

**R ROBO
C CYLINDER**

MSEP-LC
Programmierhandbuch
4. Auflage

IAI Industrieroboter GmbH

Bitte vor der Verwendung lesen

Herzlichen Dank für den Kauf unseres Produkts.

Dieses Handbuch enthält alle zum sicheren Betrieb dieses Produkts notwendigen Informationen und behandelt u. A. Handhabung, Aufbau und Wartung des Geräts.

Lesen Sie dieses Handbuch vor der Verwendung gründlich durch und stellen sicher, dass Sie den Inhalt vollständig verstanden haben, um den sicheren Betrieb des Produkts zu gewährleisten.

Die DVD, die dem Produkt beiliegt, enthält Handbücher für IAI-Produkte.

Zur Verwendung der Produkte drucken Sie die entsprechenden Seiten der jeweiligen Handbücher aus oder zeigen sie mit Ihrem PC an.

Nachdem Sie die Handbücher gelesen haben, bewahren Sie sie an einem leicht zugänglichen Ort auf, damit sie dem Personal, das dieses Produkt verwendet, zur Verfügung stehen.

[Wichtig]

- Bei diesem Dokument handelt es sich um die Originalanleitung.
- Dieses Produkt darf nur für die in diesem Handbuch angegebenen Zwecke eingesetzt werden. IAI haftet nicht für Verluste oder Schäden, die durch die Verwendung des Produkts für andere als die in diesem Handbuch angegebenen Zwecke entstehen.
- Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen können zum Zweck der Produktverbesserung auch ohne vorherige Ankündigung geändert werden.
- Falls Sie Fragen oder Kommentare zum Inhalt dieses Handbuchs haben, wenden Sie sich an unser Kundendienstzentrum oder eine Verkaufsstelle in Ihrer Nähe.
- Die ungenehmigte Verwendung oder Reproduktion dieses Handbuchs im Ganzen oder in Teilen ist verboten.
- Die verwendeten Firmennamen, Produktbezeichnungen und Marken sind eingetragene Marken der jeweiligen Unternehmen.

Inhalt

Sicherheitshinweise	1
1 Überblick.....	8
2 Kontaktplanprogramme.....	9
2.1 Erstellen eines Programms.....	9
2.2 Ausführungsreihenfolge.....	9
2.3 Hauptprogramm and Unterprogramme	10
2.4 Ausführung und Funktionen	11
2.4.1 I/O-Aktualisierung	11
2.4.2 Konstante Abtastung.....	11
2.4.3 WDT (Watchdog-Timer).....	12
2.4.4 Erkennung eines Befehlsausführungsfehlers	12
2.5 Verfügbare Nummern	12
2.6 Gesamtzahl der Schritte	12
3 Zuordnung von Eingängen und Ausgängen (PIO).....	13
4 Speicherliste	15
4.1 Speichertypen und Punkte.....	15
4.2 Speicher.....	15
4.2.1 Eingangs- und Ausgangsspeicher (X, Y)	15
4.2.2 Interne Relais (M).....	15
4.2.3 Spezialrelais (SM)	16
4.2.4 Datenregister (D)	17
4.2.5 Spezialregister (SD).....	17
4.2.6 Indexregister (IX)	17
4.2.7 Timer (T).....	18
4.2.8 Zähler (C).....	19
4.2.9 Sprungmarken (L)	19
5 Befehlsaufbau.....	20
5.1 Einrichten der Daten	21
5.2 Bedingungen für Befehlsausführung	23
5.3 Anzahl der Schritte	24
6 Anzeigen von Befehlen	25
7 Befehle für Achsensteuerung usw. (DFC-Befehle)	26
7.1 Registrierung von DFC-Befehlen.....	26
7.2 Achsensteuerbefehle (DFC0-5).....	27
7.3 Befehlsübertragungsbefehl zwischen Achse und Treiber (DFC8).....	28
7.4 Feldbus-Kommunikationsbefehl (DFC9).....	31
8 Grundbefehle	33
8.1 Liste der Grundbefehle	33
8.2 Erläuterung der Befehle.....	34
8.2.1 Kontaktbefehle	34
8.2.2 Verknüpfungsbefehle	36
8.2.3 Ausgabebefehle	38
8.2.4 Beendigungsbefehle	42

9	Praktische Befehle	43
9.1	Liste der praktischen Befehle	43
9.2	Erläuterung der Befehle	45
9.2.1	Datenvergleichsbefehle	45
9.2.2	Befehle für arithmetische Operationen	46
9.2.3	BCD/BIN-Umwandlungsbefehle	59
9.2.4	Übertragungsbefehle	61
9.2.5	Verzweigungsbefehle	66
9.2.6	Logische Operationsbefehle	70
9.2.7	Rotierbefehle	79
9.2.8	Schiebebefehle	83
9.2.9	Datenverarbeitungsbefehle	89
9.2.10	FIFO-Befehle	96
9.2.11	Schleifenbefehle	100
9.2.12	Übertragsmerker-Befehle	102
10	Anhang	103
10.1	Fehlercodeliste	103
10.2	Beispiel einer einfachen Positioniersequenz	104
10.2.1	Überblick	104
10.2.2	Einstellungen	105
10.2.3	Kontaktplanprogramm	107
11	Revisionsverlauf	118

Sicherheitshinweise

Diese Sicherheitshinweise wurden verfasst, um die sichere Verwendung des Produkts zu ermöglichen und Verletzungen und Sachschäden zu vermeiden. Lesen Sie die Sicherheitshinweise vor der Inbetriebnahme unbedingt durch.

Sicherheitsvorkehrungen für unsere Produkte

Die allgemeinen Sicherheitsvorkehrungen für jede Inbetriebnahme unserer Roboter werden im Folgenden beschrieben.

Nr.	Vorgang	Beschreibung
1	Modellauswahl	<ul style="list-style-type: none"> • Da dieses Produkt nicht für Anwendungen, die ein hohes Maß an Sicherheit verlangen, entwickelt oder konstruiert wurde, kann es eine Gefahrenquelle für den Menschen darstellen. Verwenden Sie dieses Produkt daher nicht für die folgenden Anwendungen: <ol style="list-style-type: none"> 1) Medizinische Geräte zur Erhaltung, Überwachung oder anderweitigen Beeinflussung menschlichen Lebens oder der Gesundheit. 2) Mechanismen und Maschinen, die der Bewegung oder dem Transport von Personen dienen (Fahrzeuge, Bahnanlagen, Flugnavigationseinrichtungen usw.) 3) Wichtige Sicherheitskomponenten von Maschinen (Sicherheitsvorrichtungen usw.) • Verwenden Sie das Produkt nicht entgegen der Spezifikation. Andernfalls kann die Lebensdauer des Produkts erheblich reduziert werden. • Verwenden Sie dieses Produkt nicht in den folgenden Umgebungen: <ol style="list-style-type: none"> 1) Orte, an denen brennbare Gase oder entflammbare oder explosionsgefährliche Substanzen auftreten. 2) Orte, an denen Strahlung auftreten kann. 3) Orte, an denen die Umgebungstemperatur oder relative Luftfeuchtigkeit den zulässigen Bereich übersteigt. 4) Orte, die direkter Sonneneinstrahlung oder Wärmestrahlung von einer großen Wärmequelle ausgesetzt sind. 5) Orte, an denen es zu Kondensation aufgrund großer Temperaturschwankungen kommt. 6) Orte, an denen korrosive Gase auftreten (Schwefel- oder Salzsäure). 7) Orte, an denen Staub, Salz oder Eisenpulver in größeren Mengen auftreten können. 8) Orte, die direkten Vibrationen oder Stößen ausgesetzt sind. • Wählen Sie zum vertikalen Betrieb einer Achse ein Modell, das über eine Bremse verfügt. Bei Auswahl eines Modells ohne Bremse kann der bewegliche Teil bei einer Unterbrechung der Spannungsversorgung herabfallen und Verletzungen oder Schäden am Werkstück verursachen.

Nr.	Vorgang	Beschreibung
2	Transport	<ul style="list-style-type: none"> • Lassen Sie das Tragen schwerer Objekte von zwei oder mehr Personen durchführen oder setzen Sie Hilfsmittel wie einen Kran ein. • Wenn die Arbeit von zwei oder mehr Personen durchgeführt wird, müssen die Rollen des Anweisenden und der Anweisungsempfänger klar verteilt sein. Stellen Sie eine gute Kommunikation aller Beteiligten sicher, um die Personensicherheit zu gewährleisten. • Achten Sie beim Transport auf die richtigen Haltestellen, das Gewicht und ein gutes Gleichgewicht. Seien Sie äußerst vorsichtig, damit das getragene Objekt nicht anstößt oder fallen gelassen wird. • Führen Sie den Transport mit Hilfe geeigneter Transportmittel durch. Achsen, die zum Transport mit einem Kran geeignet sind, verfügen über Ösen oder Gewindebohrungen zur Befestigung entsprechender Bolzen. Befolgen Sie die Anweisungen im Betriebshandbuch des jeweiligen Modells. • Nicht auf die Verpackung steigen oder darauf sitzen. • Keine schweren Gegenstände, die zu einer Verformung führen könnten, auf die Verpackung stellen. • Bei Verwendung eines Krans mit einer Tragfähigkeit von 1 t oder höher ist ein Kranführer einzusetzen, der in der Bedienung des Krans und im Umgang mit Anschlagmitteln ausgebildet wurde. • Stellen Sie bei der Verwendung eines Krans oder ähnlichen Geräten sicher, dass die Last nicht die Tragfähigkeit des Geräts überschreitet. • Verwenden Sie einen für die Last geeigneten Haken. Beachten Sie die Sicherheitsmerkmale des Hakens hinsichtlich Scherfestigkeit usw. • Steigen Sie nicht auf eine von einem Kran angehobene Last. • Lassen Sie Lasten nicht unbeaufsichtigt am Kran hängen. • Vom Bereich unterhalb einer mit einem Kran angehobenen Last fernhalten.
3	Lagerung und Schutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Für die Lagerumgebung gelten die gleichen Anforderungen wie für die Installationsumgebung. Achten Sie jedoch besonders auf die Verhinderung von Kondensation. • Achten Sie bei der Lagerung darauf, dass das Produkt nicht aufgrund von Naturereignissen wie z. B. Erdbeben um- oder herabfallen kann.
4	Installation und Start	<p>(1) Installation von Robotereinheit, Steuerung usw.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Achten Sie darauf, das Produkt (einschließlich Werkstück) sicher zu halten und zu befestigen. Durch das Herabfallen oder unbeabsichtigte Bewegungen des Produkts könnte es zu Sachschäden oder Verletzungen kommen. Treffen Sie auch Vorkehrungen gegen das Um- oder Herabfallen im Falle von Naturereignissen wie Erdbeben. • Nicht auf das Produkt steigen oder Gegenstände auf das Produkt stellen. Andernfalls kann es zu Sturzunfällen, Verletzungen, der Beschädigung des Produkts durch das Herabfallen eines Gegenstands, zu Funktionsstörungen, einer Leistungsminderung oder einer Reduzierung der Lebensdauer des Produkts kommen. • Sorgen Sie bei Verwendung des Produkts an den unten angegebenen Orten für ausreichende Abschirmung bzw. Schutzvorrichtungen. <ol style="list-style-type: none"> 1) Orte, an denen Elektroräuschen auftritt. 2) Orte, an denen starke elektrische oder magnetische Felder auftreten. 3) Orte, in deren Nähe Stromleitungen verlaufen. 4) Orte, an denen das Produkt mit Wasser, Öl oder Tropfen von Chemikalien in Kontakt kommen kann.

Nr.	Vorgang	Beschreibung
4	Installation und Start	<p>(2) Verkabelung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie zum Anschließen von Steuerung und Achse sowie des Handprogrammiergeräts nur Originalkabel von IAI. • Kabel nicht beschädigen, gewaltsam biegen oder aufwickeln. Nicht an Kabeln ziehen oder mit schweren Objekten quetschen. Andernfalls kann es zu Stromverlusten oder zur Beeinträchtigung des Leitungsdurchgangs kommen, wodurch Brände, Stromschläge oder Fehlfunktionen verursacht werden können. • Verkabeln Sie das Produkt ordnungsgemäß, nachdem die Spannungsversorgung unterbrochen wurde. • Achten Sie beim Anschluss der DC-Spannungsversorgung (+24V) auf die richtige Polarität (Plus/Minus). Ein fehlerhafter Anschluss kann zu Bränden, Produktschäden oder Fehlfunktionen führen. • Schließen Sie die Kabel und Stecker sicher an, so dass sie sich nicht lösen oder lockern können. Andernfalls können Brände, Stromschläge oder Fehlfunktionen des Produkts die Folge sein. • Niemals die mit dem Produkt gelieferten Kabel zur Verkürzung oder Verlängerung schneiden und/oder neu mit Steckern versehen. Dies könnte zu Bränden oder Fehlfunktionen des Produkts führen. <p>(3) Erdung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Erdung muss fehlerfrei installiert werden, um Stromschläge und elektrostatische Aufladung zu verhindern, die Störsicherheit zu verbessern und unerwünschte elektromagnetische Strahlung zu unterdrücken. • Verwenden Sie für den Erdungsanschluss der Steuerung und der Erdungsplatte des Steuerschranks ein verdrehtes Zweidrahtkabel mit einem Drahtquerschnitt von 0,5 mm² (AWG20 oder äquivalent) oder mehr. Die Schutzerdung erfordert die Auswahl eines geeigneten Drahtquerschnitts, der für die Last geeignet ist. Führen Sie die Verkabelung entsprechend der Spezifikation durch (technische Normen für Elektrogeräte). • Stellen Sie eine Erdung der Steuerung nach Klasse D sicher (vormals Klasse III mit einem Erdungswiderstand von 100 Ω oder weniger).





Nr.	Vorgang	Beschreibung
4	Installation und Start	<p>(4) Sicherheitsmaßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Wenn die Arbeit von zwei oder mehr Personen durchgeführt wird, müssen die Rollen des Anweisenden und der Anweisungsempfänger klar verteilt sein. Stellen Sie eine gute Kommunikation aller Beteiligten sicher, um die Personensicherheit zu gewährleisten. ● Treffen Sie Sicherheitsmaßnahmen (z. B. Vorsehen eines Schutzzauns), um den Zugang zum Roboterbetriebsbereich zu verhindern, während das Produkt in Betrieb oder betriebsbereit ist. Kontakt mit dem Roboter während des Betriebs kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen. ● Stellen Sie sicher, dass eine Not-Aus-Schaltung vorhanden ist, damit in Notfällen ein sofortiger Stopp ausgelöst werden kann. ● Treffen Sie Sicherheitsvorkehrungen, um einen Start der Einheit allein durch Einschalten der Spannungsversorgung zu verhindern. Missachtung kann zu Verletzungen oder Schäden am Produkt durch einen plötzlichen Start führen. ● Treffen Sie Sicherheitsvorkehrungen, um einen Start der Einheit allein durch Zurücksetzen des Not-Aus-Zustands oder durch Netzwiederherstellung zu verhindern. Missachtung kann zu Stromschlägen oder Verletzungen durch eine unerwartete Wiederherstellung der Spannungsversorgung führen. ● Bringen Sie vor der Durchführung von Installations- oder Einstellungsarbeiten ein Schild mit dem Hinweis „ARBEITEN IM GANGE. STROM NICHT EINSCHALTEN.“ an. Unbeabsichtigtes Wiedereinschalten könnte zu Stromschlägen oder Verletzungen führen. ● Treffen Sie Vorkehrungen, um das Herabfallen des Werkstücks bei Stromausfall oder Aktivierung der Not-Aus-Schaltung zu verhindern. ● Aus Sicherheitsgründen Schutzhandschuhe, Schutzbrille, Sicherheitsschuhe oder andere erforderliche Ausrüstung tragen, wo geboten. ● Nicht Finger oder Gegenstände in die Öffnungen des Produkts stecken. Missachtung kann zu Verletzungen, Stromschlägen, Schäden am Produkt oder Bränden führen. ● Achten Sie beim Lösen der Bremse einer vertikal ausgerichteten Achse darauf, dass eine unter Einfluss der Schwerkraft herabfallende Achse nicht Ihre Hand treffen oder ein Werkstück beschädigen kann.

Nr.	Vorgang	Beschreibung
5	Teachen	<ul style="list-style-type: none"> ● Wenn die Arbeit von zwei oder mehr Personen durchgeführt wird, müssen die Rollen des Anweisenden und der Anweisungsempfänger klar verteilt sein. Stellen Sie eine gute Kommunikation aller Beteiligten sicher, um die Personensicherheit zu gewährleisten. ● Halten Sie sich beim Teachen nach Möglichkeit außerhalb des Schutzzauns auf. Wenn die Durchführung innerhalb des Schutzzauns unvermeidlich ist, sind „betriebstechnische Vorschriften“ bereitzustellen und die Bedienpersonen darüber in Kenntnis zu setzen. ● Bei der Durchführung von Arbeiten innerhalb des Schutzzauns muss die Bedienperson einen Not-Aus-Fernschalter mit sich führen, damit der Betrieb bei Auftreten eines Fehlers unterbrochen werden kann. ● Bei der Durchführung von Arbeiten innerhalb des Schutzzauns muss eine Person die Bedienpersonen überwachen, damit der Betrieb bei Auftreten eines Fehlers unterbrochen werden kann. Passen Sie auf, dass niemand anderes unachtsam Schalter betätigt. ● Bringen Sie gut sichtbar ein Schild mit dem Hinweis „ARBEITEN IM GANGE“ an. ● Achten Sie beim Lösen der Bremse einer vertikal ausgerichteten Achse darauf, dass eine unter Einfluss der Schwerkraft herabfallende Achse nicht Ihre Hand treffen oder ein Werkstück beschädigen kann. <p>* Schutzzaun: Wenn kein Schutzzaun vorhanden ist, kennzeichnen Sie den Betriebsbereich.</p>
6	Testlauf	<ul style="list-style-type: none"> ● Wenn die Arbeit von zwei oder mehr Personen durchgeführt wird, müssen die Rollen des Anweisenden und der Anweisungsempfänger klar verteilt sein. Stellen Sie eine gute Kommunikation aller Beteiligten sicher, um die Personensicherheit zu gewährleisten. ● Führen Sie nach dem Teachen oder Programmieren einen schrittweisen Testlauf durch, bevor Sie zum automatischen Betrieb übergehen. ● Bei der Durchführung von innerhalb des Schutzzauns müssen für den Testlauf wie auch für das Teachen die festgelegten Betriebsverfahren beachtet werden. ● Testen Sie die Programmausführung bei Sicherheitsgeschwindigkeit. Missachtung könnte zu Unfällen durch unerwartete Abläufe aufgrund eines Programmfehlers führen. ● Bei eingeschalteter Spannungsversorgung nicht die Klemmen oder verschiedenen Einstellschalter berühren. Missachtung könnte zu Stromschlägen oder Fehlfunktionen führen.
7	Automatischer Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> ● Vergewissern Sie sich vor der Aufnahme des automatischen Betriebs oder dem Neustart nach einer Betriebsunterbrechung, dass sich keine Person innerhalb des Schutzzauns aufhält. ● Vergewissern Sie sich vor Aufnahme des automatischen Betriebs, dass alle Peripheriegeräte für den automatischen Betrieb bereit sind und kein Alarm vorliegt. ● Der automatische Betrieb muss von außerhalb des Schutzzauns gestartet werden. ● Wenn das Produkt unnormale Wärme, Rauch, ungewöhnlichen Geruch oder Geräusche erzeugt, stoppen Sie das Gerät sofort und unterbrechen die Spannungsversorgung. Missachtung kann zu Bränden oder Schäden am Produkt führen. ● Unterbrechen Sie im Fall eines Netzausfalls die Spannungsversorgung. Missachtung könnte zu einem plötzlichen Start des Produkts bei der Netzwiederherstellung und in der Folge Verletzungen oder Schäden am Produkt führen.

Nr.	Vorgang	Beschreibung
8	Wartung und Inspektion	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn die Arbeit von zwei oder mehr Personen durchgeführt wird, müssen die Rollen des Anweisenden und der Anweisungsempfänger klar verteilt sein. Stellen Sie eine gute Kommunikation aller Beteiligten sicher, um die Personensicherheit zu gewährleisten. • Führen Sie alle Arbeiten nach Möglichkeit von außerhalb des Schutzzauns durch. Wenn die Durchführung innerhalb des Schutzzauns unvermeidlich ist, sind „betriebstechnische Vorschriften“ bereitzustellen und die Bedienpersonen darüber in Kenntnis zu setzen. • Wenn die Durchführung von Arbeiten innerhalb des Schutzzauns unvermeidlich ist, schalten Sie grundsätzlich die Spannungsversorgung aus. • Bei der Durchführung von Arbeiten innerhalb des Schutzzauns muss die Bedienperson einen Not-Aus-Fernschalter mit sich führen, damit der Betrieb bei Auftreten eines Fehlers unterbrochen werden kann. • Bei der Durchführung von Arbeiten innerhalb des Schutzzauns muss eine Person die Bedienpersonen überwachen, damit der Betrieb bei Auftreten eines Fehlers unterbrochen werden kann. Passen Sie auf, dass niemand anderes unachtsam Schalter betätigt. • Bringen Sie gut sichtbar ein Schild mit dem Hinweis „ARBEITEN IM GANGE“ an. • Verwenden Sie für die Linearführungen und Kugelumlaufspindeln geeignetes Schmierfett gemäß dem entsprechenden Betriebshandbuch. • Keine Prüfung der Durchschlagfestigkeit durchführen. Dies könnte zu Produktschäden führen. • Achten Sie beim Lösen der Bremse einer vertikal ausgerichteten Achse darauf, dass eine unter Einfluss der Schwerkraft herabfallende Achse nicht Ihre Hand treffen oder ein Werkstück beschädigen kann. • Der Schlitten bzw. die Stange kann aus der Stopposition wegbewegt werden, wenn der Servo ausgeschaltet wird. Seien Sie vorsichtig, damit es aufgrund eines unnötigen Vorgangs nicht zu Verletzungen oder Sachschäden kommt. • Achten Sie darauf, nicht die Abdeckung oder nicht angezogene Schrauben zu verlieren und den ursprünglichen Zustand des Produkts nach Wartungs- und Inspektionsarbeiten wiederherzustellen. Die Verwendung in nicht ordnungsgemäßem Zustand kann zu Schäden am Produkt oder Verletzungen führen. <p>* Schutzzaun: Wenn kein Schutzzaun vorhanden ist, kennzeichnen Sie den Betriebsbereich.</p>
9	Modifikation und Zerlegung	<ul style="list-style-type: none"> • Das Produkt nicht zerlegen/wieder zusammenbauen oder nicht angegebene Wartungsteile nach eigener Einschätzung verwenden.
10	Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Entsorgen Sie das Produkt ordnungsgemäß als Industrieabfall, wenn es nicht mehr verwendet werden kann oder nicht mehr benötigt wird. • Achten Sie beim Entfernen einer Achse zur Entsorgung darauf, dass Komponenten beim Lösen der Schrauben abfallen können. • Nicht durch Verbrennen entsorgen. Das Produkt könnte ansonsten explodieren oder toxische Gase erzeugen.
11	Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn Sie die Unterstützung von medizinischen Geräten wie z. B. eines Herzschrittmachers benötigen, begeben Sie sich nicht in die Nähe des Produkts oder der Kabel. Die könnte den Betrieb des medizinischen Geräts beeinträchtigen. • Lesen Sie zur Einhaltung internationaler Normen das Handbuch „Konformität mit internationalen Normen“, wenn notwendig. • Befolgen Sie bei der Handhabung von Achsen und Steuerungen das jeweilige Betriebshandbuch, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Vorsichtshinweise

Die Hinweise in den Betriebshandbüchern der verschiedenen Modelle werden entsprechend der Warnstufe wie folgt durch die Begriffe „Gefahr“, „Warnung“, „Vorsicht“ und „Achtung“ gekennzeichnet.

Stufe	Risiko-/Schadensgrad	Symbol
Gefahr	Dieses Symbol weist auf eine Gefahr hin, die bei unsachgemäßem Umgang mit dem Produkt zu schweren oder tödlichen Verletzungen führt.	 Gefahr
Warnung	Dieses Symbol weist auf eine potentielle Gefahr hin, die bei unsachgemäßem Umgang mit dem Produkt zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen könnte.	 Warnung
Vorsicht	Dieses Symbol weist auf eine potentielle Gefahr hin, die bei unsachgemäßem Umgang mit dem Produkt zu leichten Verletzungen oder Sachschäden führen könnte.	 Vorsicht
Achtung	Dieses Symbol weist auf ein geringeres Verletzungsrisiko hin. Die Hinweise müssen jedoch beachtet werden, um den ordnungsgemäßen Gebrauch des Produkts sicherzustellen.	 Achtung

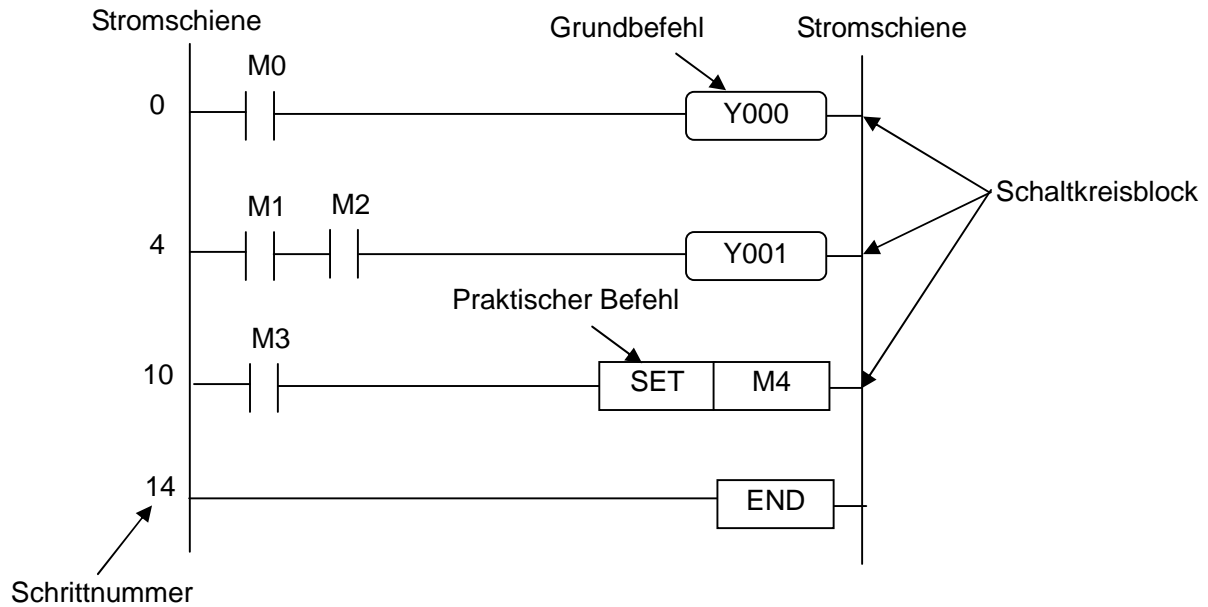
1. Überblick

MSEP-LC-Steuerungen verfügen über eine integrierte SPS-Funktion.
Eine MSEP-LC-Steuerung kann eine Achse mit Hilfe eines Kontaktplanprogramms steuern.
In diesem Handbuch wird die Erstellung eines Kontaktplanprogramms erläutert.

2. Kontaktplanprogramme

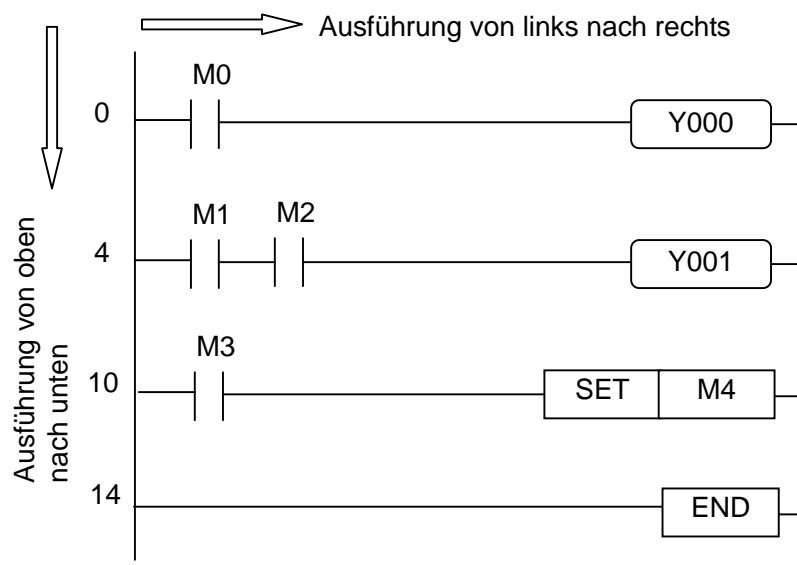
2.1 Erstellen eines Programms

Ein Kontaktplanprogramm besteht aus Grundbefehlen und Aktionsbefehlen.



2.2 Ausführungsreihenfolge

Ein Kontaktplanprogramm wird wiederholt von Schritt Nr. 0 bis zur Anweisung END ausgeführt. Es wird von links nach rechts und von oben nach unten ausgeführt.



2.3 Hauptprogramm und Unterprogramme

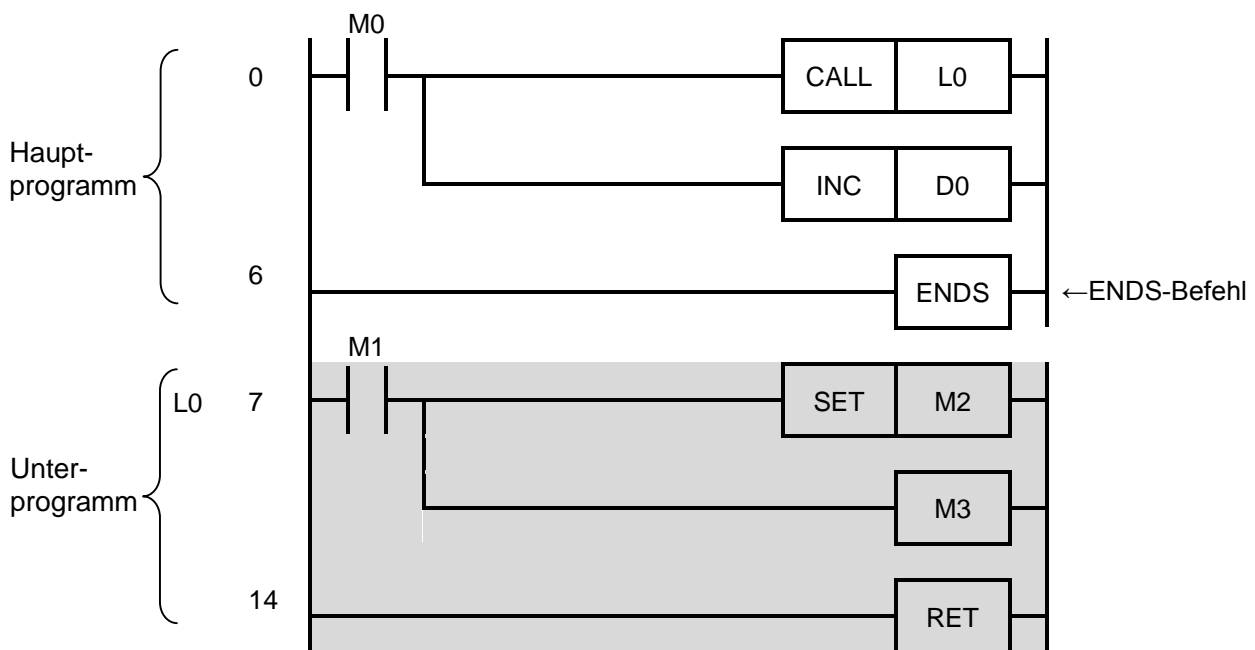
Wenn ein bestimmter Vorgang innerhalb eines Programmdurchlaufs mehrmals ausgeführt werden muss, kann dieser als ein Unterprogramm zusammengefasst werden, so dass sich eine geringere Anzahl von Programmschritten ergibt.

Ein Unterprogramm wird erst dann verarbeitet, wenn der Befehl CALL im Hauptprogramm ausgeführt wurde.

Unterprogramme werden nach dem Hauptprogramm (nach dem abschließenden ENDS-Befehl) eingefügt.

Die maximale Anzahl der Unterprogramme beträgt 32.

[Einzelheiten finden Sie in Abschnitt 9.2.5, Verzweigungsbefehle, [3] Unterprogrammaufruf CALL (P).]



2.4 Ausführung und Funktionen

Im RUN-Status werden die Schrittnummern von 0 bis END des Kontaktplanprogramms wiederholt ausgeführt.

Im STOP-Status wird das Kontaktplanprogramm angehalten.

Der Status kann mit Hilfe des Betriebsmodussschalters (AUTO/MANU) an der Steuerung zwischen RUN und STOP umgeschaltet werden [siehe Betriebshandbuch der Steuerung].

Wenn der Schalter auf AUTO eingestellt ist, beginnt die Ausführung (RUN), wenn die Spannung eingeschaltet wird.

Die Einstellung kann außerdem durch einen RUN/STOP-Umschalter im Kontaktplan-Bearbeitungsprogramm geändert werden.

(Anmerkung) Wenn der Status auf STOP wechselt, werden alle Y-Ausgänge ausgeschaltet. Bei anderen Speichern (OM) erfolgt keine Änderung. Wenn der Status nach dem Download eines Programms von STOP auf RUN wechselt, werden die Speicher (OM) initialisiert.

2.4.1 I/O-Aktualisierung

Die Eingabe von PIO-Eingangssignalen (EIN/AUS) und das Schreiben von PIO-Ausgangssignalen (EIN/AUS) werden zwischen den einzelnen Programmdurchläufen durchgeführt.

Die Dateneingabe und -ausgabe des Feldbusses wird bei der Ausführung des Befehls DFC9 durchgeführt.

[Einzelheiten finden Sie in Abschnitt 7.4, Feldbus-Kommunikationsbefehl (DFC9).]

2.4.2 Konstante Abtastung

Die MSEP-LC-Steuerung führt Programme innerhalb der eingestellten Zeit jeweils einmal vom ersten Schritt 0 bis zum Ende aus (Abtastzeit). Unabhängig davon, ob ein Befehl ausgeführt wird oder nicht, ist daher eine bestimmte Abtastzeit notwendig.

Wenn das Programm bis zum Befehl END ausgeführt wurde, wird das Ablaufen der eingestellten Abtastzeit abgewartet. Daraufhin wird der erste Schritt 0 ausgeführt.

Es können Werte zwischen minimal 0×10 ms und maximal 20×10 ms in Schritten von 10 ms eingestellt werden.

[Die Einstellung wird im Handbuch der Kontaktplan-Bearbeitungssoftware erläutert.]

(Anmerkung) Wenn die tatsächliche Zeit länger ist als die eingestellte Abtastzeit, kann keine konstante Periodendauer gewährleistet werden.

[Speicherung der Abtastzeit]

Der minimale, aktuelle und maximale Wert der Abtastzeit werden berechnet und in Spezialregistern (SD10, SD11 und SD12) gespeichert, so dass die Abtastzeit überprüft werden kann.

Spezialregister	Gespeicherte Abtastzeit
SD10	Minimaler Wert
SD11	Aktueller Wert
SD12	Maximaler Wert

2.4.3 WDT (Watchdog-Timer)

Erzwingt einen STOP-Zustand, falls der END-Prozess nicht innerhalb der festgelegten Zeit ausgeführt werden konnte, zum Beispiel wenn ein Fehler des Kontaktplanprogramms zu einer Endlosschleife führt. Die WDT-Überwachungszeit ist auf 500 ms festgelegt.

2.4.4 Erkennung eines Befehlsausführungsfehlers

Falls ein Befehlsausführungsfehler ausgegeben wird, wird der Fehlercode im Spezialregister SD2 gespeichert und die Schrittnummer, bei der der Fehler ausgegeben wurde, in SD3. Ein Befehlsausführungsfehler wird als kritische Fehlfunktion behandelt.
[Einzelheiten finden Sie in Abschnitt 10.1, Fehlercodeliste.]

2.5 Verfügbare Zahlen

Es können die unten angegebenen Dezimal- (DEC) und Hexadezimalzahlen (HEX) verwendet werden. Die Verwendung von Gleit- oder Festkommazahlen ist nicht möglich.

Typ	Beschreibung	Beispiel	Bereich
Dezimal	Ausgedrückt durch die Ziffern 0 bis 9 (ohne Vorzeichen)	1234	Wort-Daten : -32768 bis 32767 2-Wort-Daten : -2147483648 bis 2147483647
Hexa-dezimal	Ausgedrückt durch die Ziffern 0 bis 9 und die Buchstaben A, B, C, D, E, F sowie einem vorangestellten H.	H1234	Wort-Daten : H0 bis HFFFF 2-Wort-Daten : H0 bis HFFFFFFFF

2.6 Gesamtzahl der Schritte

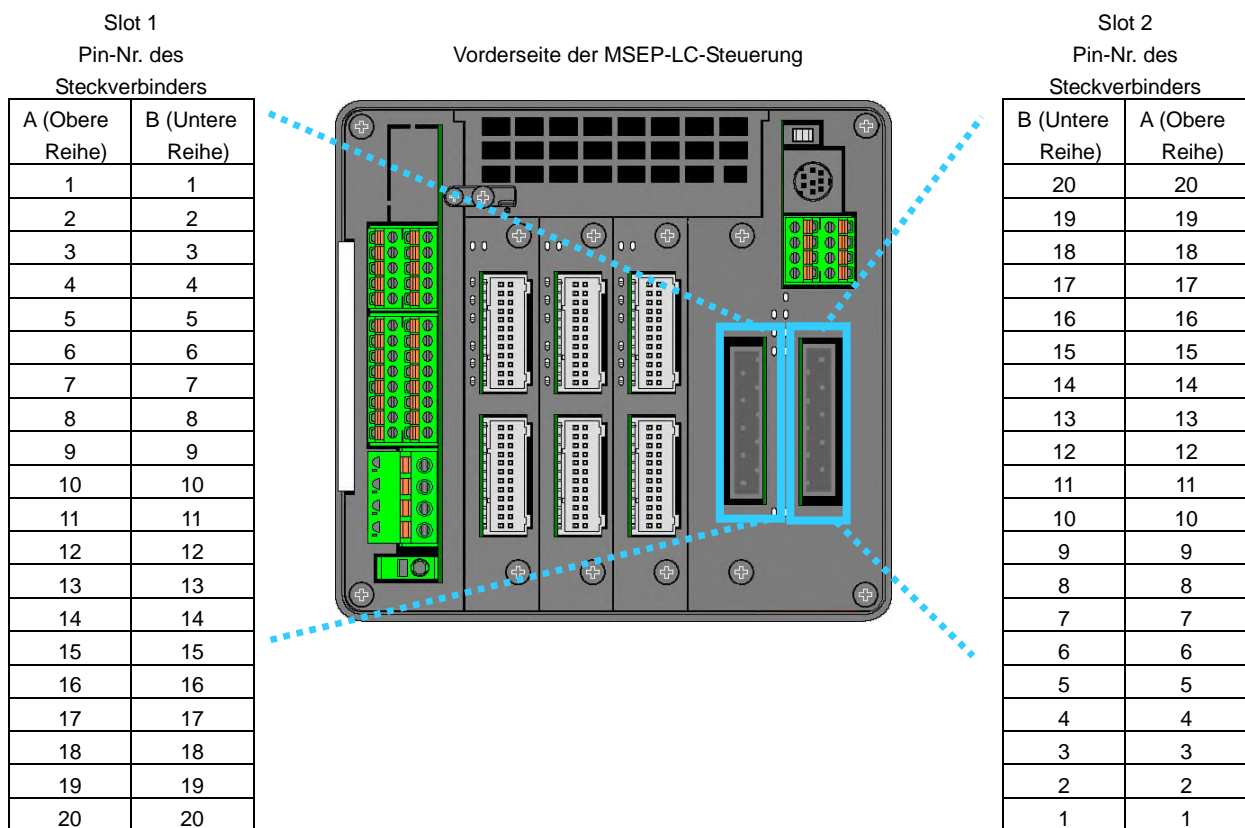
Die Gesamtzahl der Schritte beträgt maximal 4000.

3. Zuordnung von Eingängen und Ausgängen (PIO)

Als Ein- und Ausgänge (PIO) stehen insgesamt maximal 32 Eingangs- und 32 Ausgangskontakte in Steckplatz 1 und 2 zur Verfügung. Im Folgenden wird die Zuordnung der PIO-Steckverbinder gezeigt.

(Anmerkung) Es ist nicht möglich, wie mit einer MSEP-Steuerung eine Achse direkt über Eingangs- und Ausgangssignale (PIO-Signale) anzusteuern. Zur Ansteuerung einer Achse über Eingangs- und Ausgangssignale (PIO-Signale) muss ein Kontaktplanprogramm erstellt werden. [Siehe Abschnitt 10.2, Beispiel einer einfachen Positioniersequenz.]

(Anmerkung) Slot 2 kann auch für den Feldbus verwendet werden. Als Feldbus können DeviceNet, CC-Link, PROFIBUS-DP, CompoNet, EtherNet/IP, PROFINET-IO und EtherCAT eingesetzt werden.



Verdrahtung Steckverbinder Slot 1

Pin-Nr.	Eingang/Ausgang	Speicher-zuweisung	Signalname
A1	-	-	+24V externer Eingang
A2			
A3	-	-	Nicht verwendet
A4	-	-	Nicht verwendet
A5	Eingang	X000	Universaleingang 0
A6	Eingang	X001	Universaleingang 1
A7	Eingang	X002	Universaleingang 2
A8	Eingang	X003	Universaleingang 3
A9	Eingang	X004	Universaleingang 4
A10	Eingang	X005	Universaleingang 5
A11	Eingang	X006	Universaleingang 6
A12	Eingang	X007	Universaleingang 7
A13	Eingang	X008	Universaleingang 8
A14	Eingang	X009	Universaleingang 9
A15	Eingang	X00A	Universaleingang 10
A16	Eingang	X00B	Universaleingang 11
A17	Eingang	X00C	Universaleingang 12
A18	Eingang	X00D	Universaleingang 13
A19	Eingang	X00E	Universaleingang 14
A20	Eingang	X00F	Universaleingang 15
B1	Ausgang	Y000	Universalausgang 0
B2	Ausgang	Y001	Universalausgang 1
B3	Ausgang	Y002	Universalausgang 2
B4	Ausgang	Y003	Universalausgang 3
B5	Ausgang	Y004	Universalausgang 4
B6	Ausgang	Y005	Universalausgang 5
B7	Ausgang	Y006	Universalausgang 6
B8	Ausgang	Y007	Universalausgang 7
B9	Ausgang	Y008	Universalausgang 8
B10	Ausgang	Y009	Universalausgang 9
B11	Ausgang	Y00A	Universalausgang 10
B12	Ausgang	Y00B	Universalausgang 11
B13	Ausgang	Y00C	Universalausgang 12
B14	Ausgang	Y00D	Universalausgang 13
B15	Ausgang	Y00E	Universalausgang 14
B16	Ausgang	Y00F	Universalausgang 15
B17	-	-	Nicht verwendet
B18	-	-	Nicht verwendet
B19	-	-	0V externer Eingang
B20			

Verdrahtung Steckverbinder Slot 2

Pin-Nr.	Eingang/Ausgang	Speicher-zuweisung	Signalname
A1	-	-	+24V externer Eingang
A2			
A3	-	-	Nicht verwendet
A4	-	-	Nicht verwendet
A5	Eingang	X010	Universaleingang 16
A6	Eingang	X011	Universaleingang 17
A7	Eingang	X012	Universaleingang 18
A8	Eingang	X013	Universaleingang 19
A9	Eingang	X014	Universaleingang 20
A10	Eingang	X015	Universaleingang 21
A11	Eingang	X016	Universaleingang 22
A12	Eingang	X017	Universaleingang 23
A13	Eingang	X018	Universaleingang 24
A14	Eingang	X019	Universaleingang 25
A15	Eingang	X01A	Universaleingang 26
A16	Eingang	X01B	Universaleingang 27
A17	Eingang	X01C	Universaleingang 28
A18	Eingang	X01D	Universaleingang 29
A19	Eingang	X01E	Universaleingang 30
A20	Eingang	X01F	Universaleingang 31
B1	Ausgang	Y010	Universalausgang 16
B2	Ausgang	Y011	Universalausgang 17
B3	Ausgang	Y012	Universalausgang 18
B4	Ausgang	Y013	Universalausgang 19
B5	Ausgang	Y014	Universalausgang 20
B6	Ausgang	Y015	Universalausgang 21
B7	Ausgang	Y016	Universalausgang 22
B8	Ausgang	Y017	Universalausgang 23
B9	Ausgang	Y018	Universalausgang 24
B10	Ausgang	Y019	Universalausgang 25
B11	Ausgang	Y01A	Universalausgang 26
B12	Ausgang	Y01B	Universalausgang 27
B13	Ausgang	Y01C	Universalausgang 28
B14	Ausgang	Y01D	Universalausgang 29
B15	Ausgang	Y01E	Universalausgang 30
B16	Ausgang	Y01F	Universalausgang 31
B17	-	-	Nicht verwendet
B18	-	-	Nicht verwendet
B19	-	-	0V externer Eingang
B20			

4. Speicherliste

4.1 Speichertypen und Punkte

Der Speicher (OM) im allgemeinen Sinn lässt sich in die folgenden Typen einteilen.

Name	Punkte	Anmerkungen
Eingang (X)	16 Punkte oder 32 Punkte	Beschreibung des verfügbaren Bereichs: 64 Punkte von 0 bis 3F
Ausgang (Y)	16 Punkte oder 32 Punkte	Beschreibung des verfügbaren Bereichs: 64 Punkte von 0 bis 3F
Internes Relais (M)	3072 Punkte	192 Wörter, interner Bitspeicher Verwendet für Grundbefehle, praktische Befehle und DFC-Befehle
Spezialrelais (SM)	128 Punkte	Systembitspeicher
Datenregister (D)	64 Punkte	64 Wörter, interner Wortspeicher (16 bit)
Spezialregister (SD)	32 Punkte	32 Wörter, Systemwortspeicher
Indexregister (IX)	2 Punkte	
Timer (T)	32 Punkte	
Zähler (C)	32 Punkte	
Sprungmarke (L)	33 Punkte	Verwendet zur Angabe von Zielen für Sprungbefehle/Unterprogramm-Aufrufe Beschreibung des verfügbaren Bereichs: 0 bis 31, 255 (32 bis 254: Systemreserve)

4.2 Speicher

4.2.1 Eingangs- und Ausgangsspeicher (X, Y)

Dieser Speicher ist direkt mit den Eingängen und Ausgängen (PIO) verbunden.

[Informationen zur Zuordnung von Ein- und Ausgängen (PIO) finden Sie in Abschnitt 3.]

(Anmerkung) Die Eingänge (X) können nicht als Spule verwendet werden.

(Anmerkung) Wenn der Status von RUN auf STOP wechselt, werden alle Y ausgeschaltet.

4.2.2 Interne Relais (M)

Dieser Bitspeicher wird für Grundbefehle, praktische und DFC-Befehle verwendet.

Bei der Verwendung mehrerer Bits des Bitspeichers ziehen Sie die folgende Tabelle heran.

Angabemethode	Beispiel
Bitspeicher + „ : “ + „Anzahl der Bits“	M0 : 4 Gibt die Verwendung der 4 Bits von Bitspeicher M0 bis M3 an.

4.2.3 Spezialrelais (SM)

Diesem Bitspeicher werden Systeminformationen zugewiesen.

Adresse	Beschreibung	Anmerkungen
SM0	Immer EIN Merker	
SM1	Primärabstastmerker	
SM2	Merker für arithmetischen Fehler	Siehe auch die Erläuterungen für SD2 und SD3
SM3	Übertragsmerker (Carry Flag)	Setzen mit STC-Befehl und Zurücksetzen mit CLC-Befehl
SM4-9	Reserviert	
SM10	0,1 s-Sekunden-Takt	Wird alle 0,1 s umgestellt
SM11	0,2 s-Sekunden-Takt	Wird alle 0,2 s umgestellt
SM12	1 s-Sekunden-Takt	Wird alle 1,0 s umgestellt
SM13	Benutzertakt	Wird gemäß dem in SD13 angegebenen Takt umgeschaltet
SM14-15	Reserviert	
SM16	PIO-Karte 1 Keine I/O-Spannungsquelle	EIN: Externe I/O-Spannung von PIO-Karte in Slot 1 ist AUS
SM17	PIO-Karte 2 Keine I/O-Spannungsquelle	EIN: Externe I/O-Spannung von PIO-Karte in Slot 2 ist AUS
SM18-63	Reserviert	
SM64-71	LC-Alarmcode	Speziell für in der LC erzeugte Alarme. Alarme der Treiberkarte für die Achsensteuerung werden nicht wiedergegeben. Zeigt nur das niederwertige Byte an. Die Codes in den 0x0800-Nummern sind die Alarmcodes in der LC.
SM72	SEMG: System-Not-Aus-Zustand	Not-Aus durch EMG-Kontakte an LC-Karte.
SM73	Reserviert	
SM74	ALML: Leichte Funktionsstörung LC-Karte	Ebene mit kontinuierlich verfügbarem Betrieb, z. B. Echtzeituhr nicht eingestellt
SM75	ALMH: Kritische Fehlfunktion LC-Karte	Kaltstartebene, z. B. Parameterfehler LC-Karte
SM76	RMDS: Modusschalter auf MANU-Seite	
SM77	TER: Treiber-Kommunikationsfehler ausgegeben	
SM78	CER: Feldbusfehler ausgegeben	Verwendung bei Wiederherstellung der Feldbuskommunikation
SM79	RUN: Gleiche Bedeutung wie RUN LED	
SM80	Leichte Fehlfunktion der 0. Achse	Achsen-Wartungsalarm ausgegeben
SM81	Leichte Fehlfunktion der 1. Achse	
SM82	Leichte Fehlfunktion der 2. Achse	
SM83	Leichte Fehlfunktion der 3. Achse	
SM84	Leichte Fehlfunktion der 4. Achse	
SM85	Leichte Fehlfunktion der 5. Achse	
SM86	Reserviert	
SM87	Reserviert	
SM88	Achsenverbindungsstatus 0. Achse	
SM89	Achsenverbindungsstatus 1. Achse	
SM90	Achsenverbindungsstatus 2. Achse	
SM91	Achsenverbindungsstatus 3. Achse	
SM92	Achsenverbindungsstatus 4. Achse	
SM93	Achsenverbindungsstatus 5. Achse	
SM94	Reserviert	
SM95	Reserviert	

4.2.4 Datenregister (D)

Es handelt sich um einen Speicher, in dem numerische 1-Wort- (16 bit) oder 2-Wort-Daten (32 bit) gespeichert werden (-32768 bis 32767 oder H0 bis HFFFF/-2147483648 bis 2147483647 oder H0 bis HFFFFFFF).

Bei der Verwendung numerischerer 32-bit-Daten (2-Wort-Daten) ziehen Sie die folgende Tabelle heran.

Bitbreite	Angabemethode	Beispiel
32 bit	„L“ nach Wortspeichernummer hinzufügen	D10L . . . Gleichzeitig auf D10 (niederwertige 16 bit) und D11 (höherwertige 16 bit) zugreifen.

4.2.5 Spezialregister (SD)

Diesem Wortspeicher werden Systeminformationen zugewiesen.

Adresse	Beschreibung	Anmerkungen
SD0-1	Reserviert	
SD2	Fehlercode	Eingestellt, wenn SM2 EIN.
SD3	Fehlerschritt	Eingestellt, wenn SM2 EIN.
SD4-9	Reserviert	
SD10	Minimale Abtastzeit (ms)	
SD11	Aktuelle Abtastzeit (ms)	
SD12	Maximale Abtastzeit (ms)	
SD13	SM13 Benutzertakt (×10 ms)	
SD14-15	Reserviert	
SD16-31	DFC0-15 Beendigungscode	

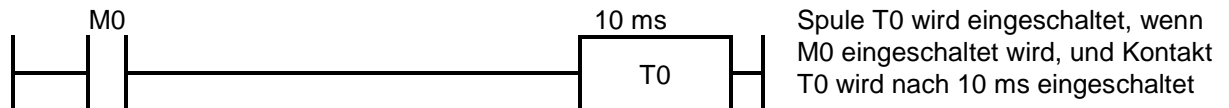
4.2.6 Indexregister (IX)

Eine indirekte Angabe (Indexmodifikation) des Speichers ist durch Verwendung des Indexregisters (IX) möglich. Das Indexregister basiert auf 16 bit. Es gibt zwei Typen, IX0 und IX1. Die Indexmodifikation kann für X, Y, M, T, C, SM, D, SD und L vorgenommen werden.

4.2.7 Timer (T)

Bei dem Timer handelt es sich um einen aufwärts zählenden Timer (Count-Up). Die Berechnung beginnt, sobald die Timerspule eingeschaltet wird. Wenn der aktuelle Wert den eingestellten Wert erreicht, wird der Timerkontakt eingeschaltet. Der aktuelle Wert wird auf 0 gesetzt, wenn die Timerspule ausgeschaltet wird. Gleichzeitig wird der Kontakt ausgeschaltet. Der maximal einstellbare Wert ist 32767 (327670 ms).

[Beispiel für Timer-Schaltung]

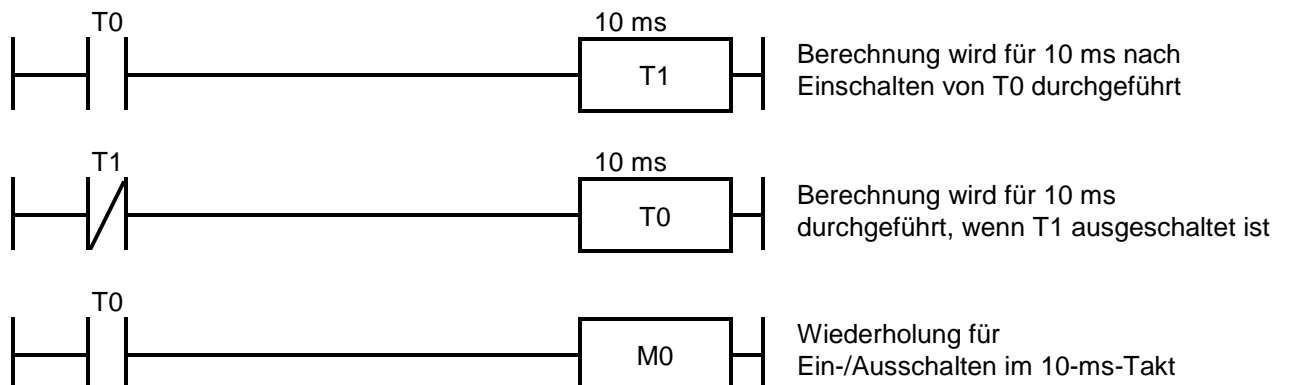


Einstelleinheit	10 ms
Leiten Sie entsprechende Maßnahmen ein.	<p>Das Ein-/Ausschalten der Timer-Spule, die Aktualisierung des aktuellen Werts und das Ein-/Ausschalten des Timerkontakts werden durchgeführt, wenn der Befehl OUT T (Timer) ausgeführt wird. Die Aktualisierung des aktuellen Werts des Timers und das Ein-/Ausschalten des Kontakts werden nicht im END-Prozess durchgeführt.</p> <p>Zum aktuellen Wert des Timers wird der Wert der im END-Befehl berechneten Abtastzeit addiert, wenn der Befehl OUT T (Timer) ausgeführt wird, d. h. der Timer wird jeweils innerhalb der Abtastzeit hochgezählt.</p> <p>Der aktuelle Wert wird ebenfalls nicht aktualisiert, falls die Timer-Spule ausgeschaltet ist, wenn der Befehl OUT T (Timer) ausgeführt wird.</p>

[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	<u>In einem Durchlauf können nicht mehrere Timer mit der gleichen Zeit verwendet werden.</u> Bei Verwendung mehrerer Timer mit der gleichen Zeit würde die Aktualisierung des aktuellen Werts für die gleiche Zeit an mehreren Orten erfolgen, so dass die Berechnung nicht ordnungsgemäß durchgeführt würde.
2	Die Ausführung des Befehls OUT T (Timer) kann nicht mit einem JMP-Befehl übersprungen werden, während die Timer-Spule eingeschaltet ist. Würde sie übersprungen, würde der Timer-Kontakt nicht ein-/ausgeschaltet.
3	Eine Einstellung des Timers auf 0 wird als unbegrenzte Zeit gewertet.
4	Bei der Verwendung von zwei Timern erstellen Sie die EIN/AUS-Schaltung wie im folgenden Diagramm gezeigt.

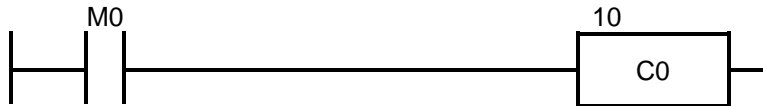
[Beispiel für die Verwendung von zwei oder mehr Timer-Schaltkreisen]



4.2.8 Zähler (C)

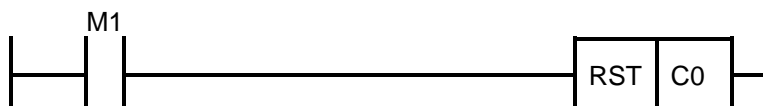
Der Zähler zählt aufwärts. Der Kontakt wird eingeschaltet, wenn der Zählerwert mit dem eingestellten Wert übereinstimmt. Bei dem Zähler handelt es sich um einen Speicher, der zählt, wie oft die Eingangsbedingung erfüllt wird (Wechsel AUS auf EIN). Der maximal einstellbare Wert ist 32767.

[Beispiel für Zähler-Schaltung]



Leiten Sie entsprechende Maßnahmen ein	Das Ein-/Ausschalten der Timer-Spule, die Aktualisierung des aktuellen Werts (Zählerwert + 1) und das Ein-/Ausschalten des Timer-Kontakts werden durchgeführt, wenn der Befehl OUT C (zählen) ausgeführt wird.
Aufwärts zählen	Der aktuelle Wert wird nur aktualisiert, wenn die Eingangsbedingung erfüllt wird (AUS → EIN). Wenn die Eingangsbedingung AUS ist, erfolgt bei EIN → EIN und EIN → AUS keine Zählung.
Zähler-Reset	Der aktuelle Wert des Zählers wird auch dann nicht gelöscht (zurückgesetzt), wenn die Zählerspule ausgeschaltet wird. Mit dem Befehl RST kann der aktuelle Wert des Zählers gelöscht (zurückgesetzt) und der Kontakt ausgeschaltet werden. Der Zählerwert wird gelöscht und der Kontakt ausgeschaltet, wenn der Befehl RST C ausgeführt wird.

[Beispielschaltung für Zähler-Reset]



4.2.9 Sprungmarken (L)

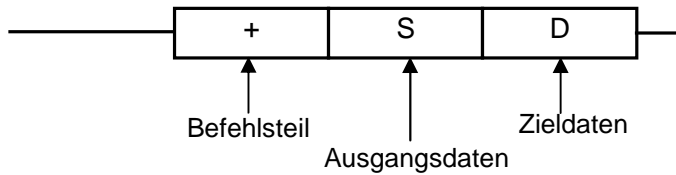
Sprungmarken werden verwendet, um das Sprungziel eines Sprungbefehls anzugeben. Sie werden außerdem benutzt, um den Beginn eines Unterprogramms im Unterprogrammbehehl (Befehl CALL) anzugeben. Es können 33 Punkte – L0 bis L31 und L255 – eingesetzt werden.

(Anmerkung) Wenn L0 nicht im Sprung- oder Unterprogrammbehehl angegeben wird, bezeichnet es die dedizierte Initialisierungsroutine. L255 gibt das Programmende (END) an.

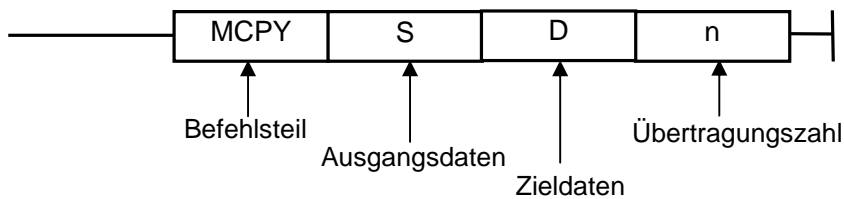
5. Befehlsaufbau

Ein Befehl besteht aus einem Befehlssteil, Ausgangsdaten, Zieldaten und einer Übertragungsnummer.

[Beispiel für ADD-Befehl]

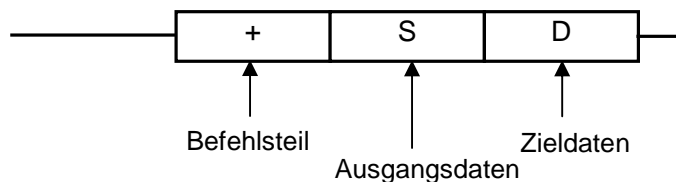


[Beispiel für Blockübertragungsbefehl]



- (1) Befehlssteil
Gibt die Funktion des Befehls an.
- (2) Ausgangsdaten
Geben den Speicher (OM) an, wo die für die Berechnung verwendeten Daten gespeichert sind, oder eine entsprechende Konstante.
- (3) Zieldaten
Geben den Speicher (OM) an, wo das Ergebnis der Berechnung gespeichert wird.
In Fällen wie dem unten gezeigten Befehl, wo das Ergebnis von $S + D$ in D gespeichert wird, müssen die arithmetischen Daten vor der Ausführung des Befehls in den Zieldaten gespeichert werden.

[Beispiel für ADD-Befehl]

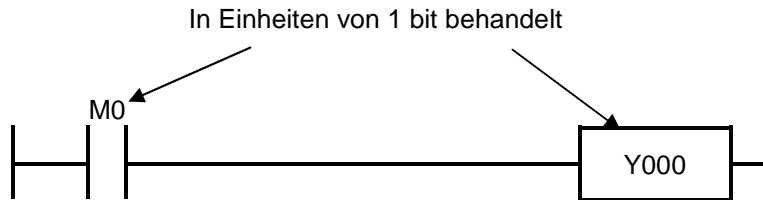


- (4) Übertragungszahl
Gibt die Übertragungszahl in Fällen an, wo ein Befehl mehrere Speicher (OM) (z. B. Blockübertragungsbefehl) verwendet.

5.1 Einrichten der Daten

[1] Bitdaten

Kontakte und Spulen, die Eingangs- und Ausgangsspeicher (X, Y), interne Relais (M) oder Spezialrelais (SM) sein können, sind in Einheiten von 1 bit zu behandeln.

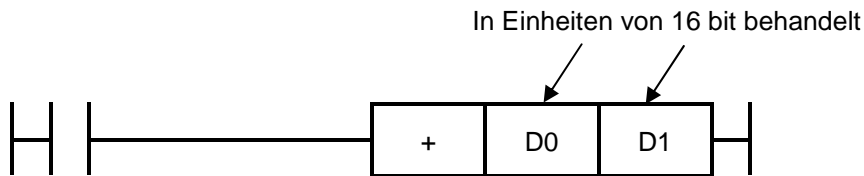


[2] Wortdaten (16 bit)

Datenregister (D) und Spezialregister (SD) sind als Wortdaten (16 bit) zu behandeln. Der Bereich der numerischen Daten wird unten angegeben.

- Dezimalkonstante : -32768 bis 32767
- Hexadezimalkonstante : H0 bis HFFFF

Werden zum Beispiel beim Addieren von Wortdaten (16 bit) verwendet.



[3] 2-Wort-Daten (32 bit)

Datenregister (D) können als 2-Wort-Daten (32 bit) behandelt werden.

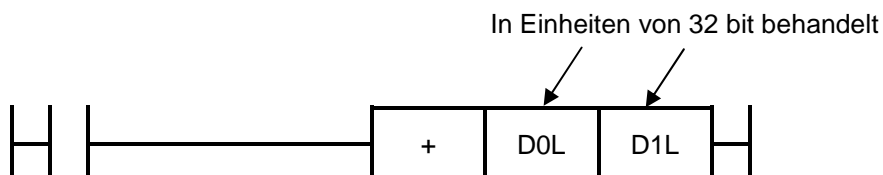
Zur Verwendung von 2-Wort-Daten (32 bit) muss der Speicher gemäß der folgenden Tabelle angegeben werden.

Bitbreite	Angabemethode	Beispiel
32 bit	„L“ nach Wortspeichernummer hinzufügen	D10L..... Gleichzeitig auf D10 (niederwertige 16 bit) und D11 (höherwertige 16 bit) zugreifen.

Der Bereich der numerischen Daten wird unten angegeben.

- Dezimalkonstante: -2147483648 bis 2147483647
- Hexadezimalkonstante: H0 bis HFFFFFFF

Werden zum Beispiel beim Addieren von 2-Wort-Daten (32 bit) verwendet.



[4] Indexmodifikation

Eine indirekte Angabe (Indexmodifikation) des Speichers ist durch Verwendung des Indexregisters (IX) möglich. Das Indexregister basiert auf 16 bit. Es gibt zwei Typen, IX0 und IX1.

Die Indexmodifikation kann für X, Y, M, T, C, SM, D, SD und L vorgenommen werden.

- M0IX0: Gibt M10 an, wenn IX0 = 10.
- D3IX1: Gibt D18 an, wenn IX1 = 15.

[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Wenn ein anderer Speicher (OM) im Kontaktplandiagramm modifiziert wird, zeigt das Display nicht X an. Für M0IX0 wird beispielsweise M010 angezeigt.
2	Die Indexmodifikation kann nicht im Indexregister (IX) durchgeführt werden.
3	Es wird ein Fehler erzeugt, wenn der Speicherbereich als Ergebnis der Indexmodifikation überschritten wird.

5.2. Bedingungen für Befehlsausführung

Es gibt die folgenden vier Bedingungstypen für die Befehlsausführung.

- Befehle, die immer ausgeführt werden
- Befehle, die ausgeführt werden, wenn die Eingangsbedingungen von AUS auf EIN wechseln.
- Befehle, die ausgeführt werden, wenn die Eingangsbedingungen von EIN auf AUS wechseln.
- Befehle, die nur ausgeführt werden, wenn die Eingangsbedingungen EIN sind

[1] Befehle, die immer ausgeführt werden

Befehle wie der LD- (Symbol: $\text{—}|\text{—}$) und LDN-Befehl (Symbol: $\text{—}|/\text{—}$) können immer ausgeführt werden. Lesen Sie die Erläuterung des jeweiligen Befehls.

[2] Befehle, die ausgeführt werden, wenn die Eingangsbedingungen von AUS auf EIN wechseln
Befehle, die auf P enden, werden ausgeführt, wenn die Eingangsbedingungen von AUS auf EIN wechseln.

In diese Gruppe fällt zum Beispiel der LDP-Befehl (Symbol: $\text{—}|\uparrow\text{—}$).
Lesen Sie die Erläuterung des jeweiligen Befehls.

[3] Befehle, die ausgeführt werden, wenn die Eingangsbedingungen von EIN auf AUS wechseln
Befehle, die auf NP enden, werden ausgeführt, wenn die Eingangsbedingungen von EIN auf AUS wechseln.

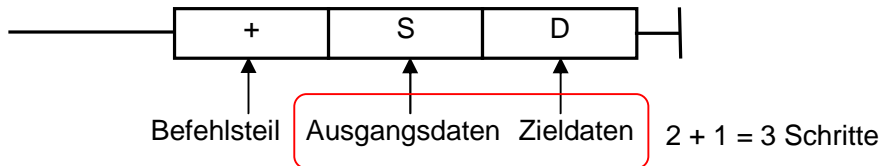
In diese Gruppe fällt zum Beispiel der LDNP-Befehl (Symbol: $\text{—}|\downarrow\text{—}$).
Lesen Sie die Erläuterung des jeweiligen Befehls.

[4] Befehle, die ausgeführt werden, wenn die Eingangsbedingungen EIN sind

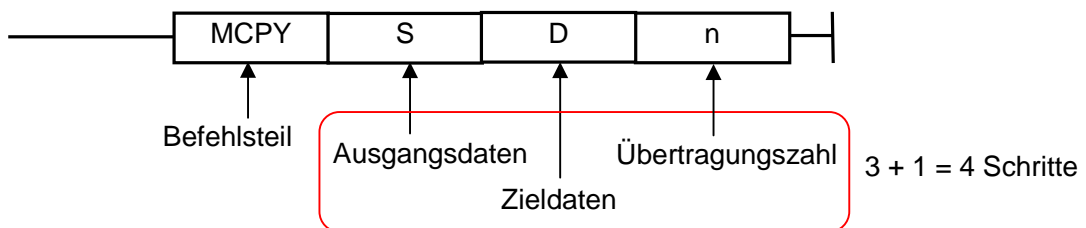
Beispielsweise wird der MOV-Befehl (Symbol: $\text{—}|\text{MOV}|\text{S}|\text{D}|\text{—}$) nur ausgeführt, wenn die Eingangsbedingung EIN ist.
Lesen Sie die Erläuterung des jeweiligen Befehls.

5.3 Anzahl der Schritte

Die Anzahl der Schritte für Grund- und praktische Befehle ergibt sich aus Ausgangsdaten, Zieldaten und Übertragungszahl plus einem Schritt.
Der Befehl + entspricht zum Beispiel 3 Schritten.



Der MCPY-Befehl entspricht 4 Schritten.



Lesen Sie in der Befehlsliste nach.

6. Anzeigen von Befehlen

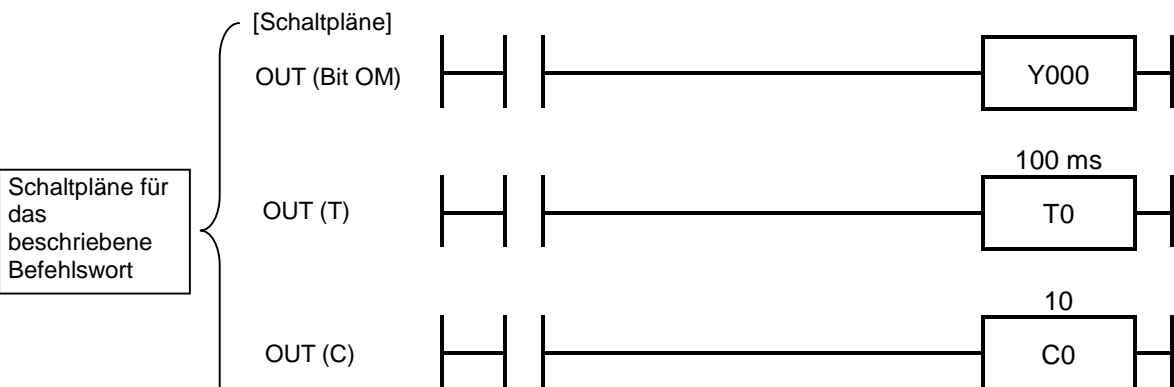
Grund-, praktische und DFC-Befehle werden wie folgt beschrieben.

Befehlswort → [1] OUT

[Funktion]	
Befehl	Beschreibung
OUT (Bit-OM)	Das Ergebnis der Berechnung bis zum OUT-Befehl wird in den angegebenen OM ausgegeben.
OUT (T)	Timer wird hochgezählt, wenn EIN.
OUT (C)	Zähler wird hochgezählt, wenn EIN.

[Anmerkungen]	
Nummer	Inhalt
1	Wenn Timer/Zähler im OUT-Befehl angegeben wird, muss im Anschluss der Einstellwert angegeben werden.
2	Als Einstellwerte für Timer/Zähler können nur Dezimalkonstanten oder D angegeben werden.
3	Der Zähler wird mit dem Befehl RST zurückgesetzt.
4	Bei der Timer-Angabe erfolgt die Einstellung in Einheiten von 10 ms. (Das Display zeigt ms an.)
5	Bei einem Timer/Zähler ist keine Indexmodifikation möglich.
6	Falls der Timer auf 0 oder weniger eingestellt wird, erfolgt keine Hochzählung.
7	Bei Einstellung des Zählers auf 0 oder weniger wird ein Einstellwert von 1 verwendet.

[Verfügbarer Speicher (OM)]		Bit						Wort					Konstante		Sprungmarke	WL-Angabe	Index	
		X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
Verfügbare Speicher (OM) für das beschriebene Befehlswort	Bit-OM		o	o	o													o
	Timer					o												
	Einstellwert							o					o					
	Zähler						o											
	Einstellwert							o					o					



(Anmerkung) Unterschied der Befehle OUT und SET
 Der durch den OUT-Befehl eingeschaltete Speicher (OM) wird ausgeschaltet, wenn die Eingangsbedingung ausgeschaltet wird. Demgegenüber bleibt der durch einen SET-Befehl eingeschaltete Speicher (OM) eingeschaltet, wenn die Eingangsbedingung ausgeschaltet wird. Schalten Sie den durch einen SET-Befehl eingeschalteten Speicher (OM) mit Hilfe des Befehls RST aus.

7. Spezialbefehle (DFC-Befehle)

Diese Steuerung verwendet zur Ansteuerung von Achsen neben Grundbefehlen wie dem Befehl LD und praktischen Befehlen wie dem Befehl + dedizierte DFC-Befehle (Dynamic Function Call = Dynamischer Funktionsaufruf).

Es gibt drei Typen von DFC-Befehlen

- Achsensteuerbefehle
- Befehlsübertragungsbefehle zwischen Achse und Treiber
- Feldbus-Kommunikationsbefehle

7.1 Registrierung von DFC-Befehlen

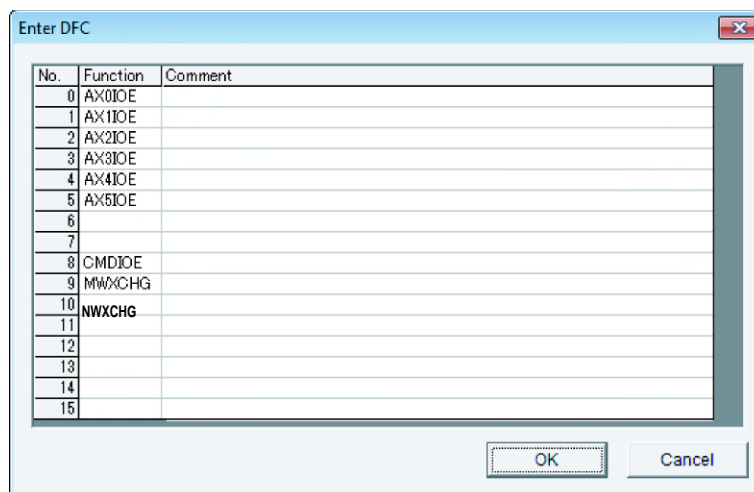
Die Definitionen von DFC-Befehlen müssen in der Kontaktplan-Bearbeitungssoftware eingerichtet werden.

Um diese Einstellungen vorzunehmen, wählen Sie im Menü der Kontaktplan-Bearbeitungssoftware Support → DFC setting → DFC registration (Extra → DFC-Einstellung → DFC-Registrierung).

Registrieren Sie die Befehlsnamen unter den in der folgenden Tabelle gezeigten Nummern. Die Tabelle und der Screenshot zeigen Beispiele der Registrierungsnummern, die jedoch optional sind.

In den Erläuterungen in diesem Handbuch werden im Folgenden diese Registrierungsnummern (Beispiele) verwendet.

Nr.	Inhalt der Definition	Befehlsname (Beispiel)
0	Steuerbefehl Achse Nr. 0	AX0IOE
1	Steuerbefehl Achse Nr. 1	AX1IOE
2	Steuerbefehl Achse Nr. 2	AX2IOE
3	Steuerbefehl Achse Nr. 3	AX3IOE
4	Steuerbefehl Achse Nr. 4	AX4IOE
5	Steuerbefehl Achse Nr. 5	AX5IOE
6	Künftige Erweiterung	
7	Künftige Erweiterung	
8	Befehlsübertragungsbefehl zwischen Achse und Treiber	CMDIOE
9	Feldbus-Kommunikationsbefehl	MWXCHG



DFC-Registrierung

7.2 Achsensteuerbefehle (DFC0-5)

Diese Befehle weisen die Eingangs- und Ausgangsbereiche der zu verwendenden Achse dem internen Relaisbereich (M) zu und aktualisieren bei der Ausführung den bei der Kommunikation mit der Treiberkarte zu verwendenden internen Puffer.

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
DFC0 bis 5	Die Anfangsadresse der mit dem Funktionsnamen angegebenen Achse wird in S1 festgelegt und die Eingangs- und Ausgangsbereiche der Achse werden mit dem in S2 festgelegten IO-Muster dem internen Relaisbereich (M) zugewiesen. Diese Befehle aktualisieren bei der Ausführung den bei der Kommunikation mit einer Treiberkarte zu verwendenden internen Puffer.

[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Immer ausführen, um eine unerwartete Unterbrechung des Achsenbefehls oder der Antwort zu vermeiden.
2	Nach einer Änderung von S1 und S2 muss die MSEP-LC-Steuerung neu gestartet werden.
3	Nicht versuchen, die Anzahl der Achsen im Gateway-Parameter-Einstellwerkzeug einzustellen.
4	Bei der Auswahl des internen Relais (M) in S1 muss ein ganzzahliges Vielfaches von 16 in den Bitnummern eingestellt werden, z. B. M384.
5	Es wird nicht überprüft, ob die für die verschiedenen Achsen in S1 und S2 festgelegten Bereiche mehrfach verwendet werden. Achten Sie bei der Festlegung der Speicherbereiche darauf, keine Bereiche mehrfach zu verwenden.
6	<u>Die IO-Muster (S2) der beiden Achsen im gleichen Slot müssen gleich sein.</u> Ist dies nicht der Fall, erhält der kleinere Priorität.

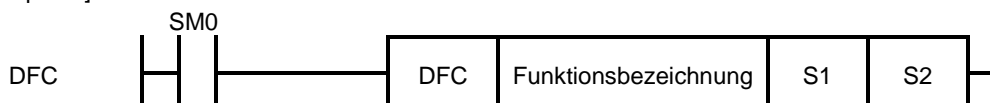
[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S1			o														o
S2												o	o				

[Verfügbare S2-Werte]

S2- Werte	Bezeichnung IO-Muster	Hinweise für die Zuweisung (Einzelheiten siehe MSEP-Handbuch)	Anmerkungen
0	Einfach direkt	4 Worte ab S1: Achsenstatuseingang, nächste 4 Worte: Achsensteuerungsausgang	
1	Positionier 1	Wie oben	
2	Positionier 2	2 Worte ab S1: Achsenstatuseingang, nächste 2 Worte: Achsensteuerungsausgang	
3	Positionier 3	1 Wort ab S1: Achsenstatuseingang, nächstes Wort: Achsensteuerungsausgang	
4	Direkte numerische Spezifikation	8 Worte ab S1: Achsenstatuseingang, nächste 8 Worte: Achsensteuerungsausgang	

[Schaltpläne]

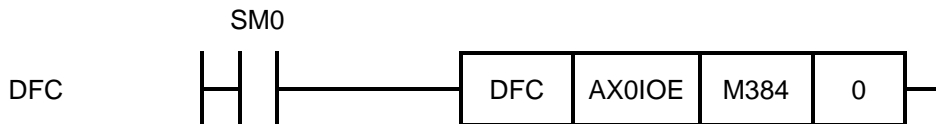


- S1: Anfangsadresse internes Relais (M)
- S2: IO-Muster

Unten wird ein Ausführungsbeispiel für die folgenden Bedingungen gezeigt.

- DFC-Registrierungsnamen: Achse 0 AX0IOE
- S1: Anfangsadresse internes Relais (M) M384
- S2: IO-Muster 0 Einfach direkt

[Ausführungsbeispiel]



Bei der Ausführung wie im Diagramm oben gezeigt werden die Eingänge und Ausgänge von Achse 0 entsprechend der folgenden Tabelle gemäß dem einfachen direkten Typ zugewiesen.

Aktueller Wert L	399	398	397	396	395	394	393	392	391	390	389	388	387	386	385	384
Aktueller Wert H	415	414	413	412	411	410	409	408	407	406	405	404	403	402	401	400
PM	431	430	429	428	427	426	425	424	423	422	421	420	419	418	417	416
Bedingungswort	447	446	445	444	443	442	441	440	439	438	437	436	435	434	433	432
	EMGS	CRDY	Z1	Z2	-	-	-	MEND	ALML	-	PSFL	SV	ALM	MOVE	HEND	PEND
Zielwert L	463	462	461	460	459	458	457	456	455	454	453	452	451	450	449	448
Zielwert H	479	478	477	476	475	474	473	472	471	470	469	468	467	466	465	464
PC	495	494	493	492	491	490	489	488	487	486	485	484	483	482	481	480
Steuerwort	511	510	509	508	507	506	505	504	503	502	501	500	499	498	497	496
	BKRL	-	-	-	-	-	-	JOG+	JOG-	-	JISL	SON	RES	STP	HOME	CSTR

[Die Adresszuordnungen für die verschiedenen IO-Muster finden Sie im Betriebshandbuch der MSEP-Steuerung.]

7.3 Befehlsübertragungsbefehl zwischen Achse und Treiber (DFC8)

Dieser Befehl weist die Bereiche für den Befehlsaustausch mit der Achsentreiberkarte dem internen Relaisbereich (M) zu und aktualisiert den bei der Kommunikation mit der Treiberkarte zu verwendenden internen Puffer.

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
DFC8	Der Befehlsaustauschbereich jeder Achse (Antwortbereich und für die nächsten 8 Worte Befehlsbereich) wird mit der in S1 angegebenen Anfangsadresse zugewiesen. Dieser Befehl aktualisiert den bei der Kommunikation mit einer Treiberkarte zu verwendenden internen Puffer. Geben Sie eine Nummer in S2 an, obwohl sie bei der Ausführung keinerlei Bedeutung hat.

[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Zur Ausführung dieses Befehls muss die Befehlsübertragung mit dem Befehl DFC0-5 für die Achse eingeschaltet werden, um die Kommunikation mit der Achsentreiberkarte herzustellen. Die Kommunikation mit der Achsentreiberkarte wird nicht alleine durch Ausführung dieses Befehls hergestellt.
2	Nach einer Änderung von S1 und S2 muss die LC-Steuerung neu gestartet werden.
3	Nicht versuchen, die Anzahl der Achsen im Gateway-Parameter-Einstellwerkzeug einzustellen.
4	Bei der Auswahl des internen Relais (M) in S1 muss ein ganzzahliges Vielfaches von 16 in den Bitnummern eingestellt werden, z. B. M2432.
5	Es wird nicht überprüft, ob die für die verschiedenen Achsen in S1 festgelegten Bereiche mehrfach verwendet werden. Achten Sie bei der Festlegung der Speicherbereiche darauf, keine Bereiche mehrfach zu verwenden.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S1			o														
S2												o	o				

[Verfügbare Befehle]

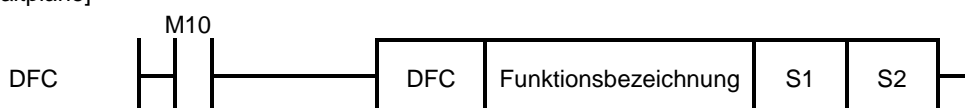
Angeforderten Befehl löschen (H0000), Zielposition schreiben (H1000), Schubbreite schreiben (H1001), Geschwindigkeit schreiben (H1002), Beschleunigung schreiben (H1005), Verzögerung schreiben (H1006), Schubstromgrenzwert schreiben (H1007), Zielposition lesen (H1040), Schubbreite lesen (H1041), Geschwindigkeit lesen (H1042), Beschleunigung lesen (H1045), Verzögerung lesen (H1046), Schubstromgrenzwert lesen (H1047), Alarmcode lesen (H4001)

(Anmerkung) Das Lesen der Achsennummern, für die ein Alarm erzeugt wurde, wird nicht unterstützt, da die entsprechenden Informationen im Spezialrelaisbereich (SM) verfügbar sind. [Siehe Abschnitt 4.2.3 Spezialrelais (SM)].

Zur Ausgabe des Befehls H4001 muss außerdem die Kommunikation mit dem Befehl DFC0-5 für die jeweilige Achse hergestellt werden.

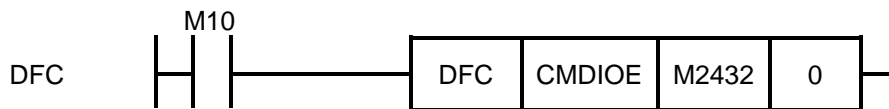
[Nähere Informationen finden Sie im Betriebshandbuch der MSEP-Steuerung.]

[Schaltpläne]



Es folgt ein Beispiel für die Zuweisung des Befehlsaustauschbereichs ab M2432.

[Ausführungsbeispiel]



Der Befehlsbereich wird wie in der folgenden Tabelle gezeigt zugewiesen.

Antwortbefehl	M2432W	Anforderungsbefehl	M2560W
Antwortpositionsnummer	M2448W	Anforderungspositionsnummer	M2576W
Antwortdaten 0	M2464W	Anforderungsdaten 0	M2592W
Antwortdaten 1	M2480W	Anforderungsdaten 1	M2608W
Antwortachsennummer	M2496W	Anforderungsachsennummer	M2624W
Reserviert	M2512W	Reserviert	M2640W
Reserviert	M2528W	Reserviert	M2656W
Reserviert	M2544W	Reserviert	M2672W

7.4 Feldbus-Kommunikationsbefehl (DFC9)

Dieser Befehl weist die Feldbusbereiche dem internen Relaisbereich (M) zu und aktualisiert den Feldbus-Datenpuffer.

Der Befehl dient dazu, Daten wie z. B. einen Startbefehl vom Host zu empfangen und Alarmdaten an den Host zu senden.

Er ist nicht geeignet, Daten zur Ansteuerung einer Achse wie z. B. einer Feldbus-Achse von anderen Steuerungen zu empfangen.

Wird beispielsweise mit diesem Befehl ein Positionsbefehl vom Host empfangen, muss ein Kontaktplanprogramm erstellt werden, so dass die empfangenen Positionsdaten mit dem Achsensteuerbefehl (DFC0-5) verwendet werden können.

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
DFC9	Die vier Worte ab der in S1 angegebenen Adresse werden dem Feldbus-Eingangsbereich zugewiesen und die nächsten vier Worte dem Ausgangsbereich. Dieser Befehl aktualisiert den Feldbus-Datenpuffer. Geben Sie eine Nummer in S2 an, obwohl sie bei der Ausführung keinerlei Bedeutung hat.

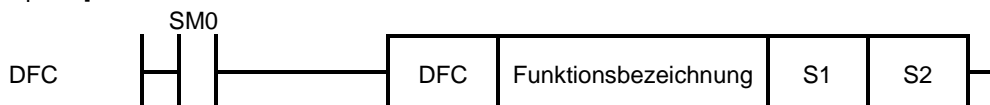
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Nach einer Änderung von S1 und S2 muss die LC-Steuerung neu gestartet werden.
2	Bei der Auswahl des internen Relais (M) in S1 muss ein ganzzahliges Vielfaches von 16 in den Bitnummern eingestellt werden, z. B. M2432.
3	Es wird nicht überprüft, ob die für die verschiedenen Achsen in S1 festgelegten Bereiche mehrfach verwendet werden. Achten Sie bei der Festlegung der Speicherbereiche darauf, keine Bereiche mehrfach zu verwenden.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

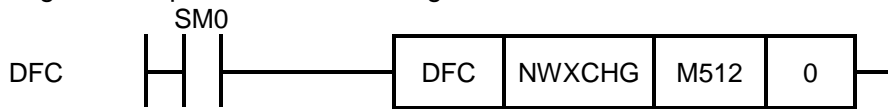
	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S1			o														
S2												o	o				

[Schaltpläne]



[Ausführungsbeispiel]

Es folgt ein Beispiel für die Zuweisung des Feldbusbereichs ab M512.



Der Feldbusbereich wird wie in der folgenden Tabelle gezeigt zugewiesen.

CC-Link (Remote Device Station, 1 Station 1 Mal)

RX0	M512W	RY0	M608W
RX1	M528W	RY1	M624W
RWr0	M544W	RWw0	M640W
RWr1	M560W	RWw1	M656W
RWr2	M576W	RWw2	M672W
RWr3	M592W	RWw3	M688W

Anderes Netzwerk (Eingang 8 Byte/Ausgang 8 Byte)

Wort Eingang 0	M512W	Wort Ausgang 0	M576W
Wort Eingang 1	M528W	Wort Ausgang 1	M592W
Wort Eingang 2	M544W	Wort Ausgang 2	M608W
Wort Eingang 3	M560W	Wort Ausgang 3	M624W

8. Grundbefehle

Zur Verwendung mit dieser Steuerung stehen 27 Typen von Grundbefehlen wie z. B. der Befehl LD zur Verfügung. (Timer- und Zählerausgabe werden dem OUT-Befehl zugerechnet.)

8.1 Liste der Grundbefehle

Typ	Befehl			Symbol	Verarbeitung	Schritt- nummer	Seite
Kontakt- befehl	LD	S			Schließerkontakt	2	35
	LDN	S			Öffnerkontakt	2	35
	OR	S			Schließerkontakt	2	35
	ORN	S			Öffnerkontakt	2	35
	AND	S			Schließerkontakt	2	35
	ANDN	S			Öffnerkontakt	2	35
	LDP	S			Start-Trigger	2	36
	LDNP	S			Start-Trigger	2	36
	ORP	S			Start-Trigger	2	36
	ORNP	S			Start-Trigger	2	36
	ANDP	S			Start-Trigger	2	36
	ANDNP	S			Start-Trigger	2	36
Verknüpfungs- befehl <small>(Anm. 1)</small>	OR-BLK				OR-Block-Prozess	1	37
	AND-BLK			-	AND-Block-Prozess	1	37
	M-PUSH			-	In Speicher schreiben	1	38
	M-READ			-	Aus Speicher lesen	1	38
	M-POP			-	Aus Speicher lesen	1	38
Ausgabe- befehl	OUT	D			Spulenausgabe	2	39
	OUT	T Einstellwert			Timer-Ausgabe	3	39
	OUT	C Einstellwert			Zählerausgabe	3	39
	SET	D			OM setzen	2	40
	RST	D			OM zurücksetzen	2	40
	PLS	D			Impulsausgabe	2	41
	PLSN	D			Impuls-AUS-Ausgabe	2	41
	SFT	D			Bitverschiebung	2	42
Beendigungs- befehl	END ^(Anm. 2)				Programmende	1	43
	ENDS ^(Anm. 3)				Ende Hauptprogramm	1	43

Anmerkung 1 Erscheint nicht im Kontaktplandiagramm.

Anmerkung 2 Wird am Ende des Programms eingefügt.

Anmerkung 3 Wird verwendet, um zwischen ENDS und END ein Unterprogramm zu erstellen.

8.2 Erläuterung der Befehle

8.2.1 Kontaktbefehle

[1] LD, LDN, AND, ANDN, OR, ORN

LD, AND und OR werden aktiviert, wenn der Kontakt eingeschaltet ist und LDN, ANDN und ORN, wenn er ausgeschaltet ist.

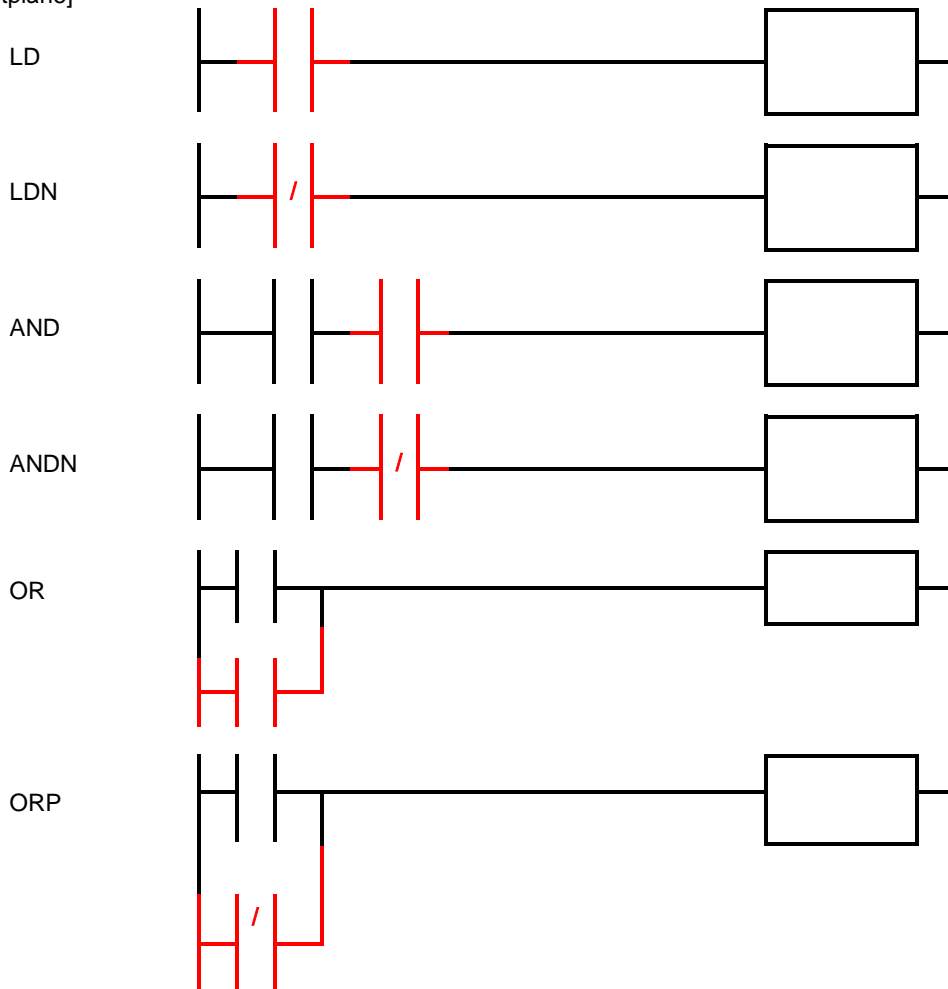
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
LD, LDN	Die Inhalte der Bits werden direkt oder umgekehrt im Rechenergebnis gespeichert.
AND, ANDN	Reihenverknüpfungsbefehl Das derzeitige Rechenergebnis und die direkte oder umgekehrte logische Konjunktion werden als Rechenergebnis definiert.
OR, ORN	Parallelverknüpfungsbefehl Das derzeitige Rechenergebnis und die direkte oder umgekehrte logische Disjunktion werden als Rechenergebnis definiert.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

Bit						Wort					Konstante		Sprungmarke	WL-Angabe	Index	
X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
○	○	○	○	○	○											○

[Schaltpläne]



(Anmerkung) LD, LDN, AND, ANDN, OR und ORN werden nicht als Befehle im Kontaktplanprogramm angezeigt. Sie werden automatisch anhand der Position der verwendeten Kontaktsymbole klassifiziert.

[2] LDP, LDNP, ANDP, ANDNP, ORP, ORNP

LDP, ANDP und ORP werden nur aktiviert, wenn an dem Kontakt ein Wechsel von AUS auf EIN erfolgt, und LDNP, ANDNP und ORNP nur dann, wenn an dem Kontakt ein Wechsel von EIN auf AUS erfolgt. Auch wenn nach der Ausführung eines Befehls RUN auf STOP und dann wieder auf RUN umgeschaltet wird, werden diese Befehle nicht ausgeführt.

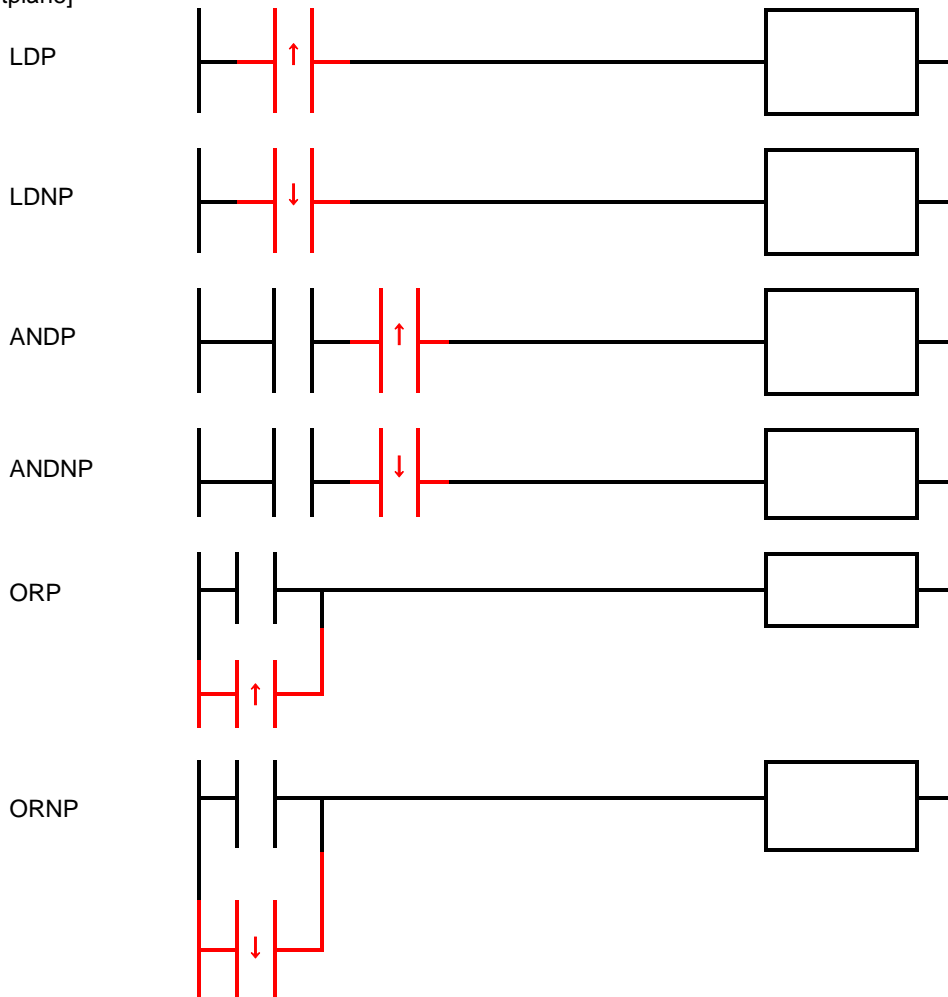
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
LDP, LDNP	Die Inhalte der Bits werden direkt oder umgekehrt im Rechenergebnis gespeichert.
ANDP, ANDNP	Reihenverknüpfungsbefehl Das derzeitige Rechenergebnis und die direkte oder umgekehrte logische Konjunktion werden als Rechenergebnis definiert.
ORP, ORNP	Parallelverknüpfungsbefehl Das derzeitige Rechenergebnis und die direkte oder umgekehrte logische Disjunktion werden als Rechenergebnis definiert.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

Bit						Wort					Konstante		Sprungmarke	WL-Angabe	Index	
X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
○	○	○	○	○	○											○

[Schaltpläne]



(Anmerkung) LD, LDN, AND, ANDN, OR und ORN werden nicht als Befehle im Kontaktplanprogramm angezeigt. Sie werden automatisch anhand der Position der verwendeten Kontaktsymbole klassifiziert.

8.2.2 Verknüpfungsbefehle

[1] AND-BLK, OR-BLK

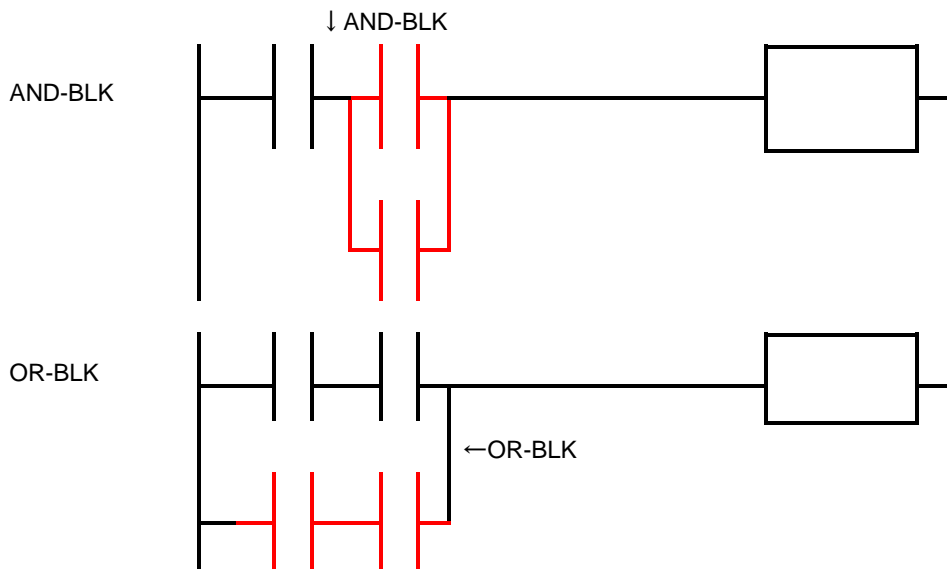
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
AND-BLK	Die Berechnung wird im Block durchgeführt und als Rechenergebnis wird das gegenwärtige Rechenergebnis und die Konjunktion definiert.
OR-BLK	Die Berechnung wird im Block durchgeführt und als Rechenergebnis wird das gegenwärtige Rechenergebnis und die Disjunktion definiert.

[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Es ist nicht notwendig, diesen Befehl einzugeben, da er automatisch durch die Analyse der Ablaufschemas hinzugefügt wird.

[Schaltpläne]



[2] M-PUSH, M-READ, M-POP

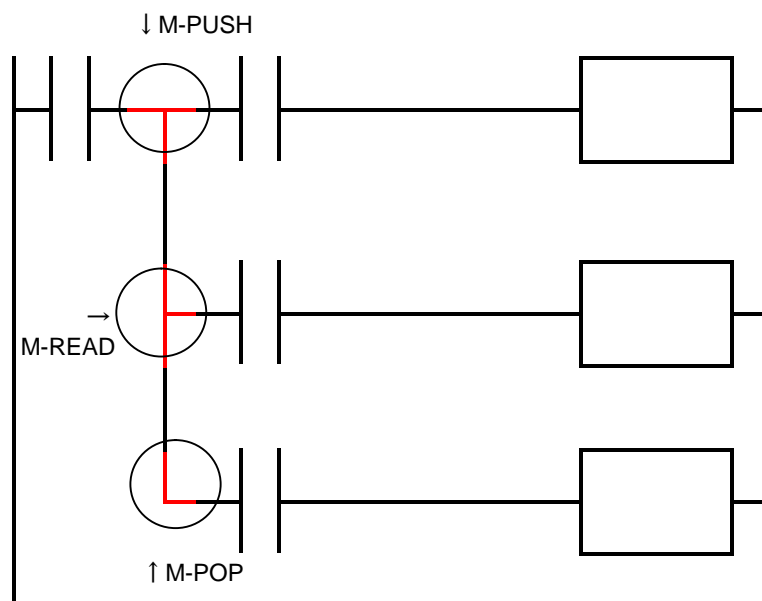
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
M-PUSH	Das Rechenergebn unmittelbar vor einem Befehl wird gespeichert.
M-READ	Das von einem M-PUSH-Befehl gespeicherte Rechenergebn wird geladen. Dieser Befehl kann beliebig oft ausgeführt werden.
M-POP	Das von einem M-PUSH-Befehl gespeicherte Rechenergebn wird geladen und gelöscht.

[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Es ist nicht notwendig, diesen Befehl einzugeben, da er automatisch durch die Analyse der Ablaufschemas hinzugefügt wird.

[Schaltpläne]



8.2.3 Ausgabebefehle

[1] Spulenausgabe, Timer-Ausgabe, Zählerausgabe OUT

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
OUT (Bit-OM)	Das Ergebnis der Berechnung bis zum OUT-Befehl wird in den angegebenen OM ausgegeben.
OUT (T)	Timer wird hochgezählt, wenn EIN. Der maximal einstellbare Wert ist 32767 (327670 ms).
OUT (C)	Zähler wird hochgezählt, wenn EIN. Der maximal einstellbare Wert ist 32767.

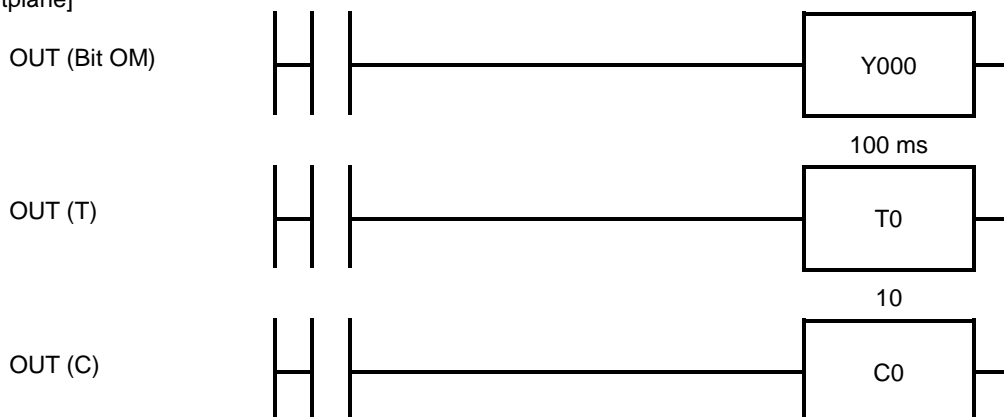
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Wenn Timer/Zähler im OUT-Befehl angegeben wird, muss im Anschluss der Einstellwert angegeben werden.
2	Als Einstellwerte für Timer/Zähler können nur Dezimalkonstanten oder D angegeben werden.
3	Der Zähler wird mit dem Befehl RST zurückgesetzt.
4	Die Einsteleinheit für den Timer ist 10 ms. (Das Display zeigt ms an.)
5	Bei einem Timer/Zähler ist keine Indexmodifikation möglich.
6	Falls der Timer auf 0 oder weniger eingestellt wird, erfolgt keine Hochzählung.
7	Bei Einstellung des Zählers auf 0 oder weniger wird ein Einstellwert von 1 verwendet.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprungmarke L	WL-Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX				
Bit-OM		o	o	o													o
Timer	OM				o												
	Einstellwert						o					o					
Zähler	OM					o											
	Einstellwert						o					o					

[Schaltpläne]



(Anmerkung)

Unterschied der Befehle OUT und SET
Der durch den OUT-Befehl eingeschaltete Speicher (OM) wird ausgeschaltet, wenn die Eingangsbedingung ausgeschaltet wird. Demgegenüber bleibt der durch einen SET-Befehl eingeschaltete Speicher (OM) eingeschaltet, wenn die Eingangsbedingung ausgeschaltet wird. Schalten Sie den durch einen SET-Befehl eingeschalteten Speicher (OM) mit Hilfe des Befehls RST aus.

[2] OM setzen SET

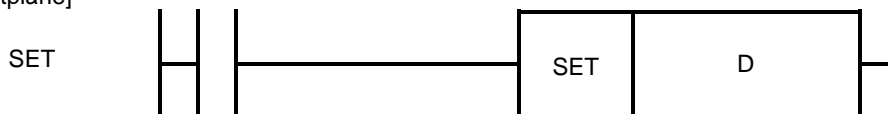
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
SET	Der Wert des angegebenen Speichers (OM) wird auf EIN gesetzt und aufrechterhalten. Wenn die Startbedingung AUS ist, ändert sich der Zustand des Speichers (OM) nicht.

[Verfügbare Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L		
D		o	o	o												o

[Schaltpläne]



(Anmerkung 1)

Unterschied der Befehle OUT und SET

Der durch den OUT-Befehl eingeschaltete Speicher (OM) wird ausgeschaltet, wenn die Eingangsbedingung ausgeschaltet wird. Demgegenüber bleibt der durch einen SET-Befehl eingeschaltete Speicher (OM) eingeschaltet, wenn die Eingangsbedingung ausgeschaltet wird. Schalten Sie den durch einen SET-Befehl eingeschalteten Speicher (OM) mit Hilfe des Befehls RST aus.

[3] OM zurücksetzen RST

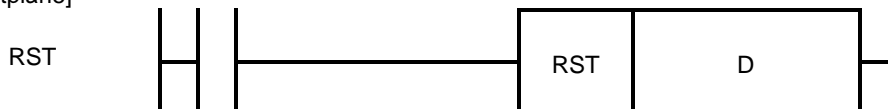
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
RST	Der Wert des angegebenen Speichers (OM) wird gelöscht. Wenn die Startbedingung AUS ist, ändert sich der Zustand des Speichers (OM) nicht. Bei Bit-OM: Spule und Kontakt ausschalten. Bei Wort-OM: aktuellen Wert auf 0 setzen. Bei Timer/Zähler: aktuellen Wert auf 0 setzen und Spule und Kontakt ausschalten.

[Verfügbare Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L		
D		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o					o

[Schaltpläne]



[4] Impulsausgabe PLS, PLSN

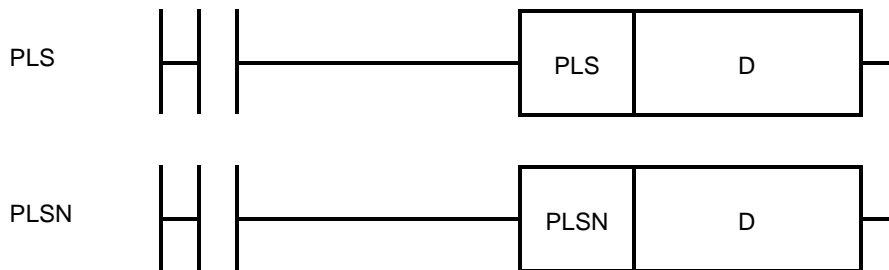
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
PLS	Wenn das Rechenergebnis AUS → EIN ist, wird der angegebene Speicher (OM) für nur einen Durchlauf eingeschaltet.
PLSN	Wenn das Rechenergebnis EIN → AUS ist, wird der angegebene Speicher (OM) für nur einen Durchlauf eingeschaltet.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
D		○	○	○													○

[Schaltpläne]



[5] Bitverschiebung SFT, SFTP

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
SFT	Wenn das Rechenergebnis EIN ist, wird der Zustand des Bitspeichers (OM) auf das Bit der nächsten Speichernummer verschoben. Der EIN/AUS-Zustand des Speichers (OM) ein Schritt vor dem als D angegebenen Speicher (OM) wird zum als D angegebenen Speicher (OM) verschoben und der Speicher (OM) ein Schritt davor wird auf AUS gesetzt.
SFTP	Wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt, wird der Zustand des Bitspeichers (OM) auf das Bit der nächsten Speichernummer verschoben. Der EIN/AUS-Zustand des Speichers (OM) ein Schritt vor dem als D angegebenen Speicher (OM) wird zum als D angegebenen Speicher (OM) verschoben und der Speicher (OM) ein Schritt davor wird auf AUS gesetzt.

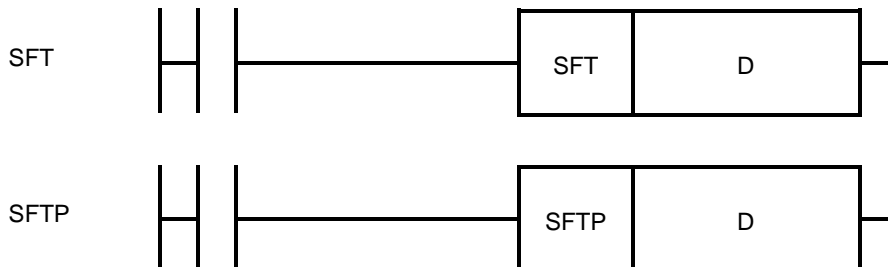
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Den mit dem SET-Befehl zu verschiebenden Anfangsspeicher (OM) einschalten.
2	Bei Verwendung der Befehle SFT und SFTP in einer Reihe im Programm ab der größeren Speichernummer (OM) einstellen.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
D		o	o	o													o

[Schaltpläne]



8.2.4 Beendigungsbefehle

[1] Programmende END

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
END	Zeigt das Ende des Programms an.

[Anmerkungen]

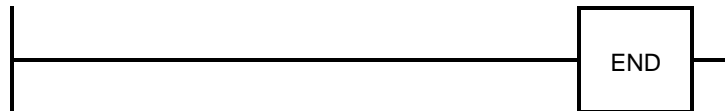
Nummer	Inhalt
1	Es ist nicht notwendig, diesen Befehl einzugeben, da er automatisch hinzugefügt wird.

[Arithmetische Fehler]

Fehlercode	Beschreibung
3	Nach der Ausführung von CALL (P) wurde der END-Befehl vor der Ausführung des RET-Befehls ausgeführt.
3	Nach der Ausführung von FOR wurde der END-Befehl vor der Ausführung des NEXT-Befehls ausgeführt.

[Schaltpläne]

END



[2] Programmprozessende ENDS

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
ENDS	Beendet den Prozess des Hauptprogramms. Wird verwendet, wenn ein Unterprogramm erstellt oder der Prozess verzweigt werden soll.

[Anmerkungen]

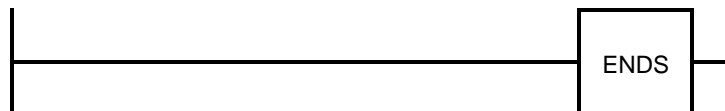
Nummer	Inhalt
1	Es ist nicht möglich, eine Bedingung für diesen Befehl hinzuzufügen.

[Arithmetische Fehler]

Fehlercode	Beschreibung
3	Nach der Ausführung von CALL (P) wurde der ENDS-Befehl vor der Ausführung des RET-Befehls ausgeführt.
3	Nach der Ausführung von FOR wurde der ENDS-Befehl vor der Ausführung des NEXT-Befehls ausgeführt.

[Schaltpläne]

ENDS



9. Praktische Befehle

Zur Verwendung mit dieser Steuerung stehen 53 Typen von praktischen Befehlen wie z. B. Datenvergleich $S1 = S2$ zur Verfügung. (Befehle im gleichen Prozess werden als ein Typ gezählt.)

9.1 Liste der praktischen Befehle

Typ	Befehl				Symbol	Verarbeitung	Schritt- nummer	Seite
Datenvergleich	$S1 = S2$				$\neg[\]\neg$	Leitend, wenn Vergleich $S1 = S2$ ergibt	3	46
	$S1 > S2$				$\neg[\]\neg$	Leitend, wenn Vergleich $S1 > S2$ ergibt	3	46
	$S1 \geq S2$				$\neg[\]\neg$	Leitend, wenn Vergleich $S1 \geq S2$ ergibt	3	46
	$S1 < S2$				$\neg[\]\neg$	Leitend, wenn Vergleich $S1 < S2$ ergibt	3	46
	$S1 \leq S2$				$\neg[\]\neg$	Leitend, wenn Vergleich $S1 \leq S2$ ergibt	3	46
	$S1 \lt S2$				$\neg[\]\neg$	Leitend, wenn Vergleich $S1 \neq S2$ ergibt	3	46
Arithmetische Operation	+	S	D		$\neg[\]\neg$	$S + D$ (BIN) in D speichern	3	47
	+	S1	S2	D	$\neg[\]\neg$	$S1 + S2$ (BIN) in D speichern	4	48
	-	S	D		$\neg[\]\neg$	$D - S$ (BIN) in D speichern	3	49
	-	S1	S2	D	$\neg[\]\neg$	$S1 - S2$ (BIN) in D speichern	4	50
	*	S1	S2	D	$\neg[\]\neg$	$S1 \times S2$ (BIN) in D speichern	4	51
	/	S1	S2	D	$\neg[\]\neg$	$S1 \div S2$ (BIN) in D speichern	4	52
	B+	S	D		$\neg[\]\neg$	$S + D$ (BCD) in D speichern	3	53
	B+	S1	S2	D	$\neg[\]\neg$	$S1 + S2$ (BCD) in D speichern	4	54
	B-	S	D		$\neg[\]\neg$	$D - S$ (BCD) in D speichern	3	55
	B-	S1	S2	D	$\neg[\]\neg$	$S1 - S2$ (BCD) in D speichern	4	56
	B*	S1	S2	D	$\neg[\]\neg$	$S1 \times S2$ (BCD) in D speichern	4	57
	B/	S1	S2	D	$\neg[\]\neg$	$S1 \div S2$ (BCD) in D speichern	4	58
	INC	D			$\neg[\]\neg$	Inkrementieren	2	59
DEC	D			$\neg[\]\neg$	Dekrementieren	2	59	
BCD/BIN- Umwandlung	BCD	S	D		$\neg[\]\neg$	BCD-Umwandlung	3	60
	BIN	S	D		$\neg[\]\neg$	BIN-Umwandlung	3	61
Übertragung	MOV	S	D		$\neg[\]\neg$	S nach D übertragen	3	62
	MOVN	S	D		$\neg[\]\neg$	S bei bitweiser Umkehr nach D übertragen	3	63
	MCPY	S	D	n	$\neg[\]\neg$	Punkt n von S nach Punkt n von D übertragen	4	64
	MSET	S	D	n	$\neg[\]\neg$	S nach Punkt n von D übertragen	4	65
	XCHG	D1	D2		$\neg[\]\neg$	Bitdatenaustausch zwischen D1 und D2	3	66
Verzweigung	JE	S			$\neg[\]\neg$	Nach L springen, wenn Bedingungen erfüllt	2	67
	JMP	S			$\neg[\]\neg$	Unabhängig von Bedingungen nach L springen	2	68
	CALL	S			$\neg[\]\neg$	In L angegebenes Unterprogramm ausführen	2	69
	RET				$\neg[\]\neg$	Rückkehr aus Unterprogramm	1	71
Logische Operation	LAND	S	D		$\neg[\]\neg$	Logische Konjunktion von S und D in D speichern	3	72
	LAND	S1	S2	D	$\neg[\]\neg$	Logische Konjunktion von S1 und S2 in D speichern	4	73
	LOR	S	D		$\neg[\]\neg$	Logische Disjunktion von S und D in D speichern	3	74
	LOR	S1	S2	D	$\neg[\]\neg$	Logische Disjunktion von S1 und S2 in D speichern	4	75
	LXOR	S	D		$\neg[\]\neg$	Exklusive Disjunktion von S und D in D speichern	3	76
	LXOR	S1	S2	D	$\neg[\]\neg$	Exklusive Disjunktion von S1 und S2 in D speichern	4	77
	LXNR	S	D		$\neg[\]\neg$	Exklusives NOR von S und D in D speichern	3	78
	LXNR	S1	S2	D	$\neg[\]\neg$	Exklusives NOR von S1 und S2 in D speichern	4	79
NEG	D			$\neg[\]\neg$	Vorzeichenumkehr	2	80	

Typ	Befehl				Symbol	Verarbeitung	Schritt- nummer	Seite
Rotieren	ROR	D	n		-[]-	n um n Bits nach rechts rotieren, Übertragsmerker ausgenommen	3	81
	RCR	D	n		-[]-	n um n Bits nach rechts rotieren, Übertragsmerker eingeschlossen	3	83
	ROL	D	n		-[]-	n um n Bits nach links rotieren, Übertragsmerker ausgenommen	3	84
	RCL	D	n		-[]-	n um n Bits nach links rotieren, Übertragsmerker eingeschlossen	3	85
Schieben	SHR	D	n		-[]-	D um n Bits nach rechts schieben	3	86
	SHL	D	n		-[]-	D um n Bits nach links schieben	3	87
	BSHR	D	n		-[]-	n Bits ab D um ein Bit nach rechts schieben	3	88
	BSHL	D	n		-[]-	n Bits ab D um ein Bit nach links schieben	3	89
	WSHR	D	n		-[]-	n Punkte ab D um einen Punkt nach rechts schieben	3	90
	WSHL	D	n		-[]-	n Punkte ab D um einen Punkt nach links schieben	3	91
Daten- verarbeitung	SUM	S	D		-[]-	Anzahl der EIN-Bits der 16-bit-Daten in S in D speichern	3	92
	DECO	S	D	n	-[]-	Untere n Bits in S decodieren und in den 2 ⁿ Bits ab D speichern	4	93
	ENCO	S	D	n	-[]-	2 ⁿ Bits ab S codieren und in D speichern	4	94
	BSET	D	n		-[]-	Bit n von D setzen	3	95
	BRST	D	n		-[]-	Bit n von D zurücksetzen	3	96
	DDV	S	D	n	-[]-	n Ziffern in S in den unteren vier Bits der n Punkte ab D speichern	4	97
	DCV	S	D	n	-[]-	Untere Vier-Bit-Daten der n Punkte ab S in D speichern	4	98
FIFO	FIFW	S	D		-[]-	In FIFO-Tabelle schreiben	3	99
	FIFR	D1	D2		-[]-	Aus FIFO-Tabelle lesen	3	101
Schleife	FOR	S			-[]-	Von FOR bis NEXT n Mal ausführen	2	103
	NEXT				-[]-		1	104
	BREAK				-[]-	Schritt nach NEXT ausführen	1	104
Übertragsmerker	STC				-[]-	Übertragsmerker-Kontakt setzen	1	105
	CLC				-[]-	Übertragsmerker-Kontakt zurücksetzen	1	105
DFC-Befehl	DFC	fcn	S1	S	-[]-	DFC-Befehl aufrufen	4	28

9.2 Erläuterung der Befehle

9.2.1 Datenvergleichsbefehle

[1] =, >, >=, <, <=, <>

[Funktion]

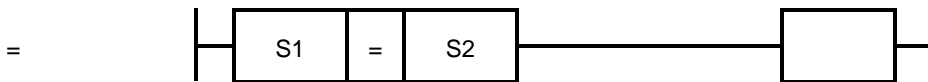
Befehl	Beschreibung
=, >, >=, <, <=, <>	Werte im Speicher (OM) vergleichen
=	: Bedingung erfüllt, wenn S1 = S2
<>	: Bedingung erfüllt, wenn S1 ≠ S2
>	: Bedingung erfüllt, wenn S1 > S2
<=	: Bedingung erfüllt, wenn S1 ≤ S2
<	: Bedingung erfüllt, wenn S1 < S2
>=	: Bedingung erfüllt, wenn S1 ≥ S2
	Das Rechenergebnis ist „wahr“, wenn die Bedingungen erfüllt sind. Vergleiche können sowohl mit 16 als auch 32 bit durchgeführt werden. Wenn die zu vergleichenden Typen unterschiedlich sind, wird automatisch eine Umwandlung auf den größeren Typ durchgeführt (16 < 32 bit).

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S1	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
S2	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○

[Schaltpläne]

Unten wird ein Beispiel für S1 = S2 gezeigt.



9.2.2 Befehle für arithmetische Operationen

[1] Binäre Addition +(P)(2)

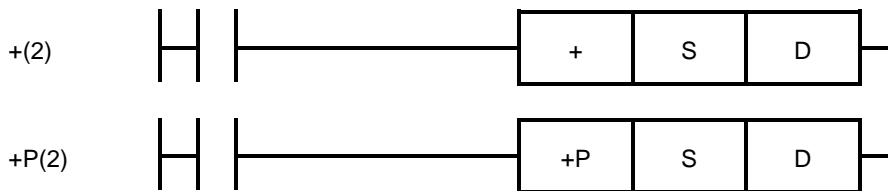
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
+(2)	<p>Die in S angegebenen BIN-Daten werden zu den in D angegebenen BIN-Daten addiert (D + S wird ausgeführt). Das Ergebnis der Addition wird im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert.</p> <p>In S und D können Zahlen von -32768 bis 32767 (BIN 16 bit) angegeben werden. Das Vorzeichen der Daten wird anhand des höchsten Bits (b15) festgestellt. 0: Positiv, 1: Negativ</p> <p>Bei einem Unterlauf des 0. Bits wird der Übertragsmerker nicht gesetzt. Bei einem Überlauf des 15. Bits wird der Übertragsmerker nicht gesetzt.</p>
+P(2)	+ (2) wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

[Schaltpläne]



[2] Binäre Addition +(P)(3)

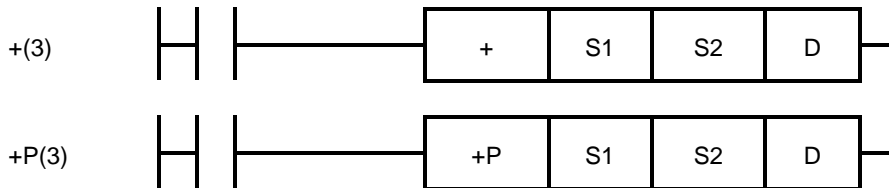
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
+(3)	Die in S2 angegebenen BIN-Daten werden zu den in S1 angegebenen BIN-Daten addiert (S1 + S2 wird ausgeführt). Das Ergebnis der Addition wird im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. In S1 und S2 können Zahlen von -32768 bis 32767 (BIN 16 bit) angegeben werden. Das Vorzeichen der Daten wird anhand des höchsten Bits (b15) festgestellt. ... 0: Positiv, 1: Negativ Bei einem Unterlauf des 0. Bits wird der Übertragsmerker nicht gesetzt. Bei einem Überlauf des 15. Bits wird der Übertragsmerker nicht gesetzt.
+P(3)	+(3) wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Verfügbare Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S1	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
S2	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

[Schaltpläne]



[3] Binäre Subtraktion $-(P)(2)$

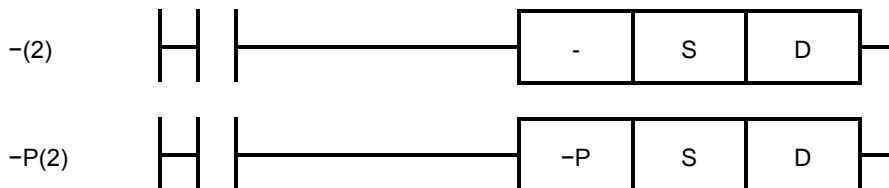
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
-(2)	Die in S angegebenen BIN-Daten werden von den in D angegebenen BIN-Daten subtrahiert (D - S wird ausgeführt). Das Ergebnis der Subtraktion wird im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. In S und D können Zahlen von -32768 bis 32767 (BIN 16 bit) angegeben werden. Das Vorzeichen der Daten wird anhand des höchsten Bits (b15) festgestellt. ... 0: Positiv, 1: Negativ Bei einem Unterlauf des 0. Bits wird der Übertragsmerker nicht gesetzt. Bei einem Überlauf des 15. Bits wird der Übertragsmerker nicht gesetzt.
-P(2)	-(2) wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S1	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

[Schaltpläne]



[4] Binäre Subtraktion $-(P)(3)$

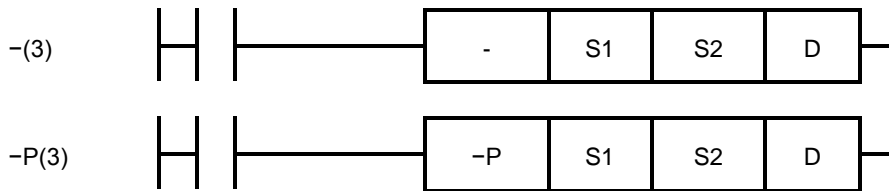
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
-(3)	Die in S2 angegebenen BIN-Daten werden von den in S1 angegebenen BIN-Daten subtrahiert ($S1 - S2$ wird ausgeführt). Das Ergebnis der Subtraktion wird im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. In S1 und S2 können Zahlen von -32768 bis 32767 (BIN 16 bit) angegeben werden. Das Vorzeichen der Daten wird anhand des höchsten Bits (b15) festgestellt. ... 0: Positiv, 1: Negativ Bei einem Unterlauf des 0. Bits wird der Übertragsmerker nicht gesetzt. Bei einem Überlauf des 15. Bits wird der Übertragsmerker nicht gesetzt.
-P(3)	-(3) wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S1	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
S2	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

[Schaltpläne]



[5] Binäre Multiplikation *(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
*	Die in S2 angegebenen BIN-Daten werden mit den in S1 angegebenen BIN-Daten multipliziert ($S1 \times S2$ wird ausgeführt). Das Ergebnis der Multiplikation wird im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. Falls D ein Bitspeicher (OM) ist, bezieht sich die Angabe auf das untere Bit. In S1 und S2 können Zahlen von -32768 bis 32767 (BIN 16 bit) angegeben werden. (Wird als ganze Zahl mit Vorzeichen behandelt.)
*P	* wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Anmerkungen]

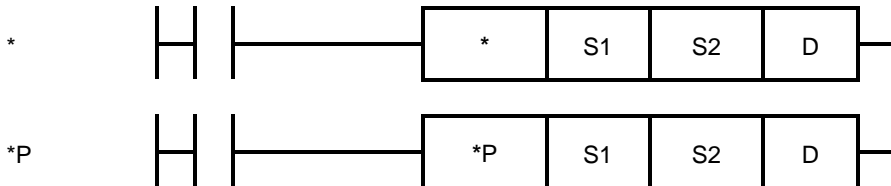
Nummer	Inhalt
1	Beachten Sie, dass für S 16 bit und für D 32 bit angegeben werden müssen. (Rechenoperationen mit 32-bit-Werten sind nicht möglich.)

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe (Anm. 1)	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S1	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
S2	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○

Anmerkung 1 Für S1 und S2 ist nur der Mehrbitzugriff auf den Bitspeicher (OM) möglich. Für D ist nur der 32-bit-Zugriff auf Bit- und Wortspeicher (OM) möglich.

[Schaltpläne]

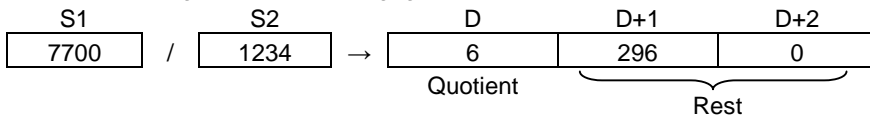


[6] Binäre Division / (P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
/	<p>Die in S1 angegebenen BIN-Daten werden durch die in S2 angegebenen BIN-Daten dividiert (S1 / S2 wird ausgeführt). Das Ergebnis der Division wird im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert.</p> <p>Wenn sich das Divisionsergebnis im Wortspeicher (OM) befindet, werden der Quotient und der Rest mit Hilfe von 32 bit gespeichert.</p> <p>Wenn sich das Divisionsergebnis im Bitspeicher (OM) befindet, wird nur der Quotient mit Hilfe von 16 bit gespeichert.</p> <p>Quotient: Gespeichert in unteren 16 bit Rest: Gespeichert in oberen 32 bit (nur für Wortspeicher (OM))</p> <p>In S1 und S2 können Zahlen von -32768 bis 32767 (BIN 16 bit) angegeben werden. (Wird als ganze Zahl mit Vorzeichen behandelt.)</p>
/P	/ wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

Das Rechenergebnis wird wie folgt gespeichert.



[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Beachten Sie, dass für S 16 bit und für D 32 bit angegeben werden müssen. (Rechenoperationen mit 32-bit-Werten sind nicht möglich.)

[Verfügbarer Speicher (OM)]

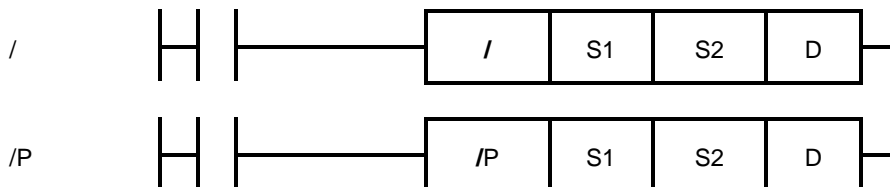
	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe (Anm. 1)	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S1	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
S2	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

Anmerkung 1 Für S1 und S2 ist nur der Mehrbitzugriff auf den Bitspeicher (OM) möglich.
 Für D ist nur der 32-bit-Zugriff auf Bit- und Wortspeicher (OM) möglich.

[Rechenfehler]

Fehlercode	Beschreibung
8	Wenn in S2 der Wert 0 gespeichert ist.

[Schaltpläne]



[7] BCD-Addition B+(P) (2)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
B+(2)	Die in S angegebenen BCD-Daten werden zu den in D angegebenen BCD-Daten addiert (D + S wird ausgeführt). Das Ergebnis der Addition wird im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. Für S und D können Zahlen von 0 bis 9999 (4 Ziffern BCD) angegeben werden. Auch wenn das Ergebnis der Addition 9999 überschreitet, wird der Übertragsmerker nicht eingeschaltet und der Übertrag ignoriert.
B+(P) (2)	B+(2) wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

Wenn das Rechenergebnis 9999 (bei 16 bit) bzw. 9999 9999 (bei 32 bit) überschreitet, wird der Übertrag ignoriert.

$$\begin{array}{c}
 \text{D} \\
 \boxed{9} \boxed{9} \boxed{9} \boxed{9}
 \end{array}
 +
 \begin{array}{c}
 \text{S} \\
 \boxed{0} \boxed{0} \boxed{0} \boxed{1}
 \end{array}
 \rightarrow
 \begin{array}{c}
 \boxed{1} \\
 \text{D} \\
 \boxed{0} \boxed{0} \boxed{0} \boxed{0}
 \end{array}$$

Übertrag ignoriert

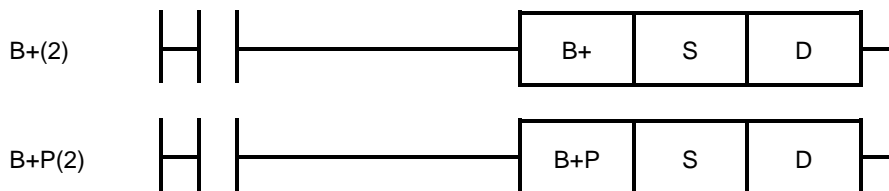
[Verfügbare Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

[Arithmetische Fehler]

Fehlercode	Beschreibung
7	Wenn S und D keine BCD-Daten enthalten oder andere Werte als 0 bis 9 in den einzelnen Stellen gespeichert sind.

[Schaltpläne]

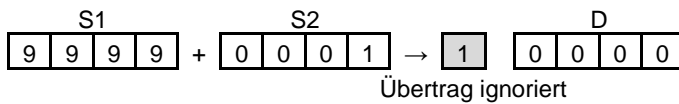


[8] BCD-Addition B+(P) (3)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
B+(3)	Die in S2 angegebenen BCD-Daten werden zu den in S1 angegebenen BCD-Daten addiert (S1 + S2 wird ausgeführt). Das Ergebnis der Addition wird im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. Für S und D können Zahlen von 0 bis 9999 (4 Ziffern BCD) angegeben werden. Auch wenn das Ergebnis der Addition 9999 überschreitet, wird der Übertragsmerker nicht eingeschaltet und der Übertrag ignoriert.
B+(P) (3)	B+(3) wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

Wenn das Rechenergebnis 9999 (bei 16 bit) bzw. 9999 9999 (bei 32 bit) überschreitet, wird der Übertrag ignoriert.



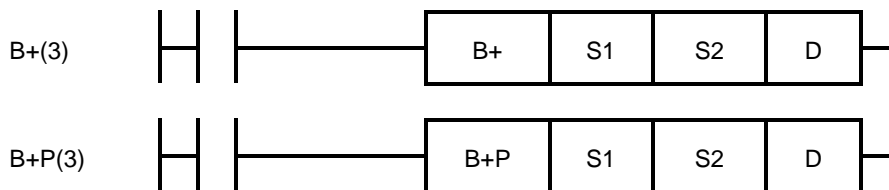
[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S1	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
S2	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

[Arithmetische Fehler]

Fehlercode	Beschreibung
7	Wenn S und D keine BCD-Daten enthalten oder andere Werte als 0 bis 9 in den einzelnen Stellen gespeichert sind.

[Schaltpläne]



[9] BCD-Subtraktion B-(P) (2)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
B-(2)	Die in S angegebenen BCD-Daten werden von den in D angegebenen BCD-Daten subtrahiert (D - S wird ausgeführt). Das Ergebnis der Subtraktion wird im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. Für S und D können Zahlen von 0 bis 9999 (4 Ziffern BCD) angegeben werden. Ob das Rechenergebnis positiv oder negativ ist, muss durch das Programm festgestellt werden.
B-(P) (2)	B-(2) wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

Wenn $D < S$, wird die Berechnung wie unten gezeigt durchgeführt.

$$\boxed{1} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & D & & \\ \hline 0 & 0 & 0 & 4 \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & S & & \\ \hline 0 & 0 & 0 & 7 \\ \hline \end{array} \rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & D & & \\ \hline 9 & 9 & 9 & 7 \\ \hline \end{array}$$

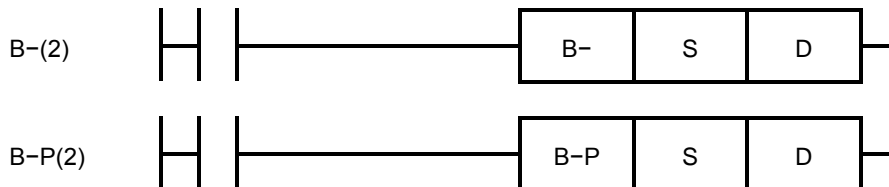
[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprungmarke	WL-Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

[Arithmetische Fehler]

Fehlercode	Beschreibung
7	Wenn S und D keine BCD-Daten enthalten oder andere Werte als 0 bis 9 in den einzelnen Stellen gespeichert sind.

[Schaltpläne]



[10] BCD-Subtraktion B-(P) (3)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
B-(3)	Die in S2 angegebenen BCD-Daten werden von den in S1 angegebenen BCD-Daten subtrahiert (S1 – S2 wird ausgeführt). Das Ergebnis der Subtraktion wird im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. Für S und D können Zahlen von 0 bis 9999 (4 Ziffern BCD) angegeben werden. Ob das Rechenergebnis positiv oder negativ ist, muss durch das Programm festgestellt werden.
B-(P) (3)	B-(3) wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

Wenn $D < S$, wird die Berechnung wie unten gezeigt durchgeführt.

$$\begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array}
 \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline S1 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 4 \\ \hline \end{array}
 -
 \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline S2 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 7 \\ \hline \end{array}
 \rightarrow
 \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline D \\ \hline 9 & 9 & 9 & 7 \\ \hline \end{array}$$

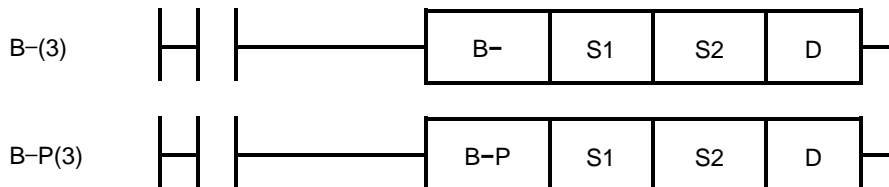
[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S1	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
S2	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

[Arithmetische Fehler]

Fehlercode	Beschreibung
7	Wenn S und D keine BCD-Daten enthalten oder andere Werte als 0 bis 9 in den einzelnen Stellen gespeichert sind.

[Schaltpläne]



[11] BCD-Multiplikation B*(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
B*	Die in S2 angegebenen BCD-Daten werden mit den in S1 angegebenen BCD-Daten multipliziert ($S1 \times S2$ wird ausgeführt). Das Ergebnis der Multiplikation wird im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. Für S und D können Zahlen von 0 bis 9999 (4 Ziffern BCD) angegeben werden.
B*P	B* wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Beachten Sie, dass für S 16 bit und für D 32 bit angegeben werden müssen. (Rechenoperationen mit 32-bit-Werten sind nicht möglich.)

[Verfügbarer Speicher (OM)]

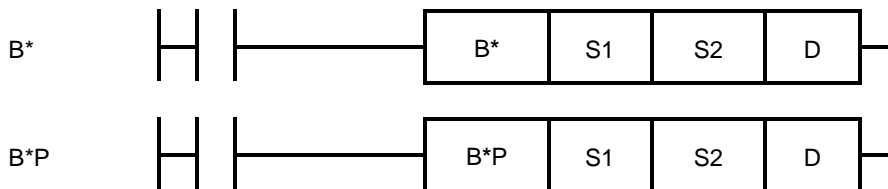
	Bit						Wort					Konstante		Sprung marke	WL- Angabe (Arith. 1)	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S1	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
S2	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
D							○	○	○	○	○	○	○	○		○	○

Anmerkung 1 Für S1 und S2 ist nur der Mehrbitzugriff auf den Bitspeicher (OM) möglich.
Für D ist nur der 32-bit-Zugriff auf Bit- und Wortspeicher (OM) möglich.

[Arithmetische Fehler]

Fehlercode	Beschreibung
7	Wenn S und D keine BCD-Daten enthalten oder andere Werte als 0 bis 9 in den einzelnen Stellen gespeichert sind.

[Schaltpläne]



[13] Inkrementieren INC(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
INC	Wenn das Rechenergebnis EIN ist, wird der Wert im Speicher (OM) inkrementiert (+1).
INCP	INC wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

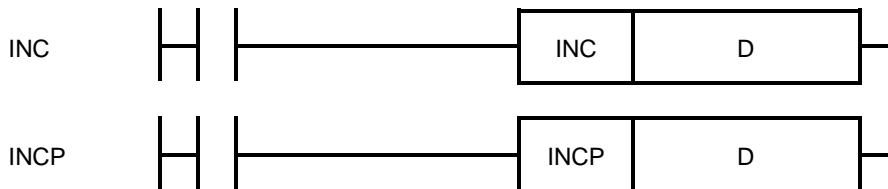
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	32-bit-Zugriff angeben, wenn 32-bit-Werte verwendet werden sollen.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
D		o	o	o			o	o	o	o	o					o	o

[Schaltpläne]



[14] Dekrementieren DEC(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
DEC	Wenn das Rechenergebnis EIN ist, wird der Wert im Speicher (OM) dekrementiert (-1).
DECP	DEC wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

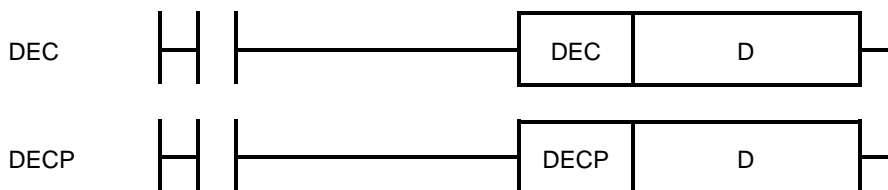
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	32-bit-Zugriff angeben, wenn 32-bit-Werte verwendet werden sollen.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
D		o	o	o			o	o	o	o	o					o	o

[Schaltpläne]



9.2.3 BCD/BIN-Umwandlungsbefehle

[1] BIN→BCD-Umwandlung BCD(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
BCD	Die BIN-Daten im in S angegebenen Speicher (OM) werden in BCD-Daten umgewandelt und in den in D angegebenen Speicher (OM) übertragen.
BCDP	BCD wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

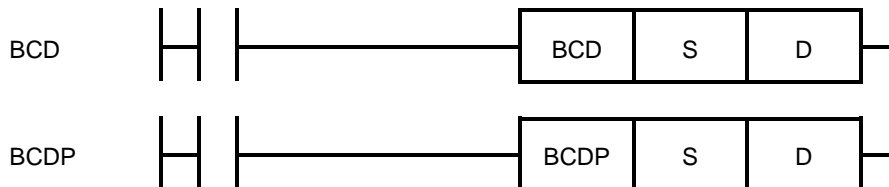
[Verfügbare Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S	○	○	○	○			○	○	○	○	○					○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

[Arithmetische Fehler]

Fehlercode	Beschreibung
7	Wenn ein Wert in S gespeichert ist, der kein BCD-Wert aus dem Bereich 0 bis 9999 (16 bit) bzw. 0 bis 9999 9999 (32 bit) ist.

[Schaltpläne]



[2] BCD→BIN-Umwandlung BIN(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
BIN	Die BCD-Daten (0 bis 9999) im in S angegebenen Speicher (OM) werden in BIN-Daten umgewandelt und in den in D angegebenen Speicher (OM) übertragen.
BINP	BIN wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

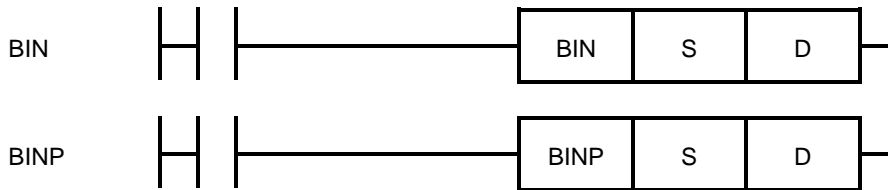
[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S	○	○	○	○			○	○	○	○	○					○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

[Arithmetische Fehler]

Fehlercode	Beschreibung
7	Wenn S keine BCD-Daten enthält oder andere Werte als 0 bis 9 in den einzelnen Stellen gespeichert sind.

[Schaltpläne]



9.2.4 Übertragungsbefehle

[1] Datenübertragung MOV(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
MOV	Wenn das Rechenergebnis EIN ist, wird der Wert im in S angegebenen Speicher (OM) in den in D angegebenen Speicher (OM) übertragen.
MOV P	MOV wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

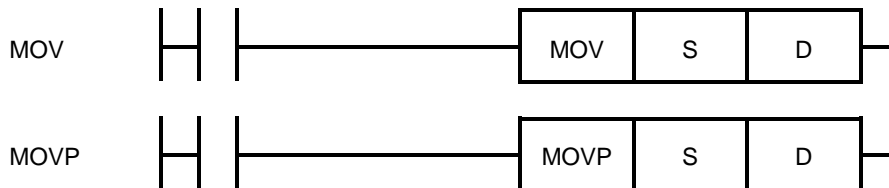
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	32-bit-Zugriff angeben, wenn 32-bit-Werte verwendet werden sollen.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[Schaltpläne]



[2] Datenübertragung mit bitweiser Umkehr MOVN(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
MOVN	Die Bitdaten von S werden bitweise umgekehrt und das Ergebnis wird nach D übertragen.
MOVNP	MOVN wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

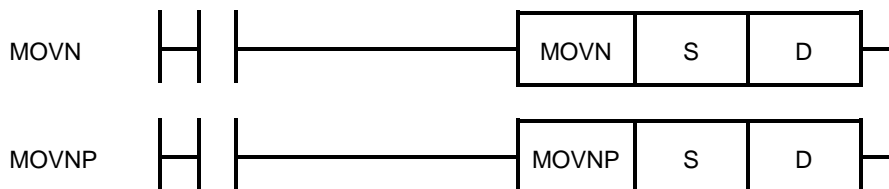
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	32-bit-Zugriff angeben, wenn 32-bit-Werte verwendet werden sollen.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

[Schaltpläne]



[3] Blockübertragung MCPY(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
MCPY	Der Inhalt von Punkt n des in S angegebenen Speichers (OM) wird als Summe in den Punkt n des in D angegebenen Speichers (OM) übertragen. Die Übertragung ist auch dann möglich, wenn der Ausgangsspeicher (OM) mit dem Zielspeicher (OM) der Übertragung übereinstimmt. Die Übertragung erfolgt von S, wenn das Ziel eine kleine Speichernummer (OM) ist, und von S+ (n-1), wenn das Ziel eine große Speichernummer ist (OM). Wenn sowohl S als auch D Bitspeicherziffern angeben, achten Sie darauf, dass die Anzahl der Ziffern bei S und D übereinstimmt.
MCPYP	MCPY wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

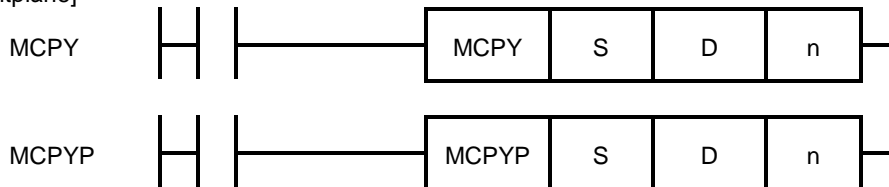
	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe (Anm. 1)	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S	o	o	o	o			o	o	o	o	o					o	o
D		o	o	o			o	o	o	o	o					o	o
n												o	o				

Anmerkung 1 Es ist nur der Mehrbitzugriff (maximal 16 bit) auf den Bitspeicher möglich.

[Arithmetische Fehler]

Fehlercode	Beschreibung
4	Wenn der Übertragungsbereich den des jeweiligen Geräts überschreitet.

[Schaltpläne]



[4] Identischen Datenblock übertragen MSET (P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
MSET	Der identische Inhalt im in S angegebenen Speicher (OM) wird zu Punkt n des in D angegebenen Speichers (OM) übertragen.
MSETP	MSET wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

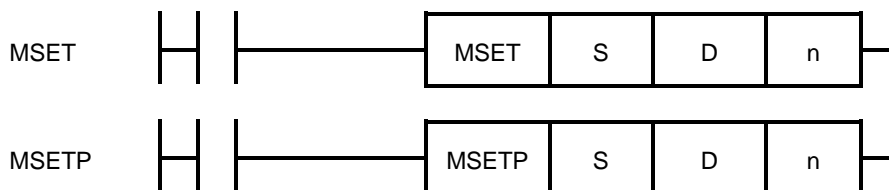
	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe (Anm. 1)	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○
n												○	○				

Anmerkung 1 Es ist nur der Mehrbitzugriff (maximal 16 bit) auf den Bitspeicher möglich.

[Arithmetische Fehler]

Fehlercode	Beschreibung
4	Wenn der Übertragungsbereich den des jeweiligen Geräts überschreitet.

[Schaltpläne]

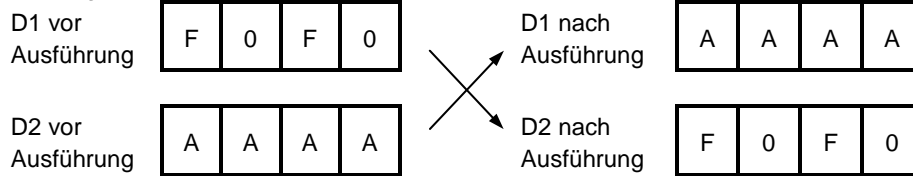


[5] Datenaustausch XCHG(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
XCHG	Es wird ein 16-bit-Datenaustausch zwischen D1 und D2 durchgeführt.
XCHGP	XCHG wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

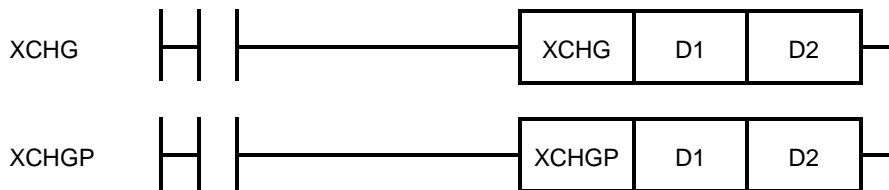
Ausführungsbeispiel



[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprungmarke	WL-Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
D1		o	o	o			o	o	o	o	o					o	o
D2		o	o	o			o	o	o	o	o					o	o

[Schaltpläne]



9.2.5 Verzweigungsbefehle

[1] Sprung JE

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
JE	Wenn der Kontakt eingeschaltet ist, wird das Programm mit der angegebenen Sprungmarkennummer fortgesetzt. Wenn der Kontakt ausgeschaltet ist, wird das Programm mit dem nächsten Schritt fortgesetzt.

[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Die Timer-Zählung wird auch dann fortgesetzt, wenn der Timer mit der Spule durch JE übersprungen wird, nachdem die Spule des Timers eingeschaltet wurde.
2	Wenn der Befehl OUT durch JE übersprungen wird, bleibt der Zustand der Spule erhalten.
3	Wenn mit dem Befehl JE ein Sprung nach hinten durchgeführt wird, reduziert sich die Abtastzeit.
4	Es ist möglich, mit dem Befehl JE einen Sprung vom gegenwärtig ausgeführten Schritt zu einem vorherigen Schritt durchzuführen. Es muss in diesem Fall jedoch eine Möglichkeit zum Verlassen der Schleife vorgesehen werden.
5	Wenn die letzte der Sprungmarken (L255) angegeben wird, erfolgt ein Sprung zum END-Befehl.

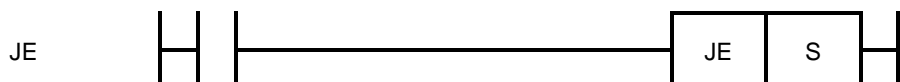
[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L		
S														o		

[Arithmetische Fehler]

Fehlercode	Beschreibung
2	Es ist keine Sprungmarke für das Sprungziel vorhanden.

[Schaltpläne]



[2] Unbedingter Sprung JMP

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
JMP	Das Programm wird unabhängig von einer Bedingung mit der angegebenen Sprungmarkennummer fortgesetzt.

[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Die Timer-Zählung wird auch dann fortgesetzt, wenn der Timer mit der Spule durch JMP übersprungen wird, nachdem die Spule des Timers eingeschaltet wurde.
2	Wenn der Befehl OUT durch JMP übersprungen wird, bleibt der Zustand der Spule erhalten.
3	Wenn mit dem Befehl JMP ein Sprung nach hinten durchgeführt wird, reduziert sich die Abtastzeit.
4	Es ist möglich, mit dem Befehl JMP einen Sprung vom gegenwärtig ausgeführten Schritt zu einem vorherigen Schritt durchzuführen. Es muss in diesem Fall jedoch eine Möglichkeit zum Verlassen der Schleife vorgesehen werden.
5	Wenn die letzte der Sprungmarken (L255) angegeben wird, erfolgt ein Sprung zum END-Befehl.

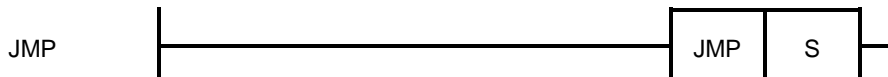
[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L		
S														o		

[Arithmetische Fehler]

Fehlercode	Beschreibung
2	Es ist keine Sprungmarke für das Sprungziel vorhanden.

[Schaltpläne]



[3] Unterprogrammaufruf CALL (P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
CALL	Wenn das Rechenergebnis unmittelbar zuvor EIN ist, wird das Unterprogramm der angegebenen Sprungmarke ausgeführt. Die Verschachtelung ist bis zur achten Ebene möglich (Aufruf von Unterprogrammen aus Unterprogrammen).
CALLP	CALL wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Wenn der Befehl RET ausgeführt wird, wird das Programm mit dem nächsten Schritt nach dem CALL-Befehl fortgesetzt.
2	Das Unterprogramm muss nach dem Befehl ENDS erstellt werden.

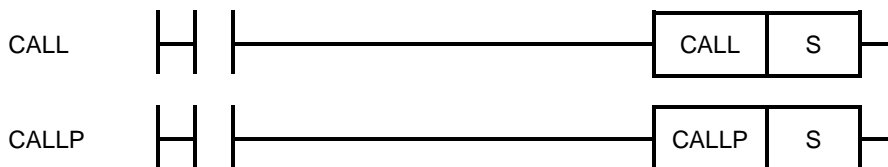
[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprungmarke	WL-Angabe	Index
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L		
S														o		

[Arithmetische Fehler]

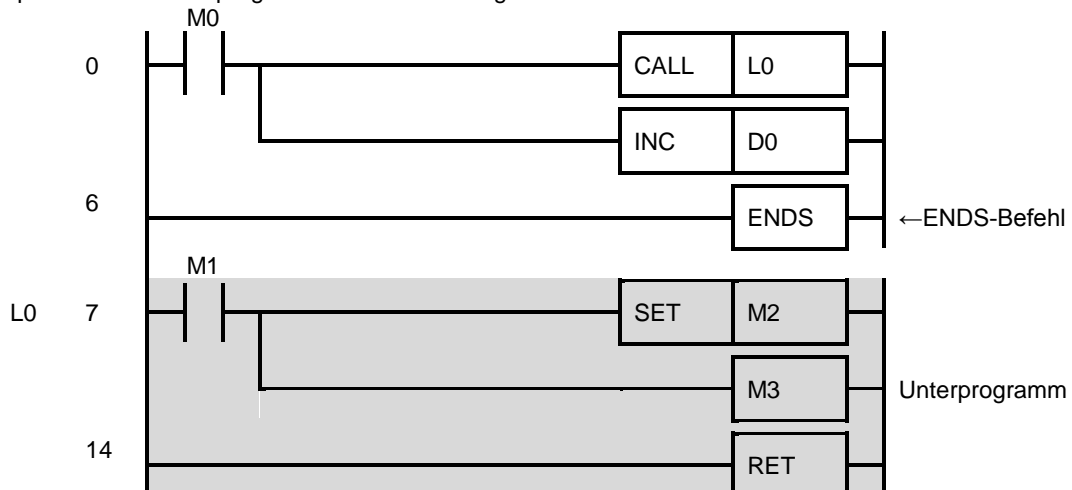
Fehlercode	Beschreibung
3	Nach der Ausführung von CALL(P) wurde der Befehl END (ENDS) vor dem Befehl RET ausgeführt.
3	Der Befehl RET wurde ausgeführt, ohne dass zuvor CALL(P) ausgeführt wurde.
2	Der Befehl RET wurde ausgeführt, ohne dass zuvor CALL(P) ausgeführt wurde.
11	Die maximale Verschachtelungstiefe wurde überschritten (9 oder mehr).

[Schaltpläne]



[Programmierbeispiel]

Im Beispiel wird das Unterprogramm ab Schritt 7 aufgerufen.



[4] Rückkehr RET**[Funktion]**

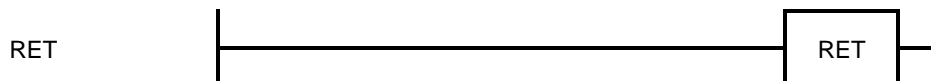
Befehl	Beschreibung
RET	Das Programm wechselt vom Unterprogramm zum Hauptprogramm zurück.

[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Es ist nicht möglich, einen RET-Befehl von Bedingungen abhängig zu machen.
2	In Kombination mit dem Befehl CALL(P) zu verwenden.

[Arithmetische Fehler]

Fehlercode	Beschreibung
3	Nach der Ausführung von CALL(P) wurde der Befehl END (ENDS) vor dem Befehl RET ausgeführt.
3	Das Unterprogramm wurde vor Ausführung des RET-Befehls durch den JMP-Befehl verlassen.

[Schaltpläne]

9.2.6 Logische Operationsbefehle

[1] Logische Konjunktion LAND(P)(2)

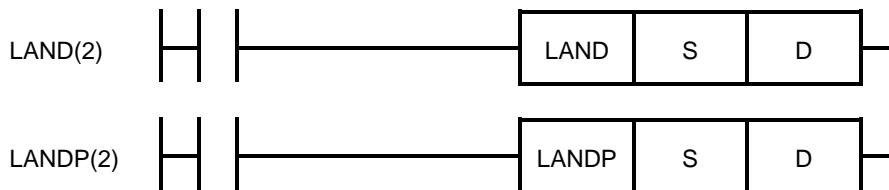
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
LAND(2)	Es wird bitweise die logische Konjunktion der 16-bit-Daten im in D angegebenen Speicher (OM) und der 16-bit-Daten im in S angegebenen Speicher (OM) gebildet und das Ergebnis im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. Werte, die die Ziffern im angegebenen Bitspeicher (OM) überschreiten, werden in der Rechenoperation als 0 festgelegt.
LANDP(2)	LAND(2) wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

[Schaltpläne]



[2] Logische Konjunktion LAND(P)(3)

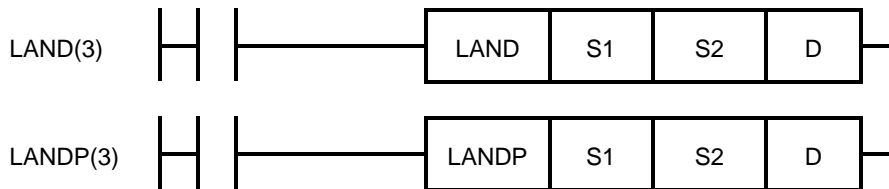
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
LAND(3)	Es wird bitweise die logische Konjunktion der 16-bit-Daten im in S1 angegebenen Speicher (OM) und der 16-bit-Daten im in S2 angegebenen Speicher (OM) gebildet und das Ergebnis im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. Werte, die die Ziffern im angegebenen Bitspeicher (OM) überschreiten, werden in der Rechenoperation als 0 festgelegt.
LANDP(3)	LAND(3) wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S1	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
S2		○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

[Schaltpläne]



[3] Logische Disjunktion LOR(P)(2)

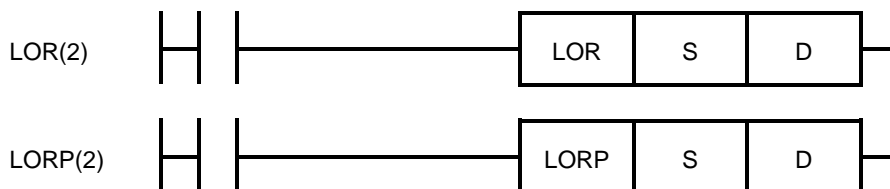
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
LOR(2)	Es wird bitweise die logische Disjunktion der 16-bit-Daten im in D angegebenen Speicher (OM) und der 16-bit-Daten im in S angegebenen Speicher (OM) gebildet und das Ergebnis im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. Werte, die die Ziffern im angegebenen Bitspeicher (OM) überschreiten, werden in der Rechenoperation als 0 festgelegt.
LORP(2)	LOR(2) wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index		
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L				
S	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○				○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○						○	○

[Schaltpläne]



[4] Logische Disjunktion LOR(P)(3)

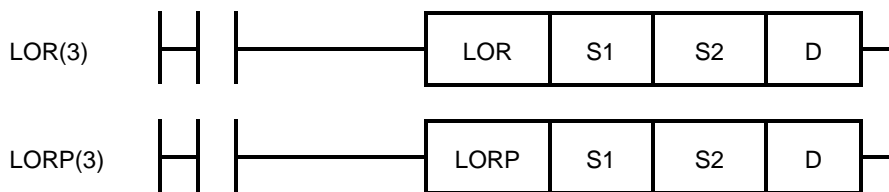
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
LOR(3)	Es wird bitweise die logische Disjunktion der 16-bit-Daten im in S1 angegebenen Speicher (OM) und der 16-bit-Daten im in S2 angegebenen Speicher (OM) gebildet und das Ergebnis im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. Werte, die die Ziffern im angegebenen Bitspeicher (OM) überschreiten, werden in der Rechenoperation als 0 festgelegt.
LORP(3)	LOR(3) wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S1	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
S2		○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

[Schaltpläne]



[5] Exklusive Disjunktion LXOR(P)(2)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
LXOR(2)	Es wird bitweise die exklusive Disjunktion der 16-bit-Daten im in D angegebenen Speicher (OM) und der 16-bit-Daten im in S angegebenen Speicher (OM) gebildet und das Ergebnis im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. Werte, die die Ziffern im angegebenen Bitspeicher (OM) überschreiten, werden in der Rechenoperation als 0 festgelegt.
LXORP(2)	LXOR(2) wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

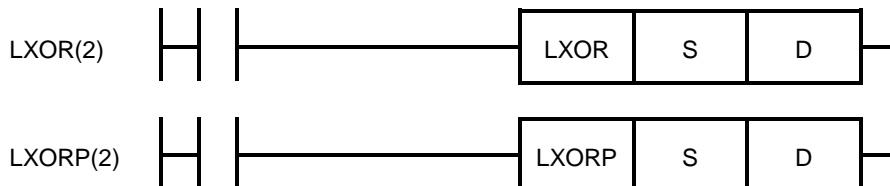
Ausführungsbeispiel

	b15	b8	b7	b0												
S vor Ausführung	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
D vor Ausführung	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
D nach Ausführung	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L		
S	o	o	o	o			o	o	o	o	o	o	o		o	o
D		o	o	o			o	o	o	o	o				o	o

[Schaltpläne]



[6] Exklusive Disjunktion LXOR(P)(3)

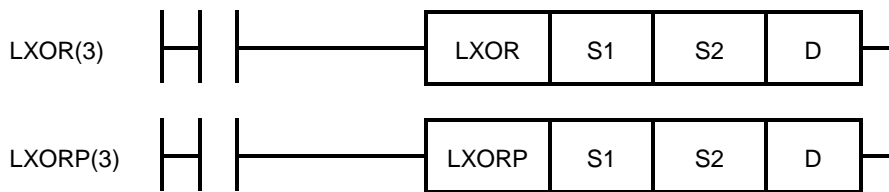
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
LXOR(3)	Es wird bitweise die exklusive Disjunktion der 16-bit-Daten im in S1 angegebenen Speicher (OM) und der 16-bit-Daten im in S2 angegebenen Speicher (OM) gebildet und das Ergebnis im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. Werte, die die Ziffern im angegebenen Bitspeicher (OM) überschreiten, werden in der Rechenoperation als 0 festgelegt.
LXORP(3)	LXOR(3) wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S1	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
S2		○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

[Schaltpläne]



[7] Exklusives NOR LXNR(P)(2)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
LXNR(2)	Es wird bitweise das exklusive NOR der 16-bit-Daten im in D angegebenen Speicher (OM) und der 16-bit-Daten im in S angegebenen Speicher (OM) gebildet und das Ergebnis im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. Werte, die die Ziffern im angegebenen Bitspeicher (OM) überschreiten, werden in der Rechenoperation als 0 festgelegt.
LXNRP(2)	LXNR(2) wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

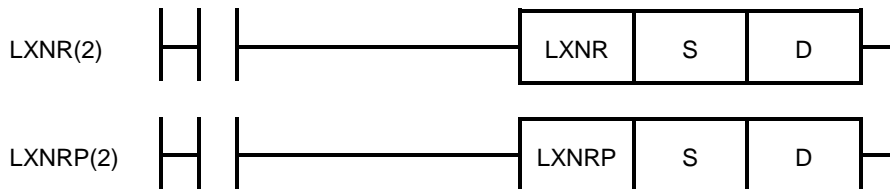
Ausführungsbeispiel

	b15	b8	b7	b0													
S vor Ausführung	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
D vor Ausführung	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
D nach Ausführung	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L		
S	o	o	o	o			o	o	o	o	o	o	o		o	o
D		o	o	o			o	o	o	o	o				o	o

[Schaltpläne]



[8] Exklusives NOR LXNR(P)(3)

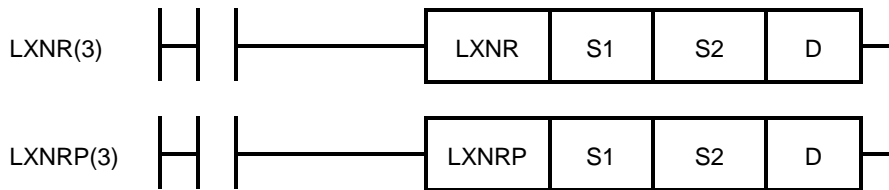
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
LXNR(3)	Es wird bitweise das exklusive NOR der 16-bit-Daten im in S1 angegebenen Speicher (OM) und der 16-bit-Daten im in S2 angegebenen Speicher (OM) gebildet und das Ergebnis im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. Werte, die die Ziffern im angegebenen Bitspeicher (OM) überschreiten, werden in der Rechenoperation als 0 festgelegt.
LXNRP(3)	LXNR(3) wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	Y	C	IX	DEC	HEX	L			
S1	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
S2		○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			○	○
D		○	○	○			○	○	○	○	○					○	○

[Schaltpläne]



[9] Vorzeichenumkehr NEG(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
NEG	Das Vorzeichen im in D angegebenen 16-bit-Speicher (OM) wird umgekehrt und das Ergebnis im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. Dient der Umwandlung zwischen positiven und negativen Zahlen.
NEGP	NEG wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

Ausführungsbeispiel

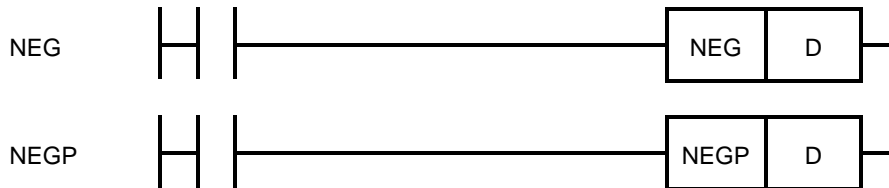
	b15	b8 b7	b0																				
D vor Ausführung	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-10000(D8F0h)	
D nach Ausführung	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+10000(2710h)

[Verfügbarer Speicher (OM)]

Bit						Wort					Konstante		Sprungmarke	WL-Angabe <small>(Anm. 1)</small>	Index
X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L		
○	○	○	○			○	○	○	○	○				○	○

Anmerkung 1 Es ist nur der Mehrbitzugriff (maximal 16 bit) auf den Bitspeicher möglich.
Der Wortspeicher (OM) ermöglicht keinen 32-bit-Zugriff.

[Schaltpläne]



9.2.7 Rotierbefehle

[1] Rotieren nach rechts ROR(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
ROR	Die Daten in D werden um n Bits nach rechts rotiert. Der Wert von b0 wird im Übertragsmerker gespeichert. Wenn der in D angegebene Speicher (OM) 16 bit umfasst, können für n Werte von 1-15 angegeben werden. Bei 32-bit-Speichern können Werte von 1-31 angegeben werden.
RORP	ROR wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

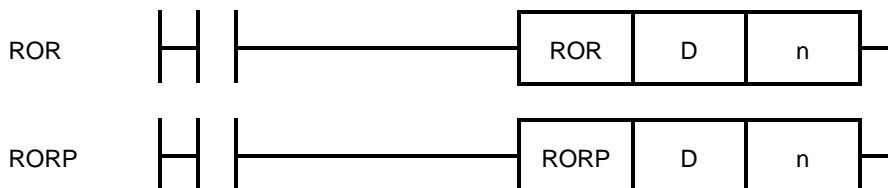
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Der Übertragsmerker (SM3) speichert die Bits, die bei der Bitverschiebung überlaufen. Je nach Zustand vor Ausführung von ROR nimmt der Übertragsmerker entweder den Wert 1 oder 0 an.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

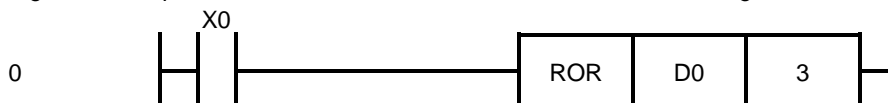
	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
D							o	o	o	o	o					o	o
n												o	o				

[Schaltpläne]



[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel wird D0 um 3 Bits nach rechts rotiert, wenn X0 eingeschaltet ist.



Übertragsmerker (wenn der Übertragsmerker vor der Ausführung 1 ist)



[2] Rotieren nach rechts (Übertragsmerker eingeschlossen) RCR(P)

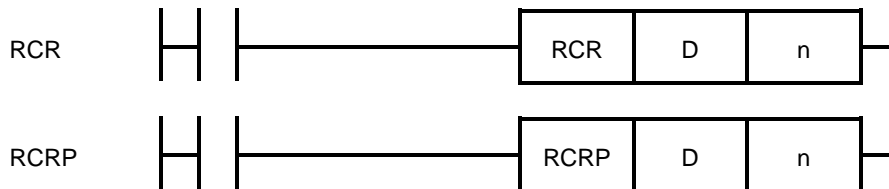
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
RCR	Die Daten in D einschließlich Übertragsmerker werden um n Bits nach rechts rotiert. Wenn der in D angegebene Speicher (OM) 16 bit umfasst, können für n Werte von 1-16 angegeben werden. Bei 32-bit-Speichern können Werte von 1-32 angegeben werden.
RCRP	RCR wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

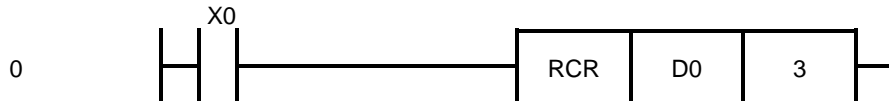
	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
D							o	o	o	o	o					o	o
n												o	o				

[Schaltpläne]

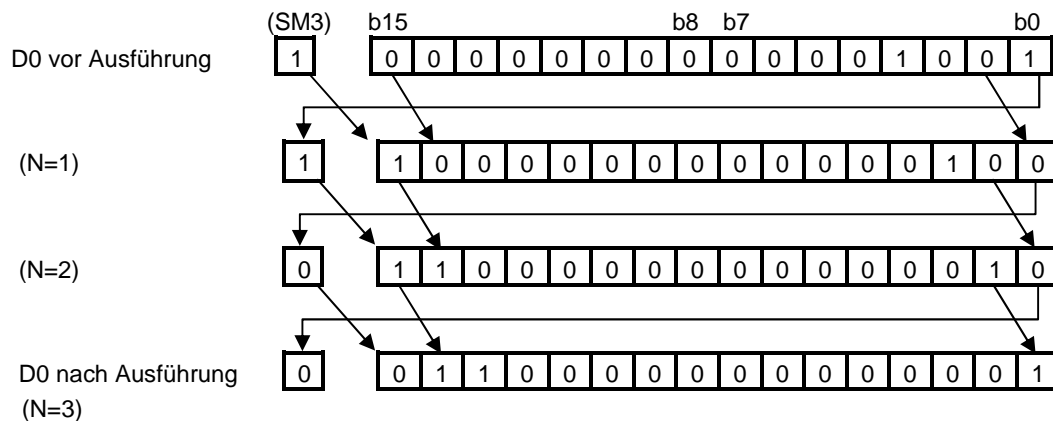


[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel wird D0 um 3 Bits nach rechts rotiert, wenn X0 eingeschaltet ist.



Übertragsmerker (wenn der Übertragsmerker vor der Ausführung 1 ist)



[3] Rotieren nach links ROL(P)

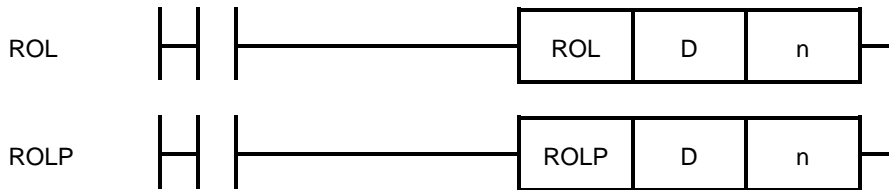
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
ROL	Die Daten in D werden um n Bits nach links rotiert. Der Wert von b15 wird im Übertragsmerker gespeichert. Wenn der in D angegebene Speicher (OM) 16 bit umfasst, können für n Werte von 1-15 angegeben werden. Bei 32-bit-Speichern können Werte von 1-31 angegeben werden.
ROLP	ROL wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

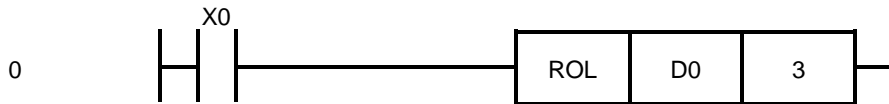
	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
D							o	o	o	o	o					o	o
n												o	o				

[Schaltpläne]

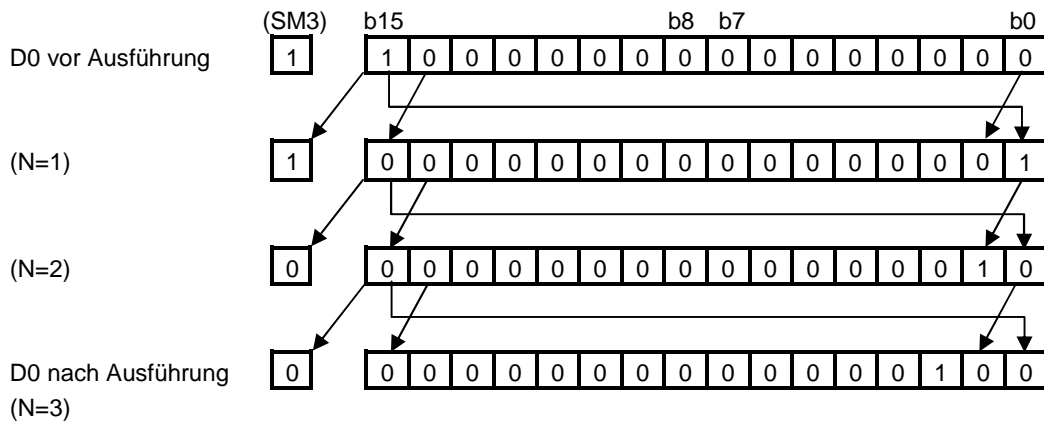


[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel wird D0 um 3 Bits nach links rotiert, wenn X0 eingeschaltet ist.



Übertragsmerker (wenn der Übertragsmerker vor der Ausführung 1 ist)



[4] Rotieren nach links (Übertragsmerker eingeschlossen) RCL(P)

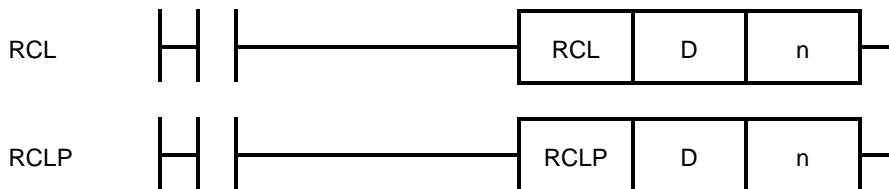
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
RCL	Die Daten in D einschließlich Übertragsmerker werden um n Bits nach links rotiert. Wenn der in D angegebene Speicher (OM) 16 bit umfasst, können für n Werte von 1-16 angegeben werden. Bei 32-bit-Speichern können Werte von 1-32 angegeben werden.
RCLP	RCL wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Verfügbare Speicher (OM)]

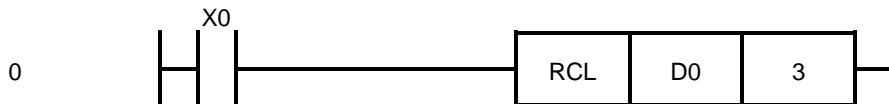
	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
D							o	o	o	o	o					o	o
n												o	o				

[Schaltpläne]

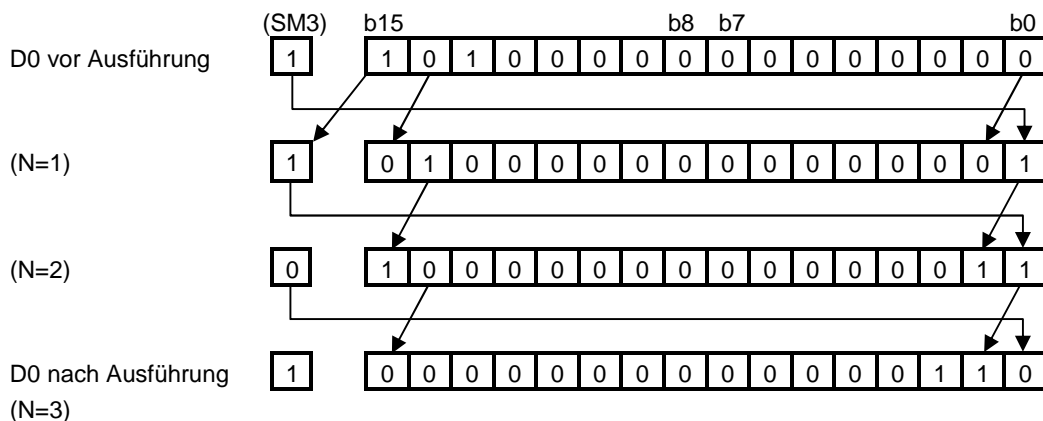


[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel wird D0 um 3 Bits nach links rotiert, wenn X0 eingeschaltet ist.



Übertragsmerker (wenn der Übertragsmerker vor der Ausführung 1 ist)



9.2.8 Schiebebefehle

[1] Schieben um n Bits nach rechts SHR(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
SHR	Die 16-bit-Daten im in D angegebenen Wortspeicher (OM) oder maximal 16 bit (16 Punkte) im Bitspeicher (OM) werden um n Bits nach rechts geschoben. Die n Bits ab dem höchsten werden zu 0. Der Wert des n-ten Bits wird im Übertragsmerker gespeichert. Bei einem Timer oder Zähler wird der aktuelle Wert geschoben (berechneter oder gezählter Wert).
SHRP	SHR wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Anmerkungen]

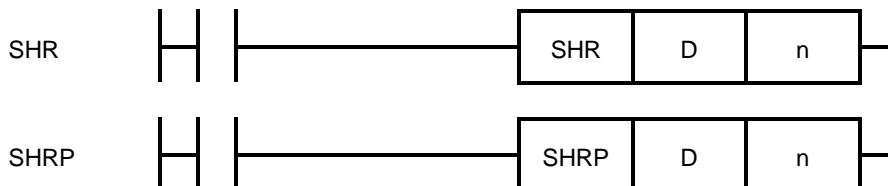
Nummer	Inhalt
1	In D können keine 32-bit-Daten angegeben werden. (Kann Editor-Eingabefehler verursachen.)

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprungmarke	WL-Angabe (Anm. 1)	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
D		o	o	o			o	o	o	o	o					o	o
n												o	o				

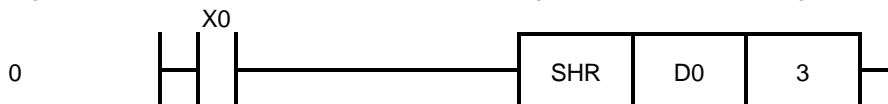
Anmerkung 1 Es ist nur der Mehrbitzugriff (maximal 16 bit) auf den Bitspeicher möglich. Der Wortspeicher (OM) ermöglicht keinen 32-bit-Zugriff.

[Schaltpläne]

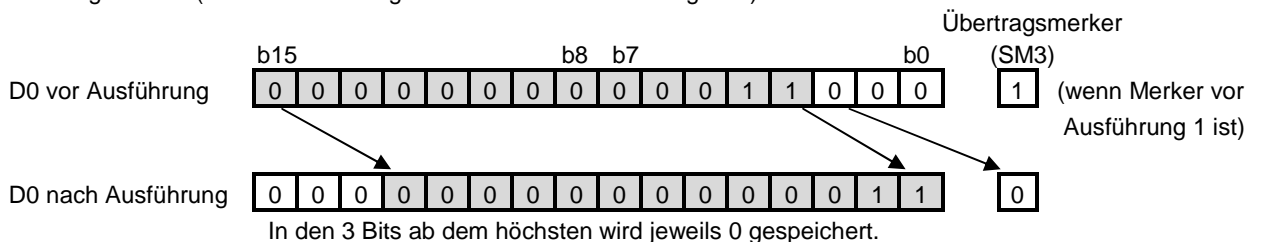


[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel wird D0 um 3 Bits nach rechts geschoben, wenn X0 eingeschaltet ist.



Übertragsmerker (wenn der Übertragsmerker vor der Ausführung 1 ist)



[2] Schieben um n Bits nach links SHL(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
SHL	Die 16-bit-Daten im in D angegebenen Wortspeicher (OM) oder maximal 16 bit (16 Punkte) im Bitspeicher (OM) werden um n Bits nach links geschoben. Die n Bits ab dem niedrigsten werden zu 0. Der Wert des n-ten Bits ab dem höchsten wird im Übertragsmerker gespeichert. Bei einem Timer oder Zähler wird der aktuelle Wert geschoben (berechneter oder gezählter Wert). (Der eingestellte Wert kann nicht geschoben werden.)
SHLP	SHL wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Anmerkungen]

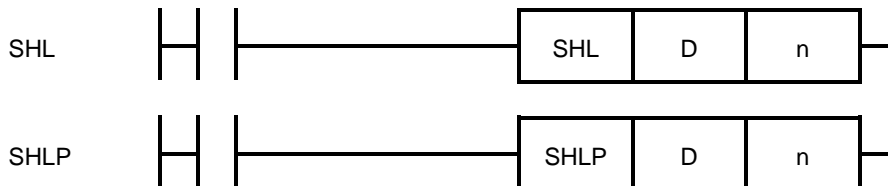
Nummer	Inhalt
1	In D können keine 32-bit-Daten angegeben werden. (Kann Editor-Eingabefehler verursachen.)

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit					Wort					Konstante		Sprungmarke	WL-Angabe (Anm. 1)	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L		
D		o	o	o			o	o	o	o	o				o	o
n												o	o			

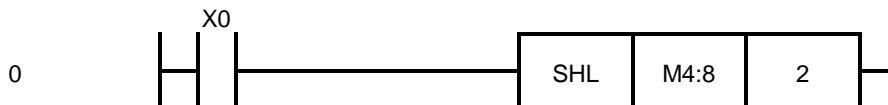
Anmerkung 1 Es ist nur der Mehrbitzugriff (maximal 16 bit) auf den Bitspeicher möglich. Der Wortspeicher (OM) ermöglicht keinen 32-bit-Zugriff.

[Schaltpläne]



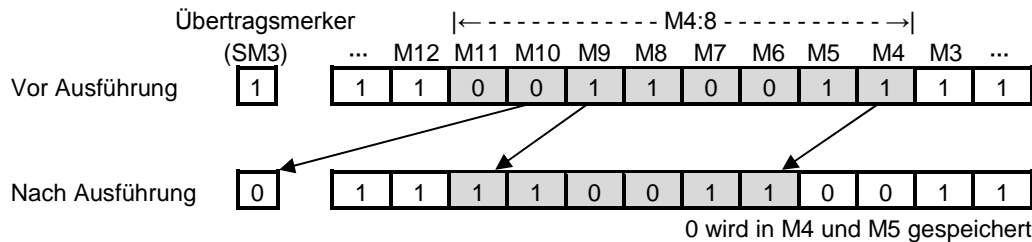
[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel werden die Bits M4 bis M11 um 2 Bits nach links geschoben, wenn X0 eingeschaltet ist.



Übertragsmerker (wenn der Übertragsmerker vor der Ausführung 1 ist)

Dieser Bitdatensatz wird geschoben.



[3] Schieben um 1 Bit nach rechts BSHR(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
BSHR	Die n Punkte ab dem in D angegebenen Bitspeicher (OM) werden um 1 Bit nach rechts geschoben. Der D entsprechende Wert wird im Übertragsmerker gespeichert.
BSHRP	BSHR wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

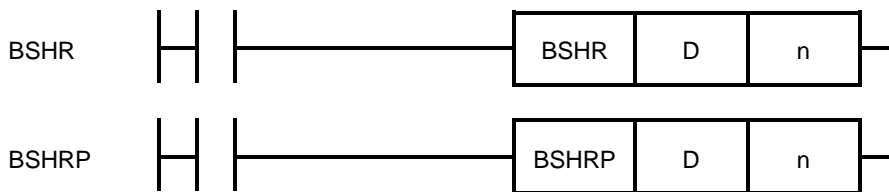
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Für n darf kein negativer Wert angegeben werden. (Kann Editor-Eingabefehler verursachen.)
2	Versuchen Sie nicht, auf mehr Bits zuzugreifen als durch den verfügbaren Bereich des Bitspeichers (OM) vorgegeben.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

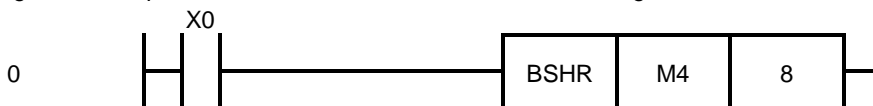
	Bit						Wort					Konstante		Sprungmarke	WL-Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
D		o	o	o												o	o
n												o	o				

[Schaltpläne]

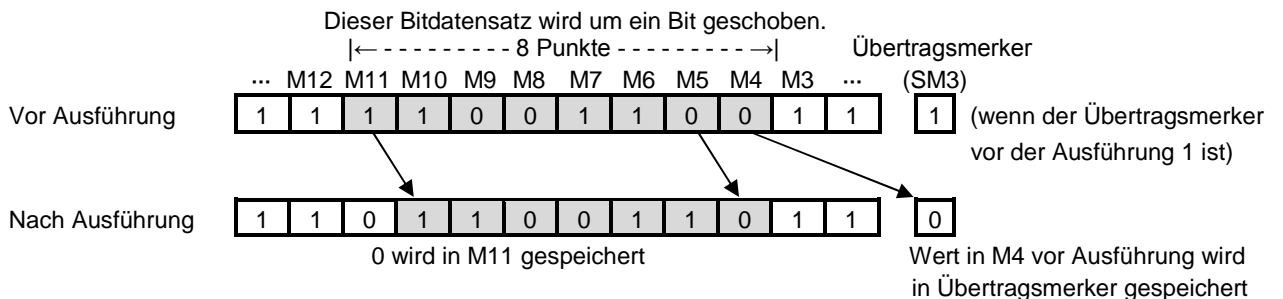


[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel werden M4 bis M11 um 1 Bit nach rechts geschoben, wenn X0 eingeschaltet ist.



Übertragsmerker (wenn der Übertragsmerker vor der Ausführung 1 ist)



[4] Schieben um 1 Bit nach links BSHL(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
BSHL	Die n Punkte ab dem in D angegebenen Bitspeicher (OM) werden um 1 Bit geschoben.
BSHLP	BSHL wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

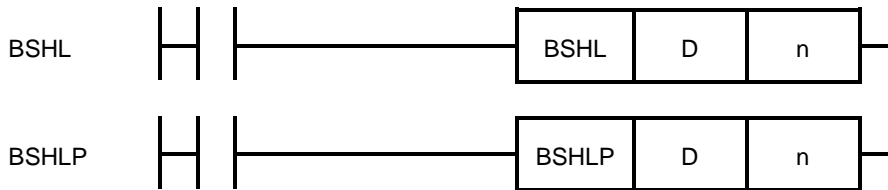
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Für n darf kein negativer Wert angegeben werden. (Kann Editor-Eingabefehler verursachen.)
2	Versuchen Sie nicht, auf mehr Bits zuzugreifen als durch den verfügbaren Bereich des Bitspeichers (OM) vorgegeben.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

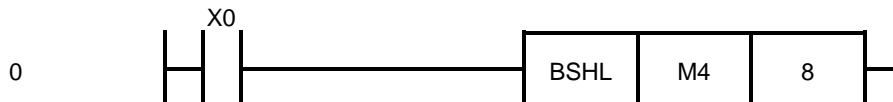
	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
D		o	o	o												o	o
n												o	o				

[Schaltpläne]

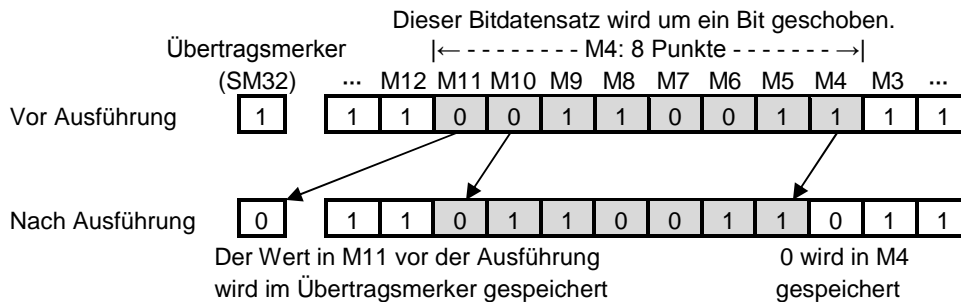


[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel werden M4 bis M11 um 1 Bit nach links geschoben, wenn X0 eingeschaltet ist.



Übertragsmerker (wenn der Übertragsmerker vor der Ausführung 1 ist)



[5] Schieben um 1 Wort nach rechts WSHR(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
WSHR	Die n Punkte ab dem in D angegebenen Bitspeicher (OM) werden um 1 Wort nach rechts geschoben. Der höchste Wortspeicher (OM) wird zu 0. Bei einem Timer oder Zähler wird der aktuelle Wert geschoben (berechneter oder gezählter Wert). (Der eingestellte Wert kann nicht geschoben werden.)
WSHRP	WSHR wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

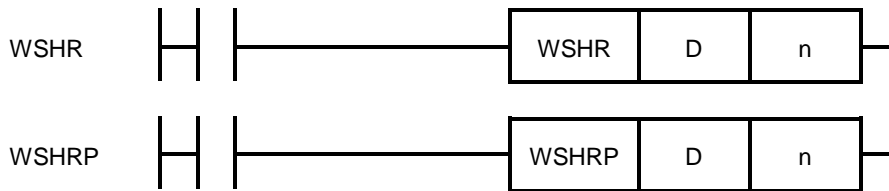
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Für n darf kein negativer Wert angegeben werden. (Kann Editor-Eingabefehler verursachen.)

[Verfügbare Speicher (OM)]

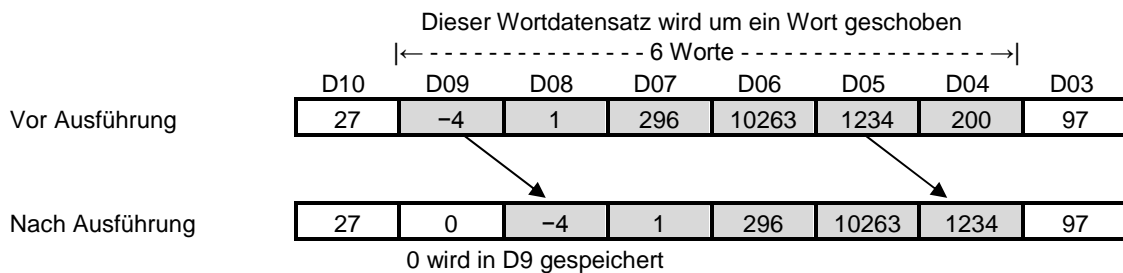
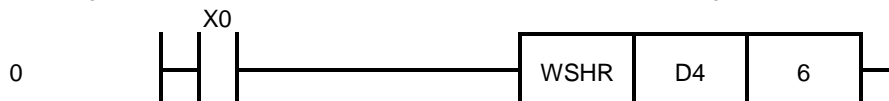
	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
D							o	o	o	o							o
n												o	o				

[Schaltpläne]



[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel werden D4 bis D9 um 1 Wort nach rechts geschoben, wenn X0 eingeschaltet ist.



[6] Schieben um 1 Wort nach links WSHL(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
WSHL	Die n Punkte ab dem in D angegebenen Bitspeicher (OM) werden um 1 Wort nach links geschoben. Der niedrigste Wortspeicher (OM) wird zu 0. Bei einem Timer oder Zähler wird der aktuelle Wert geschoben (berechneter oder gezählter Wert). (Der eingestellte Wert kann nicht geschoben werden.)
WSHLP	WSHL wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

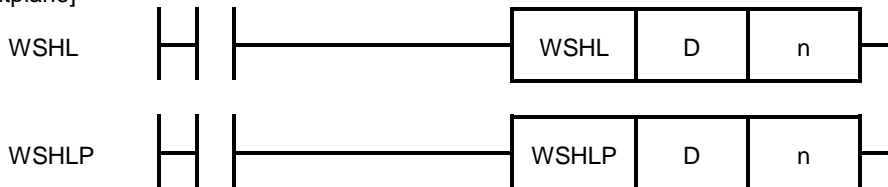
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Für n darf kein negativer Wert angegeben werden. (Kann Editor-Eingabefehler verursachen.)

[Verfügbarer Speicher (OM)]

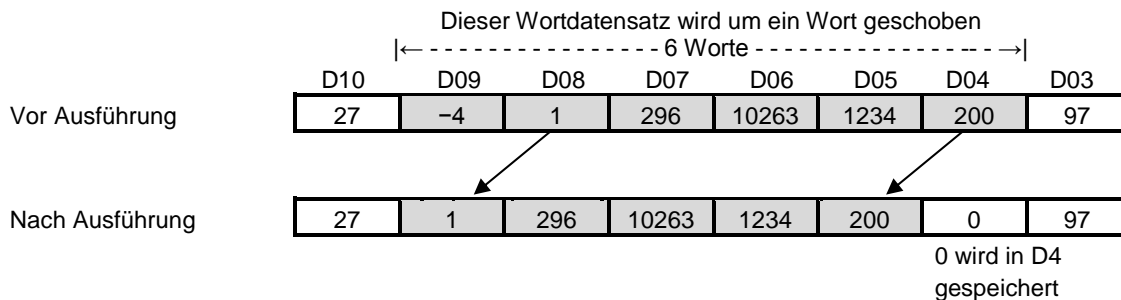
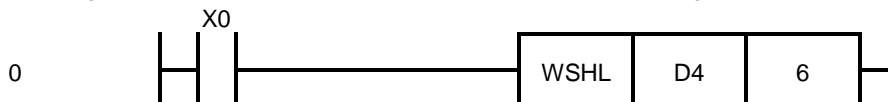
	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
D							o	o	o	o							o
n												o	o				

[Schaltpläne]



[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel werden D4 bis D9 um 1 Wort nach links geschoben, wenn X0 eingeschaltet ist.



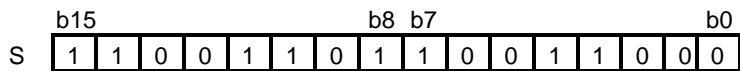
9.2.9 Datenverarbeitungsbeefhle

[1] Bitprüfung SUM(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
SUM	Die Gesamtzahl der Bits (BIN-Daten) im in S angegebenen Speicher (OM), in denen 1 gespeichert ist, wird im in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert.
SUMP	SUM wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

Ausführungsbeispiel

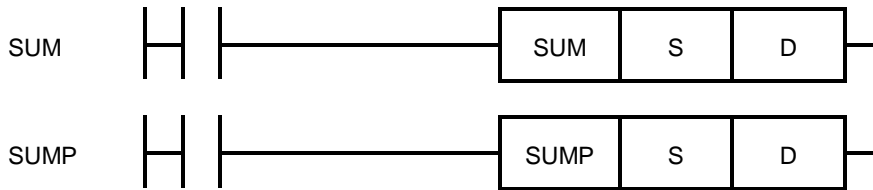


In diesem Fall wird 8 im in D angegebenen Speicher gespeichert.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprungmarke	WL-Angabe	Index
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L		
S	○	○	○	○			○	○	○	○	○				○	○
D							○	○	○	○	○					○

[Schaltpläne]



[2] 8 → 256 bit Decodierung DECO(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
DECO	Die unteren n Bits im in S angegebenen Speicher (OM) werden decodiert und die resultierenden decodierten Daten werden in den 2 ⁿ Bits ab dem in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert (Decodierung von 8 in 256 bit). Für n können Werte von 0-8 angegeben werden. Wenn n = 0, findet kein Verarbeitungsprozess statt und es wird daher keine Änderung an dem Inhalt der 2 ⁿ Bits ab dem in D angegebenen Speicher (OM) durchgeführt. Bitspeicher (OM) werden als 1 bit und Wortspeicher (OM) als 16 bit behandelt.
DECOP	DECO wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

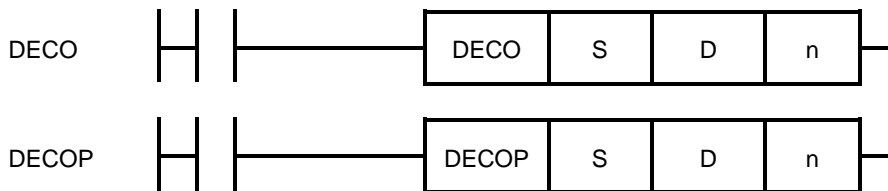
[Verfügbare Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprungmarke	WL-Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S	o	o	o	o			o	o	o	o	o	o	o				o
D		o	o	o			o	o	o	o							o
n												o	o				

[Arithmetische Fehler]

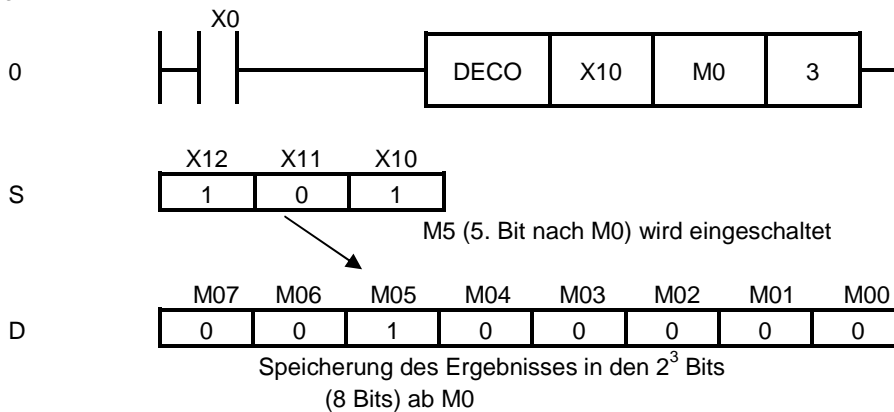
Fehlercode	Beschreibung
5	Wenn n ein anderer Wert als 0 bis 8 ist.

[Schaltpläne]



[Programmierbeispiel]

Das folgende Beispiel zeigt die Decodierung von X10 bis X12 und Speicherung in M0 bis M7, wenn X0 eingeschaltet ist.



[3] 256→8 bit Codierung ENCO(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
ENCO	Die Daten in den 2 ⁿ Bits ab S werden codiert und gespeichert (Codierung von 256 bit in 8 bit). Für n können Werte von 0-8 angegeben werden. Wenn n = 0, findet kein Verarbeitungsprozess statt, so dass keine Änderung am Inhalt von D erfolgt. Bitspeicher (OM) werden als 1 bit und Wortspeicher (OM) als 16 bit behandelt. Wenn in mehreren Bits in S der Wert 1 gespeichert ist, wird dasjenige mit der höchsten Bitposition verarbeitet.
ENCOP	ENCO wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

[Verfügbare Speicher (OM)]

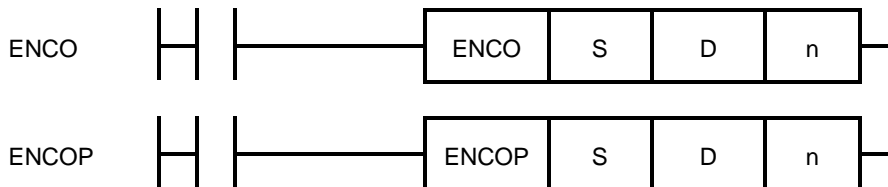
	Bit						Wort					Konstante		Sprungmarke	WL-Angabe (Anm. 1)	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S	o	o	o	o			o	o	o	o	o						o
D							o	o	o	o	o						o
n												o	o				

Anmerkung 1 Es ist nur der Mehrbitzugriff (maximal 16 bit) auf den Bitspeicher möglich. Der Wortspeicher (OM) ermöglicht keinen 32-bit-Zugriff.

[Arithmetische Fehler]

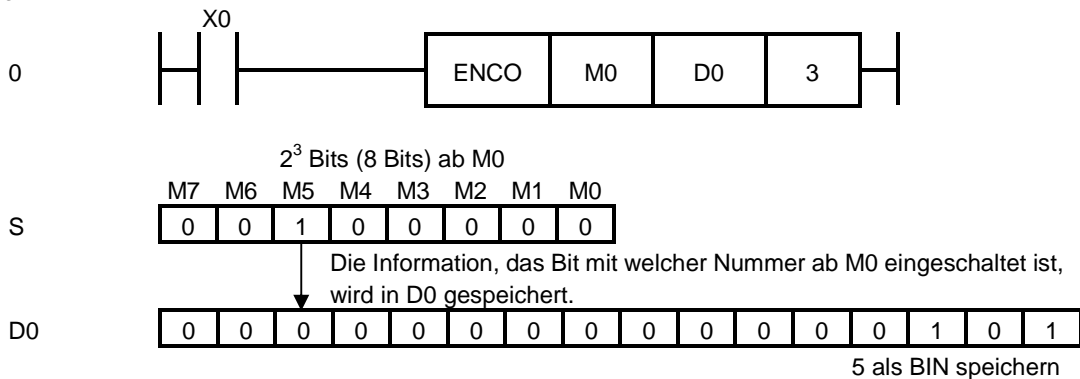
Fehlercode	Beschreibung
5	Wenn alle 2 ⁿ Bits ab S den Wert 0 haben.
5	Wenn n ein anderer Wert als 0 bis 8 ist.

[Schaltpläne]



[Programmierbeispiel]

Das folgende Beispiel zeigt die Codierung von M0 bis M7 und Speicherung in D0, wenn X0 eingeschaltet ist.



[4] Bit setzen BSET(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
BSET	Das n-te Bit im in D angegebenen Wortspeicher (OM) (auf 1) setzen. Der Bereich der gültigen Werte von n ist 0-15.
BSETP	BSET wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

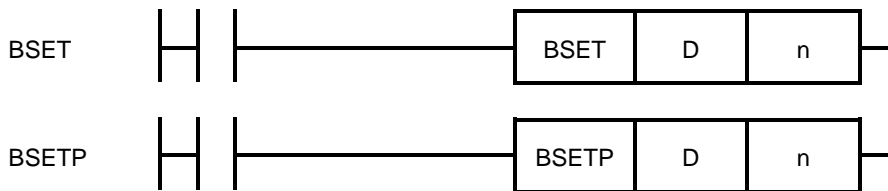
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Für n dürfen keine Werte außerhalb des zulässigen Bereichs eingestellt werden. (Kann Editor-Eingabefehler verursachen.)

[Verfügbarer Speicher (OM)]

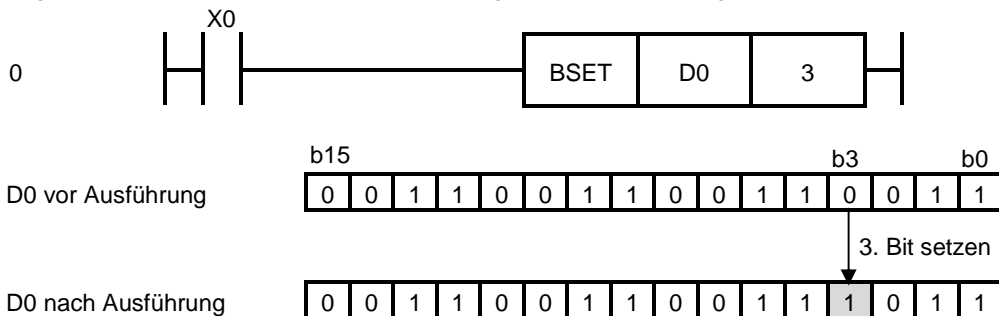
	Bit					Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX			L
D							o	o	o	o	o					o
n												o	o			

[Schaltpläne]



[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel wird das 3. Bit in D0 auf 1 gesetzt, wenn X0 eingeschaltet ist.



[5] Bit zurücksetzen BRST(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
BRST	Das n-te Bit im in D angegebenen Wortspeicher (OM) zurücksetzen (auf 0 setzen). Der Bereich der gültigen Werte von n ist 0-15.
BRSTP	BRST wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

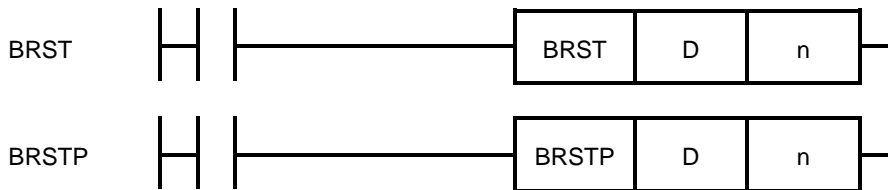
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Für n dürfen keine Werte außerhalb des zulässigen Bereichs eingestellt werden. (Kann Editor-Eingabefehler verursachen.)

[Verfügbare Speicher (OM)]

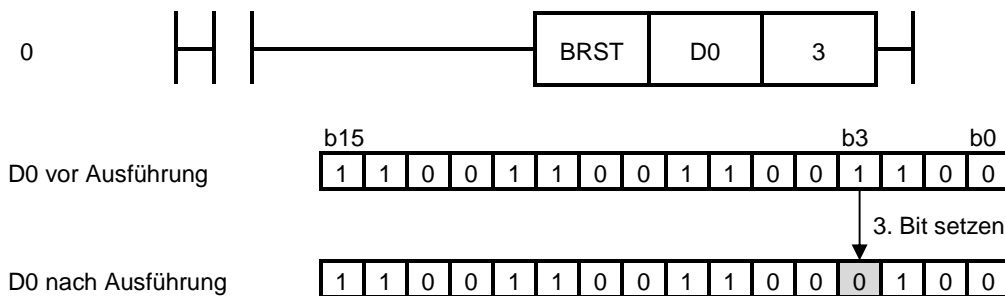
	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
D							o	o	o	o	o						o
n												o	o				

[Schaltpläne]



[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel wird das 3. Bit in D0 auf 0 gesetzt, wenn X0 eingeschaltet ist.



[6] 4-bit-Separation von 16-bit-Data DDV(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
DDV	Die Daten der unteren n Ziffern (4 Bits für eine Ziffer) der in S angegebenen 16-bit-Daten werden in den unteren 4 Bits der n Punkte ab dem in D angegebenen Speicher (OM) gespeichert. Die oberen 12 Bits der Punkte ab dem in D angegebenen Speicher (OM) werden auf 0 gesetzt. Für n können Werte von 0-4 angegeben werden.
DDVP	DDV wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

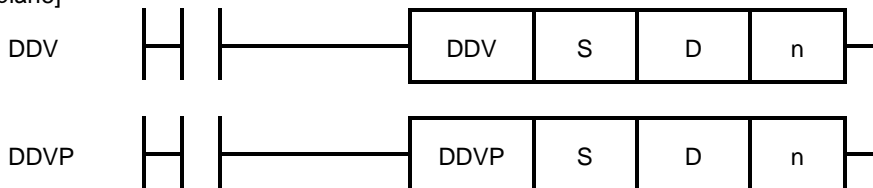
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Für n dürfen keine Werte außerhalb des zulässigen Bereichs eingestellt werden. (Kann Editor-Eingabefehler verursachen.)

[Verfügbarer Speicher (OM)]

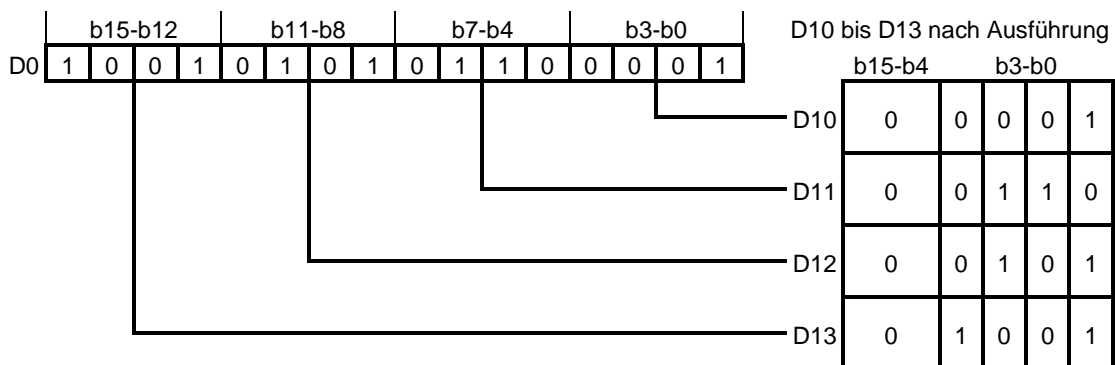
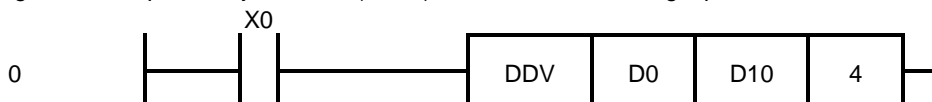
	Bit						Wort					Konstante		Sprungmarke	WL-Angabe	Index
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L		
S							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
D							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>
n												<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

[Schaltpläne]



[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel wird jede Ziffer (4 Bits) in D0 in D10 bis D13 gespeichert, wenn X0 eingeschaltet ist.



[7] 4-bit-Vereinigung von 16-bit-Daten DCV(P)

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
DCV	Die unteren 4 Bits der 16-bit-Daten in den n Punkten ab dem in S angegebenen Speicher (OM) werden in dem in D angegebenen 16-bit-Speicher (OM) vereinigt. Die höheren Bits der Ziffern (16 - n × 4) in dem in D angegebenen Speicher (OM) werden auf 0 gesetzt. Für n können Werte von 0-4 angegeben werden.
DCVP	DCV wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

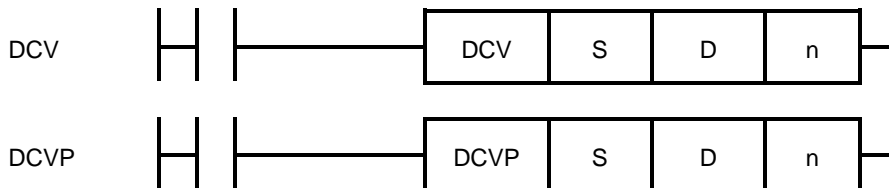
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Für n dürfen keine Werte außerhalb des zulässigen Bereichs eingestellt werden. (Kann Editor-Eingabefehler verursachen.)

[Verfügbarer Speicher (OM)]

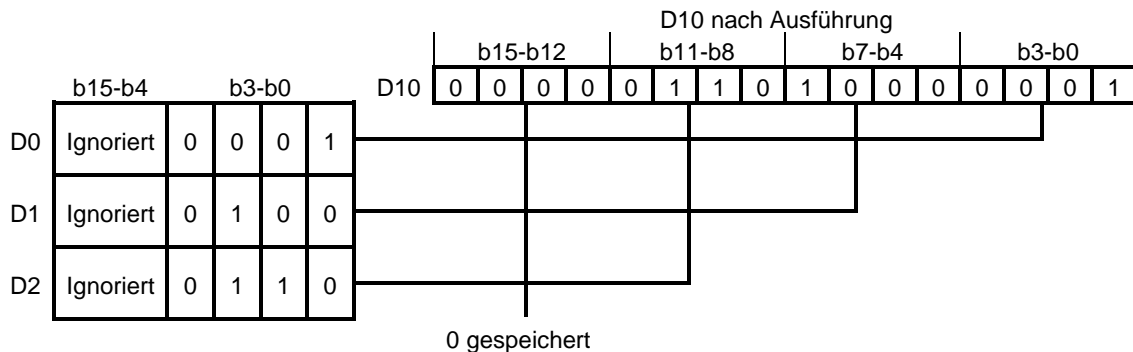
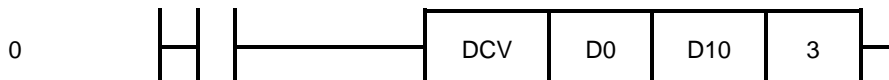
	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L		
S							o	o	o	o						
D							o	o	o	o	o					
n												o	o			

[Schaltpläne]



[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel werden die unteren 4 Bits aus D0 bis D2 in D10 gespeichert, wenn X0 eingeschaltet ist.



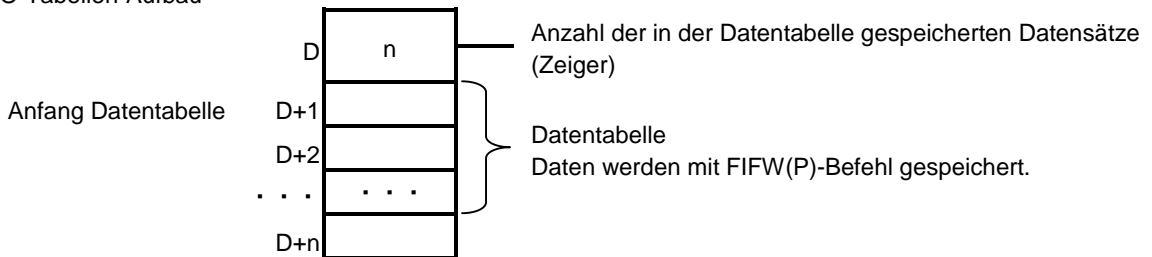
9.2.10 FIFO-Befehle

[1] In FIFO-Tabelle schreiben FIFW(P)

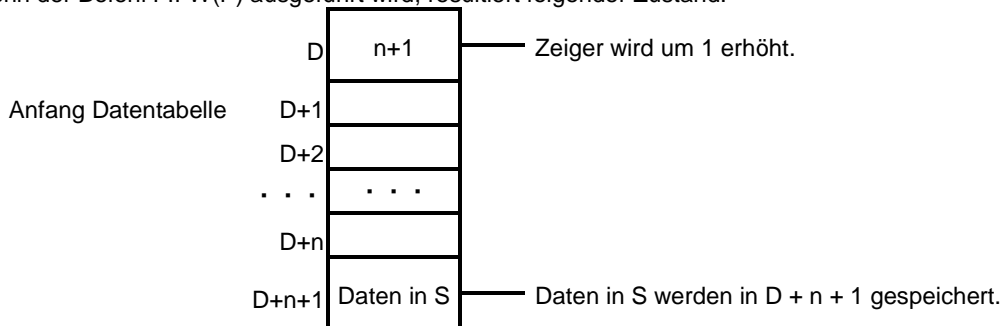
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
FIFW	1) Die in S angegebenen Daten werden in der Datentabelle der FIFO-Tabelle gespeichert. Datenspeicherort = Anfangsadresse in Datentabelle + Zeigerinhalt 2) Zeigerinhalt wird um 1 erhöht (der Zeiger verwendet den in D angegebenen Speicher (OM))
FIFWP	FIFW wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

FIFO-Tabellen-Aufbau



Wenn der Befehl FIFW(P) ausgeführt wird, resultiert folgender Zustand.



[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Den in D angegebenen Zeiger bei der ersten Ausführung des FIFW-Befehls auf 0 zurücksetzen.
2	Beim Schreiben in mehrere FIFO-Tabellen die Anzahl der Datensätze kontrollieren.

[Verfügbarer Speicher (OM)]

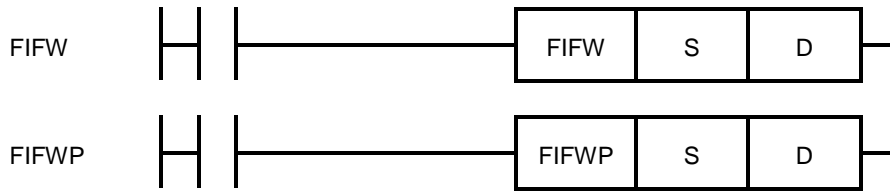
	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe (Anm. 1)	Index
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L		
S	○	○	○	○			○	○	○	○		○	○		○	○
D							○	○	○	○						○

Anmerkung 1 Für S ist nur der Mehrbitzugriff (max. 16 bit) auf den Bitspeicher (OM) möglich.

[Arithmetische Fehler]

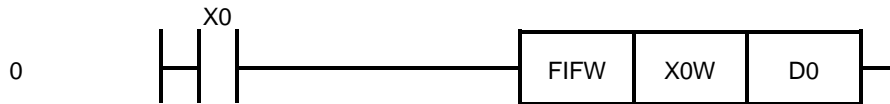
Fehlercode	Beschreibung
5	Wenn die Anfangsadresse in der FIFO-Tabelle + Zeigerinhalt den gültigen Gerätebereich überschreitet.

[Schaltpläne]

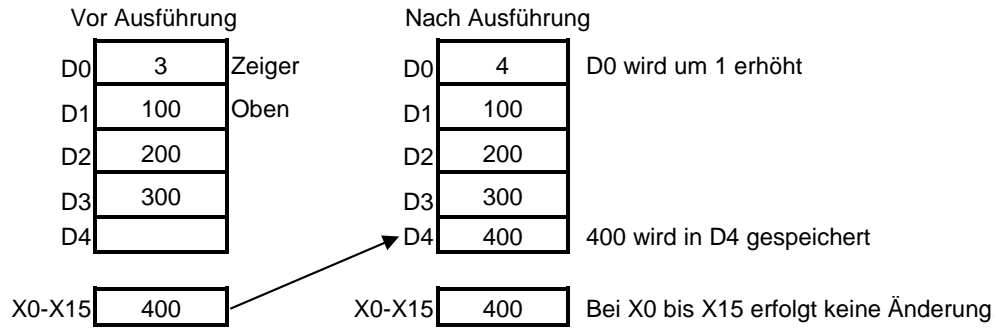


[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel werden die Daten von in X0 bis X15 in der FIFO-Tabelle (ab D0) gespeichert, wenn X0 eingeschaltet ist.



Es wird angenommen, dass sich vor der Ausführung drei Datensätze in der FIFO-Tabelle befinden.

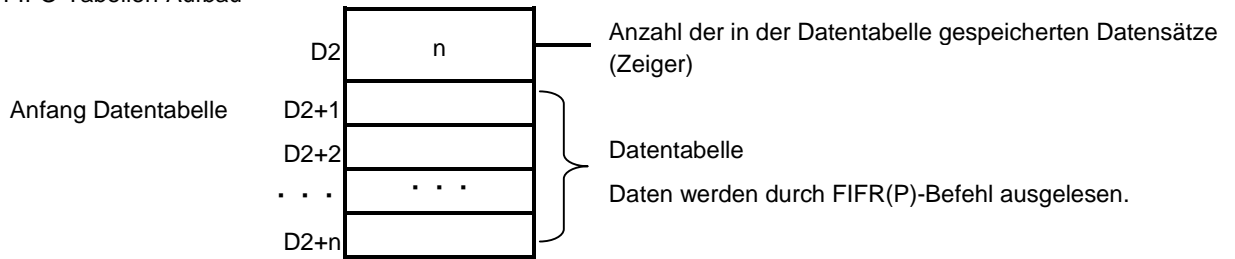


[2] Aus FIFO-Tabelle lesen FIFR(P)

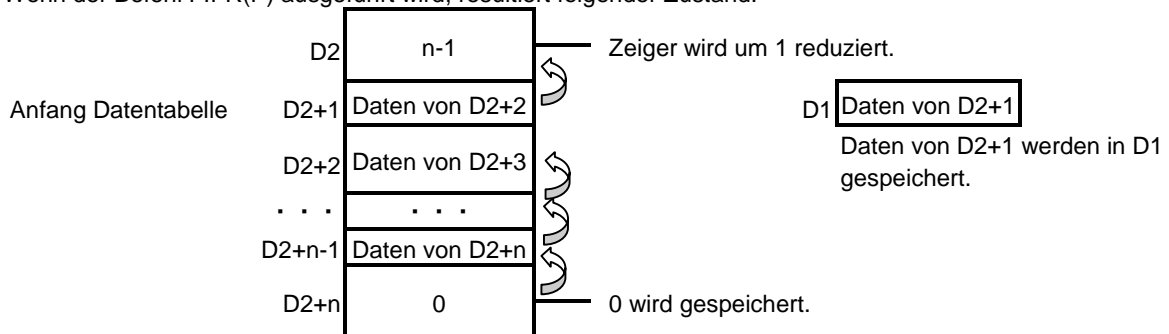
[Funktion]

Befehl	Beschreibung
FIFR	Daten werden aus dem auf den Zeiger der FIFO-Tabelle folgenden OM gelesen und im OM auf der D1-Seite gespeichert. Die Daten in der Datentabelle werden um 1 nach vorne geschoben und die letzten Daten auf 0 gesetzt.
FIFRP	FIFR wird ausgeführt, wenn das Rechenergebnis von AUS auf EIN wechselt.

FIFO-Tabellen-Aufbau



Wenn der Befehl FIFR(P) ausgeführt wird, resultiert folgender Zustand.



[Verfügbarer Speicher (OM)]

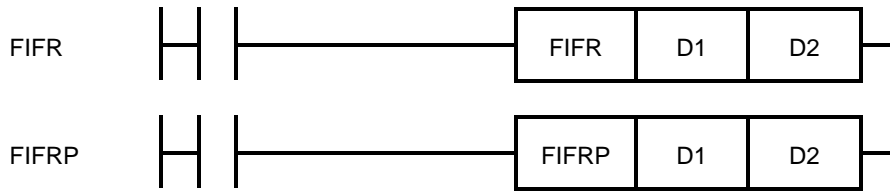
	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe (Anm. 1)	Index
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L		
D1		o	o	o			o	o	o	o	o				o	o
D2							o	o	o	o						o

Anmerkung 1 Für S ist nur der Mehrbitzugriff (max. 16 bit) auf den Bitspeicher (OM) möglich.

[Arithmetische Fehler]

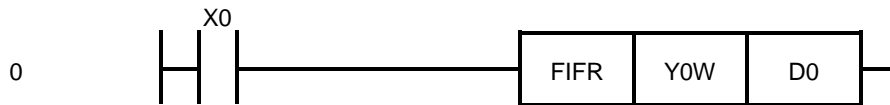
Fehlercode	Inhalt
5	Wenn Inhalt von Zeiger gleich 0.

[Schaltpläne]



[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel werden die Daten aus der FIFO-Tabelle (ab D0) ausgelesen und in Y0 bis Y15 gespeichert, wenn X0 eingeschaltet ist.



Es wird angenommen, dass sich vor der Ausführung drei Datensätze in der FIFO-Tabelle befinden.

Vor Ausführung

D0	3	Zeiger
D1	100	Oben
D2	200	
D3	300	

Nach Ausführung

D0	2	D0 wird um 1 reduziert.
D1	200	
D2	300	
D3	0	0 wird in D3 gespeichert.

Y0-Y15

100

 Daten in D1 (Tabellenanfang) werden gespeichert.

9.2.11 Schleifenbefehle

[1] Schleife von FOR bis NEXT FOR

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
FOR	Nachdem der Prozess zwischen den Befehlen FOR und NEXT n Mal ohne Bedingung ausgeführt wurde, wird das Programm mit dem auf NEXT folgenden Schritt fortgesetzt. Für n können Werte von 1 bis 32767 angegeben werden. Hinweis: Die Werte von -32768 bis 0 werden als n=1 interpretiert. Die maximale Verschachtelungstiefe von FOR-Schleifen ist 5.

[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Mit dem BREAK-Befehl wird die Schleife verlassen.

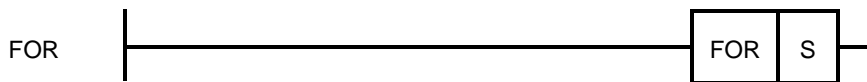
[Verfügbarer Speicher (OM)]

	Bit						Wort					Konstante		Sprung- marke	WL- Angabe	Index	
	X	Y	M	SM	T	C	D	SD	T	C	IX	DEC	HEX	L			
S							o	o	o	o	o	o	o				o

[Arithmetische Fehler]

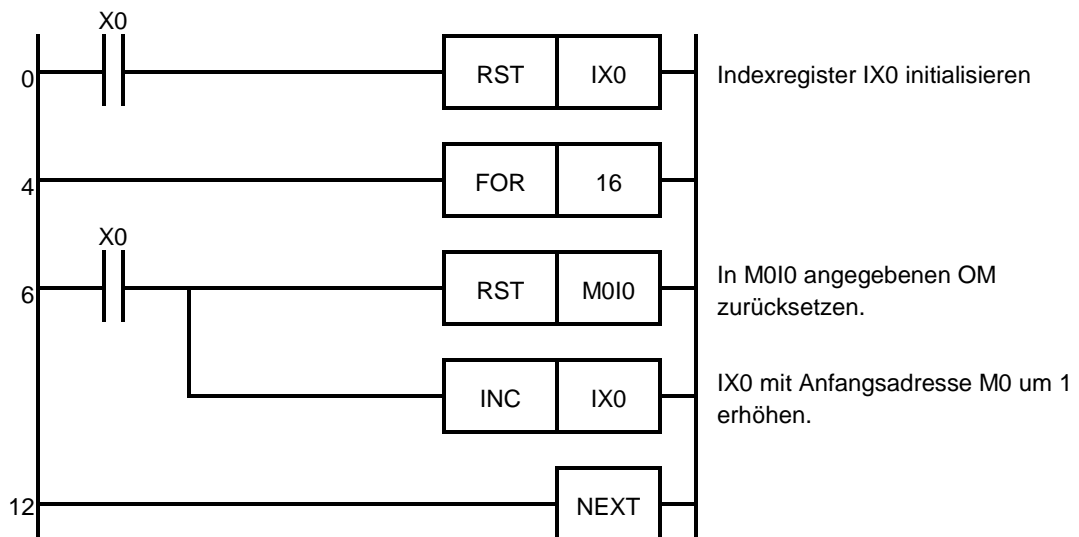
Fehlercode	Beschreibung
3	Es wurde versucht, die FOR-NEXT-Schleife durch JMP oder JE zu verlassen.
3	Nach der Ausführung von FOR wurde der Befehl END (ENDS) vor Ausführung des NEXT-Befehls ausgeführt.
3	Der NEXT-Befehl wurde vor dem FOR-Befehl ausgeführt.
3	Die Anzahl der FOR-Befehle stimmt nicht mit der Anzahl der NEXT-Befehle überein.

[Schaltpläne]



[Programmierbeispiel]

Im folgenden Beispiel werden M0 bis M15 rotiert.



[2] Schleife von FOR bis NEXT NEXT

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
NEXT	Nachdem der Prozess zwischen den Befehlen FOR und NEXT n Mal ohne Bedingung ausgeführt wurde, wird das Programm mit dem auf NEXT folgenden Schritt fortgesetzt.

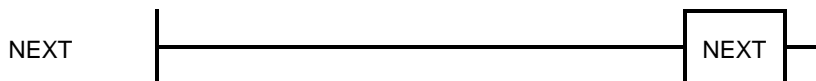
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Mit dem BREAK-Befehl wird die Schleife verlassen.

[Arithmetische Fehler]

Fehlercode	Beschreibung
3	Der NEXT-Befehl wurde vor dem FOR-Befehl ausgeführt.
3	Die Anzahl der FOR-Befehle stimmt nicht mit der Anzahl der NEXT-Befehle überein.

[Schaltpläne]



[3] Schleife verlassen BREAK

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
BREAK	Wird dieser Befehl zwischen den Befehlen FOR und NEXT ausgeführt, wird das Programm mit dem auf NEXT folgenden Schritt fortgesetzt.

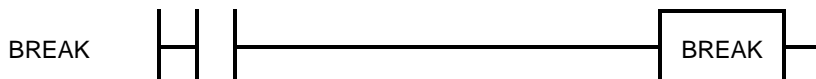
[Anmerkungen]

Nummer	Inhalt
1	Mit dem BREAK-Befehl wird die Schleife verlassen.

[Arithmetische Fehler]

Fehlercode	Beschreibung
3	Der Befehl wurde nicht zwischen den Befehlen FOR und NEXT ausgeführt.

[Schaltpläne]



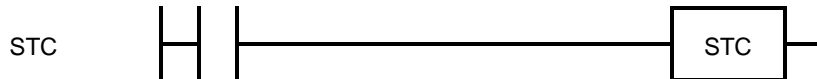
9.2.12 Übertragsmerker-Befehle

[1] Übertragsmerker setzen STC

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
STC	Übertragsmerker (SM3) setzen (einschalten).

[Schaltpläne]

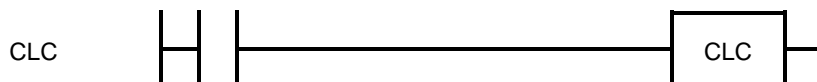


[2] Übertragsmerker zurücksetzen CLC

[Funktion]

Befehl	Beschreibung
CLC	Übertragsmerker (SM3) zurücksetzen (ausschalten).

[Schaltpläne]



10. Anhang

10.1 Fehlercodeliste

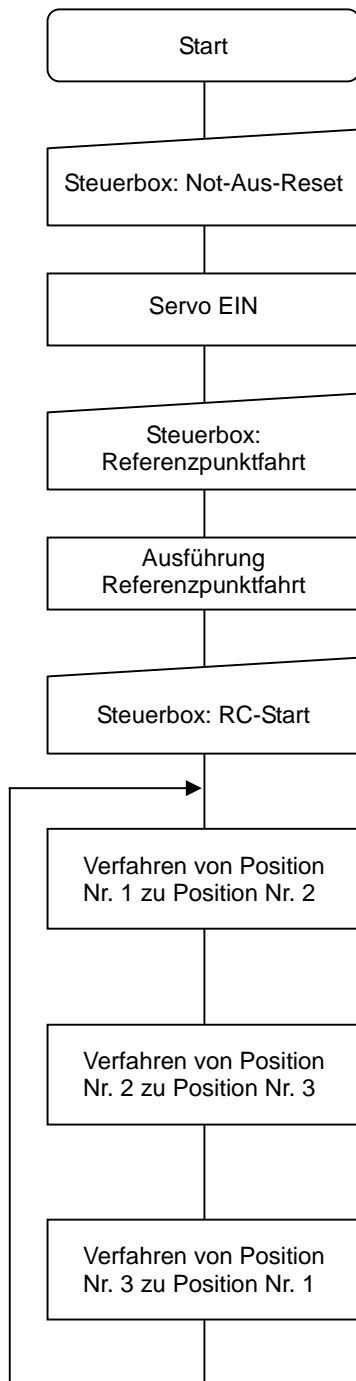
Wenn im Kontaktplanprogramm ein Rechenfehler erzeugt wurde, wird der entsprechende Rechenfehlercode aus der folgenden Liste in das Spezialregister SD2 und die Schrittnummer des Kontaktplanprogramms, bei der der Fehler erzeugt wurde, in das Spezialregister SD3 geschrieben.

Code	Ursache	Abhilfemaßnahme
1	Anweisungscodedefehler	Schreiben Sie das Programm neu.
2	Die in dem Befehl JE, JMP oder CALL(P) angegebene Sprungmarke existiert nicht.	Ändern Sie die angegebene Sprungmarke oder erstellen Sie eine entsprechende Marke.
	L7 wurde durch den Befehl CALL(P) aufgerufen (bei Verwendung eines Index).	Das Kontaktplanprogramm so korrigieren, dass L7 nicht im CALL(P)-Befehl angegeben wird.
3	Nach Ausführung des Befehls CALL(P) wurde der Befehl END (ENDS) vor Ausführung des RET-Befehls ausgeführt.	Das Kontaktplanprogramm so korrigieren, dass der RET-Befehl ausgeführt wird, bevor das Unterprogramm mit dem Befehl JMP verlassen wird.
	Der Befehl RET wurde vor dem Befehl CALL(P) ausgeführt.	Das Kontaktplanprogramm so korrigieren, dass der Befehl CALL(P) vor dem Befehl RET ausgeführt wird.
	Nach Ausführung des Befehls FOR wurde der Befehl END (ENDS) vor Ausführung des NEXT-Befehls ausgeführt.	Das Kontaktplanprogramm so korrigieren, dass die Befehle FOR und NEXT jeweils als Paar verwendet werden. Eine FOR-NEXT-Schleife nicht mit dem Befehl JE oder JMP verlassen.
	Der Befehl NEXT wurde vor dem Befehl FOR ausgeführt.	Das Kontaktplanprogramm so korrigieren, dass die Befehle FOR und NEXT jeweils als Paar verwendet werden. Eine FOR-NEXT-Schleife nicht mit dem Befehl JE oder JMP verlassen.
	Die Anzahl der FOR-Befehle stimmt nicht mit der Anzahl der NEXT-Befehle überein.	Das Kontaktplanprogramm so korrigieren, dass die Befehle FOR und NEXT jeweils als Paar verwendet werden.
	Der Befehl BREAK wurde ausgeführt, befand sich jedoch nicht zwischen den Befehlen FOR und NEXT.	Den Befehl BREAK zwischen den Befehlen FOR und NEXT verwenden.
4	Es wurde ein Zugriff auf einen OM außerhalb des zulässigen Bereichs, dessen Indexwert ungültig ist, ausgeführt.	Das Kontaktplanprogramm so korrigieren, dass die OM-Nummer bei Verwendung eines Index innerhalb des zulässigen Bereichs ist.
	Der Übertragungsbereich des Befehls MCPY(P) oder MSET(P) überschreitet den des entsprechenden OM.	Das Kontaktplanprogramm so korrigieren, dass die OM-Nummer innerhalb des zulässigen Bereichs ist.
	Bei Ausführung des Befehls FIFW(P) überschreitet die Startnummer + Wert des Zeigers der FIFO-Tabelle den Bereich des entsprechenden OM.	Das Kontaktplanprogramm so korrigieren, dass die OM-Nummer innerhalb des zulässigen Bereichs ist.
5	Bei dem Befehl ENCO waren alle Daten in den 2 ⁿ Bits ab S gleich 0.	Das Kontaktplanprogramm so korrigieren, dass im durch S angegebenen OM und den darauffolgenden OMs die richtigen Werte gespeichert sind.
	Der Befehl FIFR(P) wurde ausgeführt, obwohl der Wert des Zeigers gleich 0 war.	Das Kontaktplanprogramm so korrigieren, dass der Wert des Zeigers richtig eingestellt ist.
7	Datenfehler bei BCD/BIN-Umwandlung	Einen Wert einstellen, der in einen BCD- oder BIN-Wert umgewandelt werden kann.
8	Division durch Null	Das Kontaktplanprogramm so korrigieren, dass der Teiler ungleich 0 ist.
11	Es wurde die neunte Verschachtelungsebene der Befehle CALL(P)/RET erreicht.	Das Kontaktplanprogramm so korrigieren, dass die Verschachtelungstiefe der Befehle CALL(P)/RET 8 nicht überschreitet.
	Es wurde die sechste Verschachtelungsebene der Befehle FOR/NEXT erreicht.	Das Kontaktplanprogramm so korrigieren, dass die Verschachtelungstiefe der Befehle FOR/NEXT 5 nicht überschreitet.
21	DFC-Befehl konnte nicht ausgeführt werden.	Eine ordnungsgemäße Benutzerfunktion für den DFC-Befehl erstellen.
99	WDT-Fehler.	Prüfen, ob eine Endlosschleife vorhanden ist, und das Kontaktplanprogramm korrigieren.

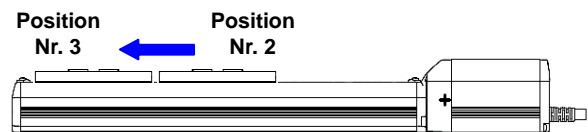
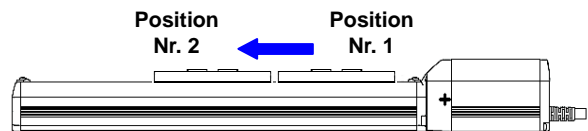
10.2 Beispiel einer einfachen Positioniersequenz

10.2.1 Überblick

Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel einer Sequenz zur Ausführung einer Operation über die Steuerbox. Dabei wird eine Achse (Achse Nr. 0) zwischen 3 Positionen verfahren.

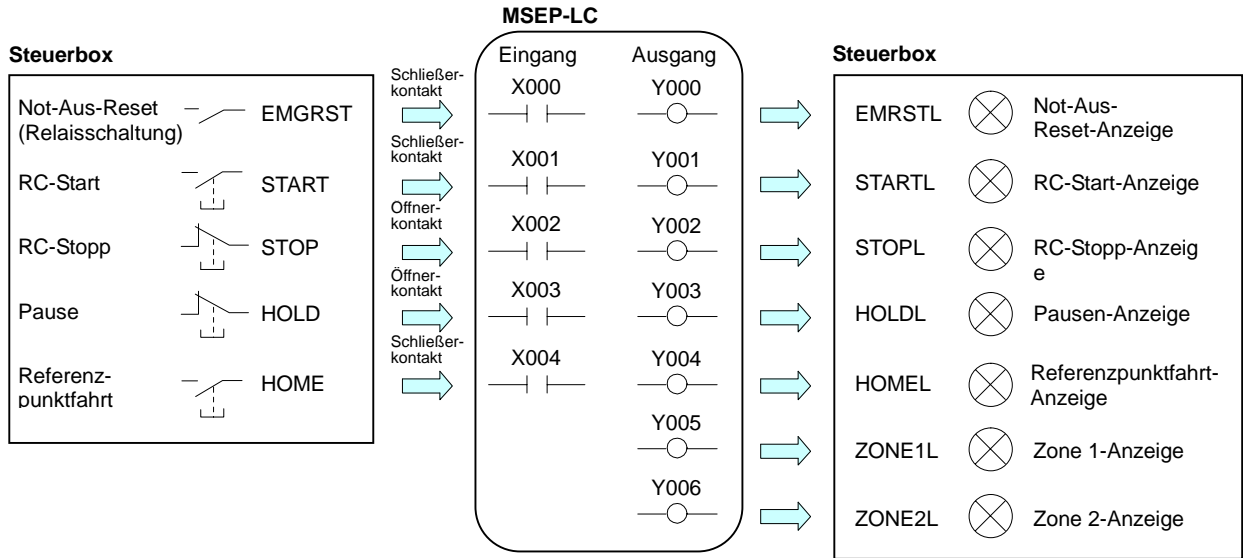


(Anmerkung) Wenn die Referenzpunktfahrt noch nicht ausgeführt wurde, führen Sie sie vor dem ersten Verfahrvorgang zu Position Nr. 1 aus.

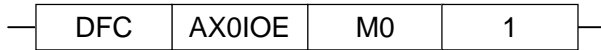


10.2.2 Einstellungen

- (1) Positionsdaten
Position Nr. 1, 2 und 3 einstellen.
- (2) Zu verwendendes IO-Muster
Positionierung 1
- (3) Ein- und Ausgangszuordnung



- (4) Zuordnung der Achsensteuerbefehle (DFC-Befehle): Positionierung 1



[Achsennummer: 0]

Aktueller Wert L	M15	M14	M13	M12	M11	M10	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	M0
Aktueller Wert H	M31	M30	M29	M28	M27	M26	M25	M24	M23	M22	M21	M20	M19	M18	M17	M16
PM	M47	M46	M45	M44	M43	M42	M41	M40	M39	M38	M37	M36	M35	M34	M33	M32
Bedingungswort	M63	M62	M61	M60	M59	M58	M57	M56	M55	M54	M53	M52	M51	M50	M49	M48
	EMGS	CRDY	ZI	Z1				MEND	ALML		PSFL	SV	ALM	MOVE	HEND	PEND
Zielwert L	M79	M78	M77	M76	M75	M74	M73	M72	M71	M70	M69	M68	M67	M66	M65	M64
Zielwert H	M95	M94	M93	M92	M91	M90	M89	M88	M87	M86	M85	M84	M83	M82	M81	M80
PC	M111	M110	M109	M108	M107	M106	M105	M104	M103	M102	M101	M100	M99	M98	M97	M96
Steuerwort	M127	M126	M125	M124	M123	M122	M121	M120	M119	M118	M117	M116	M115	M114	M113	M112
	BKRL							JOG+	JOG-		JISL	SON	RES	STP	HOME	CSTR

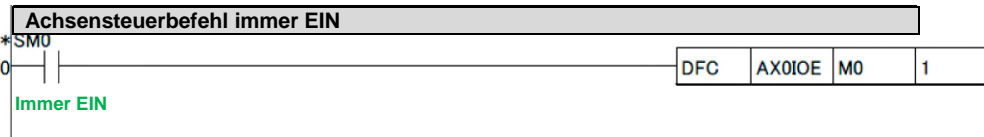
(5) Hilfsrelais

Interne Speicher (M)	Kommentar	
M150	AUX1	Pause Aux.1
M151	AUX2	Pause Aux.2
M152	AUX3	Pause Reset
M153	AUX4	Nr. abgeschlossener Position 1
M154	AUX5	Nr. abgeschlossener Position 2
M155	AUX6	Nr. abgeschlossener Position 3
M156	AUX7	Pos. 1 Positionierstartimpuls
M157	AUX8	Pos. 1 Hilfs-Positionierstartimpuls
M158	AUX9	Pos. 1 Hilfs-Positionierstart
M159	AUX10	Pos. 1 Positionierstart-Prüfung
M160	AUX11	Pos. 1 Positionier-Best.
M161	AUX12	Pos. 2 Hilfs-Positionierstart
M162	AUX13	Pos. 2 Positionierstart-Prüfung
M163	AUX14	Pos. 2 Positionier-Best.
M164	AUX15	Pos. 3 Hilfs-Positionierstart
M165	AUX16	Pos. 3 Positionierstart-Best.
M166	AUX17	Pos. 3 Positionier-Best.
M167	AUX18	Position 1 einstellen
M168	AUX19	Position 2 einstellen
M169	AUX20	Position 3 einstellen

10.2.3 Kontaktplanprogramm

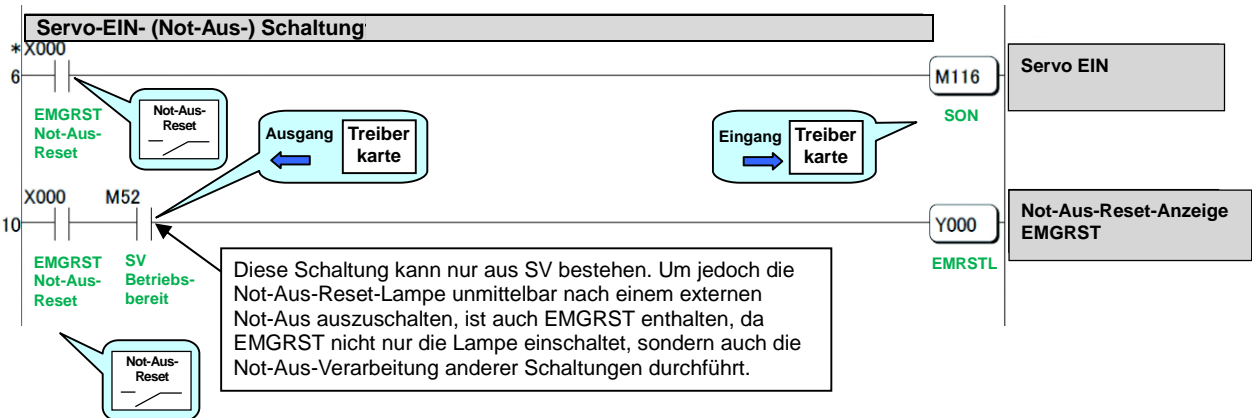
[1] Achsensteuerbefehl (DFC-Befehl) immer EIN

Den Achsensteuerbefehl (DFC-Befehl) immer auf EIN lassen.

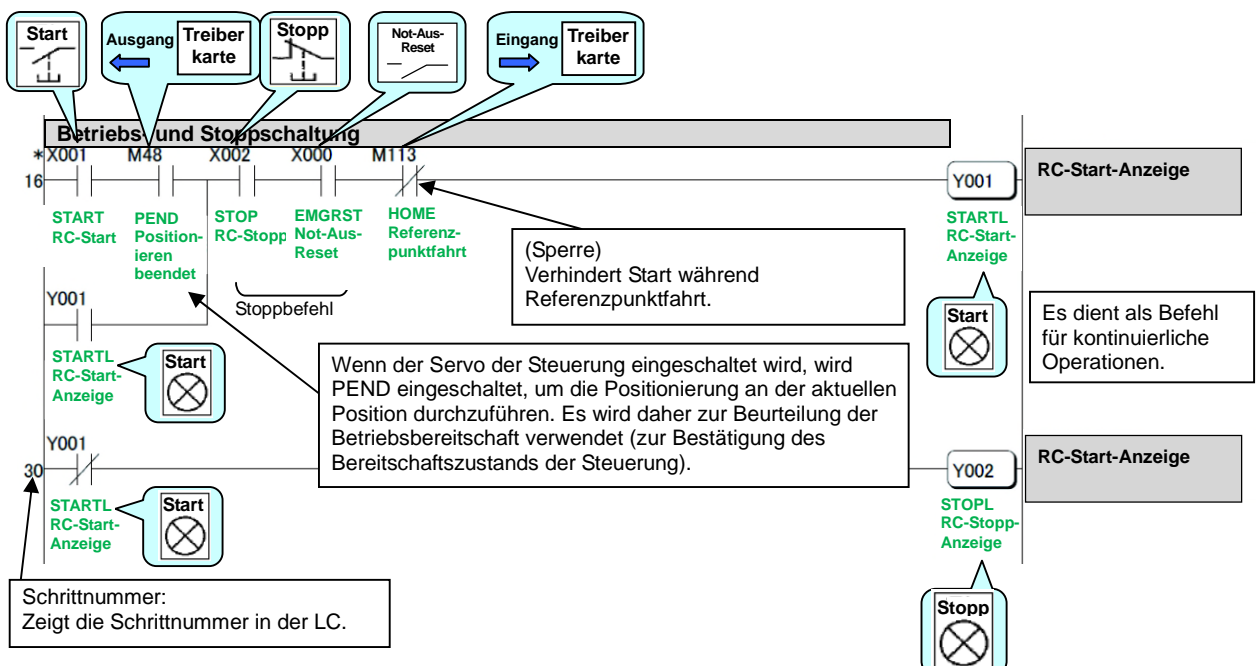


[2] Servo-EIN- (Not-Aus-) Schaltung

- 1) Es wird davon ausgegangen, dass die Not-Aus-Freigabe-Schaltung, die in der Steuerbox installiert ist, eine selbsthaltende Schaltung ist. Sie schaltet das Servo-Ein-Signal ein, wenn der Not-Aus aufgehoben wird.
- 2) Wenn der Not-Aus-Freigabe-Zustand dann andauert, wird das Bereitschaftssignal eingeschaltet, so dass die Not-Aus-Freigabe-Lampe aufleuchtet, die die Betriebsbereitschaft der Achse anzeigt.



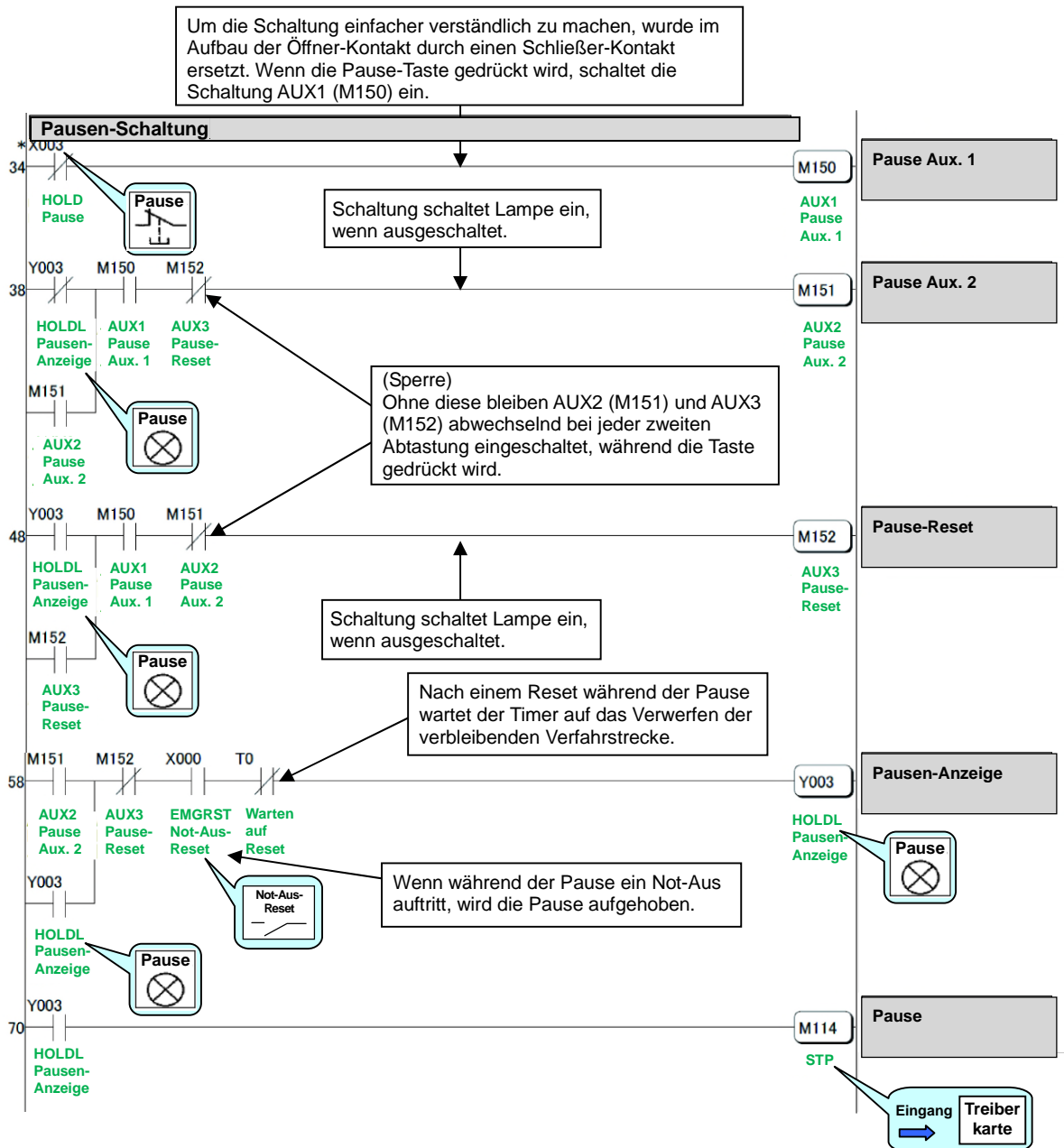
[3] Betriebs- und Stoppschaltung



[4] Pause-Schaltung

Die Pause wird über einen einzelnen Druckknopf gesteuert. Ähnlich wie bei einem Wechselschalter wird die Achse durch Drücken des Knopfs in den Pause-Zustand versetzt und durch erneutes Drücken wieder in Betrieb genommen.

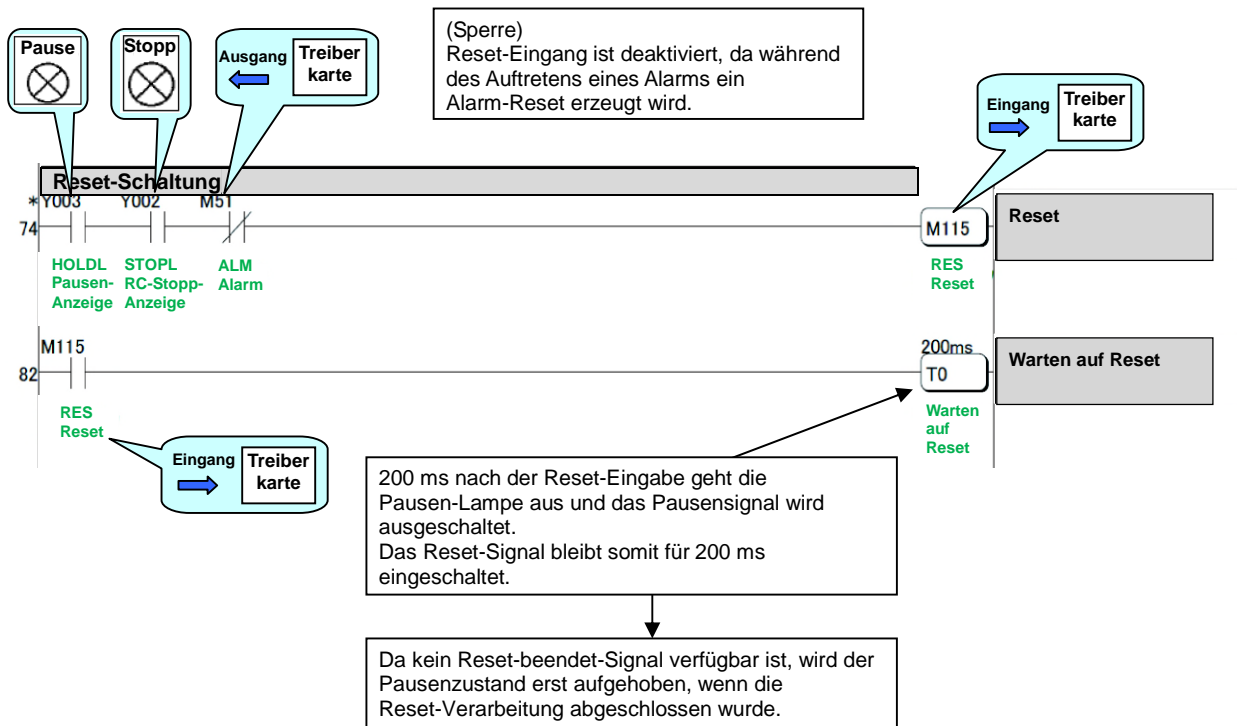
Beim Drücken des Knopfs erfolgt der Zustand „Pause-Befehl und Pause-Lampe EIN“ und beim erneuten Drücken „Pause-Freigabe-Befehl und Pause-Lampe AUS“.



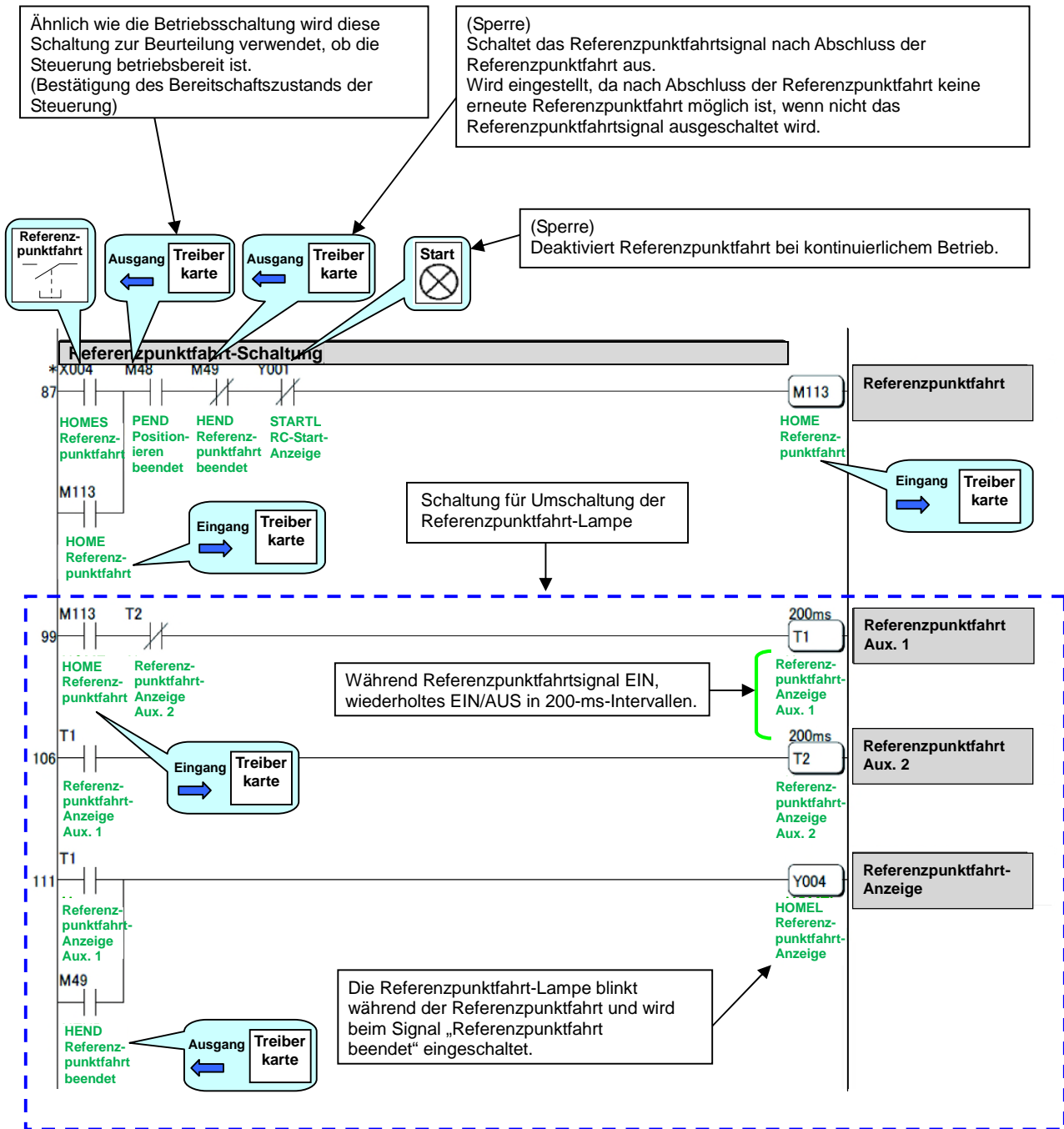
[5] Reset-Schaltung

Wenn die Stopp-Taste der Steuerbox während einer Pause betätigt wird, wird das Reset-Signal eingeschaltet und die verbleibende Verfahrstrecke verworfen. Außerdem wird die Pause aufgehoben.

(Dies geschieht, weil die Pause ohne verbleibende Verfahsstrecke keine Funktion mehr hat.)

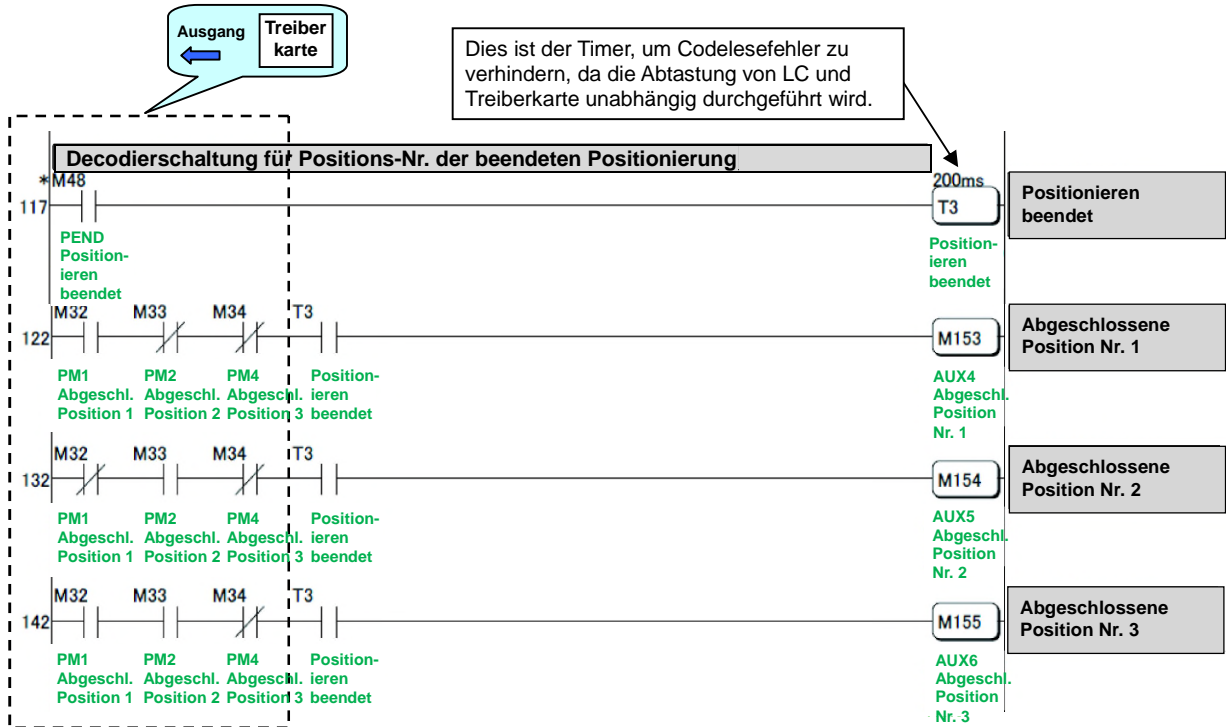


[6] Schaltung für Referenzpunktfahrt



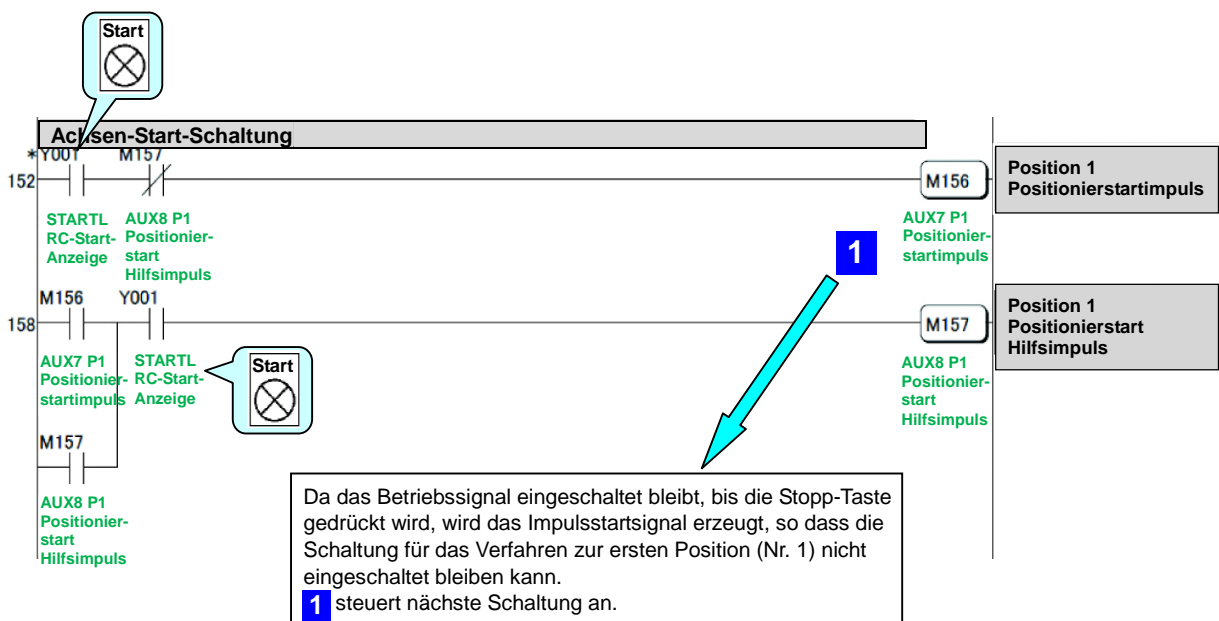
[7] Decodierschaltung für Positions-Nr. der beendeten Positionierung

Die Decodierschaltung wandelt die Binärdaten der Positions-Nr. der beendeten Positionierung in die entsprechenden Bitdaten um.



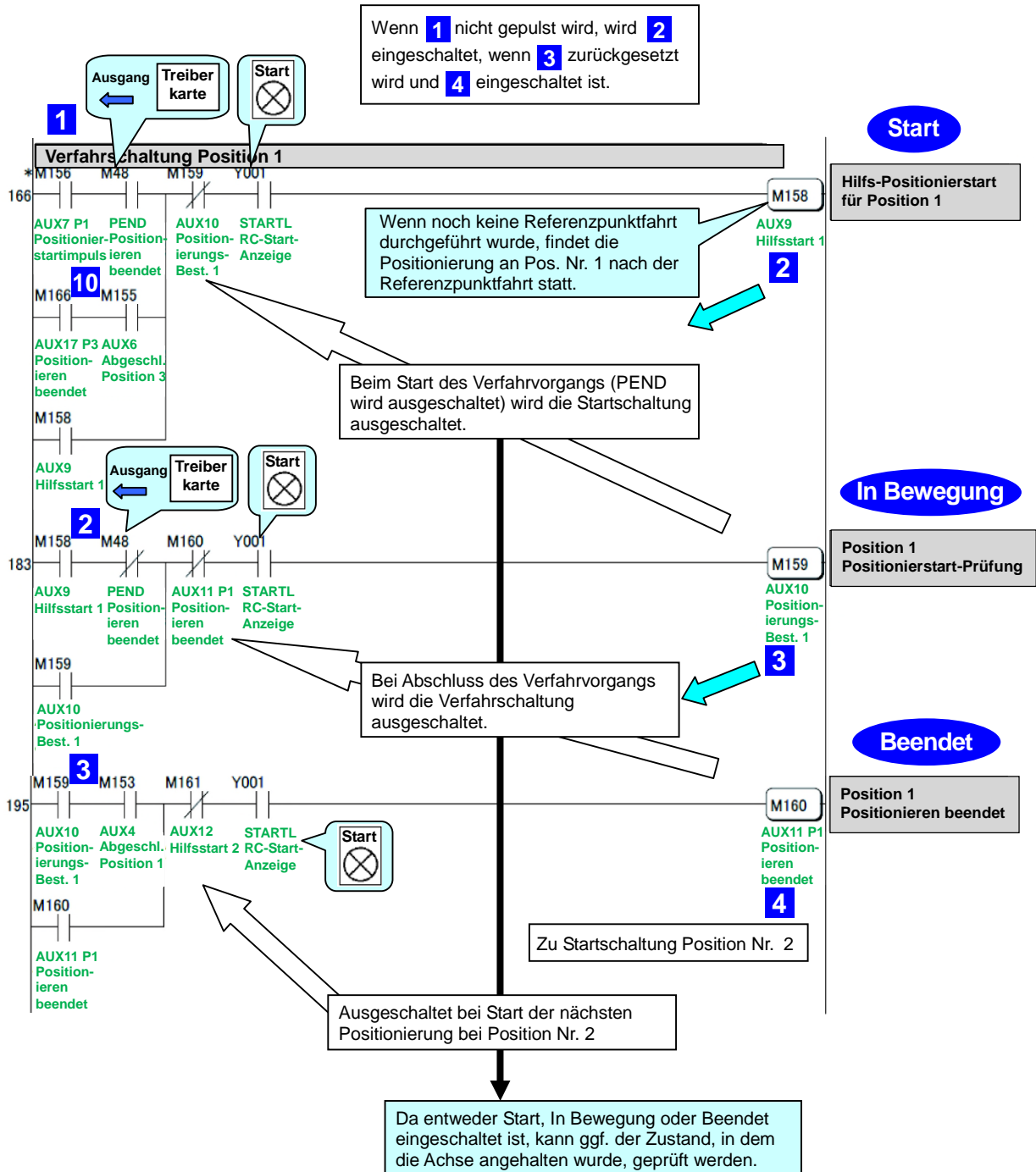
[8] Achsen-Start-Schaltung

Wenn der Startschalter der Steuerbox gedrückt wird, leuchtet die unter [3], „Betriebs- und Stoppschaltung“ beschriebene Lampe des Start-Druckknopfs auf und die Achse wird nacheinander an den folgenden Positionsnummern positioniert: 1→2→3→1→2... Die Schaltung unten dient der Aktivierung.



[9] Verfahrerschaltung Position 1

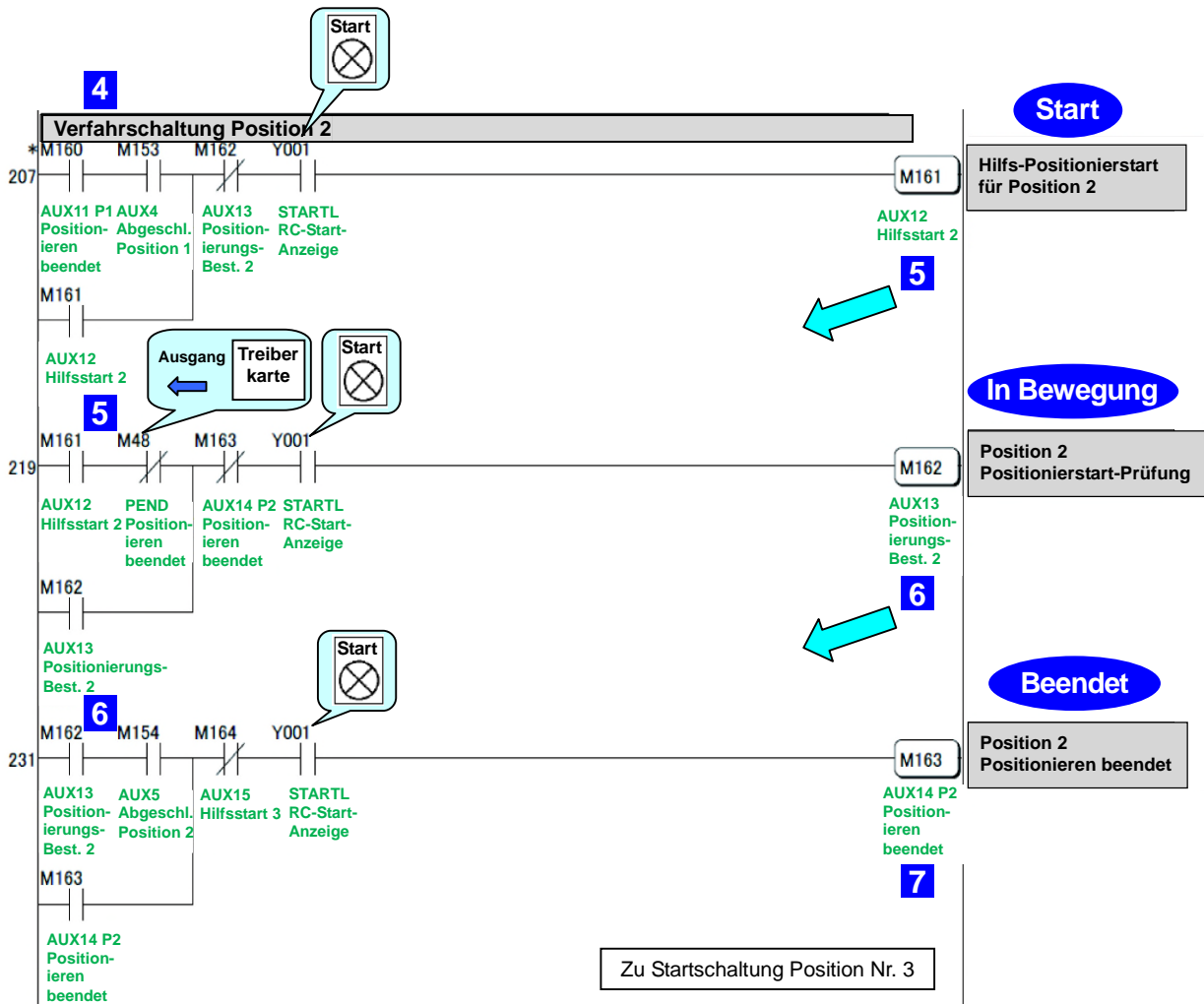
Die Hauptschaltung dient der Verarbeitung und Steuerung der Signale „Start“ → „In Bewegung“ → „Positionieren beendet“, um die Achse an Position Nr. 1 zu verfahren.



- Die Schaltung **10** dient dem erneuten der Start der Positionierung an Position Nr. 1, nachdem die Positionierung an Position Nr. 3 abgeschlossen wurde.
- Wenn die Startlampe erlischt, wurde die Verfahrerschaltung vollständig zurückgesetzt. Wenn die Stopp-Taste gedrückt wird, stoppt die Achse nach Abschluss des ausgeführten Verfahrvorgangs automatisch. Bei einem Not-Aus wird die Achse sofort gestoppt (MSEP-LC-Funktion).

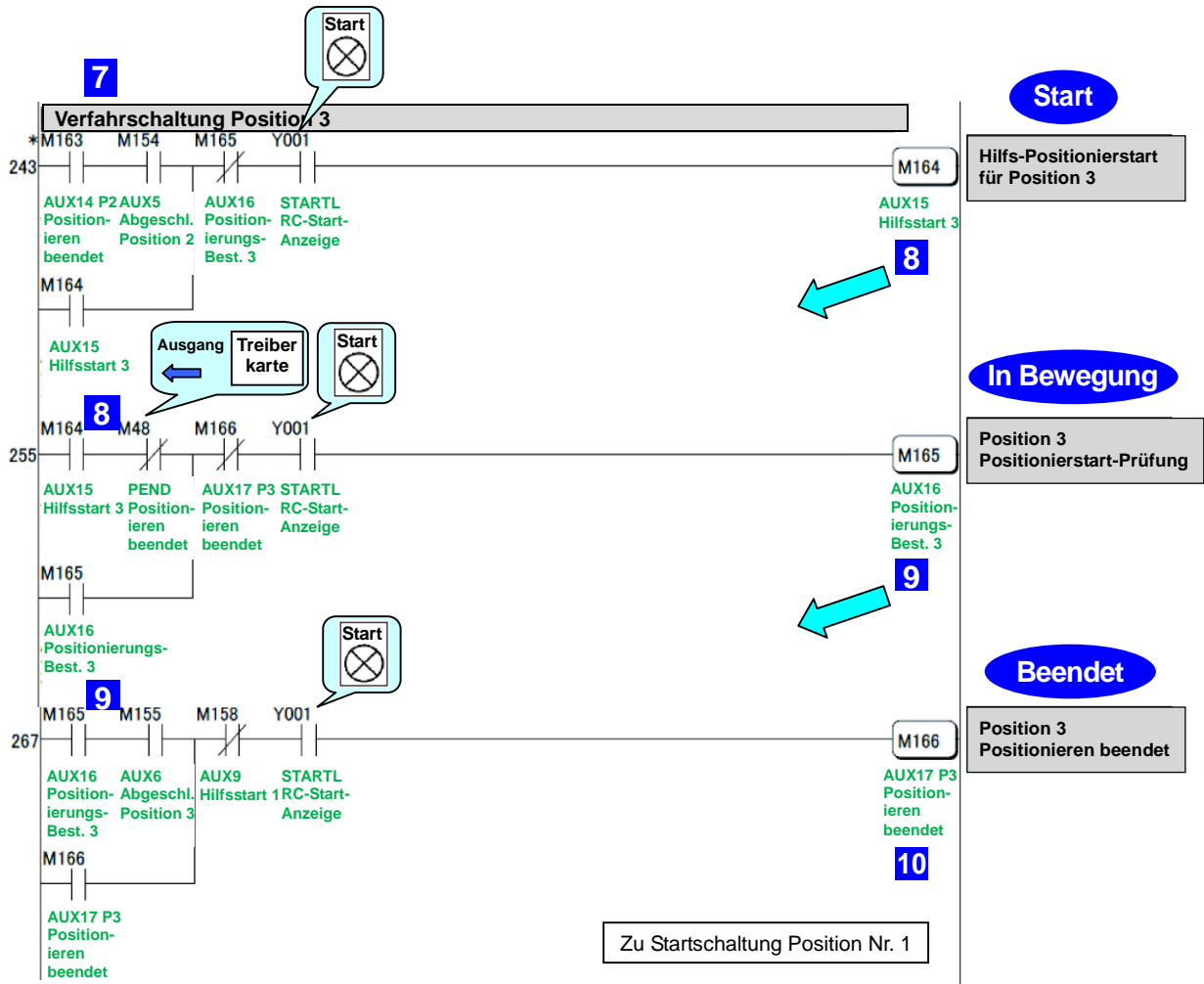
[10] Verfahrerschaltung Position 2

Die Hauptschaltung dient der Verarbeitung und Steuerung der Signale „Start“ → „In Bewegung“ → „Positionieren beendet“, um die Achse an Position Nr. 2 zu verfahren. Die Sequenz der Schaltung entspricht derjenigen bei Position Nr. 1.



[11] Verfahrerschaltung Position 3

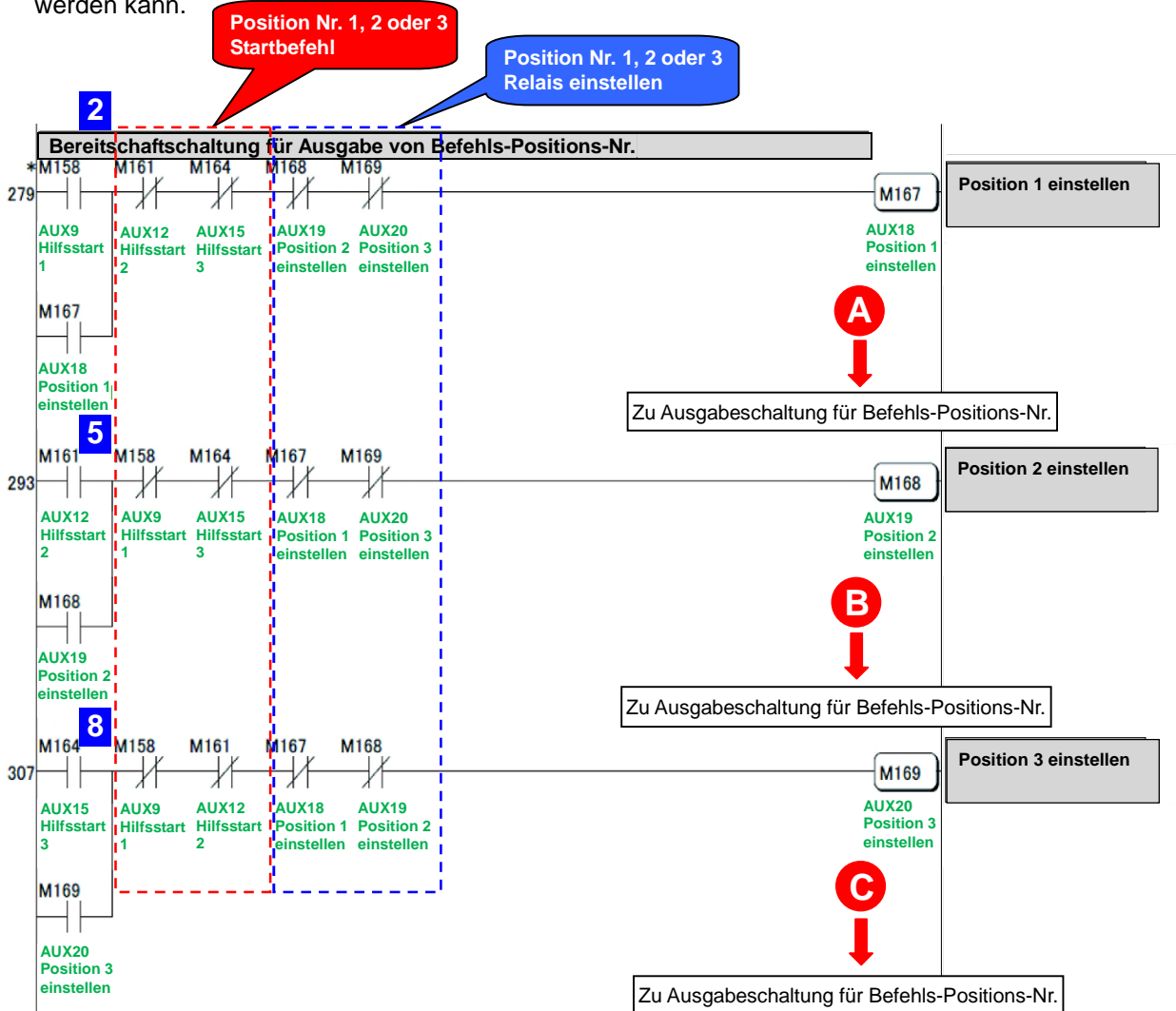
Die Hauptschaltung dient der Verarbeitung und Steuerung der Signale „Start“ → „In Bewegung“ → „Positionieren beendet“, um die Achse an Position Nr. 3 zu verfahren. Die Sequenz der Schaltung entspricht derjenigen bei Position Nr. 1.



[12] Bereitschaftsschaltung für Ausgabe von Befehls-Positions-Nr.

Die Bereitschaftsschaltung dient dazu, den Startbefehl zu speichern und die Befehls-Positions-Nr. als Binärcode auszugeben.

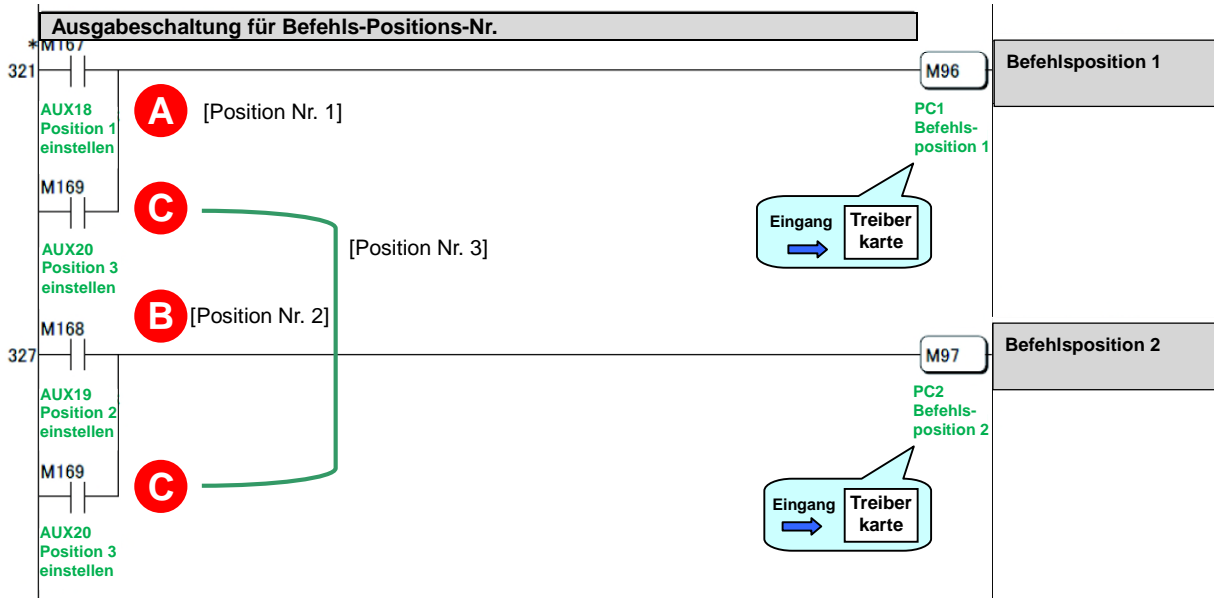
Es ist eine Sperre vorgesehen, so dass der Positionsnummernbefehl nicht inkorrekt festgelegt werden kann.



- Wenn ein Verfahrbefehl zu einer Position ausgegeben wird, wird eine der Schaltungen A, B oder C eingeschaltet, um diesen zu speichern, sofern nicht ein Verfahrbefehl zu einer anderen Position ausgegeben wird. Die Verfahrerschaltung wird durch einen Stopp-Befehl wie z. B. einen Not-Aus-Befehl aufgehoben. Die Schaltung speichert jedoch die Positionen, an die die Achse verfahren und an denen die Achse bis zur Aufhebung gestoppt wurde. Dieser Sequenzaufbau soll auch beim Auftreten von Fehlern von Vorteil sein und die Ermittlung der Ursache der Fehler anhand von Schaltungsstatus, Stopp-Positionen-Inkonsistenzen und anderen Zuständen erleichtern.
- Eine Sperre für Befehle und Ergebnisse ist im Schaltungsdesign ein gängiges Mittel, um das gleichzeitige Einschalten von Ergebnissen zu verhindern. Wenn zum Beispiel beide Magnete eines Magnetventils vom Zwei-Magnet-Typ gleichzeitig eingeschaltet werden, brennen die Spulen sofort durch. Ein anderer Fall ist, wenn die LC ein Programm in absteigender Reihenfolge ausführt, aber die Operationen nicht immer in dieser Reihenfolge erfolgen. Wenn Sie ein Ablaufprogramm erstellen, das die Operationsreihenfolge berücksichtigt, kann eine Schaltungsänderung oder Hinzufügung aufgrund von Fehlerbehebungsmaßnahmen oder Spezifikationsänderungen eine unbeabsichtigte Änderung der Operationsreihenfolge bewirken. Sehen Sie daher Sperren vor.

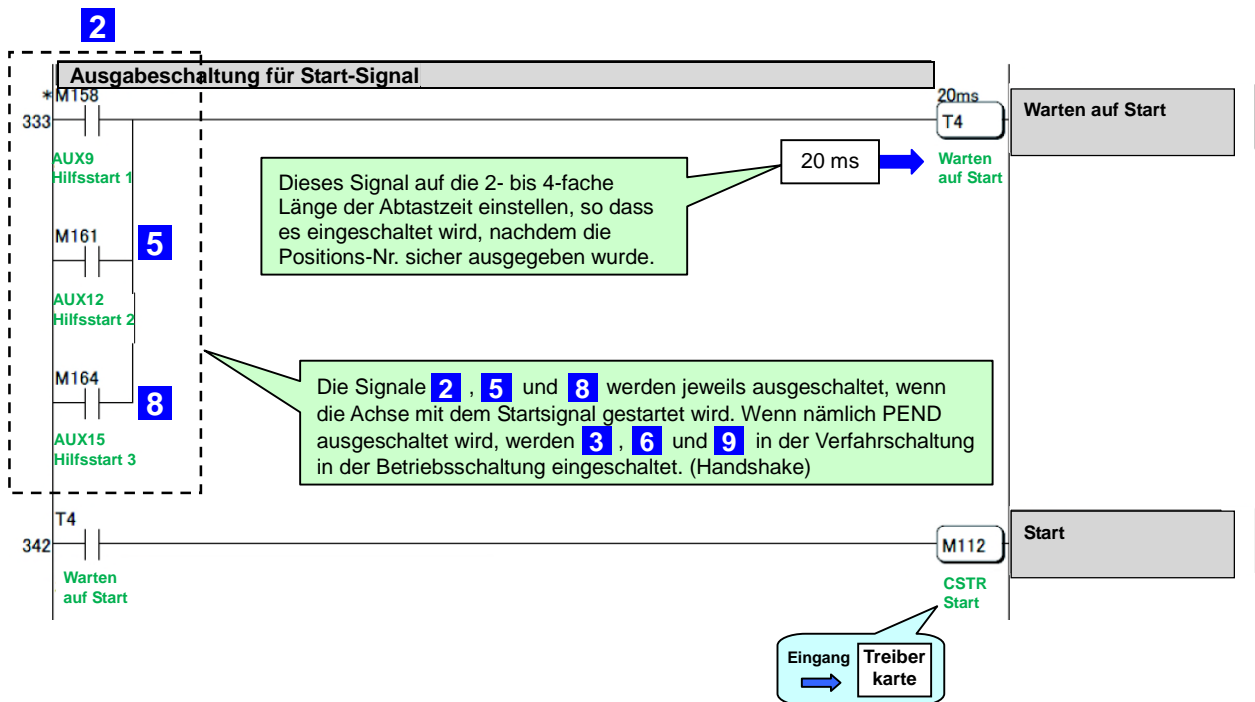
[13] Ausgabeschaltung für Befehls-Positions-Nr.

Je nach Ergebnis der Bereitschaftsschaltung wandelt diese Schaltung die Positions-Nr. in einen Binärcode um und gibt die Daten aus.

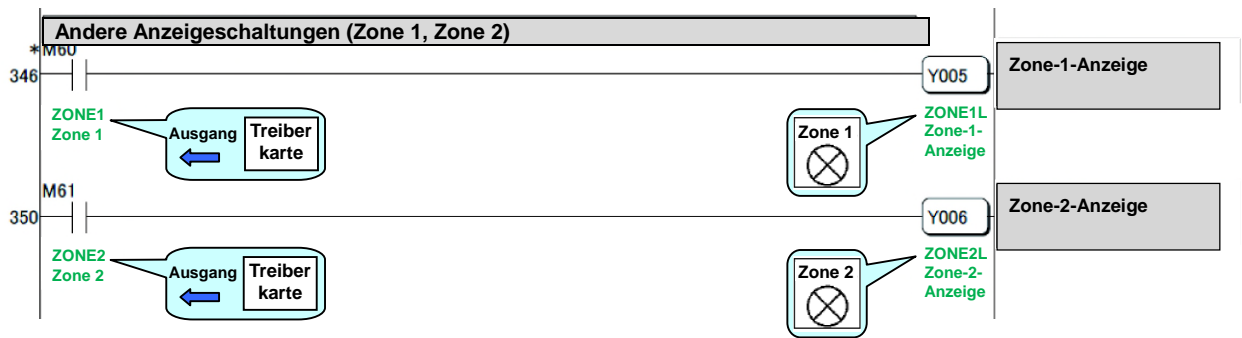


[14] Ausgabeschaltung für Start-Signal

20 ms nach der Ausgabe der Positions-Nr. gibt diese Schaltung das Start-Signal aus.



[15] Andere Anzeigeschaltungen (Zone 1, Zone 2)



11. Revisionsverlauf

Revisionsdatum	Beschreibung der Revision
2013.12	Erste Auflage
2014.02	Zweite Auflage 10.2 Beispiel einer einfachen Positioniersequenz hinzugefügt
2014.03	Auflage 2B S. 33, 43, 44 Symbole korrigiert
2014.04	Dritte Auflage S. 51, 57 Verbleibender Speicher von oberen 16 Bit auf obere 32 Bit geändert.
2014.04	Auflage 3B S. 13 MECHATROLINK-II gelöscht
2014.10	Auflage 3C Hinweis korrigiert
2015.01	Vierte Auflage S. 15 Verfahren für die Handhabung von mehreren Bits des Bitspeichers hinzugefügt S. 18, 19, 38 Maximal einstellbaren Wert für Timer und Zähler hinzugefügt



IAI Corporation

Hauptgeschäftssitz: 577-1 Obane Shimizu-KU Shizuoka City Shizuoka 424-0103, Japan
TEL +81-54-364-5105 FAX +81-54-364-2589
Webseite: www.iai-robot.co.jp/

Technischer Support in USA, Europa und China verfügbar

IAI America, Inc.

Hauptgeschäftssitz: 2690 W. 237th Street, Torrance, CA 90505, USA
TEL (310) 891-6015 FAX (310) 891-0815
Niederlassung Chicago: 110 East State Parkway, Schaumburg, IL 60173, USA
TEL (847) 908-1400 FAX (847) 908-1399
Niederlassung Atlanta: 1220 Kennestone Circle, Suite 108, Marietta, GA 30066, USA
TEL (678) 354-9470 FAX (678) 354-9471
Webseite: www.intelligentactuator.com

IAI Industrieroboter GmbH

Ober der Röth 4, D-65824 Schwalbach am Taunus, Deutschland
TEL 06196-88950 FAX 06196-889524

IAI (Shanghai) Co., Ltd.

SHANGHAI JIAHUA BUSINESS CENTER A8-303, 808, Hongqiao Rd. Shanghai 200030, China
TEL 021-6448-4753 FAX 021-6448-3992
Webseite: www.iai-robot.com

IAI Robot (Thailand) Co., Ltd.

825 Phairojkijja Tower 12th Floor, Bangna-Trad RD., Bangna, Bangkok 10260, Thailand
TEL +66-2-361-4458 FAX +66-2-361-4456