HITACHI SPS

HIDIC EH-150

ANWENDUNGSHANDBUCH

NJI-281 B (X)

○ Garantie und Geltungsbestimmungen

Die Produktgarantie beträgt ein Jahr, gerechnet ab der Lieferung des Produktes an die bei der Bestellung angegebene Lieferadresse. Wenn das Gerät entsprechend der in diesem Handbuch aufgeführten Vorschriften und Spezifikationen eingesetzt wurde, wird Hitachi Europe GmbH im Falle einer Fehlfunktion des Gerätes dieses innerhalb der Garantiezeit kostenlos reparieren oder ersetzen.

Die Garantie erlischt jedoch in den folgenden Fällen:

(1) Falls Schäden aufgrund von falschem oder unsachgemäßen Gebrauch durch den Anwender entstanden sind.
(2) Wenn der Schaden von Komponenten verursacht wurde, die nicht zum Lieferumfang der SPS gehören.
(3) Wenn die Ursache des Schadens auf eine Modifikation oder Reparatur der SPS zurückgeht, die von Dritten (d.h. nicht dem Lieferanten des Produktes) durchgeführt wurde.
(4) Wenn der Schaden durch höhere Gewalt oder sonstige Einflüsse verursacht wurde, die nicht im Verantwortungsbereich des Lieferanten liegen.

Der hier genannte Garantieanspruch beschränkt sich nur auf die SPS selbst und schließt keinerlei sonstige Schäden mit ein, die unter Umständen noch zusätzlich durch die Fehlfunktion des Geräts entstanden sind.

○ Reparatur

Reparaturen außerhalb der Garantiezeit von 12 Monaten sind kostenpflichtig. Reparaturen bei Schäden, die nicht den Garantiebestimmungen unterliegen, können von Hitachi zwar durchgeführt werden, sind aber auf jeden Fall kostenpflichtig, selbst innerhalb der Garantiezeit (je nach Art des Schaden kann es jedoch sein, daß eine Reparatur nicht möglich ist). Setzen Sie sich hierzu bitte mit Ihrem Vertragshändler oder dem Kundendienst in Verbindung.

○ Informationen, die Sie zur Hand haben sollten

Falls Sie Fragen an uns haben, oder mit uns zwecks Reparatur oder Bestellung von Ersatzteilen in Kontakt treten möchten, halten Sie bitte die folgenden Informationen bereit:

(1) Modell
(2) Seriennummer (“MFG no.”)
(3) Eine genaue Beschreibung der Fehlfunktion bzw. des Problems

Warnung

(1) Vervielfältigungen mechanischer oder elektronischer Art dürfen nur mit schriftlicher Einwilligung der Hitachi Europe GmbH durchgeführt werden.
(2) Der Inhalt dieses Dokumentes darf von Hitachi jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden.
(3) Dieses Dokument wurde mit der größtmöglichen Sorgfalt erstellt. Falls dennoch Fehler oder Unklarheiten auftreten sollten, so setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

MS-DOS®, Windows® und Windows NT® sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corp.

Sicherheitshinweise

Lesen Sie vor Installation, Inbetriebnahme, Wartung oder Inspektion der SPS dieses Handbuch und darin genannte Dokumente sorgfältig durch und stellen Sie sicher, daß das Gerät richtig eingesetzt wird. Verwenden Sie das Produkt erst, nachdem Sie sich ausreichend mit ihm selbst, den Sicherheitshinweisen und den Warnhinweisen vertraut gemacht haben. Stellen Sie sicher, daß dieses Handbuch für Personen, die mit der Anlage arbeiten, zugänglich ist.

Die Sicherheitshinweise gliedern sich in „Gefahr“ und „Vorsicht“, wie folgt:

GEFAHR : Fälle, in denen sich bei Mißachtung gefährliche Situationen ergeben können, die zu schweren körperlichen Verletzungen oder sogar zum Tod führen können.

VORSICHT : Fälle, in denen sich gefährliche Situationen ergeben können, die zu geringen oder mittelschweren körperlichen Verletzungen, oder zu Schäden am Gerät führen können.

Je nach Umstand kann es jedoch sein, daß auch mit VORSICHT bezeichnete Fälle zu schweren Unfällen führen.

Jeder der aufgeführten Punkte enthält jedoch auf jeden Fall wichtige Informationen.

Symbole für Verbote oder notwendige Maßnahmen:

: Zeigt Verbote an. Wenn zum Beispiel offenes Feuer verboten ist, wird folgendes Symbol dargestellt

: Zeigt notwendige Maßnahmen an. Wenn zum Beispiel eine Erdung vorgenommen werden muß, wird

als Symbol dargestellt.

1. Installation

⚠ VORSICHT
•

2. Verdrahtung

Notwendig

- Erden Sie das Gerät immer (PE Klemme).
  Falls keine Erdung vorgenommen wird, besteht die Gefahr, daß es zu elektrischen Schlägen oder Fehlfunktionen kommt.

⚠ VORSICHT

- Schließen Sie die SPS nur an eine Spannungsversorgung an, die auch den Spezifikationen entspricht.
  Bei Anschluß an eine Spannungsversorgung, die nicht den Spezifikationen entspricht, kann es zu Feuer kommen.
- Die Verdrahtung sollte nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden.
  Bei Fehlern in der Verdrahtung kann es zu Feuer, Schäden, oder elektrischen Schlägen kommen.

3. Vorsichtsmaßnahmen bei Betrieb der Einheit

⚠ GEFAHR

- Berühren Sie, wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet ist, nicht die Klemmen.
  Es besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen.
- Entwerfen Sie Not-Aus Schaltungen, Sicherheitseinrichtungen, etc. unabhängig von der SPS.
  Ein Versagen der SPS kann Schäden an der Ausrüstung oder Unfälle zur Folge haben.
  Verbinden Sie niemals die Einheit mit der externen Last über die Relais-Spannungsversorgung des Relais-Ausgangsmoduls.

⚠ VORSICHT

- Überprüfen Sie die Sicherheit, wenn Sie das Programm ändern, eine Ausgabe erzwingen, oder Operationen wie RUN, STOP etc. vornehmen, während die Einheit läuft.
  Aufgrund von Fehlern beim Betrieb kann es zu Schäden an der Ausrüstung oder zu Unfällen kommen.
- Legen Sie die Spannung entsprechend den Vorschriften an (richtige Einschaltreihenfolge beachten).
  Aufgrund von Fehlfunktionen kann es zu Schäden an der Ausrüstung oder zu Unfällen kommen.

4. Verhindern von Problemen

⚠ GEFAHR

- Vertauschen Sie niemals die Anschlüsse ⊕ und ⊖ der Batterie. Versuchen Sie nicht, die Batterie zu laden oder auseinanderzunehmen. Halten Sie die Batterie von Hitze und offenem Feuer fern und schließen Sie sie nicht kurz.
  Es kann ansonsten zu Feuer oder einer Explosion der Batterie kommen.

VERBOTEN

- Bauen Sie die SPS niemals auseinander und führen Sie keinerlei Modifikationen oder Veränderungen an ihr durch.
  Zuwiderhandlungen können zu Feuer, Fehlfunktionen oder Versagen der SPS führen.

⚠ VORSICHT

- Schalten Sie die Spannungsversorgung ab, bevor Sie Module / Einheiten montieren oder entfernen.
  Ansonsten kann es zu elektrischen Schlägen, Fehlfunktionen oder Versagen kommen.

Handbuch-Versionen

Nr.	Durchgeführte Änderungen / Neuaufnahmen	Revisionsdatum	Handbuch-Nummer
1	Weitere Module neu aufgenommen.	1999/5	—
2	Weitere Module neu aufgenommen (u.a. EH-CPU448)	2000/6	NJI-281B(X)

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1	Leistungsmerkmale	1-1 bis 1-2

Kapitel 2	Systemkonfiguration	2-1 bis 2-2

Kapitel 3	Funktions- und Leistungsmerkmale	3-1 bis 3-8

3.1 Allgemeine Technische Daten ..... 3 - 1
3.2 Funktionsmerkmale ..... 3 - 2
3.3 Leistungsmerkmale ..... 3 - 6

Kapitel 4	System-Ausstattung	4-1 bis 4-58

4.1 Baugruppenübersicht ..... 4 - 1
4.2 CPU-Modul ..... 4 - 4
4.3 AC-Netzmodul ..... 4 - 7
4.4 DC-Netzmodul ..... 4 - 10
4.5 Grundeinheit ..... 4 - 13
4.6 Eingangsmodul ..... 4 - 14
4.7 32-Kanal-Eingangsmodul ..... 4 - 17
4.8 64-Kanal-Eingangsmodul ..... 4 - 19
4.9 Ausgangsmodul ..... 4 - 21
4.10 32-Kanal-Ausgangsmodul ..... 4 - 26
4.11 64-Kanal-Ausgangsmodul ..... 4 - 28
4.12 Eingangs-/Ausgangs-Controller ..... 4 - 30
4.13 Analog-E/A-Modul ..... 4 - 31
4.14 Modulattrappe ..... 4 - 36
4.15 Erweiterungskabel 4- 36
4.16 Speicherplatine ..... 4 - 37
4.17 Zähler-Modul ..... 4 - 38
4.18 Einachsiges Puls-Positionierungs-Modul ..... 4 - 41
4.19 Temperaturwiderstands-Eingangsmodul ..... 4 - 44
4.20 Ethernet-Modul ..... 4 - 46
4.21 DeviceNet Master-Modul ..... 4 - 49
4.22 DeviceNet Slave-Modul ..... 4 - 51
4.23 PROFIBUS Master-Modul ..... 4 - 54
4.24 PROFIBUS Slave-Modul ..... 4 - 56
4.25 Adapterkabel zum Anschluß von CPU, Programmiergerät, etc. ..... 4 - 58
4.26 Kabel zur Verbindung von CPU und Personal Computer ..... 4 - 58

Kapitel 5	Anweisungen	5-1 bis 5-288

5.1 Gruppierung der Anweisungen ..... 5 - 1
5.2 Liste der Anweisungen ..... 5 - 2
5.3 Programmierungs-Referenz ..... 5 - 19

Kapitel 6	E/A-Spezifikationen	6-1 bis 6-4

6.1 Externe E/A ..... 6 - 2
6.2 Interne Ausgänge (Merker) ..... 6 - 4

Kapitel 7 Anwenderprogramm 7-1 bis 7-6

7.1 Programm-Spezifikationen....7 - 1
7.2 Programmierarten....7 - 1

Kapitel 8 Starten und Stoppen der EH-150 8-1 bis 8-12

8.1 RUN-Start....8 - 2
8.1.1 Der Programmzyklus....8 - 2
8.1.2 Einstellung der Systemprozess-Zeitdauer (EH-CPU448)....8 - 3
8.1.3 Einstellung der Systemprozess-Zeitdauer (EH-CPU308/316)....8 - 4
8.1.4 Normales Programm....8 - 5
8.1.5 Periodische Programme (alle außer EH-CPU448)....8 - 6
8.1.6 Periodische Programme (EH-CPU448)....8 - 7
8.2 Online-Änderungen während des Betriebs....8 - 8
8.2.1 Vorsichtsmaßnahmen bei Online-Änderungen....8 - 8
8.2.2 HALT-Zeitdauer....8 - 9
8.3 Unterbrechung der Spannungsversorgung....8 - 10
8.4 Betriebs-Parameter....8 - 11
8.5 Testbetrieb....8 - 12

Kapitel 9 Installation und Verdrahtung der SPS 9-1 bis 9-8

9.1 Allgemeines....9 - 1
9.2 Installation der Module....9 - 2
9.3 Verdrahtung....9 - 3

Kapitel 10 Kommunikations-Spezifikationen 10-1 bis 10-20

10.1 Leistungsmerkmale....10 - 1
10.1.1 Technische Daten der Schnittstellen....10 - 1
10.1.2 Einstellen von Port 1....10 - 1
10.2 Dezidierte Schnittstelle....10 - 3
10.3 Allgemeine Schnittstelle....10 - 5
10.3.1 RS-232C-Schnittstelle....10 - 6
10.3.2 RS-422/485 interface....10 - 6
10.3.3 1:N-Kommunikation (RS-485)....10 - 7
10.4 Modemsteuerungs-Funktion....10 -13
10.4.1 Konfiguration....10 -13
10.4.2 Technische Daten der Verbindung....10 -13
10.4.3 Zusätzliche Systemroutinen....10 -14
10.4.4 AT-Befehle....10 -15
10.5 Anschluß der Peripheriegeräte....10 -17
10.6 Verkabelung für die RS-422/485-Kommunikation....10 -19

Kapitel 11 Echtzeituhr und Speicherplatine 11-1 bis 11-10

11.1 Echtzeituhr....11 - 1
11.1.1 Einstellung mittels Spezialmerker....11 - 1
11.1.2 Einstellung mittels Systemroutinen....11 - 2
11.2 Speicherplatine....11 - 3
11.2.1 Programm-Übertragung und -Vergleich....11 - 3
11.2.2 Daten-Logging....11 - 5

Kapitel 12	Fehlercodes	12-1 bis 12-6

12.1 Selbstdiagnose-Fehlercodes ..... 12 - 1
12.2 Fehlercodes für Syntax und Assemblierung ..... 12 - 4
12.3 Fehlercodes für Programm-Steueranweisungen ..... 12 - 5

Kapitel 13	Spezialmerker	13-1 bis 13-10

13.1 Bit-Spezialmerker ..... 13 - 1
13.2 Wort-Spezialmerker ..... 13 - 4
13.3 Bereich für Fehler der angeschlossenen Stationen ..... 13 - 8
13.4 Bereich für Link-Fehler ..... 13 - 9

Kapitel 14	Fehlersuche	14-1 bis 14-14

14.1 Fehleranzeige und Maßnahmen zur Behebung ..... 14 - 1
14.2 Prüfliste beim Auftreten von Fehlfunktionen ..... 14 - 5
14.3 Maßnahmen zur Behebung von Fehlfunktionen ..... 14 - 6

Kapitel 15	Beispiele zum Betrieb	15-1 bis 15-16

Kapitel 16	Tägliche und periodische Wartung	16-1 bis 16-4

Anhang 1	Kabeldiagramm	A-1 bis A-3

Anhang 2	Übersicht über die unterstützten Befehle der H-Serie	A-4 bis A-12

Anhang 3	Systemroutinen	A-13 bis A-62

Kapitel 1 Leistungsmerkmale

1. Kompakt und platzsparend

   Die SPS vom Typ EH-150 verfügt über max. 1024 zentrale E/A‘s und weist mit 373mm Breite, 100mm Höhe und 109mm Tiefe äußerst kompakt Abmessungen auf. Im Standard-E/A-Modul sind genau wie bei den bisher von Hitachi herausgebrachten SPS‘en standardmäßig sowohl ein Klemmenblock, als auch eine LED-Anzeige enthalten. Eine Installation auf DIN-Schienen ist ebenfalls möglich.

   Zur einfacheren Handhabung befindet sich jedes Modul in einem komplett geschlossenen Gehäuse. Durch die Einführung einer schwungvollen Linie auf der vorderen Abdeckung fügt sich das System EH-150 nahtlos in bestehende High-Tech-Umgebungen ein.

2. Standardmäßig mit zwei Kommunikations-Schnittstellen

   Die EH-150 besitzt standardmäßig zwei serielle Kommunikations-Schnittstellen, die über das gleiche Kommunikationsverfahren betrieben werden können, das auch zum Anschluß von Programmiergeräten (Personal Computer) verwendet wird. Die im Handel erhältlichen Anzeige- und Programmiergeräte, die für die H-Serie entwickelt wurden, können gleichzeitig verwendet werden und fügen sich nahtlos in das gesamte System ein.

   Die Einstellung für die Schnittstelle 1 kann so geändert werden, daß sie als allgemeine Schnittstelle durch ein Anwenderprogramm gesteuert werden kann. Somit läßt sich ein auf das jeweils angeschlossene Gerät zugeschnittenes Kommunikations-Programm erstellen (zum Anschluß von z.B. Drucker, Strichcodeleser etc.).

3. Möglichkeit zur Verwendung eines Modems

   Die Modelle EH-CPU208/308/316/448 erlauben durch Anschluß eines Modems an Schnittstelle 1 die Kommunikation zu einem entfernten Ort mittels handelsüblicher Telefonleitungen. Somit läßt sich ein System, das sich in einiger Entfernung befindet, problemlos von einem Büro oder Kontrollraum aus überwachen.

4. Eingebaute RS-422/485-Schnittstelle

   Durch Konfigurierung eines Merkers kann der serielle Port 1 als RS-422/485-Schnittstelle arbeiten. Mittels dieser Schnittstelle lassen sich mehrere CPU-Module sowie Personal Computer zusammen in einem kleinen 1:N-Netzwerk verbinden (nur für die Modelle EH-CPU308/316/448 verfügbar).

5. Neueste Technologie und Leistungsmerkmale auf kleinstem Raum

   Die EH-150 verfügt über einen RISC-Prozessor mit 32-Bit aus der Serie Super H von Hitachi, der eine zügige Arbeitsgeschwindigkeit ermöglicht. Das Anwenderprogramm befindet sich in einem Flash-Speicher, der selbst bei leerer Batterie das Programm sicher hält. Batterien sind jedoch zur Sicherung des Datenspeicher erforderlich.

6. Nutzung bereits bestehender Programme durch Kompatibilität mit der H-Serie

   Die EH-150 wurde als Teil der H-Serie entwickelt. Mit der H-Serie vertraute Anwender können daher Programme schreiben und testen wie bisher. Und diejenigen, die die EH-150 zum ersten Mal verwenden, werden feststellen, daß der Einsatz der SPS aus der H-Serie ihnen für die Zukunft alle Möglichkeiten zur Nutzung und zum Aufbau eines leistungsfähigen und flexibel einsetzbaren Steuerungssystems an die Hand gibt.

7. Unterstützung einer Speicherplatine

   Die EH-CPU308/316/448 wurden speziell für den Einsatz der neuen Speicherplatinen EH-MEMP und EH-MEMD entworfen. Mit der EH-MEMP lassen sich Anwenderprogramme mit bis zu 48k Schritten abspeichern. Durch Einsatz der Funktion zum Programmtransfer lassen sich Programme ohne externe Peripheriegeräte kopieren. Mit der EH-MEMD lassen sich sogar bis zu 384k Worte an Daten abspeichern.

   Bei der Verwendung einer Speicherplatine wird der Inhalt des Speichers während der Übertragung von Programmen mittels Peripheriegeräten oder während des laufenden Betriebs nicht geändert (es wird dann lediglich das Programm innerhalb der CPU geändert). Sollen Änderungen vorgenommen werden, so ist das Programm innerhalb der CPU mittels der Funktion zur Programmübertragung oder aber unter Einsatz der Speicherplatine zu kopieren (nur für die Modelle EH-CPU308/316/448 verfügbar).

8. Unterstützung des PID-Betriebs

Ohne zusätzliche Module läßt sich mit der EH-150 eine PID-Regelung realisieren. In Verbindung mit dem E/A-Modul lassen sich eine Vielzahl von Ein- und Ausgangsignalen verarbeiten. Auf diese Weise lassen sich viele analoge Prozeßgrößen wie beispielsweise Temperatur oder Durchflußraten einfach und präzise regeln (nur für die Modelle EH-CPU308/316/448 verfügbar).

9. ... und viele weitere nützliche Eigenschaften

Die EH-150-Serie wurde so konzipiert, daß die Module einfach auf einer DIN-Schiene zu montieren sind. Und auch die Anwenderprogramme gehen nicht verloren, selbst wenn der Anwender keine Batterie verwenden möchte. Zusätzlich wird eine Funktion unterstützt, mit der sich Programme während des Betriebs der SPS ändern lassen.

Das E/A-Modul verwendet standardmäßig einen auswechselbaren Klemmenblock, so daß sich das Modul einfach austauschen läßt, ohne die Verkabelung vorher entfernen zu müssen. Leuchtdioden dienen zum Anzeigen verschiedener Betriebszustände und Fehlerbedingungen. Und schließlich läßt sich die Batterie problemlos nach Öffnen der Abdeckung austauschen, ohne daß das CPU-Modul von der Grundeinheit abgenommen werden muß.

Kapitel 2 Systemkonfiguration

Das unten stehende Bild zeigt die Systemkonfiguration der EH-150.
Die EH-150 ist eine modulare Steuerung mit der in Bild 2.1 dargestellten Konfiguration.

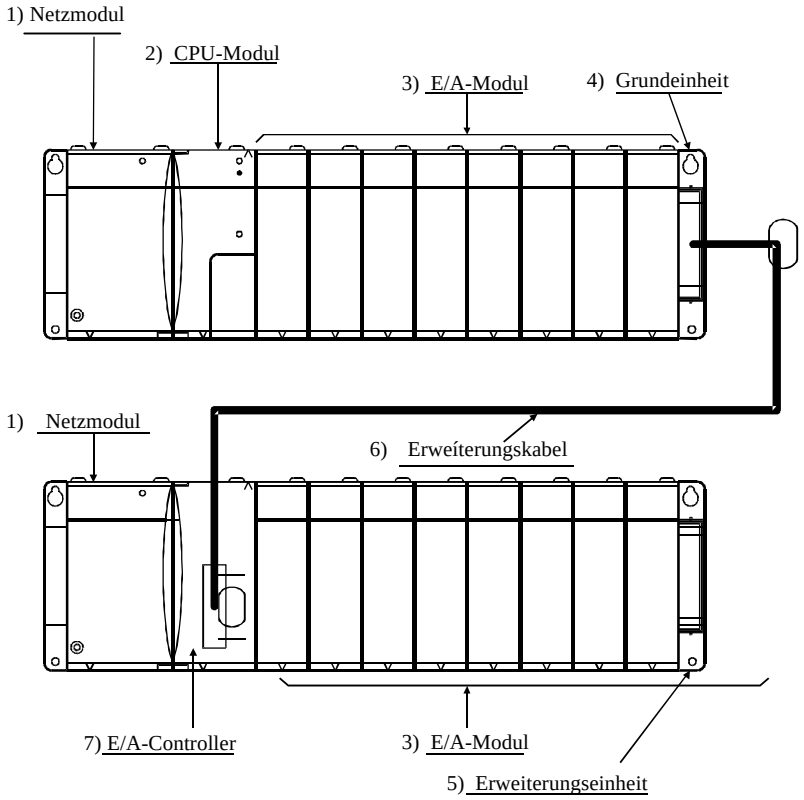


Bild 2.1 EH-150 Systemkonfiguration

Nr.	Name	Beschreibung der Funktion
1)	Netzmodul	Setzt die Netzspannung in die für die EH-150 benötigte Spannung um.
2)	CPU-Modul	Führt Operationen gemäß dem Inhalt des Anwenderprogrammes aus, empfängt Eingangsdaten und gibt Ausgangsdaten aus.
3)	E/A-Modul	Eingangsmodul, Ausgangsmodul, Analogmodul etc.
4)	Grundeinheit	Träger, in den das Netzmodul, CPU-Modul, E/A-Modul, etc. installiert werden.
5)	Erweiterungseinheit	Träger, in den das Netzmodul, E/A-Controller, E/A-Module, etc. installiert werden.
6)	Erweiterungskabel	Kabel, das die E/A-Controller der Grundeinheit und der Erweiterungseinheit verbindet.
7)	E/A-Controller	Schnittstelle zwischen Erweiterungseinheit und CPU-Modul.

* Eine Erweiterung von 2) ist nur möglich, wenn die EH-CPU208/308/316/448 verwendet werden.
* Bei der Grundeinheit 4) und der Erweiterungseinheit 5) handelt es sich um dasselbe Bauteil.

Kapitel 3 Funktions- und Leistungsmerkmale

3.1 Allgemeine Technische Daten

Merkmal		Technische Daten
Netz-spannung	AC-Versorgung	100 / 110 / 120VAC (50/60 Hz), 200 / 220 / 240VAC (50/60 Hz)
	DC-Versorgung	24VDC
Bereich für die Versorgungsspannung		85 bis 264VAC
		21,6 bis 26,4VDC
Zulässige Netzausfallzeit		85 bis 100VAC: bei einer Netzausfallzeit von weniger als 10ms wird der Betrieb fortgesetzt 100 bis 264VAC: bei einer Netzausfallzeit von weniger als 20ms wird der Betrieb fortgesetzt
Umgebungstemperatur während des Betriebs		0 bis 55°C (Umgebungstemperatur während der Lagerung -10 bis 75°C)
Umgebungsfeuchtigkeit während des Betriebs		20 bis 90% relative Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend) (während der Lagerung 10 bis 90% relative Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend))
Schwingungsfestigkeit		Gemäß JIS C 0911 (16,7 Hz bei doppelter Amplitude von 3mm in X-, Y- und Z-Richtung)
Störspannungs-Festigkeit		○ Störspannung 1500 Vss, Pulsdauer 100 ns, 1 µs (Störspannung erzeugt mit an die Eingangsklemmen der Spannungsversorgung angeschlossenem Rauschsimulator und Verwendung eines speziellen Meßverfahrens) ○ Basiert auf NEMA ICS 3-304 (mit Ausnahme des Eingangs-Moduls) ○ Statische Störspannung: 3000V an Metalloberfläche
Isolationswiderstand		20MΩ oder mehr zwischen externer AC-Anschlußklemme und Gehäuse-Erdungsklemme (FE) (basierend auf 500VDC Prüfspannung)
Dielektrische Spannungs-festigkeit		1500VAC für 1 Minute zwischen externer AC-Anschlußklemme und Gehäuseerdklemme (FE)
Erdung		Unabhängige Erdung der Klasse 3 (Class D): Erdung über Netzmodul
Umgebungsbedingungen		Keine agressiven Gase oder übermäßige Verschmutzung zulässig
Bauart		Anbringung an offen zugängliche Wände
Kühlung		Kühlung durch natürliche Luftbewegung

3.2 Funktionsmerkmale

Die folgende Tabelle beschreibt die in der EH-150 zur Verfügung stehenden Funktionen.

Nr.	Name	Beschreibung der Funktion
1	Grundfunktionen	Die folgenden grundlegenden Funktionen stehen bei Verwendung der EH-150 zur Verfügung: 1) Ein Eingangssignal wird vom Steuerobjekt empfangen, Operationen werden gemäß dem Inhalt des vom Anwender entworfenen Programmes ausgeführt und die Ergebnisse als Ausgangssignal ausgegeben. Operationsergebnisse und Informationen während des Prozesses können ebenfalls im internen Ausgabebereich erhalten bleiben. 2) Nachdem die Spannungsversorgung zum Hauptmodul eingeschaltet wurde, nimmt das System seinen Betrieb auf und führt die oben beschriebene Prozedur ununterbrochen aus, bis entweder die Spannung abgeschaltet wird, oder das System angehalten wird. 3) Die im Inneren der SPS enthaltenen Informationen können entweder mittels eines extern angeschlossenen Gerätes ausgelesen, oder in andere Informationen umgesetzt werden. Diese Informationen können entweder nach dem Start des Betriebs initialisiert werden, oder aber auch entsprechend den Einstellungen des Anwenders erhalten bleiben. 4) Der Betriebsstatus kann mittels der LED-Anzeige des CPU-Moduls oder des E/A-Moduls, sowie eines extern angeschlossenen Gerätes überwacht werden.
2	Einstellung und Anzeige	Die folgenden Funktionen wurden für den Anwender bereitgestellt, um verschiedene Arten von Betriebszuständen einzustellen oder zu überwachen: 1) Einstellschalter (CPU-Modul) Hiermit werden die Kommunikations-Funktionen, die Betriebsart etc. der CPU eingestellt. Mit ihm können auch Betrieb und Stop veranlasst werden. 2) LED-Anzeige (Netzmodul, CPU-Modul, E/A-Modul) Zeigt den Zustand der Spannungsversorgung, den Betriebszustand und den E/A-Betriebszustand an. 3) Steckverbinder (CPU-Modul, Grundeinheit, E/A-Steuerung bzw. -Controller) Hier können externe Geräte mittels RS-232C etc. angeschlossen werden. Außerdem lassen sich hier auch weitere E/A-Module anschließen. 4) Klemmenblock (Netzmodul, E/A-Modul) Ermöglicht den Anschluß der Spannungsversorgung und den Austausch von Signalen mit dem Steuerobjekt.
3	Anzahl E/A-Kanäle, Merker etc.	1) Externe E/A Die mögliche Anzahl externer E/A-Kanäle variiert je nach Art des CPU-Moduls. Im Fall der EH-CPU104 sind dies insgesamt 128 Kanäle, für die Modelle EH-CPU208/308/316/448 sind es 256 Kanäle (bei Verwendung von 16-Kanal-Modulen). Die E/A-Bezeichnungen für Eingänge lauten X, WX, DX, und für die Ausgänge Y, WY und DY. 2) Interne Ausgänge (Merker) Dies sind Bereiche für die vorübergehende Speicherung von Informationen. Die E/A-Bezeichnungen lauten M, WM, DM, R, WR, DR, etc. 3) Ein Zeitgeber/Zähler ist intern vorhanden. 4) Feld bzw. Bereich (Array) Ein Bereich von E/A-Nummern kann durch voran- und nachgestellte Klammern ( ) gekennzeichnet werden.
4	Anwenderpro-grammspeicher	Das Programm, in dem die Steuerung beschrieben ist, kann gespeichert werden. Der Speicher hierfür befindet sich im CPU-Modul; die Kapazität ist für jedes CPU-Modul unterschiedlich. 1) Der Speicher verfügt über eine Funktion, durch die sein Inhalt erhalten bleibt, selbst wenn die Batterie leer ist. Dies macht es notwendig, den Speicher beim Start des Betriebs zu initialisieren, da nach Auslieferung der Einheit unter Umständen ungültige Daten vorhanden sein können. 2) Die Programmierung erfolgt mittels einer Programmiersoftware (Kontaktplan-Editor) sowie durch für programmierbare Steuerungen der H-Serie vorgesehene Peripheriegeräte. 3) Die zur Verfügung stehenden Befehle bzw. Anweisungen sind die für den Kontaktplan der H-Serie bestimmten. Zu Einzelheiten siehe die Liste der Anweisungen für die EH-150.

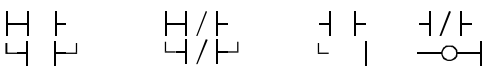
Nr.	Name	Beschreibung der Funktion
5	Backup-Speicher (Spannungsausfall-Speicher)	Der Inhalt des Anwenderprogramms bleibt auch ohne Batterie erhalten. 1) Speichern Sie die entworfenen Programme immer auch zusätzlich auf einer Diskette, für den Fall daß etwas Unvorhergesehenes eintritt. 2) Wird ein Anwenderprogramm mittels eines Peripheriegerätes übertragen, oder wird der Inhalt eines Anwenderprogramms während des Betriebs geändert, so wird das Programm von der EH-CPU448 in den Backup-Speicher geschrieben, ohne die CPU dafür in Anspruch zu nehmen. Dieser Schreibvorgang dauert ungefähr zwei Minuten. * Während des Schreibvorganges in den Backup-Speicher (während der Spezialmerker R7EF eingeschaltet ist) darf die Versorgungsspannung nicht abgeschaltet werden.
6	Steuerung	In der EH-150 werden die Anwenderprogramme nach dem Start des Betriebs stapelverarbeitet. Die Programme werden in der Reihenfolge ausgeführt, in der sie eingelesen wurden. 1) Folgende Methode wird für E/A-Daten verwendet: Nachdem die E/A-Daten (Informationen) eingelesen wurden (Ausführung vom Anfang des Programmes bis zum Ende), werden sie gemeinsam aktualisiert. Sollte eine Aktualisierung externer E/A-Daten während der Ausführung eines Zyklusses erforderlich sein, verwenden Sie bitte hierzu den Befehl zum Auffrischen. 2) Neben der Ausführung des normalen Anwenderprogramms kann ein weiteres Programm erzeugt werden, welches in regelmäßigen, einstellbaren Zeitabständen das normale Programm unterbricht. Die Zeitabstände hierfür sind 10ms, 20ms und 40ms (die EH-CPU448 unterstützt zusätzlich 5ms). 3) Das Anwenderprogramm wird vom Anfang bis zum Ende ausgeführt und wiederholt, sobald der Systemprozeß, der den abgelaufenen Zähler wieder auflädt, die E/A-Daten aktualisiert und die Kommunikation mit den Peripheriegeräten durchführt, abgeschlossen ist.
7	Start-/Stop-Steuerung	Starten und Stop des CPU-Moduls wird normalerweise durch den Anwender durchgeführt. 1) Betätigen Sie den RUN-Schalter, um den Betrieb zu starten. Betätigen Sie den Schalter erneut, um den Betrieb zu stoppen. 2) Die Start- und Stop-Operation kann mittels eines Peripheriegerätes (PC) durchgeführt werden, indem der Betriebsart-Schalter auf REMOTE gestellt wird. 3) Die Start- und Stop-Operation kann mit externen Eingängen oder Merkern durchgeführt werden, indem diese mittels eines Programmiergerätes dazu bestimmt werden. 4) Außer der oben beschriebenen Operation kommt es zu einem Stop, falls während des Betriebs eine Fehlfunktion im System festgestellt wurde. Die Ausgänge werden dann abgeschaltet. 5) Wenn die Versorgungsspannung während des Betriebs ab- und wieder eingeschaltet wird, so startet die SPS erneut. Soll die Versorgungsspannung abgeschaltet werden, so schalten Sie zuerst die EH-150 und danach erst die Spannungsversorgung der externen Eingänge aus. Wenn die Versorgungsspannung wieder eingeschaltet wird, so schalten Sie zuerst die Spannungsversorgung der externen Eingänge und danach die SPS selber ein. 6) Starten Sie den SPS-Betrieb erst, nachdem Sie interne Informationen gelöscht haben, die während eines Ausfalls der Spannungsversorgung nicht erhalten bleiben sollen. Wenn der Betrieb gestoppt werden soll, belassen Sie die internen Informationen so wie sie sind. Schalten Sie dann erst die Ausgänge ab, bevor Sie die SPS stoppen. 7) Wenn der Strom länger als die für vorübergehenden Stromausfall erlaubte Zeit abgeschaltet ist, dann wird je nach Ladestatus des Systems entweder der Betrieb fortgesetzt, oder das System bemerkt den Ausfall der Spannungsversorgung und startet den Betrieb von neuem. Um sicherzustellen, dass der Betrieb korrekt wieder aufgenommen wird, lassen Sie die Spannungsversorgung länger als eine Minute abgeschaltet.

Nr.	Name	Beschreibung der Funktion
8	Betriebsparameter	Es können verschiedene Betriebsarten für die EH-150 eingestellt werden. Im Folgenden werden die möglichen Einstellungen für den Betrieb bei Auftreten eines Fehlers erläutert. 1) Der Betrieb kann fortgesetzt werden, wenn die E/A-Informationen nicht übereinstimmen. 2) Es kann eine Überlast-Prüfzeit eingestellt werden. Der Vorgabewert beträgt 100ms und das Modul erzeugt einen Überlast-Fehler, falls die Zeit für einen Zyklus die eingestellte Zeit überschreitet. 3) Es kann eingestellt werden, daß der Betrieb bei Auftreten eines Überlast-Fehlers fortgesetzt wird. 4) Wenn ein Stromausfall auftritt, können der interne Ausgabebereich zum Erhalten von Informationen und der Zähler-/Zeitgeber-Bereich festgelegt werden. Die folgenden Einstellungen sind auch möglich: 1) Es kann ein Name für das Anwenderprogramm vergeben werden. 2) Ein Paßwort kann eingerichtet werden, so daß Dritte keinen Zugriff auf das Programm haben. 3) Es ist notwendig, den Typ des E/A-Moduls als E/A-Zuweisungstabelle zu registrieren. Zur Erzeugung dieser E/A-Zuweisungstabelle kann der Typ des angeschlossenen E/A-Moduls eingelesen werden.
9	Online-Änderungen während des Betriebs	Programme können auch während des Betriebs der SPS überarbeitet bzw. geändert werden. 1) Wenn die Bearbeitung mit einem Programmiergerät erfolgt und die Änderung im RUN-Zustand durchgeführt wird, wird das Anwenderprogramm in der CPU geändert und das geänderte Programm intern ans Ende des Einlese- bzw. Scanvorganges geschaltet. Der Betrieb wird dann mit dem neuen Programm fortgesetzt. 2) Falls eine Steueranweisung in die Bearbeitung des Programms mit eingeschlossen werden soll, nehmen Sie die Änderungen erst vor, nachdem Sie den Steueranweisungs-Wechsel einmal im Programmiergerät durchgeführt und die Sicherheit überprüft haben. 3) Bis der Betrieb mit dem neuen Programm fortgesetzt wird, tritt eine Pause bzw. Halt ein, wenn das Modul nicht läuft. Während dieser Zeitdauer werden die externen Eingänge nicht eingelesen; planen Sie deshalb einen ausreichenden zeitlichen Spielraum für Änderungen während des Betriebs ein.
10	Erzwungenes Setzen / Rücksetzen	Ein erzwungenes Setzen bzw. Rücksetzen von E/A-Kanälen kann durch das an das CPU-Modul angeschlossene Programmiergerät erfolgen.
11	Erzwungene Ausgabe	Eine Ausgabe kann durch das an das CPU-Modul angeschlossene Programmiergerät im Hinblick auf den dazu bestimmten E/A-Kanal erzwungen werden. Für E/A-Kanäle, die nicht zugewiesen sind, wird die Ausgabe abgeschaltet.
12	Echtzeituhr (nur für EH-CPU 208/308/316/448)	Die EH-CPU208/308/316/448 verfügen über eine Echtzeituhr. 1) Jahr, Monat, Datum, Wochentag, Stunde, Minute und Sekunde können eingestellt werden. 2) Eine Funktion für Einstellungen im 30-Sekunden-Takt ist vorhanden. 3) Wenn keine Batterie installiert ist, bleibt die Information des Kalenders und der Uhr nicht erhalten, wenn der Strom abgeschaltet wird. Der Kalender und die Uhr müssen dann neu eingestellt werden.
13	Dezidierte Schnittstelle	Dies ist eine Kommunikations-Schnittstelle mit einem speziell für die H-Serie konzipierten Protokoll. Das Kommunikations-Kommando, “Task Code“ bzw. Systemroutine genannt, ist in der Schnittstelle selbst definiert. 1) Es kann ein Programmiergerät angeschlossen werden. 2) Die Ports, die als spezielle bzw. dezidierte Schnittstellen genutzt werden können, sind Port 1 und Port 2. Die Übertragungs-Geschwindigkeit und andere Parameter können mittels des Betriebsart-Schalters eingestellt werden.
14	Allgemeine Schnittstelle	Dies ist eine serielle Schnittstelle, die von einem Anwenderprogramm gesteuert werden kann. Die verschiedenen Einstellungen für die Kommunikation und der eigentliche Sende- und Empfangsvorgang werden vom Anwenderprogramm ausgeführt. Der Port 1 kann für diese Funktion zugewiesen werden, indem der Betriebsart-Schalter entsprechend eingestellt wird.
15	Modem-Steuerung (nur für EH-CPU 208/308/316/448)	Extern läßt sich ein Modem anschliessen. Es wird aktiviert, sobald externe Signale eintreffen, und anschließend kann eine Kommunikation mittels Systemroutinen durchgeführt werden. Der hierfür verwendete Port 1 ist dazu als allgemeine Schnittstelle einzurichten, anschließend erfolgt die Steuerung über das Anwenderprogramm.
16	Selbstdiagnose	Für folgende Bereiche werden Selbstdiagnose-Tests durchgeführt: 1] Mikrocomputer 2] Systemprogramm, 3] Speicher, 4] Anwenderprogramm, 5] Interner Ausgabebereich (Merker) 6] Ein- und Ausgänge

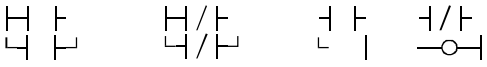
Nr.	Name	Beschreibung der Funktion
17	Fehlerbehandlung	Bei Auftreten eines Problems wird der Fehlercode im Spezialmerker WRF000 als hexadezimaler Wert gespeichert. Fehler werden mittels Leuchtdioden angezeigt. Sollte die Fehlerstufe hoch sein, so stoppt die CPU den Betrieb. Je nach Art des Fehlers kann der Betrieb aber mit Hilfe von Anwendereinstellungen fortgesetzt werden. Falls mehrere Fehler gleichzeitig auftreten, wird der Fehlercode des schwerwiegenderen Fehlers wiedergegeben. Detaillierte Informationen hierzu werden ebenfalls in einem Spezialmerker sowie im Stromausfall-Speicher abgespeichert, so dass diese Informationen auch ohne Anliegen einer Versorgungsspannung erhalten bleiben. Es wird hierfür jedoch eine Batterie benötigt. Das Löschen der Fehlerinformationen kann durch Einschalten von R7EC erreicht werden.
18	Systemroutinen	Durch Kombination individueller Systemroutinen können folgende Funktionen mittels des Programms im angeschlossenen Computer realisiert werden: 1] CPU-Steuerung (Start/Stop, Belegt/Frei (Occupy/Release), Lesen des CPU-Status etc.) 2] E/A-Steuerung (verschiedene Arten der Überwachung) 3] Schreiben in den Speicher (alles löschen, Stapeltransfer etc.) 4] Lesen des Speichers (lesen von Programmen etc.) 5] Antwort (verschiedene durch die CPU erzeugte Reaktionen bzw. Antworten)
19	Programmierung	Die Programmierung kann durch Kombination von Kontaktplan und Anweisungsliste erfolgen

Anmerkung: Die EH-150 unterstützt einige der Funktionen nicht, die vom Rest der H-Serie unterstützt werden.
Sie sollten beispielsweise nicht die Tracing-Funktion der EH-150 verwenden, da es ansonsten bei der Verwendung von Peripheriegeräten zu einem Occupy-Fehler (Belegt-Fehler) kommt. Falls ein solcher Fehler auftreten sollte, so schalten Sie zunächst auf Offline und anschließend wieder auf Online.

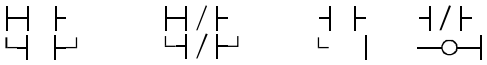
3.3 Leistungsmerkmale

Modell	Typ			EH-CPU104	EH-CPU208
Anzahl E/A-Kanäle	Bei 64 Kanälen pro Modul			512 Kanäle maximal	1024 Kanäle maximal
Zentrale Rechen-einheit	CPU			32-Bit RISC-Prozessor	
	Wirkungsweise			Zyklische Abarbeitung eines gespeicherten Programms	
	Abarbeitungs-Geschwindig-keit	Grundanweisungen		1,0µs / Befehl	
		Anwendungs-Anweisungen		Mehrere 10µs / Befehl	
	Anwenderprogramm-Speicher			Bis zu 4k Schritte (RAM) 4k Schritte (Flash-Speicher)	Bis zu 8k Schritte (RAM) 8k Schritte (Flash-Speicher)
Anweisungen	Anwei-sungsliste	Grundanweisungen		39 verschiedene, wie z.B. LD, LDI, AND, ANI, OR, ORI, ANB, ORB, OUT, MPS, MRD, MPP	
		Rechenweisungen Anwendungsanweisg.		59 verschiedene, wie z.B. Rechenanweisungen (+ – × ÷ =, etc.), sowie Anweisungen für Sprünge, Unterprogrammaufrufe, Division, etc.	
	Kontakt-plan	Grundanweisungen		39 verschiede-ne, wie z.B. 	
		Rechenweisungen Anwendungsanweisg.		59 verschiedene, wie z.B. (+ – × ÷ =, etc.), sowie Anweisungen für Sprünge, Unterprogrammaufrufe, Division, etc.	
Ein- und Ausgänge	Externe E/A	Verarbeitung der E/A		Mittels zyklischem Refresh	
		Bei 16 Kanälen pro E/A-Modul		128 Kanäle maximal	256 Kanäle maximal
	Interne Ausgänge (Merker)	Bit		1984 Bit (R0 bis R7BF)	
		Wort		4096 Worte (WR0 bis WRFFF)	8192 Worte (WR0 bis WR1FFF)
		Spezial-Merker	Bit	64 Bit (R7C0 bis R7FF)	
			Wort	512 Worte (WRF000 bis WRF1FF)	
		CPU-Link		16384 Bit 1024 Worte × 2 Schleifen (L0 bis L3FFF / L10000 bis L13FFF, WL0 bis WL3FF / WL1000 bis WL13FF)	
		Remote-E/A		512 Stück × 4 Master-Stationen	
		Bit/Wort kombiniert		16384 Bit 1024 Worte (M0 bis M3FFF, WM0 bis WM3FF)	
	Zähler / Zeitgeber	Anzahl		512 Stück (TD + CU) Bei TD jedoch nur bis zu 256 Stück *1	
		Zeitgeber-Einstellbereich		0 bis 65535, Zeitbasis 0,01s, 0,1s, 1s (maximal 64 Stück bei 0,01s *2)	
		Zähler-Einstellbereich		1 bis 65535	
	Flankenerkennung			512 Punkte (DIF0 - DIF511: dezimal) + 512 Punkte (DFN0 - DFN511: dezimal)	
Peripherie	Programmier-Sprachen			Anweisungsliste, Kontaktplan	
	Programmier-Software und -Geräte			Programmier-Software (Kontaktplan-Editor für DOS und Windows®) Anweisungslisten-Programmiergerät, Grafikfähiges Programmiergerät, Grafikfähiges Eingabegerät	
Wartungs-Funktionen	Selbstdiagnose			PC-Fehler (LED-Anzeige), Mikroprozessor-Fehler, Watchdog-Fehler, Speicher-Fehler, Programm-Fehler, System-ROM/RAM-Fehler, Überwachung der Abtastzeit, Überwachung der Batteriespannung usw.	

*1: Für den Zähler und den Zeitgeber können nicht gleichzeitig die selben Nummern verwendet werden. TD geht von 0 bis 255.
*2: Die Zeitbasis 0,01s ist nur mit den Zeitgebern 0 bis 63 verwendbar.

Modell	Typ			EH-CPU308	EH-CPU316
Anzahl E/A-Kanäle	Bei 64 Kanälen pro Modul			1024 Kanäle maximal	1024 Kanäle maximal
Zentrale Rechen-einheit	CPU			32-Bit RISC-Prozessor	
	Wirkungsweise			Zyklische Abarbeitung eines gespeicherten Programms	
	Abarbeitungs-Geschwindig-keit	Grundanweisungen		1,0µs / Befehl	
		Anwendungs-Anweisungen		Mehrere 10µs / Befehl	
	Anwenderprogramm-Speicher			Bis zu 8k Schritte (RAM) 8k Schritte (Flash-Speicher)	Bis zu 16k Schritte (RAM) 16k Schritte (Flash-Speicher)
Anweisungen	Anwei-sungsliste	Grundanweisungen		39 verschiedene, wie z.B. LD, LDI, AND, ANI, OR, ORI, ANB, ORB, OUT, MPS, MRD, MPP	
		Rechenweisungen Anwendungsanweisg.		59 verschiedene, wie z.B. Rechenanweisungen (+ – × ÷ =, etc.), sowie Anweisungen für Sprünge, Unterprogrammaufrufe, Division, etc.	
	Kontakt-plan	Grundanweisungen		39 verschiede-ne, wie z.B. 	
		Rechenweisungen Anwendungsanweisg.		59 verschiedene, wie z.B. (+ – × ÷ =, etc.), sowie Anweisungen für Sprünge, Unterprogrammaufrufe, Division, etc.	
Ein- und Ausgänge	Externe E/A	Verarbeitung der E/A		Mittels zyklischem Refresh	
		Bei 16 Kanälen pro E/A-Modul		256 Kanäle maximal	256 Kanäle maximal
	Interne Ausgänge (Merker)	Bit		1984 Bit (R0 bis R7BF)	
		Wort		17408 Worte (WR0 bis WR43FF)	22528 Worte (WR0 bis WR57FF)
		Spezial-Merker	Bit	64 Bit (R7C0 bis R7FF)	
			Wort	512 Worte (WRF000 bis WRF1FF)	
		CPU-Link		16384 Bit 1024 Worte × 2 Schleifen (L0 bis L3FFF / L10000 bis L13FFF, WL0 bis WL3FF / WL1000 bis WL13FF)	
		Remote-E/A		512 Stück × 4 Master-Stationen	
		Bit/Wort kombiniert		16384 Bit 1024 Worte (M0 bis M3FFF, WM0 bis WM3FF)	
	Zähler / Zeitgeber	Anzahl		512 Stück (TD + CU) Bei TD jedoch nur bis zu 256 Stück *1	
		Zeitgeber-Einstellbereich		0 bis 65535, Zeitbasis 0,01s, 0,1s, 1s (maximal 64 Stück bei 0,01s *2)	
		Zähler-Einstellbereich		1 bis 65535	
	Flankenerkennung			512 Punkte (DIF0 - DIF511: dezimal) + 512 Punkte (DFN0 - DFN511: dezimal)	
Peripherie	Programmier-Sprachen			Anweisungsliste, Kontaktplan	
	Programmier-Software und -Geräte			Programmier-Software (Kontaktplan-Editor für DOS und Windows®) Anweisungslisten-Programmiergerät, Grafikfähiges Programmiergerät, Grafikfähiges Eingabegerät	
Wartungs-Funktionen	Selbstdiagnose			PC-Fehler (LED-Anzeige), Mikroprozessor-Fehler, Watchdog-Fehler, Speicher-Fehler, Programm-Fehler, System-ROM/RAM-Fehler, Überwachung der Abtastzeit, Überwachung der Batteriespannung usw.	
Zusätzliche Funktionen	Speicherplatine			Für Übertragung von Programmen, zum Daten-Logging	
	Anweisungen			Befehle für PID-Regelung und Daten-Logging	
	RS-422/RS-485			Mittels Port 1	

*1: Für den Zähler und den Zeitgeber können nicht gleichzeitig die selben Nummern verwendet werden. TD geht von 0 bis 255.
*2: Die Zeitbasis 0,01s ist nur mit den Zeitgebern 0 bis 63 verwendbar.

Modell	Typ			EH-CPU448
Anzahl E/A-Kanäle	Bei 64 Kanälen pro Modul			1024 Kanäle maximal
Zentrale Rechen-einheit	CPU			32-Bit RISC-Prozessor
	Wirkungsweise			Zyklische Abarbeitung eines gespeicherten Programms
	Abarbeitungs-Geschwindig-keit	Grundanweisungen		0,1µs / Befehl
		Anwendungs-Anweisungen		Mehrere 10µs / Befehl
	Anwenderprogramm-Speicher			Bis zu 48k Schritte (RAM) 48k Schritte (Flash-Speicher)
Anweisungen	Anwei-sungsliste	Grundanweisungen		39 verschiedene, wie z.B. LD, LDI, AND, ANI, OR, ORI, ANB, ORB, OUT, MPS, MRD, MPP
		Rechenweisungen Anwendungsanweisg.		113 verschiedene, wie z.B. Rechenanweisungen (+ – × ÷ =, etc.), sowie Anweisungen für Sprünge, Unterprogrammaufrufe, Division, etc.
	Kontakt-plan	Grundanweisungen		39 verschiede-ne, wie z.B. 
		Rechenweisungen Anwendungsanweisg.		113 verschiedene, wie z.B. (+ – × ÷ =, etc.), sowie Anweisungen für Sprünge, Unterprogrammaufrufe, Division, etc.
Ein- und Ausgänge	Externe E/A	Verarbeitung der E/A		Mittels zyklischem Refresh
		Bei 64 Kanälen pro E/A-Modul		1024 Kanäle maximal
	Interne Ausgänge (Merker)	Bit		1984 Bit (R0 bis R7BF)
		Wort		50176 Worte (WR0 bis WRC3FF)
		Spezial-Merker	Bit	64 Bit (R7C0 bis R7FF)
			Wort	512 Worte (WRF000 bis WRF1FF)
		CPU-Link		16384 Bit 1024 Worte × 2 Schleifen (L0 bis L3FFF / L10000 bis L13FFF, WL0 bis WL3FF / WL1000 bis WL13FF)
		Remote-E/A		1024 Stück × 4 Master-Stationen
		Bit/Wort kombiniert		16384 Bit 1024 Worte (M0 bis M3FFF, WM0 bis WM3FF)
	Zähler / Zeitgeber	Anzahl		512 Stück (TD + CU) Bei TD jedoch nur bis zu 256 Stück *1
		Zeitgeber-Einstellbereich		0 bis 65535, Zeitbasis 0,01s, 0,1s, 1s (maximal 64 Stück bei 0,01s *2)
		Zähler-Einstellbereich		1 bis 65535
	Flankenerkennung			512 Punkte (DIF0 - DIF511: dezimal) + 512 Punkte (DFN0 - DFN511: dezimal)
Peripherie	Programmier-Sprachen			Anweisungsliste, Kontaktplan
	Programmier-Software und -Geräte			Programmier-Software (Kontaktplan-Editor für DOS und Windows®) Anweisungslisten-Programmiergerät, Grafikfähiges Programmiergerät, Grafikfähiges Eingabegerät
Wartungs-Funktionen	Selbstdiagnose			PC-Fehler (LED-Anzeige), Mikroprozessor-Fehler, Watchdog-Fehler, Speicher-Fehler, Programm-Fehler, System-ROM/RAM-Fehler, Überwachung der Abtastzeit, Überwachung der Batteriespannung usw.
Zusätzliche Funktionen	Speicherplatine			Für Übertragung von Programmen, zum Daten-Logging
	Anweisungen			Befehle für PID-Regelung (3 Stück), Daten-Logging (4 Stück), Gleitkom-maberechnungen (19 Stück), Transfer (TRNS7, RECV7), Umwandlung ASCII/Binär (FUN42, FUN43), Telekommunikation (TRNS8), Erweiterte Zeitgeber-Anweisungen (Zeitbasis fest auf 0,01s)
	RS-422/RS-485			Mittels Port 1

*1: Für den Zähler und den Zeitgeber können nicht gleichzeitig die selben Nummern verwendet werden. TD geht von 0 bis 255.
*2: Die Zeitbasis 0,01s ist nur mit den Zeitgebern 0 bis 63 verwendbar.

Kapitel 4 System-Ausstattung

4.1 Baugruppenübersicht

(1) Grundgeräte

Tabelle 4.1 Liste der verfügbare Baugruppen (1/2)

Bezeichnung	Baugruppe	Technische Daten	Symbol f. E/A-Belegung	Nummer belegter Steckplatz	Bemerkungen
CPU-Modul	EH-CPU104	512 E/A-Kanäle maximal *1, 4k Schritte (nicht erweiterbar)	—	Fest *2	
	EH-CPU208	1024 E/A-Kanäle maximal *1, 8k Schritte Uhr-Funktion, Modem-Steuerung	—	Fest *2	
	EH-CPU308	1024 E/A-Kanäle max. *1, 8k Schritte, Uhr-Funktion, Modem-Steuerung, Speicherplatinen-Funktion, Kommunikation mittels RS-422/RS-485, PID-Befehl, Gleitkomma-Unterstützung	—	Fest *2	
	EH-CPU316	1024 E/A-Kanäle max. *1, 16k Schritte, Uhr-Funktion, Modem-Steuerung, Speicherplatinen-Funktion, Kommunikation mittels RS-422/RS-485, PID-Befehl, Gleitkomma-Unterstützung	—	Fest *2	
	EH-CPU448	1024 E/A-Kanäle max. *1, 48k Schritte, Uhr-Funktion, Modem-Steuerung, Speicherplatinen-Funktion, Kommunikation mittels RS-422/RS-485 (dezidierter/allg. Port), PID-Befehl, Gleitkomma-Unterstützg.		Fest *2	
Speicherplatine	EH-MEMP	Programm-Kapazität 48k Schritte	—	Fest	In optionalem Steckplatz
	EH-MEMD	Programm-Kapazität 16k Schritte Daten-Kapazität 384k Worte	—	Fest	
Spannungsversorgungs-Modul	EH-PSA	Eingang 100 bis 240VAC Ausgang 5VDC 3,8A, 24VDC 0,4A	—	Fest *2	
	EH-PSD	Eingang 21,6 bis 26,4VDC Ausgang 5VDC 3,8 A	—	Fest *2	
Grundeinheit	EH-BS3	3 E/A-Module installiert	—	—	Grund- u. Erweiterungseinheit sind ein und das selbe Produkt
	EH-BS5	5 E/A-Module installiert	—	—	
	EH-BS8	8 E/A-Module installiert	—	—	
Eingangs-Modul	EH-XD8	8 Kanäle, 24VDC	X16	1	
	EH-XD16	16 Kanäle, 24VDC	X16	1	
	EH-XD32	32 Kanäle, 24VDC	X32	1	
	EH-XD64	64 Kanäle, 24VDC	X64	1	
	EH-XA16	16 Kanäle, Eingang 100 bis 120VAC	X16	1	
	EH-XAH16	16 Kanäle, Eingang 200 bis 240VAC	X16	1	
Ausgangs-Modul	EH-YT8	8 Kanäle, Transist.-Ausgang 12/24VDC (Sink-Typ)	Y16	1	
	EH-YTP8	8 Kanäle, Transist.-Ausg. 12/24VDC (Source-Typ)	Y16	1	
	EH-YR12	12 Kanäle, Relais-Ausgang 100/240VAC, 24VDC	Y16	1	
	EH-YT16	16 Kanäle, Transist.-Ausgang 12/24VDC (Sink-Typ)	Y16	1	
	EH-YTP16	16 Kanäle, Transist.-Ausg. 12/24VDC (Source-Typ)	Y16	1	
	EH-YTP16S	16 Kanäle, Transistor-Ausgang 12/24VDC (Source-Typ)	Y16	1	Mit Schutz gegen Kurzschluss
	EH-YT32	32 Kanäle, Transist.-Ausgang 12/24VDC (Sink-Typ)	Y32	1	
	EH-YTP32	32 Kanäle, Transist.-Ausg. 12/24VDC (Source-Typ)	Y32	1	
	EH-YT64	64 Kanäle, Transist.-Ausgang 12/24VDC (Sink-Typ)	Y64	1	Mit Schutz gegen Kurzschluss
	EH-YTP64	64 Kanäle, Transist.-Ausg. 12/24VDC (Source-Typ)	Y64	1	
	EH-YS4	4 Kanäle, Triac-Ausgang 100/240VAC	Y16	1	
Analog-Modul	EH-AX44	Strom-Eingang (Kanäle 0 bis 3) 4 bis 20mA, Spannungs-Eingang (Kanäle 4 bis 7) 0 bis 10VDC	WX8W	1	
	EH-AX8V	Spannungs-Eingang (Kanäle 0 bis 7) 0 bis 10VDC	WX8W	1	
	EH-AX8H	Spannungs-Eingang (Kanäle 0 bis 7) -10 bis 10VDC	WX8W	1	
	EH-AY22	Spannungs-Ausgang (Kanäle 0 bis 1) 0 bis 10VDC, Strom-Ausgang (Kanäle 2 bis 3) 4 bis 20mA	WY8W	1	
	EH-AY2H	Spannungs-Ausg. (Kanäle 0 bis 1) -10 bis 10VDC	WY8W	1	
	EH-AY4V	Spannungs-Ausg. (Kanäle 0 bis 4) 0 bis 10VDC	WY8W	1	
	EH-AY4H	Spannungs-Ausg. (Kanäle 0 bis 4) -10 bis 10VDC	WY8W	1	

*1: Bei Verwendung eines 64-Kanal-Moduls

*2: CPU-Module, Spannungsversorgungs- bzw. Netz-Module, E/A-Controller etc. können nur an den dafür vorgesehenen Plätzen installiert werden. Sollen einem offenen Steckplatz E/A zugewiesen werden, so verwenden Sie dafür offene 16 Kanäle.

Tabelle 4.1 System-Ausstattung (2/2)

Bezeichnung	Baugruppe	Technische Daten	Symbol f. E/A-Belegung	Nummer belegter Steckplatz	Bemerkungen
Eingangs-Modul mit Temperatur-Widerstand	EH-PT4	15 Bits mit Vorzeichen, Temperatur-Messeingang, 4 Kanäle, Platin (Pt 100Ω /Pt 1kΩ)	WX4	1	
E/A-Controller	EH-IOC	E/A-Steuerungs-Modul (1 Einheit / 1 Erweiterung; Erweiterung für EH-CPU104 ist nicht verfügbar)	—	Fest *2	
Dummy-Modul	EH-DUM	Modul für offene Steckplätze (Modulatrappe)	Empty 16	1	
Multifunktions-Modul	EH-CU	Eingang für schnellen Zähler, Maximal-Frequenz von 100kHz, 2 Kanäle, 1/2-phasig schaltbar, 4-Kanal Open-Collector-Ausgang	FUN0	1	
	EH-CUE	Eingang für schnellen Zähler, Maximal-Frequenz von 100kHz, 1 Kanal, 1/2-phasig schaltbar, 2-Kanal Open-Collector-Ausgang	FUN0	1	
	EH-POS	Positionier-Modul	4W/4W	1	
	EH-ETH	Ethernet-Modul IEEE802.3 Standard, 10BASE-T	COMM	1	Nur 0-2 Steckplätze wirksam
	EH-RMD	DeviceNet Master-Modul, 256-Wort-Eingang / 256-Wort-Ausgang. Es können bis zu 2 Einheiten pro CPU installiert werden.	LINK	1	Nur 0-2 Steckplätze wirksam
	EH-IOCD	DeviceNet-Slave-Modul 256-Wort-Eingang / 256-Wort-Ausgang.	—	Fest *2	
	EH-RMP	PROFIBUS-DP Master-Modul 256-Wort-Eingang / 256-Wort-Ausgang. Es können bis zu 2 Einheiten pro CPU installiert werden.	LINK	1	Nur 0-2 Steckplätze wirksam
	EH-IOCP	PROFIBUS-DP Slave-Controller 209-Wort-Eingang und -Ausgang	—	Fest *2	

*2: CPU-Module, Spannungsversorgungs- bzw. Netz-Module, sowie E/A-Controller können nur an den dafür vorgesehenen Plätzen installiert werden. Sollen einem offenen Steckplatz E/A zugewiesen werden, so verwenden Sie dafür offene 16 Kanäle.

(2) Peripheriegeräte

Tabelle 4.2 Liste der Peripheriegeräte

Bezeichnung	Baugruppe	Technische Daten	Bemerkungen
Transportables grafisches Programmiergerät	PGM-GPH	Transportables grafisches Programmiergerät mit einem 2 m (6,56 ft.) langen Verbindungskabel (PGCB02H)	*3
Anweisungslisten-Programmiergerät	PGM-CHH	Anweisungslisten-Programmiergerät	
Software zur Unterstützung grafischer Eingabe	HL-GPCL	Kontaktplan-/Anweisungslisten-Editor LADDER EDITOR (für GPCL01H)	
	HL-PC3	Kontaktplan-/Anweisungslisten-Editor LADDER EDITOR (für die PC98-Serie) mit CPU-Verbindungskabel	
	HL-AT3E	Kontaktplan-/Anweisungslisten-Editor LADDER EDITOR (für PC/AT-kompatible Personal Computer)	
	HLW-PC3	Kontaktplan-/Anweisungslisten-Editor LADDER EDITOR (für Windows® 95/98/NT4.0)	
	HLW-PC3E	Kontaktplan-/Anweisungslisten-Editor (Englische Version) LADDER EDITOR (für Windows® 95/98/NT)	

Anm: MS-DOS, Windows® 95 / 98, und Windows NT® sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation, USA. Es kann ebenfalls HI-LADDER (in Verbindung mit GPCL01H) verwendet werden.

*3: Verwenden Sie für das transportable grafische Programmiergerät nicht das Optionsinterface (Baugruppe: PGMIF1H). Die darin fließenden hohen Ströme können die EH-150 zum Absturz bringen.

(3) Verbindungskabel

Tabelle 4.3 Liste der verfügbaren Verbindungskabel

Bezeichnung	Baugruppe	Technische Daten (Länge)	Bemerkg.
Kabel zur Verbindung der Grundeinheit mit dem E/A-Controller	EH-CB10	1m (3,28ft.) zwischen Grundeinheit und E/A-Controller	
Adapterkabel zum Anschluß von Peripheriegeräten	EH-RS05	50cm (19,69in.)	*4
Für portables grafisches Programmiergerät, Anweisungslisten-Programmiergerät	PGCB02H	2m (6,56ft.) zwischen CPU und Programmiergerät	
Peripheriegeräte	GPCB02H	2m (6,56ft.) zwischen CPU und grafischem Eingabegerät	
	GPCB05H	5m (16,40ft.) zwischen CPU und grafischem Eingabegerät	
	GPCB15H	15m (49,22ft.) zwischen CPU und grafischem Eingabegerät	
	CBPGB	2m (6,56ft.) zwischen grafischem Eingabegerät und Drucker	
	LP100	2m (6,56ft.) zw. grafischem Eingabegerät und Kanji-Drucker	
	KBADPTH	15m (49,22ft.) zw. grafischem Eingabegerät und JIS-Tastatur	
	PCCB02H	2m (6,56ft.) zwischen CPU und PC98-Serie	
	WPCB02H	2m (6,56ft.) zwischen CPU und PC98-Serie (25-polig)	*5
	WVCB02H	2m (6,56ft.) zwischen CPU und DOS/V (9-polig)	*5
	EH-VCB02	2m (6,56ft.), zw. CPU (Modularstecker) und DOS/V (9-polig)	*5

*4: Benötigt zum Anschluß eines peripheren Programmiergerätes (einschließlich PC98, DOS/V und PC/AT-kompatible)

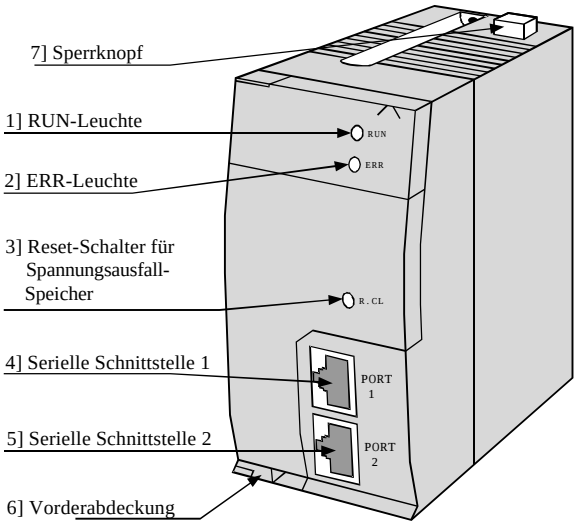
*5: EH-VCB02, WPCB02H und WVCB02H sind Kabel für den LADDER EDITOR für Windows®.

(4) Weiteres Zubehör

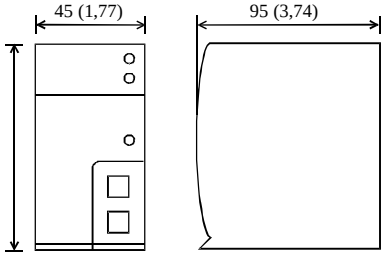
Baugruppe	Bezeichnung	Bemerkungen
LIBAT-H	Lithium-Batterie	In der H-Serie verwendete Batterie

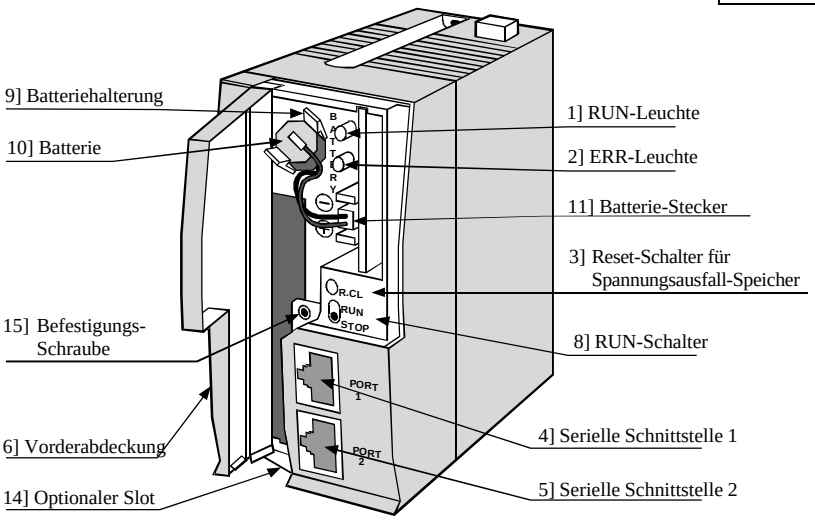
4.2 CPU-Modul

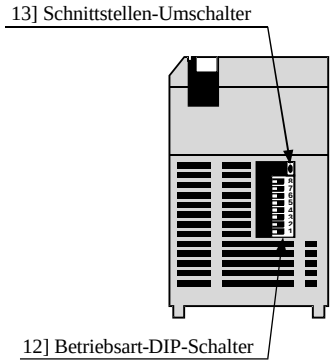
Name und Funktion der Bauteile



Typ	EH-CPU104
	EH-CPU208
	EH-CPU308
	EH-CPU316
	EH-CPU448
Gewicht	Circa 0,18kg (0,4lb.) (EH-CPU448 wiegt ca. 0,20kg (0,44lb))
Stromverbrauch	500 mA
Abmessungen (mm (in.))	







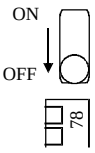
Bodenansicht des CPU Moduls

Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	RUN-Leuchte	Zeigt an, daß die CPU läuft.	Grün
2]	ERR-Leuchte	Zeigt an, daß die CPU einen Fehler generiert.	Rot
3]	Reset-Schalter für Spannungsausfall-Speicher	Löscht den Spannungsausfall-Speicher.	Nur während eines Stopps freigegeben.
4]	Serielle Schnittstelle 1	Anschluss eines Programmiergerätes, etc.	Siehe ausführliche Erläuterung
5]	Serielle Schnittstelle 2	Anschluss eines Programmiergerätes, etc.	Siehe ausführliche Erläuterung
6]	Vorderabdeckung	Wird verwendet, wenn der RUN-Schalter betätigt oder die Batterie gewechselt wird.	
7]	Sperrknopf	Zum Abnehmen des Moduls von der Grundeinheit.	
8]	RUN-Schalter	Schaltet die CPU in den RUN-Zustand.	
9]	Batteriehalterung	Nimmt die Batterie auf.	
10]	Batterie	Puffert Daten des Stromausfall-Speichers bzw. die Uhrzeit.	
11]	Batterie-Stecker	Für den Anschluss einer Batterie.	
12]	Betriebsart-DIP-Schalter	Einstellen d. Betriebsstatus der seriellen Schnittstelle, etc.	
13]	Schnittstellen Umschalter	Einstellen d. Betriebsstatus für die serielle Schnittstelle 2.	
14]	Optionaler Slot (Steckplatz)	Für die Speicherplatine	
15]	Besfestigungs-Schraube	Befestigung der Speicherplatine mittels einer Schraube.	

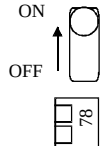
<table>
<tr><th>Nr.</th><th>Bezeichnung</th><th>Ausführliche Erläuterung</th><th>Bemerkungen</th></tr>
<tr><td colspan="2">Allgemeine Erläuterung der Funktionsweise</td><td>Je nach Inhalt des vom Anwender erstellten Programms werden Operationen ausgeführt.
Das mit der Kommunikations-Schnittstelle des CPU-Moduls verbundene Programmiergerät dient zum Lesen und Schreiben des Programms.
Im Inneren des CPU-Moduls befindet sich Speicher, in welchem das Anwenderprogramm sowie interne Ausgangsinformationen abgelegt sind.
Die Daten der internen Ausgänge (Merker) sowie die Daten der Uhr können mit Hilfe der Batterie gesichert werden (die Uhr-Funktion steht jedoch für die EH-CPU104 nicht zur Verfügung).</td><td></td></tr>
<tr><td>1]</td><td>RUN-Leuchte</td><td>Zeigt an, daß die CPU läuft (leuchtet also während des normalen Betriebs).</td><td>Grüne Leuchtfarbe</td></tr>
<tr><td>2]</td><td>ERR-Leuchte</td><td>Die Bedeutung des vorliegenden Fehlers wird durch die Kombination von Leuchten und Blinkens der ERR-und der RUN-Leuchte angezeigt.
Für Einzelheiten siehe die “Liste der Fehlercodes“ in Kapitel 12.</td><td>Rote Leuchtfarbe</td></tr>
<tr><td>3]</td><td>Reset-Schalter für Spannungsausfall-Speicher</td><td>Wird dieser Schalter bei gestopptem Betrieb gedrückt, so werden die im Spannungsausfall-Speicher vorhandenen Daten gelöscht. Das Anwenderprogramm bleibt jedoch unverändert erhalten.</td><td></td></tr>
<tr><td>4]</td><td>Serielle Schnittstelle 1</td><td>Kann mittels des Betriebsart-Schalters zwischen dezidierter (zugeordneter) Schnittstelle oder allgemeiner bzw. Hauptschnittstelle umgeschaltet werden. Weiterhin sind Steuerungsfunktionen für das Modem vorhanden (die Modem-Steuerungsfunktionen stehen jedoch für die EH-CPU104 nicht zur Verfügung).</td><td></td></tr>
<tr><td>5]</td><td>Serielle Schnittstelle 2</td><td>Verwendung als dezidierte Schnittstelle. Es lässt sich ein Programmiergerät anschliessen und damit die CPU-Programmierung oder -Überwachung durchführen.</td><td></td></tr>
<tr><td>6]</td><td>Vorderabdeckung</td><td>Öffnen und schließen Sie die Vorderabdeckung, um den RUN-Schalter zu betätigen oder die Batterie zu ersetzen. Halten Sie die Abdeckung während des Betriebs geschlossen. Leiterplatte bei geöffneter Abdeckung nicht mit der Hand berühren.</td><td></td></tr>
<tr><td>7]</td><td>Sperrknopf</td><td>Wird verwendet, um das CPU-Modul von der Grundeinheit zu entfernen. Halten Sie diesen Knopf gedrückt, während Sie das Modul von der Einheit lösen. Nachdem das Modul installiert ist, kann es zusätzlich durch Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie in hierfür Schrauben der Größe M4 x 10mm (0,39in).</td><td></td></tr>
<tr><td>8]</td><td>RUN-Schalter</td><td>Um den Betrieb zu starten, stellen Sie den Schalthebel auf „RUN“. Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt sein, damit das Modul korrekt arbeitet:
1. Das Modul muss ein Anwenderprogramm enthalten.
2. Bei Verwendung eines Start-Eingangs muß dieser eingeschaltet sein.
3. Es dürfen keine Fehler vorhanden sein.
4. Der Betriebsart-Schalter muss auf normalen Betrieb eingestellt sein.
5. Wenn der Betriebsart-Schalter auf “REMOTE“ steht, so muss ein Startbefehl vom angeschlossenen Personal Computer etc. gesendet werden.
Um den Betrieb anzuhalten, stellen Sie den Schalter auf “STOP“.</td><td></td></tr>
<tr><td>9]
10]
11]</td><td>Batterie-Halterung
Batterie
Batterie-Stecker</td><td>Das Modul wird mit nicht angeschlossener Batterie ausgeliefert, so daß sie während des Transportes oder der Lagerhaltung nicht unnötig entladen wird. Schließen Sie daher bitte vor der Inbetriebnahme des Moduls zuerst die Batterie an.
1. Die Uhrzeit-Daten werden durch die Batterie gepuffert, und sind daher nach dem Anschließen der Batterie noch nicht in der Echtzeituhr vorhanden. Konfigurieren Sie daher zuerst die Echtzeituhr mit den aktuellen Uhrzeit-Daten. (Die EH-CPU104 verfügt über keine Echtzeituhr).
Das Kapitel 11 enthält Informationen zum Einstellen der Uhrzeit.
2. Anhand der folgenden Tabelle können Sie die verbleibende Lebensdauer der Batterie näherungsweise ermitteln. Tauschen Sie die Batterie sicherheitshalber alle 2 Jahre aus, selbst wenn die gesamte Spannungsausfall-Zeitdauer unter der unten angegebenen garantierten Lebensdauer liegen sollte.
<table>
<tr><th colspan="2">Batterie-Lebensdauer (Gesamte Spannungsausfall-Zeitdauer)</th></tr>
<tr><td>Garantierte Zeitdauer (MIN) *1</td><td>Typische Zeitdauer (MAX) *2</td></tr>
<tr><td>2000 Stunden</td><td>32000 Stunden</td></tr>
</table>
*1 Die garantierte Zeitdauer gilt bei einer Umgebungs-Temperatur von 55°C.
*2 Die typische Zeitdauer gilt bei einer Umgebungs-Temperatur von 25°C.</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Nr.</th><th>Bezeichnung</th><th colspan="5">Ausführliche Erläuterung</th><th>Bemerkungen</th></tr>
<tr><td rowspan="13">12]</td><td rowspan="13">Betriebsart-Schalter</td><td colspan="5">Die folgenden Betriebsarten werden mittels dieses Schalters eingestellt. Die Betriebsart kann jedoch nicht geändert werden, wenn der Schalter während des Betriebs betätigt wird. Schalten Sie, um die Betriebsart zu wechseln, die Stromversorgung ab und nehmen Sie dann die entsprechende Einstellung vor (Ändern der Baudrate nach Aktivierung des DR-Signals)</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>Schalter-Nr.</td><td colspan="2">ON (Ein)</td><td>OFF (Aus)</td><td>Ergänzende Erläuterung</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">"REMOTE"</td><td>Normaler Modus</td><td colspan="2">Im REMOTE-Modus wird RUN/STOP mittels Kommunikation aktiviert.</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Modem-Steuerung</td><td>TRNS0-Betrieb</td><td colspan="2">Betrieb der Schnittstelle 1 (aktiv, wenn Schalter Nr. 5 ausgeschaltet ist).</td></tr>
<tr><td rowspan="5">3, 4</td><td>3</td><td>4</td><td>Übertragungs-Geschwin-digkeit Schnittstelle 1</td><td colspan="2" rowspan="5"></td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>4800 bps</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>9600 bps</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>19200 bps</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>38400 bps</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">Dezidierte Schnittstelle</td><td>Allgemeine Schnittstelle</td><td colspan="2">Betrieb Schnittstelle 1</td></tr>
<tr><td rowspan="5">6</td><td>6</td><td>PHL</td><td>Übertragungs-Geschwin-digkeit Schnittstelle 2</td><td colspan="2" rowspan="5">Betrieb Schnittstelle 2

PHL-Signal: Stecker Schnittstelle 2, 5-polig</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>Low</td><td>9600 bps</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>High</td><td>38400 bps</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>Low</td><td>4800 bps</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>High</td><td>19200 bps</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">(System-Modus)</td><td>Normaler Betriebsmodus</td><td colspan="2">Darf nicht eingeschaltet werden.</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">(System-Modus)</td><td>Normaler Betriebsmodus</td><td colspan="2">Darf nicht eingeschaltet werden.</td></tr>
<tr><td>13]</td><td>Schnittstellen-Umschalter</td><td colspan="5">Wird verwendet, wenn der Kontaktplan-Editor (LADDER EDITOR) für Windows® oder ein Programmiergerät an der seriellen Schnittstelle 2 angeschlossen ist.

Wenn der Kontaktplan-Editor (für PC98-Serie, PC/AT-kompatible Personal Computer oder GPCL) verwendet wird.
Falls kein Programmiergerät angeschlossen ist.

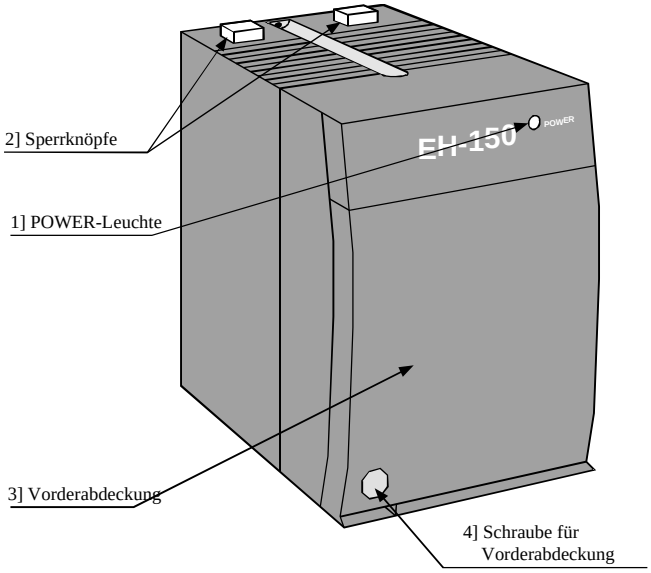
Wenn der Kontaktplan-Editor für Windows® verwendet wird.
Falls ein Programmiergerät angeschlossen ist.</td><td>Wenn der Schnittstellen-Umschalter auf den Anschluss eines Programmiergerätes eingestellt ist (Stellung ON), wird das PHL-Signal auf HIGH gesetzt. Es ist zu beachten, daß gleichzeitig +12V an Pin 5 des Steckers angelegt werden.</td></tr>
<tr><td>14]
15]</td><td>Optionaler Steckplatz
Befestigungs-Schraube</td><td colspan="5">In diesen Steckplatz (Slot) wird die optionale Speicherplatine eingesteckt. Zum leichteren Installieren der Speicherplatine ist eine Führung vorgesehen.
• Installation der Speicherplatine:
Installieren Sie zuerst das CPU-Modul in der Grundeinheit, und stecken Sie anschließend die Speicherplatine in den optionalen Steckplatz ein. Nach der Installation der Speicherplatine sichern Sie dieses mit Hilfe der Befestigungs-Schrauben (diese werden mit der Speicherplatine geliefert).
• Entfernen der Speicherplatine:
Entfernen Sie das gesamte CPU-Modul einschließlich eingesteckter Speicherplatine aus der Grundeinheit.

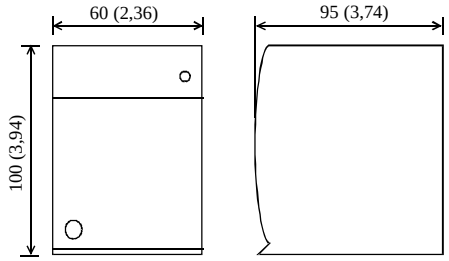
Anmerkung zur Installation der Speicherplatine:
Installieren Sie das CPU-Modul niemals mit eingesteckter Speicherplatine in der Grundeinheit, da sonst unter Umständen Fehler in der Befestigung zwischen Speicherplatine und Grundeinheit auftreten könnten.</td><td>Nur verwendbar mit EH-CPU308/316/448.</td></tr>
</table>

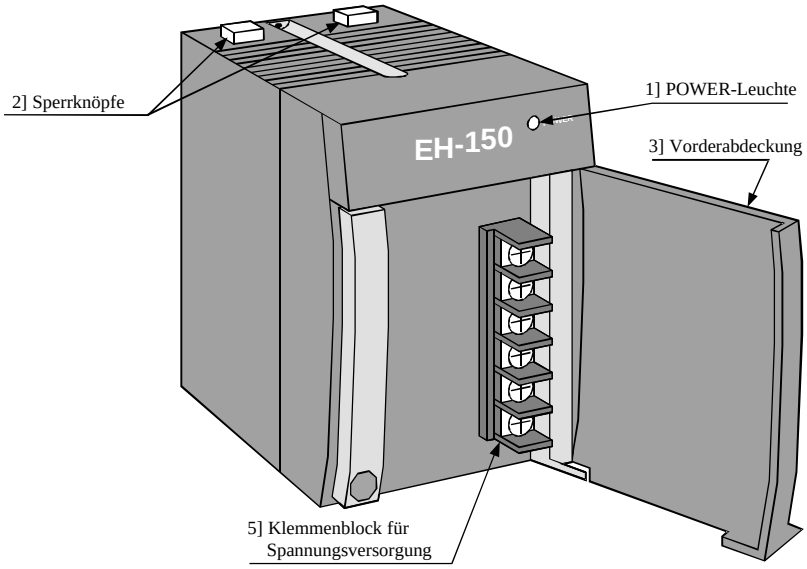
4.3 AC-Netzmodul

Name und Funktion der Bauteile

Typ	EH-PSA
Gewicht	Circa. 0,36kg (0,79lb.)
Abmessungen (mm (in.))	







Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	POWER-Leuchte	Zeigt an, daß die Wechselspannung anliegt.	Grün
2]		Zum Abnehmen des Spannungsversorgungs-Moduls von der Grundeinheit.	
3]	Vorderabdeckung	Wird zur Abdeckung des Klemmenblockes verwendet.	
4]	Schraube für Vorderabdeckung	Mit dieser Schraube wird die Vorderabdeckung befestigt. Verwenden Sie Schrauben der Größe M3 × 6mm (0,24in.).	
5]	Klemmenblock für Spannungsversorgung	Wird verwendet, wenn die Versorgungsspannung extern zugeführt wird, sowie für die 24V-Ausgangsverkabelung und die Erdung.	

<table>
<tr><th>Nr.</th><th>Bezeichnung</th><th>Ausführliche Erläuterung</th><th>Bemerkungen</th></tr>
<tr><td colspan="2">Allgemeine Erläuterung der Funktionsweise</td><td>Wandelt die extern anliegende Spannung in die zum Betrieb der EH-150 benötigte Spannung (5VDC) um. Es wird außerdem eine Spannung (24VDC) zum Betrieb von Relais, etc. zur Verfügung gestellt. Die externe Versorgungsspannung darf zwischen 100VAC und 240VAC liegen.
Der Betriebsstatus wird über die POWER-Leuchte an der Vorderseite des Moduls angezeigt.
Die vorhandenen Schutzfunktionen sind weiter unten unter den Technischen Daten aufgeführt.</td><td></td></tr>
<tr><td>1]</td><td>POWER-Leuchte</td><td>Leuchtet: Zeigt an, daß Wechselspannung anliegt.
Leuchtet nicht: Zeigt an, daß entweder keine Wechselspannung anliegt, oder der Gleichspannungsausgang kurzgeschlossen ist.
Blinkt: Zeigt an, daß der Nennwert überschritten wurde.</td><td>Leuchtfarbe: grün</td></tr>
<tr><td>2]</td><td>Sperrknopf</td><td>Wird verwendet, um das Netzmodul von der Grundeinheit zu entfernen. Halten Sie diesen Knopf gedrückt, während Sie das Modul von der Einheit lösen.
Das in der Grundeinheit installierte Modul kann zusätzlich mit Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie hierzu Schrauben der Größe M4 × 10mm (0,39in.).</td><td></td></tr>
<tr><td>3]
4]</td><td>Vorderabdeckung
Schrauben für Vorderabdeckung</td><td>Öffnen Sie vor dem Anschluss von Kabeln die Vorderabdeckung, und schließen Sie sie danach wieder. Halten Sie die Vorderabdeckung während des Betriebs geschlossen. Schalten Sie zur Vorbeugung vor elektrischen Schlägen zunächst die Stromversorgung ab, bevor Sie die Vorderabdeckung öffnen.
Um die Vorderabdeckung zusätzlich zu befestigen, verwenden Sie hierfür M3 × 6mm (0,24 in.) Schrauben.</td><td></td></tr>
<tr><td>5]</td><td>Klemmenblock f. Spannungsversorg.</td><td>Oben
<table>
<tr><td>1</td><td>Ausgang 24VDC (+)</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Ausgang 24VDC (GND)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>(Leer)</td><td>Hier darf nichts angeschlossen werden.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>AC-Eingang</td><td rowspan="2">Eingangs-Spannungsversorgung</td></tr>
<tr><td>5</td><td>AC-Eingang</td></tr>
<tr><td>6</td><td>FE (Funktionserde)</td><td>Anschluss an Erdung der Klasse D</td></tr>
</table>
Unten
Das folgende Bild zeigt die empfohlenen Kabelschuhe.

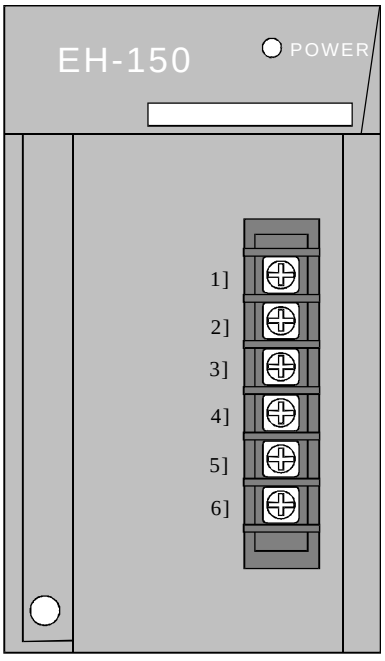
(Empfohlen)

Dieser Typ von Kabelschuh kann sich leicht lösen, falls die Schraube etwas zu locker ist.
Einheit: mm (in.)</td><td></td></tr>
</table>

Technische Daten

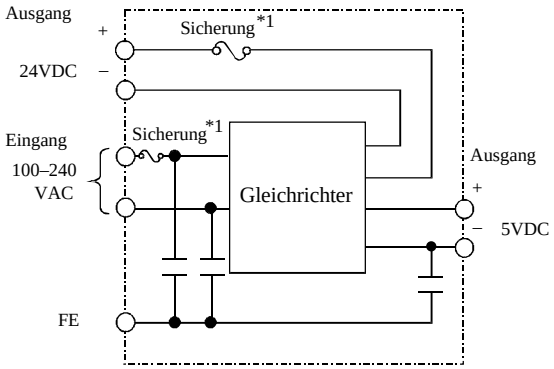
Bezeichnung	Technische Daten	
Nenn-Ausgangsspannung	5VDC	24VDC
Maximaler Ausgangsstrom (DC)	3,8A	0,4A
Wirkungsgrad	65% oder mehr (5 Minuten nach Einschalten bei Raumtemperatur und entsprechender Luftfeuchtigkeit bei einer Last von 5V 3,8A, 24V 0,4A)	
Eingangsspannung	85 bis 264VAC	
Eingangsstrom	1A oder weniger (85 bis 264VAC)	
Kurzzeitiger Eingangsstrom	50A oder weniger (Ta=25°C), 100A oder weniger (Ta=55°C)	
Überstromschutz des Ausgangs	Ausgang kurzschlußfest	
Kurzzeitiger Versorgungsspannungs-Ausfall	10 ms oder mehr (85 bis 100VAC), 20 ms (bei mehr als 100VAC bis 264VAC)	
Eingangsleckstrom	3,5 mA oder weniger (60Hz, 264VAC)	
Betriebstemperatur	0 bis 55°C (bei Nennlast)	
Betriebsfeuchte	20% bis 90% rel. Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend)	
Temperatur bei Lagerung	–10 bis 75°C	
Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	10% bis 90% rel. Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend)	
Spannungsfestigkeit	1 Minute bei 1500VAC zwischen AC-Eingang und DC-Ausgang 1 Minute bei 750VAC zwischen DC-Ausgang und FE	
Isolationswiderstand	20MΩ oder mehr (500VDC) (1) Zwischen AC-Eingang und FE (2) Zwischen AC-Eingang und DC-Ausgang	
Schwingungsfestigkeit	Gemäß JIS C 0911 (16,7Hz doppelte Amplitude von 3mm (0,12in.) in X-, Y- und Z-Richtung) Gemäß JIS C 0040 (10 bis 57Hz einfache Amplitude von 0,075mm) (57 bis 150Hz konstante Beschleunigung von 9,8m/s^2)	
Stoßfestigkeit	Gemäß JIS C 0912 (10G in X-, Y- und Z-Richtung) Gemäß JIS C 0040 (15G in X-, Y- und Z-Richtung)	

Klemmen-Anordnung



Nr.	Klemmen-block
1]	24VDC+
2]	24VDC–
3]	nicht belegt
4]	100–240VAC
5]	100–240VAC
6]	FE

Interne Schaltung

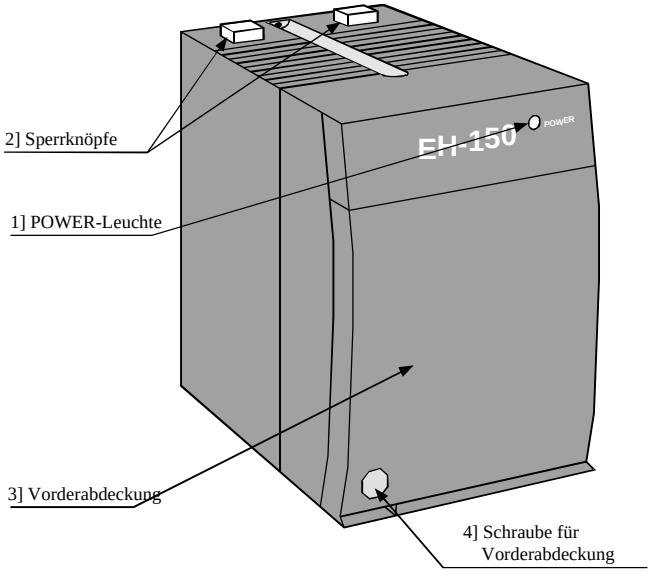


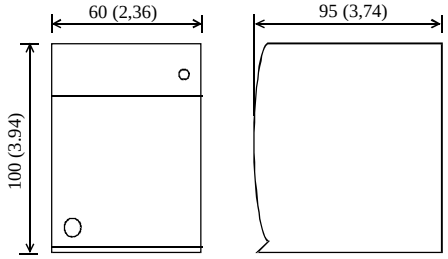
*1: Bei durchgebrannter Sicherung leuchtet die POWER-Leuchte nicht. In diesem Fall muss das Modul repariert werden. Die Sicherung darf auf keinen Fall durch den Anwender ausgetauscht werden.

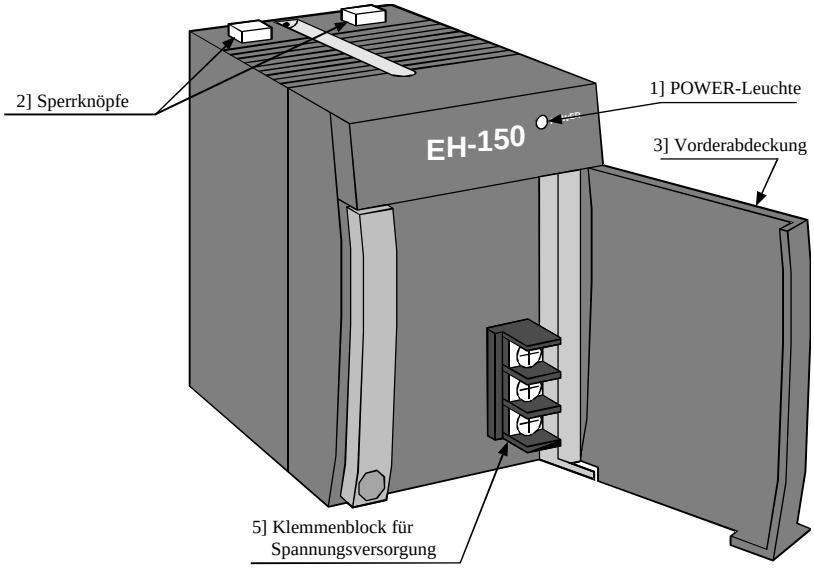
4.4 DC-Netzmodul

Name und Funktion der Bauteile

Typ	EH-PSD
Gewicht	Circa. 0,28kg (0,62lb.)
Abmessungen (mm (in.))	







Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	POWER-Leuchte	Zeigt an, daß die Gleichspannung anliegt.	Grün
2]	Sperrknopf	Zum Abnehmen des Spannungsversorgungs-Moduls von der Grundeinheit.	
3]	Vorderabdeckung	Wird zur Abdeckung des Klemmenblockes verwendet.	
4]	Schraube für Vorderabdeckung	Mit dieser Schraube wird die Vorderabdeckung befestigt. Verwenden Sie Schrauben der Größe M3 × 6mm (0,24in.).	
5]	Klemmenblock für Spannungsversorgung	Wird verwendet, wenn die Versorgungsspannung extern zugeführt wird, sowie für die 24V-Ausgangsverkabelung und die Erdung.	

<table>
<tr><th>Nr.</th><th>Bezeichnung</th><th>Ausführliche Erläuterung</th><th>Bemerkungen</th></tr>
<tr><td colspan="2">Allgemeine Erläuterung der Funktionsweise</td><td>Wandelt die extern anliegende Spannung (24VDC) in die zum Betrieb der EH-150 benötigte Spannung (5VDC) um.
Die externe Versorgungsspannung darf zwischen 100VAC und 240VAC liegen. Durch Anschluß der externen Versorgungsspannung (24VDC) können Relais etc. direkt betrieben werden.
Der Betriebsstatus wird über die POWER-Leuchte an der Vorderseite des Moduls angezeigt.</td><td></td></tr>
<tr><td>1]</td><td>POWER-Leuchte</td><td>Leuchtet: Zeigt an, daß Gleichspannung anliegt.
Leuchtet nicht: Zeigt an, daß entweder keine Gleichspannung anliegt, die Spannungsversorgung kurzgeschlossen ist, oder eine Spannungs-Überlastung vorliegt.
Blinkt: Zeigt an, daß der Nennwert überschritten wurde.</td><td>Leuchtfarbe: grün</td></tr>
<tr><td>2]</td><td>Sperrknopf</td><td>Wird verwendet, um das Netzmodul von der Grundeinheit zu entfernen. Halten Sie diesen Knopf gedrückt, während Sie das Modul von der Einheit lösen.
Das in der Grundeinheit installierte Modul kann zusätzlich mit Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie hierzu Schrauben der Größe M4 × 10mm (0,39in.).</td><td></td></tr>
<tr><td>3]
4]</td><td>Vorderabdeckung
Schrauben für Vorderabdeckung</td><td>Öffnen Sie vor dem Anschluss von Kabeln die Vorderabdeckung, und schließen Sie sie danach wieder. Halten Sie die Vorderabdeckung während des Betriebs geschlossen. Schalten Sie zur Vorbeugung vor elektrischen Schlägen zunächst die Stromversorgung ab, bevor Sie die Vorderabdeckung öffnen.
Um die Vorderabdeckung zusätzlich zu befestigen, verwenden Sie hierfür M3 × 6mm (0,24 in.) Schrauben.</td><td></td></tr>
<tr><td>5]</td><td>Klemmenblock f. Spannungsversorg.</td><td>Oben
<table>
<tr><td>1</td><td>Eingang 24VDC (+)</td><td rowspan="2">Anschluß der Eingangs-Versorgungsspannung</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Eingang 24VDC (–)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>FE (Funktionserde)</td><td>Anschluss an Erdung der Klasse D. Zur Erfüllung der CE-Anforderungen müssen 24VDC (–) angeschlossen werden. *1</td></tr>
</table>
Unten
Das folgende Bild zeigt die empfohlenen Kabelschuhe.

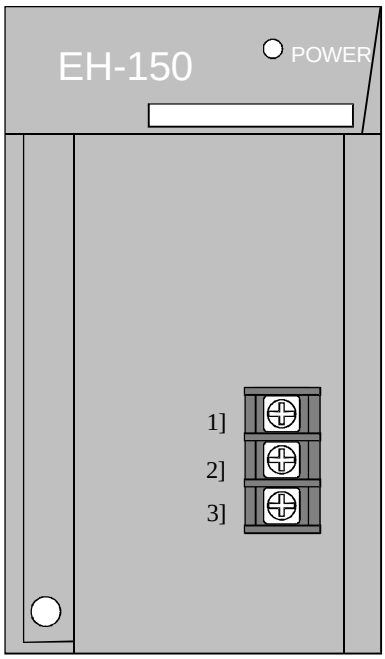
(Empfohlen)

Dieser Typ von Kabelschuh kann sich leicht lösen, falls die Schraube etwas zu locker ist.
Einheit: mm (in.)</td><td>*1 Bei der Durchführung von Isolationswiderstands- oder Spannungsfestigkeits-Messungen ist immer die Verbindung zwischen FE und 24VDC (–) zu entfernen.</td></tr>
</table>

Technische Daten

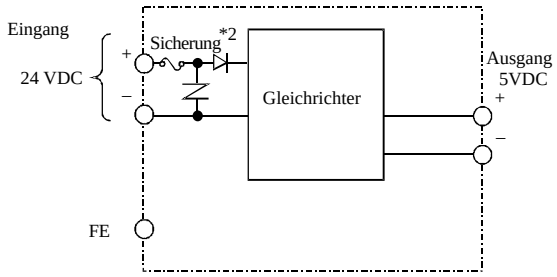
Bezeichnung	Technische Daten
Nenn-Ausgangsspannung	5VDC
Maximaler Ausgangsstrom (DC)	3,8 A
Wirkungsgrad	70% oder mehr (Last von 5VDC 3,8 A)
Eingangsspannung	21,6 bis 26,4 V DC
Eingangsstrom	1,25 A oder weniger (bei 24VDC)
Kurzzeitiger Eingangsstrom	50A oder weniger (Ta=25°C), 100A oder weniger (Ta=55°C)
Überstromschutz des Ausgangs	Ausgang kurzschlußfest
Kurzzeitiger Versorgungsspannungs-Ausfall	1ms oder mehr (21,6 bis 26,4 V DC)
Betriebstemperatur	0 bis 55°C (bei Nennlast)
Betriebsfeuchte	20% bis 90% rel. Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend)
Temperatur bei Lagerung	–10 bis 75°C
Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	10% bis 90% rel. Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend)
Spannungsfestigkeit	1 Minute bei 1500VAC zwischen DC-Eingang und FE
Isolationswiderstand	20MΩ oder mehr (500VDC) zwischen DC-Eingang und FE

Klemmen-Anordnung



Nr.	Klemmen-block
1]	24VDC (+)
2]	24VDC (–)
3]	FE

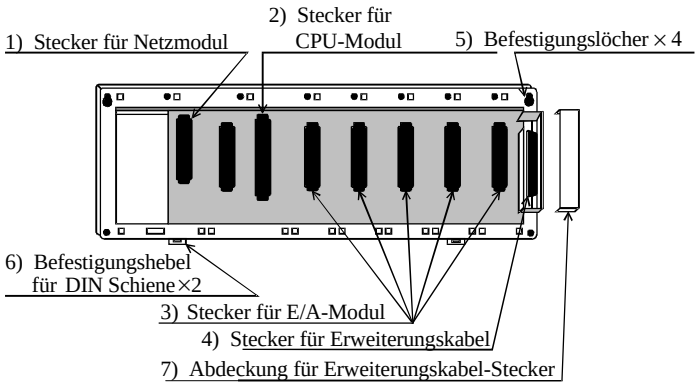
Interne Schaltung



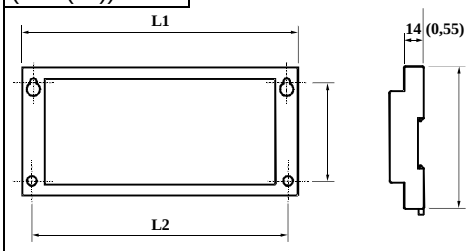
*2: Bei durchgebrannter Sicherung leuchtet die POWER-Leuchte nicht. In diesem Fall muss das Modul repariert werden. Die Sicherung darf auf keinen Fall durch den Anwender ausgetauscht werden.

4.5 Grundeinheit

Name und Funktion der Bauteile



Typ	EH-BS3
	EH-BS5
	EH-BS8
Gewicht	EH-BS3 ca. 0,22kg (0,48lb.)
	EH-BS5 ca. 0,28kg (0,62lb.)
	EH-BS8 ca. 0,36kg (0,79lb.)
Strom-Aufnahme	Ca. 200mA
Abmessungen (mm (in.))	



	L1 (Aussen-Abmessg.)	L2 (Aussen-Abmessg.)
EH-BS3	222,5 (8,76)	207 (8,15)
EH-BS5	282,5 (11,12)	267 (10,51)
EH-BS8	372,5 (14,67)	357 (14,06)

Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	Stecker für Netzmodul	Dies ist der Stecker zur Installation des Netzmoduls.	
2]	Stecker für CPU-Modul	Dies ist der Stecker zur Installation des CPU-Moduls. Wenn die Einheit als Erweiterungseinheit genutzt wird, so ist dies der Stecker zur Installation des E/A-Controllers.	
3]	Stecker für E/A-Modul	Dies ist der Stecker zur Installation des E/A-Moduls.	

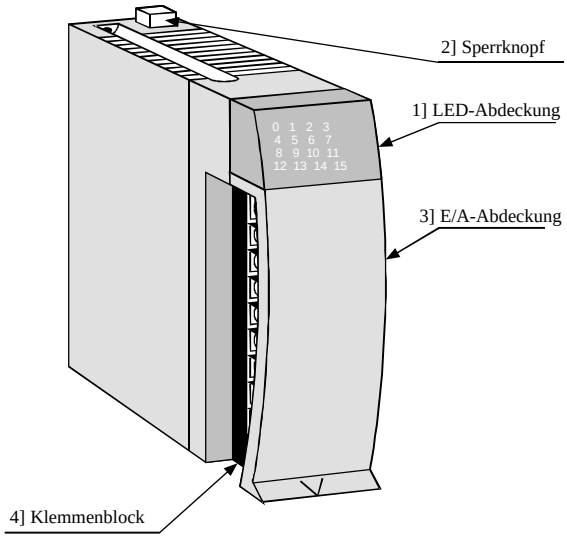
Typ	Anzahl der installierbaren E/A-Module
EH-BS3	3
EH-BS5	5
EH-BS8	8

Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
4]	Stecker für Erweiterungskabel	Dies ist der Stecker zur Installation des Erweiterungskabels. Er kann nur in einer Grundeinheit verwendet werden, in der eine CPU installiert ist. Eine Erweiterung ist nicht möglich, wenn die Einheit als Erweiterungseinheit genutzt wird.	Die Erweiterung ist nur bei der Verwendung von EH-CPU208/308/316/448 möglich.
5]	Befestigungslöcher (4 Stück)	Diese werden benötigt, wenn die Grundeinheit an einem Montageuntergrund befestigt werden soll. Verwenden Sie Schrauben der Größe M4 × 20mm (0,79 in.).	
6]	Hebel zur Befestigung an einer DIN-Schiene	Mit diesen wird die Grundeinheit an einer DIN-Schiene befestigt.	
7]	Abdeckung für Erweiterungskabel-Stecker	Diese Abdeckung wird zum Schutz des Erweiterungskabelsteckers benötigt, wenn dieser nicht genutzt wird.	

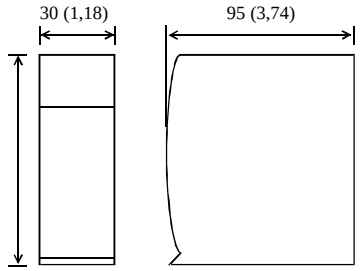
Nr.	Bezeichnung	Ausführliche Erläuterung	Bemerkungen
Allgemeine Erläuterung der Funktionsweise		Hierbei handelt es sich um die Grundeinheit, in der alle benötigten Module installiert werden. Mit Hilfe der Grundeinheit wird jedes Modul vom Netzmodul mit Strom versorgt. Außerdem werden vom CPU-Modul und dem E/A-Controller Signale zu den einzelnen Modulen gesendet. Wählen Sie die Grundeinheit je nach Anzahl der verwendeten E/A-Module.	

4.6 Eingangsmodul

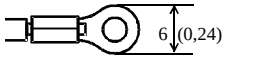
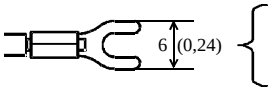
Name und Funktion der Bauteile



Typ	EH-XD8
	EH-XD16
	EH-XA16
	EH-XAH16
Gewicht	Ca. 0,16kg (0,35lb.) (EH-XD**) Ca. 0,18kg (0,4lb.) (EH-XA**)
Abmessungen (mm (in.))	



Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	LED-Abdeckung	Dies ist die Abdeckung für die LED, die den Eingangsstatus signalisieren. Wenn ein Eingangssignal anliegt, leuchten die LED mit der entsprechenden Nummer. Die LED leuchtet nur, wenn das Modul mit Spannung versorgt wird.	
2]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um das Modul von der Grundeinheit zu entfernen. Nach Installation des Moduls in der Grundeinheit kann es zusätzlich durch Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie dafür Schrauben der Größe M4 × 10mm (0,39 in.).	
3]	E/A-Abdeckung	Diese deckt den Klemmenblock ab.	
4]	Klemmenblock	Dies ist der Klemmenblock zum Anschluß der Eingangssignale. Er läßt sich außerdem einfach entnehmen bzw. austauschen.	

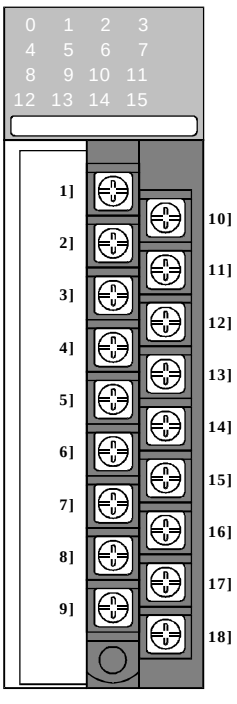
Nr.	Bezeichnung	Ausführliche Erläuterung	Bemerkungen
Allgemeine Erläuterung der Funktionsweise		Mit Eingangsmodulen werden externe Eingangssignale empfangen. Wenn ein Eingangssignal anliegt, leuchtet die LED des entsprechenden Eingangsmoduls. Die CPU liest den Status der installierten Module, und falls dieser mit den E/A-Konfigurationen im Anwenderprogramm übereinstimmt, werden Eingangsinformationen gemäß dem Inhalt des Anwenderprogrammes empfangen.	
Klemmenblock		Die Schrauben für den Klemmenblock sind Schrauben der Größe M3. Verwenden Sie Kabelschuhe, die dem Schraubendurchmesser entsprechen. Der maximale Querschnitt des Kabels sollte 0,75mm^2 nicht überschreiten. (Falls zwei Kabelschuhe an die selbe Klemme angeschlossen werden sollen, verwenden Sie Kabel mit einem Querschnitt von nur 0,5 mm^2.) Das folgende Bild zeigt die empfohlenen Kabelschuhe.  6 (0,24) (Empfohlen)  6 (0,24) Dieser Typ von Kabelschuh kann sich leicht lösen, falls die Schraube etwas zu locker ist. Einheit: mm (in.)	

Technische Daten

Bezeichnung		Technische Daten	
Typ		EH-XD8	EH-XD16
Eingangsart		DC-Eingang	
Eingangsspannung		24VDC	
Bereich der Eingangsspannung		19,2 bis 30VDC	
Eingangswiderstand		Ungefähr 3,5kΩ	Ungefähr 5,9kΩ
Eingangsstrom		Ungefähr 6,9mA	Ungefähr 4,0mA
Spannungspegel	EIN	15V oder mehr	
	AUS	5V oder weniger	
Eingangs-Signalverzögerung	AUS → EIN	5ms oder weniger (4ms TYP)	
	EIN → AUS	5ms oder weniger (4ms TYP)	
Anzahl der Eingangskanäle		8 Kanäle / Modul	16 Kanäle / Modul
Anzahl Kanäle mit gleichem Bezugspotential		8 Kanäle / Bezugspotential (Bezugspotential-Klemme ist 2 *)	16 Kanäle / Bezugspotential (Bezugspotential-Klemme ist 2 *)
Polarität		Keine	
Potentialtrennung		Mittels Optokopplern	
Eingangsanzeige		Mittels LED (grün)	
Externe Verbindung		Entnehmbarer Schraubklemmenblock (M3)	
Interne Stromaufnahme (5VDC)		Ungefähr 26mA	Ungefähr 51mA
E/A-Zuweisung		X16	

* Die Klemmen für Bezugspotential sind intern verbunden.

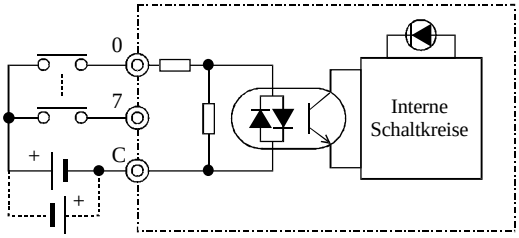
Klemmen-Anordnung



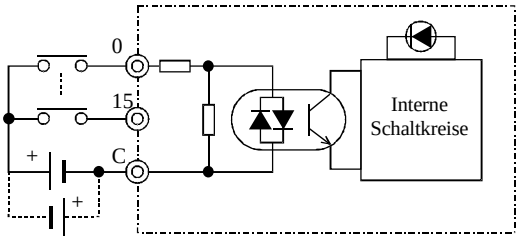
Nr.	Signalname	
	EH-XD8	EH-XD16
1]	0	0
2]	1	1
3]	2	2
4]	3	3
5]	4	4
6]	5	5
7]	6	6
8]	7	7
9]	C	C
10]	nicht belegt	8
11]	nicht belegt	9
12]	nicht belegt	10
13]	nicht belegt	11
14]	nicht belegt	12
15]	nicht belegt	13
16]	nicht belegt	14
17]	nicht belegt	15
18]	C	C

Interne Schaltung

EH-XD8



EH-XD16

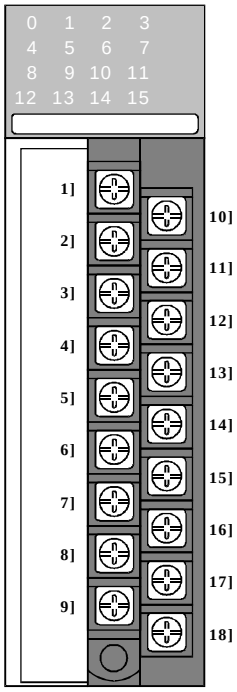


Technische Daten

Bezeichnung		Technische Daten	
Typ		EH-XA16	EH-XAH16
Eingangsart		AC-Eingang	
Eingangsspannung		100 bis 120VAC	200 bis 240VAC
Bereich der Eingangsspannung		85 bis 132VAC	170 bis 264VAC
Eingangswiderstand		Ungefähr 16kΩ (50Hz) Ungefähr 13kΩ (60Hz)	Ungefähr 32kΩ (50Hz) Ungefähr 27kΩ (60Hz)
Eingangsstrom		4,8 bis 7,6mA (100VAC/50Hz)	4,3 bis 8,0 mA (200VAC/50Hz)
Spannungspegel	EIN	79VAC	164VAC
	AUS	20VAC	40VAC
Eingangs-Signalverzögerung	AUS → EIN	15ms oder weniger	
	EIN → AUS	25ms oder weniger	
Anzahl der Eingangskanäle		16 Kanäle / Modul	
Anzahl Kanäle mit gleichem Bezugspotential		16 Kanäle / Bezugspotential (Bezugspotential-Klemme ist 2 *)	
Polarität		Keine	
Potentialtrennung		Mittels Optokopplern	
Eingangsanzeige		Mittels LED (grün)	
Externe Verbindung		Entnehmbarer Schraubklemmenblock (M3)	
Interne Stromaufnahme (5VDC)		Ungefähr 51mA	
E/A-Zuweisung		X16	

* Die Klemmen für Bezugspotential sind intern verbunden.

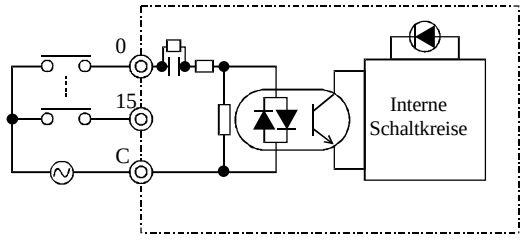
Klemmen-Anordnung



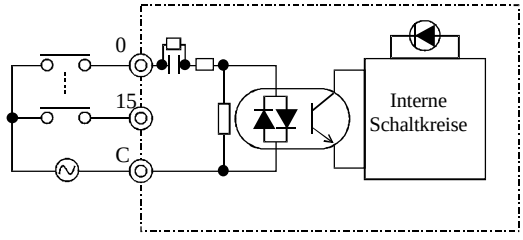
Nr.	Signalname	
	EH-XA16	EH-XAH16
1]	0	0
2]	1	1
3]	2	2
4]	3	3
5]	4	4
6]	5	5
7]	6	6
8]	7	7
9]	C	C
10]	8	8
11]	9	9
12]	10	10
13]	11	11
14]	12	12
15]	13	13
16]	14	14
17]	15	15
18]	C	C

Interne Schaltung

EH-XA16

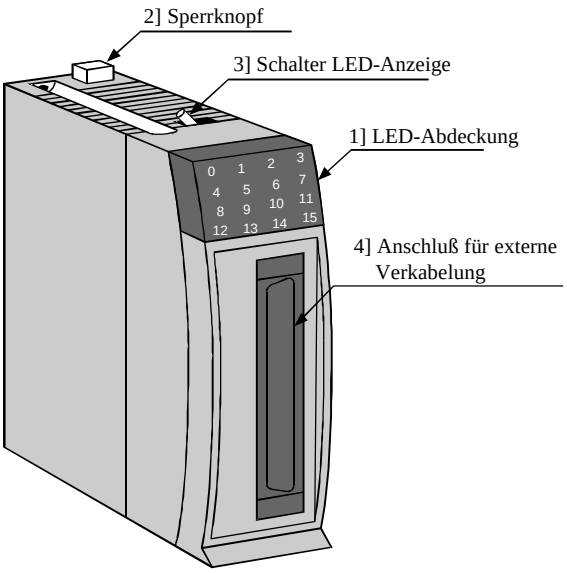


EH-XAH16

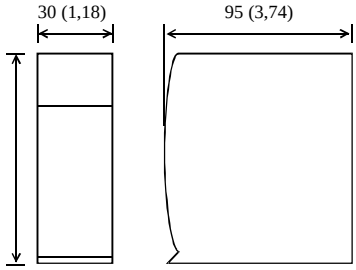


4.7 32-Kanal-Eingangsmodul

Name und Funktion der Bauteile



Typ	EH-XD32
Gewicht	Ca. 0,15kg (0,33lb.)
Abmessungen (mm (in.))	



Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	LED-Abdeckung	Dies ist die Abdeckung für die LED, die den Eingangsstatus signalisieren. Wenn ein Eingangssignal anliegt, leuchten die LED mit der entsprechenden Nummer. Die LED leuchtet nur, wenn das Modul mit Spannung versorgt wird.	
2]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um das Modul von der Grundeinheit zu entfernen. Nach Installation des Moduls in der Grundeinheit kann es zusätzlich durch Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie dafür Schrauben der Größe M4 × 10mm (0,39 in.).	
3]	Schalter für LED-Anzeige	Mit diesem Schalter wird zwischen den LED für die oberen 16 Kanäle und den LED für die unteren 16 Kanäle umgeschaltet. Befindet sich der Schalter in der linken Stellung (in Richtung des aufgedruckten [L]), so werden die unteren 16 Kanäle (0 bis 15) angezeigt. Befindet sich der Schalter in der rechten Stellung (in Richtung des aufgedruckten [H]), so werden die oberen 16 Kanäle (16 bis 31) angezeigt.	
4]	Anschluß für externe Verkabelung – Vorsicht – Es wird ein Freiraum von ca. 120mm (4,72in.) an der Vorderseite des Moduls für den Stecker und das Kabel benötigt. Bitte beachten Sie dies bei der Auswahl des Installationsortes. Verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel sowie Erdung gemäß Klasse D.	Anschluß für Eingangssignale. Bitte beachten Sie auch die Spalte “Bemerkungen”, in der verschiedene Stecker aufgeführt sind.	Verwendbare Stecker: (Hersteller: Fujitsu Takamizawa) Lötanschluß Sockel: FCN-361J040-AU Abdeckung: FCN-360C040-E Krimpanschluß Gehäuse: FCN-363J040 Kontakte: FCN-363J-AU Abdeckung: FCN-360C040-E Typ “Pressure-Displacement” FCN-367J040-AU/F

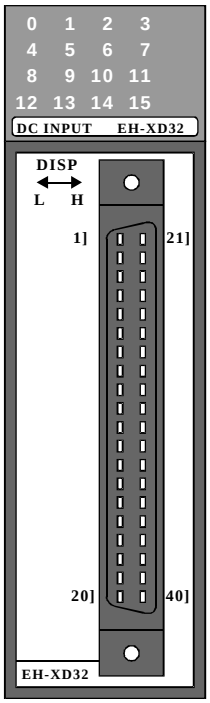
Technische Daten

Bezeichnung		Technische Daten
Typ		EH-XD32
Eingangsart		DC-Eingang
Eingangsspannung		24VDC
Bereich der Eingangsspannung		19,2 bis 30VDC
Eingangswiderstand		Ungefähr 5,6kΩ
Eingangsstrom		Ungefähr 4,3mA
Spannungspegel	EIN	15V oder mehr
	AUS	5V oder weniger
Eingangs-Signalverzögerung	AUS → EIN	5ms oder weniger
	EIN → AUS	5ms oder weniger
Anzahl der Eingangskanäle		32 Kanäle / Modul
Anzahl Kanäle mit gleichem Bezugspotential		32 Kanäle / Bezugspotential (Bezugspotential-Klemme ist 4 *1)
Polarität		Keine
Potentialtrennung		Mittels Optokopplern
Eingangsanzeige		Mittels LED (grün) *2
Externe Verbindung		Anschluß
Interne Stromaufnahme (5VDC)		Ungefähr 100mA
E/A-Zuweisung		X32

*1: Die Klemmen für Bezugspotential sind intern verbunden.

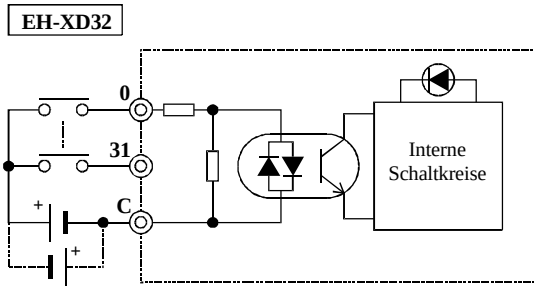
*2: Der LED-Anzeige sind jeweils 16 Kanäle zugeordnet. Die Auswahl der unteren oder der oberen 16 Kanäle erfolgt mittels eines hierfür vorgesehenen Schalters.

Klemmen-Anordnung



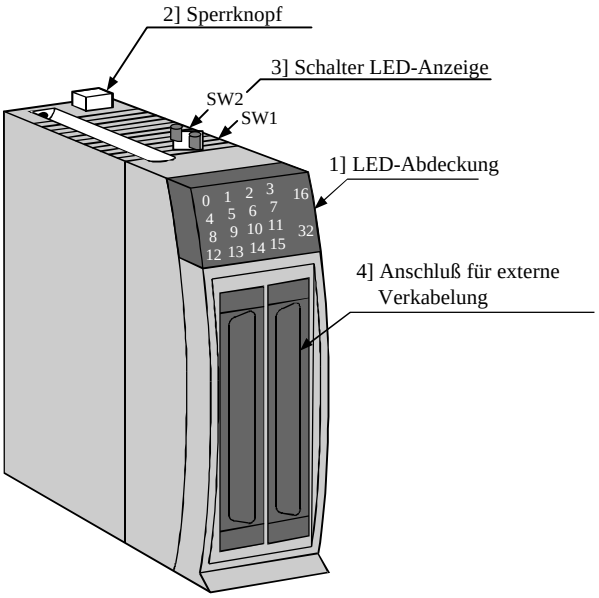
Nr.	Signal-name	Nr.	Signal-name
1]	0	21]	16
2]	1	22]	17
3]	2	23]	18
4]	3	24]	19
5]	4	25]	20
6]	5	26]	21
7]	6	27]	22
8]	7	28]	23
9]	C	29]	C
10]	8	30]	24
11]	9	31]	25
12]	10	32]	26
13]	11	33]	27
14]	12	34]	28
15]	13	35]	29
16]	14	36]	30
17]	15	37]	31
18]	C	38]	C
19]	nicht belegt	39]	NC
20]	nicht belegt	40]	NC

Interne Schaltung

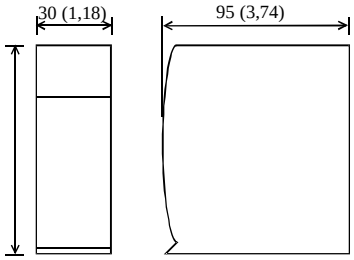


4.8 64-Kanal-Eingangsmodul

Name und Funktion der Bauteile



Typ	EH-XD64
Gewicht	Ca. 0,14kg (0,31lb.)
Abmessungen (mm (in.))	



Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	LED-Abdeckung	Dies ist die Abdeckung für die LED, die den Eingangsstatus sowie die angezeigte Gruppe signalisieren. Wenn ein Eingangssignal anliegt, leuchten die LED mit der entsprechenden Nummer. Die LED leuchtet nur, wenn das Modul mit Spannung versorgt wird.	
2]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um das Modul von der Grundeinheit zu entfernen. Nach Installation des Moduls in der Grundeinheit kann es zusätzlich durch Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie dafür Schrauben der Größe M4 × 10mm (0,39 in.).	
3]	Schalter für LED-Anzeige	Mit diesem Schalter wird zwischen den einzelnen über die LED-Anzeige anzuzeigenden LED-Gruppen umgeschaltet. Die einzelnen Schalterpositionen sind im Folgenden erläutert:	OFF = AUS, ON = EIN
4]	Anschluß für externe Verkabelung – Vorsicht – Es wird ein Freiraum von ca. 120mm (4,72in.) an der Vorderseite des Moduls für den Stecker und das Kabel benötigt. Bitte beachten Sie dies bei der Auswahl des Installationsortes. Verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel sowie Erdung gemäß Klasse D.	Anschluß für Eingangssignale. Bitte beachten Sie auch die Spalte “Bemerkungen”, in der verschiedene Stecker aufgeführt sind.	Verwendbare Stecker: (Hersteller: Fujitsu Takamizawa) Lötanschluß Sockel: FCN-361J040-AU Abdeckung: FCN-360C040-E Krimpanschluß Gehäuse: FCN-363J040 Kontakte: FCN-363J-AU Abdeckung: FCN-360C040-E Typ “Pressure-Displacement” FCN-367J040-AU/F

SW1	SW2	LED16	LED32	LED-Gruppe
OFF	OFF	Dunkel	Dunkel	0 bis 15
ON	OFF	Leuchtet	Dunkel	16 bis 31
OFF	ON	Dunkel	Leuchtet	32 bis 47
ON	ON	Leuchtet	Leuchtet	48 bis 63

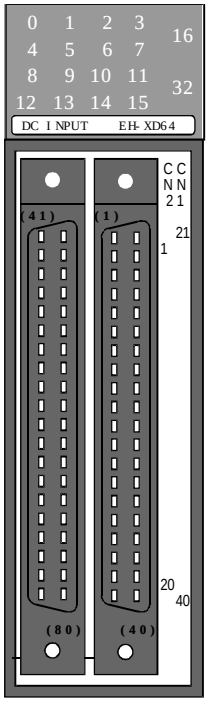
Technische Daten

Bezeichnung		Technische Daten
Typ		EH-XD64
Eingangsart		DC-Eingang
Eingangsspannung		24VDC
Bereich der Eingangsspannung		20,4 bis 28,8VDC
Eingangswiderstand		Ungefähr 5,6kΩ
Eingangs-Diagramm		Siehe Diagramm weiter unten
Eingangsstrom		Ungefähr 4,3mA
Spannungspegel	EIN	15V oder mehr
	AUS	5V oder weniger
Eingangs-Signalverzögerung	AUS → EIN	1ms oder weniger
	EIN → AUS	1ms oder weniger
Anzahl der Eingangskanäle		64 Kanäle / Modul
Anzahl Kanäle mit gleichem Bezugspotential		32 Kanäle / Bezugspotential (Bezugspotential-Klemme ist 4 *1)
Polarität		Keine
Potentialtrennung		Mittels Optokopplern
Eingangsanzeige		Mittels LED (grün) *2
Externe Verbindung		Anschluß
Interne Stromaufnahme (5VDC)		Ungefähr 70mA
E/A-Zuweisung		X64

*1: Die Klemmen für Bezugspotential sind intern verbunden.

*2: Der LED-Anzeige sind jeweils 16 Kanäle zugeordnet. Die Auswahl der jeweils anzuzeigenden 16 Kanäle erfolgt mittels eines hierfür vorgesehenen Schalters.

Klemmen-Anordnung



Nr. und Signalname des externen Steckers

Links (CN2)				Rechts (CN1)			
Nr.	Signal-name	Nr.	Signal-name	Nr.	Signal-name	Nr.	Signal-name
(41)	32	(61)	48	(1)	0	(21)	16
(42)	33	(62)	49	(2)	1	(22)	17
(43)	34	(63)	50	(3)	2	(23)	18
(44)	35	(64)	51	(4)	3	(24)	19
(45)	36	(65)	52	(5)	4	(25)	20
(46)	37	(66)	53	(6)	5	(26)	21
(47)	38	(67)	54	(7)	6	(27)	22
(48)	39	(68)	55	(8)	7	(28)	23
(49)	C	(69)	C	(9)	C	(29)	C
(50)	40	(70)	56	(10)	8	(30)	24
(51)	41	(71)	57	(11)	9	(31)	25
(52)	42	(72)	58	(12)	10	(32)	26
(53)	43	(73)	59	(13)	11	(33)	27
(54)	44	(74)	60	(14)	12	(34)	28
(55)	45	(75)	61	(15)	13	(35)	29
(56)	46	(76)	62	(16)	14	(36)	30
(57)	47	(77)	63	(17)	15	(37)	31
(58)	C	(78)	C	(18)	C	(38)	C
(59)	NC	(79)	NC	(19)	NC	(39)	NC
(60)	NC	(80)	NC	(20)	NC	(40)	NC

Interne Schaltung

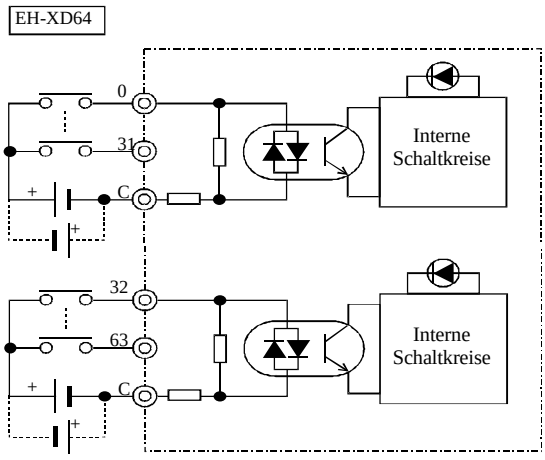
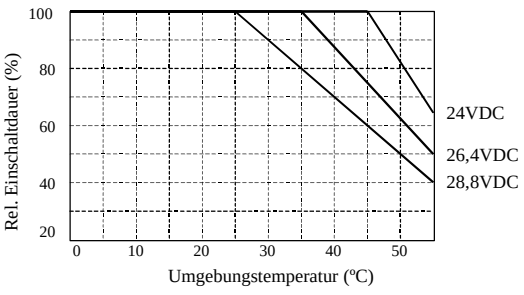
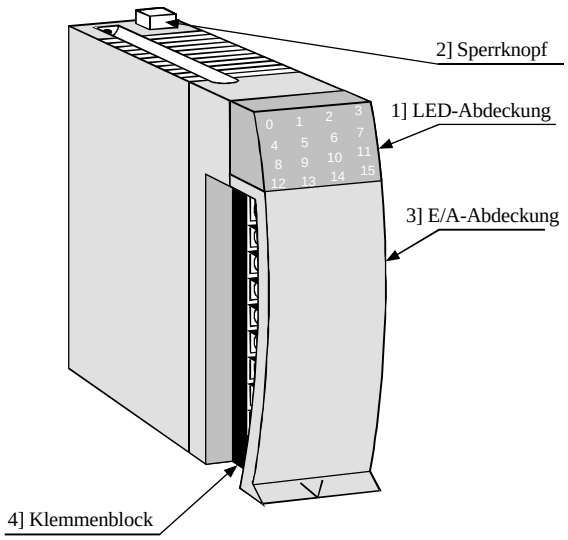


Diagramm: Einschaltdauer = f (Temperatur)

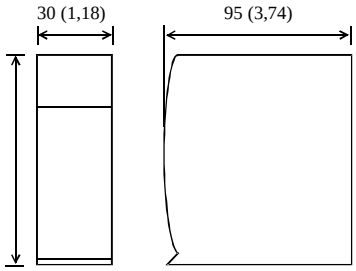


4.9 Ausgangsmodul

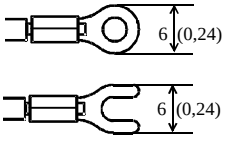
Name und Funktion der Bauteile



Typ	EH-YT8, EH-YTP8
	EH-YT16, EH-YTP16
	EH-YTP16S, EH-YR12
	EH-YS4
Gewicht	Ca. 0,16kg (0,35lb.)
	(EH-YR12, ca. 0,20kg (0,44lb.)) (EH-YS4, ca. 0,18 kg (0,4lb.))
Abmessungen (mm (in.))	



Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	LED-Abdeckung	Dies ist die Abdeckung für die LED, die den Ausgangsstatus signalisieren. Wenn ein Ausgangssignal anliegt, leuchten die LED mit der entsprechenden Nummer. Die LED leuchtet nur, wenn das Modul mit Spannung versorgt wird.	
2]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um das Modul von der Grundeinheit zu entfernen. Nach Installation des Moduls in der Grundeinheit kann es zusätzlich durch Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie dafür Schrauben der Größe M4 × 10mm (0,39 in.).	
3]	E/A-Abdeckung	Diese deckt den Klemmenblock ab.	
4]	Klemmenblock	Dies ist der Klemmenblock zum Anschluß der Ausgangssignale. Er läßt sich außerdem einfach entnehmen bzw. austauschen.	

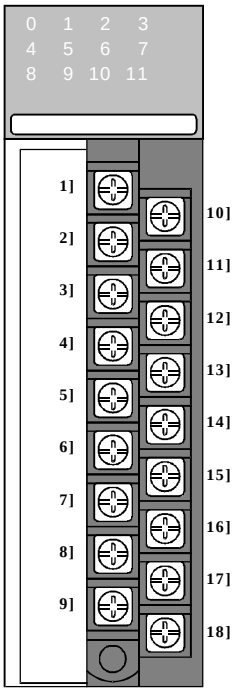
Nr.	Bezeichnung	Ausführliche Erläuterung	Bemerkungen
Allgemeine Erläuterung der Funktionsweise		Mit Ausgangsmodulen werden digitale Signale ausgegeben. Die LED leuchtet, wenn das entsprechende Signal eingeschaltet ist. Die CPU liest den Status der installierten Module, und falls dieser mit den E/A-Konfigurationen im Anwenderprogramm übereinstimmt, werden Ausgangssignale gemäß dem Inhalt des Anwenderprogrammes ausgegeben.	
Klemmenblock		Die Schrauben für den Klemmenblock sind Schrauben der Größe M3. Verwenden Sie Kabelschuhe, die dem Schraubendurchmesser entsprechen. Der maximale Querschnitt des Kabels sollte 0,75mm^2 nicht überschreiten. (Falls zwei Kabelschuhe an die selbe Klemme angeschlossen werden sollen, verwenden Sie Kabel mit einem Querschnitt von nur 0,5 mm^2.) Das folgende Bild zeigt die empfohlenen Kabelschuhe.  6 (0,24) (Empfohlen) 6 (0,24) Dieser Typ von Kabelschuh kann sich leicht lösen, falls die Schraube etwas zu locker ist. Einheit: mm (in.)	

Technische Daten (Relais-Ausgangsmodul)

Bezeichnung		Technische Daten
Typ		EH-YR12
Ausgangsart		Relais-Ausgang
Ausgangsspannung		100/240VAC, 24VDC
Schaltstrom, minimal		1mA
Leckstrom		Keiner
Maximaler Laststrom	Pro Schaltkreis	2A
	Pro gemeinsamer Potentialklemme	5A
Ausgangs-Signalverzögerung	AUS → EIN	10ms oder weniger
	EIN → AUS	10ms oder weniger
Anzahl der Ausgangskanäle		12 Kanäle / Modul
Anzahl Kanäle mit gleichem Bezugspotential		12 Kanäle / Bezugspotential (Bezugspotential-Klemme ist 2) *1
Überspannungsschutz		Keiner
Sicherung		Keine
Potentialtrennung		Mittels Optokopplern
Ausgangsanzeige		Mittels LED (grün)
Externe Verbindung		Auswechselbarer Schraubklemmenblock (M3)
Interne Stromaufnahme (5VDC)		Ungefähr 40mA
Extern zugeführte Spannung *2 (zum Betrieb von Relais)		24VDC (+10%, -5%) (max. 70mA)
E/A-Zuweisung		Y16

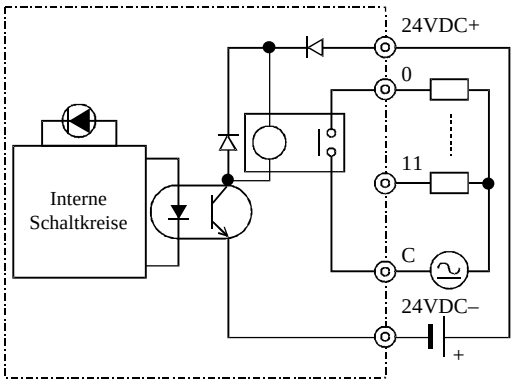
*1: Die Klemmen für Bezugspotential sind intern verbunden.
*2: Zum Betrieb der Relais muss eine Spannung von 24VDC extern zugeführt werden. (Es kann hierzu der 24VDC-Ausgang des Netzmoduls verwendet werden).

Klemmen-Anordnung



Nr.	Signalname
1]	24VDC+
2]	nicht belegt
3]	0
4]	1
5]	2
6]	3
7]	4
8]	5
9]	C
10]	24VDC–
11]	nicht belegt
12]	6
13]	7
14]	8
15]	9
16]	10
17]	11
18]	C

Interne Schaltung

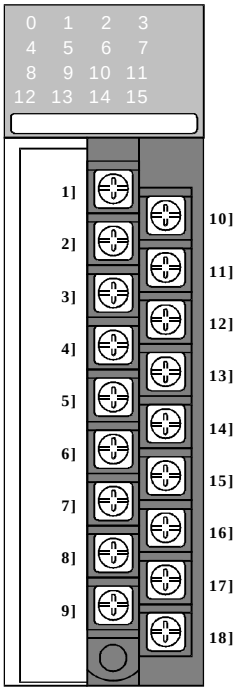


Technische Daten (Transistor-Ausgangsmodul)

Bezeichnung		Technische Daten	
Typ		EH-YT8	EH-YT16
Ausgangsart		Transistor-Ausgang (Sink-Typ)	
Ausgangsspannung		12/24VDC (+10%, -15%)	
Schaltstrom, minimal		1mA	
Leckstrom		0,1mA	
Maximaler Laststrom	Pro Schaltkreis	0,3A	
	Pro gemeinsamer Potentialklemme	2,4A	4A
Ausgangs-Signalverzögerung	AUS → EIN	0,3ms oder weniger	
	EIN → AUS	1ms oder weniger	
Anzahl der Ausgangskanäle		8 Kanäle / Modul	16 Kanäle / Modul
Anzahl Kanäle mit gleichem Bezugspotential		8 Kanäle / Bezugspotential	16 Kanäle / Bezugspotential
Überspannungsschutz		Diode	
Sicherung *1		4A / Bezugspotential-Klemme	8A / Bezugspotential-Klemme
Potentialtrennung		Mittels Optokopplern	
Ausgangsanzeige		Mittels LED (grün)	
Externe Verbindung		Auswechselbarer Schraubklemmenblock (M3)	
Interne Stromaufnahme (5VDC)		Ungefähr 30mA	Ungefähr 50mA
Extern zugeführte Spannung *2 (zum Betrieb der S-Klemme)		12/24VDC (+10%, –15%) (max. 30mA)	
E/A-Zuweisung		Y16	

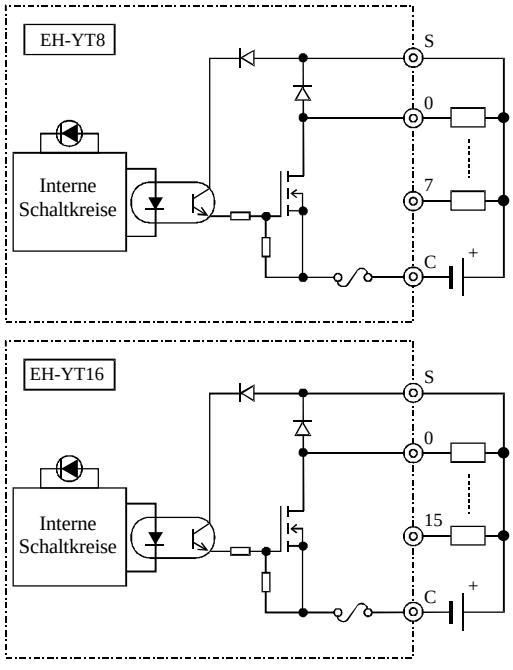
*1: Das Modul muss repariert werden, falls eine kurzgeschlossene Last ein Durchbrennen der Sicherung verursacht. Die Sicherung darf auf keinen Fall durch den Anwender ausgetauscht werden.
*2: Die S-Klemme muss mit einer extern zugeführten Spannung von 12/24VDC versorgt werden.

Klemmen-Anordnung



Nr.	Signalname	
	EH-YT8	EH-YT16
1]	0	0
2]	1	1
3]	2	2
4]	3	3
5]	4	4
6]	5	5
7]	6	6
8]	7	7
9]	C	C
10]	nicht belegt	8
11]	nicht belegt	9
12]	nicht belegt	10
13]	nicht belegt	11
14]	nicht belegt	12
15]	nicht belegt	13
16]	nicht belegt	14
17]	nicht belegt	15
18]	S	S

Interne Schaltung

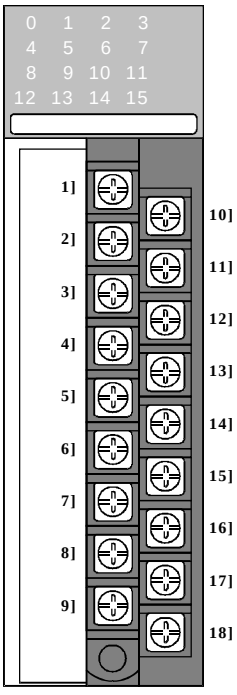


Technische Daten (Transistor-Ausgangsmodul)

Bezeichnung		Technische Daten		
Typ		EH-YTP8	EH-YTP16	EH-YTP16S
Ausgangsart		Transistor-Ausgang (Source-Typ)		
Ausgangsspannung		12/24 V DC (+10%, -15%)		
Schaltstrom, minimal		1mA		
Leckstrom		0,1mA		
Maximaler Laststrom	Pro Schaltkreis	0,3A		0,8A
	Pro gemeinsamer Potentialklemme	2,4A	4A	5A
Ausgangs-Signalverzögerung	AUS → EIN	0,3ms oder weniger		
	EIN → AUS	1ms oder weniger		
Anzahl der Ausgangskanäle		8 Kanäle / Modul	16 Kanäle / Modul	16 Kanäle / Modul
Anzahl Kanäle mit gleichem Bezugspotential		8 Kanäle / Bezugspotential	16 Kanäle / Bezugspotential	16 Kanäle / Bezugspotential
Überspannungsschutz		Diode		Integriert
Sicherung *1		4A / Bezugspotential-Klemme	8A / Bezugspotential-Klemme	Keine
Potentialtrennung		Mittels Optokopplern		
Ausgangsanzeige		Mittels LED (grün)		
Externe Verbindung		Auswechselbarer Schraubklemmenblock (M3)		
Interne Stromaufnahme (5VDC)		Ungefähr 30mA	Ungefähr 50mA	
Extern zugeführte Spannung *2 (zum Betrieb der S-Klemme)		12/24VDC (+10%, –15%) (max. 30mA) *3		
E/A-Zuweisung		Y16		
Kurzschlußschutz		Keiner		Vorhanden

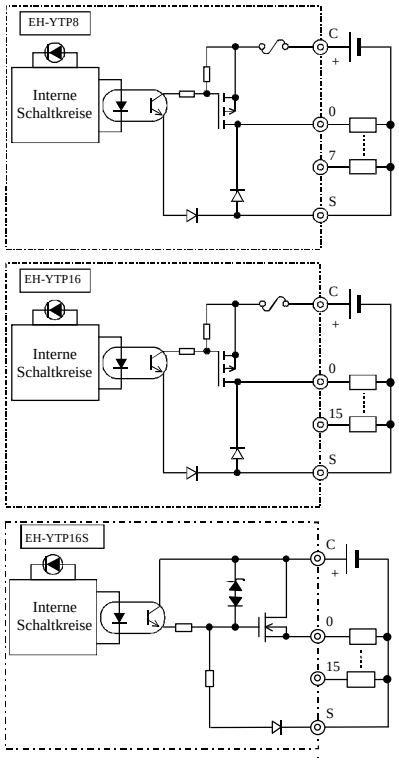
*1: Das Modul muss repariert werden, falls eine kurzgeschlossene Last ein Durchbrennen der Sicherung verursacht. Die Sicherung darf auf keinen Fall durch den Anwender ausgetauscht werden.
*2: Die S-Klemme muss mit einer extern zugeführten Spannung von 12/24VDC versorgt werden.
*3: Hierbei handelt es sich um die interne Stromaufnahme des Moduls.

Klemmen-Anordnung



Nr.	Signalname	
	EH-YTP8	EH-YTP16, YTP16S
1]	0	0
2]	1	1
3]	2	2
4]	3	3
5]	4	4
6]	5	5
7]	6	6
8]	7	7
9]	C	C
10]	nicht belegt	8
11]	nicht belegt	9
12]	nicht belegt	10
13]	nicht belegt	11
14]	nicht belegt	12
15]	nicht belegt	13
16]	nicht belegt	14
17]	nicht belegt	15
18]	S	S

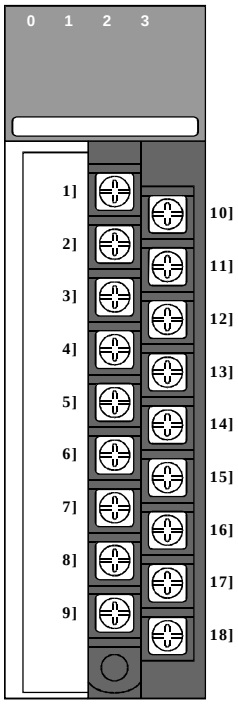
Interne Schaltung



Technische Daten (SSR-Ausgangsmodul)

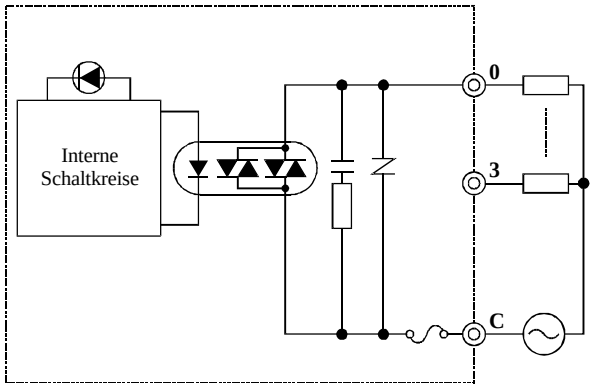
Bezeichnung		Technische Daten
Typ		EH-YS4
Ausgangsart		Triac-Ausgang
Ausgangsspannung		100/240VAC (85 bis 250VAC)
Schaltstrom, minimal		100mA
Leckstrom		5mA oder weniger
Maximaler Laststrom	Pro Schaltkreis	0,5A
	Pro gemeinsamer Potentialklemme	2A
Ausgangs-Signalverzögerung	AUS → EIN	1ms oder weniger
	EIN → AUS	1ms + 1/2 Zyklusles oder weniger
Anzahl der Ausgangskanäle		4 Kanäle / Modul
Anzahl Kanäle mit gleichem Bezugspotential		4 Kanäle / Modul
Überspannungsschutz		Varistor
Sicherung		4A / Bezugspotential-Klemme
Potentialtrennung		Mittels Photo-Triac
Ausgangsanzeige		Mittels LED (grün)
Externe Verbindung		Auswechselbarer Schraubklemmenblock (M3)
Interne Stromaufnahme (5VDC)		Ungefähr 100mA
E/A-Zuweisung		Y16

Klemmen-Anordnung



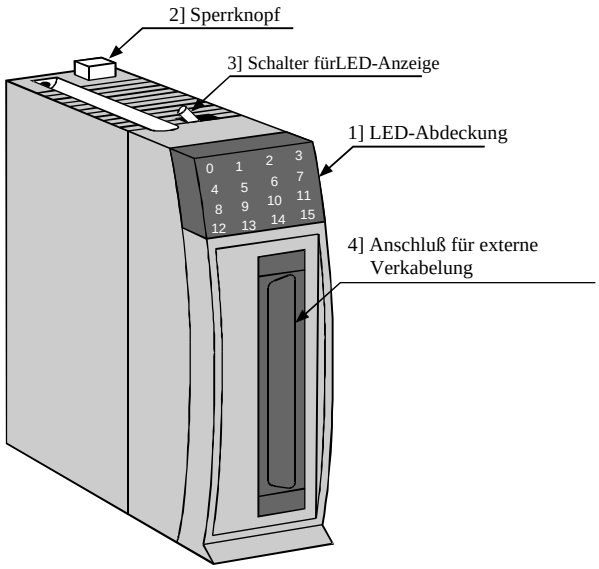
Nr.	Signalname
1]	0
2]	nicht belegt
3]	1
4]	nicht belegt
5]	2
6]	nicht belegt
7]	3
8]	nicht belegt
9]	C
10]	nicht belegt
11]	nicht belegt
12]	nicht belegt
13]	nicht belegt
14]	nicht belegt
15]	nicht belegt
16]	nicht belegt
17]	nicht belegt
18]	nicht belegt

Interne Schaltung

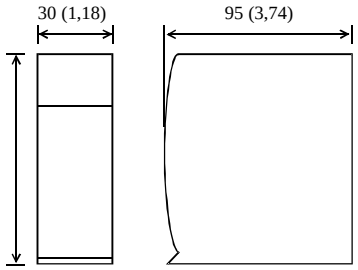


4.10 32-Kanal-Ausgangsmodul

Name und Funktion der Bauteile



Typ	EH-YT32
	EH-YTP32
Gewicht	Ca. 0,16kg (0,32lb.)
Abmessungen (mm (in.))	



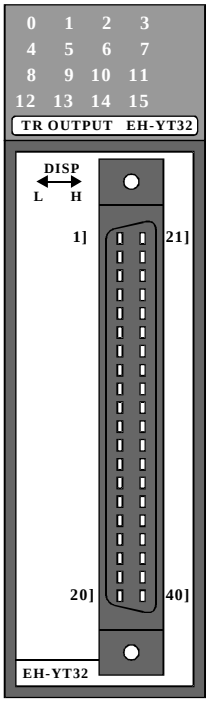
Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	LED-Abdeckung	Dies ist die Abdeckung für die LED, die den Ausgangsstatus signalisieren. Wenn ein Ausgangssignal anliegt, leuchten die LED mit der entsprechenden Nummer. Die LED leuchtet nur, wenn das Modul mit Spannung versorgt wird.	
2]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um das Modul von der Grundeinheit zu entfernen. Nach Installation des Moduls in der Grundeinheit kann es zusätzlich durch Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie dafür Schrauben der Größe M4 × 10mm (0,39 in.).	
3]	Schalter für LED-Anzeige	Mit diesem Schalter wird zwischen den LED für die oberen 16 Kanäle und den LED für die unteren 16 Kanäle umgeschaltet. Befindet sich der Schalter in der linken Stellung (in Richtung des aufgedruckten [L]), so werden die unteren 16 Kanäle (0 bis 15) angezeigt. Befindet sich der Schalter in der rechten Stellung (in Richtung des aufgedruckten [H]), so werden die oberen 16 Kanäle (16 bis 31) angezeigt.	
4]	Anschluß für externe Verkabelung – Vorsicht – Es wird ein Freiraum von ca. 120mm (4,72in.) an der Vorderseite des Moduls für den Stecker und das Kabel benötigt. Bitte beachten Sie dies bei der Auswahl des Installationsortes. Verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel sowie Erdung gemäß Klasse D.	Anschluß für Ausgangssignale. Bitte beachten Sie auch die Spalte “Bemerkungen”, in der verschiedene Stecker aufgeführt sind.	Verwendbare Stecker: (Hersteller: Fujitsu Takamizawa) Lötanschluß Sockel: FCN-361J040-AU Abdeckung: FCN-360C040-E Krimpanschluß Gehäuse: FCN-363J040 Kontakte: FCN-363J-AU Abdeckung: FCN-360C040-E Typ “Pressure-Displacement” FCN-367J040-AU/F

Technische Daten (Transistor-Ausgangsmodul)

Bezeichnung		Technische Daten	
Typ		EH-YT32	EH-YTP32
Ausgangsart		Transistor-Ausgang (Sink-Typ)	Transistor-Ausgang (Source-Typ)
Ausgangsspannung		12/24VDC (+10%, -15%)	
Schaltstrom, minimal		1mA	
Leckstrom		0,1mA oder weniger	
Maximaler Laststrom	Pro Schaltkreis	0,2A	
	Pro gemeinsamer Potentialklemme	3,2A	
Ausgangs-Signalverzögerung	AUS → EIN	0,3ms oder weniger	
	EIN → AUS	1ms oder weniger	
Anzahl der Ausgangskanäle		32 Kanäle / Modul	
Anzahl Kanäle mit gleichem Bezugspotential		32 Kanäle / Bezugspotential	
Überspannungsschutz		Diode	
Sicherung *1		8A / Bezugspotential-Klemme	
Potentialtrennung		Mittels Optokopplern	
Ausgangsanzeige		Mittels LED (grün) *2	
Externe Verbindung		Anschluß	
Interne Stromaufnahme (5VDC)		Ungefähr 250mA	
Extern zugeführte Spannung *3 (zum Betrieb der S-Klemme)		12/24VDC (+10%, -15%) (max. 100mA)	
E/A-Zuweisung		Y32	

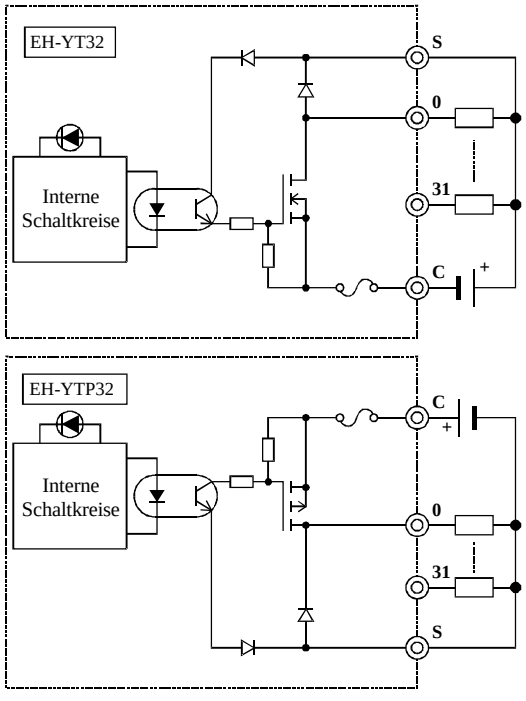
*1: Das Modul muss repariert werden, falls eine kurzgeschlossene Last ein Durchbrennen der Sicherung verursacht. Die Sicherung darf auf keinen Fall durch den Anwender ausgetauscht werden.
*2: Der LED-Anzeige sind jeweils 16 Kanäle zugeordnet. Die Auswahl der jeweils anzuzeigenden 16 Kanäle erfolgt mittels eines hierfür vorgesehenen Schalters.
*3: Die S-Klemme muss mit einer extern zugeführten Spannung von 12/24VDC versorgt werden.

Klemmen-Anordnung



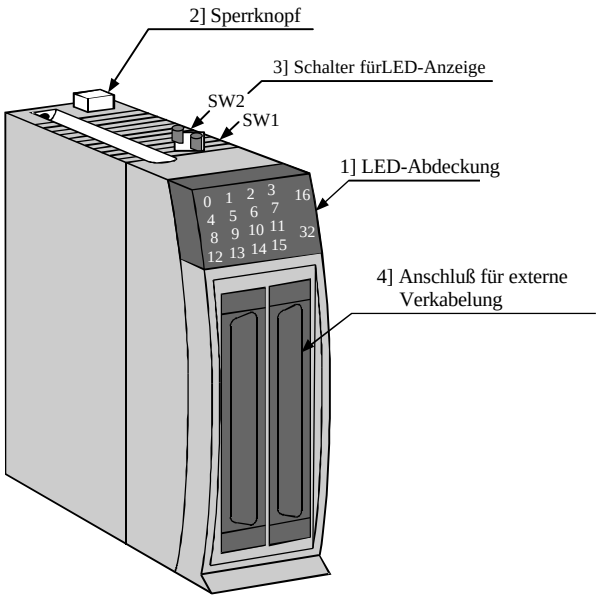
Nr.	Signal-name	Nr.	Signal-name
1]	0	21]	16
2]	1	22]	17
3]	2	23]	18
4]	3	24]	19
5]	4	25]	20
6]	5	26]	21
7]	6	27]	22
8]	7	28]	23
9]	C	29]	C
10]	S	30]	S
11]	8	31]	24
12]	9	32]	25
13]	10	33]	26
14]	11	34]	27
15]	12	35]	28
16]	13	36]	29
17]	14	37]	30
18]	15	38]	31
19]	C	39]	C
20]	S	40]	S

Interne Schaltung

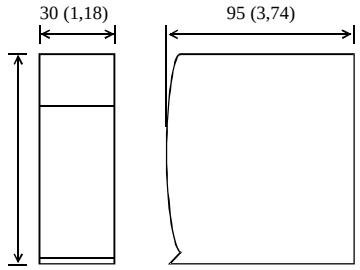


4.11 64-Kanal-Ausgangsmodul

Name und Funktion der Bauteile



Typ	EH-YT64
	EH-YTP64
Gewicht	Ca. 0,13kg (0,29lb.)
Abmessungen (mm (in.))	



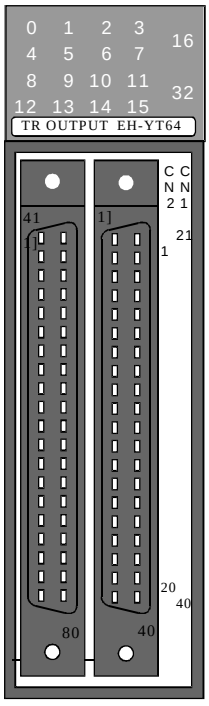
Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	LED-Abdeckung	Dies ist die Abdeckung für die LED, die den Ausgangsstatus signalisieren. Wenn ein Ausgangssignal anliegt, leuchten die LED mit der entsprechenden Nummer. Die LED leuchtet nur, wenn das Modul mit Spannung versorgt wird.	
2]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um das Modul von der Grundeinheit zu entfernen. Nach Installation des Moduls in der Grundeinheit kann es zusätzlich durch Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie dafür Schrauben der Größe M4 × 10mm (0,39 in.).	
3]	Schalter für LED-Anzeige	Mit diesem Schalter wird zwischen den einzelnen über die LED-Anzeige anzuzeigenden LED-Gruppen umgeschaltet. Die einzelnen Schalterpositionen sind im Folgenden erläutert: SW1 / SW2 / LED16 / LED32 / LED-Gruppe OFF / OFF / Dunkel / Dunkel / 0 bis 15 ON / OFF / Leuchtet / Dunkel / 16 bis 31 OFF / ON / Dunkel / Leuchtet / 32 bis 47 ON / ON / Leuchtet / Leuchtet / 48 bis 63	OFF = AUS, ON = EIN
4]	Anschluß für externe Verkabelung – Vorsicht – Es wird ein Freiraum von ca. 120mm (4,72in.) an der Vorderseite des Moduls für den Stecker und das Kabel benötigt. Bitte beachten Sie dies bei der Auswahl des Installationsortes. Verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel sowie Erdung gemäß Klasse D.	Anschluß für Ausgangssignale. Bitte beachten Sie auch die Spalte “Bemerkungen”, in der verschiedene Stecker aufgeführt sind.	Verwendbare Stecker: (Hersteller: Fujitsu Takamizawa) Lötanschluß Sockel: FCN-361J040-AU Abdeckung: FCN-360C040-E Krimpanschluß Gehäuse: FCN-363J040 Kontakte: FCN-363J-AU Abdeckung: FCN-360C040-E Typ “Pressure-Displacement” FCN-367J040-AU/F

Technische Daten (Transistor-Ausgangsmodul)

Bezeichnung		Technische Daten	
Typ		EH-YT64	EH-YTP64
Ausgangsart		Transistor-Ausgang (Sink-Typ)	Transistor-Ausgang (Source-Typ)
Ausgangsspannung		12/24VDC (+10%, -15%)	
Schaltstrom, minimal		1mA	
Leckstrom		0,1mA oder weniger	
Maximaler Laststrom	Pro Schaltkreis	0,1A	
	Pro gemeinsamer Potentialklemme	3,2A	
Ausgangs-Signalverzögerung	AUS → EIN	0,3ms oder weniger	
	EIN → AUS	1ms oder weniger	
Anzahl der Ausgangskanäle		64 Kanäle / Modul	
Anzahl Kanäle mit gleichem Bezugspotential		32 Kanäle / Bezugspotential	
Überspannungsschutz		Diode	
Sicherung *1		5A / Bezugspotential-Klemme	
Potentialtrennung		Mittels Optokopplern	
Ausgangsanzeige		Mittels LED (grün) *2	
Kurzschluß-Schutz		Schutz gegen Kurzschluß vorhanden	
Externe Verbindung		Anschluß	
Interne Stromaufnahme (5VDC)		Ungefähr 120mA	
Extern zugeführte Spannung *3 (zum Betrieb der S-Klemme)		12/24VDC (+10%, -15%) (max. 100mA)	
E/A-Zuweisung		Y64	

*1: Das Modul muss repariert werden, falls eine kurzgeschlossene Last ein Durchbrennen der Sicherung verursacht. Die Sicherung darf auf keinen Fall durch den Anwender ausgetauscht werden.
*2: Der LED-Anzeige sind jeweils 16 Kanäle zugeordnet. Die Auswahl der jeweils anzuzeigenden 16 Kanäle erfolgt mittels eines hierfür vorgesehenen Schalters.
*3: Die S-Klemme muss mit einer extern zugeführten Spannung von 12/24VDC versorgt werden.

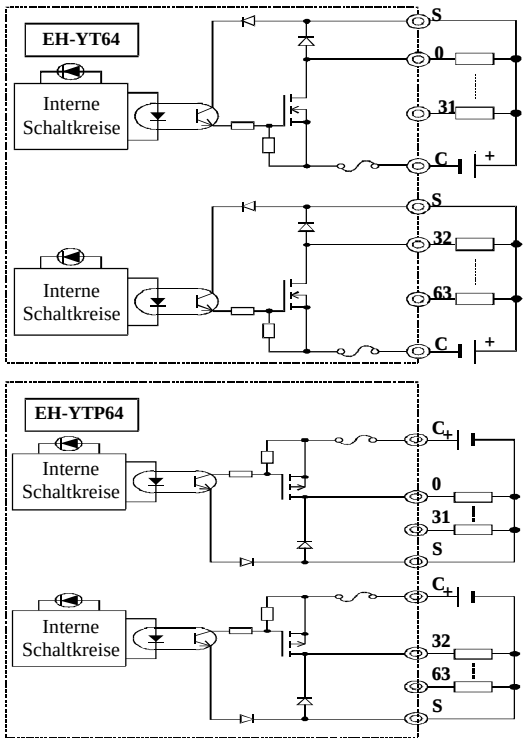
Klemmen-Anordnung



Nr. und Signalname des externen Steckers

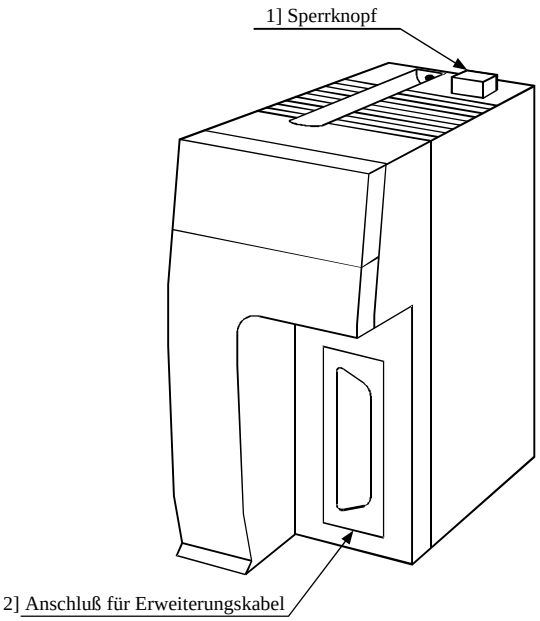
Links (CN2)				Rechts (CN1)			
Nr.	Signal-name	Nr.	Signal-name	Nr.	Signal-name	Nr.	Signal-name
(41)	32	(61)	48	(1)	0	(21)	16
(42)	33	(62)	49	(2)	1	(22)	17
(43)	34	(63)	50	(3)	2	(23)	18
(44)	35	(64)	51	(4)	3	(24)	19
(45)	36	(65)	52	(5)	4	(25)	20
(46)	37	(66)	53	(6)	5	(26)	21
(47)	38	(67)	54	(7)	6	(27)	22
(48)	39	(68)	55	(8)	7	(28)	23
(49)	C	(69)	C	(9)	C	(29)	C
(50)	S	(70)	S	(10)	S	(30)	S
(51)	40	(71)	56	(11)	8	(31)	24
(52)	41	(72)	57	(12)	9	(32)	25
(53)	42	(73)	58	(13)	10	(33)	26
(54)	43	(74)	59	(14)	11	(34)	27
(55)	44	(75)	60	(15)	12	(35)	28
(56)	45	(76)	61	(16)	13	(36)	29
(57)	46	(77)	62	(17)	14	(37)	30
(58)	47	(78)	63	(18)	15	(38)	31
(59)	C	(79)	C	(19)	C	(39)	C
(60)	S	(80)	S	(20)	S	(40)	S

Interne Schaltung

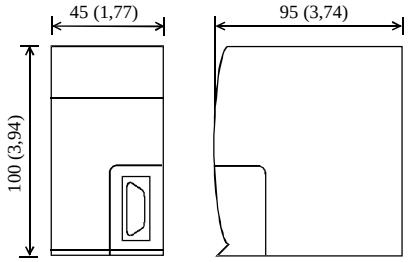


4.12 Eingangs-/Ausgangs-Controller

Name und Funktion der Bauteile



Typ	EH-IOC
Gewicht	Ca. 0,14kg (0,31lb.)
Stromaufnahme	Ca. 100mA
Abmessungen (mm (in.))	

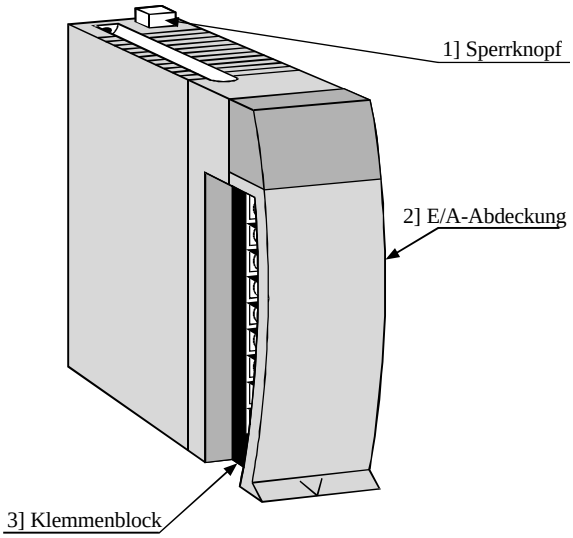


Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um den Controller von der Grundeinheit zu entfernen. Nach Installation des Controllers in der Grundeinheit kann er zusätzlich durch Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie dafür Schrauben der Größe M4 × 10mm (0,39in.).	
2]	Anschluß für Erweiterungskabel	Dies ist der Anschluß, der für das Erweiterungskabel vorgesehen ist.	

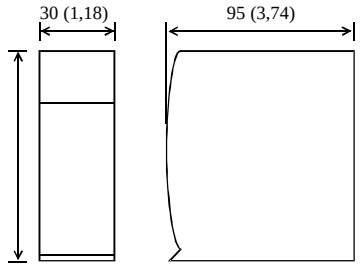
Nr.	Bezeichnung	Ausführliche Erläuterung	Bemerkungen
Allgemeine Erläuterung der Funktionsweise		Beim E/A-Controller handelt es sich um ein Modul, welches die Ausgangssignale des CPU-Moduls an das in der Erweiterungseinheit installierte Ausgangsmodul weiterleitet, sowie die Eingangssignale der Erweiterungseinheit an das CPU-Modul sendet. Der E/A-Controller ist auf der rechten Seite der Erweiterungseinheit neben dem Netzmodul angebracht.	Kann nur bei Verwendung von EH-CPU208/308/316/448 genutzt werden.

4.13 Analog-E/A-Modul

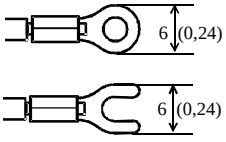
Name und Funktion der Bauteile



Typ	EH-AX44, EH-AX8V, EH-AX8H
	EH-AY22, EH-AY2H, EH-AY4V
	EH-AY4H
Gewicht	Ca. 0,18kg (0,41lb.)
Abmessungen (mm (in.))	



Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um das Modul von der Grundeinheit zu entfernen. Nach Installation des Moduls in der Grundeinheit kann es zusätzlich durch Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie dafür Schrauben der Größe M4 × 10mm (0,39 in.).	
2]	E/A-Abdeckung	Diese deckt den Klemmenblock ab.	
3]	Klemmenblock	Dies ist der Klemmenblock zum Anschluß der Ausgangssignale. Er läßt sich außerdem einfach entnehmen bzw. austauschen.	

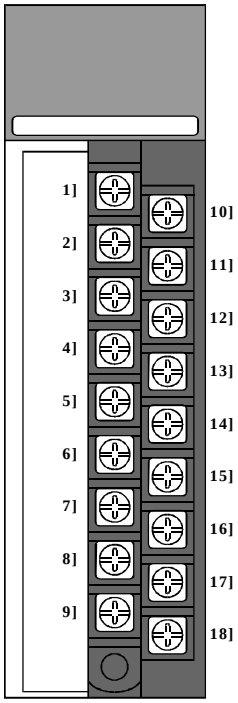
Nr.	Bezeichnung	Ausführliche Erläuterung	Bemerkungen
Allgemeine Erläuterung der Funktionsweise		Analogeingangs-Modul: Die CPU liest den Status des installierten Moduls, und falls dieser mit den E/A-Konfigurationen im Anwenderprogramm übereinstimmt, werden Eingangsinformationen gemäß dem Inhalt des Anwenderprogrammes empfangen. EH-AX44: Empfängt ein Analogsignal (Spannung oder Strom). EH-AX8V/EH-AY8H: Empfängt ein Analogsignal (Spannung). Analogausgangs-Modul: Die CPU liest den Status des installierten Moduls, und falls dieser mit den E/A-Konfigurationen im Anwenderprogramm übereinstimmt, werden Ausgangsinformationen gemäß dem Inhalt des Anwenderprogrammes ausgegeben. EH-AY22/EH-AY2H: Gibt ein Analogsignal aus (Spannung oder Strom). (Strom nur bei EH-AY22.) EH-AY4V/EH-AY4H: Gibt ein Analogsignal aus (Spannung).	Falls es sich beim CPU-Modul um die Modelle EH-CPU104/208 handelt, so müssen diese die Hardware-Revision REV.01*1 oder neuer aufweisen, andernfalls kann das Modul nicht verwendet werden.
Klemmenblock		Die Schrauben für den Klemmenblock sind Schrauben der Größe M3. Verwenden Sie Kabelschuhe, die dem Schraubendurchmesser entsprechen. Der maximale Querschnitt des Kabels sollte 0,75mm^2 nicht überschreiten. (Falls zwei Kabelschuhe an die selbe Klemme angeschlossen werden sollen, verwenden Sie Kabel mit einem Querschnitt von nur 0,5 mm^2.) Das folgende Bild zeigt die empfohlenen Kabelschuhe.  6 (0,24) (Empfohlen) 6 (0,24) Dieser Typ von Kabelschuh kann sich leicht lösen, falls die Schraube etwas zu locker ist. Einheit: mm (in.)	

*1: Die Hardware der CPU-Module wurde im März 1998 auf REV.01 aktualisiert. Diese Versionsangabe befindet sich auch auf dem Typenschild, welches auf einer Seite des Moduls angebracht ist.

Technische Daten (Analogeingangs-Modul)

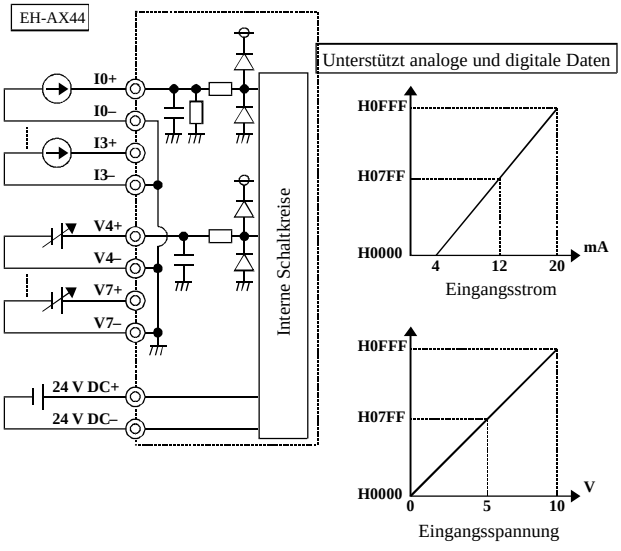
Bezeichnung		Technische Daten
Typ		EH-AX44
Eingangsstrom-Bereich (0 bis 3 Kanäle)		4 bis 20mA
Eingangsspannungs-Bereich (4 bis 7 Kanäle)		0 bis 10VDC
Auflösung		12 Bits
Wandlungszeit		5ms oder weniger
Gesamtgenauigkeit		±1% oder weniger (vom Skalenendwert)
Eingangs-widerstand	Stromeingang (0 bis 3 Kanäle)	Ungefähr 100Ω
	Spannungseingang (4 bis 7 Kanäle)	Ungefähr 100kΩ
Potential-trennung	Kanal - Interner Schaltkreis	Mittels Optokopplern
	Zwischen Kanälen	Keine
Anzahl Kanäle	Eingangsstrom	4 Kanäle / Modul (0 bis 3 Kanäle)
	Eingangsspannung	4 Kanäle / Modul (4 bis 7 Kanäle)
Gewicht		Ungefähr 0,18kg (0,4lb.)
Externe Verbindung		Entnehmbarer Schraubklemmenblock (M3)
Interne Stromaufnahme (5VDC)		Ungefähr 100mA
Externe Versorgungsspannung		24VDC (+20%, -15%), ca. 0,15A (ca. 0,4A bei eingeschalteter Versorgung)
Externe Verkabelung		2-adriges abgeschirmtes Kabel (20m (65,62ft.) oder weniger)
E/A-Zuweisung		WX8W

Klemmen-Anordnung



Nr.	Signalname
1]	I0 +
2]	I1 +
3]	I2 +
4]	I3 +
5]	V4 +
6]	V5 +
7]	V6 +
8]	V7 +
9]	24VDC +
10]	I0 –
11]	I1 –
12]	I2 –
13]	I3 –
14]	V4 –
15]	V5 –
16]	V6 –
17]	V7 –
18]	24VDC –

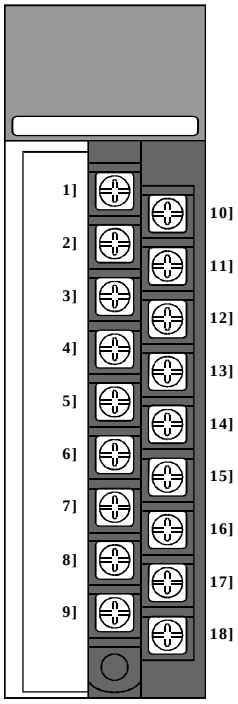
Interne Schaltung



Technische Daten (Analogeingangs-Modul für Spannung)

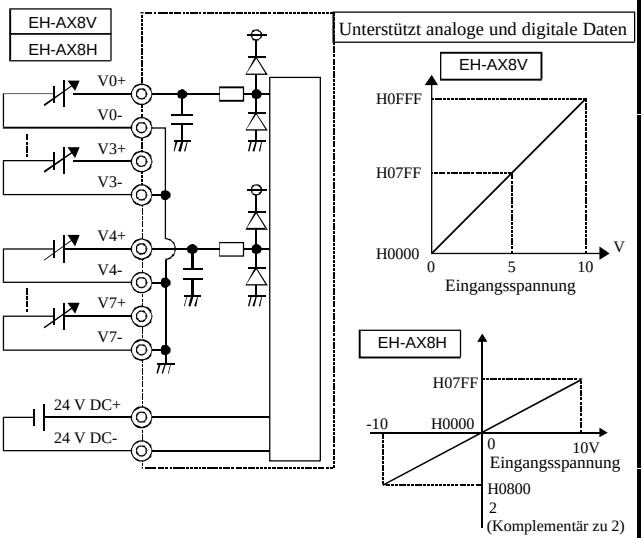
Bezeichnung		Technische Daten	
Typ		EH-AX8V	EH-AX8H
Eingangsspannungs-Bereich		0 bis 10VDC	-10 bis 10VDC
Auflösung		12 Bits	
Wandlungszeit		5ms oder weniger	
Gesamtgenauigkeit		±1% oder weniger (vom Skalenendwert)	
Eingangswiderstand		Ungefähr 100kΩ	
Potential-trennung	Kanal - Interner Schaltkreis	Mittels Optokopplern	
	Zwischen Kanälen	Keine	
Anzahl Kanäle		8 Kanäle / Modul (0 bis 7 Kanäle)	
Gewicht		Ungefähr 0,18kg (0,4lb.)	
Externe Verbindung		Entnehmbarer Schraubklemmenblock (M3)	
Interne Stromaufnahme (5VDC)		Ungefähr 100mA	
Externe Versorgungsspannung		24VDC (+20%, -15%), ca. 0,15A (ca. 0,4A bei eingeschalteter Versorgung)	
Externe Verkabelung		2-adriges abgeschirmtes Kabel (20m (65,62ft.) oder weniger)	
E/A-Zuweisung		WX8W	

Klemmen-Anordnung



Nr.	Signalname
1]	V0 +
2]	V1 +
3]	V2 +
4]	V3 +
5]	V4 +
6]	V5 +
7]	V6 +
8]	V7 +
9]	24VDC +
10]	V0 –
11]	V1 –
12]	V2 –
13]	V3 –
14]	V4 –
15]	V5 –
16]	V6 –
17]	V7 –
18]	24VDC –

Interne Schaltung

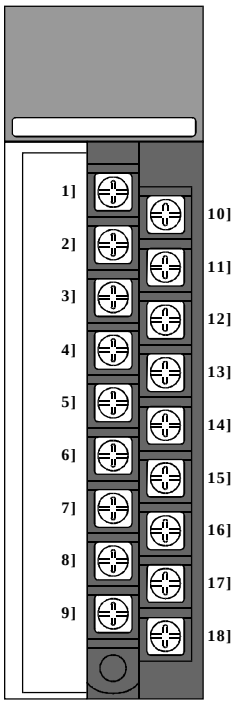


Technische Daten (Analogausgangs-Modul)

Bezeichnung		Technische Daten	
Typ		EH-AY22	EH-AY2H
Ausgangsspannungs-Bereich (0 bis 1 Kanäle)		0 bis 10 V DC	-10 bis 10 V DC
Ausgangsstrom-Bereich (2 bis 3 Kanäle)		4 bis 20 mA	—
Auflösung		12 Bits	
Wandlungszeit		5ms oder weniger	
Gesamtgenauigkeit		±1% oder weniger (vom Skalenendwert)	
Externer Lastwiderstand	Spannungsausg. (0 bis 1 Kanäle)	10kΩ oder mehr	
	Stromausgang (2 bis 3 Kanäle)	0 bis 500Ω	—
Potential-trennung	Kanal - Interner Schaltkreis	Mittels Optokopplern	
	Zwischen Kanälen	Keine	
Anzahl Kanäle	Ausgangsspannung *3	2 Kanäle / Modul (0 bis 1 Kanäle)	
	Ausgangsstrom *3	2 Kanäle / Modul (2 bis 3 Kanäle)	—
Gewicht		Ungefähr 0,18kg (0,4lb.)	
Externe Verbindung		Entnehmbarer Schraubklemmenblock (M3)	
Interne Stromaufnahme (5VDC)		Ungefähr 100mA	
Externe Versorgungsspannung		24VDC (+20%, -15%), ca. 0,15A (ca. 0,5A bei eingeschalt. Versorgung)	
Externe Verkabelung		2-adriges abgeschirmtes Kabel (20m (65,62ft.) oder weniger)	
E/A-Zuweisung		WY8W	

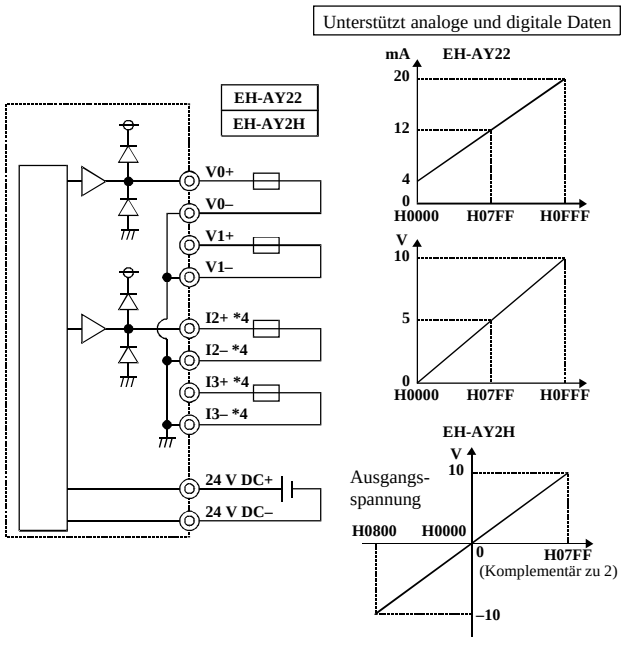
*3: Beim EH-AY22 können Spannungs- und Stromausgänge gleichzeitig verwendet werden.

Klemmen-Anordnung



Nr.	Signalname
1]	V0 +
2]	V1 +
3]	I2 + *4
4]	I3 + *4
5]	nicht belegt
6]	nicht belegt
7]	nicht belegt
8]	nicht belegt
9]	24VDC +
10]	V0 –
11]	V1 –
12]	I2 – *4
13]	I3 – *4
14]	nicht belegt
15]	nicht belegt
16]	N nicht belegt
17]	nicht belegt
18]	24VDC –

Interne Schaltung

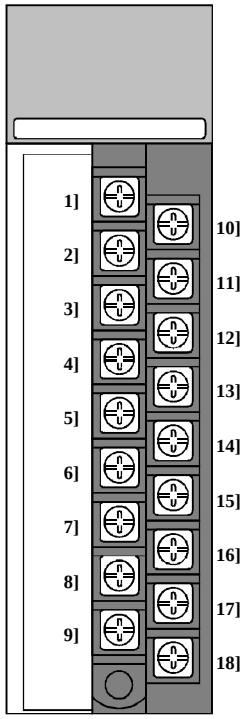


*4: Gilt nur für EH-AY22. Beim EH-AY2H ist hier “nicht belegt”.

Technische Daten (Analogausgangs-Modul für Spannung)

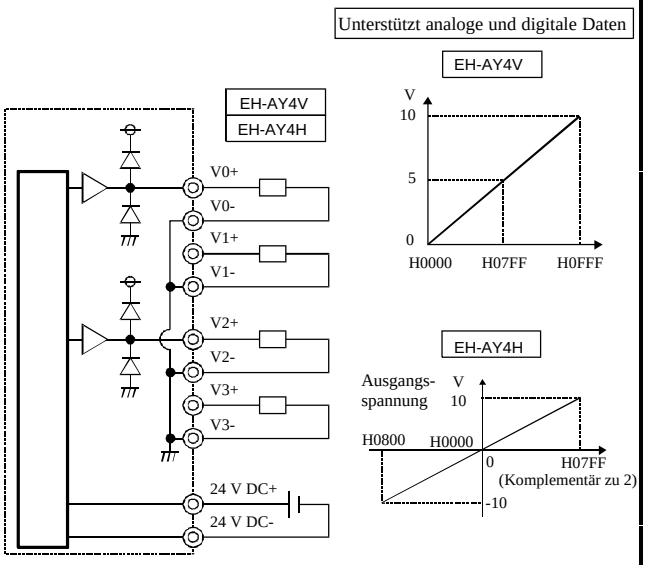
Bezeichnung		Technische Daten	
Typ		EH-AY4V	EH-AY4H
Eingangsspannungs-Bereich		0 bis 10 V DC	-10 bis 10 V DC
Auflösung		12 Bits	
Wandlungszeit		5ms oder weniger	
Gesamtgenauigkeit		±1% oder weniger (vom Skalenendwert)	
Externer Lastwiderstand		10kΩ oder mehr	
Potential-trennung	Kanal - Interner Schaltkreis	Mittels Optokopplern	
	Zwischen Kanälen	Keine	
Anzahl Kanäle		4 Kanäle / Modul (0 bis 3 Kanäle)	
Gewicht		Ungefähr 0,18kg (0,4lb.)	
Externe Verbindung		Entnehmbarer Schraubklemmenblock (M3)	
Interne Stromaufnahme (5VDC)		Ungefähr 100mA	
Externe Versorgungsspannung		24VDC (+20%, -15%), ca. 0,15A (ca. 0,5A bei eingeschalteter Versorgung)	
Externe Verkabelung		2-adriges abgeschirmtes Kabel (20m (65,62ft.) oder weniger)	
E/A-Zuweisung		WY8W	

Klemmen-Anordnung



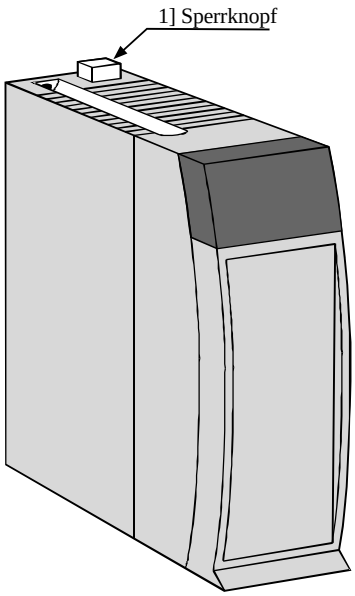
Nr.	Signalname
1]	V0 +
2]	V1 +
3]	V2 +
4]	V3 +
5]	nicht belegt
6]	nicht belegt
7]	nicht belegt
8]	nicht belegt
9]	24VDC +
10]	V0 –
11]	V1 –
12]	V2 –
13]	V3 –
14]	nicht belegt
15]	nicht belegt
16]	nicht belegt
17]	nicht belegt
18]	24VDC –

Interne Schaltung

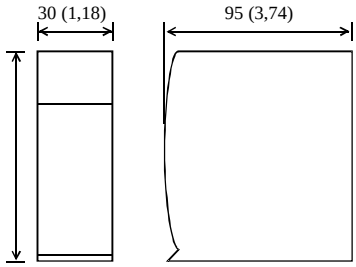


4.14 Modulattrappe

Name und Funktion der Bauteile



Typ	EH-DUM
Gewicht	Ca. 0,06kg (0,132lb.)
Abmessungen (mm (in.))	



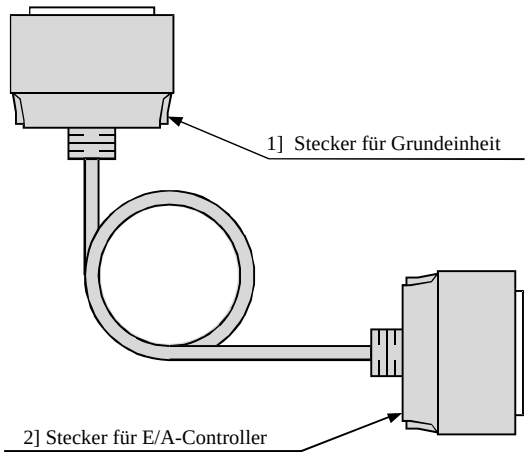
Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um das Modul von der Grundeinheit zu entfernen.	

Anm.: Auf der Modulattrappe (sogenanntes “Dummy-Modul“) befinden sich keinerlei elektronische Komponenten.
Bei der E/A-Zuweisung ist “Open 16” anzugeben.

4.15 Erweiterungskabel

Name und Funktion der Bauteile

Typ	EH-CB10
Gewicht	Ca. 0,24kg (0,53lb.)
Länge	1m (3,281ft.)

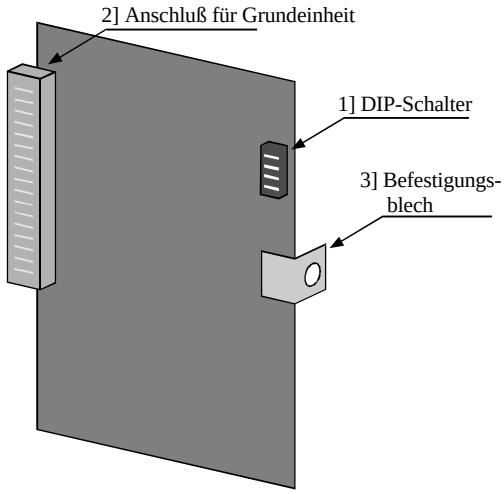


Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	Stecker für Grundeinheit *	Verbinden Sie diesen mit dem Anschluß auf der Grundeinheit.	
2]	Stecker für E/A-Controller *	Verbinden Sie diesen mit dem Anschluß des E/A-Controllers.	

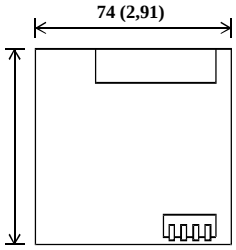
* Die im Bild als “Stecker für Grundeinheit“ und “Stecker für E/A-Controller“ bezeichneten Stecker sind identisch und können somit wahlweise an die Grundeinheit, als auch an den E/A-Controller angeschlossen werden.

4.16 Speicherplatine

Name und Funktion der Bauteile



Typ	EH-MEMP
	EH-MEMD
Gewicht	Ca. 0,05kg (0,11lb.)
Abmessungen (mm (in.))	



Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	DIP-Schalter	Hiermit wird die Programm-Übertragungsrichtung sowie die Vergleichs-Funktion ausgewählt.	
2]	Anschluß für Grundeinheit	Hier wird die Grundeinheit angeschlossen.	
3]	Befestigungsblech	Wird mittels Schraube am CPU-Gehäuse befestigt.	

Technische Daten Speicherplatine

Bezeichnung	EH-MEMP	EH-MEMD
Programm-Kapazität	48k Schritte	16k Schritte
Daten-Kapazität	—	384k Worte
Funktion zur Programm-Übertragung	Vorhanden	
Verwendeter Speichertyp	Flash-Speicher	

* Bei den Typen EH-MEMP und EH-MEMD ist die Art des nach dem Start durchgeführten Betriebs abhängig von der Einstellung des DIP-Schalters, und zwar wie folgt:
  (1) Übertragung von der CPU zur EH-MEMP
  (2) Übertragung von EH-MEMP zur CPU
  (3) Vergleich zwischen CPU und EH-MEMP
  (4) Betrieb unter Verwendung der in der EH-MEMP gespeicherten Informationen.

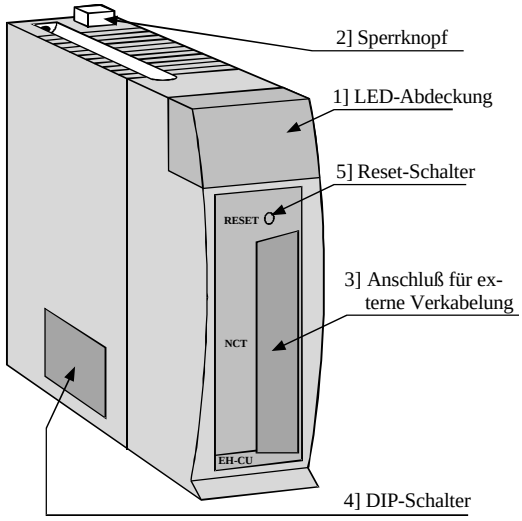
* Mittels der EH-MEMD können Logging-Daten durch Verwendung von Befehlen gelöscht, geschrieben und gelesen werden. Bei der ersten Inbetriebnahme der EH-MEMD blinkt die RUN-LED für etwa 3 Sekunden mit einer Periodendauer von 250ms und zeigt damit die Initialisierung der Speicherplatine an.

* Schalten Sie die Spannungsversorgung zur SPS aus, bevor Sie die Speicherplatine in das CPU-Modul ein- oder ausbauen.
  Nach dem Einbau in das CPU-Modul ist das Befestigungsblech der Speicherplatine mittels einer Befestigungsschraube der Größe M3 × 4 am CPU-Gehäuse zu befestigen. Außerdem darf das CPU-Modul niemals in die Grundeinheit eingesetzt werden, solange die Speicherplatine noch mit dem CPU-Modul verbunden ist. Eine Zuwiderhandlung kann unter Umständen eine nicht einwandfreie Verbindung am Speicherplatinen-Anschluss zur Folge haben. Soll die Speicherplatine ausgebaut werden, so ist zuerst das gesamte CPU-Modul aus der Grundeinheit auszubauen, und anschließend erst die Speicherplatine zu entfernen.

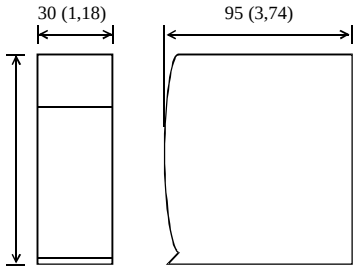
* Da Flash-Speicher zum Einsatz kommt, werden die Daten selbst bei ausgeschalteter Versorgungsspannung im Speicher gehalten. Allerdings kann in Flash-Speicher im Allgemeinen nur etwa 100000 mal geschrieben werden.

4.17 Zähler-Modul

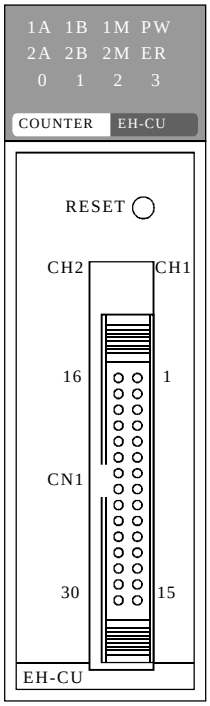
Name und Funktion der Bauteile



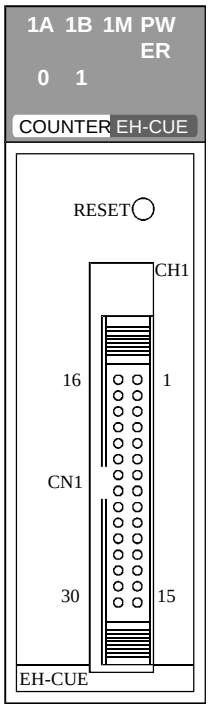
Typ	EH-CU (2 Kanäle)
	EH-CUE (1 Kanal)
Gewicht	Ca. 0,16kg (0,352lb.)
Abmessungen (mm (in.))	



Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	LED-Abdeckung	Dies ist die Abdeckung für die LED, die den E/A-Status signalisieren. Wenn ein E/A-Signal anliegt, leuchtet die LED mit der entsprechenden Nummer.	
2]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um das Modul von der Grundeinheit zu entfernen. Das in der Grundeinheit installierte Modul kann zusätzlich mit Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie hierzu Schrauben der Größe M4 × 10mm (0,39in.).	
3]	Anschluß für externe Verkabelung	30-poliger Anschluß (15 Pins × 2) für externe Verkabelung.	
4]	DIP-Schalter	Mit diesem werden unterschiedliche Intiti-alisierungs-Einstellungen für EH-CU und EH-CUE durchgeführt. Zum Einstellen des DIP-Schalters ist zunächst die Spannungsversorgung auszuschalten und dann das Modul auszubauen.	
5]	Reset-Schalter	Wird verwendet, wenn vom Modul ein Hardware-Fehler erzeugt wurde. Anm.: Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung bewirkt ein Betätigen des Reset-Schalters ein Aufleuchten der ER-LED. Dies ist jedoch normal.	

EH-CU Klemmen-Anordng.	Nr.	CH2	Nr.	CH1	Bedeutung der Signale	
	16	Vin A	1	Vin A	Phase A	Bei Verwendung des Spannungseinganges Anschluß an 12-24VDC-Spannungsversorgung.
	17	A (+)	2	A (+)		Bei Verwendung des Differenzeinganges Anschluß an positive Polarität.
	18	A (–)	3	A (–)		Bei Verwendung des Spannungseinganges Anschluß an das Open-Collector-Signal. Bei Verwendung des Differenzeinganges Anschluß an negative Polarität.
	19	Vin B	4	Vin B	Phase B	Bei Verwendung des Spannungseinganges Anschluß an 12-24VDC-Spannungsversorgung.
	20	B (+)	5	B (+)		Bei Verwendung des Differenzeinganges Anschluß an positive Polarität.
	21	B (–)	6	B (–)		Bei Verwendung des Spannungseinganges Anschluß an das Open-Collector-Signal. Bei Verwendung des Differenzeinganges Anschluß an negative Polarität.
	22	Vin M	7	Vin M	Marker	Bei Verwendung des Spannungseinganges Anschluß an 12-24VDC-Spannungsversorgung.
	23	M (+)	8	M (+)		Bei Verwendung des Differenzeinganges Anschluß an positive Polarität.
	24	M (–)	9	M (–)		Bei Verwendung des Spannungseinganges Anschluß an das Open-Collector-Signal. Bei Verwendung des Differenzeinganges Anschluß an negative Polarität.
	25 bis 27 nicht belegt		10 bis 12 nicht belegt			Hier darf nichts angeschlossen werden.
	28	Y2	13	Y0	Ausgang	Koinzidenz-Ausgang; Anschluß an den anderen Eingang.
	29	Y3	14	Y1		
	30	Com2	15	Com1		(–) Bezugspotential für den Koinzidenz-Ausgang. Bezugspotential 1 und 2 sind unabhängig.

Anm.: Die für die EH-CU definierten Pin-Nummern stimmen nicht mit denen des Stecker-Herstellers überein.

EH-CUE Klemmen-Anordng.	Nr.	CH2	Nr.	CH1	Bedeutung der Signale	
	16	nicht belegt	1	Vin A	Phase A	Bei Verwendung des Spannungseinganges Anschluß an 12-24VDC-Spannungsversorgung.
	17	nicht belegt	2	A (+)		Bei Verwendung des Differenzeinganges Anschluß an positive Polarität.
	18	nicht belegt	3	A (–)		Bei Verwendung des Spannungseinganges Anschluß an das Open-Collector-Signal. Bei Verwendung des Differenzeinganges Anschluß an negative Polarität.
	19	nicht belegt	4	Vin B	Phase B	Bei Verwendung des Spannungseinganges Anschluß an 12-24VDC-Spannungsversorgung.
	20	nicht belegt	5	B (+)		Bei Verwendung des Differenzeinganges Anschluß an positive Polarität.
	21	nicht belegt	6	B (–)		Bei Verwendung des Spannungseinganges Anschluß an das Open-Collector-Signal. Bei Verwendung des Differenzeinganges Anschluß an negative Polarität.
	22	nicht belegt	7	Vin M	Marker	Bei Verwendung des Spannungseinganges Anschluß an 12-24VDC-Spannungsversorgung.
	23	nicht belegt	8	M (+)		Bei Verwendung des Differenzeinganges Anschluß an positive Polarität.
	24	nicht belegt	9	M (–)		Bei Verwendung des Spannungseinganges Anschluß an das Open-Collector-Signal. Bei Verwendung des Differenzeinganges Anschluß an negative Polarität.
	25 bis 27 nicht belegt		10 bis 12 nicht belegt			Hier darf nichts angeschlossen werden.
	28	nicht belegt	13	Y0	Ausgang	Koinzidenz-Ausgang; Anschluß an den anderen Eingang.
	29	nicht belegt	14	Y1		
	30	nicht belegt	15	Com1		(–) Bezugspotential für den Koinzidenz-Ausgang.

Anm.: Die für die EH-CUE definierten Pin-Nummern stimmen nicht mit denen des Stecker-Herstellers überein.

Allgemeine Technische Daten

Bezeichnung	Technische Daten	
Typ	EH-CU	EH-CUE
Isolations-Spannungsfestigkeit	250VDC zwischen E/A-Signal und FE	
Interne Stromaufnahme (5VDC)	200mA	
Umgebungstemperatur / Luft-feuchtigkeit während des Betriebs	0 bis 55°C, 20 bis 90% relative Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend)	
Umgebungstemperatur / Luft-feuchtigkeit während der Lagerung	-10 bis 75°C, 10 bis 90% relative Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend)	
E/A-Zuweisung	FUN0	

Technische Daten des Zählers

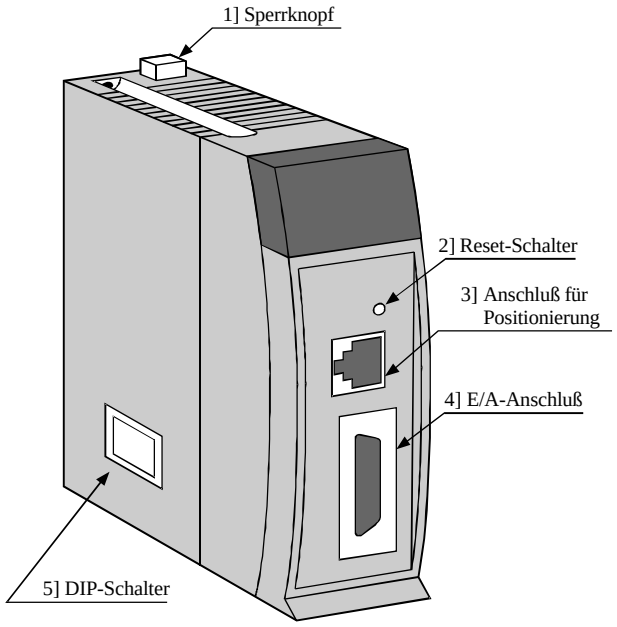
Bezeichnung		Technische Daten	
Typ		EH-CU	EH-CUE
Maximaler Zählerstand		32 Bit (0 bis 4.294.967.295)	
Maximale Frequenz		100kHz (25kHz bei Vielfachen von 4)	
Zähler-Modus		Wählbar mittels DIP-Schalter (für beide Kanäle der EH-CU.) 2-phasig; 1-phasig (cw/ccw, ck, U/D); 2-phasig, Multiplikation mit 4	
Anzahl Kanäle		2 Kanäle	1 Kanal
Differenz-Eingangsstrom		4mA oder höher	
Differenz-Eingangsspannung		12 bis 24VDC	
	Minimale Spannung für EIN	10VDC	
	Maximale Spannung für AUS	4VDC	
Potentialtrennung		Mittels Optokoppler	
Anzahl Eingänge, 3 Eingänge x 2 Kanäle	A: A, CW, CK	Phasen-Differenz jedes Kanals (A - B) während des 2-phasigen Zählens +45° bis +125° aufwärts, -45° bis -125° abwärts	
	B: B, CCW, U/D		
	M: Marker (z)		
Minimale Breite des Zählimpulses		EIN: 4µs oder mehr, AUS: 4µs oder mehr	
Minimale Breite des Markers		10µs oder mehr (während EIN-Flanke)	
Anschluß für externe Verkabelung		30-poliger Anschluß für beide Kanäle	30-poliger Anschluß
Externe Verkabelung		Verdrillte Kabel (Twisted Pair) und abgeschirmte Kabel	

Technische Daten des Ausgangs

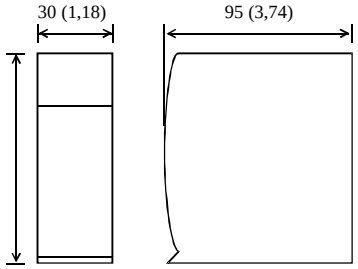
Bezeichnung		Technische Daten	
Typ		EH-CU	EH-CUE
Ausgangsspannung		12/24VDC (30VDC max.)	
Laststrom		20mA / Ausgang max.	
Art des Ausgangs		Open Collector	
Minimaler Laststrom		1mA	
Ausgangs-Ver-zögerungszeit	EIN → AUS	1ms oder weniger	
	AUS → EIN	1ms oder weniger	
Spannungsabfall bei EIN		1,5V max.	
Anzahl externer Ausgänge		4 Ausgänge / Modul Für jeden Kanal kann eine entsprechende Klemme ausgewählt werden.	2 Ausgänge / Modul
	Normaler Zähler	Aktueller Wert = Sollwert 1 oder Aktueller Wert > Sollwert 1	
	Ringzähler	Aktueller Wert = Sollwert 2	
Leckstrom		0,5mA max.	
Polarität		Gemeinsames Bezugspotential (–) innerhalb des Moduls	
Externe Versorgungsspannung		12/24VDC (30VDC max.)	
Potentialtrennung		Mittels Optokopplern	

4.18 Einachsiges Puls-Positionierungs-Modul

Name und Funktion der Bauteile



Typ	EH-POS
Gewicht	Ca. 0,18kg (0,4lb.)
Abmessungen (mm (in.))	



Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um das Modul von der Grundeinheit zu entfernen. Das in der Grundeinheit installierte Modul kann zusätzlich mit Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie hierzu Schrauben der Größe M4×10mm(0,39in).	
2]	Reset-Schalter	Wird verwendet, wenn vom Modul ein Hardware-Fehler erzeugt wurde.	
3]	Anschluß für Positionierung	Hier wird die Positioniereinheit angeschlossen.	
4]	E/A-Anschluß	Puls-Ausgang, externe Steuerungs-Eingänge (20-polig)	Lötanschluß: 10120-3000VE Gehäuse: 10320-52F0-008 (o. ähnlich)
5]	DIP-Schalter	Mit diesem werden unterschiedliche Intitialisierungs-Einstellungen für den Puls-Ausgang vorgenommen (CW / CWW, CK / Richtungs-Umschaltung) und die Ausgangs-Logik ausgewählt (positive / negative Logik). Außerdem kann angegeben werden, ob der externe Eingang verwendet werden soll oder nicht. Vor der Einstellung des DIP-Schalters ist die Versorgungsspannung auszuschalten und das Modul auszubauen.	Anm.: Wenn die DIP-Schalter 5 und 6 auf EIN gestellt werden, wird der externe RUN-Eingang ungültig (± 0).

Schalter Nr.	EIN (ON)	AUS (OFF)	Erläuterung
1, 2	1	2	
	EIN	EIN	CW/CCW Puls-Ausgang (Negative Logik)
	EIN	AUS	CW/CCW Puls-Ausgang (Positive Logik)
	AUS	EIN	Ausgabe Taktsignal / Richtungssignal (Negative Logik)
	AUS	AUS	Ausgabe Taktsignal / Richtungssignal (Positive Logik)
3	nicht verwendet	nicht verwendet	
4	Kein COIN-Eing.	COIN-Eingang	Gibt an, ob das Signal “COIN” (Positionierung abgeschlossen) extern eingegeben wird.
5	Kein +O.RUN-Eingang	+O.RUN-Eingang	Gibt an, ob das Signal “+O.RUN” (Überlauf Richtung +) extern eingegeben wird.
6	Kein –O.RUN-Eingang	–O.RUN-Eingang	Gibt an, ob das Signal “–O.RUN” (Überlauf Richtung –) extern eingegeben wird.

Allgemeine Technische Daten

Bezeichnung	Technische Daten
Stromaufnahme (5VDC)	300mA, 600mA (mit angeschlossener Positioniereinheit) Die Versorgungsspannung wird vom Netzmodul bezogen.
Umgebungstemp. während d. Betriebs	0 bis 55°C (Umgebungstemperatur während der Lagerung -10 bis 75°C)
Luftfeuchtigkeit während des Betriebs	20 bis 90% relative Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend) (Luftfeuchtigkeit während d. Lagerung 10 bis 90% rel. Luftfeuchtigkeit (nicht-kondens.))
Umgebungsbedingungen	Keine aggressiven Gase, keine übermäßige Verschmutzung
Kühlungsverfahren	Kühlung durch Luftkonvektion
Gewicht	Ca. 0,18kg (0,4lb.)
Abmessungen in mm (in)	Breite 30 (1,18) × Höhe 100 (3,94) × Tiefe 95 (37,4) (Tiefe 170 (6,7) mit E/A-Anschluß)
Externe Versorgungsspannung	5VDC ±5%, 100mA (für Impulsketten-Ausgang) 24VDC 10mA / Eingang (für externe Steuereingänge)

Technische Daten der verfügbaren Funktionen

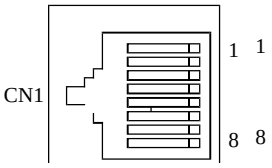
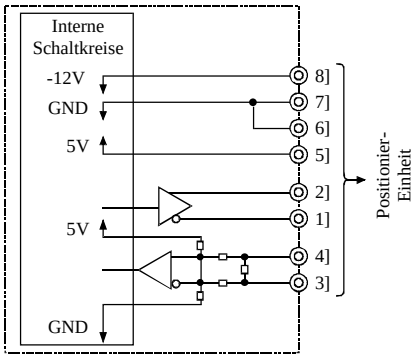
Bezeichnung		Technische Daten
Anzahl der Steuerungs-Achsen		1 Achse
Höchste Frequenz		400k Pulse / s
Daten der Positionierung	Kapazität	256 Punkte
	Einstellung	1. Mittels Programm 2. Mittels Positioniereinheit (die Positioniereinheit ist optional)
Positionierung	Art	1. Absolut 2. Absolut + Inkremental 3. Inkremental
	Positionierungs-Befehl	1. Puls 2. µm 3. Inch (Zoll) 4. Grad
	Geschwindigkeits-Befehl	Automatisch, manuell, Rückkehr zur Ausgangsstellung 6,25 Pulse/s bis 400k Pulse/s µm/s, Zoll/s, Grad/s
	Geschwindigkeits-Stufen	10 Stufen
	Art des Hochlaufs und Runterlaufs	Trapezförmiger Hochlauf / Runterlauf S-Kurven-Hochlauf/-Runterlauf (3-stufiger Hoch-/Runterlauf)
	Hoch-/Runterlauf-Zeit	1 bis 65535ms
	Spiel / Schlupf	0 bis 255 Pulse
	High/Low-Begrenzung	+2.147.483.647 bis -2.147.483.648 Pulse
	Art des Puls-Ausgangs	1. Pulskette (CW / CCW) 2. Takt- und Richtungssignal (CK / Richtung) (Mittels der DIP-Schalter 1 und 2 wird die Art des Puls-Ausgangs ausgewählt sowie zwischen positiver und negativer Logik umgeschaltet)
	Realisierung des Puls-Ausgangs	1. Open-Collector-Ausgang (Potentialtrennung mittels Optokoppler) 2. Leitungstreiber-Ausgang (Potentialtrennung mittels Optokoppler)
Rückkehr zur Ausgangsstellung		1. Willkürlicher Nullpunkt 2. Rückkehr zur Ausgangsstellung mit niedriger Geschwindigkeit 3. Rückkehr zur Ausgangsstellung mit hoher Geschwindigkeit 1 4. Rückkehr zur Ausgangsstellung mit hoher Geschwindigkeit 2 5. Rückkehr zur Ausgangsstellung mittels Absolutwert-Encoder
Teaching		Möglich
Manueller Betrieb (JOG)		Puls-Ausgabe mittels manuellem Eingangssignal
Betrieb bei gestoppter CPU		Betrieb kann mittels E/A-Einstellung oder Positioniereinheit durchgeführt werden.
E/A-Zuweisung		Wort 4W/4W
Eingang für Absolutwert-Encoder		Unterstützt werden die Σ- und ΣII-Serien von Yasukawa Denki sowie die P-Serie von Sanyo Denki.

Anm.:
- Das Stoppen der CPU während des Betriebs bewirkt ein Herunterlaufen und Stoppen des Motors.
- Der maximale zurücklegbare Weg pro Bewegung beträgt 2.147.483.647 Pulse. Falls versucht wird, die Bewegung über diesen maximalen Weg hinaus weiterzuführen, so bewirkt dies ein Herunterlaufen und Stoppen des Motors an der maximalen Position.

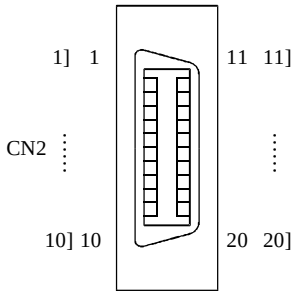
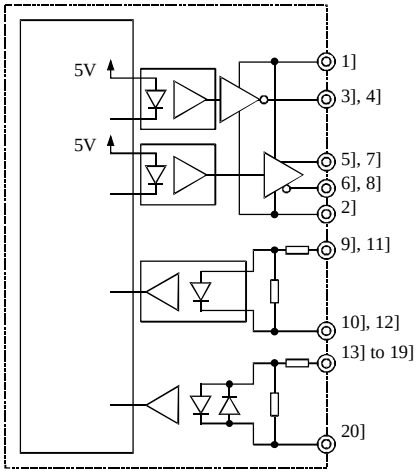
Technische Daten der E/A-Schnittstelle

Bezeichnung			Technische Daten
Ausgang	Pulsketten-Ausgang (CW/CCW) Takt- und Richtungssignal (CK/Richtung) Puls-Ausgang		1. Open-Collector-Ausg. mit Optokoppler (30VDC max., 30mA ohmsche Last) 2. Leitungstreiber-Ausgang mit Optokoppler (5VDC)
	Leckstrom		100µA oder weniger
	Spannungsabfall für EIN		0,8V oder weniger (bei einem Ausgangsstrom von 30mA)
Eingang	Eingangsspannung		10,8 bis 30VDC
	Eingangswiderstand		Ungefähr 2,2kΩ
	Eingangsstrom		Ungefähr 10mA (24VDC)
	Betriebs-Spannung	Minimale Spannung für EIN	9V
		Maximal Spannung für AUS	3,6V
	Eingangs-Verzögerung	EIN → AUS	1ms oder weniger
		AUS → EIN	1ms oder weniger
	Polarität		Nur der Eingang für das Encoder-Signal verwendet das gemeinsame Plus-Potential innerhalb des Moduls. Die anderen Eingänge besitzen keine Polarität.
	Potentialtrennung		Mittels Optokopplern

A) Anschluß für die Positioniereinheit (CN1): entspricht RS-422

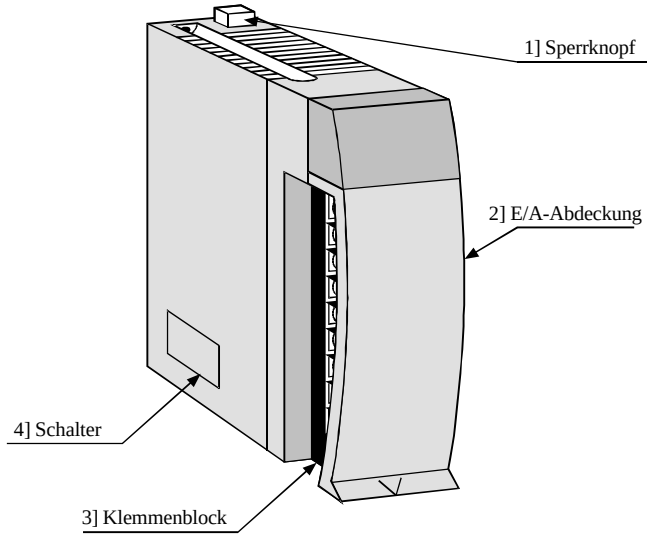
Klemmen-Anordnung	Nr.	Signal	Signalname	Interne Schaltung
	1]	Do –	Treiberausgang –	
	2]	Do +	Treiberausgang +	
	3]	Ri –	Empfängereingang –	
	4]	Ri +	Empfängereingang +	
	5]	5VDC +	+5V	
	6]	0 V	GND	
	7]	0 V	GND	
	8]	12VDC –	–12V	

B) E/A-Anschluß (CN2)

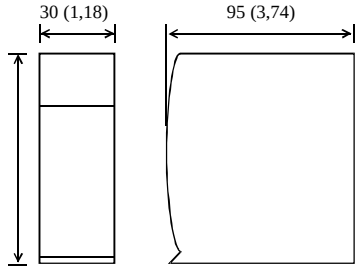
Klemmen-Anordnung	Nr.	Signal	Signalname	Interne Schaltung
	1]	5VDC +	Puls-Ausgang Spannungsversorgung	
	2]	0 V		
	3]	CW	Open-Collector Puls-Ausgang	
	4]	CCW		
	5]	CW +	Leitungstreiber Puls-Ausgang	
	6]	CW –		
	7]	CCW +		
	8]	CCW –		
	9]	C +	Encoder Phase C	
	10]	C –		
	11]	PS –	Encoder-Position	
	12]	PS +		
	13]	COIN	Positionierg. abgeschloss.	
	14]	PROG	Ausgangsstellung LS	
	15]	+O.RUN	+ Überlauf	
	16]	–O.RUN	–Überlauf	
	17]	MODE-SEL	Steuerungsmodus-Umschaltung	
	18]	M-CW	CW manuell	
	19]	M-CCW	CCW manuell	
	20]	24VDC +	Steuerungs-Spannungsversorgung	

4.19 Temperaturwiderstands-Eingangsmodul

Name und Funktion der Bauteile



Typ	EH-PT4
Gewicht	Ca. 0,18 kg (0,4lb.)
Abmessungen (mm (in.))	



Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um das Modul von der Grundeinheit zu entfernen. Das in der Grundeinheit installierte Modul kann zusätzlich mit Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie hierzu Schrauben der Größe M4×10mm(0,39in).	
2]	E/A-Abdeckung	Diese dient zur Abdeckung des Klemmenblocks.	
3]	Klemmenblock	Dies ist der Klemmenblock zum Anschluß der Eingangssignale. Er läßt sich außerdem einfach entnehmen bzw. austauschen.	
4]	Schalter	Mit diesem Schalter wird der Temperaturbereich eingestellt.	

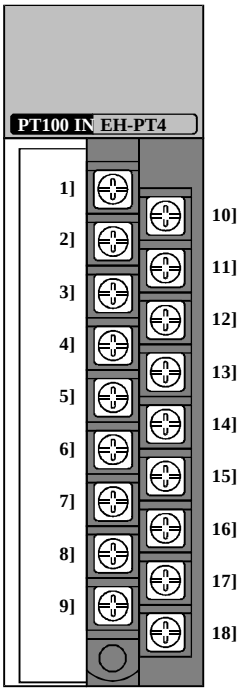
Nr.	Bezeichnung	Ausführliche Erläuterung	Bemerkungen
Allgemeine Erläuterung der Funktionsweise		Das Modul dient zum Empfang von Eingangssignalen. Die CPU liest den Status des installierten Moduls, und falls dieser mit den E/A-Konfigurationen im Anwenderprogramm übereinstimmt, werden Eingangsinformationen gemäß dem Inhalt des Anwenderprogrammes empfangen.	
Klemmenblock		Die Schrauben für den Klemmenblock sind Schrauben der Größe M3. Verwenden Sie Kabelschuhe, die dem Schraubendurchmesser entsprechen. Der maximale Querschnitt des Kabels sollte 0,75mm^2 nicht überschreiten. (Falls zwei Kabelschuhe an die selbe Klemme angeschlossen werden sollen, verwenden Sie Kabel mit einem Querschnitt von nur 0,5 mm^2.) Das folgende Bild zeigt die empfohlenen Kabelschuhe. (Empfohlen) Dieser Typ von Kabelschuh kann sich leicht lösen, falls die Schraube etwas zu locker ist. Einheit: mm (in.)	

Technische Daten

Bezeichnung		Technische Daten
Typ		EH-PT4
Verwendeter Temperaturwiderstand		Platin-Temperaturwiderstand Pt 100 (JIS C 1604-1989) / Pt 1000
Temperatur-Auflösung		15 Bits mit Vorzeichen
Genauigkeit *1	-20 bis 40°C (Pt 100)	±0,5°C
	-50 bis 400°C (Pt 100)	±3°C
	-50 bis 400°C (Pt 1000)	±6°C
Temperatur-Meßbereich		-20 bis +40°C / -50 bis +400°C (Konstantstrom 2mA)
Anzahl Eingänge		4
Wandlungszeit		Ungefähr 1 Sekunde pro vier Werte
Potential-trennung	Zwischen Wert und internem Schaltkreis	Mittels Optokoppler
	Zwischen Werten	Keine
Externe Versorgungsspannung		24VDC
Verhalten nicht verwendeter Eingänge		Einer der vier Widerstandswerte beträgt in diesem Fall H7FFF.
Gesamtwiderstand		Der maximale Gesamtwiderstand der vier Werte beträgt 400Ω.
Externe Verkabelung		Abgeschirmtes Kabel
Zusätzliche vorhandene Funktion		Linearisierung
Fehlererkennung		Der Widerstandswert für Temperaturen unter -51°C sowie über 410°C ist H7FFF.
Verhalten bei Leitungsbruch		Einer der vier Widerstandswerte beträgt in diesem Fall H7FFF.
E/A-Zuweisung		X4W

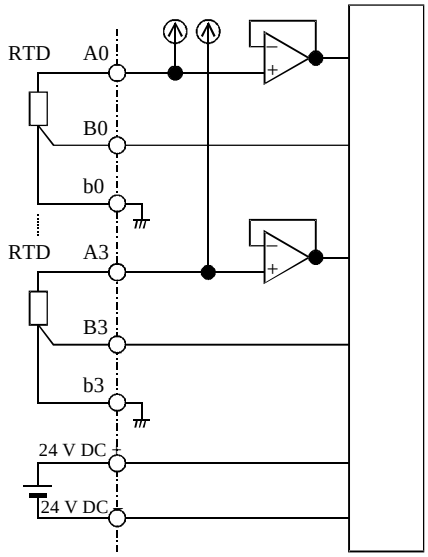
*1: Die angegebene Genauigkeit gilt ab 10 Minuten nach dem Betriebsstart. Unmittelbar nach dem Start des Betriebs ist die maximale Temperatur-Abweichung unter Umständen etwas größer. Zusätzlich ist die korrekte Beschaffenheit des Temperatur-Meßwiderstandes zu überprüfen.

Klemmen-Anordnung



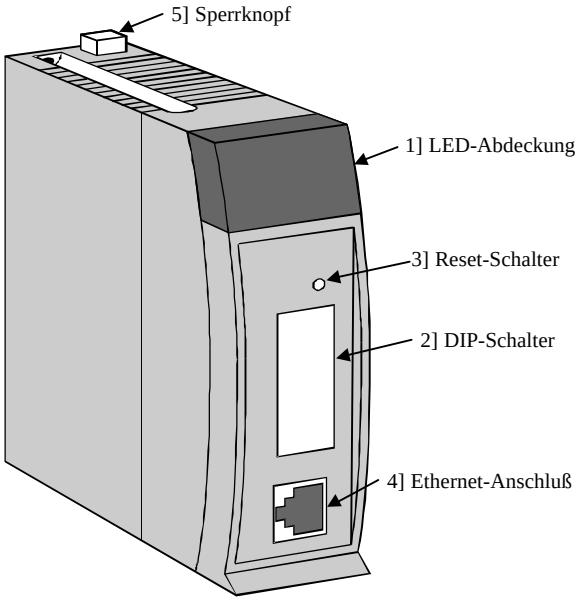
Nr.	Signalname
	EH-PT4
1]	b0
2]	B0
3]	b1
4]	B1
5]	b2
6]	B2
7]	b3
8]	B3
9]	24VDC +
10]	A0
11]	nicht belegt
12]	A1
13]	nicht belegt
14]	A2
15]	nicht belegt
16]	A3
17]	nicht belegt
18]	24VDC –

Interne Schaltung

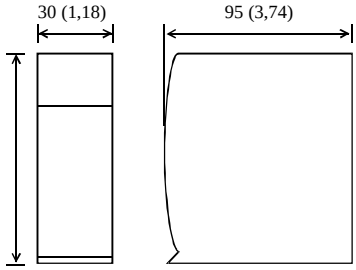


4.20 Ethernet-Modul

Name und Funktion der Bauteile

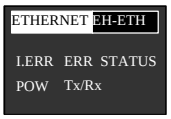


Typ	EH-ETH
Gewicht	Ca. 0,15kg (0,33lb.)
Abmessungen (mm (in.))	



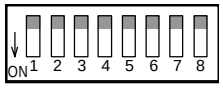
Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	LED-Abdeckung	Dies ist die Abdeckung für die LED, die den Status signalisieren.	
2]	DIP-Schalter	Mit diesem Schalter wird der Betriebsmodus eingestellt.	
3]	Reset-Schalter	Hiermit wird das Modul zurückgesetzt, falls es sich in einem abnormalen Zustand befinden sollte.	
4]	Ethernet-Anschluß	Dieser Anschluß nimmt einen Stecker vom Tpy RJ45 auf.	
5]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um das Modul von der Grundeinheit zu entfernen. Das in der Grundeinheit installierte Modul kann zusätzlich mit Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie hierzu Schrauben der Größe M4 × 10mm (0,39in.).	

Erläuterung der LED-Anzeige

Anzeigefeld	LED	Bedeutung der LED-Anzeige	LED leuchtet	LED ist aus
	POW	Zeigt den Status der Ethernet-Verbindung an.	Verbindung OK	Nicht verbunden
	Tx/Rx	Zeigt an, ob Daten gesendet / empfangen werden.	Senden oder Empfang	Keinerlei Daten-Übertragung
	I.ERR	Zeigt an, ob ein Ethernet-Fehler vorliegt.	Fehler	Kein Fehler
	ERR	Zeigt an, ob ein Sende- oder Empfangsfehler aufgetreten ist.	Fehler	Kein Fehler
	STATUS	Zeigt an, ob ein Hardware-Fehler aufgetreten ist.	Fehler (LED blinkt) *1	Kein Fehler

*1: Zeigt den Typ des Hardware-Fehlers mittels unterschiedlicher Leuchtfarben und Blinkfrequenzen an. Weiterführende Details entnehmen Sie bitte dem Handbuch zum Ethernet-Modul (NJI-361(X)).

Einstellung des Betriebsmodus

Ansicht des DIP-Schalters	Bit bzw. Schalterposition des DIP-Schalters								Beschreibung
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	ON	ON	Niedrigstwertigstes Byte der IP-Adresse						Einstellung der Ethernet-Informationen mittels Anwenderprogramm.
		OFF							Einstellung der Ethernet-Informationen mittels Web-Browser.
Anm.: ON = EIN OFF = AUS	OFF	*	*	*	*	*	ON	ON	Testmodus für Senden/Empfang
								OFF	Externer Loopback-Test
							OFF	ON	Interner Loopback-Test
								OFF	Normaler Betrieb

Anm.: (1) Ein * zeigt an, daß der Status (ON/OFF) des entsprechenden Bits unerheblich ist.
(2) Für das Einstellen des niedrigstwertigsten Bytes der IP-Adresse gilt folgende Zuordnung: OFF = 0, ON = 1.
Es dürfen jedoch nicht sämtliche Bits des niedrigstwertigsten Bytes der IP-Adresse auf 0 (OFF) gesetzt werden.

Allgemeine Technische Daten

Bezeichnung	Technische Daten
Interne Stromaufnahme (5VDC)	260mA
Umgebungstemperatur / Luft-feuchtigkeit während des Betriebs	0 bis 55°C, 20 bis 90% relative Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend)
Umgebungstemperatur / Luft-feuchtigkeit während der Lagerung	-10 bis 75°C, 10 bis 90% relative Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend)
Störspannungs-Immunität	Störspannung 1500Vss, Störspannungs-Pulsbreiten 100ns, 1µs 3000V an den der elektrostatischen Störspannung ausgesetzten Metallteilen
Umgebungsbedingungen	Keine aggressiven Gase, keine übermäßige Verschmutzung bzw. Staub
Kühlungsverfahren	Kühlung durch Luftkonvektion
Zu verwendende Steckplätze	Steckplätze (Slots) 0 bis 2 der Grundeinheit (es dürfen gleichzeitig bis zu 2 Einheiten installiert sein).
E/A-Zuweisung	COMM

Technische Daten des verwendeten Ethernet-Standards

Bezeichnung		Technische Daten
Physikalische Daten der Übertragung	Ethernet-Standard	IEEE 802.3
	Modulations-Verfahren	Basisband
	Medium-Zugriffsverfahren	CSMA/CD
	Übertragungs-Geschwindigkeit	10Mbps
	Maximaler Abstand zwischen Knoten	4000m
	Maximale Segment-Länge	100m
	Maximale Anzahl Knoten	1024 Knoten / Hub
Senden und Empfangen (Automatisch / Ereignis)		Anzahl gleichzeitiger Verbindungen: maximal 6 Übertragene Daten: maximal 1454 Bytes / Versuch

Technische Daten zum Betrieb

Bezeichnung	Technische Daten
Setup (Durchführung von Einstellungen)	• Wählen Sie den Setup-Modus mittels des DIP-Schalters, und führen Sie dann diverse Initialisierungs-Einstellungen wie z.B. IP-Adresse usw. mittels eines normalen Web-Browsers durch. • Die IP-Adresse kann ebenfalls mittels eines Kontaktplan-Programms eingestellt werden.
Funktion zum automatischen Senden/Empfangen, Funktion zum Ereignis-Senden	• Daten können periodisch gesendet und empfangen werden, indem ein Merkersignal in einem Tabellenformat angegeben wird. • Daten können gesendet und empfangen werden, indem ein Signal im Kontaktplan-Programm variiert wird (Ereignis).
Kommunikation mittels Systemroutinen	• Es kann hier entweder TCP/IP oder UDP/IP angegeben werden. • Es läßt sich eine H-Serien-Kommunikation mittels Systemroutinen durchführen.
Test-Funktion	• Unterstützt werden Funktionen für interne und externe Loop-Tests. • Unterstützt werden Funktionen für Sende-/Empfangs-Tests (One-to-one bzw. 1-zu-1).

(3) Beispiel zum Setup

Zum Erstellen von Ethernet-Informationen und einer Auto-Kommunikations-Tabelle wird die Setup-Seite eines gewöhnlichen Web-Browsers verwendet.

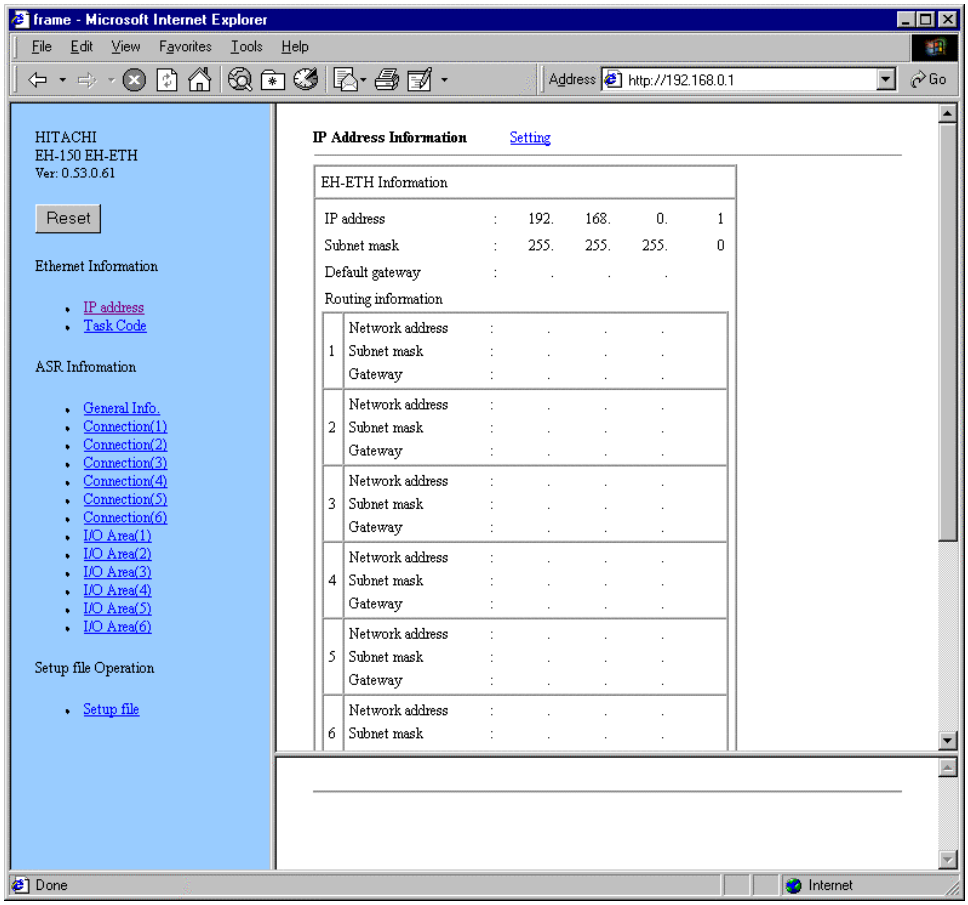
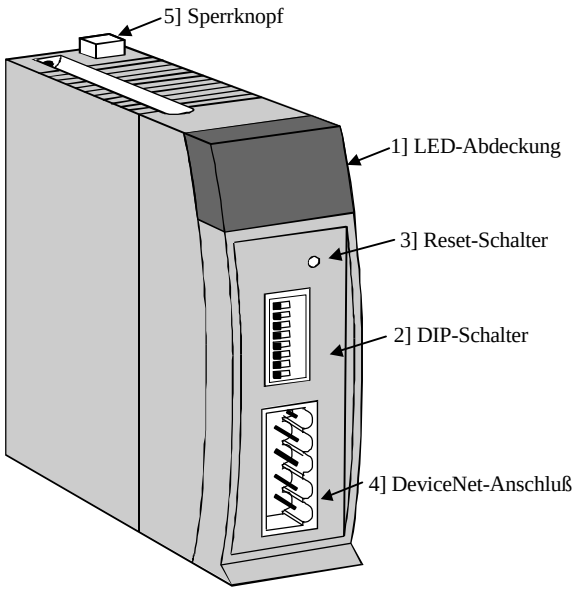


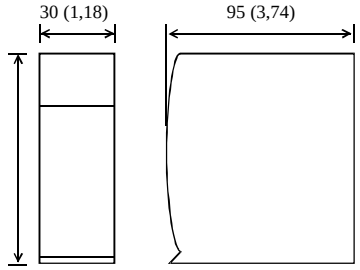
Bild: Einstellung von Ethernet-Informationen mittels Web-Browser

4.21 DeviceNet Master-Modul

Name und Funktion der Bauteile



Typ	EH-RMD
Gewicht	Ca. 0,15kg (0,33lb.)
Abmessungen (mm (in.))	



Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	LED-Abdeckung	Dies ist die Abdeckung für die LED, die den Netzwerk-Status sowie Fehler signalisieren.	
2]	DIP-Schalter	Für die Einstellung der Knoten-Adresse und der Baudrate.	
3]	Reset-Schalter	Führt ein Reset (Rücksetzen) des Moduls durch.	
4]	DeviceNet-Anschluß	Anschluß an das Netzwerk.	
5]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um das Modul von der Grundeinheit zu entfernen. Das in der Grundeinheit installierte Modul kann zusätzlich mit Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie hierzu Schrauben der Größe M4 × 10mm (0,39in.).	

Allgemeine Technische Daten

Bezeichnung	Technische Daten
Stromaufnahme (5VDC)	450mA
Umgebungstemperatur während des Betriebs	0 bis 55°C (Umgebungstemperatur während der Lagerung –10 bis 75°C)
Luftfeuchtigkeit während des Betriebs	20 bis 90% relative Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend) (Luftfeuchtigkeit während der Lagerung 10 bis 90% relative Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend))
Umgebungsbedingungen	Keine aggressiven Gase, keine übermäßige Verschmutzung bzw. Staub
Kühlungsverfahren	Kühlung durch Luftkonvektion
Externe Versorgungsspannung	24VDC ±10% (über das Netzwerk bezogen)

Weitere Technische Daten

Nr.	Bezeichnung	Technische Daten
1	Anzahl installierter Einheiten	2 pro CPU
2	Anzahl Slave-Einheiten	63 Einheiten
3	E/A-Zuweisung	LINK
4	Ausgabe-Daten	256 Worte (Anfang fest auf WL0.)
5	Eingabe-Daten	256 Worte (Anfang fest auf WL200.)
6	Kommunikations-Protokoll	DeviceNet 2.0 Standard
7	Unterstützte Verbindungen	1] Poll-E/A 2] Bit-Strobe-E/A 3] Zyklische E/A 4] Zustandsänderung (COS) E/A 5] Explizite Nachricht (Explicit message)
8	Verbindungs-Modus	1] Multi-Drop-Verbindung 2] Multi-Branch Verbindung mittels T-Branch
9	Baudrate	500k/250k/125kbps (mittels DIP-Schalter umschaltbar)
10	Kabel	Spezielles DeviceNet-Kabel (siehe Anmerkung weiter unten)
11	Überbrückbare Entfernungen für die Kommunikation	Siehe Tabelle unten

Kommunikations-Geschwindigkeit	Maximale Länge des Netzwerks	Maximale Länge Teilabschnitte	Maximale Länge Teilabschnitte gesamt
500kBits/s	100m	6m	39m
250kBits/s	250m	6m	78m
125kBits/s	500m	6m	156m

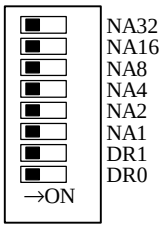
Die angegebene maximale Netzwerklänge gilt bei Verwendung eines dicken Fernverbindungskabels.

Anm.: Im folgenden werden einige empfohlene Kommunikations-Kabel und zugehörige Kabelschuhe aufgeführt:

Hersteller Showa Densen: TDN18-**G Fernverbindungskabel (dickes Kabel)
TDN24-**G (dünnes Kabel)
(** gibt die Anzahl Meter an, handelsübliche Längen sind 10/30/50/100/300/500m.)

Hersteller Nichifu Kabelschuhe für Fernverbindungskabel TME TC-2-11 (Spannungsversorgungs-Leitung)
TME TC-1.25-11 (Kommunikations-Leitung)
Kabelschuhe für dünnes Kabel TME TC-0.5 (gemeinsame Spannungsversorgungs-und Kommunikations-Leitung)
Crimp-Werkzeug NH-32

Knotenadresse und Kommunikations-Geschwindigkeit



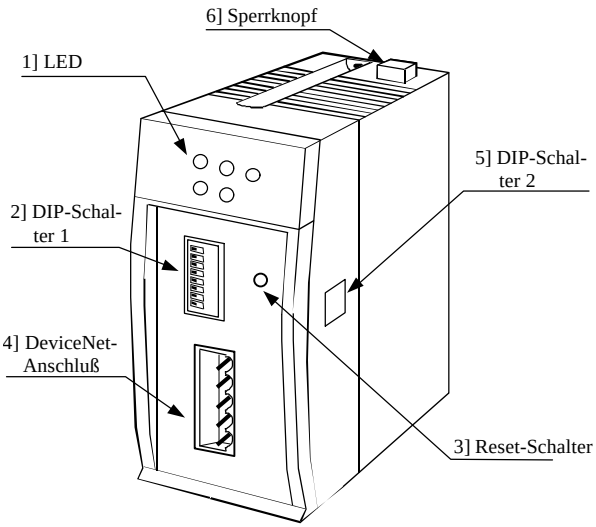
Anm.:
ON = EIN
OFF = AUS

Knotenadresse	NA1	NA2	NA4	NA8	NA16	NA32
0	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
2	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
. .						
62	OFF	ON	ON	ON	ON	ON
63	ON	ON	ON	ON	ON	ON

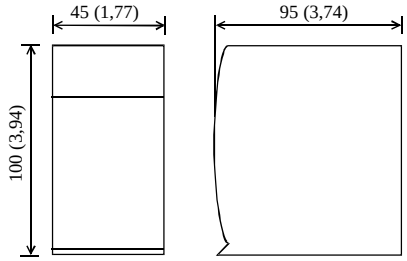
Baudrate	DR0	DR1
125	OFF	OFF
250	ON	OFF
500	OFF	ON
	ON	ON

4.22 DeviceNet Slave-Modul

Name und Funktion der Bauteile



Typ	EH-IOCD
Gewicht	Ca. 0,17kg (0,37lb.)
Abmessungen (mm (in.))	



Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	LED-Abdeckung	Dies ist die Abdeckung für die LED, die den Netzwerk-Status sowie Fehler signalisieren.	
2]	DIP-Schalter 1	Für die Einstellung der Knoten-Adresse und der Baudrate.	
3]	Reset-Schalter	Führt ein Reset (Rücksetzen) des Moduls durch.	
4]	DeviceNet-Anschluß	Anschluß an das Netzwerk.	
5]	DIP-Schalter 2	Einstellung, ob die Ausgabe des Ausgangs-Moduls auf dem EH-10CD beibehalten oder gelöscht werden soll.	
6]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um das Modul von der Grundeinheit zu entfernen. Das in der Grundeinheit installierte Modul kann zusätzlich mit Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie hierzu Schrauben der Größe M4 × 10mm (0,39in.).	

Allgemeine Technische Daten

Bezeichnung	Technische Daten
Stromaufnahme (5VDC)	450mA
Umgebungstemperatur während des Betriebs	0 bis 55°C (Umgebungstemperatur während der Lagerung –10 bis 75°C)
Luftfeuchtigkeit während des Betriebs	20 bis 90% relative Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend) (Luftfeuchtigkeit während der Lagerung 10 bis 90% relative Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend))
Umgebungsbedingungen	Keine aggressiven Gase, keine übermäßige Verschmutzung bzw. Staub
Kühlungsverfahren	Kühlung durch Luftkonvektion
Externe Versorgungsspannung	24VDC ±10% (über das Netzwerk bezogen)

Weitere Technische Daten

<table>
<tr><th>Nr.</th><th>Bezeichnung</th><th>Technische Daten</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Anzahl installierter E/A-Module</td><td>16 Einheiten pro EH-IOCD
(Verwenden Sie EH-IOC, falls 9 oder mehr Einheiten installiert werden sollen).</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Ausgabe-Daten</td><td>256 Worte</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Eingabe-Daten</td><td>256 Worte</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Kommunikations-Protokoll</td><td>DeviceNet 2.0 Standard</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Unterstützte Verbindungen</td><td>1] Poll-E/A
2] Bit-Strobe-E/A
3] Zyklische E/A
4] Zustandsänderung (COS) E/A
5] Explizite Nachricht (Explicit message)</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Verbindungs-Modus</td><td>1] Multi-Drop-Verbindung
2] Multi-Drop Verbindung mittels T-Branch</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Baudrate</td><td>500k/250k/125kbps (mittels DIP-Schalter umschaltbar)</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Kabel</td><td>Spezielles DeviceNet-Kabel (siehe Anmerkung weiter unten)</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Überbrückbare Entfernungen für die Kommunikation</td><td>
<table>
<tr><th>Kommunikations-Geschwindigkeit</th><th>Maximale Länge des Netzwerks</th><th>Maximale Länge Teilabschnitte</th><th>Maximale Länge Teilabschnitte gesamt</th></tr>
<tr><td>500kBits/s</td><td>100m</td><td>6m</td><td>39m</td></tr>
<tr><td>250kBits/s</td><td>250m</td><td>6m</td><td>78m</td></tr>
<tr><td>125kBits/s</td><td>500m</td><td>6m</td><td>156m</td></tr>
</table>
Die angegebene maximale Netzwerklänge gilt bei Verwendung eines dicken Fernverbindungskabels.
</td></tr>
</table>

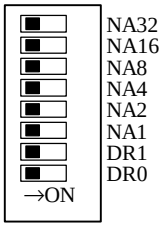
Anm.: Im folgenden werden einige empfohlene Kommunikations-Kabel und zugehörige Kabelschuhe aufgeführt:

Hersteller Showa Densen: TDN18-**G Fernverbindungskabel (dickes Kabel)
TDN24-**G (dünnes Kabel)

(** gibt die Anzahl Meter an, handelsübliche Längen sind 10/30/50/100/300/500m.)

Hersteller Nichifu Kabelschuhe für Fernverbindungskabel TME TC-2-11 (Spannungsversorgungs-Leitung)
TME TC-1.25-11 (Kommunikations-Leitung)
Kabelschuhe für dünnes Kabel TME TC-0.5 (gemeinsame Spannungsversorgungs-und Kommunikations-Leitung)
Crimp-Werkzeug NH-32

Knotenadresse und Kommunikations-Geschwindigkeit



Anm.:
ON = EIN
OFF = AUS

Knotenadresse	NA1	NA2	NA4	NA8	NA16	NA32
0	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
2	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
. .						
62	OFF	ON	ON	ON	ON	ON
63	ON	ON	ON	ON	ON	ON

Baudrate	DR0	DR1
125	OFF	OFF
250	ON	OFF
500	OFF	ON
	ON	ON

Unterstützte E/A-Module

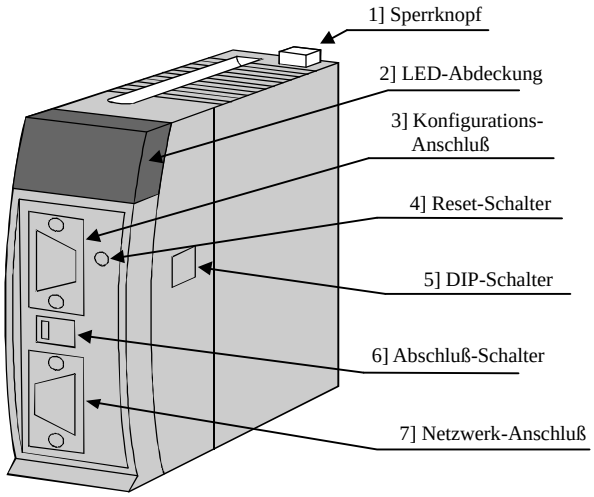
Die von EH-IOCD unterstützten E/A-Module sind im Folgenden aufgeführt:

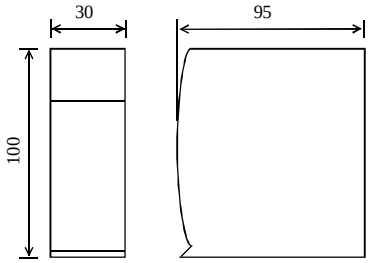
Typ	Eingangsgröße (Worte)	Ausgangsgröße (Worte)
EH-XD8	1	0
EH-XD16		
EH-XA16		
EH-XAH16		
EH-XD32	2	0
EH-XD64	4	0
EH-PT4	4	0
EH-AX44	8	0
EH-AX8V		
EH-AX8H		
EH-YT8	0	1
EH-YT16		
EH-YTP8		
EH-YTP16		
EH-YTP16S		
EH-YS4		
EH-YR12		
EH-YT32	0	2
EH-YTP32		
EH-YT64	0	4
EH-YTP64		
EH-AY22	0	8
EH-AY2H		
EH-AY4V		
EH-AY4H		
EH-POS	4	4
EH-CU	5	3
EH-CUE		
EH-UNW	8	0
	0	8
	4	4
	6	2
	2	6

4.23 PROFIBUS Master-Modul

Name und Funktion der Bauteile

Typ	EH-RMP
Gewicht	Ca. 0,13kg (0,286lb.)
Abmessungen (mm (in.))	

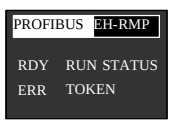




Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um das Modul von der Grundeinheit zu entfernen. Das in der Grundeinheit installierte Modul kann zusätzlich mit Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie hierzu Schrauben der Größe M4 × 10mm (0,39in.).	
2]	LED-Abdeckung	Dies ist die Abdeckung für die LED, die unter anderem den Kommunikations-Status signalisieren.	
3]	Konfigurations-Anschluß	Zur Übertragung der Konfigurationsdaten mittels eines 9-poligen Sub-D-Steckers.	Es ist beim Umgang mit dem Stecker zu beachten, daß dieser beim Anschluß heiß werden kann.
4]	Reset-Schalter	Führt ein Reset (Rücksetzen) des Moduls durch, falls dieses eine Fehlfunktion aufweist.	
5]	DIP-Schalter *1	Für die Einstellung der Datenübertragungs-Methode des Slaves, wenn sich die CPU im gestoppten Zustand befindet.	
6]	Abschluß-Schalter	Wird eingeschaltet, wenn das Modul das letzte in einem Netzwerk ist.	
7]	Netzwerk-Anschluß	Anschluß an das Netzwerk mittels einer 9-poligen Sub-D-Buchse.	Es ist beim Umgang mit dem Stecker zu beachten, daß dieser beim Anschluß heiß werden kann.

*1: Vor der Einstellung der DIP-Schalter ist das Modul auszubauen.
Nach der Einstellung der DIP-Schalter ist dann der Schutzaufkleber anzubringen.

Erläuterung der LED-Anzeige

Anzeigefeld	LED	Bedeutung der LED-Anzeige
	RDY	Zeigt an, ob ein Hardware-Fehler im Modul aufgetreten ist.
	RUN	Zeigt den Kommunikations-Status zum Slave an.
	ERR	Zeigt an, ob ein Fehler im Netzwerk aufgetreten ist.
	TOKEN	Leuchtet immer.
	STATUS	Leuchtet bei Hardware-Fehlern, Parameter-Fehlern, etc.

Allgemeine Technische Daten

Bezeichnung	Technische Daten
Umgebungstemperatur während des Betriebs	0 bis 55°C (Umgebungstemperatur während der Lagerung –10 bis 75°C)
Luftfeuchtigkeit während des Betriebs	20 bis 90 % relative Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend), Luftfeuchtigk. während der Lagerung 10 bis 90 % rel. Luftfeuchtigk. (nicht-kondens.)
Stromaufnahme (5VDC)	600mA
Umgebungsbedingungen	Keine aggressiven Gase, keine übermäßige Verschmutzung bzw. Staub
Kühlungsverfahren	Kühlung durch Luftkonvektion

Technische Daten zur Funktion

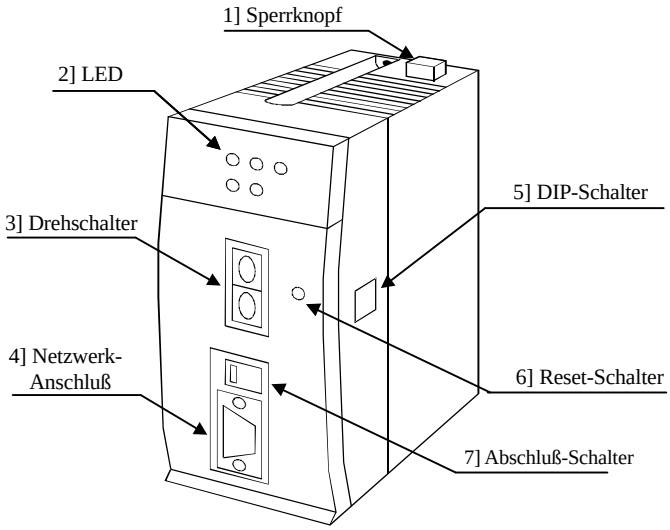
Bezeichnung	Technische Daten
Anzahl installierbarer Einheiten	2 Einheiten pro CPU (kann nur in den Steckplätzen 0 bis 2 installiert werden)
Anzahl unterstützter Slave-Module	Max. 124 Einheiten. Es wird jedoch ein Repeater benötigt, wenn mehr als 32 Einheiten angeschlossen werden sollen.
Anzahl Ausgangs-Worte	256 Worte
Anzahl Eingangs-Worte	256 Worte
E/A-Zuweisung	LINK *1
Bandrate : Segmentlänge	9,6 kbps : 1200 m 19,2 kbps : 1200 m 45,45 kbps : 1200 m 93,75 kbps : 1200 m 187,5 kbps : 1000 m 500 kbps : 400 m 1,500 kbps : 200 m 3 Mbps : 100 m 6 Mbps : 100 m 12 Mbps : 100 m
Selbstdiagnose	Test des Sytem-ROM bzw. -RAM Watchdog-Zeitgeber
GSD-Datei	Dateiname: Hita1004.gsd Bitte setzen Sie sich mit unserer Verkaufsabteilung in Verbindung.
Konfigurator	HMS-Feldbus; es kommt die Konfigurations-Software von AB zum Einsatz. Bitte setzen Sie sich mit unserer Verkaufsabteilung in Verbindung.

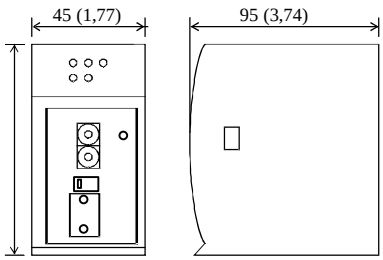
*1: Von 1024 Worten werden nur 512 Worte verwendet. Der verbleibende Bereich darf nicht genutzt werden.

4.24 PROFIBUS Slave-Modul

Name und Funktion der Bauteile

Typ	EH-IOCP
Gewicht	Ca. 0,16kg (0,35lb.)
Abmessungen (mm (in.))	





Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	Sperrknopf	Dieser wird benötigt, um das Modul von der Grundeinheit zu entfernen. Das in der Grundeinheit installierte Modul kann zusätzlich mit Schrauben befestigt werden. Verwenden Sie hierzu Schrauben der Größe M4 × 10mm (0,39in.).	
2]	LED	Diese LED zeigen unter anderem den Kommunikations-Status des Moduls an.	
3]	Drehschalter	Mit diesen wird die Knotenadresse eingestellt.	
4]	Netzwerk-Anschluß	Anschluß an das Netzwerk mittels einer 9-poligen Sub-D-Buchse.	Es ist beim Umgang mit dem Stecker zu beachten, daß dieser beim Anschluß heiß werden kann.
5]	DIP-Schalter	Mit diesem werden die Ausgabedaten für das Ausgabe-Modul festgelegt, wenn sich das Netzwerk in einem abnormalen Zustand befindet.	
6]	Reset-Schalter	Führt ein Reset (Rücksetzen) des Moduls durch, falls dieses eine Fehlfunktion aufweist.	
7]	Abschluß-Schalter	Wird eingeschaltet, wenn das Modul das letzte in einem Netzwerk ist.	

Allgemeine Technische Daten

Bezeichnung	Technische Daten
Umgebungstemperatur während des Betriebs	0 bis 55°C (Umgebungstemperatur während der Lagerung –10 bis 75°C)
Luftfeuchtigkeit während des Betriebs	20 bis 90 % relative Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend), Luftfeuchtigk. während der Lagerung 10 bis 90 % rel. Luftfeuchtigk. (nicht-kondens.)
Stromaufnahme (5VDC)	600mA
Umgebungsbedingungen	Keine aggressiven Gase, keine übermäßige Verschmutzung bzw. Staub
Kühlungsverfahren	Kühlung durch Luftkonvektion

Technische Daten zur Funktion

Bezeichnung	Technische Daten
Anzahl installierbarer E/A-Module	16 Einheiten pro EH-IOCP (Verwenden Sie EH-IOC, falls 9 oder mehr Einheiten installiert werden sollen.)
Einstellbereich für Knotenadresse	1 bis 99
Eingangs-/Ausgangs-Kapazität	208 Worte
Daten-Aktualisierungszeit	5ms
Bandrate : Segmentlänge	9,6 kbps : 1,200 m 19,2 kbps : 1,200 m 93,75 kbps : 1,200 m 187,5 kbps : 1,000 m 500 kbps : 400 m 1500 kbps : 200 m 3 Mbps : 100 m 6 Mbps : 100 m 12 Mbps : 100 m
Selbstdiagnose	Test des Sytem-ROM bzw. -RAM Watchdog-Zeitgeber
GSD-Datei	Dateiname: Hita1004.gsd Bitte setzen Sie sich mit unserer Verkaufsabteilung in Verbindung.

Unterstützte E/A-Module

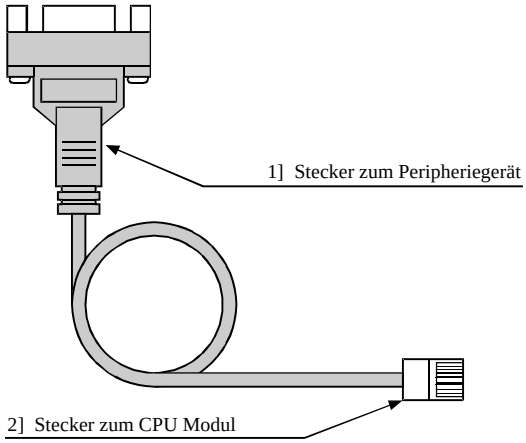
Die von EH-IOCP unterstützten E/A-Module sind im Folgenden aufgeführt:

Typ	Eingangsgröße (Worte)	Ausgangsgröße (Worte)
EH-XD8	1	0
EH-XD16		
EH-XA16		
EH-XAH16		
EH-XD32	2	0
EH-XD64	4	0
EH-PT4	4	0
EH-AX44	8	0
EH-AX8V		
EH-AX8H		
EH-YT8	0	1
EH-YT16		
EH-YTP8		
EH-YTP16		
EH-YTP16S		
EH-YS4		
EH-YR12		
EH-YT32	0	2
EH-YTP32		
EH-YT64	0	4
EH-YTP64		
EH-AY22	0	8
EH-AY2H		
EH-AY4V		
EH-AY4H		
EH-POS	4	4
EH-CU	5	3
EH-CUE		
EH-UNW	8	0
	0	8
	4	4
	6	2
	2	6

4.25 Adapterkabel zum Anschluß von CPU, Programmiergerät, etc.

Name und Funktion der Bauteile

Typ	EH-RS05
Gewicht	Ca. 0,07kg (0,154lb.)
Länge	0,5m (1,64ft.)



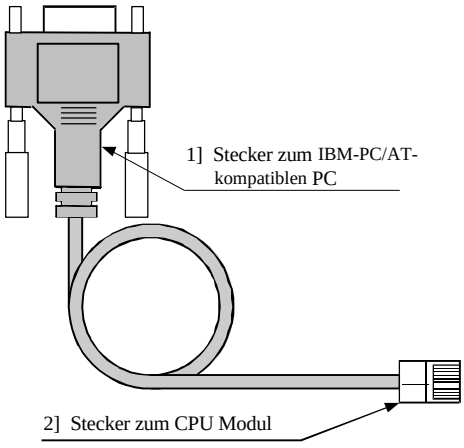
Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	Stecker zum Peripheriegerät	Zum Anschluß an das Kabel, das zu einem Peripheriegerät führt.	
2]	Stecker zum CPU-Modul	Zum Anschluß an Schnittstelle 1 oder Schnittstelle 2 des CPU-Moduls.	

Wenn EH-RS05 als Kabel verwendet wird, so kann eine Verbindung zu Peripheriegeräten auf die gleiche Weise hergestellt werden, wie beim Anschluß der H-Serien-CPU an Peripheriegeräte. Beim Anschluß an Peripheriegeräte sind jedoch vorher die Modus-Schalter entsprechend einzustellen. Weitere Einzelheiten enthält das Kapitel 10 , “Kommunikations-Spezifikationen“ (eine Kommunikation kann jedoch nicht durchgeführt werden, falls die Einstellungen nicht korrekt vorgenommen wurden).

4.26 Kabel zur Verbindung von CPU und Personal Computer

Name und Funktion der Bauteile

Typ	EH-VCB02
Gewicht	Ca. 0,13kg (0,29lb.)
Länge	2m (6,56ft.)



Nr.	Bezeichnung	Funktion	Bemerkungen
1]	Stecker zum Peripheriegerät	Zum Anschluß an einen IBM-PC/AT-kompatiblen PC.	
2]	Stecker zum CPU-Modul	Zum Anschluß an Schnittstelle 1 oder Schnittstelle 2 des CPU-Moduls.	

Falls das Kabel EH-VCB02 verwendet wird, können CPU und IBM-PC/AT-kompatibler PC ohne Adapterkabel direkt verbunden werden. Für den Anschluß an Peripheriegeräte müssen die Modus-Schalter vorher entsprechend eingestellt werden. Weitere Einzelheiten enthält das Kapitel 10 , “Kommunikations-Spezifikationen“ (eine Kommunikation kann jedoch nicht durchgeführt werden, falls die Einstellungen nicht korrekt vorgenommen wurden).

Kapitel 5 Anweisungen

5.1 Gruppierung der Anweisungen

Die für die EH-150 zur Verfügung stehenden Anweisungen (oder auch Befehle genannt) sind in die in Tabelle 5.1 dargestellten Gruppen bzw. Kategorien aufgeteilt.

Tabelle 5.1 Gruppierung der Anweisungen

Nr.	Anweisungs-Gruppe	Beschreibung	Anzahl
1	Grundanweisungen	Ablauf-Anweisungen	21
		Zeitgeber/Zähler	11*
		Vergleichsfeld	8
2	Arithmetische Anweisungen	Zuweisung (Feld-Variable)	1
		Mathematische Anweisungen	10
		Logische Anweisungen	3
		Vergleichs-Anweisungen	8
3	Anwendungs-Anweisungen	Bit-Operationen	3
		Schieben / Rotieren	8
		Übertragen (Transfer-Anweisungen)	6
		Negation/Zweierkomplement/Vorzeichen	6
		Umwandlungs-Anweisungen	5
		Anwendungen: Bits zählen, Vertauschung, FIFO, Vereinigen, Verteilen, E/A-Umwandlung	9
4	Programm-Steueranweisungen	END, JMP, CAL, FOR, NEXT, RTS, RTI, LBL, SB, INT, CEND, CJMP	12
5	Modul-Übertragungs-Anweisungen	TRNS0, RECV0, TRNS7, RECV7, TRNS8	5*
6	FUN-Anweisungen	Einzelschrittablauf, Trigonometrie, Kommentare, PID etc.	71*

* Die zur Verfügung stehende Anzahl der Anweisungen ist je nach CPU-Modell unterschiedlich.

Vorsicht:

Der interne WR-Ausgabebereich der EH-150 hängt vom Typ des jeweils verwendeten CPU-Moduls ab.

EH-CPU104: WR000 bis WRFFF
EH-CPU208: WR000 bis WR1FFF
EH-CPU308: WR000 bis WR43FF
EH-CPU316: WR000 bis WR57FF
EH-CPU448: WR000 bis WRC3FF

Dies ist bei der Programmierung unbedingt zu beachten.

5.2 Liste der Anweisungen

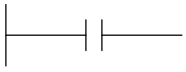
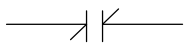
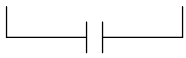
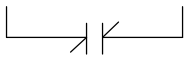
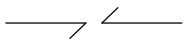
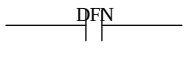
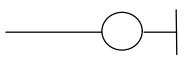
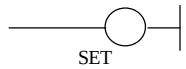
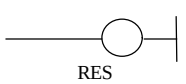
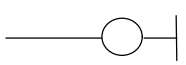
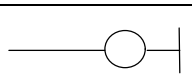
[Legende]
Zustandsanzeigen

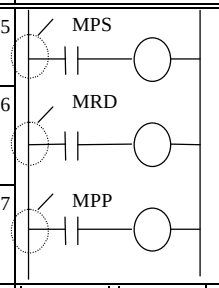
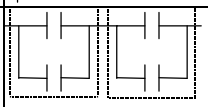
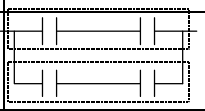
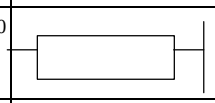
DER	Datenfehler (Spezialmerker R7F4) Wird auf 1 (d.h. Fehler) gesetzt, wenn die E/A-Adressengrenzen überschritten werden oder wenn ungültige BCD-Daten eingestellt wurden, etc. Wenn kein Datenfehler vorliegt, ist der Merker auf 0 gesetzt.
ERR	Fehler (Spezialmerker R7F3) Wird auf 1 gesetzt, wenn bei Ausführung einer Programmsteuer-Anweisung und einer Spezial-anweisung ein Fehler auftritt. Der Fehlercode wird in WRF015 abgelegt. Liegt kein Fehler an, so bleibt der Merker unverändert.
SD	Schiebedaten (Spezialmerker R7F2) Der Inhalt von SD wird mit den SHR- oder SHL-Befehlen verschoben.
V	Überlauf (Spezialmerker R7F1) Zeigt an, daß ein Überlauf aufgetreten ist und als Ergebnis einer vorzeichenbehafteten Operation eine Bereichsüberschreitung stattgefunden hat.
C	Carry (Spezialmerker R7F0) Gibt bei einer Addition den Übertrag bzw. bei einer Subtraktion den “geborgten Wert“ an, und dient bei einer Schiebeoperation als Zwischenspeicher für den Schiebevorgang.
●	Vorheriger Zustand bleibt unverändert.
1]	Wird auf 1 gesetzt, wenn im Rechenergebnis ein Fehler entdeckt wird. Ansonsten bleibt der Zustand unverändert.
↕	Ändert den Zustand gemäß Rechenergebnis.

Verarbeitungszeit

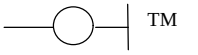
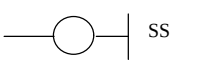
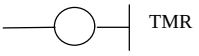
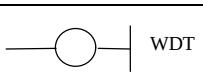
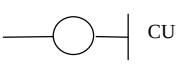
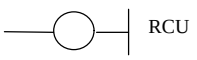
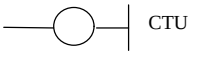
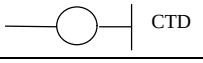
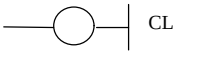
Gibt die Zeit an, die die EH-CPU448 für die jeweilige Anweisung zur Ausführung benötigt. Der angegebene Wert ist nur ein Mittelwert. Er hängt von der Anzahl der mit der Anweisung verwendeten Parameter bzw. Daten ab.

1. Grundanweisungen (Ablauf-Anweisungen)

Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
Ablauf-Anweisungen	1		LD	Load	Beginn eines logischen Ausdrucks mit Schließerkontakt	X, Y R000 bis R7FF L0000 bis L3FFF L10000 bis L13FFF M0000 bis M3FFF TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT Zeitgeb.: 0 bis 255 Zähler: 0 bis 511 DIF0 bis DIF511 DFN0 bis DFN511	●	●	●	●	●	0,1	1	
	2		LDI	Load invertiert	Beginn eines logischen Ausdrucks mit Öffnerkontakt									
	3		AND	AND	Serielle Verknüpfung mit Schließerkontakt							0,1		
	4		ANI	AND invertiert	Serielle Verknüpfung mit Öffnerkontakt									
	5		OR	OR	Parallele Verknüpfung mit Schließerkontakt		●	●	●	●	●	7,1	2	
	6		ORI	OR-invertiert	Parallele Verknüpfung mit Öffnerkontakt									
	7		NOT	Invertierung	Invertierung des Resultates eines log. Ausdruckes.	Keine	●	●	●	●	●	0,2	2	
	8		AND DIF	Erkennung steigende Flanke	Erkennt steigende Flanke des anstehenden Signals.	DIF0 bis DIF511 (Dezimal)	●	●	●	●	●	0,3	3	Nummern-Überschneidung verboten
			OR DIF									7,3	4	
	9		AND DFN	Erkennung fallende Flanke	Erkennt fallende Flanke des anstehenden Signals.	DFN0 bis DFN511 (Dezimal)	●	●	●	●	●	0,3	3	Nummern-Überschneidung verboten
			OR DFN									7,3	4	
	10		OUT	Ausgang	Spule: Das Ergebnis eines logischen Ausdruckes wird einem Ausgang zugewiesen.	X, Y R000 bis R7FF L0000 bis L3FFF L10000 bis L13FFF M0000 bis M3FFF TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CTU, CTD, CL Zeitgeb.: 0 bis 255 Zähler: 0 bis 511	●	●	●	●	●	0,1	1	
	11		SET	Setzen	Setzen eines Geräteausganges	X, Y R000 bis R7FF L0000 bis L3FFF L10000 bis L13FFF M0000 bis M3FFF	●	●	●	●	●	0,1	1	
	12		RES	Rücksetzen	Rücksetzen eines Geräteausganges									
	13		MCS	Master Control setzen	Beginn einer Klammeroperation (Master Control).	MCS0 bis MCS49	●	●	●	●	●	0,3	3	Nummern-Überschneidg. erlaubt
	14		MCR	Master Control rücksetzen	Ende einer Klammeroperation (Master Control).	MCR0 bis MCR49	●	●	●	●	●	0,2	2	Nummern-Überschneidg. erlaubt

Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
Ablauf-Anweisungen	15		MPS	Zwischenergebnis speichern	Speichert das letzte Verknüpfungsergebnis.	Keine	●	●	●	●	●	—	0	
	16		MRD	Zwischenergebnis lesen	Liest das gespeicherte Ergebnis und benutzt dies für die weitere Verarbeitung.									
	17		MPP	Zwischenergebn. auslesen/löschen	Liest gespeichertes Ergebnis, verwendet es weiter, und löscht den gespeicherten Wert.									
	18		ANB	UND-Block	Reihenschaltung von zwei logischen Blöcken	Keine	●	●	●	●	●	—	0	
	19		ORB	ODER-Block	Parallelschaltung von zwei logischen Blöcken.	Keine						7,0	1	
	20		[ ]	Funktionsfeld	In diesem Feld können arithmetische, Anwendungs-, Steuerbefehle, etc. programmiert werden.	Keine	●	●	●	●	●	0,3	3	
	21		( )	Vergleichs-feld	Zwischen den Klammern kann ein Vergleich in die logische Verknüpfung eingefügt werden.	Keine	●	●	●	●	●	—	0	

2. Grundanweisungen (Zeitgeber, Zähler)

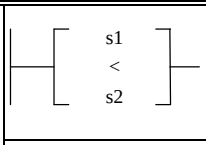
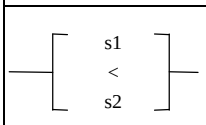
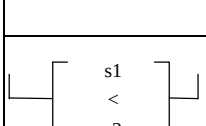
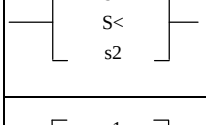
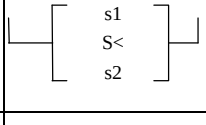
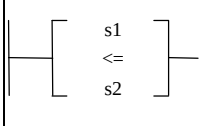
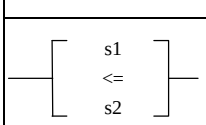
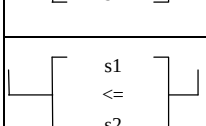
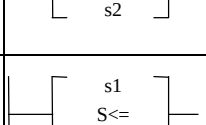
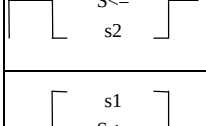
Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
Zeitgeber	22		OUT TD	Anzugsverzögerung	Operation eines Zeitglieds mit Anzugsverzögerung.	TD0 bis TD255 Bei 0,01 s von 0 bis 63 nutzbar.	●	●	●	●	●	26,4	5	Überschneidung von Nummern verboten (doppelte Nummern nur für TM zulässig)
	23		OUT TM	Erweiterte Anzugsverzögerung	Zeitglied mit erweiterter Anzugsverzögerung. (nur bei EH-CPU448).	TM0 bis TM2047 Fest bis 0.01 s	●	●	●	●	●	15,4	5	
	24		OUT SS	Abfallverzögerung	Operation eines Zeitglieds mit Abfallverzögerung.	SS0 bis SS255 Bei 0,01 s von 0 bis 63 nutzbar.	●	●	●	●	●	21,4	5	
	25		OUT MS	Monostabiler Zeitgeber	Operation eines monostabilen Zeitgliedes.	MS0 bis MS255 Bei 0,01 s von 0 bis 63 nutzbar.	●	●	●	●	●	21,4	5	
	26		OUT TMR	Integral-Zeitgeber	Operation eines Integral-Zeitgliedes.	TMR0 bis TMR255 Bei 0,01 s von 0 bis 63 nutzbar.	●	●	●	●	●	21,4	5	
	27		OUT WDT	Watchdog-Zeitgeber	Operation eines Watchdog-Zeitgebers	WTD0 bis WTD255 Bei 0,01 s von 0 bis 63 nutzbar.	●	●	●	●	●	27,6	7	
Zähler	28		OUT CU	Zähler	Operation eines Standardzählers.	CU0 bis CU511	●	●	●	●	●	13,4	5	
	29		OUT RCU	Ring-Zähler	Operation eines Ring-Zählers.	RCU0 bis RCU511	●	●	●	●	●	13,4	5	
	30		OUT CTU	Auf/Abwärts-Zähler AUF	AUF-Operation eines Auf/Abwärts-Zählers.	CTU0 bis CTU511	●	●	●	●	●	13,4	5	
	31		OUT CTD	Auf/Abwärts-Zähler AB	AB-Operation eines Auf/Abwärts-Zählers.	CTD0 bis CTD511	●	●	●	●	●	12,2	3	
	32		OUT CL	Zähler rücksetzen	Setzt den Zählerwert eines Zählers auf „0“ (CU, RCU, CTU, CTD und WDT).	CL0 bis CL511	●	●	●	●	●	0,1	1	

3. Grundanweisungen (Vergleichsfeld)

Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
Vergleichsfeld	33	s1 == s2	LD (s1== s2)	Vergleichsfeld Vergleich auf gleich	Wenn s1 = s2: Kontakt leitend Wenn s1 ≠ s2: Kontakt unterbrochen	[Wort] WX, WY, WR,	●	●	●	●	●	0,5	5 6 7 8	*1 *2 Oberer Fall: W
						WL, WM, Zeitgeber/Zähler						18,4		
		s1 == s2	AND (s1== s2)			[Doppelwort] DX, DY, DR, DL, DM						0,5		Unterer Fall: DW
												18,4		
		s1 == s2	OR (s1== s2)			Konstante						7,5		
												25,4		
	34	s1 S== s2	LD (s1 S== s2)	Vergleichsfeld Vergleich auf gleich mit Vorzeichen	Wenn s1 = s2: Kontakt leitend Wenn s1 ≠ s2: Kontakt unterbrochen (s1 und s2 werden als vorzeichenbehaftete 32-Bit Binärzahlen verglichen).	DX, DY, DR, DL, DM Konstante	●	●	●	●	●	18,4	5 6 7 8	*2
		s1 S== s2	AND (s1 S== s2)									18,4		
		s1 S== s2	OR (s1 S== s2)									18,4		
	35	s1 <> s2	LD (s1< >s2)	Vergleichsfeld Vergleich auf ungleich	Wenn s1 = s2: Kontakt unterbrochen Wenn s1 ≠ s2: Kontakt leitend	[Wort] WX, WY, WR, WL, WM, Zeitgeber/Zähler	●	●	●	●	●	0,5	5 6 7 8	*1 *2 Oberer Fall: W
												18,4		
		s1 <> s2	AND (s1< >s2)			[Doppelwort] DX, DY, DR, DL, DM						0,5		Unterer Fall: DW
												18,4		
		s1 <> s2	OR (s1< >s2)			Konstante						7,5		
												25,4		
	36	s1 S<> s2	LD (s1 S<> s2)	Vergleichsfeld Vergleich auf ungleich mit Vorzeichen	Wenn s1 = s2: Kontakt unterbrochen Wenn s1 ≠ s2: Kontakt leitend (s1 und s2 werden als vorzeichenbehaftete 32-Bit Binärzahlen verglichen).	DX, DY, DR, DL, DM Konstante	●	●	●	●	●	18,4	5 6 7 8	*2
		s1 S<> s2	AND (s1 S<> s2)									18,4		
		s1 S<> s2	OR (s1 S<> s2)									25,4		

*1 Im Falle eines Wortes werden fünf Schritte für LD (s1☐ s2) und AND (s1☐ s2) und sechs Schritte für OR (s1☐ s2) benötigt.

*2 Im Falle eines Doppelwortes werden für LD (s1☐ s2) und AND (s1☐ s2) fünf Schritte benötigt, wenn die Kombination von s1 und s2 E/A und E/A ist; sechs Schritte wenn die Kombination entweder E/A und Konstante oder Konstante und E/A ist; und sieben Schritte wenn die Kombination Konstante und Konstante ist. Für OR (s1☐ s2) muß jeweils 1 Schritt addiert werden.

Kategori	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
Vergleichsfeld	37		LD (s1< s2)	Vergleichsfeld Vergleich auf kleiner	Wenn s1 < s2: Kontakt leitend Wenn s1 ≥ s2: Kontakt unterbrochen	[Wort] WX, WY, WR, WL, WM, Zeitgeber/Zähler [Doppelwort] DX, DY, DR, DL, DM Konstante	●	●	●	●	●	0,5 19,4	5 6 7 8	*1 *2 Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
			AND (s1< s2)									0,5 19,4		
			OR (s1< s2)									7,5 26,5		
	38		LD (s1 S< s2)	Vergleichsfeld Vergleich auf kleiner mit Vorzeichen	Wenn s1 < s2: Kontakt leitend Wenn s1 ≥ s2: Kontakt unterbrochen (s1 und s2 werden als vorzeichenbehaftete 32-Bit Binärzahlen verglichen).	DX, DY, DR, DL, DM Konstante	●	●	●	●	●	19,4 19,4 26,4	5 6 7 8	*2
			AND (s1 S< s2)											
			OR (s1 S< s2)											
	39		LD (s1 <= s2)	Vergleichsfeld Vergleich auf kleiner gleich	Wenn s1 ≤ s2: Kontakt leitend Wenn s1 > s2: Kontakt unterbrochen	[Wort] WX, WY, WR, WL, WM, Zeitgeber/Zähler [Doppelwort] DX, DY, DR, DL, DM Konstante	●	●	●	●	●	0,5 19,4	5 6 7 8	*1 *2 Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
			AND (s1 <= s2)									0,5 19,4		
			OR (s1 <= s2)									7,5 26,5		
	40		LD (s1 S<= s2)	Vergleichsfeld Vergleich auf kleiner gleich mit Vorzeichen	Wenn s1 ≤ s2: Kontakt leitend Wenn s1 > s2: Kontakt unterbrochen (s1 und s2 werden als vorzeichenbehaftete 32-Bit Binärzahlen verglichen).	DX, DY, DR, DL, DM Konstante	●	●	●	●	●	19,4 19,4 26,4	5 6 7 8	*2
			AND (s1 S<= s2)											
			OR (s1 S<= s2)											

*1 Im Falle eines Wortes werden fünf Schritte für LD (s1☐ s2) und AND (s1☐ s2) und sechs Schritte für OR (s1☐ s2) benötigt.

*2 Im Falle eines Doppelwortes werden für LD (s1☐ s2) und AND (s1☐ s2) fünf Schritte benötigt, wenn die Kombination von s1 und s2 E/A und E/A ist; sechs Schritte wenn die Kombination entweder E/A und Konstante oder Konstante und E/A ist; und sieben Schritte wenn die Kombination Konstante und Konstante ist. Für OR (s1☐ s2) muß jeweils 1 Schritt addiert werden.

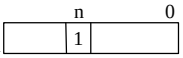
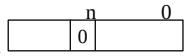
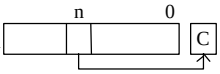
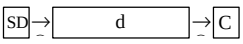
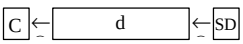
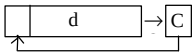
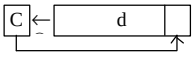
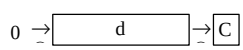
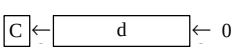
4. Arithmetische Anweisungen

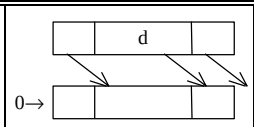
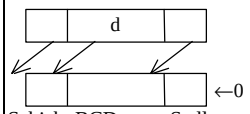
Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
Zuweisung	1	d=s		Zuweisungs-Anweisung	d ← s	[Bit] d: Y, R, L, M s: X, Y, R, L, M, Konstante	↕	●	●	●	●	0,3	3	E/A: E/A
												31	4	E/A: Feld
												27	4	Feld: E/A
												43	5	Feld: Feld
						[Wort] d: WY, WR, WL, WM, Zeitgeber Zähler s: WX, WY, WR, WL, WM, Zeitgeber Zähler, Konstante	↕	●	●	●	●	0,3	3	E/A: E/A
												27	4	E/A: Feld
												25	4	Feld: E/A
												39	5	Feld: Feld
						[Doppelwort] d: DY, DR, DL, DM s: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante * Feld-Variablen können verwendet werden.	↕	●	●	●	●	15	4	E/A: E/A
												29	4	E/A: Feld
												27	5	Feld: E/A
												42	5	Feld: Feld
Mathematische Anweisungen	2	d=s1+s2		Binäre Addition	d ← s1+s2	[Wort] d: WY, WR, WL, WM s1, s2: WX, WY, WR, WL, WM, Zeitgeber Zähler, Konstante	●	●	●	↕	↕	0,4	4	Oberer Fall: W
												22	6	Unterer Fall: DW
	3	d=s1 B+ s2		BCD-Addition	d ← s1+s2		↕	●	●	●	↕	36	4	Oberer Fall: W
												59	6	Unterer Fall: DW
	4	d=s1−s2		Binäre Subtraktion	d ← s1−s2	[Doppelwort] d: DY, DR, DL, DM s1, s2: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante	●	●	●	↕	↕	0,4	4	Oberer Fall: W
												20	6	Unterer Fall: DW
	5	d=s1 B− s2		BCD-Subtraktion	d ← s1−s2		↕	●	●	●	↕	34	4	Oberer Fall: W
												54	6	Unterer Fall: DW
	6	d=s1×s2		Binäre Multiplikation	d ← s1×s2		↕	●	●	●	●	30	4	Oberer Fall: W
												39	6	Unterer Fall: DW
	7	d=s1 B× s2		BCD-Multiplikation	d ← s1×s2		↕	●	●	●	●	63	4	Oberer Fall: W
												132	6	Unterer Fall: DW
	8	d=s1 S× s2		Vorzeichenbehaftete binäre Multiplikation	d ← s1×s2	[Doppelwort] d: DY, DR, DL, DM s1, s2: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante	↕	●	●	●	●	42	6	
	9	d=s1 / s2		Binäre Division	[Wort] d ← s1 / s2 WRF016 ← s1 mod s2	[Wort] d: WY, WR, WL, WM s1, s2: WX, WY, WR, WL, WM, Zeitgeber Zähler, Konstante	↕	●	●	●	●	28	4	Oberer Fall: W
												32	6	Unterer Fall: DW
	10	d=s1 B/ s2		BCD-Division	[Doppelwort] d ← s1 / s2 DRF016 ← s1 mod s2	[Doppelwort] d: DY, DR, DL, DM s1, s2: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante						50	4	Oberer Fall: W
												69	6	Unterer Fall: DW
	11	d=s1 S/ s2		Vorzeichenbehaftete binäre Division		[Doppelwort] d: DY, DR, DL, DM s1, s2: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante	↕	●	●	↕	●	35	6	

Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
Logische Anweisungen	12	d=s1 OR s2		Logisches ODER	d ← s1+s2	[Bit] d: Y, R, L, M s1, s2: X, Y, R, L, M [Wort] d: WY, WR, WL, WM, Zeitgeber/Zähler s1, s2: WX, WY, WR, WL, WM, Zeitgeber/Zähler, Konstante [Doppelwort] d: DY, DR, DL, DM s1, s2: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante	●	●	●	●	●	0,4	4	Oberer Fall: B
												0,4	4	Mittlerer Fall: W
												18	6	Unterer Fall: DW
	13	d=s1 AND s2		Logisches UND	d ← s1· s2		●	●	●	●	●	0,4	4	Oberer Fall: B
												0,4	4	Mittlerer Fall: W
												18	6	Unterer Fall: DW
	14	d=s1 XOR s2		Exklusiv-ODER	d ← s1⊕s2		●	●	●	●	●	0,4	4	Oberer Fall: B
												0,4	4	Mittlerer Fall: W
												18	6	Unterer Fall: DW
Vergleichs-Anweisungen	15	d=s1 == s2		Vergleichs-zuweisung auf gleich	Wenn s1 = s2, d ← 1 Wenn s1 ≠ s2, d ← 0	[Wort] d: Y, R, L, M s1, s2: WX, WY, WR, WL, WM, Zeitgeber/Zähler, Konstante [Doppelwort] d: Y, R, L, M s1, s2: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante	●	●	●	●	●	0,4	4	Oberer Fall: W
												18	6	Unterer Fall: DW
	16	d=s1 S== s2		Vergleichs-zuweisg. auf gleich mit Vorzeichen	Wenn s1 = s2, d ← 1 Wenn s1 ≠ s2, d ← 0 Vergleich von s1 und s2 als vorzeichenbehaftete 32-Bit-Binärzahlen.	[Doppelwort] d: Y, R, L, M s1, s2: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante						18	6	
	17	d=s1<>s2		Vergleichs-zuweisung auf ungleich	Wenn s1 = s2, d ← 0 Wenn s1 ≠ s2, d ← 1	[Wort] d: Y, R, L, M s1, s2: WX, WY, WR, WL, WM, Zeitgeber/Zähler, Konstante [Doppelwort] d: Y, R, L, M s1, s2: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante	●	●	●	●	●	0,4	4	Oberer Fall: W
												18	6	Unterer Fall: DW
	18	d=s1 S<> s2		Vergleichs-zuweisg. auf ungleich mit Vorzeichen	Wenn s1 = s2, d ← 0 Wenn s1 ≠ s2, d ← 1 Vergleich von s1 und s2 als vorzeichenbehaftete 32-Bit-Binärzahlen.	[Doppelwort] d: Y, R, L, M s1, s2: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante						18	6	
	19	d=s1<s2		Vergleichs-zuweisung auf kleiner	Wenn s1 < s2, d ← 1 Wenn s1 ≥ s2, d ← 0	[Wort] d: Y, R, L, M s1, s2: WX, WY, WR, WL, WM, Zeitgeber/Zähler, Konstante [Doppelwort] d: Y, R, L, M s1, s2: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante	●	●	●	●	●	0,4	4	Oberer Fall: W
												19	6	Unterer Fall: DW
	20	d=s1 S< s2		Vergleichs-zuweisg. auf kleiner mit Vorzeichen	Wenn s1 = s2, d ← 1 Wenn s1 ≠ s2, d ← 0 Vergleich von s1 und s2 als vorzeichenbehaftete 32-Bit-Binärzahlen.	[Doppelwort] d: Y, R, L, M s1, s2: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante						19	6	

Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
Vergleichs-Anweisungen	21	d=s1 <= s2		Vergleichszuweisung auf kleiner gleich	Wenn s1 ≤ s2, d ← 1 Wenn s1 > s2, d ← 0	[Wort] d: Y, R, L, M s1, s2: WX, WY, WR, WL, WM, Zeitgeber/Zähler, Konstante [Doppelwort] d: Y, R, L, M s1, s2: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante	●	●	●	●	●	0,4 19	4 6	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
	22	d=s1 S<= s2		Vergleichszuweisg. auf kleiner gleich mit Vorzeichen	Wenn s1 ≤ s2, d ← 1 Wenn s1 > s2, d ← 0 Vergleich von s1 und s2 als vorzeichenbehaftete 32-Bit-Binärzahlen.	[Doppelwort] d: Y, R, L, M s1, s2: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante	●	●	●	●	●	19	6	

5. Anwendungs-Anweisungen

Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
Bit-Befehle	1	BSET(d, n)		Bit setzen	 Setzt Bit n auf 1.	[Wort] d: WY, WR, WL, WM, TC n(0-15): WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante [Doppelwort] d: DY, DR, DL, DM n(0-31): WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante	●	●	●	●	●	13 15	3	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
	2	BRES(d, n)		Bit rücksetzen	 Setzt Bit n auf 0.		●	●	●	●	●	13 15	3	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
	3	BTS(d, n)		Bit testen	 Ermittelt in C (R7F0) den Wert von Bit n.		●	●	●	●	↕	13 15	3	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Schieben/rotieren	4	SHR(d, n)		Rechts schieben	 Schiebt n Bits nach rechts.		●	●	●	●	↕	17 18	3	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
	5	SHL(d, n)		Links schieben	 Schiebt n Bits nach links.		●	●	●	●	↕	16 18	3	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
	6	ROR(d, n)		Rechts rotieren	 Rotiert n Bits nach rechts.		●	●	●	●	↕	21 22	3	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
	7	ROL(d, n)		Links rotieren	 Rotiert n Bits nach links.		●	●	●	●	↕	21 22	3	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
	8	LSR(d, n)		Logisch rechts schieben	 Schiebt n Bits nach rechts.		●	●	●	●	↕	16 18	3	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
	9	LSL(d, n)		Logisch links schieben	 Schiebt n Bits nach links.		●	●	●	●	↕	16 18	3	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW

Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
Schieben/rotieren	10	BSR(d, n)		Rechts schieben BCD	 Schiebt BCD um n Stellen nach rechts.	[Wort] d: WY, WR, WL, WM, TC n: WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante	●	●	●	●	●	15 17	3	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
	11	BSL(d, n)		Links schieben BCD	 Schiebt BCD um n Stellen nach links.	[Doppelwort] d: DY, DR, DL, DM n: WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante	●	●	●	●	●	15 17	3	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Transfer (Übertragen)	12	WSHR(d, n)		Block rechts schieben	Schiebt, beginnend mit Speicheradresse d, n Bits (oder Worte) um 1 Bit (oder Wort) nach rechts.	[Bit] d: R, L, M n(0-255): WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante	↕	●	●	●	●	31 24	3	*3 Oberer Fall: B Unterer Fall: W
	13	WSHL(d, n)		Block links schieben	Schiebt, beginnend mit Speicheradresse d, n Bits (oder Worte) um 1 Bit (oder Wort) nach links.	[Wort] d: WR, WL, WM n(0-255):WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante	↕	●	●	●	●	31 25	3	*3 Oberer Fall: B Unterer Fall: W
	14	WBSR(d, n)		Block rechts schieben BCD	Schiebt, beginnend mit Adresse d, n Stellen der BCD um 1 Stelle nach rechts.	[Wort] d: WR, WL, WM n(0-255):WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante	↕	●	●	●	●	25	3	*3
	15	WBSL(d, n)		Block links schieben BCD	Schiebt, beginnend mit Adresse d, n Stellen der BCD um 1 Stelle nach links.		↕	●	●	●	●	25	3	*3
	16	MOV(d, s, n)		Block verschieben	Verschiebt (kopiert), beginnend mit Speicheradresse s, n Datenbits (oder Worte) an den n Bit (oder Worte) großen mit Speicheradresse d beginnenden Bereich.	[Bit] d, s: R, L, M n(0-255): WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante [Wort] d, s: WR, WL, WM n(0-255):WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante	↕	●	●	●	●	87 83	4	*3 Oberer Fall: B Unterer Fall: W
	17	COPY(d, s, n)		Copy	Kopiert die Datenbits (oder Worte) an Speicheradresse s an den n Bit (oder Worte) großen mit Speicheradresse d beginnenden Bereich.	[Bit] d: R, L, M s: X, Y, R, L, M, Konstante n(0-255): WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante [Wort] d: WR, WL, WM s, n(0-255): WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante	↕	●	●	●	●	43 93	4	*3 Oberer Fall: B Unterer Fall: W
Negation/Zweier-Kompl./Vorzeich.	18	XCG(d1, d2, n)		Block-Vertauschung	Tauscht den n Bit (oder Worte) großen Bereich an Speicheradresse d1 mit dem n Bit (oder Worte) großen Bereich an Speicheradresse d2 aus.	[Bit] d1, d2: R, L, M n(0-255): WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante [Wort] d: WR, WL, WM n(0-255): WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante	↕	●	●	●	●	47 42	4	*3 Oberer Fall: B Unterer Fall: W

*3 Verarbeitungszeit, falls n = 1 ist.

Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
Negation /Zweier-Komplement / Vorzeichen	19	NOT(d)		Invertieren	Invertiert das Bit an Speicheradresse d.	[Bit] Y, R, L, M [Wort] WY, WR, WL, WM [Doppelwort] DY, DR, DL, DM	●	●	●	●	●	13 11 13	2	Oberer Fall: B Mittlerer Fall: W Unterer Fall: DW
	20	NEG(d)		Negieren (Zweier-Komplement)	Aus dem Inhalt der Speicheradresse d wird das Zweierkompl. gebildet und das Ergebnis in d gespeichert.	[Wort] WY, WR, WL, WM [Doppelwort] DY, DR, DL, DM	●	●	●	●	●	12 14	2	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
	21	ABS(d, s)		Betrag (Absolutwert)	Aus dem Inhalt von s wird der Betrag gebildet und in d abgespeichert. Der Wert des Vorzeichens von s befindet sich dann in C (R7F0). (0: Positiv, 1: Negativ)	[Wort] d: WY, WR, WL, WM s: WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante	●	●	●	●	↕	13 16	3 4	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
	22	SGET(d, s)		Vorzeichen	Ist der Wert von C (R7F0) 0, wird s in d abgespeichert, ist er 1, wird das Zweierkomplement von s in d abgespeichert.	[Doppelwort] d: DY, DR, DL, DM s: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante	●	●	●	●	●	13 16	3 4	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
	23	EXT(d, s)		Vorzeichen-Erweitern	Kopiert das Vorzeichen-Bit von s in alle Bits des oberen Wortes von d, und speichert den Wert von s in das untere Wort von d.	d: DY, DR, DL, DM s: WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante	●	●	●	●	●	15	3	
Umwandlungs-Anweisungen	24	BCD(d, s)		Umwandlung Binär → BCD	Wandelt den Wert von s in einen BCD-Wert um, und speichert ihn an Adresse d. Ist der Wert von s fehlerhaft, so wird DER (R7F4) auf 1 gesetzt.	[Wort] d: WY, WR, WL, WM s: WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante	↕	●	●	●	●	28 31	3 4	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
	25	BIN(d, s)		Umwandlung BCD → Binär	Wandelt den Wert von s in eine Binärzahl um, und speichert ihn an Adresse d. Ist der Wert von s fehlerhaft, so wird DER (R7F4) auf 1 gesetzt.	[Doppelwort] d: DY, DR, DL, DM s: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante	↕	●	●	●	●	19 27	3 4	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
	26	DECO(d, s, n)		Dekodieren	Dekodiert den Wert der niederwertigsten n Bits von s und setzt das Bit, welches dem Dekodierungsergebnis der Bitreihe ab Adresse d entspricht, auf 1.	d: R, L, M s: WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante n: Konstante (1-8)	↕	●	●	●	●	38	4	*3
	27	ENCO(d, s, n)		Kodieren	Die Position des höchstwertigsten gesetzten Bits zwischen Adresse s und $s+2^n-1$ wird in Adresse d abgespeichert.	d: WY, WR, WL, WM s: R, L, M n: Konstante (1-8)	↕	●	●	●	↕	38	4	*3
	28	SEG(d, s)		7-Segment-Dekodierung	Wandelt den Wert von s (1-stellig, 4-Bit) in einen 7-Segment-Code um und speichert ihn in d.	d: DY, DR, DL, DM s: WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante	●	●	●	●	●	16	3	

*3 Verarbeitungszeit, falls n = 1 ist.

Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
Anwendungen	29	SQR(d, s)		Quadrat-Wurzel	Berechnet die Quadratwurzel des Wertes von s (BCD, 8-stellig) und speichert sie in d (BCD, 4-stellig).	d: WY, WR, WL, WM s: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante	↕	●	●	●	●	86	4	
	30	BCU(d, s)		Bits zählen	Zählt die Anzahl der auf 1 gesetzten Bits in s (Wort, Doppelwort), und speichert dies an Adresse d.	[Wort] d: WY, WR, WL, WM s: WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante	●	●	●	●	●	14	3	Oberer Fall: W
						[Doppelwort] d: WY, WR, WL, WM s: DX, DY, DR, DL, DM, Konstante						17	4	Unterer Fall: DW
	31	SWAP(d)		Vertauschen	Vertauscht die niederwertigsten 8 Bit mit den höchswertigsten 8 Bit des Wortes an Adresse d.	d: WY, WR, WL, WM	●	●	●	●	●	12	2	
	32	FIFIT(P, n)		FIFO initialisieren	Speichert den Wert von n im Bereich für die FIFO-Größe (P), und schreibt eine 0 in den Bereich für die Anzahl der verwendeten FIFO-Speicherplätze (P+1).	P: WR, WL, WM n: Konstante (0-255)	↕	●	●	●	●	24	3	
	33	FIFWR(P, s)		FIFO schreiben	Speichert den Wert der Adresse s im FIFO-Speicher und addiert 1 zur Anzahl der verwendeten FIFO-Speicherplätze (P+1).	P: WR, WL, WM s: WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante	↕	●	●	●	●	25	3	
	34	FIFRD(P, d)		FIFO lesen	Liest Daten aus dem FIFO-Speicher und speichert sie in d. Schiebt daraufhin die Daten im FIFO um 1 weiter und subtrahiert 1 vom Wert der Anzahl verwendeter FIFO Speicherplätze (P+1).	P: WR, WL, WM d: WY, WR, WL, WM, TC	↕	●	●	●	●	157	3	*4
	35	UNIT(d, s, n)		Vereinigen	Vereinigt die niederwertigsten 4 Bits von n Worten, beginnend mit Anfangsadresse s, in dem Wort d.	d:WY, WR, WL, WM s: WR, WL, WM n: Konstante(0-4)	↕	●	●	●	●	30	4	
	36	DIST(d, s, n)		Verteilen	Liest, beginnend mit den niedrigstwertigsten Bits, den Wert von s (Wort) in Einheiten von jeweils 4 Bit aus, und setzt diese in die unteren 4 Bits eines jeden Wortes ab Startadresse d (Wort). Die oberen Bits werden auf 0 gesetzt.	d: WR, WL, WM s: WX, WY, WR, WL, WM, TC, Konstante n: Konstante(0-4)	↕	●	●	●	●	27	4	
	37	ADRIO(d, s)		Umwandlung von E/A-Adressen	Speichert den Wert der Adresse von s in d ab.	[Bit] s: X, Y, R, L, M d: WY, WR, WL, WM [Wort] s: WX, WY, WR, WL, WM d: WY, WR, WL, WM	●	●	●	●	●	12	3	

*4 Verarbeitungszeit, wenn die FIFO Größe n = 1 ist.

6. Programm-Steueranweisungen

Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
Steuer-Anweisungen	1	END		Ende der Programm-Abarbeitung	Gibt das Ende eines normalen Zyklus an; die Abarbeitung wird am Anfang des Programms fortgesetzt.	Keine	●	●	●	●	●	194	1	
	2	CEND(s)		Bedingtes Ende	Bei s = 1 wird der normale Zyklus beendet und erneut gestartet. Bei s = 0 wird das Programm weiter abgearbeitet.	s: X, Y, R, L, M	●	●	●	●	●	6 196	2	*5 *6
	3	JMP n		Sprung	Springt zur Markierung (LBL n) mit der Nr. n.	n: Konstante (0-255)	●	1]	●	●	●	21	2	
	4	CJMP n (s)		Bedingter Sprung	Bei s = 1, Sprung zur Markierung (LBL n) mit der Nr. n.; bei s = 0 weitere Abarbeitung des Programms.	n: Konstante (0-255) s: X, Y, R, L, M	●	1]	●	●	●	6 22	3	*5 *6
	5	LBL n		Zielmarke (Sprungmarke)	Gibt die Sprungmarke an, zu der mit den Befehlen JMP oder CJMP und der entsprechenden Nr. gesprungen wird.	n: Konstante (0-255)	●	●	●	●	●	0,1	1	
	6	FOR n (s)		Schleifenbeginn	Bei s = 0 erfolgt ein Sprung zum nächsten Befehl hinter dem NEXT mit der Nr. n. Ansonsten wird der folgende Befehl abgearbeitet.	n: Konstante (0-49) s: WY, WR, WL, WM	●	1]	●	●	●	29	3	
	7	NEXT n		Schleifenende	Subtrahiert 1 vom Wert der zugehörigen Anweisung FOR n und springt zu dieser Anweisung.	n: Konstante (0-49)	●	1]	●	●	●	23	2	
	8	CAL n		Aufruf Unterprogramm	Ruft das Unterprogramm SB n mit der Nr. n auf.	n: Konstante (0-99)	●	1]	●	●	●	19	2	
	9	SB n		Anfang Unterprog.	Gibt den Anfang des Unterprogramms mit der Nr. n an.	n: Konstante (0-99)	●	●	●	●	●	0,1	1	
	10	RTS		Ende Unterprog.	Beendet das Unterprogramm.	Keine	●	●	●	●	●	17	1	
	11	INT n		Anfang Interrupt-Programm	Gibt den Start des Interrupt-Programms mit der Nr. n an.	n: Konstante (0-2)	●	●	●	●	●	0,1	1	
	12	RTI		Ende Interrupt-Prog.	Beendet das Interrupt-Programm.	Keine	●	●	●	●	●	8	1	

*5 Falls die Bedingungen nicht erfüllt sind.

*6 Falls die Bedingungen erfüllt sind.

7. Modul-Übertragungs-Anweisungen

Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
Modul-Übertragungs-Anweisg.	1	TRNS 0 (d, s, t)		Senden mittels serieller Schnittstelle	Sendet Daten über die Schnittstelle der CPU.	t: R, L, M d: WY (Dummy-E/A) s: WR, WL, WM	↕	●	●	●	●	61	5	
	2	RECV 0 (d, s, t)		Empfang mittels serieller Schnittstelle	Empfängt Daten über die Schnittstelle der CPU.	t: R, L, M d: WX(Dummy E/A) s: WR, WL, WM	↕	●	●	●	●	61	5	

Modul-Übertragungs-Anweisungen (zusätzliche Anweisungen für EH-CPU448)

Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
Modul-Übertragungs-Anweisungen	3	TRNS 7 (d, s, t)		Sende-Anweisung ID-Lesemodul	Sendet Daten zum ID-Lesemodul mittels des Kontaktplan-Programms der CPU.	t: R, L, M d: WY (Dummy-E/A) s: WR, WL, WM	↕	●	●	●	●	63	5	
	4	RECV 7 (d, s, t)		Lese-Anweisung ID-Lesemodul	Empfängt Daten vom ID-Lesemodul mittels des Kontaktplan-Programms der CPU.	t: R, L, M d: WY (Dummy-E/A) s: WR, WL, WM	↕	●	●	●	●	62	5	
	5	TRNS 8 (d, s, t)		Telekommunikations-Anweisung	Steuert das Modem mittels des Kontaktplan-Programms der CPU.	t: R, L, M d: WY (Dummy-E/A) s: WR, WL, WM	↕	●	●	●	●	128	5	*7

*7 Wird ebenfalls von EH-CPU308T/316T unterstützt.

8. FUN-Anweisungen

Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
FUN-Anweisungen	1	FUN 0 (s) (PIDIT (s))		Initialisierung des PID-Betriebs	Initialisiert den Bereich für den PID-Betrieb.	s: WR	●	●	●	●	●	1661	3	Anzahl von Schleifen = 1 *8
	2	FUN 1 (s) (PIDOP (s))		Steuerung des PID-Betriebs	Steuerung der Ausführung des PID-Betriebs.		●	●	●	●	●	83	3	*8
	3	FUN 2 (s) (PIDCL (s))		Durchführung PID-Betrieb	Führt PID-Betrieb durch.		●	●	●	●	●	87	3	Anzahl von Schleifen = 1 *8
	4	FUN 4 (s) (IFR (s))		Einzelschritt-Ablauf	Führt einen Einzelschritt-Ablauf durch.	s: WR,WL,WM	↕	●	●	●	●	208	3	
	5	FUN 10 (s) (SIN (s))		Sinus-Funktion	Berechnet den Sinus des Wertes von s und speichert das Ergebnis in s+1, s+2.		↕	●	●	●	●	39	3	
	6	FUN 11 (s) (COS (s))		Cosinus-Funktion	Berechnet den Cosinus des Wertes von s und speichert das Ergebnis in s+1, s+2.		↕	●	●	●	●	40	3	
	7	FUN 12 (s) (TAN (s))		Tangens-Funktion	Berechnet den Tangens des Wertes von s und speichert das Ergebnis in s+1, s+2.		↕	●	●	●	●	40	3	
	8	FUN 13 (s) (ASIN (s))		Arcus-Sinus-Funktion	Berechnet den Arcus-Sinus des Wertes von s (gebrochener Teil) und s+1 (ganzzahliger Teil) und speichert das Ergebnis in s+2.		↕	●	●	●	●	62	3	
	9	FUN 14 (s) (ACOS (s))		Arcus-Cosinus-Funktion	Berechnet den Arcus- Cosinus des Wertes von s (gebrochener Teil) und s+1 (ganzzahliger Teil) und speichert das Ergebnis in s+2.		↕	●	●	●	●	63	3	
	10	FUN 15 (s) (ATAN (s))		Arcus-Tangens-Funktion	Berechnet den Arcus-Tangens des Wertes von s (gebrochener Teil) und s+1 (ganzzahliger Teil) und speichert das Ergebnis in s+2.		↕	●	●	●	●	41	3	
	33	FUN 80 (s) (ALREF (s))		E/A-Refresh (alle Kanäle)	Frischt alle externen E/A-Bereiche auf.		↕	●	●	●	●	69	3	
	34	FUN 81 (s) (IOREF (s))		E/A-Refresh (E/A /Link-Zuweisung)	Frischt nur den Eingangsbereich, Ausgangsbereich oder Link-Bereich auf.		↕	●	●	●	●	44	3	
	35	FUN 82 (s) (SLREF (s))		E/A-Refresh (beliebiger Steckplatz)	Frischt das E/A-Signal am angegebenen Steckplatz auf.		↕	●	●	●	●	80	3	
	36	FUN 100 (s) (INTW (s))		Gleitkomma-Operation (Reelle Zahl nach Integer)	Konvertierung einer reellen Zahl in einen ganzzahligen Wert (Wort).		↕	●	●	●	●	57	3	*8
	37	FUN 101 (s) (INTD (s))		Gleitkomma-Operation (reelle Zahl nach Integer)	Konvertierung einer reellen Zahl in einen ganzzahligen Wert (Doppelwort).		↕	●	●	●	●	69	3	*8
	38	FUN 102 (s) (FLOAT (s))		Gleitkomma-Operation (Integer nach reelle Zahl)	Konvertierung eines ganzzahligen Wertes (Wort) in eine reelle Zahl.		↕	●	●	●	●	43	3	*8
	39	FUN 103 (s) (FLOATD (s))		Gleitkomma-Operation (Integer nach reelle Zahl)	Konvertierung eines ganzzahligen Wertes (Doppelwort) in eine reelle Zahl.		↕	●	●	●	●	47	3	*8
	40	FUN 104 (s) (FADD (s))		Gleitkomma-Operation (Addition)	Addition einer reellen Zahl.		↕	●	●	●	●	70	3	*8
	41	FUN 105 (s) (FSUB (s))		Gleitkomma-Operation (Subtraktion)	Subtraktion einer reellen Zahl.		↕	●	●	●	●	70	3	*8
	42	FUN 106 (s) (FMUL (s))		Gleitkomma-Operation (Multiplikation)	Multiplikation von reellen Zahlen.		↕	●	●	●	●	69	3	*8

*8: Diese Anweisungen werden von EH-CPU308, 316 sowie 448 unterstützt.

Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
FUN-Anweisungen	43	FUN 107 (s) (FDIV (s))		Gleitkomma-Operation (Division)	Division mit reeller Zahl	s: WR,WL,WM	↕	●	●	●	●	119	3	*8
	44	FUN 108 (s) (FRAD (s))		Gleitkomma-Operation (Radian-Umwandlung)	Konvertierung von Grad nach Rad		↕	●	●	●	●	63	3	*8
	45	FUN 109 (s) (FDEG (s))		Gleitkomma-Operation (Grad-Umwandlung)	Konvertierung von Rad nach Grad		↕	●	●	●	●	63	3	*8
	46	FUN 110 (s) (FSIN (s))		Gleitkomma-Operation (Sinus)	Berechnet den Sinus der Gleitkomma-Zahl.		↕	●	●	●	●	282	3	*8
	47	FUN 111 (s) (FCOS (s))		Gleitkomma-Operation (Cosinus)	Berechnet den Cosinus der Gleitkomma-Zahl.		↕	●	●	●	●	303	3	*8
	48	FUN 112 (s) (FTAN (s))		Gleitkomma-Operation (Tangens)	Berechnet den Tangens der Gleitkomma-Zahl.		↕	●	●	●	●	343	3	*8
	49	FUN 113 (s) (FASIN (s))		Gleitkomma-Operation (Arcus-Sinus)	Berechnet den Arcus-Sinus der Gleitkomma-Zahl.		↕	●	●	●	●	200	3	*8
	50	FUN 114 (s) (FACOS (s))		Gleitkomma-Operation (Arcus-Cosinus)	Berechnet den Arcus-Cosinus der Gleitkomma-Zahl.		↕	●	●	●	●	192	3	*8
	51	FUN 115 (s) (FATAN (s))		Gleitkomma-Operation (Arcus-Tangens)	Berechnet den Arcus-Tangens der Gleitkomma-Zahl.		↕	●	●	●	●	394	3	*8
	52	FUN 116 (s) (FSQR (s))		Gleitkomma-Operation (Quadrat-Wurzel)	Berechnet die Quadrat-Wurzel der Gleitkomma-Zahl.		↕	●	●	●	●	481	3	*8
	53	FUN 117 (s) (FEXP (s))		Gleitkomma-Operation (Exponent)	Berechnet den Exponent der Gleitkomma-Zahl.		↕	●	●	●	●	329	3	*8
	54	FUN 118 (s) (FLOG (s))		Gleitkomma-Operation (Logarithmus)	Berechnet den Logarithmus der Gleitkomma-Zahl.		↕	●	●	●	●	187	3	*8
	58	FUN 123 (s) (INC (s))		Inkrementieren (Wort-E/A)	Addiert eine 1 auf den mittels Wort-E/A angegebenen Wert.		●	●	●	●	●	29	3	*8
	59	FUN 124 (s) (INCD (s))		Inkrementieren (Doppelwort-E/A)	Addiert eine 1 auf den mittels Doppelwort-E/A angegebenen Wert.		↕	●	●	●	●	42	3	*8
	60	FUN 125 (s) (DEC (s))		Dekrementieren (Wort-E/A)	Subtrahiert eine 1 von dem mittels Wort-E/A angegebenen Wert.		●	●	●	●	●	30	3	*8
	61	FUN 126 (s) (DECD (s))		Dekrementieren (Doppelwort-E/A)	Subtrahiert eine 1 von dem mittels Doppelwort-E/A angegebenen Wert.		↕	●	●	●	●	42	3	*8
	66	FUN 210 (s) (LOGIT (s))		Daten-Logging, Initialisierung	Initialisiert die Funktion zum Daten-Logging.		↕	●	●	●	●	1728	3	*8
	67	FUN 211 (s) (LOGWRT (s))		Daten-Logging, Schreiben	Schreibt Logging-Daten in die Speicher-Platine.		↕	●	●	●	●	645	3	*8
	68	FUN 212 (s) (LOGCLR (s))		Daten-Logging, Löschen	Löscht die Logging-Daten in der Speicher-Platine.		↕	●	●	●	●	164	3	*8
	69	FUN 213 (s) (LOGRED (s))		Daten-Logging, Lesen	Liest die Logging-Daten in den angegebenen E/A-Bereich ein.		↕	●	●	●	●	268	3	*8
	70	FUN 254 (s) (BOXC (s))		Kommentar-Feld	In der CPU finden keine Vorgänge statt.		●	●	●	●	●	0,3	3	
	71	FUN 255 (s) (MEMC (s))		Memo-Feld	In der CPU finden keine Vorgänge statt.		●	●	●	●	●	0,3	3	

*8: Diese Anweisungen werden von EH-CPU308, 316 sowie 448 unterstützt.

FUN-Anweisungen (zusätzliche Anweisungen für EH-CPU448) (1/2)

Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4 DER	R7F3 ERR	R7F2 SD	R7F1 V	R7F0 C	Verarbeitungszeit (µs) EH-150	Schritte	Bemerkungen
FUN-Anweisungen	11	FUN 30 (s) (BINDA (s))		Umwandlung BIN → ASCII (16 Bit)	Wandelt einen binären 16-Bit-Wert (nicht-vorzeichenbehaftet) in einen dezimalen ASCII-Code und speichert ihn.	s: WR,WL,WM	↕	●	●	●	●	140	3	
	12	FUN 31 (s) (DBINDA (s))		Umwandlung BIN → ASCII (32 Bit)	Wandelt einen binären 32-Bit-Wert (nicht-vorzeichenbehaftet) in einen dezimalen ASCII-Code und speichert ihn.		↕	●	●	●	●	199	3	
	13	FUN 32 (s) (BINHA (s))		Umwandlung BIN → ASCII (16 Bit)	Wandelt einen binären 16-Bit-Wert (nicht-vorzeichenbehaftet) in einen ASCII-Code und speichert ihn.		↕	●	●	●	●	124	3	
	14	FUN 33 (s) (DBINHA (s))		Umwandlung BIN → ASCII (32 Bit)	Wandelt einen binären 32-Bit-Wert (nicht-vorzeichenbehaftet) in einen ASCII-Code und speichert ihn.		↕	●	●	●	●	168	3	
	15	FUN 34 (s) (BCDDA (s))		Umwandlung BCD → ASCII (16 Bit)	Wandelt einen 16-Bit-BCD-Wert (4-stellig) in einen dez. ASCII-Code und speichert ihn.		↕	●	●	●	●	112	3	
	16	FUN35 (s) (DBCDDA (s))		Umwandlung BCD → ASCII (32 Bit)	Wandelt einen 32-Bit-BCD-Wert (8-stellig) in einen dez. ASCII-Code und speichert ihn.		↕	●	●	●	●	171	3	
	17	FUN 36 (s) (DABIN (s))		Umwandlung ASCII → BIN (16 Bit)	Wandelt nicht-vorzeichenbehafteten 5-stelligen ASCII-Wert in 16-Bit binär und speichert ihn.		↕	●	●	●	●	60	3	
	18	FUN 37 (s) (DDABIN (s))		Umwandlung ASCII → BIN (32 Bit)	Wandelt vorzeichenbehafteten 10-stelligen ASCII-Wert in 32-Bit-binär und speichert ihn.		↕	●	●	●	●	97	3	
	19	FUN 38 (s) (HABIN (s))		Umwandlung ASCII → BIN (16 Bit)	Wandelt 4-stelligen hexadezimalen ASCII-Code in 16-Bit-Binärdaten und speichert sie.		↕	●	●	●	●	63	3	
	20	FUN 39 (s) (DHABIN (s))		Umwandlung ASCII → BIN (32 Bit)	Wandelt 8-stelligen hexadezimalen ASCII-Code in 32-Bit-Binärdaten und speichert sie.		↕	●	●	●	●	94	3	
	21	FUN 40 (s) (DABCD (s))		Umwandlung ASCII → BIN (16 Bit)	Wandelt einen 4-stelligen ASCII-Code in 4-stellige BCD-Daten und speichert sie.		↕	●	●	●	●	64	3	
	22	FUN 41 (s) (DDABCD (s))		Umwandlung ASCII → BIN (32 Bit)	Wandelt einen 8-stelligen ASCII-Code in 8-stellige BCD-Daten und speichert sie.		↕	●	●	●	●	93	3	
	23	FUN 42 (s) (ASC (s))		Umwandlung BIN → ASCII	Wandelt binäre Daten in einen ASCII-Code mit der angegebenen Anzahl Zeichen um, und speichert ihn.		↕	●	●	●	●	119	3	
	24	FUN 43 (s) (HEX (s))		Umwandlung ASCII → BIN	Wandelt einen ASCII-Code mit der angegebenen Anzahl Zeichen in binäre Daten um, und speichert sie.		↕	●	●	●	●	191	3	
	25	FUN 44 (s) (SADD (s))		Zeichenketten zusammenfügen	Hängt die angegebenen und mit dem NULL-Zeichen abgeschlossenen Zeichenketten aneinander, und speichert diese anschließend im E/A an der angegebenen Adresse.		↕	●	●	●	●	196	3	
	26	FUN 45 (s) (SCMP (s))		Zeichenketten vergleichen	Vergleicht die angegebenen und mit dem NULL-Zeichen abgeschlossenen Zeichenketten, und speichert das Vergleichs-Ergebnis ab.		↕	●	●	●	●	157	3	
	27	FUN 46 (s) (WTOB (s))		Umwandlung Wort → Byte	Wandelt 16-Bit (Wort) in 8-Bit (Byte) um, und speichert es.		↕	●	●	●	●	115	3	
	28	FUN 47 (s) (BTOW (s))		Umwandlung Byte → Wort	Wandelt 8-Bit (Byte) in 16-Bit (Wort) um, und speichert es.		↕	●	●	●	●	109	3	

FUN-Anweisungen (zusätzliche Anweisungen für EH-CPU448) (2/2)

Kategorie	Nr.	Symbol im KOP	AWL-Symbol	Befehlsname	Beschreibung	Verwendete E/A-Typen	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	Verarbeitungszeit (µs)	Schritte	Bemerkungen
							DER	ERR	SD	V	C	EH-150		
FUN-Anweisungen	29	FUN 48 (s) (BSHR (s))		Rechts schieben (Byte-Einheit)	Schiebt die angegebenen Daten um die Anzahl angegebener Bytes (8 Bits*n) nach rechts.	s: WR,WL,WM	↕	●	●	●	●	81	3	
	30	FUN 49 (s) (BSHL (s))		Links schieben (Byte-Einheit)	Schiebt die angegebenen Daten um die Anzahl angegebener Bytes (8 Bits*n) nach links.		↕	●	●	●	●	85	3	
	31	FUN 60 (s)		Binäre Quadrat-Wurzel	Berechnet die Quadrat-Wurzel eines binären 32-Byte-Wertes.		↕	●	●	●	●	453	3	
	32	FUN 61 (s)		Dynamischer Scan-Puls	Wiederholt die EIN/AUS-Sequenz für die Anzahl der angegebenen Scans (Programmdurchläufe).	s: WR,WL,WM (s+2: R, L, M)	↕	●	●	●	●	73	3	
	55	FUN 120 (s) (INDXD (s))		Index-Einstellung (Argument d)	Setzt das als Index verwendete Argument im Hinblick auf das Arguments d der MOV- und COPY-Anweisungen.	s: WR,WL,WM	●	●	●	●	●	18	3	
	56	FUN 121 (s) (INDXS (s))		Index-Einstellung (Argument s)	Setzt das als Index verwendete Argument im Hinblick auf das Arguments s der MOV- und COPY-Anweisungen.		●	●	●	●	●	18	3	
	57	FUN 122 (s) (INDXC (s))		Index-Abbruch	Bricht die für die Argumente d oder s der MOV- und COPY-Anweisungen gesetzte Index-Spezifikation ab.		↕	●	●	●	●	18	3	
	62	FUN 127 (s) (BITTOW (s))		Bit-Daten in Wort-Bereich übertragen	Überträgt eine bestimmte Anzahl Bits ab der angegebenen Startadresse in ein Wort.		↕	●	●	●	●	139	3	
	63	FUN 128 (s) (WTOBIT (s))		Wort-Daten in Bit-Bereich übertragen	Überträgt eine bestimmte Anzahl Bits eines Wortes in den Bit-Bereich ab der angegebenen Startadresse.		↕	●	●	●	●	145	3	
	64	FUN 200 (s) (XYR/W (s))		Lese-/Schreib-Anweisung für X/Y-Bereich	Anweisung zum Lesen und Schreiben von Daten mittels der X- und Y-Bereiche.		↕	●	●	●	●	65	3	
	65	FUN 201 (s) (SCR/W (s))		Status-Steuerung Lese-/Schreib-Anweisung	Anweisung zum Lesen und Schreiben von Daten in den Status-Steuerungs-Bereich.		↕	●	●	●	●	66	3	

5.3 Programmierungs-Referenz

(1) Grundanweisungen	
(2) Arithmetische Anweisungen	
(3) Anwendungs-Anweisungen	
(4) Programm-Steueranweisungen	
(5) Modul-Übertragungs-Anweisungen	
(6) FUN-Anweisungen	

Es werden Verarbeitungszeiten für verschiedene CPU-Modelle bzw. -typen in der Tabelle angegeben:

Angabe in Tabellen-Spalte	Gültig für den Typ bzw. die Typen
EH-CPU448	EH-CPU448
EH-CPU3**	EH-CPU308/316 (ROM-Version 04 oder neuer)
Sonstige Typen	EH-CPU104/208, sowie EH-CPU308/316 (ROM-Version 03 oder älter)

Unter Umständen unterstützten nicht alle CPU-Typen die jeweilige Anweisung (auch “Befehl” genannt). Welche CPU-Typen welche Anweisungen unterstützen, entnehmen Sie bitte der Beschreibung der einzelnen Anweisungen oder dem Anhang 2 “Übersicht über die unterstützten Befehle der H-Serie“.

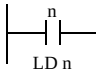
LD n

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 1, 2	Name	Start logischer Ausdruck / Load (LD, LDI)

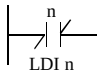
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,1	←	1,1	←	1,3	1,5	Oberer Fall: LD Unterer Fall: LDI
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
LD n	Bedingung			Schritte								
LDI n	—			1				1,5	←			

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	E/A-Adresse	○	○	○	○									

Funktion



Start eines log. Ausdrucks mit Schließerkontakt. Wenn das Eingangssignal anliegt, wird der Ausgang geschaltet.

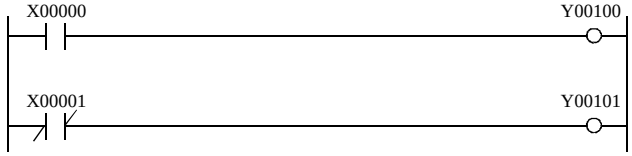


Start eines log. Ausdrucks mit Öffnerkontakt. Wenn das Eingangssignal nicht anliegt, wird der Ausgang geschaltet.

Hinweise

- L und WL werden zum internen Ausgang (Merker), wenn keine Link-Module verwendet werden.

Programmierbeispiel




```
LD    X00000
OUT   Y00100

LDI   X00001
OUT   Y00101
```

Programmbeschreibung

- Wenn Eingang X00000 eingeschaltet ist, wird Ausgang Y00100 ebenfalls eingeschaltet; ist der Eingang aus, so wird auch der Ausgang ausgeschaltet.
- Wenn Eingang X00001 nicht eingeschaltet ist, wird Ausgang Y00101 eingeschaltet; ist der Eingang eingeschaltet, so wird der Ausgang hingegen ausgeschaltet.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 3, 4	Name	Serielle Verknüpfung von Kontakten (AND, ANI)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,1	←	1,05	←	1,0	1,2	Oberer Fall: AND
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
AND n	Bedingung		Schritte									Unterer Fall: ANI
ANI n	—		1					1,30	←			

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	E/A-Adresse	○	○	○	○									

Funktion

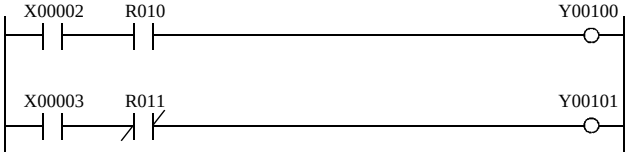
AND n — Das Ergebnis der letzten Operation wird mit dem Schließerkontakt UND-verknüpft.

ANI n — Das Ergebnis der letzten Operation wird mit dem Öffnerkontakt UND-verknüpft.

Hinweise

- L und WL werden zum internen Ausgang (Merker), wenn keine Link-Module verwendet werden.

Programmierbeispiel




```
LD    X00002
AND   R010
OUT   Y00100

LD    X00003
ANI   R011
OUT   Y00101
```

Programmbeschreibung

- Wenn Eingang X00002 und R010 eingeschaltet sind, wird Ausgang Y00100 eingeschaltet; alle anderen sind ausgeschaltet.
- Wenn Eingang X00003 eingeschaltet und R011 ausgeschaltet sind, wird Ausgang Y00101 eingeschaltet, alle anderen sind ausgeschaltet.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 5, 6	Name	Parallele Verknüpfung von Kontakten (OR, ORI)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	7,1	←	1,15	←	1,3	1,5	Oberer Fall: OR Unterer Fall: ORI
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
OR n	Bedingung			Schritte				1,37	←			
ORI n	—			2								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	E/A-Adresse	○	○	○	○									

Funktion

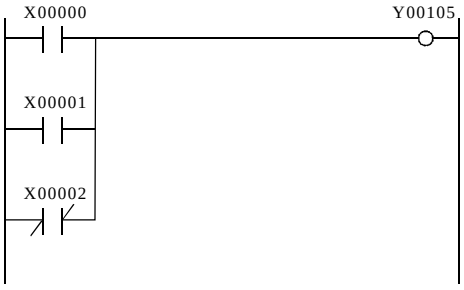
Das Ergebnis der letzten Operation wird mit dem Schließerkontakt ODER-verknüpft.

Das Ergebnis der letzten Operation wird mit dem Öffnerkontakt ODER-verknüpft.

Hinweise

- L und WL werden zum internen Ausgang (Merker), wenn keine Link-Module verwendet werden.

Programmierbeispiel




```
LD      X00000
OR      X00001
ORI     X00002
OUT     Y00105
```

Programmbeschreibung

- Wenn X00000 eingeschaltet ist, oder X00001 eingeschaltet ist, oder X00002 ausgeschaltet ist, ist das Ergebnis der Operation 1 und Y00105 wird eingeschaltet.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 7	Name	Logische Invertierung (NOT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,2	←	2,14	←	1,7	←	

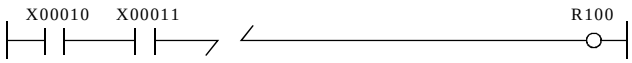
Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
NOT	—	2

Adresstypen	Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
	X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		

Funktion

- Invertiert das bisher vorliegende Erbenis der vorherigen Operation.

Programmierbeispiel

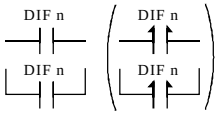



```
LD    X00010
AND   X00011
NOT
OUT   R100
```

Programmbeschreibung

- Wenn die Eingänge X00010 und X00011 beide eingeschaltet sind, ist das Ergebnis der Operation zunächst 1, aber aufgrund der Negation wird es zu 0 und R100 wird ausgeschaltet.
- In allen anderen Fällen wird R100 eingeschaltet.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 8	Name	Erkennung steigender Flanke (AND DIF, OR DIF)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		Oberer Fall: AND DIF Unterer Fall: OR DIF
	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,3	←	3,05	←	2,7	2,9	
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
AND DIF n OR DIF n	Bedingung			Schritte				3,1	←			
	AND DIF n			3								
	OR DIF n			4								

Adresstypen	Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
	X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n Number												○	0 bis 511 (dezimal)

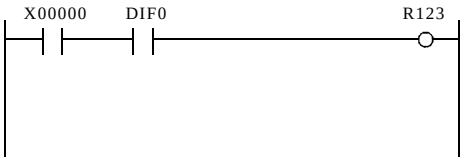
Funktion

- Erkennt die steigende Flanke des anstehenden Signals und erhält das Ergebnis dieser Operation lediglich für die Dauer eines Zyklusses.
  ( ) Darstellung bei Verwendung des Kontaktplan-Editors.

Hinweise

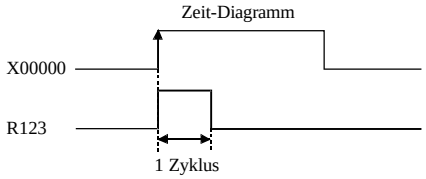
- DIF-Nummern dürfen sich nicht überschneiden. (Es wird jedoch kein Fehler generiert, selbst wenn sie sich überschneiden.)
- DIF kann nicht mit einem Öffnerkontakt verwendet werden.

Programmierbeispiel




```
LD    X00000
AND   DIF0
OUT   R123
```

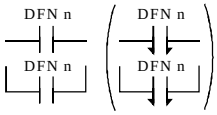
Programmbeschreibung



- Bei steigender Flanke von X00000 wird R123 für die Dauer eines Zyklus eingeschaltet.
- Wird ein Öffnerkontakt für X00000 verwendet, so läuft die Operation so ab, als wenn ein Schließerkontakt mit der DFN-Anweisung verwendet worden wäre.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 9	Name	Erkennung fallender Flanke (AND DFN, OR DFN)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,3	←	3,05	←	2,7	2,9	Oberer Fall: AND DFN
								3,10	←			Unterer Fall: OR DFN



Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
AND DFN n OR DFN n	Bedingung	Schritte
	AND DFN n	3
	OR DFN n	4

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Number												○	0 bis 511 (dezimal)

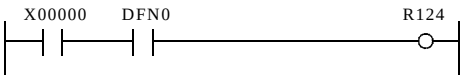
Funktion

- Erkennt die fallende Flanke des anstehenden Signals und erhält das Ergebnis dieser Operation lediglich für die Dauer eines Zyklusses
  ( ) Darstellung bei Verwendung des Kontaktplan-Editors.

Hinweise

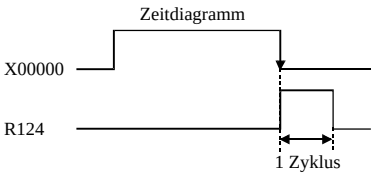
- DFN-Nummern dürfen sich nicht überschneiden. (Es wird jedoch kein Fehler generiert selbst wenn sie sich überschneiden.)
- DFN kann nicht mit einem Öffnerkontakt verwendet werden.

Programmierbeispiel




```
LD    X00000
AND   DFN0
OUT   R124
```

Programmbeschreibung



- Bei fallender Flanke von X00000 wird R124 für die Dauer eines Zyklusses eingeschaltet.
- Wird ein Öffnerkontakt für X00000 verwendet, so läuft die Operation so ab, als wenn ein Schließerkontakt mit der DIF-Anweisung verwendet worden wäre.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 10	Name	Spulen-Ausgang (OUT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,1	←	1,04	←	1,0	1,7	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
OUT n	—	1

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	E/A-Adresse		○	○	○									

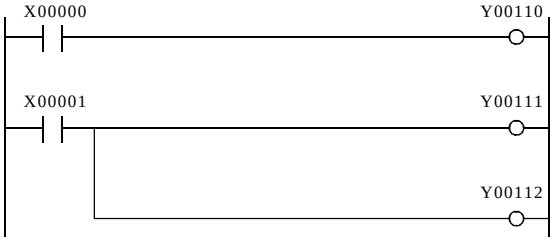
Funktion

- Schaltet den Ausgang ein, wenn das bisherige Operations-Ergebnis 1 ist.
- Schaltet den Ausgang aus, wenn das bisherige Operations-Ergebnis 0 ist.

Hinweise

- L und WL werden zum internen Ausgang (Merker), wenn keine Link-Module verwendet werden.

Programmierbeispiel



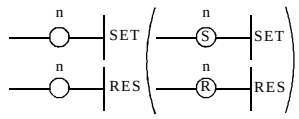

```
LD    X00000
OUT   Y00110

LD    X00001
OUT   Y00111
OUT   Y00112
```

Programmbeschreibung

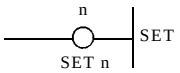
- Wenn der Eingang X00000 eingeschaltet ist, ist das Ergebnis der Operation 1 und Y00110 wird eingeschaltet.
- Wenn der Eingang X00001 eingeschaltet ist, ist das Ergebnis der Operation 1 und Y00111 und Y00112 werden eingeschaltet.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 11, 12	Name	Setzen / Rücksetzen eines Ausganges (SET, RES)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,1	←	2,07	←	0,9	1,7	Oberer Fall: SET Unterer Fall: RES
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
	Bedingung			Schritte								
SET n	—			1				2,12	←			
RES n												

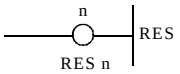
Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	E/A-Adresse		○	○										

Funktion



Schaltet den Ausgang ein, wenn das Ergebnis der Operation 1 ist.

Ein gesetzter Ausgang wird nicht abgeschaltet, selbst wenn das Operationsergebnis 0 ist.



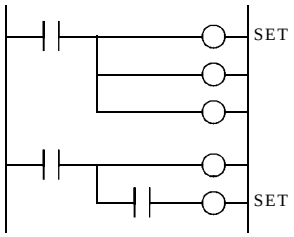
Schaltet den Ausgang aus, wenn das bisherige Ergebnis der Operation 1 ist.

( ) Darstellung bei Verwendung des Kontaktplan-Editors.

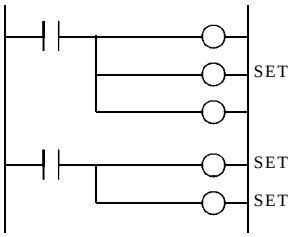
Hinweise

- Wenn Sie SET/RES in einer Parallelschaltung benutzen, so muß der SET/RESET-Befehl zuerst programmiert werden, oder ein Kontakt muß sich unmittelbar davor befinden.

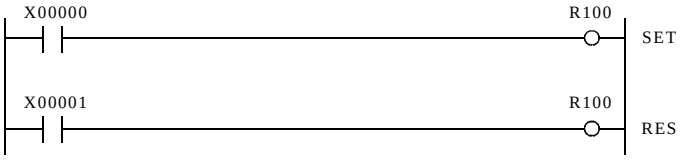
Korrekt



Falsch



Programmierbeispiel

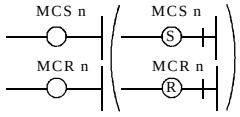



```
LD    X00000
SET   R100
LD    X00001
RES   R100
```

Programmbeschreibung

- Wenn der Eingang X00000 eingeschaltet wird, so wird der Ausgang R100 eingeschaltet. Selbst wenn X00000 ausgeschaltet wird, bleibt R100 eingeschaltet.
- Wenn der Eingang X00001 eingeschaltet wird, wird der Ausgang R100 ausgeschaltet.
- Wenn die Eingänge X00000 und X00001 beide eingeschaltet werden, hat derjenige Vorrang, der als letzter eingeschaltet wurde.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 13, 14	Name	Master Control setzen und rücksetzen (MCS, MCR)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		Oberer Fall: MCS Unterer Fall: MCR
	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●							
Anweisung AWL	Anzahl Schritte					0,3	←	3,05	←	2,3	←	
MCS n MCR n	Bedingung			Schritte								
	MCS n			3		0,2	←	2,15	←	1,6	←	
	MCR n			2								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Adresse												○	0 bis 49 (dezimal)

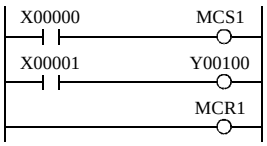
Funktion

- Kontrolliert das Eingangssignal zu den durch die Anweisungen Master Control Set (MCS n) und Master Control Reset (MCR n) eingeschlossenen Ausgängen. (Alle Eingänge sowie MCS werden dabei UND-verknüpft.)
- Master Control kann bis zu achtfach verschachtelt werden.
  ( ) Darstellung bei Verwendung des Kontaktplan-Editors

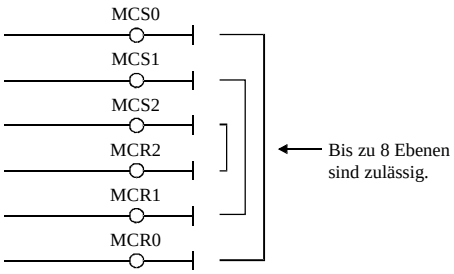
Hinweise

- Verwenden Sie die MCS- und MCR-Anweisungen immer paarweise.

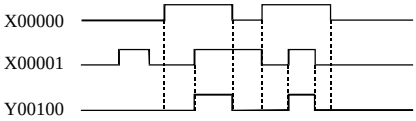
Programmierbeispiel




```
LD    X00000
MCS1
LD    X00001
OUT   Y00100
MCR1
```



Programmbeschreibung



- Wenn der Eingang X00000 eingeschaltet ist, sind alle Ausgänge zwischen MCS und MCR vom Eingang X00001 abhängig und der Ausgang Y00100 wird ein- bzw. ausgeschaltet.
- Wenn der Eingang X00000 ausgeschaltet ist, sind alle Ausgänge zwischen MCS und MCR unabhängig vom Eingang X00001 und der Ausgang Y00100 wird ausgeschaltet.

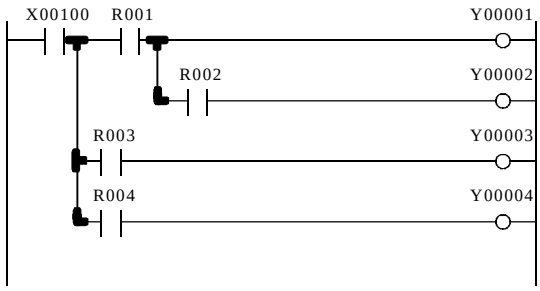
Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 15, 16, 17	Name	Zwischenergebnis speichern/lesen/löschen (Verzweigung) (MPS / MRD / MPP)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
Save Read Clear	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
MPS Speichern MRD Lesen MPP Löschen	—	0

Adresstypen	Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
	X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		

Funktion




```
LD    X00100
MPS
AND   R001
MPS
OUT   Y00001
MPP
AND   R002
OUT   Y00002
MRD
AND   R003
OUT   Y00003
MPP
AND   R004
OUT   Y00004
```

- MPS speichert das Ergebnis der vorherigen Operation ab (Push).
- MRD liest das mittels MPS gespeicherte Ergebnis und setzt die Operation fort.
- MPP liest das zuvor durch MPS gespeicherte Ergebnis aus und führt die Operation fort. Nach der Operation löscht MPP das Ergebnis (Pull)

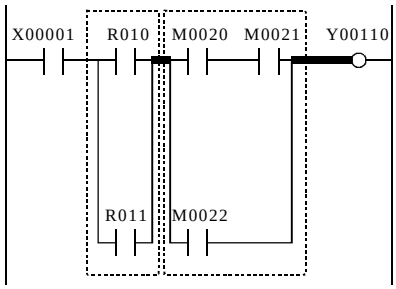
Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 18	Name	Serielle Verknüpfung logischer Blöcke (ANB)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
(siehe unter "Funktion")	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
ANB	—	0

Adresstypen	Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
	X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		

Funktion




```
LD    X00001
LD    R010
OR    R011
ANB
LD    M0020
AND   M0021
OR    M0022
ANB
OUT   Y00110
```

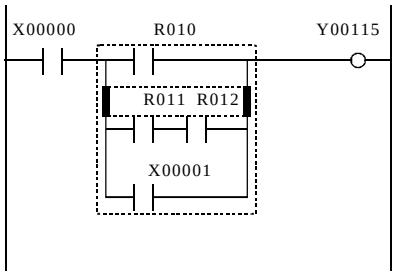
Dieser Befehl wird verwendet, um eine AND-Operation (serielle Verbindung) für logische Blöcke (Bereiche in den gestrichelten Linien) durchzuführen.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 19	Name	Parallele Verknüpfung logischer Blöcke (ORB)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
(siehe unter “Funktion”)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●							
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
	Bedingung			Schritte		7,0	←	0,95	←	0,7	—	
ORB	—			1								

Adresstypen	Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
	X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		

Funktion




```
LD    X00000
LD    R010
LD    R011
AND   R012
ORB
OR    X00001
ANB
OUT   Y00115
```

Dieser Befehl wird verwendet, um eine OR-Operation (parallele Verbindung) für logische Blöcke (Bereiche in den gestrichelten Linien) durchzuführen.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 20	Name	Funktionsfeld Start/Ende (PROCESSING BOX)

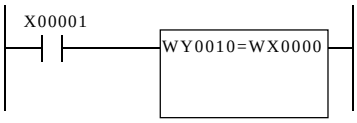
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,3	←	2,15	←	1,8	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
[ ]	—	3

Adresstypen	Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
	X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		

Funktion

- Kennzeichnet den Start und das Ende eines Funktionsfeldes.




```
LD    X00001
[
WY0010=WX0000
]
```

In obigem Beispiel wird die innerhalb des Funktionsfeldes befindliche Operation ausgeführt, wenn der Eingang X00001 eingeschaltet ist.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 21	Name	Vergleichsfeld Start/Ende (RELATIONAL BOX)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	

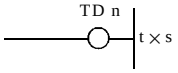
Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
( )	—	0

Adresstypen	Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
	X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		

Funktion

- Kennzeichnet den Start und das Ende eines Vergleichsfeldes.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 22	Name	Einschalt-Verzögerung (ON DELAY TIMER)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (μs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	26,4	←	8,95	←	11,5	12,0	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
OUT TD n t s	—	5

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Zeitgeber-Nummer												○	0 bis 255 (dezimal)
t	Zeitbasis													0,01s, 0,1s, 1s
s	Sollwert					○	○	○					○	1 bis 65535 (dezimal)

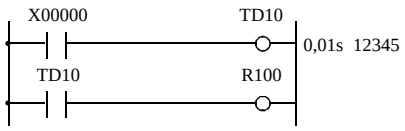
Funktion

- Der Istwert wird aktualisiert, wenn die Startbedingung auf EIN gesetzt ist (wahr ist). Wenn dann der Istwert größer oder gleich dem Sollwert ist, wird die Einschalt-Verzögerung gestartet.
- Wird die Startbedingung auf AUS gesetzt, so wird der Istwert gelöscht und die Einschalt-Verzögerung abgeschaltet.
- Der Istwert befindet sich in TC und kann maximal 65535 (dezimal) betragen.
- Wenn der Istwert aktualisiert wird, während das System läuft, wird die Operation an diesem Punkt mit dem neuen Istwert fortgesetzt.
- Ist dem Sollwert ein E/A zugewiesen, so kann der Sollwert während des Betriebs durch Ändern des E/A-Wertes geändert werden, da die Sollwerte während eines jeden Zyklusses aktualisiert werden.

Hinweise

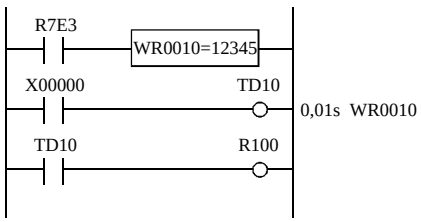
- Die 0,01s-Zeitbasis kann nur für die Zeitgeber-Nummern 0 bis 63 (insgesamt 64 Stück) verwendet werden.
- Die 0,1s- und die 1s-Zeitbasen können für sämtliche Zeitgeber-Nummern (0 bis 255) genutzt werden.
- Maximal 256 Kanäle stehen für die Zeitgeber TD, SS, MS, TMR und WDT insgesamt zur Verfügung. Es wird jedoch der selbe Bereich wie für die Zähler benutzt. Zeitgeber-Nummer und Zähler-Nummer dürfen sich daher nicht überschneiden.
- Der aktuelle Wert wird aktualisiert, wenn in der EH-CPU448 die Zeitgeber-Anweisung ausgeführt wird. Wird also ein Programm erstellt, welches nach dem Aktivieren des Zeitgebers den Ausführungsbereich der Zeitgeber-Anweisung nicht mittels JMP- oder MCS-Anweisungen abarbeitet, so wird der Zeitgeber unter Umständen nicht korrekt eingeschaltet. (Der Zeitgeber wird dann nicht korrekt eingeschaltet, wenn die Zeit, während derer der Ausführungsbereich der Zeitgeber-Anweisung nicht abgearbeitet wird, größer ist als die mit dem Faktor 65535 multiplizierte Zeitbasis). Es ist zu beachten, daß der vorherige aktuelle Zeitgeber-Wert beibehalten wird, bis die Zeitgeber-Anweisung ausgeführt wurde.

Programmierbeispiel




```
LD    X00000
OUT   TD10  0.01s  12345
LD    TD10
OUT   R100
```

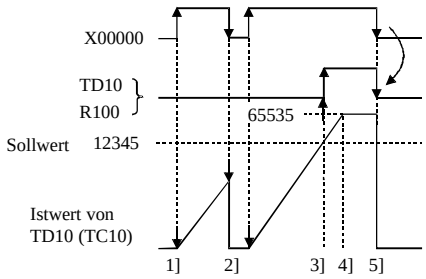
- Im obigen Beispiel werden E/A (ein Wort breit) für den Sollwert verwendet.




```
LD    R7E3
[
WR0010=12345
]
LD    X00000
OUT   TD10  0.01s  WR0010
LD    TD10
OUT   R100
```

Programmbeschreibung

[Zeitdiagramm]



1] Wenn Eingang X00000 eingeschaltet wird, so wird der TD-Istwert aktualisiert.

2] Wenn Eingang X00000 ausgeschaltet wird, wird der TD-Istwert gelöscht.

3] TD10 wird eingeschaltet, wenn der Istwert ≧ dem Sollwert ist.

4] Solange X00000 eingeschaltet ist, steigt der Istwert, überschreitet aber den Wert 65535 nicht.

5] Wenn X00000 abgeschaltet wird, wird auch TD10 abgeschaltet und der Istwert wird gelöscht.

- Beispiel für die Verwendung von E/A (Wort-Breite) als Sollwert:
  Wenn der Betrieb fortgesetzt wird, wird der Sollwert durch die Eingänge (Wort-Breite) bestimmt.
  Sie können auch zuvor den Sollwert im Stromausfall-Speicher speichern.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 23	Name	Einschalt-Verzögerung, Erweiterung † (EXPANSION ON DELAY TIMER)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
TM n t × s	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	15,4	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
OUT TM n t s	—	5

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Zeitgeber-Nummer												○	0 bis 2047 (dezimal)
t	Zeitbasis													Fest auf 0,01s
s	Sollwert					○	○	○					○	1 bis 65535 (dezimal)

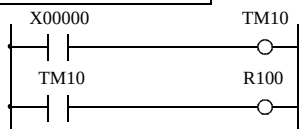
Funktion

- Der Istwert wird aktualisiert, wenn die Startbedingung auf EIN gesetzt ist (wahr ist). Wenn dann der Istwert größer oder gleich dem Sollwert ist, wird die Einschalt-Verzögerung gestartet.
- Wird die Startbedingung auf AUS gesetzt, so wird der Istwert gelöscht und die Einschalt-Verzögerung abgeschaltet.
- Der Istwert befindet sich in TC n und kann maximal 65535 (dezimal) betragen.
- Wenn der Istwert aktualisiert wird, während das System läuft, wird die Operation an diesem Punkt mit dem neuen Istwert fortgesetzt.
- Ist dem Sollwert ein E/A zugewiesen, so kann der Sollwert während des Betriebs durch Ändern des E/A-Wertes geändert werden, da die Sollwerte während eines jeden Zyklusses aktualisiert werden.

Hinweise

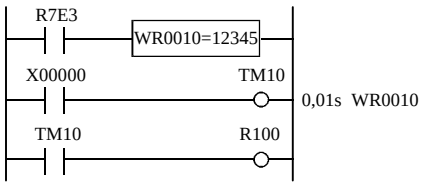
- Die Zeitbasis ist fest auf 0,01s eingestellt.
- Maximal 2048 Kanäle stehen für die Erweiterungs-Einschalt-Verzögerung, zusätzlich zu den Zeitgebern für TD, SS, MS, TMR und WDT, zur Verfügung. Da ein anderer Bereich als der für die Zähler verwendet wird, dürfen sich Zeitgeber-Nummer und Zähler-Nummer überschneiden.
- Der Zeitgeber wird aktualisiert, wenn die Zeitgeber-Anweisung ausgeführt wird. Wird also ein Programm erstellt, welches nach dem Aktivieren des Zeitgebers den Ausführungsbereich der Zeitgeber-Anweisung nicht mittels JMP- oder MCS-Anweisungen abarbeitet, so wird der Zeitgeber unter Umständen nicht korrekt eingeschaltet. (Der Zeitgeber wird dann nicht korrekt eingeschaltet, wenn die Zeit, während derer der Ausführungsbereich der Zeitgeber-Anweisung nicht abgearbeitet wird, größer ist als die mit dem Faktor 65535 multiplizierte Zeitbasis). Es ist zu beachten, daß der vorherige aktuelle Zeitgeber-Wert beibehalten wird, bis die Zeitgeber-Anweisung ausgeführt wurde.

Programmierbeispiel




```
LD    X00000
OUT   TM10  0.01s  12345
LD    TM10
OUT   R100
```

- Im obigen Beispiel werden E/A (ein Wort breit) für den Sollwert verwendet.




```
LD    R7E3
[
WR0010=12345
]
LD    X00000
OUT   TM10  0.01s  WR0010
LD    TM10
OUT   R100
```

Programmierbeispiel

1] Nach Einschalten von X00000 wird der aktuelle Wert für TM aktualisiert.
2] Nach Ausschalten von X00000 wird TM10 ebenfalls ausgeschaltet und der aktuelle Wert gelöscht.
3] TM10 wird eingeschaltet, wenn der aktuelle Wert größer oder gleich dem Sollwert ist.
4] Während X00000 eingeschaltet ist, wird der Wert bis auf maximal 65535 hochgezählt.

- Beispiel (für den Sollwert wird E/A mit Wort-Breite verwendet):
  Wenn der Betrieb fortgesetzt wird, wird der Sollwert durch die Eingänge (Wort-Breite) bestimmt. Sie können auch zuvor den Sollwert im Stromausfall-Speicher speichern.

†: Es wird lediglich der Typ EH-CPU448 unterstützt.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 24	Name	Einzelimpuls-Zeitgeber (SINGLE SHOT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
SS n t × s	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	21,4	←	9,85	←	12,2	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
OUT SS n t s	—	5

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Zeitgeber-Nummer												○	0 bis 255 (dezimal)
t	Zeitbasis													0,01s, 0,1s, 1s
s	Sollwert					○	○	○					○	1 bis 65535 (dezimal)

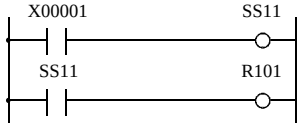
Funktion

- Erkennt die steigende Flanke der Startbedingung, startet die Aktualisierung des Istwertes und schaltet den Zeitgeber ein.
- Der Zeitgeber wird ausgeschaltet, wenn der Istwert größer oder gleich dem Sollwert ist. Wenn eine steigende Flanke erkannt wird, während der Istwert kleiner als der Sollwert ist, wird der Istwert auf 0 gesetzt und der Zeitgeber zurückgesetzt.
- Der Istwert befindet sich in TC n und kann maximal 65535 (dezimal) groß werden.
- Wenn der Istwert während des Betriebs aktualisiert wird, wird die Operation an diesem Punkt mit dem neuen Istwert fortgesetzt.
- Ist dem Sollwert ein E/A zugewiesen, so kann der Sollwert während des Betriebs durch Ändern des E/A-Wertes geändert werden, da die Sollwerte während eines jeden Zyklusses aktualisiert werden.

Hinweise

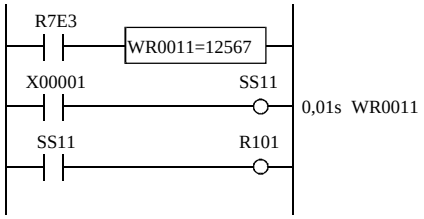
- Die 0,01s-Zeitbasis kann nur für die Zeitgeber-Nummern 0 bis 63 (insgesamt 64 Stück) verwendet werden.
- Die 0,1s- und die 1s-Zeitbasen können für sämtliche Zeitgeber-Nummern (0 bis 255) genutzt werden.
- Maximal 256 Kanäle stehen für die Zeitgeber TD, SS, MS, TMR und WDT insgesamt zur Verfügung. Es wird jedoch der selbe Bereich wie für die Zähler benutzt. Zeitgeber-Nummer und Zähler-Nummer dürfen sich daher nicht überschneiden.
- Da Flankenerkennung als Startbedingung des Einzelimpuls-Zeitgebers verwendet wird, kann die Bedingung nicht bereits während des ersten Zyklusses nach Aufnahme des Betriebs erkannt werden.
- Der aktuelle Wert wird aktualisiert, wenn in der EH-CPU448 die Zeitgeber-Anweisung ausgeführt wird. Wird also ein Programm erstellt, welches nach dem Aktivieren des Zeitgebers den Ausführungsbereich der Zeitgeber-Anweisung nicht mittels JMP- oder MCS-Anweisungen abarbeitet, so wird der Zeitgeber unter Umständen nicht korrekt eingeschaltet. (Der Zeitgeber wird dann nicht korrekt eingeschaltet, wenn die Zeit, während derer der Ausführungsbereich der Zeitgeber-Anweisung nicht abgearbeitet wird, größer ist als die mit dem Faktor 65535 multiplizierte Zeitbasis). Es ist zu beachten, daß der vorherige aktuelle Zeitgeber-Wert beibehalten wird, bis die Zeitgeber-Anweisung ausgeführt wurde.

Programmierbeispiel




```
LD    X00001
OUT   SS11  0.01s  12567
LD    SS11
OUT   R101
```

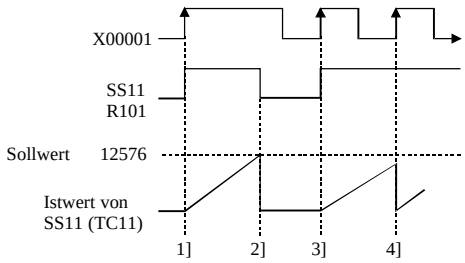
- Im obigen Beispiel werden E/A (ein Wort breit) für den Sollwert verwendet.




```
LD    R7E3
[
WR0011=12567
]
LD    X00001
OUT   SS11  0.01s  WR0011
LD    SS11
OUT   R101
```

Programmbeschreibung

[Zeitdiagramm]



1] Der Istwert wird aktualisiert und SS11 wird bei steigender Flanke von X00001 eingeschaltet.

2] SS11 wird ausgeschaltet, wenn der Sollwert ≧ dem Istwert ist. X00001 ist zu diesem Zeitpunkt zwar eingeschaltet, die Startbedingungen für den Einzelimpuls-Zeitgeber werden aber ignoriert, da Auslösung durch Flankenerkennung verwendet wird.

3] SS11 wird bei steigender Flanke von X00001 wieder eingeschaltet, und der Istwert wird aktualisiert.

4] Wenn die steigende Flanke von X00001 erkannt wird, während der Istwert den Sollwert noch nicht erreicht hat, wird der Einzelimpuls-Zeitgeber erneut ausgelöst und der Istwert auf 0 zurückgesetzt und steigt dann wieder. SS11 bleibt eingeschaltet.

- Beispiel für die Verwendung von E/A (Wort-Breite) als Sollwert:
  Wenn der Betrieb fortgesetzt wird, wird der Sollwert durch die Eingänge (Wort-Breite) bestimmt.
  Sie können auch zuvor den Sollwert im Stromausfall-Speicher speichern.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 25	Name	Monostabiler Zeitgeber (MONO STABLE TIMER)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
MS n t × s	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	21,4	←	9,75	←	12,2	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
OUT MS n t s	—	5

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Zeitgeber-Nummer												○	0 bis 255 (dezimal)
t	Zeitbasis													0,01s, 0,1s, 1s
s	Sollwert					○	○	○					○	1 bis 65535 (dezimal)

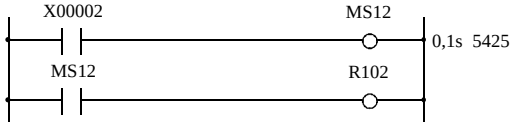
Funktion

- Erkennt die steigende Flanke der Startbedingung, startet die Aktualisierung des Istwertes, und schaltet den Zeitgeber ein.
- Der Zeitgeber wird ausgeschaltet, wenn der Istwert größer oder gleich dem Sollwert ist. Die steigende Flanke der Startbedingung wird ignoriert, solange MS eingeschaltet ist.
- Der Istwert befindet sich in TC n und kann maximal 65535 (dezimal) groß werden.
- Wenn der Istwert während des Betriebs aktualisiert wird, wird die Operation an diesem Punkt mit dem neuen Istwert fortgesetzt.
- Ist dem Sollwert ein E/A zugewiesen, so kann der Sollwert während des Betriebs durch Ändern des E/A-Wertes geändert werden, da die Sollwerte während eines jeden Zyklusses aktualisiert werden.

Hinweise

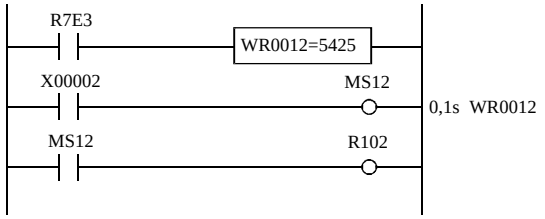
- Die 0,01s-Zeitbasis kann nur für die Zeitgeber-Nummern 0 bis 63 (insgesamt 64 Stück) verwendet werden.
- Die 0,1s- und die 1s-Zeitbasen können für sämtliche Zeitgeber-Nummern (0 bis 255) genutzt werden.
- Maximal 256 Kanäle stehen für die Zeitgeber TD, SS, MS, TMR und WDT insgesamt zur Verfügung. Es wird jedoch der selbe Bereich wie für die Zähler benutzt. Zeitgeber-Nummer und Zähler-Nummer dürfen sich daher nicht überschneiden.
- Da Flankenerkennung als Startbedingung des monostabilen Zeitgebers verwendet wird, kann die Bedingung nicht bereits während des ersten Zyklusses nach Aufnahme des Betriebs erkannt werden.
- Der aktuelle Wert wird aktualisiert, wenn in der EH-CPU448 die Zeitgeber-Anweisung ausgeführt wird. Wird also ein Programm erstellt, welches nach dem Aktivieren des Zeitgebers den Ausführungsbereich der Zeitgeber-Anweisung nicht mittels JMP- oder MCS-Anweisungen abarbeitet, so wird der Zeitgeber unter Umständen nicht korrekt eingeschaltet. (Der Zeitgeber wird dann nicht korrekt eingeschaltet, wenn die Zeit, während derer der Ausführungsbereich der Zeitgeber-Anweisung nicht abgearbeitet wird, größer ist als die mit dem Faktor 65535 multiplizierte Zeitbasis). Es ist zu beachten, daß der vorherige aktuelle Zeitgeber-Wert beibehalten wird, bis die Zeitgeber-Anweisung ausgeführt wurde.

Programmierbeispiel




```
LD    X00002
OUT   MS12  0.1s  5425
LD    MS12
OUT   R102
```

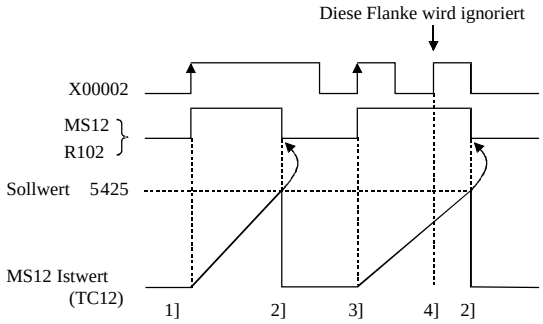
- Im obigen Beispiel werden E/A (ein Wort breit) für den Sollwert verwendet.




```
LD    R7E3
[
WR0012=5425
]
LD    X00002
OUT   MS12  0.1s  WR0012
LD    MS12
OUT   R102
```

Programmbeschreibung

[Zeitdiagramm]



1] Der Istwert wird aktualisiert und MS12 wird bei steigender Flanke von X00002 eingeschaltet.

2] MS12 wird ausgeschaltet, wenn der Sollwert ≧ dem Istwert ist.
X00002 ist zu diesem Zeitpunkt zwar eingeschaltet, die Startbedingungen für den monostabilen Zeitgeber werden aber ignoriert, da Auslösung durch Flankenerkennung verwendet wird.

3] MS12 wird bei steigender Flanke von X00002 wieder eingeschaltet, und der Istwert wird aktualisiert.

4] Wenn die steigende Flanke von X00002 erkannt wird, während der Istwert den Sollwert noch nicht erreicht hat, ignoriert der monostabile Zeitgeber die steigende Flanke.

- Beispiel für die Verwendung von E/A (Wort-Breite) als Sollwert:
  Wenn der Betrieb fortgesetzt wird, wird der Sollwert durch die Eingänge (Wort-Breite) bestimmt.
  Sie können auch zuvor den Sollwert im Stromausfall-Speicher speichern.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 26	Name	Integral-Zeitgeber (INTEGRAL TIMER)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
TMR n t × s	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	21,4	←	9,35	←	12,2	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
OUT TMR n t s	—	5

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Zeitgeber-Nummer												○	0 bis 255 (dezimal)
t	Zeitbasis													0,01s, 0,1s, 1s
s	Sollwert					○	○	○					○	1 bis 65535 (dezimal)

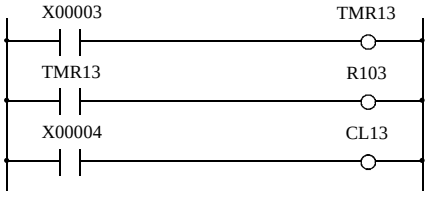
Funktion

- Aktualisiert den Istwert, während die Startbedingung erfüllt ist. Selbst wenn die Startbedingung nicht mehr erfüllt ist, wird der Istwert nicht gelöscht. Wird die Startbedingung erneut erfüllt, so wird die Aktualisierung wieder fortgesetzt.
- Der Timerausgang wird eingeschaltet, wenn der Istwert größer oder gleich dem Sollwert ist, und wird solange nicht abgeschaltet, bis der Löschsignal-Eingang CL n aktiviert wird.
- Der Istwert befindet sich in TC n und kann maximal 65535 (dezimal) groß werden.
- Wenn der Istwert während des Betriebs aktualisiert wird, wird die Operation an diesem Punkt mit dem neuen Istwert fortgesetzt.
- Ist dem Sollwert ein E/A zugewiesen, so kann der Sollwert während des Betriebs durch Ändern des E/A-Wertes geändert werden, da die Sollwerte während eines jeden Zyklusses aktualisiert werden.

Hinweise

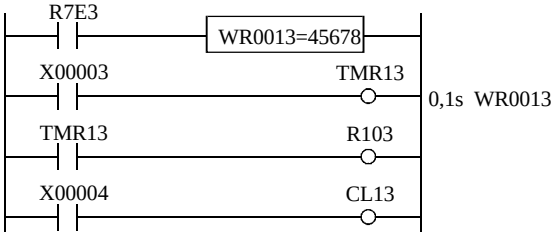
- Die 0,01s-Zeitbasis kann nur für die Zeitgeber-Nummern 0 bis 63 (insgesamt 64 Stück) verwendet werden.
- Die 0,1s- und die 1s-Zeitbasen können für sämtliche Zeitgeber-Nummern (0 bis 255) genutzt werden.
- Maximal 256 Kanäle stehen für die Zeitgeber TD, SS, MS, TMR und WDT insgesamt zur Verfügung. Es wird jedoch der selbe Bereich wie für die Zähler benutzt. Zeitgeber-Nummer und Zähler-Nummer dürfen sich daher nicht überschneiden.
- Wenn die Startbedingung erfüllt wird, während der Löschsignal-Eingang CL n aktiviert ist, so wird die Startbedingung ignoriert.
- Der aktuelle Wert wird aktualisiert, wenn in der EH-CPU448 die Zeitgeber-Anweisung ausgeführt wird. Wird also ein Programm erstellt, welches nach dem Aktivieren des Zeitgebers den Ausführungsbereich der Zeitgeber-Anweisung nicht mittels JMP- oder MCS-Anweisungen abarbeitet, so wird der Zeitgeber unter Umständen nicht korrekt eingeschaltet. (Der Zeitgeber wird dann nicht korrekt eingeschaltet, wenn die Zeit, während derer der Ausführungsbereich der Zeitgeber-Anweisung nicht abgearbeitet wird, größer ist als die mit dem Faktor 65535 multiplizierte Zeitbasis). Es ist zu beachten, daß der vorherige aktuelle Zeitgeber-Wert beibehalten wird, bis die Zeitgeber-Anweisung ausgeführt wurde.

Programmierbeispiel




```
LD    X00003
OUT   TMR13  0.1s  45678
LD    TMR13
OUT   R103
LD    X00004
OUT   CL13
```

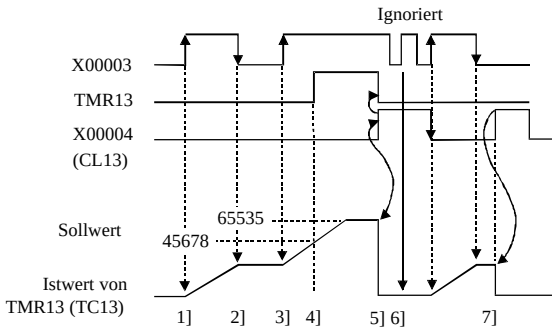
- Im obigen Beispiel werden E/A (ein Wort breit) für den Sollwert verwendet.




```
LD    R7E3
[
WR0013=45678
]
LD    X00003
OUT   TMR13  0.1s  WR00
LD    TMR13
OUT   R103
LD    X00004
OUT   CL13
```

Programmbeschreibung

[Zeitdiagramm]



1] Der Istwert wird aktualisiert, wenn X00003 eingeschaltet ist.

2] Wenn X00003 ausgeschaltet wird, wird die Aktualisierung des Istwertes unterbrochen und der Istwert bleibt erhalten.

3] Bei erneutem Einschalten von X00003 wird der Istwert wieder aktualisiert.

4] Der Zeitgeber TMR13 ist eingeschaltet, solange der Istwert ≧ dem Sollwert ist. Dieser Zustand wird beibehalten, bis der Zeitgeber-Löscheingang eingeschaltet wird.

5] Wenn der Zeitgeber-Löscheingang (CL13) eingeschaltet wird, werden sowohl der Zeitgeber-Ausgang, als auch der Istwert gelöscht.

6] Solange der Zeitgeber-Löscheingang (CL13) eingeschaltet ist, wird die Startbedingung ignoriert.

7] Der Istwert wird auf 0 gesetzt, wenn der Zeitgeber gelöscht wird.

- Beispiel für die Verwendung von E/A (Wort-Breite) als Sollwert:
  Wenn der Betrieb fortgesetzt wird, wird der Sollwert durch die Eingänge (Wort-Breite) bestimmt.
  Sie können auch zuvor den Sollwert im Stromausfall-Speicher speichern.
- Der Zeitgeber wird durch die unmittelbar vor Ausführung der Zeitgeber-Anweisung vorhandenen Bedingungen gelöscht.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 27	Name	Watchdog-Zeitgeber (WATCH DOG TIMER)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
WDT n t × s1 s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	27,6	←	13,6	←	14,4	15,1	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
OUT WDT n t s1 s2	—	7

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Zeitgeber-Nummer												○	0 bis 255 (dezimal)
t	Zeitbasis													0,01s, 0,1s, 1s
s1	Sollwert 1					○	○	○					○	1 bis 65535 (dezimal)
s2	Sollwert 2					○	○	○					○	1 bis 65535 (dezimal)

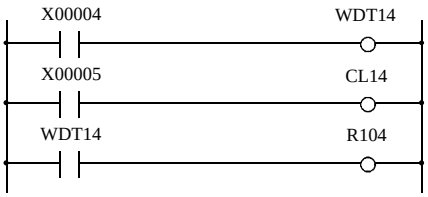
Funktion

- Aktualisiert den Istwert, während die Startbedingung erfüllt ist. Der Zeitgeber-Ausgang wird nicht eingeschaltet, wenn der Löschsignal-Eingang CL n aktiviert wird und Sollwert 1 ≤ Istwert < Sollwert 2 ist. Der Zeitgeber-Ausgang wird eingeschaltet, wenn der Löschsignal-Eingang CL n aktiviert wird und der Istwert kleiner als der Sollwert 1 ist oder der Sollwert 2 kleiner oder gleich dem Istwert ist. Wenn die Startbedingung nicht mehr erfüllt ist, wird alles gelöscht.
- Der Istwert befindet sich in TC n und kann maximal 65535 (dezimal) groß werden.
- Wenn der Istwert während des Betriebs aktualisiert wird, wird die Operation an diesem Punkt mit dem neuen Istwert fortgesetzt.
- Ist dem Sollwert ein E/A zugewiesen, so kann der Sollwert während des Betriebs durch Ändern des E/A-Wertes geändert werden, da die Sollwerte während eines jeden Zyklusses aktualisiert werden.

Hinweise

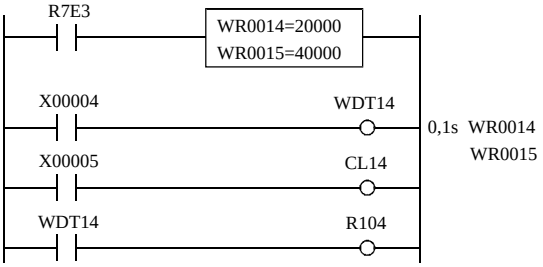
- Die 0,01s-Zeitbasis kann nur für die Zeitgeber-Nummern 0 bis 63 (insgesamt 64 Stück) verwendet werden.
- Die 0,1s- und die 1s-Zeitbasen können für sämtliche Zeitgeber-Nummern (0 bis 255) genutzt werden.
- Maximal 256 Kanäle stehen für die Zeitgeber TD, SS, MS, TMR und WDT insgesamt zur Verfügung. Es wird jedoch der selbe Bereich wie für die Zähler benutzt. Zeitgeber-Nummer und Zähler-Nummer dürfen sich daher nicht überschneiden.
- Sollwert s1 muss immer kleiner sein als Sollwert s2. Falls s1 größer oder gleich s2 ist, so wird der Zeitgeber eingeschaltet, wenn der Istwert den Wert s2 erreicht.
- Der aktuelle Wert wird aktualisiert, wenn in der EH-CPU448 die Zeitgeber-Anweisung ausgeführt wird. Wird also ein Programm erstellt, welches nach dem Aktivieren des Zeitgebers den Ausführungsbereich der Zeitgeber-Anweisung nicht mittels JMP- oder MCS-Anweisungen abarbeitet, so wird der Zeitgeber unter Umständen nicht korrekt eingeschaltet. (Der Zeitgeber wird dann nicht korrekt eingeschaltet, wenn die Zeit, während derer der Ausführungsbereich der Zeitgeber-Anweisung nicht abgearbeitet wird, größer ist als die mit dem Faktor 65535 multiplizierte Zeitbasis). Es ist zu beachten, daß der vorherige aktuelle Zeitgeber-Wert beibehalten wird, bis die Zeitgeber-Anweisung ausgeführt wurde.

Programmierbeispiel




```
LD    X00004
OUT   WDT14  0.1s  20000  40000
LD    X00005
OUT   CL14
LD    WDT14
OUT   R104
```

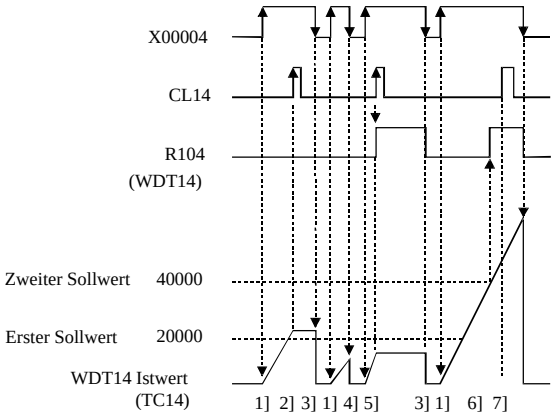
- Im obigen Beispiel werden E/A (ein Wort breit) für den Sollwert verwendet.




```
LD    R7E3
[
WR0014=20000
WR0015=40000
]
LD    X00004
OUT   WDT14  0.1s  WR0014  WR0015
LD    X00005
OUT   CL14
LD    WDT14
OUT   R104
```

Programmbeschreibung

[Zeitdiagramm]



1] Der Istwert wird aktualisiert, wenn X00004 eingeschaltet ist.

2] Da das Watchdog-Löschsignal (CL14) aktiv wurde, nachdem der erste Sollwert und bevor der zweite Sollwert überschritten wurde, wird dies als normale Operation angesehen, so daß R104 (WDT14) nicht eingeschaltet wird.

3] Wenn X00004 ausgeschaltet wird, werden der Istwert und der WDT-Ausgang gelöscht.

4] Da die Startbedingung nicht mehr erfüllt war, bevor der Istwert den ersten Sollwert überschritten hat, wird der WDT nicht eingeschaltet, und der Istwert wird auf 0 gesetzt.

5] Da das Watchdog-Löschsignal (CL14) eingeschaltet wurde, bevor der Istwert den ersten Sollwert überschritten hat, wird dies als abnormale Operation angesehen und R104 (WDT14) wird eingeschaltet. Der Istwert bleibt unverändert.

6] Selbst wenn der Istwert den zweiten Sollwert überschreiten würde, wird dies, da das Watchdog-Löschsignal (CL14) nicht eingeschaltet wurde, als eine abnormal Operation angesehen und R104 (SDT14) wird eingeschaltet. Der Istwert wird weiterhin aktualisiert.

7] Wenn das Watchdog-Löschsignal (CL14) eingeschaltet wird, nachdem der Istwert den zweiten Sollwert überschritten hat und der WDT eingeschaltet wurde, wird es ignoriert.

- Das Löschen wird mit den unmittelbar vor Ausführung der WDT-Anweisung vorhandenen Bedingungen durchgeführt.
- Beispiel für die Verwendung von E/A (Wort-Breite) als Sollwert:
  Wenn der Betrieb fortgesetzt wird, wird der Sollwert durch die Eingänge (Wort-Breite) bestimmt.
  Sie können auch zuvor den Sollwert im Stromausfall-Speicher speichern.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 28	Name	Zähler (COUNTER)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
CU n / s	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●							
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
	Bedingung				Schritte							
OUT CU n s	—				5	13,4	←	9,45	←	15,2	18,4	

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Zähler-Nummer												○	0 bis 511 (dezimal)
s	Sollwert					○	○	○					○	1 bis 65535 (dezimal)

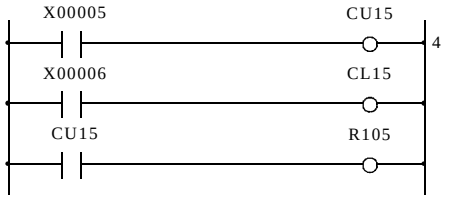
Funktion

- Erhöht bei jeder Erkennung der steigende Flanke der Startbedingung den Istwert um 1 und schaltet den Zählerausgang ein, wenn der Istwert größer oder gleich dem Sollwert ist. Der eingeschaltete Ausgang wird abgeschaltet, wenn das Zähler-Löschsignal CL n eingeschaltet wird. Der Istwert wird dann auf 0 zurückgesetzt.
- Der Istwert befindet sich in TC n und kann maximal 65535 (dezimal) betragen.
- Wenn der Istwert während des Betriebs aktualisiert wird, wird der Betrieb an diesem Punkt mit dem neuen Istwert fortgesetzt.
- Sind dem Sollwert E/A zugewiesen, so kann der Sollwert während des Betriebs durch Ändern der E/A-Werte geändert werden, da die Sollwerte während eines jeden Zyklusses aktualisiert werden.

Hinweise

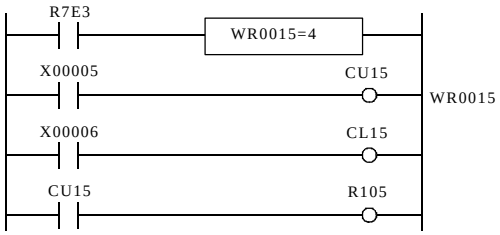
- Bis zu 512 Kanäle können für den Zähler verwendet werden (Nr. 0 bis 511). Die ersten 256 Kanäle (Nr. 0 bis 255) verwenden jedoch den gleichen Speicherbereich wie die Zeitgeber.
- Zeitgeber-Nummern und Zähler-Nummern dürfen sich nicht überschneiden.
- Während das Zähler-Löschsignal CL n eingeschaltet ist, wird ein Anliegen der Startbedingung ignoriert.
- Da die Startbedingung des Zählers Flankenerkennung ist, kann die Bedingung nicht während des ersten Zyklus nach Aufnahme des Betriebs erkannt werden.
- Wenn der Sollwert auf 0 gesetzt ist, wird der Ausgang so behandelt, als sei er immer eingeschaltet und durch CL n gesteuert.

Programmierbeispiel




```
LD    X00005
OUT   CU15 4
LD    X00006
OUT   CL15
LD    CU15
OUT   R105
```

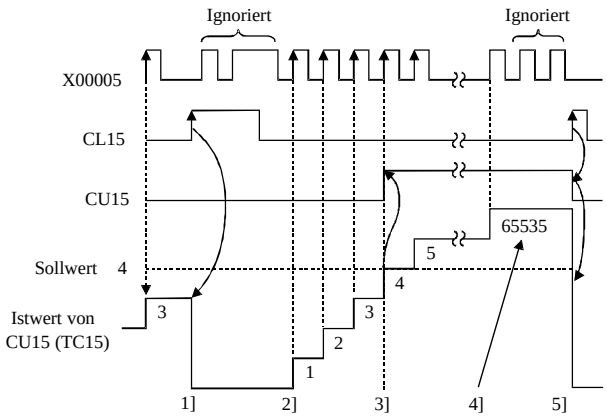
- Im obigen Beispiel werden E/A (ein Wort breit) für den Sollwert verwendet.




```
LD    R7E3
[
WR0015=4
]
LD    X00005
OUT   CU15 WR0015
LD    X00006
OUT   CL15
LD    CU15
OUT   R105
```

Programmbeschreibung

[Zeitdiagramm]



1] Der Istwert wird vom Zähler-Löschsignal (CL15) auf 0 gesetzt. Solange das Zähler-Löschsignal eingeschaltet ist, wird der Istwert nicht aktualisiert.

2] Bei steigender Flanke von X00005 wird der Istwert aktualisiert.

3] Der Zähler (CU15) wird eingeschaltet, da der Sollwert ≧ dem Istwert ist.

4] Der Wert des Zählers wird 65635 (dezimal) nicht überschreiten.

5] Der Istwert und der Zähler-Ausgang werden vom Zähler-Löschsignal (CL15) gelöscht.

- Das Löschen wird mit den unmittelbar vor Ausführung der Zähler-Anweisung vorhandenen Bedingungen durchgeführt.

- Beispiel für die Verwendung von E/A (Wort-Breite) als Sollwert:
  Wenn der Betrieb fortgesetzt wird, wird der Sollwert durch die Eingänge (Wort-Breite) bestimmt.
  Sie können auch zuvor den Sollwert im Stromausfall-Speicher speichern.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 29	Name	Ringzähler (RING COUNTER)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
RCU n s	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	13,4	←	9,85	←	14,3	16,9	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
OUT RCU n s	—	5

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Zähler-Nummer												○	0 bis 511 (dezimal)
s	Sollwert					○	○	○					○	1 bis 65535 (dezimal)

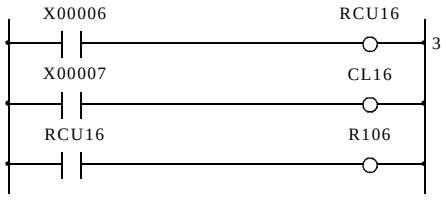
Funktion

- Erhöht bei jeder steigenden Flanke der Startbedingung den Istwert um 1, und setzt den Istwert auf 0, wenn der Istwert größer oder gleich dem Sollwert ist. Mit Einschalten des Zähler-Löschsignals CL n wird der Istwert auf 0 gesetzt und der Zählerausgang abgeschaltet.
- Der Istwert befindet sich in TC und übersteigt den Sollwert nicht.
- Wenn der Istwert während des Betriebs aktualisiert wird, wird die Operation an diesem Punkt mit dem neuen Istwert fortgesetzt.
- Ist dem Sollwert ein E/A zugewiesen, so kann der Sollwert während des Betriebs durch Ändern des E/A-Wertes geändert werden, da die Sollwerte während eines jeden Zyklusses aktualisiert werden.

Hinweise

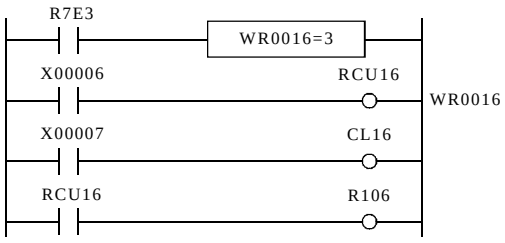
- Bis zu 512 Kanäle können für den Zähler verwendet werden (Nr. 0 bis 511). Die ersten 256 Kanäle (Nr. 0 bis 255) verwenden jedoch den gleichen Speicherbereich wie die Zeitgeber.
- Zeitgeber-Nummern und Zähler-Nummern dürfen sich nicht überschneiden.
- Während das Zähler-Löschsignal CL n eingeschaltet ist, wird ein Anliegen der Startbedingung ignoriert.
- Da die Startbedingung des Zählers Flankenerkennung ist, kann die Bedingung nicht während des ersten Zyklus nach Aufnahme des Betriebs erkannt werden.
- Wenn der Sollwert auf 0 gesetzt ist, wird der Ausgang so behandelt, als sei er immer eingeschaltet und durch CL n gesteuert.

Programmierbeispiel




```
LD    X00006
OUT   RCU16 3
LD    X00007
OUT   CL16
LD    RCU16
OUT   R106
```

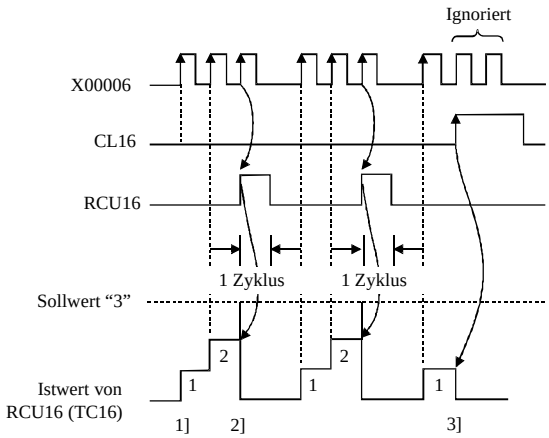
- Im obigen Beispiel werden E/A (ein Wort breit) für den Sollwert verwendet.




```
LD    R7E3
[
WR0016=3
]
LD    X00006
OUT   RCU16  WR0016
LD    X00007
OUT   CL16
LD    RCU16
OUT   R106
```

Programmbeschreibung

[Zeitdiagramm]



1] Der Istwert wird mit der steigenden Flanke von X00006 aktualisiert.

2] Wenn der Sollwert gleich dem Istwert ist, wird der Zähler (RCU16) für die Dauer eines Zyklusses eingeschaltet und der Istwert gelöscht.

3] Mit Einschalten des Zähler-Löschsignals (CL16) wird der Istwert gelöscht. Der Istwert wird nicht aktualisiert, während das Zähler-Löschsignal eingeschaltet ist.

- Das Löschen wird mit den unmittelbar vor Ausführung der Zähler-Anweisung vorhandenen Bedingungen durchgeführt.

- Beispiel für die Verwendung von E/A (Wort-Breite) als Sollwert:
  Wenn der Betrieb fortgesetzt wird, wird der Sollwert durch die Eingänge (Wort-Breite) bestimmt.
  Sie können auch zuvor den Sollwert im Stromausfall-Speicher speichern.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 30, 31	Name	Anweisungen für Aufwärts (CTU n) und Abwärts (CTD n) des Auf-/Abwärts-Zählers (UP/DOWN COUNTER)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
CTU n s CTD n	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	13,4	←	9,35	←	12,5	13,1	Oberer Fall: CTU Unterer Fall: CTD

Anweisung AWL	Anzahl Schritte		Verarbeitungszeit (µs)						
OUT CTU n s OUT CTD n	Bedingung	Schritte							
	CTU	5	12,2	←	8,85	←	4,6	5,7	
	CTD	3							

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Zähler-Nummer												○	0 bis 511 (dezimal)
s	Sollwert					○	○	○					○	1 bis 65535 (dezimal)

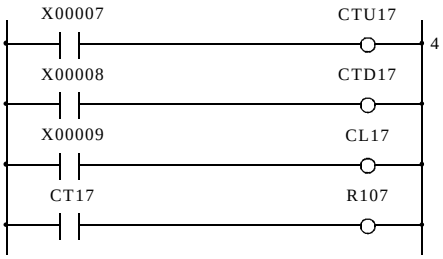
Funktion

- Der Aufwärts-Zähler erhöht jedesmal, wenn die steigende Flanke der Startbedingung erkannt wird, den Istwert um 1; während der Abwärts-Zähler den Istwert jedesmal um 1 erniedrigt. Der Zählerausgang wird eingeschaltet, wenn der Istwert größer oder gleich dem Sollwert ist und wird abgeschaltet, wenn der Istwert kleiner als der Sollwert ist. Wenn das Zähler-Löschsignal CL n eingeschaltet wird, wird der Istwert auf 0 gesetzt und der Zählerausgang wird ausgeschaltet.
- Der Istwert befindet sich in TC n und sein Wert bewegt sich im Bereich von 0 bis 65535 (dezimal).
- Wenn der Istwert während des Betriebs aktualisiert wird, wird der Betrieb an diesem Punkt mit dem neuen Istwert fortgesetzt.
- Sind dem Sollwert E/A zugewiesen, so kann der Sollwert während des Betriebs durch Ändern der E/A-Werte verändert werden, da die Sollwerte während eines jeden Zyklusses aktualisiert werden.

Hinweise

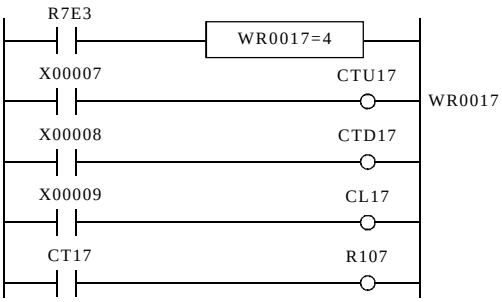
- Bis zu 512 Kanäle können für den Zähler verwendet werden (Nr. 0 bis 511). Die ersten 256 Kanäle (Nr. 0 bis 255) verwenden jedoch den gleichen Speicherbereich wie die Zeitgeber.
- Zeitgeber-Nummern und Zähler-Nummern dürfen sich nicht überschneiden.
- Die Nummern für die Aufwärts-Spule und die Abwärts-Spule müssen identisch sein.
- Während das Zähler-Löschsignal CL n eingeschaltet ist, wird die Startbedingung (Signalflanke) ignoriert.
- Da Flankenerkennung als Startbedingung für den Zähler verwendet wird, kann die Bedingung nicht bereits während des ersten Zyklusses nach Aufnahme des Betriebs erkannt werden.
- Wenn der Sollwert auf 0 eingestellt wird, so wird der Ausgang so behandelt, als sei er immer eingeschaltet und werde von CL n gesteuert.

Programmierbeispiel




```
LD    X00007
OUT   CTU17 4
LD    X00008
OUT   CTD17
LD    X00009
OUT   CL17
LD    CT17
OUT   R107
```

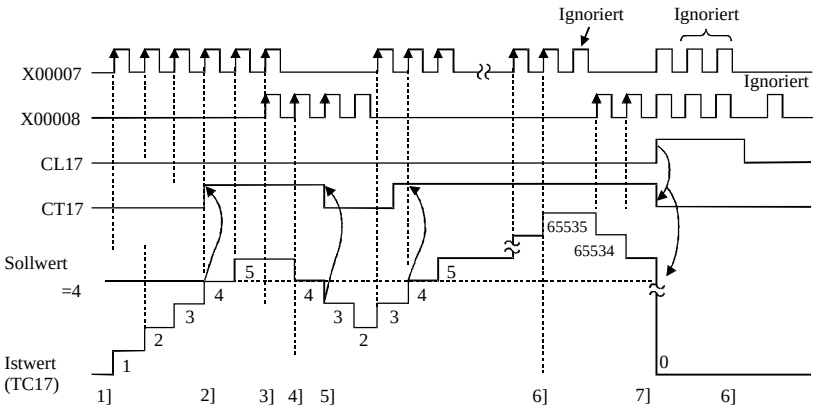
- Im obigen Beispiel werden E/A (ein Wort breit) für den Sollwert verwendet.




```
LD    R7E3
[
WR0017=4
]
LD    X00007
OUT   CTU17  WR0017
LD    X00008
OUT   CTD17
LD    X00009
OUT   CL17
LD    CT17
OUT   R107
```

Programmbeschreibung

[Zeit-Diagramm]



1] Der Istwert wird bei steigender Flanke von X00007 hochgezählt.

2] Der Zählerausgang (CT17) wird eingeschaltet, wenn der Sollwert ≧ Istwert ist.

3] Wenn die Startbedingungen für den Aufwärts- und den Abwärts-Ausgang gleichzeitig erfüllt werden, so ändert sich der Istwert nicht.

4] Der Istwert wird bei steigender Flanke von X00008 herunter gezählt.

5] Der Zählerausgang wird ausgeschaltet, wenn der Sollwert > Istwert ist.

6] Der Istwert übersteigt niemals den Wert 65535 (dezimal). Ebenfalls wird er nicht kleiner als 0.

7] Wenn das Zähler-Löschsignal (CL17) eingeschaltet wird, werden der Istwert und der Zählerausgang gelöscht. Der Istwert wird nicht aktualisiert, solange das Löschsignal eingeschaltet ist.

- Das Löschen wird mit den unmittelbar vor Ausführung der Zähler-Anweisung gesetzten Bedingungen durchgeführt.
- Beispiel für die Verwendung von E/A (Wort-Breite) als Sollwert:
  Wenn der Betrieb fortgesetzt wird, wird der Sollwert durch die Eingänge (Wort-Breite) bestimmt.
  Sie können auch zuvor den Sollwert im Stromausfall-Speicher speichern.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 32	Name	Zähler löschen (COUNTER CLEAR)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
CL n	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,1	←	6,8	←	1,0	1,7	

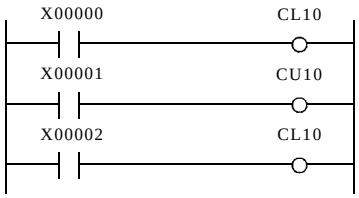
Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
OUT CL n s	—	1

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Zähler-Nummer												O	0 bis 511 (dezimal)

Funktion

- Löscht die Istwerte (TD, SS und MS) des Integral-Zeitgebers und schaltet den Zeitgeber-Ausgang ab.
- Im Falle des WDT wird eine “Zeit-Monitor”-Überprüfung durchgeführt (weitere Einzelheiten siehe unter “WDT“).
- Im Falle von Zählern wird der Istwert gelöscht und der Zählerausgang abgeschaltet.
- Die Löschoperation wird unmittelbar vor Einschalten des Ausgangs des durch den Löschausgang bestimmten Zählers oder Zeitgebers ausgeführt.

Beispiel



1) Wenn X00000 eingeschaltet wird, wird das unmittelbar vor CU10 angeordnete CL10 eingeschaltet, und CU10 wird gelöscht.
2) Selbst wenn bei ausgeschaltetem X00001 der Eingang X00002 eingeschaltet wird, so wird CL10 ausgeschaltet, bevor CU10 ausgeführt wird. Daher wird CU10 nicht gelöscht werden.

Hinweise

- Für Zähler und Zeitgeber sollten die gleichen Nummern verwendet werden.

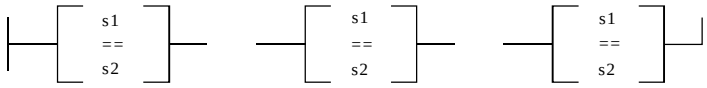
Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 33	Name	Vergleichsfeld (=RELATIONAL BOX)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
(Siehe unter “Funktion”)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,5 (7,5)	← (←)	51,1	91,9	76,7	185,6	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW ( ) für den OR-Fall
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
LD (s1 == s2)	Bedingung	Schritte				15,8 (22,8)	18,4 (25,4)	71,3	123,5	100,2	130,1	
AND (s1 == s2)	Wort	(Siehe unter “Hinweise”)										
OR (s1 == s2)	Doppelwort	(Siehe unter “Hinweise”)										

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s1	Vergleichswert 1					○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Vergleichswert 2					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

[Symbol im Kontaktplan]



- Vergleicht s1 und s2 als nicht vorzeichenbehaftete Zahlen und
  falls s1 gleich s2 ist, wird der Kontakt leitend (EIN) und
  falls s1 ungleich s2 ist, wird der Kontakt unterbrochen (AUS).
- Wenn s1 und s2 Worte sind: 0 bis 65535 (dezimal) bzw. H0000 bis HFFFF (hexadezimal)
  Wenn s1 und s2 Doppelworte sind: 0 bis 4294967295 (dezimal) bzw. H00000000 bis HFFFFFFFF (hexadezimal)

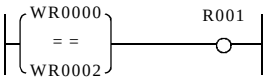
Hinweise

[Anzahl Schritte]

Wort	
LD (s1 == s2)	5 Schritte
AND (s1 == s2)	5 Schritte
OR (s1 == s2)	6 Schritte

Doppelwort		LD, AND (s1==s2)	OR (s1==s2)
E/A	E/A	5 Schritte	6 Schritte
E/A	Konstante	6 Schritte	7 Schritte
Konstante	E/A	6 Schritte	7 Schritte
Konstante	Konstante	7 Schritte	8 Schritte

Programmierbeispiel




```
LD    (WR0000 == WR0002)
OUT   R001
```

Programmbeschreibung

- Wenn WR0000 = WR0002 ist, wird R001 eingeschaltet.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 34	Name	Vergleichsfeld - Vergleich auf gleich mit Vorzeichen (SIGNED = RELATIONAL BOX)

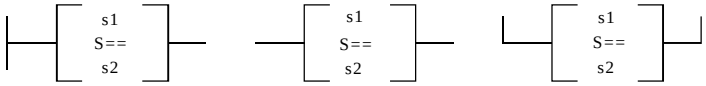
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
(Siehe unter "Funktion")	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	18,4	25,4	71,3	123,5	76,7	130,1	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
LD (s1 S== s2) AND (s1 S== s2) OR (s1 S== s2)	Doppelwort	(Siehe unter "Hinweise")

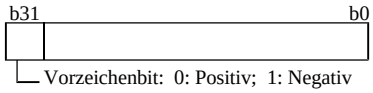
Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s1	Vergleichswert 1									○	○	○	○	
s2	Vergleichswert 2									○	○	○	○	

Funktion

[Symbol im Kontaktplan]



- Vergleicht s1 und s2 als vorzeichenbehaftete Doppelworte und falls s1 gleich s2 ist, wird der Kontakt leitend (EIN) und falls s1 ungleich s2 ist, wird der Kontakt unterbrochen (AUS).
- s1, s2 – 2147483648 bis + 2147483647 (dezimal)
  H80000000 bis H7FFFFFFF (hexadezimal)

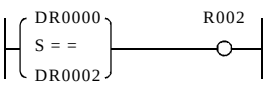


Hinweise

[Anzahl Schritte]

Doppelwort		LD, AND (s1S==s2)	OR (s1S==s2)
E/A	E/A	5 Schritte	6 Schritte
E/A	Konstante	6 Schritte	7 Schritte
Konstante	E/A	6 Schritte	7 Schritte
Konstante	Konstante	7 Schritte	8 Schritte

Programmierbeispiel




```
LD    (DR0000 S== DR0002)
OUT   R002
```

Programmbeschreibung

- Wenn DR0000 = DR0002 ist, wird R002 eingeschaltet (vorzeichenbehaftet).

LD (s1 <> s2)

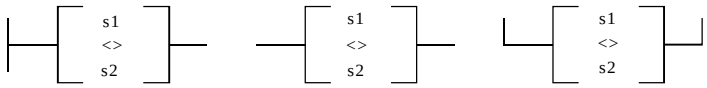
Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 35	Name	Vergleichsfeld - Vergleich auf ungleich (<> RELATIONAL BOX)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
(Siehe unter "Funktion")	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,5 (7,5)	← (←)	50,9	91,9	100,3	185,7	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW ( ) für den OR-Fall
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
LD (s1 <> s2)	Bedingung	Schritte										
AND (s1 <> s2)	Wort	(Siehe unter "Hinweise")				15,8 (22,8)	18,4 (25,4)	72,3	124,3	78,7	133,9	
OR (s1 <> s2)	Doppelwort	(Siehe unter "Hinweise")										

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s1	Vergleichswert 1					○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Vergleichswert 2					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

[Symbol im Kontaktplan]



- Vergleicht s1 und s2 als nicht-vorzeichenbehaftete Zahlen und falls s1 gleich s2 ist, wird der Kontakt unterbrochen (AUS) und falls s1 ungleich s2 ist, wird der Kontakt leitend (EIN).
- Wenn s1 und s2 Worte sind: 0 bis 65535 (dezimal) bzw. H0000 bis HFFFF (hexadezimal)
  Wenn s1 und s2 Doppelworte sind: 0 bis 4294967295 (dezimal) bzw. H00000000 bis HFFFFFFFF (hexadezimal)

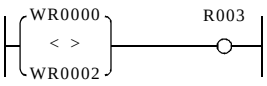
Hinweise

[Anzahl Schritte]

Wort		
LD	(s1 <> s2)	5 Schritte
AND	(s1 <> s2)	5 Schritte
OR	(s1 <> s2)	6 Schritte

Doppelwort		LD, AND (s1<>s2)	OR (s1<>s2)
E/A	E/A	5 Schritte	6 Schritte
E/A	Konstante	6 Schritte	7 Schritte
Konstante	E/A	6 Schritte	7 Schritte
Konstante	Konstante	7 Schritte	8 Schritte

Programmierbeispiel




```
LD    (WR0000 < > WR0002)
OUT   R003
```

Programmbeschreibung

- Wenn WR0000 ≠ WR0002 ist, wird R003 eingeschaltet.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 36	Name	Vergleichsfeld - Vergleich auf ungleich mit Vorzeichen (SIGNED <> RELATIONAL BOX)

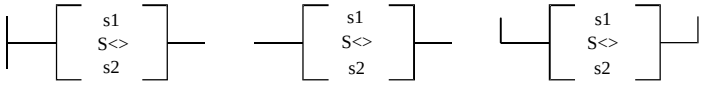
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
(Siehe unter "Funktion")	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	18,4	25,4	72,3	124,3	78,7	133,9	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
LD (s1 S<> s2) AND (s1 S<> s2) OR (s1 S<> s2)	Doppelwort	(Siehe unter "Hinweise")

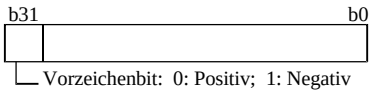
Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s1	Vergleichswert 1									○	○	○	○	
s2	Vergleichswert 2									○	○	○	○	

Funktion

[Symbol im Kontaktplan]



- Vergleicht s1 und s2 als vorzeichenbehaftete Doppelworte und falls s1 gleich s2 ist, wird der Kontakt unterbrochen (AUS) und falls s1 ungleich s2 ist, wird der Kontakt leitend (EIN).
- s1, s2 – 2147483648 bis + 2147483647 (dezimal)
  H80000000 bis H7FFFFFFF (hexadezimal)

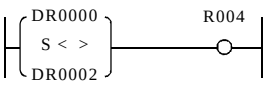


Hinweise

[Anzahl Schritte]

Doppelwort		LD, AND (s1S<>s2)	OR (s1S<>s2)
E/A	E/A	5 Schritte	6 Schritte
E/A	Konstante	6 Schritte	7 Schritte
Konstante	E/A	6 Schritte	7 Schritte
Konstante	Konstante	7 Schritte	8 Schritte

Programmierbeispiel




```
LD    (DR0000 S < > DR0002)
OUT   R004
```

Programmbeschreibung

- Wenn DR0000 ≠ DR0002 ist, wird R004 eingeschaltet (vorzeichenbehaftet).

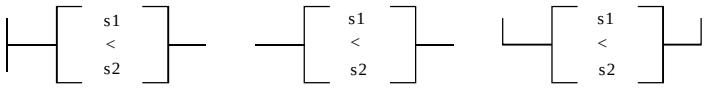
Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 37	Name	Vergleichsfeld - Vergleich auf kleiner (<RELATIONAL BOX)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
(Siehe unter "Funktion")	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,5 (7,5)	← (←)	50,9	91,9	100,3	185,7	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
LD (s1 < s2)	Bedingung		Schritte			16.5 (23.5)	19.4 (26.4)	74,0	126,7	80,6	136,2	( ) für den OR-Fall
AND (s1 < s2)	Wort		(Siehe unter "Hinweise")									
OR (s1 < s2)	Doppelwort		(Siehe unter "Hinweise")									

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s1	Vergleichswert 1					○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Vergleichswert 2					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

[Symbol im Kontaktplan]



- Vergleicht s1 und s2 als nicht-vorzeichenbehaftete Zahlen und
  falls s1 kleiner als s2 ist, wird der Kontakt leitend (EIN) und
  falls s1 größer oder gleich s2 ist, wird der Kontakt unterbrochen (AUS).
- Wenn s1 und s2 Worte sind: 0 bis 65535 (dezimal) bzw. H0000 bis HFFFF (hexadezimal)
  Wenn s1 und s2 Doppelworte sind: 0 bis 4294967295 (dezimal) bzw. H00000000 bis HFFFFFFFF (hexadezimal)

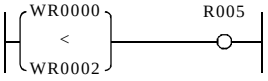
Hinweise

[Anzahl Schritte]

Wort	
LD (s1 < s2)	5 Schritte
AND (s1 < s2)	5 Schritte
OR (s1 < s2)	6 Schritte

Doppelwort		LD, AND (s1<s2)	OR (s1<s2)
E/A	E/A	5 Schritte	6 Schritte
E/A	Konstante	6 Schritte	7 Schritte
Konstante	E/A	6 Schritte	7 Schritte
Konstante	Konstante	7 Schritte	8 Schritte

Programmierbeispiel




```
LD    (WR0000 < WR0002)
OUT   R005
```

Programmbeschreibung

- Wenn WR0000 < WR0002 ist, wird R005 eingeschaltet.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 38	Name	Vergleichsfeld - Vergleich auf kleiner mit Vorzeichen (SIGNED < RELATIONAL BOX)

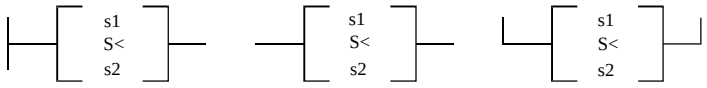
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
(Siehe unter "Funktion")	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	19,4	26,4	74,0	126,7	80,9	136,7	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
LD (s1 S< s2)	Bedingung	Schritte
AND (s1 S< s2)	Doppelwort	(Siehe unter "Hinweise")
OR (s1 S< s2)		

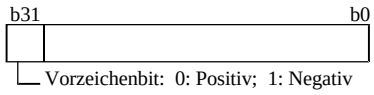
Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s1	Vergleichswert 1									○	○	○	○	
s2	Vergleichswert 2									○	○	○	○	

Funktion

[Symbol im Kontaktplan]



- Vergleicht s1 und s2 als vorzeichenbehaftete Doppelworte und falls s1 kleiner als s2 ist, wird der Kontakt leitend (EIN) und falls s1 größer oder gleich s2 ist, wird der Kontakt unterbrochen (AUS).
- s1, s2 – 2147483648 bis + 2147483647 (dezimal)
  H80000000 bis H7FFFFFFF (hexadezimal)

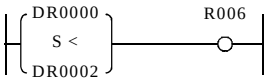


Hinweise

[Anzahl Schritte]

Doppelwort		LD, AND (s1S<s2)	OR (s1S<s2)
E/A	E/A	5 Schritte	6 Schritte
E/A	Konstante	6 Schritte	7 Schritte
Konstante	E/A	6 Schritte	7 Schritte
Konstante	Konstante	7 Schritte	8 Schritte

Programmierbeispiel




```
LD    (DR0000 S< DR0002)
OUT   R006
```

Programmbeschreibung

- Wenn DR0000 < DR0002 ist, wird R006 eingeschaltet (vorzeichenbehaftet).

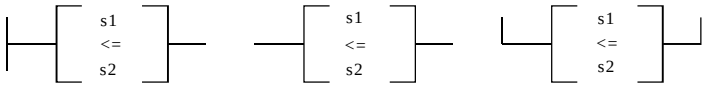
Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 39	Name	Vergleichsfeld - Vergleich auf kleiner gleich (≤ RELATIONAL BOX)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
(Siehe unter "Funktion")	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
	●	●	●	●	●	0,5 (7,5)	← (←)	50,9	91,9	100,2	185,6	
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
LD (s1 <= s2) AND (s1 <= s2) OR (s1 <= s2)	Bedingung	Schritte				16,5 (23,5)	19,4 (26,4)	74,0	126,7	80,7	136,4	( ) für den OR-Fall
	Wort	(Siehe unter "Hinweise")										
	Doppelwort	(Siehe unter "Hinweise")										

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s1	Vergleichswert 1					○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Vergleichswert 2					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

[Symbol im Kontaktplan]



- Vergleicht s1 und s2 als nicht-vorzeichenbehaftete Zahlen und
  and falls s1 kleiner oder gleich s2 ist, wird der Kontakt leitend (EIN) und
  falls s1 größer s2 ist, wird der Kontakt unterbrochen (AUS).
- Wenn s1 und s2 Worte sind: 0 bis 65535 (dezimal) bzw. H0000 bis HFFFF (hexadezimal)
  Wenn s1 und s2 Doppelworte sind: 0 bis 4294967295 (dezimal) bzw. H00000000 bis HFFFFFFFF (hexadezimal)

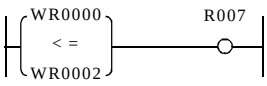
Hinweise

[Anzahl Schritte]

Wort		
LD	(s1 <= s2)	5 Schritte
AND	(s1 <= s2)	5 Schritte
OR	(s1 <= s2)	6 Schritte

Doppelwort		LD, AND (s1<=s2)	OR (s1<=s2)
E/A	E/A	5 Schritte	6 Schritte
E/A	Konstante	6 Schritte	7 Schritte
Konstante	E/A	6 Schritte	7 Schritte
Konstante	Konstante	7 Schritte	8 Schritte

Programmierbeispiel




```
LD    (WR0000 <= WR0002)
OUT   R007
```

Programmbeschreibung

- Wenn WR0000 ≤ WR0002 ist, wird R007 eingeschaltet.

Kategorie - Nr.	Grundanweisungen - 40	Name	Vergleichsfeld - Vergleich auf kleiner gleich mit Vorzeichen (SIGNED ≤ RELATINAL BOX)

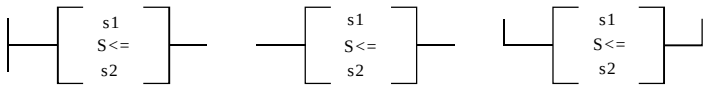
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
(Siehe unter “Funktion”)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	19,4	26,4	74,0	126,7	81,3	137,4	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
LD (s1 S<= s2)	Bedingung	Schritte
AND (s1 S<= s2)	Doppelwort	(Siehe unter “Hinweise”)
OR (s1 S<= s2)		

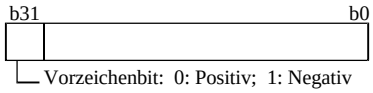
Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s1	Vergleichswert 1									○	○	○	○	
s2	Vergleichswert 2									○	○	○	○	

Funktion

[Symbol im Kontaktplan]



- Vergleicht s1 und s2 als vorzeichenbehaftete Doppelworte und falls s1 kleiner oder gleich s2 ist, wird der Kontakt leitend (EIN) und
  falls s1 größer s2 ist, wird der Kontakt unterbrochen (AUS).
- s1, s2 – 2147483648 bis + 2147483647 (dezimal)
  H80000000 bis H7FFFFFFF (hexadezimal)

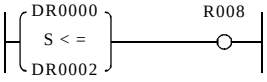


Hinweise

[Anzahl Schritte]

Doppelwort		LD, AND (s1S<=s2)	OR (s1S<=s2)
E/A	E/A	5 Schritte	6 Schritte
E/A	Konstante	6 Schritte	7 Schritte
Konstante	E/A	6 Schritte	7 Schritte
Konstante	Konstante	7 Schritte	8 Schritte

Programmierbeispiel




```
LD    (DR0000 S<= DR0002)
OUT   R008
```

Programmbeschreibung

- Wenn DR0000 ≦ DR0002 ist, wird R008 eingeschaltet (vorzeichenbehaftet).

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 1	Name	Zuweisung (ASSIGNMENT STATEMENT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	Siehe Tabelle unten						

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
d = s	(Siehe unter “Hinweise”)	

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel der Zuweisung		○	○			○	○	○		○	○		
s	Quelle der Zuweisung	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	
( )	Indexwert					○	○	○						

Funktion

- Der Inhalt von s wird an d zugewiesen.
- Es ist möglich, Feldvariablen für d und s zu verwenden.
- Wenn d ein Wort ist, ist die Konstante 0 bis 65535 bzw. – 32768 bis + 32767 (dezimal)
  H0000 bis HFFFF bzw. H8000 bis H7FFF (hexadezimal)

  Wenn d ein Doppelwort ist, ist die Konstante 0 bis 4294967295 bzw. -2147483648 bis +2147483647 (dezimal)
  H00000000 bis HFFFFFFFF bzw. H80000000 bis H7FFFFFFF

Hinweise

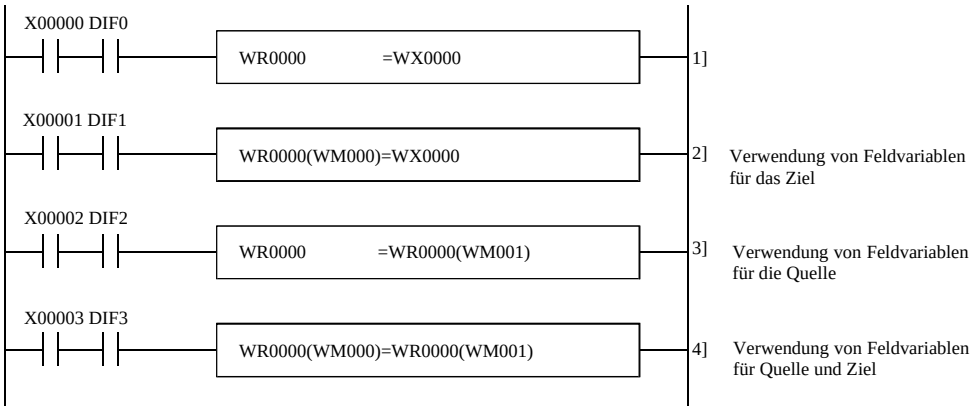
- Bei Verwendung einer Feldvariable (Array-Variable) wird DER auf 1 gesetzt, wenn die maximal nutzbare E/A-Nummer überschritten wird. DER wird dann auf 0 zurückgesetzt, falls alles normal ist.
- Folgende Kombinationen von d und s können verwendet werden:

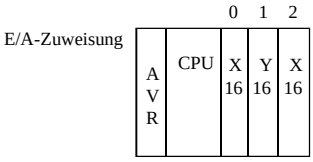
d	s
Bit	Bit
Wort	Wort
Doppelwort	Doppelwort

- Anzahl der Schritte und Verarbeitungszeit:

	d	s	Anzahl Schritte ( ) für DW	Verarbeitungszeit (µs)		
				Bit	Wort	Doppelwort
EH-CPU448	E/A	E/A	3 (4)	0,3	0,3	15
	E/A	Feld	4	31	27	29
	Feld	E/A	4 (5)	27	25	27
	Feld	Feld	5	43	39	42
EH-CPU3**	E/A	E/A	3 (4)	32	49	69
	E/A	Feld	4	71	104	144
	Feld	E/A	4 (5)	51	68	92
	Feld	Feld	5	86	119	165
Sonstige Typen	E/A	E/A	3 (4)	71	84	69
	E/A	Feld	4	172	250	173
	Feld	E/A	4 (5)	101	182	125
	Feld	Feld	5	246	301	225

Programmierbeispiel





Programmbeschreibung

1] Der Wert von WX0000 wird bei steigender Flanke des X00000-Eingangs an WR0000 zugewiesen.

2] Der Wert von WX0000 wird bei steigender Flanke des Eingangs X00001 der durch WR0000 + WM000 bestimmten WR-Nummer zugewiesen.

1) Wenn WM000 = H0010, so ist dies identisch mit WR0010 = WX0000.

3] Der durch WR0000 + WM001 gegebene E/A-Wert wird bei steigender Flanke des X00002-Eingangs an WR0000 zugewiesen.

1) Wenn WM001 = H0010, so ist dies identisch mit WR0000 = WR0010.

4] Der durch WR0000 + WM001 gegebene E/A-Wert wird bei steigender Flanke des Eingangs X00003 dem durch WR0000 + WM000 gegebenen E/A zugewiesen.

Beispiel: Wenn WM000 = H0010 und WM001 = H0015 sind, so ist dies identisch mit WR0010 = WR0015.

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 2	Name	Binäre Addition (BINARY ADDITION)

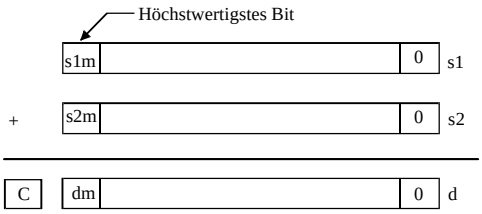
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 + s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	↕	↕	0,4	←	56	←	123	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
d = s1 + s2	Bedingung			Schritte		22	←	80	←	100	←	
	Wort			4								
	Doppelwort			6								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel (Summe)						○	○	○		○	○		
s1	Summand 1					○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Summand 2					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

- Addiert s1 und s2 als binäre Daten und weist das Ergebnis als binäre Daten d zu.
- Der C-Merker wird auf 0 gesetzt, wenn das Operationsergebnis im Bereich von H0000 bis HFFFF für Worte bzw. H00000000 bis HFFFFFFFF für Doppelworte liegt. Ansonsten wird er auf 1 gesetzt.
  $C = s1m \cdot s2m + s1m \cdot \overline{dm} + s2m \cdot \overline{dm}$
- Der V-Merker wird entsprechend dem Ergebnis der binären Addition auf 1 oder auf 0 gesetzt (je nachdem, ob bei vorzeichenbehafteten Daten eine Bereichsüberschreitung stattgefunden hat oder nicht).

s1	s2	d	V
Positiv	Positiv	Positiv	0
Positiv	Positiv	Negativ	1
Positiv	Negativ	Positiv/Negativ	0
Negativ	Positiv	Negativ/Positiv	0
Negativ	Negativ	Positiv	1
Negativ	Negativ	Negativ	0



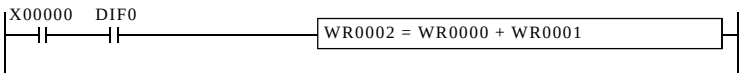
$V = s1m \cdot s2m \cdot \overline{dm} + \overline{s1m} \cdot \overline{s2m} \cdot dm$

Hinweise

- Folgende Kombinationen von d, s1 und s2 können verwendet werden:

d	s1	s2
Wort	Wort	Wort
Doppelwort	Doppelwort	Doppelwort

Programmierbeispiel




```
LD   X00000
AND  DIF0
[
WR0002 = WR0000 + WR0001
]
```

Programmbeschreibung

- Die Summe der Werte in WR0000 und WR0001 wird bei steigender Flanke des X00000-Eingangs an WR0002 zugewiesen.

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 3	Name	BCD-Addition (BCD ADDITION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 B+ s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	↕	36	←	82	←	193	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
d = s1 B+ s2	Bedingung				Schritte	59	←	129	←	246	←	
	Wort				4							
	Doppelwort				6							

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel (Summe)						○	○	○		○	○		
s1	Summand 1					○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Summand 2					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

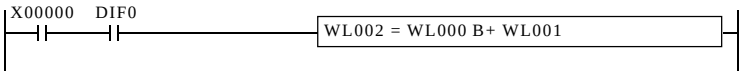
- Addiert s1 und s2 als BCD-Daten und speichert das Ergebnis im BCD-Format in d ab.
- Der C-Merker wird auf 1 gesetzt, wenn ein Übertrag stattfindet, und auf 0 gesetzt, falls nicht.
- Der DER-Merker wird auf 1 gesetzt, wenn s1 bzw. s2 ungültige BCD-Daten sind. In solchen Fällen wird die Operation nicht durchgeführt und der C-Merker behält seinen ursprünglichen Status bei; außerdem erfolgt keine Zuweisung an d. Wenn s1 und s2 gültige BCD-Daten sind, wird DER auf 0 gesetzt.
- Wenn s1, s2 Worte sind: 0000 bis 9999 (BCD)
- Wenn s1, s2 Doppelworte sind: 00000000 bis 99999999 (BCD)

Hinweise

- Folgende Kombinationen von d, s1 und s2 können verwendet werden

d	s1	s2
Wort	Wort	Wort
Doppelwort	Doppelwort	Doppelwort

Programmierbeispiel




```
LD   X00000
AND  DIF0
[
WL002 = WL000 B+ WL001
]
```

Programmbeschreibung

- Die Summe der Werte von WL000 und WL001 wird bei steigender Flanke des X00000-Eingangs an WL002 als BCD-Daten zugewiesen.

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 4	Name	Binäre Subtraktion (BINARY SUBTRACTION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 – s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	↕	↕	0,4	←	54	←	121	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW

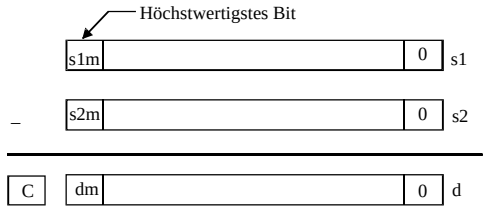
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
	Bedingung	Schritte										
d = s1 – s2	Wort	4	20	←	80	←	96	←				
	Doppelwort	6										

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel (Differenz)						○	○	○		○	○		
s1	Minuend					○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Subtrahend					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

- Subtrahiert s2 von s1 als binäre Daten und weist das Ergebnis als binäre Daten an d zu.
- Der C-Merker wird auf 1 gesetzt, wenn ein Übertrag (“geborgter Wert“) vorhanden ist, und auf 0 gesetzt, falls nicht.
  $C = \overline{s1m} \cdot s2m + \overline{s1m} \cdot dm + s2m \cdot dm$
- Der V-Merker wird entsprechend dem Ergebnis der Operation auf 1 oder auf 0 gesetzt (je nachdem, ob bei vorzeichenbehafteten Daten eine Bereichsüberschreitung stattgefunden hat oder nicht).

s1	s2	d	V
Positiv	Positiv	Positiv/Negativ	0
Negativ	Negativ	Positiv/Negativ	0
Positiv	Negativ	Positiv	0
Positiv	Negativ	Negativ	1
Negativ	Positiv	Positiv	1
Negativ	Positiv	Negativ	0



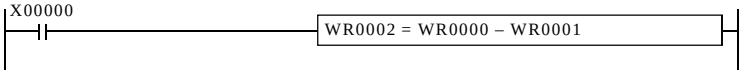
$V = \overline{s1m} \cdot s2m \cdot dm + s1m \cdot \overline{s2m} \cdot \overline{dm}$

Hinweise

- Folgende Kombinationen von d, s1 und s2 können verwendet werden:

d	s1	s2
Wort	Wort	Wort
Doppelwort	Doppelwort	Doppelwort

Programmierbeispiel




```
LD   X00000
[
WR0002 = WR0000 – WR0001
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn Eingang X00000 eingeschaltet ist, wird die Differenz zwischen WR0000 und WR0001 an WR0002 zugewiesen.

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 5	Name	BCD-Subtraktion (BCD SUBTRACTION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 B– s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	↕	34	←	79	←	193	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
d = s1 B– s2	Bedingung				Schritte	54	←	117	←	247	←	
	Wort				4							
	Doppelwort				6							

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel (Differenz)						○	○	○		○	○		
s1	Minuend					○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Subtrahend					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

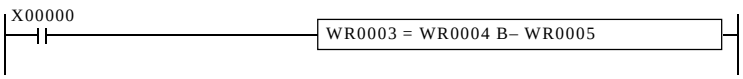
- Subtrahiert s2 von s1 als BCD-Daten und speichert das Ergebnis im BCD-Format in d an.
- Der C-Merker wird auf 1 gesetzt, wenn ein Übertrag (“geborgter Wert“) vorhanden ist, und auf 0 gesetzt, falls nicht.
- Der DER-Merker wird auf 1 gesetzt, wenn s1 bzw. s2 ungültige BCD-Daten sind. In solchen Fällen wird die Operation nicht durchgeführt und der C-Merker behält seinen ursprünglichen Status bei; außerdem erfolgt keine Zuweisung an d. Wenn s1 und s2 gültige BCD-Daten sind, wird DER auf 0 gesetzt.

Hinweise

- Folgende Kombinationen von d, s1 und s2 können verwendet werden:

d	s1	s2
Wort	Wort	Wort
Doppelwort	Doppelwort	Doppelwort

Programmierbeispiel




```
LD   X00000
[
WR0003 = WR0004 B– WR0005
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn Eingang X00000 eingeschaltet wird, wird die Differenz zwischen WR0004 und WR0005 an WR0003 im BCD-Format zugewiesen.

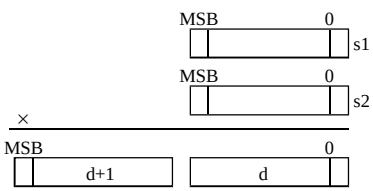
Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 6	Name	Binäre Multiplikation (BINARY MULTIPLICATION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 × s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	30	←	76	←	87	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
d = s1 × s2	Bedingung			Schritte		39	←	85	←	139	←	
	Wort			4								
	Doppelwort			6								

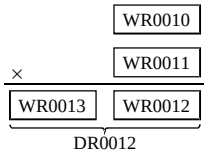
Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel (Produkt)						○	○	○		○	○		
s1	Multiplikand					○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Multiplikator					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

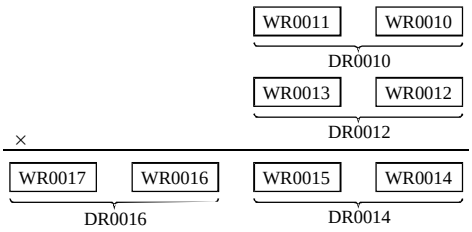
- Multipliziert s1 und s2 als Binär-Daten und weist das Ergebnis an d+1 (obere Stelle) und an d (untere Stelle) in binärer Form zu.
- Der DER-Merker wird auf 1 gesetzt, wenn d+1 den verfügbaren Adressbereich überschritten hat (in diesem Fall wird nur das untere Wort zugewiesen), und auf 0 gesetzt, wenn er nicht überschritten wird.



Beispiel: WR0012 = WR0010 × WR0011



Beispiel: DR0014 = DR0010 × DR0012



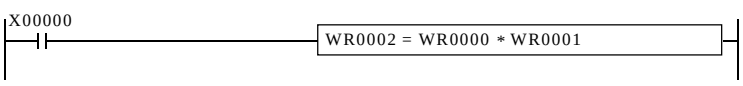
Hinweise

- Folgende Kombinationen von d, s1 und s2 können verwendet werden:

d	s1	s2
Wort	Wort	Wort
Doppelwort	Doppelwort	Doppelwort

- Da die Operationsergebnisse immer an d und d + 1 zugewiesen werden, sollte das Wort oder Doppelwort bei d + 1 nicht als E/A für sonstige Zwecke verwendet werden.

Programmierbeispiel




```
LD  X00000
[
WR0002 = WR0000 * WR0001
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn Eingang X00000 eingeschaltet wird, dann wird das Produkt der Werte WR0000 und WR0001 an WR0002 zugewiesen.

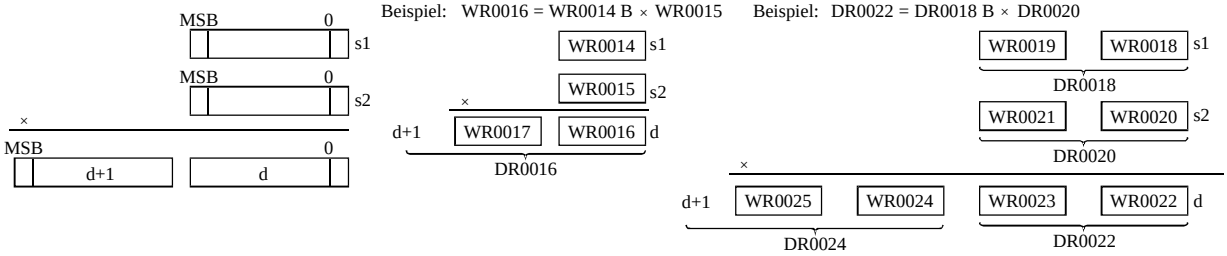
Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 7	Name	BCD-Multiplikation (BCD MULTIPLICATION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 B× s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	63	←	110	←	227	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
d = s1 B× s2	Bedingung			Schritte								
	Wort			4		132	←	203	←	323	←	
	Doppelwort			6								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel (Produkt)						○	○	○		○	○		
s1	Multiplikand					○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Multiplikator					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

- Multipliziert s1 und s2 als BCD-Daten und weist das Ergebnis an d+1 (obere Stelle) und an d (untere Stelle) im BCD-Format zu.
- Der DER Merker wird auf 1 gesetzt, wenn s1 oder s2 ungültige BCD-Daten sind. In diesem Fall wird die Operation nicht durchgeführt. Der DER Merker wird ebenfalls auf 1 gesetzt, wenn d+1 den verfügbaren Adressbereich überschreitet. In diesem Fall wird nur das untere Wort zugewiesen. Der DER Merker wird auf 0 gesetzt, wenn s1 und s2 gültige BCD-Daten sind und wenn d+1 innerhalb des verfügbaren Adressbereichs liegt.



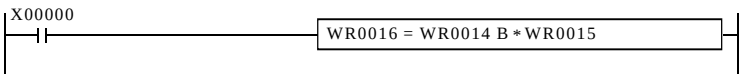
Hinweise

- Folgende Kombinationen von d, s1 und s2 können verwendet werden:

d	s1	s2
Wort	Wort	Wort
Doppelwort	Doppelwort	Doppelwort

- Da die Operationsergebnisse immer an d und d + 1 zugewiesen werden, sollte das Wort oder Doppelwort bei d + 1 nicht als E/A für sonstige Zwecke verwendet werden.

Programmierbeispiel




```
LD  X00000
[
WR0016 = WR0014 B*WR0015
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn Eingang X00000 eingeschaltet wird, dann wird das Produkt der Werte WR0014 und WR0015 an WR0016 im BCD-Format zugewiesen.

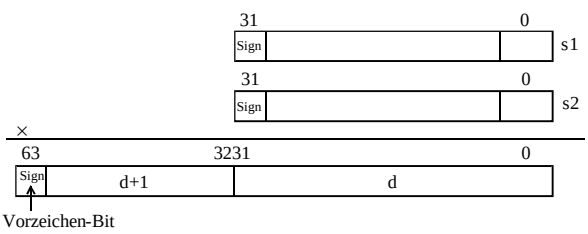
Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 8	Name	Vorzeichenbehaftete binäre Multiplikation (SIGNED BINARY MULTIPLICATION)

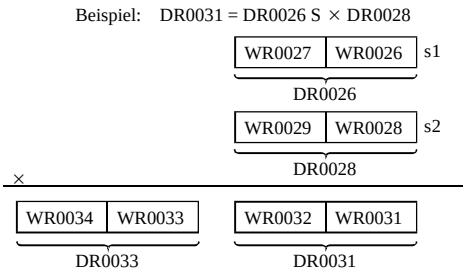
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 S× s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	42	←	92	←	143	←	
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
	Bedingung			Schritte								
d = s1 S× s2	Doppelwort			6								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel (Produkt)										○	○		
s1	Multiplikand									○	○	○	○	
s2	Multiplikator									○	○	○	○	

Funktion

- Multipliziert s1 und s2 als vorzeichenbehaftete binäre Daten und weist das Ergebnis an d+1 (obere Stelle) und an d (untere Stelle) als vorzeichenbehafteten binären Wert zu.
- Der DER-Merker wird auf 1 gesetzt, wenn d+1 den verfügbaren Adressbereich überschreitet (in diesem Fall wird nur das untere Wort zugewiesen), und auf 0 gesetzt, wenn nicht.





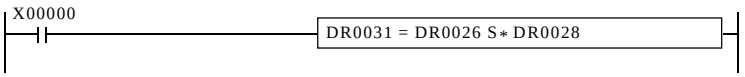
Das Vorzeichen des Operationsergebnisses wird im höchstwertigen Bit gespeichert.

- s1, s2 – 2147483648 bis +2147483647 (dezimal)
  H80000000 bis H7FFFFFFF (hexadezimal)

Hinweise

- Da die Operationsergebnisse immer an d und d + 1 zugewiesen werden, sollte das Wort oder Doppelwort bei d + 1 nicht als E/A für sonstige Zwecke verwendet werden.

Programmierbeispiel




```
LD      X00000
[
DR0031 = DR0026 S* DR0028
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn Eingang X00000 eingeschaltet wird, dann wird das Produkt der Werte DR0026 und DR0028 an DR0031 als vorzeichenbehaftete binäre Daten zugewiesen.

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 9	Name	Binäre Division (BINARY DIVISION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 / s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	28	←	72	←	138	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW

Anweisung AWL	Anzahl Schritte										
d = s1 / s2	Bedingung	Schritte	32	←	95	←	111	←			
	Wort	4									
	Doppelwort	6									

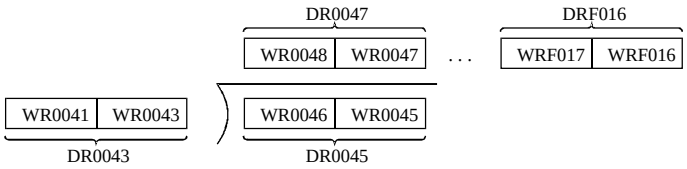
Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel (Quotient)						○	○	○		○	○		
s1	Dividend					○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Divisor					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

- Dividiert s1 durch s2 und weist den Quotienten an d in binärer Form zu. Der Divisionsrest wird im Spezialmerker WRF016 (DRF016 im Falle eines Doppelwortes) abgespeichert.
- Der DER-Merker wird auf 1 gesetzt, wenn s2 = 0 ist; die Operation wird dann nicht durchgeführt. Solange s2 ungleich 0 ist, bleibt der Merker 0, und die Operation wird ausgeführt.

Beispiel: WR0042 = WR0040/WR0041

Beispiel: DR0047 = DR0045/DR0043

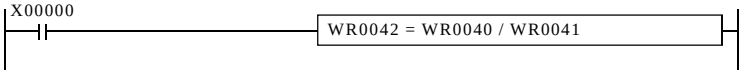


Hinweise

- Folgende Kombinationen von d, s1 und s2 können verwendet werden:

d	s1	s2
Wort	Wort	Wort
Doppelwort	Doppelwort	Doppelwort

Programmierbeispiel




```
LD  X00000
[
WR0042 = WR0040 / WR0041
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn Eingang X00000 eingeschaltet wird, dann wird der Wert WR0040 durch den Wert WR0041 dividiert und anschließend an WR0042 zugewiesen. Der Divisionsrest wird dem Spezialmerker WRF016 zugewiesen.

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 10	Name	BCD-Division (BCD DIVISION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 B/ s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	50	←	101	←	236	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											

d = s1 B/ s2	Bedingung	Schritte								
	Words	4	69	←	141	←	372	←		
	Doppelwort	6								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel (Quotient)						○	○	○		○	○		
s1	Dividend					○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Divisor					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

- Dividiert s1 durch s2 als BCD-Daten und weist den Quotienten an d im BCD-Format zu. Der Divisionsrest wird im Spezialmerker WRF016 (DRF016 im Falle eines Doppelwortes) gespeichert
- Der DER-Merker wird auf 1 gesetzt, wenn s1 oder s2 s ungültige BCD-Daten sind oder wenn s2 = 0 ist. In diesem Fall wird die Operation nicht durchgeführt. Wenn sowohl s1 als auch s2 gültige BCD-Daten sind und s2 ungleich 0 ist, wird die Operation ausgeführt.

Beispiel: WR0051 = WR0049 B/ WR0050

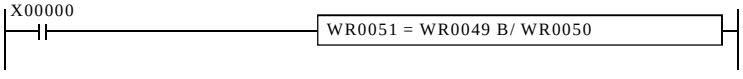
- Wenn s1, s2 Worte sind: 0000 bis 9999 (BCD)
- Wenn s1, s2 Doppelworte sind: 00000000 bis 99999999 (BCD)

Hinweise

- Folgende Kombinationen von d, s1 und s2 können verwendet werden:

d	s1	s2
Wort	Wort	Wort
Doppelwort	Doppelwort	Doppelwort

Programmierbeispiel




```
LD   X00000
[
WR0051 = WR0049 B/ WR0050
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn Eingang X00000 eingeschaltet wird, dann wird der Wert WR0049 durch den Wert WR0050 dividiert und dann an WR0051 im BCD-Format zugewiesen.
  Der Rest der Division wird WRF016 als BCD-Daten zugewiesen.

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 11	Name	Vorzeichenbehaftete binäre Division (SIGNED BINARY DIVISION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 S/ s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	↕	●	35	←	97	←	111	←	

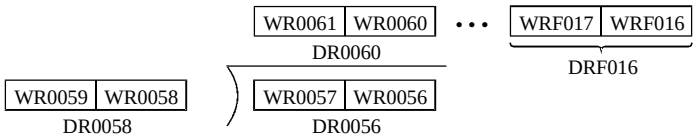
Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
d = s1 S/ s2	Doppelwort	6

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel (Quotient)										○	○		
s1	Dividend									○	○	○	○	
s2	Divisor									○	○	○	○	

Funktion

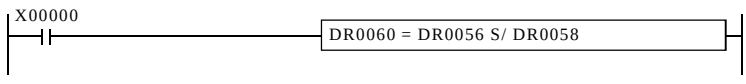
- Dividiert s1 durch s2 als vorzeichenbehaftete binäre Daten und weist den Quotienten an d als vorzeichenbehafteten binären Wert zu. Der Divisionsrest wird im Spezialmerker DRF016 im vorzeichenbehafteten binäre Format gespeichert.
- Der DER-Merker wird auf 1 gesetzt, wenn s2 = 0 ist; die Operation wird in diesem Fall nicht durchgeführt. Solange s2 ungleich 0 ist, ist der DER-Merker 0 und die Operation wird ausgeführt.
- Der V-Merker wird auf 1 gesetzt, wenn der Quotient einen positiven Wert aufweist und H7FFFFFFF überschreitet, ansonsten wird er auf 0 gesetzt.

Beispiel: DR0060 = DR0056 S/ DR0058



- s1, s2 – 2147483648 bis +2147483647 (dezimal)
  H80000000 bis H7FFFFFFF (hexadezimal)

Programmierbeispiel




```
LD  X00000
[
DR0060 = DR0056 S/ DR0058
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn Eingang X00000 eingeschaltet wird, dann wird der Wert DR0056 durch den Wert DR0058 dividiert und dann an DR0060 als vorzeichenbehafteter binärer Wert zugewiesen. Der Divisionsrest wird dem Spezialmerker DRF016 als vorzeichenbehafteter binärer Wert zugewiesen.

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 12	Name	Logisches ODER (OR)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 OR s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	Oberer Fall: B
	●	●	●	●	●	0,4	←	36	←	76	←	
Anweisung AWL	Anzahl Schritte					0,4	←	55	←	89	←	Mittlerer Fall: W
d = s1 OR s2	Bedingung			Schritte								Unterer Fall: DW
	Bit, Wort			4		18	←	72	←	78	←	
	Doppelwort			6								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel-Operand		○	○			○	○	○		○	○		
s1	Verknüpfungs-Operand 1	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Verknüpfungs-Operand 2	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

- Verknüpft s1 und s2 durch ein logisches ODER und weist das Ergebnis an d zu.

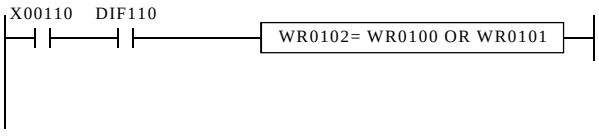
s1	s2	d
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Hinweise

- Folgende Kombinationen von d, s1 und s2 können verwendet werden:

d	s1	s2
Bit	Bit	Bit
Wort	Wort	Wort
Doppelwort	Doppelwort	Doppelwort

Programmierbeispiel




```
LD    X00110
AND   DIF110
[
WR0102=WR0100 OR WR0101
]
```

Programmbeschreibung

- Bei steigender Flanke von X00110 wird das Ergebnis der ODER-Verknüpfung aus WR0100 und WR0101 in WR0102 abgespeichert.

```
WR0100 = H1234          bzw. binär:  WR0100 = 0001001000110100
WR0101 = H5678                       WR0101 = 0101011001111000
WR0102 = H567C                       WR0102 = 0101011001111100
```

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 13	Name	Logisches UND (AND)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 AND s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	Oberer Fall: B
	●	●	●	●	●	0,4	←	36	←	76	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte		Verarbeitungszeit (µs)						
	Bedingung	Schritte							Mittlerer Fall: W
d = s1 AND s2	Bit, word	4	0,4	←	52	←	89	←	Unterer Fall: DW
	Doppelwort	6	18	←	77	←	79	←	

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel-Operand		○	○			○	○	○		○	○		
s1	Verknüpfungs-Operand 1	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Verknüpfungs-Operand 2	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

- Verknüpft s1 und s2 durch ein logisches UND und weist das Ergebnis an d zu.

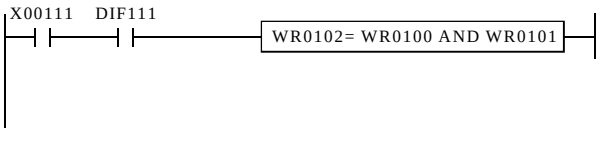
s1	s2	d
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Hinweise

- Folgende Kombinationen von d, s1 und s2 können verwendet werden:

d	s1	s2
Bit	Bit	Bit
Wort	Wort	Wort
Doppelwort	Doppelwort	Doppelwort

Programmierbeispiel




```
LD    X00111
AND   DIF111
[
WR0102=WR0100 AND WR0101
]
```

Programmbeschreibung

- Bei steigender Flanke von X00111 wird das Ergebnis der UND-Verknüpfung aus WR0100 und WR0101 in WR0102 abgespeichert.

```
WR0100 = H1234        bzw. binär: WR0100 = 0001001000110100
WR0101 = H5678                    WR0101 = 0101011001111000
WR0102 = H1230                    WR0102 = 0001001000110000
```

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 14	Name	Logisches Exklusiv-ODER (EXCLUSIVE-OR)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 XOR s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	Oberer Fall: B
	●	●	●	●	●	0,4	←	36	←	76	←	
Anweisung AWL	Anzahl Schritte					0,4	←	52	←	89	←	Mittlerer Fall: W
d = s1 XOR s2	Bedingung			Schritte								Unterer Fall: DW
	Bit, word			4		18	←	76	←	79	←	
	Doppelwort			6								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel-Operand		○	○			○	○	○		○	○		
s1	Verknüpfungs-Operand 1	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Verknüpfungs-Operand 2	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

- Verknüpft s1 und s2 durch ein logisches Exklusiv-ODER und weist das Ergebnis an d zu.

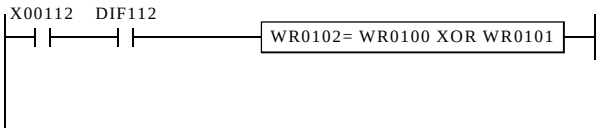
s1	s2	d
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Hinweise

- Folgende Kombinationen von d, s1 und s2 können verwendet werden:

d	s1	s2
Bit	Bit	Bit
Wort	Wort	Wort
Doppelwort	Doppelwort	Doppelwort

Programmierbeispiel




```
LD    X00112
AND   DIF112
[
WR0102=WR0100 XOR WR0101
]
```

Programmbeschreibung

- Bei steigender Flanke von X00112 wird das Ergebnis der Exklusiv-ODER-Verknüpfung aus WR0100 und WR0101 in WR0102 abgespeichert.

```
WR0100 = H1234          bzw. binär: WR0100 = 0001001000110100
WR0101 = H5678                      WR0101 = 0101011001111000
WR0102 = H444C                      WR0102 = 0100010001001100
```

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 15	Name	Vergleichszuweisung auf gleich (= RELATIONAL EXPRESSION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 == s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,4	←	36	←	82	85	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
d = s1 == s2	Bedingung			Schritte		18	←	44	←	84	85	
	s ist ein Wort			4								
	s ist ein Doppelwort			6								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel-Operand		○	○										
s1	Vergleichswert 1					○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Vergleichswert 2					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

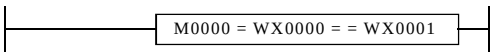
- Setzt d auf 1, wenn s1 gleich s2 ist; ansonsten wird d auf 0 gesetzt. s1 und s2 werden als binäre Daten behandelt.

Hinweise

- Folgende Kombinationen von d, s1 und s2 können verwendet werden:

d	s1	s2
Bit	Wort	Wort
Bit	Doppelwort	Doppelwort

Programmierbeispiel




```
[
M0000 = WX0000 = = WX0001
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn WX0000 = WX0001 ist, wird M0000 auf 1 gesetzt. Ansonsten wird M0000 auf 0 gesetzt.

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 16	Name	Vorzeichenbehaftete Vergleichszuweisung auf gleich (SIGNED = RELATIONAL EXPRESSION)

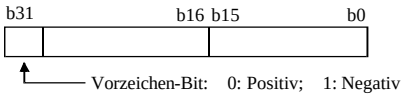
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 S== s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	18	←	44	←	84	202	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
d = s1 S== s2	s ist ein Doppelwort	6

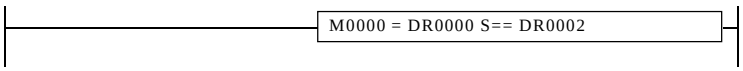
Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel-Operand		○	○										
s1	Vergleichswert 1									○	○	○	○	
s2	Vergleichswert 2									○	○	○	○	

Funktion

- Setzt d auf 1, wenn s1 gleich s2 ist; ansonsten wird d auf 0 gesetzt. s1 und s2 werden als binäre vorzeichenbehaftete Daten behandelt.
- Sowohl s1 als auch s2 sind vorzeichenbehaftete binäre Daten. Wenn das höchstwertigste Bit 0 ist, ist der Wert positiv; wenn das höchstwertigste Bit 1 ist, ist der Wert negativ.
  s1, s2 – 2147483648 bis +2147483647 (dezimal)
  H80000000 bis H7FFFFFFF (hexadezimal)



Programmierbeispiel




```
[
M0000 = DR0000 S== DR0002
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn die Werte DR0000 und DR0002 gleich sind, wird M0000 auf 1 gesetzt. Anderenfalls wird M0000 auf 0 gesetzt.

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 17	Name	Vergleichszuweisung auf ungleich (<> RELATIONAL EXPRESSION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 <> s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,4	←	36	←	75	192	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
d = s1 <> s2	Bedingung			Schritte		18	←	43	←	84	202	
	s ist ein Wort			4								
	s ist ein Doppelwort			6								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel-Operand		○	○										
s1	Vergleichswert 1					○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Vergleichswert 2					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

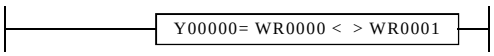
- Setzt d auf 1, wenn s1 ungleich s2 ist; ansonsten wird d auf 0 gesetzt. s1 und s2 werden als binäre Daten behandelt.

Hinweise

- Folgende Kombinationen von d, s1 und s2 können verwendet werden:

d	s1	s2
Bit	Wort	Wort
Bit	Doppelwort	Doppelwort

Programmierbeispiel




```
[
Y00000= WR0000 < > WR0001
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn WX0000 ≠ WX0001 ist, wird Y00000 auf 1 gesetzt. Ansonsten wird Y00000 auf 0 gesetzt.

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 18	Name	Vorzeichenbehaftete Vergleichszuweisung auf ungleich (SIGNED <> RELATIONAL EXPRESSION)

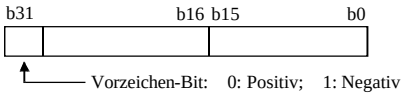
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 S<> s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	18	←	43	←	85	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
d = s1 S<> s2	s ist ein Doppelwort	6

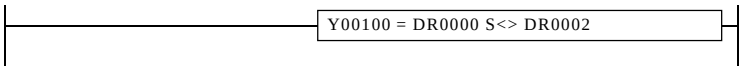
Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel-Operand		○	○										
s1	Vergleichswert 1									○	○	○	○	
s2	Vergleichswert 2									○	○	○	○	

Funktion

- Setzt d auf 1, wenn s1 ungleich s2 ist; ansonsten wird d auf 0 gesetzt. s1 und s2 werden als binäre vorzeichenbehaftete Daten behandelt.
- s1 als auch s2 sind vorzeichenbehaftete binäre Daten. Wenn das höchstwertigste Bit 0 ist, ist der Wert positiv; wenn das höchstwertigste Bit 1 ist, ist der Wert negativ.
  s1, s2 – 2147483648 bis +2147483647 (dezimal)
  H80000000 bis H7FFFFFFF (hexadezimal)



Programmierbeispiel




```
[
Y00100 = DR0000 S<> DR0002
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn die Werte DR0000 und DR0002 ungleich sind, wird Y00100 auf 1 gesetzt. Anderenfalls wird Y00100 auf 0 gesetzt.

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 19	Name	Vergleichszuweisung auf kleiner (< RELATIONAL EXPRESSION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 < s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,4	←	36	←	76	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
d = s1 < s2	Bedingung			Schritte		19	←	44	←	86	←	
	s ist ein Wort			4								
	s ist ein Doppelwort			6								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel-Operand		○	○										
s1	Vergleichswert 1					○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Vergleichswert 2					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

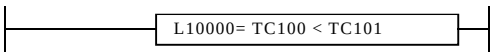
- Setzt d auf 1, wenn s1 kleiner als s2 ist; ansonsten wird d auf 0 gesetzt. s1 und s2 werden als binäre Daten behandelt.

Hinweise

- Folgende Kombinationen von d, s1 und s2 können verwendet werden:

d	s1	s2
Bit	Wort	Wort
Bit	Doppelwort	Doppelwort

Programmierbeispiel




```
[
L10000= TC100 < TC101
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn TC100 < TC101 ist, dann wird L10000 auf 1 gesetzt. Ansonsten wird L10000 auf 0 gesetzt.
  (TC n ist dabei der Istwert des Zeitgebers oder Zählers mit der entsprechenden Nummer n).

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 20	Name	Vorzeichenbehaftete Vergleichszuweisung auf kleiner (SIGNED < RELATIONAL EXPRESSION)

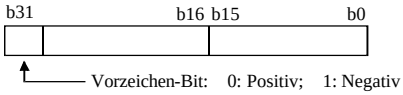
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 S< s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	19	←	45	←	86	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
d = s1 S< s2	s ist ein Doppelwort	6

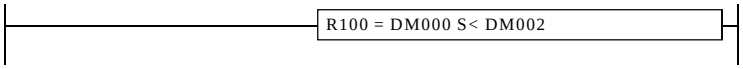
Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel-Operand		○	○										
s1	Vergleichswert 1									○	○	○	○	
s2	Vergleichswert 2									○	○	○	○	

Funktion

- Setzt d auf 1, wenn s1 kleiner als s2 ist; ansonsten wird d auf 0 gesetzt. s1 und s2 werden als vorzeichenbehaftete binäre Daten behandelt.
- Sowohl s1 als auch s2 sind vorzeichenbehaftete binäre Daten. Wenn das höchstwertigste Bit 0 ist, ist der Wert positiv; wenn das höchstwertigste Bit 1 ist, ist der Wert negativ.
  s1, s2 – 2147483648 bis +2147483647 (dezimal)
  H80000000 bis H7FFFFFFF (hexadezimal)



Programmierbeispiel




```
[
R100 = DM000 S< DM002
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn der Wert DM000 kleiner als der Wert DM002 ist, dann wird R100 auf 1 gesetzt. Ansonsten wird R100 auf 0 gesetzt.

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 21	Name	Vergleichszuweisung auf kleiner gleich (≤ RELATIONAL EXPRESSION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 <= s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,4	←	36	←	76	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
d = s1 <= s2	Bedingung			Schritte		19	←	45	←	86	←	
	s ist ein Wort			4								
	s ist ein Doppelwort			6								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel-Operand		○	○										
s1	Vergleichswert 1					○	○	○	○	○	○	○	○	
s2	Vergleichswert 2					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

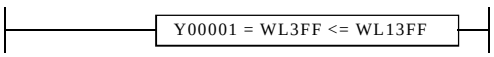
- Setzt d auf 1, wenn s1 kleiner oder gleich s2 ist; ansonsten wird d auf 0 gesetzt. s1 und s2 werden als binäre Daten behandelt.

Hinweise

- Folgende Kombinationen von d, s1 und s2 können verwendet werden:

d	s1	s2
Bit	Wort	Wort
Bit	Doppelwort	Doppelwort

Programmierbeispiel




```
[
Y00001 = WL3FF <= WL13FF
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn WL3FF ≦ WL13FF ist, dann wird Y00001 auf 1 gesetzt. Ansonsten wird Y00001 auf 0 gesetzt.

Kategorie - Nr.	Arithmetische Anweisungen - 22	Name	Vorzeichenbehaftete Vergleichszuweisung auf kleiner gleich (SIGNED ≤ RELATIONAL EXPRESSION)

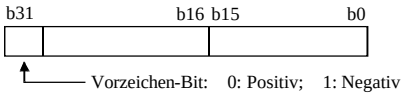
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
d = s1 S<= s2	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	19	←	45	←	86	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
d = s1 S<= s2	s ist ein Doppelwort	6

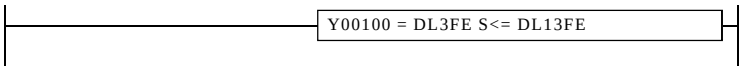
Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel-Operand		○	○										
s1	Vergleichswert 1									○	○	○	○	
s2	Vergleichswert 2									○	○	○	○	

Funktion

- Setzt d auf 1, wenn s1 kleiner oder gleich s2 ist; ansonsten wird d auf 0 gesetzt. s1 und s2 werden als vorzeichenbehaftete binäre Daten behandelt.
- Sowohl s1 als auch s2 sind vorzeichenbehaftete binäre Daten. Wenn das höchstwertigste Bit 0 ist, ist der Wert positiv; wenn das höchstwertigste Bit 1 ist, ist der Wert negativ.
  s1, s2 – 2147483648 bis +2147483647 (dezimal)
  H80000000 bis H7FFFFFFF (hexadezimal)



Programmierbeispiel




```
[
Y00100 = DL03FE S<= DL13FE
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn der Wert DL3FE kleiner gleich dem Wert DL13FE ist, dann wird Y00100 auf 1 gesetzt. Ansonsten wird Y00100 auf 0 gesetzt.

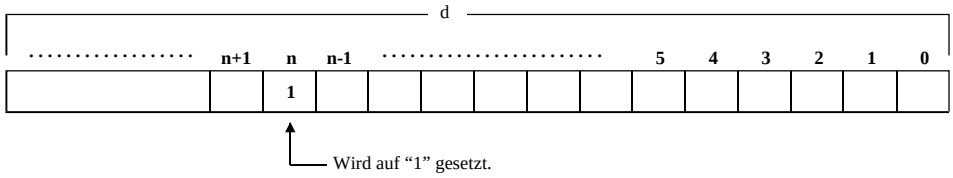
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 1	Name	Bit setzen (BIT SET)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
BSET (d, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	13	←	50	←	86	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
BSET (d, n)	Bedingung			Schritte		15	←	66	←	66	←	
	—			3								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel-Operand						○	○	○		○	○		
n	Zu setzende Bit-Position					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Setzt das n-te Bit an Adresse d (Wort oder Doppelwort) auf 1.
- Die anderen Bits bleiben unverändert.



Falls d ein Wort ist: Die 4 niederwertigsten Bits (b3 bis b0; Wertebereich 0 bis 15) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Position des zu setzenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen.)
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 15 (dezimal) liegen.

Falls d ein Doppelwort ist: Die 5 niederwertigsten Bits (b4 bis b0; Wertebereich 0 bis 31) von n (WX, WY, WR, WM, TC) bestimmen die Position des zu setzenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen.)
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 31 (dezimal) liegen.

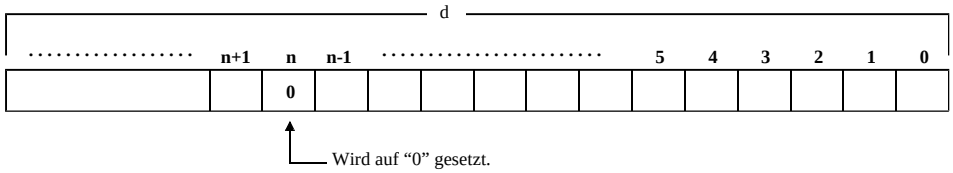
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 2	Name	Bit rücksetzen (BIT RESET)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
BRES (d, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	13	←	50	←	86	←	Oberer Fall: W
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											Unterer Fall: DW
BRES (d, n)	Bedingung			Schritte		15	←	66	←	66	←	
	—			3								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel-Operand						○	○	○		○	○		
n	Zu setzende Bit-Position					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Setzt das n-te Bit an Adresse d (Wort oder Doppelwort) auf 0.
- Die anderen Bits bleiben unverändert.



Falls d ein Wort ist: Die 4 niederwertigsten Bits (b3 bis b0; Wertebereich 0 bis 15) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Position des zu setzenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen.)
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 15 (dezimal) liegen.

Falls d ein Doppelwort ist: Die 5 niederwertigsten Bits (b4 bis b0; Wertebereich 0 bis 31) von n (WX, WY, WR, WM, TC) bestimmen die Position des zu setzenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen.)
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 31 (dezimal) liegen.

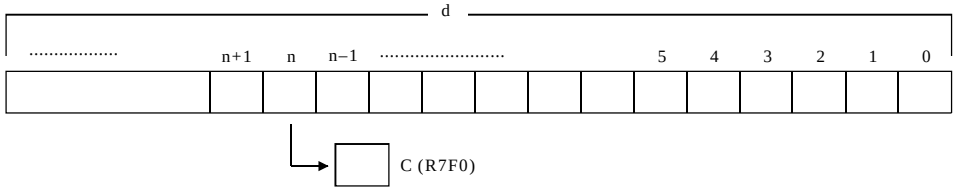
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 3	Name	Bit testen (BIT TEST)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
BTS (d, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	↕	13	←	50	←	86	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
BTS (d, n)	Bedingung			Schritte		15	←	67	←	67	←	
	—			3								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel-Operand						○	○	○		○	○		
n	Zu testende Bit-Position					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

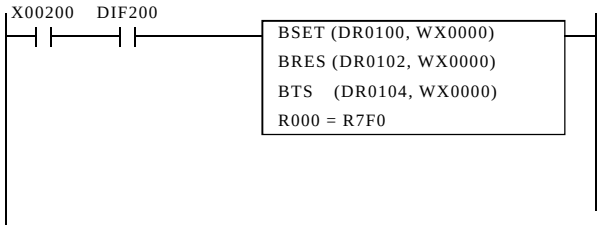
- Testet den Inhalt des n-ten Bits an Adresse d (Wort oder Doppelwort) und schreibt eine 1 in den Spezialmerker C (R7F0), falls das Ergebnis 1 ist. Wenn das Ergebnis 0 ist, wird C (R7F0) hingegen auf 0 gesetzt.
- Der Inhalt von d bleibt unverändert.



Falls d ein Wort ist: Die 4 niederwertigsten Bits (b3 bis b0; Wertebereich 0 bis 15) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Position des zu setzenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen.)
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 15 (dezimal) liegen.

Falls d ein Doppelwort ist: Die 5 niederwertigsten Bits (b4 bis b0; Wertebereich 0 bis 31) von n (WX, WY, WR, WM, TC) bestimmen die Position des zu setzenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen.)
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 31 (dezimal) liegen.

Programmierbeispiel



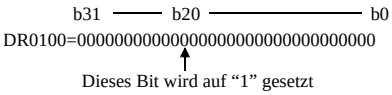

```
LD   X00200
AND  DIF200
[
BSET (DR0100, WX0000)
BRES (DR0102, WX0000)
BTS  (DR0104, WX0000)
R000 = R7F0
]
```

Programmbeschreibung

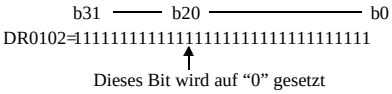
Wenn WX0000 = H1234 bei steigender Flanke von X00200 (WX0000 = 0001001000110100) ist

20 (dezimal)

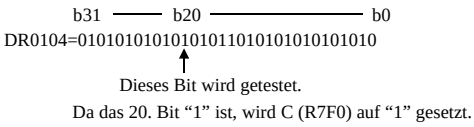
Wenn DR0100 = H00000000, DR0102 = HFFFFFFFF und DR0104 = H5555AAAA sind, wird bei steigender Flanke von X00200 das 20. Bit von DR0100 durch BSET auf 1 gesetzt.



Ebenso wird das 20. Bit von DR0102 durch BRES auf 0 gesetzt.



Ebenso wird das 20. Bit von DR0104 mittels BTS getestet.



Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 4	Name	Rechts schieben (SHIFT RIGHT)

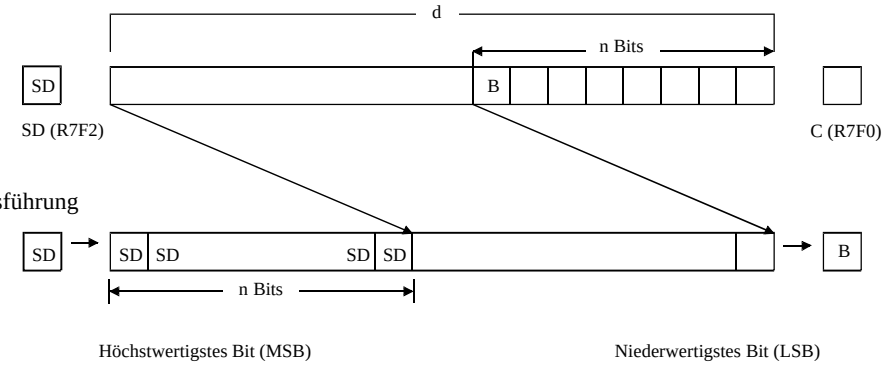
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
SHR (d, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	↕	17	←	53	←	90	←	Oberer Fall: W
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											Unterer Fall: DW
	Bedingung			Schritte								
SHR (d, n)	—			3		18	←	71	←	71	←	

	Adresstypen	Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Zu verschiebender E/A						○	○	○		○	○		
n	Anzahl zu schiebender Bits					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Schiebt den Inhalt von d um n Bits nach rechts (in Richtung der niederwertigen Bits).
- Überträgt den Inhalt von SD (R7F2) n mal in d, vom höchstwertigsten Bit an gezählt.
- Überträgt den Inhalt des n-ten Bits in C (R7F0), vom niederwertigsten Bit an gezählt.

Vor der Ausführung



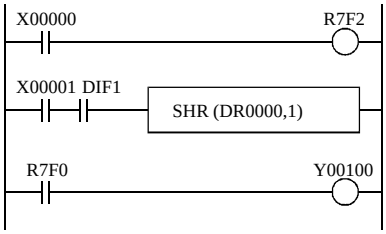
Falls d ein Wort ist: Die 4 niederwertigsten Bits (b3 bis b0; Wertebereich 0 bis 15) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Anzahl der zu schiebenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen).
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 15 (dezimal) liegen.

Falls d ein Doppelwort ist: Die 5 niederwertigsten Bits (b4 bis b0; Wertebereich 0 bis 31) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Anzahl der zu schiebenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen).
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 31 (dezimal) liegen.

Hinweise

- Wenn n = 0 ist, wird die Verschiebung nicht durchgeführt. Der ursprüngliche Status von C bleibt dann erhalten.

Programmierbeispiel

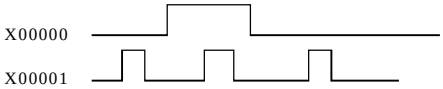


X00000	Defekte Einheit, Eingang in SD
X00001	Bewegung des Förderbandes
Y00001	Defekte Einheit Ausgang in C

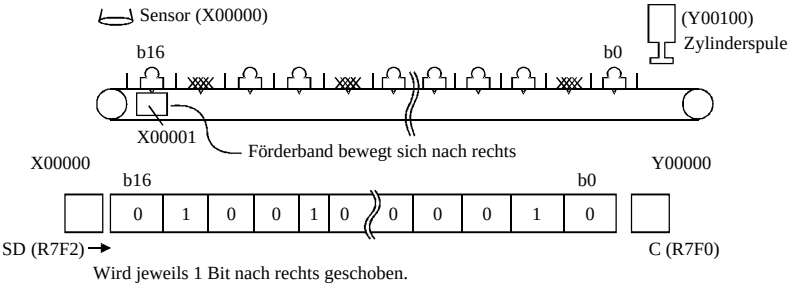
```
LD    X00000
OUT   R7F2
LD    X00001
AND   DIF1
[
SHR   (DR0000,1)
]
LD    R7F0
OUT   Y00100
```

Programmbeschreibung

- Es existiert ein Förderband mit 16 Plätzen für zu befördernde Güter (Einheiten), das sich nach rechts bewegt.
- Jedesmal, wenn sich das Förderband einen Platz nach rechts bewegt, wird bei X1 ein Impuls eingegeben.
- Am linken Ende des Förderbandes befindet sich ein Sensor, und wenn ein defektes Teil auf dem Förderband plaziert wird, wird X00000 eingeschaltet.
  Die Signale von X00000 (Sensor-Eingang) und X00001 (Förderband-Bewegung) verlaufen folgendermaßen:



- Während sich das Förderband nach rechts bewegt, werden auch die Daten Bit für Bit nach rechts bewegt. Wenn nun der Zustand für „defekte Einheit“ an den Spezialmerker C (am rechten Ende des Förderband) ausgegeben wird, so wird die Zylinderspule (Y00100) eingeschaltet und sondert das defekte Teil aus.



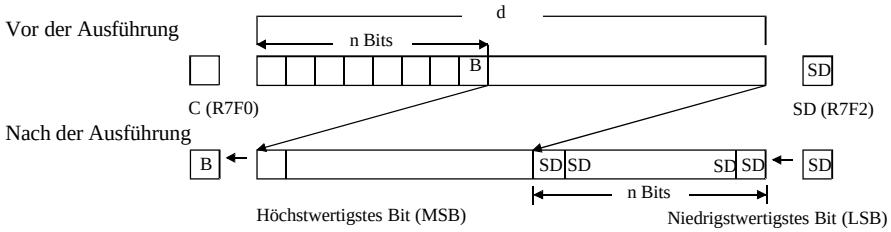
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 5	Name	Links schieben (SHIFT LEFT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
SHL (d, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	↕	16	←	54	←	90	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
SHL (d, n)	Bedingung			Schritte		18	←	71	←	71	←	
	—			3								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Zu verschiebender E/A						○	○	○		○	○		
n	Anzahl zu schiebender Bits					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Schiebt den Inhalt von d um n Bits nach links (in Richtung der höherwertigen Bits).
- Überträgt den Inhalt von SD (R7F2) n mal in d, vom niedrigstwertigsten Bit an gezählt.
- Überträgt den Inhalt des n-ten Bits in C (R7F0), vom höchstwertigsten Bit an gezählt.



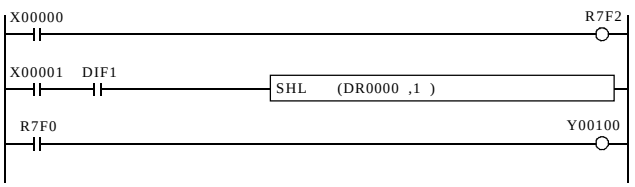
Falls d ein Wort ist: Die 4 niederwertigsten Bits (b3 bis b0; Wertebereich 0 bis 15) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Anzahl der zu schiebenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen).
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 15 (dezimal) liegen.

Falls d ein Doppelwort ist: Die 5 niederwertigsten Bits (b4 bis b0; Wertebereich 0 bis 31) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Anzahl der zu schiebenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen).
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 31 (dezimal) liegen.

Hinweise

- Wenn n = 0 ist, wird die Verschiebung nicht durchgeführt. Der ursprüngliche Status von C bleibt dann erhalten.

Programmierbeispiel




```
LD    X00000
OUT   R7F2
LD    X00001
AND   DIF1
[
SHL(DR0000,1)
]
LD    R7F0
OUT   Y00100
```

Programmbeschreibung

- Der R7F2-Wert von DR0000 nach der Verschiebung wird durch die EIN/AUS-Zustände von X00000 bestimmt.
- Der Inhalt von DR0000 wird um ein Bit nach links geschoben, wenn X00001 steigt.
  Zu diesem Zeitpunkt wird der Wert von R7F2 in b0, und der Wert von b31 (b15 bei WR1) in R7F0 übertragen.
- Je nach Wert des b31 von DR0000 vor der Verschiebung (b15 bei WR1) wird Y00100 ein- bzw. ausgeschaltet.

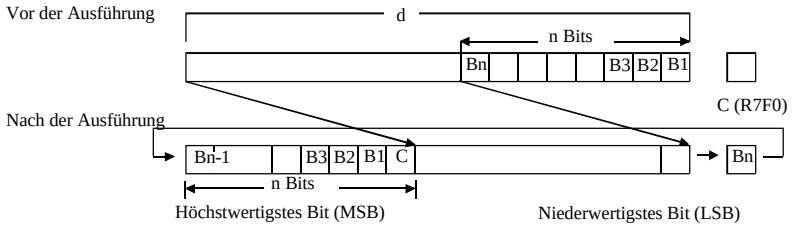
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 6	Name	Rechts rotieren (ROTATE RIGHT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
ROR (d, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	↕	21	←	60	←	96	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
ROR (d, n)	Bedingung			Schritte		22	←	76	←	77	←	
	—			3								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Zu rotierende E/A						○	○	○		○	○		
n	Anzahl zu rotierender Bits					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Rotiert den Inhalt von d um n Bits nach rechts (in Richtung der niederwertigen Bits).
- Der Inhalt des niederwertigsten Bits wird in C übertragen (R7F0), während der Inhalt von C (R7F0) in das höchstwertigste Bit übertragen wird. Dies wird n-mal wiederholt.
- Überträgt den Inhalt des n-ten Bits in C (R7F0), vom niederwertigsten Bit an gezählt.



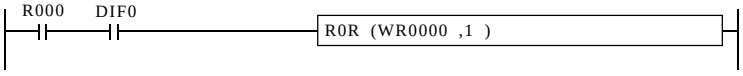
Falls d ein Wort ist: Die 4 niederwertigsten Bits (b3 bis b0; Wertebereich 0 bis 15) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Anzahl der zu rotierenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen).
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 15 (dezimal) liegen.

Falls d ein Doppelwort ist: Die 5 niederwertigsten Bits (b4 bis b0; Wertebereich 0 bis 31) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Anzahl der zu rotierenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen).
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 31 (dezimal) liegen.

Hinweise

- Wenn n = 0 ist, wird der Rotiervorgang nicht durchgeführt. Der ursprüngliche Status von C bleibt dann erhalten.

Programmierbeispiel




```
LD    R000
AND   DIF0
[
R0R   (WR0000,1)
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn R000 steigt, wird WR0000 um ein Bit nach rechts geschoben.
  Zu diesem Zeitpunkt wird der Wert des niederwertigsten Bits (b0) in R7F0 übertragen und der Wert, den R7F0 unmittelbar vor dem Rotiervorgang hatte, wird in das höchstwertigste Bit (b15) übertragen.

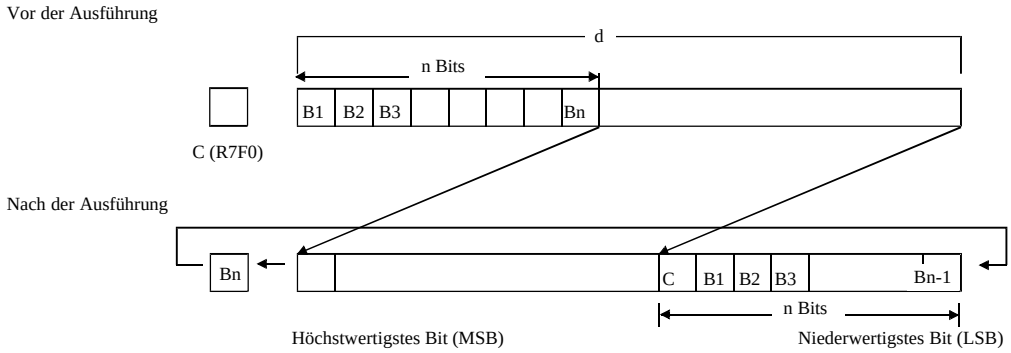
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 7	Name	Links rotieren (ROTATE LEFT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
ROL (d, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	↕	21	←	59	←	95	←	Oberer Fall: W
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											Unterer Fall: DW
	Bedingung			Schritte								
ROL (d, n)	—			3		22	←	76	←	77	←	

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Zu rotierende E/A						○	○	○		○	○		
n	Anzahl zu rotierender Bits					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Rotiert den Inhalt von d um n Bits nach links (in Richtung der höherwertigen Bits).
- Der Inhalt von C (R7F0) wird in das niederwertigste Bit übertragen, während der Inhalt des höchstwertigsten Bits nach C übertragen wird. Dies wird n-mal wiederholt.
- Überträgt den Inhalt des n-ten Bits in C (R7F0), vom höchstwertigsten Bit an gezählt.



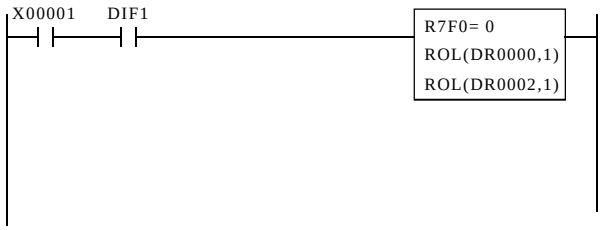
Falls d ein Wort ist: Die 4 niederwertigsten Bits (b3 bis b0; Wertebereich 0 bis 15) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Anzahl der zu rotierenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen).
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 15 (dezimal) liegen.

Falls d ein Doppelwort ist: Die 5 niederwertigsten Bits (b4 bis b0; Wertebereich 0 bis 31) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Anzahl der zu rotierenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen).
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 31 (dezimal) liegen.

Hinweise

- Wenn n = 0 ist, wird der Rotiervorgang nicht durchgeführt. Der ursprüngliche Status von C bleibt dann erhalten.

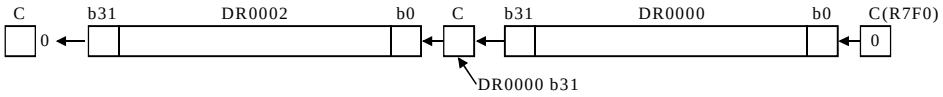
Programmierbeispiel




```
LD      X00001
AND     DIF1
[
R7F0= 0
ROL     (DR0000,1)
ROL     (DR0002,1)
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn X00001 ansteigt, werden die 64-Bit-Daten Bit für Bit rotiert.
  Der leere Bereich nach dem Schieben wird mit 0 gefüllt.



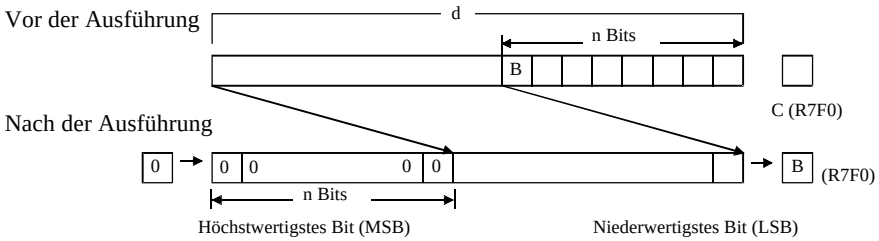
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 8	Name	Logisch rechts schieben (LOGICAL SHIFT RIGHT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
LSR (d, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	↕	16	←	53	←	89	←	Oberer Fall: W
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											Unterer Fall: DW
LSR (d, n)	Bedingung			Schritte		18	←	70	←	71	←	
	—			3								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Zu verschiebender E/A						○	○	○		○	○		
n	Anzahl zu schiebender Bits					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Schiebt den Inhalt von d um n Bits nach rechts (in Richtung der niederwertigen Bits).
- Überträgt eine 0 n mal in d, vom höchstwertigsten Bit an gezählt.
- Überträgt den Inhalt des n-ten Bits in C (R7F0), vom niederwertigsten Bit an gezählt.



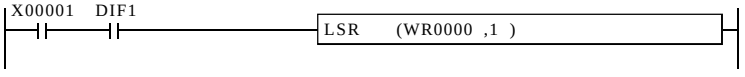
Falls d ein Wort ist: Die 4 niederwertigsten Bits (b3 bis b0; Wertebereich 0 bis 15) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Anzahl der zu schiebenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen).
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 15 (dezimal) liegen.

Falls d ein Doppelwort ist: Die 5 niederwertigsten Bits (b4 bis b0; Wertebereich 0 bis 31) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Anzahl der zu schiebenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen).
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 31 (dezimal) liegen.

Hinweise

- Wenn n = 0 ist, wird die Verschiebung nicht durchgeführt. Der ursprüngliche Status von C bleibt dann erhalten.

Programmierbeispiel




```
LD    X00001
AND   DIF1
[
LSR   (WR0000 ,1)
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn X00001 ansteigt, dann wird der Inhalt von WR0000 um ein Bit nach rechts verschoben.
  Es befindet sich dann in b15 eine 0, und der vor der Verschiebung in b0 enthaltene Wert befindet sich anschließend in R7F0.

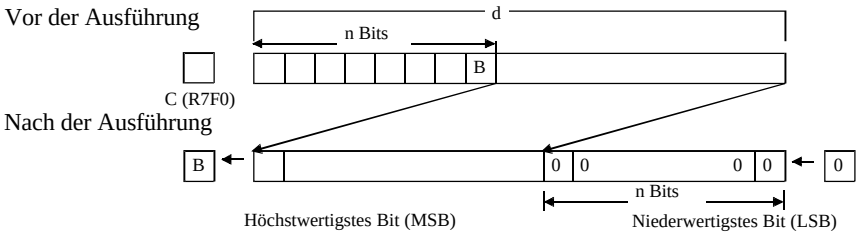
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 9	Name	Logisch links schieben (LOGICAL SHIFT LEFT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
LSL (d, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	↕	16	←	53	←	89	←	Oberer Fall: W
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											Unterer Fall: DW
LSL (d, n)	Bedingung			Schritte		18	←	70	←	71	←	
	—			3								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Zu verschiebender E/A						○	○	○		○	○		
n	Anzahl zu schiebender Bits					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Schiebt den Inhalt von d um n Bits nach links (in Richtung der höherwertigen Bits).
- Überträgt eine 0 n mal in d, vom niederwertigsten Bit an gezählt.
- Überträgt den Inhalt des n-ten Bits in C (R7F0), vom höchstwertigsten Bit an gezählt.



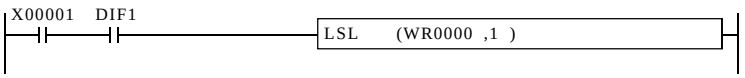
Falls d ein Wort ist: Die 4 niederwertigsten Bits (b3 bis b0; Wertebereich 0 bis 15) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Anzahl der zu schiebenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen).
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 15 (dezimal) liegen.

Falls d ein Doppelwort ist: Die 5 niederwertigsten Bits (b4 bis b0; Wertebereich 0 bis 31) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Anzahl der zu schiebenden Bits (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen).
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 31 (dezimal) liegen.

Hinweise

- Wenn n = 0 ist, wird die Verschiebung nicht durchgeführt. Der ursprüngliche Status von C bleibt dann erhalten.

Programmierbeispiel




```
LD    X00001
AND   DIF1
[
LSL   (WR0000 ,1)
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn X00001 ansteigt, dann wird der Inhalt von WR0000 um ein Bit nach links verschoben.
  Es befindet sich dann in b0 eine 0, und der vor der Verschiebung in b15 enthaltene Wert befindet sich anschließend in R7F0.

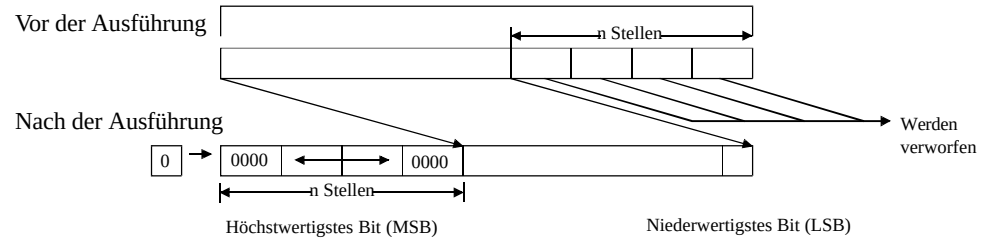
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 10	Name	Rechts schieben, BCD (BCD SHIFT RIGHT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
BSR (d, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	15	←	52	←	88	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
BSR (d, n)	Bedingung			Schritte		17	←	70	←	70	←	
	—			3								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Zu verschiebender E/A						○	○	○		○	○		
n	Anzahl zu schiebender Bits					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Schiebt den Inhalt von d um n Stellen nach rechts (in Richtung der niederwertigen Bits). Eine Stelle entspricht dabei 4 Bits.
- Überträgt in n Stellen von d eine 0, vom höchstwertigsten Bit an gezählt.
- Die Stellen vom niederwertigsten Bit bis zur n-ten Stelle werden verworfen.



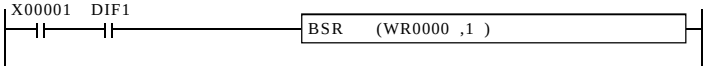
Falls d ein Wort ist: Die 2 niederwertigsten Bits (b1 und b0; Wertebereich 0 bis 3) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Anzahl der zu schiebenden Stellen (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen).
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 3 (dezimal) liegen.

Falls d ein Doppelwort ist: Die 3 niederwertigsten Bits (b2 bis b0; Wertebereich 0 bis 7) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Anzahl der zu schiebenden Stellen (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen).
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 7 (dezimal) liegen.

Hinweise

- Wenn n = 0 ist, wird die Verschiebung nicht durchgeführt.

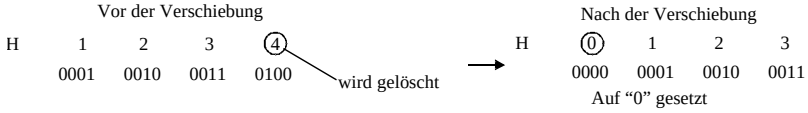
Programmierbeispiel




```
LD    X00001
AND   DIF1
[
BSR   (WR0000 ,1)
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn X00001 steigt, wird der Inhalt von WR0000 als BCD-Code um 4 Bits nach rechts geschoben. Zu diesem Zeitpunkt wird der Wert der unteren 4 Bits (b3 bis b0) gelöscht, und in die oberen 4 Bits (b15 bis b12) wird 0000 übertragen.



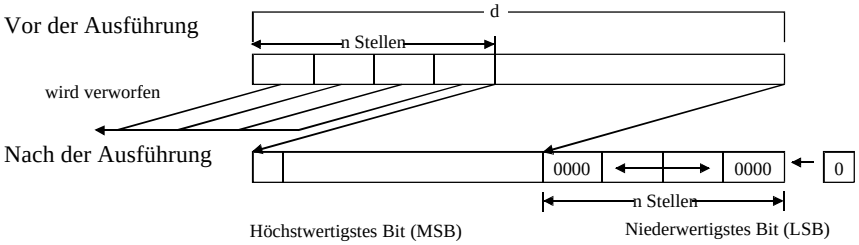
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 11	Name	Links schieben, BCD (BCD SHIFT LEFT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
BSL (d, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	15	←	52	←	88	←	Oberer Fall: W
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											Unterer Fall: DW
BSL (d, n)	Bedingung			Schritte		17	←	69	←	70	←	
	—			3								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Zu verschiebender E/A						○	○	○		○	○		
n	Anzahl zu schiebender Bits					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Schiebt den Inhalt von d um n Stellen nach links (in Richtung der höherwertigen Bits). Eine Stelle entspricht dabei 4 Bits.
- Überträgt in n Stellen von d eine 0, vom niederwertigsten Bit an gezählt.
- Die Stellen vom höchstwertigsten Bit bis zur n-ten Stelle werden verworfen.



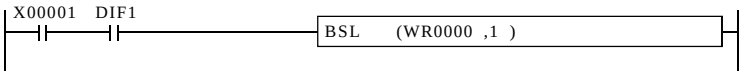
Falls d ein Wort ist: Die 2 niederwertigsten Bits (b1 und b0; Wertebereich 0 bis 3) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Anzahl der zu schiebenden Stellen (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen).
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 3 (dezimal) liegen.

Falls d ein Doppelwort ist: Die 3 niederwertigsten Bits (b2 bis b0; Wertebereich 0 bis 7) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmen die Anzahl der zu schiebenden Stellen (höherwertige Bits werden ignoriert und zu 0 angenommen).
Der Wert der Konstanten n darf zwischen 0 und 7 (dezimal) liegen.

Hinweise

- Wenn n = 0 ist, wird die Verschiebung nicht durchgeführt.

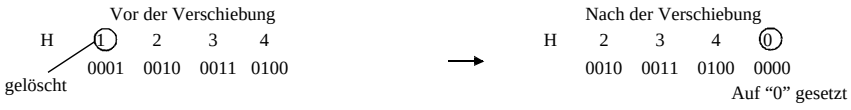
Programmierbeispiel




```
LD    X00001
AND   DIF1
[
BSL   (WR0000 ,1)
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn X00001 steigt, wird der Inhalt von WR0000 als BCD-Code um 4 Bits nach links geschoben. Zu diesem Zeitpunkt wird der Wert der oberen 4 Bits gelöscht, und in die unteren 4 Bits wird 0000 übertragen.



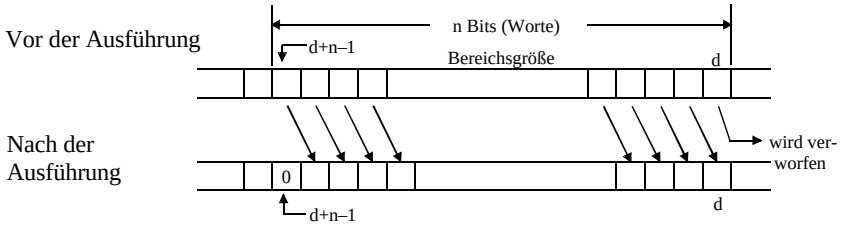
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 12	Name	Block rechts schieben (SHIFT RIGHT BLOCK)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)			Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448	EH-CPU3**	Sonstige Typen	
WSHR (d, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Mittel	Mittel	
	↕	●	●	●	●	31,3+0,08n	54,6+0,09n	45,1+0,08n	Oberer Fall: B
Anweisung AWL	Anzahl Schritte								Unterer Fall: W
WSHR (d, n)	Bedingung			Schritte		23,1+0,08n	64,6+0,75n	57+0,8n	
	—			3					

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	E/A-Bereichsanfang			○				○						
n	Anzahl zu schiebender Bits (Worte)					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Schiebt n Bits (Worte) zwischen d und d + n – 1 um ein Bit (Wort) nach rechts (in Richtung der kleineren E/A-Adressen).
- In das Bit (Wort) d + n – 1 wird eine 0 (H0000) geschrieben.
- Der Inhalt von d wird verworfen.



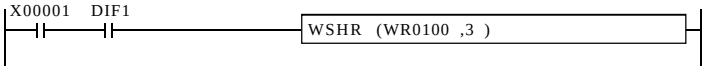
Falls n ein Wort ist: Der Inhalt der niederwertigsten 8 Bits (b7 bis b0; Wertebereich 0 bis 255) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmt die Anzahl der zu schiebenden Bits (Worte).

Falls n ein Konstante ist: Die Anzahl der zu schiebenden Bits (Worte) kann im Bereich von 0 bis 255 (dezimal) festgelegt werden.

Hinweise

- Der Wert d + n – 1 darf den zulässigen Adressbereich nicht überschreiten *. Falls der E/A-Adressbereich überschritten wird, so wird DER auf 1 gesetzt und die Verschiebung mit dem größtmöglichen Bereich von d durchgeführt.
  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen im Abschnitt 3.3 “Leistungsmerkmale“.
- Wenn n = 0 ist, wird die Blockverschiebung nicht durchgeführt und DER (R7F4) wird auf 0 gesetzt.

Programmierbeispiel




```
LD    X00001
AND   DIF1
[
WSHR (WR0100 ,3)
]
```

Programmbeschreibung

-

WR0102	WR0101	WR0100	
H1	H2	H3	Vor dem Schieben
H1	H2	H3	Nach dem Schieben

Auf 0 gesetzt — Wird gelöscht

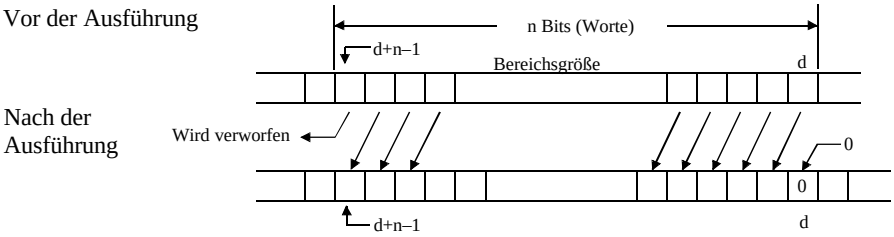
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 13	Name	Block links schieben (SHIFT LEFT BLOCK)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)			Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448	EH-CPU3**	Sonstige Typen	
WSHL (d, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Mittel	Mittel	
	↕	●	●	●	●	30,7+0,11n	55,0+0,11n	43,3+0,11n	Oberer Fall: B
Anweisung AWL	Anzahl Schritte								Unterer Fall: W
WSHL (d, n)	Bedingung			Schritte		24,1+0,75n	64,6+0,75n	58+0,75n	
	—			3					

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	E/A-Bereichsanfang			○				○						
n	Anzahl zu schiebender Bits (Worte)					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Schiebt n Bits (Worte) zwischen d und d + n – 1 um ein Bit (Wort) nach links (in Richtung der höheren E/A-Adressen).
- In das Bit (Wort) d wird eine 0 (H0000) geschrieben
- Der Inhalt von d + n – 1 wird verworfen.



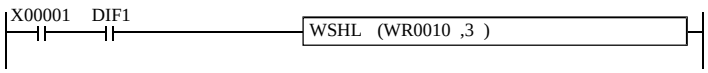
Falls n ein Wort ist: Der Inhalt der niederwertigsten 8 Bits (b7 bis b0; Wertebereich 0 bis 255) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmt die Anzahl der zu schiebenden Bits (Worte).

Falls n ein Konstante ist: Die Anzahl der zu schiebenden Bits (Worte) kann im Bereich 0 bis 255 (dezimal) festgelegt werden.

Hinweise

- Der Wert d + n – 1 darf den zulässigen Adressbereich nicht überschreiten *. Falls der E/A-Adressbereich überschritten wird, so wird DER auf 1 gesetzt und die Verschiebung mit dem größtmöglichen Bereich von d durchgeführt.
  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen im Abschnitt 3.3 “Leistungsmerkmale“.
- Wenn n = 0 ist, wird die Blockverschiebung nicht durchgeführt und DER (R7F4) wird auf 0 gesetzt.

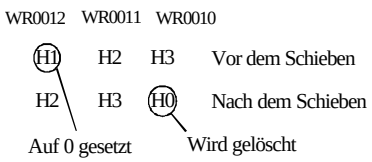
Programmierbeispiel




```
LD    X00001
AND   DIF1
[
WSHL  (WR0010 ,3)
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn X00001 ansteigt, werden die Inhalte von WR0010, WR0011 und WR0012 um ein Wort nach links geschoben.



Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 14	Name	Block rechts schieben BCD (BCD SHIFT RIGHT BLOCK)

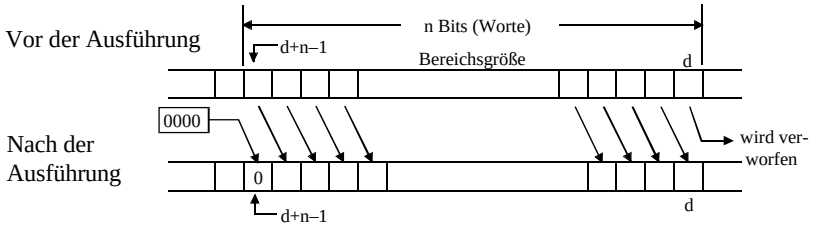
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)			Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448	EH-CPU3**	Sonstige Typen	
WBSR (d, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Mittel	Mittel	
	↕	●	●	●	●				

Anweisung AWL	Anzahl Schritte				
	Bedingung	Schritte			
WBSR (d, n)	—	3	23,6+1,3n	64,6+1,3n	57,5+1,3n

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	E/A-Bereichsanfang							○						
n	Anzahl zu schiebender Worte					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Schiebt n Worte zwischen d und d + n – 1 im BCD-Format um eine Stelle nach rechts (in Richtung der kleineren E/A-Adressen). 1 Stelle entspricht dabei 4 Bits.
- Die höchstwertigste Stelle von d + n – 1 wird auf 0 gesetzt.
- Der Inhalt der niederwertigsten Stelle von d wird verworfen.



Falls n ein Wort ist: Der Inhalt der niederwertigsten 8 Bits (b7 bis b0; Wertebereich 0 bis 255) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmt die Anzahl der zu schiebenden Worte.

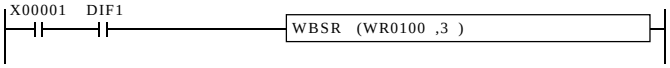
Falls n ein Konstante ist: Die Anzahl der zu schiebenden Worte kann im Bereich 0 bis 255 (dezimal) festgelegt werden.

Hinweise

- Der Wert d + n – 1 darf den zulässigen Adressbereich nicht überschreiten *. Falls der E/A-Adressbereich überschritten wird, so wird DER auf 1 gesetzt und die Verschiebung mit dem größtmöglichen Bereich von d durchgeführt.

  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen im Abschnitt 3.3 “Leistungsmerkmale“.
- Wenn n = 0 ist, wird die Blockverschiebung nicht durchgeführt und DER (R7F4) wird auf 0 gesetzt.

Programmierbeispiel




```
LD    X00001
AND   DIF1
[
WBSR (WR0100 ,3)
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn X00001 ansteigt, werden die Inhalte von WR0100, WR0101 und WR0102 als BCD-Daten um 4 Bit nach rechts geschoben.

WR0102	WR0101	WR0100	
H1234	H5678	H1234	Vor dem Schieben
H0123	H4567	H8123	Nach dem Schieben
Auf 0 gesetzt		Wird gelöscht	

Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 15	Name	Block links schieben BCD (BCD SHIFT LEFT BLOCK)

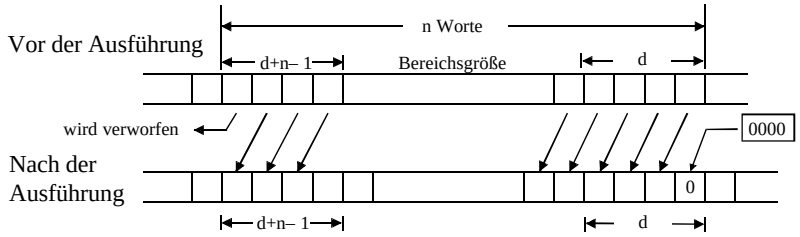
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)			Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448	EH-CPU3**	Sonstige Typen	
WBSL (d, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Mittel	Mittel	
	↕	●	●	●	●				

Anweisung AWL	Anzahl Schritte				
	Bedingung	Schritte			
WBSL (d, n)	—	3	23,8+1,4n	64,6+1,4n	57,5+1,4n

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	E/A-Bereichsanfang							○						
n	Anzahl zu schiebender Worte					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Schiebt n Worte zwischen d und d + n – 1 im BCD-Format um eine Stelle nach links (in Richtung der höheren E/A-Adressen). 1 Stelle entspricht dabei 4 Bits.
- Die niedrigstwertigste Stelle von d + n – 1 wird auf 0 gesetzt.
- Der Inhalt der höchstwertigsten Stelle von d wird verworfen.



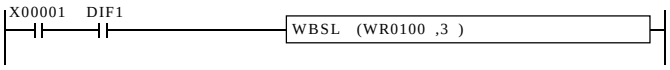
Falls n ein Wort ist: Der Inhalt der niederwertigsten 8 Bits (b7 bis b0; Wertebereich 0 bis 255) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmt die Anzahl der zu schiebenden Worte.

Falls n ein Konstante ist: Die Anzahl der zu schiebenden Worte kann im Bereich 0 bis 255 (dezimal) festgelegt werden.

Hinweise

- Der Wert d + n – 1 darf den zulässigen Adressbereich nicht überschreiten *. Falls der E/A-Adressbereich überschritten wird, so wird DER auf 1 gesetzt und die Verschiebung mit dem größtmöglichen Bereich von d durchgeführt.
  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen im Abschnitt 3.3 “Leistungsmerkmale“.
- Wenn n = 0 ist, wird die Blockverschiebung nicht durchgeführt und DER (R7F4) wird auf 0 gesetzt.

Programmierbeispiel




```
LD    X00001
AND   DIF1
[
WBSL (WR0100 ,3)
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn X00001 ansteigt, werden die Inhalte von WR0100, WR0101 und WR0102 als BCD-Daten um 4 Bit nach links geschoben.

WR0102	WR0101	WR0100	
H(1)234	H5678	H1234	Vor dem Schieben
H2345	H6781	H234(0)	Nach dem Schieben

Wird gelöscht — Auf 0 gesetzt

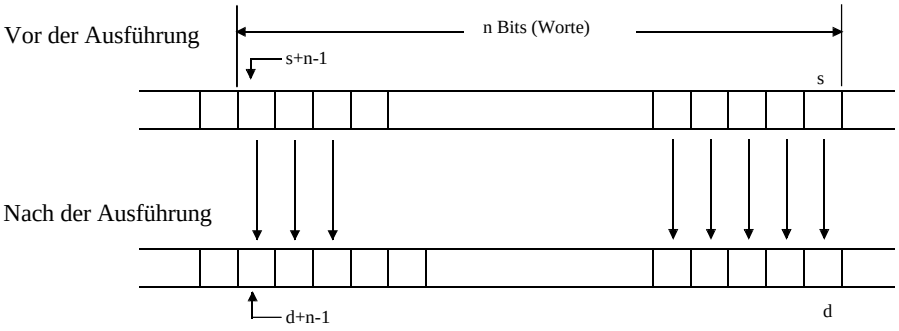
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 16	Name	Block verschieben (MOVE)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)			Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448	EH-CPU3**	Sonstige Typen	
MOV (d, s, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Mittel	Mittel	
	↕	●	●	●	●	172+112a a: Quotient von n/32	260+165a a: Quotient von n/32	245+164a a: Quotient von n/32	Oberer Fall: B Unterer Fall: W
Anweisung AWL	Anzahl Schritte								
MOV (d, s, n)	Bedingung			Schritte		148+80b b: Quotient von n/64	201+91b b: Quotient von n/64	264+91b b: Quotient von n/64	
	—			4					

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Verschiebeziel (Anfang)			○				○						
s	Verschiebequelle (Anfang)			○				○						
n	Anzahl der zu verschiebenden Bits (Worte)					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Verschiebt n Bits (Worte) zwischen s und s + n – 1 nach d + n – 1.
- Die Werte zwischen s und s + n – 1 bleiben erhalten. Sollten sich jedoch der Quellbereich und der Zielbereich überschneiden, so werden die verschobenen Werte genutzt.



Falls n ein Wort ist: Der Inhalt der unteren 8 Bits (b7 bis b0; Wertebereich 0 bis 255) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmt die Anzahl der zu verschiebenden Bits (Worte).

Falls n eine Konstante ist: Die Anzahl der zu verschiebenden Bits (Worte) kann zwischen 0 und 255 (dezimal) betragen.

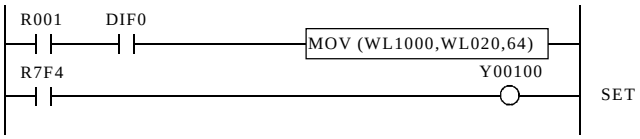
Hinweise

- Verwenden Sie diesen Befehl so, daß d + n – 1 und s + n - 1 den zulässigen Adressbereich nicht überschreiten. Falls der Adressbereich überschritten wird, so wird DER auf 1 gesetzt, und die Verschiebung wird bis zur größtmöglichen Adresse durchgeführt.

  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen im Abschnitt 3.3 “Leistungsmerkmale“.
- Wenn n = 0 ist, wird die Blockverschiebung nicht durchgeführt und DER (R7F4) wird auf 0 gesetzt.

Programmierbeispiel

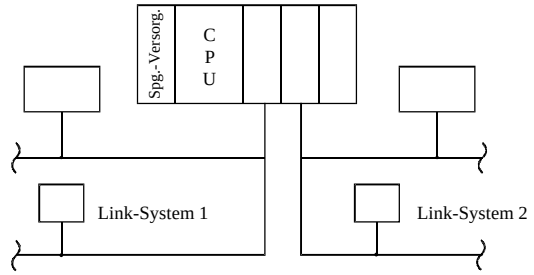
- Die Daten im ersten Link-Bereich (WL020 bis WL05F) werden in den zweiten Link-Bereich (WL1000 bis WL103F) verschoben.

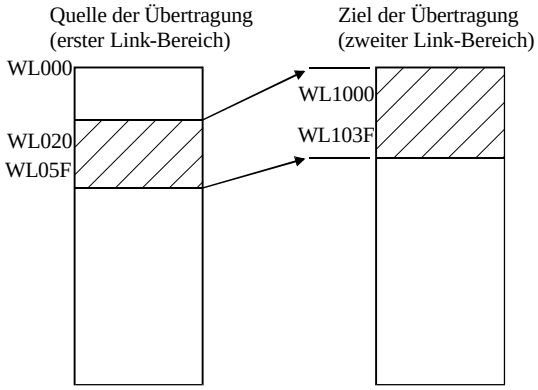



```
LD    R001
AND   DIF0
[
MOV   (WL1000,WL020,64)
]
LD    R7F4
SET   Y00100
```

Programmbeschreibung

- 64 Datenworte werden vom Bereich in System 1 (an Link 1) in den Bereich in System 2 (an Link 2) verschoben. Dabei werden WL020 bis WL05F und WL1000 bis WL103F als Bereiche für die Verschiebung verwendet.





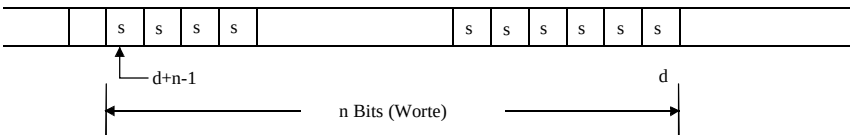
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 17	Name	Kopieren (COPY)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)			Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448	EH-CPU3**	Sonstige Typen	
COPY (d, s, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Mittel	Mittel	
	↕	●	●	●	●	97+64a a: Quotient von n/32	137+95a a: Quotient von n/32	124+95a a: Quotient von n/32	Oberer Fall: B Unterer Fall: W
Anweisung AWL	Anzahl Schritte								
COPY (d, s, n)	Bedingung			Schritte		128+41b b: Quotient von n/64	174+46b b: Quotient von n/64	173+46b b: Quotient von n/64	
	—			4					

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Kopierziel (Anfang)			○				○						
s	Kopierquelle (Anfang)	○	○	○		○	○	○	○				○	
n	Anzahl der zu kopierenden Bits (Worte)					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Der Wert von s (Bit, Wort) wird in den Bereich von d bis d + n - 1 kopiert.
- Der Wert von s bleibt erhalten.
- Es wird entweder bit- oder wortweise kopiert.



Falls n ein Wort ist: Der Inhalt der unteren 8 Bits (b7 bis b0; Wertebereich 0 bis 255) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmt die Anzahl der zu kopierenden Bits (Worte).

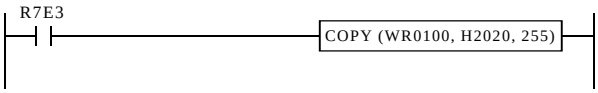
Falls n eine Konstante ist: Die Anzahl der zu kopierenden Bits (Worte) kann zwischen 0 und 255 (dezimal) betragen.

Hinweise

- Verwenden Sie diesen Befehl so, daß d + n – 1 den zulässigen Adressbereich nicht überschreitet. * Falls der Adressbereich überschritten wird, so wird DER auf 1 gesetzt, und der Kopiervorgang wird bis zur größtmöglichen Adresse durchgeführt.
  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen im Abschnitt 3.3 “Leistungsmerkmale“.
- Wenn n = 0 ist, wird der Kopiervorgang nicht durchgeführt und DER (R7F4) wird auf 0 gesetzt.

Programmierbeispiel

Der Wert in H2020 wird in den Bereich von WR0100 bis WR01FE kopiert.

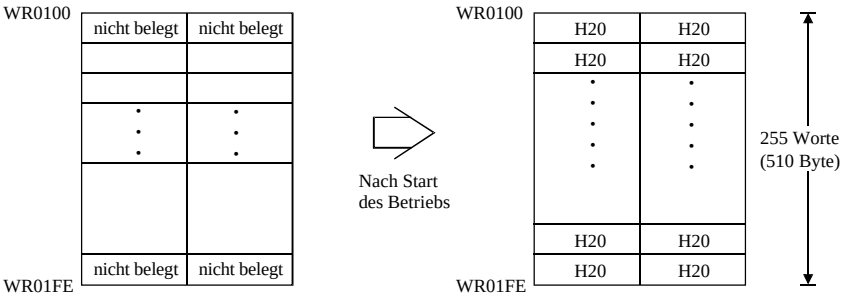



```
LD   R7E3
[
COPY (WR0100, H2020, 255)
]
```

Programmbeschreibung

WR0100 bis WR01FE wird als Bereich für die Datenkommunikation betrachtet, und wird im ersten Zyklus nach dem Start des Betriebs (RUN) mit Leerzeichen (H20) gefüllt.

R7E3: Ist während des ersten Zyklusses nach dem Start des Betriebs eingeschaltet



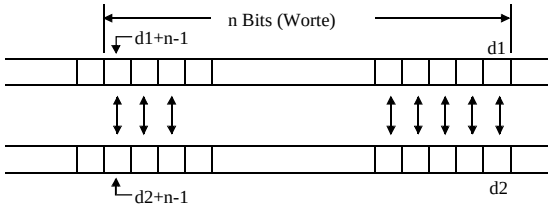
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 18	Name	Block austauschen (EXCHANGE)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)			Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448	EH-CPU3**	Sonstige Typen	
XCG (d1, d2, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Mittel	Mittel	
	↕	●	●	●	●	44,1+2,5n	89,9+3,1n	76,0+3,1n	Oberer Fall: B
Anweisung AWL	Anzahl Schritte								Unterer Fall: W
XCG (d1, d2, n)	Bedingung			Schritte		40,1+1,4n	123,4+1,9n	116+1,9n	
	—			4					

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d1	Vertauschungsziel (Anfang)			○				○						
d2	Vertausch.-quelle (Anfang)			○				○						
n	Anzahl der auszutauschenden Bits (Worte)					○	○	○	○				○	Die Konstante wird dezimal angegeben.

Funktion

- Tauscht den Inhalt der n Bits (Worte) zwischen d1 und d1 + n - 1 mit dem Inhalt zwischen d2 und d2 + n - 1 aus.
- Bits werden bitweise und Worte werden wortweise vertauscht.



Falls n ein Wort ist: Der Inhalt der unteren 8 Bits (b7 bis b0; Wertebereich 0 bis 255) von n (WX, WY, WR, WL, WM, TC) bestimmt die Anzahl der zu tauschenden Bits (Worte).

Falls n eine Konstante ist: Die Anzahl der zu verschiebenden Bits (Worte) kann zwischen 0 und 255 (dezimal) betragen.

Hinweise

- Verwenden Sie diesen Befehl so, daß d1 + n – 1 und d2 + n - 1 den zulässigen Adressbereich nicht überschreiten *. Falls der Adressbereich überschritten wird, so wird DER auf 1 gesetzt und der Austausch wird bis zum maximal möglichen Bereich im Hinblick auf die kleinere in d1 bzw. d2 angegebene Anzahl von Bits (Worten) durchgeführt.

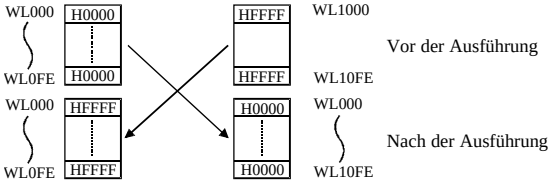
  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen im Abschnitt 3.3 “Leistungsmerkmale“.
- Wenn n = 0 ist, wird die Block-Vertauschung nicht durchgeführt und DER (R7F4) wird auf 0 gesetzt.

Programmierbeispiel

```
LD   X00001
AND DIF1
[
XCG (WL000, WL1000, 255)
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn X00001 ansteigt, wird der Inhalt von WL000 bis WL0FE mit dem Inhalt von WL1000 bis WL10FE ausgetauscht.



Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 19	Name	Invertieren (NOT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
NOT (d)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	11	←	45	←	80	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
NOT (d)	Bedingung			Schritte		13	←	61	←	61	←	
	—			2								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Zu invertierende Adresse		○	○			○	○			○	○		

Funktion

- Invertiert den Inhalt von d.

Vor der Ausführung

1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0

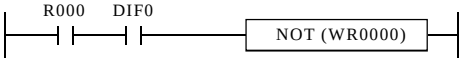
Nach der Ausführung

0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1

Hinweise

- Verwenden Sie Flankensteuerung als Startbedingung für diesen Befehl.

Programmierbeispiel




```
LD   R000
AND  DIF0
[
NOT  WR0000
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn R000 steigt, wird der Inhalt von WR0000 invertiert.
  Beispiel: Wenn WR0000 H1234 ist, dann wird WR0000 nach Ausführung des Befehls auf HEDCB gesetzt.
  Nach nochmaliger Ausführung erhält WR0000 wieder den Wert H1234.

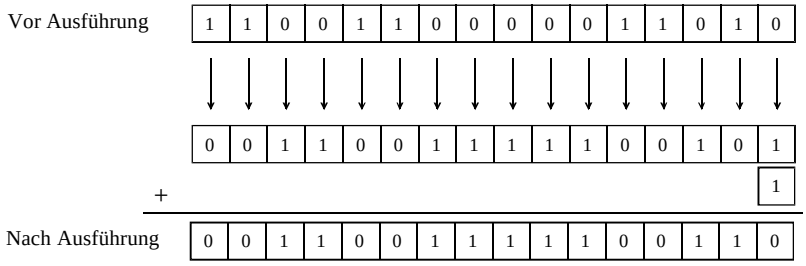
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 20	Name	Zweier-Komplement (NEGATE)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
NEG (d)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	12	←	45	←	80	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
NEG (d)	Bedingung			Schritte		14	←	62	←	63	←	
	—			2								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Zu negierende Adresse						○	○			○	○		

Funktion

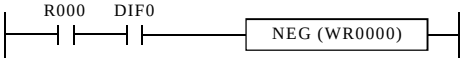
- Berechnet das Zweier-Komplement von d (negiert jedes in d enthaltene Bit und addiert 1). C (R7F0) bleibt jedoch unverändert.



Hinweise

- Verwenden Sie Flankensteuerung als Startbedingung für diesen Befehl.

Programmierbeispiel




```
LD   R000
AND DIF0
[
NEG WR0000
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn R000 ansteigt, wird das Zweier-Komplement des Inhaltes von WR0000 gebildet.
  Beispiel: Wenn WR0000 H1234 ist, dann wird WR0000 nach Ausführung des Befehls auf HEDCC gesetzt. Nach nochmaliger Ausführung erhält WR0000 wieder den Wert H1234.

Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 21	Name	Betrag bzw. Absolutwert (ABSOLUTE)

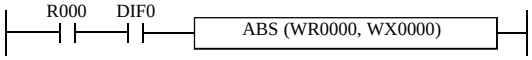
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
ABS (d, s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	↕	13	←	50	←	85	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
ABS (d, s)	Bedingung			Schritte		16	←	70	←	71	←	
	Wort			3								
	Doppelwort			4								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Ziel für Betragsbildung						○	○			○	○		
s	Quelle für Betragsbildung					○	○	○	○	○	○	○	○	

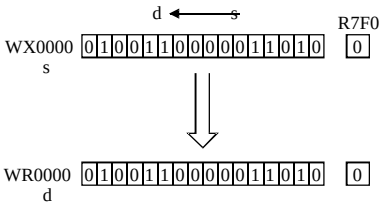
Funktion

- Bildet den Absolutwert von s und überträgt ihn nach d.
- Wenn s positiv oder 0 ist: Der Inhalt von s wird nach d übertragen. C (R7F0) wird auf 0 gesetzt.
- Wenn s negativ ist: Das Zweierkomplement des Inhalts von s wird gebildet und nach d übertragen. C (R7F0) wird auf 1 gesetzt.
- Verwenden Sie für d und s einheitlich entweder jeweils Worte oder Doppelworte.

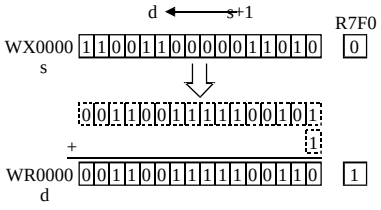
Beispiel:



(Falls WX positiv oder 0 ist)
WM0000 = H4C1A



(Falls WX negativ ist)
WM0000 = HCC1A



Wenn s ein Wort ist: 0 bis 32767 (dezimal) bzw. H000 bis H7FFF (hexadezimal).
−32768 bis −1(dezimal) bzw. H8000 bis HFFFF (hexadezimal).

Wenn s ein Doppelwort ist: 0 bis 2147483647 (dezimal) bzw. H00000000 bis H7FFFFFFF (hexadezimal).
−2147483648 bis −1 (dezimal) bzw. H80000000 bis HFFFFFFFF (hexadezimal).

Hinweise

- Verwenden Sie Flankensteuerung als Startbedingung für diesen Befehl.

Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 22	Name	Vorzeichen (SIGN GET)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
SGET (d, s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	13	←	49	←	85	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
SGET (d, s)	Bedingung			Schritte		16	←	69	←	70	←	
	Wort			3								
	Doppelwort			4								

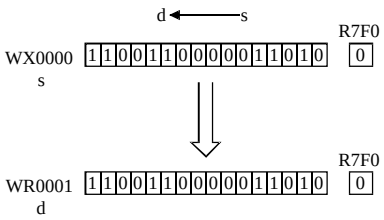
Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Adresse nach Betragsbildung						○	○			○	○		
s	Adresse vor Betragsbildung					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

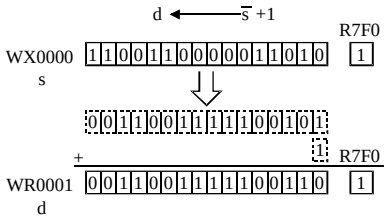
- Wenn C (R7F0) = 0 ist: Der Inhalt von s wird nach d übertragen.
- Wenn C (R7F0) = 1 ist: Das Zweierkomplement des Inhaltes von s wird nach d übertragen.
- Der Inhalt von C (R7F0) bleibt unverändert.
- Verwenden Sie für d und s entweder jeweils Worte oder jeweils Doppelworte.

Beispiel:

Wenn C (R7F0) = 0 ist:



Wenn C (R7F0) = 1 ist:



Hinweise

- Verwenden Sie Flankensteuerung als Startbedingung für diesen Befehl.

Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 23	Name	Vorzeichen-Erweitern (EXTEND)

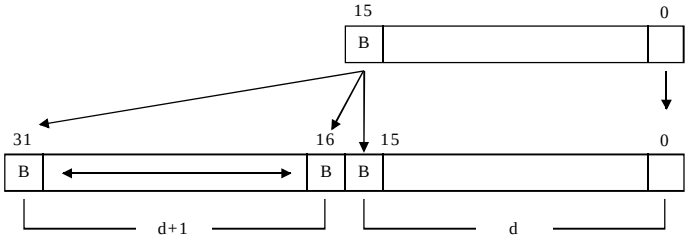
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
EXT (d, s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	15	←	66	←	66	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
EXT (d, s)	—	3

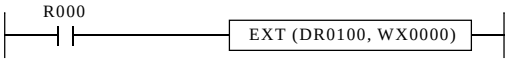
Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Adresse nach Erweiterung										○	○		
s	Adresse vor Erweiterung					○	○	○	○				○	

Funktion

- Das Vorzeichenbit (MSB) von s wird auf das obere Wort von d ausgeweitet.
- In das untere Wort von d wird der Inhalt von s geschrieben.



Programmierbeispiel




```
LD   R000
[
EXT (DR0100, WX0000)
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn R000 eingeschaltet wird, wird der Inhalt von WX0000 auf DR0100 erweitert.

  Wenn WX0000 positiv oder 0 ist:
  Beispiel: WX0000 = H7FFF (+32767)
  ↓
  DR0100 = H00007FFF (+32767)

  Wenn WX0000 negativ ist:
  Beispiel: WX0000 = H8000 (– 32768)
  ↓
  DR0100 = HFFFF8000 (– 32768)

Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 24	Name	Umwandlung Binär → BCD (BCD)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
BCD (d, s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	28	←	66	←	139	←	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
BCD (d, s)	Bedingung			Schritte								
	Wort			3		31	←	86	←	191	←	
	Doppelwort			4								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Umwandlungsziel (BCD)						○	○			○	○		
s	Umwandlungsquelle (BIN)					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

- Das Ergebnis der Umwandlung des Inhalts von s von binär nach BCD wird an d übertragen.
- Wenn das Ergebnis der Umwandlung von s die Anzahl der in d enthaltenen BCD-Datenstellen überschreitet, wird DER (R7F4) auf 1 gesetzt, und der Befehl wird nicht ausgeführt.
- Falls s ein Wort ist: s darf mit Werten zwischen H0000 und H270F (0 bis 9999) belegt werden.
- Falls s ein Doppelwort ist: s darf mit Werten zwischen H00000000 und H5F5E0FF (0 bis 99999999) belegt werden.

Vor der Ausführung s

	1				B				4				F			
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	(Binär)

H1B4F=6991

Nach der Ausführung d

	6				9				9				1			
0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	(BCD)

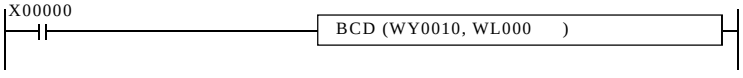
Folgende Kombinationen von d und s können verwendet werden:

d	s
Wort	Wort
Doppelwort	Doppelwort

Hinweise

- Falls ein Datenfehler auftritt, bleibt der vorherige Inhalt von d erhalten.

Programmierbeispiel




```
LD  X00000
[
BCD (WY0010, WL000)
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn X00000 eingeschaltet wird, dann wird der Inhalt von WL000 vom binären in das BCD-Format konvertiert und an WY0010 ausgegeben:

  WL000 H1B4F

  Nach der Umwandlung:
  WY0010 H6691

Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 25	Name	Umwandlung BCD → Binär (BINARY)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
BIN (d, s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	19	←	57	←	92	93	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
BIN (d, s)	Bedingung			Schritte		27	←	83	←	83	201	
	Wort			3								
	Doppelwort			4								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Umwandlungsziel (BIN)						○	○			○	○		
s	Umwandlungsquelle (BCD)					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

- Das Ergebnis der Umwandlung des Inhalts von s von BCD nach binär wird an d übertragen.
- Wenn der Inhalt von s keine BCD-Daten sind (falls eine der Ziffern A bis F in den Daten enthalten sind), wird DER (R7F4) auf 1 gesetzt und die Umwandlung wird nicht durchgeführt (d bleibt unverändert).

Vor der Ausführung s

	6			9				9				1			
0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1

(BCD)

Nach der Ausführung d

	1			B				4				F			
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1

(Binär)

Folgende Kombinationen von d und s können verwendet werden:

d	s
Wort	Wort
Doppelwort	Doppelwort

Hinweise

- Falls ein Datenfehler auftritt, bleibt der vorherige Inhalt von d erhalten.

Programmierbeispiel

```
LD   X00000
[
BIN (WY0010, WL000)
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn X00000 eingeschaltet wird, dann wird der Inhalt von WL000 vom BCD- in das binäre Format konvertiert und an WY0010 ausgegeben:

  WL000 H6691

  Nach der Umwandlung:
  WY0010 H1B4F

Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 26	Name	Dekodieren (DECODE)

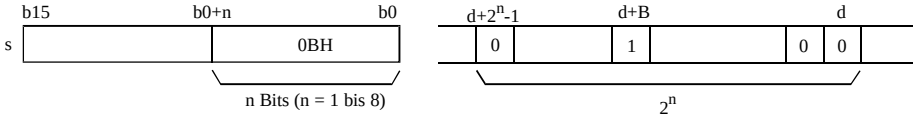
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)			Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448	EH-CPU3**	Sonstige Typen	
DECO (d, s, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Mittel	Mittel	
	↕	●	●	●	●	$35,1+1,35\times2^n$	$77,1+1,56\times2^n$	$62+1,65\times2^n$	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
DECO (d, s, n)	—	4

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Dekodierungsziel (Anfang)			○										
s	Zu dekodierendes Wort					○	○	○	○				○	
n	Anzahl zu dekodier-ender Bits												○	1 bis 8 (dezimal)

Funktion

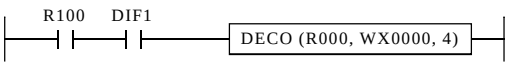
- Ermittelt (dekodiert) den Wert der unteren n Bits der Quelle s, und überträgt eine 1 in den Zielbereich zwischen d und d + 2^n - 1 an diejenige Bitposition, die durch den dekodierten Wert gegeben ist. Alle anderen Bitpositionen innerhalb des Zielbereiches werden hingegen mit 0 belegt.
- Wenn n = 0 ist, wird der Befehl nicht ausgeführt, und die Bit-Inhalte von d bis d + 2^n -1 bleiben unverändert.



Hinweise

- Der Wert für d + 2^n -1 darf den zulässigen Adressbereich (R7BF bzw. M3FFF) nicht überschreiten *.
  Falls der Adressbereich überschritten wird, wird DER auf 1 gesetzt und die Dekodierung wird, bei d startend, soweit wie möglich durchgeführt.
  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen im Abschnitt 3.3 “Leistungsmerkmale“.
- Der Wert für n darf zwischen 1 und 8 liegen.

Programmierbeispiel




```
LD    R100
AND   DIF1
[
DECO (R000, WX0000, 4)
]
```

Programmbeschreibung

- Wenn WX0000 = HFFFF ist, dann wird R00F (welches das 15. Bit von R000 darstellt) bei ansteigender Flanke von R100 auf 1 gesetzt.

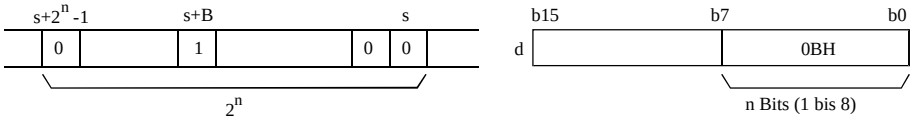
Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 27	Name	Kodieren (ENCODE)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)			Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448	EH-CPU3**	Sonstige Typen	Oberer Fall: Bit-Position < 16 höchste Bits Unterer Fall: falls oberer Fall nicht zutreffend
ENCO (d, s, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Mittel	Mittel	
	↕	●	●	●	↕	$33+1,4\times2^n$	$84+1,6\times2^n$	$84+1,6\times2^n$	
Anweisung AWL	Anzahl Schritte								
ENCO (d, s, n)	Bedingung			Schritte		$84+0,1\times2^n$	$170+0,2\times2^n$	$170+0,2\times2^n$	
	—			4					

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Kodierungsziel (Anfang)						○	○						
s	Zu kodierendes Wort			○										
n	Anzahl zu kodierender Bits												○	1 bis 8 (dezimal)

Funktion

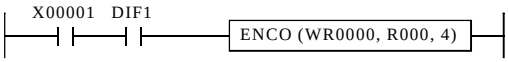
- Ermittelt (kodiert) die Bitposition im Bereich zwischen s und $s + 2^n - 1$, an der das Bit = 1 ist, und überträgt das Ergebnis an d. Die höherwertigen $16 - n$ Bits werden auf 0 gesetzt.
- Wenn n = 0 ist, wird der Befehl nicht ausgeführt, und d behält seinen ursprünglichen Wert bei.
- Falls im Bereich zwischen s und $s + 2^n - 1$ mehr als ein Bit gesetzt sein sollte, wird nur das höchstwertigste "1"-Bit kodiert.
- Falls im Bereich zwischen s und $s + 2^n - 1$ alle Bits 0 sein sollten, wird 0 an d ausgegeben und C (R7F0) erhält den Wert 1. In den anderen Fällen wird C (R7F0) auf 0 gesetzt.



Hinweise

- Der Wert für $s + 2^n - 1$ darf den zulässigen Adressbereich nicht überschreiten *. Falls der Adressbereich überschritten wird, wird DER auf 1 gesetzt und die Kodierung wird, bei s startend, soweit wie möglich durchgeführt.
  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen im Abschnitt 3.3 "Leistungsmerkmale".
- Der Wert für n darf zwischen 1 und 8 liegen.

Programmierbeispiel




```
LD    X00001
AND   DIF1
[
ENCO (WR0000, R000, 4)
]
```

Programmbeschreibung

- Bei ansteigender Flanke von X00001 wird das höchstwertigste gesetzte Bit im Bereich von R000 bis R00F ($2^4 - 1 = 15$ Bits) ermittelt, und eine vier Bit große binäre Zahl wird an Adresse d übertragen.
  Beispiel: Wenn im Bereich von R000 bis R00F das 7. und 6. Bit gesetzt sind, wird WR0000 auf H0007 gesetzt.

Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 28	Name	7-Segment-Dekodierung (SEGMENT)

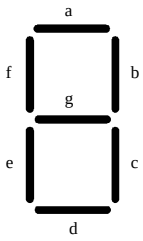
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
SEG (d, s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	16	←	68	←	94	98	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
SEG (d, s)	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Dekodierungs-Ziel										○	○		
s	Dekodierungs-Quelle					○	○	○	○				○	

Funktion

- Der Inhalt von s wird von einstelligen 4-Bit-Daten in 4-stelligen 7-Segment-Code umgewandelt und an d ausgegeben.



Quell-Daten (4 Bit)	Ziel-Daten								Anzeige
		g	f	e	d	c	b	a	
0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0	1	1	0	1
2	0	1	0	1	1	0	1	1	2
3	0	1	0	0	1	1	1	1	3
4	0	1	1	0	0	1	1	0	4
5	0	1	1	0	1	1	0	1	5
6	0	1	1	1	1	1	0	1	6
7	0	0	1	0	0	1	1	1	7
8	0	1	1	1	1	1	1	1	8
9	0	1	1	0	1	1	1	1	9
A	0	1	1	1	0	1	1	1	A
B	0	1	1	1	1	1	0	0	B
C	0	0	1	1	1	0	0	1	C
D	0	1	0	1	1	1	1	0	D
E	0	1	1	1	1	0	0	1	E
F	0	1	1	1	0	0	0	1	F

Programmierbeispiel

```
LD   X00000
AND DIF0
[
SEG  (DR0002, WR0000)
]
```

Programmbeschreibung

- Bei Anstieg von X00000 wird der Inhalt von WR0000 in Daten für eine 4-stellige 8-Bit 7-Segment-LED-Anzeige konvertiert. (Das höchstwertigste Bit der acht Bits jeder Stelle ist immer 0).

Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 29	Name	Quadrat-Wurzel (SQUARE ROOT)

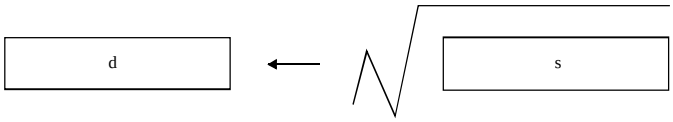
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
SQR (d, s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	86	←	143	←	107	108	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
SQR (d, s)	—	4

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Berechnungs-Ergebnis (BCD)						○	○						
s	Radikant (BCD)									○	○	○	○	

Funktion

- Die Quadratwurzel von s wird berechnet und an d ausgegeben.
- s muss BCD-Daten enthalten.
- Falls s ungültige BCD-Daten enthält (also nicht H0 bis H9), so wird DER (R7F4) auf 1 gesetzt und die Berechnung wird nicht durchgeführt.
- Der gebrochene Teil wird abgerundet.



Programmierbeispiel

```
LD   X00000
AND DIF0
[
SQR  (WR0001, DR0020)
]
```

Programmbeschreibung

- Bei Anstieg von X00000 wird die Quadratwurzel des Wertes in DR0020 berechnet und an WR0001 zugewiesen.
  Beispiel: Falls DR0020 = H00002159 (BCD) ist, wird WR0001 = H0046 (BCD) nach Ausführung der Operation (das exakte Ergebnis ist 46,465).

Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 30	Name	Bits zählen (BIT COUNT)

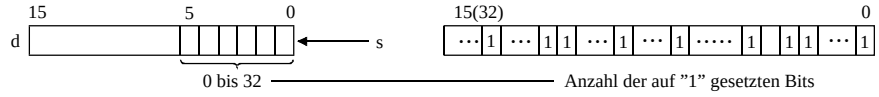
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
BCU (d, s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	14	←	51	←	96	213	Oberer Fall: W Unterer Fall: DW

Anweisung AWL	Anzahl Schritte										
BCU (d, s)	Bedingung	Schritte	17	←	56	←	99	216			
	Wort	3									
	Doppelwort	4									

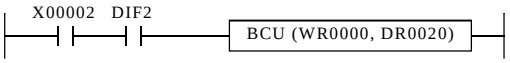
Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Anzahl der auf 1 gesetzten Bits						○	○						
s	Quelle, deren “1“-Bits gezählt werden sollen					○	○	○	○	○	○	○	○	

Funktion

- Der Inhalt von s (16 Bit bei einem Wort bzw. 32 Bit bei einem Doppelwort) wird überprüft, und die Anzahl der auf 1 gesetzten Bits (0 bis 16 bzw. bis 32) wird an d ausgegeben.



Programmierbeispiel

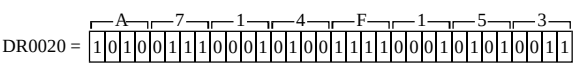



```
LD   X00002
AND  DIF2
[
BCU  (WR0000, DR0020)
]
```

Programmbeschreibung

- Bei steigender Flanke von X00002 wird die Anzahl der auf 1 gesetzten Bits in DR0020 ermittelt und anschließend nach WR0000 übertragen.
  Beispiel:

Im Falle von



beträgt die Anzahl der auf 1 gesetzten Bits 16 (dezimal).
Daher ist das Ergebnis WR0000 = H0010.

Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 31	Name	Vertauschen (SWAP)

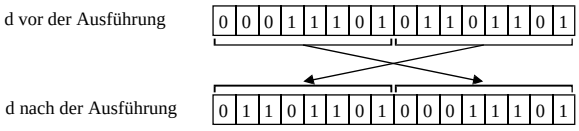
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
SWAP (d)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	12	←	45	←	81	198	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
SWAP (d)	—	2

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Quelle und Ziel für die Vertauschung						○	○						

Funktion

- Tauscht die höherwertigen und die niederwertigen 8 Bits in d gegeneinander aus.



Hinweise

- Verwenden Sie als Startbedingung für diesen Befehl die Flankensteuerung.

Programmierbeispiel

```
LD    X00000
AND   DIF0
[
SWAP (WR0010)
]
```

Programmbeschreibung

- Bei ansteigendem Signal an X00000 werden die höherwertigen und die niederwertigen Bits von WR0010 vertauscht und anschließend wieder in WR0010 gespeichert.

  WR0010 H1234 Vor der Ausführung
  WR0010 H3412 Nach der Ausführung

Anm.: Da der Zyklus abgearbeitet wird, wenn es keine steigende Flanke DIF0 gibt, wird der Befehl bei jeder Ausführung eines Zyklusses durchgeführt. Die höherwertigen und die niederwertigen Bits werden also in jedem Zyklus vertauscht.

Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 32	Name	FIFO initialisieren (FIFO INITIALIZE)

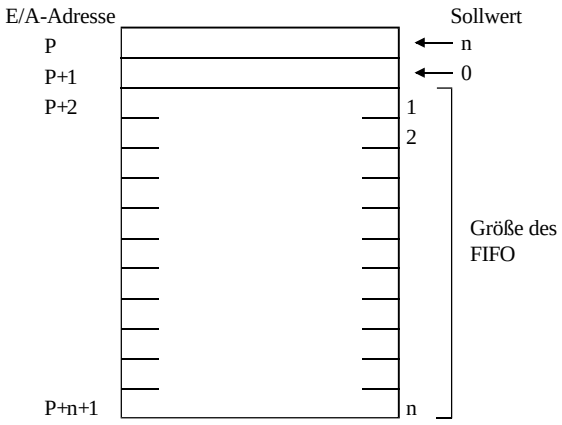
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FIFIT (P, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	24	←	66	←	72	189	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FIFIT (P, n)	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
P	FIFO-Anfangsadresse							○						
n	FIFO-Größe												○	0 bis 256

Funktion

- FIFO ist eine Abkürzung für “First In First Out“, was bedeutet, daß die Daten, die zuerst gespeichert wurden, auch zuerst wieder ausgelesen werden. Mit der vorliegenden Anweisung wird der FIFO initialisiert.
- Setzt die FIFO-Anfangsadresse “P” und die FIFO-Größe “n”.
  Wenn $0 \leqq n \leqq 256$: Der Wert von n wird nach P übertragen.
  Wenn $257 \leqq n$: 256 wird nach P übertragen.
- In P+1 wird eine 0 als Anzahl der benutzten FIFO Plätze übetragen.
- Die effektive Größe des FIFO beträgt n + 2 Worte und reicht von P bis P + n + 1.



Hinweise

- Der Wert für P + n + 1 darf den zulässigen Adressbereich nicht überschreiten *. Falls der Adressbereich überschritten wird, wird DER auf 1 gesetzt und der maximal mögliche Wert des Bereiches (letzter Wert – (P + 1)) wird nach P übertragen.
  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen im Abschnitt 3.3 “Leistungsmerkmale“.
- Der Wert für n darf zwischen 0 und 256 liegen. Falls n größer als 256 ist, wird DER (R7F4) auf 1 und n auf 256 gesetzt.

Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 33	Name	FIFO schreiben (FIFO WRITE)

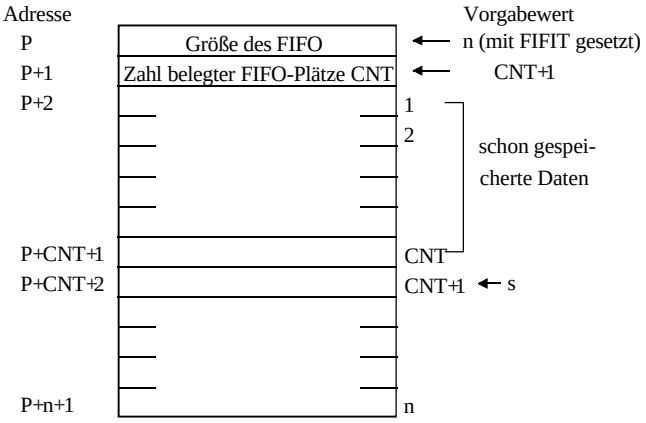
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FIFWR (P, s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	25	←	67	←	72	189	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FIFWR (P, s)	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
P	FIFO-Anfangsadresse							○						
s	Zu schreibende Daten					○	○	○	○				○	

Funktion

- Schreibt Daten in den FIFO Puffer mit der Anfangsadresse P.
  Falls die Anzahl belegter FIFO-Plätze CNT kleiner als die Größe von n ist:
  Schreibt den Inhalt von s nach P + CNT + 2 und addiert 1 zur Anzahl belegter Plätze CNT.
  Falls die Anzahl belegter FIFO-Plätze CNT größer als n ist:
  DER (R7F4) wird auf 1 gesetzt und das Schreiben wird nicht durchgeführt.



Hinweise

- Der Wert für P + n + 1 darf den zulässigen Adressbereich nicht überschreiten *. Falls der Adressbereich überschritten wird, wird DER auf 1 gesetzt und kein Schreibvorgang durchgeführt.

  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen im Abschnitt 3.3 “Leistungsmerkmale“.

Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 34	Name	FIFO lesen (FIFO READ)

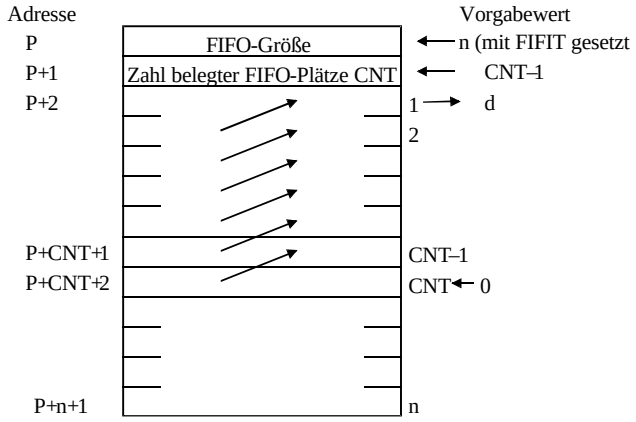
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FIFRD (P, d)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	157	285	232	360	141	258	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FIFRD (P, d)	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
P	FIFO-Anfangsadresse							○						
d	E/A zum Abspeichern der gelesenen Daten						○	○	○				○	

Funktion

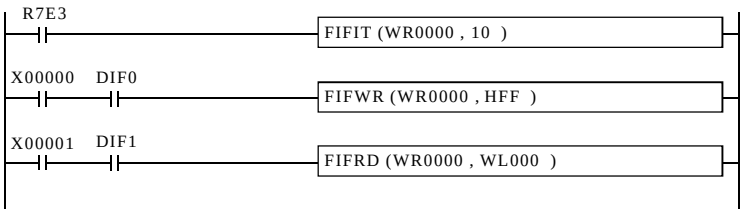
- Liest Daten aus dem FIFO Puffer mit der Anfangsadresse P.
  Falls 1 ≤ Anzahl belegter Plätze CNT ≤ n :
  Der Inhalt von P + 2 wird nach d übertragen.
  Bewegt die Inhalte von P + 3 bis P + CNT + 2 zur vorhergehenden Adresse.
  Schreibt 0 nach P + CNT + 2.
  Subtrahiert 1 vom Inhalt von CNT.
  Falls CNT größer als n ist oder CNT = 0 ist:
  DER (R7F4) wird auf 1 gesetzt und das Lesen wird nicht durchgeführt.



Hinweise

- Der Wert für P + n + 1 darf den zulässigen Adressbereich nicht überschreiten *. Falls der Adressbereich überschritten wird, wird DER auf 1 gesetzt und kein Lesevorgang durchgeführt.
  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen im Abschnitt 3.3 “Leistungsmerkmale“.

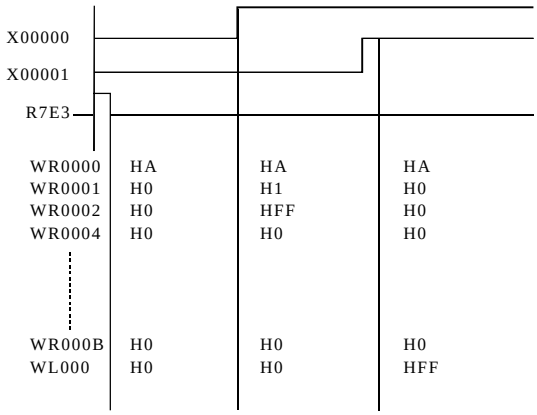
Programmierbeispiel




```
LD      R7E3
[
FIFIT   (WR0000, 10)
]
LD      X00000
AND     DIF0
[
FIFWR (WR0000, HFF)
]
LD      X00001
AND     DIF1
[
FIFRD  (WR0000, WL000)
]
```

Programmbeschreibung

- Der FIFO-Puffer wird während des ersten Zyklus nach Start des Betriebs (RUN) initialisiert und belegt den Bereich von WR0002 bis WR000B.
- Bei einer steigenden Flanke an X00000 wird HFF im FIFO abgespeichert.
- HFF wird nach WL000 übertragen, wenn eine steigende Flanke an X00001 anliegt.



Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 35	Name	Vereinigen (UNIT)

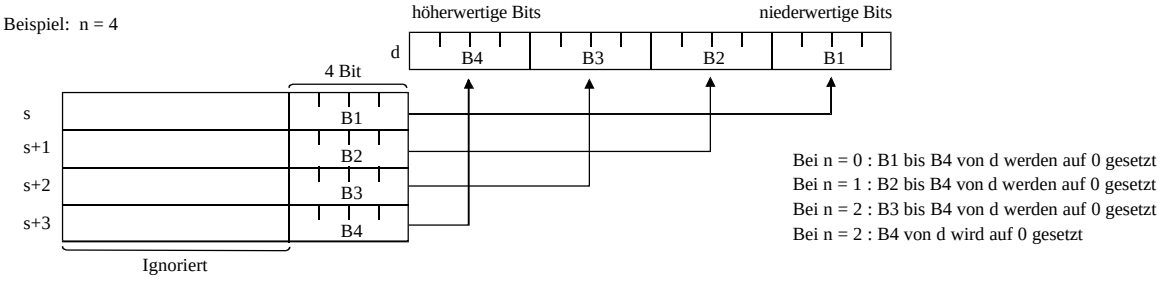
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
UNIT (d, s, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	30	←	107	←	149	267	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
UNIT (d, s, n)	—	4

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Vereinigungs-Ziel						○	○						
s	Vereinigungs-Quelle (Anfangsadresse)							○						
n	Anzahl der zu vereinigenden Worte												○	n = 0 bis 4

Funktion

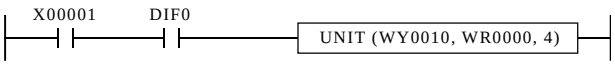
- Die Werte der niederwertigsten 4 Bits von n mit der Anfangsadresse s beginnenden Worten werden in dem Wort d vereinigt.
- Falls n zwischen 1 und 3 liegt, werden alle nicht verwendeten Bits von d auf 0 gesetzt.
- Die in s bis s + n – 1 gespeicherten Daten bleiben nach Ausführung der UNIT-Anweisung erhalten.
  Der Wert für s + n - 1 darf den zulässigen Adressbereich nicht überschreiten *. Falls der Adressbereich überschritten wird, wird DER auf 1 gesetzt und die 4 Bits der Worte lediglich im Bereich von s bis zum E/A- Adressbereichsende in d vereinigt.
  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen im Abschnitt 3.3 “Leistungsmerkmale“.



Hinweise

- Wenn n = 0 ist, wird DER auf 0 gesetzt und eine 0 in die Zieladresse kopiert.
- Wenn n > 5 ist, wird die UNIT-Anweisung nicht ausgeführt.

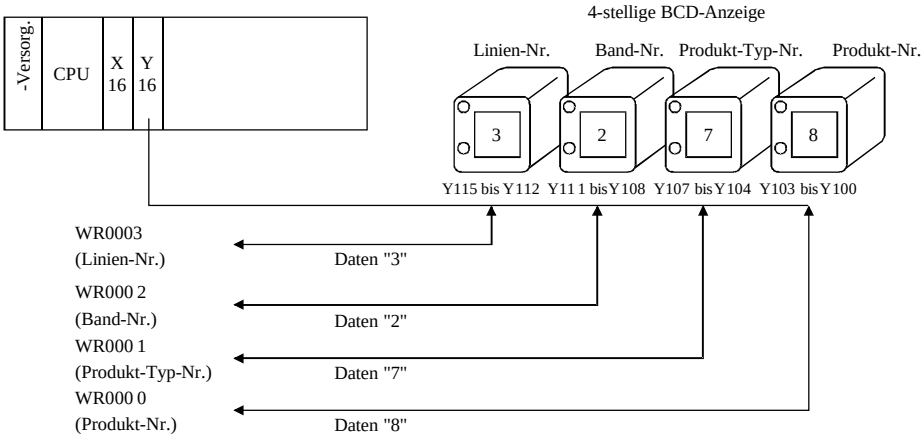
Programmierbeispiel




```
LD   X00001
AND  DIF0
[
UNIT (WY0010, WR0000, 4)
]
```

Programmbeschreibung

Eine 4-stellige BCD-Anzeige wird an WY0010 angeschlossen und jede Stelle zeigt unabhängig voneinander die Daten von WR0000 bis WR0003 an. (Nur die niederwertigsten 4 Bit werden als gültige Daten für WR0000 bis WR0003 betrachtet).



Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 36	Name	Verteilen (DISTRIBUTE)

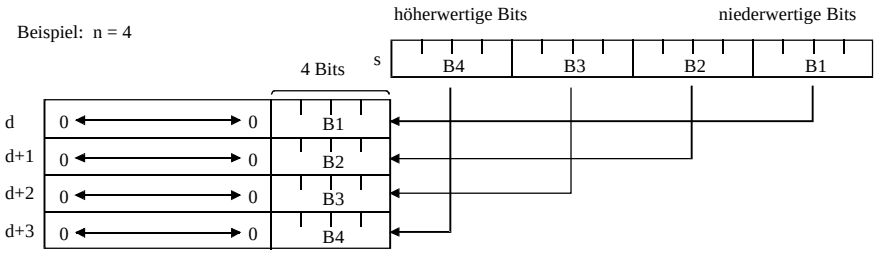
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
DIST (d, s, n)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	27	←	71	←	80	198	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
DIST (d, s, n)	—	4

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Verteilungs-Ziel							○						
s	Verteilungs-Quelle (Anfangsadresse)					○	○	○	○				○	
n	Anzahl der zu verteilenden Worte												○	n = 0 bis 4

Funktion

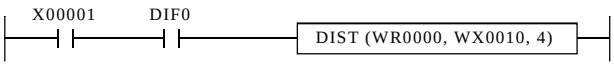
- Unterteilt das Wort s in vier jeweils 4 Bit große Bereiche, und verteilt dann diese in die jeweils niederwertigsten 4 Bits der n Worte zwischen d und d + n.
- Die höherwertigen 12 Bits der Ziel-Worte (d bis d + n – 1) werden auf 0 gesetzt.
- Die in s gespeicherten Daten bleiben nach Ausführung der DISTRIBUTE-Anweisung erhalten.
  Der Wert für d + n - 1 darf den zulässigen Adressbereich nicht überschreiten *. Falls der Adressbereich überschritten wird, wird DER auf 1 gesetzt und die Verteilung findet nur in den jeweils niederwertigsten 4 Bits im gültigen Bereich ab d statt.
  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen im Abschnitt 3.3 “Leistungsmerkmale“.



Hinweise

- Wenn n = 0 ist, wird die DISTRIBUTE-Anweisung nicht ausgeführt.

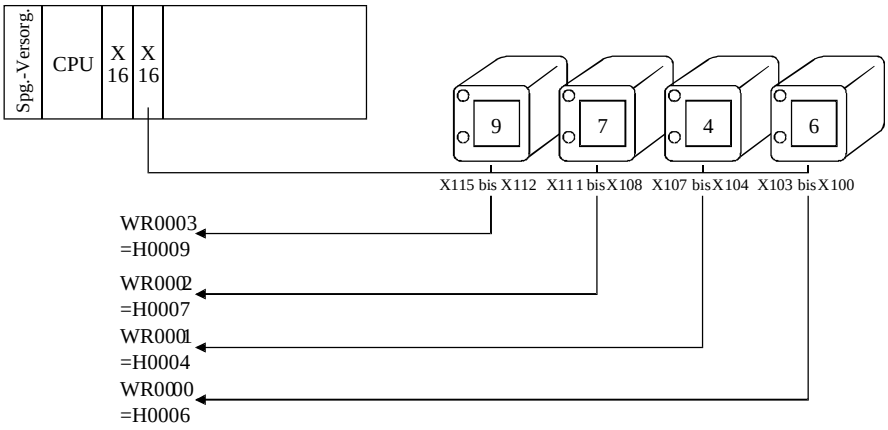
Programmierbeispiel




```
LD   X00001
AND DIF0
[
DIST (WR0000, WX0010, 4)
]
```

Programmbeschreibung

Ein 4-stelliger 4-Bit-Schalter wird an WX0010 angeschlossen, und die Daten für jede Stelle werden einzeln in WR0000 bis WR0003 unabhängig voneinander abgespeichert.



Kategorie - Nr.	Anwendungs-Anweisungen - 37	Name	E/A-Adressen-Umwandlung (E/A ADDRESS CONVERSION)

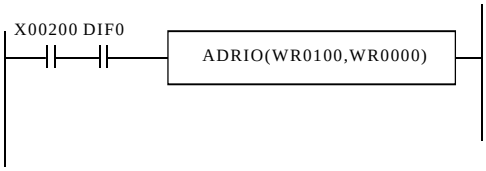
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
ADRIO (d, s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	12	←	49	←	145	262	Oberer Fall: B Unterer Fall: W
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
ADRIO (d, s)	Bedingung			Schritte						84	202	
	—			3								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Umgewandelte Adresse						○	○						
s	Zu wandelnde Adresse	○	○	○		○	○	○						Gilt nicht für EH-CPU448.

Funktion

- Ermittelt die absolute Adresse des durch s beschriebenen E/A und überträgt das Ergebnis in d.

Programmierbeispiel




```
LD   X00200
AND  DIF0
[
ADRIO (WR0100, WR0000)
]
```

Programmbeschreibung

- Bei Anstieg von X00200 wird die absolute Adresse von WR0000 (H3C00) nach WR0100 übertragen.
  Nach Ausführung der Anweisung besitzt WR0100 den Wert H3C00.

Kategorie - Nr.	Steueranweisungen - 1	Name	Ende des normalen Programms (END)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
END	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	194	214	311	320	285	304	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
END	—	1

Adresstypen	Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
	X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		

Funktion

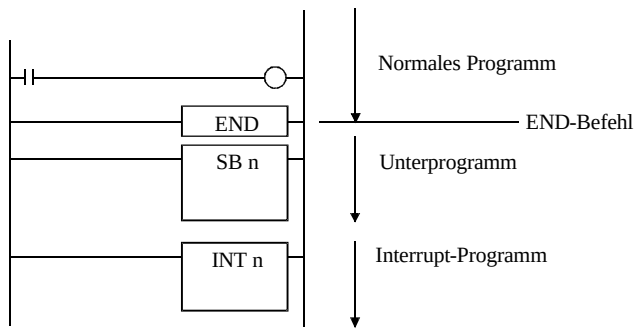
- Signalisiert das Ende eines normalen Zyklusses (und damit der Programm-Abarbeitung). Die Ausführung dieses Befehls bewirkt die Rückkehr zum Beginn des Programms und den Start eines neuen Zyklus.
- Diese Befehl ist nicht notwendig, wenn keinerlei Unterprogramme oder Interrupt-Programme existieren.
- Falls Ihr Programm Unterprogramme oder Interrupt-Programme enthält, dann platzieren Sie diesen Befehl an das Ende des normalen Programms.
- Dieser Befehl wird nur einmal in einem Programm verwendet. Verwenden Sie hierfür keine Startbedingung.

Hinweise

- Der END-Befehl wird vor der Ausführung des Programms überprüft und falls ein Fehler auftreten sollte, werden die folgenden Fehlercodes in den Spezialmerker WRF001 übertragen. Ebenfalls wird in den Spezialmerker WRF000 der CPU-Fehlercode “34“ kopiert.

CPU-Fehlercode	Spezialmerker	Fehlercode	Beschreibung des Fehlers
34	WRF001	H0010	Kein END-Befehl vorhanden.
		H0022	Zwei oder mehr END-Befehle vorhanden.
		H0032	Es wurde eine Startbedingung für den END-Befehl verwendet.

Anwendungsbeispiel



Kategorie - Nr.	Steueranweisungen - 2	Name	Bedingtes Ende des normalen Programms (CONDITIONAL END)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		Oberer Fall: Bedingung nicht erfüllt
CEND (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	6	←	13	←	12	←	
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
CEND (s)	Bedingung		Schritte			196	216	306	←	164	315	Unterer Fall: Bedingung erfüllt
	—		2									

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Bedingung für Ende	○	○	○										

Funktion

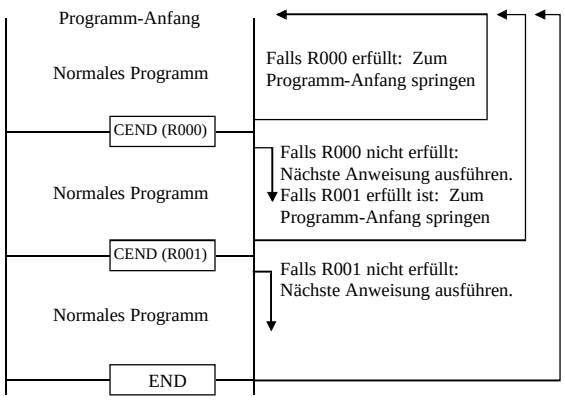
- Falls die Bedingung für das Ende des Zyklusses s anliegt, bewirkt die Ausführung dieses Befehls eine Rückkehr zum Anfang des Programms, und das Programm wird erneut ausgeführt.
- Falls die Bedingung s nicht erfüllt ist, wird der nächste Befehl ausgeführt.
- Diese Anweisung kann innerhalb des normalen Programms beliebig oft verwendet werden.
- Dieser Befehl kann mit einer Startbedingung verknüpft werden. In diesem Fall wird der Befehl ausgeführt, wenn sowohl die Startbedingung wahr ist, als auch die Bedingung für s erfüllt ist.

Hinweise

- Die CEND-Anweisung wird vor der Ausführung überprüft, und falls ein Fehler auftreten sollte, werden die folgenden Fehlercodes in den Spezialmerker WRF001 kopiert. Ebenfalls wird der CPU Fehlercode “34“ in den Spezialmerker WRF000 übertragen.

CPU-Fehlercode	Spezialmerker	Fehlercode	Beschreibung des Fehlers
34	WRF001	H0023	Die CEND-Anweisung wurde hinter der END-Anweisung angeordnet.

Anwendungsbeispiel



Kategorie - Nr.	Steueranweisungen - 3	Name	Sprung (JUMP)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
JMP n	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	1]	●	●	●	21	45	28	57	77	104	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
JMP n	—	2

Adresstypen	Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
	X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n Sprung-Nummer												O	0 bis 255 (dezimal)

Funktion

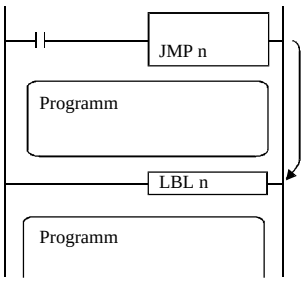
- Wenn die Startbedingung für JMP n erfüllt ist, wird ein Sprung zur Zielmarke (LBL) mit der entsprechenden Sprung-Nummer n ausgeführt. JMP n und LBL n sind immer paarweise zu verwenden.
- Falls die Startbedingung nicht erfüllt ist, wird der nächste Befehl ausgeführt.
- Soll diese Anweisung zusammen mit weiteren Anweisungen in einem Rechenfeld verwendet werden, so ist die JUMP-Anweisung am Ende des Rechenfeldes zu platzieren.
- Die Anweisung JMP n ist nur innerhalb ein und desselben Programms gültig. Ein Sprung in ein Unterprogramm oder ein Interrupt-Programm kann nicht vom normalen Programm aus durchgeführt werden (oder umgekehrt).
- Eine Verschachtelung von JMP n Anweisungen ist möglich, es tritt jedoch kein Überlast-Fehler auf.

Hinweise

- Diese Anweisung wird vor der Ausführung überprüft und falls ein Fehler auftreten sollte, werden die folgenden Fehlercodes in den Spezialmerkern R7F3 und WRF015 gesetzt. In diesem Fall findet der Sprung nicht statt und die nächste Anweisung wird ausgeführt.

Spezialmerker		Fehlercode	Beschreibung des Fehlers
R7F3 = 1	WRF015	H0015	Es existiert kein zugehöriges LBL n.
		H0040	Sprung in einen nicht zulässigen Programmbereich.

Anwendungsbeispiel



- Wenn die Startbedingung erfüllt ist, erfolgt ein Sprung zu LBL n.
- Falls ein Sprung in ein Programm erfolgte, welches einen Zähler/Zeitgeber beinhaltet, dann wird desses Istwert aktualisiert. Da aber keine Anweisungen ausgeführt werden, wird auch der Ausgang nicht eingeschaltet, selbst wenn die Bedingungen hierfür erfüllt sein sollten.

Kategorie - Nr.	Steueranweisungen - 4	Name	Bedingter Sprung (CONDITIONAL JUMP)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		Oberer Fall: Bedingung nicht erfüllt
CJMP n (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	1]	●	●	●	6	←	10	←	14	←	
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
CJMP n (s)	Bedingung			Schritte		22	46	31	60	59	105	Unterer Fall: Bedingung erfüllt
	—			3								

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Sprung-Nummer												○	0 bis 255 (dezimal)
s	Bedingung für Sprung	○	○	○										

Funktion

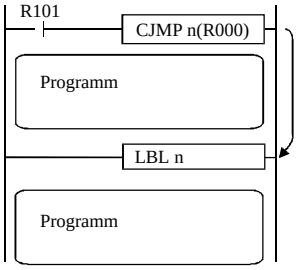
- Falls die Sprungbedingung s von CJMP n (s) erfüllt ist, bewirkt die Ausführung dieses Befehls einen Sprung zur Zielmarke (LBL) mit der entsprechenden identischen Sprung-Nummer n. CJMP und LBL sind immer paarweise zu verwenden.
- Falls die Startbedingung nicht erfüllt ist, wird der nächste Befehl ausgeführt.
- Soll diese Anweisung zusammen mit weiteren Anweisungen in einem Rechenfeld verwendet werden, so ist zu beachten, daß der Sprung ausgeführt wird, ohne daß die nach dem Sprungbefehl programmierten Anweisungen ausgeführt werden.
- Die Anweisung CJMP n ist nur innerhalb ein und desselben Programms gültig. Ein Sprung in ein Unterprogramm oder ein Interrupt-Programm kann nicht vom normalen Programm aus durchgeführt werden (oder umgekehrt).
- Eine Verschachtelung von CJMP-Anweisungen ist möglich, es tritt jedoch kein Überlast-Fehler auf.

Hinweise

- Diese Anweisung wird vor der Ausführung überprüft und falls ein Fehler auftreten sollte, werden die folgenden Fehlercodes in den Spezialmerkern R7F3 und WRF015 gesetzt. In diesem Fall findet der Sprung nicht statt und die nächste Anweisung wird ausgeführt.

Spezialmerker		Fehlercode	Beschreibung des Fehlers
R7F3 = 1	WRF015	H0015	Es existiert kein zugehöriges LBL n.
		H0040	Sprung in einen nicht zulässigen Programmbereich.

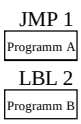
Anwendungsbeispiel



- Wenn die Startbedingung erfüllt sowie das Bedingungs-Bit R000 eingeschaltet sind, erfolgt ein Sprung zu LBL n.
- Falls ein Sprung in ein Programm erfolgte, welches einen Zähler/Zeitgeber beinhaltet, dann wird desses Istwert aktualisiert. Da aber keine Anweisungen ausgeführt werden, wird auch der Ausgang nicht eingeschaltet, selbst wenn die Bedingungen hierfür erfüllt sein sollten.

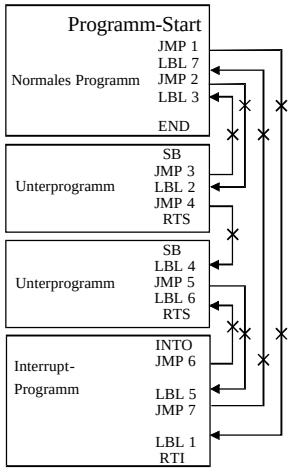
Syntax von JMP, CJMP

1) LBL n und JMP n müssen beide die selbe Sprung-Nummer n verwenden.



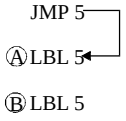
- Wird JMP 1 ausgeführt, wenn kein LBL 1 existiert, so tritt ein "LBL nicht definiert"-Fehler auf.
  JMP 1 wird dann nicht ausgeführt, sondern der nächste Befehl im Programm A abgearbeitet.

2) Durch Ausführung des Sprungs darf der Programmbereich nicht verlassen werden:



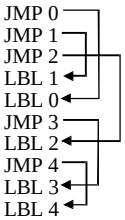
- Bei Ausführen der Anweisung JMP 1 wird ein Fehler („Bereich wurde verlassen") erzeugt, da sich die Sprungmarke LBL 1 nicht innerhalb des normalen Programmbereichs befindet. JMP 1 wird dann nicht ausgeführt, sondern der nächste Befehl des Programms abgearbeitet.
- Ähnlich verhält es sich bei JMP 2 bis JMP 7.

3) Die Sprung-Nummer n darf für ein und dieselbe JMP- oder LBL-Anweisung nicht mehrfach verwendet werden:

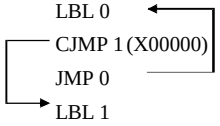


- Die mit A und B bezeichneten Sprungmarken haben beide die Sprungnummer 5, es tritt somit ein Fehler vom Typ „Doppelte Definition" auf.

4) Verschachtelung von JMP Befehlen ist erlaubt:

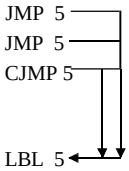


5) Der JMP-Befehl darf auch an eine Stelle vor dem Befehl selbst springen:

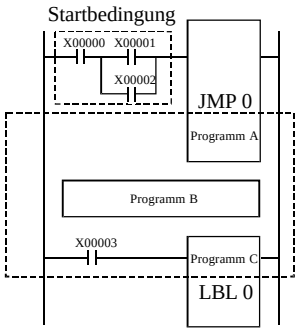


- Wenn Eingang X00000 eingeschaltet wird, kann die Schleife JMP 0 / LBL 0 zur Sprungmarke LBL1 hin verlassen werden.
- JMP 0 springt zu LBL 0, welches sich vor der JMP-Anweisung befindet.
- Falls kein Befehl wie CJMP 1 (X00000) zum Verlassen der Schleife existiert, dann wird die Schleife zwischen LBL 0 und JMP 0 endlos fortgesetzt.

6) Es dürfen mehrere JMP-Anweisungen mit ein und derselben Sprung-Nummer verwendet werden:



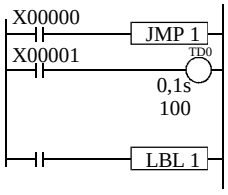
7) Es darf eine Startbedingung für JMP-Anweisungen programmiert werden:



- Wenn ein Sprung von JMP 0 nach LBL 0 durchgeführt wird, werden die Programme A, B und C nicht ausgeführt.

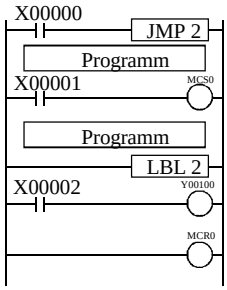
8) Die CJMP-Anweisung folgt der selben Syntax wie unter 1) bis 7) für JMP beschrieben:

Anm. 1: Wenn mit einem JMP zu einem LBL gesprungen wird, bleibt der Status aller E/A zwischen JMP und LBL erhalten. Der Istwert der Zeitgeber wird jedoch aktualisiert.



- Wenn X00001 und anschließend X00000 eingeschaltet wird, wird der Istwert von TD0 aktualisiert, selbst wenn ein Sprung von JMP1 nach LBL1 stattfindet. Wenn X00000 eingeschaltet bleibt, so wird TD0 nicht eingeschaltet, selbst wenn sein Istwert den Wert 100 überschreitet.

Anm. 2: Wenn die JMP-Anweisung zusammen mit MCS bzw. MCR verwendet wird, so werden die folgenden Aktionen ausgeführt:



- Wenn JMP 2 nicht ausgeführt wird, so wird Y00100 eingeschaltet, falls sowohl X00001 als auch X00002 eingeschaltet sind.
- Wenn JMP 2 ausgeführt wird und X00001 eingeschaltet ist, so folgt Y00100 den logischen Zuständen von X00002, unabhängig vom Zustand von X00001.

Anm. 3: Programmieren Sie niemals eine Schaltung, in der ein MCS/MCR-Bereich durch einen Sprung verlassen wird.

Kategorie - Nr.	Steueranweisungen - 5	Name	Sprungmarke (LABEL)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
LBL n	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0,05	←	0,65	←	1,3	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
LBL n	—	1

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Sprung-Nummer												○	0 bis 255 (dezimal)

Funktion

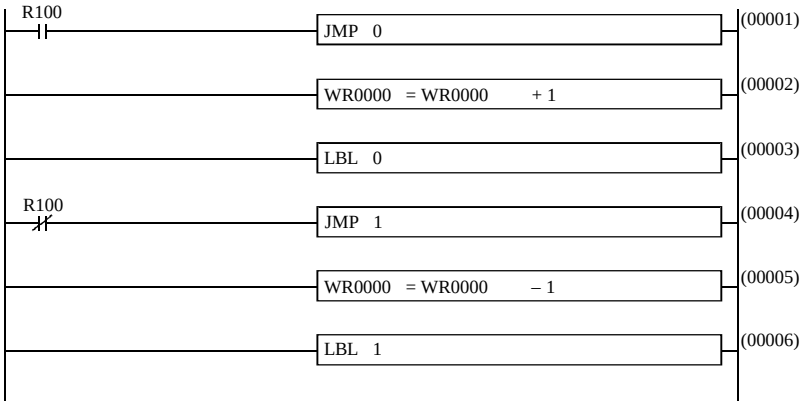
- Dieser Befehl gibt das Ziel des Sprungs bei Ausführung einer der Anweisungen JMP n oder CJMP n an (n wird immer paarweise benutzt).
- Es können nicht mehrere LBL n mit identischer Sprung-Nummer n verwendet werden.
- Dieser Befehl für sich alleine (d.h ohne zugehörige Sprung-Anweisung) bewirkt nichts.
- Selbst wenn eine Startbedingung für LBL n angegeben wurde, wird diese ignoriert.

Hinweise

- Dieser Befehl wird vor der Programm-Ausführung überprüft. Falls ein Fehler auftreten sollte, wird der folgende Fehlercode in den Spezialmerker WRF001 übertragen. Ebenfalls wird der CPU-Fehlercode “34“ in den Spezialmerker WRF000 kopiert.

CPU-Fehlercode	Spezialmerker	Fehlercode	Beschreibung des Fehlers
34	WRF001	H0001	Mehrfache Definition von LBL

Anwendungsbeispiel



- Wenn R100 eingeschaltet ist, wird JMP 0 ausgeführt. JMP 1 wird hingegen nicht ausgeführt. Daher wird der Inhalt von WR0000 bei jedem Zyklus um den Wert 1 verringert werden.
- Wenn R100 eingeschaltet ist, wird JMP 0 nicht ausgeführt. JMP 1 wird hingegen ausgeführt. Daher wird der Inhalt von WR0000 bei jedem Zyklus um den Wert 1 hochgezählt werden.

Kategorie - Nr.	Steueranweisungen - 6	Name	Schleifenbeginn (FOR)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FOR n (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	1]	●	●	●	29	49	84	102	90	102	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FOR n (s)	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Schleifen-Nummer												○	0 bis 49 (dezimal)
s	Zahl der Wiederholungen						○	○						

Funktion

- FOR n bildet mit NEXT n zusammen eine Schleife (n muss für die FOR- und NEXT-Anweisungen dieser Schleife den gleichen Wert aufweisen).
- Wenn die in s konfigurierte Zahl der Wiederholungen größer als 0 ist, wird der nach FOR n (s) stehende Befehl ausgeführt.
- Wenn die Zahl der Wiederholungen s gleich 0 ist, findet ein Sprung zu dem nach NEXT n stehenden Befehl statt.
- Verwenden Sie FOR n (s) und NEXT n immer nur paarweise. Ordnen Sie das NEXT n immer hinter dem FOR n an.
- Es darf nicht mehr als ein FOR n (s) mit der selben Schleifen-Nummer verwendet werden.
- Verwenden Sie FOR n (s) und NEXT n nur im selben Programmbereich. Es ist z.B. nicht zulässig, FOR n (s) im normalen Programmbereich und das zugehörige NEXT n im Unterprogramm-Bereich anzuordnen.
- FOR n (s) und NEXT n können bis zu 5-fach verschachtelt werden.

Hinweise

- Dieser Befehl wird vor der Programm-Ausführung überprüft. Falls ein Fehler auftreten sollte, wird der folgende Fehlercode in den Spezialmerker WRF001 übertragen. Ebenfalls wird der CPU-Fehlercode “34“ in den Spezialmerker WRF000 kopiert.

CPU-Fehlercode	Spezialmerker	Fehlercode	Beschreibung des Fehlers
34	WRF001	H0002	Mehrfache Definition von FOR

- Falls während der Ausführung des Befehls ein Fehler auftritt, so wird in die Spezialmerker R7F3 und WRF015 ein Fehlercode übertragen. Anschließend wird der Rest des Programms ausgeführt.

Spezialmerker		Fehlercode	Beschreibung des Fehlers
R7F3 = 1	WRF015	H0017	NEXT nicht definiert
		H0043	FOR/NEXT-Fehler
		H0044	NEXT-Bereichsfehler
		H0045	Fehler bei FOR/NEXT-Verschachtelung
		H0046	Überlauf FOR-Verschachtelung

Anwendungsbeispiel

Siehe Anwendungsbeispiel für “NEXT”.

Kategorie - Nr.	Steueranweisungen - 7	Name	Schleifenende (NEXT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
NEXT n	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	1]	●	●	●	23	←	63	←	76	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
NEXT n	—	2

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Schleifen-Nummer												O	0 bis 49 (dezimal)

Funktion

- Subtrahiert 1 von der für die FOR n(s)-Anweisung in s konfigurierten Anzahl von Wiederholungen, und springt zurück zum zugehörigen FOR n(s).

Hinweise

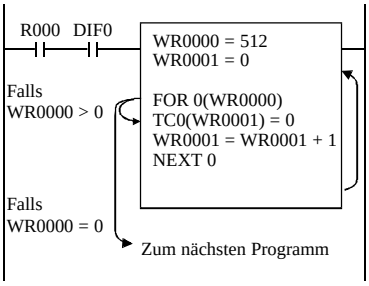
- Dieser Befehl wird vor der Programm-Ausführung überprüft. Falls ein Fehler auftreten sollte, wird der folgende Fehlercode in den Spezialmerker WRF001 übertragen. Ebenfalls wird der CPU-Fehlercode “34“ in den Spezialmerker WRF000 kopiert.

CPU-Fehlercode	Spezialmerker	Fehlercode	Beschreibung des Fehlers
34	WRF001	H0003	Mehrfache Definition von NEXT

- Falls während der Ausführung des Befehls ein Fehler auftritt, so wird in die Spezialmerker R7F3 und WRF015 ein Fehlercode übertragen. Anschließend wird der Rest des Programms ausgeführt.

Spezialmerker		Fehlercode	Beschreibung des Fehlers
R7F3 = 1	WRF015	H0016	FOR nicht definiert
		H0046	Überlauf FOR-Verschachtelung

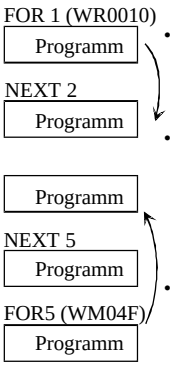
Anwendungsbeispiel



- Wenn R000 eingeschaltet ist, wird der Istwert des Zeitgebers/Zählers (TC n) 512 mal auf 0 gesetzt (=gelöscht).
- Nach Beginn der FOR/NEXT-Schleife wird die Schleife so lange durchlaufen, bis s gleich 0 ist.
- Nach dem Schleifenbeginn bei FOR 0 (WR0000) werden die Anweisungen TC0 (WR0001) = 0 und WR0001 = WR0001 + 1 ausgeführt, solange WR0000 größer als 0 ist. Anschließend wird mittels NEXT 0 der Wert von WR0000 um 1 heruntergezählt und dann wieder zu FOR 0 (WR0000) gesprungen.
- Wenn WR0000 = 0 ist, wird der auf NEXT 0 folgende Programmbereich ausgeführt.

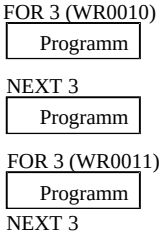
Syntax von FOR, NEXT

1) Nach dem FOR-Befehl muß ein NEXT-Befehl mit der selben Codenummer wie die Codenummer n des FOR-Befehls verwendet werden:



- Fehler: NEXT nicht definiert.
  Der zu dem FOR-Befehl gehörende NEXT-Befehl existiert innerhalb des Anwenderprogramms nicht.
- Fehler: FOR nicht definiert.
  Vor dem NEXT-Befehl existiert kein FOR-Befehl.
- NEXT/FOR-Fehler
  Der NEXT-Befehl wurde vor dem FOR-Befehl verwendet.

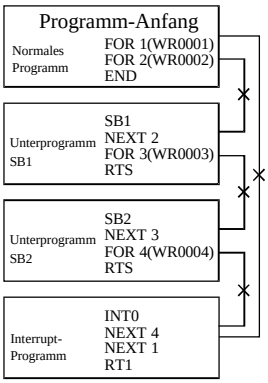
2) Eine Überschneidung von FOR- und NEXT-Befehlen mit der selben Codenummer n ist nicht erlaubt:



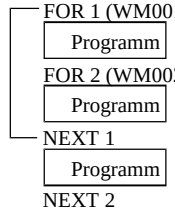
- Fehler: Doppelte FOR-Definition.
  Ein FOR-Befehl mit der selben Codenummer n ist schon programmiert.
- Fehler: Doppelte NEXT-Definition.
  Ein NEXT-Befehl mit der selben Codenummer n wurde bereits programmiert.

Anm.: Die Fehler für doppelte FOR- und NEXT-Definition treten vor Ausführung der eigentlichen Operation auf.

3) FOR und NEXT müssen im selben Bereich liegen:



4) Verschachteln von FOR und NEXT.



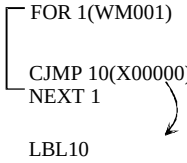
FOR 1(WM001) bis NEXT 1 werden normal ausgeführt.

- Fehler bei Verschachtelung

  Falls WM002 = 0:
  Da FOR 1(WM001) bis NEXT 1 Priorität hat, wird kein Sprung von FOR 2 nach NEXT 2 über NEXT 1 durchgeführt.
  Zu diesem Zeitpunkt generiert NEXT 2 einen Fehler (FOR 2 nicht definiert).

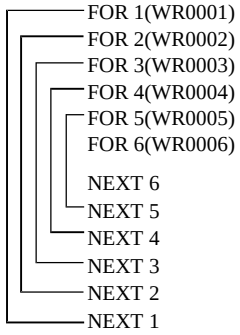
  Falls WM002 ≠ 0:
  FOR 2 bewirkt nichts.
  Daher wird NEXT 2 einen Fehler generieren (FOR 2 nicht definiert).

5) Es ist möglich, aus einer FOR/NEXT-Schleife mittels eines Sprungbefehls zu entkommen:



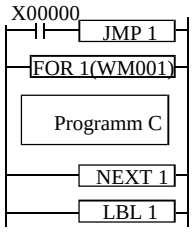
Die Schleife FOR 1 / NEXT 1 wird mit Einschalten von X00000 verlassen, noch bevor sie mit der in WM001 eingestellten Anzahl durchlaufen worden ist.

6) FOR / NEXT kann bis zu 5-fach verschachtelt werden. Wenn ein Unterprogramm vorhanden ist, wird ein im Unterprogramm befindliches FOR / NEXT mitgezählt.



- Überlauf Verschachtelung

7) Schließen Sie keine Startbedingung zwischen FOR und NEXT ein. Sollte eine Startbedingung benötigt werden, so programmieren Sie eine Schaltung wie die folgende:

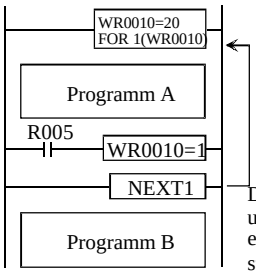


[Erläuterung der Funktionsweise]

Wenn X00000 aus ist, wird das Programm C so oft ausgeführt, wie in WM001 angegeben.

Wenn X00000 eingeschaltet ist, wird Programm C nicht ausgeführt, da ein Sprung von JMP 1 nach LBL 1 stattfindet.

8) Die Anzahl der Wiederholungen kann innerhalb des Programms geändert werden:



Der Inhalt von WR0010 wird um 1 erniedrigt, und es findet ein Sprung zu FOR 1 (WR0010) statt.

- Wenn R005 ausgeschaltet ist:
  Programm B wird ausgeführt, nachdem Programm A 20 mal wiederholt worden ist.
- Wenn R005 eingeschaltet ist:
  Der Zähler WR0010 wird 1, und da der Befehl NEXT 1 hiervon 1 subtrahiert, wird der Inhalt von WR0010 = 0. Daher wird die Wiederholung von Programm A eingestellt und Programm B ausgeführt.

Kategorie - Nr.	Steueranweisungen - 8	Name	Unterprogramm-Aufruf (CALL)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
CAL n	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	1]	●	●	●	19	←	23	←	43	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
CAL n	—	2

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Sprung-Nummer												○	0 bis 99 (dezimal)

Funktion

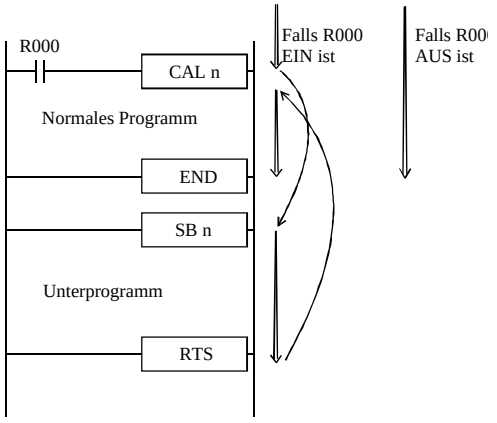
- Wenn die Startbedingung für CAL n erfüllt ist, führt dieser Befehl das Unterprogramm mit der entsprechenden Sprung-Nummer aus. (Ein Unterprogramm wird von SB n und RTS eingeschlossen).
- Wenn die Startbedingung nicht anliegt, wird die nächste Anweisung ausgeführt (es findet kein Sprung statt).
- Innerhalb eines Unterprogramms kann CAL bis zu 5-fach verschachtelt werden.
- Es ist möglich, ein Unterprogramm von einem Interrupt-Programm aus aufzurufen.

Hinweise

- Falls während der Ausführung des Befehls ein Fehler auftritt, so wird ein Fehlercode in den Spezialmerkern R7F3 und WRF015 abgelegt, und die nächste Anweisung wird ausgeführt.

Spezialmerker		Fehlercode	Beschreibung des Fehlers
R7F3 = 1	WRF015	H0013	SB nicht definiert
		H0041	Verschachtelungs-Fehler

Anwendungsbeispiel



- Wenn R000 an ist, wird durch CAL n ein Unterprogramm ausgeführt. Nach der Ausführung wird das ursprüngliche Programm an der Stelle hinter CAL n wieder aufgenommen.
- Wenn R000 aus ist, wird das Unterprogramm nicht ausgeführt, sondern mit der normalen Programm-Abarbeitung fortgefahren.

Kategorie - Nr.	Steueranweisungen - 9	Name	Unterprogramm-Anfang (SUBROUTINE)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
SB n	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	1]	●	●	●	0,05	←	0,65	←	1,3	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
SB n	—	1

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n	Sprung-Nummer												O	0 bis 99 (dezimal)

Funktion

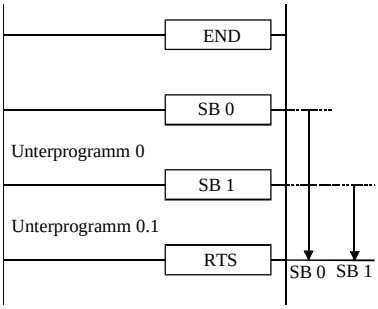
- Dieser Befehl signalisiert den Beginn eines Unterprogramms (es finden keine sonstigenVorgänge statt).
- Das n in SB n kann im selben Programm nicht mehrfach benutzt werden.
- Selbst wenn eine Startbedingung für SB n angegeben ist, wird diese ignoriert.
- Verwenden Sie SB n und RTS immer paarweise.
- Platzieren Sie das mittels SB n und RTS definierte Unterprogramm nach dem END Befehl.

Hinweise

- Diese Anweisung wird vor der Ausführung des Programms überprüft und falls ein Fehler auftreten sollte, werden die folgenden Fehlercodes in den Spezialmerker WRF001 übertragen. Ebenfalls wird in den Spezialmerker WRF000 der CPU-Fehlercode “34“ kopiert.

CPU-Fehlercode	Spezialmerker	Fehlercode	Beschreibung des Fehlers
34	WRF001	H0004	Mehrfache Definition von SB
		H0013	SB nicht definiert

Anwendungsbeispiel



- Bei Aufruf von CAL 0 wird das mittels SB 0 und RTS definierte Unterprogramm ausgeführt.
- Bei Aufruf von CAL 1 wird das mittels SB 1 und RTS definierte Unterprogramm ausgeführt.

Kategorie - Nr.	Steueranweisungen - 10	Name	Unterprogramm-Ende (RETURN SUBROUTINE)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
RTS	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	17	←	21	←	38	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
RTS	—	1

Adresstypen	Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
	X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		

Funktion

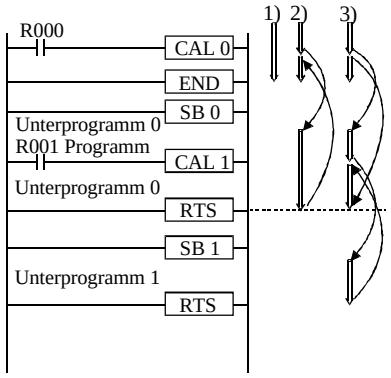
- Dieser Befehl kennzeichnet das Ende eines Unterprogramms.
- Bei Ausführung dieses Befehls wird das ursprüngliche, aufrufende Programm an der dem Befehl CAL n folgenden Stelle wieder aufgenommen.
- Für diesen Befehl darf keine Startbedingung verwendet werden.

Hinweise

- Diese Anweisung wird vor der Ausführung des Programms überprüft und falls ein Fehler auftreten sollte, werden die folgenden Fehlercodes in den Spezialmerker WRF001 übertragen. Ebenfalls wird in den Spezialmerker WRF000 der CPU-Fehlercode “34“ kopiert.

CPU-Fehlercode	Spezialmerker	Fehlercode	Beschreibung des Fehlers
34	WRF001	H0011	RTS nicht definiert
		H0020	RTS-Bereichsfehler
		H0030	Fehler RTS-Startbedingung

Anwendungsbeispiel



1] Das Programm wird ausgeführt, wenn R000 und R001 ausgeschaltet sind.

2] Das Programm wird ausgeführt, wenn R000 ein- und R001 ausgeschaltet ist. CAL 0 wird ausgeführt, danach wird Unterprogramm 0 ausgeführt. CAL 1 wird nicht ausgeführt, das Unterprogramm 0 wird abgebrochen und das ursprüngliche Programm wird an der Stelle hinter CAL 0 wieder aufgenommen.

3] Das Programm wird ausgeführt, wenn R000 und R001 beide eingeschaltet sind. CAL 0 wird ausgeführt, danach wird Unterprogramm 0 ausgeführt.
CAL 1 wird ausgeführt, danach wird Unterprogramm 1 ausgeführt.
Das Unterprogramm 1 wird beendet und das ursprüngliche Programm wird an der Stelle hinter CAL 1 wieder aufgenommen.
Das Unterprogramm 0 wird beendet und das ursprüngliche Programm wird an der Stelle hinter CAL 0 wieder aufgenommen.

Kategorie - Nr.	Steueranweisungen - 11	Name	Anfang Interrupt-Programm (INTERRUPT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
INT n	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●	0.05	←	0.65	←	1.3	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
INT n	—	1

Adresstypen	Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
	X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
n Interrupt-Priorität												○	0 bis 2 (dezimal)

Funktion

- Dieser Befehl kennzeichnet den Beginn eines Interrupt-Programms.
- n = 0 bis 2 signalisiert eine periodische Abarbeitung.
- Die periodische Abarbeitung erfolgt bei n = 0 alle 10 ms, bei n = 1 alle 20 ms, und bei n = 2 alle 40 ms.
- Je kleiner die Zahl n, desto höher ist die Priorität des Interrupts.
- INT n und RTI müssen immer paarweise verwendet werden.
- Selbst wenn eine Startbedingung für INT n angegeben ist, wird diese ignoriert.
- Platzieren Sie das mittels INT n und RTI definierte Unterprogramm nach dem END Befehl.
- Das n in INT n kann im selben Programm nicht mehrfach verwendet werden.

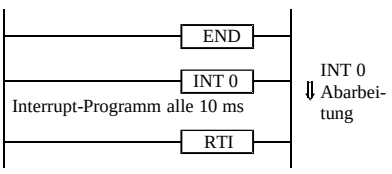
Hinweise

- Diese Anweisung wird vor der Ausführung des Programms überprüft und falls ein Fehler auftreten sollte, werden die folgenden Fehlercodes in den Spezialmerker WRF001 übertragen. Ebenfalls wird in den Spezialmerker WRF000 der CPU-Fehlercode “34“ kopiert.

CPU-Fehlercode	Spezialmerker	Fehlercode	Beschreibung des Fehlers
34	WRF001	H0005	Mehrfache Definition von INT
		H0014	INT nicht definiert

- Der aktuelle Wert wird aktualisiert, wenn in der EH-CPU448 die Zeitgeber-Anweisung ausgeführt wird. Wird also ein Programm erstellt, welches nach dem Aktivieren des Zeitgebers den Ausführungsbereich der Zeitgeber-Anweisung nicht mittels Unterprogramm-Anweisungen abarbeitet, so wird der Zeitgeber unter Umständen nicht korrekt eingeschaltet. (Der Zeitgeber wird dann nicht korrekt eingeschaltet, wenn die Zeit, während derer der Ausführungsbereich der Zeitgeber-Anweisung nicht abgearbeitet wird, größer ist als die mit dem Faktor 65535 multiplizierte Zeitbasis). Es ist zu beachten, daß der vorherige aktuelle Zeitgeber-Wert beibehalten wird, bis die Zeitgeber-Anweisung ausgeführt wurde.

Anwendungsbeispiel



- Das zwischen INT0 und RTI befindliche Programm wird alle 10 ms gestartet und ausgeführt.

Kategorie - Nr.	Steueranweisungen - 12	Name	Ende Interrupt-Programm (RETURN INTERRUPT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
RTI	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	●	●	●	●	●							

Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
	Bedingung	Schritte										
RTI	—	1	8	←	5	←	22	←				

Adresstypen	Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
	X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		

Funktion

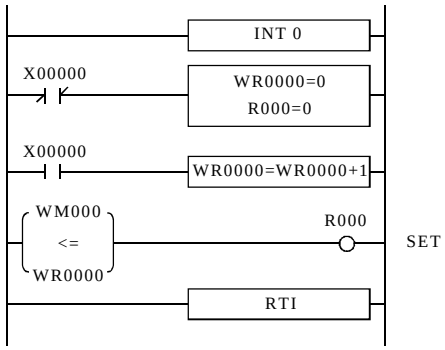
- Dieser Befehl kennzeichnet das Ende eines Interrupt-Programms.
- Nach Ausführung des Interrupt-Programms wird der Betrieb wieder an der Stelle fortgesetzt, an der das Interrupt-Programm aufgerufen wurde.
- Verwenden Sie keine Startbedingung für diese Anweisung.

Hinweise

- Diese Anweisung wird vor der Ausführung des Programms überprüft und falls ein Fehler auftreten sollte, werden die folgenden Fehlercodes in den Spezialmerker WRF001 übertragen. Ebenfalls wird in den Spezialmerker WRF000 der CPU-Fehlercode “34“ kopiert.

CPU-Fehlercode	Spezialmerker	Fehlercode	Beschreibung des Fehlers
34	WRF001	H0012	RTI nicht definiert
		H0021	RTI-Bereichsfehler
		H0031	Fehler RTI-Startbedingung

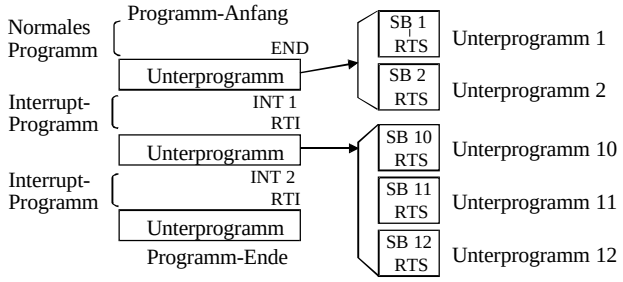
Anwendungsbeispiel



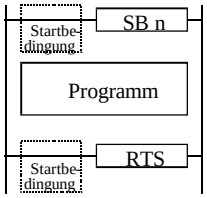
- Mittels eines alle 10ms ausgeführten Interrupts lässt sich ein 0,01s-Zeitgeber realisieren.
- WM000 wird für den Sollwert, WR0000 für den Istwert und R000 für den Zeitgeber (Spule) verwendet.
- Wenn X00000 ausgeschaltet ist, werden der Istwert und die Zeitgeber-Spule gelöscht.
- Wenn X00000 eingeschaltet ist, wird der Istwert alle 10ms um 1 erhöht.
- Der Zeitgeber (Spule) wird eingeschaltet, wenn WM000 kleiner oder gleich WR0000 ist.

Syntax von SB n, RTS, INT n und RTI

1) Ein Unterprogramm kann zwischen einem normalen Programm und einem Interrupt-Programm, zwischen zwei Interrupt-Programmen, oder nach dem letzten Interruptprogram programmiert werden:

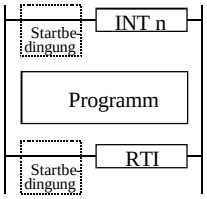


2) Programmieren Sie den Anfang des Unterprogramms (SB n) und das Ende des Unterprogramms (RTS), ohne Startbedingungen festzulegen:

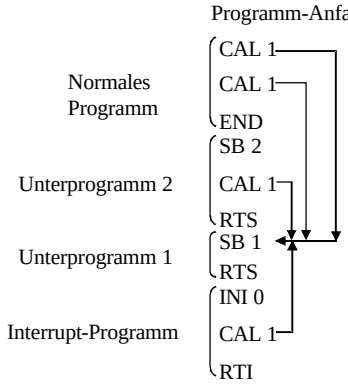


- Es wird ein RTS-Startbedingungs-Fehler vor Ausführung des Unterprogramms erzeugt.

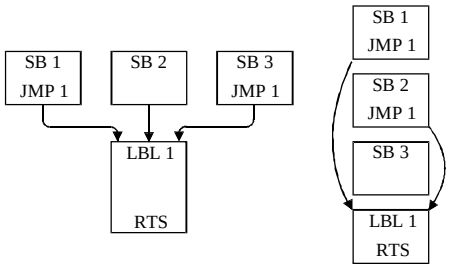
3) Programmieren Sie den Anfang des Interrupt-Programms (INT n) und das Ende des Interrupt-Programms (RTI), ohne Startbedingungen festzulegen:



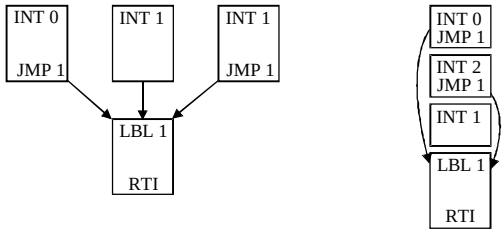
4) Ein Unterprogramm kann von einem normalen Programm, einem Interrupt-Programm, oder einem weiteren Unterprogramm aus aufgerufen werden:



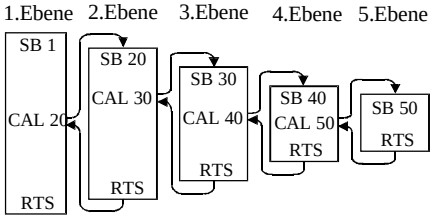
5) Es ist möglich, ein Unterprogramm mit mehreren Eingängen und einem Ausgang zu programmieren:

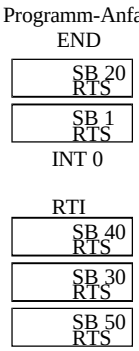


6) Es ist ebenfalls möglich, ein Interrupt-Programm mit mehreren Eingängen und einem Ausgang zu programmieren:



7) Eine bis zu 5-fache Verschachtelung ist bei Unterprogrammen zulässig:





(1) Wie links zu erkennen ist, sind die Reihenfolge der Unterprogramme und die Reihenfolge der Verschachtelung voneinader unabhängig.

Kategorie - Nr.	Modul-Übertragungs-Anweisungen - 1	Name	Senden mittels serieller Schnittstelle (GENERAL PURPOSE PORT COMMUNICATION COMMAND)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
TRNS 0 (d, s, t)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	61	589	142	1465	168	1301	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
TRNS 0 (d, s, t)	—	5

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Nummer des Moduls						○							
s	Anfang Parameterbereich							○						s geht bis s+14
t	Anfang Kommunikations-Steuerungs-Bereich			○										t geht bis t+11

Funktion

(1) Hiebei handelt es sich um einen Kommunikations-Befehl, der im CPU-Kontaktplan eingesetzt wird und mit Hilfe dessen die Konfigurierung der allgemeinen seriellen Schnittstelle vorgenommen wird.

(2) WY, dem ein beliebiger E/A zugeordnet wird, wird in d eingegeben. (Da dies nur als Attrappe benutzt wird, ist es möglich, n Kanäle in einem Slot zu öffnen, der eigentlich gar nicht existiert).

(3) s bezeichnet die E/A-Anfangsadresse des Parameter-Bereichs, in dem verschiedene Kommunikations-Parameter (Anfang und Größe des Bereichs für Kommunikationsdaten, Laufzeit (Timeout), Länge der Empfangsdaten, Übertragungs-Code und Übertragungs-Parameter) eingestellt werden.

(4) t bezeichnet die E/A-Anfangsadresse des Bit-Bereichs für die Kommunikations-Steuerung, in dem der Beginn der Kommunikation, Steuerungs-Bits für Vorgabe-Einstellungen und der Status der Kommunikation (erfolgreiche Beendung oder nicht) gespeichert werden.

(5) Mit dem Befehl TRNS 0 kann nach erfolgter Übertragung ein Empfang eingeleitet werden.

(6) Beschreibung des s-Bereichs:

s	1) Rückgabewert
s+1	2) Systembereich (Kann nicht vom Anwender verwendet werden.)
s+3	3) Laufzeit (Timeout)
s+4	4) Anfang des Sendedaten-Bereichs
s+6	5) Größe des Sendedaten-Bereichs
s+7	6) Anfang des Empfangsdaten-Bereichs
s+9	7) Größe des Empfangsdaten-Bereichs
s+10	8) Länge der Empfangsdaten
s+11	9) Code für Start
s+12	10) Code für Ende
s+13	11) Übertragungs-Geschwindigkeit
s+14	12) Übertragungsformat

: schreibgeschützter Bereich

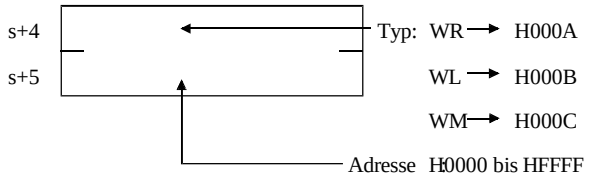
: Anwenderbereich

1] Rückgabewert: Wird in den unteren 8 Bits des Ergebnisses des Befehls TRNS 0 folgendermaßen gesetzt:
Normale Beendigung → 0
Abnormale Beendigung → ≠ 0

2] Systembereich: Wird vom System während der Abarbeitung des Befehls TRNS 0 verwendet.
Dieser Bereich kann nicht vom Anwender verwendet werden.

3] Laufzeit (Timeout): Legt die Laufzeit vom Start des Befehls TRNS 0 bis zu seiner Vollendung folgendermaßen fest:
0: Es wird keine Laufzeit-Überprüfung durchgeführt.
≠ 0: eine × 10ms-Laufzeit-Überprüfung wird durchgeführt (der maximal mögliche Sollwert beträgt HFFFF).

4] Anfang des Sendedaten-Bereichs:
Legt bei der Übertragung durch den TRNS 0 Befehl den Typ und die Anfangsadresse des Bereichs fest, in dem die Sendedaten gespeichert sind.



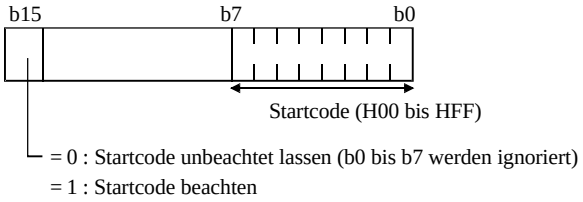
5] Größe des Sendedaten-Bereichs:
Die Größe des Sendedaten-Bereichs wird in Worten angegeben.

6] Anfang des Empfangsdaten-Bereichs:
Legt den Typ und die Adresse des Anfangs des Empfangsdaten-Bereichs fest, in dem die Antwortdaten (in Bezug auf den Befehl oder die gesendeten Daten) gespeichert werden (die Zusammensetzung des Bereichs entspricht dem des Sendedaten-Bereichs).

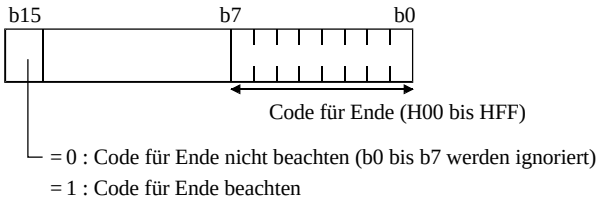
7] Größe des Empfangsdaten-Bereichs:
Die Größe des Empfangsdaten-Bereichs wird in Worten angegeben.

8][*1] Länge der Empfangsdaten:
Die Länge der Empfangsdaten wird in Bytes angegeben. Es darf aber der Maximalwert (256 Bytes) oder der Empfangsdaten-Bereich dabei nicht überschritten werden. Falls eins der beiden überschritten wird, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl wird abnormal beendet.

9][*1] Code für Start:
Legt den Startcode für den Empfang fest.



10][*1] Code für Ende:
Legt den Code für das Ende des Empfangs fest.



11] Übertragungs-Geschwindigkeit:
Legt die Geschwindigkeit der Übertragung in Bit pro Sekunde fest.

Baudrate	Sollwert
19200 bps	H0006
9600 bps	H0005
4800 bps	H0004
2400 bps	H0003
1200 bps	H0002
600 bps	H0001
300 bps	H0000

12] Übertragungsformat:
Legt das Übertragungsformat fest.

Übertragungsformat / Sendecode	Sollwert
7-Bit gerade Parität, 2 Stopbits	H0000
7-Bit ungerade Parität, 2 Stopbits	H0001
7-Bit gerade Parität, 1 Stopbit	H0002
7-Bit ungerade Parität, 1 Stopbit	H0003
8-Bit ohne Parität, 2 Stopbits	H0004
8-Bit ohne Parität, 1 Stopbit	H0005
8-Bit gerade Parität, 1 Stopbit	H0006
8-Bit ungerade Parität, 1 Stopbit	H0007

*1 Die folgenden 4 Datenkommunikations-Typen können je nach Einstellung von 8] bis 10] verwendet werden:

(a) Festlegung durch Startcode und Länge der Empfangsdaten *2
(i) Struktur der Empfangsdaten

(ii) Einstellung der Parameter

(b) Festlegung durch Codes für Start und Ende *2
(i) Struktur der Empfangsdaten

(ii) Einstellung der Parameter

(c) Festlegung durch Code für Ende
(i) Struktur der Empfangsdaten

*2 Beim Empfang von Daten mittels Start-Code kann unter Umständen der Empfangspuffer überlaufen, falls Daten mit einem anderen Start-Code vom angeschlossenen Gerät gesendet werden. In diesem Fall findet kein Empfang der Daten statt. Stellen Sie also sicher, daß der angegebene Start-Code mit dem des angeschlossenen Gerätes übereinstimmt.

(ii) Einstellung der Parameter

(d) Festlegung durch Länge der Empfangsdaten

(i) Struktur der Empfangsdaten

(ii) Einstellung der Parameter

Verhältnis der Priorität zwischen Start-Code, Ende-Code und Länge der Empfangsdaten

Start-Code	0	1	0	1
Ende-Code	0	0	1	1
Vorgang	Empfang gemäß der Länge der Empfangsdaten	Empfang gemäß dem Start-Code und der Länge der Empfangsdaten	Empfängt gemäß dem Ende-Code	Empfängt gemäß den Codes (die Datenlänge wird ignoriert)

(7) Beschreibung des t-Bereichs

1] Ausführung der Kommunikation:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn eine Kommunikation mittels des Befehls TRNS 0 durchgeführt wird. Nach Abschluß der Kommunikation setzt der Befehl TRNS 0 diesen Wert auf 0 zurück.

2] Normale Beendigung:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn die durch den Befehl TRNS 0 eingeleitete Kommunikation normal endet. Der Befehl TRNS 0 setzt dieses Bit auf 0 zurück, wenn die Kommunikation beginnt.

3] Abnormale Beendigung:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn die durch den Befehl TRNS 0 eingeleitete Kommunikation abnormal endet. Der Befehl TRNS 0 setzt dieses Bit auf 0 zurück, wenn die Kommunikation beginnt.

4] Anfrage zur Initialisierung:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn der Befehl TRNS 0 initialisiert wird. Sollte eine Anforderung zur Initialisierung während einer Übertragung erfolgen, wird die Kommunikation zwangsweise abgebrochen.

5] Ende der Initialisierung:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn die Initialisierung des Befehls TRNS 0 normal abgeschlossen wurde. Zu diesem Zeitpunkt wird auch das Bit zur Initialisierungs-Anforderung (4]) auf 0 zurückgesetzt.

6] Fortsetzung:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn Daten unmittelbar nach Abschluß der Übertragung empfangen werden sollen. Nach Abschluß der Kommunikation setzt der Befehl TRNS 0 dieses Bit auf 0 zurück.

7] Paritäts-Fehler:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn ein Paritäts-Fehler während der Kommunikation auftritt.

8] Framing-Fehler (Rahmen-Fehler):
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn während der Kommunikation ein Framing-Fehler auftritt.

Ergänzung

- Falls der Empfang mittels des Befehls RECV 0 erfolgte, nachdem mittels TRNS 0 ein Sendevorgang durchgeführt wurde, so können die Empfangsdaten je nach Zeit- bzw. Timing-Verhalten unter Umständen nicht vollständig empfangen werden. In solchen Systemen ist es empfehlenswert, daß das Fortsetzungs-Bit (6]) auf 1 gesetzt wird, und somit unmittelbar nach dem Senden der Empfang gestartet wird.

9] Überlauf-Fehler:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn ein Überlauf-Fehler während der Kommunikation auftritt.

10] Zeitüberschreitung (Timeout):
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn die für die Kommunikation zur Verfügung stehende Zeitdauer überschritten wird.

11] Eingangspuffer voll:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn der Eingangspuffer voll ist.

12] Konflikt-Fehler:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn mehrere TRNS 0 Befehle gleichzeitig im Anwenderprogramm gestartet werden, oder wenn ein TRNS 0 Befehl und ein RECV 0 Befehl gleichzeitig gestartet werden. Solche Fälle führen zum Abbruch der Kommunikation.

Der Befehl TRNS 0 setzt während der Initialisierung oder wenn er gestartet wird die Bits 7] bis 12] auf 0 zurück.

(8) Beschreibung des Sendedaten-Bereichs

In diesem Bereich werden die Daten gespeichert, die mittels TRNS 0 übertragen werden sollen.
Speichern Sie die zu sendenden Daten wie folgt:

1] Wenn eine gerade Anzahl von Bytes gesendet werden soll:

2] Wenn eine ungerade Anzahl von Bytes gesendet werden soll:

(9) Beschreibung des Bereichs für die Empfangsdaten

In diesem Bereich werden die durch Verwendung des Befehls TRNS 0 emfangenen Antwortdaten gespeichert.
Die empfangenen Daten werden wie folgt abgelegt:

1] Wenn eine gerade Anzahl von Bytes empfangen wurde:

2] Wenn eine ungerade Anzahl von Bytes empfangen wurde:

Hinweise

- Falls vor der Verwendung von TRNS 0 Startbedingungen vorhanden sein sollten, so ist die Systemsoftware unter Umständen nicht in der Lage, die Initialisierung des internen Arbeitsbereiches korrekt durchzuführen. Geben Sie aus diesem Grunde keine Startbedingung an.
- Konfigurieren Sie das Kommunikations-Ausführungs-Bit (1]) des Befehls TRNS 0 frühestens im zweiten Zyklus.
- s+14 und t+11 dürfen den zulässigen E/A-Adreßbereich nicht überschreiten *. Bei Überschreitung des Adressbereichs wird DER auf 1 gesetzt und die Kommunikation nicht durchgeführt.
  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen im Abschnitt 3.3 “Leistungsmerkmale“.
- Falls sich in den mittels s eingestellten Parametern ein Fehler befindet, kann es in manchen Fällen dazu kommen, daß der CPU-Modulfehler 52 in den Spezialmerker WRF000 geschrieben wird.

Programmierbeispiel

Im Folgenden findet sich ein Programmierbeispiel, in dem mittels des Befehls TRNS 0 Daten von der allgemeinen Schnittstelle des CPU-Moduls an externe Geräte ausgegeben werden.

(1) Befestigung des Moduls

Befestigen Sie ein Ausgangsmodul mit 16 Kanälen im Steckplatz 1 der Grundeinheit. Die Adressierung des Ausgangsmoduls ist WY0010. Legen Sie den Parameter d des Befehls TRNS 0 mit WY0010 fest (WY wird im Befehl TRNS 0 als Attrappe verwendet; es darf sich hier also um ein beliebiges WY handeln).

(2) Zuweisung interner Ausgänge

Das Beispielprogramm wird mit den folgenden Zuweisungen programmiert. Ändern Sie in realen Anwendungsfällen die Adressen und anderen Einzelheiten entsprechend Ihrer Anwendung.

E/A	Nr.	Funktion	Bemerkungen
WM	100 bis 10E	Befehl TRNS 0 Parameter Bereich (s bis s+14)	
R	000 bis 00B	Befehl TRNS 0 Bereich zur Kommunikationskontrolle (t bis t+11)	
WR	0000 bis 000F	Bereich für Sendedaten (16 Worte)	
	0100 bis 01FF	Bereich für Empfangsdaten (256 Worte)	
M	0000	Merker/Flag für Kommunikations-Anforderung (TRNS 0 ausgeführt)	
	0001	Sendeparameter Einstellung 1	
	0002	Sendeparameter Einstellung 2	
	0003	Empfangsdaten	
WR	0200 bis	Bereich zur Verarbeitung der empfangenen Daten	Der Inhalt des Bereichs für Empfangsdaten wird in diesen Bereich übertragen. WR0200 speichert die in Worte umgewandelte Anzahl von Bytes an Empfangsdaten.

Programmierbeispiel

Programmbeschreibung

1] Die Parameter für den Befehl TRNS 0 werden unter Verwendung des Spezialmerkers R7E3 eingestellt (für die Dauer eines Zyklus eingeschaltet, nachdem RUN durchgeführt wurde).

2] Wenn M001 eingeschaltet wird, werden die folgenden Parameter für den Befehl TRNS 0 gesetzt:

Empfangsbedingung:	kein Start-Code zugewiesen Der Ende-Code wurde mit “F“ festgelegt
Übertragungsgeschw.:	4800 Bit/s
Übertragungs-Code:	7 Bits, gerade Parität, 2 Stop-Bits
Fortsetzungs-Merker:	EIN (der Empfang von Daten wird durchgeführt, nachdem die Übertragung abgeschlossen ist).

3] Wenn M002 eingeschaltet wird, werden die folgenden Parameter für den Befehl TRNS 0 gesetzt:

Empfangsbedingung:	Als Start-Code wird “A” festgelegt Als Ende-Code wird “F” festgelegt
Übertragungsgeschw.:	4800 Bit/s
Übertragungs-Code:	7 Bits, gerade Parität, 2 Stop-Bits
Fortsetzungs-Merker:	EIN (der Empfang von Daten wird fortgesetzt, nachdem die Übertragung abgeschlossen ist).

4] Wenn M0003 eingeschaltet wird, werden die Empfangsdaten, die im Bereich für Empfangsdaten gespeichert sind, zu einer Position ab WR0201 übertragen; und die Anzahl Worte der Empfangsdaten wird in WR0200 übertragen.

5] Wenn die Startbedingung M0000 für die Kommunikation erfüllt ist, wird R000 (Ausführung der Kommunikation) eingeschaltet.

6] Zwischen der allgemeinen seriellen Schnittstelle und externen Geräten findet eine Kommunikation statt.

7] Wenn R001 (normale Beendigung des Befehls TRNS 0) eingeschaltet wird, wird der Befehl abgeschlossen und die Startbedingung M0000 für die Kommunikation wird gelöscht.

8] Wenn R002 (abnormale Beendigung des Befehls TRNS 0) eingeschaltet wird, wird der Befehl abgeschlossen und die Startbedingung für die Kommunikation M0000 wird gelöscht.

Liste der Rückgabewerte für TRNS/RECV

Rückgabewert	Bezeichnung	Beschreibung	Fehlerbehebung
H00	Normaler Abschluß	Übertragung und Empfang normal abgeschlossen.	---
H10	Modul-Fehler	Fehler im Watchdog-Zeitgeber	Überprüfen Sie die Installation des Moduls. Starten Sie dann erneut oder wechseln Sie das Modul.
H21	Bereichsfehler *1	Der letzte Eintrag der Parameter für s und t überschreitet den gültigen Adressbereich.	Wählen Sie nur Parameter, die innerhalb des gültigen Bereichs liegen.
H22	Fehlerhafte Einstellung Sendebereich	Der Anfang des Sendebereichs ist nicht korrekt gesetzt.	Wählen Sie einen gültigen Wert für den Anfang des Empfangsbereichs.
H23	Bereichsfehler Sendebereich	Der letzte Eintrag im Sendebereich überschreitet den gültigen Adressbereich.	Wählen Sie einen gültigen Wert für den Sendebereich.
H24	Fehlerhafte Einstellung Empfangsbereich	Der Anfang des Empfangsbereichs ist nicht korrekt gesetzt.	Wählen Sie einen gültigen Wert für den Anfang des Empfangsbereichs.
H25	Bereichsfehler Empfangsbereich	Der letzte Eintrag des Empfangsbereichs überschreitet den gültigen Adressbereich.	Verwenden Sie einen gültigen Bereich zur Einstellung des Empfangsbereichs.
H26	Fehlerhafte Einstellung Sendedaten-Länge	Die Länge der Sendedaten überschreitet die Größe des Sendebereichs.	Nehmen Sie die Einstellungen so vor, daß die Länge der Sendedaten innerhalb des Sendebereichs liegt.
H27	Fehlerhafte Einstellung Empfangsdaten-Länge	Die Länge der Empfangsdaten überschreitet die Größe des Empfangsbereichs.	Nehmen Sie die Einstellungen so vor, daß die Länge der Empfangsdaten innerhalb des Empfangsbereichs liegt.
H28	Bereichsüberlappung *2	Parameter für die Bereiche s und t, den Sendebereich und den Empfangsbereich überlappen.	Stellen Sie die Bereiche so ein, daß keine Überlappung vorhanden ist.
H30	Zeitüberschreitung *1	Die Kommunikation wurde nicht innerhalb des erlaubten Zeitintervalls abgeschlossen.	Erhöhen Sie den Sollwert oder überprüfen Sie die Vorgänge beim Prozeß.
H40	Empfangsdaten-Bereich voll *3	Empfangsdaten wurden bis zur maximalen Kapazität des Empfangsbereichs gespeichert und es gibt keinen weiteren Platz mehr.	Vergrößern Sie den Empfangsbereich.
H41	Paritäts-Fehler *4	Ein Paritätsfehler ist während der Kommunikation aufgetreten.	Überprüfen Sie den Pfad für die Übertragung, das Format der Daten etc. der allgemeinen Schnittstelle.
H42	Framing-Fehler *4	Ein Framing-Fehler ist während der Kommunikation aufgetreten.	
H43	Überlauf-Fehler	Während der Kommunikation hat ein Überlauf stattgefunden.	
H44	Konflikt-Fehler	TRNS 0 / RECV 0 wurde an zwei oder mehr Stellen gleichzeitig gestartet.	Ändern Sie die Einstellungen so, daß nicht an zwei oder mehr Stellen gleichzeitig gestartet wird.
H45	Fehler bei Parametern	Einstellungen für die TRNS 0 / RECV 0 Baudrate, Übertragungscode etc. sind ungültig.	Stellen Sie einen gültigen Wert ein.
H46	Fehler bei Zuweisung der Schnittstelle	TRNS 0 / RECV 0 wurden gestartet, ohne daß eine allgemeine Schnittstelle zugewiesen war.	Überprüfen Sie die Einstellungen der Schnittstelle.
H80	Fehler modulspezifisch	Das Modul hat einen Fehler entdeckt.	Siehe Handbuch des jeweiligen Moduls.

*1 Da die I/F-Zuweisung vieler Multifunktions-Module bezüglich des TRNS- oder RECV-Befehls identisch ist, ist es nicht möglich, zu bestimmen, ob der beabsichtigte Typ verwendet wird. Daher wird kein Fehler zurückgegeben, wenn der Befehl und das Modul nicht übereinstimmen. Sollte jedoch, aufgrund unterschiedlicher Konfiguration der Register oder Position des Handshake-Bits, keine Kommunikation aufgebaut werden können, so wird ein Zeitüberschreitungs- bzw. Timeout-Fehler (falls eine Timeout-Zeitdauer konfiguriert wurde) oder ein Modulfehler als Fehlercode zurückgegeben.

*2 Der Rückgabewert für einen Bereichsüberlappungs-Fehler ist H28, aber falls eine wie unten abgebildete Überlappung vorliegt, so kann es sein, daß der Rückgabewert nicht als H28 angezeigt wird.

Wenn sich der Anfangsbereich von s und der t-Bereich überlappen, wird H28 im Anfangsbereich von s gesetzt, aber zur gleichen Zeit wird das Bit für abnormale Beendigung auf 1 gesetzt, so daß der Wert als H21 erscheint.

*3 Wird für die Größe des Empfangsbereichs gesetzt (maximal 256 Bytes).

*4 Die Empfangsdaten sind während des Empfangs nicht garantiert.

Kategorie - Nr.	Modul-Übertragungs-Anweisungen - 2	Name	Empfang mittels serieller Schnittstelle

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
RECV 0 (d, s, t)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	61	365	142	1479	171	1305	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
RECV 0 (d, s, t)	—	5

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Nummer des Moduls					○								
s	Anfang Parameterbereich							○						s geht bis s+14
t	Anfang Kommunikati-ons-Steuerungs-Bereich			○										t geht bis t+11

Funktion

(1) Hiebei handelt es sich um einen Kommunikations-Befehl, der im CPU-Kontaktplan eingesetzt wird und mit Hilfe dessen die Konfigurierung der allgemeinen seriellen Schnittstelle vorgenommen wird

(2) Ein WX, dem ein beliebiger E/A zugeordnet wird, wird in d eingegeben.

(3) s bezeichnet die E/A-Anfangsadresse des Parameter-Bereichs, in dem verschiedene Kommunikations-Parameter (Anfang und Größe des Bereichs für Kommunikationsdaten, Laufzeit (Timeout), Länge der Empfangsdaten, Übertragungs-Code und Übertragungs-Parameter) eingestellt werden.

(4) t bezeichnet die E/A-Anfangsadresse des Bit-Bereichs für die Kommunikations-Steuerung, in dem der Beginn der Kommunikation, Steuerungs-Bits für Vorgabe-Einstellungen und der Status der Kommunikation (erfolgreiche Beendung oder nicht) gespeichert werden.

(5) Mit dem Befehl RECV 0 kann nach erfolgter Übertragung ein Empfang eingeleitet werden.

(6) Beschreibung des s-Bereichs:

1] Rückgabewert: Wird in den unteren 8 Bits des Ergebnisses des Befehls RECV 0 folgendermaßen gesetzt:
Normale Beendigung → 0
Abnormale Beendigung → ≠ 0

2] Systembereich: Wird vom System während der Abarbeitung des Befehls RECV 0 verwendet.
Dieser Bereich kann nicht vom Anwender verwendet werden.

3] Laufzeit (Timeout): Legt die Laufzeit vom Start des Befehls RECV 0 bis zu seiner Vollendung folgendermaßen fest:
0: Es wird keine Laufzeit-Überprüfung durchgeführt.
≠ 0: eine × 10ms-Laufzeit-Überprüfung wird durchgeführt (der maximal mögliche Sollwert beträgt HFFFF).

4] Anfang des Sendedaten-Bereichs:
Legt bei der Übertragung durch den RECV 0 Befehl den Typ und die Anfangsadresse des Bereichs fest, in dem die Sendedaten gespeichert sind.

5] Größe des Sendedaten-Bereichs:
Die Größe des Sendedaten-Bereichs wird in Worten angegeben.

6] Anfang des Empfangsdaten-Bereichs:
Legt den Typ und die Adresse des Anfangs des Empfangsdaten-Bereichs fest, in dem die Empfangsdaten gespeichert werden (die Zusammensetzung des Bereichs entspricht dem des Sendedaten-Bereichs).

7] Größe des Empfangsdaten-Bereichs:
Die Größe des Empfangsdaten-Bereichs wird in Worten angegeben.

8] Länge der Empfangsdaten:
Die Länge der Empfangsdaten wird in Bytes angegeben. Es darf aber der Maximalwert (256 Bytes) oder der Empfangsdaten-Bereich dabei nicht überschitten werden. Falls eins der beiden überschritten wird, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl wird abnormal beendet.

9][*1] Code für Start:
Legt den Startcode für den Empfang fest

10] Code für Ende:
Legt den Code für das Ende des Empfangs fest.

11] Übertragungs-Geschwindigkeit:
Legt die Geschwindigkeit der Übertragung in Bit pro Sekunde fest.
Für Werte hierfür siehe unter “TRNS 0”.

12] Übertragungs-Format:
Legt das Übertragungs-Format fest.
Für Werte hierfür siehe unter “TRNS 0”.

Konfigurieren Sie 4] und 5], wenn Sie übertragen wollen, nachdem mit dem Befehl RECV 0 empfangen wurde.

*1 Beim Empfang von Daten mittels Start-Code kann unter Umständen der Empfangspuffer überlaufen, falls Daten mit einem anderen Start-Code vom angeschlossenen Gerät gesendet werden. In diesem Fall findet kein Empfang der Daten statt. Stellen Sie also sicher, daß der angegebene Start-Code mit dem des angeschlossenen Gerätes übereinstimmt.

(7) Beschreibung des t-Bereichs

1] Ausführung der Kommunikation:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn Kommunikation mittels des Befehls RECV 0 durchgeführt wird. Nach Abschluß der Kommunikation setzt der Befehl RECV 0 diesen Wert auf 0 zurück.

2] Normale Beendigung:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn die durch den Befehl RECV 0 eingeleitete Kommunikation normal endet. Der Befehl RECV 0 setzt dieses Bit auf 0 zurück, wenn die Kommunikation beginnt.

3] Abnormale Beendigung:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn die durch den Befehl RECV 0 eingeleitete Kommunikation abnormal endet. Der Befehl RECV 0 setzt dieses Bit auf 0 zurück, wenn die Kommunikation beginnt.

4] Anfrage zur Initialisierung:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn der Befehl RECV 0 initialisiert wird. Sollte eine Anforderung zur Initialisierung während einer Übertragung erfolgen, wird die Kommunikation zwangsweise abgebrochen.

5] Ende der Initialisierung:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn die Initialisierung des Befehls RECV 0 normal abgeschlossen wurde. Zu diesem Zeitpunkt wird auch das Bit zur Initialisierungs-Anforderung (4]) auf 0 zurückgesetzt.

6] Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn Daten unmittelbar nach Abschluß des Empfangs gesendet werden sollen. Nach Abschluß der Kommunikation setzt der Befehl RECV 0 dieses Bit auf 0 zurück.

7] Paritäts-Fehler:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn ein Paritäts-Fehler während der Kommunikation auftritt.

8] Framing-Fehler (Rahmen-Fehler):
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn während der Kommunikation ein Framing-Fehler auftritt.

9] Überlauf-Fehler:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn ein Überlauf-Fehler während der Kommunikation auftritt.

10] Zeitüberschreitung (Timeout):
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn die für die Kommunikation zur Verfügung stehende Zeitdauer überschritten wird.

11] Eingangspuffer voll:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn der Eingangspuffer voll ist.

12] Konflikt-Fehler:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn mehrere RECV 0 Befehle gleichzeitig im Anwenderprogramm gestartet werden, oder wenn ein TRNS 0 Befehl und ein RECV 0 Befehl gleichzeitig gestartet werden. Solche Fälle führen zum Abbruch der Kommunikation.

Der Befehl RECV 0 setzt während der Initialisierung, oder wenn er gestartet wird, die Bits 7] bis 12] auf 0 zurück.

(8) Beschreibung des Sendedaten- und des Empfangsdaten-Bereichs

siehe unter “TRNS 0”.

Ergänzung

- Falls die CPU von einem angeschlossenen Gerät empfangene Daten sendet, so sollte das Fortsetzungs-Bit (6]) auf 1 gesetzt werden, damit die Daten unmittelbar nach Abschluß des Empfangs gesendet werden.

Hinweise

- Falls vor der Verwendung von RECV 0 Startbedingungen vorhanden sein sollten, so ist die Systemsoftware unter Umständen nicht in der Lage, die Initialisierung des internen Arbeitsbereiches korrekt durchzuführen. Geben Sie aus diesem Grunde keine Startbedingung an.
- Konfigurieren Sie das Kommunikations-Ausführungs-Bit (1]) des Befehls RECV 0 frühestens im zweiten Zyklus.
- s+14 und t+11 dürfen den zulässigen E/A-Adreßbereich nicht überschreiten *. Bei Überschreitung des Adressbereichs wird DER auf 1 gesetzt und die Kommunikation nicht durchgeführt.

  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen im Abschnitt 3.3 “Leistungsmerkmale“.
- Falls sich in den mittels s eingestellten Parametern ein Fehler befindet, kann es in manchen Fällen dazu kommen, daß der CPU-Modulfehler 52 auftritt.

Programmierbeispiel

Im Folgenden findet sich ein Programmierbeispiel, in dem mittels des Befehls RECV 0 Daten von einem externen Gerät über die allgemeine Schnittstelle des CPU-Moduls eingelesen werden.

(1) Befestigung des Moduls

Befestigen Sie ein Eingangsmodul mit 16 Kanälen im Steckplatz 0 der Grundeinheit. Die Adressierung des Eingangsmoduls ist WX0000. Legen Sie den Parameter d des Befehls RECV 0 mit WX0000 fest (WX wird im Befehl RECV 0 als Attrappe verwendet; es darf sich hier also um ein beliebiges WX handeln).

(2) Zuweisung interner Ausgänge

Das Beispielprogramm wird mit den folgenden Zuweisungen programmiert. Ändern Sie in realen Anwendungsfällen die Adressen und anderen Einzelheiten entsprechend Ihrer Anwendung.

E/A	Nr.	Funktion	Bemerkungen
WL	000 bis 00E	Befehl RECV 0 Parameter-Bereich (s bis s+14)	
L	0100 bis 010B	Befehl RECV 0 Bereich zur Kommunikationskontrolle (t bis t+11)	
WM	100 bis 120	Bereich für Sendedaten (32 Worte)	
WL	1000 bis 10FF	Bereich für Empfangsdaten (256 Worte)	
M	0000	Merker/Flag für Kommunikations-Anforderung (RECV 0 ausgeführt)	
	0001	Sendeparameter Einstellung 1	
	0002	Sendeparameter Einstellung 2	
	0003	Empfangsdaten	
WL	1100	Bereich zur Verarbeitung der empfangenen Daten	Der Inhalt des Bereichs für Empfangsdaten wird in diesen Bereich übertragen. WL1100 speichert die in Worte umgewandelte Anzahl von Bytes an Empfangsdaten.

Programmierbeispiel

Programmbeschreibung

1] Die Parameter für den Befehl RECV 0 werden unter Verwendung des Spezialmerkers R7E3 eingestellt (für die Dauer eines Zyklus eingeschaltet, nachdem RUN durchgeführt wurde).

2] Wenn M001 eingeschaltet wird, werden die folgenden Parameter für den Befehl RECV 0 gesetzt:

Empfangsbedingung:	Länge der Empfangsdaten 16 Bytes
	Der Ende-Code wurde mit “0“ festgelegt
Übertragungsgeschw.:	4800 Bit/s
Übertragungs-Code:	7 Bits, gerade Parität, 1 Stop-Bit
Fortsetzungs-Merker:	EIN (das Senden von Daten wird durchgeführt, nachdem der Empfang abgeschlossen ist).

3] Wenn M002 eingeschaltet wird, werden die folgenden Parameter für den Befehl RECV 0 gesetzt:

Empfangsbedingung:	Als Start-Code wird “0” festgelegt
	Als Ende-Code wird “1” festgelegt
Übertragungsgeschw.:	4800 Bit/s
Übertragungs-Code:	7 Bits, gerade Parität, 1 Stop-Bit
Fortsetzungs-Merker:	EIN (das Senden von Daten wird durchgeführt, nachdem der Empfang abgeschlossen ist).

4] Wenn M0003 eingeschaltet wird, werden die Empfangsdaten, die im Bereich für Empfangsdaten gespeichert sind, zu einer Position ab WL1101 übertragen; und die Anzahl Worte der Empfangsdaten wird in WL1100 übertragen.

5] Wenn die Startbedingung M0000 für die Kommunikation erfüllt ist, wird L0100 eingeschaltet.

6] Zwischen der allgemeinen seriellen Schnittstelle und externen Geräten findet eine Kommunikation statt.

7] Wenn L0101 (normale Beendigung des Befehls RECV 0) eingeschaltet wird, wird der Befehl abgeschlossen und die Startbedingung M0000 für die Kommunikation wird gelöscht.

8] Wenn L0102 (abnormale Beendigung des Befehls RECV 0) eingeschaltet wird, wird der Befehl abgeschlossen und die Startbedingung für die Kommunikation M0000 wird gelöscht.

Kategorie - Nr.	Modul-Übertragungs-Anweisungen - 5	Name	Telekommunikations-Anweisung † (TELECOMMUNICATION COMMAND)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
TRNS 8 (d, s, t)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	128	602	153	1100			

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
TRNS 8 (d, s, t)	—	5

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
d	Nummer des Moduls						○							
s	Anfang Parameterbereich							○						s geht bis s+10.
t	Anfang Kommunikations-Steuerungs-Bereich			○										t geht bis t+13

Funktion

(1) Hiebei handelt es sich um einen Kommunikations-Befehl, der im CPU-Kontaktplan eingesetzt wird und zur Steuerung eines Modems vorgesehen ist.

(2) WY, dem ein beliebiger E/A zugeordnet wird, wird in d eingegeben. (Da dies nur als Attrappe benutzt wird, ist es möglich, n Kanäle in einem Slot zu öffnen, der eigentlich gar nicht existiert).

(3) s bezeichnet die E/A-Anfangsadresse des Parameter-Bereichs, in dem verschiedene Kommunikations-Parameter (Steuerungs-Typ, Anfang und Größe des Bereichs für Kommunikationsdaten, Übertragungs-Code und Übertragungs-Parameter) eingestellt werden.

(4) t bezeichnet die E/A-Anfangsadresse des Bit-Bereichs für die Kommunikations-Steuerung, in dem der Beginn der Kommunikation, Steuerungs-Bits für Vorgabe-Einstellungen und der Status der Kommunikation (erfolgreiche Beendung oder nicht) gespeichert werden.

(5) Beschreibung des s-Bereichs:

s	1] Rückgabewert
s + 1	2] Systembereich (Kann nicht vom Anwender verwendet werden)
s + 3	3] Steuerungs-Typ
s + 4	4] Anfang des Sendedaten-Bereichs
s + 6	5] Größe des Sendedaten-Bereichs
s + 7	6] Wähl-Intervall
s + 8	7] Timeout-Zeitdauer für Modem-Antwort
s + 9	8] Übertragungs-Geschwindigkeit Modem - SPS
s + 10	9] Übertragungs-Format

: schreibgeschützter Bereich

: Anwenderbereich

1] Rückgabewert: Wird in den unteren 8 Bits des Ergebnisses des Befehls TRNS 8 folgendermaßen gesetzt:
Normale Beendigung → 0
Abnormale Beendigung → ≠ 0

2] Systembereich: Wird vom System während der Abarbeitung des Befehls TRNS 8 verwendet.
Dieser Bereich kann nicht vom Anwender verwendet werden.

3] Steuerungs-Typ: Legt die Art der mittels des Befehls TRNS 8 ausgeführten Steuerung fest:
1: Anforderung Umschaltg. dezidiert/allgemein
2: Anforderung Umschaltg. allgemein/dezidiert
3: Anforderung für Verbindungsaufnahme
4: Anforderung für Verbindungstrennung
5: Überprüfung der Leitungsverbindung

†: Gilt nur für EH-CPU448/308T/316T.

Funktion

4] Anfang des Sendedaten-Bereichs:
Stellen Sie mittels des Befehls TRNS 8 das an das Modem zu sendende Kommando ein. Geben Sie den Befehl zur Initialisierung an, falls eine Initialisierung im Rahmen einer Umschaltung dezidiert/allgemein erforderlich wird. Außerdem ist der Typ und die Anfangsadresse des Bereichs anzugeben, in dem die zu wählende Telefonnummer gespeichert wird.

5] Größe des Sendedaten-Bereichs:
Die Größe des Sendedaten-Bereichs wird in Worten angegeben.

6] Wähl-Intervall:
Hier wird die Wähl-Wartezeit für den zweiten sowie die weiteren Wählvorgänge eingestellt.
=0: 5s
≠0: Warten bis zum nächsten Wählvorgang mit Vielfachen von 1s

7] Timeout-Zeitdauer für Modem-Antwort:
Hier wird die Zeit angegeben, nach welcher ein Timeout generiert werden soll, nachdem ein Kommando an das Modem gesendet wurde.
=0: 10s
≠0: Timeout nach 1s.

8] Übertragungs-Geschwindigkeit Modem - SPS:
Legt die Geschwindigkeit der Übertragung zwischen Modem und SPS in Bit pro Sekunde fest.

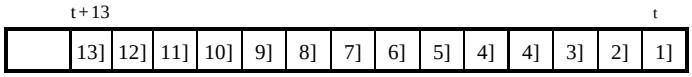
Baudrate	Sollwert
115,2 kbps	H0009
57,6 kbps	H0008
38,4 kbps	H0007
19,2 kbps	H0006
9600 bps	H0005
4800 bps	H0004
2400 bps	H0003
1200 bps	H0002
600 bps	H0001
300 bps	H0000

9] Übertragungs-Format:
Legt das Übertragungs-Format fest.

Übertragungsformat / Sendecode	Sollwert
7-Bit gerade Parität, 2 Stopbits	H0000
7-Bit ungerade Parität, 2 Stopbits	H0001
7-Bit gerade Parität, 1 Stopbit	H0002
7-Bit ungerade Parität, 1 Stopbit	H0003
8-Bit ohne Parität, 2 Stopbits	H0004
8-Bit ohne Parität, 1 Stopbit	H0005
8-Bit gerade Parität, 1 Stopbit	H0006
8-Bit ungerade Parität, 1 Stopbit	H0007

Funktion

(6) Beschreibung des t-Bereichs



: vom Anwender gesetztes Bit

1] Ausführung der Kommunikation:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn eine Kommunikation mittels des Befehls TRNS 8 durchgeführt wird. Nach Abschluß der Kommunikation setzt der Befehl TRNS 8 diesen Wert auf 0 zurück.

2] Normale Beendigung:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn die durch den Befehl TRNS 8 eingeleitete Kommunikation normal endet. Außerdem setzt der Befehl TRNS 8 dieses Bit auf 0 zurück, wenn die Kommunikation beginnt.

3] Abnormale Beendigung:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn die durch den Befehl TRNS 8 eingeleitete Kommunikation abnormal endet. Außerdem setzt Befehl TRNS 8 dieses Bit auf 0 zurück, wenn die Kommunikation beginnt.

4] Verbindung aktiv (2 Bits):
Hier wird der Leitungs-Status angezeigt. Bei Verbindung eines abgehenden Anrufs wird hier eine “01” eingestellt. Bei Verbindung eines ankommenden Anrufs wird hingegen eine “10” eingestellt. Liegt keine Verbindung vor, so wird eine “00” eingestellt. Der Befehl TRNS 8 setzt die beiden Bits mit dem Start der Kommunikation auf “00” zurück.

5] Wähl-Besetzt:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, falls nach einem abgehenden Anruf ein Wähl-Besetzt auftritt.

6] Leitung besetzt:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, falls nach einem abgehenden Anruf die Leitung besetzt ist.

7] Empfang:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, falls bei einer Anforderung für einen abgehenden Anruf oder einer Umschaltungs-Anforderung ein Anruf empfangen wird.

8] Keine Antwort:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, falls nach der Umschaltung dezidiert/allgemein keine Antwort erhalten wurde.

9] Paritäts-Fehler:
Dieses Bit wird bei Auftreten eines Paritäts-Fehlers auf 1 gesetzt.

10] Framing-Fehler (Rahmen-Fehler):
Dieses Bit wird bei Auftreten eines Rahmen-Fehlers auf 1 gesetzt.

11] Überlauf-Fehler:
Dieses Bit wird bei Auftreten eines Überlauf-Fehlers auf 1 gesetzt.

12] Mit dezidiertem Port (Schnittstelle) verbunden
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn nach einer Umschaltungs-Anforderung mit dem dezidierten Port verbunden wurde.

13] Konflikt-Fehler:
Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn mehrere Befehle vom Typ TRANS 8 gleichzeitig vom Anwenderpogramm gestartet werden, oder wenn die Befehle TRANS 0 und RECV 0 gleichzeitig gestartet werden. Die Kommunikation wird in diesen Fällen abgebrochen.

Nach dem Start des Befehls TRNS 8 werden 5] bis 13] auf 0 gesetzt.

Funktion

(7) Beschreibung des Sendedaten-Bereichs

In diesem Bereich werden die Daten gespeichert, die mittels TRNS 8 an das Modem übertragen werden sollen, und wird außerdem für den Initialisierungs-Befehl und die abgehende Anrufe verwendet. Speichern Sie die zu sendenden Daten wie folgt:

1] Wenn eine gerade Anzahl von Bytes gesendet werden soll:

Anzahl zu sendender Bytes (N)	
1. Byte	2. Byte
3. Byte	4. Byte
5. Byte	6. Byte
7. Byte	8. Byte
:	
N-1. Byte	N. Byte

2] Wenn eine ungerade Anzahl von Bytes gesendet werden soll:

Anzahl zu sendender Bytes (N)	
1. Byte	2. Byte
3. Byte	4. Byte
5. Byte	6. Byte
7. Byte	8. Byte
:	
N-2. Byte	N-1. Byte
N. Byte	(ungültige Daten)

Größe des Bereichs für Sendedaten

(i) Falls der Initialisierungs-Befehl für die dezidiert/allgemein-Umschaltung erforderlich ist

Geben Sie den Initialisierungs-Befehl ohne AT an.

Beispiel: Es soll ATE0Q0V0 & CI &SI als Initialisierungs-Befehl zum Modem gesendet werden.

H000C	
H45 (E)	H30 (0)
H51 (Q)	H30 (0)
H56 (V)	H30 (0)
H26 (&)	H43 (C)
H31 (1)	H26 (&)
H53 (S)	H31 (1)

Verwenden Sie die folgenden Werte zur Initialisierung *:

Rückgabe-Code: Ausgabe
Format des Rückgabe-Codes: Numerisches Format
Echo: keines
DR-Signal: Immer EIN
Steuerung CD-Signal: Folgt dem Carrier (Trägersignal) des Gegenstellen-Modems
Steuerung ER-Signal: Trennt die Verbindung, indem von EIN nach AUS geschaltet wird.

* Das Modem arbeitet u.U. nicht korrekt, falls andere als die oben angegebenen Einstellungen verwendet werden (weitere Informationen enthält das Handbuch zum jeweiligen Modem).

(ii) Falls der Initialisierungs-Befehl für die dezidiert/allgemein-Umschaltung nicht erforderlich ist

Es muß hier lediglich AT gesendet werden, indem die Übertragungs-Länge (Anzahl Bytes) auf 0 gesetzt wird.

H0000	

Funktion

(iii) Für abgehenden Anruf

Geben Sie die zu verwendende(n) Telefonnummer(n) für den abgehenden Anruf ein. Mehrere Telefonnummern lassen sich eingeben, indem die einzelnen Nummern durch ein Leerzeichen getrennt werden (H20). Werden zwei Leerzeichen hinter einander eingegeben, so wird angenommen, daß keine weiteren Telefonnummern mehr folgen. Wird am Anfang ein Leerzeichen eingegeben, so ist kein abgehender Anruf möglich.
Soll die selbe Telefonnummer nochmals gewählt werden, so ist diese Nummer nochmals komplett anzugeben. Bei unterschiedlichen Telefonnummern sind entsprechend die einzelnen unterschiedlichen Telefonnummern anzugeben.

Beispiel: Es soll die Nummer 03-1111-2222 drei mal gewählt werden:

H0020	
H30(0)	H33(3)
H31(1)	H31(1)
H31(1)	H31(1)
H32(2)	H32(2)
H32(2)	H32(2)
H20( )	H30(0)
H33(3)	H31(1)
H31(1)	H31(1)
H31(1)	H32(2)
H32(2)	H32(2)
H32(2)	H20( )
H30(0)	H33(3)
H31(1)	H31(1)
H31(1)	H31(1)
H32(2)	H32(2)
H32(2)	H32(2)

Hinweise

- s+10 und t+13 dürfen den zulässigen E/A-Adreßbereich nicht überschreiten *. Bei Überschreitung des Adressbereichs wird DER auf 1 gesetzt und die Kommunikation nicht durchgeführt.
  * Informationen zu den zulässigen Adressbereichen finden sich in den Tabellen zur EH-CPU448 im Abschnitt 3.3 “Leistungsmerkmale“.
- Typ der Steuerung

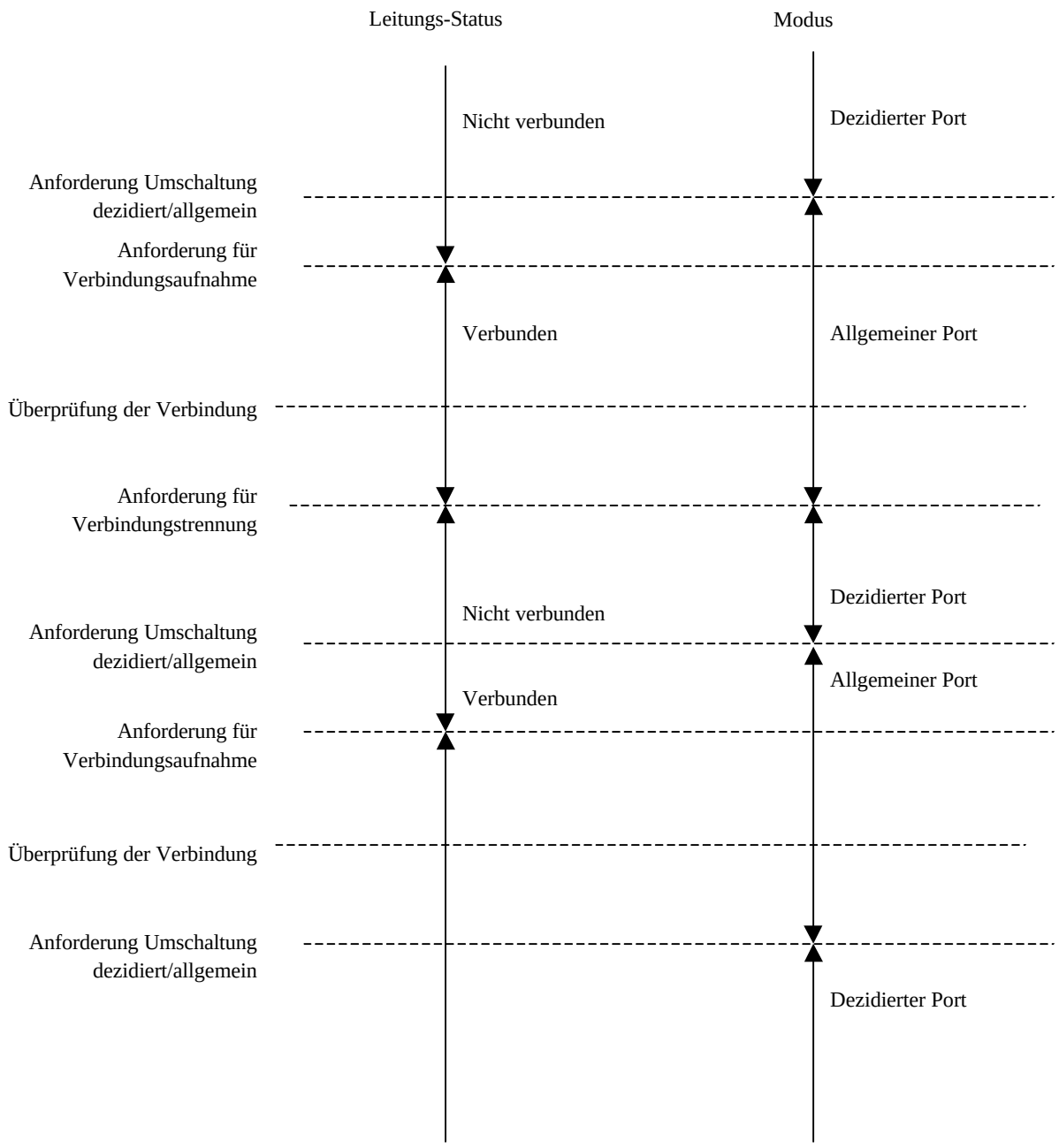
1] Anforderung Umschaltung dezidiert/allgemein
Hiermit wird von der dezidierten (speziellen) Port-Kommunikation auf die allgemeine Port-Kommunikation umgeschaltet. Nach erfolgreicher Durchführung der Umschaltung ist der allgemeine Port aktiv. Falls ein Fehler auftrat, wird die Umschaltung nicht durchgeführt. Falls ein Initialisierungs-Befehl für das Modem erforderlich ist, so kann dieser angegeben werden; wird er nicht benötigt, so kann die Übertragungs-Länge (Anzahl Bytes) auf 0 gesetzt werden. Dies lässt sich jedoch nur bei getrennter Verbindung durchführen.

2] Anforderung Umschaltung allgemein/dezidiert
Hiermit wird von der allgemeinen auf die dezidierte (spezielle) Port-Kommunikation umgeschaltet. Wird diese Umschaltung während des Bestehens einer Verbindung vorgenommen, so müssen die für den allgemeinen Port angegebene Übertragungs-Geschwindigkeit und das Übertragungs-Format mit denen des dezidierten Ports übereinstimmen.

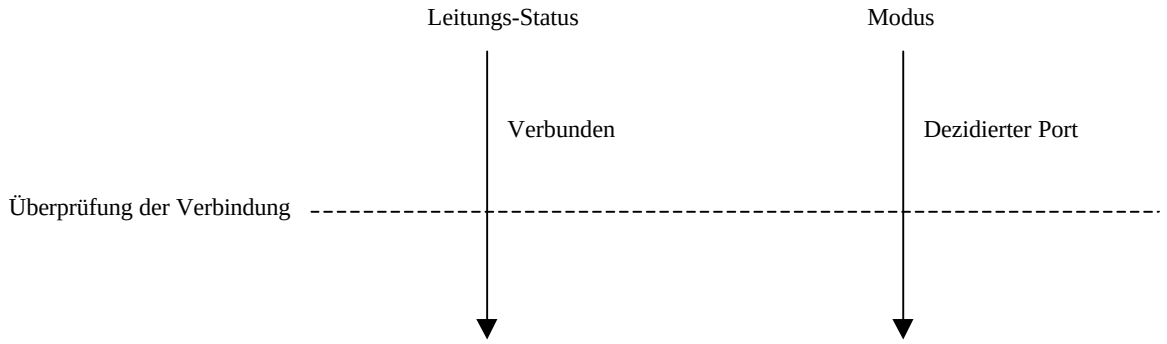
3] Anforderung für Verbindungsaufnahme
Führt einen abgehenden Anruf mit der angegebenen Telefonnummer durch.

4] Anforderung für Verbindungstrennung
Führt eine Trennung der bestehenden Verbindung durch. Es kann sowohl beim dezidierten Port, als auch beim allgemeinen Port die Verbindung getrennt werden. Wurde die Verbindungstrennung korrekt durchgeführt, so ist anschließend der dezidierte Port aktiviert.

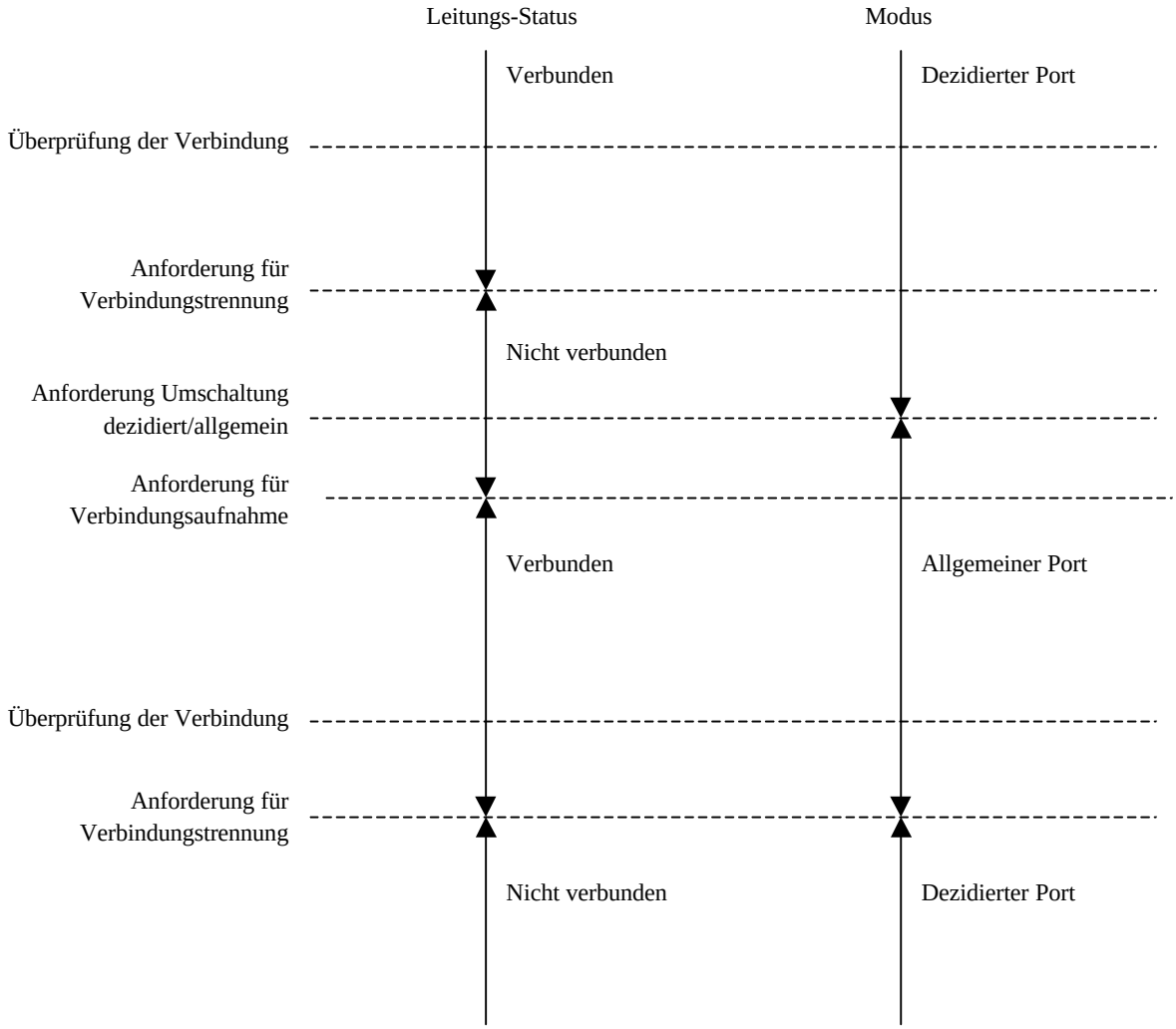
5] Überprüfung der Verbindung
Überprüft den Status der Verbindung.


Leitungs-Status
Modus
Nicht verbunden
Dezidierter Port
Anforderung Umschaltung dezidiert/allgemein
Anforderung für Verbindungsaufnahme
Verbunden
Allgemeiner Port
Überprüfung der Verbindung
Anforderung für Verbindungstrennung
Dezidierter Port
Nicht verbunden
Anforderung Umschaltung dezidiert/allgemein
Allgemeiner Port
Verbunden
Anforderung für Verbindungsaufnahme
Überprüfung der Verbindung
Anforderung Umschaltung dezidiert/allgemein
Dezidierter Port

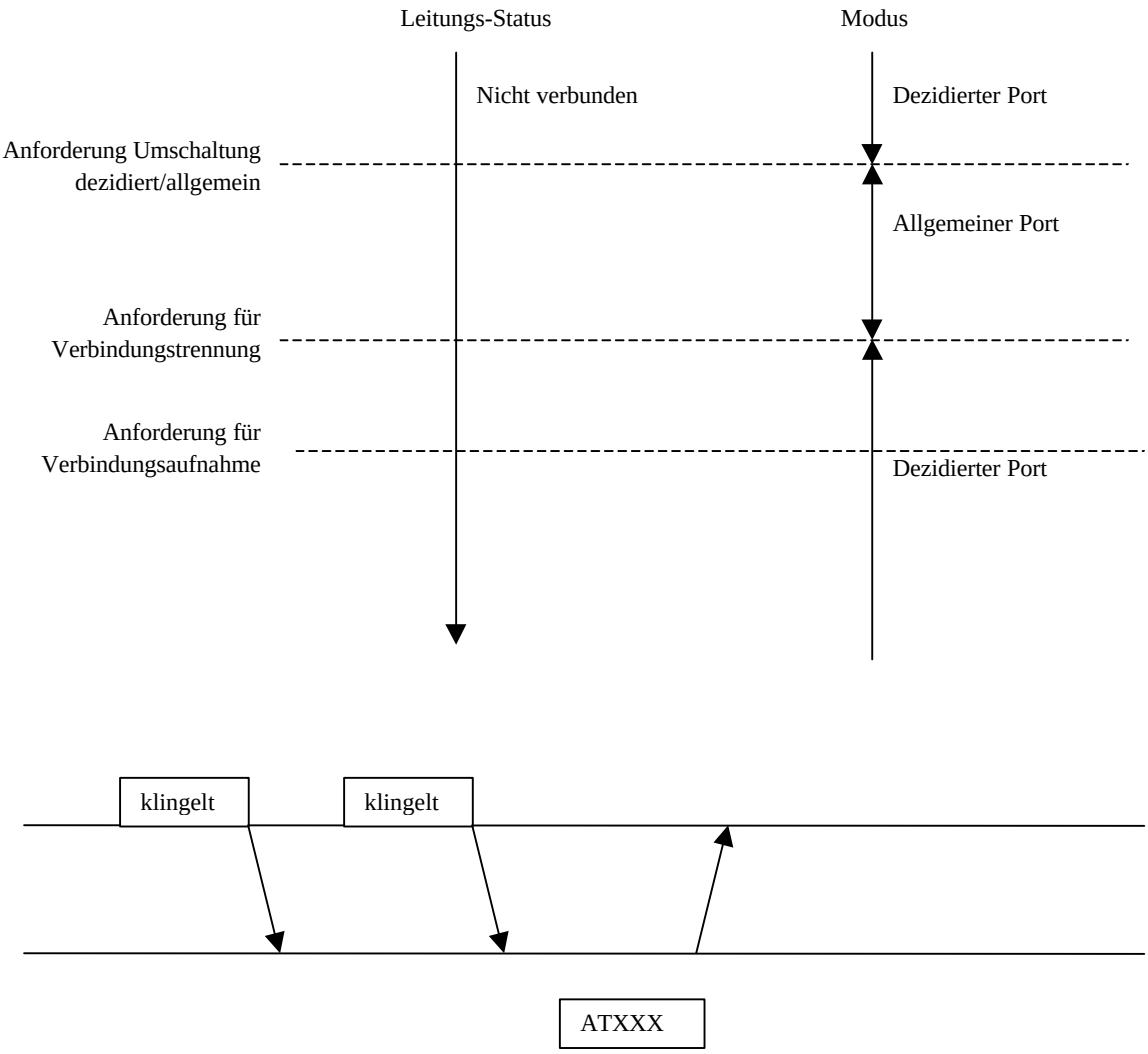
Verbindung mit dezidiertem Port, Überprüfung der Verbindung Teil 1



Verbindung mit dezidiertem Port, Überprüfung der Verbindung Teil 2



Verbindung mit dezidiertem Port, Verbindungsaufnahme



Eine Überprüfung auf Anruf-Beendigung (Empfang Klingelsignal) wird nicht durchgeführt, bevor der AT-Befehl gesendet wird. Das Ergebnis kann entweder normal oder abnormal (Leitung besetzt, Verbindungsabbruch, keine Antwort) sein. Im abnormalen Fall ist eine Wiederholung des Vorgangs durchzuführen.

Beim Wechsel von RUN nach STOP:
Der Port-Modus wird auf “dezidiert” geschaltet.

Falls ein Modem an den allgemeinen Port angeschlossen wurde, so wird die Leitung in den Leitungs-Status “Nicht verbunden” geschaltet.

Falls es sich jedoch um den dezidierten Port handelt, so wird der Leitungs-Status nicht geändert.

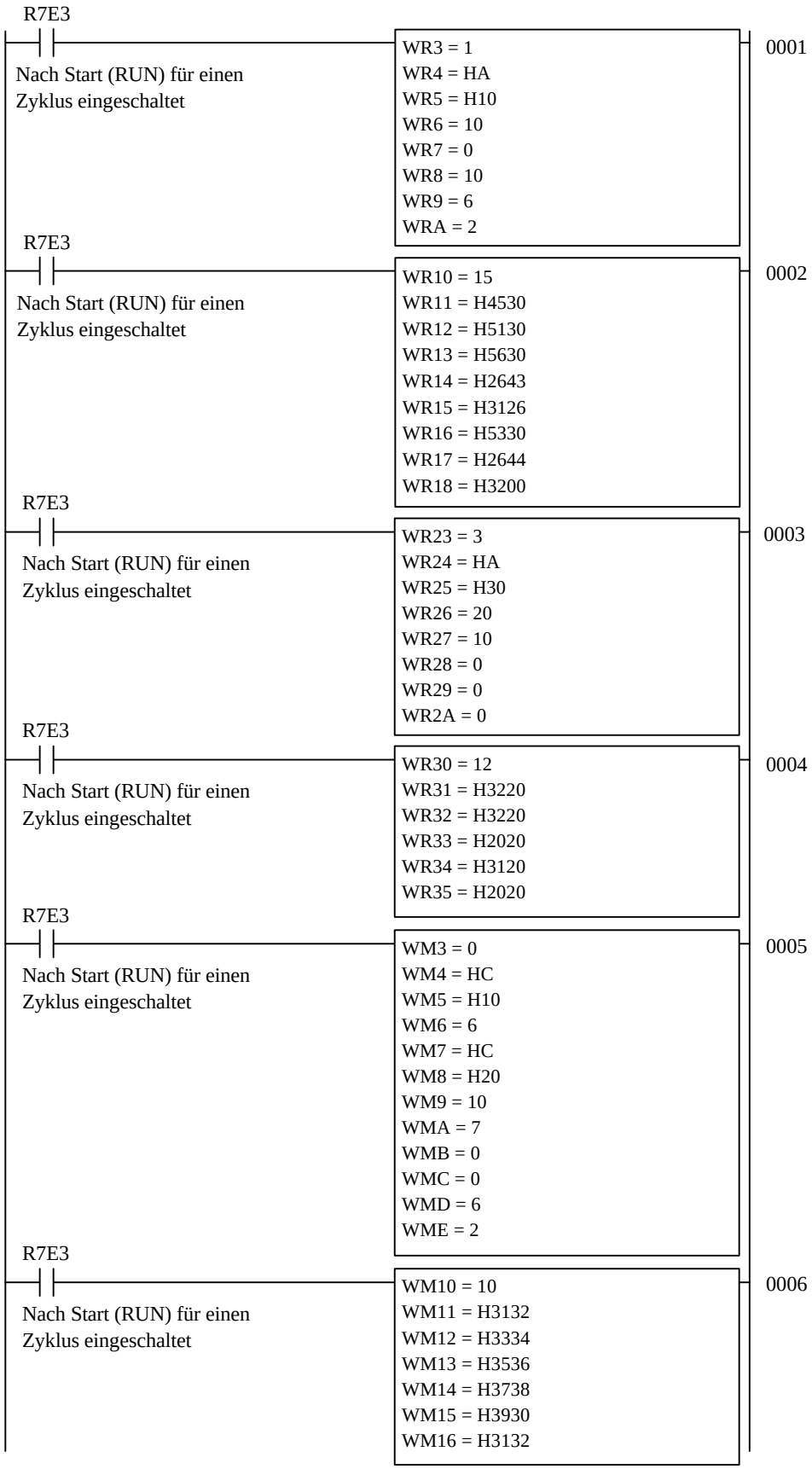
Fehlercodes

Liste der Fehlercodes für TRNS 8

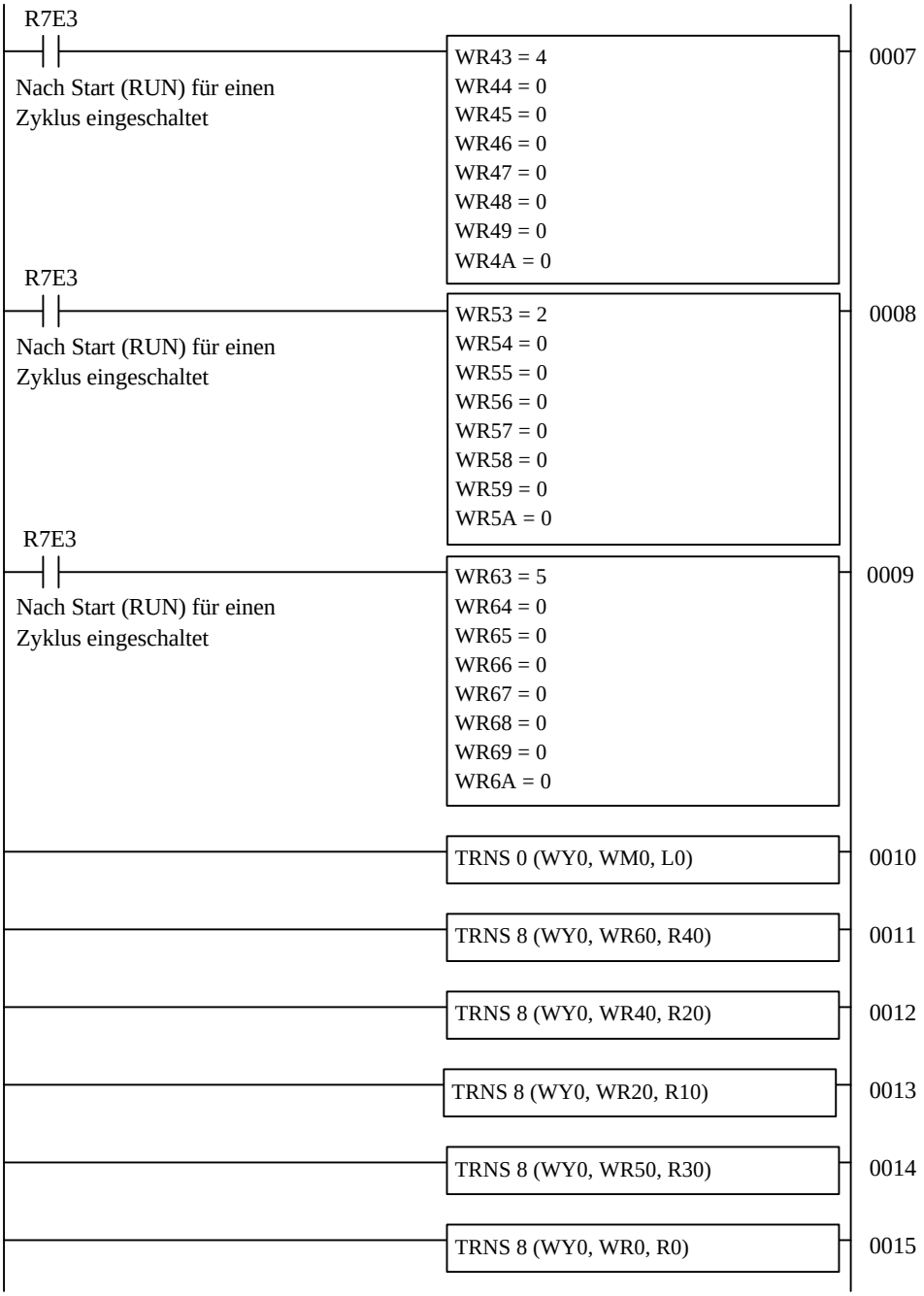
Fehlertypen: 1] Anforderung Umschaltung dezidiert/allgemein, 2] Anforderung Umschaltung allgemein/dezidiert, 3] Anforderung für Verbindungsaufnahme, 4] Anforderung für Verbindungstrennung, 5] Überprüfung der Verbindung

Rückgabewert	Name des Fehlers	Beschreibung	Fehlertyp
21h	Bereichsüberprüfungs-Fehler	Der s-Parameter und/oder der t-Parameter überschreiten den zulässigen E/A-Bereich.	1], 2], 3], 4], 5]
22h	Fehler Einstellung Übertragungsbereich	Die Startadresse des Sendebereiches ist nicht korrekt.	1], 2]
23h	Bereichsüberschreitung Übertragungsbereich	Der Sendebereich überschreitet den zulässigen E/A-Bereich.	1], 2]
26h	Falsche Länge der zu sendenden Daten	Die Datenlänge der Sendedaten überschreitet den Sendebereich.	1], 2]
28h	Bereichsüberlappung	Es liegt eine Überlappung von s-Parameter, t-Parameter und Sendebereich vor.	1], 2], 3], 4], 5]
41h	Paritätsfehler	Während des Empfangs der Antwort trat ein Paritätsfehler auf.	1], 2]
42h	Framing-Fehler (Rahmen-Fehler)	Während des Empfangs der Antwort trat ein Rahmen-Fehler auf.	1], 2]
43h	Überlauf-Fehler	Während des Empfangs der Antwort trat ein Überlauf-Fehler auf.	1], 2]
44h	Konflikt-Fehler	Es wurde mehr als ein TRNS 8 Befehl gleichzeitig gestartet. Es wurden ein Befehl vom Typ TRNS 8 und einer vom Typ TRNS 0 gleichzeitig gestartet. Es wurden ein Befehl vom Typ TRNS 8 und einer vom Typ RECV 0 gleichzeitig gestartet.	1], 2], 3], 4], 5]
45h	Parameter-Fehler	Die Einstellwerte der Baudrate, des Sendeformates und des Steuerungs-Typs sind nicht korrekt.	1], bei abnormalem Typ
46h	Falsche Port-Konfigurierung	Die DIP-Schalter wurden für eine Modem-Verbindung nicht korrekt konfiguriert.	1], 2], 3], 4], 5]
50h	Wähl-Besetzt	Besetzt während Durchführung eines abgehenden Anrufs	2]
51h	Leitung besetzt	Leitung besetzt während Durchführung eines abgehenden Anrufs	2]
52h	Verbindungsabbruch	Während der Umschaltung oder während der Durchführung eines abgehenden Anrufs	1], 2]
53h	Keine Antwort	Die Timeout-Zeit wurde überschritten, ohne daß eine Antwort auf den AT-Befehl erhalten wurde.	1]
54h	Verbindung mit dezidiertem Port	Verbindung mit dezidiertem Port während der Umschaltung.	1]
55h	Verbindungsabbruch	Kein Trägersignal vorhanden während Durchführung eines abgehenden Anrufs.	2]
56h	Abnormale Modem-Antwort	Die Antwort vom Modem ist abnormal.	1], 2]
57h	Abnormaler Port-Modus	Der Port-Modus wurde auf “dezidierter Port“ gesetzt während Durchführung eines abgehenden Anrufs.	2]
58h	Fehler bei Einstellung der Telefonnummer	Die im Sendebereich enthaltene Telefonnummer beginnt mit einem Leerzeichen. Die Anzahl der zu sendenden Daten betrug 0 während der Durchführung eines abgehenden Anrufs.	2]
59h	Umschaltung allgemein/ dezidiert nicht möglich	Die Umschaltung auf den dezidierten Port wurde nicht korrekt durchgeführt.	5]

Programmbeschreibung



Programmbeschreibung



Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 1	Name	PID-Initialisierung † (PID INITIALIZE)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 0 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (PIDIT (s))	●	●	●	●	●	1661	3154	7389	12572	4421	8493	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 0 (s) * (PIDIT (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	PID-Steuerungs-Tabelle							○						Nur WR

Funktion

- Mit FUN 0 (s) wird der Bereich initialisiert, in dem sich die für den PID-Betrieb erforderlichen Initialisierungs-Daten befinden.
- Mittels s wird die Anfangsadresse der PID-Steuerungs-Tabelle angegeben.
- Falls sich fehlerhafte Daten in der PID-Steuerungs-Tabelle befinden, so wird in den Fehlercode-Speicherplatz 0 der PID-Steuerungs-Tabelle ein entsprechender Fehlercode abgelegt, und die Initialisierung wird nicht durchgeführt.
- Wurde die Initialisierung erfolgreich durchgeführt, (“1” für “Normale Beendigung” in der PID-Steuerungs-Tabelle), so bewirkt ein anschließendes nochmaliges Ausführen der Initialisierung einen Fehler.

* ( ) Anzeige bei Verwendung des Kontaktplan-Editors

Hinweise

- Falls beim Löschen des durch den PID-Betrieb verwendeten Bereiches nach dem Start des Betriebs oder nach einem Spannungsausfall Schwierigkeiten auftreten sollten, so verwenden Sie den Spannungs-Ausfallspeicher.

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 2	Name	PID-Betriebssteuerung † (PID OPERATION CONTROL)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 1 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (PIDOP (s))	●	●	●	●	●	83	140	197	429	131	216	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 1 (s) * (PIDOP (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	PID-Steuerungs-Tabelle							○						Nur WR

Funktion

- Mit FUN 1 (s) wird die Schleife bestimmt, in der der Betrieb durchgeführt wird, nachdem das PID-Ausführungs-Flag aus dem Tabellen-Bitbereich der Schleife sowie das PID-Konstantenänderungs-Flag gelesen wurden.
- Geben Sie für s im Befehl FUN 1 (s) die Anfangsadresse der PID-Steuerungs-Tabelle an. Falls ein falscher Wert eingestellt wird, tritt ein Fehler auf, und die Fehlercode-Speicherplätze 0 und 1 der PID-Steuerungs-Tabelle werden mit entsprechenden Fehlercodes belegt. Die Initialisierung wird in diesem Fall nicht durchgeführt.
- Der Befehl FUN 1 (s) sollte so programmiert werden, daß er periodisch alle 20 ms ausgeführt wird.

* ( ) Anzeige bei Verwendung des Kontaktplan-Editors

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 3	Name	Durchführung PID-Betrieb † (PID CALCULATION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 2 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (PIDCL (s))	●	●	●	●	●							
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
	Bedingung			Schritte		87	←	183	←	183	←	
FUN 2 (s)	—			3								
* (PIDCL (s))												

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Wort-Tabelle							○						Nur WR

Funktion

- Die in der Wort-Tabelle eingestellte Abtast- bzw. Zykluszeit für die einzelnen Schleifen bestimmt, ob der PID-Betrieb bzw. die PID-Algorithmen ausgeführt werden oder nicht.
- Das Flag “PID-Berechnung wird durchgeführt” wird von FUN 2 (s) für diejenige Schleife eingeschaltet, die gerade ausgeführt wird.
- Stellen Sie für jede PID-Schleife die WR-Anfangsadresse der Wort-Tabelle ein.
- FUN 2 (s) überprüft für jede Schleife die oberen und unteren Grenzwerte der Ausgabe, und stellt die entsprechenden Bitmuster für die Ausgabewerte ein. Bei Auftreten eines Fehlers wird das Fehler-Flag für FUN 2 in der Bit-Tabelle der entsprechenden Schleife eingeschaltet, und der Fehlercode-Speicherplatz 2 der PID-Steuerungs-Tabelle wird mit einem entsprechenden Fehlercode belegt. FUN 2 wird selbst bei Auftreten eines Fehlers ausgeführt.
- Der Befehl FUN 2 (s) sollte so programmiert werden, daß er periodisch alle 20 ms ausgeführt wird.

* ( ) Anzeige bei Verwendung des Kontaktplan-Editors.

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

(1) PID-Steuerungs-Tabelle (für FUN 0 (WRxxxx))

(a) Aufbau der PID-Steuerungs-Tabelle (1)

Mittels des Parameters s des Befehls FUN 0 (s) muss zuerst die Anfangsadresse der PID-Steuerungs-Tabelle angegeben werden. Die PID-Steuerungs-Tabelle besteht aus 2], 3], 4] und 5], und die Größe der Tabelle wächst mit der Anzahl der Schleifen 3]. Achten Sie darauf, daß die maximale WR-Adresse nicht überschritten wird. Andernfalls wird der Fehlercode H0004 in den Fehlercode-Speicherplatz 0 geschrieben 2].

Addresse	Inhalt	Erläuterung	Bemerkg.
xxxx	Fehlercode-Speicherplatz 0 (Lesen) *1	• Hier wird der durch den Befehl FUN 0 (und auch zum Teil durch FUN 1) erzeugte Fehlercode abgespeichert. • Falls kein Fehler vorliegt, bleibt der aktuelle Inhalt dieses Speicherplatzes bestehen.	2]
xxxx + 1	Fehlercode-Speicherplatz 1 (Lesen) *1	• Hier wird der durch den Befehl FUN 1 erzeugte Fehlercode abgespeichert. • Falls kein Fehler vorliegt, bleibt der aktuelle Inhalt dieses Speicherplatzes bestehen.	
xxxx + 2	Fehlercode-Speicherplatz 2 (Lesen) *1	• Hier wird der durch den Befehl FUN 2 erzeugte Fehlercode abgespeichert. • Falls kein Fehler vorliegt, bleibt der aktuelle Inhalt dieses Speicherplatzes bestehen.	
xxxx + 3	FUN 0, Normale Beendigung 1 (Lesen)	• Hier wird H0001 abgelegt, wenn der Befehl FUN 0 (PID-Initialisierung) normal ausgeführt wurde. • Bei Auftreten eines Fehlers wird hier der Wert H0000 abgelegt; der entsprechende Fehlercode wird dann in den Fehlercode-Speicherplatz 0 übertragen.	5]
xxxx + 4	Anzahl Schleifen (Schreiben) *2	• Hier wird die Anzahl der verwendeten Schleifen eingestellt (1 bis 64). • Falls eine 0 eingestellt wurde, so wird in den Fehlercode-Speicherplatz 0 der Wert H0002 übertragen und es findet keine PID-Verarbeitung statt (selbst dann nicht, wenn FUN 1 und FUN 2 programmiert wurden).	3]
xxxx + 5	WR-Anfangsadresse der Wort-Tabelle für Schleife 1 (Schreiben) *2	• Für die Konstanten und für PID-interne Berechnungen werden 48 Worte pro Schleife benötigt. Bei Überschreiten der maximalen WR-Adresse wird der Fehlercode XX05 in den Fehlercode-Speicherplatz 0 geschrieben.	4]
xxxx + 6	WR-Anfangsadresse der Wort-Tabelle für Schleife 2 (Schreiben) *2	• Für die Konstanten und für PID-interne Berechnungen werden 48 Worte pro Schleife benötigt. Bei Überschreiten der maximalen WR-Adresse wird der Fehlercode XX05 in den Fehlercode-Speicherplatz 0 geschrieben.	
xxxx + 7	WR-Anfangsadresse der Wort-Tabelle für Schleife 3 (Schreiben) *2	• Für die Konstanten und für PID-interne Berechnungen werden 48 Worte pro Schleife benötigt. Bei Überschreiten der maximalen WR-Adresse wird der Fehlercode XX05 in den Fehlercode-Speicherplatz 0 geschrieben.	
• • •	• • •	• • •	
xxxx + 44	WR-Anfangsadresse der Wort-Tabelle für Schleife 64 (Schreiben) *2	• Für die Konstanten und für PID-interne Berechnungen werden 48 Worte pro Schleife benötigt. Bei Überschreiten der maximalen WR-Adresse wird der Fehlercode XX05 in den Fehlercode-Speicherplatz 0 geschrieben.	

*1 Fehlercodes werden im 4-stelligen hexadezimalen Format angegeben. Weitere Informationen hierüber entnehmen Sie bitte der Beschreibung der einzelnen Fehlercodes.

*2 Die Angabe “(Schreiben)” in der obigen Tabelle bedeutet, daß hier Datenwerte mittels eines Programms vom Anwender eingegeben werden.

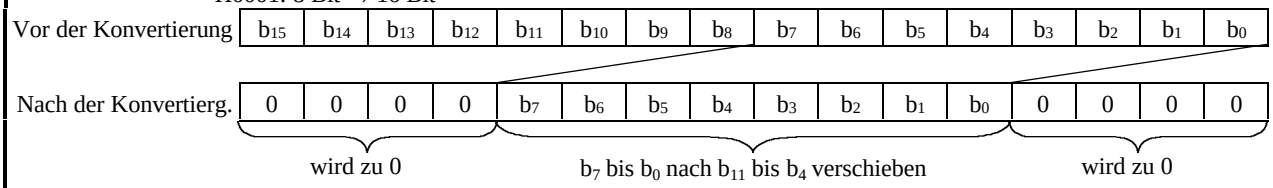
(b) Die Wort- und Bit-Tabellen der Schleifen

(Falls der unter (a) beschriebene Speicherplatz xxxx+5 den Wert ADRIO (xxxx+5, yyyy) enthält)

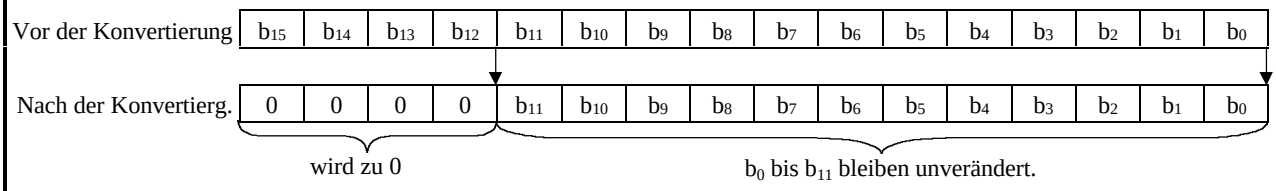
Addresse	Inhalt	Erläuterung		Bemerkg.
yyyy	ADRIO (yyyy, zzzz) zzzz stellt die Anfangsadresse der Bitmerker dar.	Eingabe der Anfangsadresse der Bit-Tabelle.	Verwendet 16 Bit pro Schleife. Stellen Sie die aktuelle Anfangsadresse mittels des ADRIO-Befehls ein, so daß der letzte Bitmerker-Suffix nicht überschritten wird.	11]
yyyy + 1	Abtast-Zeitdauer TZ	Bei Werten zwischen 1 und 200 (× 20 ms) sind die analogen E/A in der Grundeinheit oder der Erweiterungseinheit installiert.	• Es ist ein Vielfaches des minimalen Sollwerts einzustellen. • Der minimale Sollwert ist dabei der unter 3] konfigurierrierte Wert für die Schleifen-Anzahl.	12]
yyyy + 2	Proportion. Verstärkg. KP	– 1000 bis +1000	Entspricht -10,00 bis +10,00.	13]
yyyy + 3	Integraler Anteil Ti/TZ	1 bis 32767	Einstellung auf Ti / (Abtast-Zeitdauer x 20 ms)	14]
yyyy + 4	Differentielle Konstante TD/TZ	1 bis 32767	Einstellung auf Ti / (Abtast-Zeitdauer x 20 ms)	15]
yyyy + 5	Differentielle Verzögerungs-Konstante Tn/TZ	1 bis 32767	Einstellung auf Ti / (Abtast-Zeitdauer x 20 ms)	16]
yyyy + 6	Oberer Grenzwert der Ausgabe UL	– 32767 bis 32767	Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein: LL ≦ INIT ≦ UL	17]
yyyy + 7	Unterer Grenzwert der Ausgabe LL	– 32767 bis 32767		18]
yyyy + 8	Anfangswert INIT	– 32767 bis 32767		19]
yyyy + 9	E/A-Adresse des Sollwertes (Schreiben)	Konfigurierung der aktuellen Adresse, an welcher der Sollwert abgelegt werden soll.		20]
yyyy + A	E/A-Adresse gemessener Wert (Schreiben)	Konfigurierung der aktuellen Adresse, an welcher der gemessene Wert abgelegt werden soll.		21]
yyyy + B	E/A-Adresse Ausgangswert (Schreiben)	Konfigurierung der aktuellen Adresse, an welcher das PID-Berechnungsergebnis abgelegt werden soll.		22]
yyyy + C	Bitmuster Sollwert (Schreiben)	Festlegung der Methode, mit der der Sollwert in die für die PID-Berechnungen erforderlichen 16-Bit breiten Daten konvertiert wird. Es ist ein Wert zwischen H0001 und H0004 einzustellen (siehe *1 weiter unten).		23]
yyyy + D	Bitmuster gemessener Wert (Schreiben)	Festlegung der Methode, mit der der gemessene Wert 21] in die für die PID-Berechnungen erforderlichen 16-Bit breiten Daten konvertiert wird. Es ist ein Wert zwischen H0001 und H0004 einzustellen (siehe auch 23]).		24]
yyyy + E	Bitmuster Ausgangswert (Schreiben)	• Es wird in die Ausgangsadresse 22] geschrieben, nachdem die Ergebnisse von FUN 2 oder der PID-Berechnung entsprechend 25] (Bitmuster für den Ausgangswert) konvertiert wurden. • Es ist in *2 je nach Typ des Ausgangs-E/A ein Wert zwischen H0001 und H0004 einzustellen.		25]
yyyy + F ↓ yyyy + 2F	Bereich für PID-Berechnungen (vom Anwender nicht verwendbar)	Dieser Bereich wird durch FUN 0, FUN 1 und FUN 2 intern verwendet und darf daher in Anwenderprogrammen nicht verwendet werden.		26]

*1:

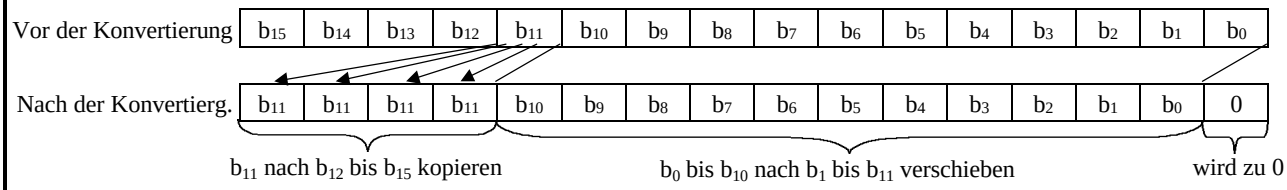
H0001: 8 Bit → 16 Bit



H0002: 12 Bit ohne Vorz. → 16 Bit



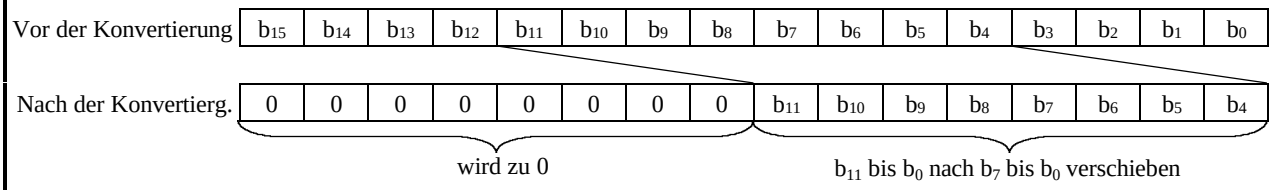
H0003: 12 Bit mit Vorz. → Vorzeichen auf 16 Bit erweitern



H0004: keine Konvertierung

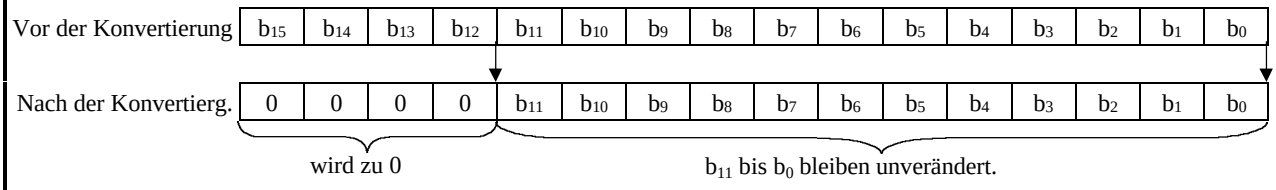
*2 :

H0001: 16 Bit → 8 Bit



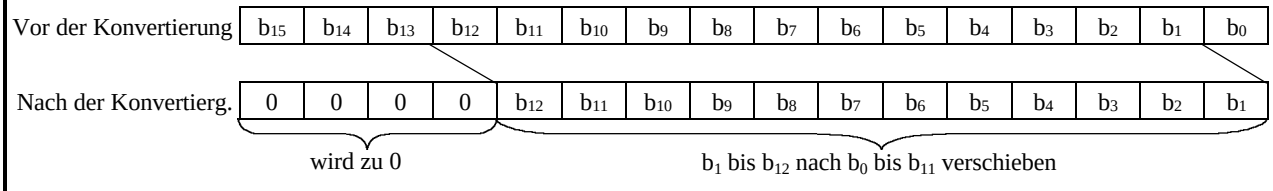
Liegen die Werte vor der Umwandlung zw. H0FFF und H7FFF, so werden sie nach H00FF konvertiert.
Liegen die Werte vor der Umwandlung zw. H8000 und HFFFF, so werden sie nach H0000 konvertiert.

H0002: 16 Bit → 12 Bit



Liegen die Werte vor der Umwandlung zw. H0FFF und H7FFF, so werden sie nach H00FF konvertiert.
Liegen die Werte vor der Umwandlung zw. H8000 und HFFFF, so werden sie nach H0000 konvertiert.

H0003: 16 Bit mit Vorz. → 12 Bit mit Vorzeichen



Liegen die Werte vor der Umwandlung zw. H0FFF und H7FFF, so werden sie nach H07FF konvertiert.
Liegen die Werte vor der Umwandlung zw. H8000 und HF000, so werden sie nach H0800 konvertiert.

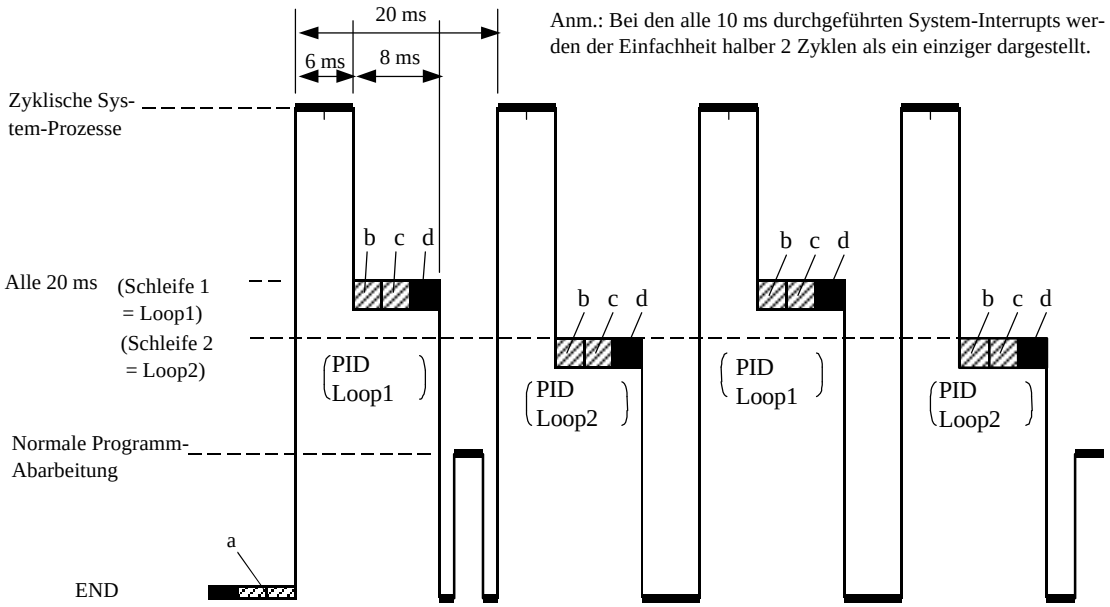
H0004: keine Konvertierung

(c) Details der Wort-Tabellen

Adresse	Inhalt	Erläuterung	Bemerkg.
zzzz	Ausführungs-Flag (Schreiben)	• Beim Start (Übergang 0 → 1) des Ausführungs-Flags wird die PID-Konstante überprüft und der PID-Berechnungswert initialisiert. Falls dies erfolgreich ist, wird das PID-RUN-Flag 58] auf 1 gesetzt. Bei Auftreten eines Fehlers wird dieses Flag hingegen auf 0 gesetzt und es wird keine PID-Berechnung durchgeführt. • Ausführungs-Flag = 1: Es werden PID-Berechnungen durchgeführt. • Ausführungs-Flag = 0 : Es werden keine PID-Berechnungen mehr durchgeführt; der Ausgang erhält den Wert 0.	50]
zzzz + 1	Flag "Abrupte Annäherung" (Schreiben)	0 : Allmähliche Annäherung des Ausgangssignals an den Sollwert 1 : Abrupte (sprunghafte) Sollwert-Annäherung des Ausgangssignals	51]
zzzz + 2	Flag "Änderung PID-Konstante" (Schreiben)	• Wenn das Flag für die Änderung der PID-Konstante 52] vom aus- in den eingeschalteten Zustand gebracht wird, wird die für die PID-Berechnung verwendete Konstante erneut eingelesen und dieser neue Wert dann für die weiteren Berechnungen verwendet. • Nach Änderung der PID-Konstanten muß dieses Flag vom Anwender ausgeschaltet werden. • Falls die PID-Konstante fehlerhaft ist, so wird für die PID-Berechnung der vorherige PID-Wert verwendet und der Betrieb fortgesetzt.	52]
zzzz + 3	S-Flag (Schreiben)	Wird das S-Flag auf 1 gesetzt, so nimmt der Ausgangswert wieder seinen Anfangswert an. Es wird dann abhängig vom Verhältnis zwischen oberem Grenzwert der Ausgabe 17], unterem Grenzwert der Ausgabe 18] sowie Anfangswert 19] folgendes ausgegeben: 18] > 17] : Keine Ausgabe 18] ≤ 19] ≤ 17] : Es wird der Anfangs-Wert 19] ausgegeben 18] ≤ 17] ≤ 19] : Es wird der obere Grenzwert 17] ausgegeben 19] ≤ 18] ≤ 17] : Es wird der untere Grenzwert 18] ausgegeben Das S-Flag hat Priorität gegenüber dem R-Flag.	53]
zzzz + 4	R-Flag (Schreiben)	Wenn das R-Flag auf 1 gesetzt wird, wird eine 0 am Ausgang ausgegeben.	54]
zzzz + 5	D-FREI-Flag (Schreiben)	0: PID-Berechnung ohne integrierende oder differenzierende Anteile durchführen 1: PID-Berechnung einschließlich integrierender und differenzierender Anteile durchführen	55]
zzzz + 6	Nicht verwendet		
zzzz + 7	Nicht verwendet		
zzzz + 8	PID-RUN-Flag (Lesen)	• Wenn FUN 1 den Start des Ausführungs-Flags 50] erkennt, so werden 12] bis 16] und 20] bis 22] auf logische Gültigkeit geprüft; das Ergebnis dieser Prüfung wird dann in das PID-RUN-Flag 58] übertragen. 1 : Gültig 0 : Ungültig • Falls der Start des Ausführungs-Flags 50] durch FUN 1 erkannt wird, während das PID-RUN-Flag 58] = 1 ist, so wird das PID-RUN-Flag auf 0 gesetzt und der PID-Prozess beendet.	58]
zzzz + 9	Flag "PID-Berechnung wird durchgeführt" (Lesen)	• Das Flag "PID-Berechnung wird durchgeführt" wird in derjenigen Schleife, in der FUN 2 die PID-Berechnung vornimmt, auf 1 gesetzt. Außerdem werden alle Flags vom Typ "PID-Berechnung wird durchgeführt" in den anderen Schleifen auf 0 gesetzt.	59]
zzzz + A	Flag "PID-Konstante OK" (Lesen)	• Wenn FUN 1 den Start des Flags "Änderung PID-Konstante" 52] erkennt, so werden die PID-Konstanten 12] bis 16] auf logische Gültigkeit geprüft; das Ergebnis dieser Prüfung wird dann in das Flag "PID-Konstante OK" 60] übertragen.	60]
zzzz + B	Flag "Oberer Grenzwert überschritten" (Lesen)	• Falls der mittels FUN 2 berechnete PID-Ausgabewert den oberen Grenzwert 17] überschreitet, so wird das Flag "Oberer Grenzwert überschritten" 61] auf 1 gesetzt.	61]
zzzz + C	Flag "Unterer Grenzwert überschritten" (Lesen)	• Falls der mittels FUN 2 berechnete PID-Ausgabewert den unteren Grenzwert 18] überschreitet, so wird das Flag "Unterer Grenzwert überschritten" 62] auf 1 gesetzt.	62]
zzzz + D	Flag "FUN 2 Fehler" (Lesen)	Falls der obere Grenzwert 17] oder der untere Grenzwert 18] fehlerhaft ist, oder in einem der Bitmuster 23] bis 25] während der Ausführung von FUN 2 falsche Werte enthalten sind, so wird das Flag "FUN 2 Fehler" auf 1 gesetzt. Die Ursache für diesen Fehler wird dann in den Fehlercode-Speicherplatz 2 2] übertragen. Die PID-Berechnung wird aber auch in diesem Falle weiter durchgeführt. Falls kein Fehler vorliegt, so enthält das Flag "FUN 2 Fehler" 63] den Wert 0, und in den Fehlercode-Speicherplatz 2 2] wird entsprechend auch kein Fehlercode übertragen.	63]
zzzz + E	Nicht verwendet		
zzzz + F	Nicht verwendet		

(2) Einzelheiten des PID-Betriebs

Beispiel 1: Verwendung von zwei Schleifen mit jeweils TZ = 2 (× 20 ms)

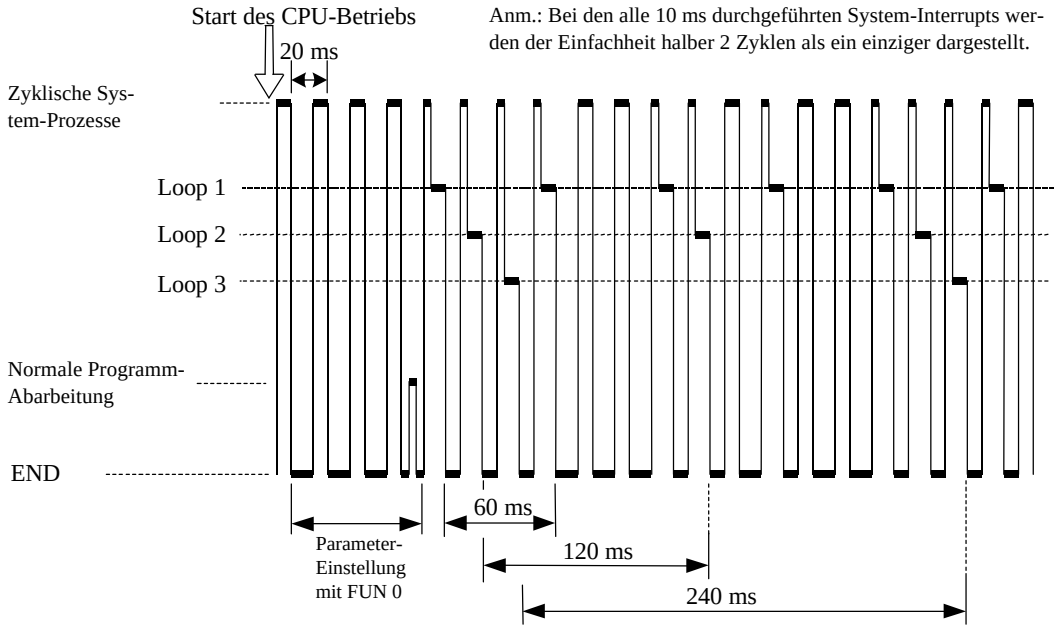


Legende:
a: Verarbeitung von FUN 0
b: Verarbeitung von FUN 1
c: Verarbeitung von FUN 2
d: Sonstige zyklische Interrupt-Programme

Durchführung des PID-Betriebs mit 2 Schleifen

Beispiel 2: Verwendung von drei Schleifen mit folgenden Werten:

Loop1: TZ = 3 (× 20 ms)
Loop2: TZ = 6 (× 20 ms)
Loop3: TZ = 12 (× 20 ms)

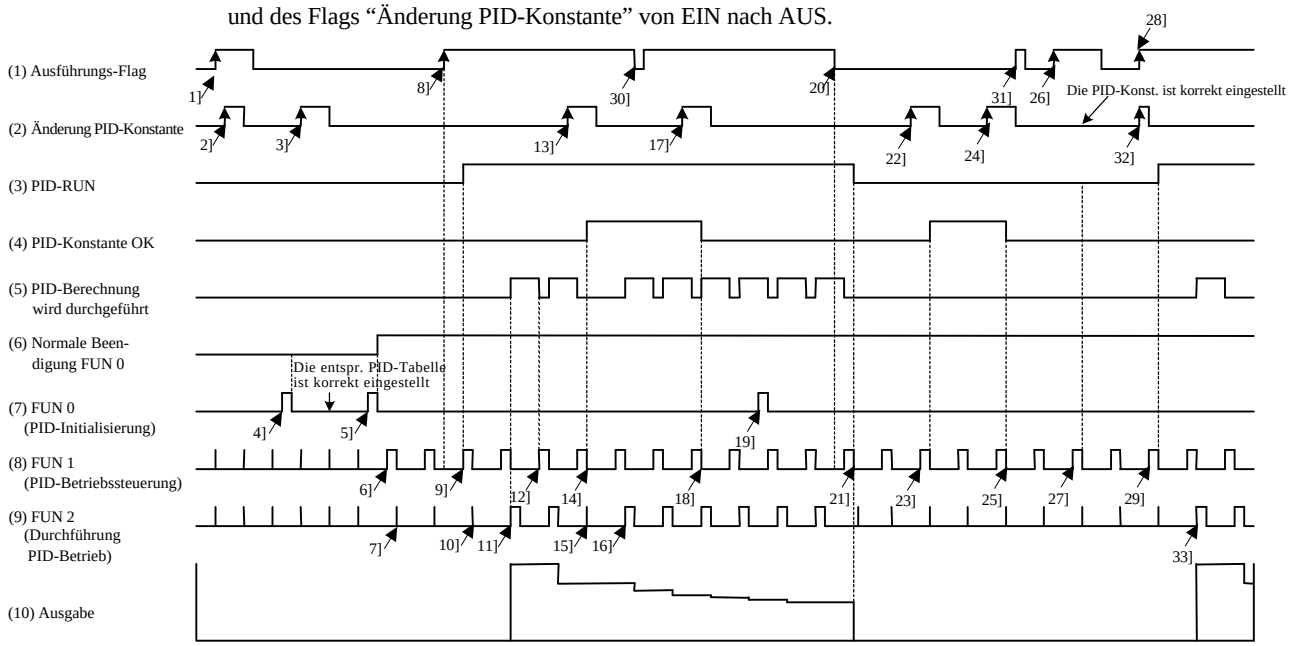


Durchführung des PID-Betriebs mit 3 Schleifen

(3) Zeitdiagramm

(a) Zeitdiagramm-Beispiel 1

Das folgende Zeitdiagramm zeigt das Zeitverhalten des Ausführungs-Flags, des Flags “Änderung PID-Konstante”, des PID-RUN-Flags, des Flags “PID-Konstante OK”, des Flags “PID-Berechnung wird durchgeführt”, sowie der Befehle FUN 0, FUN 1 und FUN 2 während des Wechsels des Ausführungs-Flags und des Flags “Änderung PID-Konstante” von EIN nach AUS.



Eräuterung des Zeitdiagramm-Beispiels 1

1] Wird ignoriert, da FUN 0 nicht korrekt ausgführt wird, selbst wenn das Ausführungs-Flag sowie 2] und 3] des Flags “Änderung PID-Konstante” eingeschaltet werden.

4] Selbst bei Ausführung von FUN 1 findet keinerlei Verarbeitung statt. Dies ist darauf zurückzuführen, daß während der Ausführung von FUN 0 ein Fehler in der PID-Tabelle vorhanden war.

5] 6] Die Ausführung von FUN1 wird gestartet, da die Ausführung von FUN 0 korrekt beendet wurde. 7] FUN 2 führt keine PID-Berechnungen durch, da das Ausführungs-Flag ausgeschaltet ist.

8] 9] FUN 1 stellt das Einschalten des Ausführungs-Flags fest, und prüft die PID-Konstante. Da das Ergebnis der Prüfung in Ordnung ist, wird die PID-Konstante berechnet und das PID-RUN-Flag eingeschaltet.

10] Während des ersten Programmzyklusses wird die PID-Berechnung von FUN 2 nicht durchgeführt, sondernt erst zum Zeitpunkt 11].

11] FUN 2 schaltet das Flag “PID-Berechnung wird durchgeführt” ein, bevor die PID-Berechnung durchgeführt wird. 12] FUN 1 schaltet das Flag “PID-Berechnung wird durchgeführt” aus.

13] 14] FUN 1 überprüft die PID-Konstante, wenn das Flag “PID-Berechnung wird durchgeführt” eingeschaltet ist. Da das Ergebnis der Prüfung in Ordnung ist, wird das Flag “PID-Konstante OK” eingeschaltet und die PID-Konstante entsprechend geändert.

15] Die PID-Berechnungen werden nun ab 16] entsprechend der neuen PID-Konstante durchgeführt.

17] Nach Einschalten des Flags “Änderung PID-Konstante” wurde bei 18] die PID-Konstante durch FUN 1 überprüft. Es wurde ein Fehler erkannt, so daß das Flag “PID-Konstante OK” ausgeschaltet wird.

19] FUN 0 wird ignoriert, falls er während des PID-Betriebs erneut ausgeführt wird.

20] Da bei 21] das Ausschalten des Ausführungs-Flags durch FUN 1 erkannt wurde, wird das PID-RUN-Flag ausgeschaltet und der Ausgang auf 0 gesetzt.

21] Da bei 23] das Einschalten des Flags “Änderung PID-Konstante” durch FUN 1 erkannt wurde, während das Ausführungs-Flag ausgeschaltet war, wird die PID-Konstante überprüft. Da diese gültig ist, wird die PID-Konstante geändert und das Flag “PID-Konstante OK” eingeschaltet.

24] Da bei 25] das Einschalten des Flags “Änderung PID-Konstante” durch FUN 1 erkannt wurde, während das Ausführungs-Flag ausgeschaltet war, wird die PID-Konstante überprüft. Da dabei ein Fehler erkannt wurde, wird das Flag “PID-Konstante OK” ausgeschaltet.

26] 27] FUN 1 erkennt das Einschalten des Ausführungs-Flags und überprüft die PID-Konstante. Da dabei ein Fehler erkannt wurde, wird das PID-RUN-Flag ausgeschaltet.

28] Da bei 29] das gleichzeitige Einschalten sowohl des Ausführungs-Flags als auch des Flags “Änderung PID-Konstante” 32] erkannt wurde, wird das Einschalten des Flags “Änderung PID-Konstante” ignoriert. 29] FUN 1 überprüft die PID-Konstante, und da das Ergebnis der Prüfung normal ist, wird das PID-RUN-Flag eingeschaltet. Die PID-Berechnung wird mit FUN 2 ab 33] gestartet.

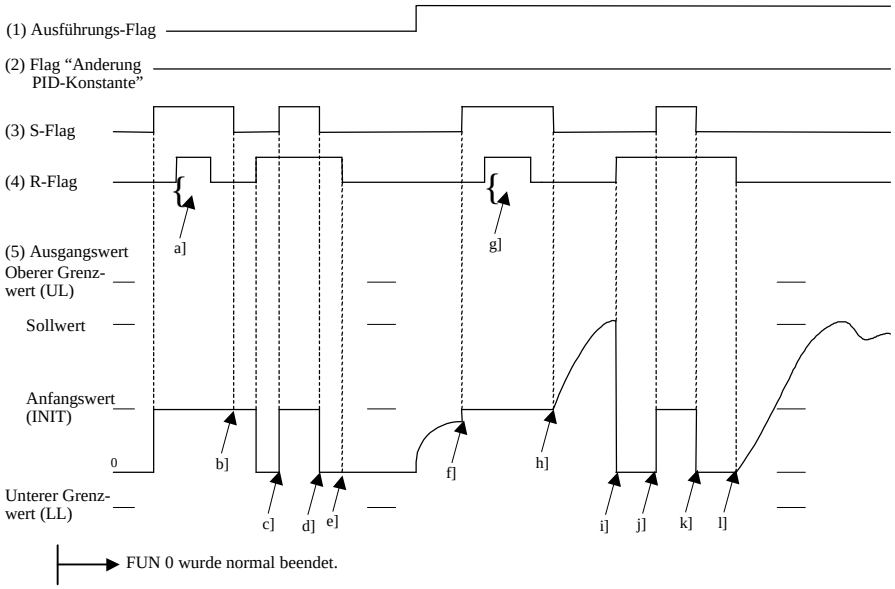
30] 31] Wenn das Ausführungs-Flag vom eingeschalteten in den ausgeschalteten Zustand überwechselt und dabei ein Zeitverhalten zeigt, so daß dies durch den zyklischen Interrupt nicht erkannt werden kann, so wird es ignoriert.

(b) Zeitdiagramm-Beispiel 2

Im folgenden wird ein Zeitdiagramm gezeigt, welches das Zeitverhalten der S- und R-Flags zeigt (bei allmählicher Annäherung des Ausgangssignals)

S-Flag: Stellt den Ausgangswert auf den Anfangswert ein.

R-Flag: Stellt den Ausgangswert auf 0 ein.



a] g] Der Ausgangswert entspricht noch dem Anfangswert, da das S-Flag Vorrang hat.

b] e] Der Ausgangswert (INIT) wird beibehalten, da das Ausführungs-Flag ausgeschaltet ist.

c] j] Der Ausgangswert wird auf den Anfangswert gesetzt, da das S-Flag Vorrang hat.

d] k] Der Ausgangswert wird zu 0, da das R-Flag eingeschaltet war, als das S-Flag ausgeschaltet wurde.

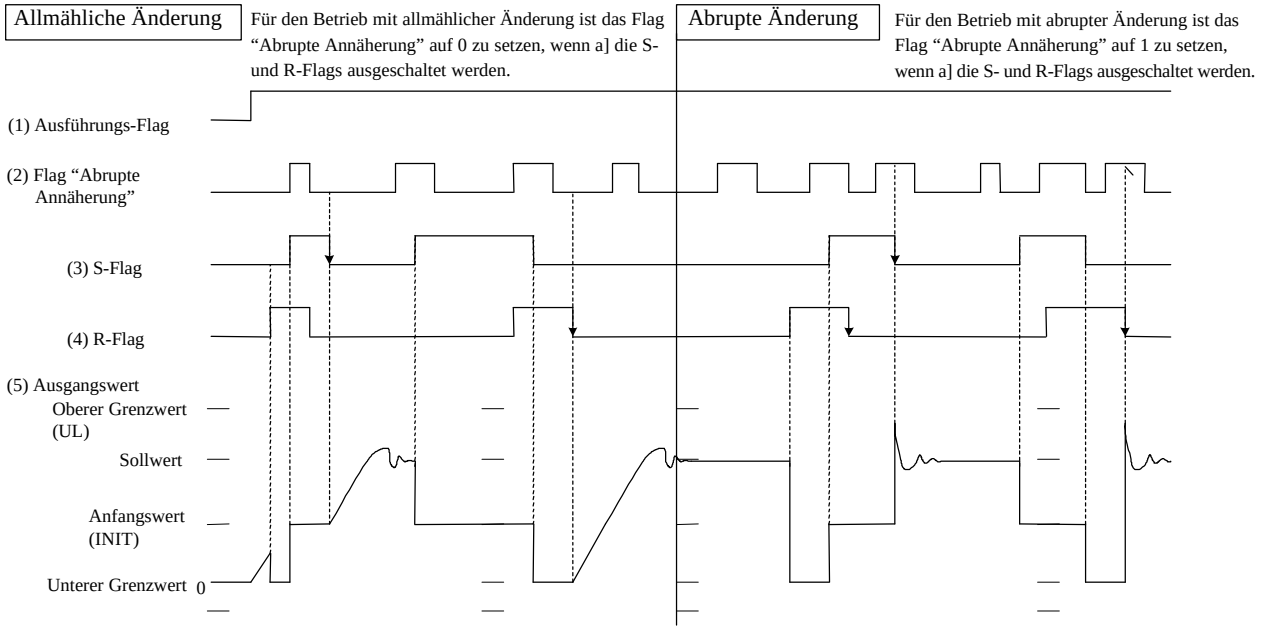
f] Der Ausgangswert wird auf den Anfangswert gesetzt.

h] l] Der Anfangswert nähert sich dem Zielwert allmählich an, da das Ausführungs-Flag eingeschaltet und „allmähliche Annäherung" eingestellt ist.

i] Der Ausgangswert wird auf den Wert 0 gesetzt.

(c) Zeitdiagramm-Beispiel 3

Bei allmählicher sowie abrupter Annäherung des Ausgangssignals:

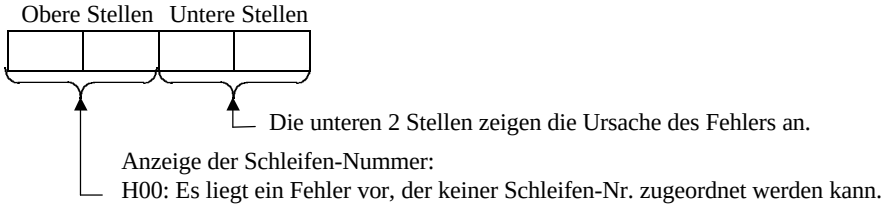


b] Wenn das S-Flag und das R-Flag vom eingeschalteten in den ausgeschalteten Zustand gebracht werden, so ändert sich der Ausgangswert allmählich (nicht sprunghaft) auf den Sollwert.

e] Wenn das S-Flag und das R-Flag vom eingeschalteten in den ausgeschalteten Zustand gebracht werden, so ändert sich der Ausgangswert sprunghaft bzw. abrupt auf den Sollwert.

(4) Einzelheiten der PID-Fehlercodes

- Fehlercodes werden im 4-stelligen hexadezimalen Format angezeigt.



(a) Fehlercode 0

Die durch FUN 0 und von Teilen des Befehls FUN 1 erzeugten Fehlermeldungen werden im Fehlercode-Speicherplatz 0 abgelegt. Falls kein Fehler vorliegt, wird der vorherige Wert beibehalten.

Fehlercode	Ursache	Abhilfe	Bemerkung
0001	Der Befehl FUN 0 wurde nochmals ausgeführt, nachdem er bereits zuvor erfolgreich ausgeführte wurde.	Führen Sie FUN 0 nach der erfolgreichen Beendigung nicht nochmals aus.	5] "FUN 0, Normale Beendigung" behält seinen vorherigen Wert bei.
0002	Die Schleifenanzahl 3] beträgt 0.	Stellen Sie die Schleifenanzahl auf einen Wert zwischen 1 und 64 ein.	
0003	Die Schleifenanzahl 3] überschreitet den Wert 65	Stellen Sie die Schleifenanzahl auf einen Wert zwischen 1 und 64 ein.	
0004	Die PID-Steuerungs-Tabelle überschreitet die maximale WR-Anzahl.	Ändern Sie die Startadresse der PID-Steuerungs-Tabelle oder die Anzahl an Schleifen 3], so daß die maximale WR-Anzahl nicht überschritten wird.	Die Größe der PID-Steuerungs-Tabelle ändert sich. Falls die Schleifen-Anzahl den E/A-Suffix überschreitet, behält 5] "FUN 0, Normale Beendigung" seinen vorherigen Wert bei.
××05	Die Wort-Tabelle der Schleife ×× überschreitet die maximale WR-Anzahl.	Stellen Sie die Anfangsadresse der Wort-Tabelle 4] neu ein.	Die Größe der Bit-Tabelle beträgt 16 Bit pro Schleife.
××06	Die Bit-Tabelle der Schleife ×× überschreitet die maximale R-Anzahl.	Stellen Sie die Anfangsadresse der Bit-Tabelle 11] neu ein.	Die Größe der Bit-Tabelle beträgt 16 Bit pro Schleife.
××07	Der obere Grenzwert der Ausgabe 17] für die Schleife ×× liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Stellen Sie den oberen Grenzwert auf einen Wert zwischen –32767 und 32767 ein.	
××08	Der untere Grenzwert der Ausgabe 18] für die Schleife ×× liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Stellen Sie den unteren Grenzwert auf einen Wert zwischen –32767 und 32767 ein.	
××09	Der Anfangswert 19] für die Schleife ×× liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Stellen Sie den Anfangswert auf einen Wert zwischen –32767 und 32767 ein.	
××0A	Es liegt ein Fehler vor in den Größenverhältnissen zwischen dem oberen 17] und dem unteren Grenzwert der Ausgabe 18] sowie dem Anfangswert 19].	Stellen Sie die 3 Werte korrekt ein.	
××0B	Das Sollwert-Bitmuster 23] für die Schleife ×× liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Stellen Sie das Sollwert-Bitmuster auf einen Wert zwischen 1 und 4 ein.	
××0C	Das Bitmuster für den gemessenen Wert 24] für die Schleife ×× liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Stellen Sie das Bitmuster für den gemessenen Wert auf einen Wert zwischen 1 und 4 ein.	
××0D	Das Ausgangswert-Bitmuster 25] für die Schleife ×× liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Stellen Sie das Ausgangswert-Bitmuster auf einen Wert zwischen 1 und 4 ein.	
0020 (Anm.)	FUN 1 wurde ausgeführt, obwohl FUN 0 noch nicht erfolgreich beendet wurde.	Führen Sie FUN 1 nicht vor der erfolgreichen Beendingung von FUN 0 aus.	Der Fehlercode wird im mittels FUN 1 (s) angegebenen Fehlercode-Speicherplatz 0 abgelegt.
0021 (Anm.)	Das S in FUN 1 (s) unterscheidet sich von dem in FUN 0 (s) in der PID-Steuerungs-Tabelle.	Stellen Sie den selben WR-Speicherplatz für S in FUN 1 (s) und FUN 0 (s) ein.	Der Fehlercode wird im mittels FUN 1 (s) angegebenen Fehlercode-Speicherplatz 0 abgelegt.

Anm.: Die Fehlercodes 0020 und 0021 überschreiben die vorher erzeugten Fehlercodes (0001 bis XX0D). Führen Sie deshalb FUN 1 erst durch, nachdem FUN 0 erfolgreich beendet wurde.

(b) Fehlercode 1

Im Rahmen der Durchführung von FUN 1 erzeugte Fehlercodes werden im Fehlercode-Speicherplatz 1 abgelegt. Falls kein Fehler vorliegt, wird der vorherige Wert beibehalten.

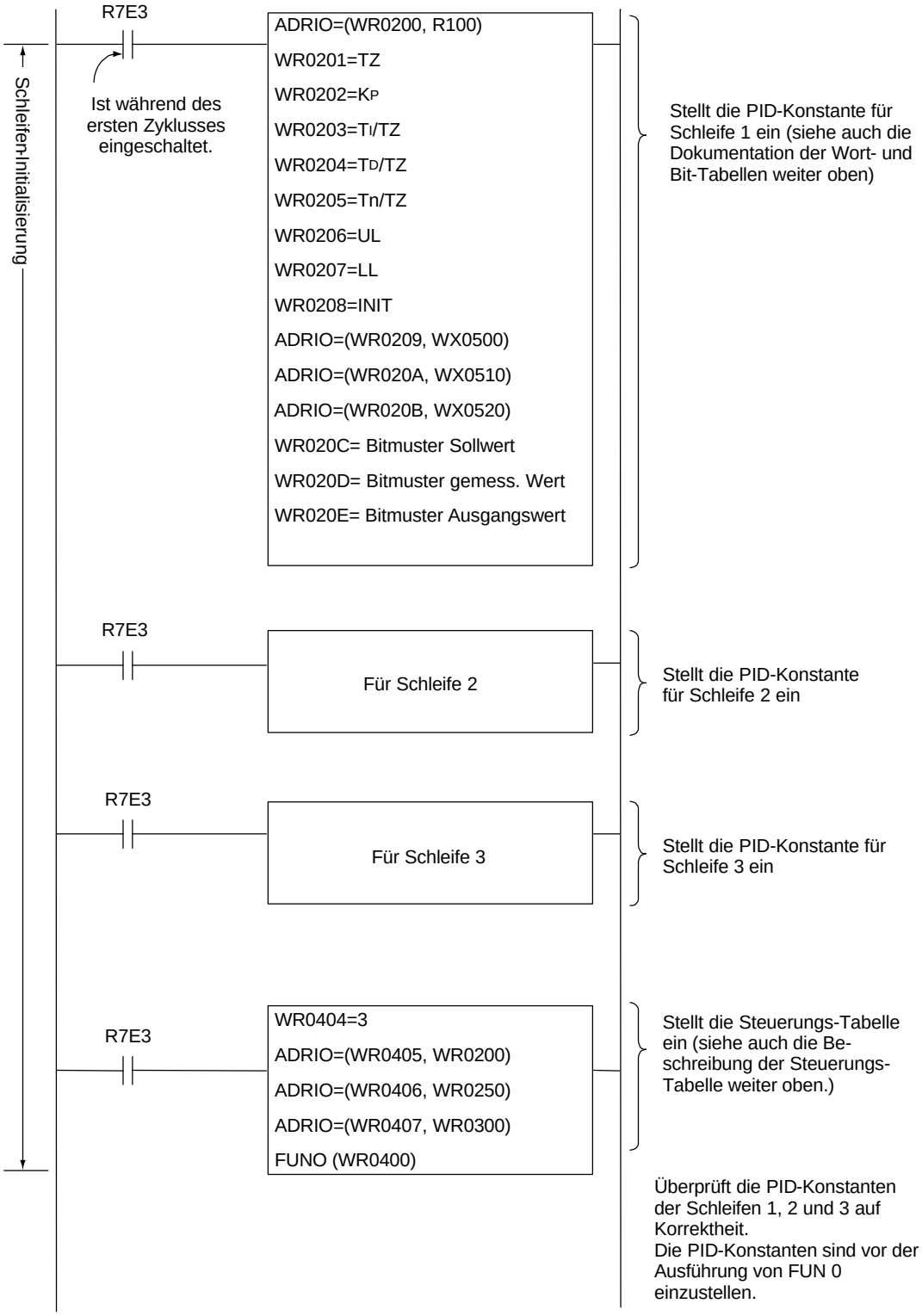
Fehlercode	Ursache	Abhilfe	Bemerkung
0020	FUN 1 wurde ausgeführt, obwohl FUN 0 noch nicht erfolgreich beendet wurde.	Führen Sie FUN 1 nicht vor der erfolgreichen Beendingung von FUN 0 aus.	Der Fehlercode wird im mittels FUN 1 (S) angegebenen Fehlercode-Speicherplatz 0 abgelegt.
0021	Das S in FUN 1 (S) unterscheidet sich von dem in FUN 0 (S) in der PID-Steuerungs-Tabelle 1].	Stellen Sie den selben WR-Speicherplatz für S in FUN 1 (S) und FUN 0 (S) ein.	Der Fehlercode wird im mittels FUN 1 (S) angegebenen Fehlercode-Speicherplatz 0 abgelegt.
××22	Die E/A-Adresse des Sollwertes 20] für die Schleife ×× enthält einen fehlerhaften Wert.	Stellen Sie die E/A-Adresse des Sollwertes mittels des Befehls ADRIO korrekt ein.	Es werden u.U. Fehler beim Einschalten des Ausführungs-Flags erzeugt.
××23	Es liegt ein Fehler in der E/A-Adresse des gemessenen Wertes 21] für die Schleife ×× vor.	Stellen Sie die E/A-Adresse des gemessenen Wertes mittels des Befehls ADRIO korrekt ein.	
××24	Es liegt ein Fehler in der E/A-Adresse des Ausgangswertes 22] vor.	Stellen Sie die E/A-Adresse des Ausgangswertes mittels des Befehls ADRIO korrekt ein.	
××25	Die Abtast-Zeitdauer 12] für die Schleife ×× liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Stellen Sie die Abtast-Zeitdauer auf einen Wert zwischen 1 und 200 ein.	Es werden u.U. Fehler beim Einschalten des Ausführungs-Flags oder des Flags “Änderung PID-Konstante” erzeugt.
××26	Die Abtast-Zeitdauer 12] für die Schleife ×× ist kein Vielfaches der Schleifen-Anzahl 3].	Stellen Sie für die Abtast-Zeitdauer ein Vielfaches der Schleifen-Anzahl ein.	
××27	Die Proportionale Verstärkung 13] für die Schleife ×× liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Stellen Sie für die proportionale Verstärkung einen Wert im Bereich –1,000 bis 1000 ein.	
××28	Die integrierende Konstante 14] für die Schleife ×× liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Stellen Sie für die integrierende Konstante einen Wert im Bereich 1 bis 32767 ein.	
××29	Die differenzierende Konstante 15] für die Schleife ×× liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Stellen Sie für die differenzierende Konstante einen Wert im Bereich 1 bis 32767 ein.	
××2A	Die differentielle Verzögerungs-Konstante 16] für die Schleife ×× liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Stellen Sie für die differentielle Verzögerungs-Konstante einen Wert im Bereich 1 bis 32767 ein.	
××30	Es liegt ein Fehler vor in den Größenverhältnissen zwischen dem oberen 17] und dem unteren Grenzwert der Ausgabe 18] innerhalb der Schleife ××.	Stellen Sie die Werte so ein, daß der untere Grenzwert ≤ dem oberen Grenzwert der Ausgabe ist.	Unter Umständen kann dieser Fehler auftreten, wenn das S-Flag 53] eingeschaltet wird, während das PID-RUN-Flag 58] ausgeschaltet ist.
××31	Es liegt ein Fehler in der E/A-Adresse des Ausgangswertes 22] in Schleife ×× vor.	Stellen Sie die E/A-Adresse des Ausgangswertes mittels des Befehls ADRIO korrekt ein.	Unter Umständen können dieser Fehler auftreten, wenn das S-Flag 53] oder das R-Flag 54] eingeschaltet wird, während das PID-RUN-Flag 58] ausgeschaltet ist.
××32	Das Ausgangswert-Bitmuster 25] für die Schleife ×× liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Stellen Sie das Ausgangswert-Bitmuster auf einen Wert zwischen 1 und 4 ein.	

(c) Fehlercode 2

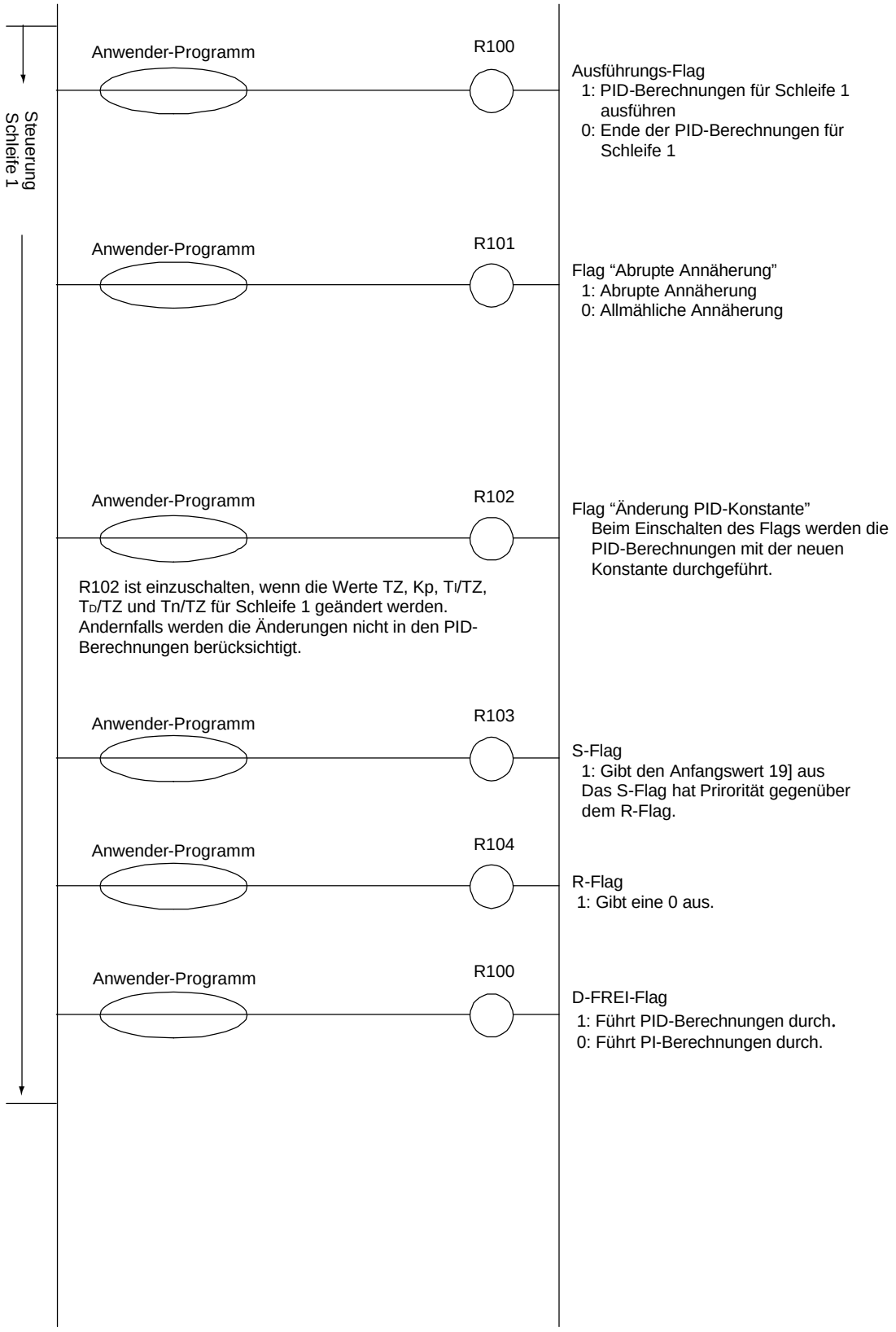
Fehlercode	Ursache	Abhilfe	Bemerkung
0040			
××41	Das Sollwert-Bitmuster 23] für die Schleife ×× liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Stellen Sie das Sollwert-Bitmuster auf einen Wert zwischen 1 und 4 ein.	Falls dieses Bitmuster einen unzulässigen Wert aufweist, so wird der Prozeß basierend auf H0004 (keine Konvertierung) fortgesetzt.
××42	Das Bitmuster für den gemessenen Wert 24] für die Schleife ×× liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Stellen Sie das Bitmuster für den gemessenen Wert auf einen Wert zwischen 1 und 4 ein.	
××43	Das Ausgangswert-Bitmuster 25] für die Schleife ×× liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Stellen Sie das Ausgangswert-Bitmuster auf einen Wert zwischen 1 und 4 ein.	
××44	Es liegt ein Fehler vor in den Größenverhältnissen zwischen dem oberen 17] und dem unteren Grenzwert der Ausgabe 18] innerhalb der Schleife ××.	Stellen Sie die Werte so ein, daß der untere Grenzwert ≤ dem oberen Grenzwert der Ausgabe ist.	Falls solch ein Fehler vorliegt, wird der Prozeß fortgesetzt, jedoch keine Ausgabe erzeugt.

Programmierbeispiel

Das nachfolgende Beispiel-Programm besteht aus drei Schleifen. Die PID-Konstante wird dabei jedesmal überschrieben, wenn die CPU einen RUN-Prozeß startet.

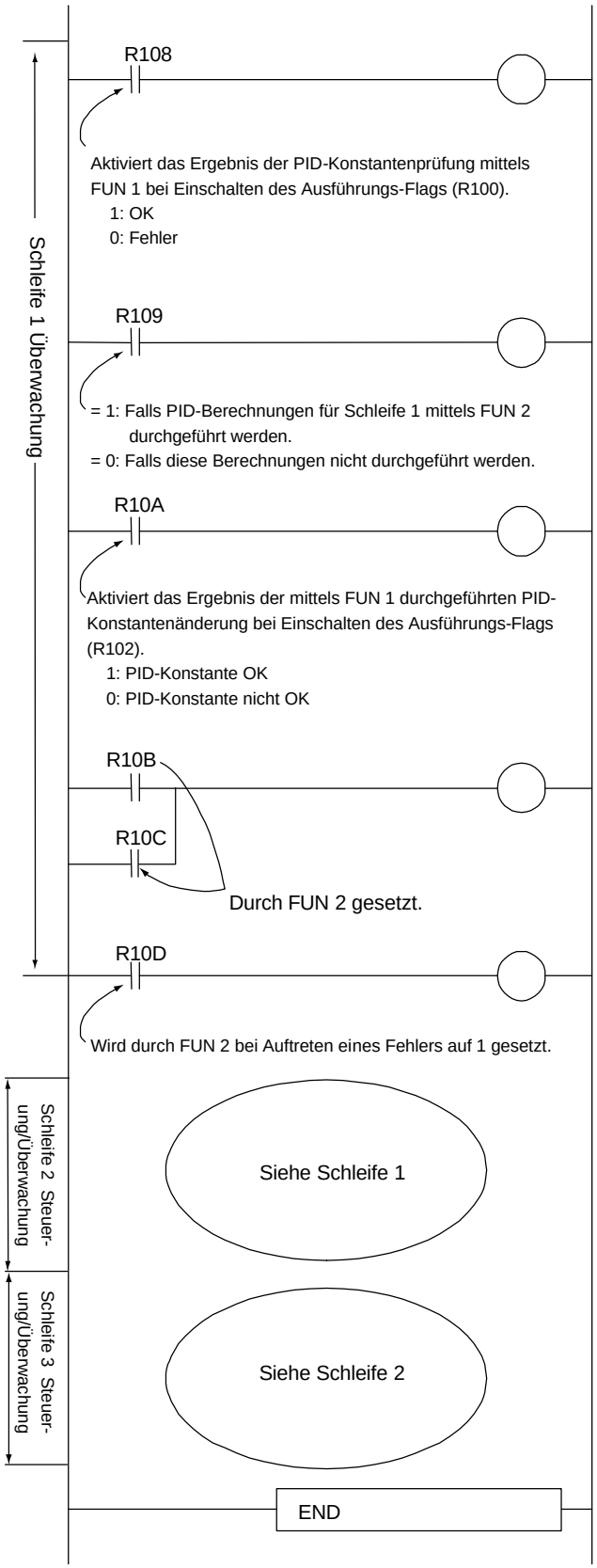


Programmierbeispiel



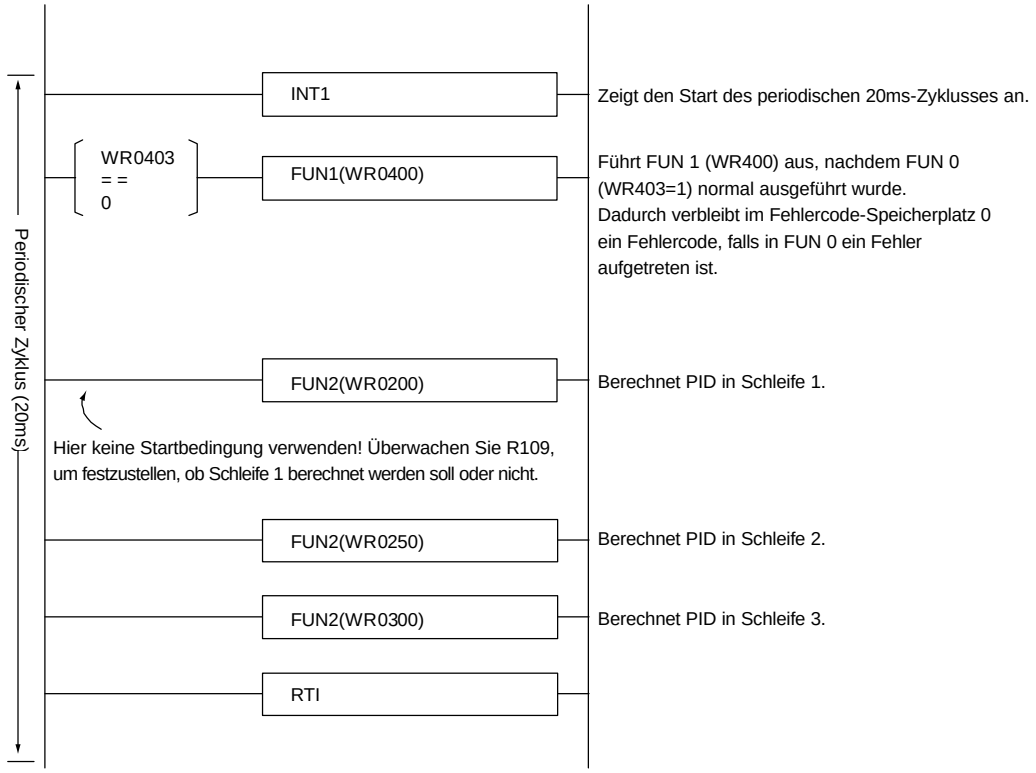
FUN 0 (s)

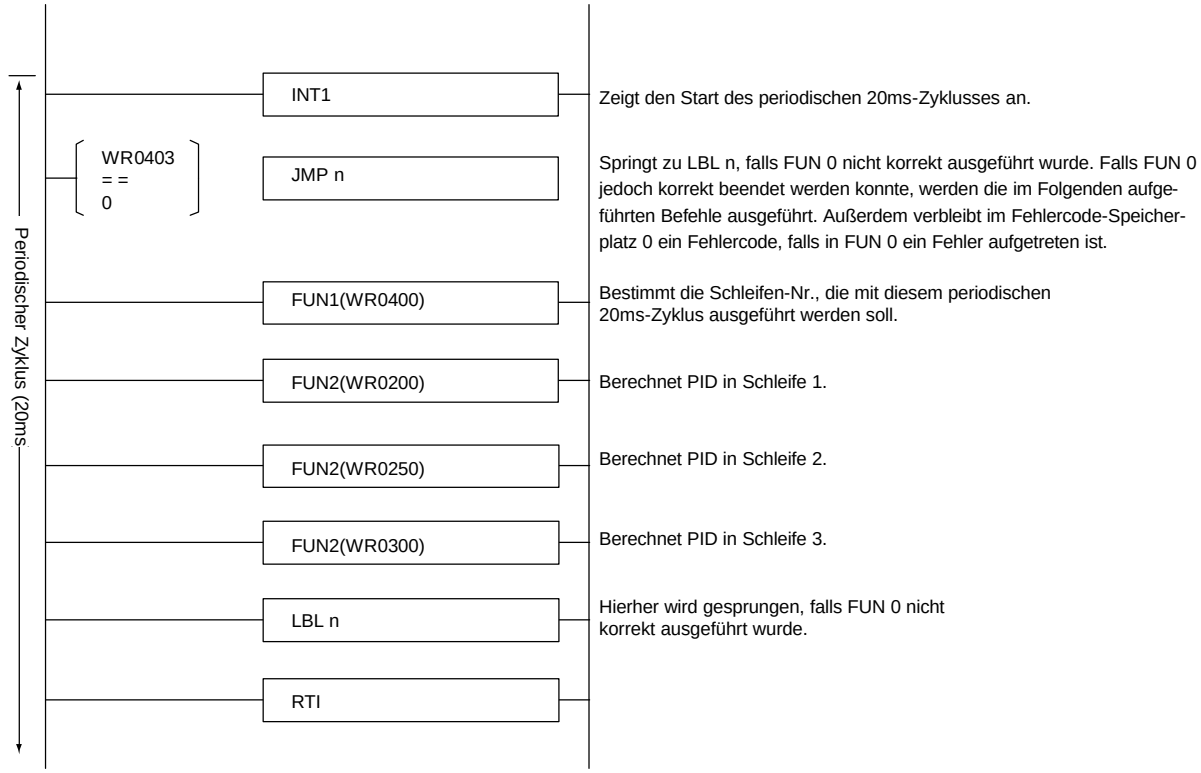
Programmierbeispiel



Programmierbeispiel

Das Programm kann auch wie folgt aussehen:





* Bitte beachten Sie, daß für die EH-CPU448 der INT2 verwendet wird.

FUN 0 (s)

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 4	Name	Einzelschrittablauf

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 4 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (IFR (s))	↕	●	●	●	●							
Anweisung AWL	Anzahl Schritte											
	Bedingung			Schritte		208	←	370	←	398	←	
FUN 4 (s)	—			3								
* (IFR (s))												

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+3
														s+3 wird vom System verwendet.

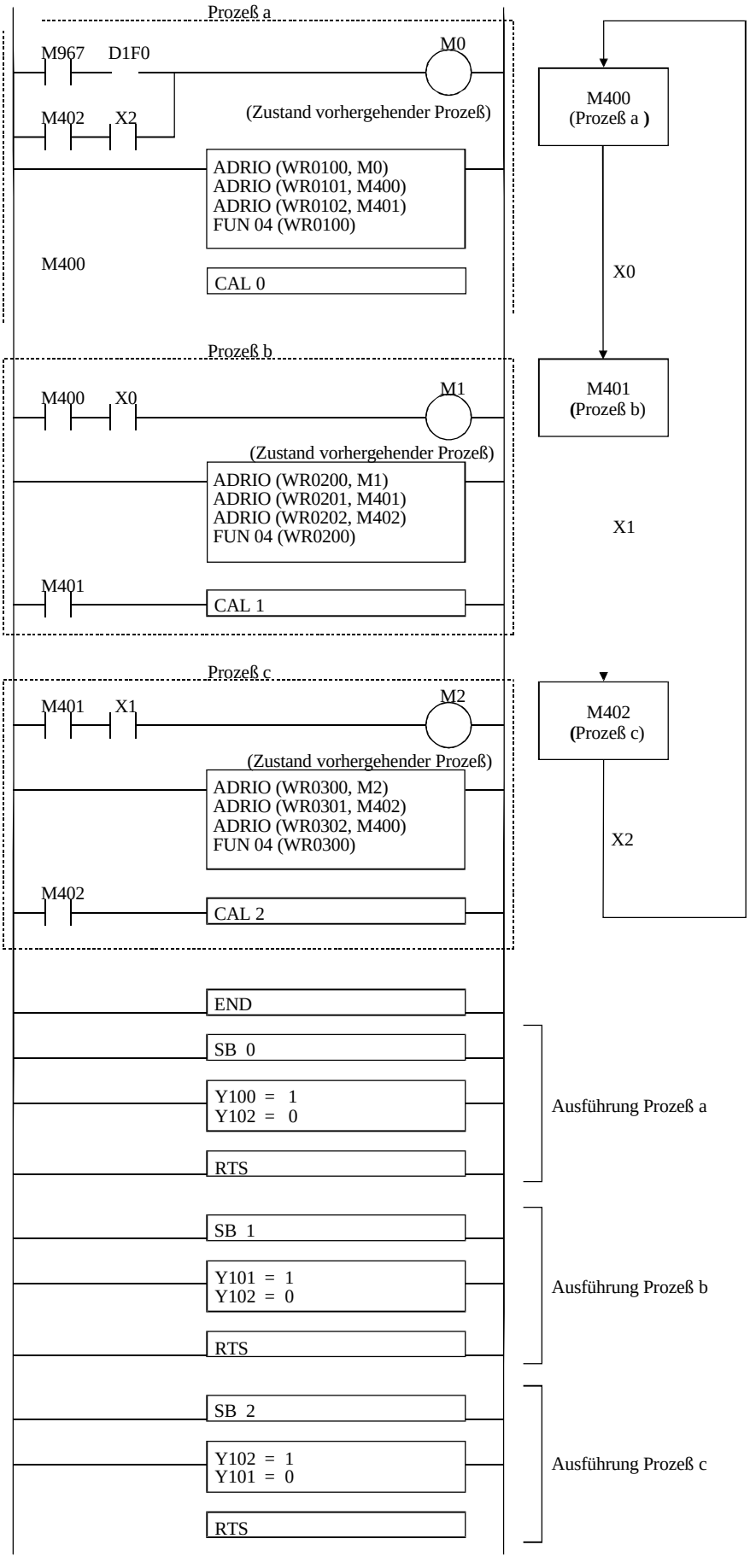
Funktion

s	Nr. des Kanals für vorhergehenden Prozeß
s+1	Nr. des Kanals für gesetzten Prozeß
s+2	Nr. des Kanals für nächsten Prozeß
s+3	vom System verwendet

- Wenn der durch s (vorhergehender Prozeß) bestimmte Kanal eingeschaltet wird, wird s+1 (gesetzter Prozeß) eingeschaltet und der Zustand bleibt erhalten (die Bedingung für den vorhergehenden Prozeß ist flankengesteuert).
- Wenn der durch s+2 (nächster Prozeß) bestimmte Kanal eingeschaltet wird, wird s+1 (gesetzter Prozeß) abgeschaltet (der nächste Prozeß ist dann potential- bzw. zustandsgesteuert).
- Wenn s (vorhergehender Prozeß) und s+2 (nächster Prozeß) beide eingeschaltet sind, hat s+2 (nächster Prozeß) Priorität.
- Der Benutzer sollte gegebenenfalls zu jedem Prozeß einen Ausgang bestimmen.

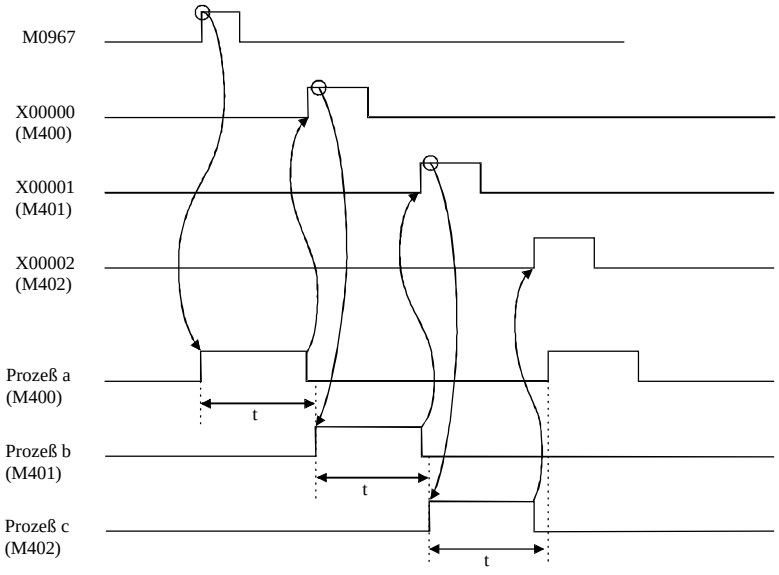
* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Programmierbeispiel



Hinweise

- Stellen Sie die R-, L- und M-Adressen für die Parameter s bis s+2 mittels des ADRIO-Befehls ein.
- Falls sich die Bereiche von s bis s+2 überlappen, oder falls sich s+1, s+2 oder s+3 außerhalb des Bereichs befinden, so wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.
- Weisen Sie Argumenten verschiedener Prozesse nicht den gleichen Kanal zu, da die Wirkung des aktuellen Prozesses durch den vorherigen Prozeß kompensiert wird.
- Jeder Prozeß benötigt mindestens einen Zyklus.



t: Es wird eine Zykluszeit benötigt

- Im zuvor beschriebenen Programmbeispiel werden die externen E/A (X, Y) als “Schaltsignale” für den Prozeß verwendet, deshalb wird für jeden Prozeß die für den E/A-Refresh erforderliche Zeitdauer (d.h. mindestens die Zeit eines Zyklusses) benötigt.

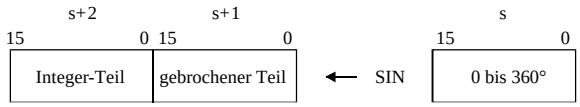
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 5	Name	Sinus-Funktion (SIN FUNCTION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 10 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (SIN (s))	↕	●	●	●	●	39	←	87	←	105	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 10 (s)	—	3
* (SIN (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+2

Funktion



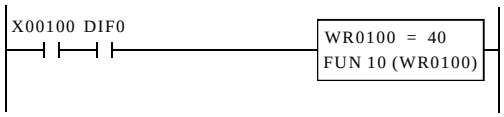
- Berechnet den Sinus von s (binärer nicht-vorzeichenbehafteter Wert) und gibt den Integer-Teil und den gebrochenen Teil des Ergebnisses in s+2 bzw. s+1 aus.
- Der Sinuswert als Ergebnis der Berechnung wird als vorzeichenbehafteter binärer Wert ausgegeben (d.h. negative Werte werden im Zweierkomplement dargestellt).
- Wenn die Berechnung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.
- Den gebrochenen Teil des Ergebnisses erhält man, indem der eigentliche Wert mit 65535 multipliziert wird.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Das Argument wird in Grad im Bereich von $0 \leqq s \leqq 360$ angegeben. Bei jedem anderen Wert wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s+1 und s+2 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD    X00100
AND   DIF0
[
WR0100 = 40
FUN 10 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- In WR0100 wird ein Winkel von 40° konfiguriert.
- Mit der steigenden Flanke von X00100 wird die Sinus-Operation durchgeführt. Der gebrochene Teil des Ergebnisses wird in WR0101 und der ganzzahlige Teil in WR0102 als binäre Werte übertragen.
  Ergebnisse nach Ausführung: WR0102 = H0000, WR0101 = HA48E, WR0100 = H0028

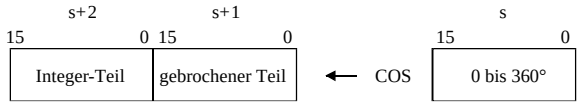
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 6	Name	Cosinus-Funktion (COS FUNCTION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 11 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (COS (s))	↕	●	●	●	●	40	←	89	←	108	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 11 (s) * (COS (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+2

Funktion



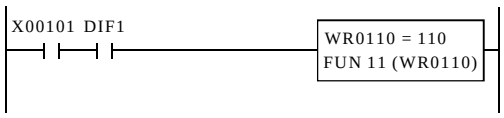
- Berechnet den Cosinus von s (binärer nicht-vorzeichenbehafteter Wert) und gibt den Integer-Teil und den gebrochenen Teil des Ergebnisses in s+2 bzw. s+1 aus.
- Der Cosinuswert als Ergebnis der Berechnung wird als vorzeichenbehafteter binärer Wert ausgegeben (d.h. negative Werte werden im Zweierkomplement dargestellt).
- Wenn die Berechnung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.
- Den gebrochenen Teil des Ergebnisses erhält man, indem der eigentliche Wert mit 65535 multipliziert wird.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Das Argument wird in Grad im Bereich von $0 \leqq s \leqq 360$ angegeben. Bei jedem anderen Wert wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s+1 und s+2 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD     X00101
AND    DIF1
[
WR0110 = 110
FUN 11 (WR0110)
]
```

Programmbeschreibung

- In WR0110 wird ein Winkel von 110° konfiguriert.
- Mit der steigenden Flanke von X00101 wird die Cosinus-Operation durchgeführt. Der gebrochene Teil des Ergebnisses wird in WR0111 und der ganzzahlige Teil in WR0112 als binäre Werte übertragen.
  Ergebnisse nach Ausführung: WR0112 = HFFFF, WR0111 = HA871, WR0110 = H006E

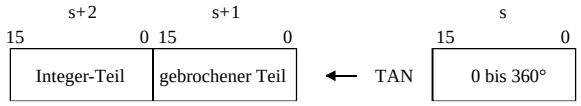
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 7	Name	Tangens-Funktion (TAN FUNCTION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 12 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (TAN (s))	↕	●	●	●	●	40	←	88	←	109	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 12 (s) * (TAN (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+2

Funktion



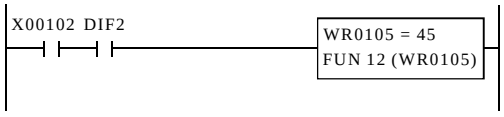
- Berechnet den Tangens von s (binärer nicht-vorzeichenbehafteter Wert) und gibt den Integer-Teil und den gebrochenen Teil des Ergebnisses in s+2 bzw. s+1 aus.
- Der Tangenswert als Ergebnis der Berechnung wird als vorzeichenbehafteter binärer Wert ausgegeben (d.h. negative Werte werden im Zweierkomplement dargestellt).
- Wenn die Berechnung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.
- Den gebrochenen Teil des Ergebnisses erhält man, indem der eigentliche Wert mit 65535 multipliziert wird.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Das Argument wird in Grad im Bereich von $0 \leqq s \leqq 360$ angegeben. Wenn s = 90 oder = 270 ist, so wird in s+2 der Wert H7FFF und in s+1 der Wert HFFFF kopiert.
  Bei jedem anderen Wert wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s+1 und s+2 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD     X00102
AND    DIF2
[
WR0105 = 45
FUN 12 (WR0105)
]
```

Programmbeschreibung

- In WR0105 wird ein Winkel von 45° konfiguriert.
- Mit der steigenden Flanke von X00102 wird die Tangens-Operation durchgeführt. Der gebrochene Teil des Ergebnisses wird in WR0106 und der ganzzahlige Teil in WR0107 als binäre Werte übertragen.
  Ergebnisse nach Ausführung: WR0107 = H0001, WR0106 = H0000, WR0105 = H002D

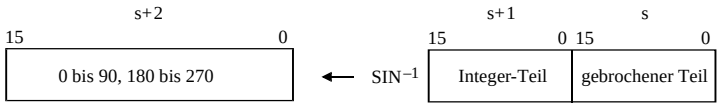
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 8	Name	Arcus-Sinus-Funktion (ARC SIN FUNCTION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 13 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (ASIN (s))	↕	●	●	●	●	62	←	123	←	174	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 13 (s) * (ASIN (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (gebrochener Teil)							○						s geht bis s+2
s+1	Argument (ganzzahliger Teil)							○						

Funktion



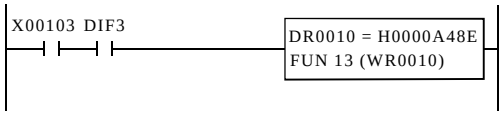
- Berechnet den Arcus-Sinus (d.h. den Sinus^{-1}) von s (gebrochener Teil) und s+1 (Integer-Teil) und gibt das Ergebnis nach s+2 aus (s ist dabei ein binärer und nicht-vorzeichenbehafteter Wert).
- Der Arcus-Sinus als Ergebnis der Berechnung wird in Grad im Bereich von 0 bis 90 oder 180 bis 270 ausgegeben.
- Wenn die Berechnung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.
- Den gebrochenen Teil des Ergebnisses erhält man, indem der eigentliche Wert mit 65535 multipliziert wird.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Wenn das Argument | s+1.s | > 1 ist, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s+1 und s+2 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD     X00103
AND    DIF3
[
DR0010 = H0000A48E
FUN 13 (WR0010)
]
```

Programmbeschreibung

- Der angegebene Wert wird in DR0010 (WR0010, WR0011) übertragen.
- Mit der steigenden Flanke von X00103 wird die Arcus-Sinus-Operation durchgeführt und das Ergebnis nach WR0012 als binärer Wert ausgegeben.
  Ergebnisse nach Ausführung: WR0012 = H0028, WR0011 = H0000, WR0010 = HA48E

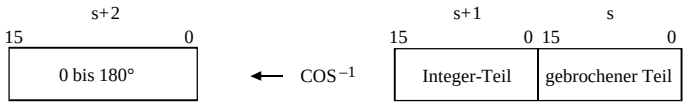
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 9	Name	Arcus-Cosinus-Funktion (ARC COS FUNCTION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 14 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (ACOS (s))	↕	●	●	●	●	63	←	125	←	177	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 14 (s) * (ACOS (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (gebrochener Teil)							○						s geht bis s+2
s+1	Argument (ganzzahliger Teil)							○						

Funktion



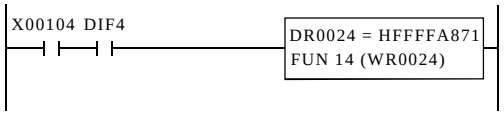
- Berechnet den Arcus-Cosinus (d.h. den Cosinus^{-1}) von s (gebrochener Teil) und s+1 (Integer-Teil) und gibt das Ergebnis nach s+2 aus (s ist dabei ein binärer und nicht-vorzeichenbehafteter Wert).
- Der Arcus-Cosinus als Ergebnis der Berechnung wird in Grad im Bereich von 0 bis 180 ausgegeben.
- Wenn die Berechnung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.
- Den gebrochenen Teil des Ergebnisses erhält man, indem der eigentliche Wert mit 65535 multipliziert wird.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Wenn das Argument | s+1.s | > 1 ist, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s+1 und s+2 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD    X00104
AND   DIF4
[
DR0024 = HFFFFA871
FUN 14 (WR0024)
]
```

Programmbeschreibung

- Der angegebene Wert wird in DR0024 (WR0024, WR0025) übertragen.
- Mit der steigenden Flanke von X00104 wird die Arcus-Cosinus-Operation durchgeführt und das Ergebnis nach WR0026 als binärer Wert ausgegeben.
  Ergebnisse nach Ausführung: WR0026 = H006E, WR0025 = HFFFF, WR0024 = HA871

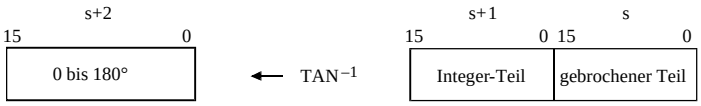
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 10	Name	Arcus-Tangens-Funktion (ARC TAN FUNCTION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 15 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (ATAN (s))	↕	●	●	●	●	41	←	91	←	194	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 15 (s) * (ATAN (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (gebrochener Teil)							○						s geht bis s+2
s+1	Argument (ganzzahliger Teil)							○						

Funktion



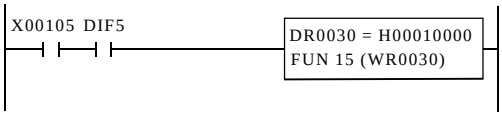
- Berechnet den Arcus-Tangens (d.h. den Tangens^{-1}) von s (gebrochener Teil) und s+1 (Integer-Teil) und gibt das Ergebnis nach s+2 aus (s ist dabei ein binärer und nicht-vorzeichenbehafteter Wert).
- Der Arcus-Tangens als Ergebnis der Berechnung wird in Grad im Bereich von 0 bis 90 oder 180 bis 270 ausgegeben.
- Wenn die Berechnung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.
- Den gebrochenen Teil des Ergebnisses erhält man, indem der eigentliche Wert mit 65535 multipliziert wird.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls s+1 und s+2 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD    X00105
AND   DIF5
[
DR0030 = H00010000
FUN 15 (WR0030)
]
```

Programmbeschreibung

- Der angegebene Wert wird in DR0030 (WR0030, WR0031) übertragen.
- Mit der steigenden Flanke von X00105 wird die Arcus-Tangens-Operation durchgeführt und das Ergebnis nach WR0032 als binärer Wert ausgegeben.
  Ergebnisse nach Ausführung: WR0032 = H002D, WR0031 = H0001, WR0030 = H0000

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 11	Name	Umwandlung 16-Bit binär vorzeichenlos → ASCII dezimal † (BINARY TO DECIMAL ASCII)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 30 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (BINDA (s))	↕	●	●	●	●	140	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 30 (s) * (BINDA (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument s (umzuwandelnde Daten)							○						s geht bis s+3

Funktion

16-Bit-Daten (binär, vorzeichenlos)

s	0 bis 65535

Dezimale ASCII-Daten

	15 8	7 0
s + 1	10^4	10^3
s + 2	10^2	10^1
s + 3	10^0	NULL

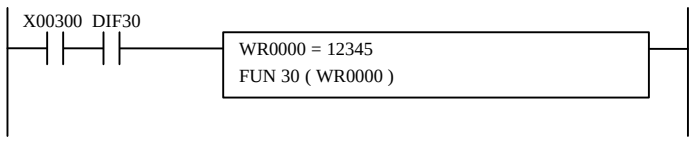
- Die im Argument s angegebenen 16 Bit breiten, vorzeichenlosen binären Daten werden in 5-stelligen, dezimalen ASCII-Code umgewandelt und das Ergebnis in s + 1 bis s + 3 abgespeichert.
- Führende Nullen im Umwandlungs-Ergebnis werden unterdrückt und durch H20 (Leerzeichen) ersetzt.
- Die letzten 8 Bits im Ergebnis enthalten NULL und zeigen somit das Ende der ASCII-Zeichenkette an.
- Wenn die Umwandlung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls s+1 bis s+3 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD X00300
AND DIF30
[
WR0000 = 12345
FUN 30 ( WR0000 )
]
```

Programmbeschreibung

- Die in WR0000 gespeicherten binären Daten (12345) werden nach ASCII konvertiert.
- Das Umwandlungs-Ergebnis wird in WR0001 bis WR0003 abgelegt.

Ergebnisse nach Ausführung: WR0000 = 12345 (H3039), WR0001 = H3132, WR0002 = H3334, WR0003 = H3500

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 12	Name	Umwandlung 32-Bit binär vorzeichenbehaftet → ASCII dezimal † (DOUBLE BINARY TO DECIMAL ASCII)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 31 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (DBINDA (s))	↕	●	●	●	●	199	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 31 (s)	—	3
* (DBINDA (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (niederwertig)							○						-2.147.483.648 bis 2.147.483.647
s+1	Argument (höherwertig)							○						

Funktion

32-Bit-Daten (binär, vorzeichenbehaftet)

s	niederwertige 16 Bit
s + 1	höherwertige 16 Bit

Vorzeichen Plus: H20 (Leerz.)
Minus: H2D (“-”)

Dezimale ASCII-Daten

	15 8	7 0
s + 2	Vorzeichen	10^9
s + 3	10^8	10^7
s + 4	10^6	10^5
s + 5	10^4	10^3
s + 6	10^2	10^1
s + 7	10^0	NULL

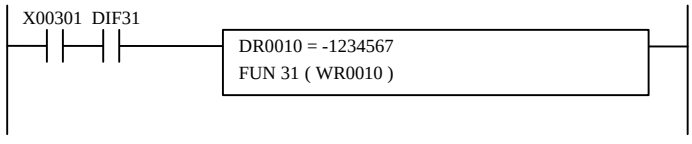
- Die im Argument s (niederwertige 16 Bit) und s + 1 (höherwertige 16 Bit) angegebenen 32 Bit breiten, vorzeichenbehafteten binären Daten werden in 10-stelligen, dezimalen ASCII-Code umgewandelt und das Ergebnis in s + 2 bis s + 7 abgespeichert.
- Ein positives Vorzeichen wird in ein Leerzeichen (H20) und ein negatives Vorzeichen in ein Minuszeichen (H2D) umgewandelt.
- Führende Nullen im Umwandlungs-Ergebnis werden unterdrückt und durch H20 (Leerzeichen) ersetzt.
- Die letzten 8 Bits im Ergebnis enthalten NULL und zeigen somit das Ende der ASCII-Zeichenkette an.
- Wenn die Umwandlung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls s+1 bis s+7 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD X00301
AND DIF31
[
DR0010 = -1234567
FUN 31 ( WR0010 )
]
```

Programmbeschreibung

- Die in WR0000 (WR0010, WR0011) gespeicherten binären Daten (-1234567) werden nach ASCII konvertiert.
- Das Umwandlungs-Ergebnis wird in WR0012 bis WR0017 abgelegt.

Ergebnisse nach Ausführung: DR0010 = -1234567 (HFFED2979), WR0012 = H2020, WR0013 = H2020, WR0014 = H3132, WR0015 = H3334, WR0016 = H3536, WR0017 = H3700

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 13	Name	Umwandlung 16-Bit binär vorzeichenlos → ASCII hexadezimal † (BINARY TO HEXA ASCII)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 32 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (BINHA (s))	↕	●	●	●	●	124	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 32 (s) * (BINHA (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument s (umzuwandelnde Daten)							○						s geht bis s+3

Funktion

16-Bit-Daten (binär, vorzeichenlos)

s	H0 bis HFFFF

Hexadezimale ASCII-Daten

	15 — 8	7 — 0
s + 1	16^3	16^2
s + 2	16^1	16^0
s + 3	NULL	

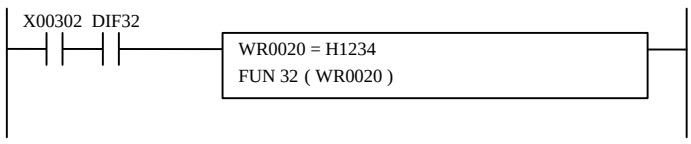
- Die im Argument s angegebenen 16 Bit breiten, vorzeichenlosen binären Daten werden in 4-stelligen, hexadezimalen ASCII-Code umgewandelt und das Ergebnis in s + 1 bis s + 3 abgespeichert.
- Führende Nullen im Umwandlungs-Ergebnis werden nicht unterdrückt.
- Die letzten 16 Bits im Ergebnis enthalten NULL und zeigen somit das Ende der ASCII-Zeichenkette an.
- Wenn die Umwandlung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls s+1 bis s+3 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD X00302
AND DIF32
[
WR0020 = H1234
FUN 32 ( WR0020 )
]
```

Programmbeschreibung

- Die in WR0020 gespeicherten binären Daten (H1234) werden nach ASCII konvertiert.
- Das Umwandlungs-Ergebnis wird in WR0021 bis WR0023 abgelegt.

Ergebnisse nach Ausführung: WR0020 = H1234, WR0021 = H3132, WR0022 = H3334, WR0023 = H0000

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 14	Name	Umwandlung 32-Bit binär vorzeichenlos → ASCII hexadezimal † (DOUBLE BINARY TO HEXA ASCII)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 33 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (DBINHA (s))	↕	●	●	●	●	168	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 33 (s) * (DBINHA (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (niederwertig)							○						H00000000 bis HFFFFFFFF s geht bis s+6
s+1	Argument (höherwertig)							○						

Funktion

32-Bit-Daten (binär, vorzeichenlos)

s	niederwertige 16 Bit
s + 1	höherwertige 16 Bit

Hexadezimale ASCII-Daten

	15 … 8	7 … 0
s + 2	16^7	16^6
s + 3	16^5	16^4
s + 4	16^3	16^2
s + 5	16^1	16^0
s + 6	NULL	

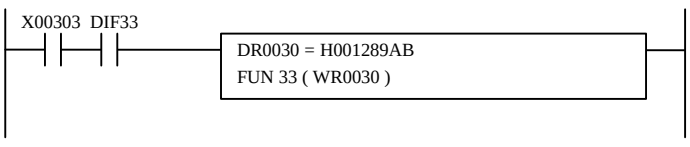
- Die im Argument s (niederwertige 16 Bit) und s + 1 (höherwertige 16 Bit) angegebenen 32 Bit breiten, vorzeichenlosen binären Daten werden in 8-stelligen, hexadezimalen ASCII-Code umgewandelt und das Ergebnis in s + 2 bis s + 6 abgespeichert.
- Führende Nullen im Umwandlungs-Ergebnis werden unterdrückt und durch H20 (Leerzeichen) ersetzt.
- Die letzten 16 Bits im Ergebnis enthalten NULL und zeigen somit das Ende der ASCII-Zeichenkette an.
- Wenn die Umwandlung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls s+1 bis s+6 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD X00303
AND DIF33
[
DR0030 = H001289AB
FUN 33 ( WR0030 )
]
```

Programmbeschreibung

- Die in DR0030 (WR0030, WR0031) gespeicherten binären Daten (H001289AB) werden nach ASCII konvertiert.
- Das Umwandlungs-Ergebnis wird in WR0032 bis WR0036 abgelegt.

Ergebnisse nach Ausführung: DR0030 = H001289AB, WR0032 = H3030, WR0033 = H3132, WR0034 = H3839, WR0035 = H4142, WR0036 = H0000

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 15	Name	Umwandlung 16-Bit BCD → ASCII dezimal † (BCD TO DECIMAL ASCII)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 34 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (BCDDA (s))	↕	●	●	●	●	112	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 34 (s) * (BCDDA (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (umzuwandelnde Daten)							○						s geht bis s+3

Funktion

16-Bit BCD-Daten

	15 12	11 8	7 4	3 0
s	10^3	10^2	10^1	10^0

Dezimale ASCII-Daten

	15 8	7 0
s + 1	10^3	10^2
s + 2	10^1	10^0
s + 3	NULL	

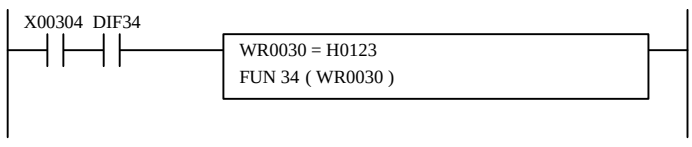
- Die im Argument s angegebenen 16 Bit breiten BCD-Daten werden in einen 4-stelligen, dezimalen ASCII-Code umgewandelt und das Ergebnis in s + 1 bis s + 3 abgespeichert.
- Führende Nullen im Umwandlungs-Ergebnis werden unterdrückt und durch H20 (Leerzeichen) ersetzt.
- Die letzten 16 Bits im Ergebnis enthalten NULL und zeigen somit das Ende der ASCII-Zeichenkette an.
- Wenn die Umwandlung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls s keine gültigen BCD-Daten enthält, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s+1 bis s+3 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD X00304
AND DIF34
[
WR0030 = H0123
FUN 34 ( WR0030 )
]
```

Programmbeschreibung

- Die in WR0030 gespeicherten BCD-Daten werden in ASCII-Daten umgewandelt.
- Das Umwandlungs-Ergebnis wird in WR0031 bis WR0033 abgelegt.

Ergebnisse nach Ausführung: WR0030 = H0123, WR0031 = H2031, WR0032 = H3233, WR0033 = H0000

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 16	Name	Umwandlung 32-Bit BCD → ASCII dezimal † (DOUBLE BCD TO DECIMAL ASCII)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 35 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (DBCDDA (s))	↕	●	●	●	●	171	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 35 (s) * (DBCDDA (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (niederwertig)							○						s ist im BCD-Format
s+1	Argument (höherwertig)							○						s geht bis s+6

Funktion

32-Bit BCD-Daten

	15 12	11 8	7 4	3 0
s	10^3	10^2	10^1	10^0
s + 1	10^7	10^6	10^5	10^4

Dezimale ASCII-Daten

	15 8	7 0
s + 2	10^7	10^6
s + 3	10^5	10^4
s + 4	10^3	10^2
s + 5	10^1	10^0
s + 6	NULL	

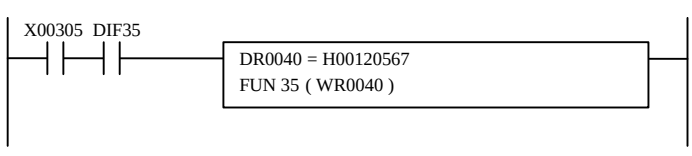
- Die im Argument s (niederwertige 16 Bit) und s + 1 (höherwertige 16 Bit) angegebenen 32 Bit breiten BCD-Daten werden in 8-stelligen, dezimalen ASCII-Code umgewandelt und das Ergebnis in s + 2 bis s + 6 abgespeichert.
- Führende Nullen im Umwandlungs-Ergebnis werden unterdrückt und durch H20 (Leerzeichen) ersetzt.
- Die letzten 16 Bits im Ergebnis enthalten NULL und zeigen somit das Ende der ASCII-Zeichenkette an.
- Wenn die Umwandlung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls s oder s+1 keine gültigen BCD-Daten enthalten, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s+1 bis s+6 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD X00305
AND DIF35
[
DR0040 = H00120567
FUN 35 ( WR0040 )
]
```

Programmbeschreibung

- Die in DR0040 (WR0040, WR0041) gespeicherten BCD-Daten (H00120567) werden in ASCII-Daten umgewandelt.
- Das Umwandlungs-Ergebnis wird in WR0042 bis WR0046 abgelegt.

Ergebnisse nach Ausführung: DR0040 = H00120567, WR0042 = H2020, WR0043 = H3132, WR0044 = H3035, WR0045 = H3637, WR0046 = H0000

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 17	Name	Umwandlung 5-stellig ASCII dezimal vorzeichenlos → 16-Bit binär † (DECIMAL ASCII TO BINARY)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 36 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (DABIN (s))	↕	●	●	●	●	60	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 36 (s)	—	3
* (DABIN (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (höherwertig)							○						Für s bis s + 2 sind Kombinationen von H00, H20 und H30 bis H39 vorgesehen. s geht bis s + 3.
s+1	Argument (mittlere 16 Bit)							○						
s+2	Argument (niederwertig)							○						

Funktion

Vorzeichenlose dezimale ASCII-Daten

s	10^4	10^3
s + 1	10^2	10^1
s + 2	10^0	H00

16-Bit-Daten (binär)

s + 3	0 bis 65535

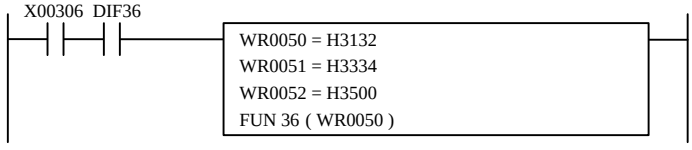
- Die im Argument s (höherwertige 16 Bit), s + 1 (mittlere 16 Bit) und s + 2 (niederwertige 16 Bit) angegebenen 5-stelligen nicht-vorzeichenbehafteten dezimalen ASCII-Daten werden in einen binären 16-Bit-Code umgewandelt und das Ergebnis in s + 3 abgespeichert.
- Die Werte H00 und H20 (NULL und Leerzeichen) der höherwertigen Stellen werden als H30 (“0”) angesehen (führende Stelle mit Null-Unterdrückung).
- Wenn die Umwandlung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls der in s bis s + 2 enthaltene 5-stellige ASCII-Code andere Werte als H30 bis H39 (0 bis 9) enthält, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt. Bei führenden Stellen mit Null-Unterdrückung gilt dies jedoch nicht für die Werte H00 und H20 (NULL und Leerzeichen).
- Falls s + 1 bis s + 3 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls der Wert 65536 überschritten wird, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD X00306
AND DIF36
[
WR0050 = H3132
WR0051 = H3334
WR0052 = H3500
FUN 36 ( WR0050 )
]
```

Programmbeschreibung

- Die in WR0050 bis WR0052 gespeicherten ASCII-Daten (“1”, “2”, “3”, “4” und “5”) werden in binäre Daten umgewandelt.
- Das Umwandlungs-Ergebnis wird in WR0053 abgelegt.

Ergebnisse nach Ausführung: WR0050 = H3132, WR0051 = H3334, WR0052 = H3500, WR0053 = 12345 (H3039)

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 18	Name	Umwandlung 10-stellig vorzeichenbehaftet ASCII dezimal † → 32-Bit binär (DOUBLE DECIMAL ASCII TO BINARY)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 37 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (DDABIN (s))	↕	●	●	●	●	97	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 37 (s) * (DDABIN (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (ASCII-Code)							○						Das Vorzeichen ist H20 oder H2D, die anderen Stellen sind Kombinationen von H00, H20 und H30 bis H39. s geht bis s + 7.
~	~							~						
s+5	Argument (ASCII-Code)							○						

Funktion

Vorzeichenbehaftete dezimale ASCII-Daten

	15 8	7 0
s	Vorzeichen	10^9
s + 1	10^8	10^7
s + 2	10^6	10^5
s + 3	10^4	10^3
s + 4	10^2	10^1
s + 5	10^0	H00

32-Bit-Daten (binär vorzeichenbehaftet)

s + 6	Niederwertige 16 Bit
s + 7	Höherwertige 16 Bit

Vorzeichen Plus: H20 (Leerz.)
Minus: H2D (“-”)

- Die im Argument s bis s + 6 angegebenen 10-stelligen vorzeichenbehafteten dezimalen ASCII-Daten werden in einen binären 32-Bit-Code umgewandelt und das Ergebnis in s + 7 (höherwertige 16 Bit) und s + 6 (niederwertige 16 Bit) abgespeichert.
- Für die Argumente können Kombinationen der Werte H00, H20, H30 bis H39 sowie H2D (“-”) verwendet werden.
- Die Werte H00 und H20 (NULL und Leerzeichen) der höherwertigen Stellen werden als H30 (“0”) angesehen (führende Stelle mit Null-Unterdrückung).
- Wenn die Umwandlung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.
- Die vorzeichenbehafteten Daten müssen im Bereich –2.147.483.648 bis 2.147.483.647 liegen.

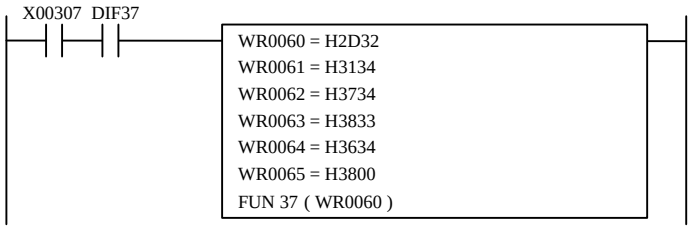
* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an.

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Hinweise

- Falls für das Vorzeichen andere Werte als H20 oder H2D verwendet werden, und die Werte für die sonstigen Stellen nicht zwischen H30 und H39 (0 bis 9) liegen, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt. Bei führenden Stellen mit Null-Unterdrückung gilt dies jedoch nicht für die Werte H00 und H20 (NULL und Leerzeichen).
- Falls die Daten nicht im Bereich –2.147.483.648 bis 2.147.483.647 liegen, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s + 1 bis s + 7 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD X00307
AND DIF37
[
WR0060 = H2D32
WR0061 = H3134
WR0062 = H3734
WR0063 = H3833
WR0064 = H3634
WR0065 = H3800
FUN 37 ( WR0060 )
]
```

Programmbeschreibung

- Die in WR0060 bis WR0065 gespeicherten ASCII-Daten (“-”, “2”, “1”, “4”, “7”, “4”, “8”, “3”, “6”, “4” und “8”) werden in binäre Daten umgewandelt.
- Das Umwandlungs-Ergebnis wird in WR0067 (höherwertig) und WR0066 (niederwertig) abgelegt.

Ergebnisse nach Ausführung: WR0060 = H2D32, WR0061 = H3134, WR0062 = H3734, WR0063 = H3833, WR0064 = H3634, WR0065 = H3800, DR0060 = -2147483648 (H80000000)

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 19	Name	Umwandlung 4-stellig hexadezimal ASCII → 16-Bit binär † (HEXA ASCII TO BINARY)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 38 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (HABIN (s))	↕	●	●	●	●	63	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 38 (s) * (HABIN (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (ASCII höherwertig)							○						Kombinationen von H00, H20, H30 bis H39 sowie H41 bis H46 zulässig
s+1	Argument (ASCII niederwertig)							○						s geht bis s + 2

Funktion

Hexadezimale ASCII-Daten

	15 8	7 0
s	16^3	16^2
s + 1	16^1	16^0

16-Bit-Daten (binär)

s + 2	H0 bis HFFFF

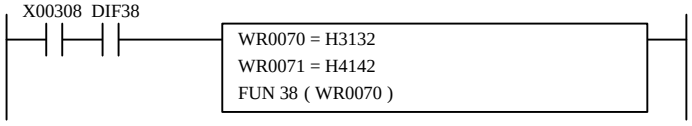
- Die im Argument s und s + 1 angegebenen 4-stelligen hexadezimalen ASCII-Daten werden in binäre Daten umgewandelt und das Ergebnis in s + 2 abgespeichert.
- Die Werte H00 und H20 (NULL und Leerzeichen) der höherwertigen Stellen werden als H30 (“0”) angesehen (führende Stelle mit Null-Unterdrückung).
- Als Argumente können Kombinationen von H30 bis H39 sowie H41 bis H46 (0 bis 9 bzw. A bis F) verwendet werden.
- Wenn die Umwandlung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls der in s bis s + 1 enthaltene 4-stellige ASCII-Code andere Werte als H30 bis H39 oder H41 bis H46 (0 bis 9 bzw. A bis F) enthält, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt. Bei führenden Stellen mit Null-Unterdrückung gilt dies jedoch nicht für die Werte H00 und H20 (NULL und Leerzeichen).
- Falls s + 1 bis s + 2 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD X00308
AND DIF38
[
WR0070 = H3132
WR0071 = H4142
FUN 38 ( WR0070 )
]
```

Programmbeschreibung

- Die in WR0070 und WR0071 gespeicherten ASCII-Daten (“1”, “2”, “A” und “B”) werden in binäre Daten umgewandelt.
- Das Umwandlungs-Ergebnis wird in WR0072 abgelegt.

Ergebnisse nach Ausführung: WR0070 = H3132, WR0071 = H4142, WR0072 = H12AB

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 20	Name	Umwandlung 8-stellig hexadezimal ASCII → 32-Bit binär † (DOUBLE HEXA ASCII TO BINARY)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 39 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (DHABIN (s))	↕	●	●	●	●	94	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 39 (s) * (DHABIN (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (ASCII-Daten)							○						H00, H20 und H30 bis H39 sowie H41 bis H45 sind zulässig. s geht bis s + 5.
~	~							~						
s	Argument (ASCII-Daten)							○						

Funktion

Hexadezimale ASCII-Daten

	15 8	7 0
s	16^7	16^6
s + 1	16^5	16^4
s + 2	16^3	16^2
s + 3	16^1	16^0

32-Bit-Daten (binär)

s + 4	Niederwertige 16-bit
s + 5	Höherwertige 16-bit

H00000000 bis HFFFFFFFF

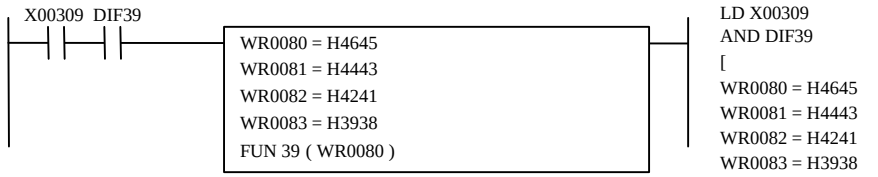
- Die im Argument s bis s + 3 angegebenen 8-stelligen hexadezimalen ASCII-Daten werden in binäre Daten umgewandelt und das Ergebnis in s + 4 und s + 3 abgespeichert.
- Die Werte H00 und H20 (NULL und Leerzeichen) der höherwertigen Stellen werden als H30 (“0”) angesehen (führende Stelle mit Null-Unterdrückung).
- Für die Argumente können Kombinationen von H30 bis H39 und H41 bis H46 (0 bis 9 bzw. A bis F) verwendet werden.
- Wenn die Umwandlung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls der in s bis s + 3 enthaltene 8-stellige ASCII-Code andere Werte als H30 bis H39 oder H41 bis H46 (0 bis 9 bzw. A bis F) enthält, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt. Bei führenden Stellen mit Null-Unterdrückung gilt dies jedoch nicht für die Werte H00 und H20 (NULL und Leerzeichen).
- Falls s + 1 bis s + 5 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD X00309
AND DIF39
[
WR0080 = H4645
WR0081 = H4443
WR0082 = H4241
WR0083 = H3938
FUN 39 ( WR0080 )
]
```

Programmbeschreibung

- Die in WR0080 bis WR0083 gespeicherten ASCII-Daten (“F”, “E”, “D”, “C”, “B”, “A”, “9” und “8”) werden in binäre Daten umgewandelt.
- Das Umwandlungs-Ergebnis wird in WR0084 und WR0085 abgelegt.

Ergebnisse nach Ausführg.: WR0080 = H4645, WR0081 = H4443, WR0082 = H4241, WR0083 = H3938, DR0084 = HFEDCBA98

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 21	Name	Umwandlung 4-stellig dezimal ASCII → 32-bit BCD † (DECIMAL ASCII TO BCD)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 40 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (DABCD (s))	↕	●	●	●	●	64	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 40 (s)	—	3
* (DABCD (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (ASCII-Daten)							○						H00, H20 und H30 bis H39 sind zulässig. s geht bis s + 2
s+1	Argument (ASCII-Daten)							○						

Funktion

Dezimale ASCII-Daten

s	10^3	10^2
s + 1	10^1	10^0

16-Bit BCD-Daten (vorzeichenlos)

s + 2	10^3	10^2	10^1	10^0

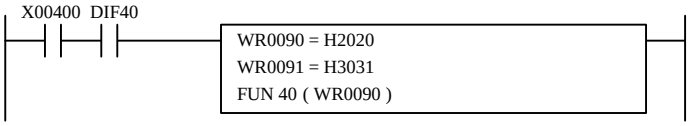
- Die im Argument s und s + 1 angegebenen 4-stelligen dezimalen ASCII-Daten werden in 16 Bit breite BCD-Daten umgewandelt und das Ergebnis in s + 2 abgespeichert.
- Die Werte H00 und H20 (NULL und Leerzeichen) der höherwertigen Stellen werden als H30 (“0”) angesehen (führende Stelle mit Null-Unterdrückung).
- Als Argumente können Kombinationen von H30 bis H39 (0 bis 9) verwendet werden.
- Wenn die Umwandlung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls der in s bis s + 1 enthaltene 4-stellige ASCII-Code andere Werte als H30 bis H39 (0 bis 9) enthält, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt. Bei führenden Stellen mit Null-Unterdrückung gilt dies jedoch nicht für die Werte H00 und H20 (NULL und Leerzeichen).
- Falls s + 1 bis s + 2 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD X00400
AND DIF40
[
WR0090 = H2020
WR0091 = H3031
FUN 40 ( WR0090 )
]
```

Programmbeschreibung

- Die in WR0090 und WR0091 gespeicherten ASCII-Daten “␣”, “␣”, “0” und “1” werden in 16-Bit BCD-Daten umgewandelt.
- Das Umwandlungs-Ergebnis wird in WR0092 abgelegt (“␣” = H20).

Ergebnisse nach Ausführung: WR0090 = H2020, WR0091 = H3031, WR0092 = H0001

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 22	Name	Umwandlung 8-stellig dezimal ASCII → 32-Bit BCD † (DOUBLE DECIMAL ASCII TO BCD)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 41 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (DDABCD (s))	↕	●	●	●	●	93	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 41 (s) * (DDABCD (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (ASCII-Code)							○						H00, H20 und H30 bis H39 sind zulässig. s geht bis s + 5
~	~							~						
s+3	Argument (ASCII-Code)							○						

Funktion

Dezimale ASCII-Daten

	15 – 8	7 – 0
s	10^7	10^6
s + 1	10^5	10^4
s + 2	10^3	10^2
s + 3	10^1	10^0

32-Bit BCD-Daten

	15 – 12	11 – 8	7 – 4	3 – 0
s + 4	10^3	10^2	10^1	10^0
s + 5	10^7	10^6	10^5	10^4

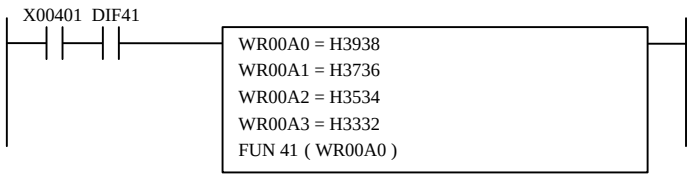
- Die im Argument s und s + 1 angegebenen 8-stelligen dezimalen ASCII-Daten werden in 32 Bit breite BCD-Daten umgewandelt und das Ergebnis in s + 4 (niederwertige 16 Bit) und s + 5 (höherwertige 16 Bit) abgespeichert.
- Die Werte H00 und H20 (NULL und Leerzeichen) der höherwertigen Stellen werden als H30 (“0”) angesehen (führende Stelle mit Null-Unterdrückung).
- Als Argumente können Kombinationen von H30 bis H39 (0 bis 9) verwendet werden.
- Wenn die Umwandlung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls der in s bis s + 3 enthaltene 8-stellige ASCII-Code andere Werte als H30 bis H39 (0 bis 9) enthält, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt. Bei führenden Stellen mit Null-Unterdrückung gilt dies jedoch nicht für die Werte H00 und H20 (NULL und Leerzeichen).
- Falls s + 1 bis s + 5 den für die Adresse maximal zulässigen Wert überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD X00401
AND DIF41
[
WR00A0 = H3938
WR00A1 = H3736
WR00A2 = H3534
WR00A3 = H3332
FUN 41 ( WR00A0 )
]
```

Programmbeschreibung

- Die in WR00A0 bis WR00A3 gespeicherten ASCII-Daten (“9”, “8”, “7,” “6,” “5,” “4,” “3” und “2”) werden in 32-Bit BCD-Daten umgewandelt.
- Das Umwandlungs-Ergebnis wird in WR00A4 und WR00A5 abgelegt.

Ergebn. nach Ausführg.: WR00A0 = H3938, WR00A1 = H3736, WR00A2 = H3534, WR00A3 = H3332, DR00A4 = H98765432

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

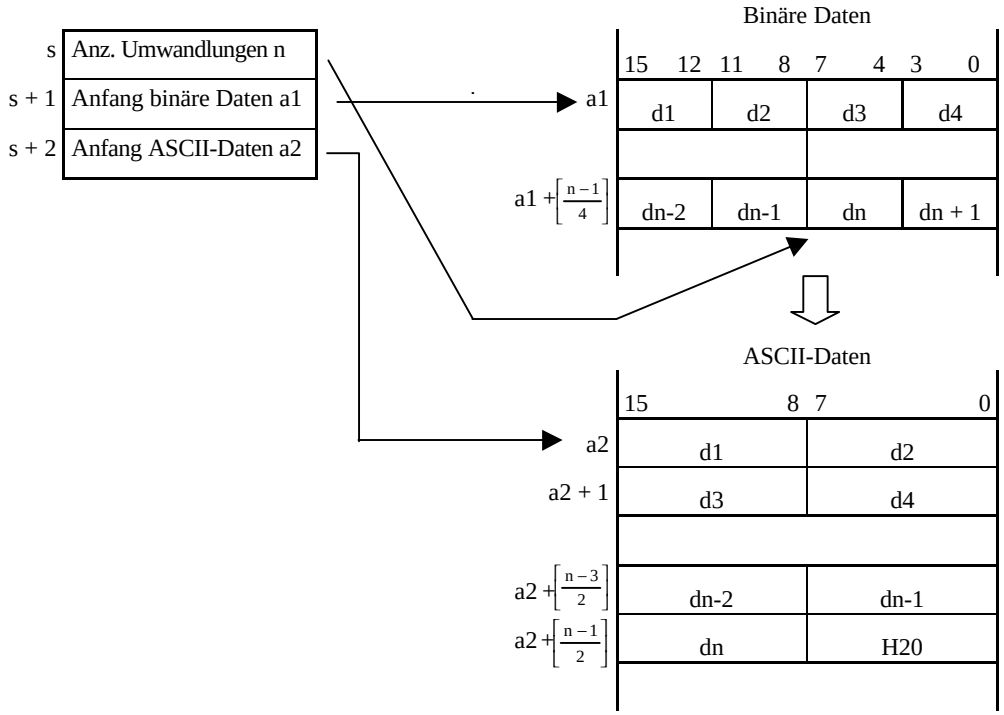
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 23	Name	Umwandlung binär hexadezimal → ASCII hexadezimal † (BINARY TO ASCII)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 42 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	10 Zeichen
* (ASC (s))	↕	●	●	●	●	119	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 42 (s) * (ASC (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Anzahl umzuwandelnder Zeichen							○						s geht bis s+2
s+1	Anfangsadresse der binären Daten							○						
s+2	Anfangsadresse ASCII-Daten nach Umwandlg.							○						

Funktion



- Die im Argument s angegebene Anzahl hexadezimaler Zeichen wird in hexadezimalen ASCII-Code umgewandelt, angefangen mit der in s + 1 angegebenen Anfangsadresse, und das Ergebnis wird ab der in s + 2 angegebenen Adresse abgespeichert.
- Falls die Anzahl der Zeichen ungerade ist, so werden die unteren 8 Bits der Daten-Zieladresse mit H20 (Leerzeichen) belegt.
- Die eigentlichen Anfangsadressen in s + 1 und s + 2 werden mit dem ADRIO-Befehl eingestellt.
- Wenn die Umwandlung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

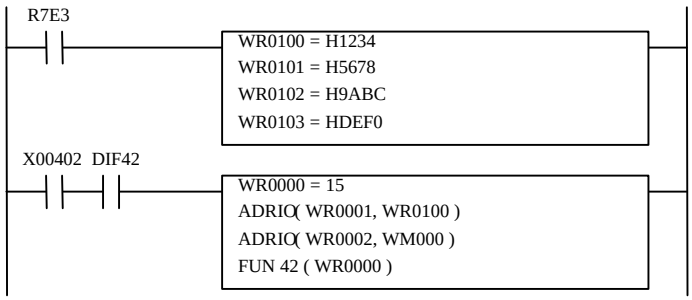
* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Hinweise

- Die Adressen in s + 1 and s + 2 sollten nach Möglichkeit mit dem ADRIO-Befehl eingestellt werden. Falls dies nicht geschieht, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s bis s + 2 sowie die mittels s bis s + 2 angegebenen Bereiche sich überschneiden, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s bis s + 2 sowie die mittels s + 1 und s + 2 angegebenen Bereiche den maximal zulässigen E/A-Wert überschreiten, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD R7E3
[
WR0100 = H1234
WR0101 = H5678
WR0102 = H9ABC
WR0103 = HDEF0
]
LD X00402
AND DIF42
[
WR0000 = 15
ADRIO ( WR0001, WR0100 )
ADRIO( WR0002, WM000 )
FUN 42 ( WR0000 )
]
```

Programmbeschreibung

1) Das Ergebnis wird mittels R7E3 (einen Zyklus lang eingeschaltet nach Start des RUN-Betriebs) in der Datentabelle ab WR0100 abgespeichert.
2) Mit der steigenden Flanke von X00402 werden die binären hexadezimalen Daten in hexadezimale ASCII-Daten konvertiert und ab WM000 abgelegt.

Ergebnisse nach Ausführung:

WR0100 = H1234	⇨	WM000 = H3132, WM001 = H3334
WR0101 = H5678		WM002 = H3536, WM003 = H3738
WR0102 = H9ABC		WM004 = H3941, WM005 = H4243
WR0103 = HDEF0		WM006 = H4445, WM007 = H4620 (“20” = Leerzeichen.)

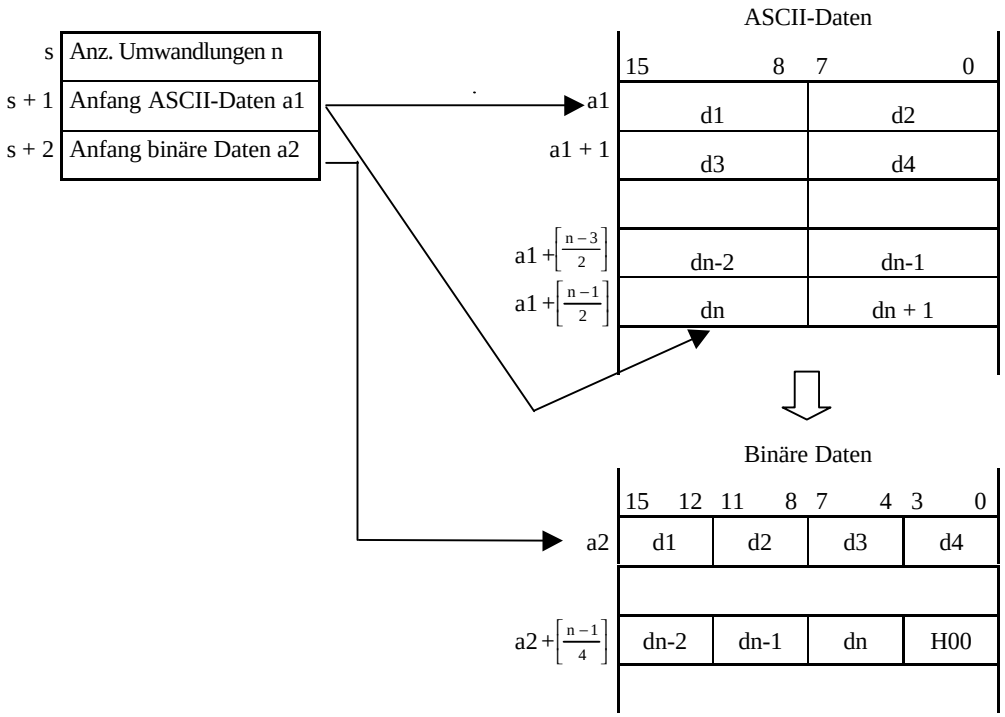
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 24	Name	Umwandlung hexadezimal ASCII → hexadezimal binär † (ASCII TO BINARY)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 43 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	10 Zeichen
* (HEX (s))	↕	●	●	●	●	191	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 43 (s) * (HEX) (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Anzahl umzuwandelnder Zeichen							○						s geht bis s+2
s+1	Anfangsadresse ASCII-Daten							○						
s+2	Anfangsadresse binäre Daten nach Umwandlg.							○						

Funktion



- Die im Argument s angegebene Anzahl hexadezimaler ASCII-Zeichen wird in binäre Daten umgewandelt, angefangen mit der in s + 1 angegebenen Anfangsadresse des hexadezimalen ASCII-Codes, und das Ergebnis wird ab der in s + 2 angegebenen Adresse abgespeichert.
- Falls die Anzahl der Zeichen ungerade ist, so werden die unteren 4 Bits der Daten-Zieladresse mit H20 (Leerzeichen) belegt.
- Die eigentlichen Anfangsadressen in s + 1 und s + 2 werden mit dem ADRIO-Befehl eingestellt.
- Die Werte H00 und H20 (NULL und Leerzeichen) der höherwertigen Stellen werden als H30 (“0”) angesehen (führende Stelle mit Null-Unterdrückung).
- Wenn die Umwandlung normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

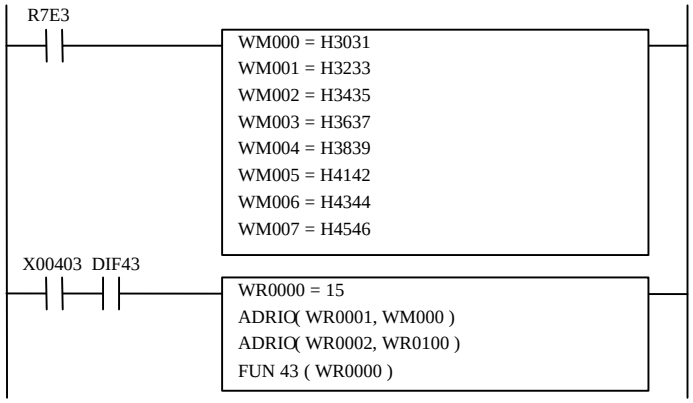
* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Hinweise

- Die Adressen in s + 1 und s + 2 sollten nach Möglichkeit mit dem ADRIO-Befehl eingestellt werden. Falls dies nicht geschieht, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s bis s + 2 sowie die mittels s bis s + 2 angegebenen Bereiche sich überschneiden, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s bis s + 2 sowie die mittels s + 1 und s + 2 angegebenen Bereiche den maximal zulässigen E/A-Wert überschreiten, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD R7E3
[
WM000 = H3031
WM001 = H3233
WM002 = H3435
WM003 = H3637
WM004 = H3839
WM005 = H4142
WM006 = H4344
WM007 = H4546
]
LD X00403
AND DIF43
[
WR0000 = 15
ADRIO( WR0001, WM000 )
ADRIO( WR0002, WR0100 )
FUN 43 ( WR0000 )
]
```

Programmbeschreibung

1) Das Ergebnis wird mittels R7E3 (einen Zyklus lang eingeschaltet nach Start des RUN-Betriebs) in der Datentabelle ab WR0100 abgespeichert.
2) Mit der steigenden Flanke von X00403 werden die hexadezimalen ASCII-Daten in hexadezimale binäre Daten konvertiert und ab WM0100 abgelegt.

Ergebnisse nach Ausführung:

WM000 = H3031, WM001 = H3233	⇨	WR0100 = H0123
WM002 = H3435, WM003 = H3637		WR0101 = H4567
WM004 = H3839, WM005 = H4142		WR0102 = H89AB
WM006 = H4344, WM007 = H4546		WR0103 = HCDE0

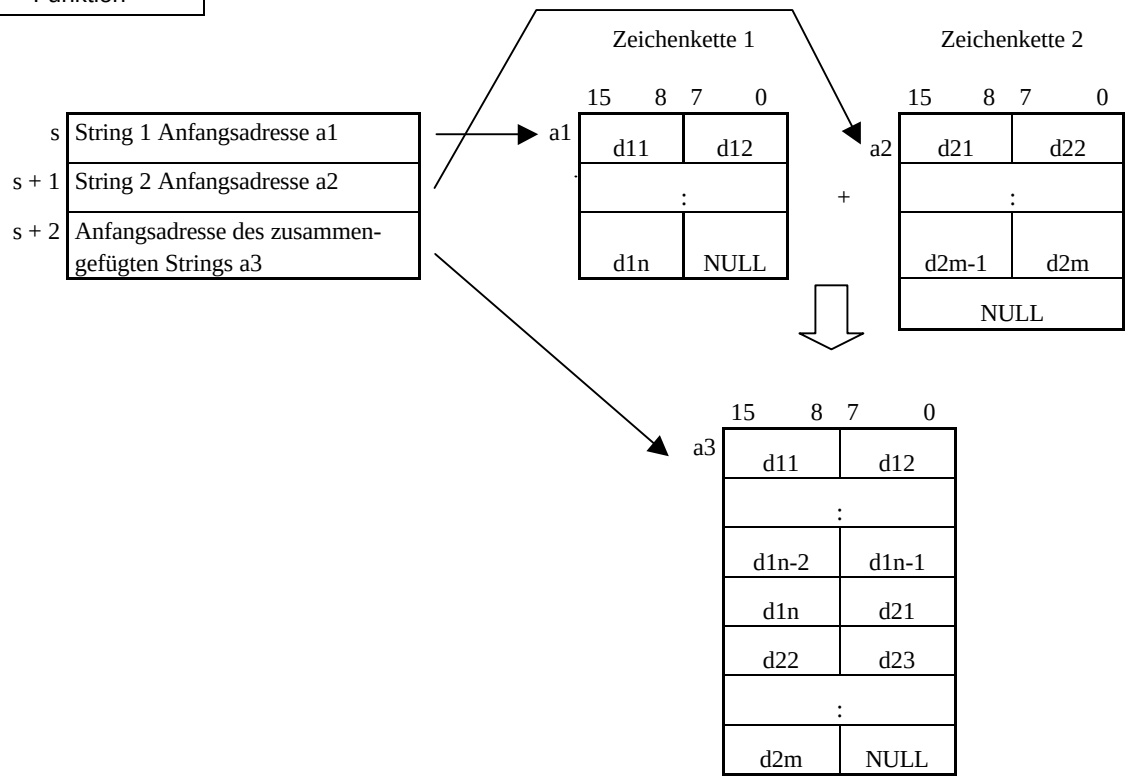
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 25	Name	Zeichenketten (Strings) zusammenfügen †

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 44 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	10 Zeich. + 10 Zeich. ↓ 20 Zeich.
* (SADD (s))	↕	●	●	●	●	196	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 44 (s)	—	3
* (SADD (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	String 1 Anfangsadresse							○						Die eigentlichen Adressen werden in s bis s + 2 angegeben.
s+1	String 2 Anfangsadresse							○						
s+2	Anfangsadresse des zusammengefügten Strings							○						

Funktion



- Die an der mittels des Argumentes s angegebenen Anfangsadresse beginnende Zeichenkette wird mit der an der mittels des Argumentes s + 1 angegebenen Anfangsadresse beginnenden Zeichenkette zusammengefügt, und das Ergebnis wird an der in s + 2 angegebenen Anfangsadresse abgespeichert.
- Die zusammenzufügenden Zeichenketten enden jeweils mit einer NULL (H00).
- An das Ende des zusammengefügten Strings wird ebenfalls das Zeichen NULL angehängt.
- Die Adressen in s bis s + 2 sollten mit dem ADRIO-Befehl eingestellt werden.
- Wenn der Befehl normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

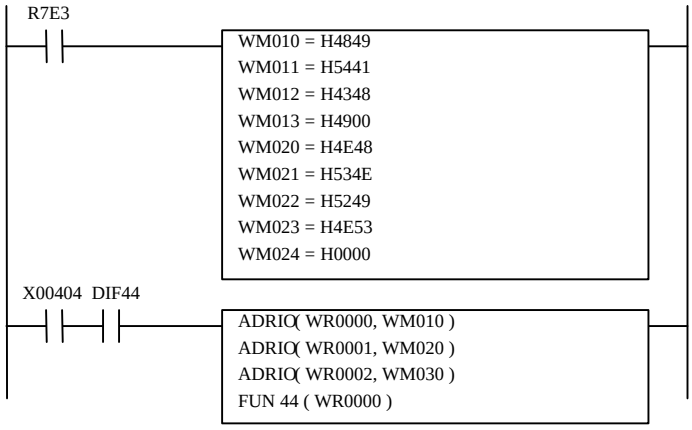
* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Hinweise

- Die Adressen in s bis s + 2 sollten nach Möglichkeit mit dem ADRIO-Befehl eingestellt werden. Falls dies nicht geschieht, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s bis s + 2 sowie die mittels s bis s + 2 angegebenen Bereiche sich überschneiden, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s bis s + 2 sowie die mittels s + 1 und s + 2 angegebenen Bereiche den maximal zulässigen E/A-Wert überschreiten, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD R7E3
[
WM010 = H4849    “H”, “I”
WM011 = H5441    “T”, “A”
WM012 = H4348    “C”, “H”
WM013 = H4900    “I”, NULL
WM020 = H4E48    “E”, “H”
WM021 = H534E    “S”, “E”
WM022 = H5249    “R”, “I”
WM023 = H4E53    “E”, “S”
WM024 = H0000    NULL
]
LD X00404
AND DIF44
[
ADRIO( WR0000, WM010 )
ADRIO( WR0001, WM020 )
ADRIO( WR0002, WM030 )
FUN 44 ( WR0000 )
]
```

Programmbeschreibung

1) Die erste Zeichenkette WM010 sowie die zweite Zeichenkette WM020 werden mit Hilfe des Spezialmerkers R7E3 (einen Zyklus lang eingeschaltet nach Start des RUN-Betriebs) eingestellt.
2) Mit der steigenden Flanke von X00404 werden die beiden Zeichenketten zusammengefügt und ab der Adresse WM030 abgespeichert.

Ergebnisse nach Ausführung :	WM010 = H4849 WM011 = H5441 WM012 = H4348 WM013 = H4900	+	WM020 = H4E48 WM021 = H534E WM022 = H5249 WM023 = H4E53 WM024 = H0000	⇨ WM030 = H4849 WM031 = H5441 WM032 = H4348 WM033 = H494E WM034 = H4853 WM035 = H4E52 WM036 = H494E WM037 = H5300

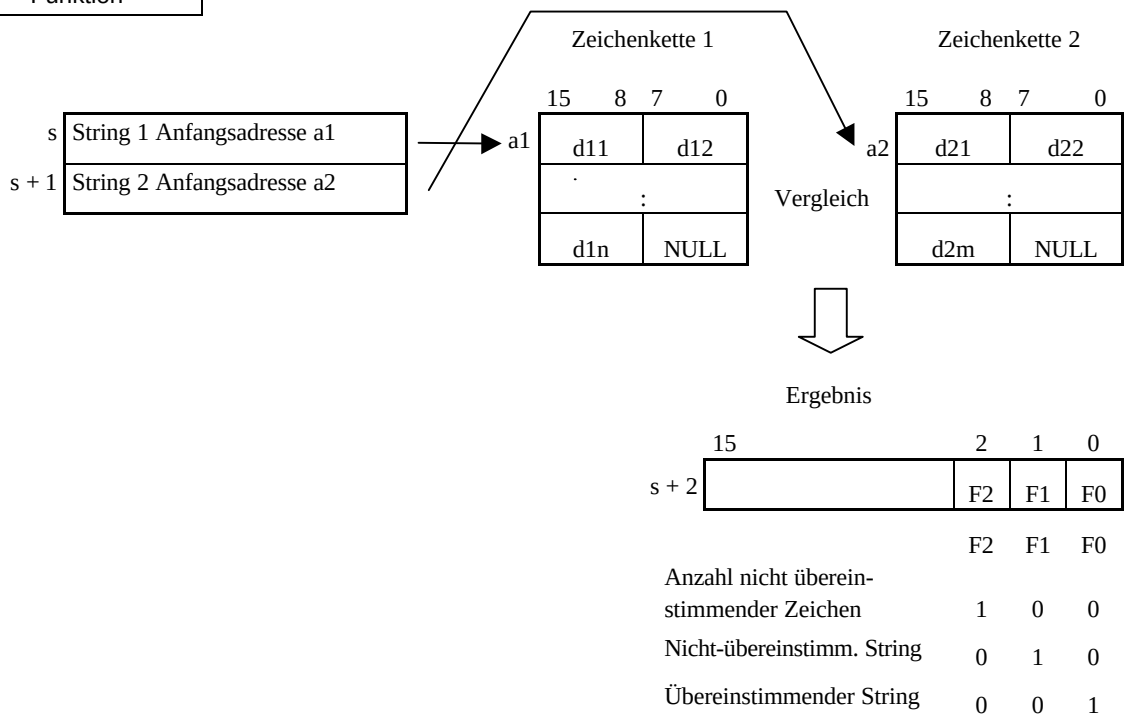
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 26	Name	Zeichenketten (Strings) vergleichen †

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 45 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	Vergleich von 10 Zeich. mit 10 Zeich.
* (SCMP (s))	↕	●	●	●	●	157	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 45 (s)	—	3
* (SCMP (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	String 1 Anfangsadresse							○						Die eigentlichen Adressen werden in s und s + 1 angegeben. s geht bis s + 2.
s+1	String 2 Anfangsadresse							○						

Funktion



	F2	F1	F0
Anzahl nicht übereinstimmender Zeichen	1	0	0
Nicht-übereinstimm. String	0	1	0
Übereinstimmender String	0	0	1

- Die an der mittels des Argumentes s angegebenen Anfangsadresse beginnende Zeichenkette und die an der mittels des Argumentes s + 1 angegebenen Anfangsadresse beginnenden Zeichenkette werden miteinander verglichen, und das Ergebnis wird in s + 2 abgespeichert.
- Die zu vergleichenden Zeichenketten enden jeweils mit einer NULL (H00).
- Als erstes wird die Anzahl der Zeicher beider Zeichenketten verglichen. Falls die Anzahl der Zeichen nicht übereinstimmt, wird Bit 2 auf 1 gesetzt. Falls die Anzahl der Zeichen jedoch übereinstimmt, werden die einzelnen Zeichen der Strings verglichen. Falls die Zeichen nicht übereinstimmen, wird Bit 1 auf 1 gesetzt. Falls sowohl die Anzahl der Zeichen, als auch die Zeichen selbst übereinstimmen, wird Bit 0 auf 1 gesetzt
- Die Adressen in s und s + 1 sollten mit dem ADRIO-Befehl eingestellt werden.
- Wenn der Befehl normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

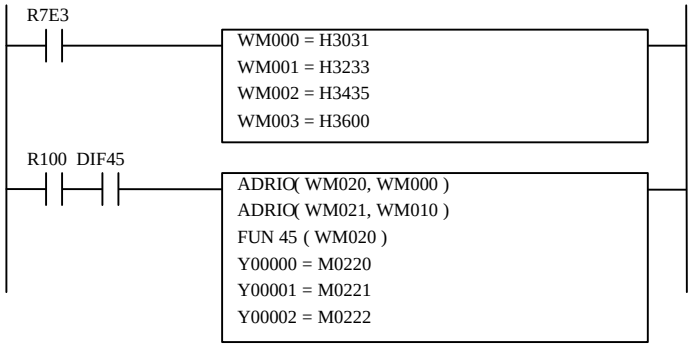
* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Hinweise

- Die Adressen in s und s + 1 sollten nach Möglichkeit mit dem ADRIO-Befehl eingestellt werden. Falls dies nicht geschieht, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s bis s + 2 sowie die mittels s bis s + 2 angegebenen Bereiche sich überschneiden, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s bis s + 2 sowie die mittels s und s + 1 angegebenen Bereiche den maximal zulässigen E/A-Wert überschreiten, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD R7E3
[
WM000 = H3031
WM001 = H3233
WM002 = H3435
WM003 = H3600
]
LD R100
AND DIF45
[
ADRIO( WM020, WM000 )
ADRIO( WM021, WM010 )
FUN 45 ( WM020 )
Y00000 = M0220
Y00001 = M0221
Y00002 = M0222
]
```

Programmbeschreibung

1) Die verglichenen Daten werden ab der Adresse WM000 mit Hilfe des Spezialmerkers R7E3 (einen Zyklus lang eingeschaltet nach Start des RUN-Betriebs) abgespeichert.
2) Mit der steigenden Flanke von R100 werden die bei WM000 und bei WM010 beginnenden Zeichenketten verglichen.
3) Je nach dem Ergebnis des Vergleiches werden Y00000 bis Y00002 eingeschaltet.

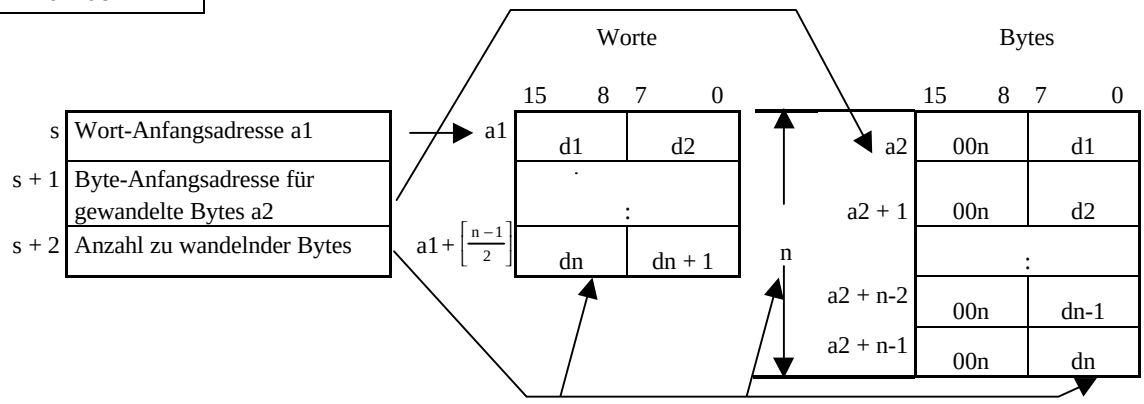
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 27	Name	Umwandlung Wort → Byte † (CONVERSION WORDS TO BYTES)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 46 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	5 Worte → 10 Bytes
* (WTOB (s))	↕	●	●	●	●	115	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 46 (s)	—	3
* (WTOB (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Wort-Anfangsadresse							○						Die eigentlichen Adressen werden in s und s + 1 angegeben. s geht bis s + 2.
s+1	Byte-Anfangsadresse							○						
s+2	Anzahl der zu wandelnden Bytes							○						

Funktion



- Die an der mittels des Argumentes s angegebenen Anfangsadresse beginnenden Worte werden in die mittels s + 2 angegebene Anzahl Bytes aufgespalten, und das Ergebnis wird ab Adresse s + 1 abgespeichert.
- Die Adressen in s und s + 1 sollten mit dem ADRIO-Befehl eingestellt werden.
- Das höherwertige Byte des jeweiligen Bytepaares (1 Bytepaar = 1 Wort) wird dabei auf H00 gesetzt.
- Wenn der Befehl normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Die Adressen in s und s + 1 sollten nach Möglichkeit mit dem ADRIO-Befehl eingestellt werden. Falls dies nicht geschieht, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s bis s + 2 sowie die mittels s bis s + 2 angegebenen Bereiche sich überschneiden, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s bis s + 2 sowie die mittels s bis s + 2 angegebenen Bereiche den maximal zulässigen E/A-Wert überschreiten, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

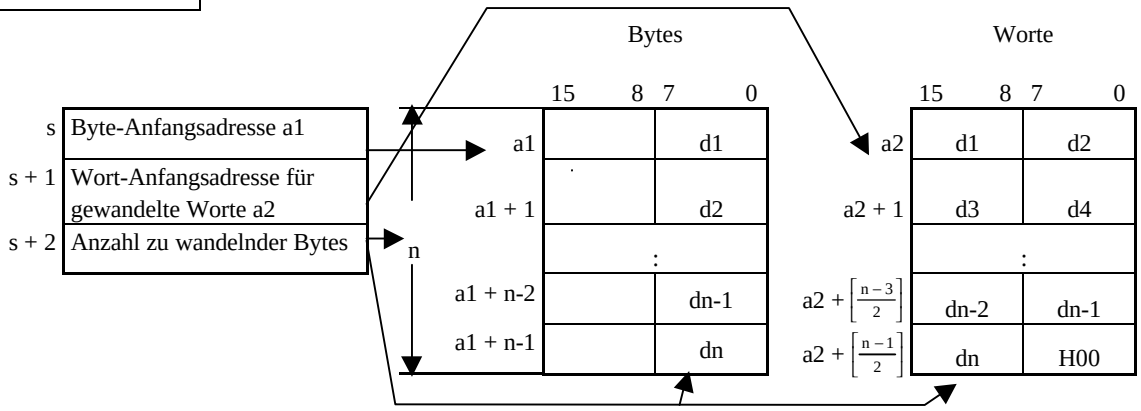
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 28	Name	Umwandlung Byte → Wort † (CONVERSION BYTES TO WORDS)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3***		Sonstige Typen		
FUN 47 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	10 Bytes → 5 Worte
* (BTOW (s))	↕	●	●	●	●	109	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 47 (s)	—	3
* (BTOW (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Byte-Anfangsadresse							○						Die eigentlichen Adressen werden in s und s + 1 angegeben. s geht bis s + 2.
s+1	Wort-Anfangsadresse							○						
s+2	Anzahl der zu wandelnden Bytes							○						

Funktion



- Die an der mittels des Argumentes s angegebenen Anfangsadresse beginnenden Bytes werden in Worte umgewandelt, und das Ergebnis wird ab Adresse s + 1 abgespeichert (die Anzahl der zu wandelnden Bytes befindet sich dabei in s + 2).
- Das höherwertige Byte des jeweiligen Bytepaares (1 Bytepaar = 1 Wort) wird dabei ignoriert.
- Falls eine ungerade Anzahl umzuwandelnder Bytes angegeben wurde, werden die niederwertigen 8 Bits im Wandlungsergebnis auf H00 gesetzt.
- Die Adressen in s und s + 1 sollten mit dem ADRIO-Befehl eingestellt werden.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Die Adressen in s und s + 1 sollten nach Möglichkeit mit dem ADRIO-Befehl eingestellt werden. Falls dies nicht geschieht, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s bis s + 2 sowie die mittels s bis s + 2 angegebenen Bereiche sich überschneiden, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s bis s + 2 sowie die mittels s bis s + 2 angegebenen Bereiche den maximal zulässigen E/A-Wert überschreiten, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

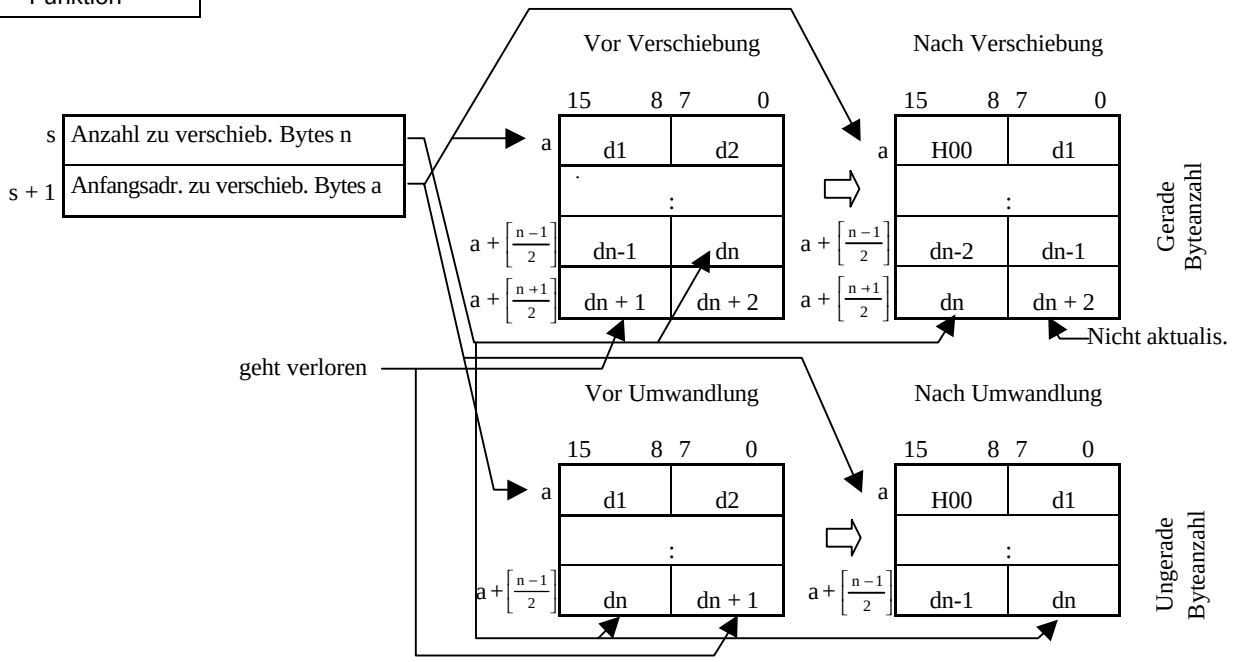
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 29	Name	Bytes rechts schieben † (BYTE RIGHT SHIFT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 48 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	10 Zeich. um 1 Byte verschieb.
* (BSHR (s))	↕	●	●	●	●	81	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 48 (s)	—	3
* (BSHR (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Anzahl zu verschiebender Bytes							○						s geht bis s + 1.
s+1	Anfangsadresse zu verschiebender Bytes							○						

Funktion



- Die mittels des Argumentes s angegebene Anzahl Bytes wird um ein Byte nach rechts verschoben, angefangen mit der im Argument s + 1 angegebenen Anfangsadresse.
- In den nach der Verschiebung leer werdenden Speicherplatz wird eine H00 eingefügt. Die Daten nach der angegebenen Anzahl von Bytes gehen durch die Verschiebung verloren.
- Die Adressen in s + 1 sollten mit dem ADRIO-Befehl eingestellt werden.
- Wenn der Befehl normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

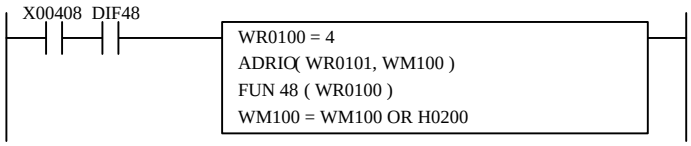
* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Die Adressen in s + 1 sollten nach Möglichkeit mit dem ADRIO-Befehl eingestellt werden. Falls dies nicht geschieht, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s und s + 1 sowie die mittels s und s + 1 angegebenen Bereiche sich überschneiden, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s + 1 sowie die mittels s und s + 1 angegebenen Bereiche den maximal zulässigen E/A-Wert überschreiten, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Programmierbeispiel




```
LD X00408
AND DIF48
[
WR0100 = 4
ADRIO( WR0101, WM100 )
FUN 48 ( WR0100 )
WM100 = WM100 OR H0200
]
```

Programmbeschreibung

Es werden 4 Bytes ab WM100 abgelegt, und es wird der Kommunikations-Steuercode H02 (STX) an den Anfang dieser Daten hinzugefügt.
Ergebnisse nach Ausführung:

WM100	“T”	“E”
WM101	“X”	“T”
WM102		

⇨

WM100	H02	“T”
WM101	“E”	“X”
WM102	“T”	

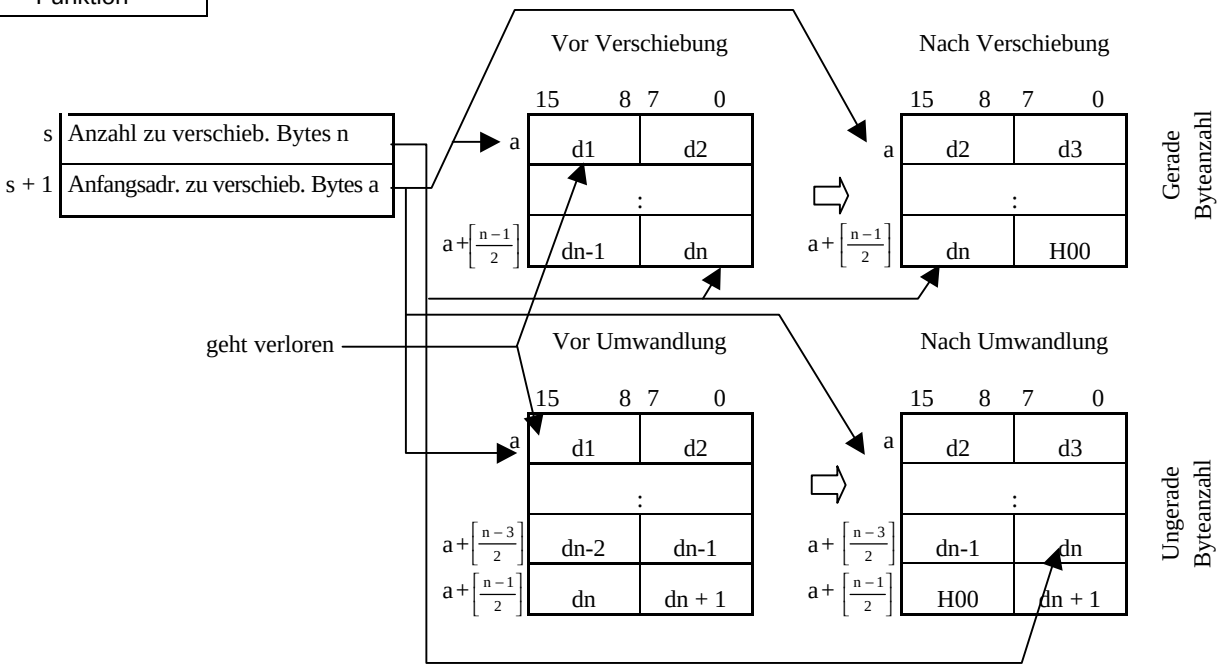
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 30	Name	Bytes links schieben † (BYTE LEFT SHIFT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 49 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	10 Zeich.
* (BSHL (s))	↕	●	●	●	●	85	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 49 (s)	—	3
* (BSHL (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Anzahl zu verschiebender Bytes							○						s geht bis s + 1.
s+1	Anfangsadresse zu verschiebender Bytes							○						

Funktion



- Die mittels des Argumentes s angegebene Anzahl Bytes wird um ein Byte nach links verschoben, angefangen mit der im Argument s + 1 angegebenen Anfangsadresse.
- In den nach der Verschiebung leer werdenden Speicherplatz wird eine H00 eingefügt. Die Daten am Adressanfang gehen durch die Verschiebung verloren.
- Die Adressen in s + 1 sollten mit dem ADRIO-Befehl eingestellt werden.
- Wenn der Befehl normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

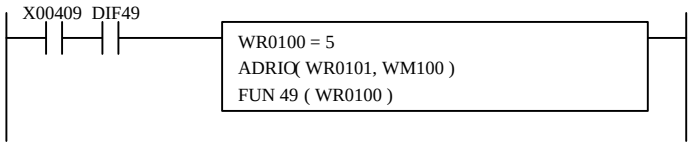
* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Die Adressen in s + 1 sollten nach Möglichkeit mit dem ADRIO-Befehl eingestellt werden. Falls dies nicht geschieht, wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s und s + 1 sowie die mittels s und s + 1 angegebenen Bereiche sich überschneiden, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.
- Falls s + 1 sowie die mittels s und s + 1 angegebenen Bereiche den maximal zulässigen E/A-Wert überschreiten, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Programmierbeispiel




```
LD X00409
AND DIF49
[
WR0100 = 5
ADRIO( WR0101, WM100 )
FUN 49 ( WR0100 )
]
```

Programmbeschreibung

Es werden 5 Bytes ab WM100 abgelegt (einschließlich Steuercode). Der Steuercode wird aus diesen Daten gelöscht, so daß ein Daten-String entsteht, der ausschließlich Daten enthält.
Ergebnisse nach Ausführung:

WM100	H02	“T”
WM101	“E”	“X”
WM102	“T”	

⇨

WM100	“T”	“E”
WM101	“X”	“T”
WM102	H00	

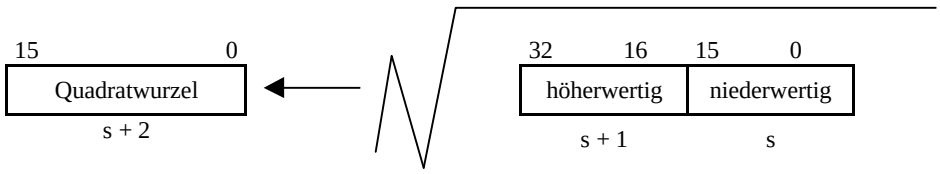
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 31	Name	Binäre Quadratwurzel † (BINARY SQUAREROOT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 60 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (BSQR (s))	↕	●	●	●	●	453	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 60 (s)	—	3
* (BSQR (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (niederwertig)							○						
s+2	Argument (höherwertig)							○						s geht bis s+2

Funktion



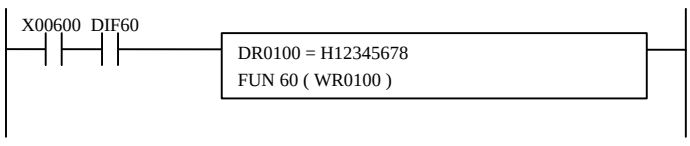
- Von dem mittels des Argumentes s (niederwertige 16 Bit) sowie s + 1 (höherwertige 16 Bit) angegebenen Wert wird die Quadratwurzel gebildet und in s + 2 abgespeichert.
- Wenn der Befehl normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls s + 1 und s + 2 den maximal zulässigen E/A-Wert überschreiten, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD X00600
AND DIF60
[
WR0000 = H12345678
FUN 60 ( WR0100 )
]
```

Programmbeschreibung

- Speichert den 32-Bit breiten Wert H12345678 in WR0100 und WR0101 ab.
- Das Ergebnis der Operation wird in WR0102 abgespeichert.

Ergebnisse nach Ausführung: DR0100 = H12345678, WR0102 = H4444 (17476)

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 32	Name	Dynamischer Scan-Puls † (PULSE GENERATING FUNCTION)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 61 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (PGEN (s))	↕	●	●	●	●	73	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 61 (s)	—	3
* (PGEN (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Anzahl Zyklen EIN							○						
s+1	Anzahl Zyklen AUS							○						
s+2	Adresse des Pulsausgangs			○										Einstellg der eigentlichen Adresse
s+3 s+4	Systembereich													Nicht vom Anwender nutzbar

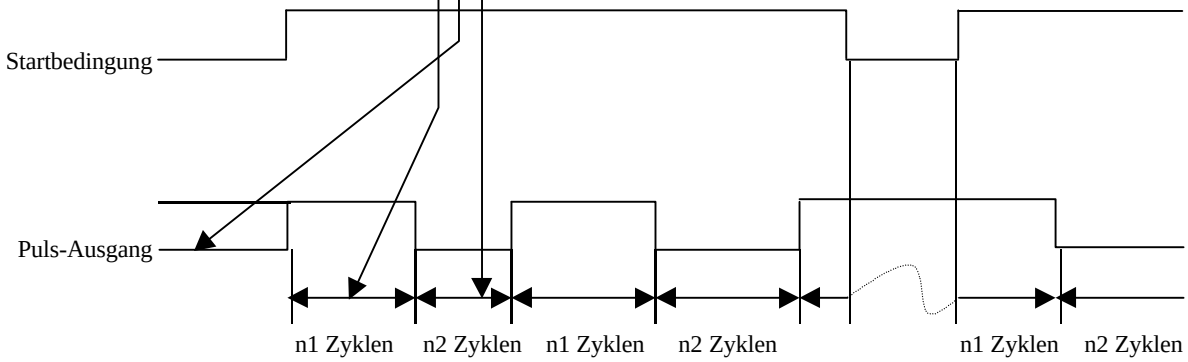
Funktion

Tabelle

s	Anz. EIN-Zyklen n1
s + 1	Anz. AUS-Zyklen n2
s + 2	Adresse Puls-Ausgang a
s + 3	Akt. Wert EIN-Zyklus
s + 4	Akt. Wert AUS-Zyklus

Zusammenhang zwischen Anzahl der Zyklen und Pulsen

Anzahl Zyklen		Aktivierung des Pulses
n1	n2	
n1 = 0	n2 = 0	Puls-Ausgang wird ausgeschaltet
	n2 ≥ 1	
n1 ≥ 1	n2 = 0	Puls-Ausgang wird eingeschaltet
	n2 ≥ 1	Puls-Ausgang wird für n1 Zyklen ein- und für n2 Zyklen ausgeschaltet.



- Der durch s + 2 angegebene Bit-Spezialmerker wird für die im Argument s angegebene Anzahl Zyklen eingeschaltet und für die im Argument s + 1 angegebene Anzahl Zyklen ausgeschaltet.
- Wird dieser Befehl innerhalb eines Zyklusses mehrmals ausgeführt, so wird der Bitmerker entsprechend oft ein- und wieder ausgeschaltet.
- Wurde sowohl für s als auch für s + 1 eine 0 konfiguriert, so bleibt der Ausgang ausgeschaltet.
- Liegt die Startbedingung nicht mehr an, so bleiben der Ausgangswert als auch die Werte in s + 3 und s + 4 erhalten.
- s + 3 und s + 4 sollten mit der Initialisierung gelöscht werden, andernfalls ändert sich evtl. die Pulsbreite des ersten Zyklusses.
- Speichern Sie die eigentliche Adresse des Puls-Ausgangs mittels des ADRIO-Befehls: ADRIO (s + 2, Bitmerker).
- Wenn der Befehl normal durchgeführt wurde, so wird DER auf 0 gesetzt.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Hinweise

- Die Aktivierung des Pulses wird höchstens um einen Zyklus verzögert, bezogen auf die Startbedingung des Puls-Ausgangs. Wenn die Startbedingung eingeschaltet, dann ausgeschaltet und schließlich wieder eingeschaltet wird, so kann dort die Pulsbreite unter Umständen um ± 1 Zyklus variieren.
- Verwenden Sie den ADRIO-Befehl, um in s + 2 eine Adresse für den Puls-Ausgang zu speichern. Falls dies nicht geschieht, tritt ein Fehler auf und die Operation kann nicht durchgeführt werden.
- Falls s + 1 bis s + 4 sowie die mittels s + 2 angegebenen Bereiche den maximal zulässigen E/A-Wert überschreiten, so wird DER auf 1 gesetzt und die Operation nicht durchgeführt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 33	Name	E/A-Auffrischung (alle Kanäle)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 80 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	69	←	156	←	162	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 80 (s)	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (Atrappe)							○						

Funktion

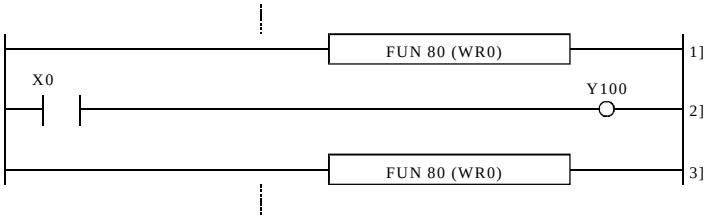
- Dieser Befehl bewirkt eine Auffrischung bzw. Aktualisierung aller Daten der externen E/A (inklusive des Link-Bereichs) während eines Zyklus.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

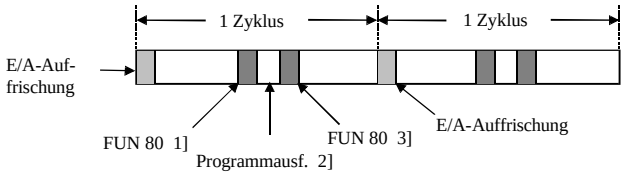
Hinweise

- Falls nur die Auffrischung eines bestimmten Bereichs gewünscht wird, verwenden Sie hierzu FUN81 oder FUN82.
- Falls s den maximal zulässigen Adressbereich überschreitet, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.
- Weisen Sie dem Argument s einen Wert (Dummy bzw. Attrappe) zu. Der durch das Argument s bezeichnete Kanal (WR, WL bzw. WM) wird dabei nicht beeinflusst.

Programmierbeispiel



Programmbeschreibung



Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 34	Name	E/A-Auffrischung (Zuweisung eines Ein-/Ausgangs)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 81 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	44	←	94	←	104	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 81 (s)	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Type							○						

Funktion

s **Eingangs-Typ**

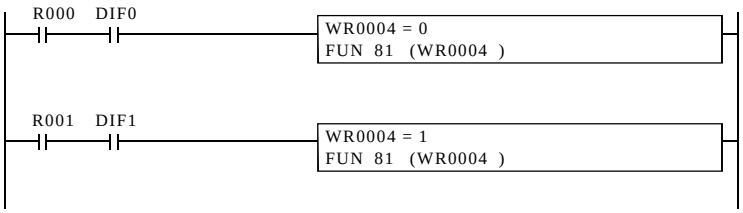
H00: Auffrischung der Eingänge (incl. Remote)
H01: Auffrischung der Ausgänge (incl. Remote)
H02: Auffrischung Link-Bereich

- Je nach E/A-Typ des durch s bezeichneten Bereichs werden entweder nur die E/A-Module, nur die Ausgangs-Module oder nur der Link-Bereich aufgefrischt (aktualisiert).
- Die Auffrischung findet für jeden Slot (Steckplatz) je nach E/A-Zuweisung statt.
- Wenn die Auffrischung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.

Hinweise

- Falls der E/A-Typ von H00, H01 oder H02 abweichen sollte, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.
- Falls s den maximal zulässigen Adressbereich überschreitet, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD   R000
AND DIF0
[
WR0004 = 0
FUN 81 (WR0004)
]
LD   R001
AND DIF1
[
WR0004 = 1
FUN 81 (WR0004)
]
```

Programmbeschreibung

- Bei steigender Flanke von R000 wird das Eingangsmodul aufgefrischt.
- Bei steigender Flanke von R001 wird das Ausgangsmodul aufgefrischt.

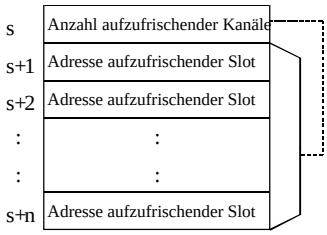
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 35	Name	E/A-Auffrischung (beliebiger Steckplatz)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (μs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 82 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
	↕	●	●	●	●	80	←	142	←	201	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 82 (s)	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Anzahl der Kanäle							○						
s+1 und folgende	Nummer des Steckplatzes							○						Zuweisung des Steckplatzes (Slot)

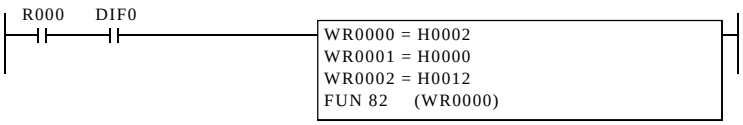
Funktion



$n \leq 64$
Der aufzufrischende Steckplatz (Slot) wird durch die Nummer der Einheit und des Steckplatzes angegeben.

- Führt im angegebenen Modul, in bei dem mit s + 1 beginnenden Bereich, eine Auffrischung bzw. Aktualisierung der durch s bestimmten Anzahl Kanäle durch.
- Die Auffrischung wird Steckplatz-weise durchgeführt.
- Die im Bereich ab s + 1 gespeicherten Werte bestehen aus der Nummer der Einheit und der Nummer des Steckplatzes.
- Die maximal mögliche Anzahl aufzufrischender Kanäle (n) liegt bei 64. Alle Kanäle, die über diese 64 hinausgehen, werden nicht aufgefrischt.
- Wenn die Auffrischung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.

Programmierbeispiel




```
LD    R000
AND   DIF0
[
WR0000 = H0002
WR0001 = H0000
WR0002 = H0012
FUN 82    (WR0000)
]
```

Programmbeschreibung

- Bei steigender Flanke von R000 werden die beiden nach WR0001 bezeichneten Steckplätze (Einheit 0, Slot 0) und (Einheit 1, Slot 2) aufgefrischt.

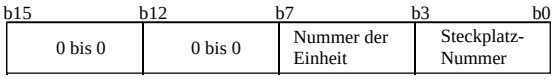
Hinweise

- Geben Sie die Nummer der Einheit (0 bis 1) und die Nummer des Steckplatzes (0 bis 7) nach s+1 ein. Werden abweichende Werte eingegeben, so wird DER auf 1 gesetzt und der entsprechende Steckplatz nicht verarbeitet.
- Falls zu dem angegebenen Slot keine E/A-Zuweisung existiert, wird DER auf 1 gesetzt und der betroffene Steckplatz wird nicht verarbeitet.
- Falls die Anzahl von s + n Kanälen die maximal zulässige E/A-Adresse überschreitet, wird DER auf 1 gesetzt und es findet keine Verarbeitung statt.
- Falls die Anzahl an Kanälen 64 übersteigt, wird DER auf 1 gesetzt und die Kanäle, die über 64 hinausgehen, werden nicht verarbeitet (die Auffrischung findet nur für bis zu 64 Kanäle statt).

Nummer des Steckplatzes

Die Steckplatz-Positionen werden durch die Nummer der Einheit und die Nummer des Steckplatzes angegeben.

Die Nummer der Einheit und die Nummer des Steckplatzes werden folgendermaßen angegeben (jeweils in Wort-Einheiten):



Name	Hinweise für die Gleitkomma-Operationen (FUN100 bis FUN118)

Im folgenden sind einige Hinweise für die FUN-Anweisungen aufgeführt, in denen Gleitkomma-Operationen verwendet werden (FUN 100 bis FUN 118). Die Daten für die Gleitkomma-Befehle verwenden Gleitkomma-Zahlen einfacher Genauigkeit entsprechend IEEE754. Die interne Darstellung dieser Gleitkomma-Befehle mit einfacher Genauigkeit nach IEEE754 wird im folgenden beschrieben.

- Internes Gleitkomma-Darstellungsformat
  Gleitkomma-Befehle mit einfacher Genauigkeit werden im 32-Bit-Format wie folgt dargestellt:

	Vorzeichen-Bit (S)	Exponent (E)	Mantisse (M)
Nummern der Bits:	b_{31}	b_{30} b_{23}	b_{22} b_0

Die in der obigen Tabelle aufgeführten 32-Bit breiten Daten entsprechen den Merken wie folgt (Beispiele für die Darstellung der internen E/A-Nummern bei Verwendung von WR100, WR101 und DR100 sind in Klammern angegeben):

Wort	Höherwertiges Wort (WR101)	Niederwertiges Wort (WR100)
Bit-Nummern	b_{15} b_0	b_{15} b_0
Doppelwort	Doppelwort (DR100)	
Bit-Nummern	b_{31}	b_0

(1) Vorzeichen-Bit

Vorzeichen-Bit (S)	Bedeutung
0	Positive reelle Zahl
1	Negative reelle Zahl

(2) Exponent

Exponent (E)	Exponent-Wert (Zweierkomplem.) (E')
FF	Zeigt einen Überlauf an
FE	127
↓	↓
80	1
7F	0
7E	–1
↓	↓
01	–126
00	wird als 0 behandelt

(3) Mantisse

Mantisse (M)	Mantissen-Wert (M')
7FFFFF	$(1{,}11\cdots 11)_2$
7FFFFE	$(1{,}11\cdots 10)_2$
↓	↓
1	$(1{,}00\cdots 01)_2$
0	$(1{,}00\cdots 00)_2$

Die “1” als Ziffer vor dem Komma erscheint nicht im Format.

(4) Mathematischer Ausdruck

Die Gleitkommazahl (F) kann mit Hilfe der folgenden Formel unter Zuhilfenahme des Vorzeichen-Bits (S), des Exponenten (E) sowie der Mantisse (M) berechnet werden:

$(F) = (-1)^S \times (1 + M \times 2^{-23}) \times 2^{E-7FH} = (-1)^S \times M' \times 2^{E'}$

- Darstellbare Zahlenbereiche

Hexadezimaler Wert		Gleitkomma-Wert	Bemerkung
Höherwertig	Niederwertig		
H7F7F	HFFFF	$+3{,}402823\cdots \times 10^{38}$	Maximaler Wert
H0080	H0000	$+1{,}175494\cdots \times 10^{38}$	Kleinster darstellbarer positiver Wert
↓		↓	Werte innerhalb dieses Bereichs werden als Null angesehen
H8080	H0000	$-1{,}175494\cdots \times 10^{38}$	Kleinster darstellbarer negativer Wert
HFF7F	HFFF	$-3{,}402823\cdots \times 10^{38}$	Minimaler Wert

- Beispiel für die Verwendung in Merkern

Merker (Wort)		Vorzeichen-Bit	Exponent	Mantisse	Gleitkomma-Darstellung
Höherwertig	Niederwertig				
H3F80	H0000	0	7F	0	$(1.00\cdots 00)_2 \times 2^{7FH-7FH} = 1{,}0$
H4128	H0000	0	82	28	$(1.0101000\cdots 0)_2 \times 2^{82H-7FH} = 10{,}5$
HBF00	H0000	1	7E	0	$(-1) \times (1.00\cdots 00)_2 \times 2^{7EH-7FH} = -0{,}5$
H3F00	H0000	0	7E	0	$(1.00\cdots 00)_2 \times 2^{7EH-7FH} = 0{,}5$

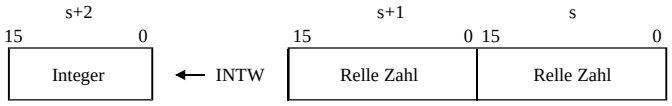
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 36	Name	Gleitkomma-Operation † Reele Zahl → Integer (Wort)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 100 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (INTW (s))	↕	●	●	●	●	57	←	104	←	107	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 100 (s)	—	3
* (INTW (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+2

Funktion



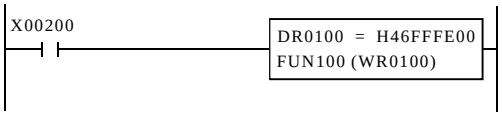
- Wandelt die mittels der Argumente s und s + 1 angegebene reelle Zahl in ein Integer-Wort um, und speichert dann das Ergebnis in s + 2 ab.
- Wenn die Umwandlung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls sich durch die Umwandlung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches –32768 bis 32767 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt und s + 2 unverändert gelassen.
- Falls s bis s + 2 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD     X00200
[
DR0100 = H46FFFE00
FUN 100 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird die in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebene reelle Zahl in eine Ganzzahl (Integer) umgewandelt und das Ergebnis in WR0102 abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H46FF, WR0100 = HFE00

Ergebnis nach Ausführung: WR0102 = H7FFF

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

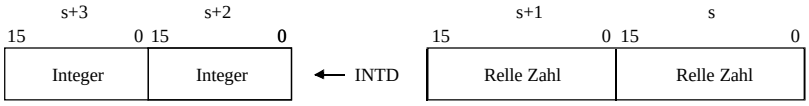
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 37	Name	Gleitkomma-Operation † Reele Zahl → Integer (Doppelwort)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 101 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (INTD (s))	↕	●	●	●	●	69	←	119	←	123	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 101 (s)	—	3
* (INTD (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+3

Funktion



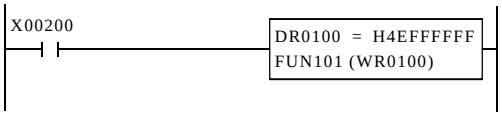
- Wandelt die mittels der Argumente s und s + 1 angegebene reelle Zahl in ein Integer-Doppelwort um, und speichert dann das Ergebnis in s + 2 und s + 3 ab.
- Wenn die Umwandlung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls sich durch die Umwandlung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches –2.147.483.648 bis 2.147.483.647 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt und s + 2 und s+3 unverändert gelassen.
- Falls s bis s + 3 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD     X00200
[
DR0100 = H4EFFFFFF
FUN 101 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird die in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebene reelle Zahl in eine Ganzzahl (Integer) umgewandelt und das Ergebnis in DR0102 (WR0102, WR0103) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H4EFF, WR0100 = HFFFF

Ergebnis nach Ausführung: WR0103 = H7FFF, WR0102 = HFF80

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

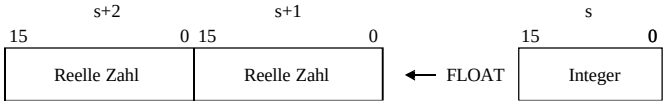
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 38	Name	Gleitkomma-Operation † Integer (Wort) → Reele Zahl

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 102 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FLOAT (s))	↕	●	●	●	●	42	←	89	←	93	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 102 (s) * (FLOAT (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+2

Funktion



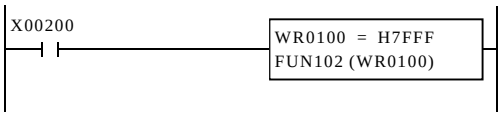
- Wandelt das mittels des Argumentes s angegebene Integer-Wort in eine reelle Zahl um, und speichert dann das Ergebnis in s + 1 und s + 2 ab.
- Wenn die Umwandlung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an.

Hinweise

- Der ganzzahlige bzw. Integer-Wert kann im Bereich –32768 bis 32767 in s und s+1 angegeben werden.
- Falls s bis s + 2 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD    X00200
[
DR0100 = H7FFF
FUN 102 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird die in WR0100 angegebene Ganzzahl (Integer) in eine reelle Zahl umgewandelt und das Ergebnis in DR0101 (WR0101, WR0102) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0100 = H7FFF

Ergebnis nach Ausführung: WR0102 = H46FF, WR0101 = HFE00

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

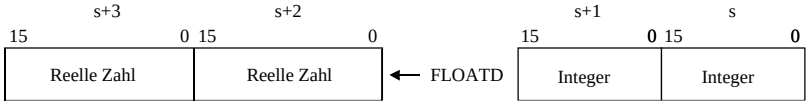
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 39	Name	Gleitkomma-Operation † Integer (Doppelwort) → Reelle Zahl

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 103 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FLOATD (s))	↕	●	●	●	●	47	←	96	←	99	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 103 (s) * (FLOATD (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+3

Funktion



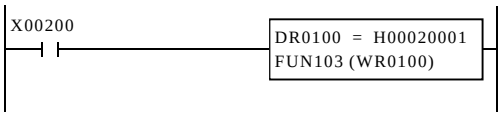
- Wandelt das mittels der Argumente s und s + 1 angegebene Integer-Doppelwort in eine reelle Zahl um, und speichert dann das Ergebnis in s + 2 und s + 3 ab.
- Wenn die Umwandlung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an.

Hinweise

- Der ganzzahlige bzw. Integer-Wert kann im Bereich –2.147.483.648 bis 2.147.483.647 in s und s+1 angegeben werden.
- Falls s bis s + 3 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD    X00200
[
DR0100 = H00020001
FUN 103 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird die in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebene Ganzzahl (Integer) in eine reelle Zahl umgewandelt und das Ergebnis in DR0102 (WR0102, WR0103) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H0002, WR0100 = H0001

Ergebnis nach Ausführung: WR0103 = H4800, WR0102 = H0040

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

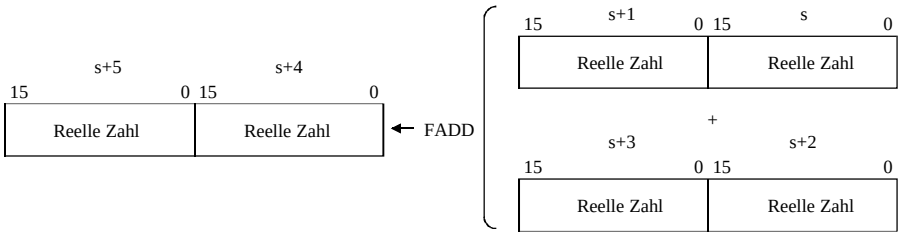
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 40	Name	Gleitkomma-Operation † Addition

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 104 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FADD (s))	↕	●	●	●	●	70	←	122	←	125	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 104 (s) * (FADD (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+5

Funktion



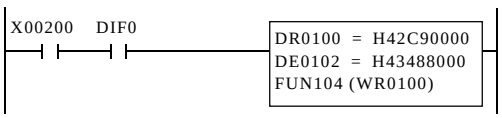
- Addiert die reelle Zahl in s + 2 und s + 3 zu der reellen Zahl in s und s + 1, und speichert das Ergebnis in s + 4 und s + 5 ab.
- Wenn die Berechnung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an.

Hinweise

- Falls sich durch die Berechnung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches von –1e+37 bis 1e+37 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls s bis s + 5 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD     X00200
AND DIF0
[
DR0100 = H42C90000
DR0102 = H43488000
FUN 104 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird die in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebene reelle Zahl zu der in DR0102 (WR0102, WR0103) angegebenen reellen Zahl addiert und das Ergebnis in DR0104 (WR0104, WR0105) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H42C9, WR0100 = H0000
WR0103 = H4348, WR0102 = H8000

Ergebnis nach Ausführung: WR0105 = H4396, WR0104 = H8000

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

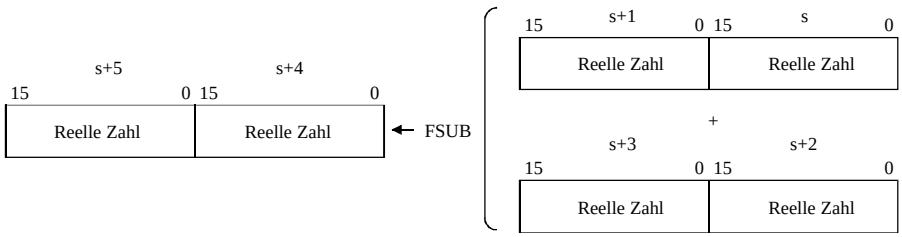
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 41	Name	Gleitkomma-Operation † Subtraktion

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 105 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FSUB (s))	↕	●	●	●	●	70	←	121	←	125	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 105 (s) * (FSUB (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+5

Funktion



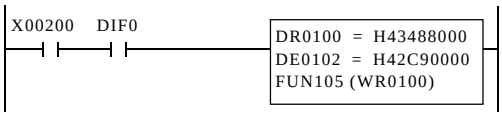
- Subtrahiert die reelle Zahl in s + 2 und s + 3 von der reellen Zahl in s und s + 1, und speichert das Ergebnis in s + 4 und s + 5 ab.
- Wenn die Berechnung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an.

Hinweise

- Falls sich durch die Berechnung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches von –1e+37 bis 1e+37 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls s bis s + 5 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD     X00200
AND DIF0
[
DR0100 = H43488000
DR0102 = H42C90000
FUN 105 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird die in DR0102 (WR0102, WR0103) angegebene reelle Zahl von der in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebenen reellen Zahl subtrahiert und das Ergebnis in DR0104 (WR0104, WR0105) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H4348, WR0100 = H8000
WR0103 = H42C9, WR0102 = H0000

Ergebnis nach Ausführung: WR0105 = H42C8, WR0104 = H0000

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

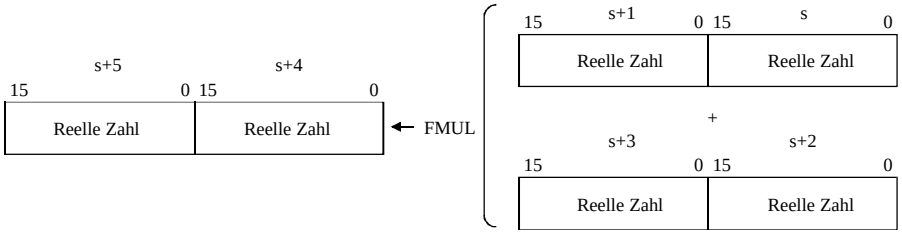
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 42	Name	Gleitkomma-Operation † Multiplikation

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 106 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FMUL (s))	↕	●	●	●	●	69	←	121	←	125	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 106 (s) * (FMUL (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+5

Funktion



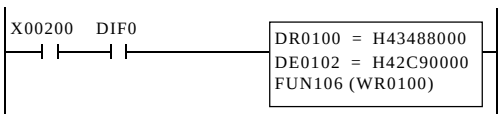
- Multipliziert die reelle Zahl in s und s + 1 mit der reellen Zahl in s + 2 und s + 3, und speichert das Ergebnis in s + 4 und s + 5 ab.
- Wenn die Berechnung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls sich durch die Berechnung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches von –1e+37 bis 1e+37 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls s bis s + 5 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD     X00200
AND DIF0
[
DR0100 = H43488000
DR0102 = H42C90000
FUN 106 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird die in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebene reelle Zahl mit der in DR0102 (WR0102, WR0103) angegebenen reellen Zahl multipliziert und das Ergebnis in DR0104 (WR0104, WR0105) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H4348, WR0100 = H8000
WR0103 = H42C9, WR0102 = H0000

Ergebnis nach Ausführung: WR0105 = H469D, WR0104 = H6C80

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

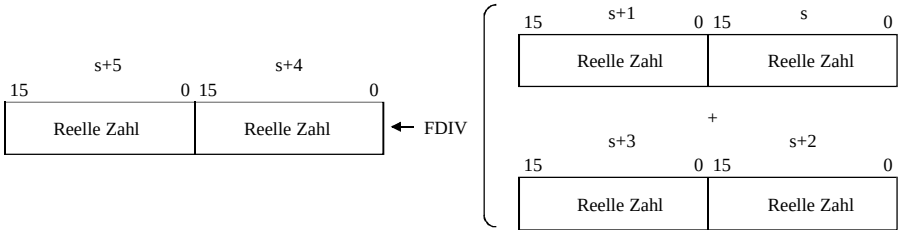
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 43	Name	Gleitkomma-Operation † Division

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 107 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FDIV (s))	↕	●	●	●	●	119	←	171	←	174	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 107 (s) * (FDIV (s))	—	3

Adresstypen	Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
	X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s Argument							○						s geht bis s+5

Funktion



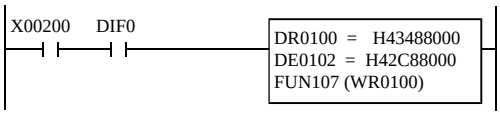
- Dividiert die reelle Zahl in s und s + 1 durch die reelle Zahl in s + 2 und s + 3, und speichert das Ergebnis in s + 4 und s + 5 ab.
- Wenn die Berechnung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls sich durch die Berechnung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches von –1e+37 bis 1e+37 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls s bis s + 5 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD      X00200
AND DIF0
[
DR0100 = H43488000
DR0102 = H42C88000
FUN 107 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird die in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebene reelle Zahl durch die in DR0102 (WR0102, WR0103) angegebene reelle Zahl dividiert und das Ergebnis in DR0104 (WR0104, WR0105) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H4348, WR0100 = H8000
WR0103 = H42C8, WR0102 = H8000

Ergebnis nach Ausführung: WR0105 = H4000, WR0104 = H0000

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

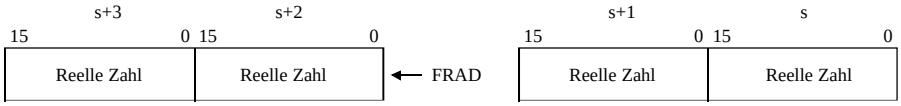
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 44	Name	Gleitkomma-Operation † Grad → Rad

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 108 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FRAD (s))	↕	●	●	●	●	63	←	114	←	117	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 108 (s) * (FRAD (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+3

Funktion



$$\text{Grad} \times \frac{\pi}{180} = \text{Rad}$$

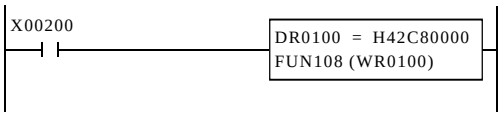
- Wandelt die im Argument s und s + 1 enthaltene reelle Zahl von der Einheit Winkelgrad in die Einheit Rad um, und speichert das Ergebnis in s + 2 und s + 3 ab.
- Wenn die Umwandlung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls sich durch die Umwandlung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches von –1e+37 bis 1e+37 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls s bis s + 3 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD     X00200
[
DR0100 = H42C80000
FUN 108 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird die in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebene reelle Zahl in die Einheit Rad konvertiert und das Ergebnis in DR0102 (WR0102, WR0103) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H42C8, WR0100 = H0000

Ergebnis nach Ausführung: WR0103 = H3FDF, WR0102 = H66F3

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

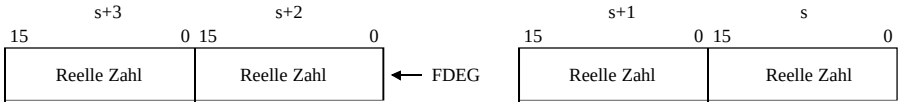
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 45	Name	Gleitkomma-Operation † Rad → Grad

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 109 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FDEG (s))	↕	●	●	●	●	63	←	114	←	117	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 109 (s)	—	3
* (FDEG (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+3

Funktion



$$\text{Rad} \times \frac{180}{\pi} = \text{Grad}$$

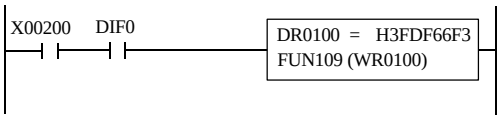
- Wandelt die im Argument s und s + 1 enthaltene reelle Zahl von der Einheit Rad in die Einheit Winkelgrad um, und speichert das Ergebnis in s + 2 und s + 3 ab.
- Wenn die Umwandlung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls sich durch die Umwandlung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches von –1e+37 bis 1e+37 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls s bis s + 3 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD      X00200
AND DIF0
[
DR0100 = H3FDF66F3
FUN 109 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird die in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebene reelle Zahl in die Einheit Grad konvertiert und das Ergebnis in DR0102 (WR0102, WR0103) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H3FDF, WR0100 = H66F3

Ergebnis nach Ausführung: WR0103 = H42C8, WR0102 = H0000

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

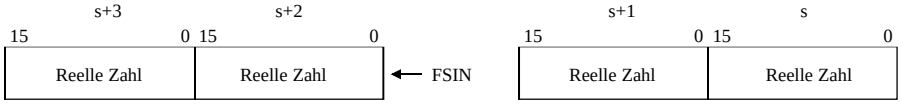
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 46	Name	Gleitkomma-Operation † Sinus

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 110 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FSIN (s))	↕	●	●	●	●	281	←	354	←	358	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 110 (s)	—	3
* (FSIN (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+3

Funktion



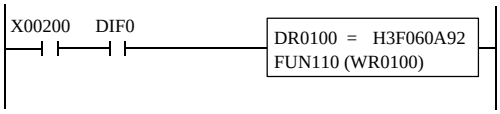
- Berechnet den Sinus des im Argument s und s + 1 in der Einheit Rad angegebenen reellen Wertes, und speichert das Ergebnis in s + 2 und s + 3 ab.
- Wenn die Berechnung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls sich durch die Berechnung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches von –1e+37 bis 1e+37 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls s bis s + 3 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.
- Falls der Wert von s und s + 1 größer als 1,414847550405688000e+16 ist, so kann der Sinus nicht berechnet werden und DER wird auf 1 gesetzt.
- Falls der Wert von s und s + 1 größer als 2,981568260000000000e+08 ist, so wird zwar eine Berechnung durchgeführt, die Genauigkeit des Ergebnisses ist dann jedoch herabgesetzt. In diesem Fall wird DER auf 1 gesetzt.

Programmierbeispiel




```
LD      X00200
AND DIF0
[
DR0100 = H3F060A92
FUN 110 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird von der in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebenen reellen Zahl der Sinus berechnet und das Ergebnis in DR0102 (WR0102, WR0103) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H3F06, WR0100 = H0A92

Ergebnis nach Ausführung: WR0103 = H3F00, WR0102 = H0000

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 47	Name	Gleitkomma-Operation † Cosinus

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 111 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FCOS (s))	↕	●	●	●	●	303	←	380	←	383	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 111 (s)	—	3
* (FCOS (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+3

Funktion

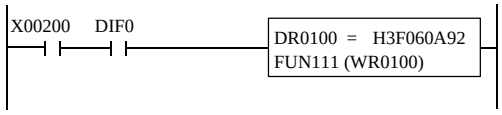
- Berechnet den Cosinus des im Argument s und s + 1 in der Einheit Rad angegebenen reellen Wertes, und speichert das Ergebnis in s + 2 und s + 3 ab.
- Wenn die Berechnung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls sich durch die Berechnung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches von –1e+37 bis 1e+37 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls s bis s + 3 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.
- Falls der Wert von s und s + 1 größer als 1,414847550405688000e+16 ist, so kann der Cosinus nicht berechnet werden und DER wird auf 1 gesetzt.
- Falls der Wert von s und s + 1 größer als 2,981568260000000000e+08 ist, so wird zwar eine Berechnung durchgeführt, die Genauigkeit des Ergebnisses ist dann jedoch herabgesetzt. In diesem Fall wird DER auf 1 gesetzt.

Programmierbeispiel




```
LD      X00200
AND DIF0
[
DR0100 = H3F060A92
FUN 111 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird von der in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebenen reellen Zahl der Cosinus berechnet und das Ergebnis in DR0102 (WR0102, WR0103) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H3F06, WR0100 = H0A92

Ergebnis nach Ausführung: WR0103 = H3F5D, WR0102 = HB3D7

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

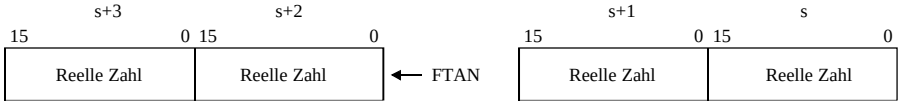
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 48	Name	Gleitkomma-Operation † Tangens

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 112 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FTAN (s))	↕	●	●	●	●	343	←	414	←	417	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 112 (s) * (FTAN (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+3

Funktion



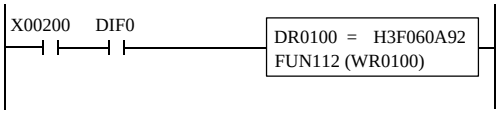
- Berechnet den Tangens des im Argument s und s + 1 in der Einheit Rad angegebenen reellen Wertes, und speichert das Ergebnis in s + 2 und s + 3 ab.
- Wenn die Berechnung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls sich durch die Berechnung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches von –1e+37 bis 1e+37 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls s bis s + 3 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.
- Falls der Wert von s und s + 1 größer als 1,41484755040568800 0e+16/2 ist, so kann der Tangens nicht berechnet werden und DER wird auf 1 gesetzt.
- Falls der Wert von s und s + 1 größer als 2,98156826000000000e+08/2 ist, so wird zwar eine Berechnung durchgeführt, die Genauigkeit des Ergebnisses ist dann jedoch herabgesetzt. In diesem Fall wird DER auf 1 gesetzt.

Programmierbeispiel




```
LD      X00200
AND DIF0
[
DR0100 = H3F060A92
FUN 112 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird von der in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebenen reellen Zahl der Tangens berechnet und das Ergebnis in DR0102 (WR0102, WR0103) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H3F06, WR0100 = H0A92

Ergebnis nach Ausführung: WR0103 = H3F13, WR0102 = HCD3A

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

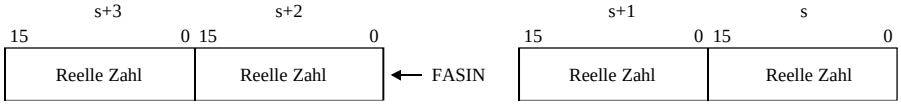
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 49	Name	Gleitkomma-Operation † Arcus Sinus

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 113 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FASIN (s))	↕	●	●	●	●	200	←	275	←	278	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 113 (s) * (FASIN (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+3

Funktion



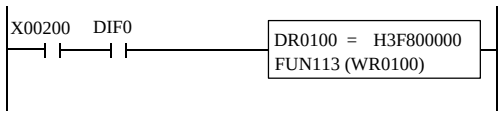
- Berechnet den Sinus^{-1} des im Argument s und s + 1 in der Einheit Rad angegebenen reellen Wertes, und speichert das Ergebnis in s + 2 und s + 3 ab.
- Wenn die Berechnung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls sich durch die Berechnung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches von –1e+37 bis 1e+37 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls s bis s + 3 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.
- Falls der Wert von s und s + 1 größer als 1 ist, so wird DER auf 1 gesetzt.

Programmierbeispiel




```
LD      X00200
AND DIF0
[
DR0100 = H3F800000
FUN 113 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird von der in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebenen reellen Zahl der Sinus^{-1} berechnet und das Ergebnis in DR0102 (WR0102, WR0103) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H3F80, WR0100 = H0000

Ergebnis nach Ausführung: WR0103 = H3FC9, WR0102 = H0FDB

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

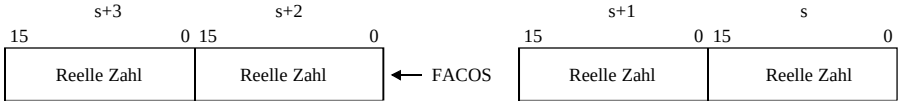
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 50	Name	Gleitkomma-Operation † Arcus Cosinus

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 114 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FACOS (s))	↕	●	●	●	●	191	←	266	←	269	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 114 (s) * (FACOS (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+3

Funktion



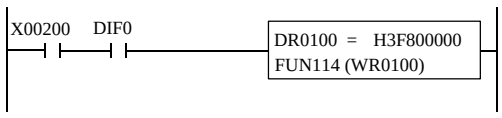
- Berechnet den Cosinus^{-1} des im Argument s und s + 1 in der Einheit Rad angegebenen reellen Wertes, und speichert das Ergebnis in s + 2 und s + 3 ab.
- Wenn die Berechnung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls sich durch die Berechnung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches von –1e+37 bis 1e+37 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls s bis s + 3 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.
- Falls der Wert von s und s + 1 größer als 1 ist, so wird DER auf 1 gesetzt.

Programmierbeispiel




```
LD      X00200
AND DIF0
[
DR0100 = H3F800000
FUN 114 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird von der in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebenen reellen Zahl der Cosinus^{-1} berechnet und das Ergebnis in DR0102 (WR0102, WR0103) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H3F80, WR0100 = H0000

Ergebnis nach Ausführung: WR0103 = H0000, WR0102 = H0000

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

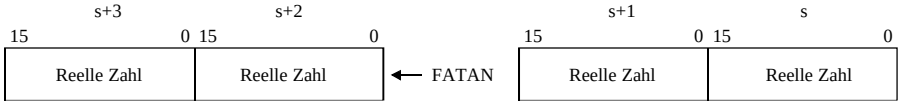
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 51	Name	Gleitkomma-Operation † Arcus Tangens

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 115 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FATAN (s))	↕	●	●	●	●	394	←	463	←	466	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 115 (s) * (FATAN (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+3

Funktion



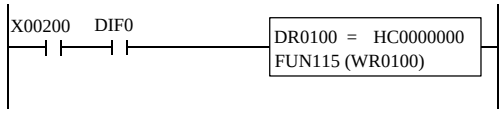
- Berechnet den Tangens^{-1} des im Argument s und s + 1 in der Einheit Rad angegebenen reellen Wertes, und speichert das Ergebnis in s + 2 und s + 3 ab.
- Wenn die Berechnung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls sich durch die Berechnung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches von –1e+37 bis 1e+37 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls s bis s + 3 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.

Programmierbeispiel




```
LD      X00200
AND DIF0
[
DR0100 = HC0000000
FUN 115 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird von der in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebenen reellen Zahl der Tangens^{-1} berechnet und das Ergebnis in DR0102 (WR0102, WR0103) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = HC000, WR0100 = H0000

Ergebnis nach Ausführung: WR0103 = HBF8D, WR0102 = HB70D

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

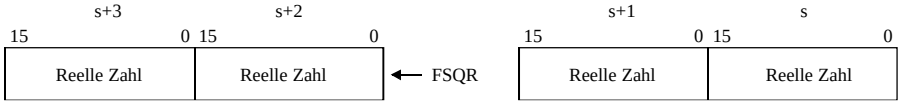
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 52	Name	Gleitkomma-Operation † Quadratwurzel

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 116 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FSQR (s))	↕	●	●	●	●	481	←	553	←	556	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 116 (s) * (FSQR (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+3

Funktion



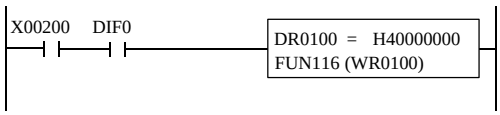
- Berechnet die Quadratwurzel des im Argument s und s + 1 angegebenen reellen Wertes, und speichert das Ergebnis in s + 2 und s + 3 ab.
- Wenn die Berechnung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls sich durch die Berechnung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches von –1e+37 bis 1e+37 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls s bis s + 3 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.
- Falls der Wert von s und s + 1 kleiner als 0 ist, so kann die Wurzel nicht berechnet werden und DER wird auf 1 gesetzt.

Programmierbeispiel




```
LD      X00200
AND DIF0
[
DR0100 = H40000000
FUN 116 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird von der in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebenen reellen Zahl die Quadratwurzel berechnet und das Ergebnis in DR0102 (WR0102, WR0103) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H4000, WR0100 = H0000

Ergebnis nach Ausführung: WR0103 = H3FB5, WR0102 = H04F3

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

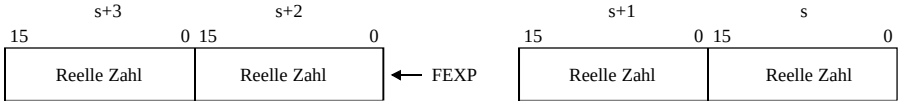
Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 53	Name	Gleitkomma-Operation † Exponent

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 117 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FEXP (s))	↕	●	●	●	●	329	←	395	←	399	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 117 (s) * (FEXP (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+3

Funktion



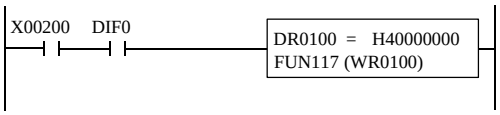
- Berechnet den Exponenten des im Argument s und s+1 angegebenen reellen Wertes, und speichert das Ergebnis in s + 2 und s + 3 ab.
- Der Exponent-Befehl wird mit der zu Grunde gelegten Basis e (2,71828) durchgeführt.
- Wenn die Berechnung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls sich durch die Berechnung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches von –1e+37 bis 1e+37 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls s bis s + 3 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.
- Falls der Wert von s und s + 1 kleiner als –7,0839639e+02 ist, so kann die Berechnung nicht durchgeführt werden und DER wird auf 1 gesetzt.

Programmierbeispiel




```
LD      X00200
AND DIF0
[
DR0100 = H40000000
FUN 117 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird von der in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebenen reellen Zahl der Exponent berechnet und das Ergebnis in DR0102 (WR0102, WR0103) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H4000, WR0100 = H0000

Ergebnis nach Ausführung: WR0103 = H40EC, WR0102 = H7326

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 54	Name	Gleitkomma-Operation † Natürlicher Logarithmus

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 118 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (FLOG (s))	↕	●	●	●	●	187	←	254	←	257	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 118 (s)	—	3
* (FLOG (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s gehts bis s+3

Funktion

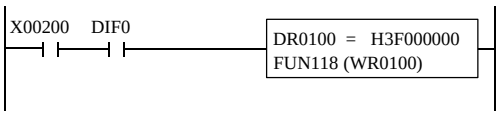
- Berechnet den natürlichen Logarithmus (zur Basis e) des im Argument s und s + 1 angegebenen reellen Wertes, und speichert das Ergebnis in s + 2 und s + 3 ab.
- Wenn die Berechnung normal abgeschlossen wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Das Gleitkomma-Format entspricht IEEE754.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls sich durch die Berechnung ein Wert ergibt, der außerhalb des Bereiches von –1e+37 bis 1e+37 liegt, so wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls s bis s + 3 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.
- Falls der Wert von s und s + 1 kleiner oder gleich 0 ist, so kann die Berechnung nicht durchgeführt werden und DER wird auf 1 gesetzt.

Programmierbeispiel




```
LD      X00200
AND DIF0
[
DR0100 = H3F000000
FUN 118 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird von der in DR0100 (WR0100, WR0101) angegebenen reellen Zahl der natürliche Logarithmus berechnet und das Ergebnis in DR0102 (WR0102, WR0103) abgespeichert.

Inhalt der Merker: WR0101 = H3F00, WR0100 = H0000

Ergebnis nach Ausführung: WR0103 = HBF31, WR0102 = H7218

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 55	Name	Index-Einstellung † (Argument d)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 120 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (INDXD (s))	●	●	●	●	●	18	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 120 (s) * (INDXD (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DN, DM		
s	Index-Adresse							○						

Funktion

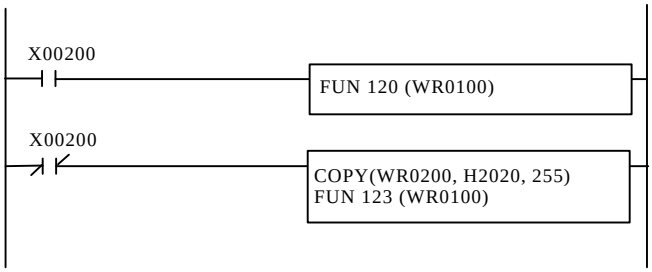
- Setzt das als Index verwendete Argument im Hinblick auf das Arguments d der MOV- und COPY-Anweisungen.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Der im Index-Bereich angegebene E/A-Wert wird mit 0 initialisiert.
- Eine Index-Angabe wird sowohl mit dem Befehl MOV als auch mit dem Befehl COPY vorgenommen.
- Es wird jedoch keine Überprüfung auf doppelt vorhandene Index-Nummern vorgenommen.

Programmierbeispiel



Verwendet WR0100 als Index in Bezug auf das Argument d.

Führt nach dem Hinzufügen des Indexes (WR0100) einen Kopiervorgang in Bezug auf das Argument d des COPY-Befehls durch (WR0200).
Nach Ausführung des COPY-Befehls wird der Index aktualisiert (+1) (FUN 123).

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 56	Name	Index-Einstellung † (Argument s)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 121 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (INDXS (s))	●	●	●	●	●	18	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 121 (s) * (INDXS (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DN, DM		
s	Index-Adresse							○						

Funktion

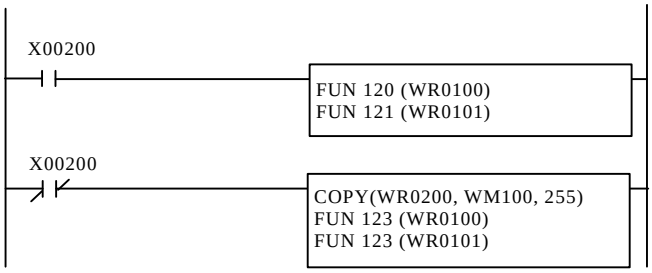
- Setzt das als Index verwendete Argument im Hinblick auf das Arguments s der MOV- und COPY-Anweisungen.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Der im Index-Bereich angegebene E/A-Wert wird mit 0 initialisiert.
- Eine Index-Angabe wird sowohl mit dem Befehl MOV als auch mit dem Befehl COPY vorgenommen.
- Es wird jedoch keine Überprüfung auf doppelt vorhandene Index-Nummern vorgenommen.

Programmierbeispiel



Verwendet WR0100 als Index in Bezug auf das Argument d sowie WR0101 als Index in Bezug auf das Argument s.

Addiert einen Index (WR0100) in Bezug auf das Argument d (WR0200) des COPY-Befehls. Anschließend wird ein Index (WR0101) in Bezug auf das Argument s (WM100) addiert. Nach Ausführung des COPY-Befehls wird der Index aktualisiert (+1) (FUN 123).

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 57	Name	Index-Abbruch †

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 122 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (INDXC (s))	↕	●	●	●	●	18	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 122 (s) * (INDXC (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DN, DM		
s	Index-Adresse							○						

Funktion

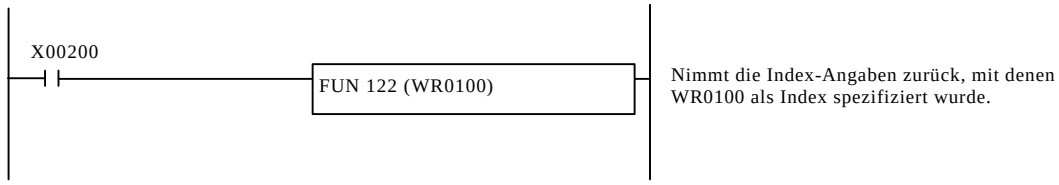
- Macht die für die Argumente d oder s der MOV- oder COPY-Befehle vorhandenen Index-Angaben rückgängig.
- Stellt die mittels FUN 120 oder FUN 121 angegebene E/A-Nummern auf s ein.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Nimmt die Index-Angaben für die Argumente d oder s in Bezug auf sowohl MOV- als auch COPY-Befehle zurück.
- Falls die in s angegebene E/A-Adresse nicht als Index angegeben ist, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.

Programmierbeispiel



†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 58	Name	Inkrementieren† (INC)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 123 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (INC (s))	●	●	●	●	●	29	←	74	←	77	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 123 (s) * (INC (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						

Funktion

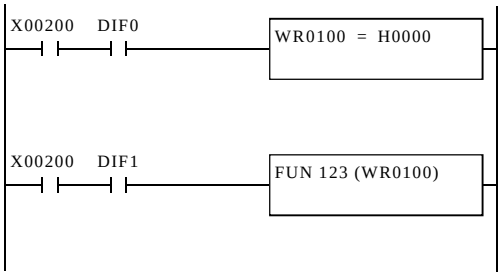
- Inkrementiert (erhöht) die in WR, WL bzw. WM angegebene Wort-E/A um 1 (d.h. +1).

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Wenn der Wert FFFFH um 1 erhöht wird, so erhält man als Ergebnis den Wert 0000H.

Programmierbeispiel




```
LD    X00200
AND DIF0
[
WR0100 = H0000
]

LD    X00200
AND DIF1
[
FUN 123 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird WR0100 um 1 erhöht.

Inhalt der Merker: WR0100 = H0000

Ergebnis nach Ausführung: WR0100 = H0001

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 59	Name	Inkrementieren (Doppelwort)† (INCD)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 124 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (INCD (s))	↕	●	●	●	●	42	←	91	←	94	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 124 (s) * (INCD (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+1

Funktion

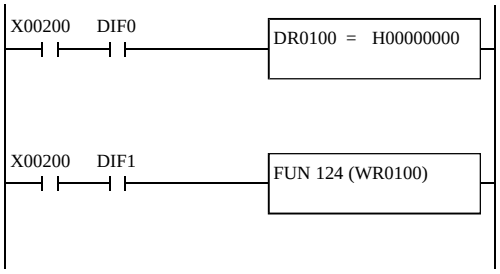
- Inkrementiert (erhöht) die über WR, WL bzw. WM angegebene entsprechende Doppelwort-E/A um 1 (d.h. +1).

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls s den maximal zulässigen Adressbereich überschreitet, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.
- Wenn der Wert FFFFFFFFH um 1 erhöht wird, so erhält man als Ergebnis den Wert 00000000H.

Programmierbeispiel




```
LD      X00200
AND DIF0
[
DR0100 = H00000000
]

LD      X00200
AND DIF1
[
FUN 124 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird DR0100 um 1 erhöht.

Inhalt der Merker: DR0100 = H00000000

Ergebnis nach Ausführung: DR0100 = H00000001

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 60	Name	Dekrementieren† (DEC)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 125 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (DEC (s))	●	●	●	●	●	30	←	73	←	77	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 125 (s)	—	3
* (DEC (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						

Funktion

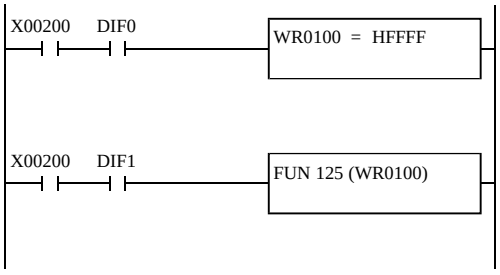
- Dekrementiert (vermindert) die in WR, WL bzw. WM angegebene Wort-E/A um 1 (d.h. -1).

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Wenn der Wert 0000H um 1 vermindert wird, so erhält man als Ergebnis den Wert FFFFH.

Programmierbeispiel




```
LD      X00200
AND DIF0
[
WR0100 = HFFFF
]

LD      X00200
AND DIF1
[
FUN 125 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird WR0100 um 1 vermindert.

Inhalt der Merker: WR0100 = HFFFF

Ergebnis nach Ausführung: WR0100 = HFFFE

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 61	Name	Dekrementieren (Doppelwort) † (DECD)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 126 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (DECD (s))	↕	●	●	●	●	41	←	91	←	94	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 126 (s)	—	3
* (DECD (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						s geht bis s+1

Funktion

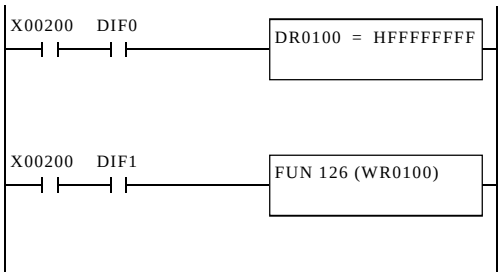
- Dekrementiert (vermindert) die über WR, WL bzw. WM angegebene entsprechende Doppelwort-E/A um 1 (d.h. -1).

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Falls s den maximal zulässigen Adressbereich überschreitet, wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.
- Wenn der Wert 00000000H um 1 vermindert wird, so erhält man als Ergebnis den Wert FFFFFFFFH.

Programmierbeispiel




```
LD    X00200
AND DIF0
[
WR0100 = HFFFFFFFF
]

LD    X00200
AND DIF1
[
FUN 126 (WR0100)
]
```

Programmbeschreibung

- Mit der steigenden Flanke von X0200 wird DR0100 um 1 vermindert.

Inhalt der Merker: DR0100 = HFFFFFFFF

Ergebnis nach Ausführung: DR0100 = HFFFFFFFE

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 62	Name	Bit-Daten in Wort-Bereich übertragen †

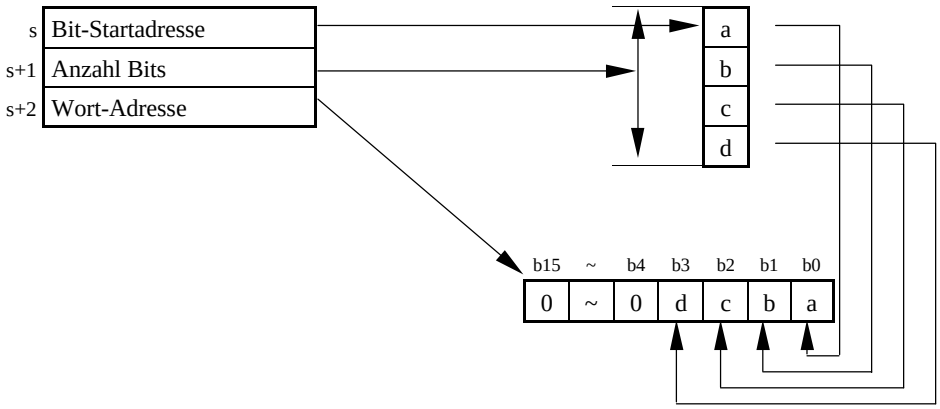
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 127 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (BITTOW (s))	↕	●	●	●	●	139	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 127 (s) * (BITTOW (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DN, DM		
s	Bit-Startadresse							○						siehe auch Erläuterung unter “Hinweise”
s+1	Anzahl Bits							○						0 bis 16
s+2	Wort-Adresse							○						siehe auch Erläuterung unter “Hinweise”

Funktion

- Die Anzahl Bits s + 1 ab der Bit-Startadresse s werden in die angegebene Wort-Adresse s + 2 übertragen, beginnend mit dem niedrigstwertigsten Bit.
- Falls die in s + 1 angegebene Anzahl Bits kleiner als 16 ist (also zwischen 1 und 15), so werden die entsprechenden höherwertigen Bits des über s + 2 angegebenen Wortes auf 0 gesetzt.



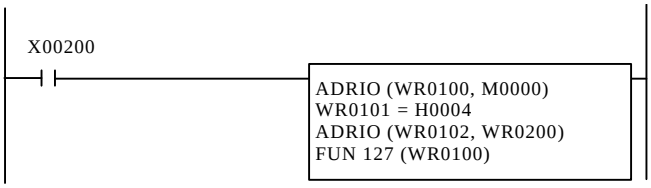
* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Verwenden Sie den ADRIO-Befehl, um die E/A-Adressen für die Parameter s und s + 2 einzustellen. Falls die Adressen nicht auf diese Weise angegeben werden, so wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht durchgeführt.
- Falls s bis s +2 oder die durch sie angegebenen Bereiche sich überschneiden, so wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht durchgeführt.
- Falls s bis s + 2 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, so wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.
- Falls die durch s bis s + 2 angegebenen Bereiche den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, so werden die Bits zwar soweit wie möglich in den angegebenen Adressbereich übertragen, jedoch wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls die Anzahl der Bits (s + 1) die Zahl 16 überschreitet, so wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht durchgeführt.
- Falls die Anzahl der Bits (s + 1) gleich 0 ist, so wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht durchgeführt.

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Programmierbeispiel



Überträgt die Bitdaten von M0000 bis M0003 beginnend mit dem niederwertigsten Bit nach WR0200. Die restlichen Bits werden auf 0 gesetzt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 63	Name	Wort-Daten in Bit-Bereich übertragen †

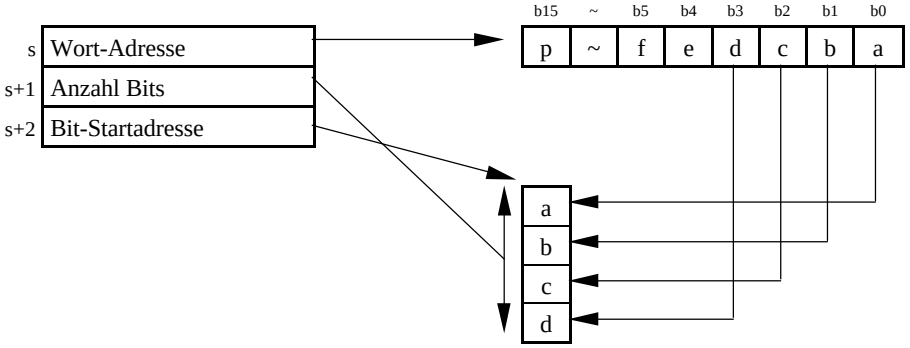
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 128 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (WTOBIT (s))	↕	●	●	●	●	145	←					

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 128 (s) * (WTOBIT (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DN, DM		
s	Wort-Adresse							○						siehe auch Erläuterung unter “Hinweise”
s+1	Anzahl Bits							○						0 bis 16
s+2	Bit-Startadresse							○						siehe auch Erläuterung unter “Hinweise”

Funktion

- Überträgt die in s + 1 angegebene Anzahl Bits beginnend mit dem niedrigstwertigsten Bit von der in s angegebenen Wort-Adresse in den Bitbereich, dessen Anfangsadresse in s + 2 angegeben wird.

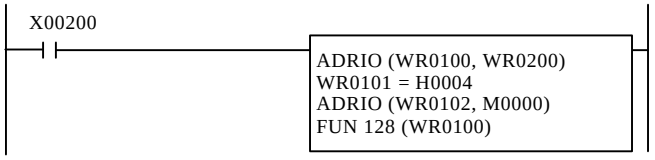


* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an

Hinweise

- Verwenden Sie den ADRIO-Befehl, um die E/A-Adressen für die Parameter s und s + 2 einzustellen. Falls die Adressen nicht auf diese Weise angegeben werden, so wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht durchgeführt.
- Falls s bis s +2 oder die durch sie angegebenen Bereiche sich überschneiden, so wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht durchgeführt.
- Falls s bis s + 2 den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, so wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht ausgeführt.
- Falls die durch s bis s + 2 angegebenen Bereiche den maximal zulässigen Adressbereich überschreiten, so werden die Bits zwar soweit wie möglich in den angegebenen Adressbereich übertragen, jedoch wird DER auf 1 gesetzt.
- Falls die Anzahl der Bits (s + 1) die Zahl 16 überschreitet, so wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht durchgeführt.
- Falls die Anzahl der Bits (s + 1) gleich 0 ist, so wird DER auf 1 gesetzt und der Befehl nicht durchgeführt.

Programmierbeispiel



Überträgt die niederwertigen 4 Bits von WR0200 nach M0000 bis M0003.

†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 64	Name	Lese-/Schreib-Anweisung für erweiterten X/Y-Bereich † (XY AREA READ/WRITE COMMAND)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 200 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (XYR/W (s))	↕	●	●	●	●							

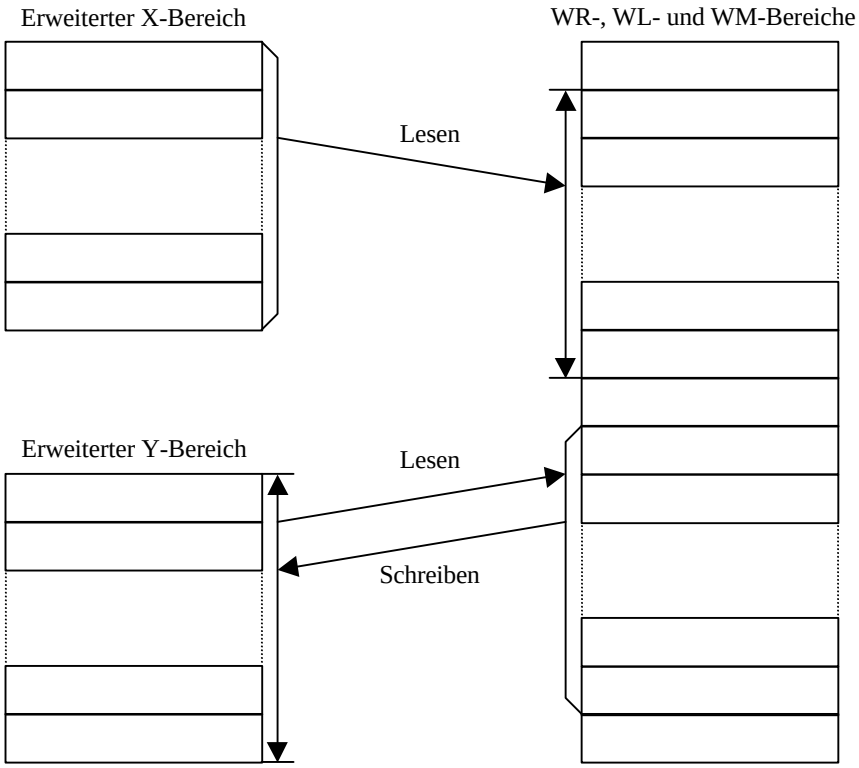
Anweisung AWL	Anzahl Schritte		Verarbeitungszeit (µs)	
	Bedingung	Schritte		
FUN 200 (s)	—	3	65	337
* (XYR/W (s))				

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Anfangsadresse Parameter-Bereich							○						s geht bis s+7

Funktion

- Mit diesem Befehl werden Daten zwischen der CPU und einem Modul unter Zuhilfenahme der erweiterten X- und Y-Bereiche gelesen und geschrieben.
- Die maximalen Datengrößen für Lesen und Schreiben werden durch die Anzahl der Zuweisungs-Kanäle des Moduls bestimmt. Einzelheiten zur Verwendung dieses Befehls entnehmen Sie bitte dem entsprechenden Modul-Handbuch.
- Durch Angabe des Steuerungs-Typs kann ausgewählt werden, ob mit oder ohne Handshake vom Modul gelesen bzw. auf das Modul geschrieben werden soll. Falls der Handshake-Betrieb verwendet werden soll, muß jedoch auch das Modul den Handshake unterstützen. Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem entsprechenden Modul-Handbuch.
- s bestimmt die Anfangsadresse des Parameter-Bereichs, in welchem verschiedene Lese-/Schreib-Parameter konfiguriert werden.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an



†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Beschreibung des S-Parameter-Bereichs

s+0	1] Fehlercode
s+1	2] Systembereich
s+2	(nicht verfügbar für Anwender)
s+3	3] Steuerungs-Typ
s+4	4] Anfangsadresse des Zielbereichs
s+5	5] Adresse Lese-/Schreib-Steuerungs-Bit
s+6	6] Anfangsadresse für Quelle (Ziel) der Übertragung
s+7	7] Größe

[1] Fehlercode:
Enthält das Ergebnis der Ausführung des Befehls FUN 200:
Normale Beendigung $\rightarrow = 0$
Abnormale Beendigung $\rightarrow \neq 0$

[2] Systembereich:
Wird vom Systemprozeß des Befehls FUN 200 verwendet, wenn FUN 200 ausgeführt wird.
Dieser Bereich kann nicht vom Anwender verwendet werden.

[3] Steuerungs-Typ
Angabe des Steuerungs-Typs:
H0001: Lese-Anforderung vom X-Bereich (mit Handshake)
H0002: Lese-Anforderung vom X-Bereich (ohne Handshake)
H0003: Schreib-Anforderung zum Y-Bereich (mit Handshake)
H0004: Erzwungene Schreib-Anford. z. Y-Bereich (ohne Handsh.)
H0005: Erzwungene Lese-Anford. v. Y-Bereich (ohne Handshake)

[4] Anfangsadresse des Zielbereichs:

b15	b11	b7	b0
Einheit-Nr.	Slot-Nr.	Wort-Adresse	

Nummer der Einheit (0 bis 7)
Nummer des Slots bzw. Steckplatzes (0 bis 7)
Angabe der Wort-Adresse (ab 0) *1

[5] Adresse Lese-/Schreib-Steuerungs-Bit:
Einstellung der aktuellen Adressen von R, L und M an der Adresse des Lese-/Schreib-Steuerungs-Bits mit Hilfe des ADRIO-Befehls.

[6] Anfangsadresse für Quelle (Ziel) der Übertragung:
Einstellung der aktuellen Adressen von WR, WL und WM an der Header-Adresse für Quelle (Ziel) der Übertragung mit Hilfe des ADRIO-Befehls.

[7] Größe:
Gibt die zu lesende oder zu schreibende Größe in Worten an (ab 1). *1

Beschreibung der Steuerungs-Bit-Tabelle

+0	1] Ausführungs-Flag
+1	2] Flag “Normale Beendigung“
+2	3] Flag “Abnormale Beendigung“

1] Ausführungs-Flag:
Wird durch ein Anwenderprogramm auf 1 gesetzt, wenn mittels FUN 200 Lese- oder Schreibvorgänge durchgeführt werden. Nachdem der Lese- oder Schreibvorgang abgeschlossen wurde, wird das Flag durch FUN 200 auf 0 gesetzt.

2] Flag “Normale Beendigung“:
Wird auf 1 gesetzt, wenn mittels FUN 200 durchgeführte Lese- oder Schreibvorgänge normal beendet wurden. Beim Start von Lese- oder Schreibvorgängen wird das Flag durch FUN 200 auf 0 gesetzt.

3] Flag “Abnormale Beendigung“:
Wird auf 1 gesetzt, wenn mittels FUN 200 durchgeführte Lese- oder Schreibvorgänge abnormal beendet wurden. Beim Start von Lese- oder Schreibvorgängen wird das Flag durch FUN 200 auf 0 gesetzt.

* Legende für Umrahmungen:

Bereich für Benutzereinstellungen
Bereich mit Anwender-Schreibverbot

*1 Die Bereiche, in denen die Wort-Adresse und Größe angegeben werden kann, hängen von der jeweiligen Zuweisung ab. Die Berechnung für die Größe kann wie folgt vorgenommen werden:
Größe = 3Fh – Anz. Eingangskanäle – Anz. Ausgangskanäle

Beispiel: Für die Zuweisung 4W/4W, 3Fh – 4 – 4 = 37h
liegt die Wort-Adresse zwischen 00h und 36h
und die Größe zwischen 0001h und 0037h.

Hinweise

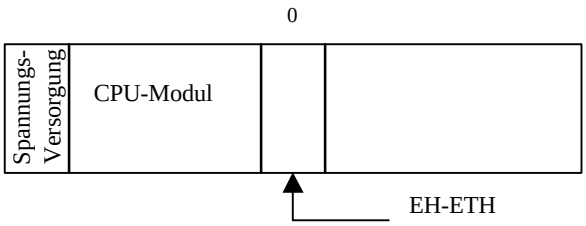
- Bei Auftreten eines Fehlers wird ein Fehlercode ausgegeben, DER auf 1 gesetzt, und es findet keine Verarbeitung des Befehls statt.
- Falls die angegebene Größe 0 beträgt, endet der Prozeß normal.
- Die Ausführung sollte nur im normalen Programmzyklus ohne Angabe von Startbedingungen durchgeführt werden.

Weitere Informationen über die zur Verfügung stehenden Fehlercodes sind weiter unten unter „Fehlercodes“ aufgeführt.

Programmierbeispiel

In diesem Programmbeispiel werden durch ein Programm Einstellungen am Ethernet-Modul (EH-ETH) vorgenommen, indem in den Y-Bereich geschrieben wird. Nachdem diese Informationen korrekt eingestellt wurden, liest das Programm die Einstellungen des Ethernet-Moduls aus dem X-Bereich aus.

(1) Installation EH-ETH



Das Modul EH-ETH wird im Steckplatz 0 der Grundeinheit installiert. Die E/A-Zuweisung der EH-ETH lautet also WX0000, WY0001.

(2) Merker-Zuweisungen

Es wird ein Beispielprogramm mit den im Folgenden aufgeführten Zuweisungen erstellt. Für reale Anwendungen sind die E/A-Adressen entsprechend anzupassen.

E/A	Adresse	Verwendung
WR	0000 bis 0007	Befehl FUN 200 (Y-Bereich, schreiben) Parameter-Bereich (s bis s + 7)
M	0000 bis 0002	Befehl FUN 200 (Y-Bereich, schreiben) Steuerungs-Bit-Tabelle
WM	100 bis 117	Datenbereich der Übertragungs-Quelle (24 Worte)
WR	0010 bis 0017	Befehl FUN 200 (X-Bereich, lesen) Parameter-Bereich (s bis s + 7)
M	0010 bis 0012	Befehl FUN 200 (X-Bereich, lesen) Steuerungs-Bit-Tabelle
WM	120 bis 137	Datenbereich der Übertragungs-Quelle (24 Worte)
R	100 101	Ausführungs-Anforderung (Ausführungs von FUN 200, Schreiben in den Y-Bereich) Ausführungs-Anforderung (Ausführung von FUN 200, Lesen aus dem X-Bereich)

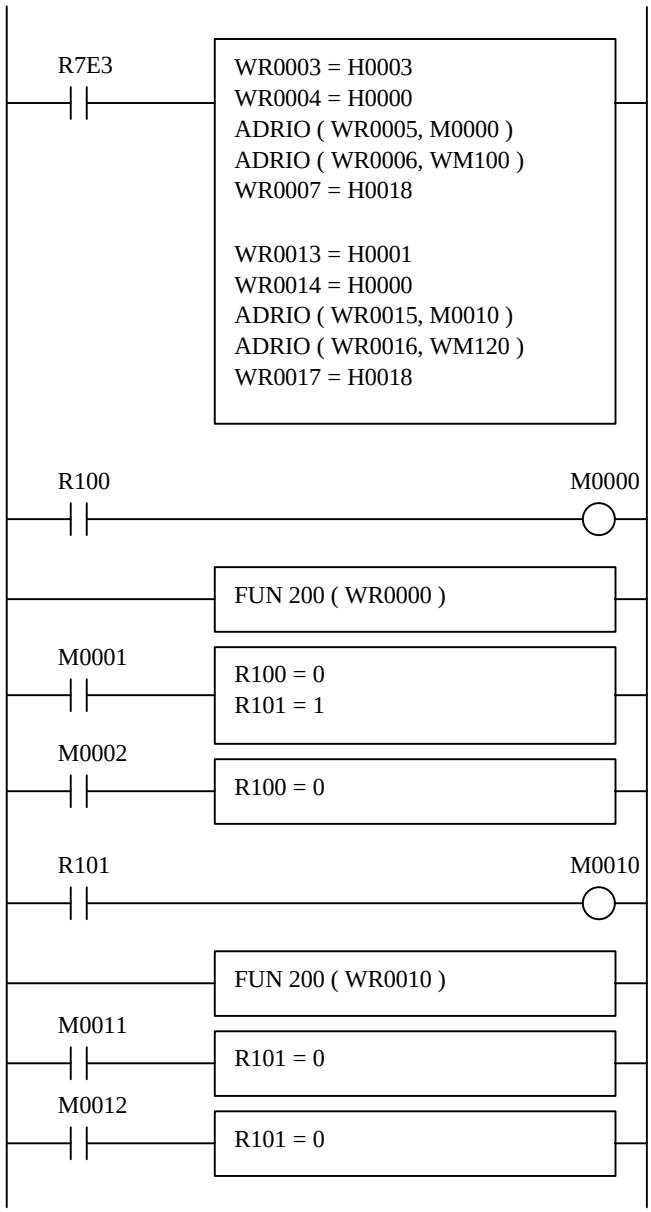
Programmierbeispiel

(3) Von der CPU zum EH-ETH-Modul übertragene Daten

Im folgenden Programmbeispiel werden die im Bereich für die zu sendenden Daten vorzunehmenden Einstellungen erläutert.
Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem EH-ETH-Handbuch.

E/A-Nr.	Wert	Beschreibung	Bemerkung
WM100	HC000	Höherwertige IP-Adresse	192.000
WM101	H0000	Niederwertige IP-Adresse	000.000
WM102	HFFFF	Höherwertige Subnet-Adresse	255.255
WM103	HFF00	Niederwertige Subnet-Adresse	255.000
WM104	HC000	Höherwertige IP-Adresse zum Senden / Empfangen von Tests	192.000
WM105	H00FF	Niederwertige IP-Adresse zum Senden / Empfangen von Tests	000.255
WM106	H0FA0	Portnummer zum Senden / Empfangen von Tests	4000
WM107	H0000	Höherwertige Gateway-Adresse 1	000.000
WM108	H0000	Niederwertige Gateway-Adresse 1	000.000
WM109	H0000	Höherwertige Gateway-Adresse 2	000.000
WM10A	H0000	Niederwertige Gateway-Adresse 2	000.000
WM10B	H0000	Höherwertige Gateway-Adresse 3	000.000
WM10C	H0000	Niederwertige Gateway-Adresse 3	000.000
WM10D	H0000	Höherwertige Gateway-Adresse 4	000.000
WM10E	H0000	Niederwertige Gateway-Adresse 4	000.000
WM10F	H0BBC	Systemroutine 1 Portnummer	3004
WM110	H0001	Systemroutine 1 Kommunikations-Protokoll	TCP/IP
WM111	H0BBD	Systemroutine 2 Portnummer	3005
WM112	H0001	Systemroutine 2 Kommunikations-Protokoll	TCP/IP
WM113	H0BBE	Systemroutine 3 Portnummer	3006
WM114	H0001	Systemroutine 3 Kommunikations-Protokoll	TCP/IP
WM115	H0BBF	Systemroutine 4 Portnummer	3007
WM116	H0001	Systemroutine 4 Kommunikations-Protokoll	TCP/IP
WM117	H0000	Systemroutine Timeout	Keine Überprüfung auf Timeouts

Programmierbeispiel



Einstellungen im Parameterbereich werden während des ersten Zyklusses nach dem Start des Betriebs vorgenommen.

Schreibanforderung für den Y-Bereich.

M0000 als Adresse des Lese-Steuerungs-Bits von Einheit 0, Steckplatz 0 einstellen.

WM100 als Startadresse der Übertragungs-Quelle einstellen.

Einstellen der Lese-Größe auf 24 Worte.

Lese-Anforderung an den X-Bereich.

M0010 als Adresse des Lese-Steuerungs-Bits von Einheit 0, Steckplatz 0, Wort-Adresse 0 einstellen.

WM120 als Startadresse der Übertragungs-Quelle einstellen.

Einstellen der Lese-Größe auf 24 Worte.

Start des Lesevorganges mit Einschalten des Ausführungs-Flags M0000.

Der Kontakt R100 wird ausgeschaltet und R101 eingeschaltet, wenn das Flag M0001 “Normale Beendigung“ eingeschaltet wird.

Der Kontakt R100 wird ausgeschaltet, wenn das Flag M0002 “Abnormale Beendigung“ eingeschaltet wird.

Nach dem Schreiben in den Y-Bereich wird aus dem X-Bereich gelesen.

Start des Lesevorganges, wenn das Ausführungs-Flag M0010 eingeschaltet wird.

Der Kontakt R101 wird eingeschaltet, wenn das Flag M0011 “Normale Beendigung“ eingeschaltet wird.

R101 wird ausgeschaltet, wenn M0012 “Abnormale Beendigung“ eingeschaltet wird.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 65	Name	Status-Steuerung der Lese-/Schreib-Anweisung † (SC AREA READ/WRITE COMMAND)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 201 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (SCR/W (s))	↕	●	●	●	●	66	338					

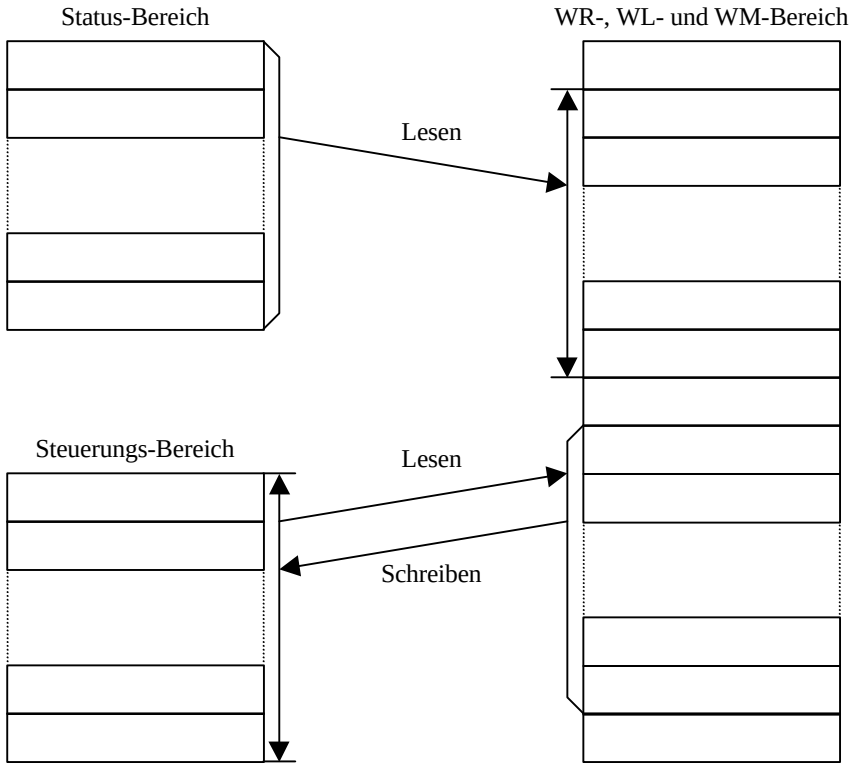
Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 201 (s) * (SCR/W (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Anfangsadresse Parameter-Bereich							○						s geht bis s+7

Funktion

- Mit diesem Befehl werden Daten zwischen der CPU und einem Modul unter Zuhilfenahme des Status-Steuerungs-Bereiches gelesen und geschrieben.
- Die maximalen Datengrößen für Lesen und Schreiben sind je nach Modell unterschiedlich. Einzelheiten zur Verwendung dieses Befehls entnehmen Sie bitte dem entsprechenden Modul-Handbuch.
- Durch Angabe des Steuerungs-Typs kann ausgewählt werden, ob mit oder ohne Handshake vom Modul gelesen bzw. auf das Modul geschrieben werden soll. Falls der Handshake-Betrieb verwendet werden soll, muß jedoch auch das Modul den Handshake unterstützen. Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem entsprechenden Modul-Handbuch.
- s bestimmt die Anfangsadresse des Parameter-Bereichs, in welchem verschiedene Lese-/Schreib-Parameter konfiguriert werden.

* * ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an



†: Lediglich EH-CPU448 wird unterstützt.

Beschreibung des S-Parameter-Bereichs

s+0	1] Fehlercode
s+1	2] Systembereich
s+2	(nicht verfügbar für Anwender)
s+3	3] Steuerungs-Typ
s+4	4] Anfangsadresse des Zielbereichs
s+5	5] Adresse Lese-/Schreib-Steuerungs-Bit
s+6	6] Anfangsadresse für Quelle (Ziel) der Übertragung
s+7	7] Größe

[1] Fehlercode:
Enthält das Ergebnis der Ausführung des Befehls FUN 201:
Normale Beendigung $\rightarrow = 0$
Abnormale Beendigung $\rightarrow \neq 0$

[2] Systembereich:
Wird vom Systemprozeß des Befehls FUN 201 verwendet, wenn FUN 201 ausgeführt wird.
Dieser Bereich kann nicht vom Anwender verwendet werden.

[3] Steuerungs-Typ
Angabe des Steuerungs-Typs:
H0001: Lese-Anforderung vom Status-Bereich (mit Handshake)
H0002: Lese-Anforderung vom Status-Bereich (ohne Handshake)
H0003: Schreib-Anforderg. zum Steuerungs-Bereich (m. Handsh.)
H0004: Erzwungene Schreib-Anforderung zum Steuerungs-Bereich (ohne Handshake)
H0005: Erzwungene Lese-Anforderung vom Steuerungs-Bereich (ohne Handshake)
HA55A: Software-Rücksetzen (Reset)

[4] Anfangsadresse des Zielbereichs:

b15	b11	b7	b0
Einheit-Nr	Slot-Nr.	Wort-Adresse	

Nummer der Einheit (0 bis 7)
Nummer des Slots bzw. Steckplatzes (0 bis 7)
Angabe der Wort-Adresse (ab 0) *1

[5] Adresse Lese-/Schreib-Steuerungs-Bit:
Einstellung der aktuellen Adressen von R, L und M an der Adresse des Lese-/Schreib-Steuerungs-Bits mit Hilfe des ADRIO-Befehls.

[6] Anfangsadresse für Quelle (Ziel) der Übertragung:
Einstellung der aktuellen Adressen von WR, WL und WM an der Anfangsadresse für Quelle (Ziel) der Übertragung mit Hilfe des ADRIO-Befehls.

[7] Größe:
Gibt die zu lesende oder zu schreibende Größe in Worten an (ab 1). *1

Beschreibung der Steuerungs-Bit-Tabelle

+0	1] Ausführungs-Flag
+1	2] Flag “Normale Beendigung“
+2	3] Flag “Abnormale Beendigung“

1] Ausführungs-Flag:
Wird durch ein Anwenderprogramm auf 1 gesetzt, wenn mittels FUN 201 Lese- oder Schreibvorgänge durchgeführt werden. Nachdem der Lese- oder Schreibvorgang abgeschlossen wurde, wird das Flag durch FUN 201 auf 0 gesetzt.

2] Flag “Normale Beendigung“:
Wird auf 1 gesetzt, wenn mittels FUN 201 durchgeführte Lese- oder Schreibvorgänge normal beendet wurden. Beim Start von Lese- oder Schreibvorgängen wird das Flag durch FUN 201 auf 0 gesetzt.

3] Flag “Abnormale Beendigung“:
Wird auf 1 gesetzt, wenn mittels FUN 201 durchgeführte Lese- oder Schreibvorgänge abnormal beendet wurden. Beim Start von Lese- oder Schreibvorgängen wird das Flag durch FUN 201 auf 0 gesetzt.

* Legende für Umrahmungen:

Bereich für Benutzereinstellungen
Bereich mit Anwender-Schreibverbot

*1

- Wenn Lese- oder Schreibvorgänge mit Handshake durchgeführt werden (d.h. Steuerungs-Typ = H001 oder H003). Die für die Wort-Adresse und die Größe angebbaren Werte sind je nach verwendetem Modul unterschiedlich. Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem entsprechenden Modul-Handbuch.
- Bei der Durchführung von erzwungenem Lesen oder Schreiben (Forced Read / Forced Write).
  Der Wort-Adressbereich liegt zwischen 00h und 3Dh.
  Der Größen-Bereich liegt zwischen 0001h und 003Eh.

Hinweise

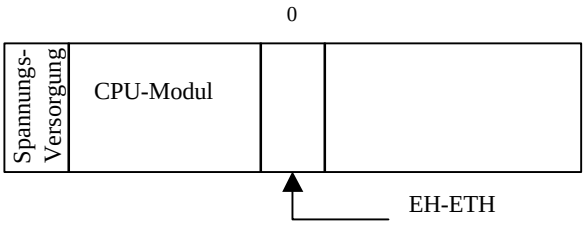
- Bei Auftreten eines Fehlers wird ein Fehlercode ausgegeben, DER auf 1 gesetzt, und es findet keine Verarbeitung des Befehls statt.
- Falls die angegebene Größe 0 beträgt, endet der Prozeß normal.
- Die Ausführung sollte nur im normalen Programmzyklus ohne Angabe von Startbedingungen durchgeführt werden.

Weitere Informationen über die zur Verfügung stehenden Fehlercodes sind weiter unten unter „Fehlercodes“ aufgeführt.

Programmierbeispiel

In diesem Programmbeispiel werden durch ein Programm Einstellungen am Ethernet-Modul (EH-ETH) vorgenommen, indem in den Steuerungs-Bereich geschrieben wird. Des weiteren ist ein Programm angegeben, welches den Status der Kommunikation sowie die Fehler-Informationen des Ethernet-Moduls aus dem Status-Bereich ausliest.

(1) Installation EH-ETH



Das Modul EH-ETH wird im Steckplatz 0 der Grundeinheit installiert. Die E/A-Zuweisung der EH-ETH lautet also WX0000, WY0001.

(2) Merker-Zuweisungen

Es wird ein Beispielprogramm mit den im Folgenden aufgeführten Zuweisungen erstellt. Für reale Anwendungen sind die E/A-Adressen entsprechend anzupassen.

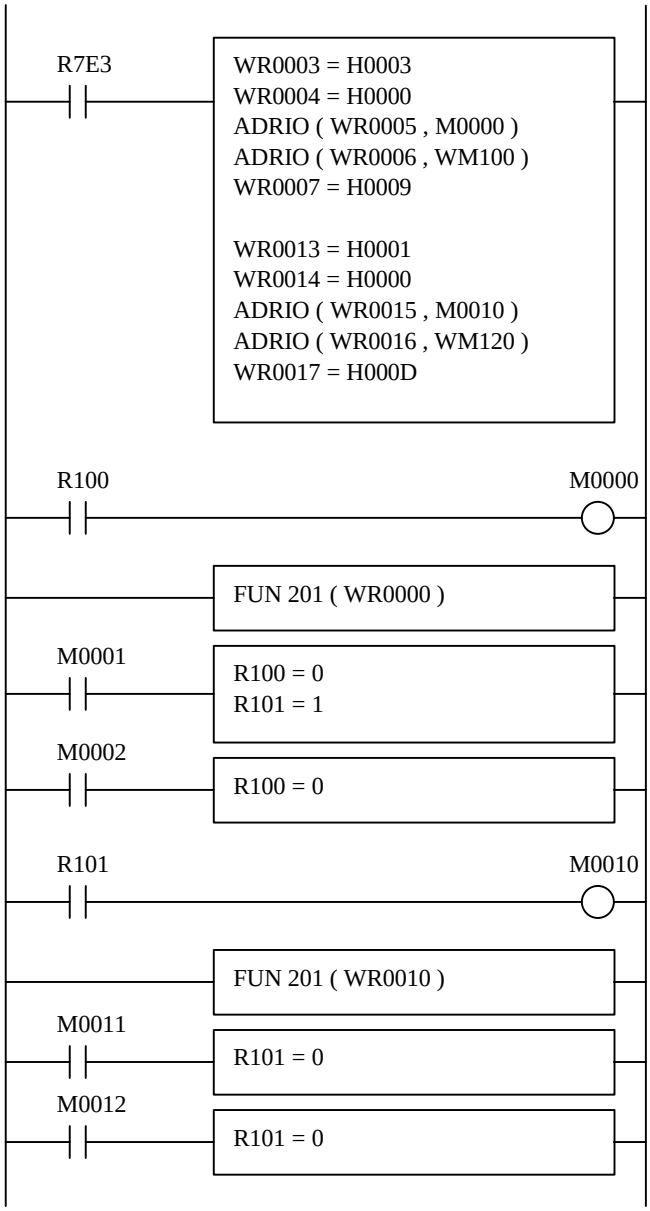
E/A	Adresse	Verwendung
WR	0000 bis 0007	Befehl FUN 201 (Steuerungs-Bereich, schreiben) Parameter-Bereich (s bis s + 7)
M	0000 bis 0002	Befehl FUN 201 (Steuerungs-Bereich, schreiben) Steuerungs-Bit-Tabelle
WM	100 bis 108	Datenbereich der Übertragungs-Quelle (9 Worte)
WR	0010 bis 0017	Befehl FUN 201 (Status-Bereich, lesen) Parameter-Bereich (s bis s + 7)
M	0010 bis 0012	Befehl FUN 201 (Status-Bereich, lesen) Steuerungs-Bit-Tabelle
WM	120 bis 12D	Datenbereich der Übertragungs-Quelle (13 Worte)
R	100 101	Ausführungs-Anforderung (FUN 201 Bereich für Ausführungs-Steuerung, Schreiben) Ausführungs-Anforderung (FUN 201 Bereich für Ausführungs-Status, Lesen)

Programmierbeispiel

(3) Von der CPU zum EH-ETH-Modul übertragene Daten

Im folgenden Programmbeispiel werden die im Bereich für die zu sendenden Daten vorzunehmenden Einstellungen erläutert.
Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem EH-ETH-Handbuch.

E/A-Nr.	Wert	Beschreibung	Bemerkung
WM100	H000F	Modul-Steuerungs-Register	
WM101	H0000	Anforderung zum Öffnen / Schließen der Verbindung	
WM102	H003F	Dezidierte Übertragungs-Steuerung	
WM103	H003F	Automatische Übertragungs-Steuerung	
WM104	H003F	Dezidierte Empfangs-Steuerung	
WM105	H003F	Automatische Empfangs-Steuerung	
WM106	H3F3F	Steuerung Fehler-Löschen 1	
WM107	H3F3F	Steuerung Fehler-Löschen 2	
WM108	H3F3F	Steuerung Fehler-Löschen 3	



Einstellungen im Parameterbereich werden während des ersten Zyklusses nach dem Start des Betriebs vorgenommen.

Schreibanforderung für den Steuerungs-Bereich.

M0000 als Adresse des Lese-Steuerungs-Bits von Einheit 0, Steckplatz 0, Wort-Adresse 0 einstellen.

WM100 als Startadresse der Übertragungs-Quelle einstellen.

Einstellen der Lese-Größe auf 9 Worte.

Lese-Anforderung an den Status-Bereich.

M0010 als Adresse des Lese-Steuerungs-Bits von Einheit 0, Steckplatz 0, Wort-Adresse 0 einstellen.

WM120 als Startadresse der Übertragungs-Quelle einstellen.

Einstellen der Lese-Größe auf 13 Worte.

Start des Lesevorganges mit Einschalten des Ausführungs-Flags M0000.

Der Kontakt R100 wird ausgeschaltet und R101 eingeschaltet, wenn das Flag M0001 “Normale Beendigung“ eingeschaltet wird.

Der Kontakt R100 wird ausgeschaltet, wenn das Flag M0002 “Abnormale Beendigung“ eingeschaltet wird.

Nach dem Schreiben in den Steuerungs-Bereich wird aus dem Status-Bereich gelesen.

Start des Lesevorganges, wenn das Ausführungs-Flag M0010 eingeschaltet wird.

Der Kontakt R101 wird eingeschaltet, wenn das Flag M0011 “Normale Beendigung“ eingeschaltet wird.
Der Kontakt R101 wird ausgeschaltet, wenn das Flag M0012 “Abnormale Beendigung“ eingeschaltet wird.

Fehlercodes

Liste der Fehlercodes für die Anweisungen FUN200 / FUN201

Rückgabe	Name	Beschreibung	Abhilfemaßnahme
0000	Normale Beendigung	Lese-/Schreibvorgang normal beendet	
0002	Bereichsfehler für Parameter s	s hat die maximale Wort-E/A-Adresse überschritten.	Ändern Sie die Wort-E/A-Adresse für das Argument s.
0004	Bereichsfehler Steuerungs-Bit-Tabelle	Die maximale Bit-E/A-Adresse für die Steuerungs-Bit-Tabelle wurde überschritten.	Ändern Sie die Bit-E/A-Adresse für die Steuerungs-Bit-Tabelle.
0006	Fehler Steuerungs-Typ	Die Einstellung für den Steuerungs-Typ ist nicht korrekt.	Geben Sie einen zulässigen Wert für den Steuerungs-Typ an.
0008	Fehler Anfangsadresse Zielbereich	Die Anfangsadresse für den Zielbereich ist nicht korrekt.	Die Nummer für die Einheit und die für den Steckplatz muß zwsichen 0 und 7 liegen. Außerdem ist eine korrekte Wort-Adresse einzustellen.
000A	Bereichsfehler Zielbereich *1	Der Wert für die Wort-Adresse des Zielbereichs + Größe – 1 ist größer als die maximal zulässige Wort-Adresse.	Verwenden Sie nur zulässige Werte für den Zielbereich.
000C	Fehler Anfangsadresse der Quelle (des Ziels) der Übertragung	Die Anfangsadresse der Übertragungs-Quelle (bzw. des -Ziels) ist größer als die maximal zulässige Wort-Adresse.	Verwenden Sie nur zulässige Werte für die Anfangsadresse der Übertragungs-Quelle (bzw. des -Ziels)
000D	Bereichsfehler Quelle (Ziel) der Übertragung *1	Die Start-Adresse der Quelle (bzw. des Ziels) der Übertragung + Größe – 1 ist größer als die maximal zulässige Wort-Adresse.	Verwenden Sie nur zulässige Werte für die Übertragungs-Quelle bzw. das Übertragungs-Ziel.
000E	Überlappungs-Fehler	Der für das Argument s verwendete Bereich und der durch s angegebene Bereich überlappen sich.	Wählen Sie die Werte so, daß sich der für das Argument s verwendete und der durch s angegebene Bereich nicht überlappen.
0010	Keine Zuweisung	Für die angegebene Einheit und den angegebenen Steckplatz ist keine Zuweisung vorhanden.	Nehmen Sie eine entsprechende Zuweisung vor.
0020	Installations-Fehler	Es wurde keine Modul installiert, welches Handshake untertützt.	Ändern Sie den Steuerungs-Typ auf “Erzwungenes Lesen” / “Erzwungenes Schreiben” (Forced Read / Forced Write).
0022	Nicht vorhandener Bereich für Lesen oder Schreiben	Es ist kein Bereich vorhanden, in dem Lese- oder Schreib-Operationen bei Verwendung von Handshake durch-geführt werden können.	Ändern Sie den Steuerungs-Typ auf “Erzwungenes Lesen” / “Erzwungenes Schreiben” (Forced Read / Forced Write).
0030	Timeout *2	Das Modul antwortet nicht.	Überprüfen Sie die an die CPU-Grundeinheit angeschlossenen Geräte und führen Sie einen Neustart durch, oder tauschen Sie das Modul aus.
0040	Konflikt-Fehler	Es wurden gleichzeitige Lese- oder Schreib-Vorgänge in den selben Ziel-bereich durchgeführt, oder das Modul wurde während des Lesens / Schreibens zurückgesetzt (Reset).	Führend Sie keinen gleichzeitigen Start durch und nehmen Sie keine Änderungen am Zielbereich vor.

*1 Es wird ein Fehler erzeugt; der Lese-/Schreibvorgang wird aber dennoch im angegebenen Bereich durchgeführt.

*2 Es wird ein Timeout erzeugt, falls nicht 100ms nach dem Handshake und dem Start des Lese-/Schreibvorgangs eine Rückmeldung erhalten wird.
Es wird ein Timeout erzeugt, falls nicht 5s nach einem Software-Reset eine Rückmeldung erhalten wird.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 66	Name	Daten-Logging, Initialisierung † (LOG INITIALIZE)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 210 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (LOGIT (s))	↕	●	●	●	●	1728	3121	10087	19550	6163	11663	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 210 (s)	—	3
* (LOGIT (s))		

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging							○						

Funktion

- Initialisiert das Daten-Logging bzw. die Daten-Aufzeichnung (gemeinsamer Bereich)
- Die Initialisierungs-Einstellungen werden verwendet, um die Parameter für Schreib- oder Löschvorgänge von Logging-Daten zu überprüfen und zu initialisieren.
- Die Initialisierungs-Einstellungen werden lediglich ein einziges Mal während des Betriebs vorgenommen.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an.
Einzelheiten über die Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging finden Sie unter “Verwaltungs-Tabelle“.
Informationen über die zur Verfügung stehenden Fehlercodes sind weiter unten unter „Fehlercodes“ aufgeführt.

Hinweise

- Falls ein Fehler aufgetreten ist, so wird ein Fehlercode im Fehlercode-Speicherplatz der Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging abgelegt, und DER wird auf 1 gesetzt. In diesem Fall werden dann keine Initialisierungs-Einstellungen vorgenommen.
- Es wird ein Fehler erzeugt, falls die Initialisierung durchgeführt wird, nachdem die Initialisierung bereits vorher schon einmal vorgenommen wurde (die Initialisierung der Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging wurde also bereits korrekt durchgeführt).
- Es wird ein Fehler erzeugt, falls das Argument s (Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging) den maximal zulässigen Adresswert überschreitet.
- Es wird ein Fehler erzeugt, falls im Laufe des Verifikations-Prozesses Fehler in den Adressen auftreten, die in s + 3 für die Initialisierung angegeben wurden.

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

Programmierbeispiel

Im Folgenden wird ein Beispielprogramm gezeigt, mit welchem Vorgabe- bzw. Initialisierungs-Einstellungen für das Daten-Logging vorgenommen werden.

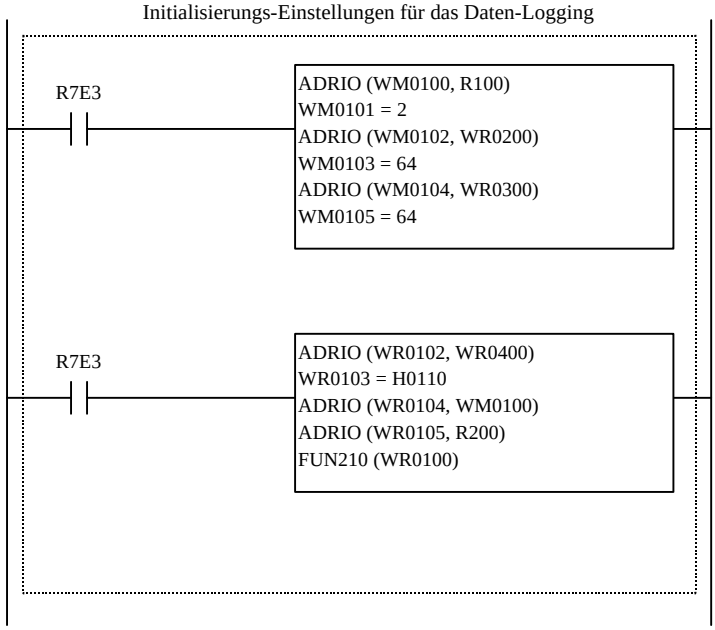
Dieses Programm initialisiert ebenfalls die Parametertabellen für Logging-Schreiben und Logging-Löschen.

(1) Merker-Zuweisungen

Es wird ein Beispielprogramm mit den im Folgenden aufgeführten Zuweisungen erstellt. Für reale Anwendungen sind die E/A-Adressen entsprechend anzupassen.

E/A	Adresse	Verwendung	Bemerkung
WR	0100 bis 0105	Befehl FUN 210 Verwaltungs-Tabelle für Daten-Logging (s bis s+5)	Siehe “Verwaltungs-Tabelle, Übersicht“ bzw. “Verwaltungs-Tabelle, Einzelheiten“
WR	0400 bis 0404	Logging-Informations-Tabelle	Siehe Logging-Informations-Tabelle
WM	0100 bis 0105	Parametertabellen für Logging-Schreiben	Siehe Parametertabellen für Logging-Schreiben
R	0100 bis 0103	Steuerungs-Bit-Tabelle für Logging-Schreiben	Siehe Steuerungs-Bit-Tabelle für Logging-Schreiben
WR	0200 bis 023F	Logging-Daten Gruppe 1	Diese E/A-Inhalte werden aufgezeichnet
WR	0300 bis 033F	Logging-Daten Gruppe 2	Diese E/A-Inhalte werden aufgezeichnet
R	0200 bis 0202	Bit-Parametertabellen für Logging-Löschen	Siehe Bit-Parametertabellen für Logging-Löschen

Initialisierungs-Einstellungen für das Daten-Logging



Einstellen der aktuellen Adresse für die Logging-Informations-Tabelle.

Initialisierung der Parametertabelle für Logging-Schreiben und der Bit-Parametertabelle für Logging-Löschen.

Einstellen der aktuellen Adresse für die Parametertabelle für Logging-Schreiben.

Einstellen der aktuellen Adresse für die Bit-Parametertabelle für Logging-Löschen.

Ausführung der Initialisierungs-Einstellungen für das Daten-Logging.

Programmbeschreibung

1. Das Programm initialisiert die Logging-Informations-Tabelle, die Parametertabelle für Logging-Schreiben sowie die Bit-Parametertabelle für Logging-Löschen während des ersten Programm-Zyklusses mit Hilfe von R7E3.

Verwaltungs-Tabelle, Übersicht

Der Abschnitt “Verwaltungs-Tabelle, Einzelheiten” enthält weitere detailliertere Informationen.

(a) Logging-Verwaltungs-Tabelle (6 Worte)

s + 0	1) Fehlercode-Speicherplatz
s + 1	2) Ergebnis der Initialisierung
s + 2	3) Adresse Logging-Informations-Tabelle
s + 3	4) Initialisierungs-Spezifikationen
s + 4	5) Adresse Logging-Parameter, Schreiben
s + 5	6) Adresse Logging-Parameter, Löschen

(b) Logging-Informations-Tabelle (5 Worte)

+ 0	Zulässige Anzahl Logs (niederwertig)
+ 1	Zulässige Anzahl Logs (höherwertig)
+ 2	Log-Größe (Worte/Log)
+ 3	Anzahl Logs (niederwertig)
+ 4	Anzahl Logs (höherwertig)

Abbruch, wenn die Initialisierungs-Spezifikation (s + 3) für Logging-Löschen aktiviert wird.

(c) Parametertabellen für Logging-Schreiben (2 + MAX (128 *2) Worte)

+ 0	Adresse Steuerungs-Bit für Schreiben
+ 1	Anzahl Logging-Gruppen (n) MAX 128
+ 2	Startadresse Logging-Gruppe 1
+ 3	Logging-Gruppe 1 Größe
+ 4	Startadresse Logging-Gruppe 2
+ 5	Logging-Gruppe 2 Größe
	–
	–
+ (n + 2) + 0	Startadresse Logging-Gruppe n
+ (n + 2) + 1	Logging-Gruppe n Größe

MAX
(128 *2) Worte

(d) Bit-Tabelle für Logging-Schreiben (4 Bits)

+ 0	EXECUTE-Flag (Ausführungs-Flag)
+ 1	RUN-Flag (Flag für “Betrieb“)
+ 2	WRITE-Flag (Schreiben-Flag)
+ 3	ABNORMAL-COMPLETION-Flag (Flag für Abnormale Beendigung)

Abbruch, wenn die Initialisierungs-Spezifikation (s + 3) für Logging-Schreiben aktiviert wird.

(e) Bit-Parametertabelle für Logging-Löschen (3 Bits)

+ 0	EXECUTE-Flag (Ausführungs-Flag)
+ 1	RUN-Flag (Flag für “Betrieb“)
+ 2	ABNORMAL-COMPLETION-Flag (Flag für Abnormale Beendigung)

* Legende für Umrahmungen:

Bereich für Benutzereinstellungen
Bereich mit Anwender-Schreibverbot

Verwaltungs-Tabelle, Einzelheiten

(a) Erläuterung der Verwaltungstabelle für das Daten-Logging (1/2)

1] Verwaltungstabelle für Daten-Logging

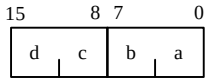
s	Fehlercode-Speicherplatz	2]
s + 1	Ergebnis der Initialisierung	3]
s + 2	Adresse Logging-Informations-Tabelle	4]
s + 3	Initialisierungs-Spezifikationen	5]
s + 4	Adresse Logging-Parameter, Schreiben	6]
s + 5	Adresse Logging-Parameter, Löschen	7]

1] Verwaltungstabelle für das Daten-Logging

1. Mit FUN 210 (s) wird die Wort-Startadresse für die Verwaltungstabelle für das Daten-Logging festgelegt.
2. Die Verwaltungstabelle für das Daten-Logging setzt sich aus den Punkten 2] bis 7] zusammen; die Größe beträgt 6 Worte. Der maximal zulässige Wert für die Wort-Startadresse darf dabei nicht überschritten werden. Falls der maximal zulässige Wert überschritten wird, wird im Fehlercode-Speicherplatz der Wert H0002 abgelegt.

2] Fehlercode-Speicherplatz (Lesen)
Hier wird der im Rahmen des Befehls FUN 210 eventuell auftretende Fehlercode abgelegt.

3] Ergebnis der Initialisierung (Lesen / gemeinsamer Bereich)
Hier wird das Ergebnis der Initialisierung abgelegt sowie Informationen darüber, ob die Ausführung zulässig ist.

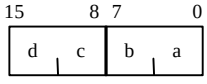


a. (b0 bis b3) Gibt an, ob eine erneute Initialisierung zulässig ist oder nicht:
0 : Zulässig
Ungleich 0 : Nicht zulässig
b. (b4 bis b7) Gibt an, ob die Ausführung von FUN 211 (Logging-Daten, Schreiben) zulässig ist oder nicht:
0 : Nicht zulässig
Ungleich 0 : Zulässig
c. (b8 bis b11) Gibt an, ob die Ausführung von FUN 212 (Logging-Daten, Löschen) zulässig ist oder nicht:
0 : Nicht zulässig
Ungleich 0 : Zulässig
d. (b12 bis b15) Gibt an, ob die Ausführung von FUN 213 (Logging-Daten, Lesen) zulässig ist oder nicht:
0 : Nicht zulässig
Ungleich 0 : Zulässig

* Falls ein Wiederherstellung mittels Befehlen nicht möglich ist, so erhalten b0 bis b3 einen Wert ungleich 0 und b4 bis b15 erhalten den Wert 0.

4] Adresse Logging-Informations-Tabelle (Schreiben / gemeinsamer Bereich)
Gibt die Wort-Anfangsadresse an, ab der die aktuellen aufgezeichneten Daten (d.h. die Logging-Daten) abgespeichert werden.
Siehe auch unter “(b) Logging-Informations-Tabelle, Einzelheiten“.

5) Initialisierungs-Spezifikationen (Schreiben)
Einstellung der verwendeten Parameter-Tabelle



a. (b0 bis b3) Offen (Nicht verwendet)
b. (b4 bis b7) Initialisierung der Parametertabelle für Logging-Schreiben
0 : Nicht initialisiert
Ungleich 0 : Initialisiert
c. (b8 bis b11) Initialisierung der Parametertabelle für Logging-Löschen
Ungleich 0 : Initialisiert
d. (b12 bis b15) Offen (Nicht verwendet)

Verwaltungs-Tabelle, Einzelheiten

(a) Erläuterung der Verwaltungstabelle für das Daten-Logging (2/2)

6] Adresse Logging-Parameter, Schreiben (Schreiben)

Gibt die Wort-Anfangsadresse an, die im Rahmen des Befehls FUN 211 (Daten-Logging, Schreiben) verwendet wird. Soll die Schreib-Funktion nicht verwendet werden, so ist als sogenanntes Dummy-Argument der Wert H0000 einzustellen.
Siehe auch unter “(c) Einzelheiten zur Wort-Tabelle für Logging-Schreiben”

7] Adresse Logging-Parameter, Löschen (Schreiben)

Gibt die Bit-Anfangsadresse an, die im Rahmen des Befehls FUN 212 (Daten-Logging, Löschen) verwendet wird. Soll die Löschen-Funktion nicht verwendet werden, so ist als sogenanntes Dummy-Argument der Wert H0000 einzustellen
Siehe auch unter “(e) Einzelheiten zur Bit-Tabelle für Logging-Löschen”

Verwaltungs-Tabelle, Einzelheiten

(b) Einzelheiten zur Wort-Tabelle für Logging-Schreiben

1] Wort-Tabelle für Logging-Informationen

+ 0	Anzahl zulässiger Logs (Aufzeichnungen)	: niederwertig (R)	2]
+ 1	Anzahl zulässiger Logs	: höherwertig (R)	
+ 2	Log-Größe (Worte / Log)	(R)	3]
+ 3	Anzahl Logs	: niederwertig (R)	4]
+ 4	Anzahl Logs	: höherwertig (R)	

(R) Wort lesen

1] Wort-Tabelle für Logging-Informationen

1. Einstellen der aktuellen Wort-Adresse (WR, WL, WM) der Anfangs-E/A-Nummer, welche als Tabelle verwendet wird, in die Verwaltungs-Tabelle 4) mittels des ADRIO-Befehls.
2. Die Tabelle besteht aus den Punkten 2) bis 4), und die Größe beträgt 5 Worte. Der maximal zulässige Wert für die Wort-Adresse darf dabei nicht überschritten werden. Falls der maximal zulässige Wert überschritten wurde, so wird der Wert H0003 in den Fehlercode-Speicherplatz der Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging übertragen.

2] Anzahl zulässiger Logs (Aufzeichnungen)

1. Gibt die Anzahl der momentan zulässigen Logs an.
2. Es wird der nach folgender Formel berechnete Wert eingestellt:
   Anzahl zulässiger Logs = 384 k (393216) Worte ÷ 3) Log-Größe
   (*) Abrunden nach dem Dezimalpunkt

3] Log-Größe (Worte / Log)

Gibt die Anzahl Worte (Gesamtzahl an Worten der entsprechenden Log-Gruppen) pro Datengruppen an, die für einen bestimmten Log geschrieben wurden.

4] Anzahl Logs

Hier wird die Anzahl der bisher geschriebenen Logs abgelegt. Diese Anzahl beinhaltet nicht die Logs, deren Daten augenblicklich geschrieben werden (die Anzahl wird erst nach Abschluss des aktuellen Schreibvorgangs um 1 erhöht).

Verwaltungs-Tabelle, Einzelheiten

(c) Wort-Tabelle für die Schreib-Parameter, Einzelheiten

1] Wort-Tabelle für die Schreib-Parameter

+ 0	Adresse Steuerungs-Bit für Logging-Schreiben	2)
+ 1	Anzahl Logging-Gruppen (n)	3)
+ 2	Logging-Gruppe 1 Startadresse	4)
+ 3	Logging-Gruppe 1 Größe	
+ 4	Logging-Gruppe 2 Startadresse	
+ 5	Logging-Gruppe 2 Größe	
•	•	
•	•	
+ (n × 2) + 0	Logging-Gruppe n Startadresse	
+ (n × 2) + 1	Logging-Gruppe n Größe	

1] Wort-Tabelle für die Schreib-Parameter

1. Einstellen der aktuellen Adresse (WR, WL, WM) der Anfangs-E/A-Nummer, welche als Tabelle verwendet wird, in die Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging 6) mittels des ADRIO-Befehls.
2. Die Tabelle besteht aus den Punkten 2) bis 4), und die Größe ist abhängig von der Anzahl der Logging-Gruppen 3). Der maximal zulässige Wert für die Wort-Startadresse darf dabei nicht überschritten werden. Falls der maximal zulässige Wert überschritten wurde, so wird der Wert H0005 in den Fehlercode-Speicherplatz der Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging übertragen.

2] Adresse Steuerungs-Bit für Logging-Schreiben

Stellen Sie die in FUN 211 verwendete Bit-E/A-Nummer ein.
Siehe auch unter “(d) Einzelheiten zur Steuerungs-Bit-Tabelle für Logging-Schreiben“.

3] Anzahl Logging-Gruppen

Die Anzahl der Logging-Gruppen ist im Bereich zwischen 1 und 128 einzustellen.
Falls ein Wert außerhalb dieses zulässigen Bereiches eingegeben wurde, so wird der Wert H0004 in den Fehlercode-Speicherplatz der Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging übertragen. Bei Auftreten dieses Fehlers wird keine Aufzeichnung (Logging) von Daten durchgeführt.

4] Logging-Auswahl

Hier werden die Elemente ausgewählt, die eine Aufzeichnung beinhalten soll.

1. Stellen Sie jede Adresse mittels des ADRIO-Befehls ein, und stellen Sie dabei sicher, daß der maximal zulässige Wert für die Wort-Startadresse (WR, WL, WM, WX), von welcher die Daten aufgezeichnet werden sollen, nicht überschritten wird.
2. Größe: Geben Sie hier den Bereich für die Anzahl der ab der Wort-Startadresse aufzuzeichnenden Worte ein.
3. Falls die maximal zulässige Adresse überschritten wurde, so wird der Wert Hxx08 in den Fehlercode-Speicherplatz der Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging übertragen. Bei Auftreten dieses Fehlers wird keine Aufzeichnung (Logging) von Daten durchgeführt.
4. Falls ein Wert außerhalb dieses zulässigen Bereiches von 1 bis 128 eingegeben wurde, so wird der Wert H0007 in den Fehlercode-Speicherplatz der Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging übertragen. Bei Auftreten dieses Fehlers wird keine Aufzeichnung (Logging) von Daten durchgeführt.
5. Die Gesamtgröße (Anzahl Worte) der ausgewählten Daten muss zwischen 1 und 128 liegen. Falls dieser Bereich überschritten wird, so wird der Wert H0009 in den Fehlercode-Speicherplatz der Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging übertragen. Bei Auftreten dieses Fehlers wird keine Aufzeichnung (Logging) von Daten durchgeführt.

Verwaltungs-Tabelle, Einzelheiten

(d) Einzelheiten zur Steuerungs-Bit-Tabelle für Logging-Schreiben

1] Steuerungs-Bit-Tabelle, Logging-Schreiben

+ 0	EXECUTE-Flag	(W)	2)
+ 1	RUN-Flag	(R)	3)
+ 2	WRITE-Flag	(R)	4)
+ 3	ABNORMAL-COMPLETION-Flag	(R)	5)

(W) Bit schreiben und lesen

(R) Bit lesen

1] Steuerungs-Bit-Tabelle für Logging-Schreiben

1. Einstellen der aktuellen Adresse (R, L, M) der Anfangs-Bit-E/A-Nummer, welche als Tabelle verwendet wird, in die Parametertabellen für Logging-Schreiben 2) mittels des ADRIO-Befehls.
2. Die Tabelle setzt sich aus den Punkten 2) bis 5) zusammen, die Größe beträgt 4 Bits. Der maximal zulässige Wert für die Bit-Adresse darf dabei nicht überschritten werden. Falls der maximal zulässige Wert überschritten wird, wird im Fehlercode-Speicherplatz der Verwaltungstabelle für das Daten-Logging der Wert H0006 abgelegt.

2] EXECUTE-Flag (Ausführungs-Flag)

1. Wenn das Ausführungs-Flag ansteigt (0 → 1), wartet das System auf den Start der Daten-Aufzeichnung (des Daten-Loggings).
2. Wenn der für Aufzeichnung erforderliche Betriebszustand vorhanden ist, wird das RUN-Flag 3) auf 1 gesetzt. Bei einem Fehler wird es hingegen auf 0 gesetzt.
3. Die Aufzeichnung (das Logging) der Daten wird durchgeführt, während das Ausführungs-Flag auf 1 gesetzt ist.

3] RUN-Flag

1. Nachdem der Befehl FUN 211 ein Ansteigen des EXECUTE-Flags 2) feststellt, wird geprüft, ob die Ausführung freigegeben ist und das Ergebnis der Prüfung entsprechend in das RUN-Flag übertragen.
   1 : Das Ergebnis der Prüfung ist positiv, das Daten-Logging wird gestartet.
   0 : Die Prüfung ergab einen abnormalen Zustand, das Daten-Logging wird nicht durchgeführt. Das EXECUTE-Flag 2) wird auf 0 gesetzt und die Ursache des Fehlers wird in den Fehlercode-Speicherplatz von FUN 211 eingetragen.
2. Wenn mittels FUN 211 das Abfallen des EXECUTE-Flags 2) erkannt wird, während das RUN-Flag = 1 ist, und gleichzeitig das WRITE-Flag 4) = 1 ist (d.h. es werden Daten geschrieben), so wird das RUN-Flag nach Abschluß des Schreibvorgangs auf 0 gesetzt, und die Aufzeichnung der Daten wird beendet.

4] WRITE-Flag (Schreiben-Flag)

Mit diesem Flag wird angezeigt, ob die mittels FUN 211 temporär gespeicherten Daten momentan geschrieben werden oder nicht.

1 : Die Daten werden geschrieben.

0 : Die Daten müssen noch geschrieben werden.

5] ABNORMAL-COMPLETION-Flag (Flag für Abnormale Beendigung)

Mit diesem Flag wird angezeigt, ob der Befehl FUN 211 (Daten-Logging, Schreiben) normal ausgeführt werden konnte.

1 : Abnormale Beendigung. Die Ursache dieses Fehlers wird im Fehlercode-Speicherplatz von FUN 211 vermerkt.

0 : Normale Beendigung. In diesem Zustand ist keinerlei Fehler aufgetreten.

Verwaltungs-Tabelle, Einzelheiten

(e) Einzelheiten zur Bit-Tabelle für Logging-Löschen

1] Bit-Tabelle für Logging-Löschen

+ 0	EXECUTE-Flag	(W)	2)
+ 1	RUN-Flag	(R)	3)
+ 2	ABNORMAL-COMPLETION-Flag	(R)	4)

(W) Bit schreiben und lesen

(R) Bit lesen

1] Bit-Tabelle für Logging-Löschen

1. Einstellen der aktuellen Adresse (R, L, M) der Anfangs-Bit-E/A-Nummer, welche als Tabelle verwendet wird, in die Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging 7) mittels des ADRIO-Befehls.
2. Die Tabelle setzt sich aus den Punkten 2) bis 4) zusammen, die Größe beträgt 3 Bits. Der maximal zulässige Wert für die Bit-Adresse darf dabei nicht überschritten werden. Falls der maximal zulässige Wert überschritten wird, wird im Fehlercode-Speicherplatz der Verwaltungstabelle für das Daten-Logging der Wert H000A abgelegt.

2] EXECUTE-Flag

1. Wenn das Ausführungs-Flag ansteigt (0 → 1), wartet das System auf den Start der Daten-Aufzeichnung (des Daten-Loggings).
2. Wenn der für Aufzeichnung erforderliche Betriebszustand vorhanden ist, wird das RUN-Flag 3) auf 1 gesetzt. Bei einem Fehler wird es hingegen auf 0 gesetzt.

3] RUN-Flag

1. Nachdem der Befehl FUN 212 ein Ansteigen des EXECUTE-Flags 2) feststellt, wird geprüft, ob die Ausführung freigegeben ist und das Ergebnis der Prüfung entsprechend in das RUN-Flag übertragen.
   1 : Das Ergebnis der Prüfung ist positiv, das Löschen der Logging-Daten wird gestartet.
   0 : Die Prüfung ergab einen abnormalen Zustand, das Löschen der Logging-Daten wird nicht durchgeführt. Das EXECUTE-Flag 2) wird auf 0 gesetzt und die Ursache des Fehlers wird in den Fehlercode-Speicherplatz von FUN 212 eingetragen.
2. Nach Abschluß des Lösch-Vorganges werden sowohl das RUN-Flag als auch das EXECUTE-Flag auf 0 gesetzt. Wenn mittels FUN 212 das Abfallen des EXECUTE-Flags 2) erkannt wird, während das RUN-Flag = 1 ist (d.h. während Daten gelöscht werden), so wird das RUN-Flag nach Abschluß des Löschvorgangs auf 0 gesetzt und das Löschen der Daten beendet.

4] ABNORMAL-COMPLETION-Flag (Flag für Abnormale Beendigung)

Mit diesem Flag wird angezeigt, ob der Befehl FUN 212 (Daten-Logging, Löschen) normal ausgeführt werden konnte.

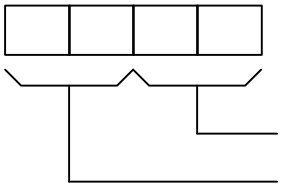
1 : Abnormale Beendigung. Die Ursache dieses Fehlers wird im Fehlercode-Speicherplatz von FUN 212 vermerkt.

0 : Normale Beendigung. In diesem Zustand ist keinerlei Fehler aufgetreten.

Fehlercodes

(a) Erläuterung der Logging-Fehlercodes

Die einzelnen Fehlercodes werden als vierstellige hexadezimale Zahl angegeben.



Die letzten 2 Stellen zeigen die Fehlerursache an.

Diese Stellen zeigen die Nummer der Logging-Gruppe an.

Der Wert H00 bedeutet, daß sich der zugehörige Fehler nicht auf eine bestimmte Logging-Gruppe bezieht.

Werte zwischen H01 und H80 deuten auf einen Fehler hin, der sich auf eine bestimmte Logging-Gruppe bezieht.

In der unten gezeigten Tabelle der Fehlercodes besitzen die Fehlercodes, deren erste beiden Stellen mit ×× beginnen, eine Logging-Gruppen-Nummer zwischen H01 und H80. Zahlen in Klammern sowie das Zeichen ○ deuten auf die entsprechenden Nummern unter “Verwaltungs-Tabelle, Einzelheiten“ hin.

Fehlercode	Initialisierg.	Schreiben	Löschen	Lesen	Beschreibung und Ursache	Abhilfemaßnahme
0001	○	×	×	×	FUN 210 wurde nochmals ausgeführt, nachdem die Neu-Initialisierung deaktiviert wurde.	Modifizieren Sie das Programm so, daß FUN 210 nicht ausgeführt wird, nachdem dessen Initialisierung durchgeführt wurde.
0002	○	○ *3	○ *3	○	Das Argument s überschreitet die maximal zulässige Wort-E/A-Nummer.	Ändern Sie die Wort-Startadresse des Arguments s.
0003	○	×	×	×	Die Logging-Informations-Tabelle (a) 4) überschreitet die maximal zulässige Wort-E/A-Nummer.	Ändern Sie die Wort-Startadresse (a) 4).
0004	○ *1	×	×	×	Der Wert für die Anzahl Logging-Gruppen (c) 3) liegt ausserhalb des Bereichs von 1 bis 128.	Stellen Sie die Anzahl Logging-Gruppen auf einen Wert zwischen 1 und 128 ein.
0005	○ *1	×	×	×	Die Parameter-Tabelle für Logging-Schreiben (a) 6) überschreitet die maximal zulässige Wort-E/A-Nummer.	Ändern Sie die Wort-Startadresse (a) 6) / Anzahl Logging-Gruppen (c) 3).
0006	○ *1	×	×	×	Die Steuerungs-Bit-Tabelle für Logging-Schreiben (c) 2) überschreitet die maximal zulässige Bit-E/A-Nummer.	Ändern Sie die Bit-Startadresse (c) 2).
××07	○ *1	×	×	×	Die Nummer ×× der Gruppen-Größe (c) 4) liegt ausserhalb des Bereichs von 1 bis 128.	Stellen Sie die Gruppen-Größe auf einen Wert zwischen 1 und 128 ein.
××08	○ *1	×	×	×	Die Nummer XX der Logging-Gruppe (c) 4) überschreitet die maximal zulässige Wort-E/A-Nummer.	Stellen Sie die Wort-Anfangsadresse (c) 4) / Gruppengröße (c) 4) entsprechend XX ein.
0009	○ *1	×	×	×	Die Gesamtröße der Logging-Gruppen liegt ausserhalb des Bereichs von 1 bis 128.	Stellen Sie die Gesamtröße der Logging-Gruppen zwischen 1 und 128 ein.
000A	○ *2	×	×	×	Die Parameter-Tabelle für Logging-Löschen (a) 7) überschreitet die maximal zulässige Bit-E/A-Nummer.	Ändern Sie die Bit-Startadresse (a) 7).
000B	×	○	○	○	Es wurde ein FUN-Befehl ausgeführt, obwohl dessen Ausführung nicht zulässig war (3); Initialisierungs-Ergebnis war “Ausführung nicht zulässig“.	Führen Sie den FUN-Befehl erst dann aus, wenn das Ergebnis der Initialisierung “Ausführung zulässig“ lautet.
000C	×	×	×	○	Die angegebene Datei-Adresse existiert nicht.	Stellen Sie die Datei-Adresse auf einen Wert zwischen H0000 und HFFFF (niederwertig) oder H0000 und H0005 (höherwertig) ein.
000D	×	×	×	○	Der Quellbereich überschreitet die maximal zulässige Wort-E/A-Nummer.	Ändern Sie die Wort-Startadresse oder die Größe der Quelle.
000E	○	×	×	○	Der Bereich des Argumentes s und der durch s angegebene Bereich überlappen sich.	Stellen Sie den Bereich des Argumentes s so ein, daß er nicht mit dem durch s angegebenen Bereich überlappt.
000F	×	×	×	○	An der angegebenen Datei-Adresse befinden sich keine Logging-Daten.	Berechnen Sie den Wert der Datei-Adresse anhand der Logging-Informations-Tabelle (a) 4).
0010	○	○	×	×	Die Größe der Aufzeichnung, die in die Speicherplatine geschrieben wurde, weicht von der Gesamtgröße der Logging-Gruppen ab.	Ändern Sie das Programm entsprechend der vorherigen Logging-Größe ab. Oder führen Sie zum Löschen der Daten den Befehl FUN 212 aus, und starten Sie die Ausführung dann erneut.
0011	×	×	×	○	Die Lese-Größe überschreitet 128.	Stellen Sie die Lese-Größe zwischen 1 und 128 ein.

Fehlercodes

Fehlercode	Initialisierg.	Schreiben	Löschen	Lesen	Beschreibung und Ursache	Abhilfemaßnahme
0012	×	○	×	×	Der Bereich für die Logging-Daten ist voll, so daß keine neuen Logging-Daten aufgenommen werden können.	Zur Korrektur dieses Fehlers lesen Sie die aktuellen Daten mittels des Befehls FUN 213, und löschen Sie die Daten anschließend mittels FUN 212. Nach dem Löschen der Daten ist die Ausführung erneut zu starten.
0020	○	○	○	○	Es ist keine Speicherplatine installiert, oder die Speicherplatine unterstützt kein Daten-Logging.	Wählen Sie eine Speicherplatine, welche Daten-Logging unterstützt.
0021	×	○	○	×	Die Operation wurde während eines Modus ausgeführt, der keinen Schreib-Zugriff erlaubt.	Ändern Sie die Einstellung des DIP-Schalters so, daß ein Schreiben möglich ist.
0022	○	○	○	×	Es ist ein Hardware-Fehler in der Speicherplatine aufgetreten.	Die Speicherplatine ist eventuell beschädigt. Tauschen Sie die Speicherplatine aus.
0023	○	○	×	×	Der vorherige Aufzeichnungs- (Logging-) Vorgang ist fehlgeschlagen.	Zur Korrektur dieses Fehlers löschen Sie die Daten mittels FUN 212, und starten Sie die Ausführung danach erneut.
0024	×	○	○	○	Die Operation wurde in einem anderen als dem Daten-Logging-Modus ausgeführt.	Ändern Sie die Einstellung des DIP-Schalters so, daß der Daten-Logging-Modus ausgewählt ist.

* Initialisierg.: FUN 210 (Initialisierungs-Einstellung)
Schreiben: FUN 211 (Schreiben)
Löschen: FUN 212 (Löschen)
Lesen: FUN 213 (Lesen)

*1: Wenn die Initialisierung für Logging-Schreiben angegeben wurde.

*2: Wenn die Initialisierung für Logging-Löschen angegeben wurde.

*3: Kann nicht ausgegeben werden.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 67	Name	Daten-Logging, Schreiben † (LOG WRITE)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 211 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (LOGWRT (s))	↕	●	●	●	●	645	1188	1025	1587	973	1535	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 211 (s) * (LOGWRT (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Fehlercode							○						

Funktion

- Mit diesem Befehl werden die durch FUN 210 (Daten-Logging, Initialisierung) angegebenen Werte aufgezeichnet (bzw. geloggt, d.h. in die Speicherplatine geschrieben).

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an.

Einzelheiten zur Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging siehe unter “Verwaltungs-Tabelle, Einzelheiten”.
Einzelheiten zu den Fehlercodes siehe unter “Fehlercodes”.

Hinweise

- Bei Auftreten eines Fehlers wird ein Fehlercode ausgegeben und DER wird auf 1 gesetzt. In diesem Fall werden die Logging-Daten nicht geschrieben.
- Wird dieser Befehl ausgeführt, wenn das Ergebnis der Initialisierung in der Verwaltungs-Tabelle des Befehls FUN 210 (Daten-Logging, Initialisierung) “Ausführung nicht zulässig“ lautet, so tritt ein Fehler auf.
- Es tritt ein Fehler auf, wenn das Argument s die maximal zulässige E/A-Nummer überschreitet.
- Verwenden Sie für diesen Befehl keine Startbedingung, und führen Sie ihn lediglich im Rahmen eines normalen Zyklusses aus.
- Es tritt ein Fehler auf, wenn der auf der Speicherplatine befindliche DIP-Schalter auf “Schreibgeschützt“ oder einen sonstigen, vom normalen “Daten-Logging“-Modus abweichenden Modus eingestellt ist.
- Falls die Speicherplatine momentan anderweitig verwendet wird, so wird DER auf 0 und R7F7 auf 1 gesetzt. In diesem Fall wird die Verarbeitung nicht durchgeführt.

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

Programmierbeispiel

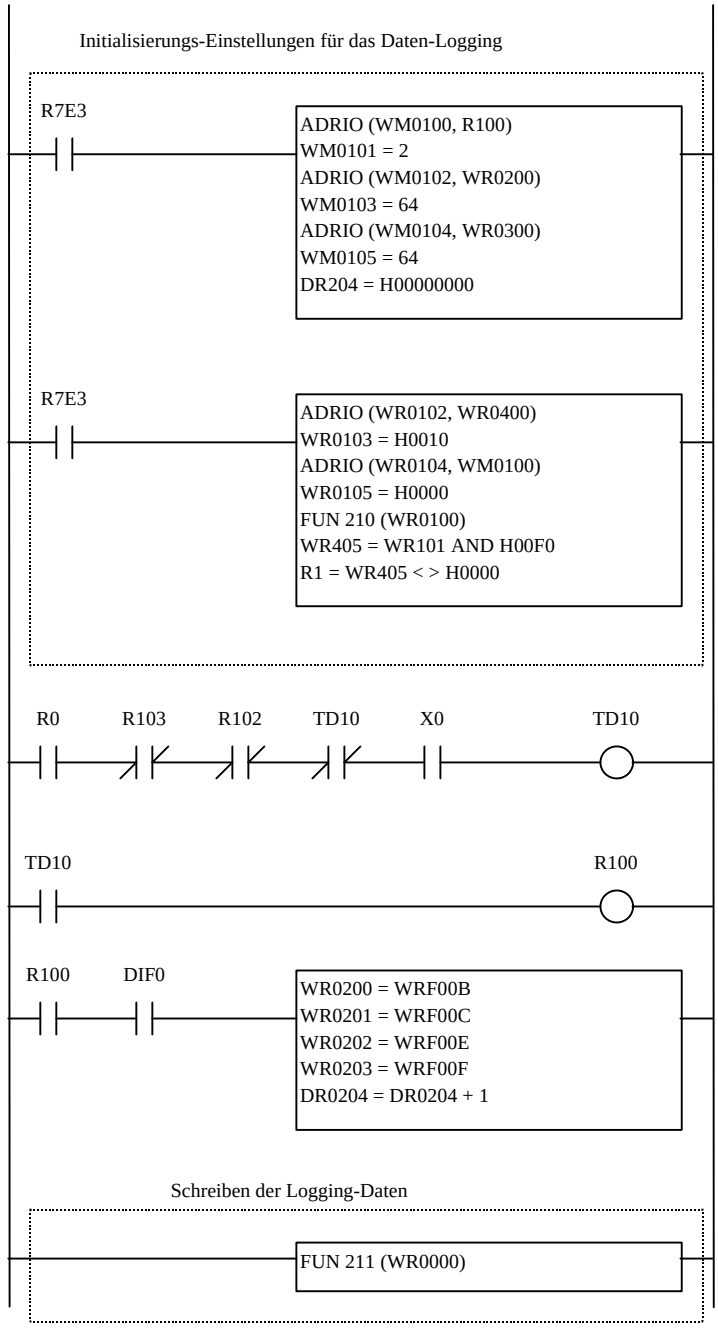
Im folgenden wird ein Beispiel-Programm gezeigt, welches in den Logging-Bereich insgesamt 128 Worte (nämlich 64 Worte von WR200 bis WR23F sowie weitere 64 Worte von WR300 bis WR33F) in Intervallen von jeweils 10 Minuten schreibt, nachdem X00000 (das Startbit) eingeschaltet wurde. Ebenfalls werden das Datum und die Zeit (Jahr/Monat, Tag/Stunde, Minute/Sekunde) sowie eine laufende Nummer aufgezeichnet.

(1) Merker-Zuweisungen

Für das Beispiel-Programm werden die im Folgenden aufgeführten Zuweisungen vorgenommen. Für reale Anwendungen sind die E/A-Adressen entsprechend anzupassen.

E/A	Adresse	Verwendung	Bemerkung
WR	0100 bis 0105	Befehl FUN 210 Verwaltung-Tabelle für das Daten-Logging (s bis s+5)	Siehe unter der Beschreibung der Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging
WR	0400 bis 0404	Logging-Informations-Tabelle	Siehe Beschreibung der Logging-Informations-Tabelle
WM	100 bis 105	Parameter-Tabelle für Logging-Schreiben	Siehe Beschreibung der Parameter-Tabelle für Logging-Schreiben
R	100 bis 103	Steuerungs-Bit-Tabelle Logging-Schreiben	Siehe Beschreibung der Steuerungs-Bit-Tabelle für Logging-Schreiben
WR	0200 bis 023F	Logging Daten-Gruppe 1	Diese Daten werden aufgezeichnet
WR	0300 bis 033F	Logging Daten-Gruppe 2	Diese Daten werden aufgezeichnet
DR	0204	Laufende Nummer	Wird nach jeder Datenerfassung um 1 erhöht.
WR	0405	Speicherbereich für das Ergebnis der Initialisierung	Es wird lediglich das Ergebnis von FUN 211 gespeichert.
R	0	Bit-Speicherplatz für das Ergebnis der Initialisierung	Bei einer normalen Beendigung (Ausführung zulässig) ist dieses Bit eingeschaltet.
X	0	Startbit für Logging-Vorgang	Logging-Intervall (10 Minuten) überwacht Startbit
TD	10	10-Minuten-Überwachungs-Zeitgeber	Wird eingeschaltet, sobald 10 Minuten vergangen sind.
WR	0000	Fehlercode für FUN 211 (s)	Hier wird der Fehlercode abgelegt, der aufgrund des Logging-Daten-Schreibvorgangs erzeugt wurde.

Programmierbeispiel



Es wird in WM0100 ein Schreib-Parameter angelegt, welcher 128 Worte (64 Worte von WR200 sowie 64 Worte von WR300) während eines einzigen Zyklusses einliest. Setzt außerdem die laufende Nummer auf 0.

Es werden Initialisierungs-Einstellungen angegeben, so daß der angegebene Merker (WM0100) nach WR0100 während eines einzigen Zyklusses eingelesen wird.
Das Ergebnis der Initialisierung wird in R000 abgelegt.

1S 600 (Wird nach 10 Minuten eingeschaltet).
Der Wert wird aktualisiert, während das Startbit eingeschaltet ist, aber nur falls sowohl die Initialisierung als auch das Aufzeichnen der Daten korrekt durchgeführt wurden.

Die Aufzeichnung (bzw. das Logging) wird gestartet, wenn TD10 eingeschaltet wird (d.h. nach 10 Minuten).

Das Datum und die Uhrzeit (Jahr/Monat, Tag/Stunde, Minute/Sekunde) sowie eine laufende Nummer werden an den Anfang der aufgezeichneten Daten (WR200 bis WR205) angefügt, wenn das Ausführungs-Flag (R100) eingeschaltet wird.

Die Aufzeichnung bzw. das Logging wird gestartet.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 68	Name	Daten-Logging, Löschen † (LOG CLEAR)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 212 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (LOGCLR (s))	↕	●	●	●	●	163	164	238	443	391	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 212 (s) * (LOGCLR (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Fehlercode							○						

Funktion

- Mit diesem Befehl werden die in der Speicherplatine aufgezeichneten Daten gelöscht.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an.
Einzelheiten zur Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging siehe unter “Verwaltungs-Tabelle, Einzelheiten”.
Einzelheiten zu den Fehlercodes siehe unter “Fehlercodes”.

Hinweise

- Bei Auftreten eines Fehlers wird ein Fehlercode ausgegeben und DER wird auf 1 gesetzt. In diesem Fall werden die Logging-Daten nicht gelöscht.
- Wird dieser Befehl ausgeführt, wenn das Ergebnis der Initialisierung in der Verwaltungs-Tabelle des Befehls FUN 210 (Daten-Logging, Initialisierung) “Ausführung nicht zulässig“ lautet, so tritt ein Fehler auf.
- Es tritt ein Fehler auf, wenn das Argument s die maximal zulässige E/A-Nummer überschreitet.
- Verwenden Sie für diesen Befehl keine Startbedingung, und führen Sie ihn lediglich im Rahmen eines normalen Zyklusses aus.
- Falls die Speicherplatine momentan anderweitig verwendet wird, so wird DER auf 0 und R7F7 auf 1 gesetzt. In diesem Fall wird die Verarbeitung nicht durchgeführt.

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

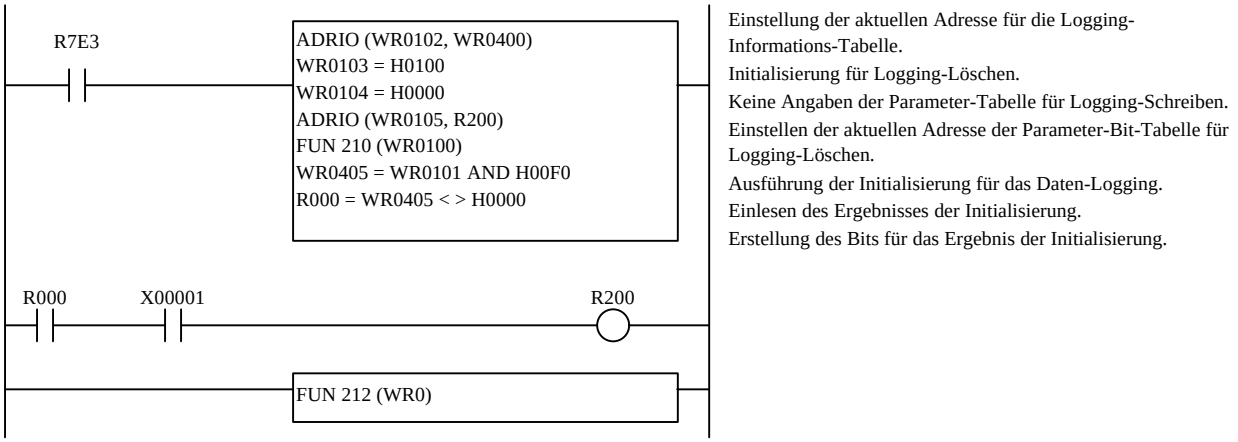
Programmierbeispiel

Im folgenden wird ein Beispiel-Programm gezeigt, mit welchem eine Initialisierung für Logging-Löschen durchgeführt wird, und der Bereich der Logging-Daten dann gelöscht wird.

(1) Merker-Zuweisungen

Für das Beispiel-Programm werden die im Folgenden aufgeführten Zuweisungen vorgenommen. Für reale Anwendungen sind die E/A-Adressen entsprechend anzupassen.

E/A	Adresse	Verwendung	Bemerkung
WR	0100 bis 0105	Befehl FUN 210 Verwaltung-Tabelle für das Data-Logging (s bis s+5)	Siehe unter der Beschreibung der Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging
WR	0400 bis 0404	Logging-Informations-Tabelle	Siehe Beschreibung der Logging-Informations-Tabelle
R	200 bis 202	Steuerungs-Bit-Tabelle Logging-Löschen	Siehe Beschreibung der Steuerungs-Bit-Tabelle für Logging-Löschen
WR	0405	Speicherbereich für das Ergebnis der Initialisierung	Es wird lediglich das Ergebnis von FUN 212 gespeichert.
R	000	Bit-Speicherplatz für das Ergebnis der Initialisierung	Bei einer normalen Beendigung (Ausführung zulässig) ist dieses Bit eingeschaltet.
X	00001	Startbit für Löschen-Vorgang	Startbit für Löschen-Vorgang
WR	0000	Fehlercode für FUN 212 (s)	Hier wird der Fehlercode abgelegt, der aufgrund des Logging-Daten-Löschvorgangs erzeugt wurde.



Programmbeschreibung

Der Logging-Bereich wird mit Einschalten von X00001 (das Löschen-Startbit) gelöscht, nachdem die Initialisierungs-Einstellungen für das Löschen des Logging-Bereiches mit Einschalten von R7E3 fehlerfrei durchgeführt wurden.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 69	Name	Daten-Logging, Lesen † (LOG READ)

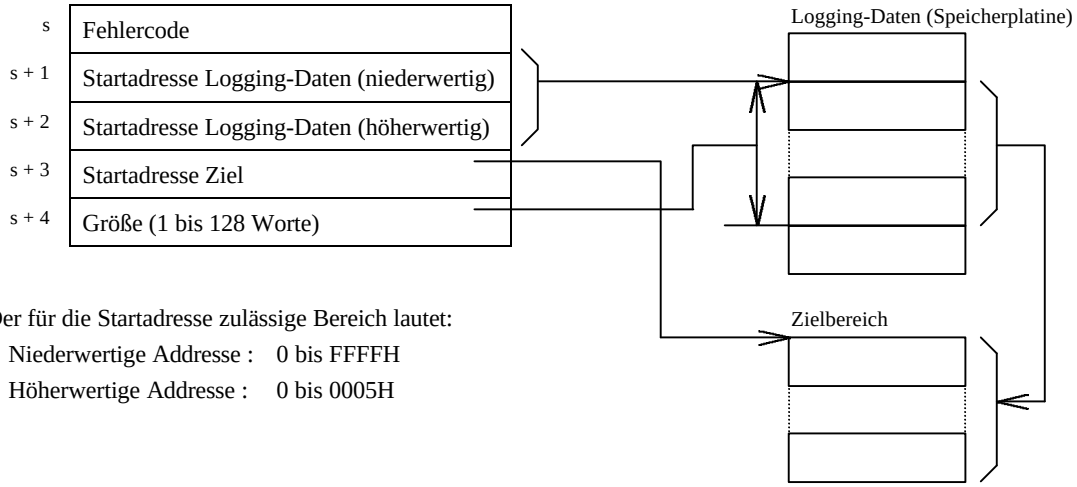
Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 213 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (LOGRED (s))	↕	●	●	●	●	268	357	547	633	560	645	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 213 (s) * (LOGRED (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument							○						

Funktion

Die in die Speicherplatine eingelesenen Daten werden an den angegebenen E/A-Bereich übertragen, beginnend mit der angegebenen Startadresse. Die zu übertragende Anzahl Worte wird dabei vorgegeben und liegt zwischen 1 und 128.



Der für die Startadresse zulässige Bereich lautet:
Niederwertige Addresse : 0 bis FFFFH
Höherwertige Addresse : 0 bis 0005H

- Die maximal zulässige Startadresse für die Logging-Daten lautet:
  (Logging-Größe lt. Logging-Informations-Tabelle × Anzahl der Logs) – 1
- Wenn das Lesen der Logging-Daten normal durchgeführt wurde, wird DER auf 0 gesetzt.
- Falls die angegebene Größe 0 ist, so findet keinerlei Verarbeitung statt, und der Prozeß endet normal.
- Für den Parameter s + 3 ist die aktuelle Adresse (WR, WL, WM) mittels des ADRIO-Befehls einzustellen.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an.
Einzelheiten zur Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging siehe unter “Verwaltungs-Tabelle, Einzelheiten”.
Einzelheiten zu den Fehlercodes siehe unter “Fehlercodes”.

†: Die EH-CPU104/208 werden nicht unterstützt.

Hinweise

- Bei Auftreten eines Fehlers wird ein Fehlercode ausgegeben und DER wird auf 1 gesetzt. In diesem Fall werden die Logging-Daten nicht gelesen.
- Wird dieser Befehl ausgeführt, wenn das Ergebnis der Initialisierung in der Verwaltungs-Tabelle des Befehls FUN 210 (Daten-Logging, Initialisierung) "Ausführung nicht zulässig" lautet, so tritt ein Fehler auf.
- Es tritt ein Fehler auf, wenn die angegebene Startadresse nicht vorhanden ist.
- Falls die angegebenen Logging-Daten nicht existieren, so tritt im Anschluß an den Lesevorgang ein Fehler auf.
- Es tritt ein Fehler auf, wenn der mittels s oder s + 3 angegebene Bereich die maximal zulässige E/A-Nummer überschreitet.
- Es tritt ein Fehler auf, wenn der mittels s sowie der mittels s + 3 angegebene Bereich sich überschneiden.
- Es tritt ein Fehler auf, wenn mittels der DIP-Schalter-Einstellungen auf der Speicherplatine ein vom Modus „Daten-Logging" abweichender Modus angegeben wurde.
- Falls die Speicherplatine momentan anderweitig verwendet wird, so wird DER auf 0 und R7F7 auf 1 gesetzt. In diesem Fall wird die Verarbeitung nicht durchgeführt.

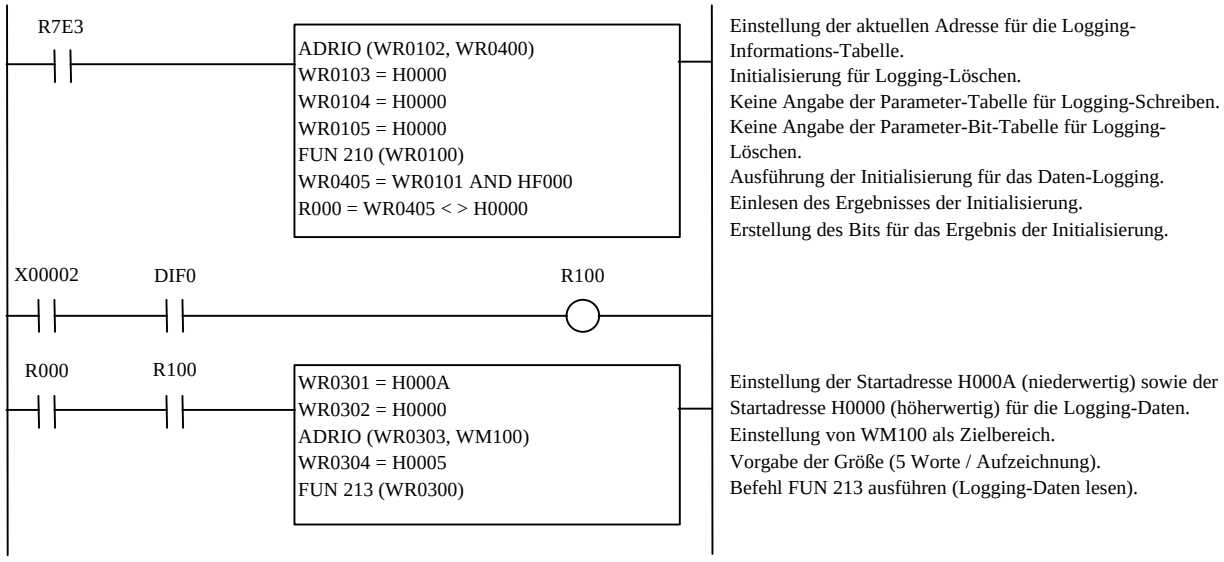
Programmierbeispiel

Im Folgenden wird ein Beispiel-Programm gezeigt, mit welchem eine Initialisierung für Logging-Lesen durchgeführt wird, und anschließend die Daten gelesen werden.

(1) Merker-Zuweisungen

Für das Beispiel-Programm werden die im Folgenden aufgeführten Zuweisungen vorgenommen. Für reale Anwendungen sind die E/A-Adressen entsprechend anzupassen.

E/A	Adresse	Verwendung	Bemerkung
WR	0100 bis 0105	Befehl FUN 210: Verwaltung-Tabelle für das Data-Logging (s bis s+5)	Siehe unter der Beschreibung der Verwaltungs-Tabelle für das Daten-Logging
WR	0400 bis 0404	Logging-Informations-Tabelle	Siehe Beschreibung der Logging-Informations-Tabelle
WR	0405	Speicherbereich für das Ergebnis der Initialisierung	Es wird lediglich das Ergebnis von FUN 213 gespeichert.
R	000	Bit-Speicherplatz für das Ergebnis der Initialisierung	Bei einer normalen Beendigung (Ausführung zulässig) ist dieses Bit eingeschaltet.
X	00002	Startbit für Lesen-Vorgang	Startbit für Lesen-Vorgang
WR	0300 bis 0304	Parameter-Bereich (s bis s+4) von FUN 213	
WM	0100 bis 0104	Zielbereich für die Logging-Daten	Hierhin werden die gelesenen Daten übertragen.

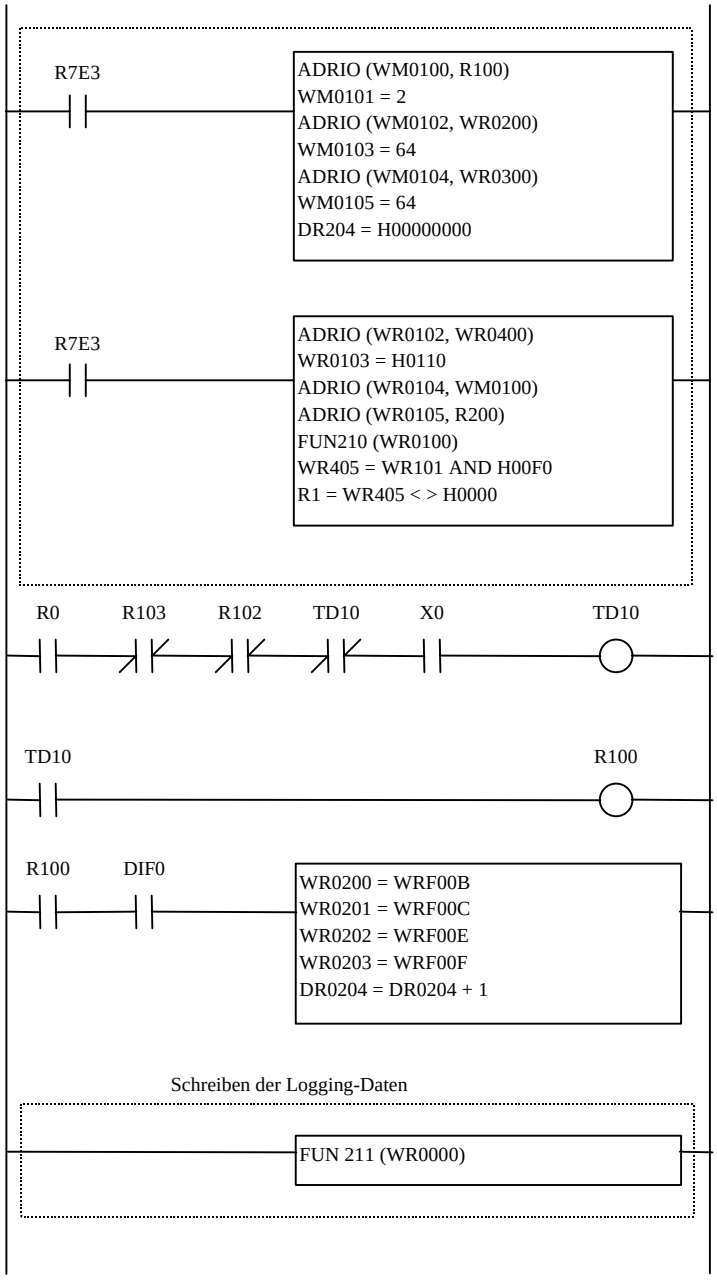


Programmbeschreibung

Von den insgesamt drei Daten-Loggings bzw. -Aufzeichnungen auf der Speicherplatine, von denen jeder aus 5 Worten besteht, wird der Inhalt des dritten Daten-Loggings an die Zieladresse WM100 übertragen, sobald das Lese-Startbit X00002 eingeschaltet wird.

Programmierbeispiel

Im folgenden wird ein Beispiel-Programm gezeigt, mit welchem alle 10 Minuten Daten aufgezeichnet werden, wenn X0 eingeschaltet ist, und die ersten und letzten aufgezeichneten Daten gelesen werden, wenn X0 ausgeschaltet ist, und dann die aufgezeichneten Daten löscht.



Einstellung der aktuellen Adresse für die Logging-Informations-Tabelle.
Initialierung der Parameter-Tabelle für Logging-Schreiben und Logging-Löschen.
Keine Angabe der Parameter-Tabelle für Logging-Schreiben.
Keine Angabe der Parameter-Bit-Tabelle für Logging-Löschen.
Ausführung der Initialisierung für das Daten-Logging.

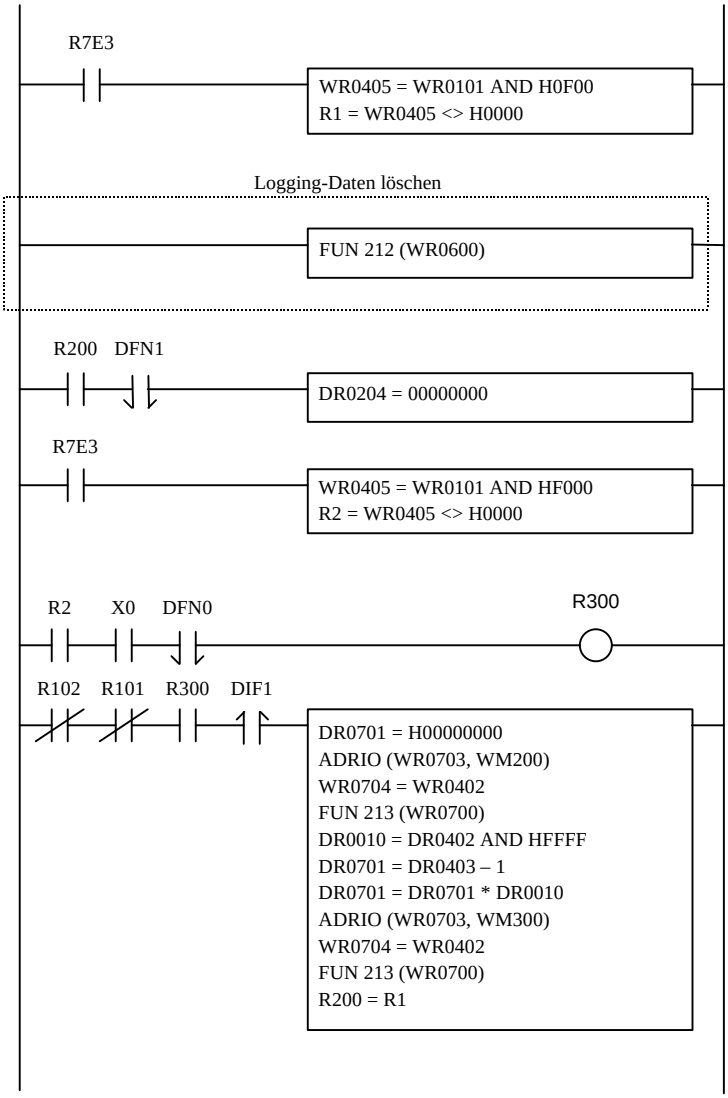
Angabe der Initialisierungs-Einstellung, so daß die angegebene Adresse WM0100 während des ersten Programm-Zyklusses nach WR0100 aufgezeichnet bzw. von dort gelöscht wird.
Das Ergebnis der Initialisierung wird nach R000 übertragen, nachdem die Initialisierungs durchgeführt wurde.

1S 600 (Wird nach 10 Minuten eingeschaltet)
Der Wert wird aktualisiert, während das Startbit eingeschaltet ist, aber nur falls sowohl die Initialisierung als auch das Aufzeichnen der Daten korrekt durchgeführt wurden.

Die Aufzeichnung (bzw. das Logging) wird gestartet, wenn TD10 eingeschaltet wird (d.h. nach 10 Minuten).

Das Datum und die Uhrzeit (Jahr/Monat, Tag/Stunde, Minute/Sekunde) sowie eine laufende Nummer werden an den Anfang der aufgezeichneten Daten (WR200 bis WR205) angefügt, wenn das Ausführungs-Flag (R100) eingeschaltet wird.

Programmierbeispiel



Lesen des Ergebnisses der Initialisierung.
Erzeugung des Ergebnis-Bits der Initialisierung (Logging-Löschen)

Löscht die laufende Nummer im Anschluß an das Löschen der Logging-Daten.

Lesen des Ergebnisses der Initialisierung.
Erzeugung des Ergebnis-Bits der Initialisierung (Logging-Lesen).

Einstellen der Startadresse H0000.
Einstellung von WM200 als Zielbereich.
Vorgabe der Größe (128 Worte / Aufzeichnung).
Befehl FUN 213 ausführen (erste Logging-Daten lesen).
Berechnung der Adresse für die letzten einzulesenden Logging-Daten.

5.
Einstellung von WM300 als Zielbereich.
Vorgabe der Größe (5 Worte / Aufzeichnung).
Befehl FUN 213 ausführen (letzte Logging-Daten lesen).
Logging-Daten löschen.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 70	Name	Kommentar-Feld (BOX COMMENT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 254 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (BOXC (s))	●	●	●	●	●	0,15	←	14,4	←	20	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 254 (s) * (BOXC (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (Attrappe)							○						

Funktion

- Dieser Befehl führt keinerlei Operationen durch. Er wird im Zusammenhang mit dem Kontaktplan-Editor verwendet, um Kommentare auf der rechten Seite des Programms darzustellen.
- Ein Kommentar kann maximal 32 Zeichen enthalten.

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an.

Kategorie - Nr.	FUN-Anweisungen - 71	Name	Memo-Feld (MEMO COMMENT)

Symbol im Kontaktplan	Spezialmerker					Verarbeitungszeit (µs)						Bemerkg.
	R7F4	R7F3	R7F2	R7F1	R7F0	EH-CPU448		EH-CPU3**		Sonstige Typen		
FUN 255 (s)	DER	ERR	SD	V	C	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
* (MEMC (s))	●	●	●	●	●	0,15	←	14,4	←	20	←	

Anweisung AWL	Anzahl Schritte	
	Bedingung	Schritte
FUN 255 (s) * (MEMC (s))	—	3

Adresstypen		Bit				Wort				Doppelwort			Konstante	Sonstiges
		X	Y	R, L, M	TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CT	WX	WY	WR, WL, WM	TC	DX	DY	DR, DL, DM		
s	Argument (Attrappe)							○						

Funktion

- Dieser Befehl führt keinerlei Operationen durch. Er wird im Zusammenhang mit dem Kontaktplan-Editor verwendet, um Kommentare auf der rechten Seite des Berechnungs-Feldes darzustellen.
- Ein Kommentar kann sich maximal über einen ganzen Bildschirm erstrecken (66 Zeichen × 16 Zeilen).

* ( ) zeigt die Darstellung im Kontaktplan an.

Kapitel 6 E/A-Spezifikationen

Die für die EH-150 zur Verfügung stehenden Adresstypen und E/A-Kanäle sind in Tabelle 6.1 aufgeführt.

Tabelle 6.1 Adresstypen und Kanäle

Nr.	Funktion		Symbol	Größe	Name	Anzahl der Kanäle für EH- ...				
						CPU104	CPU208	CPU308	CPU316	CPU448
1	Externe E/A	Externe E/A	X	B	Externer Bit-Eingang	512 Bits (bei 64-Kanal-Modulen)	1024 Bits (Bei Verwendung von 64-Kanal-Modulen)			
			Y	B	Externer Bit-Ausgang					
			WX	W	Externer Wort-Eingang	8 Worte	16 Worte			
			WY	W	Externer Wort-Ausgang					
			DX	D	Externer Doppelwort-Eingang					
			DY	D	Externer Doppelwort-Ausgang					
		Remote-E/A	X	B	Externer Bit-Eingang (remote)	2048 Bits				
			Y	B	Externer Bit-Ausgang (remote)					
			WX	W	Externer Wort-Eingang (remote)	128 Worte				
			WY	W	Externer Wort-Ausgang (remote)					
			DX	D	Ext. Doppelwort-Eingang (remote)					
			DY	D	Ext. Doppelwort-Ausg. (remote)					
2	CPU-Linkbereich		L	B	Bit-Linkbereich 1	16384 Bits				
			WL	W	Wort-Linkbereich 1	1024 Worte				
			DL	D	Doppelwort-Linkbereich 1					
			L	B	Bit-Linkbereich 2	16384 Bits				
			WL	W	Wort-Linkbereich 2	1024 Worte				
			DL	D	Doppelwort Linkbereich 2					
3	Merker	Bit	R	B	Bit-Merker	1984 Bits				
			R	B	Bit-Spezial-Merker	64 Bits				
		Wort	WR	W	Wort-Merker	4096 Worte	8192 Worte	17408 Worte	22528 Worte	50176 Worte
			DR	D	Doppelwort-Merker					
			WR	W	Wort-Spezial-Merker	512 Worte				
			DR	D	Doppelwort-Spezial-Merker					
		Bits / Worte kombiniert	M	B	Bit-Merker	16384 Bits				
			WM	W	Wort-Merker	1024 Worte				
			DM	D	Doppelwort-Merker					
4	Sonstige	Flanken-erkennung	DIF	B	Steigende Flanke	512 Kanäle				
			DFN	B	Fallende Flanke	512 Kanäle				
		Master Control	MCS	B	Master Control setzen	50 Kanäle				
			MCR	B	Master Control rücksetzen					
		Zeitgeber, Zähler	TD	B	Einschaltverzögerungs-Zeitgeber					
			TM	B	Erweit. Einschaltverz.-Zeitgeber	Nicht verfügbar				2048 Bits
			SS	B	Einzelimpuls-Zeitgeber	256 Zeitgeber-Kanäle (der 0,01s-Zeitgeber besitzt nur die Kanäle 0 bis 63) * Die selbe Kanal-Nummer kann nicht gleichzeitig für Zeitgeber und Zähler verwendet werden. * TM ist nur für EH-CPU448 verfügbar. 512 Zähler-Kanäle (Für die Kanal-Nummern 0 bis 256 wird der selbe Bereich wie für den Zeitgeber verwendet) * Die selbe Kanal-Nummer kann nicht gleichzeitig für Zeitgeber und Zähler verwendet werden.				
			WDT	B	Watchdog-Zeitgeber					
			MS	B	Monostabiler Zeitgeber					
			TMR	B	Integrierender Zeitgeber					
			CU	B	Aufwärts-Zähler					
			RCU	B	Abwärts-Zähler					
			CTU	B	Auf-/Abwärts-Zähler Hochzähl-Eingang					
			CTD	B	Auf-/Abwärts-Zähler Runterzähl-Eingang					
			CT	B	Auf-/Abwärts-Zähler Zähler-Ausg.					
			CL	B	Istwert löschen					
			TC	W	Istwert Zähler/Zeitgeber					

6.1 Externe E/A

Bei Inbetriebnahme der EH-150 wird, nachdem eine Aktualisierung der externen Eingänge (Empfang externer Eingangsdaten) durchgeführt wurde, das Anwenderprogramm ausgeführt. Operationen werden entsprechend dem Inhalt des Anwenderprogramms durchgeführt und es findet die nächste Aktualisierung der Eingänge und Ausgänge statt (die Ergebnisse der Operationen werden an den externen Ausgängen wiedergegeben). Danach wird das nächste Anwenderprogramm ausgeführt. Diese Serie von Vorgängen wird so lange wiederholt, bis entweder der Betrieb gestoppt wird, oder der weitere Betrieb aus irgend einem Grunde nicht mehr durchgeführt werden kann.

Wenn der Betrieb angehalten wird oder etwas auftritt was einen weiteren Betrieb verhindert, führt die CPU eine Aktualisierung aller Ausgänge durch und schaltet diese aus, gleichgültig in welchem Status sich das Anwenderprogramm gerade befindet.

Bild 6.1. stellt diesen Ablauf in bildlicher Form dar.

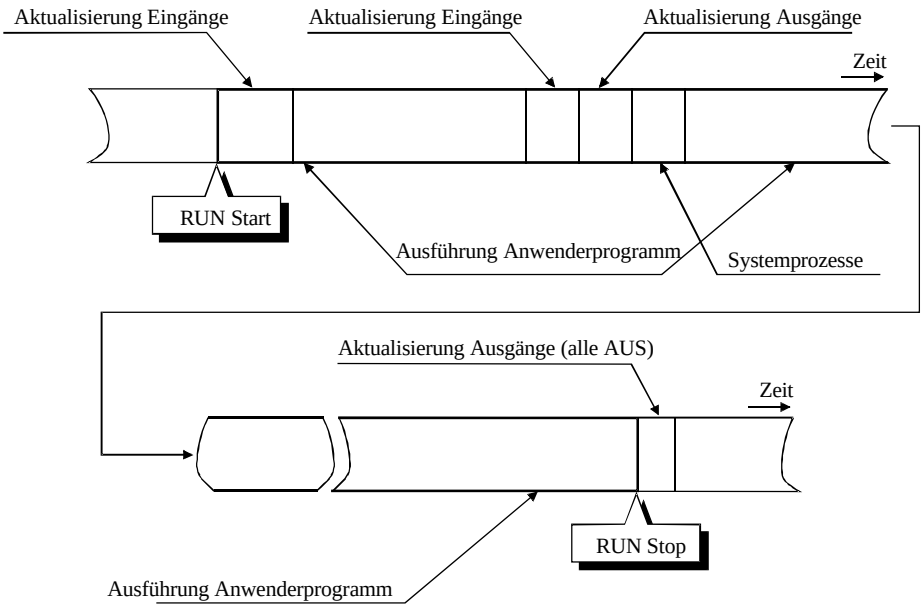


Bild 6.1 Ausführung des Anwenderprogramms und Aktualisierung der Ein-/Ausgänge

Die Anwenderprogramme werden der Reihe nach ausgeführt. Dies geschieht in der Regel vom Programm am Anfang des Programmbereichs bis zum Ende des Programms oder bis zum END-Befehl. Danach werden, vor Ausführung des nächsten Anwenderprogramms, die E/A-Daten aktualisiert.

Externe E/A-Daten werden nach Ausführung des Anwenderprogramms gruppenweise aktualisiert, wie in obigem Bild zu erkennen ist. Falls es nötig werden sollte, E/A-Daten während der Ausführung des Anwenderprogramms zu aktualisieren, ist hierfür die entsprechende Refresh-Anweisung zu verwenden.

Beachten Sie beim Entwurf einer Applikation den oben gezeigten Ablauf der Aktualisierung vom Empfang der Eingangsdaten und deren Verarbeitung bis zur Ausgabe der Ausgangssignale.

Im Folgenden werden die Zuweisungen externer E/A aufgeführt. Die externen E/A-Nummern für das System EH-150 sind folgendermaßen bezeichnet:

Tabelle 6.2 Liste externer E/A und deren Datentypen

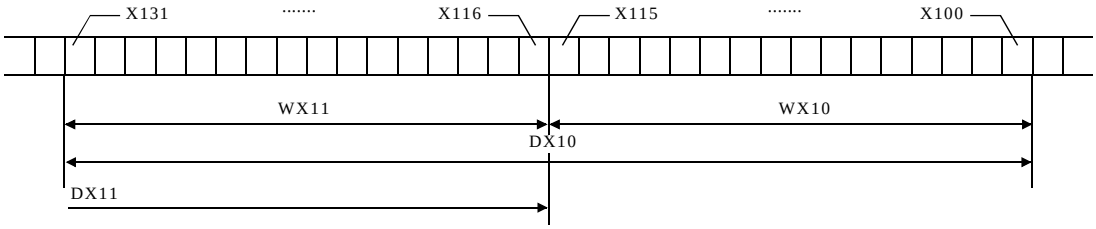
Klassifizierung	E/A-Klassifizierung	Datentyp	Bemerkungen
X	Externer Eingang	Bit	Entspricht dem Signal der jeweiligen Klemme.
WX		Wort (16 Bit)	Daten im Bereich 0 bis 15 werden gruppenweise verarbeitet. Garantierte 16-Bit-Synchronisierung.
DX		Doppelwort (32 Bit)	Zwei Datenworte werden gruppenweise verarbeitet. Die Synchronisierung von niederwertigen und höherwertigen 16 Bit wird jedoch nicht garantiert.
Y	Externer Ausgang	Bit	Entspricht dem Signal der jeweiligen Klemme.
WY		Wort (16 Bit)	Daten im Bereich 0 bis 15 werden gruppenweise verarbeitet. Garantierte 16-Bit-Synchronisierung.
DY		Doppelwort (32 Bit)	Zwei Datenworte werden gruppenweise verarbeitet. Die Synchronisierung von niederwertigen und höherwertigen 16 Bit wird jedoch nicht garantiert.

Tabelle 6.3 Bezeichnung der E/A Nummern für externe E/A

Datentyp	Nummerierung	Beispiel
Bit (Basis/Erweiterung)	X □ □ □ □□ ← Externer Eingang Y □ □ □ □□ ← Externer Ausgang Bitnummer (00 bis 95) im Modul Nummer des Slot (0 bis 7) Nummer der Einheit (0 bis 1) Nummer Fernanschaltung (0 bis 4)	X0 Y100 X00010 Y1005
Wort	WX □ □ □ □ WY □ □ □ □ Wortnummer (0 bis 7) im Modul Nummer des Slot (0 bis 7) Nummer der Einheit (0 bis 1) Nummer Fernanschaltung (0 bis 4)	WX0 WY10 WX110 WY3
Doppelwort	DX □ □ □ □ DY □ □ □ □ Wortnummer (0 bis 6) im Modul Nummer des Slot (0 bis 7) Nummer der Einheit (0 bis 1) Nummer Fernanschaltung (0 bis 4)	DX10 DY10 DX100

Der Typ Wort bei externen E/A besteht aus 16 Kanälen und der Typ Doppelwort aus 32 Kanälen des jeweiligen Bit-Typs.

Beispiel: Der Zusammenhang zwischen DX10, WX10 und X100 bis X115 sieht folgendermaßen aus:



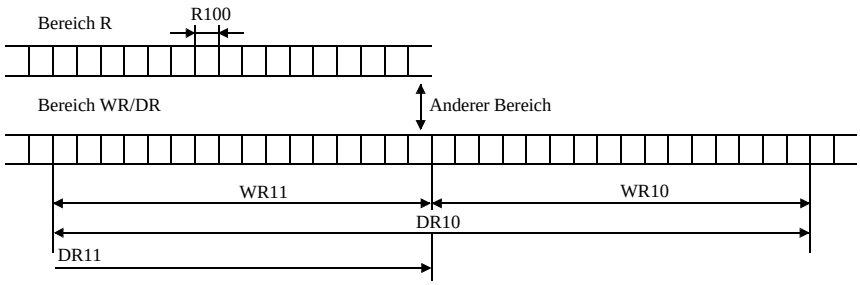
6.2 Interne Ausgänge (Merker)

Speicher im CPU-Modul ist als Bereich für interne Ausgänge verfügbar. Es gibt drei Bereiche: Bit-Bereich (R), Wort-Bereich (WR) und gemeinsamer Bit/Wort-Bereich (M/WM).

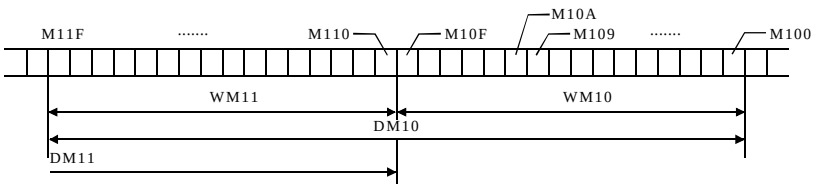
Tabelle 6.4 Bezeichnung der E/A-Nummern für externe E/A

Datentyp	Nummerierung	Beispiel
Bit	R □□□ Normaler Bereich H000 bis H7BF Spezieller Bereich H7C0 bis H7FF Beide werden hexadezimal ausgedrückt.	R0 R105 R23C R7E7
Wort	<Wort> WR□□□□ Normaler Bereich H0000 bis Spezieller Bereich HF000 bis Beide werden hexadezimal ausgedrückt.	WR0 WR11 WR1234 WRF004
	<Doppelwort> DR□□□□ Normaler Bereich H0000 bis Spezieller Bereich HF000 bis Beide werden hexadezimal ausgedrückt. Drückt WR für 2 Worte in Reihe aus.	DR0 DR11 DR1234 DRF004
Bit/Wort gemeinsam	<Bit> M □□□□ H0000 bis	M0 M11 M1234
	<Wort> WM□□□ H000 bis M120F M1200 WM120	WM0 WM11 WM123
	<Doppelwort> DM□□□□ H0000 bis Wird hexadezimal ausgedrückt. Drückt DM für 2 Worte in Reihe aus.	DM0 DM11 DM234

- Die Merker R, WR und DR belegen komplett unterschiedliche Bereiche. Jedoch können in WR keine Bit-Operationen ausgeführt werden
  Beispiel: Die Beziehung zwischen R100, WR10 und DR10 ist wie folgt:



- Da die Merker M, WM und DM den selben Bereich belegen, sind Bit-Operationen zulässig.
  Beispiel: Die Beziehung zwischen M100, WM10 und DM10 ist wie folgt:



Kapitel 7 Anwenderprogramm

7.1 Programm-Spezifikationen

Tabelle 7.1 enthält die Details zu Anwenderprogrammen in der EH-150.

Tabelle 7.1 Programm-Spezifikationen

Nr.	Item Bezeichnung		EH-CPU104	EH-CPU208	EH-CPU308	EH-CPU316	EH-CPU448
1	Programmkapazität		4k Schritte	8k Schritte	8k Schritte	16k Schritte	48k Schritte
2	Befehlsgröße		32 Bits / 1 Schritt				
3	Speicherart	SRAM	Sicherheitskopie bei installierter Batterie ist möglich.				
		Flash	Sicherheitskopie mittels Flash-Speicher ist möglich.				
4	Programmiersprache		Kontaktplan / Befehlssprache für H - Serie				
5	Erstellung von Programmen		Programme werden mit Programmiergeräten für die H-Serie erstellt.				
6	Änderung an Programmen	Während STOP	Mittels des Programmiergeräts beliebig möglich.				
		Während RUN	Mittels der Funktion zur Online-Änderung möglich (außer bei Steuerbefehlen). Steuerbefehle können mittels spezieller Operationen geändert werden. *1 (Wenn während RUN Veränderungen vorgenommen werden, stoppen die Steueroperationen, solange das Programm verändert wird).				
7	Programmschutz		Das Programm kann nur mittels WRITE-Belegung geändert werden (dieser Status wird automatisch vom Programmiergerät kontrolliert).				
8	Paßwort		Mittels des Programmiergeräts kann ein Paßwort vergeben werden. (Wenn ein Paßwort vergeben wird, kann das Programm nicht angezeigt werden. Das Programm kann aber an das Programmiergerät übertragen werden.)				
9	Überprüfungen		Ein Funktion zur Ermittlung der Prüfsumme des Programms wird ständig ausgeführt. Außerdem wird mit dem Start des Betriebs (RUN) eine Überprüfung der Adress-Zuweisungen durchgeführt.				
10	Programmname		Der Programmname wird mittels des Programmiergeräts vergeben und zusammen mit dem Programm abgespeichert.				

*1 Für Details siehe Anleitung der Peripheriegeräte.

Anmerkungen:

Kommentare, die mittels Peripheriegeräten erstellt wurden, werden nicht in der CPU gespeichert.

Speichern Sie zur Sicherheit das Anwenderprogramm auf einer separaten Diskette oder einem anderen Medium.

7.2 Programmierarten

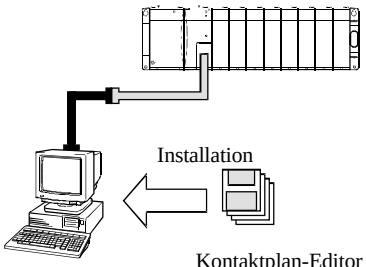
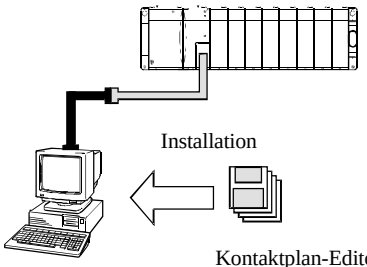
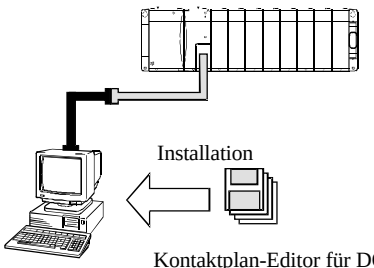
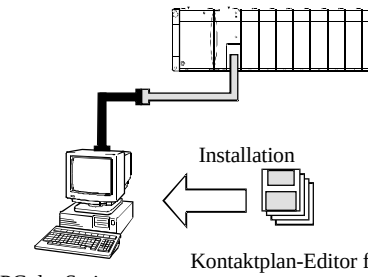
Folgende Methoden stehen zur Erstellung eines Anwenderprogramms zur Verfügung.

Tabelle 7.2 Programmierarten

Nr.	Programmiergerät	Verwendungszweck	Bemerkungen
1	PC-Software (Kontaktplan-Editor, etc.)	[Für Offline- / Online-Betrieb] Das Programm und die Zuweisung der Adressen werden eingegeben und an die CPU EH-150 übermittelt.	Wenn alle EH-150-Module in der Grundeinheit installiert sind, kann die Information über die zugewiesenen Adressen gelesen werden. Initialisieren Sie die EH-150 bei der ersten Verwendung oder falls ein Batteriefehler auftritt.
2	Programmier-Konsole (GPCL01H, etc.)	[Für direkten Betrieb] Die Programme werden der Reihe nach eingegeben und direkt in die CPU geschrieben.	
3	Grafisches Programmiergerät (PGM-GPH) (keine Optionsfeld verwenden!)	Die Programme werden der Reihe nach eingegeben und direkt in die CPU geschrieben.	
4	Anweisungslisten-Prog-rammiergerät (PGM-CHH)		

Die bei Verwendung eines PCs notwendige Systemkonfiguration und der nötige Vorgang zur Erstellung eines Anwenderprogramms werden unten beschrieben. Beachten Sie, daß je nach Art des verwendeten PCs und der verwendeten Software unterschiedliche Kabel, etc. benötigt werden.

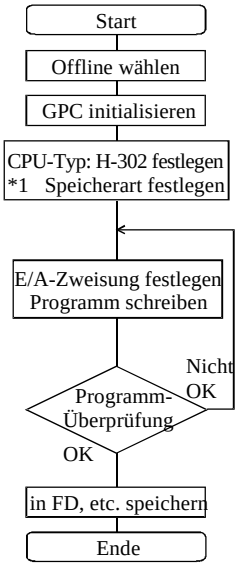
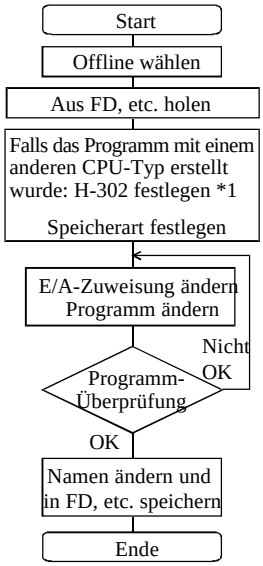
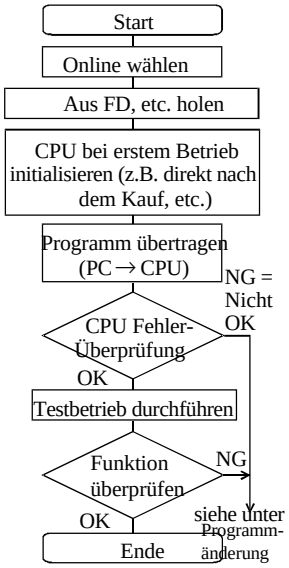
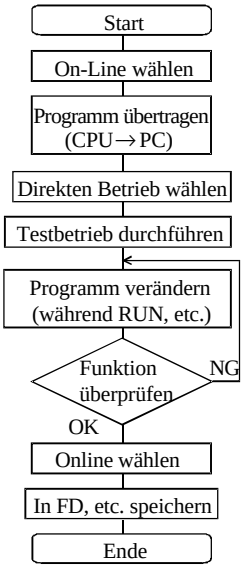
Tabelle 7.3 Systemkonfiguration bei Verwendung eines PCs

<table>
<tr><th>Nr.</th><th colspan="3">Verwendete PC-Software</th><th>DOS/V PC</th><th>PC der PC9800er Serie</th></tr>
<tr><td rowspan="15">1</td><td colspan="3">Kontaktplan-Editor
(Version für Windows®)</td><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">CPU-Einstellung</td><td colspan="2">H-302 festlegen (Nach Version2.0: EH-150)</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Speicher-
Einstel-
lungen</td><td>EH-CPU104</td><td colspan="2">RAM-04H (4k Speicher) festlegen</td></tr>
<tr><td>EH-CPU208</td><td colspan="2">RAM-08H (8k Speicher) festlegen</td></tr>
<tr><td>EH-CPU308</td><td colspan="2">RAM-08H (8k Speicher) festlegen</td></tr>
<tr><td>EH-CPU316</td><td colspan="2">RAM-16H (16k Speicher) festlegen</td></tr>
<tr><td>EH-CPU448</td><td colspan="2">RAM-48H (48k Speicher) festlegen</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kabel (EH-150-Seite)</td><td>EH-RS05</td><td>EH-VCB02</td><td>EH-RS05</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kabel
(PC-Seite)</td><td>WVCB02H</td><td></td><td>WPCB02H</td></tr>
<tr><td colspan="2">Betriebsart-Schalter *
(Port 1)</td><td>SW 1 2 3 4 5 6 7 8 Toggle
Status OFF — ON OFF ON — OFF OFF —</td><td></td><td>SW 1 2 3 4 5 6 7 8 Toggle
Status OFF — ON OFF ON — OFF OFF —</td></tr>
<tr><td colspan="2">Betriebsart-Schalter *
(Port 2)</td><td>SW 1 2 3 4 5 6 7 8 Toggle
Status OFF — — — — OFF OFF OFF ON</td><td></td><td>SW 1 2 3 4 5 6 7 8 Toggle
Status OFF — — — — OFF OFF OFF ON</td></tr>
<tr><td rowspan="15">2</td><td colspan="3">Kontaktplan-Editor
(Version für DOS)</td><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">CPU-Einstellung</td><td colspan="2">H-302 festlegen</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Speicher-
Einstel-
lungen</td><td>EH-CPU104</td><td colspan="2">RAM-04H (4k Speicher) festlegen</td></tr>
<tr><td>EH-CPU208</td><td colspan="2">RAM-08H (8k Speicher) festlegen</td></tr>
<tr><td>EH-CPU308</td><td colspan="2">RAM-08H (8k Speicher) festlegen</td></tr>
<tr><td>EH-CPU316</td><td colspan="2">RAM-16H (16k Speicher) festlegen</td></tr>
<tr><td>EH-CPU448</td><td colspan="2">RAM-48H (48k Speicher) festlegen</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kabel (EH-150-Seite)</td><td>EH-VCB02</td><td>EH-RS05</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kabel
(PC-Seite)</td><td></td><td>PCCB02H</td></tr>
<tr><td colspan="2">Betriebsart-Schalter *
(Port 1)</td><td>SW 1 2 3 4 5 6 7 8 Toggle
Status OFF — ON ON ON — OFF OFF —</td><td>SW 1 2 3 4 5 6 7 8 Toggle
Status OFF — ON ON ON — OFF OFF —</td></tr>
<tr><td colspan="2">Betriebsart-Schalter *
(Port 2)</td><td>SW 1 2 3 4 5 6 7 8 Toggle
Status OFF — — — — OFF OFF OFF OFF</td><td>SW 1 2 3 4 5 6 7 8 Toggle
Status OFF — — — — OFF OFF OFF OFF</td></tr>
</table>

* Starten Sie nach Änderungen am Betriebsart-Schalter die Spannungsversorgung neu.
Einstellungen, die während des Betriebs gemacht werden, treten erst bei Neustart der Spannungsversorgung in Kraft.

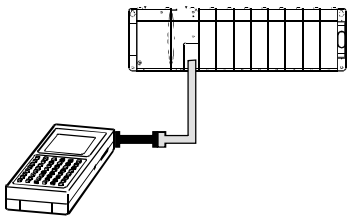
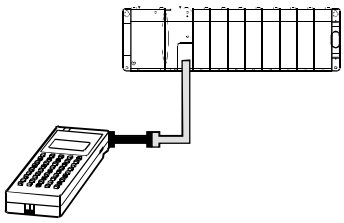
Anm.: Zur Installation der jeweiligen Software (Kontaktplan-Editor) siehe die entsprechende Anleitung der Software.

Tabelle 7.4 Liste der Vorgänge zur Erstellung eines Programms

	Neues Programm erstellen	Programmänderung	Testbetrieb, Durchführung von diversen Einstellungen	
	Offline	Offline	Online	Direkter Betrieb
Erforderliche Schritte (Ablaufdiagramm)				
	Erstellen eines komplett neuen Programms	Änderungen an einem bestehenden Programm vornehmen	Erstmalige Übertragung eines Programms zur CPU	Verändern eines Programms während des Testbetriebs
Anmerkungen	Ein Programm kann auch ohne die eigentliche EH-150 erstellt werden.	Legen Sie H-302 als CPU-Typ fest, falls das Programm bereits in einer anderen SPS der H-Serie verwendet wurde.	Stellen Sie sicher, daß die E/A-Zuweisung mit dem installierten Modul übereinstimmt, sobald Sie die CPU-Fehlerüberprüfung durchführen (die Übereinstimmung kann erzwungen werden.)	Der Inhalt des CPU- und des PC-Speichers müssen für die Verwendung des direkten Betriebs gleich sein. Die Änderungen werden sowohl im PC- als auch im CPU-Speicher enthalten sein.

*1: Für den LADDER EDITOR für DOS sowie LADDER EDITOR 1.×× für Windows®.
Ab LADDER EDITOR 2.×× für Windows® ist EH-150 anzugeben.

Tabelle 7.5 Systemkonfiguration bei Verwendung des Programmiergerätes

Bezeichnung		Transportables grafisches Programmiergerät (PGM-GPH)	Anweisungslisten-Programmiergerät (PGM-CHH)
Systemkonfiguration			
	Kabel (EH-150-Seite)	EH-RS05	EH-RS05
	Kabel (Programmiergeräte-Seite)	PGCB02H	PGCB02H

Anm.: 1. Verwenden Sie kein Optionsfeld (PGMIF1H) für das transportable grafische Programmiergerät. Durch den hohen Stromverbrauch kann es sein, daß die EH-150 ausfällt.
Verwenden Sie ein Kabel von 2m (6,56 ft.) Länge (PGCB02H) auf der Seite des Programmiergerätes. Wenn ein 5m (16,4ft.) langes Kabel (PGCB05H) verwendet wird, so kann es sein, daß der Betrieb des Programmiergerätes instabil wird.
2. Das Programmiergerät kann nur an den seriellen Port 2 angeschlossen werden. Zu weiteren Informationen über Einstellmöglichkeiten siehe Tabelle 10.6.

In der EH-150 wird das Anwenderprogramm in wie unten dargestellten Kontaktplan-Einheiten verwaltet, dabei kann ein Kontaktplan neun Kontakte (Schließerkontakt oder Öffnerkontakt) und 7 Spulen beschreiben.

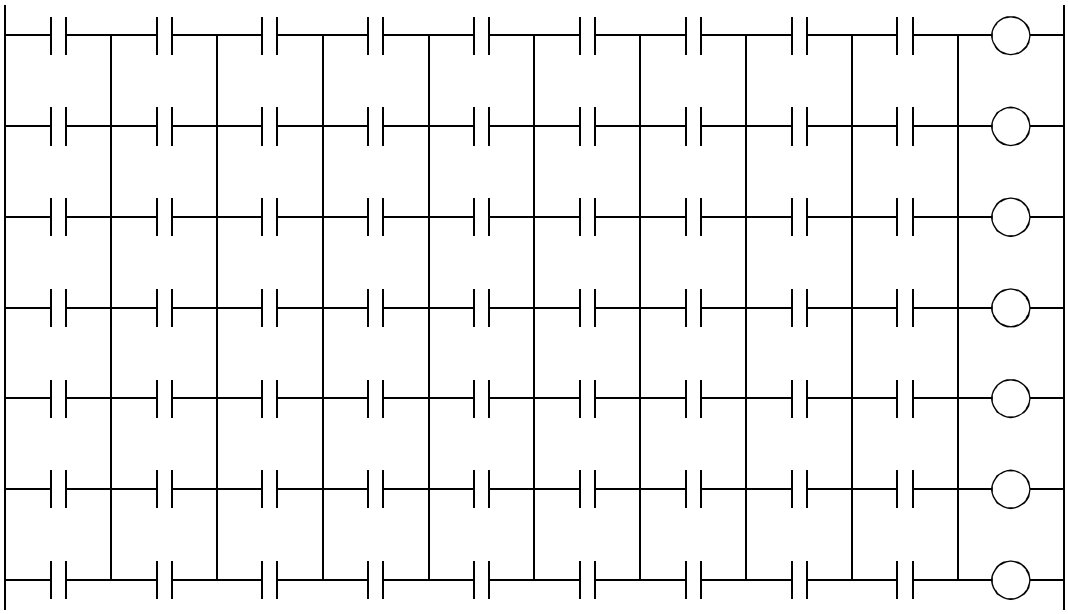


Bild 7.1 Größe eines Kontaktplans

Ein Vergleichsfeld kann auch mittels der Breite von 3 Kontakten beschrieben werden. Man kann sich das Vergleichsfeld als einen Schließerkontakt vorstellen, der dann geschaltet wird, wenn die Bedingungen im Feld erfüllt sind (Bild 7.2).

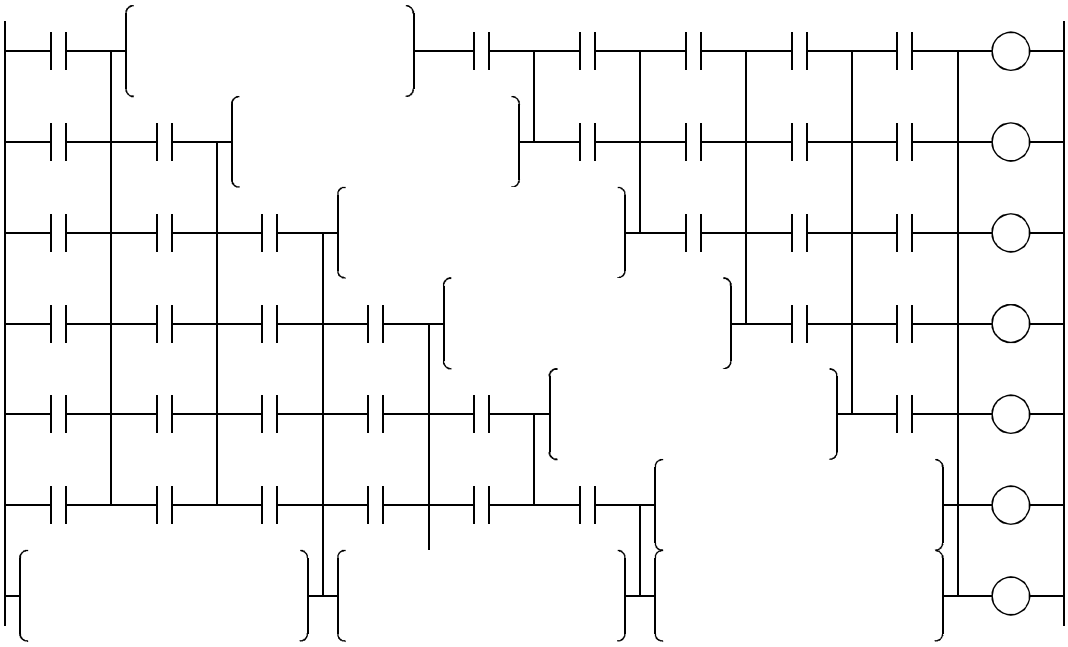


Bild 7.2 Verwendung eines Vergleichsfelds

Darüber hinaus kann bei Verwendung von Fold-Symbolen ein Kontaktplan von bis zu 57 Kontakten und einer Spule innerhalb von 7 Zeilen eingegeben werden.

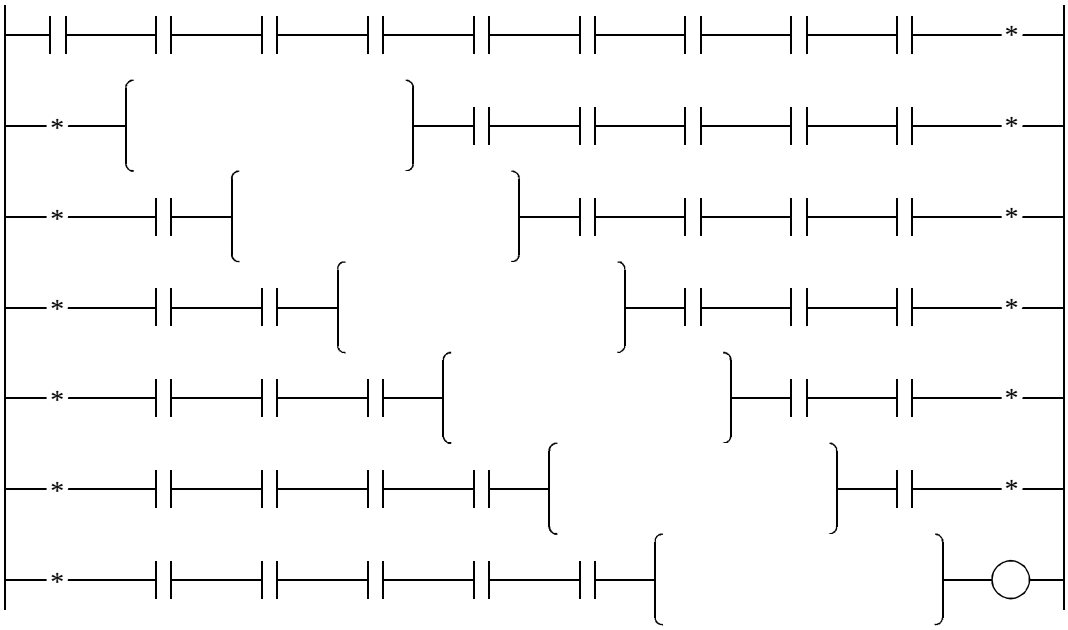


Bild 7.3 Beispiel zur Verwendung von Fold-Symbolen

Anstelle der Spule kann auch ein Funktionsfeld eingesetzt werden. Arithmetische Anweisungen, Anwendungs-Anweisungen, Programmsteuer-Anweisungen, Modulübertragungs-Anweisungen und FUN-Anweisungen können in solch einem Funktionsfeld beschrieben werden. In einem einzelnen Funktionsfeld dürfen maximal 19 Befehle vorhanden sein. Das Funktionsfeld wird ausgeführt, wenn die Bedingung für die direkt davor befindliche Kontakt-anordnung erfüllt ist und entsprechend nicht ausgeführt, wenn sie nicht erfüllt ist.

Für Details zu den einzelnen Befehlen siehe Kapitel 5 „Anweisungen“.

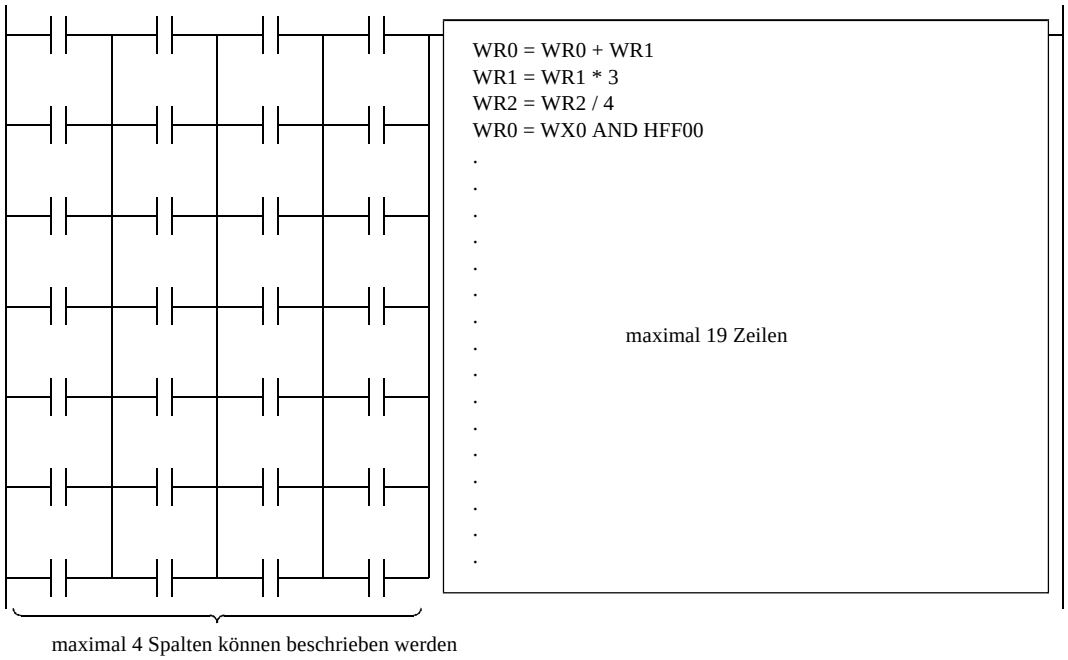


Bild 7.4 Verwendung eines Funktionsfelds

Anm.: Beim Kontaktplan-Editor für Windows® kann das Funktionsfeld in einer Weite von 1 Kontakt-Schritten dargestellt werden, so daß ein Kontaktplan mit 9 Kontakten und 1 Funktionsfeld eingegeben werden kann. Für Details, siehe Bedienungshandbuch des Kontaktplan-Editors für Windows®.
Beim Kontaktplan-Editor für Windows® kann das Funktionsfeld mit einer Breite von einem Kontakt dargestellt werden, so daß ein Kontaktplan mit neun Kontakten und einem Funktionsfeld eingegeben werden kann.
Weitere Details entnehmen Sie bitte dem Bedienungshandbuch des Kontaktplan-Editors für Windows®.

Kapitel 8 Starten und Stoppen der EH-150

Die EH-150 kann auf mehrere Arten zwischen Betrieb und Stop umgeschaltet werden. Bild 8.1 gibt eine Übersicht über diese Eigenschaft:

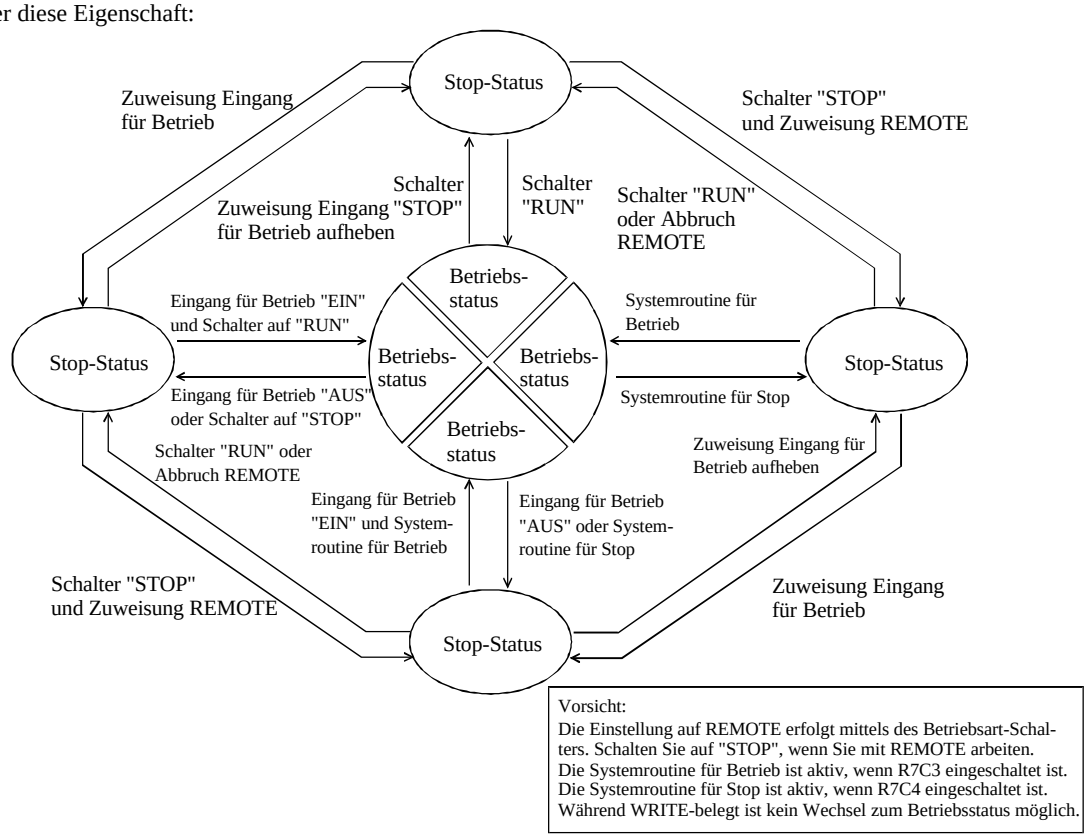


Bild 8.1 Diagramm zur Umschaltung zwischen Start und Stop

Die EH-150 kann mit den in Bild 8.1 dargestellten Bedingungen betrieben oder gestoppt werden. Falls während des Betriebs oder im Stop-Status ein Fehler entdeckt wird, so wird der Ausgang abgeschaltet, ein Fehler wird angezeigt und die EH-150 gestoppt. Fehler können schwere Fehler, mittelschwere Fehler, leichte Fehler und Warnungen sein. Der Betriebsstatus für die einzelnen Fehler ist in Tabelle 8.1 dargestellt.

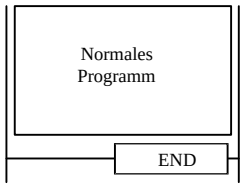
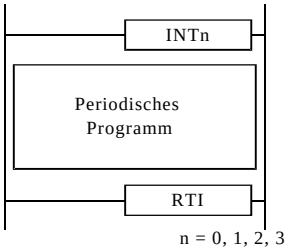
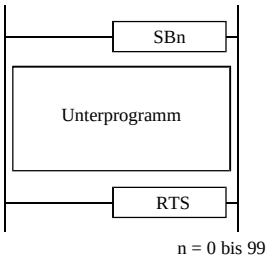
Tabelle 8.1 Fehler und zugehöriger Betriebsstatus

Art des Fehlers	Beschreibung	Betrieb / Stop
Schwerer Fehler	Zeigt an, daß ein schwerer, nicht behebbarer Fehler wie z.B. Stromausfall, Mikrocomputer-Fehler, System-ROM-Fehler, System-RAM-Fehler, Bus-Fehler etc. aufgetreten ist.	Stop
Mittelschwerer Fehler	Dies zeigt an, daß ein Fehler wie z.B. ein Datenspeicher-Fehler, ein Systemprogramm-Fehler, Anwenderspeicher-Fehler, ein Fehler in der Größe des Anwenderspeichers, Assemblierungs-Fehler etc. aufgetreten ist, der zu einer Fehlfunktion führen wird, falls der Betrieb fortgesetzt wird.	Stop
Leichter Fehler	Dies sind z.B. Fehler bei der E/A-Verifizierung, Fehler bei der Fernanschaltung, Überlauf-Fehler oder E/A-Bereichsüberschreitungs-Fehler. Der Betrieb kann fortgesetzt werden, wenn im Anwenderprogramm eine entsprechende Einstellung vorhanden ist.	Stop (Fortführung des Betriebs möglich, falls im Anwenderprogramm vorgesehen)
Warnung	Hierbei handelt es sich um nicht gravierende Fehler, bei denen eine Fortsetzung des Betriebs möglich ist (wie z.B. Übertragungsfehler).	Fortführung des Betriebs ist möglich

8.1 RUN-Start

Wenn die EH-150 in den Betriebsstatus schaltet, wird das Anwenderprogramm der Reihe nach ausgeführt. Das Anwenderprogramm besteht aus einem normalen Teil und einem periodischen Teil. Außerdem enthält es noch einen als Unterprogramm definierten Bereich.

Tabelle 8.2 Die verschiedenen Programmtypen

Nr.	Programmtyp	Beschreibung	Anordnung im Programm
1	Normales Programm	Dies ist das Programm, das normalerweise ausgeführt wird. Das Programm wird vom Programmanfang bis zum END-Befehl ausgeführt, anschließend wird die Programmausführung wieder am Programmanfang fortgesetzt. Entsprechend den Vorgaben des Anwenders findet eine Überwachung von Überlauf-Fehlern statt. Die Überwachung startet am Anfang des Programms und geht bis zum END-Befehl. Es kann auch eine Fortsetzung des Betriebs während eines Überlaufs vorgesehen werden.	
2	Periodisches Programm	Dieses Programm wird in Intervallen von 5ms, 10ms, 20ms oder 40ms periodisch ausgeführt: INT0: alle 10 ms [alle 5ms] INT1: alle 20 ms [alle 10ms] INT2: alle 40 ms [alle 20ms] INT3: [alle 40ms] Anm.: Die in Klammern [ ] angegebenen Intervallzeiten gelten für EH-CPU448. Die jeweilige Zeit, innerhalb derer das Programm abgearbeitet wird, ist auch die Zeit für die Überwachung auf Überlauf-Fehler.	Befindet sich hinter dem END-Befehl. 
3	Unterprogramm	Dieses Programm wird vom CALL-Befehl aufgerufen.	Befindet sich hinter dem END-Befehl. 

8.1.1 Der Programmzyklus

Die Programme werden gemäß der in Bild 8.2 dargestellten Priorität ausgeführt. Jedes Programm wird unter Berücksichtigung der jeweils zulässigen Zeit ausgeführt. Wenn die in Anspruch genommene Zeit die vorgeschriebene Zeit überschreitet, so löst dies einen Überlauf-Fehler aus, und der Betrieb wird angehalten. Falls jedoch eine Fortsetzung des Betriebs vorgesehen ist, so wird der Betrieb dennoch fortgesetzt.

Der zeitliche Ablauf eines Zyklus ist in Bild 8.2 dargestellt. Systemprozesse werden in festen Intervallen (alle 5ms) abgearbeitet, gefolgt von System-Prozessen für die Kommunikation. Systemprozesse für Kommunikation *1 werden höchstens so lange ausgeführt, bis die nächsten periodischen Systemprozesse beginnen. Endet der System-Prozeß für die Kommunikation, bevor die maximale Ausführungszeit erreicht ist, so wird das normale Programm abgearbeitet, nachdem der System-Prozeß für die Kommunikation beendet wurde. Nach der Abarbeitung des periodischen Prozesses wird solange das normale Programm abgearbeitet, bis wieder der nächste periodische Prozeß beginnt.

*1 Die Systemprozesse für die Kommunikation werden alle 10 ms ausgeführt.

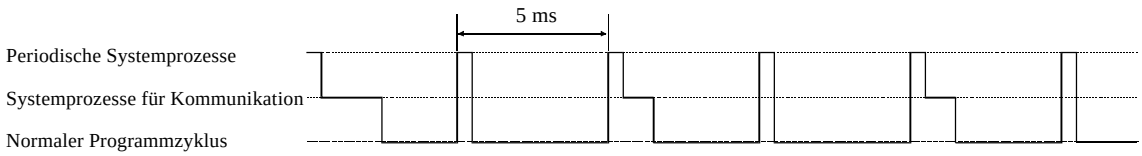


Bild 8.2 Zusammenhang zwischen Systemprozessen und normalem Programmzyklus

Wie in Bild 8.3 dargestellt, wird der normale Zyklus abgearbeitet, während periodische Programme ausgeführt werden. Periodische Programme werden an dem Punkt abgearbeitet, an dem zum normalen Zyklus umgeschaltet wird, und jeweils in Intervallen von 5ms, 10ms, 20ms oder 40ms abgearbeitet (5ms-Intervalle sind nur für EH-CPU448 verfügbar). Hinsichtlich der Priorität haben 5ms-Programme die höchste Priorität. Verwenden Sie den Befehl zum Auffrischen, wenn Sie während eines periodischen Programms eine Verarbeitung von externen E/A (X,Y) wünschen. Die Aktualisierung von Zeitgeber-Istwerten erfolgt als Teil der Systemprozesse (beim EH-CPU448 wird dies im Rahmen des Zeitgeber-Befehls durchgeführt).

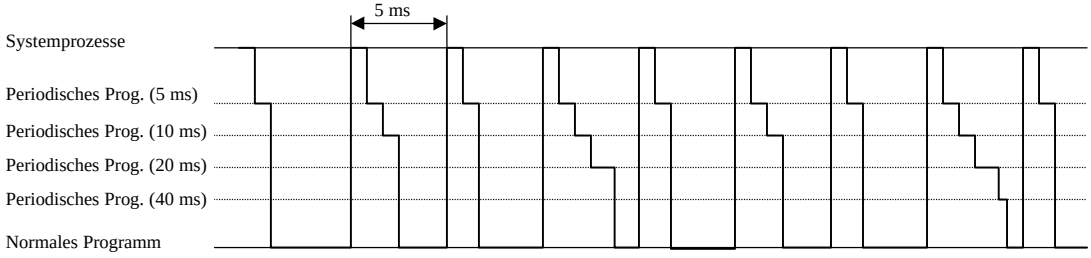


Bild 8.3 Zeitlicher Ablauf der Zyklen

8.1.2 Einstellung der Systemprozess-Zeitdauer (EH-CPU448)

Bei der EH-CPU448 lassen sich für die Systemprozesse Zeiten zwischen 3 und 9ms einstellen. Es läßt sich somit immer die für den entsprechenden Anwendungsfall geeignete Zeitdauer auswählen.

(1) Beispiel zur Funktionsweise

Das Bild 8.4 zeigt die Programmausführung, wenn die Zeit für die Systemprozesse auf 3ms eingestellt ist. In diesem Bild setzt sich die Zeit für die Systemprozesse zusammen aus der Addition der Zeiten für die periodischen Systemprozesse und denen für die Kommunikation.

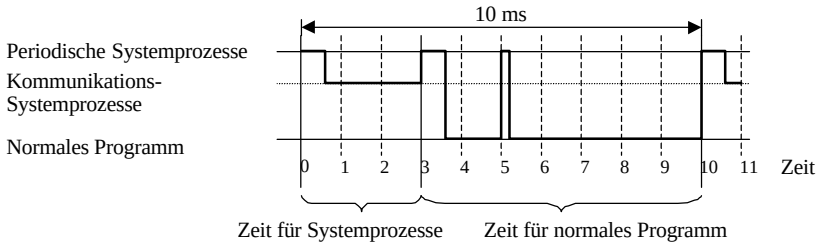


Bild 8.4 Zeitlicher Ablauf mit einer Systemprozess-Zeitdauer von 3ms.

Je länger die Zeit für die Ausführung von Anwenderprogrammen (normales Programm) im Vergleich zu den Systemprozessen ist, desto größer ist auch die Effektivität der Programmabarbeitung.

(2) Einstellung der Systemprozess-Zeitdauer

Die Systemprozess-Zeit wird im Spezialmerker WRF038 eingestellt.

Bit:	15 ... 8	7 ... 0
WRF038	Vom Anwender einzustellende Zeitdauer	Aktuelle Systemprozess-Zeitdauer

Bild 8.5 Spezialmerker zur Einstellung der Systemprozess-Zeitdauer

Geben Sie einen Wert zwischen 3 und 9 im einstelligen BCD-Format für die vom Anwender einzustellende Zeitdauer ein. Falls ein Wert außerhalb dieses Bereichs eingegeben wird, so wird die Systemprozess-Zeitdauer automatisch auf 3ms eingestellt. Des weiteren läßt sich die momentan verwendete Systemprozess-Zeitdauer mittels eines Peripheriegerätes aus den niederwertigen 8 Bits des Spezialmerkers WRF038 auslesen.

Beispiel: Soll die Systemprozess-Zeitdauer auf 3ms eingestellt werden, ist der Wert H0300 in WRF038 einzugeben. Falls dann der Wert H1000 verwendet wird, so wird der Wert 3ms automatisch vom System vorgegeben. Bei Auslesen von WRF038 würde dann der Wert H1003 angezeigt werden.

Der neue Wert wird immer unmittelbar nach Eingabe des Wertes in den Spezialmerker wirksam.

(3) Vorsichtsmaßnahmen

Die Zeitdauer von 5ms für den periodischen Systemprozess (INT0), welche lediglich von EH-CPU448 unterstützt wird, sollte nur unter folgender Bedingung verwendet werden:

Ausführungsdauer des periodischen 5ms-Systemprozesses + Systemprozess-Zeitdauer (WRF038) < 5ms

Falls diese Bedingung nicht erfüllt wird, weicht die Systemprozess-Zeitdauer vom eingestellten Wert ab, da die Ausführung des periodischen 5ms-Systemprozesses eine höhere Priorität hat (somit wird die Systemprozess-Zeitdauer verkürzt).

Außerdem tritt bei Verwendung des periodischen 5ms-Systemprozesses ein Staufehler auf, sobald die Abarbeitungszeit ungefähr 3ms lang wird. In diesem Fall wird die Systemprozess-Zeitdauer dann auf ungefähr 2ms begrenzt.

8.1.3 Einstellung der Systemprozess-Zeitdauer (EH-CPU308/316)

Die Systemprozess-Zeitdauer für EH-CPU308/316* kann fest auf 5ms eingestellt werden. Dadurch fluktuiert die normale Programm-Abarbeitungszeit nicht und wird alle 5ms für jeweils 5ms ausgeführt.

* Die EH-CPU308/316 mit der ROM-Version 03 oder früher unterstützen diese Funktion nicht.

(1) Beispiel zur Funktionsweise

Das Bild 8.6 zeigt die Programmausführung, wenn die Zeit für die Systemprozesse fest eingestellt ist. In diesem Bild setzt sich die Zeit für die Systemprozesse zusammen aus der Addition der Zeiten für die periodischen Systemprozesse und denen für die Kommunikation.
Nach der Durchführung der Systemprozesse wird üblicherweise das normale Programm ausgeführt. Ist nun allerdings die Zeit für die Systemprozesse fest eingestellt, so startet die normale Programmausführung erst nach 5ms, selbst wenn die Systemprozesse bereits ausgeführt wurden.

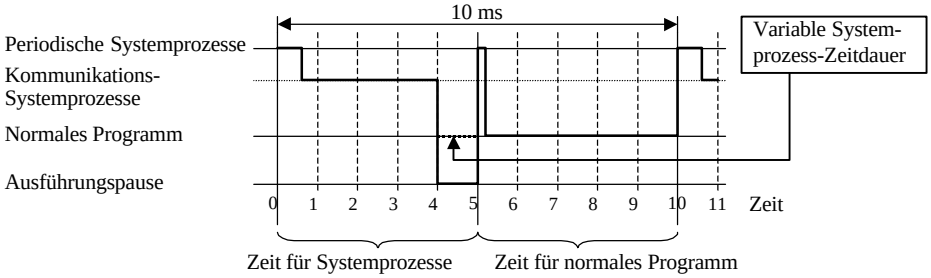


Bild 8.6 Zeitlicher Ablauf mit einer Systemprozess-Zeitdauer von 5ms

Die Ausführungsdauer des Anwenderprogrammes kann auf eine feste Zeitdauer eingestellt werden. Diese Eigenschaft kann genutzt werden, wenn die Ausführungsdauer für das normale Programm nicht fluktuieren soll.

(2) Einstellung der Systemprozess-Zeitdauer

Die Systemprozess-Zeit wird im Spezialmerker WRF038 eingestellt.

Bit:	15 ... 8	7 ... 0
WRF038	Vom Anwender einzustellende Zeitdauer	Aktuelle Systemprozess-Zeitdauer

Bild 8.7 Spezialmerker zur Einstellung der Systemprozess-Zeitdauer

Geben Sie den Wert H*5 für die vom Anwender einzustellende Zeitdauer ein. Nach erfolgter Einstellung befindet sich der Wert H05 im Feld für die aktuelle Systemprozess-Zeitdauer. Falls ein von H*5 abweichender Wert eingegeben wird, so wird dieser Wert im Feld für die vom Anwender einzustellende Zeitdauer abgelegt, allerdings wird dann im Feld für die aktuelle Systemprozess-Zeitdauer der Wert H00 abgelegt; die Systemprozess-Zeitdauer ist somit wieder variabel.

Beispiel: Soll die Systemprozess-Zeitdauer fest eingestellt werden, so geben Sie H0500 in WRF038 ein. Wird WRF038 nun ausgelesen, so erhält man den Wert H0505.
Falls ein von H*5 abweichender Wert eingegeben wird (wie z.B. H0300), so wird die Systemprozess-Zeitdauer variabel, und ein Auslesen von WRF038 ergibt den Wert H0300.

Der neue Wert wird immer unmittelbar nach Eingabe des Wertes in den Spezialmerker wirksam.

8.1.4 Normales Programm

(1) Definition und Funktionsweise:

Das normale Programm umfasst das Anwenderprogramm (Kontaktplan oder Anweisungsliste) ohne die Interrupt-Programme, und umfasst alle Befehle bzw. Anweisungen bis zu der Stelle, an der ein END-Befehl angegeben wurde (oder an der ein in Pro-H geschriebenes Programm folgt. Die Zeit vom Anfang des normalen Programms bis zur END-Anweisung ist daher die Zeit, die für einen Durchlauf des normalen Programms benötigt wird.

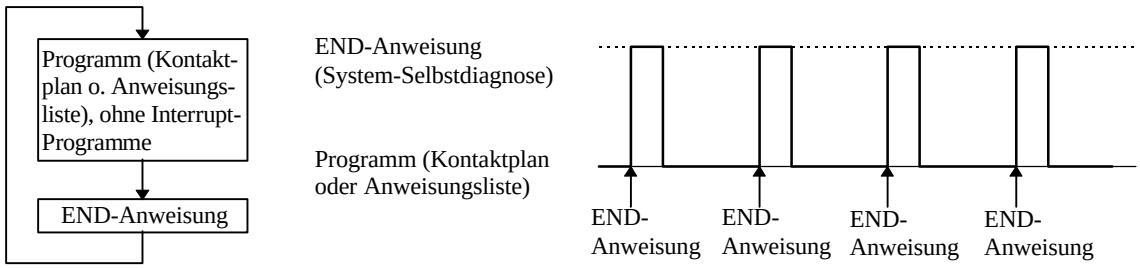


Bild 8.8 Zeitlicher Ablauf eines normalen Programms

(2) Mögliche Ursachen für Staufehler bei der Ausführung des normalen Programms

Bei der Ausführung des normalen Programms können Staufehler auftreten; zwei mögliche Ursachen hierfür sind unter (a) und (b) im Folgenden aufgeführt. Bei der Erstellung von periodischen Programmen ist insbesondere zu beachten, daß die gesamte Ausführungsdauer bzw. Zykluszeit die Stau-Prüfzeit nicht überschreitet.

(a) Falls lediglich ein normales Programm ausgeführt wird:
Die Programm-Ausführungszeit hat die Stau-Prüfzeit überschritten; die für einen Zyklus benötigte Zeit war zu lang.

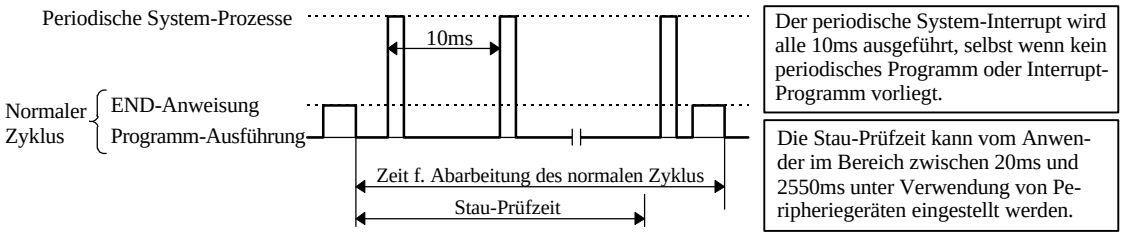


Bild 8.9 Stau-Fehler bei Ausführung eines normalen Programms (a)

(b) Falls sowohl ein normales Programm als auch ein periodisches Programm ausgeführt wird:
Die Stau-Prüfzeit wurde überschritten, da die periodischen Programme ausgeführt wurden und somit die Zeit für den normalen Zyklus verlängert wurde (das in Bild 8.10 gezeigt Zeitverhalten gilt nicht für die EH-CPU448).

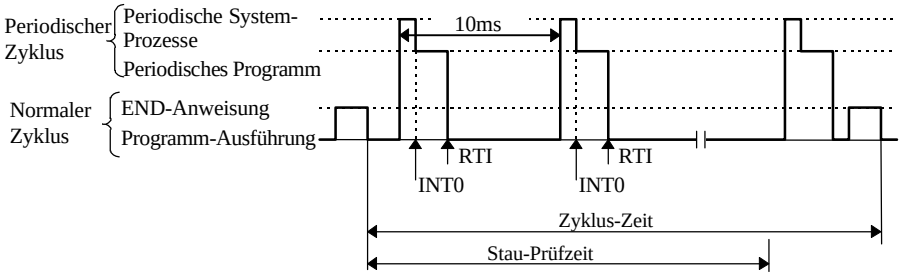


Bild 8.10 Stau-Fehler bei Ausführung eines normalen Programms (b)

(3) Fortsetzung des Betriebs nach Auftreten eines Stau-Fehlers:

Wenn der Spezialmerker R7C0 eingeschaltet wird (dieser gibt an, ob der Betrieb nach Auftreten eines Stau-Fehlers fortgesetzt werden soll oder nicht), so wird der normale Zyklus unabhängig von der Stau-Prüfzeit bis zum Ende ausgeführt. Nach der Ausführung des END-Befehls wird dann der normale Zyklus wieder von Anfang an ausgeführt.

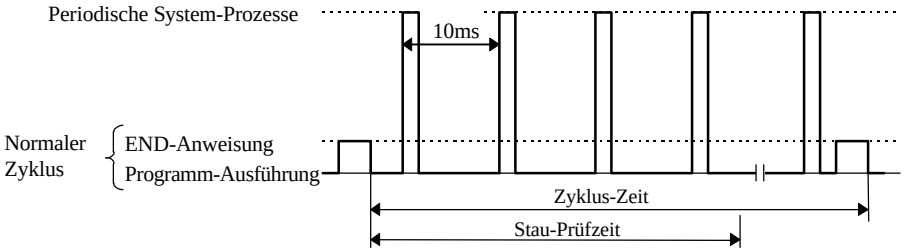


Bild 8.11 Zeitlicher Ablauf bei Fortführen des Betriebs trotz Stau-Fehler

Es ist allerdings zu beachten, daß bei dieser Einstellung die Abarbeitung des normalen Programms bei Auftreten eines Stau-Fehlers nicht beendet wird; und zwar selbst dann nicht, wenn mit einer JMP-Anweisung innerhalb des normalen Programms eine Endlosschleife gebildet wurde.

8.1.5 Periodische Programme (alle außer EH-CPU448)

(1) Definition und Funktionsweise:

Bei periodischen Programmen handelt es sich um Interrupt-Programme, die während des Betriebs der CPU in festen Zeitabständen von 10ms, 20ms oder 40ms ausgeführt werden. Die Auswahl eines bestimmten Zeitabstandes wird vom Anwender durchgeführt. Für die EH-CPU448 ist nun auch eine Intervallzeit von nur 5ms verfügbar (Einzelheiten über die Ausführung von periodischen Programmen mit der EH-CPU448 finden sich im Abschnitt 8.1.6). Der vorliegende Abschnitt gilt für alle CPUs mit Ausnahme von EH-CPU448.
Das entsprechende vom Anwender geschriebene periodische Programm wird zwischen den Anweisungen INT0 und RTI platziert, falls das Programm alle 10ms ausgeführt werden soll (entsprechend INT1 und RTI bei 20ms sowie INT2 und RTI bei 40ms). Die periodischen Systemprogramme werden immer alle 10ms ausgeführt, selbst wenn kein Interruptprogramm existieren sollte.

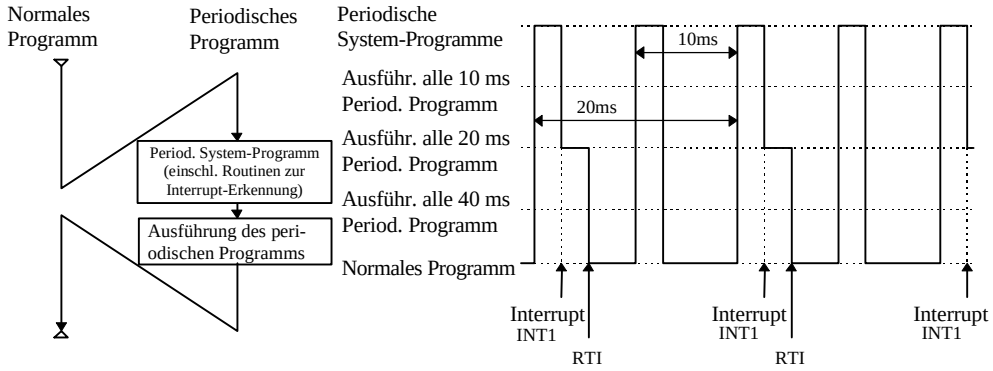


Bild 8.12 Zeitlicher Ablauf periodischer Programme am Beispiel von INT1

(2) Mögliche Ursachen für Stau-Fehler bei der Ausführung des periodischen Programms:

Werden periodische Programme sowohl alle 10ms, als auch alle 20ms und alle 40ms ausgeführt, so tritt ein Stau-Fehler auf und das Programm wird gestoppt, falls das alle 10ms ausgeführte periodische Programm gestartet wurde, bevor die anderen periodischen Programme beendet wurden (d.h. wenn die periodischen Systempogramme INT0 bis INT2 nicht innerhalb von 10ms beendet sind).

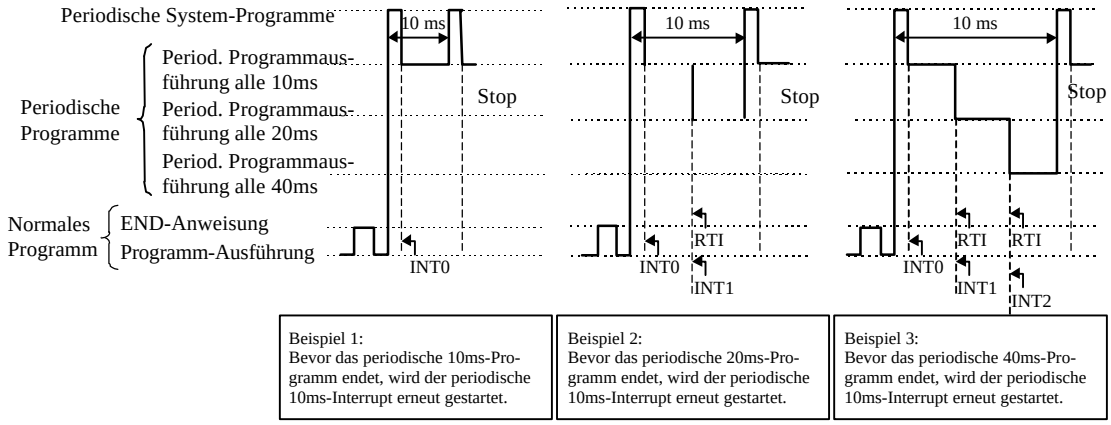


Bild 8.13 Stau-Fehler während des periodischen Programms (10 ms)

Wird ein periodisches Programm alle 20ms oder eine Kombination zweier periodischer Programme alle 20ms und alle 40ms ausgeführt, so tritt ein Stau-Fehler auf, wenn das periodische 20ms-Programm erneut gestartet wird, bevor alle anderen periodischen Programme beendet wurden (d.h. wenn die periodischen Systempogramm INT1 und INT2 nicht innerhalb von 20ms beendet sind).
Wird ein periodisches Programm alle 40ms ausgeführt, so tritt ein Stau-Fehler auf, wenn das periodische 40ms-Programm erneut gestartet wird, bevor alle anderen periodischen Programme beendet wurden (d.h. wenn das periodische Systempogramm INT2 nicht innerhalb von 40ms beendet ist).

(3) Fortsetzung des Betriebs nach Auftreten eines Stau-Fehlers:

Der Bit-Spezialmerker R7C1 gibt an, ob der Betrieb nach dem Auftreten eines Stau-Fehlers fortgesetzt werden soll. Ist dieser Spezialmerker eingeschaltet, so wird das periodische Programm abgebrochen und zum Anfang des Programms gesprungen, um die Abarbeitung von dort fortzusetzen. Ist der für das normale Programm vorgesehene Spezialmerker R7C0 zu diesem Zeitpunkt ausgeschaltet, so wird die Abarbeitung als Stau-Fehler (normales Programm) abgebrochen. Ist der für das normale Programm vorgesehene Spezialmerker zu diesem Zeitpunkt eingeschaltet, so wird nur das periodische Programm weiter abgearbeitet, falls ein periodischer Stau-Fehler auftritt. In diesem Fall ist Vorsicht geboten, da das normale Programm in dieser Situation nicht ausgeführt wird.

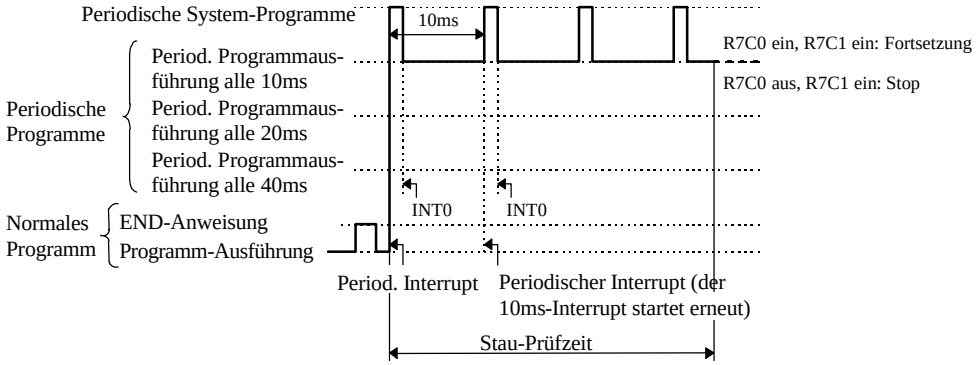


Bild 8.14 Zeitlicher Ablauf bei Fortführen des Betriebs trotz Stau-Fehler

8.1.6 Periodische Programme (EH-CPU448)

(1) Definition und Funktionsweise:

Für die EH-CPU448 ist nun auch ein 5ms-Interrupt verfügbar. Die grundlegende Funktionsweise einschließlich des Verhaltens bei Stau-Fehlern ist identisch mit der im Kapitel 8.1.5 vorhandenen Beschreibung des periodischen Programms. Allerdings wird im Gegensatz zu den anderen CPU-Modellen bei der EH-CPU448 der Interrupt INT0 für den 5ms-Interrupt verwendet, und nicht für den 10ms-Interrupt. Das bedeutet, dass bei der EH-CPU448 die Numerierung der Interrupt-Sprungmarken bis INT3 reicht, und nicht nur bis INT2. In der folgenden Tabelle sind die Interrupt-Sprungmarken sowie die zugehörigen Intervallzeiten angegeben.

Tabelle 8.3 Interrupt-Sprungmarken und Intervallzeiten

Nr.	Interrupt-Sprungmarke	Intervallzeit	
		EH-CPU448	Sonstige CPUs (außer EH-CPU448)
1	INT0	5 ms	10 ms
2	INT1	10 ms	20 ms
3	INT2	20 ms	40 ms
4	INT3	40 ms	-

(2) Mögliche Ursachen für Staufehler bei der Ausführung des periodischen Programms:

Stau-Fehler treten bei der EH-CPU448 unter den selben Umständen auf, wie bei den restlichen CPU-Modellen.

Beispiel 1: Falls alle Interrupt-Sprungmarken INT0 bis INT3 verwendet werden:
Die kleinste verwendete Intervallzeit beträgt hier 5ms. Es tritt deshalb dann ein Stau-Fehler auf, wenn die gesamte Ausführungszeit für die verwendeten Interrupts über 5ms liegt.

Beispiel 2: Falls nur INT2 und INT3 verwendet werden:
Die kleinste verwendete Intervallzeit beträgt hier 20ms. Es tritt deshalb dann ein Stau-Fehler auf, wenn die gesamte Ausführungszeit für die verwendeten Interrupts über 20ms liegt.

(3) Fortsetzung des Betriebs nach Auftreten eines Stau-Fehlers:

Genau wie für alle anderen CPU-Modelle kann auch beim EH-CPU448 der Bit-Spezialmerker R7C1 eingeschaltet werden, so daß der Betrieb nach dem Auftreten eines Stau-Fehlers fortgesetzt werden kann. Falls bei eingeschaltetem R7C1 dann ein Stau-Fehler auftritt, so wird die Ausführung des periodischen Programms unterbrochen und dieses dann wieder vom Programmanfang an ausgeführt.

(4) Vorsicht bei der Verwendung des 5ms-Intervalls

Die Stau-Prüfzeit für ein periodisches 5ms-Programm beträgt ungefähr 3ms. Deshalb tritt ein Stau-Fehler auf, sobald die gesamte Zeitdauer für die Ausführung der einzelnen periodischen Interrupt- und System-Programme 3ms überschreitet.

8.2 Online-Änderungen während des Betriebs

Anwenderprogramme können während des Betriebs (RUN-Zustand) geändert werden, ohne daß sich die Zustände an den Ausgängen ändern. Zur Durchführung von Änderungen am Programm sind spezielle Programmiergeräte bzw. Software erforderlich. Die Benutzerhandbücher hierzu enthalten weitere Informationen zu deren Verwendung. Programmänderungen während des Betriebs können jedoch in den im Folgenden aufgeführten Fällen nicht durchgeführt werden. Daher sind zuerst die aufgeführten Bedingungen zu erfüllen, bevor Änderungen durchgeführt werden können.

Tabelle 8.4 Bedingen für Programmänderungen während des Betriebs

Nr.	Änderungen während des Betriebs nicht möglich, falls	Mögliche Gründe	Abhilfe
1	bereits ein anderes Gerät angeschlossen ist (READ-Belegung).	Ein anderes Programmiergerät ist bereits angeschlossen.	Schalten Sie die anderen Programmiergeräte auf Offline.
2		Ein PC oder ein anderes Gerät ist bereits angeschlossen und führt Lese-Vorgänge durch.	Personal Computer oder sonstige Geräte sind auf Offline einzustellen. (während der Überwachung kann man dazu die Systemroutine zur Freigabe der Belegung verwenden).
3	der END-Befehl nicht ausgeführt wird.	Das ausgeführte Programm enthält eine Endlosschleife.	Korrigieren Sie das Programm so, daß keine Endlosschleife mehr ausgeführt wird.
4	versucht wurde, ein Programm zu ändern, daß Steuer-Anweisungen enthält.	Eine Online-Änderung in einem Kontaktplan, der eine Steueranweisung enthält, kann je nach Art des bei der Änderung des Programms erzeugten Fehlers zu einem Stop des Betriebs führen.	Beispiele für die korrekte Durchführung von Online-Änderungen in Kontaktplänen mit Steueranweisung finden sich im Programmier-Handbuch zur verwendeten Programmiersoftware.
5	ein Paßwort vorhanden ist.	Ein paßwortgeschütztes Programm kann nicht verändert werden.	Programmänderungen sind erst nach Entfernen des Passworts durch eine autorisierte Person durchzuführen.

Wenn die CPU sich im Stop-Zustand befindet, werden die Änderungen durchgeführt, ohne daß eine Meldung darüber informiert, daß Änderungen während des Betriebs durchgeführt werden.

8.2.1 Vorsichtsmaßnahmen bei Online-Änderungen

Die Funktionsweise der EH-CPU448 weicht geringfügig von den Modellen EH-CPU104/208/308/316 ab. Im Folgenden werden Vorsichtsmaßnahmen bei der Online-Änderung von Programmen beschrieben, die auf dem Modell EH-CPU448 ausgeführt werden.

(1) Aktualisieren des Zeitgeber-Wertes für die verstrichene Zeit

Der Zeitgeber-Wert für die verstrichene Zeit wird durch Vergleich mit dem vorherigen Zeitwert berechnet. Diese Berechnung wird durch die Ausführung eines Zeitgeber-Befehls ausgelöst. Da die Ausführung des Anwenderprogramms bei einer Online-Änderung vorübergehend angehalten wird, kann der entsprechende Zeitgeber-Wert während dieses Halt-Zustandes nicht aktualisiert werden.

> Anmerkung: Die Zeitgeber-Werte der CPU-Modelle EH-CPU104/208/308/316 werden periodisch aktualisiert. Deshalb werden diese Zeitgeber-Werte immer aktualisiert, sogar während des Halt-Zustandes.

(2) Übertragen geänderter Programme in den Flash-Speicher

Die EH-CPU448 lädt die während des Betriebs geänderten Programme in den Flash-Speicher, unmittelbar nachdem die Anzeige “Online-Änderung” des Peripheriegerätes erlischt. Wird nun die Spannungsversorgung zur CPU abgeschaltet, während ein geändertes Programm in den Flash-Speicher übertragen wird, so kann dieses Programm nicht einwandfrei übertragen werden.
Zur Vermeidung dieser Situation ist nun der Spezialmerker R7EF vorhanden, welcher die Übertragung von Programmen in den Flash-Speicher anzeigt (R7EF ist während der Übertragung des Programms eingeschaltet). Die CPU-Spannungsversorgung darf erst dann ausgeschaltet werden, wenn R7EF ausgeschaltet ist. Alternativ kann die Spannungsversorgung ungefähr 2 Minuten nach der Online-Änderung ausgeschaltet werden.

Im Folgenden wird ein Ablaufdiagramm gezeigt, das die Vorgänge bei der Online-Änderung von Programmen bei SPS des Typs EH-150 verdeutlicht.

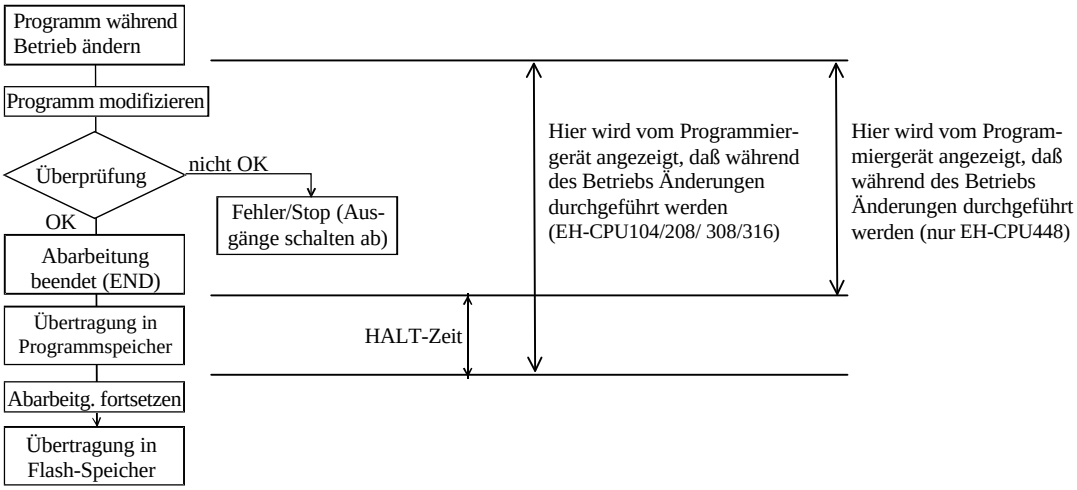


Bild 8.15 Ablaufdiagramm für Programmänderungen während des Betriebs

8.2.2 HALT-Zeitdauer

Nach der Durchführung von Online-Änderungen während des Betriebs wird das zur CPU zu übertragende Programm auf Fehler überprüft, und dann die CPU vorübergehend angehalten (Umschaltung RUN → HALT).
Anschließend wird der Bereich, der die geänderten Anweisungen enthält, während des HALT-Zustandes in die CPU übertragen. Danach wird die CPU wieder in den Betriebszustand geschaltet (HALT → RUN).

Die ungefähre Zeitdauer, während derer sich die CPU im HALT-Zustand befindet, kann näherungsweise anhand der folgenden Formeln berechnet werden (die errechneten Werte stellen nicht unbedingt die Maximalwerte dar):

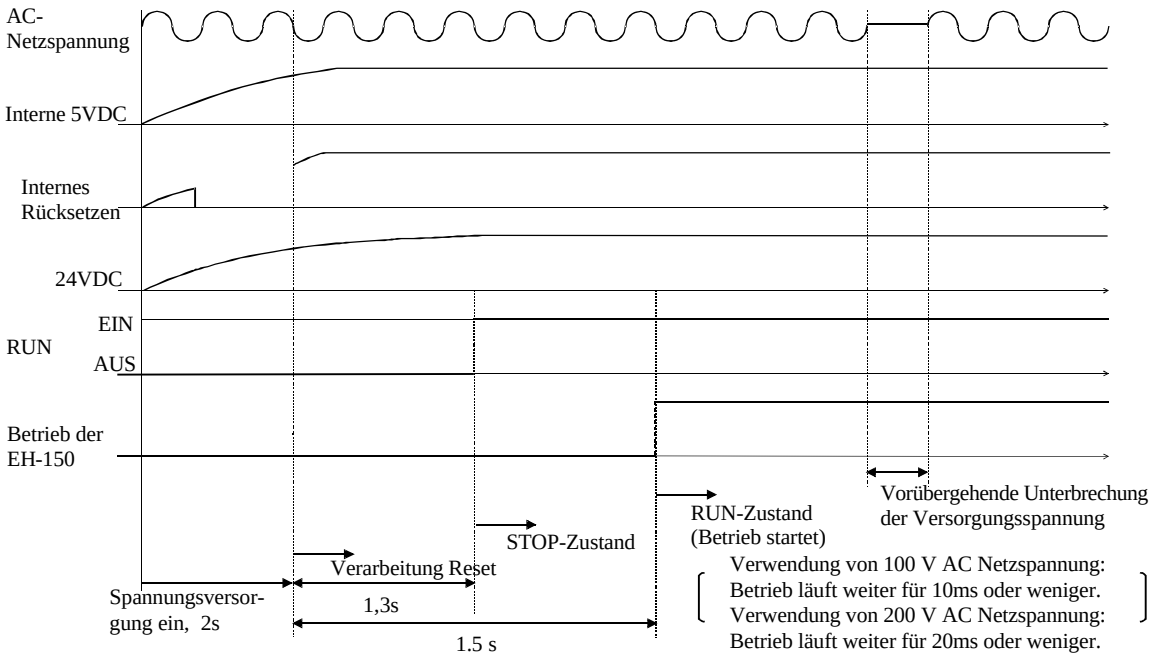
HALT-Zeitdauer (ms) = 45 × Programmkapazität (kB) + 20 (gilt für EH-CPU104/208)
= 38 × Programmkapazität (kB) + 10 (gilt für EH-CPU308/316)
= 29 × Programmkapazität (kB) + 60 (gilt für EH-CPU448)

In der folgenden Tabelle werden die nach diesen Formeln berechneten Werte aufgelistet:

Programm-kapazität (kB)	HALT-Zeitdauer (ms)				
	EH-CPU104	EH-CPU208	EH-CPU308	EH-CPU316	EH-CPU448
4	200		162		176
8	-	380	314		292
16	-	-	-	618	524
48	-	-	-	-	1452

8.3 Unterbrechung der Spannungsversorgung

Im folgenden Bild wird der zeitliche Ablauf beim Abschalten der Spannungsversorgung gezeigt:



(1) Einschalten der Spannungsversorgung

Die EH-150 nimmt maximal 3,5 Sekunden nach Einschalten der Spannungsversorgung den Betrieb auf. Falls die Spannungsversorgung zum Eingangsmodul bei Fortsetzung des Betriebs nicht vollständig gestartet wurde, so wird der Eingang, der eingeschaltet sein sollte, als ausgeschaltet erkannt und der Betrieb fortgesetzt. Stellen Sie also sicher, daß die Spannungsversorgung für E/A-Module vollständig eingeschaltet wurde, bevor der Betrieb fortgesetzt wird.

Anm.: Bei Erweiterungen mit Hilfe der CPU-Typen EH-CPU208/308/316/448 ist die Spannungsversorgung der Erweiterungseinheiten zuerst einzuschalten, oder aber die Spannungsversorgung sowohl zur Grundeinheit als auch zu den Erweiterungseinheiten zum gleichen Zeitpunkt einzuschalten. Wird hingegen die Spannungsversorgung zur Grundeinheit zuerst eingeschaltet, so tritt ein Fehler auf.

(2) Betriebsverhalten bei Unterbrechung der Spannungsversorgung

(a) Bei Verwendung von Netzspannungen mit 100VAC:
Der Betrieb wird fortgesetzt, wenn die Ausfalldauer weniger als 10ms beträgt.

(b) Bei Verwendung von Netzspannungen mit 200VAC:
Der Betrieb wird fortgesetzt, wenn die Ausfalldauer weniger als 20ms beträgt.

Anm.: Es sind Vorkehrungen zu treffen, die sicherstellen, daß die Spannungsversorgung für Eingangsmodule immer vorhanden ist, während die CPU in Betrieb ist. Falls keine Spannung anliegt, so nimmt die CPU an, daß die Eingänge sich im ausgeschalteten Zustand befinden. Besondere Vorsicht ist beim Ändern des Inhalts des Spannungsausfall-Speichers mittels Eingangs-Signalen geboten, da der Inhalt dieses Speichers aufgrund eines Ausfalls der Versorgungsspannung eventuell verändert worden ist.

8.4 Betriebs-Parameter

Es lassen sich sog. Betriebs-Parameter einstellen, welche im Zusammenhang mit Vorgängen wie z.B. der Erstellung von Programmen oder der Übertragung von Programmen zur CPU von Bedeutung sind. In der folgenden Tabelle sind diese Betriebs-Parameter beschrieben.

<table>
<tr><th>Nr.</th><th>Funktion</th><th>Beschreibung</th><th>Verwendung</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Passwort</td><td>An Programme lassen sich Passworte vergeben (vierstelliges hexadezimales Format). Ein durch ein Passwort geschütztes Programm erlaubt weder Verwendung noch Änderungen an diesem Programm, bevor nicht das korrekte Passwort eingegeben wurde.
Vorsicht: Es ist zu beachten, daß ein Passwort vom Anwender nicht mehr geändert werden kann, wenn das alte Passwort vergessen wurde.
Werksseitig ist kein Passwort eingestellt.</td><td>Kann aus Programm-Geheimhaltungsgründen verwendet werden.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>CPU-Typ</td><td>Eingabe des für die Programmierung zu verwendenden CPU-Namens.
Eingabe des CPU-Typs “H-302” für die EH-150. Bei Verwendung des Kontaktplan-Editors für Windows® Version 2.0 oder neuer ist jedoch “EH-150” einzustellen.</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Speicher-Zuweisung</td><td>Eingabe der Speicherkapazität. Für die EH-150 sind die folgenden Werte einzugeben:
<table><tr><td>CPU</td><td>EH-CPU104</td><td>EH-CPU208/308</td><td>EH-CPU316</td></tr><tr><td>Speichertyp</td><td>RAM-04H</td><td>RAM-08H</td><td>RAM-16H</td></tr></table><table><tr><td>CPU</td><td>EH-CPU448</td></tr><tr><td>Speichertyp</td><td>RAM-48H</td></tr></table></td><td>Diese Einstellungen sind vor der Programmierung durchzuführen.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Betriebs-Parameter</td><td>Betriebssteuerung:
Diese Einstellungen sind durchzuführen, wenn der Start bzw. Stop des Betriebs mittels eines speziellen Ein-/Ausgangs durchgeführt werden soll. Wenn hier nichts eingestellt wird, so startet der Betrieb automatisch durch Betätigen des RUN-Schalters.
Stau-Prüfzeit:
Diese ist einzustellen, wenn der CPU-Betrieb gestoppt werden soll, sobald die maximale Verarbeitungszeit für ein normales Programm überschritten wurde. Falls diese Einstellung nicht vorgenommen wurde, so wird automatisch der Vorgabewert 100ms angenommen.
Betriebs-Modus bei Auftreten eines Fehlers:
Dieser ist einzustellen, falls der CPU-Betrieb bei Auftreten eines leichten Fehlers fortgesetzt werden soll. Diese Einstellung ist jedoch nur für die Fehlersuche (Debugging) sinnvoll.</td><td>Einstellung entsprechend den Anforderungen des Benutzers an den CPU-Betrieb.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>E/A-Zuweisung</td><td>Hier werden Informationen über die E/A-Zuweisung der CPU eingestellt. Es kann der Einfachheit halber auch die E/A-Zuweisungs-Kopierfunktion der EH-150 verwendet werden.</td><td>Diese Einstellungen sind vor der Programmierung durchzuführen.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Programm-Name</td><td>Eingabe des Programm-Namens mit maximal 16 alphanumerischen Zeichen. Dieser Programm-Name kann zusammen mit dem Programm an die CPU übertragen werden, um dadurch Programm-Überprüfungs- und -Management-Funktionen zu ermöglichen.</td><td>Ermöglicht Programm-Überprüfung und -Management.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Spannungsausfall-Speicher</td><td>Hier wird der Daten-Bereich eingestellt, in den bei einem Ausfall der Versorgungsspannung oder beim Fortsetzen des RUN-Zustandes gespeichert werden soll. Es können Einstellungen für R, WR, WM, TD, DIF und DFN vorgenommen werden.</td><td>Falls Daten beim Stoppen des Betriebs erhalten bleiben sollen. Die Daten der Spezialmerker werden bei einem Ausfall der Versorungspannung auf jeden Fall gespeichert.</td></tr>
</table>

8.5 Testbetrieb

(1) Schutzmaßnahmen

Da unerwartete Ereignissen auftreten können, sollten Maßnahmen zur Sicherstellung der Betriebssicherheit vorgesehen werden.
Sehen Sie dazu Not-Aus-Vorrichtungen, Schutz-Vorrichtungen, Verriegelungs-Einrichtungen usw. außerhalb der EH-150 vor.

(2) Betrieb ohne angeschlossene Lasten

Bevor Sie nach der Erstellung eines neuen Programms Geräte an die Ausgänge anschließen, sollten Sie das Programm erst einmal testweise ohne diese Lasten testen, so daß die an die EH-150 angeschlossenen Geräte nicht aufgrund von Programmfehlern oder anderen Problemen Schaden nehmen.

(3) Betrieb mit angeschlossenen Lasten

Die externen Ein- und Ausgänge sind nach dem testweisen Betrieb mit den vorgesehenen Quellen bzw. Lasten zu beschalten, um deren Reaktionen im Betrieb zu testen.

Kapitel 9 Installation und Verdrahtung der SPS

9.1 Allgemeines

(1) Installations-Ort und -Umgebung

(a) Installieren Sie die EH-150 in einer dafür vorgesehenen Umgebung (siehe auch Kapitel 3).

(b) Befestigen Sie die SPS an einem Montageuntergrund aus Metall.

(c) Installieren Sie die SPS in einem Schaltschrank, der mit einem Schlüssel, Werkzeug, o.ä. geöffnet wird.

(2) Installation der Grundeinheit

(a) Vorsichtsmaßnahmen bei Installation der Grundeinheit

1) Befestigen Sie die Grundeinheit mit Schrauben (M4, Länge 20mm (0,79in. oder mehr) an 4 Stellen oder an einer DIN-Schiene.

2) Um die Einheit innerhalb der vorgesehenen Betriebstemperaturen zu halten,

a) sehen Sie entsprechenden Raum für Luftzirkulation vor, 50mm (1,97in.) oder mehr an Ober- und Unterseite, 10mm (0,39 in.) oder mehr an der rechten und linken Seite der SPS.

b) vermeiden Sie die Installation der Einheit direkt über Geräten, die Wärme erzeugen (Heizelemente, Transformatoren, Hochlast-Widerstände, etc).

c) installieren Sie einen Lüfter oder Kühler, wenn die Umgebungstemperatur mehr als 55°C erreicht, um sie auf eine Temperatur unter 55°C abzukühlen.

3) Vermeiden Sie die Installation in einer Konsole, in der sich Geräte mit Hochspannung befinden.

4) Installieren Sie die SPS mit mindestens 200mm (7,87in.) Entfernung zu Hochspannungs-Leitungen und Netzleitungen.

5) Vermeiden Sie eine Installation der SPS in umgekehrter, horizontaler oder vertikaler Lage.

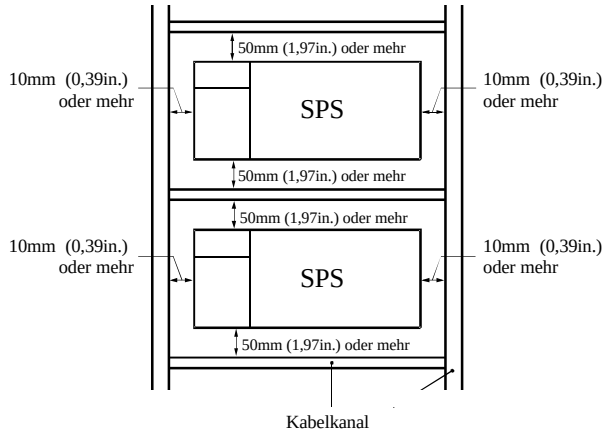


Bild 9.1 Abmessungen für Installation

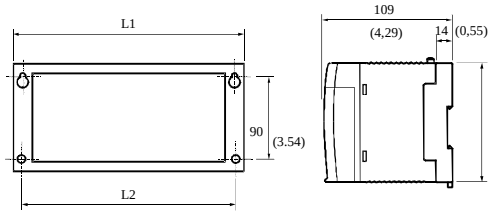


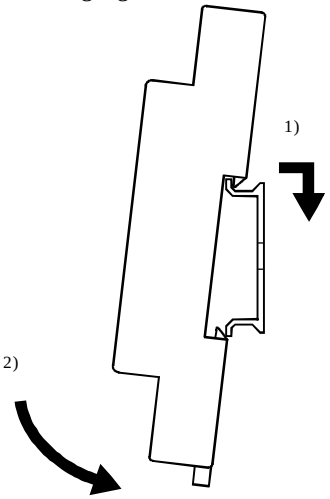
Bild 9.2 Äußere Abmessungen

Tabelle für Abmessungen

Einheit	L1 (Äußere Abmessungen)	L2 (Bohrmaße)
3 Slots	222,5 (8,76)	207 (8,15)
5 Slots	282,5 (11,12)	267 (10,51)
8 Slots	372,5 (14,67)	357 (14,06)

Einheit: mm (in.)

(b) Befestigung an einer DIN Schiene

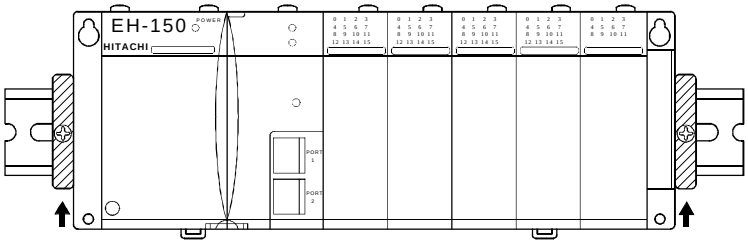


1) Stecken Sie die Lasche an der Rückseite der Grundeinheit in die DIN-Schiene.

2) Drücken Sie die Grundeinheit in die DIN-Schiene, bis Sie ein Klicken hören.

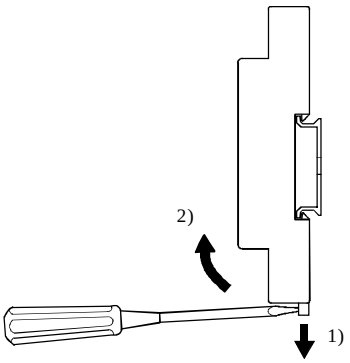
Anm.: Überprüfen Sie nach der Installation, ob die Grundeinheit sicher befestigt ist.

Befestigung der Einheit



Sichern Sie die Einheit durch Installation von Klammern auf der DIN Schiene. (Die SPS könnte verrutschen, wenn sie nicht mittels dieser Klammern gesichert wird).

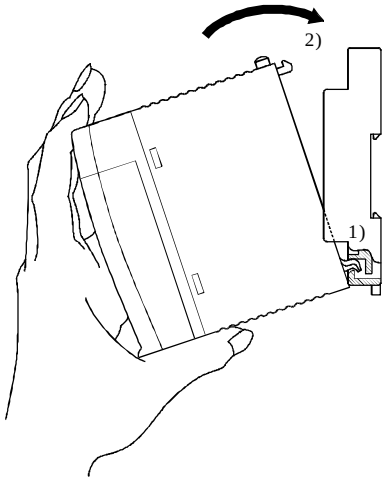
Entfernen der Einheit von der DIN Schiene



1) Ziehen Sie den Sperriegel nach unten, und bewegen Sie dann den unteren Teil der Grundeinheit nach vorne weg.

9.2 Installation der Module

(1) Installation



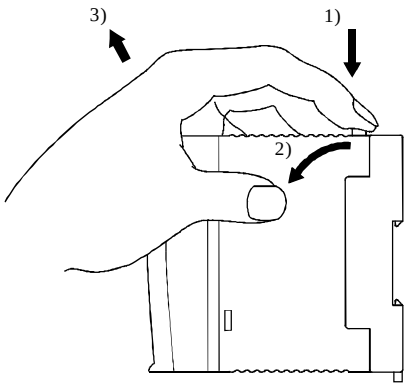
1) Stecken Sie die Lasche an der Unterseite des Moduls in das Loch der Grundeinheit.
2) Drücken Sie die Oberseite des Moduls in die Grundeinheit, bis Sie ein Klicken hören.

Anm. 1: Stellen Sie nach Installation des Moduls sicher, daß es nicht herausfällt.

Anm. 2: Installieren Sie das Netzmodul auf der äußersten linken Seite der Grundeinheit.

Anm. 3: Installieren Sie das CPU-Modul und den E/A-Controller neben dem Netzmodul.

(2) Deinstallation



1) Drücken Sie den Sperrknopf.
2) Ziehen Sie, bei gedrücktem Sperrknopf, das Oberteil des Moduls nach vorne.
3) Heben Sie das Modul an und ziehen Sie es heraus.

Anm.: Das Netzmodul besitzt zwei Sperrknöpfe. Dies müssen beide gleichzeitig gedrückt werden, um es herauszuziehen.

9.3 Verdrahtung

(1) Trennung der Systeme für die Spannungsversorgung

Drei verschiedene Bereiche benötigen eine Spannungsversorgung: Die EH-150 selbst, die E/A-Signale und die sonstigen Geräte. Diese Spannungsversorgungen sollten soweit wie möglich voneinander unabhängig sein. Trennen Sie, wenn diese Spannungsversorgungen dennoch von einer Hauptstromquelle versorgt werden, die Verdrahtung mittels eines Transformators o.ä. Gerät, so daß jede Spannungsversorgung ein separates System ist.

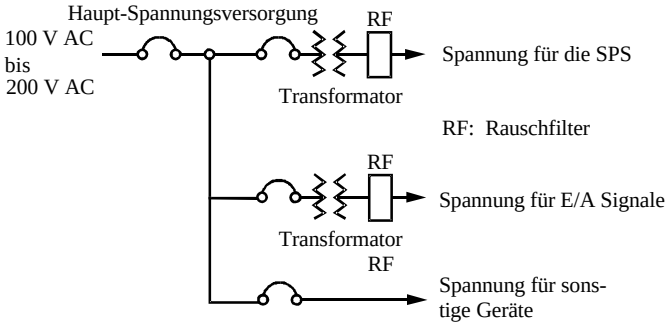


Bild 9.3 Beispiel für die Spannungsversorgung

(2) Störsicherheit / Sicherstellung der Zuverlässigkeit

1) Sehen Sie einen Schaltkreis zur Synchronisation außerhalb der SPS vor.

Wenn die Spannung zur SPS an- oder abgeschaltet wird, kann es sein, daß die Zeitdifferenz beim Start der SPS-Spannungsversorgung und der externen Spannungsversorgung (insbesondere der Gleichspannungs-Versorgung) für die SPS-E/A-Module dazu führt, daß die E/A zeitweilig nicht richtig funktionieren.
Steuern Sie nicht die Spannung des EH-YR12-Relais, um eine Synchronisation mit der externen Last, etc. zu erreichen. Es kann sein, daß die Relais dann schalten, obwohl eigentlich keine Spannung durch die Elektrolytkondensatoren im Modul (zur Speisung der Relais) anliegt.
Ebenfalls kann es sein, daß ein Fehler in der externen Spannungsversorgung oder ein Fehler in der SPS zu Fehlfunktionen führt. Damit solche Fehler nicht zu einer Beeinträchtigung des gesamten Systems führen und somit ein sicheres System (fail-safe) geschaffen werden kann, konstruieren Sie für die Bereiche, die bei Fehlfunktion der SPS zu einem Fehlverhalten der angeschlossenen Geräte oder Unfällen führen können, Einrichtungen wie z.B. Not-Aus, Schutzfunktionen und Funktionen zur Synchronisation.

2) Installieren Sie einen Blitzableiter

Zur Vermeidung von Schäden durch Blitzeinschlag an der Anlage empfiehlt es sich, einen Blitzableiter für jeden Teil der Spannungsversorgung der SPS zu installieren.

Die EH-150 erkennt einen Spannungsausfall anhand des Ausfallens der internen 5VDC-Spannungsversorgung. Daher werden, wenn die an den internen 5VDC anliegende Last klein ist, die 5VDC für eine lange Zeit erhalten, so daß der Betrieb unter Umständen für mehr als 100ms fortgeführt werden kann. Deshalb ist bei der Verwendung des AC-Eingangsmoduls die Installation eines Zeitgebers zur Koordination mit den internen 5VDC erforderlich, da die internen 5VDC länger anliegen als das AC-Eingangssignal.

(3) Verdrahtung des Netzmoduls

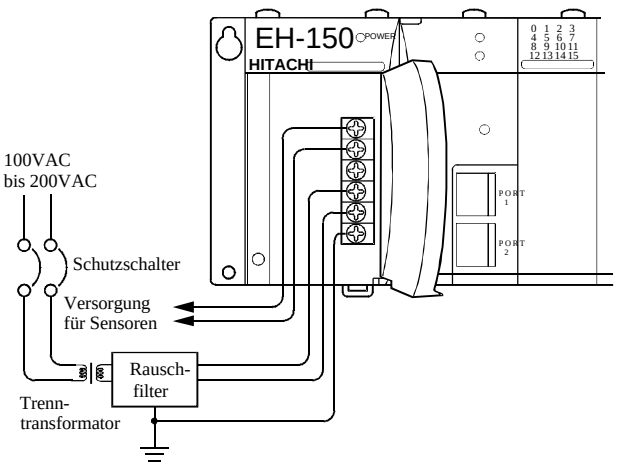


Bild 9.4 Verdrahtung des Netzmoduls

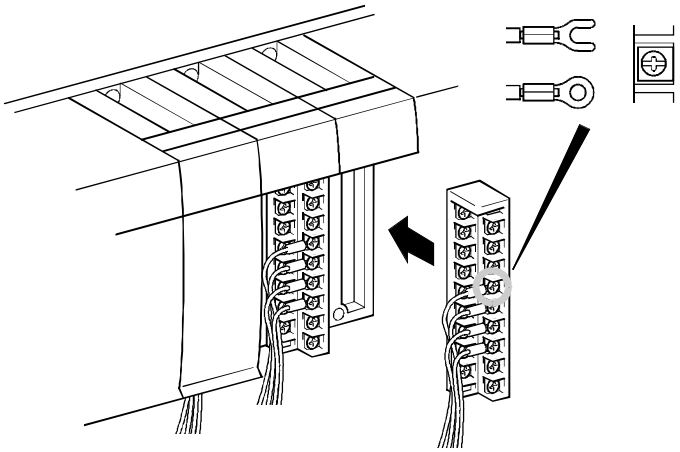
(a) Verwenden Sie zur Verdrahtung ein Kabel von 2mm^2 oder mehr, um einen Spannungsabfall zu vermeiden.

(b) Die Funktionserde (FE-Klemme) sollte mittels eines Kabels von mindestens 2mm^2 angeschlossen werden und eine Erdung der Klasse 3 (100Ω oder weniger) sein. Die Erdung selbst darf nicht mehr als 20m entfernt sein.
   1) Instrumententafel und Relaistafel können gemeinsam geerdet werden.
   2) Vermeiden Sie eine gemeinsame Erdung mit Geräten, die starke Störungen erzeugen (wie z.B. Hochfrequenzöfen, große Lasten (mehrere kW), Thyristoren, Elektroschweißgeräte, etc.
   3) Schließen Sie einen Rauschfilter (RF) an das Netzkabel an.

(c) Die Schrauben an den Klemmen weisen die Größe M3 auf. Ziehen Sie die Schrauben mit 0,49 bis 0,78Nm fest.

(d) Verwenden Sie für die Grund- und die Erweiterungseinheit die gleiche Spannungsversorgung.

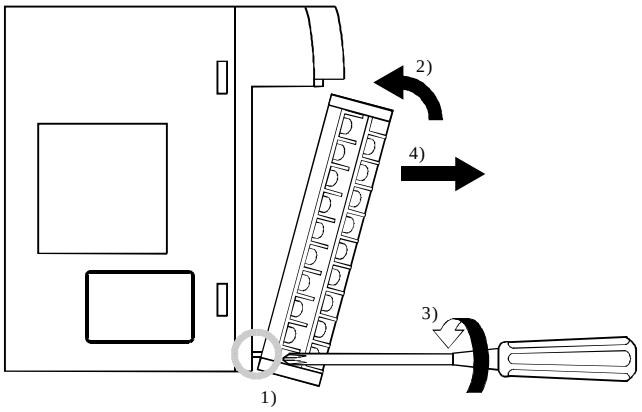
(4) Verdrahtung der E/A-Signale



Die Schrauben für alle Klemmen weisen die Größe M3 auf.
Ziehen Sie die Schrauben mit 0,49 bis 0,78Nm fest.
Sollen Kabelschuhe zum Einsatz kommen, sind solche mit einem äußeren Durchmesser von höchstens 6mm (0,24in.) zu verwenden.
Benutzen Sie maximal zwei Kabelschuhe pro Klemme.
Verwenden Sie ein Kabel mit maximal 0,75mm^2 (0.0011in^2.) Querschnitt (bzw. ein Kabel mit 0,5mm^2 (0.00075in^2.), falls zwei Kabelschuhe an der selben Klemme befestigt werden sollen.

Anm.: Nach CE ist ein abgeschirmtes Kabel für das Relais-Ausgangsmodul zu verwenden.

Befestigung des Klemmenblocks



1) Stecken Sie die am Klemmenblock befindlichen Schraubenspitzen in die dafür vorgesehenen Löcher.
2) Drücken Sie den oberen Teil des Klemmenblocks in Richtung des Moduls, bis es hörbar einrastet.
3) Halten Sie den oberen Teil des Klemmenblocks fest und ziehen Sie die Schrauben an.
4) Ziehen Sie testweise am oberen Teil des Klemmenblocks, um sicher zu stellen, daß er fest sitzt und sich nicht lösen kann.

Anm.: Installieren Sie, wenn der Klemmenblock einmal entfernt wurde und nun wieder befestigt werden soll, ihn immer gemäß der obigen Anleitung.

(5) Verdrahtung des Eingangsmoduls

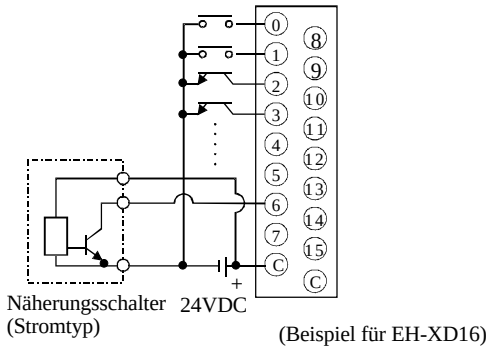
Bezeichnung	DC-Eingang (EH-XD16, EH-XD8)
Externe Verdrahtung	

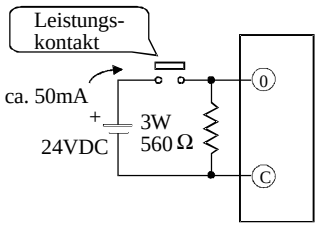
Bild 9.5 Verdrahtung des Eingangs

(a) DC-Eingangsmodul

1) Wenn alle Eingangsklemmen (X0, X1, ...) und die gemeinsame Klemme (C) mit 24VDC bestückt sind, wechseln die Eingänge auf EIN, und es fließen (im Fall der EH-XD8) ungefähr 6,9mA Strom bzw. (im Fall der EH-XD16) ungefähr 4mA Strom zu den externen Eingangskontakten.

2) Sensoren wie z.B. Näherungsschalter oder photoelektrische Schalter können direkt angeschlossen werden, sofern es Stromtypen (Open-Collector) sind. Schließen Sie Sensoren, die einen Spannungsausgang haben, über einen Transistor an die Eingänge an.

3) Maßnahmen zur Verhinderung von Wackelkontakten bei Verwendung eines Leistungskontakts

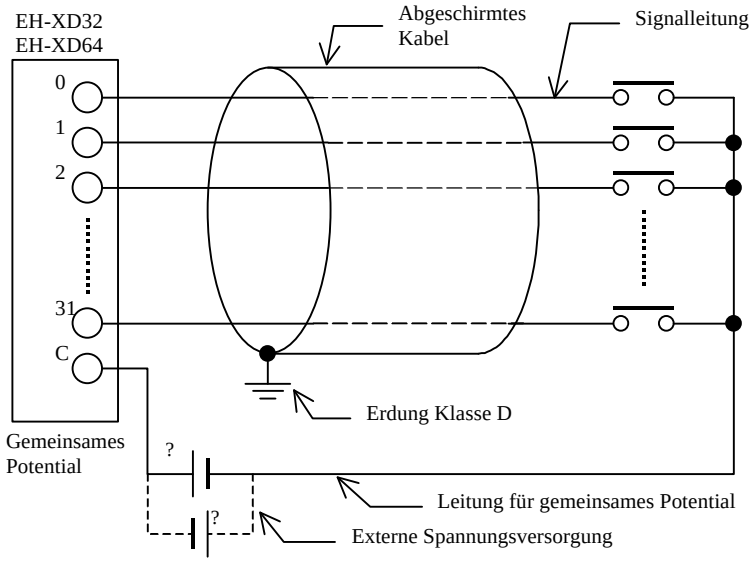


DC-Eingangsmodul

Der Strom, der in einen Kontakt fließt, wenn die externen Kontakte geschlossen sind, ist bei der EH-XD8 ungefähr 6,9mA und bei der EH-XD16 ungefähr 4mA groß. Falls sich die Verwendung eines Leistungskontakts nicht verhindern läßt, so fügen Sie wie im Diagramm auf der linken Seite dargestellt einen Widerstand ein, und versorgen Sie den Kontakt mit einem ausreichend hohen Strom.

4) Verwenden Sie Kabel mit einer Länge von höchstens 30m (98,43ft.).

(b) CE-gerechte Verdrahtung der 32-/64-Kanal-Eingangsmodule EH-XD32, EH-X64



Vorsichtsmaßnahmen:

1] Lediglich die Signalleitung ist mit einer Abschirmung zu verlegen. Es ist eine Erdung der Klasse D zu verwenden.

2] Die Leitung für das gemeinsame Potential (Common) ist außerhalb dieser Abschirmung und getrennt von Netzleitungen, E/A-Leitungen und den Spannungsversorgungs-Leitungen zu verlegen.

3] Die Spannungsversorgungs-Leitungen zur externen Spannungsversorgung sollten so nah wie möglich zur Common-Klemme des Eingangsmoduls verlegt werden.

(6) Verdrahtung des Ausgangsmoduls

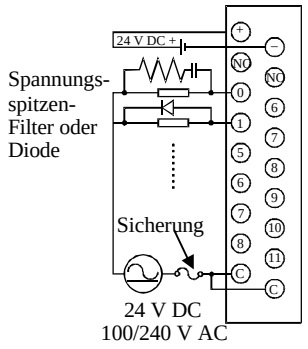
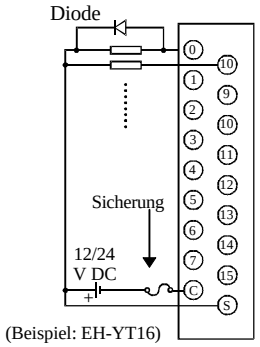
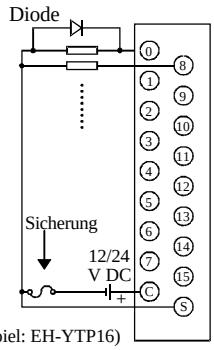
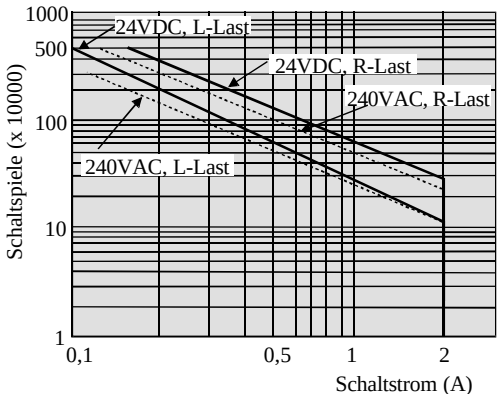
Bezeichnung	Relais-Ausgang (EH-YR12)	Transistor-Ausgang (negative Logik, Sink-Typ) (EH-YT16, EH-YT8)	Transistor-Ausgang (positive Logik, Source-Typ) (EH-YTP16, EH-YTP8)
Externe Verdrahtung			

Bild 9.6 Verdrahtung des Ausgangs

(a) Verdrahtung für das Relais-Ausgangsmodul

1) Diagramm für die Lebensdauer der Relais-Kontakte



Die Lebensdauer des Kontakts ist umgekehrt quadratisch proportional zum Strom. Durch auftretende Überströme oder direkt angeschlossene kapazitive Lasten kann deshalb die Lebensdauer eines Relais drastisch reduziert werden.

Für Schaltvorgänge mit hohen Frequenzen ist das Transistor-Ausgangsmodul vorzuziehen.

2) Filter für Spannungsspitzen

Schließen Sie bei einer induktiven Last einen Filter für Spannungsspitzen (Kondensator 0,1µF und Widerstand von ca. 100Ω) parallel zur Last an. Für Gleichstromlasten sind Freilaufdioden zu verwenden.

3) Sicherung

Im Modul befindet sich keine Sicherung. Installieren Sie eine 6A-Sicherung im Strompfad (Common), um ein Durchbrennen der externen Verdrahtung zu verhindern.

4) Spannungsversorgung zur Steuerung der Relais

Beachten Sie die Polarität bei Anschluß von 24VDC zur Steuerung der Relais. Es besteht sonst die Gefahr, daß der interne Schaltkreis beschädigt wird. Stellen Sie mit der Spannungsversorgung zur Steuerung der Relais auch keinerlei Synchronisation etc. zur externen Last her.

(b) Verdrahtung für das Transistor-Ausgangsmodul

5) Freilaufdiode

Schließen Sie bei induktiven Lasten eine Freilaufdiode parallel an.

6) S- und C-Klemmen

Schließen Sie immer die S- und C-Klemmen an. Wenn das Modul ohne Anschluß dieser Klemmen betrieben wird, so kann die interne Freilaufdiode ihre Funktion nicht aufnehmen, und es besteht die Gefahr, daß das Modul nicht richtig funktioniert oder beschädigt wird.

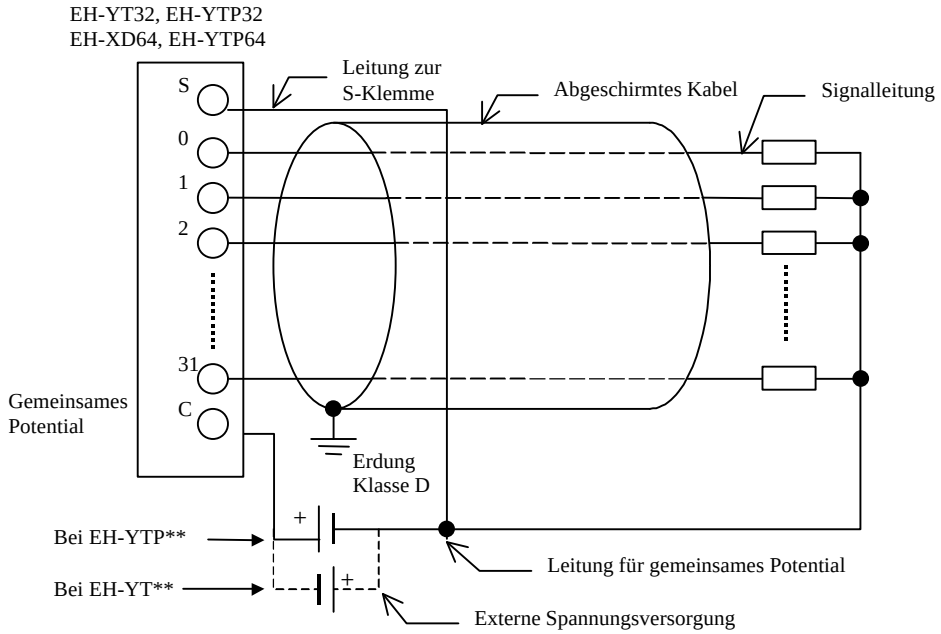
7) Sicherung

Im gemeinsamen Strompfad liegt eine Sicherung, die ein Durchbrennen der externen Verdrahtung verhindern soll; sie schützt aber nicht die Transistoren. Diese Transistoren können daher bei Kurzschluss der externen Last zerstört werden. Im Falle eines Kurzschlusses der externen Last muß das Modul zur Reparatur eingeschickt werden.

Ist die Sicherung geschmolzen, so können an den Ausgängen keine Signale ausgegeben werden, selbst wenn die LED leuchtet. (Zu diesem Zeitpunkt leuchten weder die Lampe für die Sicherung im Modul, noch wird ein CPU-Fehler angezeigt).

Anm.: Schalten Sie nach dem Austausch der durchgebrannten Sicherung die Spannungsversorgung des Moduls nicht wieder ein, ohne vorher die Ursache für das Problem behoben zu haben. Andernfalls könnte es zu noch größeren Schäden oder einer Rauchentwicklung kommen.

(c) CE-gerechte Verdrahtung der 32-/64-Kanal-Ausgangsmodule EH-YT32/YTP32, EH-YT64/YTP64



Vorsichtsmaßnahmen:

1] Lediglich die Signalleitung ist mit einer Abschirmung zu verlegen. Es ist eine Erdung der Klasse D zu verwenden.

2] Die Leitung für das gemeinsame Potential (Common) ist außerhalb dieser Abschirmung und getrennt von Netzleitungen, E/A-Leitungen und den Spannungsversorgungs-Leitungen zu verlegen.

3] Die Spannungsversorgungs-Leitungen zur externen Spannungsversorgung sollten so nah wie möglich zur Common-Klemme des Eingangsmoduls verlegt werden.

(7) Verkabelung des Analog-Moduls

- An die Analogeingänge ist nur eine Spannung anzulegen, die innerhalb des zulässigen Eingangsspannungs-Bereiches liegt, bzw. ein Strom anzulegen, der innerhalb des zulässigen Eingangsstrom-Bereiches liegt. Wird eine andere als die in den Technischen Daten vorgeschriebene Spannungsversorgung an das Modul angeschlossen, kann unter Umständen das Modul zerstört werden oder ein Feuer entstehen.
- Nicht verwendete Kanäle des Analogeingangs-Moduls sind vor der Verwendung der SPS kurzzuschliessen.
- Nicht verwendete Kanäle des Analogausgangs-Moduls (nicht verwendete Strom-Ausgänge, 2 bis 3 Kanäle) sind vor der Verwendung der SPS ebenfalls kurzzuschliessen.
- Die externen Leitungen zum Analog-Modul sind bei der Verkabelung mit einer Abschirmung zu versehen, müssen allerdings getrennt von Netzleitungen oder Signalleitungen mit Differenzspannungen verlegt werden. Abschirmungen sollten an einem Ende geerdet werden. Allerdings kann es unter Umständen wirkungsvoller sein, beide Enden der Abschirmung nicht zu erden, je nachdem, welche elektromagnetischen Störungen in der jeweiligen Umgebung vorherrschen.
- Die Leitungen der AC-Spannungsversorgung und die Signal- bzw. Datenleitungen sind in getrennten Kabelkanälen zu verlegen.
- Verlegen Sie die Signal- und Datenleitungen so nah wie möglich entlang der geerdeten Oberfläche des Schaltschrankes.

(7) Verkabelung der EH-150

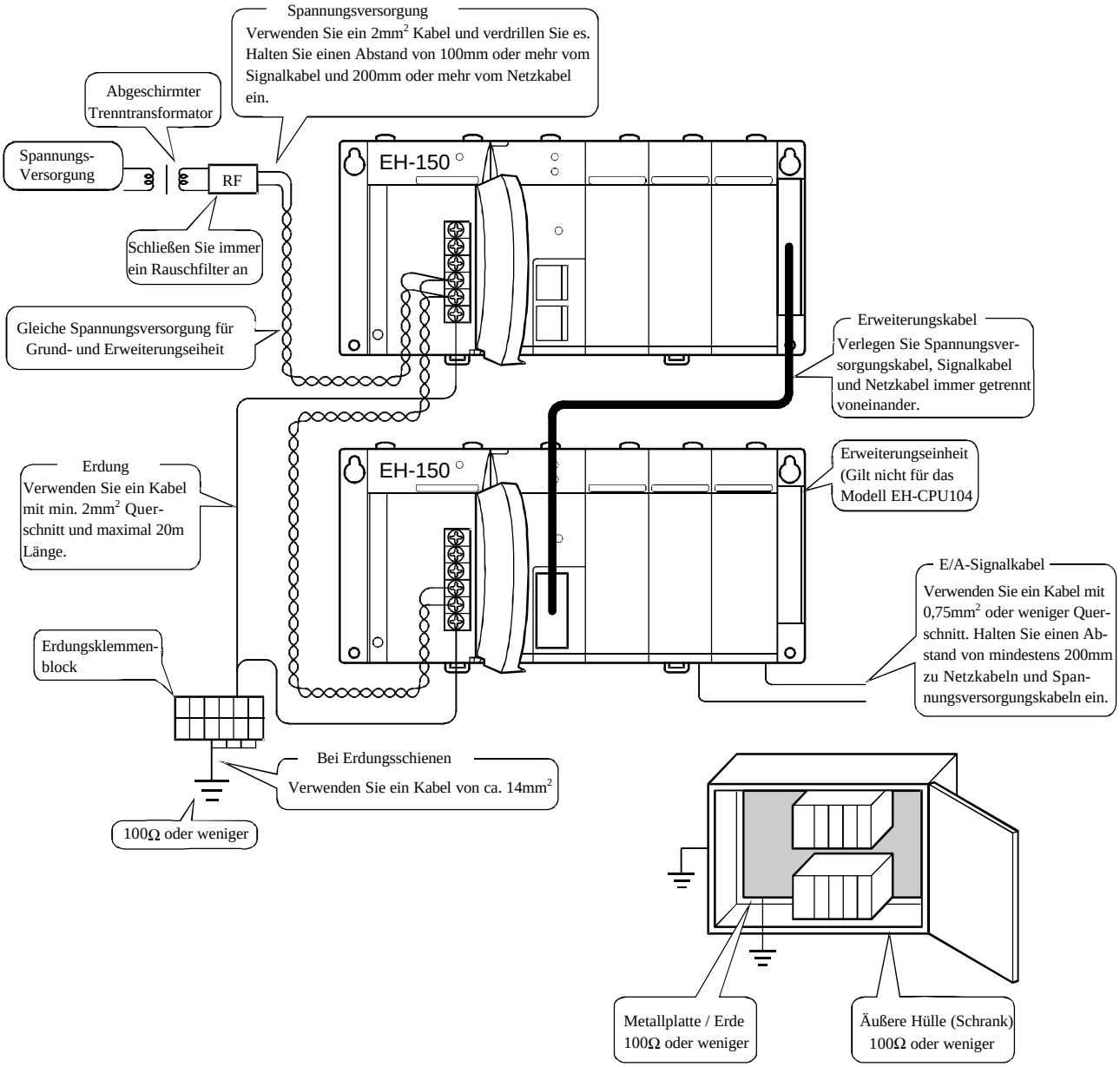


Bild 9.7 Beispiel zur Verdrahtung der EH-150

Kapitel 10 Kommunikations-Spezifikationen

10.1 Leistungsmerkmale

Die EH-150 verfügt über zwei Kommunikations-Schnittstellen (im Folgenden auch als “Port“ bezeichnet).
Der Port 1 kann als dezidierte (spezielle) Schnittstelle verwendet, oder aber als allgemeine Schnittstelle zur Kommunikation mittels des Anwenderprogramms genutzt werden. Außerdem sind Funktionen zur Steuerung eines Modem vorhanden (mit Ausnahme des Modells EH-CPU104), die bei Anschluß eines Modems an Port 1 eine Kommunikation mit einem entfernten Ort ermöglichen.
Mit der EH-CPU448 kann eine 1:N-Kommunikation über die dezidierte Schnittstelle 1 mittels Systemroutinen und Stationsnummer bzw. mittels der Übertragungssteuerungs-Prozedur 2 durchgeführt werden.
Der Port 2 kann als dezidierte Schnittstelle verwendet werden.

10.1.1 Technische Daten der Schnittstellen

Tabelle 10.1 Technische Daten der Schnittstellen

Port-Nr.	Dezidiert / Allgemein	Schnitt-stellentyp	Verbindungs-Modus	Kommunikations-Protokolle	Anschließbare Geräte
1	Dezidiert	RS-232C	1 : 1	Übertragungssteuerungs-Prozedur 1, Übertragungssteuerungs-Prozedur 2*1	Programmiergerät, Monitor
				Modem-Steuerung (AT-Befehl) Übertragungssteuerungs-Prozedur 1, Übertragungssteuerungs-Prozedur 2*1	Modem
		RS-422 *1	1 : 1	Übertragungssteuerungs-Prozedur 1, Übertragungssteuerungs-Prozedur 2	Programmiergerät, Monitor
			1 : N	Übertragungssteuerungs-Prozedur 1 mit Stationsnummer Übertragungssteuerungs-Prozedur 2 mit Stationsnummer	
		RS-485 *1	1 : 1	Übertragungssteuerungs-Prozedur 1, Übertragungssteuerungs-Prozedur 2	Programmiergerät, Monitor
			1 : N	Übertragungssteuerungs-Prozedur 1 mit Stationsnummer Übertragungssteuerungs-Prozedur 2 mit Stationsnummer	
	Allgemein	RS-232C	1 : 1	Steuerung TRNS-Befehl (keine Prozedur)	Kommunikations-geräte wie z.B. Personal Computer
		RS-422 *2	1 : 1, 1 : N		
		RS-485 *2	1 : 1, 1 : N		
2	Dezidiert	RS-232C	1 : 1	Übertragungssteuerungs-Prozedur 1	Programmiergerät, Monitor

*1 Es wird nur EH-CPU448 unterstützt. *2 Es werden nur EH-CPU308/316 und EH-CPU448 unterstützt.

10.1.2 Einstellen von Port 1

Der Betriebsart-Schalter ist entsprechend der vorhandenen Anwendung einzustellen. Anschließend sind die Spezialmerker anhand der unten aufgeführten Tabelle mit Werten zu belegen. Weiterführende Einzelheiten über den Betriebsart-Schalter sind im Kapitel 4 auf Seite 6 enthalten. Die Bedeutung der einzelnen Schnittstellen-Bits ist unter der Beschreibung der Spezialmerker WRF036 und WRF037 nachzulesen.

(1) Allgemeine Schnittstelle

Wenn Daten mittels der Befehle TRNS 0 und RECV 0 gesendet bzw. empfangen werden sollen, ist die Schnittstelle wie unten angegeben zu konfigurieren. Nachdem die Werte durch den Anwender eingestellt wurden, werden bestimmte Spezialmerker vom System mit entsprechenden Werten belegt. Falls der Anwender andere Werte als unten angegeben verwendet, so werden diese vom System zurückgewiesen. Überprüfen Sie die Sicherheit der anzuschließenden Einheit, bevor die Einstellungen geändert werden.

Tabelle 10.2 Einstellungen für die allgemeine Schnittstelle 1

Betriebsart-Schalter		Spezialmerker WRF036		Bedeutung der Einstellung	
2	5	Anwender-Einstellg.	System-Einstellung	Schnittstellen-Typ	Übertragungssteuerungs-Prozedur
OFF	OFF	H0003	H0002	RS-232C	Keine (Es sind die Befehle TRNS 0 und RECV 0 zu verwenden).
		H0005	H0004	RS-422	
		H0009	H0008	RS-485	

(2) Dezidierte Schnittstelle, Modem

Bei Verwendung eines Modems sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

Tabelle 10.3 Einstellungen für Schnittstelle 1 bei Verwendung eines Modems

Betriebsart-Schalter		Spezialmerker WRF037			Bedeutung der Einstellung	
2	5	Anwender-Einstellg.	System-Einstellung *1	Nach Spannungsversorg.-Neustart angezeigter Wert	Schnittstellen-Typ	Übertragungssteuerungs-Prozedur 1 / 2
OFF	OFF	H8000	H0000	H0000	RS-232C	1
		HC000	H4000	H4000		2

(3) Dezidierte Schnittstelle

Soll Port 1 als dezidierte Schnittstelle verwendet werden, so sind die im Folgenden beschriebenen Einstellungen durchzuführen.
Mit diesen Einstellungen ist dann die Kommunikation mittels RS-232C, RS-422 und RS-485 unter Verwendung der Übertragungssteuerungs-Prozeduren 1 und 2 möglich, und es kann ebenfalls eine 1:1- als auch eine 1:N-Kommunikation mit Stationsnummer durchgeführt werden. Änderungen an der Einstellung der dezidierten Schnittstelle 1 werden übernommen, wenn die Versorgungsspannung das nächste Mal eingeschaltet wird. Die Tabelle 10.4 zeigt die Einstellungen, die bei der ersten Inbetriebnahme (dann ist WRF037 = H0000) vorgenommen werden.

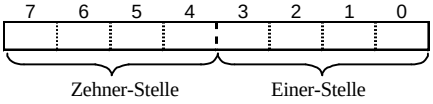
Tabelle 10.4 Einstellungen für die dezidierte Schnittstelle 1

Betriebsart-Schalter		Spezialmerker WRF037			Bedeutung der Einstellung	
2	5	Anwender-Einstellung	System-Einstellung *1	Nach Spannungsversorg.-Neustart angezeigter Wert	Schnittstellen-Typ	Übertragungssteuerungs-Prozedur 1 / 2
-	ON	H8000	H0000	H0000	RS-232C	1
		HC000	H4000	H4000		2
		H8100	H0100	H0500	RS-422	1
		HC100	H4100	H4500		2
		HA1**	H21**	H25**		1 mit Stationsnummer
		HE1**	H61**	H65**		2 mit Stationsnummer
		H8200	H0200	H0A00	RS-485	1
		HC200	H4200	H4A00		2
		HA2**	H22**	H2A**		1 mit Stationsnummer
		HE2**	H62**	H6A**		2 mit Stationsnummer

** Gibt eine Stationsnummer bei der 1:N-Kommunikation an. Es ist eine Nummer zwischen 00 und 31 im BCD-Format anzugeben. Falls ein Wert außerhalb dieses Bereiches als Stationsnummer eingegeben wird, so wird der eingegebene Wert zwar unverändert angezeigt, das System nimmt dann allerdings stattdessen den BCD-Wert 31 an und verwendet diesen.

*1 Der aktuelle Status der Schnittstelle wird durch b11 und b10 von WRF037 wiedergegeben. Deshalb können die System-Sollwerte je nach Situation unterschiedliche Werte annehmen. Die Bedeutung der einzelnen Bits ist unter der Beschreibung des Spezialmerkers WRF037 nachzulesen.

*2 Die Stationsnummer ist im BCD-Format einzugeben. Falls versehentlich der Wert H1A für eine Stationsnummer verwendet wurde, so erhält die Zehner-Stelle den Wert 1 und die Einer-Stelle den Wert HA (10), was somit einer Stationsnummer 20 entsprechen würde.



10.2 Dezidierte Schnittstelle

Die Technischen Daten für Port 1 beim Betrieb als dezidierte (spezielle) Schnittstelle sowie für Port 2 (Verwendung nur als dezidierte Schnittstelle) sind in Tabelle 10.5 dargestellt. Port 1 kann auch auf den Betrieb als allgemeine Schnittstelle umgestellt werden.

Zum Betrieb von Port 1 als allgemeine Schnittstelle oder beim Anschluß eines Modems sind die entsprechenden Technischen Daten der Tabelle 10.8 zu entnehmen. Mittels der speziellen Schnittstelle kann ein CPU-Programm vom angeschlossenen Programmiergerät aus programmiert oder überwacht werden. Es kann ebenfalls ein Überwachungssystem zum Einsatz kommen, das mit einem handelsüblichen Monitor arbeitet. Weiterhin läßt sich bei Anschluß eines PCs und unter Verwendung von spezieller Software eine Vielzahl von Systemen realisieren.
Achten Sie darauf, daß die verwendeten Kabel und die Einstellungen der Schalter dem vorgesehenen Aufgabengebiet entsprechend gewählt werden. Auf Seite 6 in Kapiel 4 ist der Schnittstellen-Umschalter beschrieben.

Tabelle 10.5 Technische Daten für die dezidierte Schnittstelle

<table>
<tr><th>Bezeichnung</th><th colspan="6">Technische Daten</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Übertragungs-Geschwindigkeit</td><td colspan="6">4800 bps, 9600 bps, 19200 bps, 38400 bps (außer EH-CPU 104)
Die Einstellung der Geschwindigkeit wird mit dem Betriebsart-Schalter durchgeführt.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Schnittstelle 1</td><td colspan="2">Schnittstelle 2 *1</td></tr>
<tr><td>SW3</td><td>SW4</td><td>Übertragungs-Geschwindigkeit</td><td>SW6</td><td colspan="2">Übertragungs-Geschwindigkeit</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>4800 bps</td><td rowspan="2">ON</td><td colspan="2">PHL = Low: 9600 bps
PHL = High: 38400 bps</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>9600 bps</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>19200 bps</td><td rowspan="2">OFF</td><td colspan="2">PHL = Low: 4800 bps
PHL = High: 19200 bps</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>38400 bps</td></tr>
<tr><td>Schnittstellentyp *2</td><td colspan="2">RS-232C</td><td>RS-422</td><td>RS-485</td><td>RS-232C</td></tr>
<tr><td>Maximale Kabellänge</td><td colspan="2">15 m (49,2 ft.)</td><td>500 m (1640,5 ft.)</td><td>500 m (1640,5 ft.)</td><td>15 m (49,2 ft.)</td></tr>
<tr><td>Verbindungs-Modus (Anzahl maximal anschließbarer Einheiten)</td><td colspan="2">1 : 1</td><td>1 : N (32)</td><td>1 : N (32)</td><td></td></tr>
<tr><td>Kommunikations-System</td><td colspan="6">Halb-Duplex</td></tr>
<tr><td>Synchronisation</td><td colspan="6">Start/Stop-Synchronisation</td></tr>
<tr><td>Start</td><td colspan="6">Einseitiger Start mittels Befehl vom Host</td></tr>
<tr><td>Übertragungsart</td><td colspan="6">Serielle Übertragung (bitseriell)</td></tr>
<tr><td>Zeichensatz</td><td colspan="6">ASCII</td></tr>
<tr><td>Aufbau des Datenformates</td><td colspan="6">ASCII: 7 Bit Daten, 1 Start- und 1 Stopbit, gerade Parität</td></tr>
<tr><td>Reihenfolge der Übertragung</td><td colspan="6">Die niedrigstwertigsten Bits eines Zeichens werden zuerst übertragen.</td></tr>
<tr><td>Fehlerüberprüfung</td><td colspan="6">Paritätsprüfung, Prüfsumme, Overrun-Überprüfung, Überprüfung auf Rahmen-Fehler</td></tr>
<tr><td>Übertragungs-Einheit</td><td colspan="6">Nachricht (variable Länge)</td></tr>
<tr><td>Maximale Nachrichtenlänge</td><td colspan="6">503 Byte (einschl. Steuerzeichen) *3</td></tr>
<tr><td>Protokoll / Steuerungs-Prozedur</td><td colspan="6">Spezielles (dezidiertes) H-Serien-Protokoll hoher Ebene
Standard-Protokoll 1 (Übertragungssteuerungs-Prozedur 1),
Vereinfachtes Protokoll (Übertragungssteuerungs-Prozedur 2) *2</td></tr>
<tr><td>Anschluß-Stecker</td><td colspan="6">CPU-Seite: 8-poliger Modular-Stecker TM5RJ3-88 (Hirose)
Partner-Seite: TM10P-88P oder ähnlich (Hirose)</td></tr>
</table>

*1 Wenn der Schalter zur Auswahl der Schnittstelle auf “Programmiergerät” eingestellt ist, so liegt das PHL-Signal eventuell auf HIGH. Es ist zu beachten, daß gleichzeitig +12VDC an Pin 5 von Schnittstelle 2 ausgegeben werden.

*2 Die Schnittstellentypen RS-422 und RS-485 sowie die Übertragungssteuerungs-Prozedur 2 werden lediglich vom CPU-Modell EH-CPU448 unterstützt.

*3 Wenn das spezielle (dezidierte) H-Serien-Protokoll hoher Ebene mit Stationsnummer in Verbindung mit der EH-CPU448 verwendet wird, so beträgt die maximale Nachrichtenlänge 505 Bytes (einschließlich Steuerzeichen).

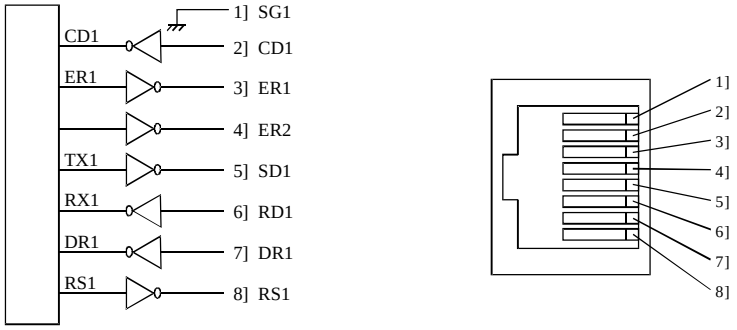


Bild 10.1 Schaltbild und Pinbelegung Port 1

Tabelle 10.6 Signalbeschaltung Port 1

Pin-Nr.	Signal (Abkürzung)	Richtung		Erläuterung
		CPU	Host	
1]	SG1	←	→	Signalmasse
2]	CD1	←		Benachrichtigungs-Signal während Empfang des Trägersignals
3]	ER1		→	Signal “Kommunikation aktiviert“: Wenn dieses Signal eingeschaltet ist, kann eine Kommunikation durchgeführt werden.
4]	ER2		→	Ist immer eingeschaltet (High)
5]	SD1		→	Von der CPU gesendete Daten
6]	RD1	←		Von der CPU empfangene Daten
7]	DR1	←		Signal “Peripheriegerät angeschlossen“: Wenn dieses Signal eingeschaltet ist, sind entsprechende Peripheriegeräte angeschlossen.
8]	RS1		→	Übertragungs-Anforderung: Ein eingeschaltetes RS1 zeigt an, daß die CPU empfangsbereit ist.

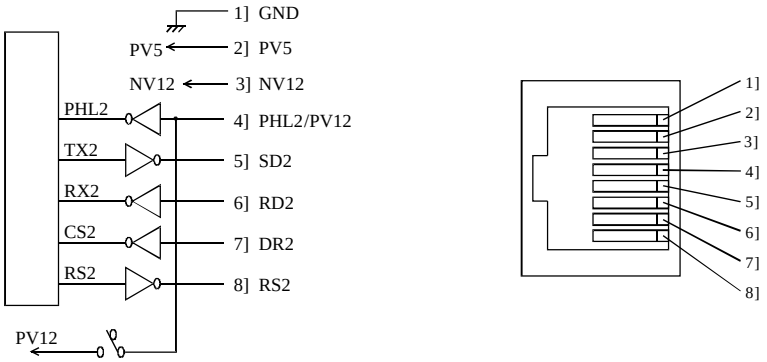


Bild 10.2 Schaltbild und Pinbelegung Port 2

Tabelle 10.7 Signalbeschaltung Port 2

Pin-Nr.	Signal (Abkürzung)	Richtung		Erläuterung
		CPU	Host	
1]	SG2	←	→	Signalmasse
2]	PV5	←		Hier werden 5VDC eingespeist.
3]	NV12		→	Hier werden –12VDC eingespeist.
4]	PHL2 / PV12	←	→	Signal “Peripheriegerät angeschlossen“ / Ausgabe von +12 V DC: Wenn dieses Signal eingeschaltet ist, sind entsprechende Peripheriegeräte angeschlossen (Schnittstellen-Umschalter ausgeschaltet). Ausgabe von 12VDC (Schnittstellen-Umschalter eingeschaltet).
5]	SD2		→	Von der CPU gesendete Daten
6]	RD2	←		Von der CPU empfangene Daten
7]	DR2	←		Signal “Empfang aktiviert”: Wenn dieses Signal eingeschaltet ist, können die angeschlossenen Geräte Daten empfangen.
8]	RS2		→	Übertragungs-Anforderung: Ein eingeschaltetes RS2 zeigt an, daß die CPU empfangsbereit ist.

10.3 Allgemeine Schnittstelle

Port 1 kann als allgemeine Schnittstelle betrieben werden. Beim Betrieb von Port 1 als allgemeine Schnittstelle wird der Versand und der Empfang von Daten vom Anwenderprogramm geregelt. Die technischen Daten für die allgemeine Schnittstelle finden sich in Tabelle 10.8. Zu den Einstellungen für die dezidierte Schnittstelle sind die entsprechenden Technischen Daten der Tabelle 10.5 zu entnehmen.
Bei der Zuweisung des Ports als allgemeine Schnittstelle wird die Kommunikation vom Anwenderprogramm mittels der Befehle TRNS0 und RECV0 gesteuert. In diesem Fall können je nach angeschlossenem Gerät spezielle auf den Anwendungsfall abgestimmte Kommunikations-Prozeduren verwendet werden. Die Kommunikation kann auch mittels Modem unter Verwendung entsprechender Kommunikationsbefehle vorgenommen werden (da keine Steuerung von ER-Signalen möglich ist, muß dann allerdings die Trennung der Verbindung mittels eines Befehls durchgeführt werden, oder aber mittels weiterer E/A und eines Kabels zur Steuerung).
Achten Sie darauf, daß die verwendeten Kabel und die Einstellungen der Schalter dem vorgesehenen Aufgabengebiet entsprechend gewählt werden. Auf Seite 6 in Kapiel 4 ist der Schnittstellen-Umschalter beschrieben.

Tabelle 10.8 Technische Daten für die allgemeine Schnittstelle

Bezeichnung	Technische Daten		
Übertragungs-Geschwindigkeit	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 bps		
Kommunikations-System	Halb-Duplex		
Synchronisation	Start/Stop-Synchronisation		
Start	Einseitiger Start mittels Befehl vom Host		
Übertragungsart	Serielle Übertragung (bitseriell)		
Zeichensatz	Benutzerdefiniert		
Aufbau des Datenformates	Benutzerdefiniert: (1 Startbit, 7 oder 8 Bit Daten, keine oder gerade oder ungerade Parität, 1 oder 2 Stopbits)		
Reihenfolge der Übertragung	Die niedrigstwertigsten Bits eines Zeichens werden zuerst übertragen.		
Fehlerüberprüfung	Paritätsprüfung, Overrun-Überprüfung, Überprüfung auf Rahmen-Fehler		
Übertragungs-Einheit	Nachricht (variable Länge)		
Maximale Nachrichtenlänge	256 Byte (einschl. Steuerzeichen)		
Schnittstellentyp *	RS-232C	RS-422	RS-485
Maximale Kabellänge	15 m (49,2 ft.)	500 m (1640,5 ft.)	500 m (1640,5 ft.)
Verbindungs-Modus (Anzahl maximal anschließbarer Einheiten)	1 : 1	1 : N (32)	1 : N (32)
Protokoll / Steuerungs-Prozedur	Kein Protokoll		
Steuerungs-Code	Benutzerdefiniert		
Anschluß-Stecker	CPU-Seite: 8-poliger Modular-Stecker TM5RJ3-88 (Hirose) Partner-Seite: TM10P-88P oder ähnlich (Hirose)		

* Mit den CPU-Modellen EH-CPU 104/208 läßt sich lediglich der Schnittstellen-Typ RS-232C verwenden.

Sollwerte für die Angabe der Übertragungs-Geschwindigkeit (Baudrate) bei den Befehlen TRNS0 und RECV0 (weitere Einzelheiten zu diesen Befehlen sind im Kapitel 5 “Anweisungen” enthalten:

Baudrate	Sollwert
19200 bps	H0006
9600 bps	H0005
4800 bps	H0004
2400 bps	H0003
1200 bps	H0002
600 bps	H0001
300 bps	H0000

10.3.1 RS-232C-Schnittstelle

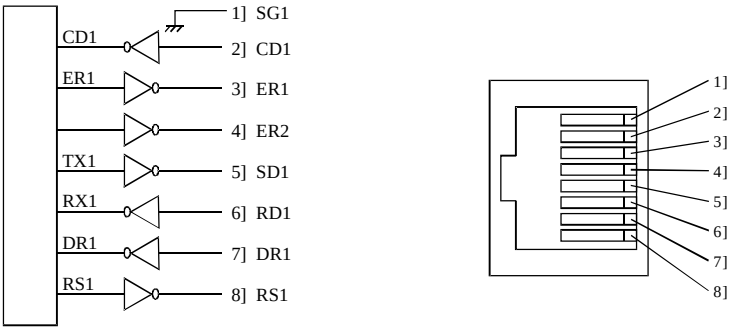


Bild 10.3 Schaltbild und Pinbelegung

Tabelle 10.9 Signalbeschaltung Port 1

Pin-Nr.	Signal (Abkürzung)	Richtung		Erläuterung
		CPU	Host	
1]	SG1	←	→	Signalmasse
2]	CD1	←		Benachrichtigungs-Signal während Empfang des Trägersignals
3]	ER1		→	Signal “Kommunikation aktiviert“: Wenn dieses Signal eingeschaltet ist, kann eine Kommunikation durchgeführt werden.
4]	ER2	→	→	Ist immer eingeschaltet (High)
5]	SD1	→	→	Von der CPU gesendete Daten
6]	RD1	←		Von der CPU empfangene Daten
7]	DR1	←		Empfangs-Anforderung: Wenn dieses Signal eingeschaltet ist (high), können Daten vom Host gesendet werden. Wird mit RTS auf der Host-Seite verbunden.
8]	RS1	→		Übertragungs-Anforderung: Ein eingeschaltetes RS1 zeigt an, daß die CPU empfangsbereit ist. Wird mit CTS auf der Host-Seite verbunden.

10.3.2 RS-422/485-Schnittstelle

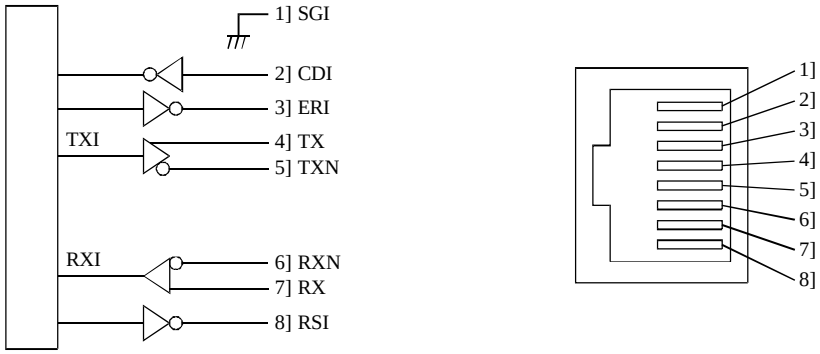


Bild 10.4 Schaltbild und Pinbelegung

Tabelle 10.10 Signalbeschaltung Port 1

Pin-Nr.	Signal (Abkürzung)	Richtung		Erläuterung
		CPU	Host	
1]	SG1	←	→	Signalmasse
2]	CD1	←		Nicht belegt. Hier darf nichts angeschlossen werden.
3]	ER1	→		Nicht belegt. Hier darf nichts angeschlossen werden.
4]	TX	→	→	Von der CPU gesendete Daten +
5]	TXN	→	→	Von der CPU gesendete Daten –
6]	RXN	←		Von der CPU empfangene Daten –
7]	RX	←		Von der CPU empfangene Daten +
8]	RS1	→	→	Nicht belegt. Hier darf nichts angeschlossen werden.

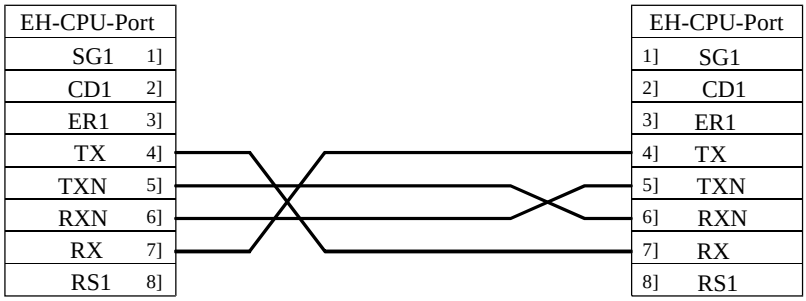


Bild 10.5 Verkabelung RS-422

Bei der Verwendung als RS-485-Schnittstelle sind die Pin-Nummern 3] und 4], sowie 3] und 5] extern zu verbinden.

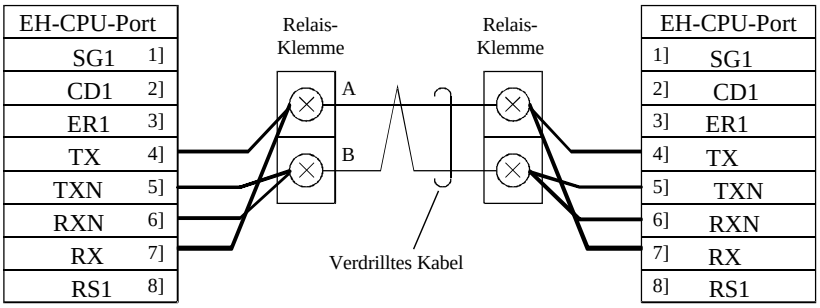


Bild 10.6 Verkabelung RS-485

10.3.3 1:N-Kommunikation (RS-485)

(1) Vorsichtsmaßnahmen

Die 1:N-Kommunikation mittels RS-485 ist im Abfrage/Auswahl-Modus (Polling/Selecting) auszuführen. Bei der Erstellung eines Kontaktplans sind die im Folgenden beschriebenen Vorsichtsmaßnahmen zu beachten:

1] Für eine Durchführung der Kommunikation müssen Master- und Slave-Station den selben Start-Code verwenden.

2] Die Master-Station muß eine Anforderung mit Angabe der Stationsnummer der Slave-Station senden.

3] Die Slave-Station darf nur dann eine Antwort zurücksenden, falls die von der Master-Station empfangene Anforderung an die eigene Stationsnummer adressiert ist. Falls eine Anforderung an eine andere Station (also nicht die eigene) empfangen wurde, so ist der Modus zurückzusetzen und auf die nächste Anforderung zu warten.

4] Die Master-Station muß eine neue Anforderung mindestens 20ms (siehe t_p im Bild unten) nach Erhalt der letzten Antwort einer Slave-Station senden.

5] Die Slave-Station muß eine Antwort mindestens 20ms (siehe t_s im Bild unten) nach Erhalt der Anforderung der Master-Station zurücksenden.

Im Bild 10.7 ist der zeitliche Ablauf einer 1:N-Kommunikation gezeigt. In diesem Beispiel wird von der Master-Station eine Reihe von Anforderungen an die Slave-Stationen 1 bis 3 gesendet, woraufhin diese jeweils Antworten auf die erhaltenen Anforderungen zurücksenden.

In diesem Bild werden in den zeitlichen Verläufen der Slave-Stationen Anforderungen an die eigene Station durch eine dicke, nicht-gestrichelte Linie im Signaldach angezeigt. Ist das Signaldach hingegen gestrichelt gezeichnet, so gilt die zugehörige Anforderung nicht der eigenen, sondern einer anderen Slave-Station.

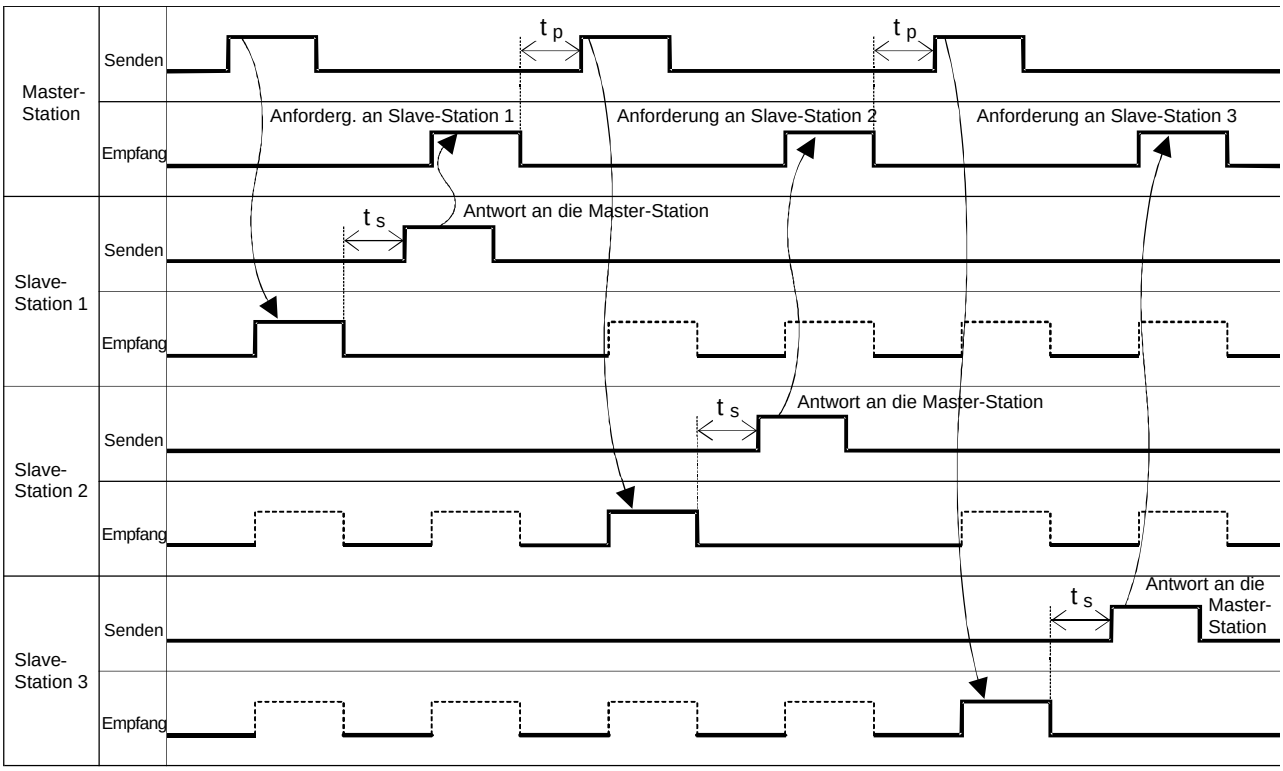


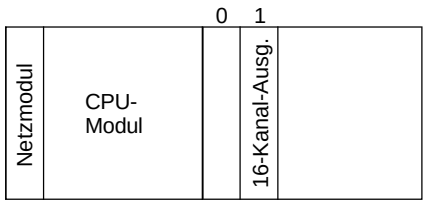
Bild 10.7 Zeitlicher Ablauf 1:N-Kommunikation

(2) Beispiel-Programmm

Im Folgenden ist ein Beispiel-Programmm gezeigt, in dem eine Kommunikation zwischen einer Master-Station und drei Slave-Stationen mittels RS-485 durchgeführt wird.

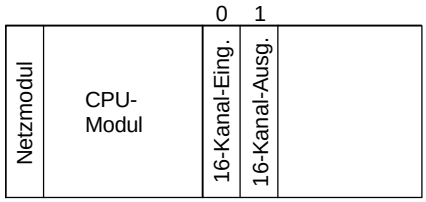
1] Installieren des Moduls

(a) Master-Station



Installieren Sie das 16-kanalige Ausgangsmodul in Steckplatz 1 der Grundeinheit.

(b) Slave-Station



Installieren Sie das 16-kanalige Eingangsmodul in Steckplatz 0 und das 16-kanalige Ausgangsmodul in Steckplatz 1 der Grundeinheit.

2] Merker-Zuweisungen

Für das Beispiel-Programm werden die folgenden Zuweisungen vorgenommen. In realen Anwendungsfällen sind die E/A-Nummern entsprechend den jeweiligen Anforderungen anzupassen.

(a) Merker-Zuweisungen für die Master-Station

E/A	Nr.	Verwendung
WM	100 bis 10E	Befehl TRNS 0 Parameter-Bereich (s bis s+14)
R	000 bis 00B	Befehl TRNS 0 Bereich für Kommunikations-Steuerungs-Bits (t bis t+11)
	100	Flag “Einstellung der Übertragungsdaten vollständig”
WR	0000 bis 001F	Bereich für Übertragungsdaten (32 Worte)
	0100 bis 011F	Bereich für Empfangsdaten (32 Worte)
	4000	Stationsnummer der Slave-Station
	4001	Anzahl Slave-Stationen
WL	001 bis 003	Speicherbereich für Empfangsdaten

(b) Merker-Zuweisungen für die Slave-Station

E/A	Nr.	Verwendung
WM	0000 bis 000E	Befehl RECV 0 Parameter-Bereich (s bis s+14)
	200 bis 21F	Bereich für Übertragungsdaten (32 Worte)
	300 bis 31F	Bereich für Empfangsdaten (32 Worte)
WR	0000 bis 000E	Befehl TRNS 0 Parameter-Bereich (s bis s+14)
	0200 bis 021F	Bereich für Übertragungsdaten (32 Worte)
	0300 bis 031F	Bereich für Empfangsdaten (32 Worte)
	4000	Stationsnummer der kommunizierenden Slave-Station
	4001	Eigene Stationsnummer
WL	001 bis 003	Speicherbereich für Empfangsdaten

3] Übertragungsformat

Im Folgenden werden die bei der Übertragung von Daten zwischen Master- und Slave-Station verwendeten Übertragungsformate aufgeführt.

(a) Format für die Anforderung von der Master- an die Slave-Station (maximal 3 Bytes)

Start-Code	Nummer Slave-Station	Ende-Code
02H	1 bis 3	0DH

(b) Format für die Antwort von der Slave- an die Master-Station (maximal 5 Bytes)

Start-Code	Nummer eigene Station	Daten		Ende-Code
02H	1 bis 3	Beliebig *	Beliebig *	0DH

* Hier können beliebige Daten mit Ausnahme des Ende-Codes (0DH) verwendet werden.
Im vorliegenden Beispiel-Programm wird die Nummer für die Slave-Station eingestellt.

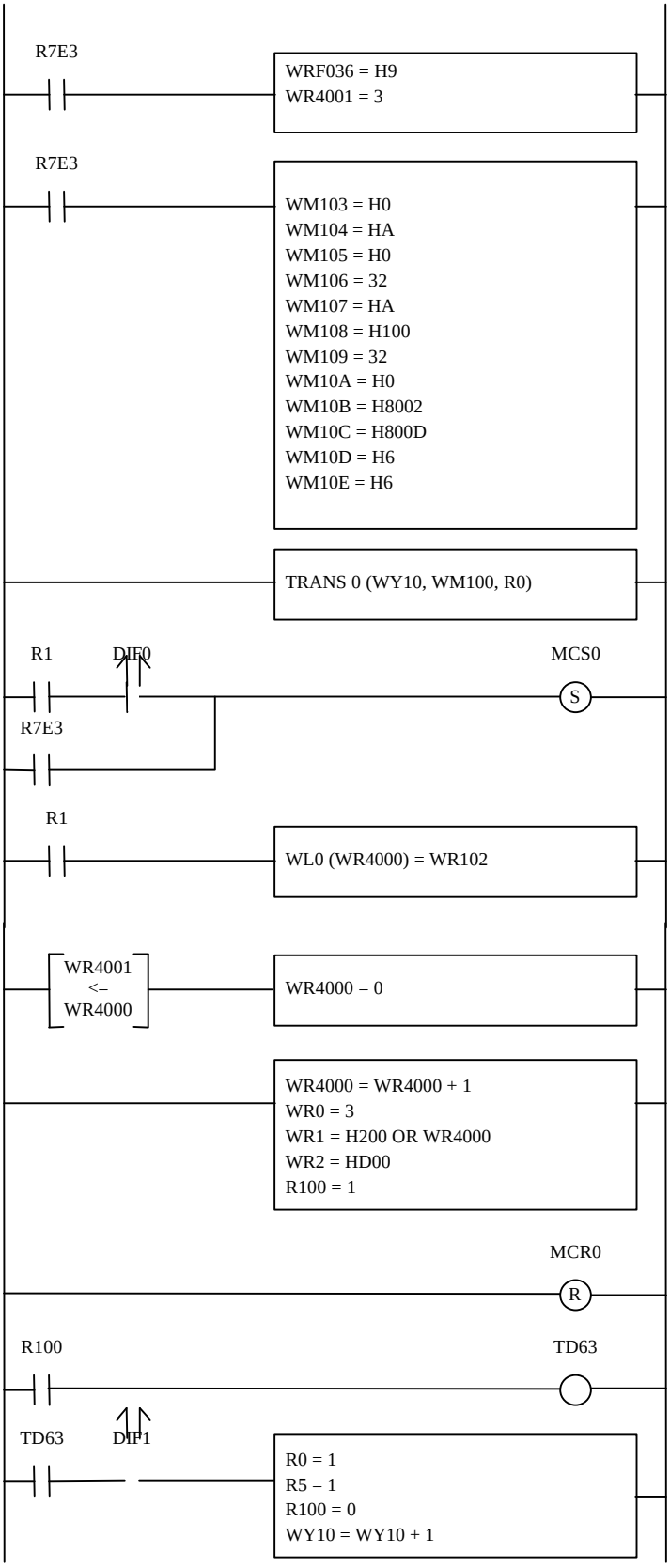
4] Empfang der Slave-Daten an der Master-Station

Nachdem die Übertragung an die Slave-Stationen 1 bis 3 erfolgreich durchgeführt wurde, werden in den WL-Bereich der Master-Station die in der folgenden Tabelle gezeigten Daten geschrieben. Im vorliegenden Beispiel senden die Slave-Stationen ihre eigene Stationsnummer als Teil der übertragenen Daten an die Master-Station.

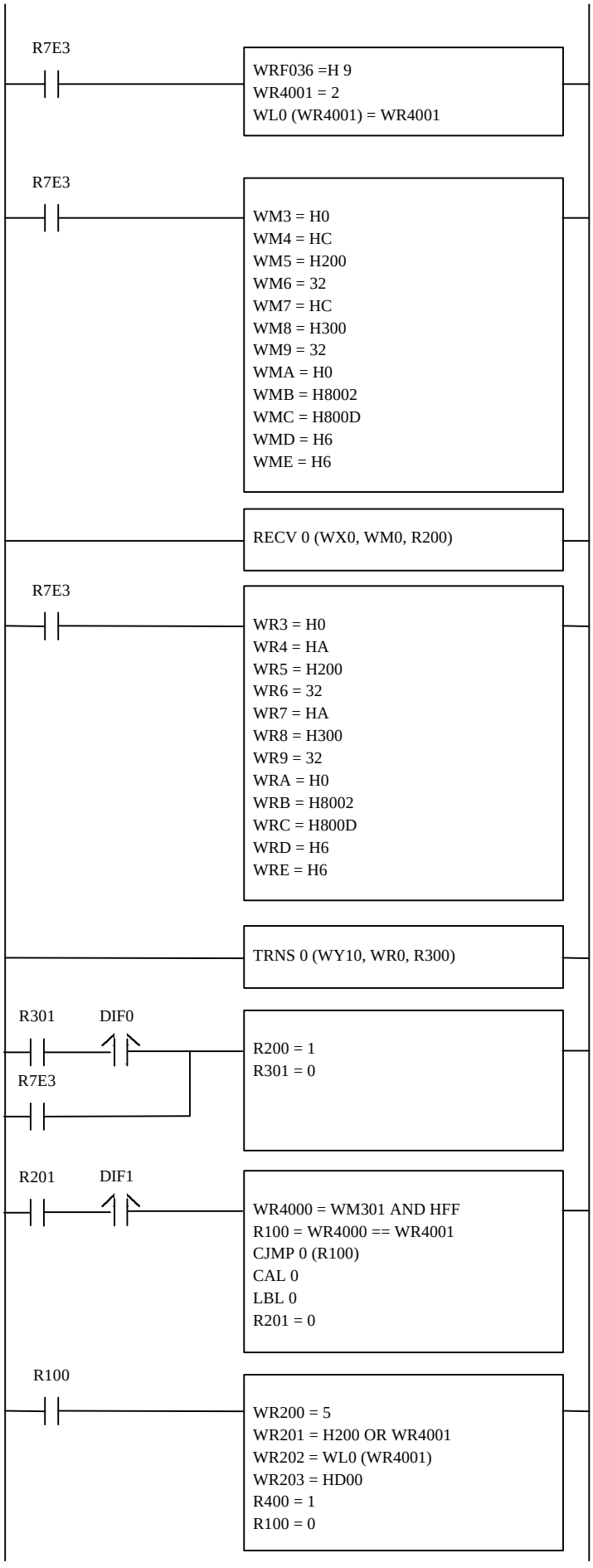
Addresse	Wert	Bedeutung
WL0001	0001H	Von der Slave-Station 1 empfangene Daten
WL0002	0002H	Von der Slave-Station 2 empfangene Daten
WL0003	0003H	Von der Slave-Station 3 empfangene Daten

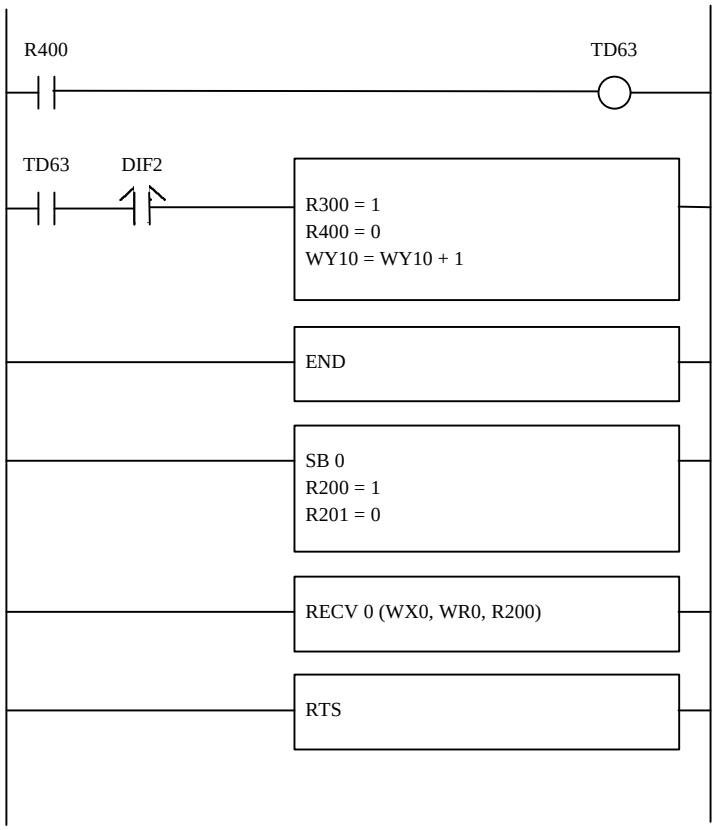
5] Programm

(a) Programm auf der Master-Station (mit 3 Slave-Stationen)



(b) Programm auf der Slave-Station (Slave-Station 2)





(00009)
01s 2

(00010)

Start des Befehls TRNS 0 nach 20ms.

(00011)

(00012)
Unterprogramm 0
Flag “Empfang durchführen” einschalten.
Flag “Empfang erfolgreich durchgeführt” ausschalten.

(00013)

(00014)

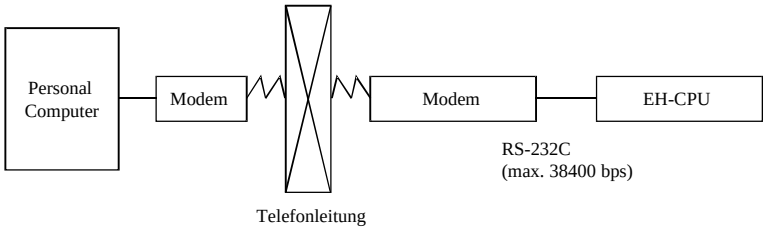
10.4 Modemsteuerungs-Funktion

EH-CPU208/308/316/448 sind mit einer Funktion zur Steuerung eines Modem ausgestattet. Die Funktion zur Steuerung eines Modem kann mit Hilfe von Systemroutinen genutzt werden. Für die Verwendung der Modem-steuerungs-Funktion muss der Betriebsart-Schalter korrekt eingestellt sein. Dieser ist auf Seite 6 im Kapiel 4 beschrieben.

* Die EH-CPU104 besitzt diese Funktion jedoch nicht.

Wenn zwischen den Übertragungs-Geschwindigkeiten der zwei verwendeten Modems große Unterschiede bestehen, kann es sich als schwierig erweisen, diese zu verbinden. Verwenden Sie deshalb gleiche Übertragungs-Geschwindig-keiten bei beiden Modems.

10.4.1 Konfiguration



10.4.2 Technische Daten der Verbindung

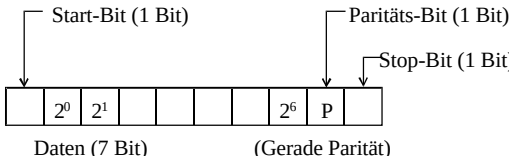
Item	Spezifikation
Übertragungs-Geschwindigkeit	2400 bps, 4800 bps, 9600 bps, 19200 bps, 38400 bps (Die Übertragungs-Geschwindigkeit zwischen Modem und SPS hängt von der Einstellung des Spezialmerkers WRF01A ab).
Kommunikations-System	Voll-Duplex (das Programm zur Kommunikation arbeitet Halb-Duplex)
Synchronisation	Start/Stop-Synchronisation
Übertragungsart	Serielle Übertragung (bitseriell)
Zeichensatz	ASCII
Aufbau des Datenformates	
Reihenfolge der Übertragung	Das niedrigstwertigste Bit eines Zeichens (2^0) wird zuerst übertragen.
Fehlerüberprüfung	Paritätsprüfung, Overrun-Überprüfung, Überprüfung auf Rahmen-Fehler
Schnittstellentyp	Entsprechend RS-232C
Protokoll / Steuerungs-Prozedur	Spezielles (dezidiertes) H-Serien-Protokoll hoher Ebene
Start	Einseitiger Start mittels Befehl vom Host

Tabelle 10.11 Signalbeschaltung Port 1 bei angeschlossenem Modem

Pin-Nr.	Signal (Abkürzung)	Richtung		Erläuterung
		CPU	Modem	
1]	SG1	←	—	Signalmasse
2]	CD1	←	—	Signal für Benachrichtigung “Carrier-Empfang”. Im Modem mit CD verbunden
3]	ER1	—	→	Signal “Kommunikation aktiviert” des Terminals
4]	ER2	—	→	Nicht verwendet
5]	SD1	—	→	Sendedaten von der CPU Im Modem mit SD verbunden.
6]	RD1	←	—	Empfangsdaten zur CPU Im Modem mit RD verbunden.
7]	DR1	←	—	Signal “Kommunikation aktiviert” des Modems Im Modem mit DR verbunden.
8]	RS1	—	→	Signal “Sendeanforderung” Im Modem mit RS verbunden.

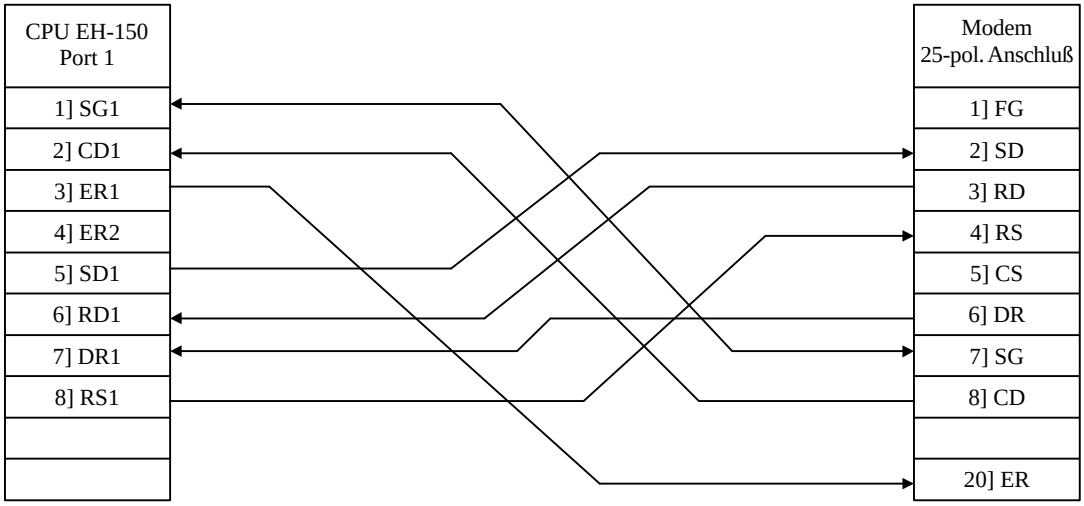


Bild 10.8 Kabelverbindung zwischen Modem und Port 1

10.4.3 Zusätzliche Systemroutinen

Es werden die existierenden Systemroutinen unterstützt. Als zusätzliche Funktion steht das sogenannte “Ladder Disconnection Processing“ zur Verfügung.

Systemroutine zur Trennung der Verbindung

Anforderung:

H1C

Antwort (nur normale Antwort):

H00	H1C

10.4.4 AT-Befehle

Mittels der AT-Befehle werden diverse Modemeinstellungen vom Host aus vorgenommen. Bei den AT-Befehlen wird eine vom Host an das Modem gesandte Anweisung “Befehl” genannt, und der als Antwort auf diesen Befehl vom Modem zurück gegebene Wert wird auch als “Rückgabewert” bezeichnet. AT-Befehle beginnen immer mit der Zeichenfolge “AT”, gefolgt von weiteren Parametern direkt im Anschluß an diese Zeichenfolge. Es können auch mehrere Befehle auf das “AT” folgen (nicht jedoch auf die Zeichenfolge “A/”; siehe dazu auch die folgende Liste der AT-Befehle).

(1) Format

1] Format der AT-Befehle

A	T	Befehl Parameter Befehl Parameter Befehl Parameter ...	CR	LF

2] Format des Rückgabewertes

CR	LF	Rückgabewert (Wort)	CR	LF

Rückgabewert (Nummer)	CR	LF

(2) Liste der Befehle (auszugsweise)

1] AT-Befehle

Befehl	Funktion	Beispiel
AT	“AT”-Zeichenfolge, wird vor Befehlen eingegeben	—
A/	Letzten eingegebenen Befehl wiederholen	—
ATA	Antwort-Modus (Zwangsempfang)	
ATDmm	Nummer wählen	ATD12345678
ATEn	Befehlsecho (zum Modem geschickte Text zurückgeben) 0: Nein 1: Ja	ATE0
ATHn	Telefonverbindung EIN/AUS 0: Auflegen 1: Abnehmen	ATH0 ATH1
ATPn	Pulswahl-Einstellung 0, 1 : 10 pps 2 : 20 pps	ATP0, ATP1 ATP2
ATQn	Rückgabewert 0: wird zurückgegeben 1: wird nicht zurückgegeben	ATQ0
ATT	Mehrfrequenz-Wahlverfahren	ATT
ATSn = X	S-Register konfigurieren	ATS0 = 0
ATVn	Anzeige Rückgabewert 0: in numerischer Form 1: in Textform (ausführlich)	ATV0 ATV1
AT&Cn	CD-Signal- 0: Es wird ein eingeschaltetes Carriersignal angenommen steuerung 1: Anwesenheit des Gegenstellen-Carriersignals wird mittels CD überwacht	AT&C0 AT&C1
AT&Dn	ER-Signalsteuerung 0: ER-Signal ignorieren; es wird eingeschalt. ER-Signal angenommen 2: ER-Signalwechsel von EIN nach AUS beendet Kommunikation 3: ER-Signalwechsel von EIN nach AUS bewirkt Software-Reset	AT&D0 AT&D2 AT&D3
AT&Sn	DR-Signal 0: Immer eingeschaltet 1: Abhängig von Sequenz 2: Abhängig vom CD-Signal	AT&S0 AT&S1 AT&S2
AT&Rn	RI(CI)-Signalsteuerung 0: Eingeschaltet vom Start bis zum Beginn der Kommunikation 1: Eingeschaltet vom Start bis zum Ende der Kommunikation 2: Wird synchron mit dem Anrufsignal ein-/ausgeschaltet	AT&R0 AT&R1 AT&R2

2] S-Register

S-Register	Sollwert	Funktion
S0	0 kein automatischer Empfang 1 bis 255	Einstellung der Anzahl Klingelzeichen, bei der das Modem im automatischen Empfang den Anruf entgegennimmt
S2	0 bis 127 (43 [+])	Einstellung der Escape-Codes
S3	0 bis 127 (13 [CR])	Einstellung der CR-Codes
S4	0 bis 127 (10 [LF])	Einstellung der LF-Codes

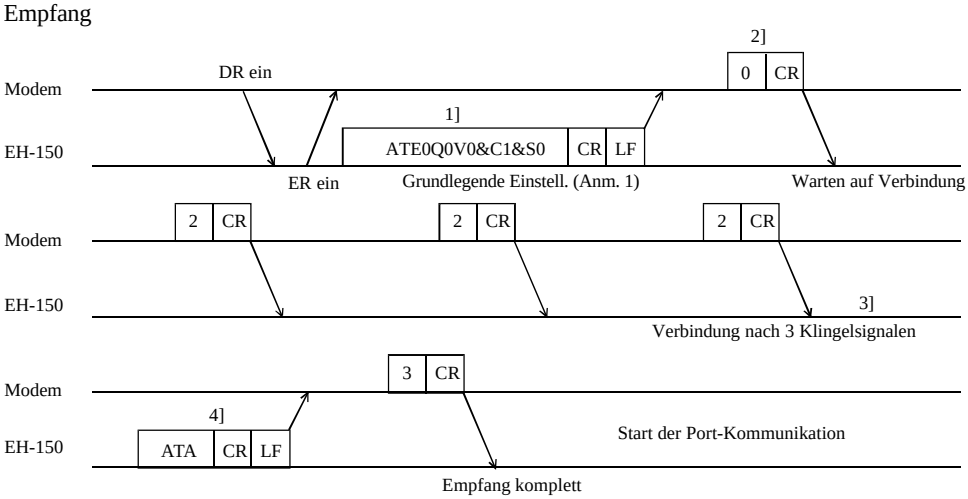
3] Rückgabewerte

Nummer	Anzeige	Bedeutung
0	OK	Normale Ausführung des Befehls
1	CONNECT	Verbindung hergestellt
2	RING	Anruf wird durchgeführt (klingelt)
3	NO CARRIER	Leitung unterbrochen (aufgelegt)
4	ERROR	Fehler in Befehl
5	CONNECT 1200	Verbindung mit 1200 bps hergestellt
6	NO DIAL TONE	Kein Wählton vorhanden
7	BUSY	Besetzt-Signal
8	NO ANSWER	Keine Antwort
10	CONNECT 2400	Verbindung mit 1200 bps hergestellt
11	CONNECT 4800	Verbindung mit 4800 bps hergestellt
12	CONNECT 9600	Verbindung mit 9600 bps hergestellt
13	CONNECT 14400	Verbindung mit 14400 bps hergestellt

(3) Signalverlauf

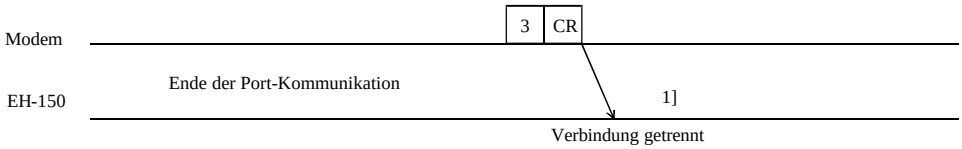
Es folgt der zeitliche Ablauf einer Kommunikations-Verbindung am Beispiel des Modems ME3314A von Omron.

(a) Empfang



1] Die SPS sendet den AT-Befehl, mit dem die Einstellung des Modems vorgenommen werden kann.
2] Nach Durchführen der Einstellung gibt das Modem den Wert “0” zurück.
3] Die SPS empfängt im Empfangs-Wartezustand drei mal den Rückgabewert “2”.
4] Die Verbindung wird hergestellt.

(b) Beenden der Verbindung



3] Die SPS beendet die Verbindung, sobald der Rückgabewert “3” vom Modem zurückgegeben wird.

Anm.: 1: Da im Rahmen der Einstellung des Modems nur grundlegende Einstellungen von Seiten der EH-150 vorgenommen werden, ist das Modem vorher mittels eines PC wie gewünscht zu konfigurieren (das DR-Signal sollte immer eingeschaltet sein).

10.5 Anschluß der Peripheriegeräte

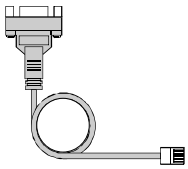
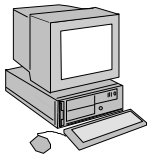
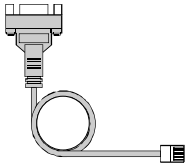
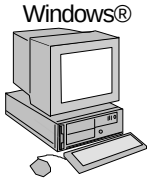
Die Tabelle 10.12 zeigt die Einstellungen des Betriebsart-Schalters, und Tabelle 10.13 zeigt die für die Verbindung der verschiedenen Peripheriegeräte an die Ports 1 und 2 der EH-150 verwendeten Kabel.

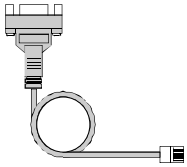
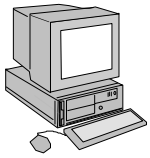
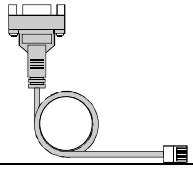
Tabelle 10.12 Einstellungen des Betriebsart-Schalters zum Anschluß von Peripheriegeräten

		A	B	C	D	E	F
Port 1 / 2	Schalter-position	Windows® Kontaktplan-Editor (DOS/V)	Windows® Kontaktplan-Editor (PC98)	DOS Kontaktplan-Editor (PC98)	DOS Kontaktplan-Editor (AT-kompatible)	Kontaktplan-Editor Für GPCL / HILDRL	Programmiergerät (PGM-GPH) (PGM-CHH)
1	8	OFF	OFF	OFF	OFF		
	7	OFF	OFF	OFF	OFF		
	6	—	—	—	—		
	5	ON	ON	ON	ON		
	4	OFF	OFF	ON	ON	Keine Verbindung möglich	Keine Verbindung möglich
	3	ON	ON	ON	ON		
	2	—	—	—	—		
	1	OFF	OFF	OFF	OFF		
	Toggelt	—	—	—	—		
2	8	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	7	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	6	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	5	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	—
	1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	Toggelt	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON
Software		HLW-PC3	HLW-PC3	HL-PC3	HL-AT3E	HL-GPCL/HILDRL	(fest installiert)
Kabel		WVCB02H + EH-RS05	WPCB02H + EH-RS05	PCCB02H + EH-RS05	EH-VCB02	GPCB02H + EH-RS05	PGCB02H + EH-RS05
		EH-VCB02					

Anm.: ON = EIN, OFF = AUS

Tabelle 10.13 Verwendete Peripheriegeräte und Kabel

<table>
<tr><th>Peripheriegerät</th><th colspan="2">Kabel</th></tr>
<tr><td rowspan="2">GPCL01H
(Kontaktplan-Editor,
HI-Kontaktplan)
 </td><td>GPCB02H
 </td><td>EH-RS05
  </td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Kontaktplan-Editor
  </td><td>PCCB02H
 </td><td>EH-RS05
  </td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kontaktplan-Editor für
Windows®
  </td><td>WPCB02H

WVCB02H
 </td><td>EH-RS05
  </td></tr>
<tr><td colspan="2">EH-VCB02
 </td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pro-H
  </td><td>WVCB02H
 </td><td>EH-RS05
  </td></tr>
<tr><td colspan="2">EH-VCB02
 </td></tr>
</table>

10.6 Verkabelung für die RS-422/485-Kommunikation

Am Port 1 der EH-150 kann der Schnittstellentyp RS-422/485 zur Kommunikation verwendet werden. Es läßt sich eine 1:N-Kommunikation mittels des speziellen (dezidierten) H-Serien-Protokolls hoher Ebene oder mittels allgemeiner Port-Befehle (TRNS 0 und RECV 0) durchführen.

Die Bilder 10.8 und 10.9 zeigen Beispiele für die 1:N-Kommunikation über den Port 1 (bei einer 1:1-Kommunikation dürfte jedoch nur die erste im Bild gezeigte SPS angeschlossen werden).

(1) Verkabelung für RS-422

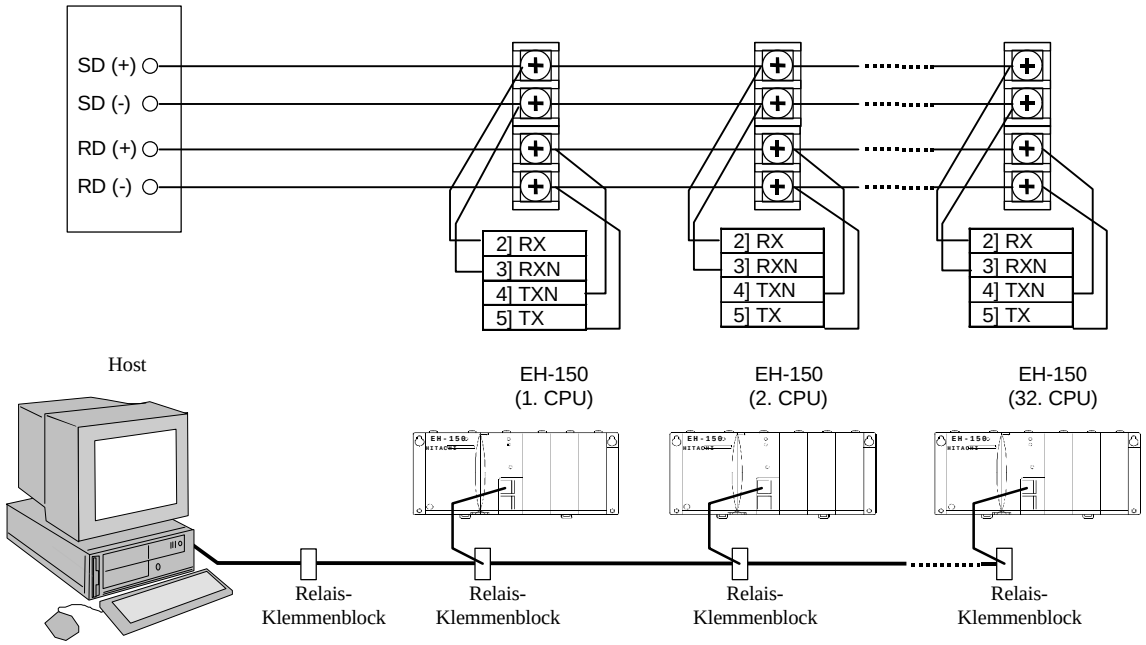


Bild 10.9 Verkabelung für die 1:N-Kommunikation mittels RS-422

(2) Verkabelung für RS-485

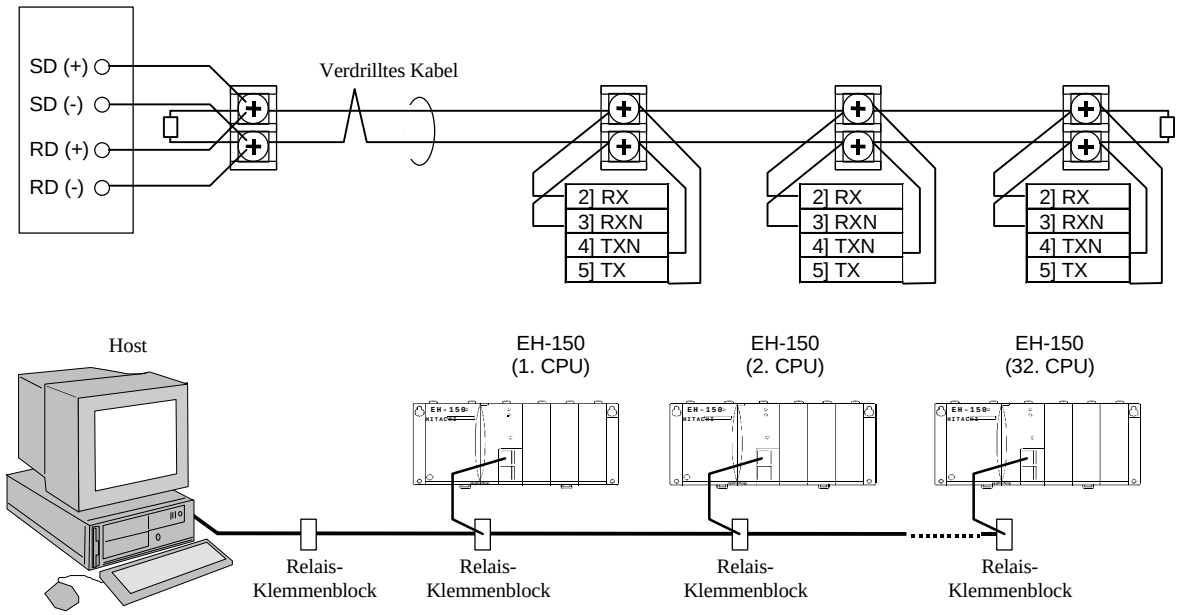


Bild 10.10 Verkabelung für die 1:N-Kommunikation mittels RS-485

Kapitel 11 Echtzeituhr und Speicherplatine

11.1 Echtzeituhr

Die EH-CPU208/308/316/448 besitzt eine Funktion zur Verwaltung von Uhrzeit und Datum der SPS. Die Uhrzeit kann mittels Spezialmerker oder einer Systemroutine verwaltet werden. Die EH-CPU104 besitzt diese Funktion jedoch nicht.
Die Daten für die Echtzeituhr werden durch eine Batterie gepuffert und damit erhalten. Die Batterie ist jedoch bei Auslieferung der SPS noch nicht angeschlossen. Vor der Verwendung der Echtzeituhr ist deshalb erst die Batterie anzuschließen und die Uhrzeit sowie das Datum einzustellen.

11.1.1 Einstellung mittels Spezialmerker

(1) Auslesen der Uhrzeit / des Datums

Durch Einschalten des Leseanforderungs-Merkers (R7F8) wird die zu diesem Zeitpunkt aktuelle Uhrzeit im dafür vorgesehenen Wertebereich (WRF01B bis WRF01F) gespeichert.

(2) Setzen der Uhrzeit / des Datums

Das Setzen der Uhrzeit und des Datums erfolgt durch Speichern der entsprechenden Werte im Wertebereich (WRF01B bis WRF01F) und anschließendem Einschalten des Einstellanforderungs-Merkers (R7F9). Falls zu diesem Zeitpunkt der eingestellte Wert fehlerhaft ist, wird der Merker für fehlerhafte Daten (R7FB) eingeschaltet. Wenn der Einstellanforderungs-Merker (R7F9) ausgeschaltet wird und der Merker für fehlerhafte Daten (R7FB) ausgeschaltet ist, so ist die Einstellung abgeschlossen.

(3) ±30-Sekunden-Korrektur der Uhr

Durch Einschalten des Merkers für die ±30-Sekunden-Korrektur (R7FA) wird der Wert für die Sekunden folgendermaßen geändert:

- Wenn die Sekunden im Bereich von 00 bis 29 liegen: die Sekunden werden auf 00 zurückgesetzt.
- Wenn die Sekunden im Bereich von 30 bis 59 liegen: die Minuten werden um 1 erhöht und die Sekunden werden auf 00 zurückgesetzt.

(4) Bedeutungen der Spezialmerker

Anforderungen und Fehler

Nr.	Adresse	Bezeichnung	Funktion
1	R7F8	Anforderung zum Lesen des Kalenders / der Uhr	Liest den aktuellen Wert ein.
2	R7F9	Anforderung zum Einstellen des Kalenders / der Uhr	Stellt die aktuelle Zeit ein.
3	R7FA	Anforderung für die ±30-Sekunden-Korrektur	Änderung der Sekunden auf 00.
4	R7FB	Fehler beim Einstellen von Kalender / Uhrzeit	Wird eingeschaltet (gesetzt), falls der Einstellwert fehlerhaft ist.

Bereich zur Anzeige der aktuellen Werte: Anzeige von aktueller Uhrzeit / Datum (alle Daten im BCD-Format)

Nr.	Adresse	Bezeichnung	Funktion
1	WRF00B	Jahr	Zeigt das Jahr 4-stellig an.
2	WRF00C	Monat und Tag	Zeigt Monat und Tag an.
3	WRF00D	Wochentag	Zeigt den Wochentag an.
4	WRF00E	Stunden und Minuten	Zeigt die Uhrzeit im 24-Stunden Format an.
5	WRF00F	Sekunden	Zeigt die Sekunden an.

Bereich für Lesen / Einstellen des Wertes: Zeigt den gelesenen Wert der Uhr an oder speichert den Einstell-Wert ab (alle Daten im BCD-Format)

Nr.	Adresse	Bezeichnung	Funktion
1	WRF01B	Jahr	Zeigt/speichert das Jahr 4-stellig.
2	WRF01C	Monat und Tag	Zeigt/speichert Monat und Tag.
3	WRF01D	Wochentag	Zeigt/speichert den Wochentag.
4	WRF01E	Stunden und Minuten	Zeigt/speichert die Uhrzeit im 24-Stunden Format.
5	WRF01F	Sekunden	Zeigt/speichert die Sekunden.

Anm 1: Die Wochentage sind wie folgt codiert (die 3 höherwertigen Stellen sind immer 000):
0: Sonntag, 1: Montag, 2: Dienstag, 3: Mittwoch, 4: Donnerstag, 5: Freitag, 6: Samstag

Anm 2: Die höherwertigen 2 Stellen der Sekunden sind immer 00.

11.1.2 Einstellung mittels Systemroutinen

Folgende Operationen können mit den Systemroutinen zum Setzen und Auslesen der Uhrzeit durchgeführt werden:

- Auslesen der Uhrzeit / des Datums
- Setzen der Uhrzeit / des Datums
- ±30-Sekunden-Korrektur der Uhrzeit

Weiterführende Einzelheiten zu Systemroutinen sind dem Anhang 3 zu entnehmen.

11.2 Speicherplatine

Die EH-CPU308/316/448 verfügen über eine Funktion zur Übertragung und zum Vergleich von Programmen zwischen der CPU und einer Speicherplatine vom Typ EH-MEMP oder EH-MEMD, sowie über eine Funktion zum Daten-Logging mittels FUN-Befehlen in Verbindung mit der Speicherplatine EH-MEMD. Tabelle 11.1 zeigt die DIP-Schalter-Einstellungen der Speicherplatinen EH-MEMP und EH-MEMD zur Einstellung der verschiedenen Modi.

* Die EH-CPU104/208 unterstützen keine Speicherplatinen.

Tabelle 11.1 Mit DIP-Schalter der Speicherplatine einstellbare Betriebsmodi

Funktion	SW4	SW3	SW2	SW1	Erläuterung	Bemerkg.
Programm-Übertragung					Startet im normalen Betriebsmodus (Ungültige Speicherplatine)	
				ON	Von der Speicherplatine zur CPU (Programm-Übertragung)	
			ON		Von der CPU zur Speicherplatine (Programm-Übertragung)	
			ON	ON	Zwischen Speicherplatine und CPU (Programm-Überprüfung)	
		ON			Startet im normalen Betriebsmodus (Ungültige Speicherplatine)	*
		ON		ON	Von der Speicherplatine zur CPU (Programm-Übertragung)	*
		ON	ON		Fehler bei der Einstellung des DIP-Schalters	*
		ON	ON	ON	Zwischen Speicherplatine und CPU (Programm-Überprüfung)	*
Daten-Logging	ON		Ungültig		Startet im normalen Modus (Befehl für Daten-Logging ausführbar)	
	ON	ON	Ungültig		Startet im normalen Modus (Befehl für Daten-Logging ausführbar)	*

* Falls SW3 eingeschaltet ist (ON), kann nicht in die Speicherplatine geschrieben werden.
Im Modus “Programm-Übertragung” wird die Einstellung des DIP-Schalters erst nach Einschalten der Versorgungsspannung aktiv. Im Modus “Daten-Logging” wird die Einstellung von SW3 unmittelbar aktiv (wird jedoch die Einstellung geändert, während ein Befehl ausgeführt wird, so wird die vorgenommene Einstellung erst mit Ausführen des nächsten Befehls aktiv).

11.2.1 Programm-Übertragung und -Vergleich

Die EH-CPU308/316/448 verfügen über eine Funktion zur Übertragung und zum Vergleich von Programmen zwischen der CPU und einer Speicherplatine vom Typ EH-MEMP oder EH-MEMD. Dazu müssen vorher die DIP-Schalter der Speicherplatine entsprechend eingestellt und die Spannungsversorgung eingeschaltet werden. Da die CPU in diesem Fall in einem speziellen Modus startet, wird nicht in den RUN-Modus geschaltet. Tabelle 11.2 zeigt die verschiedenen Betriebsmodi, die bei der Programm-Übertragung und dem -Vergleich eingestellt werden können. Die maximal an eine Speicherplatine des Typs EH-MEMD übertragbare Größe des Programms beträgt 16k Schritte. Zur Übertragung von Programmen mit mehr als 16k Schritten (bis zu 48k bei der EH-CPU448) ist die Speicherplatine EH-MEMP zu verwenden.

Tabelle 11.2 Übertragbare Programmgrößen

CPU-Modell	Programmgröße	Speicherplatine → CPU		Speicherplatine ← CPU		Speicherplatine = CPU	
		EH-MEMP	EH-MEMD	EH-MEMP	EH-MEMD	EH-MEMP	EH-MEMD
EH-CPU308	Max. 8k Schritte	○	○	○	○	○	○
	Mehr als 8k Schritte	×	×	—	—	×	×
EH-CPU316	Max. 16k Schritte	○	○	○	○	○	○
	Mehr als 16k Schritte	×	×	—	—	×	×
EH-CPU448	Max. 16k Schritte	○	○	○	○	○	○
	Mehr als 16k und weniger als 48k Schritte	○	—	○	—	○	—

○: : Ausführbar; ×: Nicht ausführbar (Fehler); —: Diese Kombination existiert nicht

Die Tabelle 11.3 zeigt die CPU-LED-Anzeigen bei Auftreten eines Fehlers während der Ausführung der Programm-Übertragung oder des Programm-Vergleiches.

Tabelle 11.3 LED-Anzeige bei der Programm-Übertragung

Betriebsmodus	Speicherplatine → CPU		Speicherplatine ← CPU		Speicherplatine = CPU	
	RUN	ERR	RUN	ERR	RUN	ERR
Fehler bei der Einstellung des DIP-Schalters	—	—	●	◕	—	—
Summen-Fehler auf Speicherplatine	●	○	—	—	●	○
Summen-Fehler im CPU-Speicher	—	—	◑	○	◑	○
Fehler in der Speichergröße	◑	◑	—	—	—	—
Übertragung und Überprüfung wird durchgeführt	◑	●	◑	●	◑	●
Flash-Fehler (auf Speicherplatine) *	—	—	○	◑	—	—
Überprüfungsergebnis negativ	●	◔	●	◔	●	◔
Normale Beendigung	○→●	●	○→●	●	○→●	●

○: EIN ●: AUS ◕ Blinkt (1s EIN, 1s AUS) ◑ Blinkt (500ms EIN, 500ms AUS)
◔ Blinkt (250ms EIN, 250ms AUS) ○→●: 3s AUS nach EIN
* Lösch- und Schreib-Fehler des Flash-Speichers

11.2.2 Daten-Logging

Die EH-CPU 308/316/448 ermöglicht in Verbindung mit der Speicherplatine EH-MEMD das Daten-Logging.
* Die Speicherplatine EH-MEMP unterstützt kein Daten-Logging.

(1) Logging-Befehle

Die vier verschiedenen Typen von Logging-Befehlen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

FUN 210 (s) * (LOGIT (s))	Vorgabe-Einstellung
FUN 211 (s) * (LOGWRT (s))	Logging-Daten schreiben
FUN 212 (s) * (LOGCLR (s))	Logging-Daten löschen
FUN 213 (s) * (LOGRED (s))	Logging-Daten lesen

* ( ) Anzeige bei Verwendung des Kontaktplan-Editors

(2) Anwendungsbeispiele

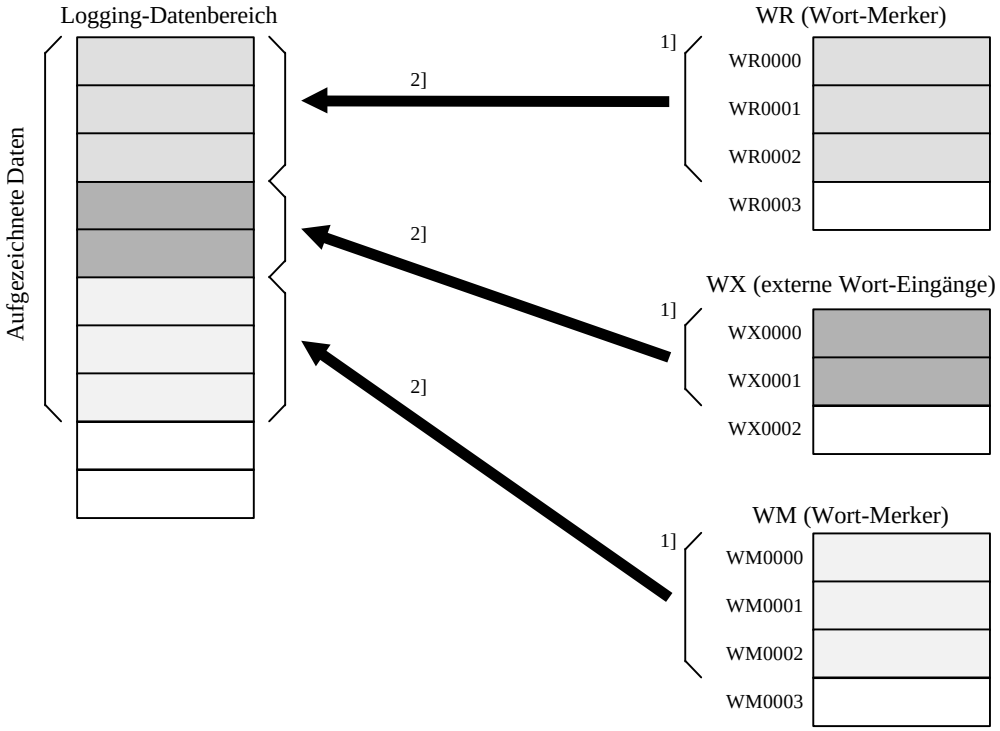
Mit Hilfe der Logging-Funktion werden spezielle Datengruppen (Wort-Merker, externe Eingänge) in einen zusammenhängenden Logging-Datenbereich auf der Speicherplatine übertragen, oder Daten aus dem Logging-Datenbereich der Speicherplatine gelesen.

1] FUN 210 (Vorgabe-Einstellung für das Daten-Logging)

Es werden insgesamt 8 Worte aus 3 Gruppen als zu loggende (aufzuzeichnende) Daten festgelegt: WR0000 bis WR0002 (3 Worte), WX0000 und WX0001 (2 Worte) und WM0000 bis WM0002 (3 Worte).

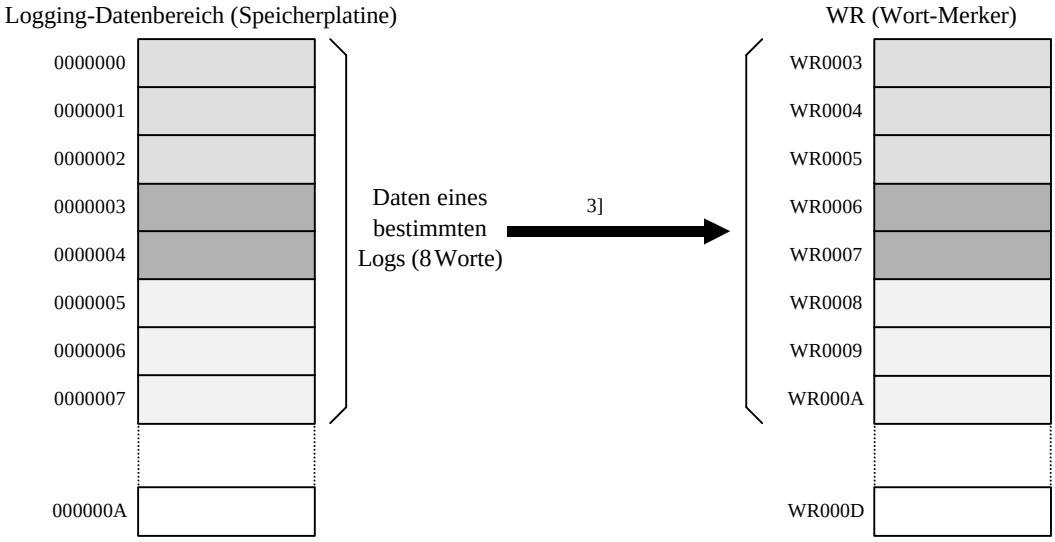
2] FUN 211 (Logging-Daten schreiben)

Schreibt die mittels 1] festgelegten Daten in den Logging-Datenbereich der Speicherplatine.



3] FUN 213 (Logging-Daten lesen)

Liest die unter 2] übertragenen Daten aus der Speicherplatine aus (diese Aufzeichnung bzw. “Log” besteht aus 6 zusammenhängenden Worten), und überträgt diese in den Speicherbereich ab WR0003.



4] FUN 212 (Logging-Daten löschen)

Löscht die Daten eines einzelnen Logs in der Speicherplatine.

(3) Verwendbare Logging-Bereiche

In der Tabelle sind die E/A-Bereiche aufgeführt, die für das Daten-Logging verwendet werden können, sowie die zulässigen Bereichsgrößen.

	Symbol	Zulässige Bereichsgröße		
		EH-CPU308	EH-CPU316	EH-CPU448
Externe Wort-Eingänge	WX	16 Worte		nicht verwendbar
CPU-Linkbereich 1	WL	WL0 bis WL3FF		
CPU-Linkbereich 2	WL	WL1000 bis WL13FF		
Wort-Merker	WR	WR0 bis WR43FF	WR0 bis WR57FF	WR0 bis WRC3FF
	WM	WM0 bis WM3FFF		

* Wenn ein nicht zulässiger Bereich angegeben wird, wird DER auf 1 gesetzt, und es findet keine entsprechende Verarbeitung der Angaben statt.

(4) Größe der Logging-Daten und Schreibintervall

- Größe des Logging-Datenbereichs
  384K (393216) Worte
- Größe des Logging-Daten
  Es können Daten zwischen 1 und 128 Worten pro Aufzeichnung (Log) verwendet werden.
- Schreibintervall
  Die Tabelle zeigt die Anzahl Worte pro Aufzeichnung sowie das entsprechende Schreib- bzw. Logginintervall.

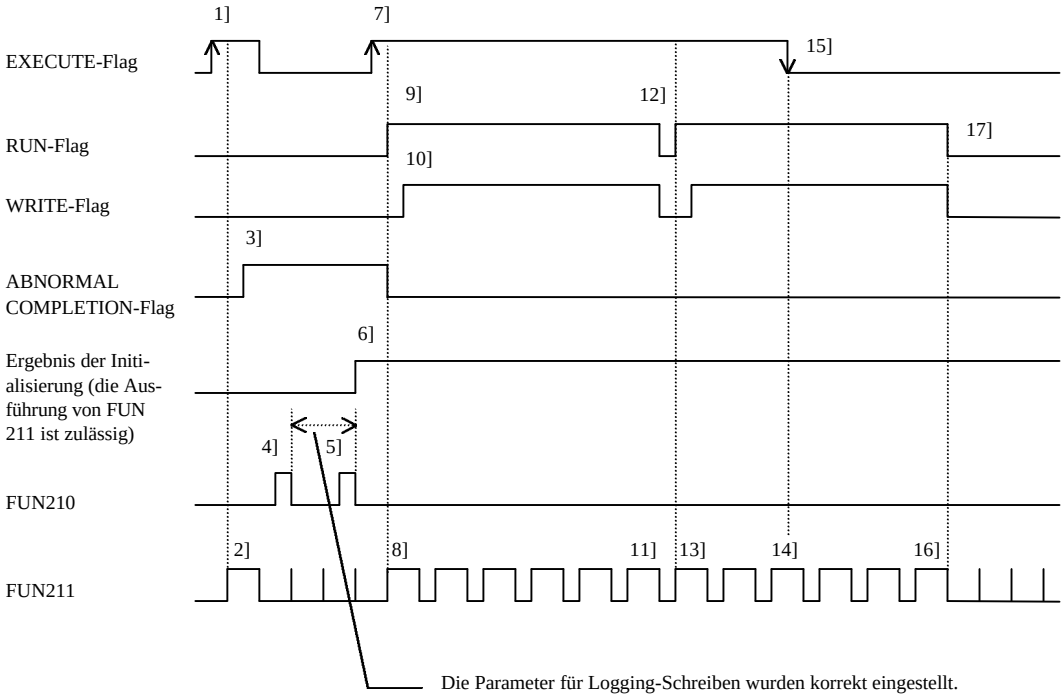
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Größe Logging-Daten (Worte / Log)	1 Wort pro Log	n Worte pro Log	128 Worte pro Log
Minimales Schreibintervall (ms)	Ca. 10ms	Ca. (5*n + 5) ms	Ca. 645ms

* n steht für einen ganzzahligen Wert zwischen 1 und 128.

Zwischen den einzelnen Schreibintervallen können keine weiteren Daten aufgezeichnet werden.

(5) Zeitdiagramm für FUN 211 (Logging-Daten schreiben)

Im Diagramm sind die zeitlichen Zusammenhänge zwischen der Steuerungs-Bit-Tabelle für Logging-Schreiben (EXECUTE-Flag, RUN-Flag, WRITE-Flag, ABNORMAL-COMPLETION-Flag) und der Ausführung des Befehls FUN 211 gezeigt.



Das EXECUTE-Flag weist eine steigende Flanke auf 1]. Da aber das Ergebnis der Initialisierung anzeigt, daß eine Ausführung von FUN 211 nicht zulässig ist, wird das ABNROMAL-COMPLETION-Flag 3] (Flag für abnormale Beendigung) von FUN 211 2] eingeschaltet.

Während der Durchführung von FUN 210 4] tritt ein Parameter-Fehler für Logging-Schreiben auf. Deshalb ist die Ausführung von FUN 211 nicht zulässig.

Die Schreib-Parameter wurden korrekt eingestellt 5]. Das Ergebnis der Initialisierung zeigt also an, daß die Ausführung von FUN 211 zulässig ist 6].

FUN 211 stellt bei 8] eine steigende Flanke des EXECUTE-Flags 7] fest, und prüft daraufhin, ob die Ausführung zulässig ist. Da das Ergebnis der Prüfung positiv ist, wird das RUN-Flag eingeschaltet 9] und die Logging-Daten werden vorübergehend gespeichert. Nachdem alle Daten gespeichert wurden, wird das WRITE-Flag eingeschaltet 10] und die Logging-Daten werden in die Speicherplatine übertragen (Start des Schreibvorgangs).

Nachdem das Schreiben der Daten für den ersten Log bei 11] abgeschlossen ist, werden die RUN- und WRITE-Flags ausgeschaltet 12].

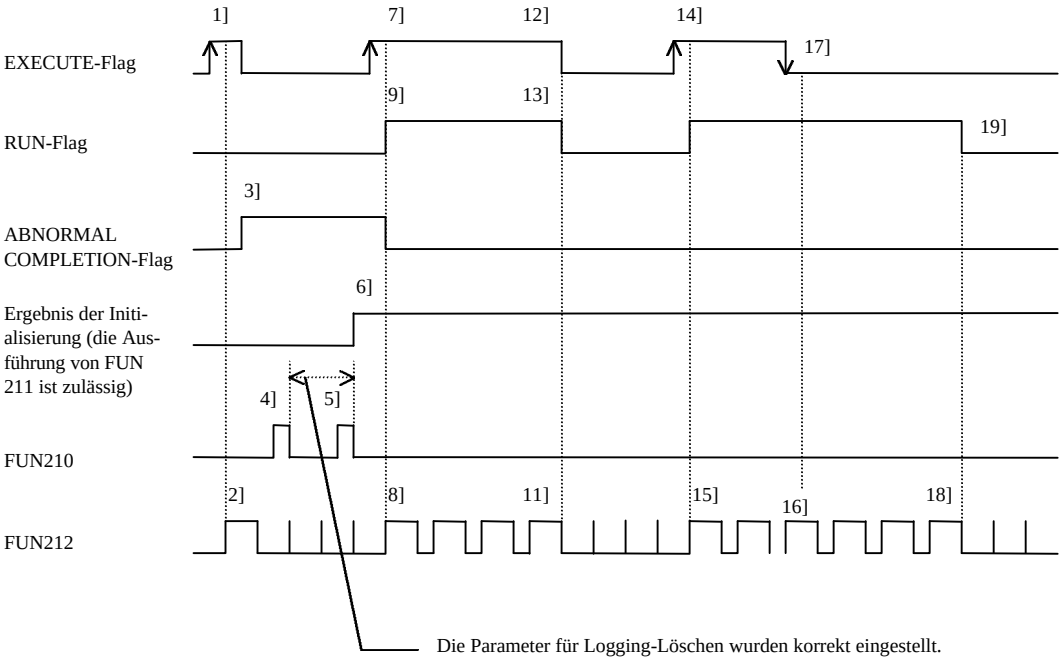
Da das EXECUTE-Flag immer noch eingeschaltet ist, wird der Schreibvorgang für den zweiten Log gestartet 13].

FUN 211 erkennt bei 14] die fallende Signalflanke des EXECUTE-Flags 15]. Allerdings wird die Verarbeitung fortgesetzt, da der Schreibvorgang für den zweiten Log noch nicht beendet ist.

Sobald der Schreibvorgang für den zweiten Log bei 16] beendet wurde, werden die RUN- und WRITE-Flags ausgeschaltet 17].

(6) Zeitdiagramm für FUN 212 (Logging-Daten löschen)

Im Diagramm sind die zeitlichen Zusammenhänge zwischen der Steuerungs-Bit-Tabelle für Logging-Löschen (EXECUTE-Flag, RUN-Flag, ABNORMAL-COMPLETION-Flag) und der Ausführung des Befehls FUN 212 gezeigt.



Das EXECUTE-Flag weist eine steigende Flanke auf 1]. Da aber das Ergebnis der Initialisierung anzeigt, daß eine Ausführung von FUN 212 nicht zulässig ist, wird das ABNROMAL-COMPLETION-Flag 3] (Flag für abnormale Beendigung) von FUN 212 2] eingeschaltet.

Während der Durchführung von FUN 210 4] tritt ein Parameter-Fehler für Logging-Löschen auf. Deshalb ist die Ausführung von FUN 212 nicht zulässig.

Die Löschen-Parameter wurden korrekt eingestellt 5]. Das Ergebnis der Initialisierung zeigt also an, daß die Ausführung von FUN 212 zulässig ist 6].

FUN 212 stellt bei 8] eine steigende Flanke des EXECUTE-Flags 7] fest, und prüft daraufhin, ob die Ausführung zulässig ist. Da das Ergebnis der Prüfung positiv ist, wird das RUN-Flag eingeschaltet 9] und die Logging-Daten werden gelöscht.

Nachdem das Löschen der Daten bei 11] abgeschlossen ist, werden die RUN- und WRITE-Flags ausgeschaltet 12].

FUN 212 erkennt bei 15] die steigende Signalflanke des EXECUTE-Flags 14] und startet den zweiten Löschvorgang.

FUN 212 erkennt bei 16] die fallende Signalflanke des EXECUTE-Flags 17]. Allerdings wird die Verarbeitung fortgesetzt, da der zweite Löschvorgang noch nicht beendet ist.

Sobald der zweite Löschvorgang beendet wurde, schaltet FUN 212 bei 18] das RUN-Flag 19] aus.

(7) Fehler beim Daten-Logging

Wenn die SPS im Logging-Modus gestartet wird, werden die Logging-Daten vom System nach dem Einschalten der Spannungsversorgung überprüft. Falls während dieser Überprüfung ein Fehler festgestellt wird, wird ein entsprechender Fehlercode in die Spezialmerker R7FE oder WRF07F übertragen. Zur gleichen Zeit wird der CPU-Fehlercode “A0” im Spezialmerker WRF000 abgelegt. Die Tabelle zeigt die einzelnen Fehler, die im Zusammenhang mit dem Daten-Logging auftreten können.

CPU-Fehlercode	Spezialmerker		Fehlercode	Erläuterung des Fehlers
A0	R7FE = 1	WRF07F	H0001	Es ist eine andere Speicherplatine installiert, die von der zuletzt installierten abweicht.
			H0002 bis H0009	Ungültige Logging-Daten
			H00FF	Auf die Speicherplatine kann nicht zugegriffen werden.

(8) Abhilfemaßnahmen bei Auftreten eines Logging-Fehlers

Falls das System einen der in der obigen Tabelle beschriebenen Logging-Fehler entdeckt, sind die im Folgenden beschriebenen Abhilfemaßnahmen auszuführen.

Bei Auftreten des Fehlercodes H0001:

Installieren Sie wieder die zuletzt verwendete Speicherplatine, und starten Sie anschließend das System erneut. Falls eine neue Speicherplatine installiert wurde, sind die Logging-Daten mittels des Löschbefehls FUN 212 vorher zu löschen.

Bei Auftreten der Fehlercodes H0002 bis H0009:

Die Logging-Daten sind mittels des Löschbefehls FUN 212 zu löschen, und anschließend ist das System erneut zu starten.

Bei Auftreten des Fehlercodes H00FF:

Überprüfen Sie, ob die Speicherplatine korrekt installiert wurde, und starten Sie dann das System erneut. Falls der Fehler dann immer noch fortbesteht, so kann die Speicherplatine unter Umständen defekt sein.

Kapitel 12 Fehlercodes

12.1 Selbstdiagnose-Fehlercodes

Die untenstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die Selbstdiagnose-Fehlercodes (zu Maßnahmen siehe Kapitel 14 ”Fehlersuche“). Fehlercodes werden hexadezimal im Spezialmerker WRF000 ausgegeben (dieser Spezialmerker wird während eines Stromausfalls gespeichert und bleibt, selbst wenn der Grund für den Fehler verschwindet, erhalten. Falls mehr als ein Fehler gleichzeitig auftritt, wird der schwerere gespeichert).

Legende zur LED-Anzeige:

○ EIN ● AUS ◕ Blinkend (1s EIN, 1s AUS) ◑ Blinkend (500ms EIN, 500 ms AUS) ◔ Blinkend (250ms EIN, 250ms AUS)

Fehler-code	Fehlername [Prüfung]	Klassifi-zierung	Grund des Fehlers	RUN-LED	ERR-LED	Be-trieb	Spezialmerker	
							Bit	Wort
11	Fehler System-ROM [Bei Ein-schalten der Stromversorgung]	Schwerer Fehler	Fehler in der Prüfsumme des System-ROM, oder ROM kann nicht gelesen werden.	●	○	Stoppt	R7DB	—
12	Fehler System-RAM [Bei Ein-schalten der Stromversorgung]	Schwerer Fehler	System-RAM kann nicht einwandfrei gelesen oder geschrieben werden.	●	○	Stoppt	R7DB	—
13	Fehler Mikrocomputer [Ständig]	Schwerer Fehler	Adressfehler oder undefinierter Befehl im Mikroprozessor.	●	○	Stoppt	R7C8	—
15	Zeitüberschreitung System-Bus [Bei Zugriff auf den Bus]	Schwerer Fehler	Mikroprozessor hat eine Zeitüberschreitung im System-Bus entdeckt.	●	○	Stoppt	R7D8	—
16	Fehler im System-Programm [Ständig]	Schwerer Fehler	System-Programm im Flash-Speicher hat einen Fehler in der Prüfsumme.	●	○	Stoppt	R7C8	—
—	Kein Strom Fehler in der Spannungsversorgung [Ständig]	Schwerer Fehler	Keine Stromversorgung vom Netzmodul	●	●	Stoppt	—	—
—	Überlast Mikroprozessor [Ständig]	Schwerer Fehler	Der Watchdog-Zeitgeber hat eine Überlast im Mikroprozessor entdeckt, da der Mikroprozessor nicht gemäß dem Programm arbeitete (Fehlfunktion Mikroprozessor).	— *1	○	Stoppt	—	—
23	Undefinierter Befehl [Während des Betriebs]	Mittel-schwerer Fehler	Der Fehler wird bei dem Versuch, einen nicht ausführbaren (undefinierten) Befehl im Anwenderprogramm zu starten, entdeckt.	◔	○	Stoppt	R7C9	—
27	Fehler im Datenspeicher [Beim Einschalten, bei Beginn von RUN]	Mittel-schwerer Fehler	Der Datenspeicher kann nicht einwandfrei gelesen oder geschrieben werden.	●	○	Stoppt	—	—
31	Fehler im Anwenderspeicher [Bei Einschalten der Stromversorgung, bei Start von RUN, bei Änderung der Parameter, bei Initialisierung]	Mittel-schwerer Fehler	Im Anwenderspeicher oder im RUNNING-Speicher wurde ein Fehler in der Prüfsumme entdeckt.	◔	○	Stoppt	R7CA	—
33	Falsche Größe Anwenderspeicher [Beim Start von RUN]	Mittel-schwerer Fehler	Die durch die Parameter eingestellte Kapazität für das Anwenderprogramm ist größer als die tatsächlich vorhandene.	◔	○	Stoppt	R7CC	—
34	Fehler in Syntax / Assemblierung [beim Start von RUN, bei Änderung während RUN]	Mittel-schwerer Fehler	Syntaxfehler im Anwenderprogramm.	◑	○	Stoppt	R7D4	WRF001
41	Fehler bei Überprüfung der E/A-Zuweisung [Ständig]	Leichter Fehler	Die Informationen der E/A-Zuweisung und die aktuelle Konfiguration stimmen nicht überein.	◑	○	Stoppt *2	R7CD	WRF002
43	Fehler in Fernanschaltung (Remote) [Ständig]	Leichter Fehler	In der angeschlossenen Slave-Station ist ein Fehler in der E/A-Zuweisung aufgetreten. Ein Kommunikationsfehler zwischen der angeschlossenen Master-Station und der CPU ist aufgetreten. Fehler in der angeschlossenen Master-Station. Die Übertragung zur Slave-Station wurde gestoppt.	◑	○	Stoppt *2	R7D0	WRF006 WRF080 bis WRF0DF
44	Überlast-Fehler (Normaler Zyklus) [Während des Betriebs]	Leichter Fehler	Die vorgegebene maximale Zykluszeit wurde überschritten.	◑	○	Stoppt *2	R7D1	—

Fehler-code	Fehlername [Prüfung]	Klassifi-zierung	Grund des Fehlers	RUN LED	ERR LED	Be-trieb	Spezialmerker	
							Bit	Wort
45	Überlast-Fehler (Periodischer Zyklus) [Während periodischem Zyklus]	Leichter Fehler	Die Ausführungszeit für den periodischen Zyklus überschreitet die maximal zulässige Zeit.	◑	○	Stoppt *2	R7D2	—
47	Keine E/A-Kanäle mehr [Bei Einschalten der Stromversorgung, Start von RUN, während RUN, bei Änderung der Parameter]	Leichter Fehler	Die Anzahl der zugewiesenen Steckplätze der CPU übersteigt 16 (EH-CPU208/308/316/448). Die Anzahl der zugewiesenen Steckplätze der CPU übersteigt 8 (EH-CPU104).	◑	○	Stoppt *2	R7D6	—
51	Fehler im E/A-Modul [Ständig]	Warnung	Multifunktions-Modul, Fehler in der Kommunikation	— *1	●	Läuft	R7D5	WRF005 WRF080 bis WRF0DF
52	Fehler bei E/A-Übertragung [wenn das Multifunktions-Modul überträgt, wenn ein Transfer-Befehl ausgeführt wird]	Warnung	der Fehler tritt während einer Übertragung des Multifunktions-Moduls auf. Fehler in den Parametern der TRNS- oder RECV-Befehle	— *1	●	Läuft	—	—
53	Falsche E/A-Zuweisung [Während des Betriebs]	Warnung	Die Zuweisung des Kommunikations-Moduls ist falsch.	— *1	●	Läuft	—	—
54	Fehler im Kommunikations-Modul [Ständig]	Warnung	Fehlerhafte Kommunikations-Modul-Hardware	— *1	●	Läuft	R7D7	WRF004
55	Fehler bei Übertragung Kommunikations-Modul [Wenn ein Peripheriegerät mit dem Kommunikations-Modul verbunden ist]	Warnung	Bei der Übertragung zum Kommunikations-Modul ist ein Fehler aufgetreten.	— *1	●	Läuft	R7D7	WRF004
57	Kein Platz für E/A-Zuweisungen im Kommunikations-Modul mehr. [Ständig]	Warnung	Die Anzahl der Zuweisungen im Kommunikations-Modul hat das zulässige Maximum überschritten.	— *1	●	Läuft	R7DD	—
58	Fehler bei Überprüfung der E/A des Kommunikations-Moduls [Ständig]	Warnung	Die Informationen für die Zuweisungen für das Kommunikations-Modul und die aktuelle Konfiguration stimmen nicht überein Hardwarefehler Kommunikations-Modul	— *1	●	Läuft	R7CE	WRF003
59	Fehler im Link-Modul [Ständig]	Warnung	Fehlerhafte Hardware des Link-Moduls Fehlerhafte Parameter für Link-Modul	— *1	●	Läuft	R7DE	WRF007 WRF0E0 bis WRF19F
61	Übertragungsfehler Port 2 (Parität) [Bei Übertragung]	Warnung	Während der Übertragung ist ein Paritätsfehler aufgetreten.	— *1	●	Läuft	—	—
62	Übertragungsfehler Port 2 (Framing/Überlauf) [Bei Übertragung]	Warnung	Während der Übertragung wurde ein Rahmen-Fehler oder ein Überlauf-Fehler entdeckt.	— *1	●	Läuft	—	—
63	Übertragungsfehler Port 2 (Zeitüberschreitung) [Übertragung]	Warnung	Während der Übertragung wurde eine Zeitüberschreitung (Timeout) entdeckt.	— *1	●	Läuft	—	—
64	Übertragungsfehler Port 2 (Fehler im Protokoll) [Bei Übertragung]	Warnung	Während der Übertragung wurde ein Fehler im Protokoll (Übertragungsprotokoll) entdeckt.	— *1	●	Läuft	—	—
65	Übertragungsfehler Port 2 (BCC-Fehler) [Bei Übertragung]	Warnung	Während der Übertragung wurde ein Fehler in der Prüfsumme entdeckt.	— *1	●	Läuft	—	—
67	Übertragungsfehler Port 1 (Parität) [Bei Übertragung]	Warnung	Während der Übertragung ist ein Paritätsfehler aufgetreten.	— *1	●	Läuft	—	—
68	Übertragungsfehler Port 1 (Framing/Überlauf) [Bei Übertragung]	Warnung	Während der Übertragung wurde ein Rahmen-Fehler oder ein Überlauf-Fehler entdeckt.	— *1	●	Läuft	—	—
69	Übertragungsfehler Port 1 (Zeitüberschreitung) [Bei Übertragung]	Warnung	Während der Übertragung wurde eine Zeitüberschreitung (Timeout) entdeckt.	— *1	●	Läuft	—	—

Fehler-code	Fehlername [Prüfung]	Klassifi-zierung	Grund des Fehlers	RUN LED	ERR LED	Be-trieb	Spezialmerker	
							Bit	Wort
6A	Übertragungsfehler Port 1 (Fehler im Protokoll) [Bei Übertragung]	Warnung	Während der Übertragung wurde ein Fehler im Protokoll (Übertragungsprotokoll) entdeckt.	— *1	●	Läuft	—	—
6B	Übertragungsfehler Port 1 (BCC-Fehler) [Bei Übertragung]	Warnung	Während der Übertragung wurde ein Fehler in der Prüfsumme entdeckt.	— *1	●	Läuft	—	—
71	Batterie-Fehler [Ständig]	Warnung	Die Batteriespannung hat die zulässige Grenze unterschritten oder eine Batterie ist nicht installiert.	— *1	◔	Läuft	R7D9	—
94	Port 1: Keine Antwort vom Modem (wenn ein Modem angeschlossen ist)	Warnung	Das an der Schnittstelle angeschlossene Modem antwortet nicht.	— *1	●	Läuft	—	—
95	Port 1: Besetzt (wenn ein Modem angeschlossen ist)	Warnung	Das Modem der Gegenstelle kommuniziert mit einem anderen Terminal oder ist nicht bereit für eine Kommunikation.	— *1	●	Läuft	—	—
96	Port 1: CS-ON-Zeitüber-schreitung (wenn ein Modem angeschlossen ist)	Warnung	Das CS-Signal des an der Schnittstelle angeschlossenen Modems wurde innerhalb der zulässigen nicht Zeit eingeschaltet..	— *1	●	Läuft	—	—
A0	Fehler beim Daten-Logging	Warnung	Fehler in der Speicherplatine oder den Logging-Daten aufgetreten.					

*1: Der Zustand vor Auftreten des Fehlers wird wieder hergestellt. (Falls der Fehler während des Betriebs auftrat, wird die RUN-LED eingeschaltet, andernfalls wird die RUN-LED ausgeschaltet).

*2: Je nach Einstellung der RUN-Parameter kann der Betrieb selbst bei Auftreten eines Fehlers fortgesetzt werden.

Löschen des Fehlercodes

Geben Sie den Wert 1 in den Spezialmerker R7EC ein, um den Fehlercode in der SPS zu löschen.
Auch das Drücken des Reset-Schalters (R.CL, an der Vorderseite der CPU) während die CPU gestoppt ist, löscht den Fehlercode.
Beachten Sie jedoch, daß das Drücken des Reset-Schalters den gesamten geschützten Speicher für Stromausfall (Spannungsausfall-Speicher bzw. Backup-Speicher) löscht, d.h. mit Nullen überschreibt.

12.2 Fehlercodes für Syntax und Assemblierung

Die Tabelle unten zeigt die Beschreibung der Fehlercodes für Syntax und Assemblierung. Die Fehlercodes werden hexadezimal im Spezialmerker WRF001 ausgegeben.

Fehlercode	Fehlername	Beschreibung des Fehlers	Maßnahmen zur Behebung
H0001	Doppelte Definition von LBL	Im Programm existieren 2 oder mehr LBL-Befehle mit der selben Nummer.	Entfernen Sie alle LBL-Befehle mit der selben Nummer.
H0002	Doppelte Definition von FOR	Im Programm existieren 2 oder mehr FOR-Befehle mit der selben Nummer.	Entfernen Sie alle FOR-Befehle mit der selben Nummer.
H0003	Doppelte Definition von NEXT	Im Programm existieren 2 oder mehr NEXT-Befehle mit der selben Nummer.	Entfernen Sie alle NEXT-Befehle mit der selben Nummer.
H0004	Doppelte Definition von SB	Im Programm existieren 2 oder mehr SB-Befehle mit der selben Nummer.	Entfernen Sie alle SB-Befehle mit der selben Nummer.
H0005	Doppelte Definition von INT	Im Programm existieren 2 oder mehr INT-Befehle mit der selben Nummer.	Entfernen Sie alle INT-Befehle mit der selben Nummer.
H0010	END nicht definiert	Vor Befehlen wie INT oder SB steht kein END.	Definieren Sie einen END-Befehl vor dem INT- oder SB-Befehl.
H0011	RTS nicht definiert	Zum SB Befehl existiert kein RTS-Befehl.	Definieren Sie einen RTS-Befehl nach dem SB-Befehl.
H0012	RTI nicht definiert	Zum INT Befehl existiert kein RTI-Befehl.	Definieren Sie einen RTI-Befehl nach dem INT-Befehl.
H0013	SB nicht definiert	Zum RTS Befehl existiert kein SB-Befehl.	Definieren Sie einen SB-Befehl vor dem RTS-Befehl.
H0014	INT nicht definiert	Zum RTI Befehl existiert kein INT-Befehl.	Definieren Sie einen INT-Befehl vor dem RTI-Befehl.
H0020	RTS-Bereichsfehler	Im normalen Programmbereich oder im Bereich des periodischen Programms existiert ein RTS-Befehl.	Definieren Sie den RTS-Befehl innerhalb des Bereichs des Unterprogramms.
H0021	RTI-Bereichsfehler	Im normalen Programmbereich oder im Bereich des Unterprogramms existiert ein RTI-Befehl.	Definieren Sie den RTI-Befehl innerhalb des Bereichs des periodischen Programms.
H0022	END-Bereichsfehler	Im Bereich des periodischen Programms oder des Unterprogramms existiert ein END-Befehl.	Definieren Sie den END-Befehl am Ende des normalen Programms.
H0023	CEND-Bereichsfehler	Im Bereich des periodischen Programms oder des Unterprogramms existiert ein CEND-Befehl.	Definieren Sie den CEND-Befehl innerhalb des normalen Programms.
H0030	Fehler bei RTS-Startbedingung	Im Funktionsfeld mit dem RTS-Befehl ist eine Startbedingung vorhanden.	Löschen Sie die Startbedingung im Funktionsfeld.
H0031	Fehler bei RTI-Startbedingung	Im Funktionsfeld mit dem RTI-Befehl ist eine Startbedingung vorhanden.	Löschen Sie die Startbedingung im Funktionsfeld.
H0032	Fehler bei END-Startbedingung	Im Funktionsfeld mit dem END-Befehl ist eine Startbedingung vorhanden.	Löschen Sie die Startbedingung im Funktionsfeld.

12.3 Fehlercodes für Programm-Steueranweisungen

Wenn bei Ausführung einer Programm-Steueranweisung ein Fehler auftritt, wird in den ERR-Spezialmerker (R7F3) der Wert 1 geschrieben, sowie ein Fehlercode, der die Art des Fehlers wiedergibt, in WRF015 geschrieben. Führen Sie, um einen Fehler einer Programm-Steueranweisung zu löschen, "R7F3 = 0" vom Programm oder vom Peripheriegerät aus durch. Um den gesetzten Fehlercode zu löschen, führen Sie "WRF015 = 0" vom Programm oder vom Peripheriegerät aus durch.

Fehlercode	Fehlername	Beschreibung des Fehlers	Verursachender Befehl
H0013	SB nicht definiert	Ein zum CALn-Befehl passender SBn-Befehl (mit der entsprechenden Nummer n) wurde nicht programmiert.	CAL
H0015	LBL nicht definiert	Ein zu den Befehlen JMPn bzw. CJMPn passender LBLn-Befehl (mit der entsprechenden Nummer n) wurde nicht programmiert.	JMP CJMP RSRV
H0016	FOR nicht definiert	Ein zum NEXTn-Befehl passender FORn-Befehl (mit der entsprechenden Nummer n) wurde nicht programmiert.	NEXT
H0017	NEXT nicht definiert	Ein zum FORn-Befehl passender NEXTn-Befehl (mit der entsprechenden Nummer n) wurde nicht programmiert.	FOR
H0040	LBL-Bereichsfehler	Der zu dem JMPn- bzw. CJMPn-Befehl passende LBLn-Befehl (mit der entsprechenden Nummer n) ist nicht im selben Bereich programmiert.	JMP CJMP RSRV
H0041	Überlauf CAL-Verschachtelung	Unterprogramme sind auf mehr als 6 Ebenen verschachtelt.	CAL
H0042	CAL nicht definiert	Ein RTS-Befehl wurde ausgeführt, ohne daß vorher ein CAL-Befehl ausgeführt wurde.	RTS
H0043	FOR-/NEXT-Fehler	Ein NEXTn-Befehl (mit der entsprechenden Nummer n) steht vor dem FORn-Befehl.	FOR
H0044	NEXT-Bereichsfehler	Zu dem FORn-Befehl existiert kein NEXTn-Befehl (mit der entsprechenden Nummer n) im selben Bereich.	FOR
H0045	Überlauf FOR-/NEXT-Verschachtelung	Die Befehle FORn und NEXTn sind nicht verschachtelt.	FOR
H0046	Überlauf FOR-Verschachtelung	FOR/NEXT ist auf mehr als 6 Ebenen verschachtelt.	FOR NEXT

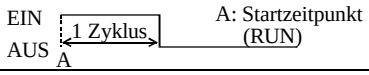
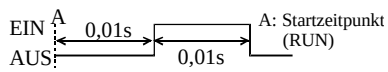
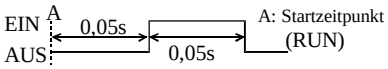
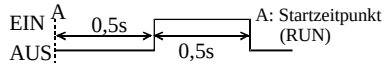
Kapitel 13 Spezialmerker

Die EH-150 besitzt Spezialmerker, mit denen sie ihren Status und verschiedene andere Einstellungen darstellt. Die Spezialmerker werden immer speicherresident gehalten.

13.1 Bit-Spezialmerker

Die folgende Tabelle zeigt die Bedeutung der Bit-Spezialmerker (R7C0 bis R7FF).

Nr.	Name	Bedeutung	Beschreibung	Wird auf "1" gesetzt	Wird auf "0" gesetzt
R7C0	Fortsetzen des Betriebs bei Überlast (normaler Zyklus)	0: Stoppt den Betrieb bei Überlast 1: Der Betrieb wird bei Überlast fortgesetzt	Legt fest, ob bei einer Überlast während des normalen Zyklus der Betrieb gestoppt oder fortgesetzt wird.	durch den Anwender	durch den Anwender, und wenn der Spannungsausfall-Speicher gelöscht wird
R7C1	Fortsetzen des Betriebs bei Überlast (periodischer Zyklus)	0: Stoppt den Betrieb bei Überlast 1: Der Betrieb wird bei Überlast fortgesetzt	Legt fest, ob bei einer Überlast während des periodischen Zyklus der Betrieb gestoppt oder fortgesetzt wird.		
R7C2	Fortsetzen des Betriebs bei Überlast (Interrupt-Zyklus)	0: Stoppt den Betrieb bei Überlast 1: Der Betrieb wird bei Überlast fortgesetzt	Legt fest, ob bei einer Überlast während des Interrupt-Zyklus der Betrieb gestoppt oder fortgesetzt wird.		
R7C3	REMOTE RUN erlaubt	0: RUN nicht erlaubt 1: RUN erlaubt	Legt fest, ob der Betrieb mittels der Systemroutine erlaubt ist.		
R7C4	REMOTE STOP erlaubt	0: STOP nicht erlaubt 1: STOP erlaubt	Legt fest, ob ein Stop mittels der Systemroutine erlaubt ist.		
R7C5	Nicht definiert	Darf nicht verwendet werden.			
R7C6	Nicht definiert	Darf nicht verwendet werden.			
R7C7	Veränderungen während RUN erlaubt	0: Veränderungen während RUN nicht erlaubt 1: Veränderungen während RUN erlaubt	Legt fest, ob Veränderungen im Anwenderprogramm während des Betriebs zugelassen sind.	durch den Anwender	durch den Anwender, und wenn der Spannungsausfall-Speicher gelöscht wird
R7C8	Flag für schweren Fehler	0: Schwerer Fehler 1: Kein schwerer Fehler	Zeigt an, ob ein Fehler im System vorliegt.	durch das System	
R7C9	Mikrocomputer-Fehler	0: Normal 1: Fehler	Zeigt an, ob ein Fehler im Mikrocomputer vorliegt.		
R7CA	Fehler im Anwenderspeicher	0: Normal 1: Fehler	Zeigt an, ob ein Fehler im Anwenderspeicher vorliegt.		
R7CB	Nicht definiert	Darf nicht verwendet werden.			
R7CC	Kein Speicher mehr	0: Normal 1: Fehler	Zeigt an, ob die durch die Parameter eingestellte Kapazität die aktuell eingebaute Kapazität übersteigt.	durch das System	durch den Anwender, und wenn der Spannungsausfall-Speicher gelöscht wird
R7CD	Unstimmigkeiten bei E/A-Überprüfung	0: Normal 1: Keine Übereinstimmung	Zeigt an, ob die E/A-Zuweisung und die vorhandenen Module übereinstimmen. (Information über Unstimmigkeiten werden in WRF002 ausgegeben).		
R7CE	Unstimmigkeiten bei der Zuweisung des Kommunikations-Moduls	0: Normal 1: Keine Übereinstimmung	Zeigt an, ob die E/A-Zuweisung und die vorhandenen Module übereinstimmen. (Information über Unstimmigkeiten werden in WRF003 ausgegeben).		
R7CF	Nicht definiert	Darf nicht verwendet werden.			
R7D0	Fehlerhaftes Remote-Modul	0: Normal 1: Fehler	Zeigt an, ob ein Fehler in einem Remote-Modul vorliegt. (Die Nummer des betroffenen Steckplatzes wird nach WRF006, genaue Informationen nach WRF080 bis WRF0DF ausgegeben).	durch das System	durch den Anwender, und wenn der Spannungsausfall-Speicher gelöscht wird
R7D1	Überlauf (normaler Zyklus)	0: Normal 1: Zeit für Zyklus abgelaufen	Zeigt an, ob die Zeit für den Zyklus die maximal zulässige Zeit überschritten hat.		
R7D2	Überlauf (periodischer Zyklus)	0: Normal 1: Zeit für Zyklus abgelaufen	Zeigt an, ob das periodische Programm innerhalb der zulässigen Zeit abgeschlossen wurde.		
R7D3	Nicht definiert	Darf nicht verwendet werden.			
R7D4	Fehler in Syntax / Assemblierung	0: Normal 1: Fehler	Zeigt an, ob ein syntaktischer Fehler im Anwenderprogramm vorliegt. (Genaue Informationen werden nach WRF001 ausgegeben).	durch das System	durch den Anwender, und wenn der Spannungsausfall-Speicher gelöscht wird
R7D5	Fehler im E/A-Modul	0: Normal 1: Fehler	Zeigt an, ob ein Fehler im E/A-Modul vorliegt. (Die Nummer des betroffenen Steckplatzes wird nach WRF005 ausgegeben).		

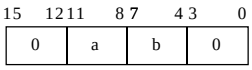
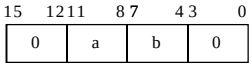
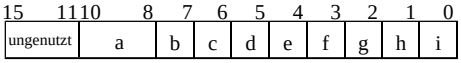
Nr.	Name	Bedeutung	Beschreibung	Wird auf “1“ gesetzt	Wird auf “0“ gesetzt
R7D6	Überschreitung des E/A-Adressbereichs	0: Normal 1: Adressbereichs-Überschreit.	Zeigt an, ob die Anzahl der zugewiesenen E/A-Kanäle die max. zulässige Anzahl überschritten hat.	durch das System	wenn der Spannungsausfall-Speicher gelöscht wird
R7D7	Fehler im Kommunikations-Modul	0: Normal 1: Fehler	Zeigt an, ob ein Fehler im Kommunikations-Modul vorliegt. (Die Nummer des betroffenen Steckplatzes wird nach WRF004 ausgegeben).		
R7D8	Fehler im Systembus	0: Normal 1: Fehler	Zeigt an, wenn bei Zugriff auf den Systembus ein Fehler auftritt.		
R7D9	Batteriefehler	0: Normal 1: Fehler	Zeigt an, ob die Batteriespannung niedrig ist.		durch das System *
R7DA	Nicht definiert	Darf nicht verwendet werden.			
R7DB	Selbstdiagnose-Fehler	0: Normal 1: Fehler	Zeigt an, ob ein selbst-diagnostizierter Fehler anliegt. (Genaue Informationen werden nach WRF000 ausgegeben)	durch das System	durch den Anwender, und wenn der Spannungsausfall-Speicher gelöscht wird
R7DC	Nicht definiert	Darf nicht verwendet werden.			
R7DD	Kein Platz für weitere Zuweisungen im Kommunikations-Modul	0: Normal 1: Fehler	Zeigt an, ob die Zuweisungen für das Kommunikations-Modul die maximal zulässige Anzahl überschritten haben.	durch das System	durch den Anwender, und wenn der Spannungsausfall-Speicher gelöscht wird
R7DE	Fehler im Link-Modul	0: Normal 1: Fehler	Zeigt an, ob ein Fehler im Link-Modul vorliegt. (Die Nummer des betroffenen Steckplatzes wird nach WRF007, genaue Informationen nach WRF0E0 bis WRF19F ausgegeben).		
R7DF	Nicht definiert	Darf nicht verwendet werden.			
R7E0	Position des Betriebsart-Schalters (STOP)	0: Wenn der Schalter in einer anderen Position als STOP ist, oder wenn die Position STOP ist und die SPS sich im Zustand REMOTE befindet. 1: Wenn der Schalter in Position STOP ist und sich die SPS in einem anderen Zustand als REMOTE befindet.	Eine dieser Positionen ist gesetzt.	durch das System	durch das System
R7E1	Position des Betriebsart-Schalters (REMOTE)	0: Wenn der Schalter in einer anderen Position als STOP ist, oder wenn die Position STOP ist und sich die SPS im Zustand REMOTE befindet. 1: Wenn der Schalter in Position STOP ist und die SPS sich in einem anderen Zustand als REMOTE befindet.			
R7E2	Position des Betriebsart-Schalters (RUN)	0: RUN-Schalter ist in einer anderen Position als RUN 1: RUN-Schalter befindet sich in Position RUN			
R7E3	Für einen Zyklus nach dem Start des Betriebs (RUN) eingeschaltet	0: Ab dem zweiten Zyklus nach RUN 1: Erster Zyklus nach RUN			
R7E4	Immer aktiv (EIN)	0: Nicht möglich 1: Dauerzustand	Ist unabhängig vom Zustand der CPU immer eingeschaltet.		kann nicht auf “0“ gesetzt werden
R7E5	0,02-Sekunden-Takt	0: 0,01 Sekunden 1: 0,01 Sekunden			durch das System
R7E6	0,1-Sekunden-Takt	0: 0,05 Sekunden 1: 0,05 Sekunden			
R7E7	1,0-Sekunden-Takt	0: 0,5 Sekunden 1: 0,5 Sekunden			
R7E8	Flag für Belegung	0: Nicht belegt 1: Belegt	Zeigt den Status der Belegung des Peripheriegerätes an.		
R7E9	RUN nicht zulässig	0: Betrieb zulässig 1: Betrieb nicht zulässig	Zeigt an, ob sich das System in einem Zustand befindet, in dem ein Betrieb nicht zulässig ist.		

* Der Merker für den Batteriefehler (R7D9) wird ausgeschaltet, wenn die Fehlerursache (z.B. durch Austausch der Batterie) behoben wurde.

Nr.	Name	Bedeutung	Beschreibung	Wird auf “1“ gesetzt	Wird auf “0“ gesetzt
R7EA	Änderung während des Betriebs	0: Keine Änderung 1: Änderung findet gerade statt	Zeigt an, ob der Betrieb gerade zeitweilig aufgrund einer Änderung während des Betriebs gestoppt ist.	durch das System	durch das System
R7EB	Nicht definiert	Darf nicht verwendet werden.			
R7EC	Löschen der Fehler-Spezialmerker	Durch Setzen von 1 wird gelöscht.	Löscht folgende Fehler-Spezialmerker: (WRF000 bis F00A, R7C8 bis 7DE)	durch den Anwender	durch das System
R7ED	Nicht definiert	Darf nicht verwendet werden.			
R7EE	Anzeige des Batteriefehlers	0: Bei Auftreten des Fehlers blinkt die ERR-Leuchte 1: Bei Auftreten des Fehlers erlischt die ERR-Leuchte	Zeigt an, ob die ERR-Leuchte zur Darstellung eines Batteriefehlers genutzt wird.	durch den Anwender	durch den Anwender, und wenn der Spannungs-ausfall-Speicher gelöscht wird
R7EF	Flag für Schreiben in den Backup-Speicher (nur bei EH-CPU448)	0: Schreiben abgeschlossen 1: Schreiben wird durchgeführt	Zeigt an, ob gerade Daten in den Spannungsausfall-Speicher übertragen werden.	durch das System	durch das System
R7F0	Flag für Übertrag (Carry, C)	0: Kein Übertrag 1: Übertrag	Zeigt an, ob von der vorhergehenden Operation ein Übertrag existiert.		
R7F1	Flag für Überlauf (V)	0: Kein Überlauf 1: Überlauf	Zeigt an, ob im Operationsergebnis ein Überlauf ist.		
R7F2	Schiebedaten (SD)	0: Schiebedaten "0" 1: Schiebedaten "1"	Legt die in Schiebebefehlen zu schiebenden Daten fest.	durch den Anwender	durch den Anwender
R7F3	Operationsfehler (ERR)	0: Normal 1: Fehler	Zeigt an, ob bei Ausführung einer Operation ein Operationsfehler aufgetreten ist.	durch das System	durch das System
R7F4	Datenfehler (DER)	0: Normal 1: Fehler	Zeigt an, ob bei Ausführung einer Operation ein Datenfehler aufgetreten ist.		
R7F5	Nicht definiert	Darf nicht verwendet werden.			
R7F6	Angabe der Zykluszeit-Zeitbasis (EH-CPU448) (Nicht definiert für EH-CPU104/208/308/316)	0: 10 ms 1: 1 ms Darf nicht verwendet werden.	Gibt die Zeitbasis der Zykluszeit-Anzeige an (WRF010-WRF012).	durch den Anwender	durch den Anwender
R7F7	Speicherplatine belegt	0: Standby 1: Belegt	Zeigt an, ob die Speicherplatine, auf die mittels der Befehle FUN 211 bis FUN 213 zugegriffen wurde, momentan für andere Zwecke verwendet wird.	durch das System	durch das System
R7F8	Anforderung für Lesen der Echtzeituhr (Für die EH-CPU104 nicht definiert).	1: Lesen	Liest die derzeitigen Werte der Echtzeituhr und überträgt sie in WRF01B bis WRF01F.	durch den Anwender	durch das System
R7F9	Anforderung für Ein-stellen der Echtzeituhr (Für die EH-CPU104 nicht definiert).	1: Einstellen	Überträgt die in WRF01B bis WRF01F enthaltenen Daten in die Echtzeituhr.		
R7FA	±30-Sek.-Korrektur der Echtzeituhr (Für die EH-CPU104 nicht definiert).	1: Korrektur	Wenn die Sekunden zwischen 0 und 29 liegen, werden sie auf 0 gesetzt. Wenn sie zwischen 30 und 59 liegen, wird eine 1 zu den Minuten addiert und die Sekunden dann auf 0 gesetzt.		
R7FB	Datenfehler in der Echtzeituhr (Für die EH-CPU104 nicht definiert).	0: Normal 1: Fehler	Zeigt an, ob die in der Echtzeituhr enthaltenen Daten fehlerhaft sind.	durch das System	
R7FC bis R7FD	Nicht definiert	Darf nicht verwendet werden.			
R7FE	Fehler während des Daten-Logging	0: Normal 1: Fehler	Zeigt an, ob ein Fehler in der Speicherplatine oder den Logging-Daten vorliegt.	durch das System	durch das System
R7FF	Nicht definiert	Darf nicht verwendet werden.			

13.2 Wort-Spezialmerker

Die folgende Tabelle zeigt die Bedeutung der Wort-Spezialmerker (WRF000 bis WRF1FF).

Nr.	Name	Im Merker gespeicherte Daten	Beschreibung	Wird auf "1" gesetzt	Wird auf "0" gesetzt
WRF000	Code des Selbstdiagnose-Fehlers	Fehlercode (2-stellige hexadezimale Zahl, die oberen 2 Stellen sind 00)	Hier ist der Selbstdiagnose-Fehlercode gespeichert.	durch das System	durch den Anwender
WRF001 (R7D4)	Details für Fehler in Syntax / Assemblierung	Fehlercode für Syntax / Assemblierung (4-stellige hexadezimale Zahl)	Hier ist der Fehlercode für Syntax / Assemblierung gespeichert.		
WRF002 (R7CD)	Details bei unstimmiger E/A-Zuweisung	Unstimmiger Steckplatz *1	 a: Nummer der Einheit (0 bis 51) b: Nummer des Steckplatzes (0 bis 7)		
WRF003 (R7CE)	Details bei E/A-Unstimmigkeiten im Kommunikations-Modul	Unstimmiger Steckplatz *1	Die Nummer des unstimmigen Steckplatzes ist hier gespeichert. (niederwertige 4 Bits: 0 bis 7, höchstwertigstes Bit: 0)		
WRF004 (R7D7)	Fehlerhafte Steckplatz-Nummer im Kommunikations-Modul	Nummer des Steckplatzes mit dem Fehler im Kommunikationsmodul *1	Fehlerhafte Nummer des Steckplatzes (niederwertige 4 Bits: 0 bis 7, höchstwertigstes Bit: 0)		
WRF005 (R7D5)	Fehlerhafte Steckplatz-Nummer im E/A-Modul	Nummer des Steckplatzes mit dem Fehler im E/A-Modul 1*	 a: Nummer der Einheit (0 bis 1) b: Nummer des Steckplatzes (0 bis 7)		
WRF006	Fehlerhafte Steckplatz-Nummer im angeschlossenen Master-Modul	Nummer des Steckplatzes mit dem Fehler im Modul *1			
WRF007	Fehlerhafte Steckplatz-Nummer im Link-Modul	Nummer des Steckplatzes mit dem Fehler im Modul *1			
WRF008	Nicht definiert	Darf nicht verwendet werden.			
WRF009	Nicht definiert	Darf nicht verwendet werden.			
WRF00A	Nicht definiert	Darf nicht verwendet werden.			
WRF00B	Aktuelle Werte der Echtzeituhr (4-stellige BCD)	Jahr	Zeigt immer das Jahr im 4-stelligen Format an.	durch das System	wird immer angezeigt
WRF00C		Monat / Tag	Zeigt immer die Daten für Monat / Tag an.		
WRF00D	(Für die EH-CPU104 nicht definiert).	Wochentag	Zeigt immer die Daten für den Wochentag an (Sonntag: 0000 bis Samstag: 0006).		
WRF00E		Stunde / Minute	Zeigt immer die Daten für Stunde / Minute an (24-Stunden-Format).		
WRF00F		Sekunden	Zeigt immer die Daten für die Sekunden an (Untere und obere 2 Stellen sind 00).		
WRF010	Zykluszeit (Maximalwert)	Die maximal zulässige Zeit für einen normalen Zyklus.	Die maximal zulässige Zeit für einen normalen Zyklus in 10ms-Einheiten. *2	durch das System	durch das System (beim Start von RUN)
WRF011	Zykluszeit (Aktueller Wert)	Die aktuell für einen normalen Zyklus benötigte Zeit.	Die aktuell für einen normalen Zyklus benötigte Zeit in 10ms-Einheiten. *2		
WRF012	Zykluszeit (Minimalwert)	Die minimale Zeit für einen normalen Zyklus.	Die minimal benötigte Zeit für einen normalen Zyklus in 10ms-Einheiten (der erste Zyklus nach RUN ist HFFFF.)		
WRF013	CPU-Status	 a : CPU-Typ (011), b: Batteriefehler (1: Fehler, 0: Kein Fehler), c : Nicht verwendet, d: Nicht verwendet, e : Nicht verwendet, f: Fehler (1: Fehler, 0: Kein Fehler), g : Nicht verwendet, h: Halt (1: Betrieb, 0: Kein Betrieb), I : CPU-Betrieb (1: RUN, 0: STOP)			wird immer angezeigt
WRF014	Kapazität der Wort-Spezialmerker	Anzahl der Worte für Wort-Spezialmerker (WR)	EH-CPU104: H1000, EH-CPU208: H2000, EH-CPU308: H4400, EH-CPU316: H5800 EH-CPU448: HC400		
WRF015	Fehlercode bei Operationsfehler	Fehlercode des Operationsfehlers	Fehlercode des Operationsfehlers ist hier gespeichert (4-stellige hexadezimale Zahl)		durch den Anwender

*1 Schalten Sie bei der Überprüfung, in welchem Steckplatz der Fehler auftrat, den damit verbundenen Bit-Spezialmerker (dieser ist in der Spalte "Nr." in Klammern angegeben) aus, oder schalten Sie R7EC einmalig ein.

*2 Bei der EH-CPU448 werden 1ms-Einheiten verwendet, wenn R7F6 eingeschaltet ist.

<table>
<tr><th>Nr.</th><th>Name</th><th>Im Merker gespeicherte Daten</th><th>Beschreibung</th><th>Wird auf “1“ gesetzt</th><th>Wird auf “0“ gesetzt</th></tr>
<tr><td>WRF016</td><td>Register für Divisionsrest (niederwertiger Teil)</td><td rowspan="2">Rest nach Ausführung einer Division</td><td rowspan="2">Bei Doppelwort-Operation: WRF017 (höherwertig), WRF016 (niederwertig)
Bei Wort-Operation: nur WRF016</td><td rowspan="3">durch das System</td><td rowspan="3">durch das System</td></tr>
<tr><td>WRF017</td><td>Register für Divisionsrest (höherwertiger Teil)</td></tr>
<tr><td>WRF018</td><td>Flag für Initialisierung des Kommunikations-Moduls</td><td colspan="2">15 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
Unbenutzt | a | b | c | d | e | f | g | h | i
Die Nummer des Bits entspricht der Nummer des Steckplatzes
1-Initialisierung abgeschlossen 0-Initialisierung noch nicht abgeschlossen</td></tr>
<tr><td>WRF019</td><td>Nicht definiert</td><td colspan="2">Darf nicht verwendet werden.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>WRF01A</td><td>Baudrate zwischen CPU und Modem</td><td colspan="2">15 6 5 4 3 2 1 0
Nicht verwendet | a | b | c | d | e | f
a-57,6 kbps b-38,4 kbps c-19,2 kbps
d-9600 bps e-4800 bps f-2400 bps
Das entsprechende Bit wird auf 1 gesetzt. Das jeweils niederwertigste gesetzte Bit hat Priorität. Wenn alle Bits 0 sind, ist die Baudrate 2400bps.</td><td>durch den Anwender</td><td>durch den Anwender</td></tr>
<tr><td>WRF01B</td><td rowspan="5">Zu lesende und zu schreibende Werte für Kalender und Uhr (4-stellig BCD)

(Für die EH-CPU104 nicht definiert).</td><td>Jahr</td><td>Speichert das gelesene 4-stellige Jahr, oder stellt den Wert ein.</td><td rowspan="5">durch das System oder den Anwender</td><td rowspan="5">durch den Anwender</td></tr>
<tr><td>WRF01C</td><td>Monat / Tag</td><td>Speichert den gelesenen Wert von Monat / Tag, oder stellt den Wert ein.</td></tr>
<tr><td>WRF01D</td><td>Wochentag (Sonntag: 0000 bis Samstag: 0006)</td><td>Speichert den gelesenen Wochentag, oder stellt den Wert ein.</td></tr>
<tr><td>WRF01E</td><td>Stunde/ Minute (24 Stunden-Format)</td><td>Speichert den gelesenen Wert von Stunde / Minute, oder stellt den Wert ein.</td></tr>
<tr><td>WRF01F</td><td>Sekunden</td><td>Speichert den gelesenen Wert der Sekunden, oder stellt den Wert ein.</td></tr>
<tr><td>WRF020 bis F021</td><td>Status des Kommunikations-Moduls (Steckplatz 0)</td><td>Statusdaten</td><td rowspan="9">15 8 7 0
Status 1 | Status 2
Status 3 | Status 4
Zu Details siehe die Technischen Daten des Kommunikations-Moduls</td><td rowspan="9">durch das System</td><td rowspan="9">durch das System</td></tr>
<tr><td>WRF022 bis F023</td><td>Status des Kommunikations-Moduls (Steckplatz 1)</td><td>Statusdaten</td></tr>
<tr><td>WRF024 bis F025</td><td>Status des Kommunikations-Moduls (Steckplatz 2)</td><td>Statusdaten</td></tr>
<tr><td>WRF026 bis F027</td><td>Status des Kommunikations-Moduls (Steckplatz 3)</td><td>Statusdaten</td></tr>
<tr><td>WRF028 bis F029</td><td>Status des Kommunikations-Moduls (Steckplatz 4)</td><td>Statusdaten</td></tr>
<tr><td>WRF02A bis F02B</td><td>Status des Kommunikations-Moduls (Steckplatz 5)</td><td>Statusdaten</td></tr>
<tr><td>WRF02C bis F02D</td><td>Status des Kommunikations-Moduls (Steckplatz 6)</td><td>Statusdaten</td></tr>
<tr><td>WRF02E bis F02F</td><td>Status des Kommunikations-Moduls (Steckplatz 7)</td><td>Statusdaten</td></tr>
<tr><td>WRF030 bis F031</td><td>Status des Kommunikations-Moduls (Steckplatz 8)</td><td>Statusdaten</td></tr>
<tr><td>WRF032 bis WRF035</td><td>Nicht definiert</td><td colspan="2">Darf nicht verwendet werden.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>WRF036</td><td>Auswahl Kommunikations-Port 1</td><td colspan="2">15 0
Nicht verwendet | a | b | c | d
a: RS-485 b: RS-422 c: RS-232C d: Umschalt-Flag
Die Bits, die dem auszuwählenden Port entsprechen, werden auf 1 gesetzt (a bis c); ebenso das Umschalt-Flag.
Das System setzt das Umschalt-Flag zurück, sobald die Umschaltung der Ports abgeschlossen ist.
<table>
<tr><th></th><th>Anwender-Einstellung</th><th>Anzeige nach Port-Umschaltung</th></tr>
<tr><td>RS-232C</td><td>H0003</td><td>H0002</td></tr>
<tr><td>RS-422</td><td>H0005</td><td>H0004</td></tr>
<tr><td>RS-485</td><td>H0009</td><td>H0008</td></tr>
</table></td><td>durch das System oder den Anwender</td><td>durch den Anwender</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Nr.</th><th>Name</th><th colspan="2">Im Merker gespeicherte Daten</th><th>Beschreibung</th><th>Wird auf “1“ gesetzt</th><th>Wird auf “0“ gesetzt</th></tr>
<tr><td>WRF037</td><td>Auswahl der Kommunikations-Funktion für Port 1</td><td colspan="2">15 14 13 12 11 10 9 8 7 0
a b c d e f g h Stations-Nummer</td><td>a: Einstell-Bit 1: EIN (Dieses Bit wird vom System auf 0 zurückgesetzt, nachdem die Einstellung abgeschlossen ist.
b: Übertragungs-Steuerungs-Prozedur 0: Prozedur 1 1: Prozedur 2
c: Stations-Nummer vorhanden 0: Nein 1: Ja
d: Wird nicht verwendet
e, f Statusanzeige der Kommunikations-Schnittstelle wie folgt (wird durch das System gesetzt):
e f Typ der Schnittstelle
0 0 RS-232C
0 1 RS-422
1 0 RS-485
1 1 Wird nicht angezeigt
e, f Statusanzeige der Kommunikations-Schnittstelle wie folgt (wird durch den Anwender gesetzt):
g h Typ der Schnittstelle
0 0 RS-232C
0 1 RS-422
1 0 RS-485
1 1 Keine Änderung der Einstellung
Stations-Nummer: 0 bis 31 im 2-stelligen BCD-Format.
Falls die Stations-Nummer außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, so wird der Wert 31 vom System vorgegeben.
Weitere Einzelheiten siehe Kapitel 10 “Kommunikations-Spezifikationen”</td><td>durch das System oder den Anwender</td><td>durch den Anwender</td></tr>
<tr><td>WRF038</td><td>Einstellung der Systemprozess-Zeitdauer
(EH-CPU448)</td><td colspan="2">15 8 7 0
Systemprozess-Zeitdauer | Aktuelle Systemprozess-Zeitdauer</td><td>Systemprozess-Zeitdauer: 3 bis 9 (in BCD). Falls ein Wert außerhalb dieses Bereichs angegeben wird, so wird vom System der Wert 3 eingestellt.
Akt. Systemproz.-Zeitdauer: Hier wird die aktuell verwendete System-prozess-Zeitdauer vom System abgelegt.
(Der Wert für die aktuelle Betriebsbedingung wird vom System eingestellt).</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Einstellung der Systemprozess-Zeitdauer
(EH-CPU308/316, nur ROM-Versionen 04 oder neuer)</td><td colspan="2">15 8 7 0
Systemprozess-Zeitdauer | Aktuelle Betriebsbedingung</td><td>Systemprozess-Zeitdauer: 5 (in BCD). Falls ein von 5 abweichender Wert angegeben wird, so ist die Systemprozess-Zeitdauer variabel.
Aktuelle Betriebsbedingung: 00 - Systemprozess-Zeitdauer variabel
05 - Systemprozess-Zeitdauer = 5 ms.
(Der Wert für die aktuelle Betriebsbedingung wird vom System eingestellt).
Die vorgenommenen Einstellungen werden unmittelbar aktiv.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Nicht definiert
(EH-CPU104/208)</td><td colspan="2"></td><td>Darf nicht verwendet werden.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>WRF039 bis WRF03B</td><td>Nicht definiert</td><td colspan="2"></td><td>Darf nicht verwendet werden.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>WRF03C</td><td>Zeitüberschreitung (Timeout) des Modems
(Port 1)</td><td colspan="2"></td><td>H80** : Überwachung auf Zeitüberschreitung für ** Sekunden
(Bei Empfang von STX, ENQ oder NAK wird der Timer erneut gesetzt.)</td><td>durch den Anwender</td><td>durch den Anwender</td></tr>
<tr><td>WRF03D bis WRF03F</td><td>Nicht definiert</td><td colspan="2"></td><td>Darf nicht verwendet werden.</td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Nr.</th><th>Name</th><th>Im Merker gespeicherte Daten</th><th>Beschreibung</th><th>Wird auf “1“ gesetzt</th><th>Wird auf “0“ gesetzt</th></tr>
<tr><td>WRF040 bis F042</td><td>Bereich 1 für Registrierung der Belegung</td><td colspan="2">Nummer des belegten Ports:
15 8 7 0
a | Immer 0
b | c
d | e
a : 0- Nicht belegt, 1 - READ-belegt, 2 - WRITE-belegt
b : Nummer der Schleife c : Nummer der Einheit
d : Nummer des Moduls e : Nummer der Schnittstelle *
* Bei spezieller (dezidierter Schnittstelle): Port 1 = H02 und Port 2 = H01.</td><td>durch das System</td><td>durch das System</td></tr>
<tr><td>WRF043 bis F045</td><td>Bereich 2 für Registrierung der Belegung</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>WRF046 bis F048</td><td>Bereich 3 für Registrierung der Belegung</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>WRF049 bis F04B</td><td>Bereich 4 für Registrierung der Belegung</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>WRF04C bis WRF04F</td><td>Nicht definiert</td><td colspan="2">Darf nicht verwendet werden.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>WRF050</td><td>Systembereich</td><td colspan="2">Informationen zur Version des System-ROM</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>WRF051</td><td>Systembereich</td><td colspan="2">Informationen zur Version des System Flash-ROM</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>WRF052 bis WRF07D</td><td>Nicht definiert</td><td colspan="2">Darf nicht verwendet werden.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>WRF07E</td><td>Löschen-Modus für den Link-Bereich (EH-CPU308/316, nur ROM-Versionen 04 oder neuer, sowie EH-CPU448)

(Nicht definiert für EH-CPU104/208)</td><td colspan="2">15 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 d c 0 0 b a
Bei Auswahl eines Modus zum Löschen eines Link-Bereiches wird der angegebene Link-Bereich gelöscht, sobald der CPU-Status von RUN auf STOP geschaltet wird.
a: Anforderung zur Umschaltung für Link-Bereich 1 (wird vom System auf 0 gesetzt, wenn die Umschaltung abgeschlossen wurde).
b: Link-Bereich 1: 0 = Nicht löschen 1 = Löschen
c: Anforderung zur Umschaltung für Link-Bereich 2 (wird vom System auf 0 gesetzt, wenn die Umschaltung abgeschlossen wurde).
d: Link-Bereich 2: 0 = Nicht löschen 1 = Löschen
<table>
<tr><th></th><th>Modus</th><th>Einstellung durch den Anwender</th><th>Anzeige nach der Modus-Umschaltg.</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Link 1</td><td>Löschen</td><td>H0003</td><td>H00*2</td></tr>
<tr><td>Nicht löschen</td><td>H0001</td><td>H00*1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Link 2</td><td>Löschen</td><td>H0030</td><td>H002*</td></tr>
<tr><td>Nicht löschen</td><td>H0010</td><td>H000*</td></tr>
</table>
*: Behält den Zustand bei, der vor der Umschaltung aktuell war.</td><td>durch das System oder den Anwender</td><td>(wird immer angezeigt)</td></tr>
<tr><td>WRF07F</td><td>Logging-Fehlercode</td><td>Logging-Fehlercode</td><td>Einzelheiten hierzu entnehmen Sie bitte der Beschreibung des Daten-Loggings.</td><td>durch das System</td><td>durch den Anwender</td></tr>
<tr><td>WRF080 bis F097</td><td>Fehler-Flag für Remote-Master 1</td><td colspan="2">Informationen zum Fehler im angeschlossenen Modul

(Weitere Einzelheiten siehe im Abschnitt 13.3 “Bereich für Fehler der angeschlossenen Stationen“)</td><td>durch das System</td><td>durch das System</td></tr>
<tr><td>WRF098 bis F0AF</td><td>Fehler-Flag für Remote-Master 2</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>WRF0B0 bis F0C7</td><td>Fehler-Flag für Remote-Master 3</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>WRF0C8 bis F0DF</td><td>Fehler-Flag für Remote-Master 4</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>WRF0E0 bis F13F</td><td>Link 1 Fehler-Flag</td><td colspan="2">Link-Informationen

(Weitere Einzelheiten siehe im Abschnitt 13.4 “Bereich für Link-Fehler“)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>WRF140 bis F19F</td><td>Link 2 Fehler-Flag</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
</table>

13.3 Bereich für Fehler der angeschlossenen Stationen

Die folgende Tabelle enthält die Details für Fehler der angeschlossenen Stationen.

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Flag für angeschlossene Slave-Station	a																+ 00
Fehler-Flag für Slave-Station	b																+ 01
Detaillierte Informationen für Fehler der Master-Station	c		d		e		f		g		h		i		j	Anzahl der Fehler bei Übertragung	+ 02
Detaillierte Informationen Slave-Station 0	k		l		m		n		o		p		q		r	Anzahl der Fehler bei Übertragung *1	+ 03
Detaillierte Informationen Slave-Station 1	k		l		m		n		o		p		q		r	Anzahl der Fehler bei Übertragung *2	+ 04
Detaillierte Informationen Slave-Station 2	k		l		m		n		o		p		q		r	Anzahl der Fehler bei Übertragung *2	+ 05
Detaillierte Informationen Slave-Station 3	k		l		m		n		o		p		q		r	Anzahl der Fehler bei Übertragung *2	+ 06
Detaillierte Informationen Slave-Station 4	k		l		m		n		o		p		q		r	Anzahl der Fehler bei Übertragung *2	+ 07
Detaillierte Informationen Slave-Station 5	k		l		m		n		o		p		q		r	Anzahl der Fehler bei Übertragung *2	+ 08
Detaillierte Informationen Slave-Station 6	k		l		m		n		o		p		q		r	Anzahl der Fehler bei Übertragung *2	+ 09
Detaillierte Informationen Slave-Station 7	k		l		m		n		o		p		q		r	Anzahl der Fehler bei Übertragung *2	+ 0A
Detaillierte Informationen Slave-Station 8	Nicht definiert															Anzahl der Fehler bei Übertragung *2	+ 0B
Detaillierte Informationen Slave-Station 9	Nicht definiert															Anzahl der Fehler bei Übertragung	+ 0C
Detaillierte Informationen Slave-Station 10	Nicht definiert															Anzahl der Fehler bei Übertragung	+ 0D
Detaillierte Informationen Slave-Station 11	Nicht definiert															Anzahl der Fehler bei Übertragung	+ 0E
Detaillierte Informationen Slave-Station 12	Nicht definiert															Anzahl der Fehler bei Übertragung	+ 0F
Detaillierte Informationen Slave-Station 13	Nicht definiert															Anzahl der Fehler bei Übertragung	+ 10
Detaillierte Informationen Slave-Station 14	Nicht definiert															Anzahl der Fehler bei Übertragung	+ 11
Detaillierte Informationen Slave-Station 15	Nicht definiert															Anzahl der Fehler bei Übertragung	+ 12
Unstimmigkeit bei Überprüfung der E/A-Zuweisung	0													Slave-Station Nr.		Steckplatz Nr.	+ 13
Nummer des Steckplatzes mit E/A-Fehler	0													Slave-Station Nr.		Steckplatz Nr.	+ 14
Zeit für Aktualisierung / Refresh (Maximum)	(Einheit: ms)																+ 15
Zeit für Aktualisierung / Refresh (Minimum)	(Einheit: ms)																+ 16
Zeit für Aktualisierung / Refresh (Aktuell)	(Einheit: ms)																+ 17

a : Die Bit-Nummer entspricht der Nummer der Slave-Station (1: angeschlossen, 0: nicht angeschlossen)
b : Die Bit-Nummer entspricht der Nummer der Slave-Station (1: Fehler, 0: Kein Fehler)
c : Zeitüberschreitung (1: Zeitüberschreitung, 0: Kein Fehler)
d : Frame-Fehler (1: Fehler, 0: Kein Fehler)
e : Fehler im Systembus (1: Fehler, 0: Kein Fehler)
f : E/A-Fehler in Slave-Station (1: Fehler, 0: Kein Fehler)
g : Doppelte Nummer einer Station (1: Fehler, 0: Kein Fehler)
h : Unstimmigkeit bei Verbindung der Slave-Station (1: Fehler, 0: Kein Fehler)
i : Unstimmigkeit der E/A-Informationen (1: Fehler, 0: Kein Fehler)
j : Fehler in Remote-Kanälen (1: Fehler, 0: Kein Fehler)
k : wie c
l : wie d
m : nicht definiert
n : wie f
o : wie g
p : wie h
q : wie i
r : nicht definiert

*1 Die “Anzahl der Fehler bei Übertragung“ ist eine kumulative Summe der Anzahl der Fehler aus c und d.
*2 Die “Anzahl der Fehler bei Übertragung“ ist eine kumulative Summe der Anzahl der Fehler aus k und l.

13.4 Bereich für Link-Fehler

Die folgende Tabelle enthält die Details für Link-Fehler.

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Informationen über Fehler der lokalen Station	Nicht definiert		a	b	c	d	e	f	Nicht definiert		Nummer der getrennten (nicht angeschlossenen) Station						+ 00
Flag für angeschlossenen Link (g)	15	bis														0	+ 01
	31	bis														16	+ 02
	47	bis														32	+ 03
	63	bis														48	+ 04
Flag für Betriebsstatus Link (h)	15	bis														0	+ 05
	31	bis														16	+ 06
	47	bis														32	+ 07
	63	bis														48	+ 08
Flag für CPU-Status (i)	3				2				1				0				+ 09
	:																:
	63				62				61				60				+ 18
Flag für Fehler-Status (j) *1	15	bis														0	+ 19
	31	bis														16	+ 1A
	47	bis														32	+ 1B
	63	bis														48	+ 1C
Station 0 bis 63 Detaillierte Fehler-Informationen	k	l	m	Nicht definiert					Anzahl der Fehler bei Übertragung *2								+ 1D
	:																:
	k	l	m	Nicht definiert					Anzahl der Fehler bei Übertragung *2								+ 5C
Zeit für Aktualisierung (Maximum)	(Einheit: ms)																+ 5D
Zeit für Aktualisierung (Minimum)	(Einheit: ms)																+ 5E
Zeit für Aktualisierung (Aktuell)	(Einheit: ms)																+ 5F

a : Fehler im Systembus (1: Fehler, 0: Kein Fehler)
b : Nicht definiert
c : Bereichsfehler (1: Fehler, 0: Kein Fehler)
d : Doppelter Bereich (1: Fehler, 0: Kein Fehler)
e : Fehler bei Nummer der Station (1: Fehler, 0: Kein Fehler)
f : Unterbrechung des Übertragungsweges (1: Fehler, 0: Kein Fehler)
g : Die Nummer entspricht der Nummer der Station (1: angeschlossen, 0: nicht angeschlossen)
h : Die Nummer entspricht der Nummer der Station (1: in Betrieb, 0: gestoppt)
i : Die Nummer entspricht der Nummer der Station (die 4 Bits: 1] 1: CPU Fehler, 0: Normal 2] Nicht definiert 3] 1: HALT-Status, 0: kein HALT-Status 4] 1: in Betrieb, 0: gestoppt)

1]	2]	3]	4]

j : Die Nummer entspricht der Nummer der Station (1: Fehler, 0: Kein Fehler)
k : Zeitüberschreitung (Timeout-Fehler) (1: Zeitüberschreitung, 0: Kein Fehler)
l : Rahmen-Fehler (1: Fehler, 0: Kein Fehler)
m : Fehler zwischen CPU und Link (1: Fehler, 0: Kein Fehler)

*1 Das Fehlerstatus-Flag wird auf 1 gesetzt, wenn einer der Fehler k, l oder m in “Detaillierte Informationen zum Fehler“ auftritt. Ein Fehler in k, l oder m tritt dann auf, wenn während der Kommunikation des Peripheriegerätes mit der CPU einer anderen Station ein Fehler gefunden wird.

*2 Die “Anzahl der Fehler bei Übertragung“ ist eine kumulative Summe der Anzahl der Fehler aus k und l.

Kapitel 14 Fehlersuche

14.1 Fehleranzeige und Maßnahmen zur Behebung

Bild 14.1 zeigt die verschiedenen Arten der Fehleranzeige des EH-150 Systems je nach verwendeter Ausrüstung. Beheben Sie Fehler mit Hilfe der Fehlercode-Liste.

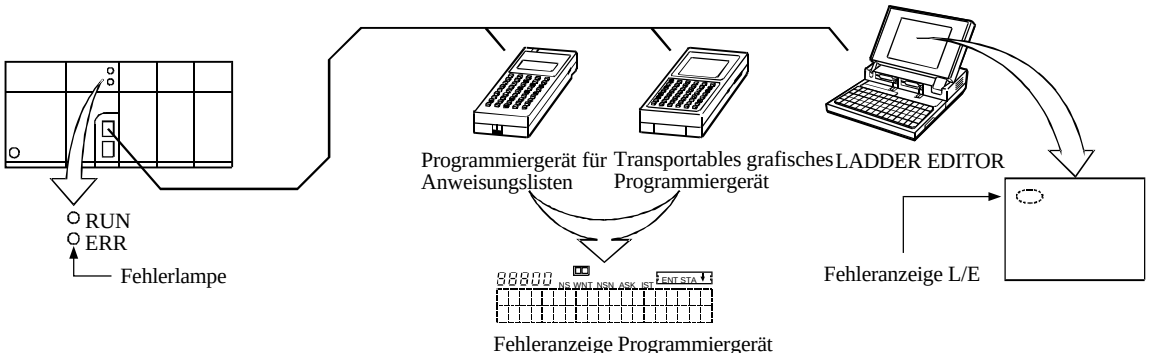


Bild 14.1 Fehleranzeige der EH-150

(1) Fehleranzeige

(a) Fehleranzeige CPU-Modul

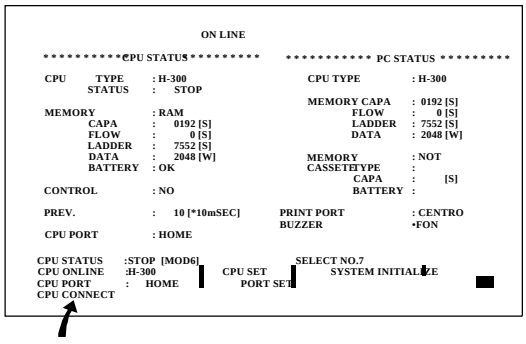
Das CPU-Modul führt mit Hilfe des Mikrocomputers Tests zur Selbstdiagnose durch, und falls ein Fehler gefunden wird, wird seine Art durch eine Kombination (Aufleuchten/Blinken/Aus) der ERR- und RUN-Lampen an der Vorderseite des CPU-Moduls angezeigt. Zu den Fehlercodes in Kapitel 12 und zu Maßnahmen zur Behebung der Fehler siehe Liste der Fehlercodes bei Selbstdiagnose.

(b) Fehleranzeige Programmiergerät

Fehler, die während des Betriebs eines Programmiergerätes auftreten (so wie z.B. doppelte Definitionen, „Nicht definiert“-Fehler, Fehler bei Programm-Steueranweisungen, kein Platz für Programm, etc.), werden im Programmiergerät dargestellt. Zu den genauen Fehlercodes siehe die Liste der Fehlercodes im Programmierhandbuch.

(c) GPCL-Fehleranzeige

Fehler, die von der CPU während einer GPCL-Operation erkannt werden, werden im unteren linken Teil des Bildschirms angezeigt. Eine Liste der Fehlercodes ist im GPCL-Handbuch enthalten.



Fehleranzeige

Falls das Kabel entfernt oder die Spannungsversorgung zur Master-Einheit während der GPCL-Operation ausgeschaltet wird, wird ein “CPU CONNECTION ERROR”-Fehler angezeigt, um einen Fehler in der Verbindung zu signalisieren.

Einzelheiten zu den GPCL-Fehlercodes finden Sie im GPCL-Handbuch.

(d) Einstellungen der Spezialmerker

Jeder Fehlercode wird in Spezialmerkern (wie z.B. WRF000) abgelegt. Je kleiner die Nummer des Codes, desto schwerer ist der Fehler. Wenn zwei oder mehr Fehler gleichzeitig auftreten, wird der mit der kleineren Nummer gesetzt. Wenn zum Beispiel "71" (Batteriefehler) und "31" (Fehler im Anwenderspeicher) gleichzeitig auftreten, wird "31" gesetzt. Wenn die Fehler gleich schwer sind, wird der Fehlercode, der zuletzt aufgetreten ist, gesetzt.

Die Spezialmerker werden durch Setzen des Spezialmerkers R7EC auf 1 wieder zurückgesetzt. R7EC kann entweder durch Anschluß eines Programmiergerätes oder durch Einbinden eines Unterprogramms (das R7EC mit Hilfe eines externen Eingangs setzt) auf 1 gesetzt werden. (Wenn R7EC mittels eines Programms gesetzt wird, sollte der Merker immer nach dem Auffinden der Fehlerursache gesetzt werden. Falls R7EC jedoch mittels eines Programms eingeschaltet wird, das einen Watchdog Fehler erzeugen würde, kann es sein, daß das System bei Bemerken eines Watchdog-Fehlers die Fehlerursache selbständig löscht und neu startet). Anm.: Fehlercodes werden in hexadezimalen Werten dargestellt. Überprüfen Sie die Fehlercodes mittels hexadezimaler Anzeige auf dem Monitor.

Die folgende Tabelle zeigt den Bereich der Spezialmerker, der bei Setzen von R7EC auf 1 gelöscht wird.

Nr.	Bit-Spezialmerker
R7C8	Flag für schweren Fehler
9	Fehler im Mikrocomputer
A	Fehler im Anwenderspeicher
B	Fehler im E/A-Bus
C	Kein Speicher mehr
D	Unstimmigkeiten bei E/A-Überprüfung
E	Unstimmigkeiten bei Zuweisung des Kommunikations-Moduls
R7CF	(Nicht definiert)
R7D0	Fehlerhaftes Modul
1	Watchdog-Fehler (normaler Zyklus)
2	Watchdog-Fehler (periodischer Zyklus)
3	Watchdog-Fehler (Interrupt-Zyklus)
4	Fehler in Syntax / Assemblierung
5	Fehler im E/A-Modul
6	Überschreitung des E/A-Adressbereichs
7	Fehler im Kommunikations-Modul
8	Fehler im Systembus
9	Batteriefehler
A	(Nicht definiert)
B	Selbstdiagnosefehler
C	(Nicht definiert)
D	Kein Platz für weitere Zuweisungen im Kommunikations-Modul
R7DE	Fehler im Link-Modul

Nr.	Wort-Spezialmerker
WRF000	Code des Selbstdiagnose-Fehlers
1	Details für Fehler in Syntax / Assemblierung
2	Details bei unstimmiger E/A-Zuweisung
3	Details bei E/A-Unstimmigkeiten im Kommunikations-Modul
4	Steckplatz-Nummer für fehlerhaftes Kommunikations-Modul
5	Steckplatz-Nummer für fehlerhaftes E/A-Modul
6	Fehlerhafte Nummer Steckplatz im angeschlossenen Master
7	Steckplatz-Nummer für fehlerhaftes Link-Modul
8	(Nicht definiert)
9	(Nicht definiert)
WRF00A	(Nicht definiert)

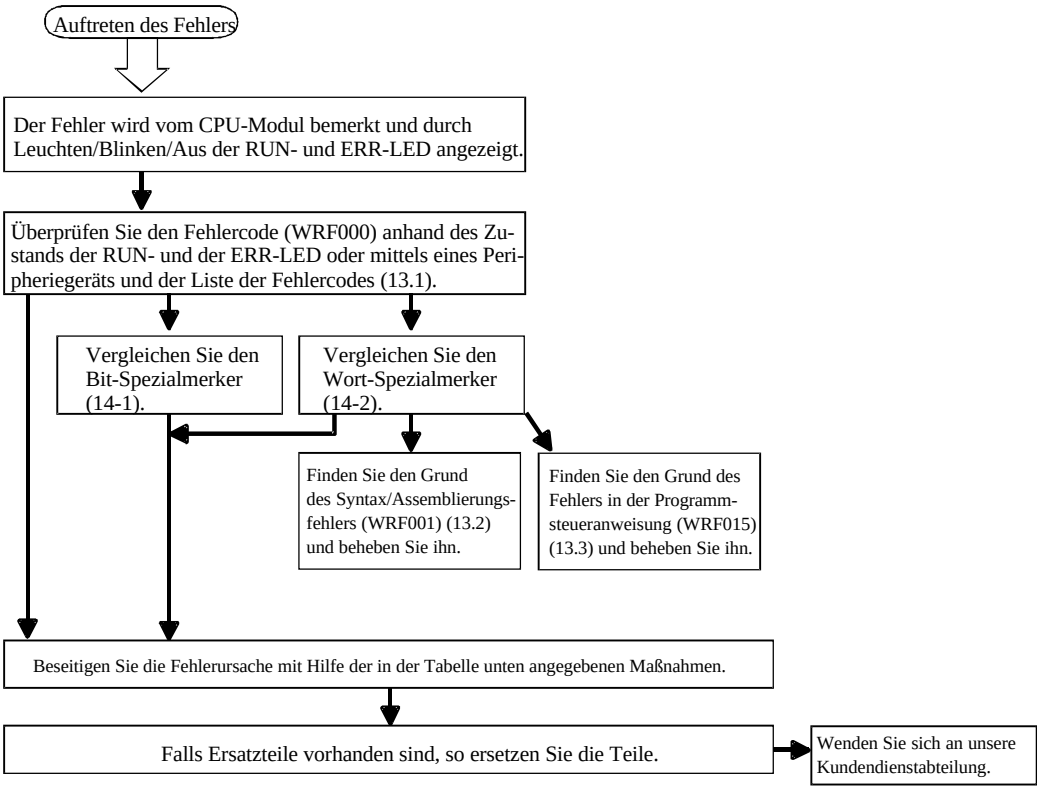
Wenn aus programmtechnischen Gründen nicht alle Spezialmerker gelöscht werden können, siehe Liste der Fehlercodes bei Selbstdiagnose. Löschen Sie mit Hilfe des Programmiergeräts oder einem Peripheriegerät nur die entsprechenden Spezialmerker.

Vorsicht

Wenn der Spezialmerker für Fehler bei Selbstdiagnose R7DB (WRF000) als Bedingung für den Stop der CPU genutzt wird, kann es sein, daß R7DB selbst bei einem nur leichten Fehler (Batteriefehler, etc.) eingeschaltet wird, und so die CPU zum Stoppen bringt. Vermeiden Sie es daher, den Spezialmerker für Fehler bei Selbstdiagnose als Bedingung zum Stoppen der CPU einzusetzen.

(2) Maßnahmen beim Auftreten von Fehlern

Der Ablauf beim Auftreten eines Fehlers ist unten abgebildet.



Fehler-code	Fehlername	Maßnahmen zur Behebung
11	Fehler System-ROM	Kontrollieren Sie die Verbindung des CPU-Moduls mit der Grundeinheit und starten Sie die Spannungsversorgung erneut. Falls der selbe Fehler erneut auftritt, handelt es sich um einen Hardware-Fehler im CPU-Modul. Ersetzen sie das CPU-Modul daher durch ein anderes. Stellen Sie sicher, daß keine Maschinen etc. in der Nähe sind, die große Störungen erzeugen.
12	Fehler System-RAM	
13	Fehler Mikrocomputer	
15	Zeitüberschreitung (Timeout) Systembus	
16	Fehler im System-Programm	
23	Nicht definierter Befehl	
27	Fehler im Datenspeicher	
—	Fehler Spannungsversorgung, Kein Strom	Kontrollieren Sie die Spannungsversorgung und die Zuleitungen.
31	Fehler im Anwenderspeicher	Der Inhalt des Anwenderprogramms wurde zerstört. Führen Sie eine erneute Initialisierung durch und übertragen Sie das Programm erneut. Dies wird auch angezeigt, wenn die SPS mit einer schwachen Batterie oder über lange Zeit ohne Batterie gelagert wird.
33	Falsche Größe des Anwenderspeichers	Dies kann angezeigt werden, wenn der Inhalt des Speichers im CPU-Modul instabil ist. Ersetzen Sie das CPU-Modul durch ein neues, falls der selbe Fehler nach Initialisierung wieder auftritt.
34	Fehler Syntax / Assemblierung	Im Anwenderprogramm ist ein Fehler in der Syntax / Assemblierung vorhanden. Überprüfen Sie das Programm und die E/A-Zuweisungen.
41	Fehler bei Überprüfung der E/A-Zuweisung	Überprüfen Sie die E/A-Zuweisungen. Überprüfen Sie jedes E/A-Modul und die Verbindung des E/A-Controllers und des Erweiterungskabels.
43	Fehler in Fernanschaltung	Passen Sie die Einstellungen des Moduls gemäß dem fehlererzeugenden Remote-Modul an.
44	Überlast (normaler Zyklus)	Ändern Sie das Programm, so daß die Zykluszeit des Anwenderprogramms kürzer ist, oder ändern Sie die Zeit des Watchdog-Zeitgebers.
45	Überlast (period. Zyklus)	Ändern Sie das Programm, so daß die Zykluszeit des periodischen Programms kürzer wird.
47	Keine E/A-Kanäle mehr	Führen Sie die E/A-Zuweisung so durch, daß die maximale Anzahl an Kanälen im CPU-Modul nicht überschritten wird.

Fehler-code	Fehlername	Maßnahmen zur Behebung
51	Fehler im E/A-Modul	Überprüfen Sie die E/A-Module und ersetzen die das Modul mit der Fehlfunktion.
52	Fehler bei der E/A-Übertragung	Starten Sie die Stromversorgung für das Multifunktions-Modul erneut. Setzen Sie die Parameter für TRNS und RECV korrekt.
53	Falscher E/A-Interrupt	Überprüfen Sie, ob alle Links und Remote-Module richtig zugewiesen sind.
54	Fehler im Kommunikations-Modul	Führen Sie Maßnahmen zur Behebung des Fehlers gemäß dem gemeldeten Fehlercode im jeweiligen Kommunikations-Modul durch.
55	Fehler bei Übertragung Kommunikations-Modul	
57	Kein Platz für weiter E/A-Zuweisungen im Kommu-nikations-Modul	Führen Sie die E/A-Zuweisung so durch, daß die maximale Anzahl im Kommunikations-Modul nicht überschritten wird.
58	Fehler bei Überprüfung der E/A des Kommunikations-Moduls	Ändern Sie die Parameter und / oder überprüfen Sie die Installation des Kommunikations-Moduls.
59	Fehler im Link-Modul	Führen Sie Maßnahmen zur Behebung des Fehlers (gemäß Fehlercode) im Link-Modul durch.
61	Übertragungsfehler Port 2 (Parität)	Überprüfen Sie die Verbindung des Verbindungskabels. Überprüfen Sie die Einstellungen wie z.B. Übertragungs-Geschwindigkeit. Überprüfen Sie, ob sich irgendwelche Störquellen in der Nähe des Kabels befinden.
62	Übertragungsfehler Port 2 (Framing/Überlauf)	
63	Übertragungsfehler Port 2 (Zeitüberschreitung)	Überprüfen Sie die Verbindung des Verbindungskabels. Überprüfen Sie, ob sich irgendwelche Störquellen in der Nähe des Kabels befinden. Überprüfen Sie die Einstellungen für das Protokoll, werten Sie die Meldungen des Host-Computers aus, und korrigieren Sie eventuelle Fehler.
64	Übertragungsfehler Port 2 (Fehler im Protokoll)	
65	Übertragungsfehler Port 2 (BCC-Fehler)	
67	Übertragungsfehler Port 1 (Parität)	Überprüfen Sie die Verbindung des Verbindungskabels. Überprüfen Sie die Einstellungen wie z.B. Übertragungs-Geschwindigkeit. Überprüfen Sie, ob sich irgendwelche Störquellen in der Nähe des Kabels befinden.
68	Übertragungsfehler Port 1 (Framing/Überlauf)	
69	Übertragungsfehler Port 1 (Zeitüberschreitung)	Überprüfen Sie die Verbindung des Verbindungskabels. Überprüfen Sie, ob sich irgendwelche Störquellen in der Nähe des Kabels befinden. Überprüfen Sie die Einstellungen für das Protokoll, werten Sie die Meldungen des Host-Computers aus, und korrigieren Sie eventuelle Fehler.
6A	Übertragungsfehler Port 1 (Fehler im Protokoll)	
6B	Übertragungsfehler Port 1 (BCC-Fehler)	
71	Batteriefehler	Ersetzen Sie die Batterie durch eine neue. Überprüfen Sie die Verbindung des Batteriesteckers.

Führen Sie die folgenden Maßnahmen zum Löschen der Anzeige durch.

(a) Wenn die CPU gestoppt ist

Schalten sie den CPU-RUN-Schalter in die Position "STOP" und dann erneut auf "RUN".
Wenn der Grund für den Fehler behoben wurde, erlischt die ERR-Lampe. Die Informationen über den Fehler (Fehlertyp und Details) bleiben jedoch in den Spezialmerkern erhalten. (Dies ermöglicht es, den Fehler nach seiner Behebung zu analysieren.) Führen Sie, um die Fehlerinformationen zurückzusetzen, die Maßnahmen unter (b) durch oder drücken Sie den Reset-Schalter für Speicherschutz bei Stromausfall (R.CL SW).

(b) Wenn die CPU noch läuft

(1) Löschen der ERR-Lampe:
Geben Sie eine "1" in den Spezialmerker R7EB ein.

(2) Löschen der ERR Lampe und des Spezialmerkers:
Geben Sie eine "1" in den Spezialmerker R7EC ein.

14.2 Prüfliste beim Auftreten von Fehlfunktionen

Überprüfen Sie die folgenden Punkte, falls in der EH-150 ein Fehler auftritt. Falls Sie keine der unten angegebenen Probleme finden können, wenden Sie sich bitte an unsere Kundendienstabteilung.

(a) Probleme im Zusammenhang mit der Stromversorgung
- Ist die Versorgungsspannung korrekt? (85 bis 264 V AC)
- Gibt es Verzerrungen in der Wellenform der Versorgungsspannung?
- Gibt es große Störungen in der Versorgungsspannung?
- Sind alle Grundmodule und alle Erweiterungsmodule an die Versorgungsspannung angeschlossen?
- Ist die Kapazität des Netzmoduls größer als der insgesamt von den Modulen aufgenommene Strom?

(b) Probleme im Zusammenhang mit der CPU
- Sind die Grundeinstellungen (CPU, E/A-Zuweisung, Parameter, etc.) korrekt?
- Sind in den Spezialmerkern irgendwelche Fehlercodes gesetzt?
- Ist der RUN-Schalter in der richtigen Stellung?
- Sind die Batterien richtig installiert? Ist noch Batteriespannung vorhanden?
- Ist das CPU-Modul korrekt mit der Grundeinheit verbunden?

(c) Probleme im Zusammenhang mit dem Eingangsmodul
- Ist die Eingangsspannung korrekt?
- Gibt es Störungen in der Eingangsspannung?
- Stimmen die E/A-Zuweisungen mit denen im Programm überein?
- Ist die Verdrahtung korrekt?

(d) Probleme im Zusammenhang mit dem Ausgangsmodul
- Stimmen das Modul und der Typ des Laststroms (DC/AC) überein?
- Entspricht der Laststrom den Eigenschaften des Moduls?
- Gibt es Störungen in der Wellenform des Ausgangs?
- Ist die Verdrahtung korrekt?
- Stimmen die E/A-Zuweisungen mit denen im Programm überein?
- Gibt es unbeabsichtigte Überschneidungen in den Nummern der Ausgänge?

(e) Probleme im Zusammenhang mit der Verdrahtung
- Ist die Erdung des Netzmoduls eine Klasse-3 Erdung?
- Ist die Verdrahtung zwischen den Erweiterungen korrekt?
- Sind die Kabel für Spannungsversorgung und E/A voneinander getrennt verlegt?
- Sind irgendwelche Fremdkörper in die Stecker der Module eingedrungen?

Vorsicht

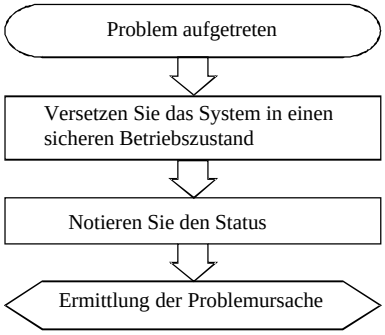
(a) Stellen Sie sicher, daß sie Module nur bei abgeschalteter Spannungsversorgung austauschen.

(b) Bitte teilen Sie uns, wenn Sie uns Module zur Reparatur einsenden, so detailliert wie möglich mit, wie und wo sich die Fehlfunktionen bemerkbar machen (einschließlich Fehlercodes, Nummer des fehlerhaften Ausgangs, schaltet nicht an oder ab, etc.).

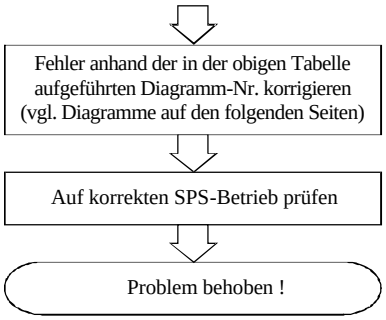
(c) Zur Fehlersuche notwendige Werkzeuge und Geräte sind unter anderem:
Kreuz-/Schlitz-Schraubendreher, Digitales Multimeter, Stromprüfer, Oszilloskop (je nach Fall notwendig) etc.

14.3 Maßnahmen zur Behebung von Fehlfunktionen

Im folgenden ist der Vorgang der Fehlerbehebung grafisch dargestellt:

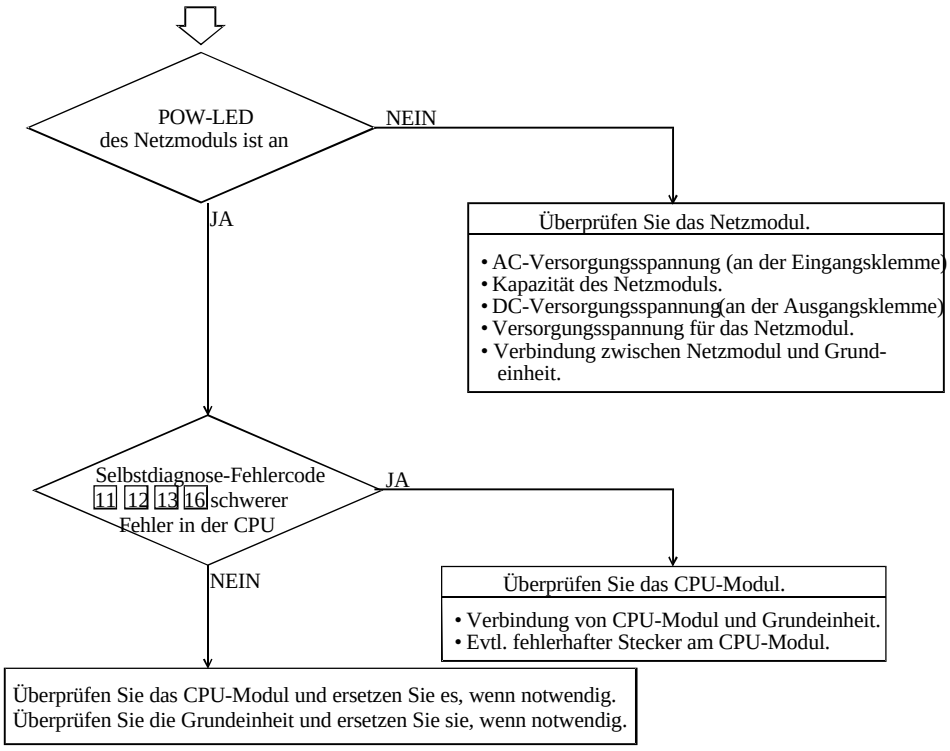


Mögliche Probleme	Anzeige über	Typische Fehlerursachen	Diagramm-Nr.
SPS startet nicht	Power-LED, CPU-Fehlercode	Spannungsversorgung arbeitet nicht einwandfrei oder ist nicht vorhanden; Spannungsversorgungs-Leistung zu gering; Fehler im Modulstecker; schwerwiegender CPU-Fehler	(a)
Kein SPS-Betrieb (RUN-Zustand) möglich	CPU-Fehlercode, CPU-LED, Fehlermerker	E/A-Zuweisung fehlerhaft; Fehlerhafte Parameter-Einstellungen; Fehlerhaftes Anwenderprogramm; Syntax-Fehler; Betriebsbedingungen nicht erfüllt; Schreibvorgang aktiv	(b)
Betrieb (RUN-Zustand) gestoppt	Power-LED, CPU-LED, CPU-Fehlercode	Spannungsversorgung (auch Erweiterungseinheit) arbeitet nicht einwandfrei oder ist nicht vorhanden; CPU-Fehler; Speicher-Fehler, Fehler im Kommunikations-Modul	(c)
Fehlerhafte oder keine Eingangssignale	CPU-LED, E/A-LED, Peripheriegerät	Zeitlicher Ablauf des Anwenderprogramms; Eingangs-Spannungsversorgung; Fehlerhafte Verkabelung; Problem im Eingangsbereich; Störungen im Eingangssignal	(d)
Fehlerhafte oder keine Ausgangssignale	CPU-LED, E/A-LED, Peripheriegerät, Erzwungene Einstellung	Anwenderprogramm; Fehlerhafte Verkabelung; Problem im Ausgangs-Modul; Störungen im Ausgangssignal	(e)
Peripheriegerät arbeitet nicht korrekt	CPU-Fehlercode, Peripheriegerät	Schwerwiegender CPU-Fehler; Peripheriegeräte-Fehler; Falsche Peripheriegeräte-Einstellung; Kabelproblem	(f)



(a) SPS startet nicht

Die CPU-ERR-LED geht bei Einschalten der Stromversorgung nicht aus, und die Peripheriegeräte können nicht online verbunden werden.

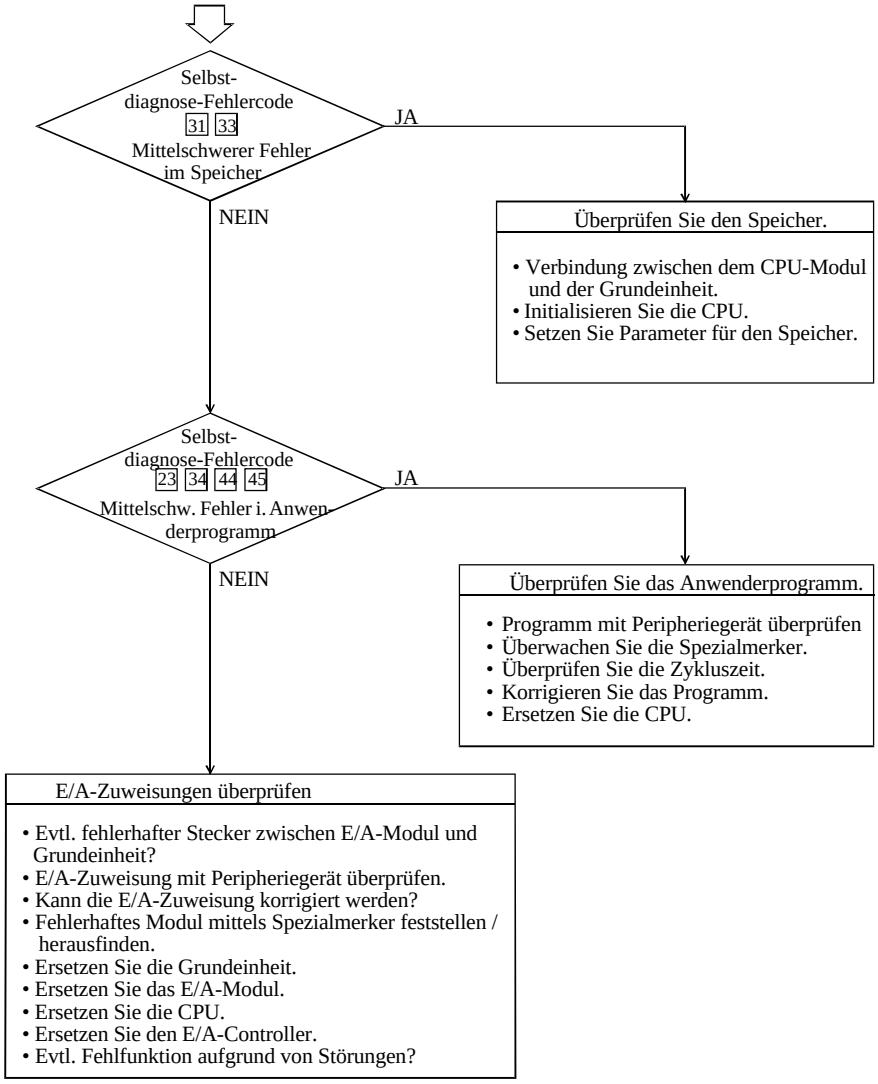


(b) SPS arbeitet nicht

Obwohl die Bedingungen zum Betrieb der SPS erfüllt sind, läuft die CPU nicht (die RUN-LED geht nicht an) und bleibt im gestoppten Zustand. Die Peripheriegeräte arbeiten jedoch.

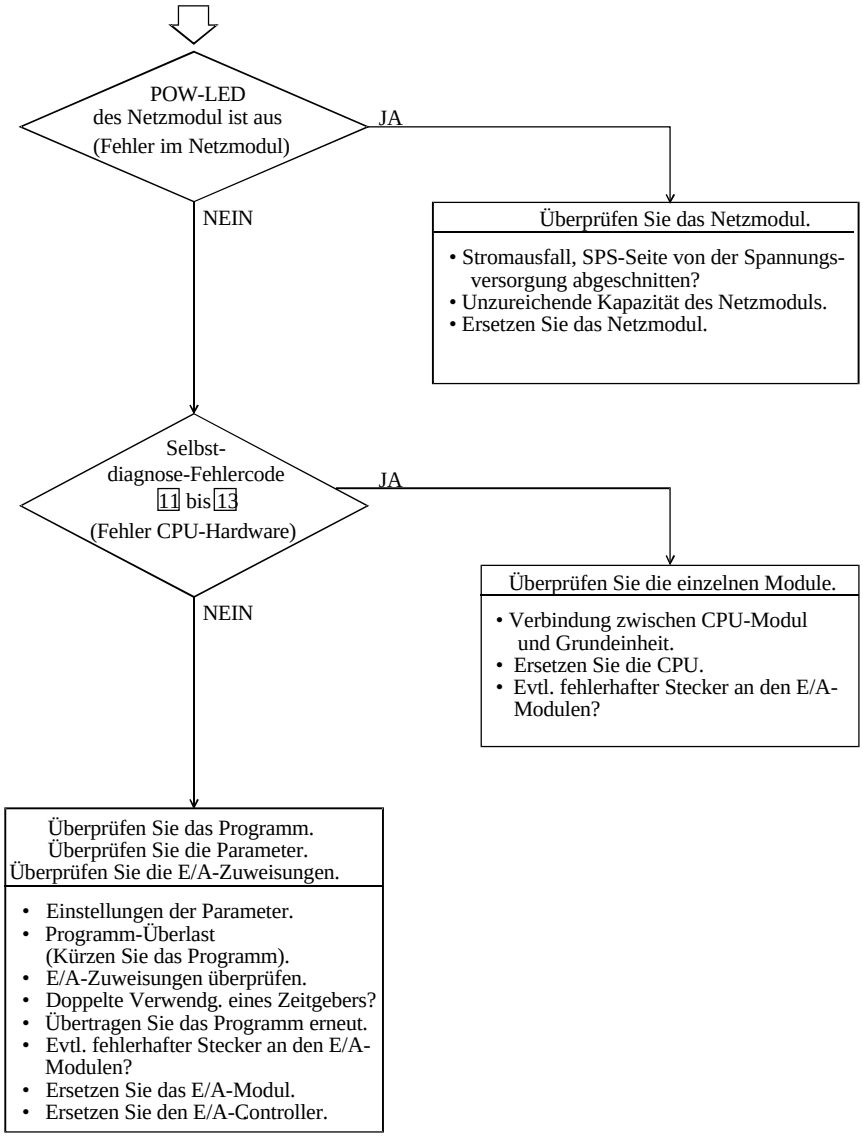
Vorsicht

Wenn die CPU schreib-belegt ist, kann sie den Betrieb nicht aufnehmen, selbst wenn der RUN-Schalter von "STOP" auf "RUN" geschaltet wird. Nach Anschluß von Peripheriegeräten beginnt die CPU zu arbeiten, wenn die GRS-Taste gedrückt wird.



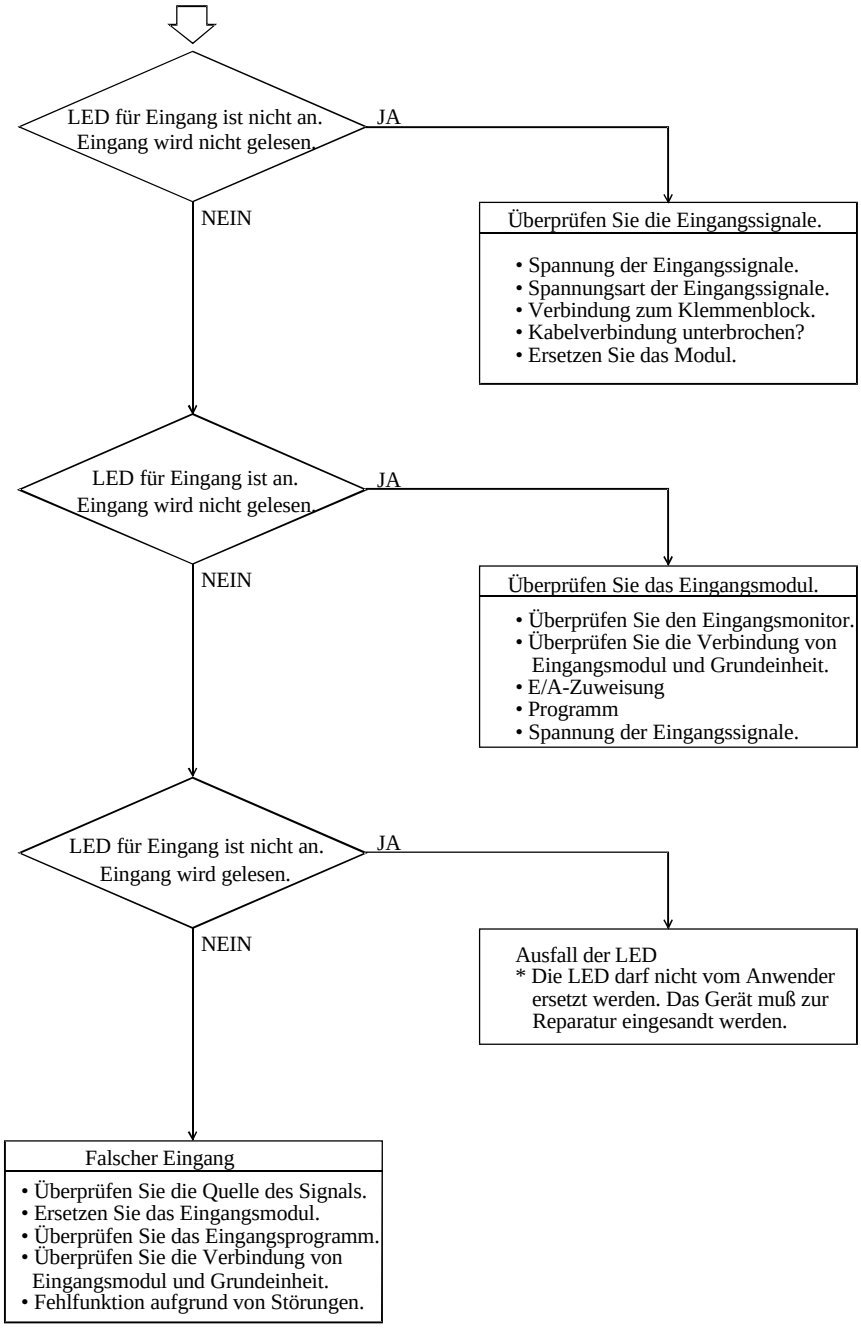
(c) Betrieb steht (RUN gestoppt)

[Während des normalen Betriebs stoppt die CPU plötzlich (die RUN-LED geht aus).]

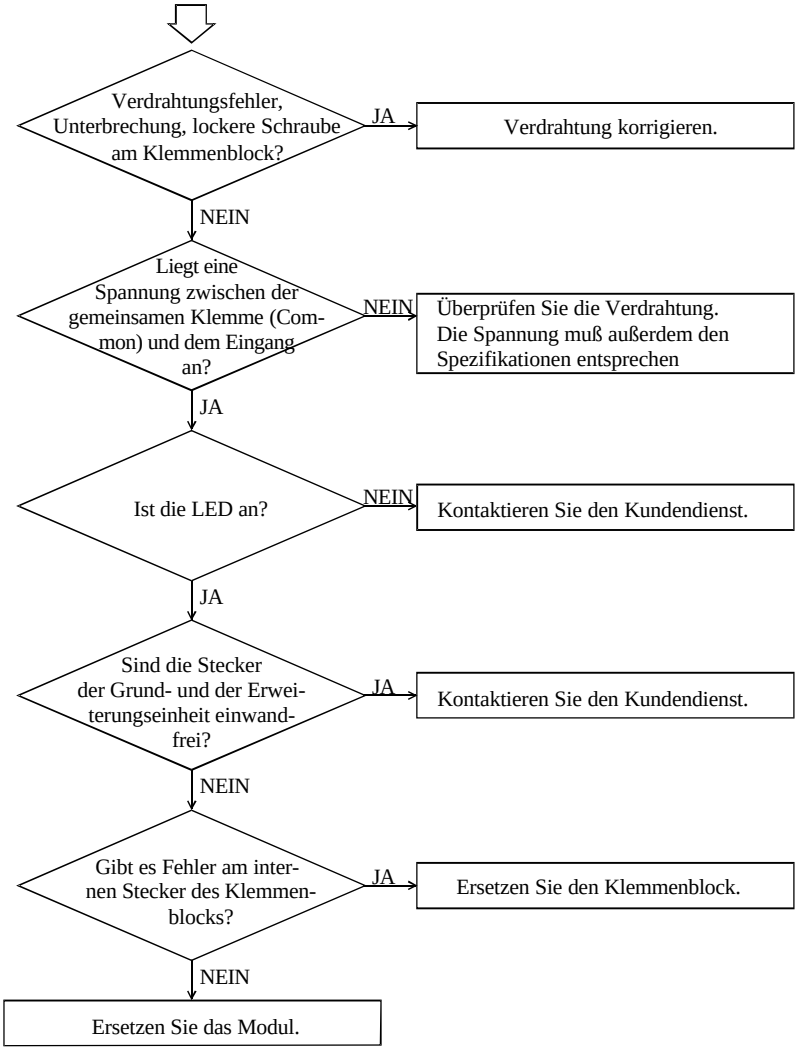


(d) Falscher Eingang am Eingangsmodul oder kein Signal am Eingangsmodul (fehlerhafter Betrieb)

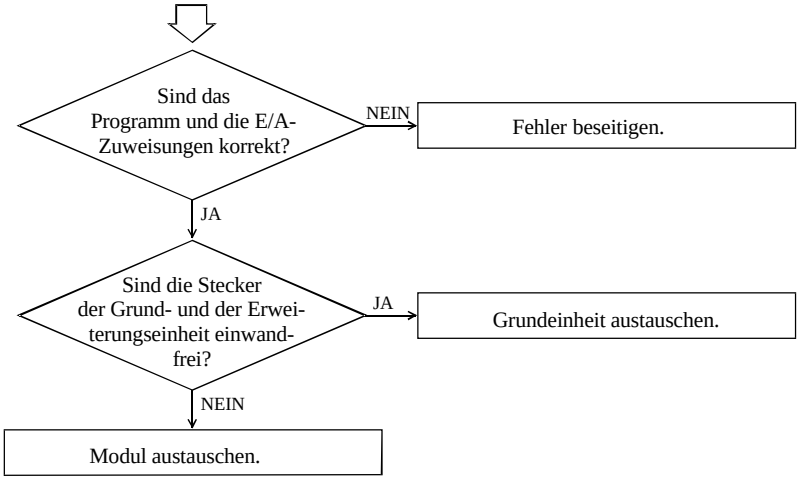
[Die CPU läuft, aber die Eingangsdaten sind nicht korrekt.]



[Es können keine Daten eingelesen werden.]

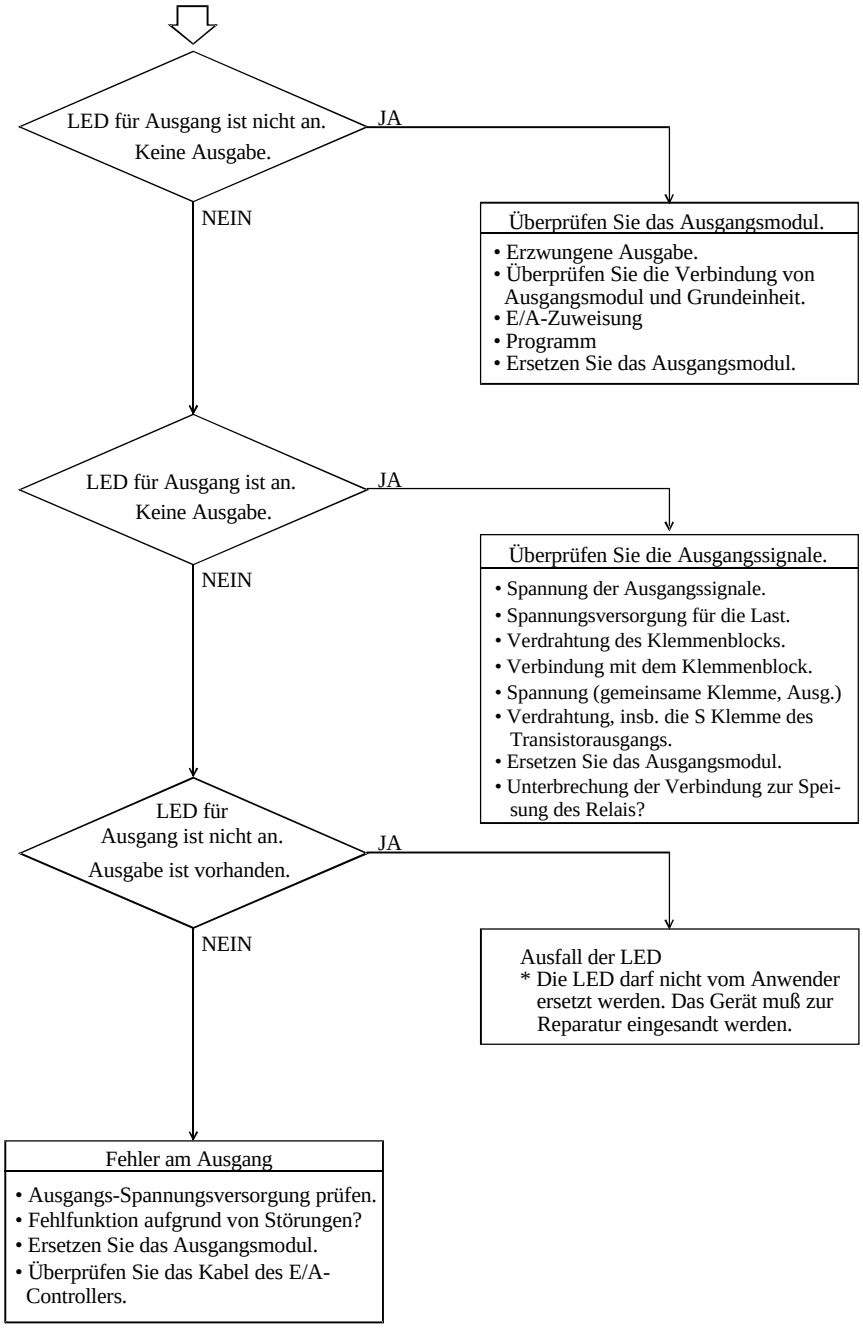


[Es liegt ein Fehler in der E/A-Zuweisung vor, aber die Daten werden gelesen.]

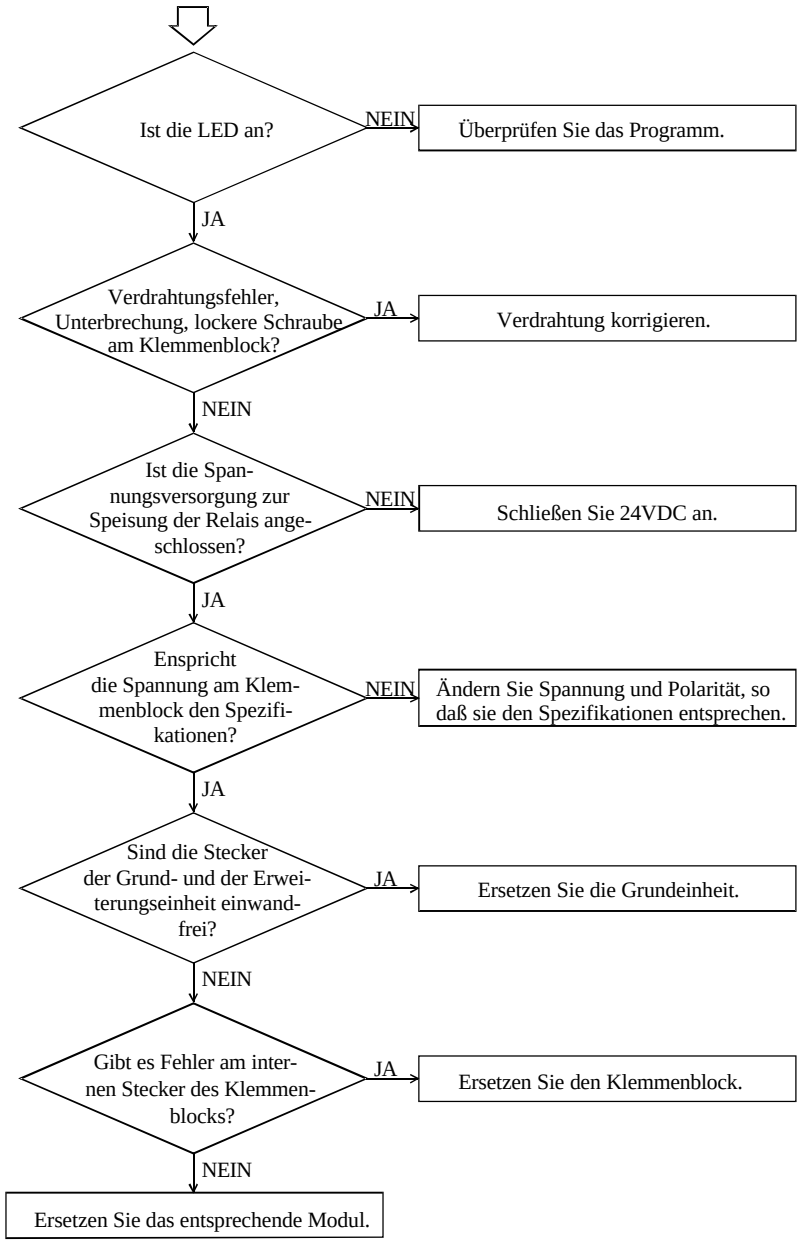


(e) Falsche Ausgabe vom Ausgangsmodul oder Ausgangsmodul gibt nichts aus (fehlerhafter Betrieb)

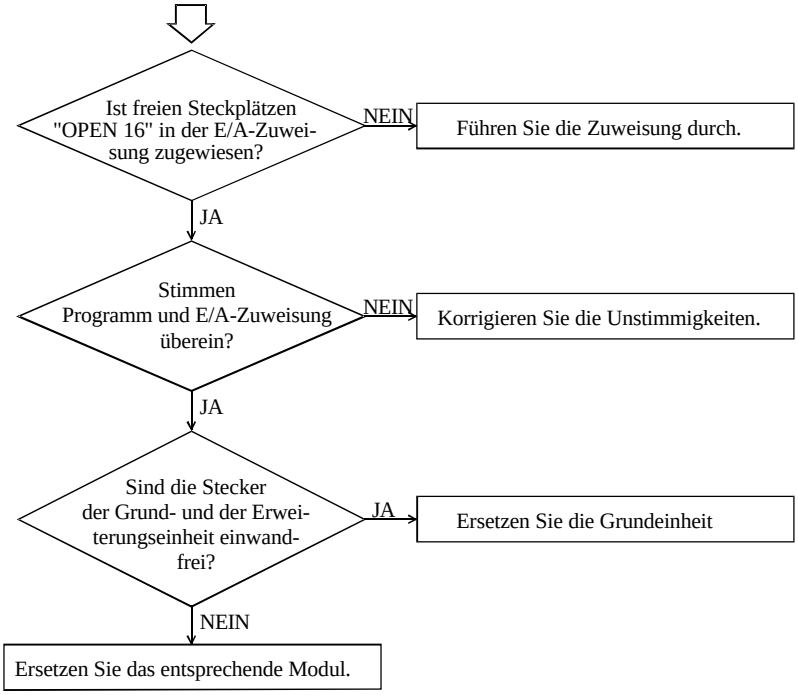
〔 Die CPU läuft, aber die Ausgangssignale sind nicht korrekt. 〕



[Die CPU läuft, aber es sind keine Ausgangssignale vorhanden.]

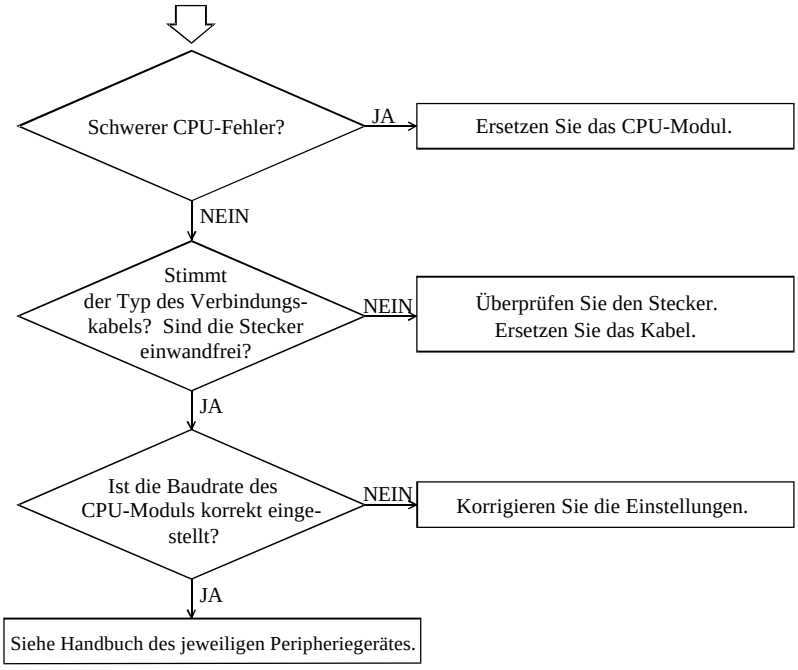


[Ein E/A-Zuweisungsfehler tritt auf, aber die Ausgabe ist normal.]



(f) Peripheriegerät arbeitet nicht korrekt.

[Peripheriegeräte können nicht angeschlossen werden.]



Kapitel 15 Beispiele zum Betrieb

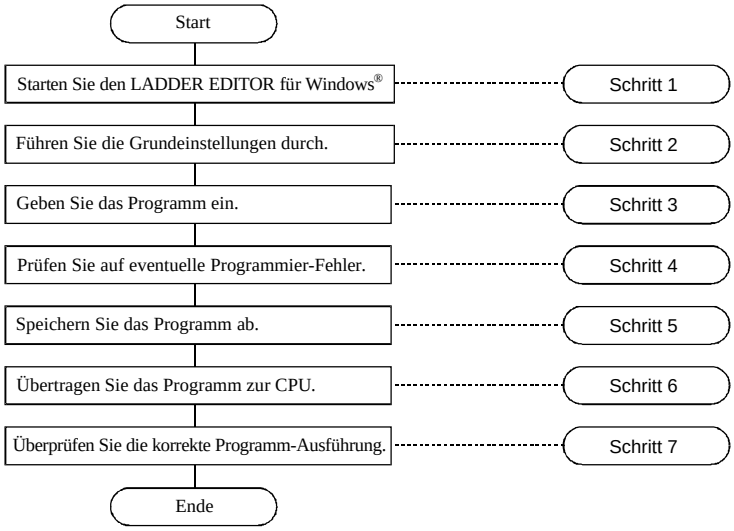
Zum besseren Verständnis der Handhabung der EH-150 wird im Folgenden ein Überblick über die notwendigsten Funktionen, wie zum Beispiel die Eingabe von einfachen Programmen und die Überprüfung der korrekten Funktionsweise angegeben. Die folgenden Programmiergeräte können verwendet werden:

	Name des Peripheriegerätes	Baugruppe
1	Transportables grafisches Programmiergerät	PGM-GPH
	ROM-Paket für transportables grafisches Programmiergerät	PGMPK2H
2	Anweisungslisten-Programmiergerät	PGM-CHH
3	Editor für die H-Serie (unterstützt Kontaktplan / Anweisungslisten)	HL-PC3 HL-AT3E
4	Editor für die H-Serie (unterstützt Kontaktplan / Anweisungslisten) (Version für Windows®)	HLW-PC3 HLW-PC3E

Anm.: Es kann das grafische Eingabegerät (Baugruppe: GPCL01H) verwendet werden.
PGMIF1H kann jedoch nicht verwendet werden.

(1) Schritte zur Überprüfung des korrekten Betriebs

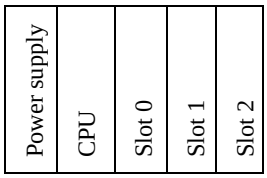
Gehen Sie dabei anhand des folgenden Diagramms vor:



Für das im folgenden beschriebene Beispiel wurde ein PC sowie der LADDER EDITOR für Windows® verwendet. Weiterführende Informationen zum jeweiligen Peripheriegerät entnehmen Sie bitte dem zum jeweiligen Peripheriegerät gehörenden Handbuch.

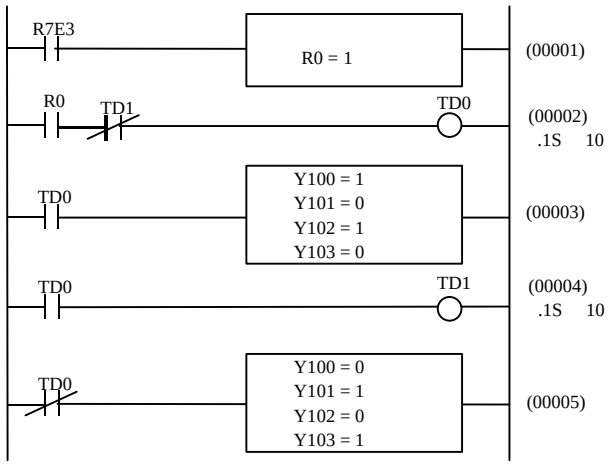
(2) Ausführliches Betriebsbeispiel

Für dieses Betriebsbeispiel wird das Modul und das Programm aus Schritt 1 verwendet:



Spannungsversorgung: EH-PSA
Grundeinheit: EH-BS3
CPU: EH-CPU448
Slot 0: EH-XD64 (64-Kanal-Eing.)
Slot 1: EH-YT32 (32-Kanal-Ausg.)
Slot 2: EH-DUM (Attrappe/Dummy)

Inhalt des Programms:
Schalte in 1-Sekunden-Abständen Y100 und Y102 ein sowie Y101 und Y103 aus (und umgekehrt).



Schritt 1: LADDER EDITOR für Windows® starten

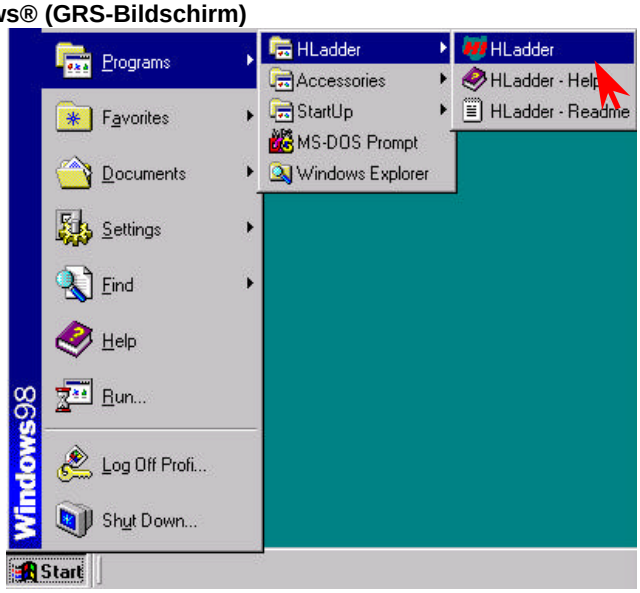
1. Starten Sie Ihren PC.

Schalten Sie Ihren PC ein, falls er noch ausgeschaltet ist.

2. Starten Sie den LADDER EDITOR für Windows® (GRS-Bildschirm)

Öffnen Sie die Windows-Startleiste und wählen Sie **[Program]** → **[Hladder]** → **[Hladder].** Es wird daraufhin der GRS-Bildschirm des LADDER EDITOR für Windows gestartet.

Programmstart



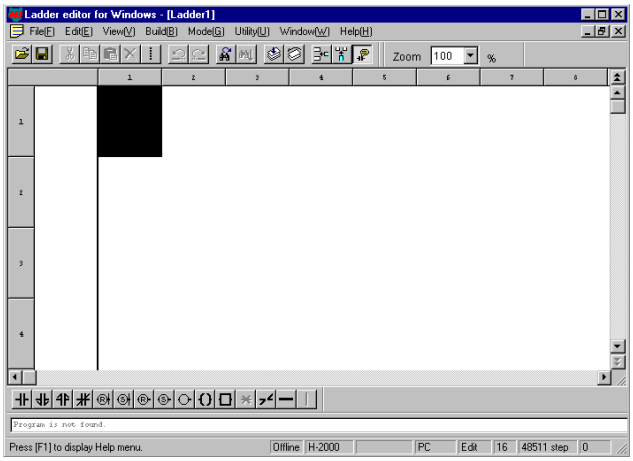
3. In den Offline-Modus schalten

Klicken Sie auf **[Offline]** in der Menüleiste.

GRS-Bildschirm

Es wird der Read/Edit-Bildschirm angezeigt.

Umschaltung des Modus



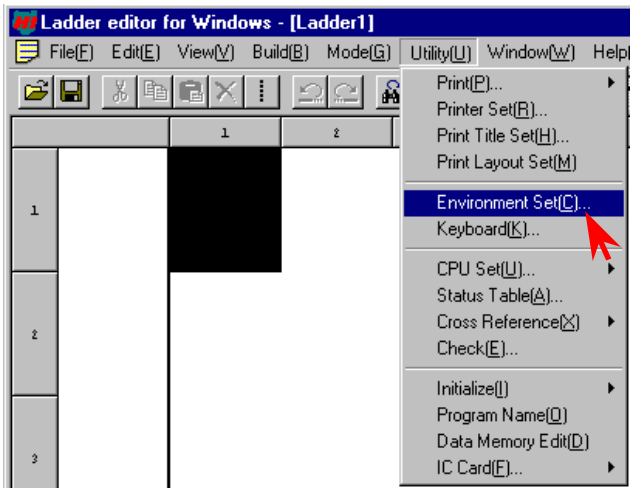
Schritt 2: Initialisierung

Es können hier Einstellungen für den CPU-Typ, die Art des Speichers sowie E/A-Zuweisungen vorgenommen werden.

1. Einstellung des CPU-Typs

Klicken Sie auf **[Utility] → [Environment Settings]** in der Menüleiste.

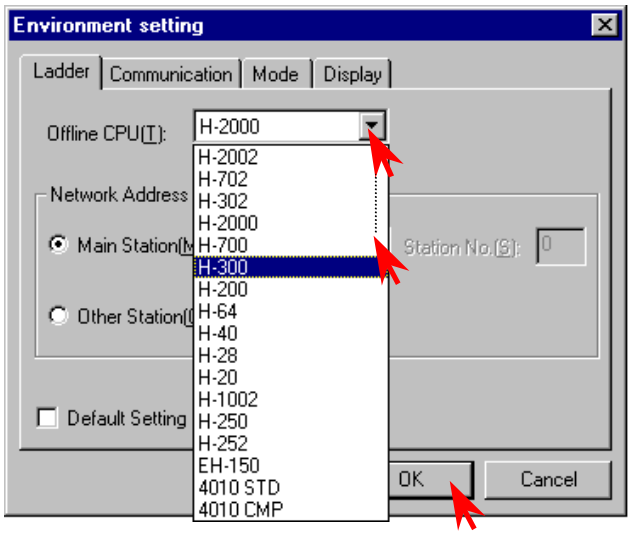
Pulldown-Menü



Es wird das Dialogfenster “Environment Setting” aufgerufen.
Wählen Sie einen CPU-Typ aus der Kartei “Ladder”:

- Öffnen Sie das Listenfeld “Offline CPU(T)”; es werden die verfügbaren CPU-Typen angezeigt. Wählen Sie den gewünschten CPU-Typ aus.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **[OK]**.

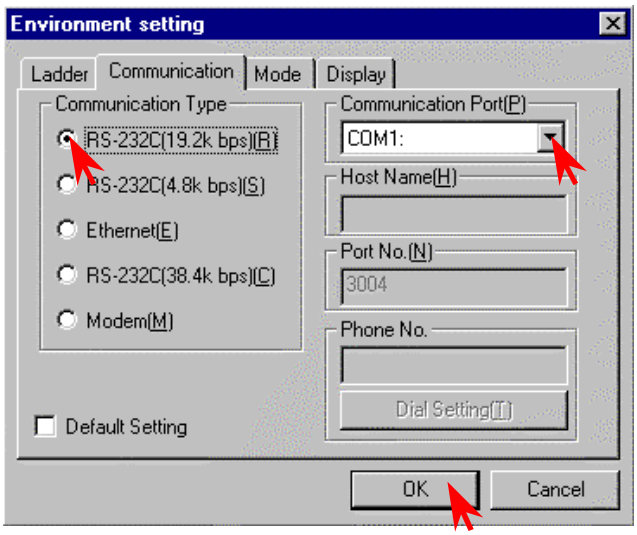
Anzeige der CPU-Typen



Wählen Sie aus der Karteikarte “Communication” die Geschwindigkeit der Kommunikation aus:

- Wählen Sie hier die Geschwindigkeit aus, die mittels des DIP-Schalters der EH-150-Grundeinheit eingestellt worden ist (beim 10-Kanal-Modell liegt die Geschwindigkeit fest bei 4800bps).
- Geben Sie die für die Kommunikation verwendete Schnittstelle (Port) an.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **[OK]**.

Geschwindigkeit und Port

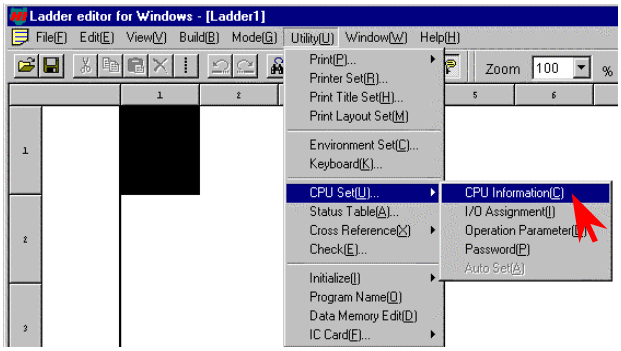


Wählen Sie “EH-150” für den CPU-Typ aus. (Falls jedoch eine frühere Version als 2.0 des Kontaktplan-Editors für Windows® oder HL-PC3 bzw. GPCL01H verwendet werden, so wählen Sie “H-302”).
* Falls die EH-CPU448 verwendet wird, so ist “H-302” auszuwählen. Falls jedoch “EH-150” ausgewählt wurde, so kann als Speichertyp nicht “48K” ausgewählt werden.

2. Einstellung des Speichertyps

Klicken Sie auf **[Utility]** → **[CPU Setting]** → **[CPU Information]** in der Menüleiste.

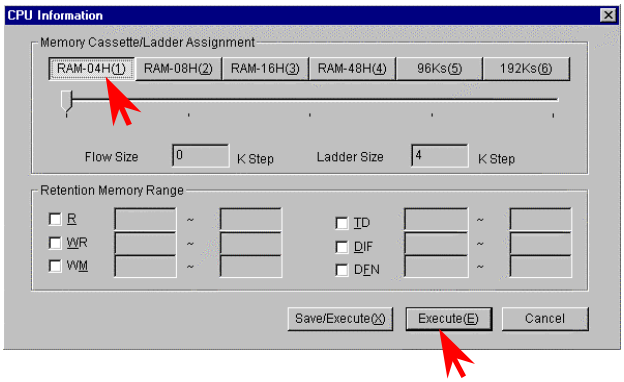
Pulldown-Menü



Es wird das Dialogfenster “CPU Information” angezeigt.

- Klicken Sie im Bereich “Memory Cassette/ Ladder Assign” auf die Schaltfläche mit der entsprechenden Speichergröße.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Execute]** oder **[Memory/Execute]**.

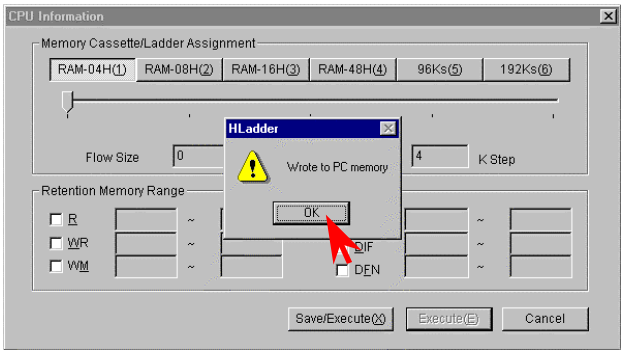
Dialogfenster “CPU Information”



- Klicken Sie auf die Schaltfläche **[OK]** im nun erscheinenden Bestätigungs-Dialog.

Stellen Sie die Speichergröße der Kassette entsprechend dem CPU-Modell ein (vgl. hierzu Abschnitt 7.2). Falls die EH-CPU448 verwendet wird, so ist “H-302” als CPU-Typ auszuwählen.

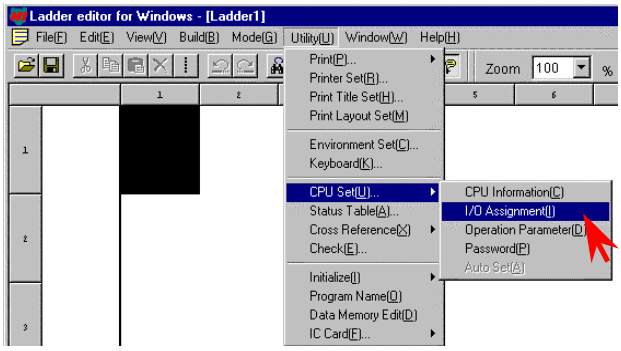
[Execute]: In den PC-Speicher übertragen.
[Memory/Execute]: In den PC-Speicher und die Windows-Registry übertragen.



3. Zuweisen von Ein- und Ausgängen

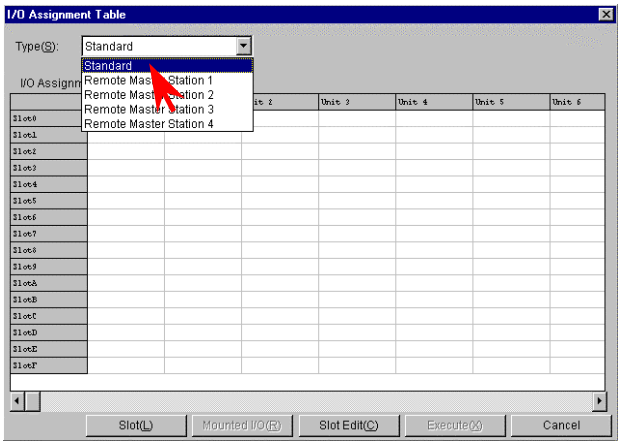
Klicken Sie auf **[Utility]** → **[CPU Setting]** → **[I/O Assign]** in der Menüleiste.

Pulldown-Menü



Es wird das Dialogfenster “I/O Assign List” angezeigt.
Öffnen Sie das Listenfeld “Type(S)” und wählen Sie den Eintrag **[Standard]** aus der Liste.

Dialogfenster “I/O Assign List”



Für die Einstellung stehen zwei verschiedene Methoden zur Verfügung:

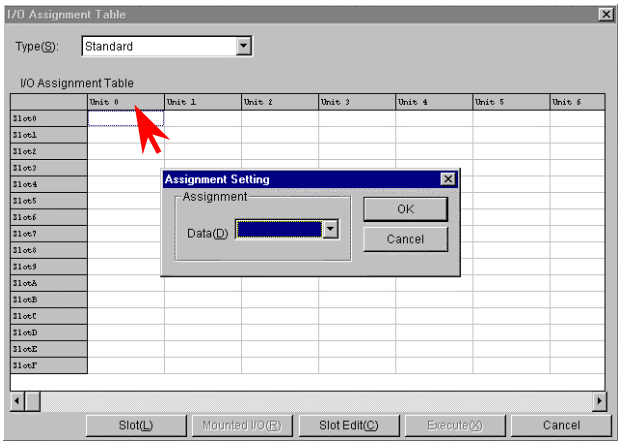
- Mittels der “I/O Assign List”
- Mittels “I/O Assign List” → “Slot Setting Status”

[Einstellung mittels “I/O Assign List”]

1] Doppelklicken Sie auf die zu einer bestimmten Einheit / Steckplatznummer gehörende Zelle.

Es wird das Dialogfeld “Assignment Setting” angezeigt.

Dialogfeld “Assignment Setting”

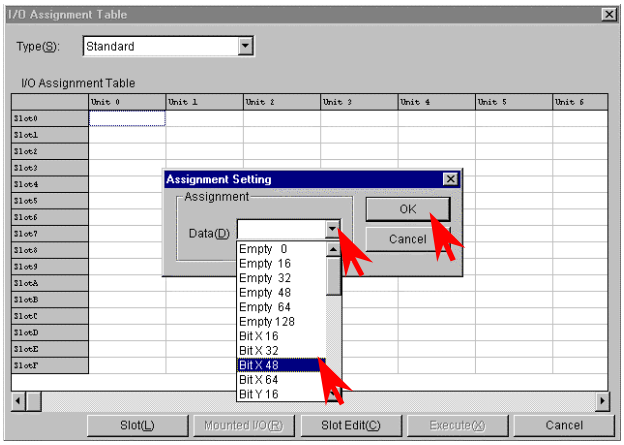


2] Öffnen Sie das Listenfeld “Data” und wählen Sie den E/A-Typ aus der Liste.

3] Schließen Sie das Dialogfeld “Assignment Setting” durch einen Klick auf **[OK]**.

Der entsprechenden Zelle wird nun der ausgewählte E/A-Typ zugewiesen.

Einstellung des E/A-Typs

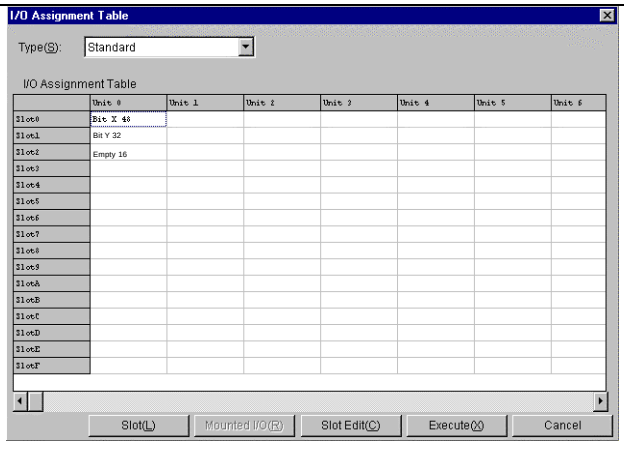


Wiederholen Sie nun die Punkte 1] bis 3] und weisen Sie den Steckplätzen 1 bzw. 2 die Einträge “Y32” und “Vacant 16” zu.

Falls ein falscher Wert eingegeben wurde, so wird dem jeweiligen Steckplatz der Eintrag “Vacant 0” zugewiesen und so behandelt, als ob nichts zugewiesen worden wäre.

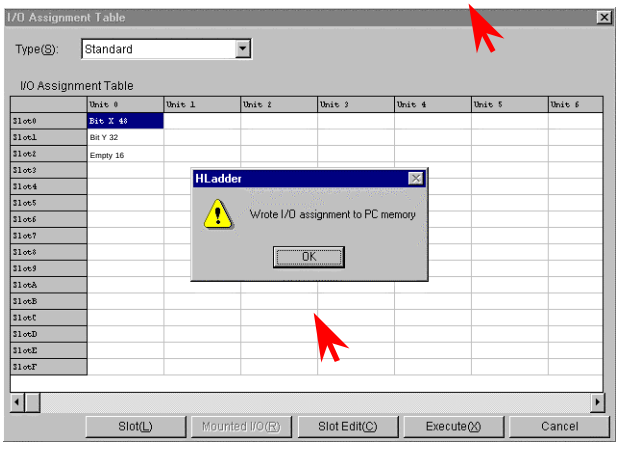
4] Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Execute]**.

Die vorgenommenen Einstellungen werden nun übertragen.



5] Klicken Sie im darauf erscheinenden Bestätigungs-Dialog auf **[OK]**, das Dialogfenster “I/O Assignment List” wird darauf hin geschlossen.

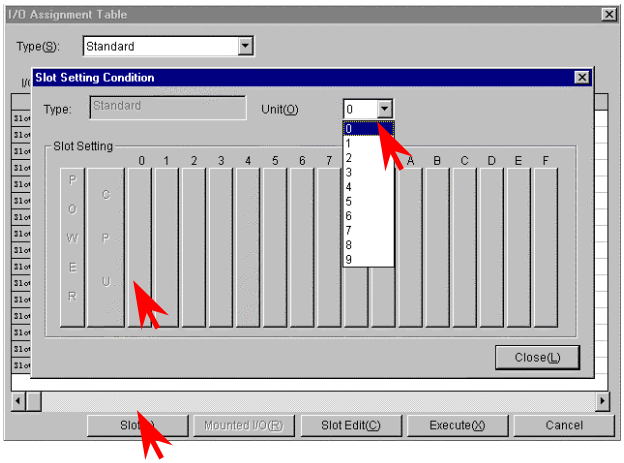
Bestätigungs-Dialog



[Einstellung mittels “Slot Setting Status”]
Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Slot]**, um das Dialogfenster “Slot Setting Status” anzuzeigen.

1] Öffnen Sie das Listenfeld “Unit(0)” und wählen Sie die Nummer der Einheit aus der Liste aus.
2] Klicken Sie unter “Slot Setting” auf die Schaltfläche des Steckplatzes, den Sie konfigurieren möchten.

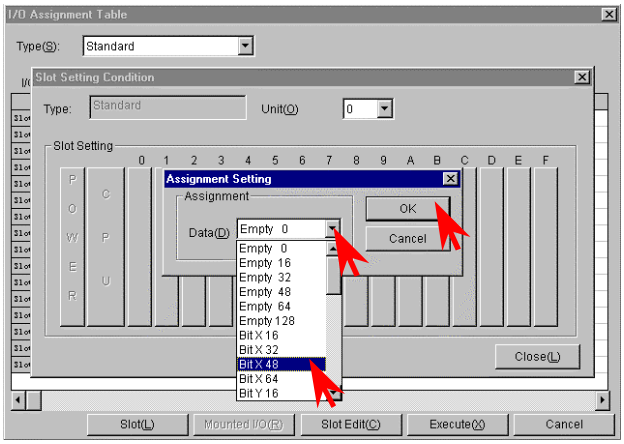
Dialogfenster “Slot Setting Status”



3] Wählen Sie dann aus dem Listenfeld “Data” den gewünschten E/A-Typ aus.
4] Durch einen Klick auf **[OK]** schließen Sie das Dialogfeld “Assignment Setting”.

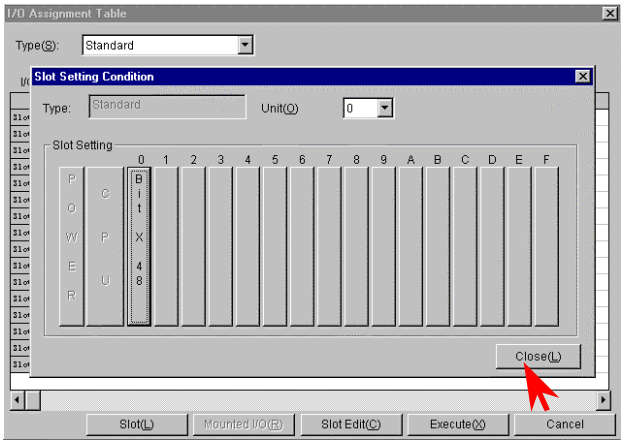
Der entsprechende Steckplatz wird mit dem gewählten E/A-Typ konfiguriert.

Auswahl des E/A-Typs



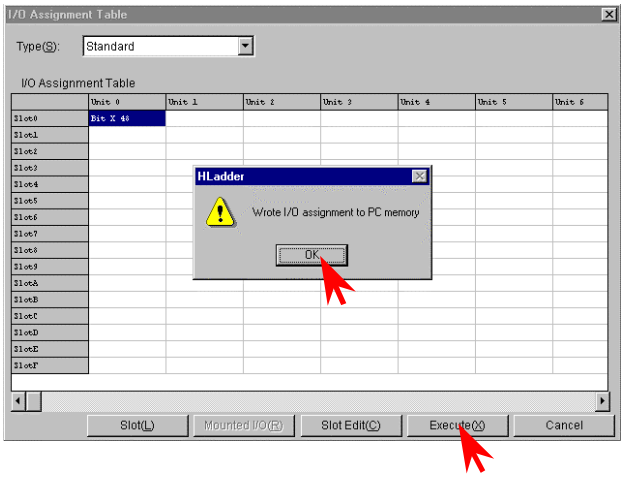
Wiederholen Sie die Schritte 1] bis 4], wenn Sie E/A-Zuweisungen für weitere Einheiten bzw. Steckplätze konfigurieren möchten.
In diesem Beispiel werden “X32” bzw. 16 freie Kanäle den Steckplätzen 1 bzw. 2 zugeordnet.

5] Mit einem Klick auf **[Close]** schließen Sie das Dialogfenster “Slot Setting Status”. Geben Sie die mittels des Dialogfensters “Slot Setting Status” vorgenommenen E/A-Zuweisungen im Dialogfenster “I/O Assignment List” ein.



6] Nach einem Klick auf **[Execute]** werden die vorgenommenen Einstellungen in den PC-Speicher geschrieben.
7] Klicken Sie im dann erscheinenden Dialogfeld auf **[OK]**, damit das Dialogfenster “I/O Assignment List” geschlossen wird.

Bestätigungs-Dialog



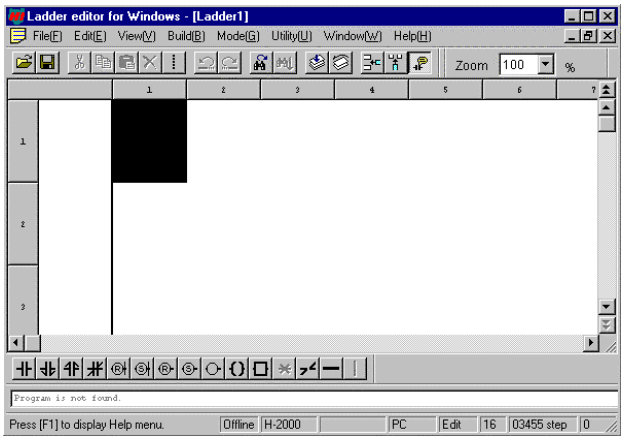
Im Online-Modus ist es möglich, die der CPU zugeordneten E/A unter Verwendung der Taste “Mount” einzulesen. Weitere Einzelheiten hierzu finden Sie im Handbuch des Programmiergerätes.

Schritt 3: Eingeben des Programms

1. Geben Sie das Programm ein

Da zunächst noch kein Programm erstellt wurde, wird eine entsprechende Meldung in der Meldungszeile im unteren Teil des Read/Edit-Bildschirms angezeigt.
Die Einfügemarke bzw. der Cursor zeigt die Eingabeposition des Programms an und befindet sich zunächst oben links.

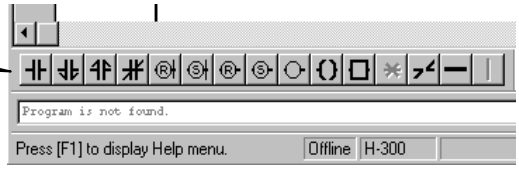
Read/Edit-Bildschirm



[Erfassung eines Programms mittels Kontaktplan]
Nehmen Sie die Eingabe der Symbole vor, indem Sie die im folgenden beschriebenen Schritte 1] bis 4] wiederholen. Die Windows-typischen Operationen wie Ausschneiden, Kopieren, Einfügen und Bewegen lassen sich mit bereits eingegebenen Symbolen durchführen.

1] Wählen Sie eine Position für die Eingabe des Symbols (bewegen Sie hierzu den Cursor durch Klicken mit der Maus oder Verwenden der Pfeiltasten).
2] Wählen Sie das gewünschte Symbol aus der Symbolleiste aus.

Symbolleiste



3] Geben Sie im Dialogfeld des angezeigten Symbols die gewünschte Funktion (E/A, Vergleichs-Ausdruck, Arithmetische Anweisung etc.) ein.
4] Klicken Sie anschließend in diesem Dialogfeld die Schaltfläche **[OK]** an.

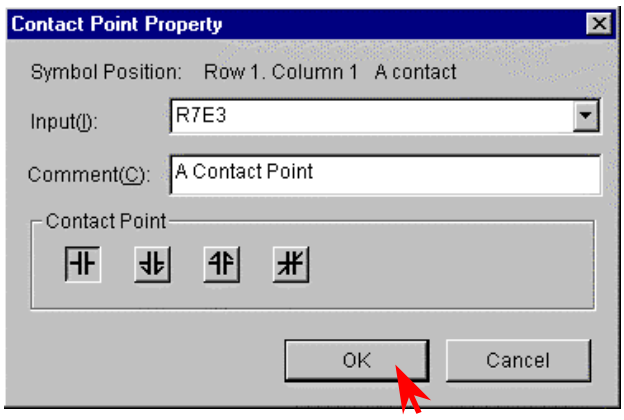
[Beispiel für die Eingabe eines Kontaktes]

1] Setzen Sie den Cursor auf die linke, obere Position.
2] Klicken Sie das Symbol für den Schließer-Kontakt an. Es wird daraufhin das Dialogfeld für diesen Kontakt geöffnet.

Auswahl eines Kontaktes

3] Geben Sie als E/A-Nr. “R7E3” in das Listenfeld “Input” ein.
Der alphanumerische Wert für die E/A-Nummer läßt sich entweder mittels Tastatur oder durch Auswahl des Anfangsbuchstabens und anschließendem Eintippen der restlichen Zeichen eingeben.
Geben Sie außerdem einen passenden Kommentar ein.

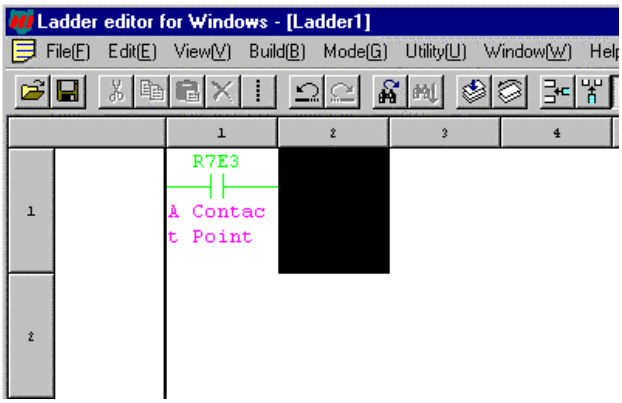
Kontakt-Eigenschaften



4] Klicken Sie auf die Schaltfläche **[OK]**.
Das Dialogfeld wird nun geschlossen.

Nach Schließen des Dialogfeldes wird das Symbol im Read/Edit-Bildschirm angezigt, und der Cursor springt ein Feld weiter.

Anzeige des eingegebenen



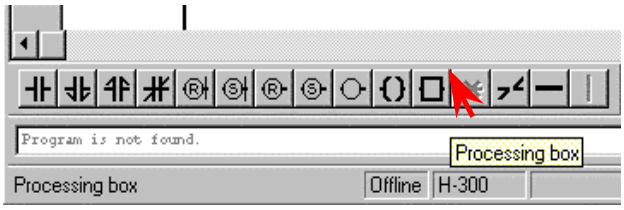
Der eingegebene Kommentar wird unterhalb des Symbols angezeigt.

[Beispiel für die Eingabe eines Verarbeitungsfeldes]

1] Die Angabe der Eingabe-Position kann weggelassen werden, wenn das Symbol in den selben Schaltkreis eingegeben wird, in dem sich bereits der obige Kontakt befindet.

2] Klicken Sie auf das Verarbeitungsfeld-

Auswahl eines Symbols

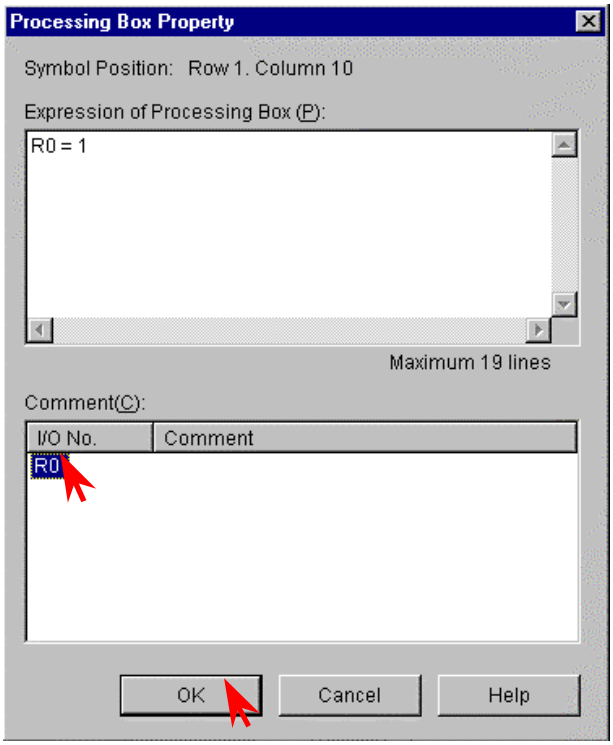


Der Cursor bewegt sich nun automatisch an die rechte Seite des Bildschirms. Es wird anschließend das Dialogfeld des Verarbeitungsfeldes angezeigt.

3] Geben Sie nun in das Textfeld “Expression in Processing Box” arithmetische Anweisungen ein.

Es können bis zu 19 Zeilen durch Einfügen von Zeilenschaltungen erfasst werden.

Dialogfeld “Processing Box Property”

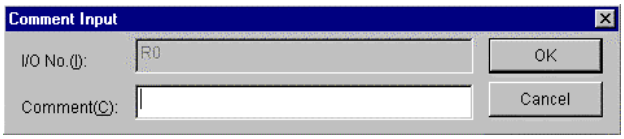


Der Kommentar für die in das Verarbeitungsfeld geschriebene E/A-Nummer wird angezeigt, wenn die Spalte “Comment” angeklickt wird.
Falls keine Kommentare vorhanden sind, wird lediglich die E/A-Nummer angezeigt.

Geben Sie vor und hinter dem Gleichheitszeichen (=) immer ein Leerzeichen ein.

- Durch einen Doppelklick auf die in der Spalte “Comment” angezeigte E/A-Nummer wird das Dialogfeld “Comment Input” aufgerufen.
- Geben Sie einen Kommentar ein und klicken Sie anschließend auf **[OK]**.

Dialogfeld “Comment Input”



4] Klicken Sie im Verarbeitungsfeld auf **[OK]**.

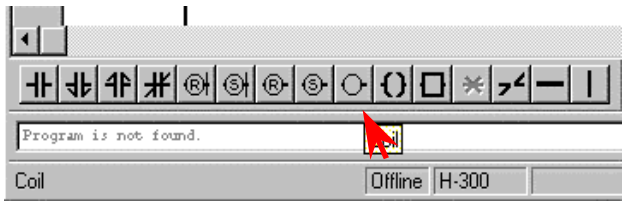
Die Eingabe des Verbindungslinien-Symbols (waagerechte Linie) zur Verbindung zweier Symbole ist nicht unbedingt erforderlich und kann weggelassen werden (die Symbole werden zum Zeitpunkt des Schreibens automatisch durch waagerechte Linien verbunden).

[Beispiel für die Eingabe eines Zählers]

1] Wählen Sie zuerst die Position für die Eingabe oder lassen Sie diese Angabe aus, falls Sie den gleichen Schaltkreis verwenden möchten.

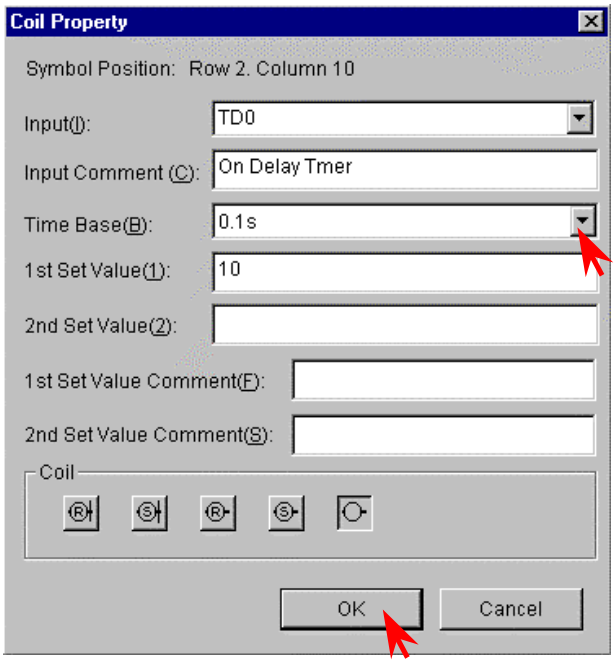
2] Klicken Sie auf das Spulen-Symbol.
Wenn die Angabe für die Position der Eingabe ausgelassen wurde, so wird der Cursor automatisch an den rechten Rand des Bildschirms bewegt.

Auswahl des Symbols



3] Geben Sie nun die E/A-Nummer, die Zeitbasis sowie den ersten Sollwert ein.

Eigenschaften der Spule



Folgende Anfangsbuchstaben für E/A-Nummern können aus dem Listenfeld “Input” ausgewählt werden:

R, L, M, Y, TD, SS, WDT, MS, TMR, CU, RCU, CTU, CTD, CL

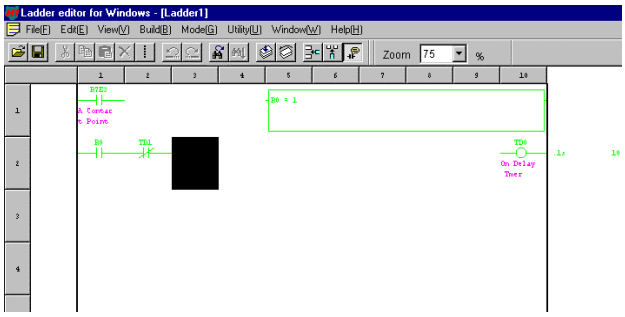
Geben Sie nun auch alle sonstigen erforderlichen Werte in die Felder für die Zeitbasis sowie den ersten und zweiten Sollwert entsprechend der jeweiligen E/A-Nummer ein.

Beispiel: Spule
Es ist hierfür lediglich erforderlich, Werte in die Felder “Input” und “Comment” einzugeben.

4] Klicken Sie auf **[OK]**, um das Symbol im rechten Teil der Schaltung anzuzeigen.

Symbole, deren Eingabe-Positionen für Spulen, arithmetische Anweisungen usw. bestimmt werden, werden automatisch nach rechts verschoben.

Anzeige von Symbolen



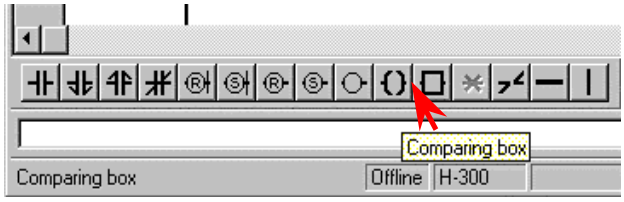
Nach Anzeige der Spule bewegt sich der Cursor an den Beginn des nächsten Schaltkreises.

[Beispiel für die Eingabe eines Vergleichsfeldes]

1] Legen Sie die Position für die Eingabe fest.

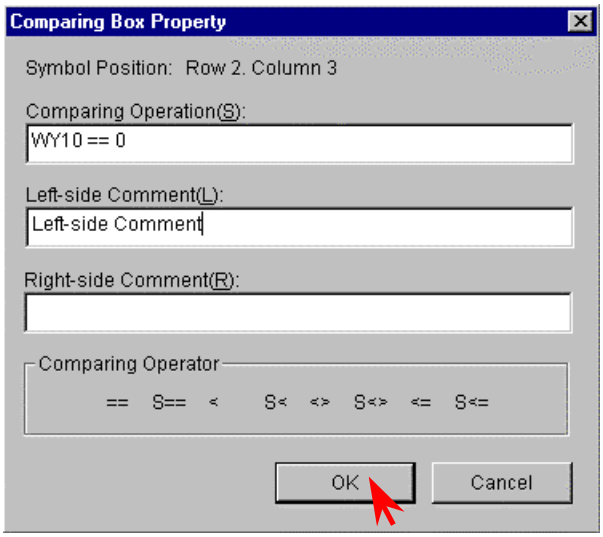
2] Klicken Sie auf das “Vergleichsfeld”-Symbol.

Auswahl des Symbols



3] Geben Sie nun Werte in die Felder für den Vergleichs-Ausdruck und den Kommentar ein.
4] Klicken Sie auf **[OK]**.

Dialogfeld “Comparison Box

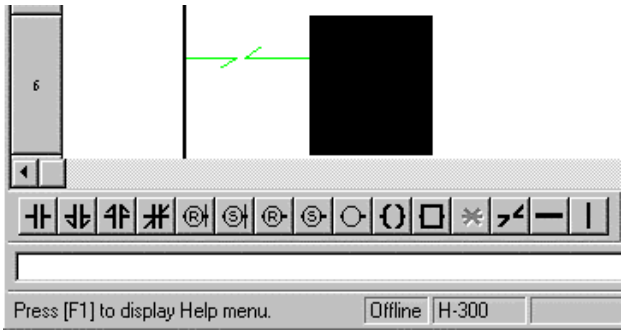


Die Eingabe eines Kommentars ist nur für E/A-Nummern gültig. Wird in diesem Beispiel ein Kommentar für die rechte Seite des Vergleiches eingegeben, so wird kein entsprechender Kommentar generiert.

Geben Sie zwischen E/A-Nummer und Vergleichsoperator (hier zwischen “WY10” and “==“) sowie zwischen Vergleichsoperator und Vergleichsdaten (hier zwischen (“==“ und “0”) immer ein Leerzeichen ein.

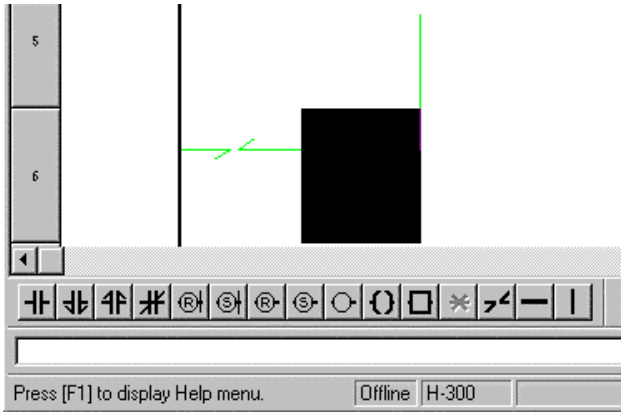
[Beispiel für die Eingabe eines NOT]
1] Legen Sie die Position für die Eingabe fest.
2] Klicken Sie auf das Negierungs-Symbol.
Das Symbol wird angezeigt und der Cursor bewegt sich nach rechts.

Anzeige des Symbols



[Beispiel für die Eingabe eines vertikalen Linie]
1] Legen Sie die Position für die Eingabe fest.
2] Klicken Sie auf das Symbol für “Vertikale Linie”.
Das Symbol wird rechts vom Cursor angezeigt. Der Cursor bleibt nun an dieser Position stehen und bewegt sich nicht weiter.

Anzeige des Symbols

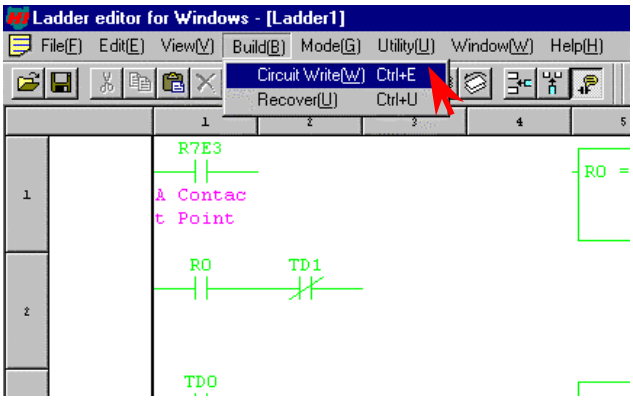


Im Falle des Symbols für die horizontale Linie bewegt sich der Cursor nach Anzeige des Symbols nach rechts, genau wie beim NOT-Symbol.

2. In den Programmspeicher schreiben

Speichern Sie den eingegebenen Schaltkreis (bzw. das Programm) durch eine der beiden folgenden Methoden im Programmspeicher ab.
1] Klicken Sie auf **[Build] → [Circuit write]** in der Menüleiste.
2] Klicken Sie auf das Symbol in der Werkzeugleiste.

Abspeichern der Schaltung

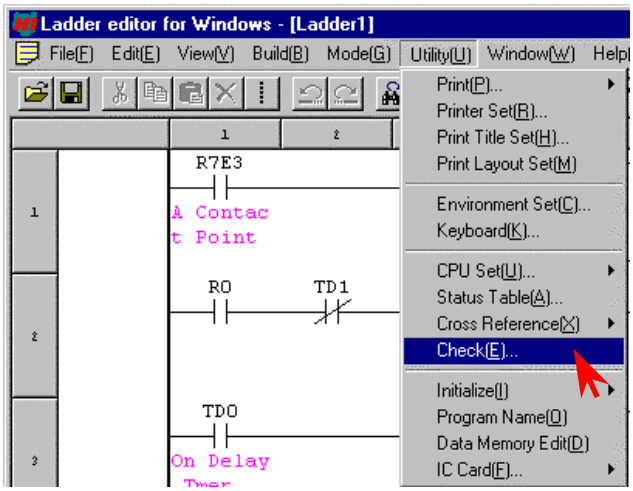


Schritt 4: Überprüfen des Programms auf Fehler

Prüfen Sie nun das im Speicher befindliche Programm auf korrekte Funktionsweise.

Klicken Sie auf **[Utility]** → **[Check]** in der Menüleiste.
Es erscheint das Dialogfeld “Check”.

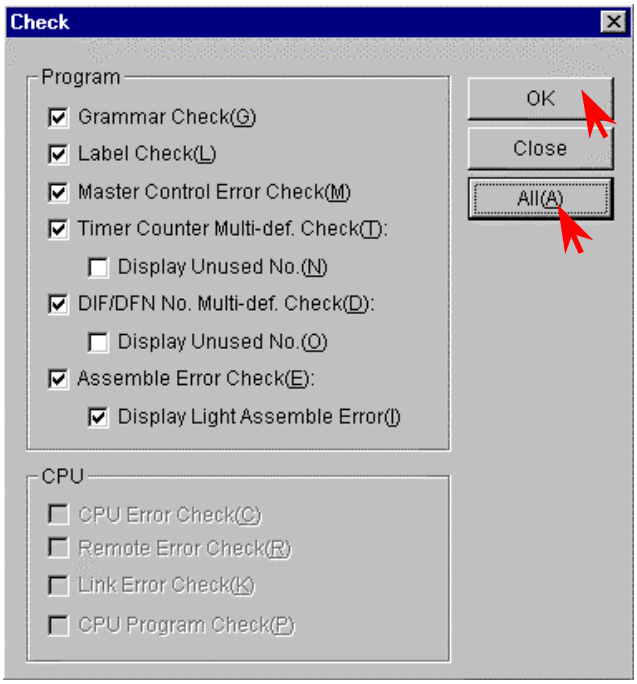
Pulldown-Menü



- Zur Durchführung bestimmter Teile des Programms markieren Sie selektiv einzelne Optionsfelder oder aktivieren Sie alle Optionen mittels **[All items]**.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Execute]**.

Es wird das Fenster “Check Result” angezeigt.

Dialogfeld “Check”

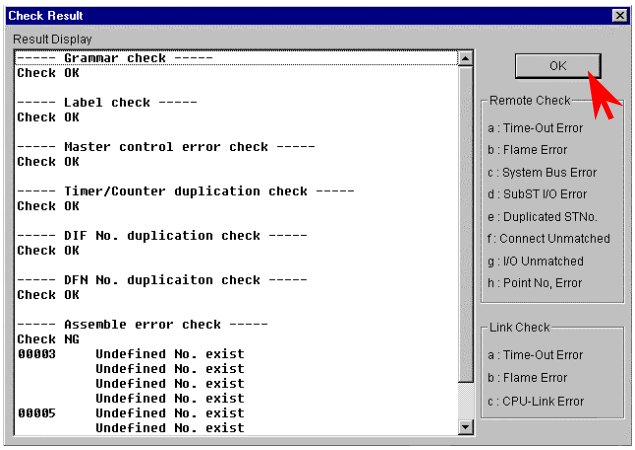


Im Online-Modus kann auch eine Überprüfung der CPU durchgeführt werden.

- Klicken Sie auf **[OK]**.

Das Fenster “Check Result” zur Anzeige der Ergebnisse der Programm-Überprüfung wird geschlossen.

Fenster “Check Result”



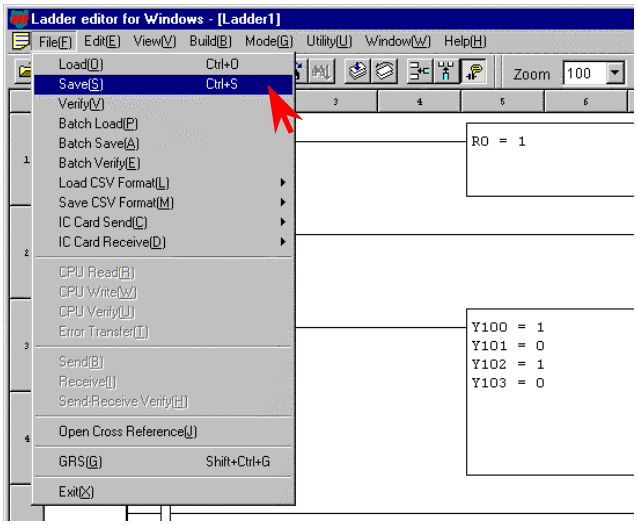
Anmerkung:
Fehlt beispielsweise die E/A-Zuweisung von Bit Y32 für die Einheit 1, so wird WY10 als nicht definiert angesehen; der Fehler wird dann wie im Bild rechts zu sehen angezeigt.
Falls Fehler gefunden wurden, korrigieren Sie die Fehler und führen Sie dann eine erneute Überprüfung des Programms durch.

Schritt 5: Abspeichern des Programms

Speichern Sie das Pogramm nebst Kommentaren auf der Festplatte oder einer Diskette ab.

Klicken Sie auf **[File]** → **[Record]** in der Menüleiste bzw. auf das Symbol , oder wählen Sie **[File]** → **[Batch Record]**.
Es wird daraufhin der Dialog für “Record” oder “Batch Record” angezeigt.

Pulldown-Menü

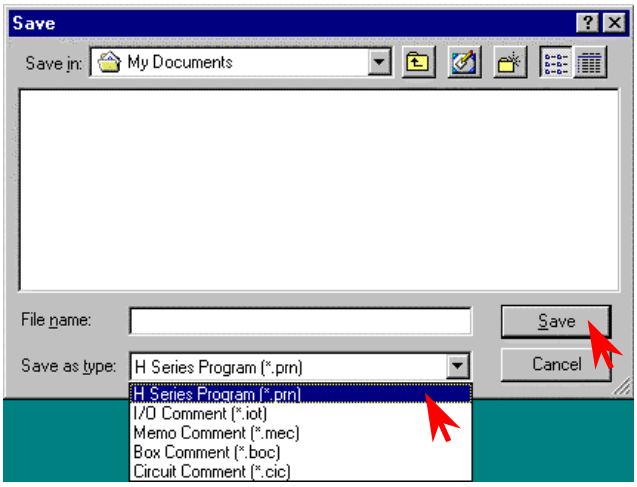


Record : Dateityp angeben und abspeichern.
Batch Record: Speichert das Programm nebst der Kommentar-Dateien ab.

Dialogfenster “Record”:
Geben Sie das Verzeichnis an, in das abgespeichert werden soll, sowie Dateinamen und Dateityp.
Dialogfenster “Batch Record”:
Geben Sie das Verzeichnis und den Dateinamen an.

Klicken Sie zum Abspeichern auf **[Save]**.

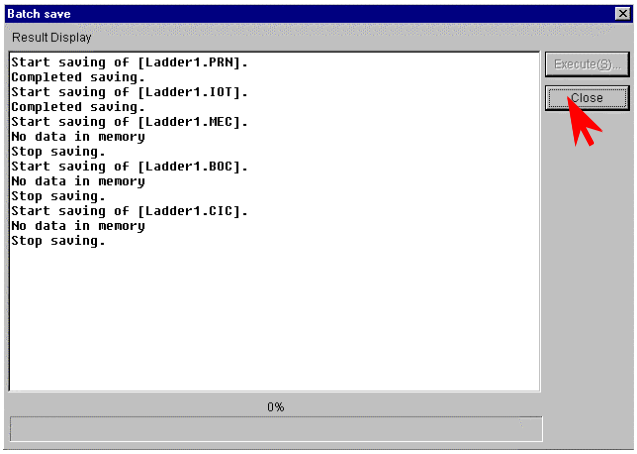
Dialogfenster “Record”



Dateinamen-Erweiterungen brauchen nicht angegeben zu werden.

Nach Durchführung von “Record” und “Batch Record” wird das Ergebnis der Abspeicherung angezeigt, und zwar im ersten Fall für eine Datei und im zweiten Fall für bis zu fünf Dateien.
Das Bild rechts zeigt das Ergebnis einer Abspeicherung mittels “Batch Record”.

Ergebnisse der Abspeicherung



Schritt 6: Programm an die CPU übertragen

Speichern Sie nun das eingegebene Programm in der CPU. Dabei sind allerdings folgende Punkte zu beachten:
- Das Verbindungskabel von der CPU zum PC muss korrekt angeschlossen sein.
- Die CPU muß sich im eingeschalteten Zustand (Spannungsversorgung eingeschaltet) befinden.
- Es muß der CPU-Betriebsmodus “STOP” eingeschaltet worden sein.

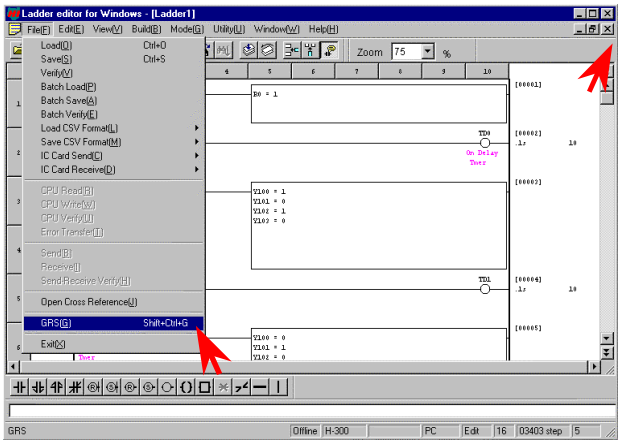
1. In den Online-Modus schalten

Wechseln Sie vom Offline-Modus zurück zum GRS-Bildschirm. Dies kann auf zweierlei Arten ausgeführt werden:

1] Klicken Sie **[File]** → **[GRS]** in der Menüleiste.

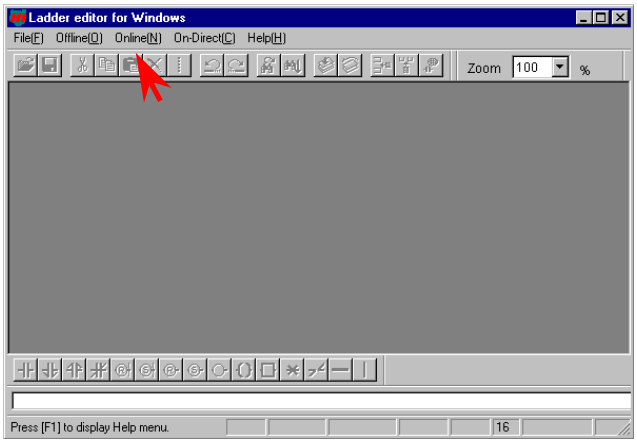
2] Klicken Sie (untere Schaltfläche) oben rechts auf dem Bildschirm.

GRS-Bildschirm



Klicken Sie innerhalb des GRS-Bildschirms auf **[Online]** in der Menüleiste.
Es wird der Read/Edit-Bildschirm des Online-Modus angezeigt.

GRS-Bildschirm

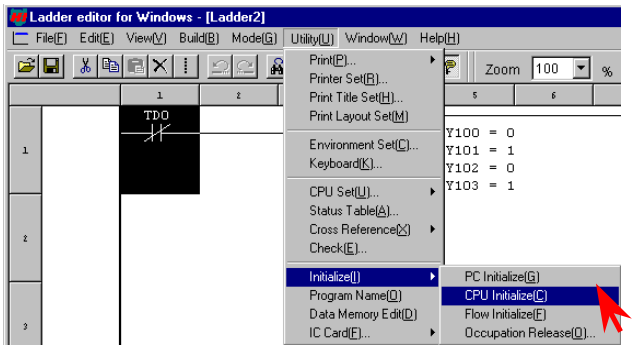


Anm.: Stellen Sie sicher, daß die DIP-Schalter auf diejenige Geschwindigkeit eingestellt wurden, die unter “Environment Settings” im Schritt 2 konfiguriert wurde (die Übertragungs-Geschwindigkeit des 10-Kanal-Modells liegt fest bei 4800 bps).

2. Initialisierung der CPU

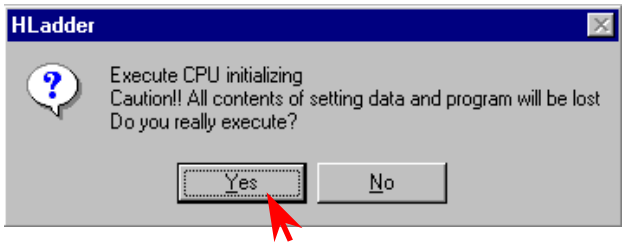
Klicken Sie auf **[Utility]** → **[Initialize]** → **[CPU initialize]** in der Menüleiste

Pulldown-Menü

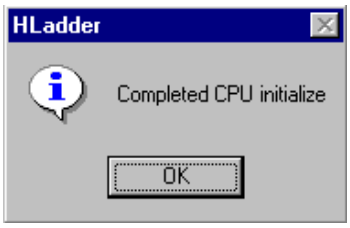


Anm.: Bitte beachten Sie, daß bei Anwählen von “PC Initialize” die Daten im RAM-Speicher des PC verloren gehen.

Durch einen Klick auf **[Yes]** in dem dann erscheinenden Bestätigungsfeld wird die Initialisierung veranlaßt.



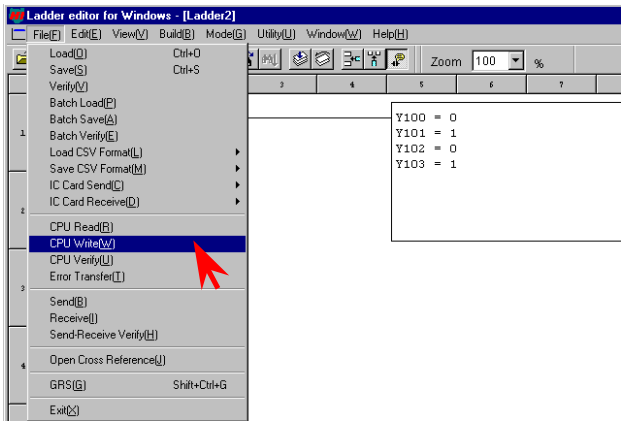
Es wird nun das Dialogfeld “Exit” angezeigt; klicken Sie hier auf **[OK]**, um das Dialogfeld zu schließen.



3. Übertragung zur CPU

Klicken Sie auf **[File]** → **[CPU write]** in der Menüleiste.

Pulldown-Menü

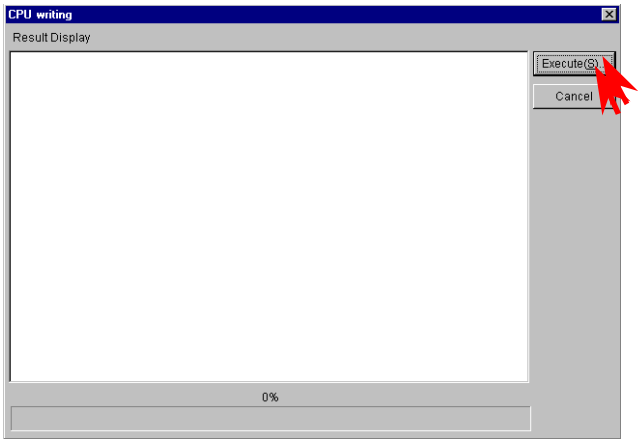


Programm übertragen mittels:

“CPU Read”: Übertragung von der CPU zum PC
“CPU Write”: Übertragung vom PC zur CPU

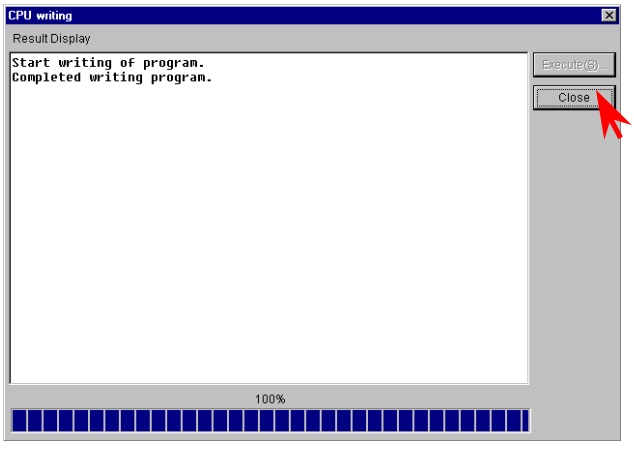
Wählen Sie “CPU Write”.
Es wird daraufhin das Dialogfeld “CPU Write” angezeigt. Klicken Sie nun auf die Schaltfläche **[Execute]**.

Dialogfeld “CPU Write”



Nach Durchführung des Schreibvorgangs wird das Ergebnis angezeigt. Durch einen Klick auf **[Close]** wird das Dialogfeld geschlossen.

Ergebnis des Schreibvorgangs

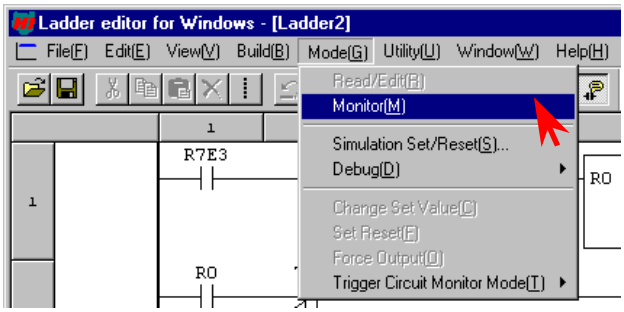


Schritt 7: Überprüfung der korrekten Funktionsweise

Zum Schluß muß noch die korrekte Funktionsweise des zur CPU übertragenen Programms überprüft werden.

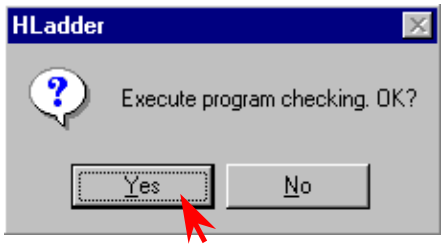
[Schaltungs-Monitor]
Klicken Sie auf **[Mode]** → **[Monitor]** in der Menüleiste.

Pulldown-Menü



Es wird nun ein Bestätigungsfeld angezeigt. Nach einem Klick auf **[Yes]** wird das an die CPU übertragene Programm überprüft.

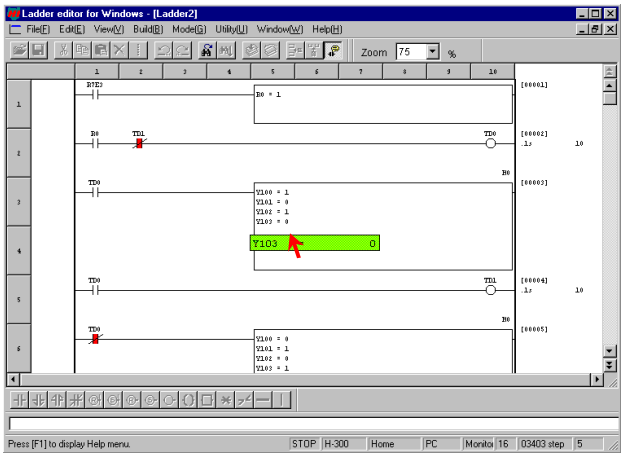
Übertragenes Programm überprüfen



Starten Sie den CPU-Betrieb, indem Sie den Schalter der CPU auf “RUN” stellen.

Es werden nun die Zustände bzw. Werte der Kontakte, Zeitgeber und Zähler angezeigt.

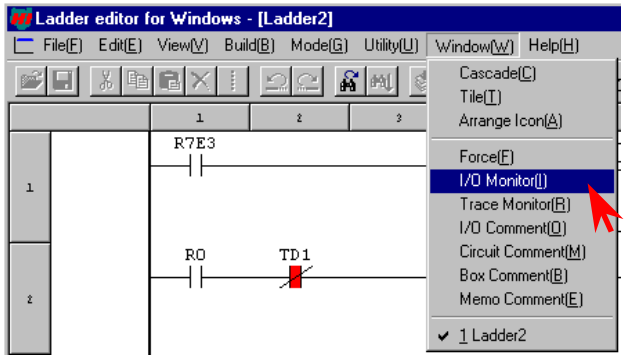
Anzeige des Schaltungs-Monitors



Zum Überprüfen und Anzeigen der aktuellen und folgenden Werte klicken Sie einfach das entsprechende Element (Vergleichs-Anweisung, arithmetische Anweisung, Spule usw.) mit der Maus an.

[E/A-Monitor]
Im Monitor-Modus kann der E/A-Monitor verwendet werden.
Klicken Sie hierzu auf **[Window]** → **[I/O Monitor]** in der Menüleiste.
Es wird das Dialogfeld “I/O Monitor” angezeigt.

Pulldown-Menü



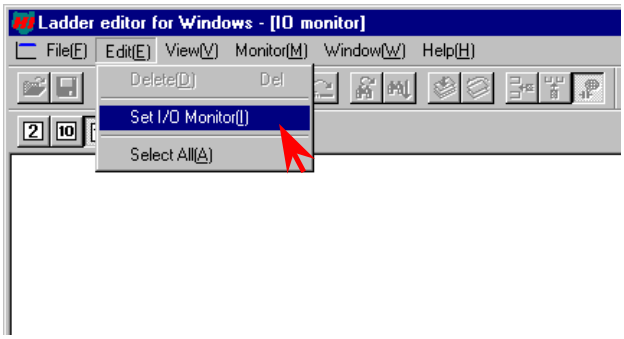
Das Dialogfeld “I/O Monitor” wird im Read/Edit-Bildschirm mit der maximal möglichen Größe angezeigt.

Der E/A-Monitor kann auf die folgenden zwei Arten aufgerufen werden.

1] Klicken Sie auf **[Edit]** → **[I/O monitor setting]** in der Menüleiste.

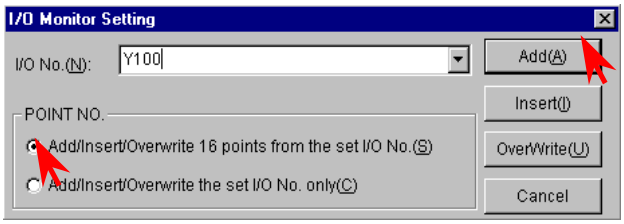
2] Klicken Sie auf das Symbol in der Symbolleiste.

Dialogfenster “I/O Monitor”



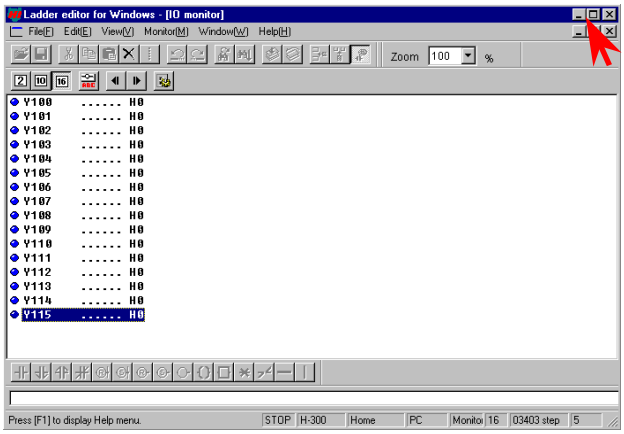
- Geben Sie die Start-E/A-Nummer ein.
- Wählen Sie die Anzahl der zu überwachenden Kanäle.
- Klicken Sie nun eine der drei Schaltflächen **[Add]**, **[Insert]** oder **[Overwrite]** an.

Dialogfeld “I/O Monitor Setting”



Überwachen Sie nun 16 Kanäle, angefangen bei Y100.

E/A-Monitor



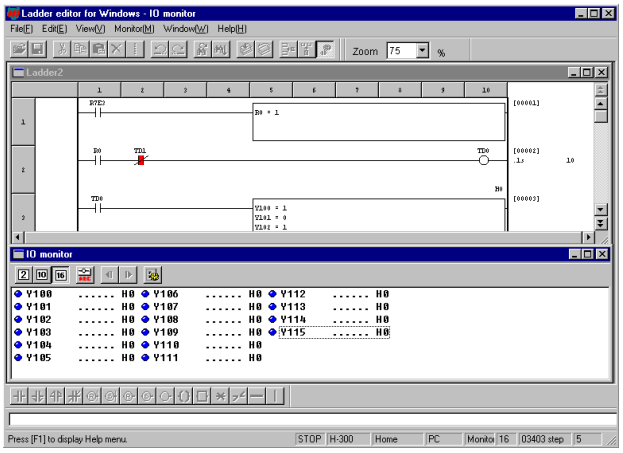
Mit dem E/A-Monitor können bis zu 64 Kanäle (einschließlich Worten / Doppelworten) angezeigt werden.

Durch einen Klick auf eine E/A-Nummer und anschließendem Anklicken von **[Edit]** → **[Delete]** können Sie diesen Eintrag aus der Liste löschen.

Die Anzeigegröße des E/A-Monitors läßt sich durch Anklicken von verändern.

Der Schaltungs-Monitor und der E/A-Monitor können auch gleichzeitig sichtbar gemacht werden, wenn Sie die Größen der beiden Fenster anpassen und sie unter einander anordnen.

Schaltungs- und E/A-Monitor



Kapitel 16 Tägliche und periodische Wartung

Um die Funktionen der EH-150 bestmöglich nutzen zu können und das System in gutem Zustand zu halten und einen normalen Betrieb zu gewährleisten, ist es unerläßlich, tägliche und periodische Inspektionen durchzuführen.

(1) Tägliche Inspektion

Überprüfen Sie folgende Punkte während das System läuft.

Tabelle 17.1 Tägliche Inspektion

Name	LED-Anzeige	Art der Inspektion	Normaler Zustand	Hauptsächliche Gründe des Fehlers
Anzeige Netzmodul	POW	Optisch	Leuchtet	Fehler in der Spannungsversorgung, etc.
Anzeige CPU-Modul *1	RUN	Optisch	Leuchtet (wenn das Modul läuft)	Wenn die LED nicht leuchtet: Fehler im Mikrocomputer, Fehler im Speicher, etc. Wenn die LED blinkt: Syntaktischer Fehler, Watchdog-Fehler, etc.
	ERR	Optisch	Leuchtet nicht	Wenn die LED leuchtet: Fehler im Mikrocomputer, Fehler im Speicher, etc. Wenn die LED blinkt: Batteriefehler *2

*1 Die EH-150 zeigt Fehlerinhalte mittels einer Kombination des Zustands der ERR- und der RUN-Lampe (leuchtend/blinkend/AUS) an. Zu Details siehe Kapitel 12, in dem die Liste dieser Fehlercodes zu finden ist.

*2 Es kann sein, daß der Inhalt des Speichers zerstört wird, wenn nach Blinken der ERR-Lampe die Spannungsversorgung für das Grundmodul eine Woche lang abgeschaltet bleibt, ohne daß die Batterie ersetzt wird. Wenn das System für eine lange Zeit abgeschaltet bleibt, wird dieser Fehler eventuell nicht erkannt; der Inhalt des Speichers kann bereits zerstört sein.

(2) Periodische Inspektion

Schalten Sie alle 6 Monate die Spannungsversorgung für die externen E/A ab, und überprüfen Sie die folgenden Punkte.

Tabelle 17.2 Periodische Inspektion

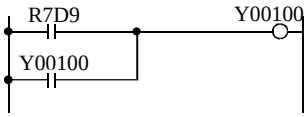
Teil	Überprüfung von / auf	Kriterium	Bemerkungen
Programmiergerät für die CPU	Funktionsfähigkeit des Programmiergeräts überprüfen	Arbeiten alle Schalter und Anzeigelampen normal?	
Spannungsversorgung	Spannungsschwankungen	85 bis 264VAC	Spannungsprüfer
E/A-Modul	Lebensdauer der Ausgangs-Relais	Elektrische Schaltspiele: 200000 Mechanische Schaltspiele: 10 Millionen	Vgl. Diagramm zur Lebensdauer von Relais-Kontakten (Kapitel 9).
	LED (Leuchtdioden)	Korrekte Funktion (EIN / AUS)	
	Externe Spannung	Muss innerhalb der Spezifikationen der E/A-Module liegen	Vergl. Spezifikationen der E/A-Module (Kapitel 4).
Batterie (Lithium)	Spannung, Lebensdauer	Blinkt die ERR Lampe? Batterie bereits 2 Jahre alt?	
Installation der Module und Verbindungen (Kabel , Stecker)	(1) Fester Sitz der Module (2) Paßgenauigkeit der Stecker (3) Korrekte Befestigung der Schrauben (4) Unbeschädigtheit der Kabel	Es dürfen keine Beschädigungen vorhanden sein.	Korrekten Sitz überprüfen Korrekten Sitz überprüfen Nachziehen Sichtkontrolle
Umgebung	(1) Temperatur (2) Luftfeuchtigkeit (3) sonstiges	0 bis 55 °C 20 bis 90 % (nicht-kondensierend) Kein Staub, Fremdkörper o.Vibrationen	Sichtkontrolle
Ersatzteile	Zustand und Verfügbarkeit der Ersatzteile	Es dürfen keine Beschädigungen vorhanden sein.	Sichtkontrolle
Programm	Programminhalte	Vergleichen Sie den CPU-Inhalt mit der zuletzt gespeicherten Version und stellen Sie sicher, daß sie identisch sind.	Originalprogramm und Sicherheitskopie überprüfen

(3) Lebensdauer des Netzmoduls

Im Netzmodul werden eine Anzahl von Elektrolyt-Kondensatoren verwendet. Elektrolyt-Kondensatoren haben eine begrenzte Lebensdauer; diese reduziert sich um die Hälfte, wenn die Umgebungstemperatur um 10°C steigt. Die Lebensdauer des Netzmoduls liegt bei der angegebenen Nenn-Umgebungstemperatur (30°C) ungefähr bei 5 Jahren. Berücksichtigen Sie bei der Installation Punkte wie Luftzirkulation und Raumtemperatur, um die Lebensdauer des Moduls zu verlängern.

(4) Lebensdauer der Batterie

- Die Lebensdauer der Batterie entspricht der Gesamtzeit, während der die Grundeinheit vom Netz getrennt ist.
- Anhand der ERR-Lampe kann erkannt werden, ob die Batterie noch in Ordnung ist.
- Der Zustand der Batterie wird ebenfalls im Bit-Spezialmerker "R7D9" dargestellt.
  Ein Kontaktplan unter Verwendung von "R7D9" ist unten angegeben.



Mit dem links abgebildeten KOP kann ein Batteriefehler am Ausgang Y00100 signalisiert werden.

Bild 17.1 Kontaktplan zur Erkennung eines Batteriefehlers

- Der Selbstdiagnose-Fehlercode "71" zeigt an, daß entweder keine Batterie installiert ist, oder daß sie ihre Lebensdauer überschritten hat.

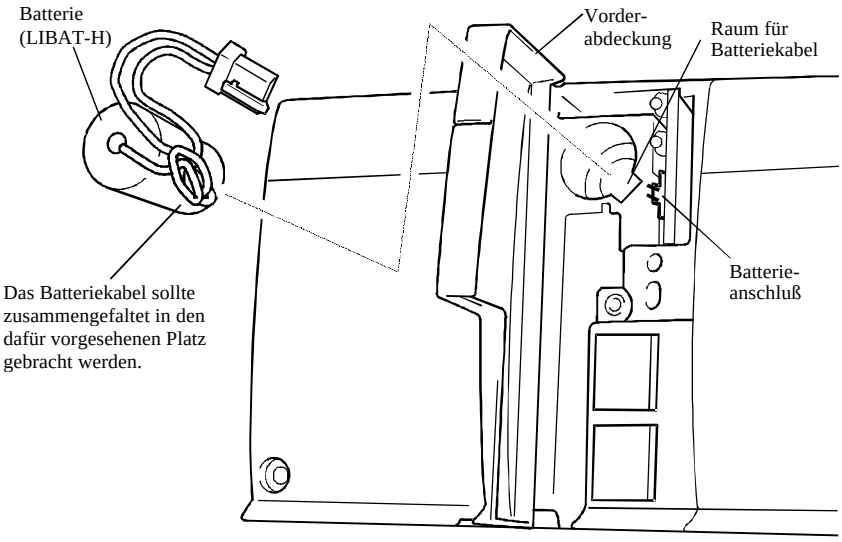
Anhand der unten angegebenen Tabelle kann die restliche Lebensdauer der Batterie ermittelt werden. Die Batterie sollte nach spätestens 2 Jahren erneuert werden, selbst wenn die in der Tabelle angegebenen Werte noch nicht erreicht sein sollten.

Batterie-Lebensdauer (Gesamtzeit in Stunden)	
Garantiert (mindestens) *1	Typischer Wert (maximal) *2
2000	32000

*1 Der garantierte Wert für die Netzspannungsausfall-Zeitdauer gilt bei einer Umgebungstemperatur von 55°C.

*2 Der maximale Wert für die Netzspannungsausfall-Zeitdauer gilt bei einer Umgebungstemperatur von 25°C.

(5) Ersetzen der Batterie



1) Legen Sie sich eine neue Batterie vom Typ LIBAT-H zurecht.
2) Stellen Sie sicher, daß die aktuellste Version des Programms auf Diskette(n) gespeichert ist. Falls es nicht gespeichert ist, machen Sie aus Sicherheitsgründen eine Sicherheitskopie auf Diskette(n).
3) Ersetzen Sie die Batterie, während die Spannungsversorgung zur Grundeinheit eingeschaltet ist. *
4) Nehmen Sie die alte Lithium-Batterie aus dem Batteriefach und lösen Sie den Stecker der Batterie.
5) Verbinden Sie den Stecker der Batterie mit dem Stecker des CPU-Moduls.
   Bauen Sie die Batterie so ein, daß der rote Draht ⊕ und der schwarze Draht ⊖ ist.
6) Falten Sie das Batteriekabel und bringen Sie es in den dafür vorgesehenen Platz.
   (Wenn das Batteriekabel nicht richtig verstaut wird, kann es von der Vorderabdeckung beschädigt werden.)

* Führen Sie die Schritte 4), 5) und 6) in weniger als einer Minute durch, falls der Austausch vorgenommen wird, während die Spannungsversorgung zur Grundeinheit ausgeschaltet ist.

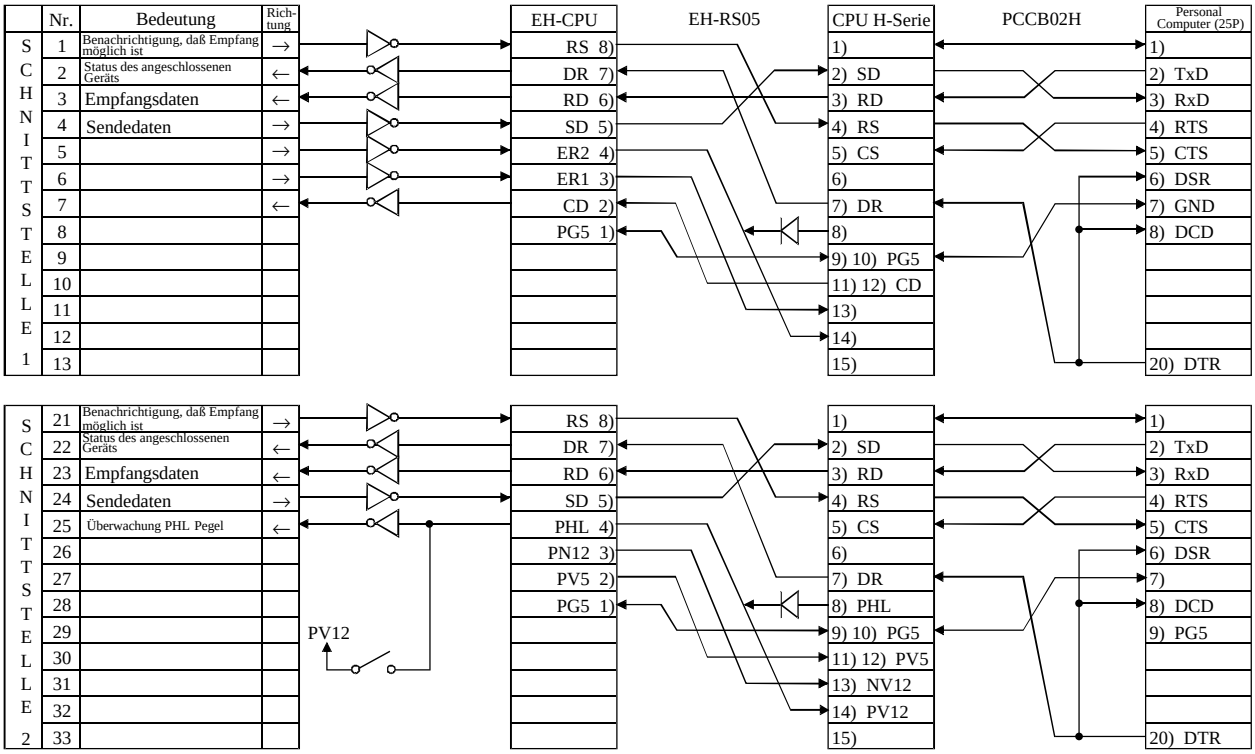
Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Batterien

Beim Austausch der Batterie ist Vorsicht geboten, denn falsche Handhabung kann zur Explosion der Batterie führen. Verwenden Sie als neue Batterie nur eine vom Typ LIBAT-H.
Jede ersetzte Batterie sollte, um Kurzschlüsse zu vermeiden, in einem geeigneten Plastikbeutel o.ä. aufbewahrt werden.

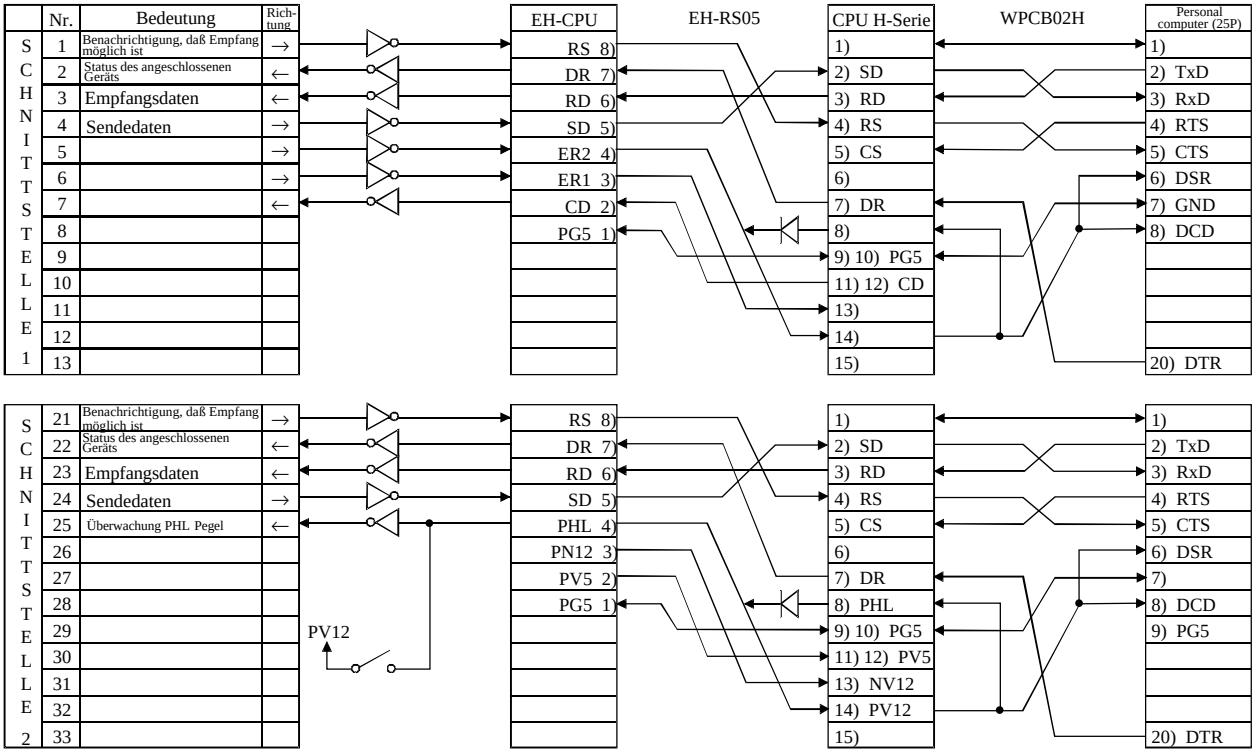
Auf keinen Fall sollten Batterien kurzgeschlossen werden, mit offenem Feuer in Kontakt kommen, auseinandergebaut werden, mechanisch belastet werden, mit Wasser in Berührung kommen, aufgeladen werden oder deren Anschlußkabel zertrennt werden. Eine Zuwiderhandlung kann zur elektrischen Zündung, zur Explosion oder zum Verbrennen der Batterie führen.

Anhang 1 Kabeldiagramm

EH-150-Schnittstellen und -Kabel [Kontaktplan-Editor für PC9801 (HL-PC3)]
<Kabel: EH-RS05 + PCCB02H>

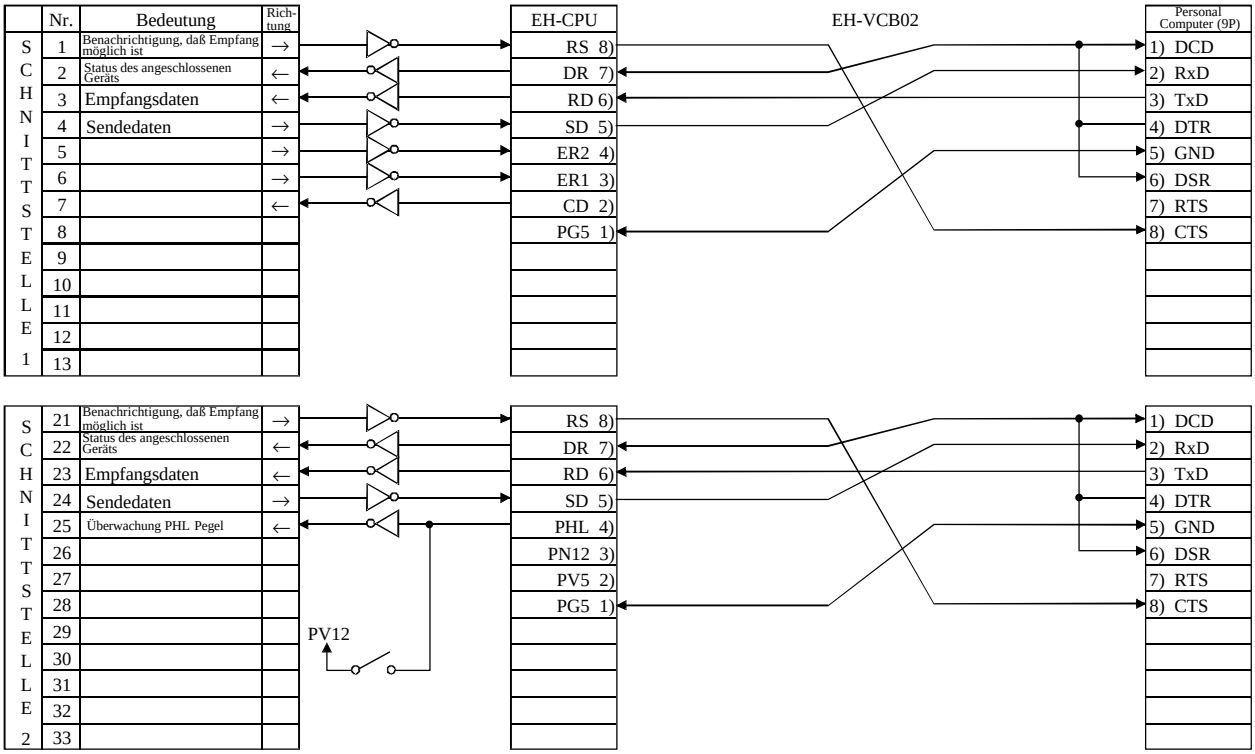


EH-150-Schnittstellen und -Kabel [Kontaktplan-Editor für Windows® für PC9801] <Kabel: EH-RS05 + WPCB02H>

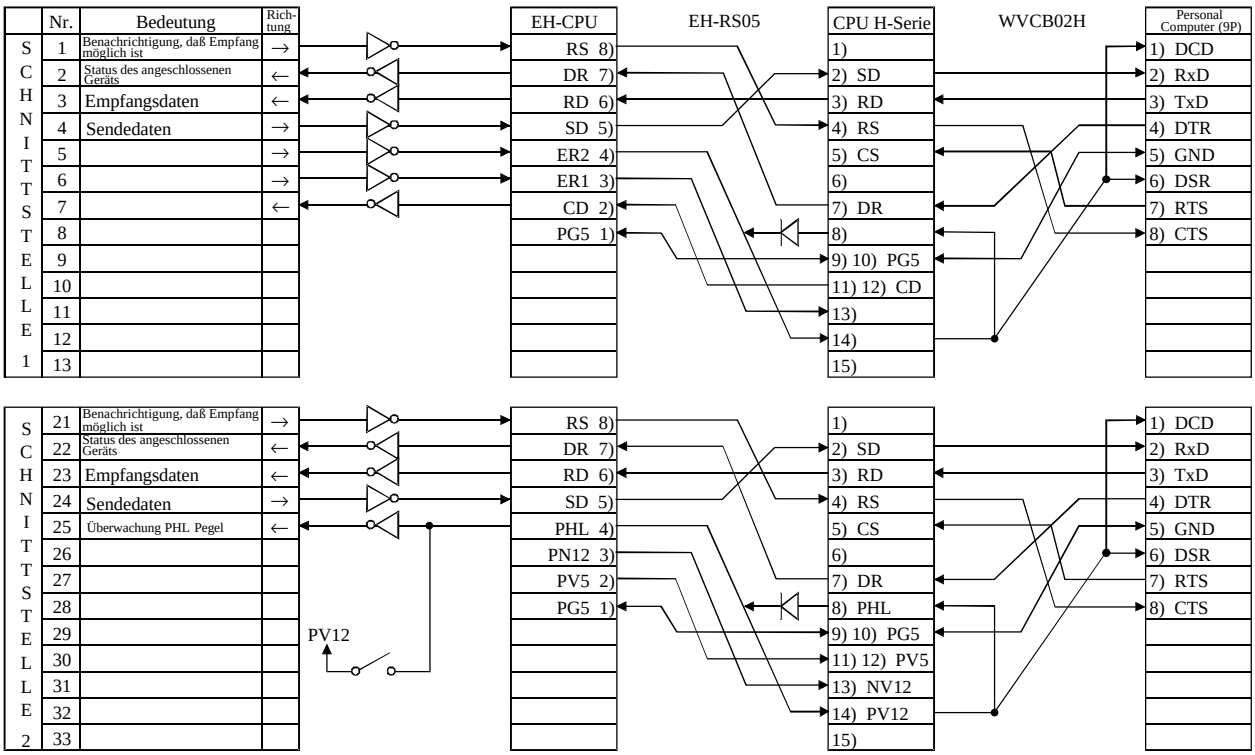


Anm.:. Die Pin-Nummern (1 bis 8) der EH-CPU wurden beginnend mit dem vorliegenden Handbuch (NJI-281B(X)) geändert. Die Entsprechungen zwischen Pin-Nummern und Anschlüssen sind im Kapitel 10 “Kommunikations-Spezifikationen” aufgeführt.

EH-150-Schnittstellen und -Kabel [Kontaktplan-Editor (HL-AT3E) für AT-kompatible] <Kabel: EH-VCB02>

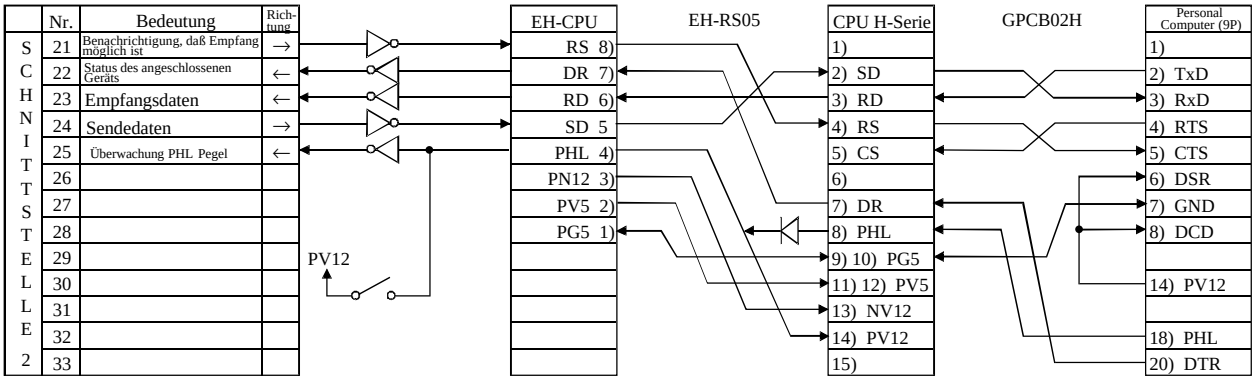


EH-150-Schnittstellen und -Kabel [Kontaktplan-Editor Windows® für AT-kompatible]
<Kabel: EH-RS05 + WVCB02H (für Windows®)>

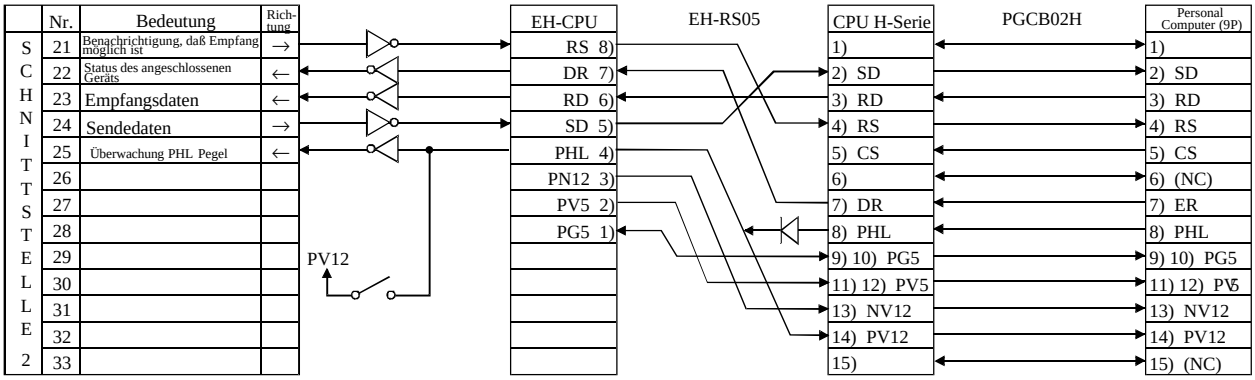


Anm.:. Die Pin-Nummern (1 bis 8) der EH-CPU wurden beginnend mit dem vorliegenden Handbuch (NJI-281B(X)) geändert. Die Entsprechungen zwischen Pin-Nummern und Anschlüssen sind im Kapitel 10 “Kommunikations-Spezifikationen” aufgeführt.

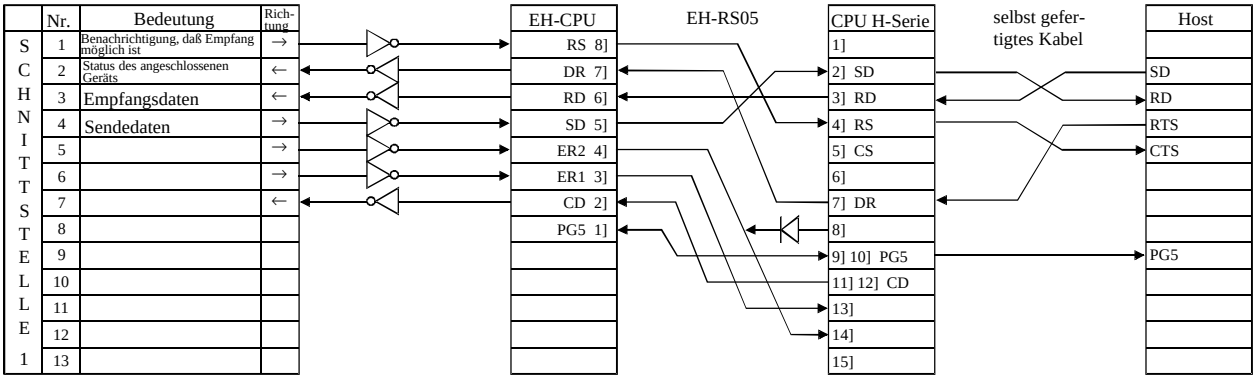
EH-150-Schnittstelle und -Kabel [GPCL01H] <Kabel: EH-RS05 + GPCB02H>



EH-150-Schnittstelle und -Kabel [Programmiergerät] <Kabel: EH-RS05 + PGCB02H>



EH-150-Schnittstelle und -Kabel [Host] <Kabel: EH-RS05 + selbst gefertigtes Kabel>



Anm.:. Die Pin-Nummern (1 bis 8) der EH-CPU wurden beginnend mit dem vorliegenden Handbuch (NJI-281B(X)) geändert. Die Entsprechungen zwischen Pin-Nummern und Anschlüssen sind im Kapitel 10 “Kommunikations-Spezifikationen” aufgeführt.

Anhang 2 Übersicht über die unterstützten Befehle der H-Serie

[Grundanweisungen und Ablaufanweisungen]

Nr.	Anweisung in AWL	Name des Befehls	EH-150	H-64 bis H-20	H-200	H-250	H-252	H-2000 H-700 H-300	H-2002 H-1002 H-702 H-302	H-4010
1	LD	Start der Operation (Load)	○	○	○	○	○	○	○	○
2	LDI	Start NICHT-Operation (Load invertiert)	○	○	○	○	○	○	○	○
3	AND	Serielle Verbindung Schließerkontakt (Logisches UND)	○	○	○	○	○	○	○	○
4	ANI	Serielle Verbindung Öffnerkontakt (Logisches UND invertiert)	○	○	○	○	○	○	○	○
5	OR	Parallele Verbindung Schließerkontakt (Logisches ODER)	○	○	○	○	○	○	○	○
6	ORI	Parallele Verbindung Öffnerkontakt (Logisches ODER invertiert)	○	○	○	○	○	○	○	○
7	NOT	Negation (NICHT)	○	○	○	○	○	○	○	○
8	AND DIF	Erkennung steigende Flanke (UND DIF)	○	○	○	○	○	○	○	○
9	OR DIF	Erkenng. steigende Flanke (ODER DIF)	○	○	○	○	○	○	○	○
10	AND DFN	Erkennung fallende Flanke (UND DFN)	○	○	○	○	○	○	○	○
11	OR DFN	Erkenng. fallende Flanke (ODER DFN)	○	○	○	○	○	○	○	○
12	OUT	Ausgang	○	○	○	○	○	○	○	○
13	SET	E/A setzen	○	○	○	○	○	○	○	○
14	RES	E/A rücksetzen	○	○	○	○	○	○	○	○
15	MCS	Master Control setzen	○	○	○	○	○	○	○	○
16	MCR	Master Control rücksetzen	○	○	○	○	○	○	○	○
17	MPS	Operationsergebnis schieben	○	○	○	○	○	○	○	○
18	MRD	Operationsergebnis lesen	○	○	○	○	○	○	○	○
19	MPP	Operationsergebnis auslesen	○	○	○	○	○	○	○	○
20	ANB	Logischen Block in Reihe schalten	○	○	○	○	○	○	○	○
21	ORB	Logischen Block parallel schalten	○	○	○	○	○	○	○	○
22	[ ]	Funktionsfeld Start / Ende	○	○	○	○	○	○	○	○
23	( )	Vergleichsfeld Start / Ende	○	○	○	○	○	○	○	○

○ unterstützt × nicht unterstützt

[Grundanweisungen und Zähler / Zeitgeber]

Nr.	Anweisung in AWL	Name des Befehls	EH-150	H-64 bis H-20	H-200	H-250	H-252	H-2000 H-700 H-300	H-2002 H-1002 H-702 H-302	H4010
1	OUT TD	Anzugsverzögerung	○	○	○	○	○	○	○	○
2	OUT TM	Anzugsverzögerung (Erweitert)	●	×	×	×	×	×	×	×
3	OUT SS	Abfallverzögerung (Single Shot)	○	○	○	○	○	○	○	○
4	OUT MS	Monostabiler Zeitgeber	○	×	×	○	○	○	○	○
5	OUT TMR	Integrierender Zeitgeber	○	×	×	○	○	○	○	○
6	OUT WDT	Watchdog-Timer bzw. -Zeitgeber	○	×	×	○	○	○	○	○
7	OUT CU	Zähler	○	○	○	○	○	○	○	○
8	OUT RCU	Ringzähler	○	×	×	○	○	○	○	○
9	OUT CTU	Auf-/Abwärts-Zähler AUF (UP)	○	○	○	○	○	○	○	○
10	OUT CTD	Auf-/Abwärts-Zähler AB (DOWN)	○	○	○	○	○	○	○	○
11	OUT CL	Zähler rücksetzen (CLEAR)	○	○	○	○	○	○	○	○

○ unterstützt × nicht unterstützt ● unterstützt die EH-CPU448. ⊙ unterstützt die EH-CPU308, -316 und -448.

[Grundanweisungen und Vergleichsfelder]

Nr.	Anweisung in AWL	Name des Befehls	EH-150	H-64 bis H-20	H-200	H-250	H-252	H-2000 H-700 H-300	H-2002 H-1002 H-702 H-302	H4010
1	LD(s1 == s2)	Vergleich auf gleich	○	○	○	○	○	○	○	○
2	AND(s1 == s2)	Vergleich auf gleich	○	○	○	○	○	○	○	○
3	OR(s1 == s2)	Vergleich auf gleich	○	○	○	○	○	○	○	○
4	LD(s1 S== s2)	Vergleich auf gleich mit Vorzeichen	○	×	×	○	○	○	○	○
5	AND(s1 S== s2)	Vergleich auf gleich mit Vorzeichen	○	×	×	○	○	○	○	○
6	OR(s1 S== s2)	Vergleich auf gleich mit Vorzeichen	○	×	×	○	○	○	○	○
7	LD(s1 < > s2)	Vergleich auf ungleich	○	○	○	○	○	○	○	○
8	AND(s1 < > s2)	Vergleich auf ungleich	○	○	○	○	○	○	○	○
9	OR(s1 < > s2)	Vergleich auf ungleich	○	○	○	○	○	○	○	○
10	LD(s1 S< > s2)	Vergl. auf ungleich mit Vorzeichen	○	×	×	○	○	○	○	○
11	AND(s1 S< > s2)	Vergl. auf ungleich mit Vorzeichen	○	×	×	○	○	○	○	○
12	OR(s1 S< > s2)	Vergl. auf ungleich mit Vorzeichen	○	×	×	○	○	○	○	○
13	LD(s1 < s2)	Vergleich auf kleiner	○	○	○	○	○	○	○	○
14	AND(s1 < s2)	Vergleich auf kleiner	○	○	○	○	○	○	○	○
15	OR(s1 < s2)	Vergleich auf kleiner	○	○	○	○	○	○	○	○
16	LD(s1 S< s2)	Vergl. auf kleiner mit Vorzeichen	○	×	×	○	○	○	○	○
17	AND(s1 S< s2)	Vergl. auf kleiner mit Vorzeichen	○	×	×	○	○	○	○	○
18	OR(s1 S< s2)	Vergl. auf kleiner mit Vorzeichen	○	×	×	○	○	○	○	○
19	LD(s1 <= s2)	Vergleich auf kleiner gleich	○	○	○	○	○	○	○	○
20	AND(s1 <= s2)	Vergleich auf kleiner gleich	○	○	○	○	○	○	○	○
21	OR(s1 <= s2)	Vergleich auf kleiner gleich	○	○	○	○	○	○	○	○
22	LD(s1 S<= s2)	Vergleich auf kleiner gleich mit Vorzeichen	○	×	×	○	○	○	○	○
23	AND(s1 S<= s2)	Vergleich auf kleiner gleich mit Vorzeichen	○	×	×	○	○	○	○	○
24	OR(s1 S<= s2)	Vergleich auf kleiner gleich mit Vorzeichen	○	×	×	○	○	○	○	○

*○ unterstützt × nicht unterstützt

[Arithmetische Anweisungen]

Nr.	Anweisung in AWL	Name des Befehls	EH-150	H-64 bis H-20	H-200	H-250	H-252	H-2000 H-700 H-300	H-2002 H-1002 H-702 H-302	H4010
1	d = s	Zuweisung	○	○	○	○	○	○	○	○
2	d = s1 + s2	Binäre Addition	○	○	○	○	○	○	○	○
3	d = s1 B+ s2	BCD Addition	○	○	○	○	○	○	○	○
4	d = s – s2	Binäre Subtraktion	○	○	○	○	○	○	○	○
5	d = s1 B– s2	BCD Subtraktion	○	○	○	○	○	○	○	○
6	d = s1 × s2	Binäre Multiplikation	○	○	○	○	○	○	○	○
7	d = s1 B× s2	BCD Multiplikation	○	○	○	○	○	○	○	○
8	d = s1 S× s2	Vorzeichenbehaftete binäre Multiplikation	○	×	×	○	○	○	○	○
9	d = s1 / s2	Binäre Division	○	○	○	○	○	○	○	○
10	d = s1 B/ s2	BCD Division	○	○	○	○	○	○	○	○
11	d = s1 S/ s2	Vorzeichenbehaftete binäre Division	○	×	×	○	○	○	○	○
12	d = s1 OR s2	Logisches ODER	○	○	○	○	○	○	○	○
13	d = s1 AND s2	Logisches UND	○	○	○	○	○	○	○	○
14	d = s1 XOR s2	Exklusiv-ODER	○	○	○	○	○	○	○	○
15	d = s1 == s2	Vergleichszuweisung auf gleich	○	○	○	○	○	○	○	○
16	d = s1 S== s2	Vergleichszuweisung auf gleich mit Vorzeichen	○	×	×	○	○	○	○	○
17	d = s1 < > s2	Vergleichszuweisung auf ungleich	○	○	○	○	○	○	○	○
18	d = s1 S< > s2	Vergleichszuweisung auf ungleich mit Vorzeichen	○	×	×	○	○	○	○	○
19	d = s1 < s2	Vergleichszuweisung auf kleiner	○	○	○	○	○	○	○	○
20	d = s1 S< s2	Vergleichszuweisung auf kleiner mit Vorzeichen	○	×	×	○	○	○	○	○
21	d = s1 <= s2	Vergleichszuweisung auf kleiner gleich	○	○	○	○	○	○	○	○
22	d = s1 S<= s2	Vergleichszuweisung auf kleiner gleich mit Vorzeichen	○	×	×	○	○	○	○	○

○ unterstützt × nicht unterstützt

[Anwendungs-Anweisungen (1/2)]

Nr.	Anweisung in AWL	Name des Befehls	EH-150	H-64 bis H-20	H-200	H-250	H-252	H-2000 H-700 H-300	H-2002 H-1002 H-702 H-302	H4010
1	BSET (d, n)	Bit setzen	○	○	○	○	○	○	○	○
2	BRES (d, n)	Bit rücksetzen	○	○	○	○	○	○	○	○
3	BTS (d, n)	Bit testen	○	○	○	○	○	○	○	○
4	SHR (d, n)	Rechts schieben	○	○	○	○	○	○	○	○
5	SHL (d, n)	Links schieben	○	○	○	○	○	○	○	○
6	ROR (d, n)	Rechts rotieren	○	○	○	○	○	○	○	○
7	ROL (d, n)	Links rotieren	○	○	○	○	○	○	○	○
8	LSR (d, n)	Logisch rechts schieben	○	○	○	○	○	○	○	○
9	LSL (d, n)	Logisch links schieben	○	○	○	○	○	○	○	○
10	BSR (d, n)	Rechts schieben	○	○	○	○	○	○	○	○
11	BSL (d, n)	Links schieben	○	○	○	○	○	○	○	○
12	WSHR (d, n)	Block rechts schieben	○	×	×	○	○	○	○	○
13	WSHL (d, n)	Block links schieben	○	×	×	○	○	○	○	○
14	WBSR (d, n)	Block rechts schieben BCD	○	×	×	○	○	○	○	○
15	WBSL (d, n)	Block links schieben BCD	○	×	×	○	○	○	○	○
16	MOV (d, s, n)	Block verschieben	○	×	×	○	○	○	○	○
17	COPY (d, s, n)	Kopieren	○	×	×	○	○	○	○	○

○ unterstützt × nicht unterstützt

[Anwendungs-Anweisungen (2/2)]

Nr.	Anweisung in AWL	Name des Befehls	EH-150	H-64 bis H-20	H-200	H-250	H-252	H-2000 H-700 H-300	H-2002 H-1002 H-702 H-302	H4010
18	XCG (d, d2, n)	Block austauschen	○	×	×	○	○	○	○	○
19	NOT (d)	Invertieren	○	○	○	○	○	○	○	○
20	NEG (d)	Zweierkomplement	○	○	○	○	○	○	○	○
21	ABS (d, s)	Absolutwert	○	○	○	○	○	○	○	○
22	SGET (d, s)	Holen	○	×	×	○	○	○	○	○
23	EXT (d, s)	Vorzeichen-Erweiterung	○	×	×	○	○	○	○	○
24	BCD (d, s)	Binär → BCD Umwandlung	○	○	○	○	○	○	○	○
25	BIN (d, s)	BCD → Binär Umwandlung	○	○	○	○	○	○	○	○
26	DECO (d, s, n)	Dekodieren	○	○	○	○	○	○	○	○
27	ENCO (d, s, n)	Kodieren	○	○	○	○	○	○	○	○
28	SEG (d, s)	7-Segment-Dekodierung	○	×	×	○	○	○	○	○
29	SQR (d, s)	Quadratwurzel	○	×	×	○	○	○	○	○
30	BCU (d, s)	Bits zählen	○	○	○	○	○	○	○	○
31	SWAP (d)	Vertauschen	○	○	○	○	○	○	○	○
32	FIFIT (P, n)	FIFO initialisieren	○	×	×	○	○	○	○	○
33	FIFWR (P, s)	FIFO schreiben	○	×	×	○	○	○	○	○
34	FIFRD (P, d)	FIFO lesen	○	×	×	○	○	○	○	○
35	UNIT (d, s, n)	Vereinigen	○	○	○	○	○	○	○	○
36	DIST (d, s, n)	Verteilen	○	○	○	○	○	○	○	○
37	ADRIO (d, s)	E/A-Adresse umwandeln	○	×	×	×	○	○	○	○

○ unterstützt × nicht unterstützt

[Steueranweisungen]

Nr.	Anweisung in AWL	Name des Befehls	EH-150	H-64 bis H-20	H-200	H-250	H-252	H-2000 H-700 H-300	H-2002 H-1002 H-702 H-302	H4010
1	END	Ende des normalen Programms	○	○	○	○	○	○	○	○
2	CEND (s)	Bedingtes Ende	○	○	○	○	○	○	○	○
3	JMP n	Sprung	○	○	○	○	○	○	○	○
4	CJMP n (s)	Bedingter Sprung	○	○	○	○	○	○	○	○
5	RSRV n	Reservierung	×	×	×	×	×	○	○	○
6	FREE	Reservierung löschen	×	×	×	×	×	○	○	○
7	LBL n	Zielmarke	○	○	○	○	○	○	○	○
8	FOR n (s)	Schleifenbeginn	○	×	×	○	○	○	○	○
9	NEXT n	Schleifenende	○	×	×	○	○	○	○	○
10	CAL n	Unterprogramm aufrufen	○	○	○	○	○	○	○	○
11	SB n	Anfang Unterprogramm	○	○	○	○	○	○	○	○
12	RTS	Ende Unterprogramm	○	○	○	○	○	○	○	○
13	START n	BASIC Task starten	×	×	×	×	×	○	○	○
14	INT n	Anfang Interrupt-Programm	○	○	○	○	○	○	○	○
15	RTI	Ende Interrupt-Programm	○	○	○	○	○	○	○	○

○ unterstützt × nicht unterstützt

[Modulübertragungs-Anweisungen]

Nr.	Anweisung in AWL	Name des Befehls	EH-150	H-64 bis H-20	H-200	H-250	H-252	H-2000 H-700 H-300	H-2002 H-1002 H-702 H-302	H4010
1	TRNS 0 (d, s, t)	Sendebefehl für allgemeine Schnittstelle	○	×	×	×	×	×	○	○
2	RECV 0 (d, s, t)	Empfangsbefehl für allgemeine Schnittstelle	○	×	×	×	×	×	○	○
3	TRNS 1 (d, s, t)	Datenkommunikations-Befehl für SIO, CLOCK	×	×	×	×	○	×	○	○
4	QTRNS1 (d, s, t)	Datenkommunikations-Befehl für SIO, CLOCK	×	×	×	×	×	×	○	○
5	TRNS 2 (d, s, t)	Datenkommunikations-Befehl für ASCII	×	×	×	×	×	×	○	○
6	QTRNS2 (d, s, t)	Hochgeschwindigkeits-Datenkommunikations-Befehl für ASCII	×	×	×	×	×	×	○	○
7	TRNS 3 (d, s, t)	Datenübetragungs-Befehl für POSIT-H	×	×	×	×	×	×	○	○
8	QTRNS3 (d, s, t)	Datenkommunikations-Befehl für POSIT-H (Senden)	×	×	×	×	×	×	○	○
9	RECV 3 (d, s, t)	Datenkommunikations-Befehl für POSIT-H (Empfang)	×	×	×	×	×	×	○	○
10	TRNS 4 (d, s, t)	Datenkommunikations-Befehl für POSIT-2H, POSITA2H	×	×	×	×	○	×	○	○
11	QTRNS 4 (d, s, t)	Hochgeschwindigkeits-Datenkommunikations-Befehl für POSIT-2H, POSITA2H	×	×	×	×	×	×	○	○
12	TRNS 5 (d, s, t)	Datenkommunikations-Befehl für XCU-001H	×	×	×	×	×	×	○	○
13	TRNS 6 (d, s, t)	Datenkommunikations-Befehl für XCU-232H	×	×	×	×	×	×	○	○
14	TRNS 7 (d, s, t)	ID-Sendebefehl	●	×	×	×	×	×	×	×
15	RECV 7 (d, s, t)	ID-Empfangsbefehl	●	×	×	×	×	×	×	×
16	TRNS 8 (d, s, t)	Telekommunikations-Befehl	●	×	×	×	×	×	×	×

○: unterstützt × nicht unterstützt ● unterstützt die EH-CPU448. ⊙ unterstützt die EH-CPU308, -316 und -448.

[FUN-Anweisungen (1/5)]

Nr.	Anweisung in AWL	Name des Befehls	EH-150	H-64 bis H-20	H-200	H-250	H-252	H-2000 H-700 H-300	H-2002 H-1002 H-702 H-302	H4010
1	FUN 0 (s) (PIDIT (s))	PID-Initialisierung	⊙	×	×	×	○	×	○	○
2	FUN 1 (s) (PIDOP (s))	Überwachung der PID-Ausführung	⊙	×	×	×	○	×	○	○
3	FUN 2 (s) (PIDCL (s))	PID-Ausführung	⊙	×	×	×	○	×	○	○
4	FUN 4 (s) (IFR (s))	Einzelschrittablauf	○	×	×	×	×	×	×	○
5	FUN 10 (s) (SIN (s))	Sinus-Funktion	○	×	×	×	○	×	○	○
6	FUN 11 (s) (COS (s))	Cosinus-Funktion	○	×	×	×	○	×	○	○
7	FUN 12 (s) (TAN (s))	Tangens-Funktion	○	×	×	×	○	×	○	○
8	FUN 13 (s) (ASIN (s))	Arcus-Sinus-Funktion	○	×	×	×	○	×	○	○
9	FUN 14 (s) (ACOS (s))	Arcus-Cosinus-Funktion	○	×	×	×	○	×	○	○
10	FUN 15 (s) (ATAN (s))	Arcus-Tangens-Funktion	○	×	×	×	○	×	○	○
11	FUN 20 (s) (DSRCH (s))	Datensuche	×	×	×	×	○	×	○	○
12	FUN 21 (s) (TSRCH (s))	Suche in Tabelle	×	×	×	×	○	×	○	○

○ unterstützt × nicht unterstützt ● unterstützt die EH-CPU448. ⊙ unterstützt die EH-CPU308, -316 und -448.

[FUN-Anweisungen (2/5)]

Nr.	Anweisung in AWL	Name des Befehls	EH-150	H-64 bis H-20	H-200	H-250	H-252	H-2000 H-700 H-300	H-2002 H-1002 H-702 H-302	H4010
13	FUN 30 (s) (BINDA (s))	Binär → Dezimal ASCII-Konvertierung (16 Bit)	●	×	×	×	○	×	○	○
14	FUN 31 (s) (DBINDA (s))	Binär → Dezimal ASCII-Konvertierung (32 Bit)	●	×	×	×	○	×	○	○
15	FUN 32 (s) (BINHA (s))	Binär → Hexadezimal ASCII-Konvertierung (16 Bit)	●	×	×	×	○	×	○	○
16	FUN 33 (s) (DBINHA (s))	Binär → Hexadezimal ASCII-Konvertierung (32 Bit)	●	×	×	×	○	×	○	○
17	FUN 34 (s) (BCDDA (s))	BCD → Dezimal ASCII-Konvertierung (16 Bit)	●	×	×	×	○	×	○	○
18	FUN 35 (s) (DBCDDA (s))	BCD → Dezimal ASCII-Konvertierung (32 Bit)	●	×	×	×	○	×	○	○
19	FUN 36 (s) (DABIN (s))	5-stellige Konvertierung Dezimal-ASCII → Binär	●	×	×	×	○	×	○	○
20	FUN 37 (s) (DDABIN (s))	Vorzeichenbehaftete 10-stellige Konvertierung Dezimal-ASCII → Binär	●	×	×	×	○	×	○	○
21	FUN 38 (s) (HABIN (s))	4-stellige Konvertierung Hexadezimal-ASCII → Binär	●	×	×	×	○	×	○	○
22	FUN 39 (s) (DHABIN (s))	8-stellige Konvertierung Hexadezimal-ASCII → Binär	●	×	×	×	○	×	○	○
23	FUN 40 (s) (DABCD (s))	4-stellige Konvertierung Dezimal-ASCII → BCD	●	×	×	×	○	×	○	○
24	FUN 41 (s) (DDABCD (s))	8-stellige Konvertierung Dezimal-ASCII → BCD	●	×	×	×	○	×	○	○
25	FUN 42 (s) (ASC (s))	Konvertierung Hexadezimal-Binär → ASCII (Stellen-Zuweisung)	●	×	×	×	○	×	○	○
26	FUN 43 (s) (HEX (s))	Konvertierung Hexadezimal-ASCII → Binär (Stellen-Zuweisung)	●	×	×	×	○	×	○	○
27	FUN 44 (s) (ASDD (s))	Zeichen (String)	●	×	×	×	○	×	○	○
28	FUN 45 (s) (SCMP (s))	Zeichen (String) vergleichen	●	×	×	×	○	×	○	○
29	FUN 46 (s) (WTOB (s))	Konvertierung Wort → Byte	●	×	×	×	○	×	○	○
30	FUN 47 (s) (WTOW (s))	Konvertierung Byte → Wort	●	×	×	×	○	×	○	○
31	FUN 48 (s) (BSHR (s))	Byte rechts schieben	●	×	×	×	○	×	○	○
32	FUN 49 (s) (BSHL (s))	Byte links schieben	●	×	×	×	○	×	○	○
33	FUN 50 (s) (TRSET (s))	Sampling Trace setzen	×	×	×	×	○	×	○	○
34	FUN 51 (s) (TRACE (s))	Sampling Trace ausführen	×	×	×	×	○	×	○	○
35	FUN 52 (s) (TRRES (s))	Sampling Trace rücksetzen	×	×	×	×	○	×	○	○
36	FUN 60 (s) (BSQR (s))	Binäre Quadratwurzel	●	×	×	×	○	×	○	○
37	FUN 61 (s) (PGEN (s))	Dynamischer Scan-Impuls	●	×	×	×	○	×	○	○
38	FUN 70 (s)	Modus für Schnellen Zähler setzen	×	○	×	×	×	×	×	×
39	FUN 71 (s)	Istwert des Schnellen Zählers lesen	×	○	×	×	×	×	×	×

○ unterstützt × nicht unterstützt ● unterstützt die EH-CPU448. ⊙ unterstützt die EH-CPU308, -316 und -448.

[FUN-Anweisungen (3/5)]

Nr.	Anweisung in AWL	Name des Befehls	EH-150	H-64 bis H-20	H-200	H-250	H-252	H-2000 H-700 H-300	H-2002 H-1002 H-702 H-302	H4010
40	FUN 72 (s)	Istwert des Schnellen Zählers schreiben	×	○	×	×	×	×	×	×
41	FUN 73 (s)	Sollwert des Schnellen Zählers lesen	×	○	×	×	×	×	×	×
42	FUN 74 (s)	Sollwert des Schnellen Zählers schreiben	×	○	×	×	×	×	×	×
43	FUN 80 (ALREF)	E/A-Auffrischung (alle Kanäle)	○	×	×	×	○	×	×	○
44	FUN 81 (IOREF)	E/A-Auffrischung (E/A-Zuweisung)	○	×	×	×	○	×	×	○
45	FUN 82 (SLREF)	E/A-Auffrischung (beliebiger Steckplatz)	○	×	×	×	○	×	×	○
46	FUN 90 (ETDIT)	Erweiterungs-Zeitgeber initialisieren	×	×	×	×	×	×	×	○
47	FUN 91 (ETD)	Erweiterungs-Zeitgeber ausführen	×	×	×	×	×	×	×	○
48	FUN 92 (ECUIT)	AUF/AB-Erweiterungszähler initialisieren	×	×	×	×	×	×	×	×
49	FUN 93 (ECU)	Erweiterungszähler ausführen	×	×	×	×	×	×	×	×
50	FUN 94 (ECTU)	Ausführung von AUF des AUF/AB-Erweiterungszählers	×	×	×	×	×	×	×	×
51	FUN 95 (ECTD)	Ausführung von AB des AUF/AB-Erweiterungszählers	×	×	×	×	×	×	×	×
52	FUN 96 (ECL)	Erweiterungszähler löschen	×	×	×	×	×	×	×	×
53	FUN 97 (WNRED)	Erweiterungslink-Bereich lesen	×	×	×	×	×	×	×	○
54	FUN 98 (WNWRT)	Erweiterungslink-Bereich schreiben	×	×	×	×	×	×	×	○
55	FUN 100 (INT)	Fließkomma-Operation, Konvertierung Dezimalzahl → Integer-Wort	⊙	×	×	×	×	×	×	○
56	FUN 101 (INTD)	Fließkomma-Operation, Konvertierung Dezimalzahl → Integer-Doppelwort	⊙	×	×	×	×	×	×	○
57	FUN 102 (FLOAT)	Fließkomma-Operation, Konvertierung Integer-Wort → Dezimalzahl	⊙	×	×	×	×	×	×	○
58	FUN 103 (FLOATD)	Fließkomma-Operation, Konvertierung Integer-Doppelwort → Dezimalzahl	⊙	×	×	×	×	×	×	○
59	FUN 104 (FADD)	Fließkomma-Operation (Addition)	⊙	×	×	×	×	×	×	○
60	FUN 105 (FSUB)	Fließkomma-Operation (Subtraktion)	⊙	×	×	×	×	×	×	○
61	FUN 106 (FMUL)	Fließkomma-Operation (Multiplikation)	⊙	×	×	×	×	×	×	○
62	FUN 107 (FDIV)	Fließkomma-Operation (Division)	⊙	×	×	×	×	×	×	○
63	FUN 108 (FRAD)	Fließkomma-Operation (Konvertierung Winkel → Radian)	⊙	×	×	×	×	×	×	○
64	FUN 109 (FDEG)	Fließkomma-Operation (Konvertierung Radian → Winkel)	⊙	×	×	×	×	×	×	○
65	FUN 110 (FSIN)	Fließkomma-Operation (Sinus)	⊙	×	×	×	×	×	×	○
66	FUN 111 (FCOS)	Fließkomma-Operation (Cosinus)	⊙	×	×	×	×	×	×	○

○ unterstützt × nicht unterstützt ● unterstützt die EH-CPU448. ⊙ unterstützt die EH-CPU308, -316 und -448.

[FUN-Anweisungen (4/5)]

Nr.	Anweisung in AWL	Name des Befehls	EH-150	H-64 bis H-20	H-200	H-250	H-252	H-2000 H-700 H-300	H-2002 H-1002 H-702 H-302	H4010
67	FUN 112 (FTAN)	Fließkomma-Operation (Tangens)	⊙	×	×	×	×	×	×	○
68	FUN 113 (FASIN)	Fließkomma-Operation (Arcus-Sinus)	⊙	×	×	×	×	×	×	○
69	FUN 114 (FACOS)	Fließkomma-Operation (Arcus-Cosinus)	⊙	×	×	×	×	×	×	○
70	FUN 115 (FATAN)	Fließkomma-Operation (Arcus-Tangens)	⊙	×	×	×	×	×	×	○
71	FUN 116 (FSQR)	Fließkomma-Operation (Quadratwurzel)	⊙	×	×	×	×	×	×	○
72	FUN 117 (FEXP)	Fließkomma-Operation (Exponent)	⊙	×	×	×	×	×	×	○
73	FUN 118 (FLOG)	Fließkomma-Operation (Natürlicher Logarithmus)	⊙	×	×	×	×	×	×	○
74	FUN 120 (INDXD)	Index setzen (Argument d)	●	×	×	×	×	×	×	○
75	FUN 121 (INDXS)	Index setzen (Argument s)	●	×	×	×	×	×	×	○
76	FUN 122 (INDXC)	Index löschen	●	×	×	×	×	×	×	○
77	FUN 123 (INC)	Inkrementieren	⊙	×	×	×	×	×	×	○
78	FUN 124 (INCD)	Doppelwort inkrementieren	⊙	×	×	×	×	×	×	○
79	FUN 125 (DEC)	Dekrementieren	⊙	×	×	×	×	×	×	○
80	FUN 126 (DECD)	Doppelwort dekrementieren	⊙	×	×	×	×	×	×	○
81	FUN 127 (BITTOW)	Bitdaten zu Wortdaten erweitern	●	×	×	×	×	×	×	○
82	FUN 128 (WTOBIT)	Wortdaten zu Bitdaten erweitern	●	×	×	×	×	×	×	○
83	FUN 133 (FIBMOV)	Wort im Dateispeicher lesen	×	×	×	×	×	×	×	○
84	FUN 134 (FIBCHG)	Wort in Dateispeicher schreiben	×	×	×	×	×	×	×	○
85	FUN 135 (FIWRED)	Byte im Dateispeicher lesen	×	×	×	×	×	×	×	○
86	FUN 136 (FIWWRT)	Byte in Dateispeicher schreiben	×	×	×	×	×	×	×	○
87	FUN 200 (XYR/W)	Lese-/Schreib-Befehl für X-/Y-Bereich	●	×	×	×	×	×	×	×
88	FUN 201 (SCR/W)	Status-Steuerung der Lese-/Schreib-Anweisung	●	×	×	×	×	×	×	×
89	FUN 210 (s) (LOGIT (s))	Daten-Logging, Initialisierung	⊙	×	×	×	×	×	×	×
90	FUN 211 (s) (LOGWRT (s))	Daten-Logging, Schreiben	⊙	×	×	×	×	×	×	×
91	FUN 212 (s) (LOGCLR (s))	Daten-Logging, Löschen	⊙	×	×	×	×	×	×	×

○: unterstützt × nicht unterstützt ● unterstützt die EH-CPU448. ⊙ unterstützt die EH-CPU308, -316 und -448.

[FUN-Anweisungen (5/5)]

Nr.	Anweisung in AWL	Name des Befehls	EH-150	H-64 bis H-20	H-200	H-250	H-252	H-2000 H-700 H-300	H-2002 H-1002 H-702 H-302	H4010
92	FUN 213 (s) (LOGRED (s))	Daten-Logging, Lesen	⊙	×	×	×	×	×	×	×
93	FUN 254 (s) (BOXC (s))	Kommentar-Feld	○	○	○	○	○	○	○	○
94	FUN 255 (s) (MEMC (s))	Memo-Feld	○	○	○	○	○	○	○	○

○ unterstützt × nicht unterstützt ● unterstützt die EH-CPU448. ⊙ unterstützt die EH-CPU308, -316 und -448.

Anhang 3 Systemroutinen

Die EH-150 kommuniziert mit dem Host durch Systemroutinen. Dieses Kapitel befaßt sich mit den Details jeder Systemroutine.

(1) Details zu den Funktionen der Systemroutinen

Dieser Bereich erläutert die Details der Funktion jeder Systemroutine bzw. Antwortroutine.
Jede Systemroutine wird in folgendem Format angegeben:

Systemroutine Antwortroutine	Nummer der Systemroutine	Beschreibung der Systemroutine	Klassifizierung	Rückgabe, CPU-Steuerung, Lesen/Schreiben des Speichers oder E/A-Steuerung
Funktion				
Bedingungen				
Zeigt die zur Ausführung der Systemroutine notwendigen Bedingungen. Details werden auf der nächsten Seite beschrieben.				
Format				
Format der Systemroutine und Format des Ergebnisses der Systemroutine (Antwortroutine)				
Beschreibung				
Beispiel				

Erläuterung zum Bereich „Bedingungen“ in der Tabelle

Die Tabelle zeigt den CPU-Status, in dem die Systemroutine ausführbar ist, und den zugehörigen Status der Belegung des Speichers an. Einzelheiten zum CPU-Status finden sich unter der Beschreibung der Systemroutine H10.

1) Beispiel 1 zur Bedingung

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
×	×	×	×	READ-Belegung	Status der
○	×	×	○	WRITE-Belegung	Belegung

○ Ausführbar × Nicht ausführbar
READ-Belegung = Lese-Belegung, WRITE-Belegung = Schreib-Belegung

In Beispiel 1 kann die Systemroutine nur dann ausgeführt werden, wenn sich die CPU im STOP- oder FEHLER-Status befindet und der Speicher WRITE-belegt ist.

2) Beispiel 2 zur Bedingung

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
○	○	○	○	READ-Belegung	Status der
○	○	○	○	WRITE-Belegung	Belegung

In Beispiel 2 ist die Systemroutine dann ausführbar, wenn sich die CPU im Status „Belegt“ befindet.

Liste der Systemroutinen

Nr.	Klassifizierung	Systemroutine Nr.	Beschreibung	Bemerkungen
1	Rückgabe	00	Normale Ausführung	
		01	Fehler in Systemroutine	
		02	Warnung	
		03	Nicht ausführbar	
		05	BUSY	
		08	Netzwerk-Fehler	
2	CPU-Steuerung	10	CPU-Status lesen	
		11	CPU Start- / Stop-Zuweisung	
		16	CPU Belegung / Freigabe	
		17	Erzwungene Freigabe der Belegung	
		18	Echtzeituhr setzen / lesen	
		1C	Trennung der Verbindung, wenn ein Modem angeschlossen ist	10.3
3	Schreiben des Speichers	20	Alles löschen	
		23	Programmübertragung mit Angabe der Adresse	
		26	Schreiben der Speicherzuweisung	
		27	Abschluß der Änderung der Parameter	
		28	Änderung der Einstellwerte für für Zeitgeber / Zähler	
4	Lesen des Speichers	31	Programm lesen mit Angabe der Adresse	
		33	Suche nach letztem Kontaktplan	
		35	Lesen der Speicherzuweisung	
5	E/A-Steuerung	40	Überwachung mit Angabe der E/A-Adresse (N aufeinander folgende Kanäle)	
		42	Erzwungenes Setzen / Rücksetzen mit Angabe der E/A-Adresse (N aufeinander folgende Kanäle)	
		44	Überwachung mit Angabe der E/A-Adresse (N zufällige Kanäle)	
		45	Erzwungenes Setzen / Rücksetzen mit Angabe der E/A-Adresse (N zufällige Kanäle)	
11	E/A-Steuerung (im nicht belegten Zustand)	A0	Überwachung mit Angabe der E/A-Adresse (N aufeinander folgende Kanäle)	
		A2	Erzwungenes Setzen / Rücksetzen mit Angabe der E/A-Adresse (N aufeinander folgende Kanäle)	
		A4	Überwachung mit Angabe der E/A-Adresse (N zufällige Kanäle)	
		A5	Erzwungenes Setzen / Rücksetzen mit Angabe der E/A-Adresse (N zufällige Kanäle)	

Antwortroutine	H00	Normale Ausführung	Klassifizierung	Rückgabe

Funktion

Zeigt an, daß die aufgerufene Systemroutine normal ausgeführt wurde.

Format

(a) Ausgeführte Systemroutine

(b) Daten des Ergebnisses

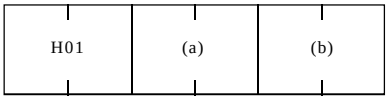
Zu Details siehe die Beschreibung der einzelnen Systemroutinen.

Antwortroutine	H01	Fehler in Systemroutine	Klassifizierung	Rückgabe

Funktion

Zeigt an, daß bei der Ausführung der aufgerufenen Systemroutine ein Fehler aufgetreten ist.
(z.B. undefinierte Systemroutine, Parameter-Fehler etc.)

Format



(a) Zur Ausführung bestimmte Systemroutine

(b) Rückgabe-Code

Beschreibung

Details für den Rückgabe-Code:

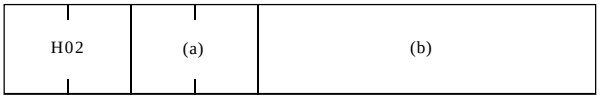
Rückgabe-Code	Beschreibung
H01	Systemroutine ist undefiniert
H02	Code der Funktion ist undefiniert
H04	Fehler in der Adresse
H05	Fehler bei Anzahl der Schritte oder Anzahl der Worte
H06	Fehler in E/A-Code
H07	Fehler in E/A-Adresse
H09	Schreibversuch in einem Bereich jenseits der Speicherkapazität
H0A	Unzureichende Speichergröße

Antwortroutine	H02	Warnung	Klassifizierung	Rückgabe

Funktion

Zeigt an, daß die lokale Station die CPU während der Überwachung nicht belegt.

Format



(a) zur Ausführung bestimmte Systemroutine

(b) Daten des Ergebnisses

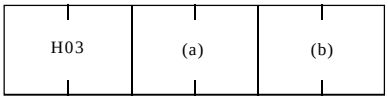
Zu Details siehe die Beschreibung der einzelnen Systemroutinen.

Antwortroutine	H03	Nicht ausführbar	Klassifizierung	Rückgabe

Funktion

Zeigt an, daß die zur Ausführung bestimmte Systemroutine nicht ausgeführt werden kann.

Format



(a) zur Ausführung bestimmte Systemroutine

(b) Rückgabe-Code

Beschreibung

Details für den Rückgabe-Code:

Rückgabe-Code	Beschreibung
H01	Dies ist ROM Speicher.
H02	Parameter-Bereich stimmt nicht überein.
H03	Status der Belegung stimmt nicht überein (READ-Belegung).
H04	Status der Belegung stimmt nicht überein (WRITE-Belegung).
H05	Eine andere Station führt gerade eine Fehlersuche (Debugging) durch.
H06	READ-Belegung bereits in vier Stationen.
H07	Lokale Station belegt die CPU nicht.
H08	Eine andere Station belegt die CPU.
H0A	RAM-Speicherfehler.
H0B	CPU ist in Betrieb.
H0C	Fehler bei Operation.
H0D	Programm existiert nicht.
H0E	Fehler bei der Kombination von Systemroutinen.
H0F	Programm unlogisch.

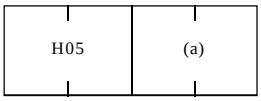
Antwortroutine	H05	BUSY	Klassifizierung	Rückgabe

Funktion

Zeigt an, daß die zur Ausführung bestimmte Systemroutine nicht ausgeführt wurde, da bereits eine andere Systemroutine ausgeführt wurde.

Anm.: Schreiben Sie die Programme so, daß die Übertragung einer Systemroutine wiederholt wird, wenn ein BUSY-Signal zurückgegeben wird.

Format



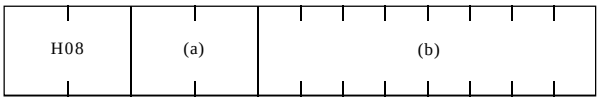
(a) Zur Ausführung bestimmte Systemroutine

Antwortroutine	H08	Netzwerk-Fehler	Klassifizierung	Rückgabe

Funktion

Zeigt an, daß ein Fehler in der Kommunikation aufgetreten ist.

Format



(a) Zur Ausführung bestimmte Systemroutine

(b) Die Netzwerk-Adresse, die den Fehler festgestellt hat

Beschreibung

Zeigt an, daß ein Fehler in der Kommunikation aufgetreten ist oder daß die Zieladresse nicht existiert.

Systemroutine	H10	CPU-Status lesen	Klassifizierung	CPU-Steuerung

Funktion

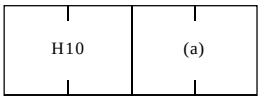
Liest den Status der CPU, den Lade-Status des Speichers und die Version der Software.
Diese Systemroutine kann auch ausgeführt werden, wenn die CPU nicht belegt ist.

Bedingungen

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
○	○	○	○	READ-Belegung	Status der Belegung
○	○	○	○	WRITE-Belegung	
○	○	○	○	Nicht belegt	

Format

Anforderung

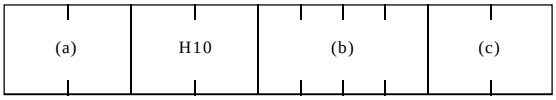


(a) Auswahl der Funktion (Unterbefehl)

1) H00 : Liest Status der CPU.
2) H01 : Liest Status des Speichers.
3) H02 : Liest Version der System-Software.
4) H03 : Liest Fehlercode.
5) H04 : Liest Namen der CPU.

Rückgabe

1) Lesen des CPU-Status (Unterbefehl H00)



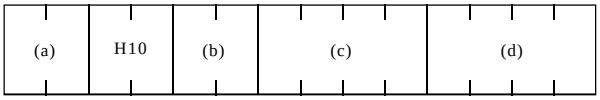
(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

(b) Der ausgelesene CPU-Status

(c) Version des Anwenderprogramms (H00 bis HFF)

Dieser Wert wird nur dann hochgezählt, wenn in den Speicher geschrieben wurde und die WRITE-Belegung aufgehoben wurde (gibt also die Anzahl von WRITE-Belegungen an). Beim Einschalten ist dieser Wert H00.

2) Lesen des Speicher-Status (Unterbefehl H01)



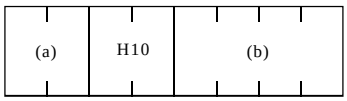
(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)

(b) Speichertyp

(c) Kapazität des Anwenderspeichers (Anzahl der Schritte)

(d) Kapazität des Datenspeichers (Anzahl der Worte)

3) Lesen der Version der System-Software (Unterbefehl H02)

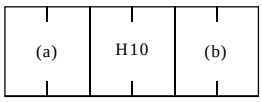


(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)

(b) Version (4-stellige BCD-Zahl)

Dies ist die Version der System-Software (ROM) für die CPU.

4) Fehlercode lesen (Unterbefehl H03)

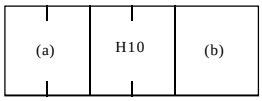


(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)

(b) CPU-Fehlercode (2-stellige hexadezimale Zahl)

Dies ist der selbe Code wie der Inhalt des Spezialmerkers WRF000.

5) CPU-Namen lesen (Unterbefehl H04)



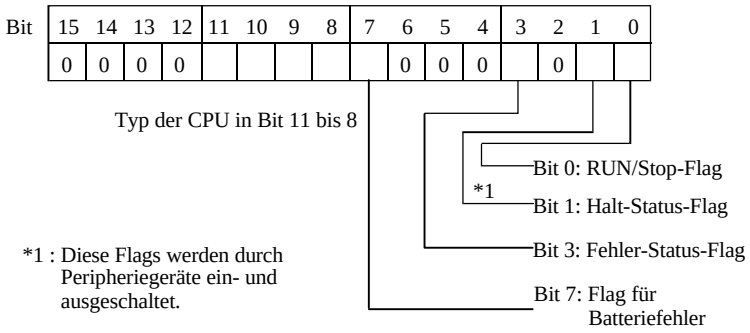
(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)

(b) CPU-Name (16 ASCII-Code-Zeichen)

Wenn der CPU-Name kürzer als 16 Zeichen ist, werden Leerzeichen (H20) hinzugefügt, bis 16 Zeichen erreicht sind.

Beschreibung

(1) Details für den b-Bereich des CPU-Status (4 Stellen) (Rückgabe zum Unterbefehl H00)



Bit 11 bis 8 Flag für CPU Typ:
0011 : EH-CPU104/208/308/316/448

Bit 0 RUN/Stop-Flag: Zeigt den Start/Stop-Status der CPU an.
"1" : RUN / "0" : Stop

Bit 1 Flag für Halt-Status: Zeigt an, ob die CPU angehalten ist oder nicht.
"1" : angehalten / "0": Nicht angehalten

Bit 2 Nicht verwendet ("0")

Bit 3 Flag für Fehler-Status: Zeigt an, ob die CPU im Fehler-Status ist oder nicht.
"1": Fehler / "0": Normal
Wenn dieses Flag 1 ist, können die Fehler-Details durch Lesen des CPU-Fehlercodes ermittelt werden; siehe (4).

Bit 4 Nicht verwendet ("0")

Bit 5 Nicht verwendet ("0")

Bit 6 Nicht verwendet ("0")

Bit 7 Flag für Batteriefehler: Zeigt an, ob die Batterie in der CPU in Ordnung ist.
"1": Keine Batterie installiert oder niedrige Spannung / "0" : Batterie normal

(2) Status des Speichers (Rückgabe zum Unterbefehl "H01")

Bezeichnung	Beschreibung	Erläuterung	Bemerkungen
Speichertyp	H00	Speicherfehler	
	H02	RAM-Speicher	
Kapazität des Anwenderspeichers	H0010	4 k Schritte	EH-CPU104
	H0020	8 k Schritte	EH-CPU208/308
	H0040	16 k Schritte	EH-CPU316
	H00C0	48 k Schritte	EH-CPU448
Kapazität des Datenspeichers	H004C	4 kW	EH-CPU104
	H005C	8 kW	EH-CPU208
	H0080	17 kW	EH-CPU308
	H0094	22 kW	EH-CPU316
	H0100	49 kW	EH-CPU448

(3) Version der System-Software (Rückgabe zum Unterbefehl "H02")
Die Version der in der EH-150 installierten System-Software.

(4) Fehlercode (Rückgabe zum Unterbefehl "H03")
Der selbe Code, der auch im Spezialmerker WRF000 ausgegeben wird (Fehlercode bei Selbstdiagnose).

(5) CPU-Name (Rückgabe zum Unterbefehl "H04")
EH-CPU104/208/308/316/448 : H-302

Beispiel

Auswahl der Funktion (Unterbefehl) : H00

Anforderung

1	0	0	0

Rückgabe

0	0	1	0	0	3	0	1	0	1

CPU-Status: EH-CPU104/208/308 /316/448 in Betrieb

Version des Anwenderprogramms = H01

Auswahl der Funktion (Unterbefehl) : H01

Anforderung

1	0	0	1

Rückgabe

0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	4	C

RAM-Speicher

Kapazität des Anwenderspeichers: 8 k Schritte

Kapazität des Datenspeichers: 4 kW

Systemroutine	H11	CPU-Start/Stop-Zuweisung	Klassifizierung	CPU-Steuerung

Funktion

Steuert vom Host aus Start/Stop der CPU.
Diese Funktion endet normal, selbst wenn während des Betriebs ein RUN-Befehl oder während STOP ein Stop-Befehl erfolgt.

Bedingungen

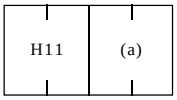
Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein:

1) Der RUN-Schalter muß auf STOP stehen und der DIP-Schalter Nummer 1 muß eingeschaltet (ON) sein.
2) Der Status der CPU ist nicht FEHLER (ERROR).
3) Bei Funktions-Auswahl und der Zuweisung von STOP ist der Spezialmerker R7C4 eingeschaltet.
4) Bei Funktions-Auswahl und der Zuweisung von RUN sind die Spezialmerker R7C3 gesetzt und R7E9 ausgeschaltet. Zusätzlich ist der Kontakt eingeschaltet, wenn der Eingang für RUN-Steuerung mittels Parametern eingestellt ist.

   Anm. : Falls die CPU durch eine andere Station WRITE-belegt ist, wird die Rückgabe "nicht ausführbar" zurückgegeben.
   (Falls die CPU durch die lokale Station WRITE-belegt ist, ist die Ausführung möglich.)

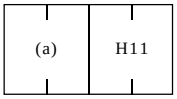
Format

Anforderung



(a) Auswahl der Funktion (Unterbefehl)
   1) H00 : STOP-Befehl
   2) H01 : RUN-Befehl

Rückgabe

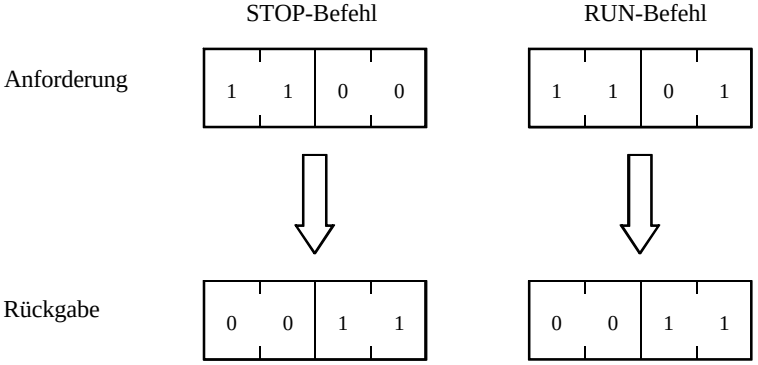


a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

Beschreibung

1) STOP (Unterbefehl H00)
   Der Betrieb der CPU ist gestoppt.
   Wenn ein STOP-Befehl bei gestoppter CPU gesendet wird, so wird ein normales Ende der Systemroutine signalisiert.
   Wenn die CPU während eines Fehlers einen STOP-Befehl sendet, kann der Fehlerstatus aufgehoben werden.
   Die Fehlercodes H10 bis H2F können jedoch nicht aufgehoben werden.
2) RUN (Unterbefehl H01)
   Startet die CPU.
   Wenn ein RUN-Befehl gesendet wird, während die CPU bereits läuft, wird ein normales Ende der Systemroutine signalisiert.

Beispiel



Systemroutine	H16	CPU-Belegung / -Freigabe	Klassifizierung	CPU-Steuerung

Funktion

Legt fest, daß auf den Anwenderspeicher zugegriffen werden kann. Auf den Anwenderspeicher kann vom Host nur zugegriffen werden, wenn die CPU mittels dieser Systemroutine belegt ist. Je nach Auswahl der Funktion werden die selben Prozesse durchgeführt wie beim Abschluß der Änderung der Parameter (Systemroutine H27).

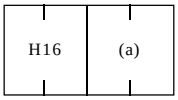
Bedingungen

		CPU-Status					
		STOP	RUN	HALT	FEHLER		
Unterbefehl zur Auswahl der Funktion	H01	○	○	○	○	READ-Belegung	Status der Belegung
		×	×	×	×	WRITE-Belegung	
	H02	×	×	×	×	READ-Belegung	
		○	○	○	○	WRITE-Belegung	
	H05	○	○	○	○	READ-Belegung	
		○	○	○	○	WRITE-Belegung	
	H06	○ *1	○ *1	○ *1	○ *1	READ-Belegung	
		○	○	○	○	WRITE-Belegung	
	H00	○	○	○	○	READ-Belegung	
		○	○	○	○	WRITE-Belegung	

*1 : Kann nicht ausgeführt werden, solange die CPU durch eine andere Station READ-belegt ist.

Format

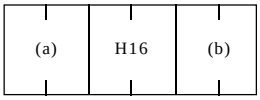
Anforderung



(a) Auswahl der Funktion (Unterbefehl)

1) H01 : READ-Belegung
2) H02 : WRITE-Belegung
3) H05 : Ändert die Belegung der lokalen Station von WRITE-Belegung in READ-Belegung.
4) H06 : Ändert die Belegung der lokalen Station von READ-Belegung in WRITE-Belegung.
5) H00 : Hebt die Belegung der aktuellen Station auf.

Rückgabe



(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

(b) Version des Anwenderprogramms (H00 bis HFF)

Beschreibung

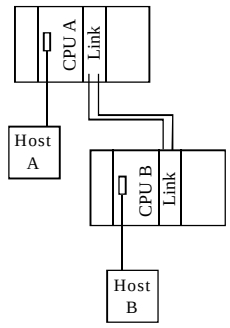
1) READ-Belegung (Unterbefehl H01)
Dieser Befehl wird verwendet, wenn die lokale Station bei Vorgängen wie Lesen des Anwenderprogramms, Überwachung und Setzen des Datenspeichers für die E/A die CPU nicht belegt.

2) WRITE-Belegung (Unterbefehl H02)
Dieser Befehl wird verwendet, wenn das Anwenderprogramm geschrieben wird und die lokale Station die CPU nicht WRITE-belegt. Dieser Befehl kann nicht verwendet werden, wenn eine andere Station die CPU belegt.

3) Änderung der Belegung (Änderung von WRITE-Belegung zu READ-Belegung) (Unterbefehl H05)
Ändert die CPU-Belegung der lokalen Station in READ-Belegung.
Dieser Befehl kann nicht verwendet werden, wenn die lokale Station die CPU nicht belegt.
Bei Änderung von WRITE-Belegung zu READ-Belegung wird ein Abschluß der Änderung der Parameter durchgeführt.

4) Änderung der Belegung (Änderung von READ-Belegung zu WRITE-Belegung) (Unterbefehl H06)
Ändert die CPU-Belegung der lokalen Station in WRITE-Belegung.
Dieser Befehl kann nicht verwendet werden, wenn die lokale Station die CPU nicht belegt.
Dieser Befehl kann nicht verwendet werden, wenn eine andere Station die CPU belegt.

5) Aufhebung der Belegung (Unterbefehl H00)
Hebt die Belegung der lokalen Station der CPU auf.
Bei Aufhebung der WRITE-Belegung wird ein Abschluß der Änderung der Parameter durchgeführt.



Bedingungen zur Ausführung bei den verschiedenen Belegungen

Status der CPU-Belegung	Auswahl der Funktion (Unterbefehl)				
	H01	H02	H05	H06	H00
Keine Belegung	○	○	×	×	○
Lokale Station ist WRITE-belegt	×	○	○	○	○
Eine andere Station ist WRITE-belegt	×	×	×	×	○
Nur die lokale Station ist READ-belegt	○	×	○	○	○
Die lokale und andere Stationen sind READ-belegt	○	×	○	×	○
Nur eine andere Station ist READ belegt	○	×	×	×	○
Vier andere Stationen sind READ belegt	×	×	×	×	○

Aus Sicht von Host A ist Host A die lokale Station und Host B die andere Station.
Aus Sicht von Host B ist Host B die lokale Station und Host A die andere Station.

Systemroutine	H17	Erzwungene Freigabe der Belegung	Klassifizierung	CPU-Steuerung

Funktion

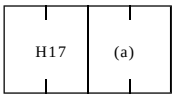
Erzwingt eine Aufhebung der CPU-Belegung. Dieser Befehl wird genutzt, wenn z.B. ein anderes Programmiergerät während der Belegung des Anwenderspeichers der CPU aufgrund eines Fehlers abgestürzt ist (Auswahl der Funktion H00). Wählen Sie bei der Verbindung des Host mit der CPU und der ersten Belegung die Funktion H01, so daß der Status der lokalen Belegung gezwungenermaßen aufgehoben wird.
Diese Systemroutine kann auch ausgeführt werden, wenn die CPU nicht belegt ist.

Bedingungen

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
○	○	○	○	READ-Belegung	Status der Belegung
○	○	○	○	WRITE-Belegung	
○	○	○	○	Nicht belegt	

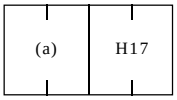
Format

Anforderung



(a) Auswahl der Funktion (Unterbefehl)
1) H00 : Erzwungene Freigabe aller Belegungen
2) H01 : Erzwungene Freigabe der Belegung der lokalen Station

Rückgabe

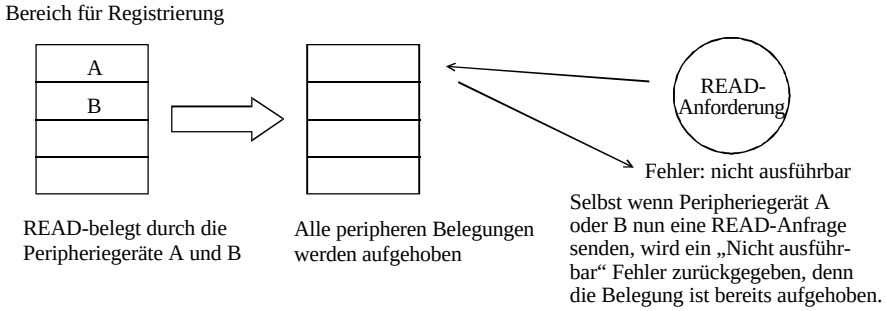


(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

Beschreibung

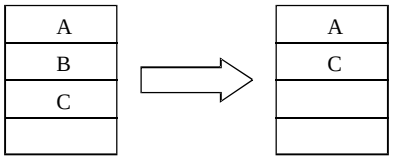
Bei einer erzwungenen Aufhebung werden, wenn im Parameter-Bereich Veränderungen vorgenommen werden, sowohl die selben Prozesse wie beim Abschluß der Änderung der Parameter (Systemroutine H27), als auch die Aufhebung der Speicherbelegung durchgeführt.

1) Erzwungene Freigabe aller Belegungen (Unterbefehl H00)
Alle Belegungen werden bedingungslos aufgehoben, so daß nach Durchführung dieses Befehls z.B. ein Peripheriegerät, das den Anwenderspeicher liest, den Lesevorgang nicht mehr durchführen kann. Stellen Sie daher bei der Ausführung dieses Befehls durch Überwachung der Belegungstabelle (WRF040 bis WRF04B) fest, welche Peripheriegeräte registriert sind.



Beschreibung

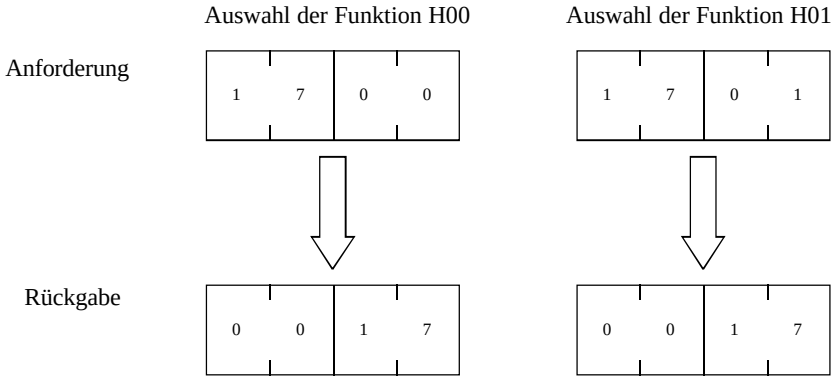
2) Erzwungene Freigabe der Belegung der lokalen Station (Unterbefehl H01)
Hebt die Belegung der lokalen Station auf.
Die Belegung der anderen Stationen bleibt erhalten.



READ-belegt durch die Peripheriegeräte A, B, und C

Die Belegung der lokalen Station (B) wird aufgehoben.

Beispiel



Systemroutine	H18	Echtzeituhr setzen / lesen	Klassifizierung	CPU-Steuerung

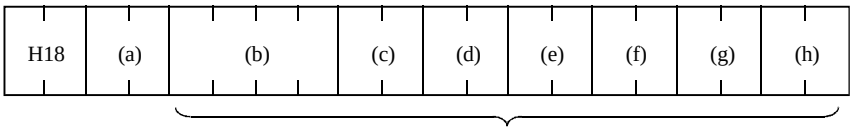
Funktion

Schreibt Daten in oder liest Daten von der internen Echtzeituhr des CPU-Moduls.

Bedingungen

Bei Verwendung von EH-CPU104 ist die Ausführung nicht möglich, und die Antwortroutine für nicht ausführbare Funktion (H03) wird zurückgegeben.

Anforderung



(b) bis (h) werden hinzugefügt, wenn die Auswahl der Funktion H01 ist.

(a) Auswahl der Funktion (Unterbefehl)
  1) H00 : Echtzeituhr lesen
  2) H01 : Echtzeituhr setzen (einstellen)
  3) H02 : 30-Sekunden-Korrektur (<30 Sekunden → 0 Sekunden, >=30 Sekunden → +1 Minute; Sekunden auf 0)

(b) Jahr (4-stellig in BCD)

(c) Monat (H01 bis H12 in BCD)

(d) Tag (H01 bis H31 in BCD)

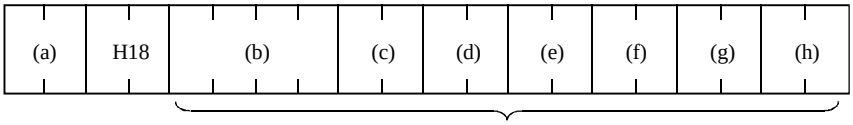
(e) Wochentag (H00: Sonntag, H01: Montag, H02: Dienstag, H03: Mittwoch, H04: Donnerstag, H05: Freitag, H06: Samstag)

(f) Zeit (H00 bis H23 in BDC)

(g) Minuten (H00 bis H59 in BDC)

(h) Sekunden (H00 bis H59 in BDC)

Rückgabe



*1 : Nur als Antwortdaten hinzugefügt, wenn die Auswahl der Funktion H00 ist.

(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

*1 : Die Inhalte von (b) bis (h) sind die selben wie in der Anforderung.

Beschreibung

1) Echtzeituhr lesen (Unterbefehl H00)
Liest die Daten der Echtzeituhr im CPU-Modul.

2) Echtzeituhr setzen (Unterbefehl H01)
Einstellung der Daten der Echtzeituhr im CPU-Modul.

3) 30-Sekunden-Korrektur (Unterbefehl H02)
Führt eine Korrektur der Sekunden in der Echtzeituhr des CPU-Moduls durch.
0 bis 29 Sekunden → 00 Sekunden
30 bis 59 Sekunden → es wird 1 Minute addiert; die Sekunden werden auf 00 gestellt.

Beispiel

Auswahl der Funktion (Unterbefehl) : H00

Anforderung

1	8	0	0

Rückgabe

0	0	1	8	1	9	9	1	0	3	2	1	0	4	0	8	0	5	3	0

Normale Ausführung 1991 21. März Donnerstag 8 Uhr 5 Minuten 30 Sekunden

Auswahl der Funktion (Unterbefehl) : H01

Anforderung

1	8	0	1	1	9	9	1	0	4	2	0	0	6	1	6	5	0	3	0

1991 20. April Samstag 16 Uhr 50 Minuten 30 Sekunden

Rückgabe

0	0	1	8

Normale Ausführung

Systemroutine	H20	Alles Löschen	Klassifizierung	Schreiben des Speichers

Funktion

Löscht den angegebenen Bereich im Anwenderspeicher.

Bedingungen

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
×	×	×	×	READ-Belegung	Status der Belegung
○	×	×	○	WRITE-Belegung	

Format

Anforderung

H20	(a)

(a) Auswahl der Funktion (Unterbefehl)

1) H00 : Initialisierung des gesamten Anwenderspeichers
2) H01 : Initialisierung des HI-FLOW-Bereichs *1
3) H02 : Initialisierung des HI-LADDER-Bereichs
4) H03 : Löschen des gesamten Anwenderspeichers

*1: Die EH-150 unterstützt HI-FLOW nicht.

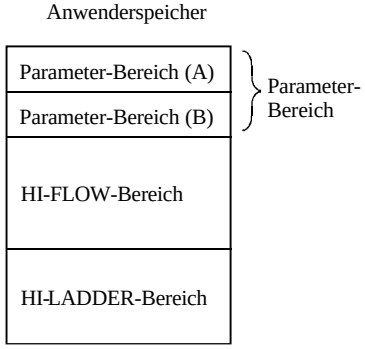
Rückgabe

(a)	H20

(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

Beschreibung

(1) Zusammensetzung des Anwenderspeichers:
Der Anwenderspeicher setzt sich wie im Diagramm rechts dargestellt zusammen. Im Parameter-Bereich (A) sind die E/A-Zuweisungen, Speicher-Zuweisungen und andere Informationen gespeichert, während im Parameter-Bereich (B) unter anderem die Zeitgeber-Informationen gespeichert sind.



(2) Beschreibung der Funktionen

1) Initialisierung des gesamten Anwenderspeichers (Unterbefehl H00)
Initialisiert die gesamten Parameter-Bereiche (A) und (B), den HI-FLOW-Bereich und den HI-LADDER-Bereich. Bei Ausführung dieses Befehls wird der Speicher wie im Folgenden beschrieben zugewiesen. Außerdem wird die bestehende E/A-Zuweisung gelöscht.

		Kapazität der Zuweisung
Parameter-Bereich ((A), (B) gesamt)	:	H0280
HI-FLOW-Bereich	:	H0000
HI-LADDER-Bereich	:	Ladekapazität *2 – H0280

*2 : Ermitteln Sie die Ladekapazität aufgrund der Kapazität des Anwenderspeichers mittels der Systemroutine H10 (CPU-Status lesen).

Beschreibung

Wenn der Unterbefehl H00 in Systemroutine H20 via COMM-, Remote- oder Link-Modul ausgeführt wird, wird die E/A-Zuweisung des Moduls gelöscht und es kann keine Kommunikation mit der CPU durchgeführt werden. Verbinden Sie in solch einem Fall ein Programmiergerät mit der CPU und führen Sie eine E/A-Zuweisung durch. Beachten Sie, daß die Freigabe der WRITE-Belegung bei Anschluß eines Programmiergeräts notwendig ist.

2) Initialisierung des HI-FLOW-Bereichs (Unterbefehl H01)
Nur der HI-FLOW-Bereich wird initialisiert. (Die EH-150 unterstützt HI-FLOW nicht).

3) Initialisierung des HI-LADDER-Bereichs (Unterbefehl H02)
Nur der HI-LADDER-Bereich wird initialisiert.

4) Löschen des gesamten Anwenderspeichers (Unterbefehl H03)
Überschreibt den gesamten Speicherbereich mit Nullen (= löscht alles).

Führen Sie, wenn die Unterbefehle H00 oder H03 in Systemroutine H20 ausgeführt werden und der Schreibprozeß abgeschlossen ist, immer Systemroutine H27 (Abschluß der Änderung der Parameter) hinsichtlich jedes Anwenderspeicherbereichs aus.

Systemroutine	H23	Programmübertragung mit Zuweisung der Adresse	Klassifizierung	Schreiben des Speichers

Funktion

Schreibt, beginnend mit der angegebenen Adresse, eine bestimmte Anzahl von Programmschritten in den Anwenderspeicher.

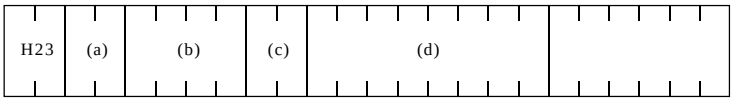
* Bei der EH-150 CPU können HI-FLOW Programme zwar übertragen, aber nicht ausgeführt werden.

Bedingungen

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
×	×	×	×	READ-Belegung	Status der
○	×	×	○	WRITE-Belegung	Belegung

Format

Anforderung



(a) Zuweisung des Speicherbereichs (Unterbefehl)
  1) H00: Parameter-Bereich (A)
  2) H01: HI-FLOW-Bereich *1
  3) H02: HI-LADDER-Bereich
  4) H03: Parameter-Bereich (B)

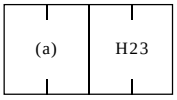
(b) Adresse für Anwenderspeicher (absolute Adresse)

(c) Anzahl der zu schreibenden Schritte (H01 bis H3C; maximal 60 Schritte)

(d) Zu schreibende Daten (1 Schritt entspricht 4 Bytes.)

*1: Die EH-150 unterstützt HI-FLOW nicht.

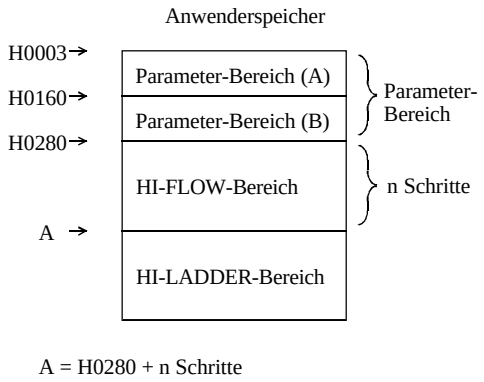
Rückgabe



(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

Beschreibung

(1) Konfiguration des Anwenderspeichers:
Die Konfiguration und die Adresse des Anwenderspeichers sind im Diagramm rechts dargestellt.



A = H0280 + n Schritte

Anm.: Die Anfangsadresse für den HI-LADDER Bereich erhalten Sie mittels folgender Gleichung:
Anfangsadresse = (H0280) + (Kapazität des HI-FLOW Bereichs)
Die Kapazität des HI-FLOW-Bereichs erhalten Sie mittels der Systemroutine H35, "Lesen der Speicherzuweisung".

(2) Beschreibung der einzelnen Funktionen

1) Parameter-Bereich (A) (Unterbefehl H00)
Schreibt die angegebenen Daten *1 in den Parameter-Bereich (A).

Anm.: Führen Sie nach Ausführung dieses Befehls, wenn der Schreibprozeß abgeschlossen ist, immer Systemroutine H27 (Abschluß der Änderung der Parameter) aus.

2) HI-FLOW-Bereich (Unterbefehl H01)
Schreibt das angegebene Programm *1 in den HI-FLOW-Bereich.

Anm.: Die EH-150 unterstützt HI-FLOW nicht.

3) HI-LADDER Bereich (Unterbefehl H02)
Schreibt das angegebene Programm *1 in den HI-LADDER-Bereich.

4) Parameter-Bereich (B) (Unterbefehl H03)
Schreibt das angegebene Programm *1 in den Parameter-Bereich (B).
Die maximale Kapazität ist 60 Schritte pro Schreibvorgang.

*1: Verwenden Sie für die angegebenen Daten bzw. für das Programm die Systemroutine H31 " Programm lesen mit Angabe der Adresse". Falls ungültige Daten oder ein ungültiges Programm geschrieben werden, so kann es sein, daß das CPU-Modul aufgrund eines Fehlers stoppt.

Systemroutine	H26	Schreiben der Speicherzuweisung	Klassifizierung	Schreiben des Speichers

Funktion

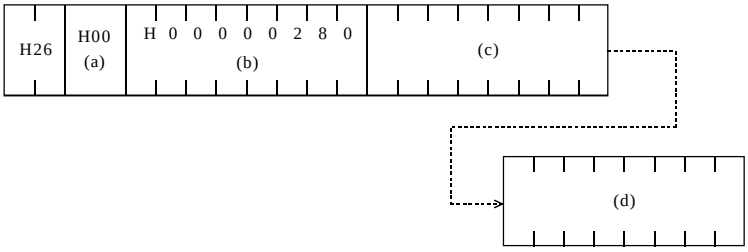
Schreibt die Informationen für die Speicherzuweisung.

Bedingungen

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
×	×	×	×	READ-Belegung	Status der
○	×	×	○	WRITE-Belegung	Belegung

Format

Anforderung



(a) Unterbefehl (immer H00)

(b) Speicherkapazität des Parameter-Bereichs (immer H00000280)

(c) Speicherkapazität des HI-FLOW-Bereichs (Zuweisung in 8-stelliger hexadezimaler Form) *1

(d) Speicherkapazität des HI-LADDER-Bereichs (Zuweisung in 8-stelliger hexadezimaler Form)

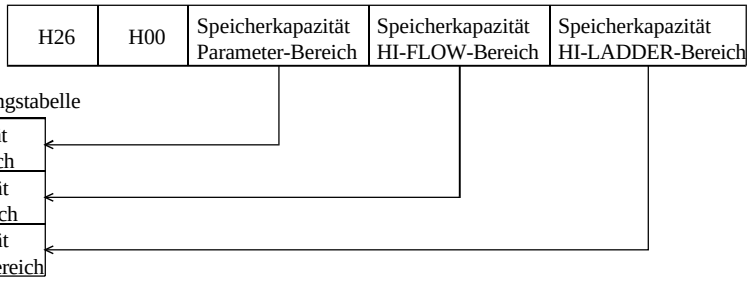
*1: Die EH-150 unterstützt HI-FLOW nicht.

Rückgabe

(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

Beschreibung

Anforderung



Führen Sie nach Ausführung dieses Befehls, wenn der Schreibprozeß abgeschlossen ist, immer Systemroutine H27 (Abschluß der Änderung der Parameter) aus.

Systemroutine	H27	Abschluß der Änderung der Parameter	Klassifizierung	Schreiben des Speichers

Funktion

Benachrichtigt die CPU, daß die Daten im Parameter-Bereich geändert wurden.

Bedingungen

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
×	×	×	×	READ-Belegung	Status der
○	×	×	○	WRITE-Belegung	Belegung

Format

Anforderung

Rückgabe

(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

Beschreibung

(1) Führt eine E/A-Zuweisung gemäß den Informationen im Parameter-Bereich (A) des Anwenderspeichers durch, so daß die E/A und Kommunikationsabläufe entsprechend der neuen E/A-Zuweisung ausgeführt werden.

(2) Führen Sie bei der Initialisierung des gesamten Anwenderspeichers, dem Befehl „Alles löschen“, bei Änderungen im Parameter-Bereich (A) oder beim Schreiben der Speicherzuweisung diese Systemroutine immer aus, sobald der Schreibprozeß abgeschlossen ist.

(3) Wenn die E/A-Zuweisung eines Kommunikations-Moduls gelöscht wird, oder wenn die Steckplätze nach Ausführung dieser Systemroutine gewechselt werden, kann keine Kommunikation zwischen der CPU und dem angeschlossenen Host stattfinden. Verbinden Sie in solchen Fällen ein Programmiergerät mit der CPU und führen Sie die notwendigen Operationen zur Wiederherstellung (wie z.B. E/A-Zuweisung) durch.

Systemroutine	H28	Änderung des Sollwertes für Zeitgeber / Zähler	Klassifizierung	Schreiben des Speichers

Funktion

Ändert den Sollwert des Zeitgebers oder Zählers des HI-LADDER-Programms.

Bedingungen

1) CPU-Status

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
×	×	×	×	READ-Belegung	Status der Belegung
○	○	○	○	WRITE-Belegung	

2) Der Spezialmerker R7C7, der eine Änderung während des Betriebs erlaubt, ist gesetzt.

3) Die Zeit für einen normalen Zyklus ist während des Betriebs kleiner als 3 Sekunden.

4) Im Fall des FEHLER-Status darf es sich nicht um den schweren Fehler handeln.
Wenn eine Änderung in einem von STOP oder FEHLER abweichenden Status vorgenommen wird, wird der Spezialmerker R7EA (Änderung während des Betriebs findet statt) gesetzt.

Format

Anforderung

H28	H02 (a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f1)	(f2)	(g1)	(g2)

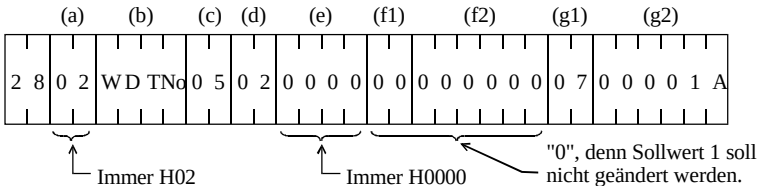
(a) Unterbefehl : H02 (fest)

(b) Zeitgeber/Zähler-Nummer: H0000 bis H01FF (0 bis 511)

(c) Code für Änderung : H00 Keine Änderung durchführen.
H01 Nur die Zeitbasis ändern.
H02 Nur Sollwert 1 ändern.
H03 Zeitbasis und Sollwert 1 ändern.
H04 Nur Sollwert 2 ändern (WDT-Befehl).
H05 Zeitbasis und Sollwert 2 ändern (WDT-Befehl).
H06 Sollwerte 1 und 2 ändern (WDT-Befehl).
H07 Zeitbasis, Sollwert 1 und Sollwert 2 ändern (WDT-Befehl).

Anm. : Falls keine Veränderung vorgenommen werden soll, sind alle Stellen mit einer 0 zu belegen.

Beispiel: Stellen Sie eine "0" für den E/A-Code (f1) und für die E/A-Adresse (f2) des Sollwerts 1 ein, falls "H05" (Zeitbasis und Sollwert 2 ändern) verwendet wird, denn Sollwert 1 soll ja nicht geändert werden.



(d) Zeitbasis H00 : Zähler
H01 : 0,01-Sekunden-Zeitgeber
H02 : 0,1-Sekunden-Zeitgeber
H03 : 1-Sekunden-Zeitgeber

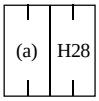
Der Zähler kann bestimmt werden, wenn die Zeitgeber/Zähler-Nummer im Bereich von H0000 bis H01FF (0 bis 511) liegt.
Der 0,01-Sekunden-Zeitgeber kann bestimmt werden, wenn die Zeitgeber/Zähler-Nummer im Bereich von H0000 bis H003F (0 bis 63) liegt.
Die 0,1- und 1-Sekunden-Zeitgeber können bestimmt werden, wenn die Zeitgeber/Zähler-Nummer im Bereich von H0000 bis H00FF (0 bis 255) liegt.

(e) Adresse H0000 (muß immer H0000 sein)

(f1) E/A-Code für Sollwert 1
(f2) E/A-Adresse für Sollwert 1
(g1) E/A-Code für Sollwert 2
(g2) E/A-Adresse für Sollwert 2

Typ	E/A-Code	E/A-Adresse
00	H07	H000000 bis H00FFFF
WX	H08	H000000 bis H004FF9
WY	H09	H000000 bis H004FF9
WR	H0A	H000000 bis H001FFF *1
WL	H0B	H000000 bis H0003FF
		H001000 bis H0013FF
WM	H0C	H000000 bis H0003FF

Rückgabe



(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)

*1: Der WR-Bereich ist je nach CPU-Typ verschieden:
EH-CPU104: bis WRFFF EH-CPU308: bis WR43FF EH-CPU448: bis WRC3FF
EH-CPU208: bis WR1FFF EH-CPU316: bis WR57FF

Beschreibung

Ändert den Sollwert des Zeitgebers / Zählers innerhalb des Kontaktplan-Programms. Wenn die CPU läuft, werden die Sollwerte bei Ausführung des END-Befehls für den normalen Zyklus geändert, ohne daß der Zyklus unterbrochen wird.

Anm.: Falls eine andere Adresse als H0000 zugewiesen wird, werden die Einstellungen geändert, wenn ein Fehler mit dem Rückgabewert H04 (Adressfehler) oder H0F (unlogisches Programm) auftritt, oder wenn der Zeitgeber an die zugewiesene Adresse im Bereich für das Anwenderprogramm geschrieben wird.

Systemroutine	H31	Programm lesen mit Angabe der Adresse	Klassifizierung	Schreiben des Speichers

Funktion

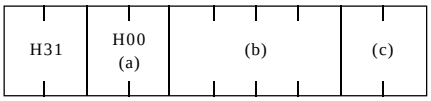
Liest, beginnend mit der angegebenen Adresse, die angegebene Anzahl von Programmschritten.

Bedingungen

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
○	○	○	○	READ-Belegung	Status der Belegung
○	○	○	○	WRITE-Belegung	

Format

Anforderung

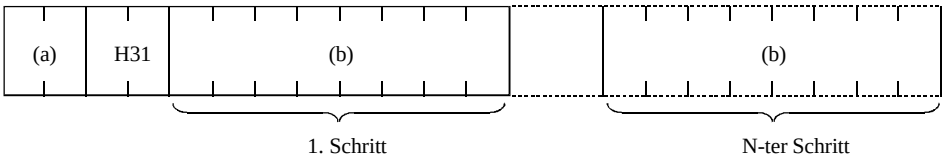


(a) Attrappe bzw. Dummy (muß auf H00 gesetzt werden)

(b) Startadresse (absolute Adresse im CPU-Modul)

(c) Anzahl der Schritte (H01 bis H3C, 60 Schritte maximal)

Rückgabe

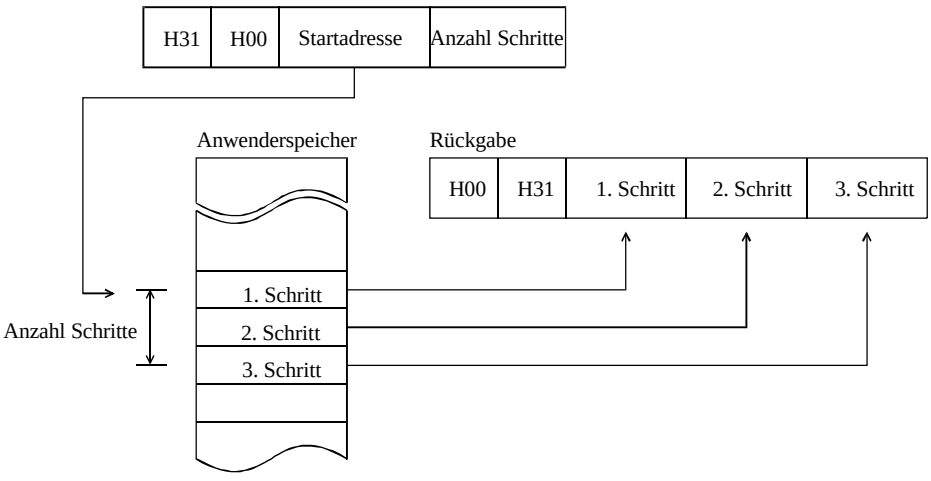


(a) Antwortroutine (H00)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

(b) Inhalt des Programms

Beschreibung

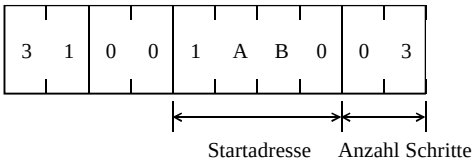
Anforderung



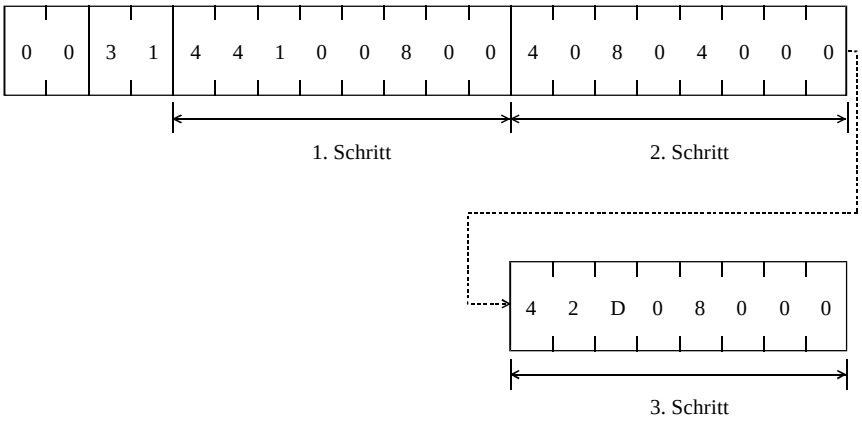
Beispiel

Liest 3 Schritte, beginnend mit Adresse H1AB0.

Anforderung



Rückgabe



Systemroutine	H33	Suche nach letztem Kontaktplan	Klassifizierung	Schreiben des Speichers

Funktion

Gibt die Nummer, Startadresse und Anzahl der Schritte des letzten Kontaktplans zurück (nur bei HI-LADDER)

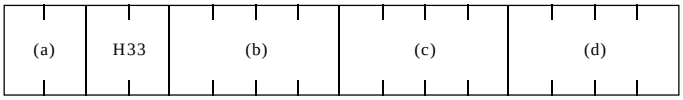
Bedingungen

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
○	○	○	○	READ-Belegung	Status der Belegung
○	○	○	○	WRITE-Belegung	

Format

Anforderung

Rückgabe



(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

(b) Nummer des Kontaktplans (4-stellige hexadezimale Zahl)

(c) Startadresse (4-stellige hexadezimale Zahl)

(d) Anzahl der Schritte (4-stellige hexadezimale Zahl)

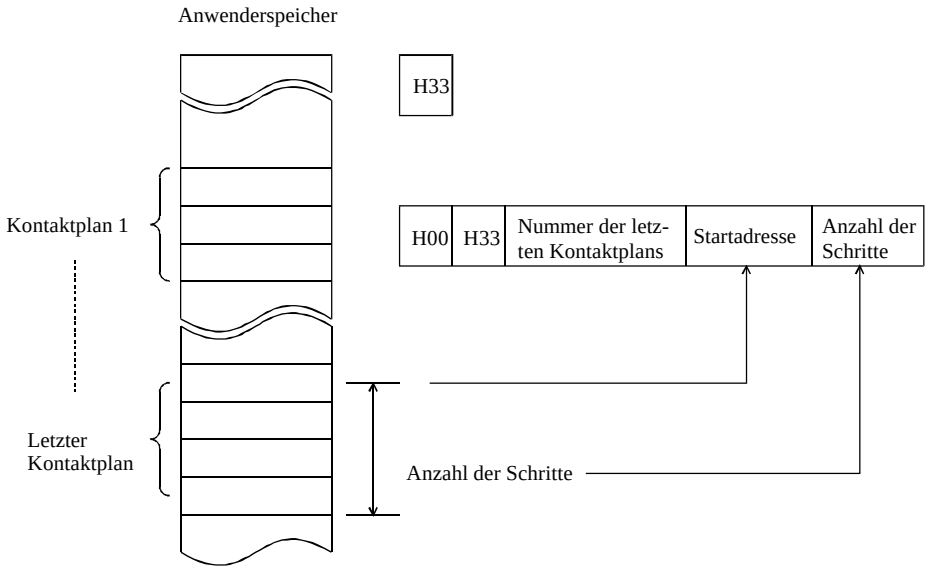
Anm. : Falls kein Programm existiert:

(b) Nummer des Kontaktplans = H0000

(c) Startadresse = H0000

(d) Anzahl der Schritte = H0000

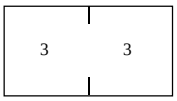
Beschreibung



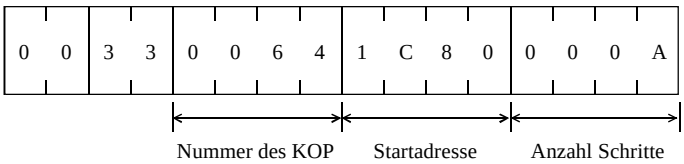
Beispiel

Angenommen, die Nummer des letzten Kontaktplans sei 100 (H64), die Startadresse gleich H1C80, und die Anzahl der Schritte gleich 10 (H0A):

Anforderung



Rückgabe



Systemroutine	H35	Lesen der Speicherzuweisung	Klassifizierung	Lesen des Speichers

Funktion

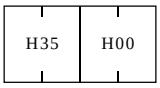
Liest die Daten der zugewiesenen Speicherkapazität.

Bedingungen

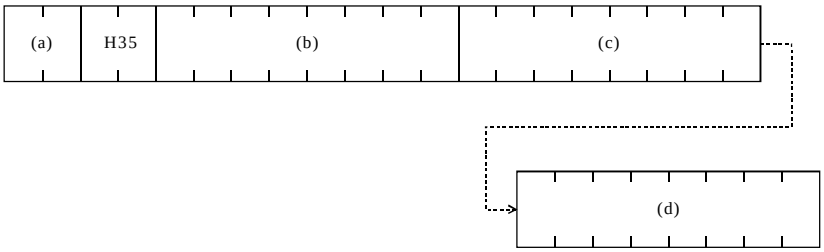
CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
○	○	○	○	READ-Belegung	Status der Belegung
○	○	○	○	WRITE-Belegung	

Format

Anforderung



Rückgabe



(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

(b) Speicherkapazität des Parameter-Bereichs (immer H00000280).

(c) Speicherkapazität des HI-FLOW-Anwenderprogramms (8-stellige hexadezimale Zahl) *

(d) Speicherkapazität des HI-LADDER-Anwenderprogramms (8-stellige hexadezimale Zahl)

* Die EH-150 unterstützt HI-FLOW nicht.

Beschreibung

Anforderung

H35	H00

Rückgabe

H00	H35	Speicherkapazität Parameter-Bereich	Speicherkapazität HI-FLOW-Bereich	Speicherkapazität HI-LADDER-Bereich

Speicher-Zuweisungstabelle

Speicherkapazität Parameter-Bereich
Speicherkapazität HI-FLOW-Bereich
Speicherkapazität HI-LADDER-Bereich

Beispiel

Angenommen, es seien 640 (H0280) Schritte als Parameter-Bereich, 1K (H0400) Schritte als HI-FLOW-Speicherkapazität und 3K (H0C00) Schritte als die HI-LADDER-Speicherkapazität zugewiesen:

Anforderung

3	5	0	0

Rückgabe

0	0	3	5	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0	4	0	0

Parameter-Bereich — HI-FLOW

0	0	0	0	0	C	0	0

HI-LADDER

Systemroutine	H40	Überwachung mit Angabe der E/A-Adresse (N aufeinander folgende Kanäle)	Klassifizierung	E/A-Steuerung

Funktion

Liest, beginnend mit der angegebenen Adresse, Daten aus N aufeinander folgenden Kanälen (Worten).

* Diese Systemroutine kann auch ausgeführt werden, wenn die CPU nicht belegt ist. Die Antwortroutine lautet dann jedoch "H02" (lokale Station belegt die CPU nicht).

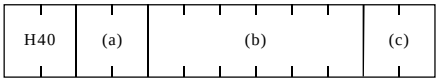
* Alle E/A-Daten außerhalb des Bereichs der EH-150 werden als OFF (0) zurückgegeben.

Bedingungen

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
○	○	○	○	READ-Belegung	Status der Belegung
○	○	○	○	WRITE-Belegung	
○	○	○	○	Nicht belegt	

Format

Anforderung

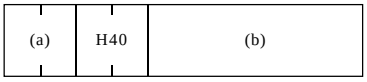


(a) E/A-Code (siehe E/A-Code-Tabelle)

(b) E/A-Adresse (siehe dezimale/hexadezimale Konvertierungstabelle für E/A-Adressen)

(c) Anzahl der Bits H01 bis HF0 (1 bis 240)
Anzahl der Worte H01 bis H78 (1 bis 120)

Rückgabe

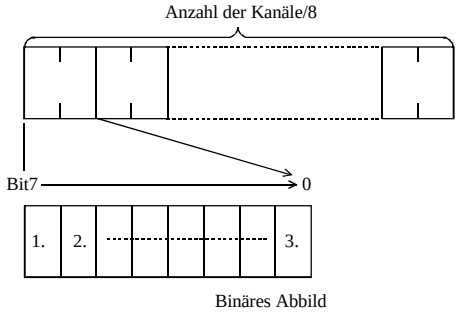


(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

(b) Gelesene Daten

(b) Gelesene Daten

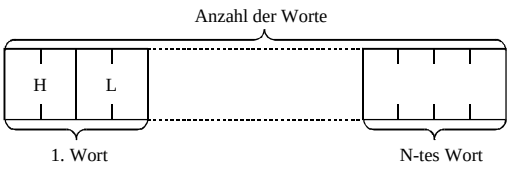
(Bit-Daten)



Binäres Abbild

Wenn die Anzahl der gelesenen Kanäle kleiner als 8 ist, werden die übrigen offenen Bits (H00 bis HFF) auf 0 gesetzt.

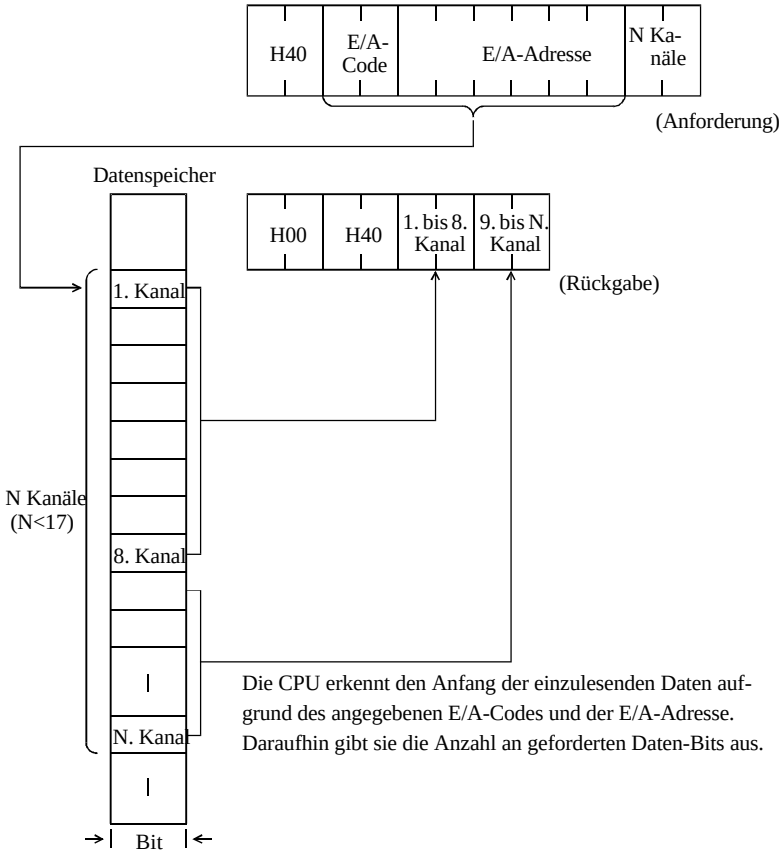
(Wort-Daten)



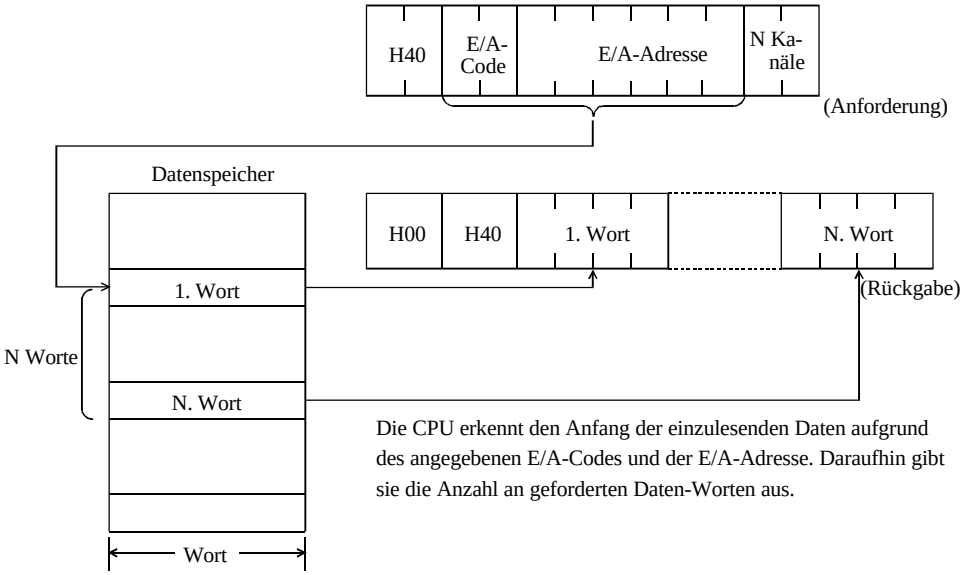
Binäres Abbild (H0000 bis HFFFF)

Beschreibung

(A) Wenn der E/A-Code vom Typ Bit ist und weniger als 16 Kanäle angegeben sind:



(B) Wenn der E/A-Code vom Typ Wort ist:



E/A-Code-Tabelle

E/A-Code	Symbol
H00	X
H01	Y
H02	R
H03	L
H04	M
H05	Zeitgeber, Zähler
H06	CL
H07	(Nicht verwendet)
H08	WX
H09	WY
H0A	WR
H0B	WL
H0C	WM
H0D	TC
H0E	DIF
H0F	DFN

Konvertierungstabelle dezimal / hexadezimal für E/A-Adressen

Symbol	E/A-Code	E/A-Adresse	
		Dezimal (teilweise hexadezimal)	Hexadezimal
X	H00	00000 bis 4FF95	H000000 bis H4FF5F
Y	H01	00000 bis 4FF95	H000000 bis H4FF5F
Zeitgeber, Zähler	H05	0 bis 511	H000000 bis H0001FF
CL	H06	0 bis 511	H000000 bis H0001FF
WX	H08	0000 bis 4FF9	H000000 bis H004FF9
WY	H09	0000 bis 4FF9	H000000 bis H004FF9
TC	H0D	0 bis 511	H000000 bis H0001FF
DIF	H0E	0 bis 511	H000000 bis H0001FF
DFN	H0F	0 bis 511	H000000 bis H0001FF

Anmerkung :

1. Im dezimalen Ausdruck von X und Y sind die unteren zwei Stellen dezimal und die oberen drei Stellen hexadezimal. Konvertieren Sie von dezimal nach hexadezimal nur in Bezug auf die unteren zwei Stellen.

   Beispiel: 4FF90 → 4FF5A

2. Im dezimalen Ausdruck von WX, WY, ist die unterste Stelle dezimal und die oberen drei Stellen sind hexadezimal.

Systemroutine	H42	Erzwungenes Setzen / Rücksetzen mit Angabe der E/A-Adresse (N aufeinander folgende Kanäle)	Klassifizierung	E/A-Steuerung

Funktion

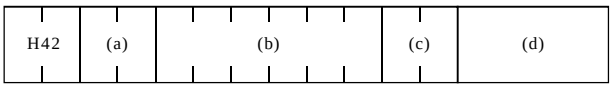
Erzwingt, beginnend mit der angegebenen E/A, ein Setzen bzw. Rücksetzen der angegebenen Daten in N aufeinander folgenden Kanälen (Worten).

Bedingungen

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
○	○	○	○	READ-Belegung	Status der Belegung
○	○	○	○	WRITE-Belegung	

Format

Anforderung



(a) E/A-Code
(b) E/A-Adresse
} *1

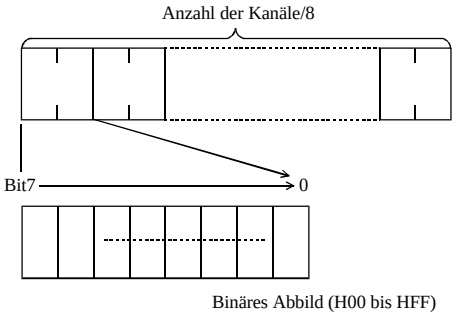
(c) Anzahl der Bits
H01 bis HC8 (1 bis 200)
Anzahl der Worte
H01 bis H64 (1 bis 100)

*1: siehe Systemroutine H40

(d) zu setzende / rückzusetzende Daten

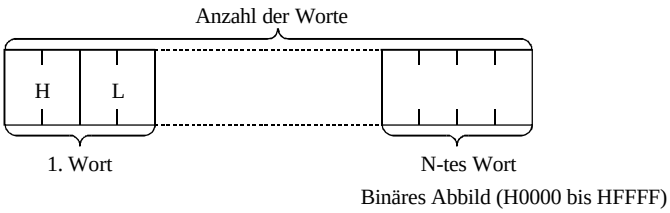
(d) Zu setzende / rückzusetzende Daten

(Bit-Daten)

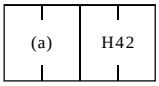


Setzen Sie, wenn die Anzahl der zu setzenden / rückzusetzenden Kanäle kleiner als 8 ist, die offenen Bits auf 0.

(Wort-Daten)



Rückgabe



(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

* Die EH-150 gibt selbst für E/As, die außerhalb des Bereichs sind, "H00" (normale Ausführung) zurück.

Systemroutine	H44	Überwachung mit Angabe der E/A-Adresse (N zufällige Kanäle)	Klassifizierung	E/A-Steuerung

Funktion

Liest die Daten der E/A-Adressen von N zufälligen Kanälen (Worten).

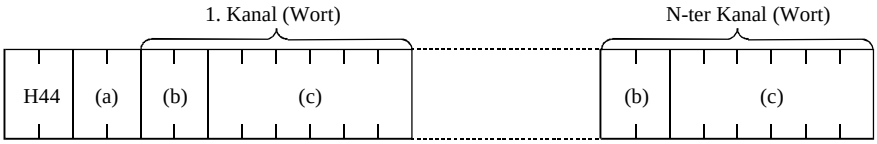
* Diese Systemroutine kann auch ausgeführt werden, wenn die CPU nicht belegt ist. Die Antwortroutine lautet dann jedoch "H02" (lokale Station belegt die CPU nicht).
* Alle E/A-Daten außerhalb des Bereichs der EH-150 werden als OFF (0) zurückgegeben.

Bedingungen

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
○	○	○	○	READ-Belegung	Status der
○	○	○	○	WRITE-Belegung	Belegung
○	○	○	○	Nicht belegt	

Format

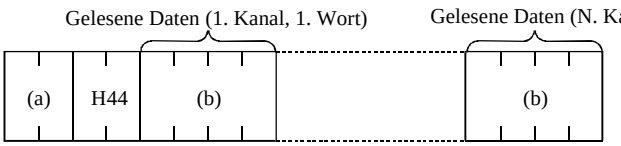
Anforderung



(a) Anzahl der Bits / Anzahl der Worte H01 bis H3F (1 bis 60)

(b) E/A-Code
(c) E/A-Adresse } siehe Systemroutine H40

Rückgabe



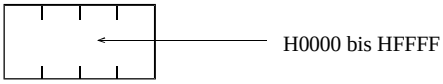
(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

(b) Gelesene Daten (zu Details siehe weiter unten)

(Bit-Daten)

1 Kanal

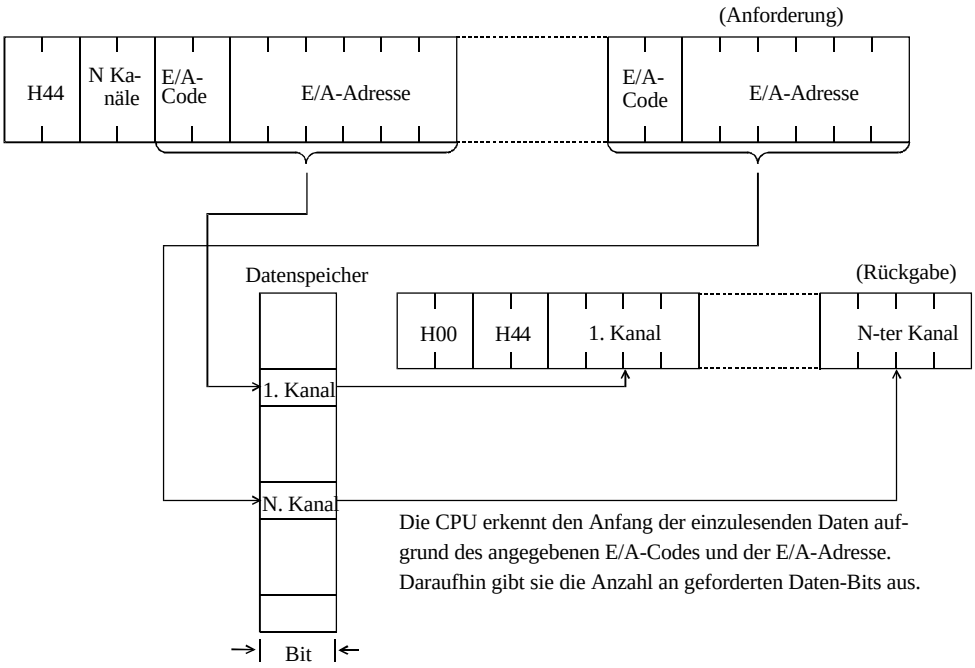
(Wort-Daten)



1 Wort

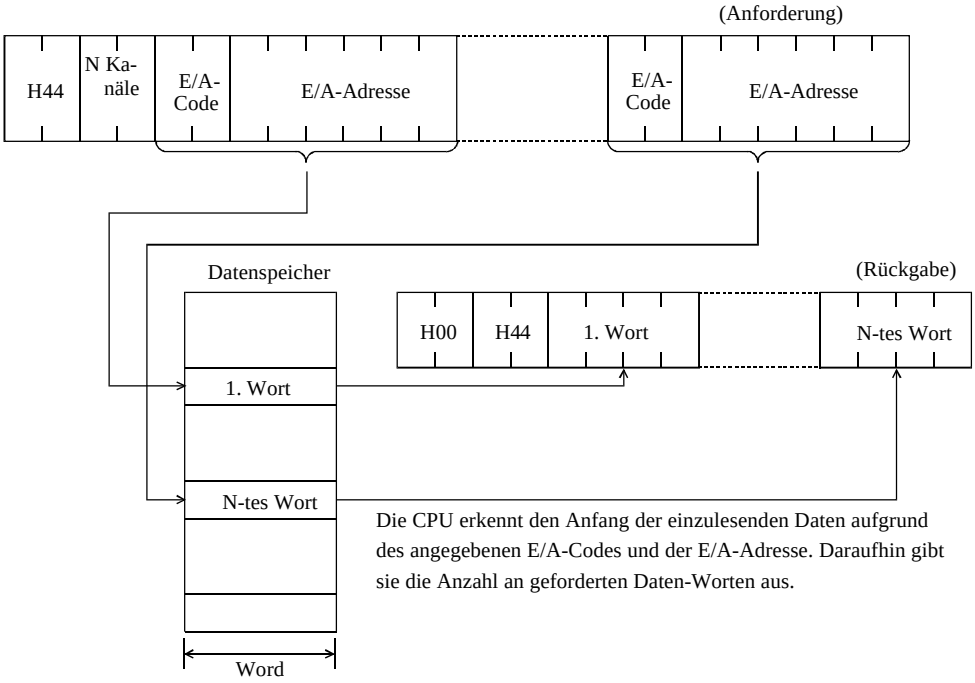
Beschreibung

(A) Wenn der E/A-Code vom Typ Bit ist:



Die CPU erkennt den Anfang der einzulesenden Daten aufgrund des angegebenen E/A-Codes und der E/A-Adresse. Daraufhin gibt sie die Anzahl an geforderten Daten-Bits aus.

(B) Wenn der E/A-Code vom Typ Wort ist



Die CPU erkennt den Anfang der einzulesenden Daten aufgrund des angegebenen E/A-Codes und der E/A-Adresse. Daraufhin gibt sie die Anzahl an geforderten Daten-Worten aus.

Systemroutine	H45	Erzwungenes Setzen / Rücksetzen mit Angabe der E/A-Adresse (N zufällige Kanäle)	Klassifizierung	E/A-Steuerung

Funktion

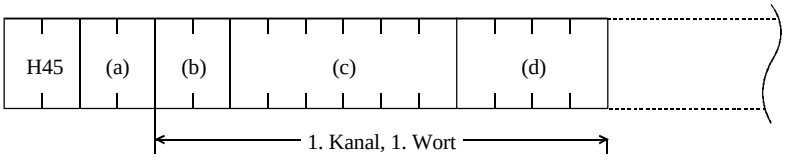
Erzwingt das Setzen der angegebenen Daten oder das Rücksetzen des Datenbereichs in N zufällig gewählten Kanälen (Worten).

Bedingungen

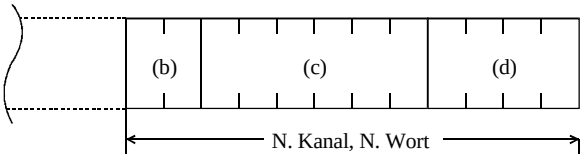
CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
○	○	○	○	READ-Belegung	Status der Belegung
○	○	○	○	WRITE-Belegung	

Format

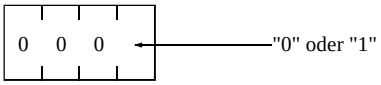
Anforderung



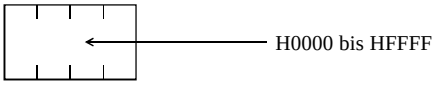
(a) Anzahl der Bits / Anzahl der Worte H01 bis H28 (1 bis 40)
(b) E/A-Code
(c) E/A-Adresse } siehe Systemroutine H40
(d) Daten



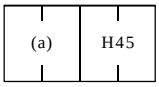
(Bit-Daten)



(Wort-Daten)



Rückgabe



(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

* Die EH-150 gibt selbst für E/As, die außerhalb des Bereichs sind, "H00" (normale Ausführung) zurück.

Systemroutine	HA0	Überwachung mit Angabe der E/A-Adresse (N aufeinander folgende Kanäle)	Klassifizierung	E/A-Steuerung

Funktion

Liest, beginnend mit der angegebenen E/A-Adresse, die Daten von N aufeinander folgenden Kanälen (Worten).

* Diese Systemroutine kann auch ausgeführt werden, wenn die CPU nicht belegt ist.

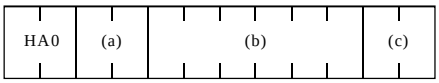
* Alle E/A-Daten außerhalb des Bereichs der EH-150 werden als OFF (0) zurückgegeben.

Bedingungen

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
○	○	○	○	READ-Belegung	Status der Belegung
○	○	○	○	WRITE-Belegung	
○	○	○	○	Nicht belegt	

Format

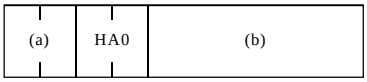
Anforderung



(a) E/A-Code
(b) E/A-Adresse
} siehe Systemroutine H40

(c) Anzahl der Bits H01 bis HF0 (1 bis 240)
Anzahl der Worte H01 bis H78 (1 bis 120)

Rückgabe

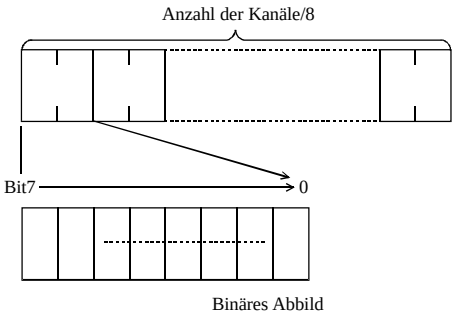


(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

(b) Gelesene Daten

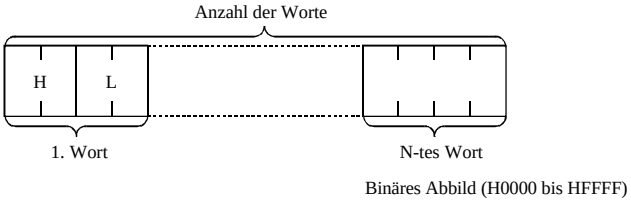
(b) Gelesene Daten

(Bit-Daten)



Wenn die Anzahl der gelesenen Kanäle kleiner als 8 ist, werden die übrigen offenen Bits (H00 bis HFF) auf 0 gesetzt.

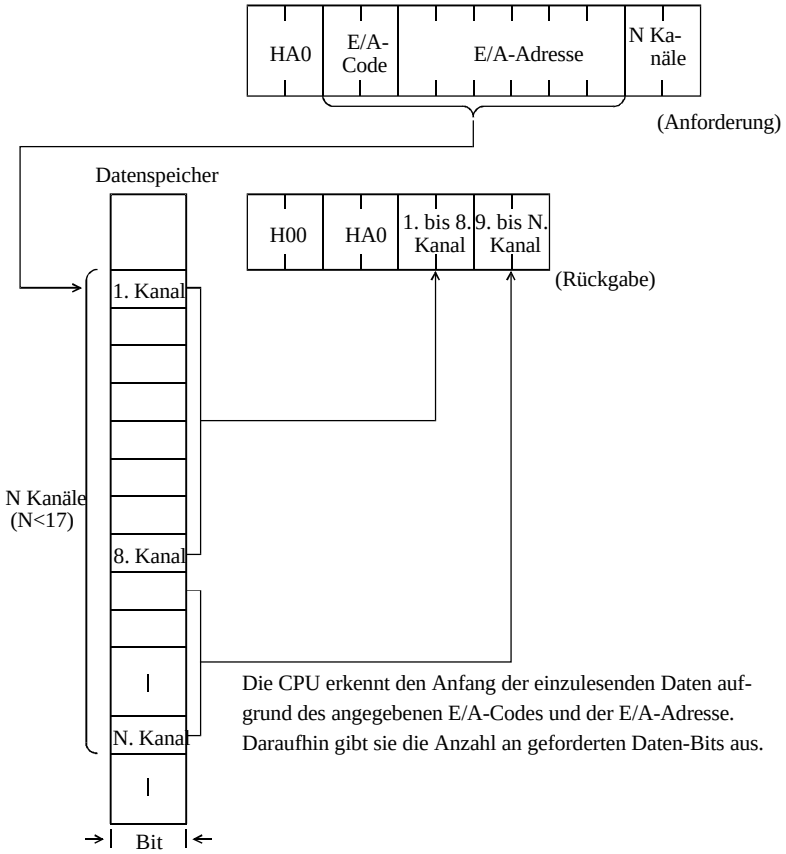
(Wort-Daten)



Binäres Abbild (H0000 bis HFFFF)

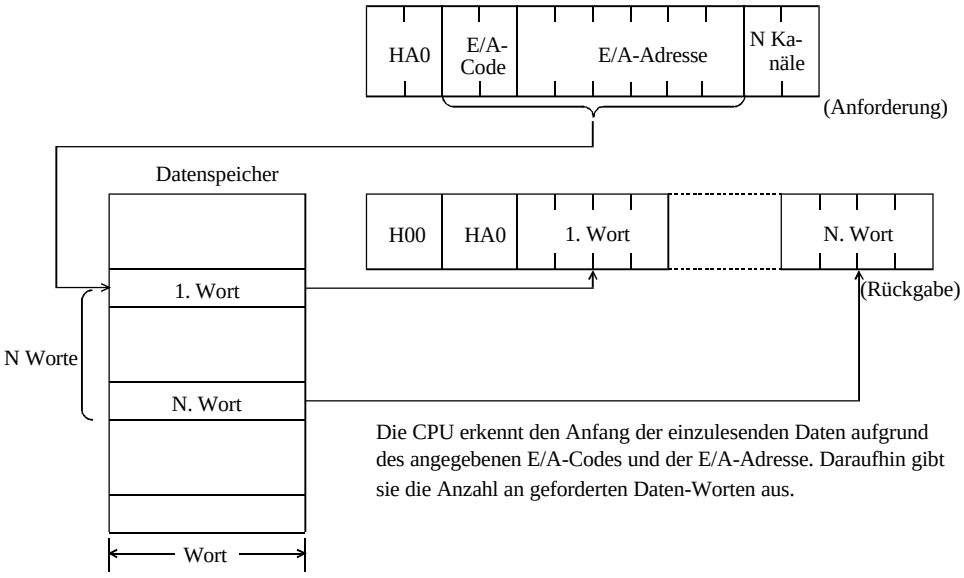
Beschreibung

(A) Wenn der E/A-Code vom Typ Bit ist



Die CPU erkennt den Anfang der einzulesenden Daten aufgrund des angegebenen E/A-Codes und der E/A-Adresse. Daraufhin gibt sie die Anzahl an geforderten Daten-Bits aus.

(B) Wenn der E/A-Code vom Typ Wort ist



Die CPU erkennt den Anfang der einzulesenden Daten aufgrund des angegebenen E/A-Codes und der E/A-Adresse. Daraufhin gibt sie die Anzahl an geforderten Daten-Worten aus.

Systemroutine	HA2	Erzwungenes Setzen/Rücksetzen mit Angabe der E/A-Adresse (N aufeinander folgende Kanäle)	Klassifizierung	E/A-Steuerung

Funktion

Erzwingt, beginnend mit der angegebenen E/A, ein Setzen und Rücksetzen der angegebenen Daten in N aufeinander folgenden Kanälen (Worten).

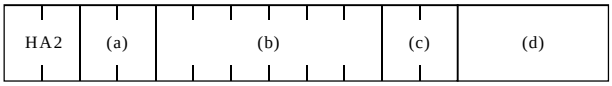
* Diese Systemroutine kann auch ausgeführt werden, wenn die CPU nicht belegt ist.

Bedingungen

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
○	○	○	○	READ-Belegung	Status der Belegung
○	○	○	○	WRITE-Belegung	
○	○	○	○	Nicht belegt	

Format

Anforderung



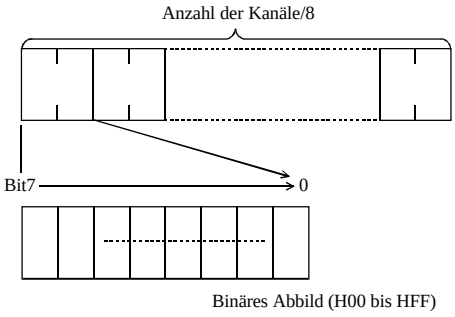
(a) E/A-Code
(b) E/A-Adresse
} siehe Systemroutine H40

(c) Anzahl der Bits
H01 bis HC8 (1 bis 200)
Anzahl der Worte
H01 bis H64 (1 bis 100)

(d) Zu setzende / rückzusetzende Daten

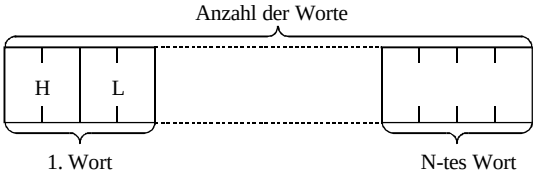
(d) Zu setzende / rückzusetzende Daten

(Bit-Daten)

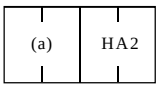


Setzen Sie, wenn die Anzahl der zu setzenden / rückzusetzenden Kanäle kleiner als 8 ist, die offenen Bits auf 0.

(Wort-Daten)



Rückgabe



(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

* Die EH-150 gibt selbst für E/As, die außerhalb des Bereichs liegen, "H00" (normale Ausführung) zurück.

Systemroutine	HA4	Überwachung mit Angabe der E/A-Adresse (N zufällige Kanäle)	Klassifizierung	E/A-Steuerung

Funktion

Liest die Daten der E/A-Adressen von N zufälligen Kanälen (Worten).

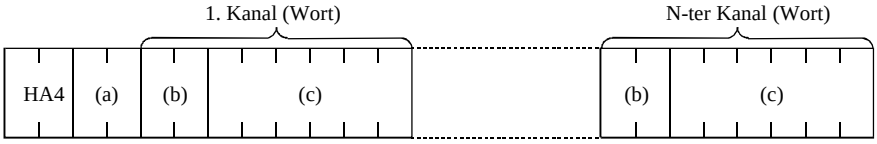
* Diese Systemroutine kann auch ausgeführt werden, wenn die CPU nicht belegt ist.
* Alle E/A-Daten außerhalb des Bereichs der EH-150 werden als OFF (0) zurückgegeben.

Bedingungen

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
○	○	○	○	READ-Belegung	Status der Belegung
○	○	○	○	WRITE-Belegung	
○	○	○	○	Nicht belegt	

Format

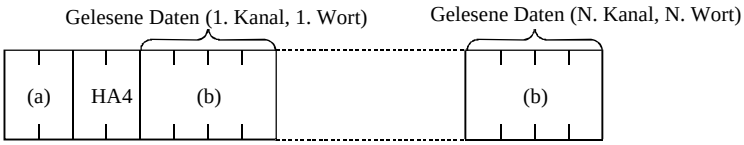
Anforderung



(a) Anzahl der Bits / Anzahl der Worte H01 bis H3F (1 bis 60)

(b) E/A-Code
(c) E/A-Adresse
} siehe Systemroutine H40

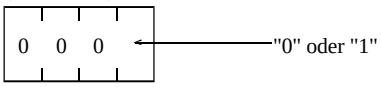
Rückgabe



(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

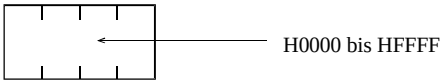
(b) Gelesene Daten (zu Details siehe weiter unten)

(Bit-Daten)



1 Kanal

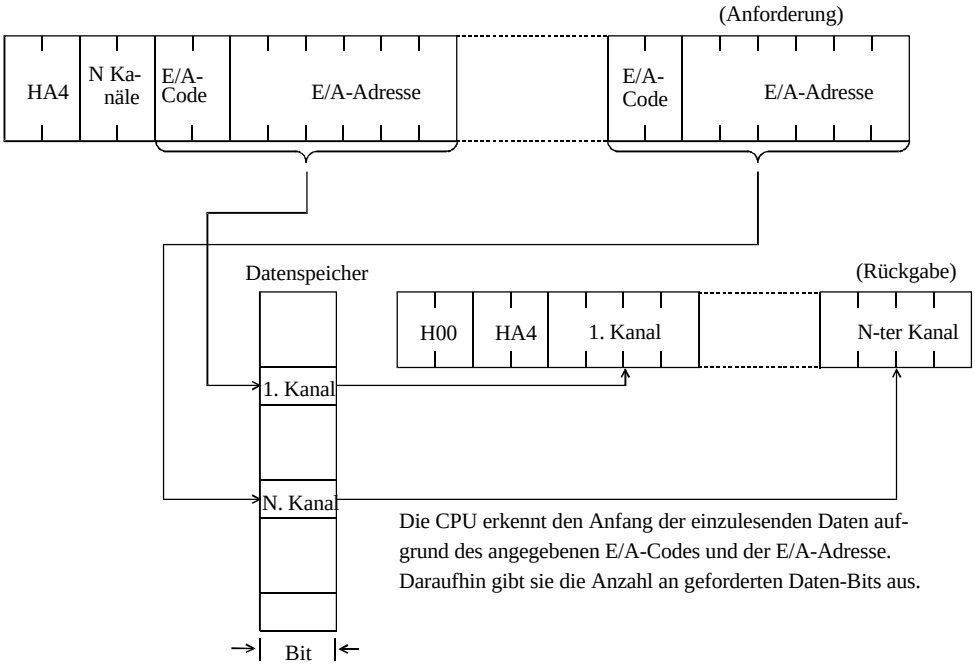
(Wort-Daten)



1 Wort

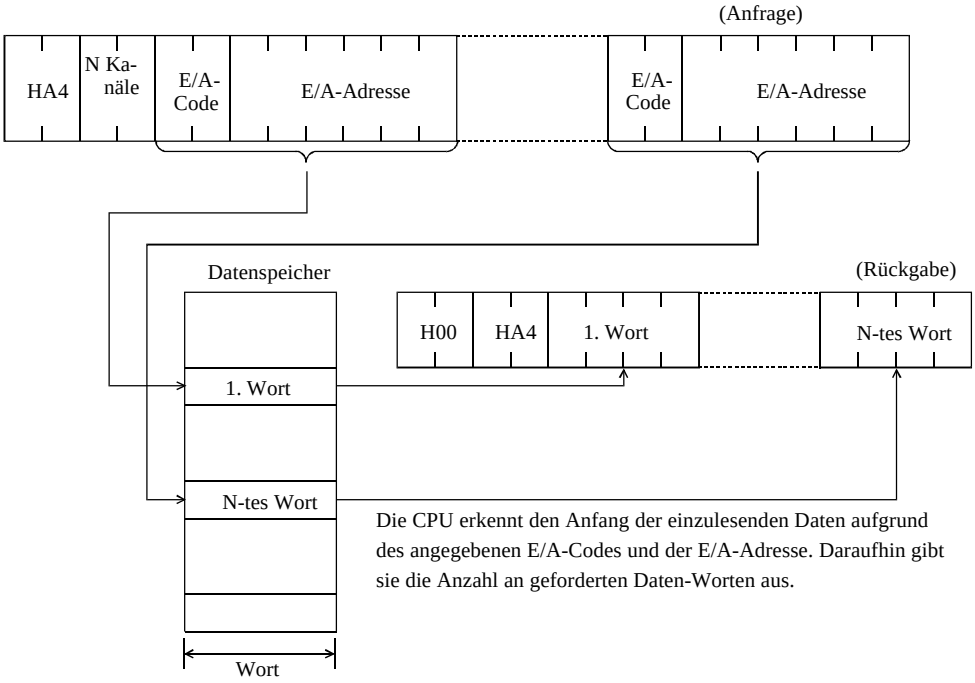
Beschreibung

(A) Wenn der E/A-Code vom Typ Bit ist



Die CPU erkennt den Anfang der einzulesenden Daten aufgrund des angegebenen E/A-Codes und der E/A-Adresse. Daraufhin gibt sie die Anzahl an geforderten Daten-Bits aus.

(B) Wenn der E/A-Code vom Typ Wort ist



Die CPU erkennt den Anfang der einzulesenden Daten aufgrund des angegebenen E/A-Codes und der E/A-Adresse. Daraufhin gibt sie die Anzahl an geforderten Daten-Worten aus.

Systemroutine	HA5	Erzwungenes Setzen / Rücksetzen mit Angabe der E/A-Adresse (N zufällige Kanäle)	Klassifizierung	E/A-Steuerung

Funktion

Erzwingt das Setzen der angegebenen Daten oder das Rücksetzen des Datenbereichs in N zufällig gewählten Kanälen (Worten).

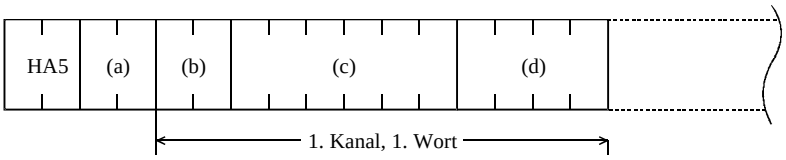
* Diese Systemroutine kann auch ausgeführt werden, wenn die CPU nicht belegt ist.

Bedingungen

CPU-Status					
STOP	RUN	HALT	FEHLER		
○	○	○	○	READ-Belegung	Status der
○	○	○	○	WRITE-Belegung	Belegung
○	○	○	○	Nicht belegt	

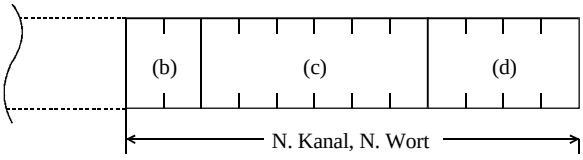
Format

Anforderung

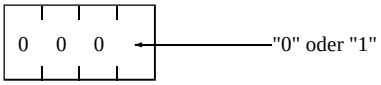


(a) Anzahl der Bits / Anzahl der Worte H01 bis H28 (1 bis 40)

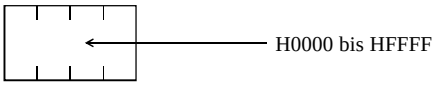
(b) E/A-Code
(c) E/A-Adresse } siehe Systemroutine H40
(d) Daten



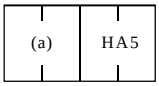
(Bit-Daten)



(Wort-Daten)



Rückgabe



(a) Antwortroutine (H00 bei normaler Ausführung)
Zu anderen Systemroutinen als den normalen, siehe die Liste der Rückgaben nach Systemroutine am Ende dieses Kapitels.

* Die EH-150 gibt selbst für E/As, die außerhalb des Bereichs liegen, "H00" (normale Ausführung) zurück.

Liste der Rückgaben der Systemroutinen

System-routine	Unterbefehl	Code	Antwortroutine	Code	Rückgabecode	Code	Grund des Fehlers
H10	Status	H00	Normale Ausführung	H00			
	Speicherstatus	H01	Normale Ausführung	H00			
	Software-Version	H02	Normale Ausführung	H00			
	CPU-Fehlercode	H03	Normale Ausführung	H00			
	CPU-Namen lesen	H04	Normale Ausführung	H00			
	Nicht definiert	H05 bis HFF	Abnormale Systemroutine	H01	Nicht definierter Unterbefehl	H02	Nicht definierter Unterbefehl
	Keiner		Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Nur die Systemroutine wurde eingegeben
H11	STOP-Zuweisung	H00	Normale Ausführung	H00			
			Nicht ausführbar	H03	Operationsfehler	H0C	Einstellung nicht im Modus für Fernbedienung. STOP per Fernbedieng. nicht aktiviert
	RUN-Zuweisung	H01	Normale Ausführung	H00			
			Nicht ausführbar	H03	Operationsfehler	H0C	Einstellung nicht im Modus für Fernbedienung CPU befindet sich im FEHLER-Status WRITE-Beleg. durch eine andere Station RUN per Fernbedienung ist nicht aktiviert Vom Benutzer gewählte Bedingung für RUN ist nicht erfüllt
					Kombinationsfehler	H0E	Eine RUN-geschützte Systemroutine wurde bereits ausgeführt, und die CPU befindet sich im RUN-geschützten Zustand
	Nicht definiert	H02 bis HFF	Abnormale Systemroutine	H01	Nicht definierter Unterbefehl	H02	Nicht definierter Unterbefehl
	Keiner		Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Nur die Systemroutine wurde eingegeben
H16	Belegung aufheben	H00	Normale Ausführung	H00			
	READ-Belegung	H01	Normale Ausführung	H00			
			Nicht ausführbar	H03	Code für Belegung stimmt nicht überein	H04	Lokale Station hat WRITE-Belegung zur CPU
					Maximum für READ-Belegung erreicht	H06	Bereits durch die vier anderen Stationen READ-belegt
					Durch eine andere Station belegt	H08	Eine andere Station hat WRITE-Belegung zur CPU
	WRITE-Belegung	H02	Normale Ausführung	H00			
			Nicht ausführbar	H03	Code für Belegung stimmt nicht überein	H03	Lokale Station hat WRITE-Belegung zur CPU
					Durch eine andere Station belegt	H08	CPU ist durch eine andere Station belegt
	Änderung der Belegung (WRITE → READ)	H05	Normale Ausführung	H00			
			Nicht ausführbar	H03	Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht
	Änderung der Belegung (READ → WRITE)	H06	Normale Ausführung	H00			
			Nicht ausführbar	H03	Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht
					Durch eine andere Station belegt	H08	CPU ist durch eine andere Station belegt
	Nicht definiert	H03, H04, H07 bis HFF	Abnormale Systemroutine	H01	Nicht definierter Unterbefehl	H02	Nicht definierter Unterbefehl
	Keiner		Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Nur die Systemroutine wurde eingegeben
H17	Erzwungene Freigabe aller Peripheriegeräte	H00	Normale Beendigung	H00			
	Erzwungene Freigabe lokaler Station	H01	Normale Beendigung	H00			
	Nicht definiert	H02 bis HFF	Abnormale Systemroutine	H01	Nicht definierter Unterbefehl	H02	Nicht definierter Unterbefehl
	Keiner		Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Nur die Systemroutine wurde eingegeben
H18	Echtzeituhr lesen	H00	Normale Ausführung	H00			
			Nicht ausführbar	H03	Auf RTC kann nicht zugegriffen werden	H10	Echtzeituhr-Fehler, oder nicht installiert
	Echtzeituhr einstellen	H01	Normale Ausführung	H00			
			Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Länge der Parameter ist zu kurz

System-routine	Unterbefehl	Code	Antwortroutine	Code	Rückgabecode	Code	Grund des Fehlers
H18	Echtzeituhr setzen	H01	Nicht ausführbar	H03	Operationsfehler	H0C	Abnormaler Sollwert
					Auf RTS kann nicht zugegriffen werden	H10	Echtzeituhr-Fehler, oder nicht installiert
	30-Sekunden-Korrektur	H02	Normale Ausführung	H00			
			Nicht ausführbar	H03	Auf RTC kann nicht zugegriffen werden	H10	Echtzeituhr-Fehler, oder nicht installiert
	Nicht definiert	H03 bis HFF	Abnormale Systemroutine	H01	Nicht definierter Unterbefehl	H02	Nicht definierter Unterbefehl
H1C			Normale Ausführung	H00			
H20	Initialisierung des gesamten Anwender-speichers	H00	Normale Ausführung	H00			
			Nicht ausführbar	H03	Code für Belegung stimmt nicht überein	H03	Lokale Station hat WRITE-Belegung zur CPU
					Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht
					RAM-Fehler	H0A	READ/WRITE Testergebnisse stimmten nicht überein
					CPU läuft	H0B	CPU läuft
	HI-FLOW-Bereich initialisieren	H01	Normale Ausführung	H00			
			Nicht ausführbar	H03	Code für Belegung stimmt nicht überein	H03	Lokale Station hat WRITE-Belegung zur CPU
					Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht
					CPU läuft	H0B	CPU läuft und der Modus "Ändern während RUN" ist nicht gesetzt
	LADDER-Bereich initialisieren	H02	Normale Ausführung	H00			
			Nicht ausführbar	H03	Code für Belegung stimmt nicht überein	H03	Lokale Station hat WRITE-Belegung zur CPU
					Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht
					CPU läuft	H0B	CPU läuft und der "Ändern während RUN" Modus ist nicht gesetzt
	Löschen des gesamten Anwenderspeichers	H03	Normale Ausführung	H00			
			Nicht ausführbar	H03	Code für Belegung stimmt nicht überein	H03	Lokale Station hat WRITE-Belegung zur CPU
					Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht
					CPU läuft	H0B	CPU läuft
	Nicht definiert	H04 bis HFF	Abnormale Systemroutine	H01	Nicht definierter Unterbefehl	H02	Nicht definierter Unterbefehl
H23	Parameter-Bereich (A) schreiben	H00	Normale Ausführung	H00			
			Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Adresse	H04	Die Transferadresse ist außerhalb des Bereichs des Parameter-Bereichs A
					Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Die Anzahl der Transfer-Schritte liegt außerhalb des angegebenen Bereichs
					Kein Speicher mehr	H09	"Adresse + Anzahl der Schritte" überschreiten den Parameter-Bereich
			Nicht ausführbar	H03	Code für Belegung stimmt nicht überein	H03	Lokale Station hat WRITE-Belegung zur CPU
					Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht
					CPU läuft	H0B	CPU läuft
	In HI-FLOW-Bereich schreiben	H01	Normale Ausführung	H00			
			Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Adresse	H04	Die Transferadresse liegt außerhalb des HI-FLOW Bereichs
					Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Die Anzahl der Transfer-Schritte liegt außerhalb des angegebenen Bereichs
					Kein Speicher mehr	H09	"Adresse + Anzahl der Schritte" überschreiten den HI-FLOW-Bereich
			Nicht ausführbar	H03	Code für Belegung stimmt nicht überein	H03	Lokale Station hat READ-Belegung zur CPU
					Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht
					CPU läuft	H0B	CPU läuft
	In HI-LADDER-Bereich schreiben	H02	Normale Ausführung	H00			
			Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Adresse	H04	Die Transferadresse liegt außerhalb des LADDER-Bereichs
					Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Die Anzahl der Transfer-Schritte liegt außerhalb des angegebenen Bereichs
					Kein Speicher mehr	H09	"Adresse + Anzahl der Schritte" überschreiten den LADDER-Bereich

System-routine	Unterbefehl	Code	Antwortroutine	Code	Rückgabecode	Code	Grund des Fehlers
H23	In HI-LADDER-Bereich schreiben	H02	Nicht ausführbar	H03	ROM-Speicher	H01	Programmspeicher ist ROM
					Code für Belegung stimmt nicht überein	H03	Lokale Station hat READ-Belegung zur CPU
					Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht
					CPU läuft	H0B	CPU läuft und der Modus "Ändern während RUN" ist nicht gesetzt
	Parameter-Bereich (B) schreiben	H03	Normale Ausführung	H00			
			Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Adresse	H04	Die Transferadresse ist außerhalb des Bereichs des Parameter-Bereichs B
					Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Die Anzahl der Transfer-Schritte ist außerhalb des angegebenen Bereichs
					Kein Speicher mehr	H09	"Adresse + Anzahl der Schritte" überschreiten den Parameter-Bereich
			Nicht ausführbar	H03	Code für Belegung stimmt nicht überein	H03	Lokale Station hat WRITE-Belegung zur CPU
					Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht
					CPU läuft	H0B	CPU läuft und der Modus "Ändern während RUN" ist nicht gesetzt
	Nicht definiert	H04 bis HFF	Abnormale Systemroutine	H01	Nicht definierter Unterbefehl	H02	Nicht definierter Unterbefehl
	Keiner		Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Nur die Systemroutine wurde eingegeben
H26	Speicherzuweisung	H00	Normale Ausführung	H00			
			Abnormale Systemroutine	H01	Unzureichende Speichergröße	H0A	Die Speicherzuweisung überschreitet die Kapazität des physikalischen Speichers
			Nicht ausführbar	H03	Code für Belegung stimmt nicht überein	H03	READ-belegt durch lokale Station.
H26	Speicherzuweisung	H00	Nicht ausführbar	H03	Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht
					CPU läuft	H0B	CPU läuft und der Modus "Ändern während RUN" ist nicht gesetzt
	Nicht definiert	H01 bis HFF	Abnormale Systemroutine	H01	Nicht definierter Unterbefehl	H02	Nicht definierter Unterbefehl
	Keiner		Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Länge der Parameter für die Systemroutine ist zu kurz.
H27	Abschluß der Änderung der Parameter		Normale Ausführung	H00			
			Nicht ausführbar	H03	Code für Belegung stimmt nicht überein	H03	READ-belegt durch lokale Station.
					Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht
					CPU läuft	H0B	CPU läuft und der Modus "Ändern während RUN" ist nicht gesetzt
H28	Änderung des Sollwerts für Zeitgeber / Zähler	H02 (Fest)	Normale Ausführung	H00			
			Abnormale Systemroutine	H01	Nicht definierter Unterbefehl	H02	Der Unterbefehl lautet nicht 02H Der Code für die Änderung ist 08H oder größer
					Abnormale Adresse	H04	Abnormale Adresse
					Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Länge der Parameter für die Systemroutine ist zu kurz
					Abnormaler E/A-Code	H06	E/A-Code ist abnormal. Zeitbasis ist H04 oder darüber
					Abnormale E/A-Adresse	H07	E/A-Adresse ist abnormal Zeitgeber / Zähler Nummer ist 512 oder darüber. Erster Sollwert des Watchdog (Konstante) ist größer oder gleich dem zweiten Sollwert (Konstante). 0,01s, 0,1s oder 1,0s ist als Zeitbasis gesetzt und die Zeitgeber-/Zähler-Nummer ist 256 oder darüber 0,01s ist als Zeitbasis gesetzt und die Zeitgeber-/Zähler-Nummer ist 64 oder darüber
			Nicht ausführbar	H03	Widersprüchliche Parameter	H02	Der entsprechende Zeitgeber / Zähler wird von HI-FLOW genutzt
					Code für Belegung stimmt nicht überein	H03	READ-belegt durch lokale Station
					Nicht belegt	H07	Durch lokale Station nicht belegt

System-routine	Unterbefehl	Code	Antwortroutine	Code	Rückgabecode	Code	Grund des Fehlers
H28	Änderung des Sollwerts für Zeitgeber / Zähler	H02 (Fest)	Nicht ausführbar	H03	Nicht belegt	H07	Die lokale Station belegt die CPU nicht
					Operationsfehler	H0C	R7C7 ist ausgeschaltet Schwerer CPU-Fehler Zeit für einen Zyklus länger als 3 Sek.
					Kein Programm	H0D	Kein Programm
					Widersprüchliches Programm	H0F	0,01s, 0,1s oder 1,0s war als Zeitbasis für einen Zähler gesetzt Ein Zähler ist als Zeitbasis für einen Zeitgeber gesetzt Die Änderung des 2. Sollwerts wurde mit einem anderen Code als für WDT festgelegt An der angegebenen Adresse ist kein Zeitgeber programmiert
H31	Programm an angegebener Adresse lesen	H00 (Fest)	Normale Ausführung	H00			
			Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Adresse	H04	Angegebene Adresse überschreitet die Speicherkapazität
					Abnormale Anzahl an Schritten	H05	Anzahl der zu lesenden Schritte ist außerhalb des Bereichs von 1 bis 60
			Nicht belegt	H03	Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht
H33	Nicht definiert	H00 bis HFF	Abnormale Systemroutine	H01	Nicht definierter Unterbefehl	H02	Nicht definierter Unterbefehl
	Keiner		Normale Ausführung	H00			
			Nicht ausführbar	H03	Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht
H35	Lesen der Speicherzuweisung	H00	Normale Ausführung	H00			
			Nicht ausführbar	H03	Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht
	Reservierter Unterbefehl	H02 H04	Nicht verwenden				
	Nicht definiert	H01, H03, H05 bis HFF	Abnormale Systemroutine	H01	Nicht definierter Unterbefehl	H02	Nicht definierter Unterbefehl
H40	Keiner		Normale Ausführung	H00			
			Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Die entsprechende Anzahl von Kanälen ist außerhalb des zugewiesenen Bereichs
					Abnormaler E/A-Code	H06	Der entsprechende E/A-Code ist undefiniert oder es handelt sich um einen E/A-Code, der nicht erzwungen werden kann
					Abnormale E/A-Adresse	H07	Der entsprechende E/A-Code ist undefiniert oder es handelt sich um einen E/A, der nicht überwacht werden kann.
			Warnung	H02			Lokale Station belegt die CPU nicht
H42	Keiner		Normale Ausführung	H00			
			Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Die entsprechende Anzahl von Kanälen ist außerhalb des zugewiesenen Bereichs
					Abnormaler E/A-Code	H06	Der entsprechende E/A-Code ist undefiniert
					Abnormale E/A-Adresse	H07	Die entsprechende E/A-Adresse liegt außerhalb des angegebenen Bereichs
			Nicht ausführbar	H03	Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht
H44	Keiner		Normale Ausführung	H00			
			Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Die entsprechende Anzahl von Kanälen ist außerhalb des zugewiesenen Bereichs
					Abnormaler E/A-Code	H06	Der entsprechende E/A-Code ist undefiniert oder es handelt sich um einen E/A-Code, der nicht erzwungen werden kann.
					Abnormale E/A-Adresse	H07	Der entsprechende E/A-Code ist undefiniert
			Warnung	H02			Lokale Station belegt die CPU nicht
H45	Keiner		Normale Ausführung	H00			
			Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Die entsprechende Anzahl von Kanälen ist außerhalb des zugewiesenen Bereichs
					Abnormaler E/A-Code	H06	Der entsprechende E/A-Code ist undefiniert oder es handelt sich um einen E/A-Code, der nicht erzwungen werden kann
					Abnormale E/A-Adresse	H07	Die entsprechende E/A-Adresse ist außerhalb des angegebenen Bereichs
			Nicht ausführbar	H03	Nicht belegt	H07	Lokale Station belegt die CPU nicht

System-routine	Unterbefehl	Code	Antwortroutine	Code	Rückgabecode	Code	Grund des Fehlers
HA0	Keiner		Normale Ausführung	H00			
			Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Die entsprechende Anzahl von Kanälen ist außerhalb des zugewiesenen Bereichs
					Abnormaler E/A-Code	H06	Der entsprechende E/A-Code ist undefiniert
					Abnormale E/A-Adresse	H07	Die entsprechende E/A-Adresse liegt außerhalb des angegebenen Bereichs
HA2	Keiner		Normale Ausführung	H00			
			Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Die entsprechende Anzahl von Kanälen ist außerhalb des zugewiesenen Bereichs
					Abnormaler E/A-Code	H06	Der entsprechende E/A-Code ist undefiniert oder es handelt sich um einen E/A-Code, der nicht erzwungen werden kann
					Abnormale E/A-Adresse	H07	Die entsprechende E/A-Adresse liegt außerhalb des angegebenen Bereichs
HA4	Keiner		Normale Ausführung	H00			
			Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Die entsprechende Anzahl von Kanälen ist außerhalb des zugewiesenen Bereichs
					Abnormaler E/A-Code	H06	Der entsprechende E/A-Code ist undefiniert oder es handelt sich um einen E/A-Code, der nicht erzwungen werden kann
					Abnormale E/A-Adresse	H07	Die entsprechende E/A-Adresse liegt außerhalb des angegebenen Bereichs
HA5	Keiner		Normale Ausführung	H00			
			Abnormale Systemroutine	H01	Abnormale Anzahl von Schritten / Worten	H05	Die entsprechende Anzahl von Kanälen ist außerhalb des zugewiesenen Bereichs
					Abnormaler E/A-Code	H06	Der entsprechende E/A-Code ist undefiniert oder es handelt sich um einen E/A-Code, der nicht erzwungen werden kann.
					Abnormale E/A-Adresse	H07	Die entsprechende E/A-Adresse liegt außerhalb des angegebenen Bereichs