

MELSEC FX3GC-Serie

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bedienungsanleitung

Hardware-Beschreibung



Zu diesem Handbuch

Dieses Dokument ist eine Übersetzung der englischen Originalversion.
Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung, Bedienung, Programmierung und Anwendung der speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC FX3GC-Serie.

Sollten sich Fragen zur Programmierung und zum Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite) zu kontaktieren.
Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über das Internet (<https://de3a.mitsubishielectric.com>).

Die MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. behält sich vor, jederzeit technische Änderungen oder Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.

Bedienungsanleitung
Grundgeräte der MELSEC FX3GC-Serie
Art.-Nr.: 284016

Version			Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A	06/2015	pdp-dk	Erste Ausgabe

Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, durchgeführt werden. Eingriffe in die Hard- und Software unserer Produkte, soweit sie nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur durch unser Fachpersonal vorgenommen werden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Module der MELSEC FX3GC-Serie sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für Projektierung, Montage und ordnungsgemäßen Betrieb beschriebenen Handhabungsvorschriften und Sicherheitshinweise gehen vom Produkt im Normalfall keine Gefahren für Personen oder Sachen aus. Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software bzw. Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen oder am Produkt angebrachten Warnhinweise können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC FX-Familie verwendet werden.

Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.

Es müssen besonders folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachten werden:

- VDE-Vorschriften
 - VDE 0100
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000 V
 - VDE 0105
Betrieb von Starkstromanlagen
 - VDE 0113
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
 - VDE 0160
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
 - VDE 0550/0551
Bestimmungen für Transformatoren
 - VDE 0700
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
 - VDE 0860
Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften
 - VBG Nr. 4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Gefahrenhinweise

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



GEFAHR:

Bedeutet, dass eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders besteht, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



ACHTUNG:

Bedeutet eine Warnung vor möglichen Beschädigungen des Gerätes oder anderen Sachwerten, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für SPS-Systeme in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Diese Hinweise müssen bei Projektierung, Installation und Betrieb der elektrotechnischen Anlage unbedingt beachtet werden.

Spezielle Sicherheitshinweise für den Benutzer



GEFAHR:

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen im spannungslosen Zustand erfolgen.*
- *Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.*
- *Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluss müssen ein allpoliger Netztrennschalter und eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.*
- *Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen führen kann, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*
- *Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufnehmen zu können. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten.*
- *Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß EN60204/IEC 204 VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der SPS wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Steuerung führen kann, sind hard- und software-seitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*
- *Beim Einsatz der Module muss stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen geachtet werden.*

Hinweise zur Vermeidung von Schäden durch elektrostatische Aufladungen

Durch elektrostatische Ladungen, die vom menschlichen Körper auf die Komponenten der SPS übertragen werden, können Module und Baugruppen der SPS beschädigt werden. Beachten Sie beim Umgang mit der SPS die folgenden Hinweise:



ACHTUNG:

- *Berühren Sie zur Ableitung von statischen Aufladungen ein geerdetes Metallteil, bevor Sie Module der SPS anfassen.*
- *Tragen Sie isolierende Handschuhe, wenn Sie eine eingeschaltete SPS, z. B. während der Sichtkontrolle bei der Wartung, berühren.*
- *Bei niedriger Luftfeuchtigkeit sollte keine Kleidung aus Kunstfasern getragen werden, weil sich diese besonders stark elektrostatisch auflädt.*

Symbolik des Handbuchs

Verwendung von Hinweisen

Hinweise auf wichtige Informationen sind besonders gekennzeichnet und werden folgenderweise dargestellt:

HINWEIS

| Hinweistext

Verwendung von Nummerierungen in Abbildungen

Nummerierungen in Abbildungen werden durch weiße Zahlen in schwarzem Kreis dargestellt und in einer anschließenden Tabelle durch die gleiche Zahl erläutert,

z. B. ❶ ❷ ❸ ❹

Verwendung von Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen sind Schrittfolgen bei der Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung u. ä., die genau in der aufgeführten Reihenfolge durchgeführt werden müssen.

Sie werden fortlaufend nummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis).

❶ Text

❷ Text

❸ Text

Verwendung von Fußnoten in Tabellen

Hinweise in Tabellen werden in Form von Fußnoten unterhalb der Tabelle (hochgestellt) erläutert. An der entsprechenden Stelle in der Tabelle steht ein Fußnotenzeichen (hochgestellt).

Liegen mehrere Fußnoten zu einer Tabelle vor, werden diese unterhalb der Tabelle fortlaufend nummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis, hochgestellt):

❶ Text

❷ Text

❸ Text

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	
1.1	Leistungsmerkmale	1-1
1.1.1	Grundfunktionen.....	1-1
1.1.2	Verarbeitung von schnellen Ein-/Ausgangssignalen	1-2
1.1.3	Kommunikations- und Netzwerkfunktionen	1-3
1.1.4	Erfassung und Ausgabe von analogen Werten.....	1-3
2	Systemkonfiguration	
2.1	Anschließbare Module	2-1
2.1.1	FX3GC-32MT/D.....	2-1
2.1.2	FX3GC-32MT/DSS	2-2
2.1.3	Typenbezeichnung der Grund- und Erweiterungsgeräte.....	2-3
2.1.4	Grundgeräte (A)	2-4
2.1.5	Erweiterungsgeräte der FX2NC-Serie (B).....	2-4
2.1.6	Erweiterungsgeräte der FX2N-Serie (C).....	2-5
2.1.7	Sondermodule (D und E)	2-6
2.1.8	Adaptermodule (F)	2-8
2.1.9	Netzteile	2-9
2.1.10	Kommunikationsadapter	2-9
2.1.11	Erweiterungskabel	2-10
2.1.12	Batterie (J)	2-10
2.1.13	Klemmenblöcke (K).....	2-10
2.1.14	Programmierwerkzeug (L)	2-10
2.2	Programmiergeräteanschluss.....	2-11
2.2.1	Zugriff auf eine FX3GC-SPS über CC-Link	2-12
2.2.2	Hinweise zur Programmierung.....	2-14
2.2.3	Übertragungsgeschwindigkeit.....	2-15
2.2.4	Hinweise zur Vergabe von Passwörtern	2-15
2.2.5	Vorbereitung der SPS für die Programmierung über ein Schnittstellenmodul...	2-16
2.2.6	Übertragen von Programmen bei laufender SPS.....	2-17
2.3	Verwendung der integrierten USB-Schnittstelle	2-19
2.4	Nutzung des Transparentmodus bei der GOT1000-Serie.....	2-20
2.5	Nutzung des Transparentmodus bei der GOT-F900-Serie	2-22

2.6	Zugriff auf die SPS durch angeschlossene Geräte.....	2-24
2.7	Ermittlung von Seriennummer und Version	2-25
2.7.1	Version des Grundgeräts	2-26
2.8	Auslegung eines Systems.....	2-27
2.9	Konfigurationsregeln.....	2-28
2.10	Anzahl der Ein- und Ausgänge und max. Anzahl der E/A.....	2-30
2.10.1	Berechnung der Anzahl der Ein- und Ausgänge im SPS-System	2-30
2.10.2	Dezentrale Ein- und Ausgänge in einem CC-Link-Netzwerk	2-31
2.10.3	Dezentrale Ein- und Ausgänge in einem AnyWireASLINK-Netzwerk	2-32
2.11	Erweiterung eines Grundgeräts.....	2-33
2.11.1	Berechnung der Stromaufnahme	2-33
2.11.2	Einschränkungen bei der Anzahl der Module in den einzelnen Gruppen.....	2-34
2.11.3	Belegte Ein-/Ausgänge und Stromaufnahme der Module	2-36
2.11.4	Berechnungsbeispiel 1 zur Systemkonfiguration	2-38
2.11.5	Berechnungsbeispiel 2 zur Systemkonfiguration	2-42
2.12	Zuordnung der E/A-Adressen.....	2-46
2.13	Sondermodulnummern	2-48

3 Technische Daten

3.1	Allgemeine Betriebsbedingungen	3-1
3.2	Spannungsversorgung der Grundgeräte.....	3-2
3.2.1	Eingangsbereich der Spannungsversorgung	3-2
3.2.2	Leistungsaufnahme der angeschlossenen Module.....	3-3
3.3	Daten der Eingänge.....	3-4
3.3.1	Gleichzeitig einschaltbare Eingänge	3-4
3.4	Daten der Ausgänge	3-5
3.4.1	Gleichzeitig einschaltbare Ausgänge.....	3-5
3.5	Leistungsdaten	3-6
3.5.1	Allgemeine Systemdaten	3-6
3.5.2	Operanden.....	3-7
3.6	Abmessungen und Gewichte der Grundgeräte.....	3-9

4	Beschreibung der Grundgeräte	
4.1	Übersicht	4-1
4.2	Anschlussbelegung	4-4
5	Installation	
5.1	Sicherheitshinweise	5-1
5.2	Wahl des Montageorts	5-2
5.2.1	Umgebungsbedingungen	5-2
5.2.2	Anforderungen an den Montageort	5-2
5.2.3	Anordnung im Schaltschrank	5-3
5.3	Montage auf einer DIN-Schiene	5-4
5.3.1	Vorbereitungen für die Installation	5-4
5.3.2	Montage des Grundgeräts	5-5
5.3.3	Montage von FX2N-Erweiterungsgeräten und FX2N/FX3U-Sondermodulen	5-6
5.3.4	Demontage vom Geräten	5-7
5.4	Direkte Montage	5-8
5.5	Anschluss von Modulen	5-9
5.5.1	Anschluss von Adaptermodulen	5-10
5.5.2	Anschluss von Erweiterungsgeräten oder Sondermodulen an ein Grundgerät	5-11
5.5.3	Anschluss an Erweiterungsgeräte oder Sondermodule	5-11
5.5.4	Anschluss eines Kommunikationsadapters FX2N-CNV-BC	5-12
5.5.5	Anschluss von Modulen an ein FX3UC-1PS-5V oder FX2NC-CNV-IF	5-13
6	Verdrahtung	
6.1	Hinweise zur Verdrahtung	6-1
6.1.1	Anschluss an den Schraubklemmen	6-2
6.1.2	Anschluss an Adaptermodule und Schnittstellen-/Erweiterungsadapter	6-2
6.2	Erdung	6-4
6.3	Anschluss der Versorgungsspannung	6-5
6.3.1	Spannungsversorgungsleitungen	6-5
6.3.2	Anschluss der Spannungsversorgungsleitungen	6-6
6.3.3	Entfernen der Spannungsversorgungsleitung	6-7
6.3.4	Beispiele für den Anschluss der Versorgungsspannung	6-8
6.4	Anschluss der Ein- und Ausgangssignale	6-12

6.5	Anschluss der Eingänge	6-13
6.5.1	Funktion der Eingänge	6-13
6.5.2	Anschluss minus- oder plusschaltender Geber.....	6-14
6.5.3	Hinweise zum Anschluss von Gebern	6-15
6.5.4	Beispiele zur Verdrahtung der Eingänge.....	6-18
6.5.5	Starten und Stoppen der SPS durch Eingangssignale	6-21
6.5.6	Start von Interrupt-Programmen durch Eingangssignale.....	6-23
6.5.7	Erfassung von kurzen Eingangssignalen (Pulse-Catch-Funktion)	6-25
6.5.8	Impulsweiten- und Periodendauermessung	6-27
6.6	Anschluss der Ausgänge	6-28
6.6.1	Einleitung.....	6-28
6.6.2	Ausgangsarten.....	6-29
6.6.3	Hinweise zum Schutz der Ausgänge	6-30
6.6.4	Ansprechzeiten der Ausgänge	6-32
6.6.5	Beispiele zur Verdrahtung der Ausgänge	6-33

7 Inbetriebnahme

7.1	Sicherheitshinweise	7-1
7.2	Vorbereitungen zur Inbetriebnahme.....	7-2
7.2.1	Verdrahtung bei ausgeschalteter Spannung prüfen	7-2
7.2.2	Anschluss von Geräten an die integrierte Programmiergeräte-Schnittstelle (RS422).....	7-2
7.2.3	Anschluss von Geräten an die USB-Schnittstelle	7-3
7.2.4	Programm in die SPS übertragen	7-3
7.3	Starten und Stoppen der SPS	7-4
7.4	Test des Programms.....	7-5
7.4.1	Ein- und Ausgänge prüfen	7-5
7.4.2	Testfunktionen	7-6
7.4.3	Programm und Parameter in die SPS übertragen	7-6

8 Wartung und Inspektion

8.1	Periodische Inspektion	8-1
8.1.1	Austausch der Batterie.....	8-1

9	Fehlerdiagnose	
9.1	Grundlegende Fehlerdiagnose	9-1
9.2	Fehlerdiagnose mit den LEDs des Grundgeräts	9-2
9.3	Fehlerdiagnose mit Sondermerkern und -registern	9-4
9.4	SPS-Diagnose	9-5
9.5	Fehler bei den Ein- und Ausgängen der SPS	9-6
	9.5.1 Fehler bei den Eingängen der SPS	9-6
	9.5.2 Fehler bei den Ausgängen der SPS	9-7
10	Batterie des Grundgeräts	
10.1	Gepufferte Daten	10-1
	10.1.1 Lagerung und Transport der SPS	10-1
10.2	Lebensdauer der Batterie	10-2
10.3	Installation der Batterie	10-3
	10.3.1 Einbau der Batterie	10-3
	10.3.2 Betrieb mit Batterie aktivieren	10-4
11	High-Speed-Counter	
11.1	Zählertypen und Zählmethoden	11-1
	11.1.1 Zählmethoden	11-2
11.2	Adressen und Funktionen der High-Speed-Counter	11-3
	11.2.1 Bezeichnung der High-Speed-Counter	11-3
	11.2.2 Übersicht der High-Speed-Counter	11-3
11.3	Zuordnung der Eingänge	11-4
11.4	Programmbeispiele für High-Speed-Counter	11-6
	11.4.1 1-Phasen-Counter mit einem Zählengang	11-6
	11.4.2 1-Phasen-Counter mit zwei Zählengängen	11-8
	11.4.3 2-Phasen-Counter mit zwei Zählengängen	11-9
11.5	Aktualisierung und Vergleich von Counter-Istwerten	11-11
	11.5.1 Zeitpunkt für die Aktualisierung eines Counter-Istwertes	11-11
	11.5.2 Vergleich von Counter-Istwerten	11-11
11.6	Maximale Eingangsfrequenzen und Gesamtfrequenz	11-12
	11.6.1 Berechnung der Gesamtfrequenz	11-13

11.7	Beispiele zum Anschluss von Encodern	11-14
11.7.1	1-Phasen-Counter mit einem Zählengang (C235 bis C245)	11-14
11.7.2	2-Phasen-Counter mit zwei Zählengängen (C251 bis C255).....	11-16
11.8	Sondermerker für High-Speed-Counter	11-18
11.8.1	Sondermerker zur Steuerung der Zählrichtung	11-18
11.8.2	Sondermerker zur Anzeige der Zählrichtung	11-18
11.8.3	Sondermerker zur Funktionsumschaltung von High-Speed-Countern	11-19
11.9	Hinweise zu High-Speed-Countern	11-21

Index

1 Einleitung

1.1 Leistungsmerkmale

1.1.1 Grundfunktionen

Bis zu 256 Ein- und Ausgänge

Eine FX3GC-SPS kann bis zu 128 Ein- und Ausgänge ansprechen, die – beispielsweise als Erweiterungsgeräte – direkt mit dem Grundgerät verbunden sind. Über ein CC-Link-Netzwerk können ebenfalls 128 E/As abgefragt und gesteuert werden. Die Summe der direkt und über Netzwerk adressierbaren Ein- und Ausgänge kann bis 256 betragen (siehe Abschnitt 2.10).

Speicherkapazität

Jedes Grundgerät der FX3GC-Serie ist mit einem Speicher für 32.000 Programmschritte ausgerüstet.

Leistungsstarke Anweisungen

Der Befehlsumfang eines FX3GC-Grundgeräts umfasst 154 Anweisungen. Darunter sind auch Anweisungen zur Handhabung von Gleitkommazahlen oder Zeichenketten und zum Skalieren von Werten.

Integrierte USB-Schnittstelle

Die integrierte USB-Schnittstelle der FX3GC-Grundgeräte ermöglicht die Programmierung mit der hohen Geschwindigkeit von 12 MBit/s.

Integrierter RUN/STOP-Schalter

Ein FX3GC-Grundgerät kann durch den integrierten Schalter gestartet und gestoppt werden. Es ist aber auch möglich, die SPS über Signale an bestimmten Eingängen oder von einem Programmierwerkzeug aus zu starten oder zu stoppen.

Programmänderung bei laufender SPS

Selbstverständlich kann ein Programm auch bei laufender SPS in den Programmspeicher übertragen oder geändert werden.

Integrierte Uhr

Alle Grundgeräte der FX3GC-Serie sind mit einer internen Uhr ausgestattet, die auch über SPS-Anweisungen gelesen oder gestellt werden kann.

Programmierwerkzeug

Verwenden Sie zur Programmierung eine Software, die die FX3GC-Serie unterstützt (siehe Abschnitt 2.2.2).

Fernwartung

Über ein Modem, das an einen zusätzlichen RS232-Schnittstellenadapter oder ein RS232-Kommunikations-Adaptermodul angeschlossen ist, können mithilfe der Programmier-Software Programme übertragen oder der Betrieb der SPS überwacht werden.

1.1.2 Verarbeitung von schnellen Ein-/Ausgangssignalen

High-Speed-Counter

Ein Grundgerät der FX3GC-Serie ist mit den folgenden High-Speed-Countern ausgestattet (siehe Kapitel 11):

- 1-Phasen-Counter
 - Vier Counter für Signale mit bis zu 60 kHz
 - Zwei Counter für Signale mit bis zu 10 kHz
- 2-Phasen-Counter
 - Zwei Counter für Signale mit bis zu 30 kHz
 - Ein Counter für Signale mit bis zu 5 kHz

Erfassung kurzer Eingangsimpulse

An den Eingängen X0, X1, X3 und X4 eines Grundgeräts können ohne aufwendige Programmierung Eingangssignaländerungen (ein- oder ausgeschaltet) mit einer minimalen Dauer von 10 µs erfasst werden. Die Eingänge X2, X5, X6 und X7 ermöglichen die Erfassung von Signalen mit einer minimalen Dauer von 50 µs. Weitere Informationen hierzu enthält der Abschnitt 6.5.7.

Start von Interrupt-Programmen durch Eingangssignale

Ein FX3GC-Grundgerät kann abhängig vom Zustand eines Eingangssignals Interrupt-Programme mit hoher Priorität ausführen. Die minimale Impulsdauer (Ein- oder Ausschaltzeit) beträgt dabei bei den Eingängen X0, X1, X3 und X4 10 µs und bei den Eingängen X2 und X5 50 µs (siehe Abschnitt 6.5.6).

Interrupt-Programme können auch durch Timer gestartet werden.

Messung von Impulslängen/Periodendauermessung

Die Impulslänge und die Periodendauer von Signalen an den Eingängen X0, X1, X3 und X4 kann mit Hilfe einer integrierten Funktion gemessen werden. Die minimale Impulslänge beträgt dabei 10 µs und die minimale Periodendauer 20 µs (siehe Abschnitt 6.5.8).

Ausgabe von Impulsen

Die FX3GC-Grundgeräte können an den beiden Transistorausgängen Y0 und Y1 gleichzeitig Impulse mit einer Frequenz von bis zu 100 kHz ausgeben und eignen sich so hervorragend für einfache Positionieranwendungen mit bis zwei Achsen.

Spezielle Anweisungen für die Positionierung vereinfachen die Programmierung.

Anweisung	Beschreibung
DSZR	Referenzpunktfahrt mit Annäherungsschalter
ABS	Lesen der absoluten Ist-Position
DRVI	Positionieren auf einen Inkrementalwert (Relative Positionierung im Bezug auf die aktuelle Position)
DRVA	Positionieren auf einen Absolutwert (Die aktuelle Ist-Position wird in Bezug zu einem Nullpunkt gesetzt.)
PLSV	Ausgabe von Impulsen mit variabler Frequenz
TBL	Positionieren entsprechend den Einträgen in einer Tabelle (z. B. Positionierart, Weg und Geschwindigkeit)

Tab. 1-1: Anweisungen für die Positionierung

Die Positionieranweisungen sind in der Programmieranleitung für die Steuerungen der MELSEC FX-Familie ausführlich beschrieben.

1.1.3 Kommunikations- und Netzwerkfunktionen

Zur Erweiterung der Kommunikationsfähigkeit eines Grundgeräts der MELSEC FX3GC-Serie können an der linken Seite Adaptermodule und an der rechten Seite Sondermodule angeschlossen werden.

Die folgenden Kommunikationsmöglichkeiten stehen zur Verfügung:

- Programmierung (RS232C/RS485/USB)
- n:n-Netzwerk
- Parallel-Link
- Computer-Link
- Kommunikation mit Frequenzumrichtern
- Kommunikation ohne Protokoll (RS232C/RS485)
- MODBUS
- Ethernet
- CC-Link
 - Master-Station (Kompatibel mit CC-Link Ver. 2.00 und Ver. 1.10); Modul FX3U-16CCL-M
 - Intelligente Station; Modul FX3U-64CCL
 - Dezentrale Station; Modul FX2N-32CC

Nähere Informationen zu den einzelnen Kommunikationsarten finden Sie im Kommunikationshandbuch zur MELSEC FX-Familie, dem Handbuch zur MODBUS-Kommunikation für die Steuerungen der MELSEC FX-Familie und den Bedienungsanleitungen der einzelnen Module.

1.1.4 Erfassung und Ausgabe von analogen Werten

An alle Grundgeräte der MELSEC FX3GC-Serie können zur Erfassung oder Ausgabe von analogen Werten Adapter- oder Sondermodule angeschlossen werden.

Die folgenden Analogfunktionen können genutzt werden:

- Erfassung von Spannungen und Strömen
- Ausgabe von Spannungen und Strömen
- Erfassung von Temperaturen
(mit Thermoelementen oder Widerstandsthermometern (z. B. Pt100))
- Regelung von Temperaturen

2 Systemkonfiguration

2.1 Anschließbare Module

2.1.1 FX3GC-32MT/D

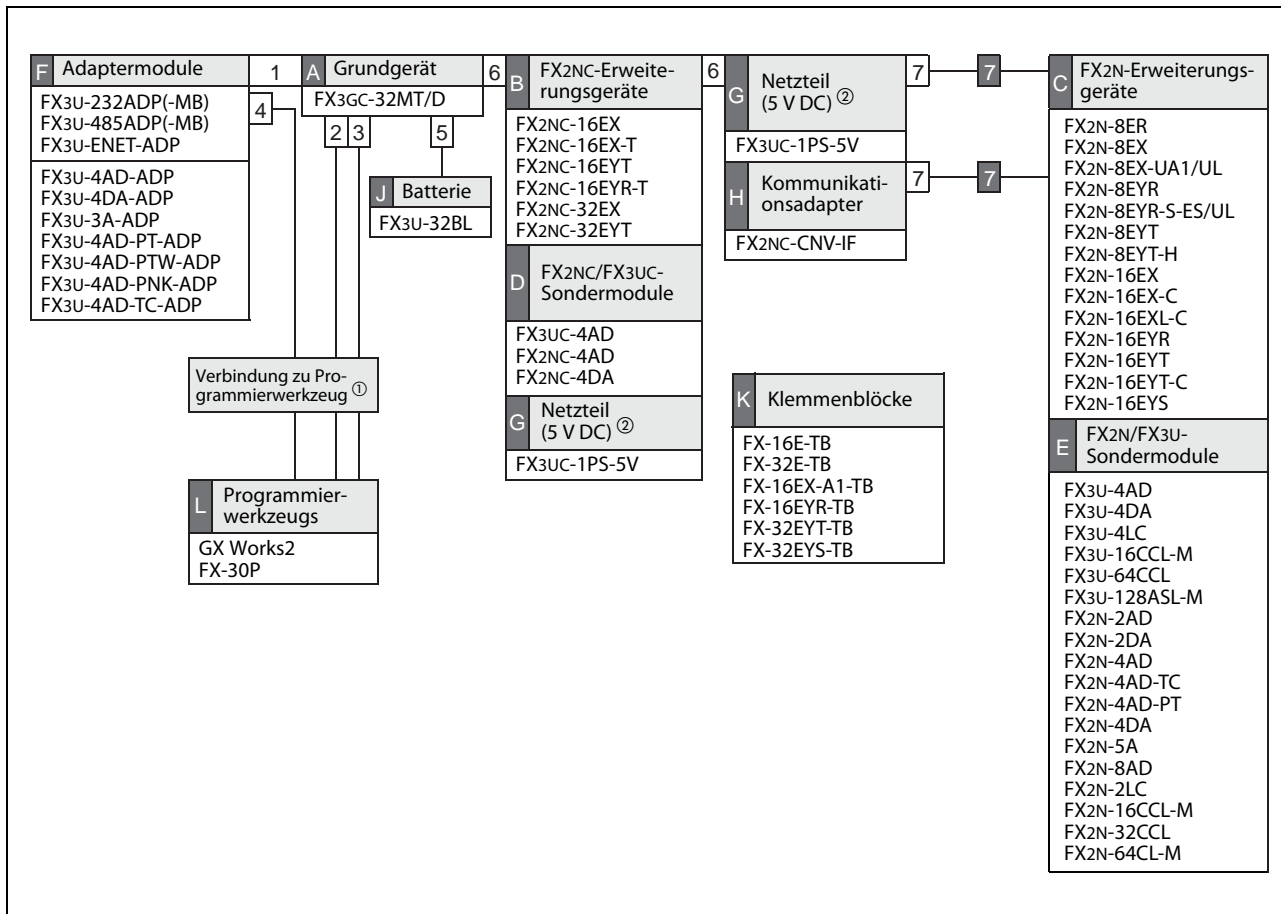


Abb. 2-1: In dieser Übersicht für ein Grundgerät FX3GC-32MT/D sind die Produkte in Gruppen (A bis L) eingeteilt, die auf den folgenden Seiten näher beschrieben werden.

- ① Der Anschluss eines Programmierwerkzeugs ist im Abschnitt 2.2 beschrieben.
- ② Installieren Sie ein Netzteil in einer der folgenden Positionen:
 - Innerhalb der Gruppe B oder D.
 - Zwischen der Gruppe B oder D und der Gruppe C oder E.

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Kommunikationsadapter	5	Batterieanschluss
2	Anschluss für Programmiergerät (USB) MINI-USB-Buchse (B), USB 2.0	6	Erweiterungsanschluss (FX2NC/FX3UC)
3	Anschluss für Programmiergerät (RS422) MINI-DIN-Buchse (8-polig)	7	Erweiterungsanschluss (FX2N/FX3U)
4	FX3U-232ADP(-MB) (RS232) D-SUB-Buchse (9-polig)	7	Erweiterungskabel (siehe Hinweis auf der folgenden Seite)

Tab. 2-1: Bedeutung der Ziffern in Abb. 2-1

2.1.2 FX3GC-32MT/DSS

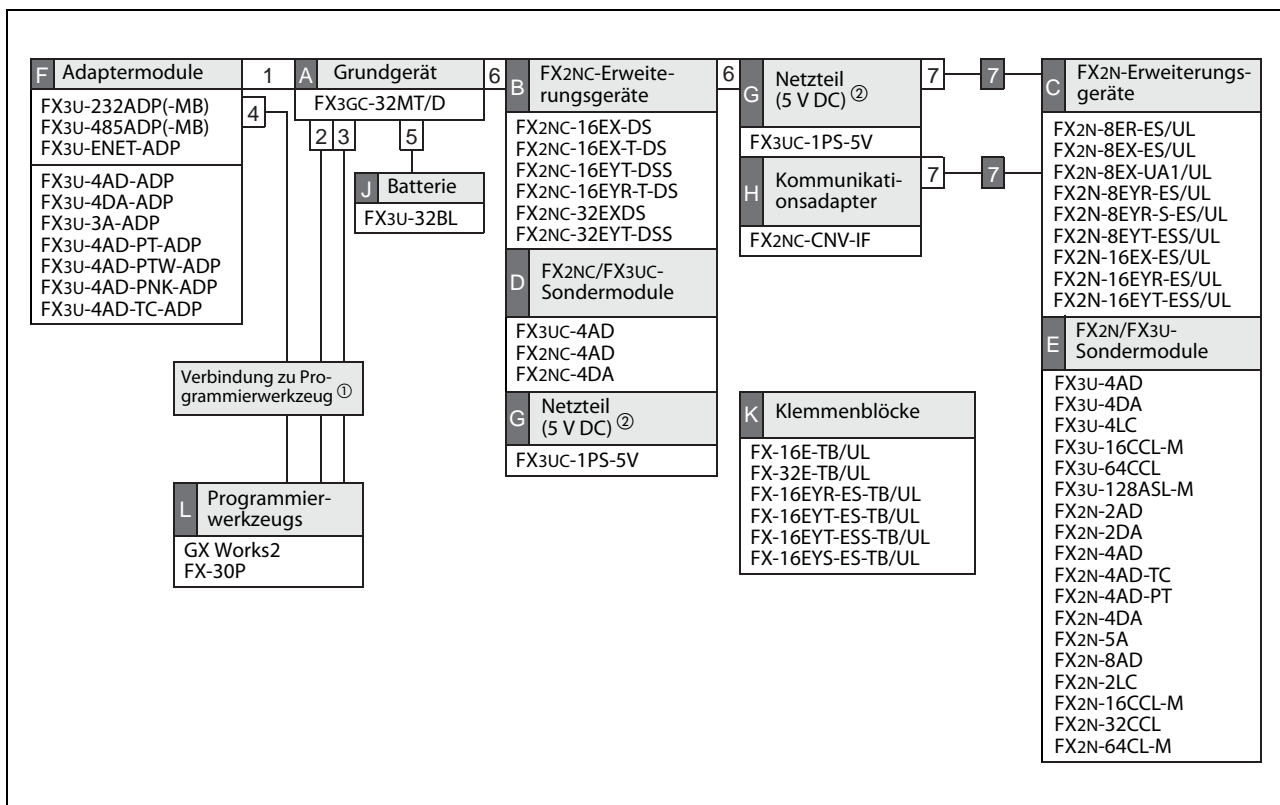


Abb. 2-2: In dieser Übersicht für ein Grundgerät FX3GC-32MT/DSS sind die Produkte in Gruppen (A bis L) eingeteilt, die auf den folgenden Seiten näher beschrieben werden.

- ① Der Anschluss eines Programmierwerkzeugs ist im Abschnitt 2.2 beschrieben.
- ② Installieren Sie ein Netzteil in einer der folgenden Positionen:
 - Innerhalb der Gruppe B oder D.
 - Zwischen der Gruppe B oder D und der Gruppe C oder E.

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Kommunikationsadapter	5	Batterieanschluss
2	Anschluss für Programmiergerät (USB) MINI-USB-Buchse (B), USB 2.0	6	Erweiterungsanschluss (FX2NC/FX3UC)
3	Anschluss für Programmiergerät (RS422) MINI-DIN-Buchse (8-polig)	7	Erweiterungsanschluss (FX2N/FX3U)
4	FX3U-232ADP(-MB) (RS232) D-SUB-Buchse (9-polig)	7	Erweiterungskabel (siehe Hinweis)

Tab. 2-2: Bedeutung der Ziffern in Abb. 2-1

HINWEIS

Pro SPS-System kann nur ein Erweiterungskabel (FX0N-30EC oder FX0N-65EC) angeschlossen werden. Zum Anschluss eines Erweiterungsgeräts muss ein Kommunikationsadapter FX2N-CNV-BC verwendet werden.
Ein Erweiterungskabel kann nicht an ein FX3U-4LC oder FX2N-8AD angeschlossen werden.

2.1.3 Typenbezeichnung der Grund- und Erweiterungsgeräte

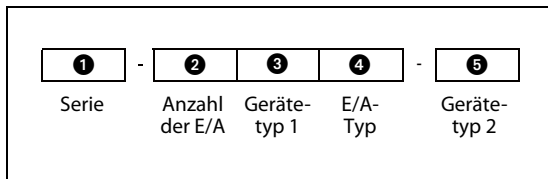


Abb. 2-3:
Codierung der Typenbezeichnung der MELSEC FX-Geräte

Nr.	Bezeichnung	Symbol	Beschreibung
①	Serie	FX3GC FX2N FX2NC	Angabe, zu welcher SPS-Serie innerhalb der MELSEC FX-Familie das Modul gehört
②	Anzahl der E/A	8 16 32	Anzahl der integrierten Ein-/Ausgänge
③	Gerätetyp 1	M	Grundgerät (von engl. <i>Main unit</i>)
		E	Erweiterungsgerät
④	E/A-Typ	R	Gerät hat Ein- und Ausgänge • Eingänge: für minusschaltende Geber • Ausgänge: Relais
		T T/D	Gerät hat Ein- und Ausgänge • Eingänge: für minusschaltende Geber • Ausgänge: Transistor (minusschaltend)
		T/DSS	Gerät hat Ein- und Ausgänge • Eingänge: für plus- oder minusschaltende Geber • Ausgänge: Transistor (plusschaltend)
		X	Gerät hat nur Eingänge • Wenn bei „Gerätetyp 2“ keine Angabe ist: Eingangsspannung 24 V DC • Wenn bei „Gerätetyp 2“ „UA1/UL“ angegeben ist: Eingangsspannung 100 V AC
		XL	Gerät hat nur Eingänge (Eingangsspannung 5 V DC)
		YR	Gerät hat nur Ausgänge (Relais)
		YR-S	Gerät hat nur Ausgänge (Relais), separate Anschlüsse für die Schaltspannungen
		YT	Gerät hat nur Ausgänge (Transistor)
		YS	Gerät hat nur Ausgänge (Triac)
⑤	Gerätetyp 2	keine Angabe	Anschluss der externen Signale • FX3GC-Serie: Stecker • FX2N-Serie: Klemmenblock • FX2NC-Serie: Stecker
		UA1/UL	Eingangsspannung 100 V AC
		C	Anschluss der externen Signale über Stecker
		T	Anschluss der externen Signale über Klemmen

Tab. 2-3: Beschreibung des Typenschlüssels der Grund- und Erweiterungsgeräte

2.1.4 Grundgeräte (A)

Jedes Grundgerät der MELSEC FX3GC-Serie besteht aus einer CPU, Speicherelementen sowie Ein- und Ausgangsschaltkreisen. Dadurch kann ein Grundgerät allein schon Steuerungsaufgaben übernehmen. Andererseits muss in einem SPS-System immer ein Grundgerät vorhanden sein.

In der folgenden Tabelle sind die Grundgeräte der MELSEC FX3GC-Serie aufgeführt. Beide Grundgeräte haben eine Versorgungsspannung von 24 V DC und sind mit 24-V-DC-Eingängen ausgestattet. Sie können angeschlossene Geräte (5 V DC) mit bis zu 400 mA versorgen. Die Ein- und Ausgangssignale werden über Stecker angeschlossen.

Modul	Anzahl der Ein-/Ausgänge			Eingangstyp	Ausgangstyp
	Gesamt	Eingänge	Ausgänge		
FX3GC-32MT/DS	32	16	16	Für minusschaltende Geber	Transistor (minusschaltend)
FX3GC-32MT/DS				Für plus- oder minusschaltende Geber	Transistor (plusschaltend)

Tab. 2-4: Übersicht der FX3GC-Grundgeräte

2.1.5 Erweiterungsgeräte der FX2NC-Serie (B)

Modul	Anzahl der Ein-/Ausgänge			Eingangstyp	Ausgangstyp	Anschluss	Stromaufnahme (5 V DC)
	Gesamt	Eingänge	Ausgänge				
FX2NC-16EX	16	16	—	24 V DC (minusschaltende Geber)	—	Stecker	30 mA
FX2NC-16EX-DS				24 V DC (plus- oder minusschaltende Geber)			
FX2NC-16EX-T	16	16	—	24 V DC (minusschaltende Geber)	—	Klemmen	30 mA
FX2NC-16EX-T-DS				24 V DC (plus- oder minusschaltende Geber)			
FX2NC-16EYT	16	—	16	—	Transistor (minusschaltend)	Stecker	50 mA
FX2NC-16EYT-DSS					Transistor (plusschaltend)		
FX2NC-16EYR-T	16	—	16	—	Relais	Klemmen	50 mA
FX2NC-16EYR-T-DS							
FX2NC-32EX	32	32	—	24 V DC (minusschaltende Geber)	—	Stecker	60 mA
FX2NC-32EX-DS				24 V DC (plus- oder minusschaltende Geber)			
FX2NC-32EYT	32	—	32	—	Transistor (minusschaltend)	Stecker	100 mA
FX2NC-32EYT-DSS					Transistor (plusschaltend)		

Tab. 2-5: Übersicht der FX2NC-Erweiterungsgeräte

2.1.6 Erweiterungsgeräte der FX2N-Serie (C)

Modul	Anzahl der Ein-/Ausgänge			Eingangstyp	Ausgangstyp	Anschluss	Stromaufnahme (5 V DC)
	Gesamt	Ein-gänge	Aus-gänge				
FX2N-8ER	16*	4	4	24 V DC (minusschaltende Geber)	Relais	Klemmen	25 mA
FX2N-8ER-ES/UL				24 V DC (plus- oder minusschaltende Geber)			
FX2N-8EX	8	8	—	24 V DC (minusschaltende Geber)	—	Klemmen	25 mA
FX2N-8EX-ES/UL				24 V DC (plus- oder minusschaltende Geber)			
FX2N-8EX-UA1/UL	8	8	—	100 V AC	—	Klemmen	25 mA
FX2N-8EYR	8	—	8	—	Relais	Klemmen	30 mA
FX2N-8EYR-ES/UL							
FX2N-8EYR-S-ES/UL							
FX2N-8EYT	8	—	8	—	Transistor (minusschaltend)	Klemmen	30 mA
FX2N-8EYT-ESS/UL					Transistor (pluschaltend)		
FX2N-8EYT-H					Transistor (minusschaltend)		
FX2N-16EX	16	16	—	24 V DC (minusschaltende Geber)	—	Klemmen	45 mA
FX2N-16EX-ES/UL				24 V DC (plus- oder minusschaltende Geber)			
FX2N-16EX-C	16	16	—	24 V DC (minusschaltende Geber)	—	Stecker	40 mA
FX2N-16EXL-C	16	16	—	5 V DC (minusschaltende Geber)	—	Stecker	35 mA
FX2N-16EYR	16	—	16	—	Relais	Klemmen	40 mA
FX2N-16EYR-ES/UL							
FX2N-16EYT	16	—	16	—	Transistor (minusschaltend)	Klemmen	180 mA
FX2N-16EYT-ESS/UL					Transistor (pluschaltend)	Klemmen	
FX2N-16EYT-C					Transistor (minusschaltend)	Stecker	
FX2N-16EYS	16	—	16	—	Triac	Klemmen	160 mA

Tab. 2-6: Übersicht der FX2N-Erweiterungsgeräte

* Die Kombimodule FX2N-8ER und FX2N-8ER-ES/UL belegen in der SPS jeweils 8 Ein- und 8 Ausgänge. Pro Modul werden 4 Ein- und 4 Ausgänge belegt, die nicht genutzt werden können.

2.1.7 Sondermodule (D und E)

Analoge Sondermodule

- FX2NC- und FX3UC-Serie

Modul	Anzahl der Analog-Eingänge	Anzahl der Analog-Ausgänge	Beschreibung	Anzahl der belegten Ein-/Ausgänge	Stromaufnahme (5 V DC)
FX2NC-4AD	4	—	Analogeingangsmodule mit Spannungs- und Stromeingängen	8	50 mA
FX2NC-4DA	—	4	Analogausgangsmodule mit Spannungs- und Stromausgängen	8	30 mA
FX3UC-4AD	4	—	Analogeingangsmodule mit Spannungs- und Stromeingängen	8	100 mA

Tab. 2-7: Sondermodule der MELSEC FX2NC- und FX3UC-Serie mit analogen Funktionen

- FX2N- und FX3U-Serie

Modul	Anzahl der Analog-Eingänge	Anzahl der Analog-Ausgänge	Beschreibung	Anzahl der belegten Ein-/Ausgänge	Stromaufnahme (5 V DC)
FX2N-2AD	2	—	Analogeingangsmodule mit Spannungs- und Stromeingängen	8	20 mA
FX2N-2DA	—	2	Analogausgangsmodule mit Spannungs- und Stromausgängen	8	30 mA
FX2N-4AD	4	—	Analogeingangsmodule mit Spannungs- und Stromeingängen	8	30 mA
FX2N-4AD-PT	4	—	Temperaturerfassungsmodul für Pt100-Widerstandsthermometer	8	30 mA
FX2N-4AD-TC	4	—	Temperaturerfassungsmodul für Thermoelemente	8	30 mA
FX2N-4DA	—	4	Analogausgangsmodule mit Spannungs- und Stromausgängen	8	30 mA
FX2N-5A	1	4	Analoges Ein-/Ausgangsmodul mit Spannung-/Stromein- und -ausgabe	8	70 mA
FX2N-8AD	8	—	Analogeingangsmodule mit Spannungs-, Strom- und Thermoelementeingängen	8	50 mA
FX2N-2LC	2	—	Modul zur Erfassung und Regelung von 2 Temperaturen. Temperaturmessung über Pt100-Widerstandsthermometer oder Thermoelemente	8	70 mA
FX3U-4AD	4	—	Analogeingangsmodule mit Spannungs- und Stromeingängen	8	110 mA
FX3U-4DA	—	4	Analogausgangsmodule mit Spannungs- und Stromausgängen	8	120 mA
FX3U-4LC	4	—	Modul zur Erfassung und Regelung von 4 Temperaturen. Temperaturmessung über Pt100-Widerstandsthermometer oder Thermoelemente; Mikrospannungseingänge	8	160 mA

Tab. 2-8: Sondermodule der MELSEC FX2N- und FX3U-Serie mit analogen Funktionen

Schnittstellen- und Netzwerkmodule

Modul	Beschreibung	Anzahl der belegten Ein-/Ausgänge	Stromaufnahme (5 V DC)
FX2N-16CCL-M	Master-Modul für CC-Link zu Anschluss von dezentralen E/A-Stationen und dezentralen Stationen Kompatibel mit CC-Link Version 1.10.	8 ^①	—
FX2N-32CCL	Durch dieses Modul wird eine FX-SPS zu einer dezentralen Station in einem CC-Link-Netzwerk (Es werden 1 bis 4 Stationen belegt).	8	130 mA
FX2N-64CL-M	Master-Modul für CC-Link/LT	8 ^②	190 mA
FX3U-16CCL-M	Master-Modul für CC-Link zu Anschluss von dezentralen E/A-Stationen, dezentralen Stationen und intelligenten Stationen Kompatibel mit CC-Link Version 1.10 und Version 2.00	8 ^①	—
FX3U-64CCL	Durch dieses Modul wird eine FX-SPS zu einer intelligenten Station in einem CC-Link-Netzwerk (Es werden 1 bis 4 Stationen belegt).	8	—
FX3U-128ASL-M	Master-Station für AnyWireASLINK	8 ^③	130 mA

Tab. 2-9: Anschließbare Schnittstellen- und Netzwerkmodule der MELSEC FX-Familie

- ① Pro dezentraler E/A-Station im CC-Link-Netzwerk werden zusätzlich 32 Ein- und Ausgänge belegt.
- ② Zusätzlich wird die Anzahl der Ein- und Ausgänge der dezentralen E/A-Stationen belegt.
- ③ Zusätzlich wird die Anzahl Ein- und Ausgänge belegt, die mit den Drehschaltern eingestellt ist.

2.1.8 Adaptermodule (F)

Adaptermodule werden an der linken Seite eines Grundgeräts der MELSEC FX3GC-Serie installiert.

Analoge Adaptermodule

Modul	Anzahl der Analog-Eingänge	Anzahl der Analog-Ausgänge	Beschreibung	Anzahl der belegten Ein-/Ausgänge	Stromaufnahme (5 V DC)
FX3U-4AD-ADP	4	—	Analogeingangsmodule mit Spannungs- und Stromeingängen	0	15 mA
FX3U-4DA-ADP	—	4	Analogausgangsmodule mit Spannungs- und Stromausgängen	0	15 mA
FX3U-3A-ADP	2	1	Kombiniertes Analogmodul mit Spannungs- und Stromeingängen und Spannungs- und Stromausgang	0	20 mA
FX3U-4AD-PT-ADP	4	—	Temperaturerfassungsmodul für Pt100-Widerstandsthermometer (–50 bis 250 °C)	0	15 mA
FX3U-4AD-PTW-ADP	4	—	Temperaturerfassungsmodul für Pt100-Widerstandsthermometer (–100 bis 600 °C)	0	15 mA
FX3U-4AD-PNK-ADP	4	—	Temperaturerfassungsmodul für Pt1000/Ni1000-Widerstandsthermometer (–50 bis 250 °C/–40 bis 110 °C)	0	15 mA
FX3U-4AD-TC-ADP	4	—	Temperaturerfassungsmodul für Thermolemente	0	15 mA

Tab. 2-10: Adaptermodule der MELSEC FX3U-Serie mit analogen Funktionen

Kommunikationsmodule

Modul	Beschreibung	Anzahl der belegten Ein-/Ausgänge	Stromaufnahme (5 V DC)
FX3U-232ADP(-MB)	RS232-Schnittstelle (MB: MODBUS-Kommunikation)	0	30 mA
FX3U-485ADP(-MB)	RS485-Schnittstelle (MB: MODBUS-Kommunikation)	0	20 mA
FX3U-ENET-ADP*	Zum Anschluss eines FX3GC-Grundgeräts an ein Ethernet-Netzwerk	0	30 mA

Tab. 2-11: Adaptermodule der MELSEC FX3U-Serie für Kommunikation

* Ein FX3U-ENET-ADP kann an ein FX3GC-Grundgerät ab der Version 2.00 installiert werden.

2.1.9 Netzteile

FX3UC-1PS-5V (G)

Das Netzteil FX3UC-1PS-5V unterstützt die Spannungsversorgung eines FX3GC-Grundgeräts beim Anschluss zusätzlicher Module.

Modul	Beschreibung
FX3U-1PSU-5V	<ul style="list-style-type: none"> Eingang: 100 bis 240 V AC Ausgang: 5 V DC, 1 A

Tab. 2-12: Netzteil der FX3UC-Serie

HINWEIS

Pro SPS-System kann nur ein Netzteil FX3UC-1PS-5V angeschlossen werden.

FX2N-20PSU

Das Netzteil FX2N-20PSU liefert 24 V DC und kann zur Versorgung von Sondermodulen, Sensoren, Bediengeräten und der von der FX-SPS geschalteten Lasten verwendet werden.

Modul	Beschreibung
FX2N-20PSU	<ul style="list-style-type: none"> Eingang: 100 bis 240 V AC Ausgang: 24 V DC, 2 A

Tab. 2-13: Netzteil der FX2N-Serie

2.1.10 Kommunikationsadapter

FX2NC-CNV-IF (H)

Modul	Beschreibung
FX2NC-CNV-IF	Kommunikationsadapter zum Anschluss von Erweiterungsgeräten der FX2N-Serie oder Sondermodulen der FX2N- oder FX3U-Serie an ein FX3GC-Grundgerät

Tab. 2-14: Kommunikationsadapter FX2NC-CNV-IF

Kommunikationsadapter FX2N-CNV-BC

Modul	Beschreibung
FX2N-CNV-BC	<p>Kommunikationsadapter zum Anschluss eines Erweiterungsgeräts der FX2N-Serie oder eines Sondermoduls der FX2N- oder FX3U-Serie an ein FX3GC-Grundgerät über ein Erweiterungskabel FX0N-30EC oder FX0N-65EC.</p> <p>Der FX2N-CNV-BC wird zwischen das Erweiterungskabel und dem Anschluss des Erweiterungsgeräts oder Sondermoduls geschaltet.</p>

Tab. 2-15: Kommunikationsadapter FX2N-CNV-BC

2.1.11 Erweiterungskabel

Erweiterungskabel	Beschreibung	Länge
FX0N-30EC	Buskabel zum Anschluss von Erweiterungsgeräten oder Sondermodulen	0,3 m
FX0N-65EC		0,65 m

Tab. 2-16: Erweiterungskabel für die MELSEC FX3GC-Serie

HINWEIS

Pro SPS-System kann nur ein Erweiterungskabel (FX0N-30EC oder FX0N-65EC) angeschlossen werden. Zum Anschluss eines Erweiterungsgeräts muss ein Kommunikationsadapter FX2N-CNV-BC verwendet werden.

Ein Erweiterungskabel kann nicht an ein FX3U-4LC oder FX2N-8AD angeschlossen werden.

2.1.12 Batterie (J)

Erweiterungskabel	Beschreibung
FX3U-32BL	Diese Batterie im Grundgerät der FX3GC-Serie dient zur Pufferung des internen Speichers (Programmspeicher, Latch-Operanden*) und der integrierten Uhr.

Tab. 2-17: Batterie der Grundgeräte der MELSEC FX3GC-Serie

* Die folgenden Operanden behalten durch die Uhr auch beim Ausschalten der Versorgungsspannung der SPS ihre Zustände (Einstellung in den SPS-Parametern ist erforderlich):

- M1536 bis M7679
- D1100 bis D7999
- S1000 bis S4095
- R0 bis R23999

2.1.13 Klemmenblöcke (K)

Informationen über Klemmenblöcke und Verbindungskabel enthält der Technische Katalog zur MELSEC FX-Familie.

2.1.14 Programmierwerkzeug (L)

Zur Programmierung eines FX3GC-Grundgeräts kann die Programmier-Software GX Works2 oder ein Handprogrammiergerät FX-30P verwendet werden (siehe Abschnitt 2.2.2).

2.2 Programmiergeräteanschluss

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Möglichkeiten zum Anschluss eines Programmierwerkzeugs an ein Grundgerät der MELSEC FX3GC-Serie.

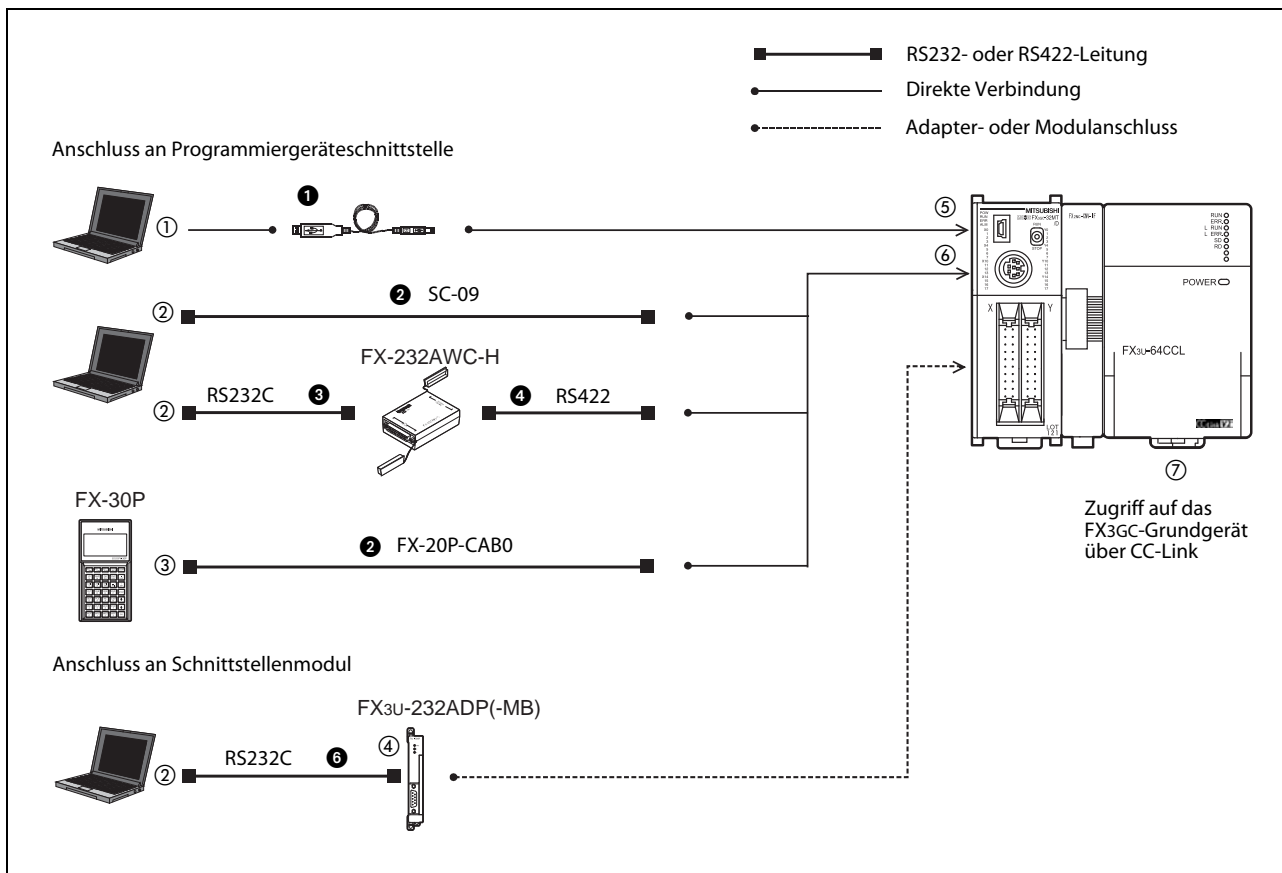


Abb. 2-4: Anschlussmöglichkeiten für ein Programmierwerkzeug

Nr.	Schnittstelle	Anschluss
①	USB	USB-Buchse (A)
②	RS232C	D-SUB-Stecker (9-polig)
③	RS422 (FX-30P)	MINI-DIN (8-polig)
④	RS232C	9-polige D-SUB-Buchse
⑤	Anschluss für Programmiergerät (USB)	MINI-USB-Buchse (B), USB 2.0
⑥	Anschluss für Programmiergerät (RS422)	MINI-DIN (8-polig)
⑦	CC-Link	Klemmenblock des FX3U-64CCL

Tab. 2-18: Schnittstellen in Abb. 2-4

Nr.	Bedeutung	Leitung	Anschlüsse	Länge
①	USB-Kabel	<ul style="list-style-type: none"> MR-J3USBCBL3M GT09-C30USB-5P 	USB A MINI-USB B	3 m
②	Leitung zur Verbindung des PC mit der Programmiergeräteschnittstelle der SPS	SC-09 (mit integriertem RS232/RS422-Konverter)	D-SUB (9-polig) MINI-DIN (8-polig)	3 m
③	RS232-Leitung zum Anschluss des RS232/RS422-Konverters FX-232AWC-H	F2-232CAB-1	D-SUB (25-polig) D-SUB (9-polig)	3 m
④	RS422-Leitung zur Verbindung des RS232/RS422-Konverters FX-232AWC-H mit der SPS	FX-422CAB0	D-SUB (25-polig) MINI-DIN (8-polig)	1,5 m
⑤	Leitung zur Verbindung eines Handprogrammiergeräts FX-30P mit der Programmiergeräteschnittstelle der SPS oder einer zusätzlichen RS422-Schnittstelle	FX-20P-CAB0	MINI-DIN (8-polig) MINI-DIN (8-polig)	1,5 m
⑥	Leitung zur Verbindung des PC mit einer zusätzlichen RS232-Schnittstelle der SPS	FX-232CAB-1	D-SUB (9-polig) D-SUB (9-polig)	3 m

Tab. 2-19: Leitungen in Abb. 2-4

2.2.1 Zugriff auf eine FX3GC-SPS über CC-Link

Mit der Programmier-Software GX Works2 kann über eine Master-Station der MELSEC FX-Familie (FX3U-16CCL-M) oder eine Master-Station/Lokale Station des MELSEC System Q und das Netzwerk CC-Link auf ein FX3GC-Grundgerät zugegriffen werden, an dem ein CC-Link-Modul FX3U-64CCL angeschlossen ist.

Dadurch können Programme in die FX3GC-SPS übertragen, aus der SPS gelesen und Test- und Diagnosefunktionen ausgeführt werden. Weitere Informationen hierzu enthält die Bedienungsanleitung von GX Works2.

Die folgenden Abbildungen zeigen die verschiedenen Zugriffsmöglichkeiten über CC-Link.

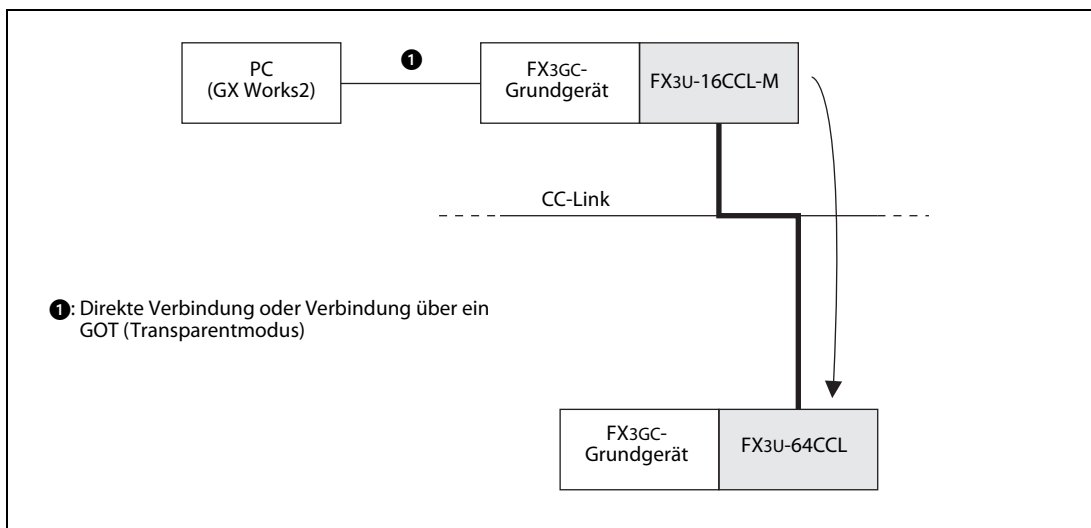


Abb. 2-5: Zugriff auf eine FX3GC-SPS von einem CC-Link-Master-Modul FX3U-16CCL-M

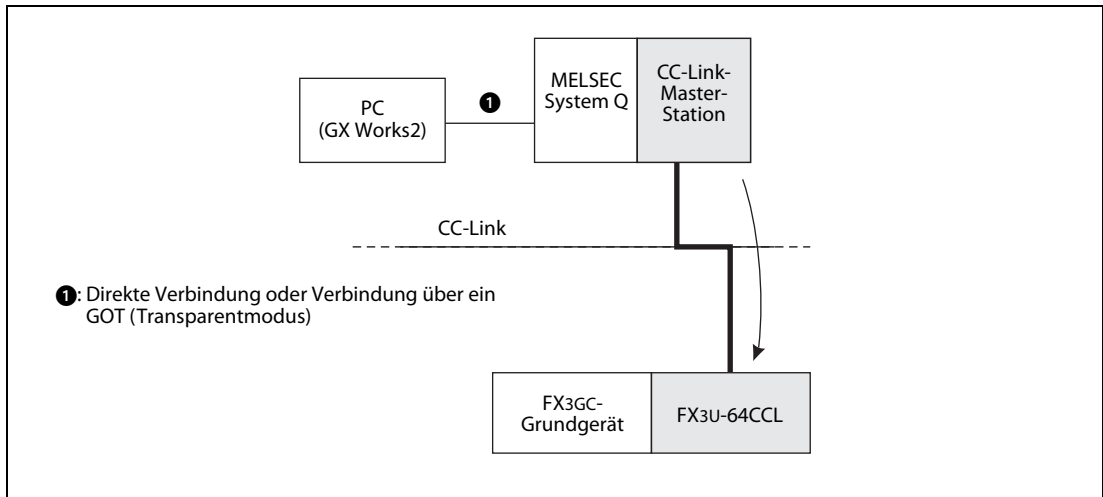


Abb. 2-6: Zugriff auf eine FX3GC-SPS von einem CC-Link-Master-Modul des MELSEC System Q

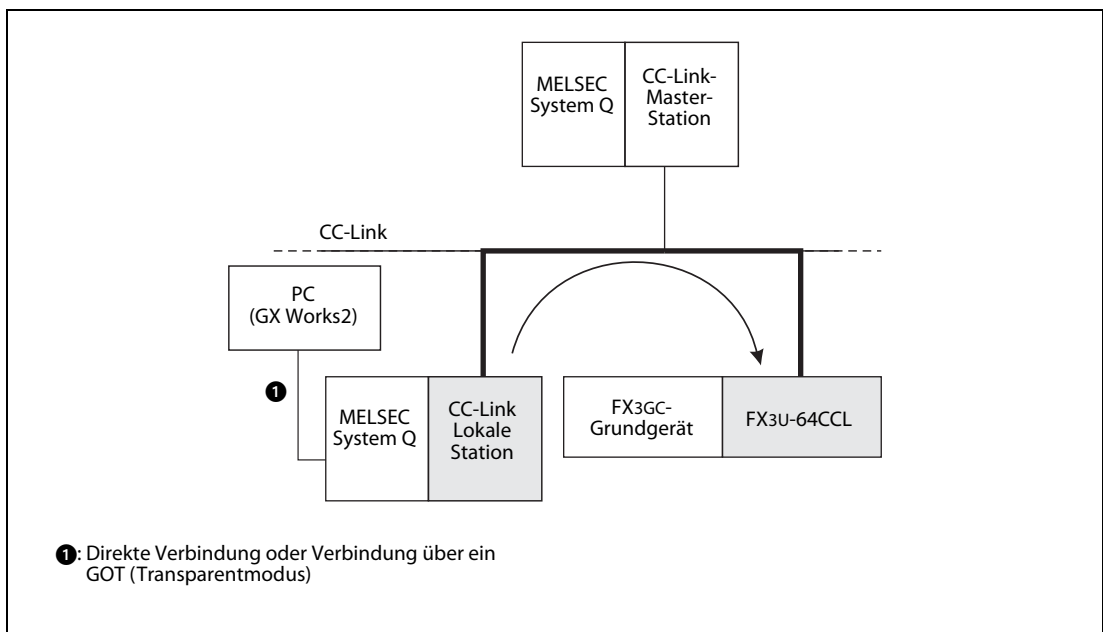


Abb. 2-7: Zugriff auf eine FX3GC-SPS von einer Lokalen Station des MELSEC System Q

2.2.2 Hinweise zur Programmierung

FX3GC-Grundgeräte mit der Version 1.40

Zur Programmierung eines FX3GC-Grundgeräts mit der Version 1.40 kann die Programmier-Software GX Works2 ab der Version 1.77F (englische Bedienoberfläche) oder ein Handprogrammiergerät FX-30P ab der Version 1.30* verwendet werden.

* Die IVMC-Anweisung wird von einem FX-30P ab der Version 1.50 unterstützt.

FX3GC-Grundgeräte mit der Version 2.00

Zur Programmierung eines FX3GC-Grundgeräts mit der Version 2.00 kann die Programmier-Software GX Works2 ab der Version 1.87R (englische Bedienoberfläche) verwendet werden.

Programmierung durch eine andere Programmier-Software oder GX Works2 mit einer niedrigeren Version

Falls Sie eine andere Programmiersoftware (GX Developer, GX IEC Developer) verwenden oder Ihnen GX Works2 nur mit einer Version zur Verfügung steht, in der die Grundgeräte der MELSEC FX3GC-Serie nicht oder nur teilweise unterstützt werden, können Sie für ein Projekt mit einer FX3GC-SPS als SPS-Typ auch „FX3G“, „FX1N“ oder „FX2N“ einstellen*.

* Die angegebene Reihenfolge entspricht der Kompatibilität mit einer FX3GC-SPS. (FX3G: Höchste Kompatibilitätsstufe, FX2N: Niedrigste Kompatibilitätsstufe)

Bei einem Handprogrammiergerät FX-10P(-E) können Sie zur Programmierung einer FX3GC-Steuerung „FX2N“ wählen.

Beachten Sie aber bitte die folgenden Einschränkungen:

- Bei der Programmierung kann nur der Funktionsumfang der FX3GC und des SPS-Typs genutzt werden, der als alternative Serie gewählt wurde (Zum Beispiel die Anweisungen, der Operandenbereich oder die Programmgröße).
- Wird ein Handprogrammiergerät FX-10P(-E) verwendet, ist der Funktionsumfang (Anweisungen, der Operandenbereich oder die Programmgröße) auf dem der FX2N-Grundgeräte begrenzt.
- Zur Einstellung der SPS-Parameter (wie z. B. die Speicherkapazität oder die Anzahl der Register) muss eine Programmier-Software verwendet werden, mit der als SPS-Typ „FX3G“ eingestellt werden kann.
- Verwenden Sie ein Programmierwerkzeug, mit dem die Grundgeräte der FX3G-Serie über die integrierte USB-Schnittstelle programmiert werden können.

2.2.3 Übertragungsgeschwindigkeit

Integrierte USB-Schnittstelle

In die Grundgeräte der FX3GC-Serie ist eine USB-Schnittstelle integriert, über die mit hoher Geschwindigkeit (12 MBit/s) das Programm in die SPS übertragen und aus der SPS gelesen oder Operandenzustände geprüft werden können. Voraussetzung ist ein PC, der den Datenaustausch über USB unterstützt.

- Programmier-Software, die die USB-Schnittstelle unterstützt*
 - GX Works2
 - GX IEC Developer
 - GX Developer

Bei einer Programmier-Software, von der die USB-Schnittstelle nicht unterstützt wird, kann die Kommunikation über eine RS422- oder RS232C-Schnittstelle abgewickelt werden.

Kommunikation über eine RS422- oder RS232C-Schnittstelle

Die Grundgeräte der FX3GC-Serie können über eine RS422- oder RS232C-Schnittstelle mit Übertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 115,2 kBit/s kommunizieren (Schreiben/Lesen von Programmen, Überwachung von Operandenzuständen etc.).

- Programmierwerkzeuge, die eine Übertragungsgeschwindigkeit von 115,2 kBit/s unterstützen*
 - GX Works2
 - GX IEC Developer
 - GX Developer
 - Handprogrammiergerät FX-30P
- Schnittstellen, die eine Übertragungsgeschwindigkeit von 115,2 kBit/s unterstützen
 - Integrierte Programmiergeräteschnittstelle (RS422)
(Zum Anschluss an die RS232C-Schnittstelle eines PCs ist ein Programmierkabel SC09 oder ein RS232C/RS422-Konverter FX-232AWC-H erforderlich, siehe Abb. 2-4.)
 - Adaptermodul FX3U-232ADP(-MB) (RS232C)

Bei Programmierwerkzeugen, die eine Übertragungsgeschwindigkeit von 115,2 kBit/s nicht unterstützen, wird der Datenaustausch mit 9600 Bit/s oder 19200 Bit/s ausgeführt.

* Falls das verwendete Programmierwerkzeug die Grundgeräte der FX3GC-Serie nicht unterstützt, muss ein Programmierwerkzeug verwendet werden, mit der als alternativer SPS-Typ „FX3G“ eingestellt werden kann.

2.2.4 Hinweise zur Vergabe von Passwörtern

- Durch ein Passwort wird der Zugriff auf das Anwenderprogramm durch ein Programmierwerkzeug eingeschränkt.
 Falls ein Passwort vergeben wird, sollte darauf geachtet werden, dass es nicht verloren geht. Wird das Passwort vergessen, ist abhängig vom Typ des Programmierwerkzeugs und der Art des eingestellten Passworts der Zugriff auf die SPS gesperrt.
- Ablaufprogramme, für die ein zweites Passwort und ein Anwenderpasswort eingerichtet sind, können nicht von einem Programmierwerkzeug gelöscht werden, das nicht das zweite Passwort und das Anwenderpasswort unterstützt.

2.2.5 Vorbereitung der SPS für die Programmierung über ein Schnittstellenmodul

Beim Anschluss an eine zusätzliche RS232C-Schnittstelle muss der verwendete Kommunikationskanal eingestellt werden und es muss überprüft werden, ob eventuell Einstellungen für andere Kommunikationsarten vorhanden sind. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Prüfen, ob der Inhalt von D8120 (für Kanal1) bzw. D8420 (für Kanal 2) „0“ ist

Prüfen Sie den Inhalt des Sonderregisters D8120 (D8420). Es muss der Wert „0“ gespeichert sein.

- Inhalt von D8120 (D8420) = „0“: Keine Einstellungen zur Kommunikation vorhanden.
- Inhalt von D8120 (D8420) ≠ „0“: Es sind Einstellungen zur Kommunikation vorhanden.

Prüfen Sie auch, ob durch das Ablaufprogramm der SPS der Inhalt des Sonderregisters D8120 (D8420) verändert wird. Stellen Sie sicher, dass kein anderer Wert als „0“ in das Sonderregister D8120 (D8420) eingetragen wird.

- Prüfen, ob Parameter für die Kommunikation eingestellt wurden

Öffnen Sie in der Programmier-Software (z.B. GX Works2) das Dialogfenster mit den SPS-Parametern. Wählen Sie den Kanal, an dem das Programmierwerkzeug angeschlossen ist.

Stellen Sie sicher, dass im Feld **Betriebs-Kommunikationseinstellungen** kein Haken ist (siehe folgende Abbildung).

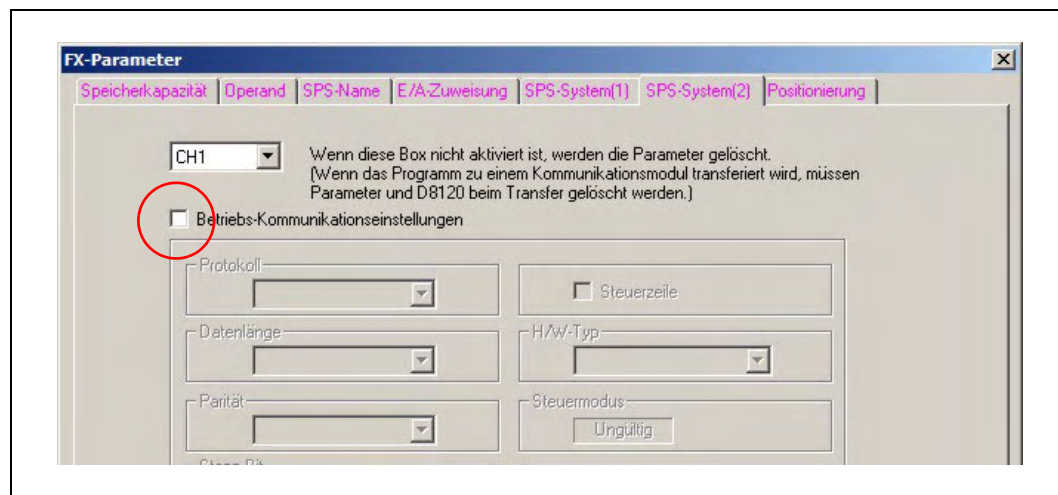


Abb. 2-8: Bei der Kommunikation mit Programmierwerkzeugen dürfen keine Einstellungen für die Kommunikation vorhanden sein.

Falls das Feld **Betriebs-Kommunikationseinstellungen** markiert ist, löschen Sie bitte die Markierung, indem Sie in das Feld klicken und übertragen dann die geänderten SPS-Parameter in das FX3GC-Grundgerät.

2.2.6 Übertragen von Programmen bei laufender SPS

Mit der Programmier-Software GX Works2 können Programme nach einer Programmänderung auch in eine SPS der MELSEC FX3GC-Serie übertragen werden, wenn sie sich in der Betriebsart „RUN“ befindet und das Programm im Speicher der SPS abgearbeitet wird. Das hat den Vorteil, dass ein laufender Prozess durch das Anhalten der SPS nicht unterbrochen werden muss. Die Daten werden in das EEPROM des Grundgeräts eingetragen.

Wird eine Programmier-Software verwendet, die die Grundgeräte der FX3GC-Serie nicht unterstützt, ist das Übertragen von Programmen bei laufender SPS in dem Funktionsumfang möglich, den das als Alternative gewählte Grundgerät bieten.

Nach einer Änderung (Hinzufügen oder Entfernen von Programmelementen) können bis zu 256 Programmschritte in die SPS übertragen werden. Mit Ausnahme von NOP-Anweisungen nach dem letzten Netzwerk sind darin auch NOP-Anweisungen eingeschlossen, die unmittelbar auf ein Netzwerk folgen.

Bei der Übertragung von Programmen in der Betriebsart „RUN“ müssen die folgenden Hinweise beachtet werden:

- Die folgenden Netzwerke können nicht in der Betriebsart „RUN“ übertragen werden:
 - Netzwerke, in denen die Label „P“ oder „I“ hinzugefügt, gelöscht oder verändert wurden

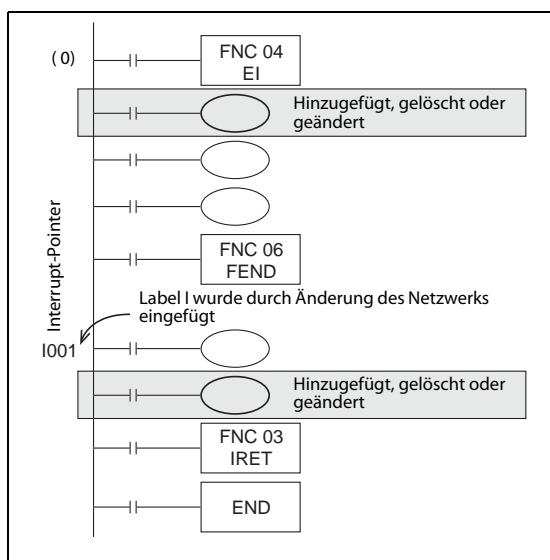


Abb. 2-9:
Beispiel für ein Netzwerk, das nicht in der Betriebsart „RUN“ übertragen werden kann

- Netzwerke, in denen während der Bearbeitung Timer mit einer Zeitbasis von 1 ms (T246 bis T249 und T256 bis T319) eingefügt wurden
- Netzwerke, in denen die folgenden Anweisungen enthalten sind:
 - OUT-Anweisungen zur Ansteuerung der High-Speed-Counter C235 bis C255
 - TBL (FNC152)
- Vermeiden Sie die Übertragung von Netzwerken in der Betriebsart „RUN“, die die folgenden Anweisungen enthalten. Falls diese Netzwerke doch bei laufender SPS übertragen werden, verlangsamt die SPS die Ausgabe der Impulse und beendet sie schließlich ganz:
 - DSZR (FNC150)
 - ZRN (FNC156)
 - PLSV (FNC157, **mit** Beschleunigung und Verzögerung)
 - DRVI (FNC158)
 - DRVA (FNC159)

- Vermeiden Sie die Übertragung von Netzwerken in der Betriebsart „RUN“, die eine PLSV-Anweisung (FNC157, **ohne** Beschleunigung und Verzögerung) enthalten. Falls diese Netzwerke doch bei laufender SPS übertragen werden, beendet die SPS sofort die Ausgabe der Impulse.
- Vermeiden Sie die Übertragung von Netzwerken in der Betriebsart „RUN“, die die folgenden Anweisungen enthalten:
 - PLSY (FNC 50)
 - PWM (FNC 58)
 - PLSR (FNC 59)
- Vermeiden Sie die Übertragung von Netzwerken in der Betriebsart „RUN“, die die folgenden Anweisungen enthalten und wenn gerade ein Datenaustausch mit einem Frequenzumrichter stattfindet. Falls diese Netzwerke doch bei laufender SPS übertragen werden, kann es vorkommen, dass die SPS den Datenaustausch nach der Übertragung beendet. Schalten Sie in diesem Fall die SPS in die Betriebsart „STOP“ und danach wieder in „RUN“.
 - IVCK (FNC270)
 - IVDR (FNC271)
 - IVRD (FNC272)
 - IVWR (FNC273)
 - IVMC (FNC275)
 - ADPRW (FNC276)
- Anweisungen zur Erfassung von fallenden Flanken (LDF, ANDF, ORF, PLF) werden nach der Übertragung bei laufender SPS erst ausgeführt, wenn der Zustand des angegebenen Operanden von „1“ nach „0“ wechselt.
- Anweisungen zur Erfassung von steigenden Flanken (LDP, ANDP, ORP und alle flankengesteuerten Anweisungen wie z. B. MOVPL) mit Ausnahme der PLS-Anweisung werden nach der Übertragung ausgeführt, wenn der angegebene Operand zu diesem Zeitpunkt den Zustand „1“ hat.
- Werden Netzwerke in der Betriebsart „RUN“ übertragen, die eine MEP-Anweisung (Pulserzeugung bei ansteigender Flanke des Operationsergebnisses) enthalten, wird nach der Übertragung durch die MEP-Anweisung ein Impuls erzeugt, wenn das Operationsergebnis am Eingang der MEP-Anweisung „1“ ist.
- Werden Netzwerke in der Betriebsart „RUN“ übertragen, die eine MEF-Anweisung (Pulserzeugung bei fallender Flanke des Operationsergebnisses) enthalten, wird nach der Übertragung der Ausgang der MEF-Anweisung ausgeschaltet. Dies geschieht unabhängig vom Operationsergebnis am Eingang der MEF-Anweisung. Der nächste Impuls wird erst erzeugt, wenn das Operationsergebnis am Eingang der MEF-Anweisung „1“ und dann „0“ wird (fallende Flanke).
- Wird zur Übertragung in der Betriebsart „RUN“ die Programmier-Software GX Works2 verwendet und ist die Anzahl der Programmschritte durch Löschen von Anweisungen reduziert worden, verringert sich die Programmkapazität um die Anzahl der gelöschten Schritte.
- Während der Übertragung in der Betriebsart „RUN“ können keine Fehler erkannt werden. (Dies gilt auch für den Fall, dass ein übertragener Programmteil einen Fehler verursacht hat.) Fehler werden erst wieder erkannt, wenn die SPS gestoppt und wieder gestartet wird.

2.3 Verwendung der integrierten USB-Schnittstelle

Die in den Grundgeräten der FX3GC-Serie integrierte USB-Schnittstelle kann zur Programmierung der SPS oder zum Auslesen von Operandenzuständen verwendet werden.

Bitte beachten Sie beim Datenaustausch zwischen GX Works2 und einem FX3GC-Grundgerät die Hinweise in diesem Abschnitt.

Installation des USB-Treibers

Damit über die integrierte USB-Schnittstelle eines FX3GC-Grundgeräts Daten ausgetauscht werden können, muss ein geeigneter USB-Treiber installiert werden.

Nähere Informationen zur Installation des USB-Treibers finden Sie in der Bedienungsanleitung von GX Works2.

Einstellungen in GX Works2

Im Navigatorfenster von GX Works2 befindet sich das Schaltfeld **Connection Destination** (Verbindungsziel). Als Voreinstellung ist hier eine Konfiguration mit der Bezeichnung „Connection1“ (Verbindung 1) eingetragen.

- Klicken Sie auf **Connection Destination** und anschließend doppelt auf **Connection1**. Dadurch wird das Dialogfenster mit den Verbindungseinstellungen geöffnet.

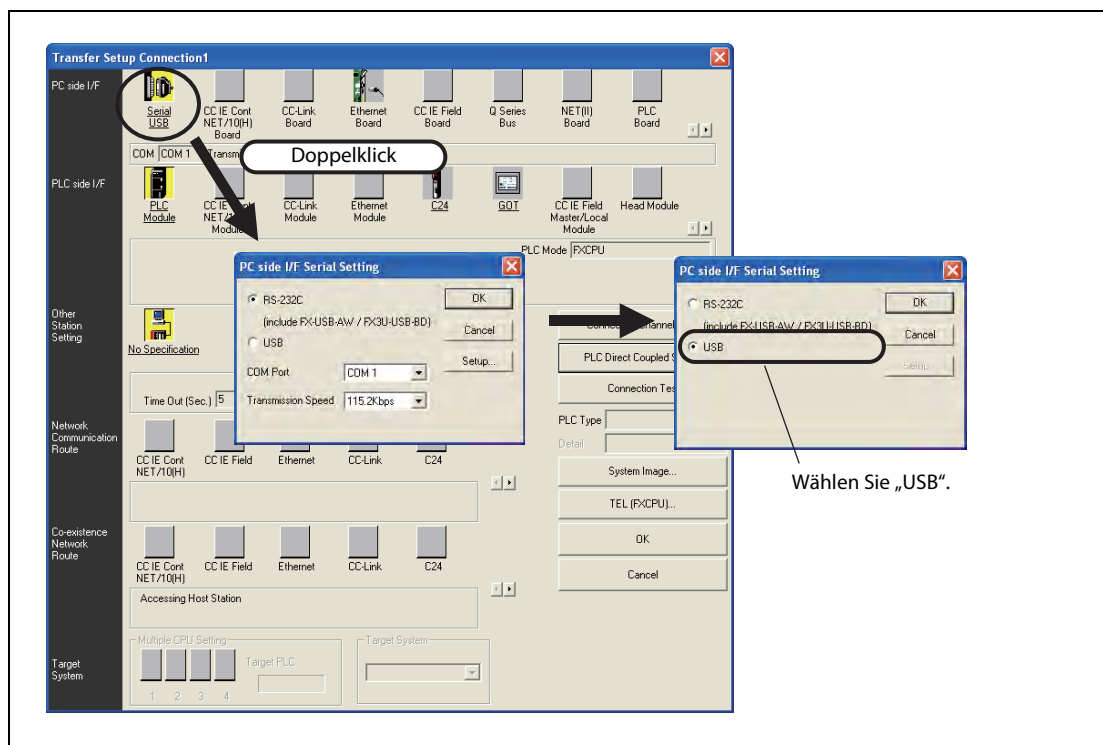


Abb. 2-10: Verbindungseinstellungen in GX Works2

- Klicken Sie bei den PC-seitigen Einstellungen (PC side I/F) doppelt auf **Serial USB**.
- Wählen Sie „USB“.
- Klicken Sie anschließend auf **OK**, um die Einstellung abzuschließen.

2.4 Nutzung des Transparentmodus bei der GOT1000-Serie

Falls an ein Grundgerät der FX3GC-Serie ein Bediengerät der GOT1000-Serie angeschlossen ist, kann ein PC mit installierter Software GX Works2 über die USB-Schnittstelle des GOT auf die SPS zugreifen (Programme schreiben/lesen, Operandenzustände überwachen etc.). Bitte nehmen Sie für diese Funktion die folgenden Einstellungen vor.

Einstellungen in GX Works2

Im Navigatorfenster von GX Works2 befindet sich das Schaltfeld **Connection Destination** (Verbindungsziel). Als Voreinstellung ist hier eine Konfiguration mit der Bezeichnung „Connection1“ (Verbindung 1) eingetragen.

- Klicken Sie auf **Connection Destination** und anschließend doppelt auf **Connection1**. Dadurch wird das Dialogfenster mit den Verbindungseinstellungen geöffnet.

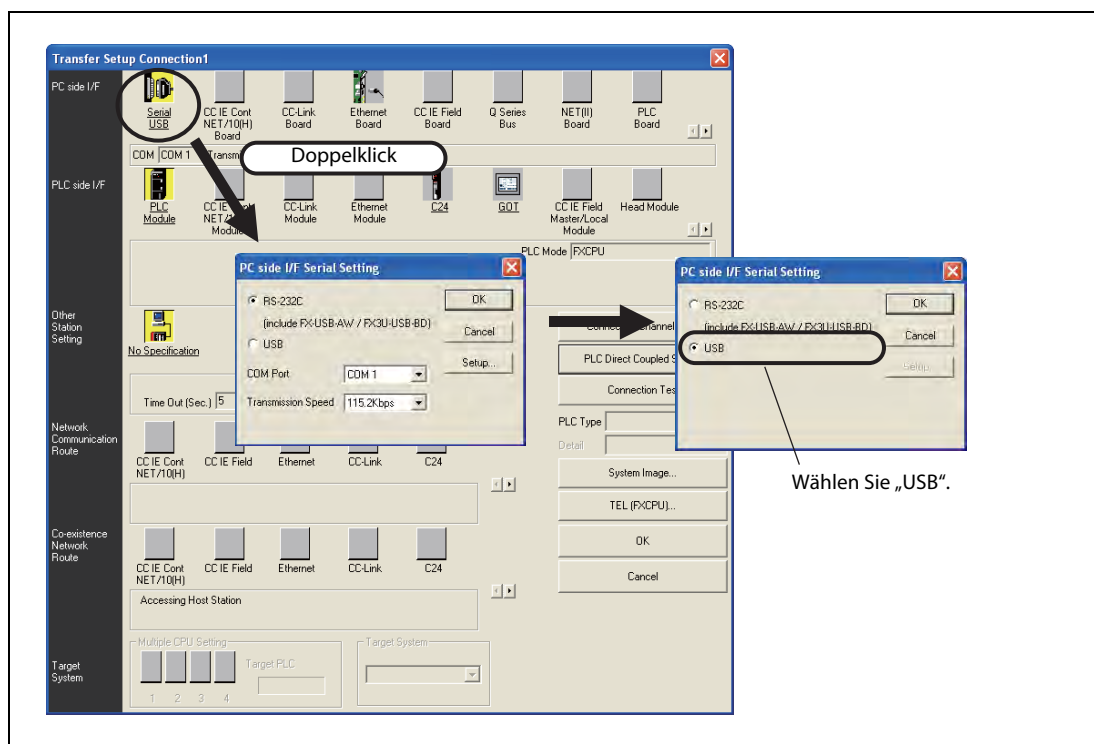


Abb. 2-11: Verbindungseinstellungen in GX Works2

- Klicken Sie bei den PC-seitigen Einstellungen (PC side I/F) doppelt auf **Serial USB**.
- Wählen Sie „USB“.
- Klicken Sie anschließend auf **OK**.

- Klicken Sie dann bei den SPS-seitigen Einstellungen (PLC side I/F) doppelt auf **GOT**. Dadurch öffnet sich das folgende Dialogfenster.

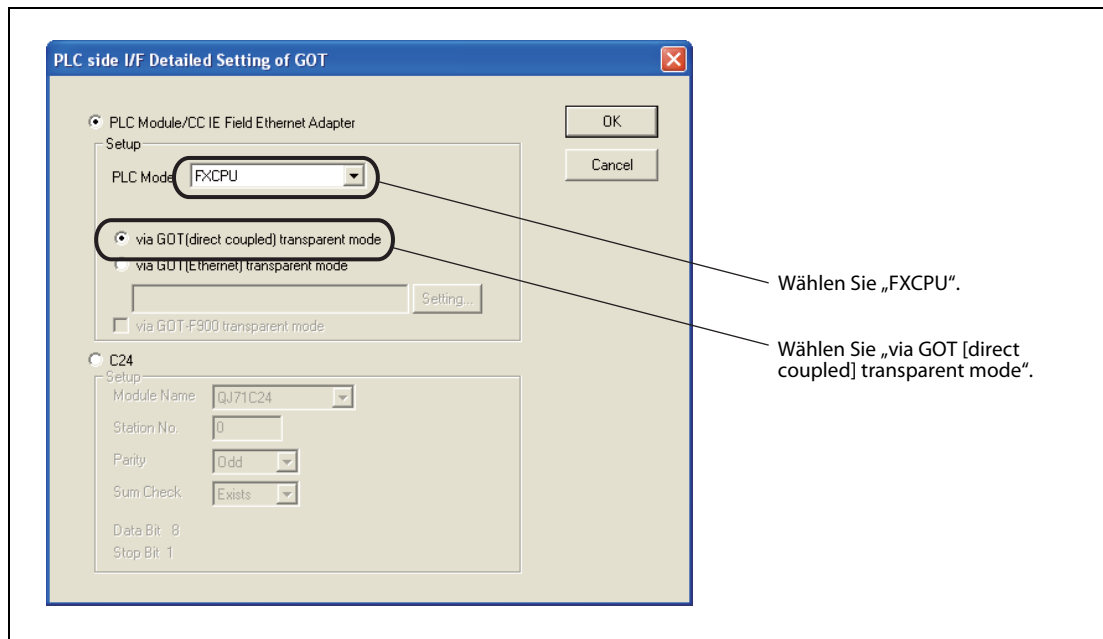


Abb. 2-12: SPS-seitige Einstellungen in GX Works2 für GOT1000

- Wählen Sie „FXCPU“.
- Wählen Sie „via GOT [direct coupled] transparent mode“.
- Klicken Sie anschließend auf **OK**, um die Einstellung abzuschließen.

2.5 Nutzung des Transparentmodus bei der GOT-F900-Serie

Falls an ein Grundgerät der FX3GC-Serie ein Bediengerät der GOT-F900-Serie angeschlossen ist, kann ein PC mit installierter Software GX Works2 über die RS232-Schnittstelle des GOT auf die SPS zugreifen (Programme schreiben/lesen, Operandenzustände überwachen etc.). Bitte nehmen Sie für diese Funktion die folgenden Einstellungen vor.

Einstellungen in GX Works2

Im Navigatorfenster von GX Works2 befindet sich das Schaltfeld **Connection Destination** (Verbindungsziel). Als Voreinstellung ist hier eine Konfiguration mit der Bezeichnung „Connection1“ (Verbindung 1) eingetragen.

- Klicken Sie auf **Connection Destination** und anschließend doppelt auf **Connection1**. Dadurch wird das Dialogfenster mit den Verbindungseinstellungen geöffnet.

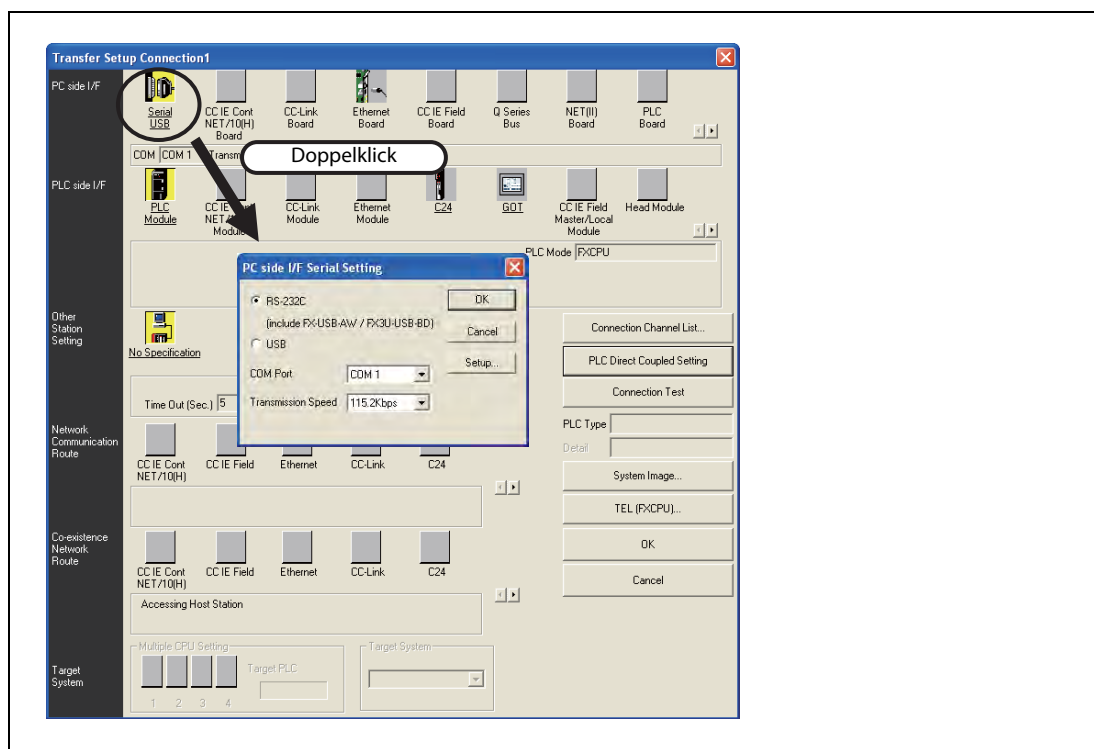


Abb. 2-13: Verbindungseinstellungen in GX Works2

- Klicken Sie bei den PC-seitigen Einstellungen (PC side I/F) doppelt auf **Serial USB**.
- Wählen Sie „RS-232C“ und stellen Sie die verwendete Schnittstelle und die Übertragungsgeschwindigkeit ein.
- Klicken Sie anschließend auf **OK**.

- Klicken Sie dann bei den SPS-seitigen Einstellungen (PLC side I/F) doppelt auf **GOT**. Dadurch öffnet sich das folgende Dialogfenster

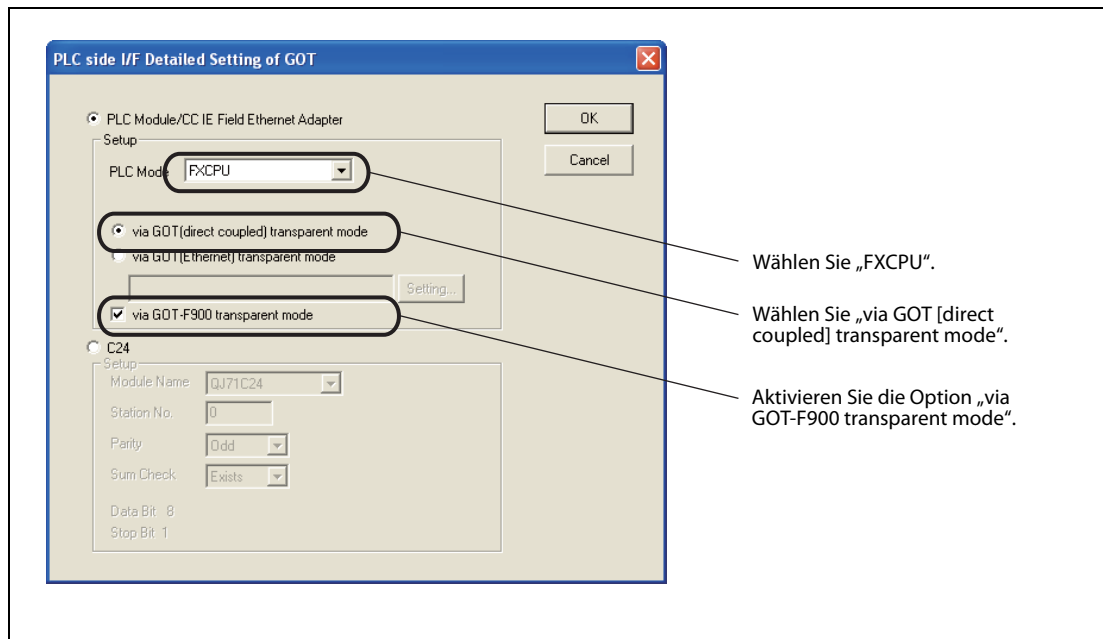


Abb. 2-14: SPS-seitige Einstellungen in GX Works2 für GOT-F900

- Wählen Sie „FXCPU“.
- Wählen Sie „via GOT [direct coupled] transparent mode“.
- Aktivieren Sie die Option „via GOT-F900 transparent mode“.
- Klicken Sie anschließend auf **OK**, um die Einstellung abzuschließen.

2.6 Zugriff auf die SPS durch angeschlossene Geräte

Die folgende Tabelle zeigt, durch welche angeschlossenen Geräte auf eine SPS der MELSEC FX3GC-Serie zugegriffen werden kann.

Gerät	Verwendbarkeit	Beschreibung
Bediengerät der GOT1000-Serie	Verwendbar	<p>Benötigt werden die folgenden Komponenten, die die FX3GC-Grundgeräte unterstützen: Standard-Betriebssystem, Kommunikationstreiber und optionales Betriebssystem.</p> <p>Weitere Informationen enthält die Bedienungsanleitung der Bediengeräte der GOT1000-Serie.</p> <p>Werden ein Standard-Betriebssystem, Kommunikationstreiber oder ein optionales Betriebssystem verwendet, die die FX3GC-Grundgeräte nicht unterstützen, müssen die folgenden Einschränkungen beachtet werden:</p> <p>Einschränkungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Bei Verwendung eines Standard-Betriebssystems, Kommunikationstreibers und optionalen Betriebssystems für FX3G-Grundgeräte: Der Zugriff auf die SPS ist in dem Funktionsumfang (Anweisungen, Operandenbereich, Programmgröße) möglich, dem FX3G-Grundgeräte bieten. Verwendung eines Standard-Betriebssystems, Kommunikationstreibers oder optionalen Betriebssystems, die die FX3G-Grundgeräte nicht unterstützen: Der Zugriff auf die SPS ist in dem Funktionsumfang (Anweisungen, Operandenbereich, Programmgröße) möglich, dem die FX1N- und FX1NC-Grundgeräte bieten. <p>Der Anweisungslisten-Editor für MELSEC FX steht nicht zur Verfügung. Falls der Anweisungslisten-Editor genutzt werden soll, sind Aktualisierungen des Standard-Betriebssystems, Kommunikationstreibers und optionalen Betriebssystems auf FX3GC-kompatible Versionen erforderlich.</p> <p>Prüfen Sie mithilfe der Bedienungsanleitung für das GOT, ob andere Funktionen eingeschränkt sind.</p>
Bediengerät der GOT-F900-Serie (F940WGOT, F940GOT, F940GOT-H, F930GOT(-K), F920GOT(-K), ET-940)	Nicht verwendbar	<p>Beim Anschluss müssen die folgenden Einschränkungen beachtet werden:</p> <p>Einschränkungen</p> <p>Der Zugriff auf die SPS ist in dem Funktionsumfang (Anweisungen, Operandenbereich, Programmgröße) möglich, dem die FX1N- und FX1NC-Grundgeräte bieten.</p> <p>Prüfen Sie mithilfe der Bedienungsanleitung für das GOT, welche Geräte angeschlossen werden können.</p> <p>Der Anschluss über den Transparentmodus des GOT ist im Abschnitt 2.5 beschrieben.</p>
Bedien- und Anzeigenfeld FX-10DM(-SET0)	Nicht verwendbar	<p>Beim Anschluss müssen die folgenden Einschränkungen beachtet werden:</p> <p>Einschränkungen</p> <p>Der Zugriff auf die SPS ist in dem Funktionsumfang (Anweisungen, Operandenbereich, Programmgröße) möglich, dem die FX1N- und FX1NC-Grundgeräte bieten.</p> <p>Weitere Informationen enthält die Bedienungsanleitung für das FX-10DM (Art.-Nr. 158038).</p>
Handprogrammiergerät FX-10DU	Nicht verwendbar	<p>Beim Anschluss müssen die folgenden Einschränkungen beachtet werden:</p> <p>Einschränkungen</p> <p>Der Zugriff auf die SPS ist in dem Funktionsumfang (Anweisungen, Operandenbereich, Programmgröße) möglich, dem die höchste durch die Version des FX-10DU unterstützte FX-Serie bietet (FX1N oder FX2N).</p> <p>Weitere Informationen enthält die Bedienungsanleitung für das FX-10DU/FX-20DU.</p>

Tab. 2-20: Zugriffsmöglichkeiten auf ein FX3GC-Grundgerät durch angeschlossene Geräte

2.7 Ermittlung von Seriennummer und Version

Auf dem Typenschild, das an der rechten Seite des Grundgeräts angebracht ist, finden Sie auch die Seriennummer des Geräts. Die Seriennummer enthält auch Angaben darüber, wann das Gerät hergestellt wurde.

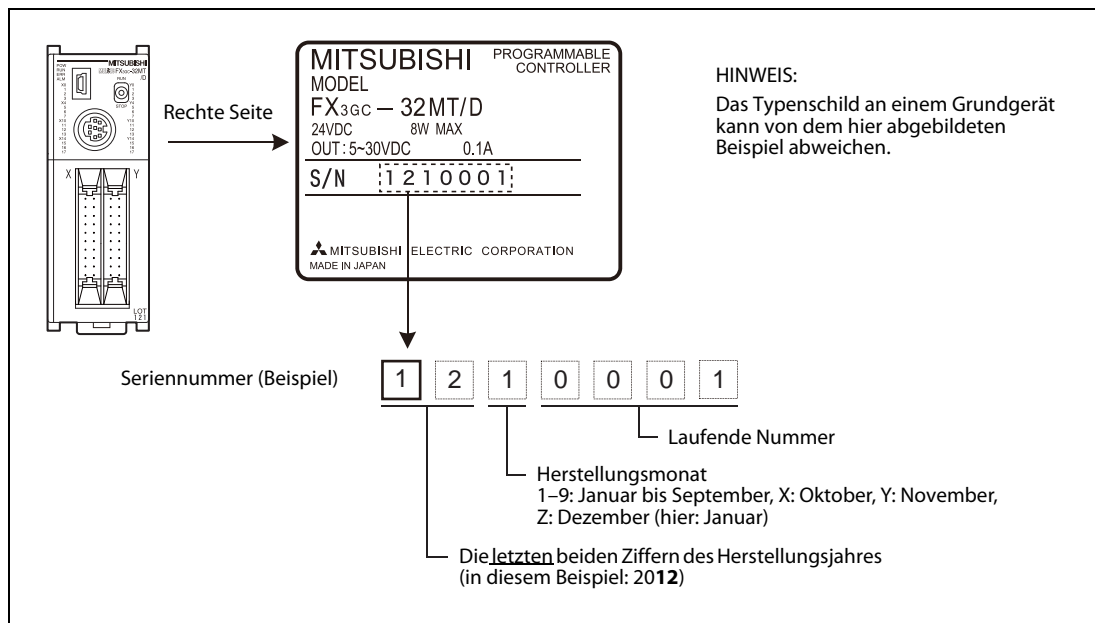


Abb. 2-15: Typenschild eines Grundgeräts der MELSEC FX3GC-Serie

Angabe des Produktionsdatums auf der Vorderseite der Grundgeräte

Der Monat und das Jahr der Herstellung wird auf der Vorderseite der Grundgeräte als „LOTxxx“ angegeben. Die Kodierung entspricht dabei der Angabe des Herstellungsmonats und -jahres auf dem Typenschild (siehe oben).

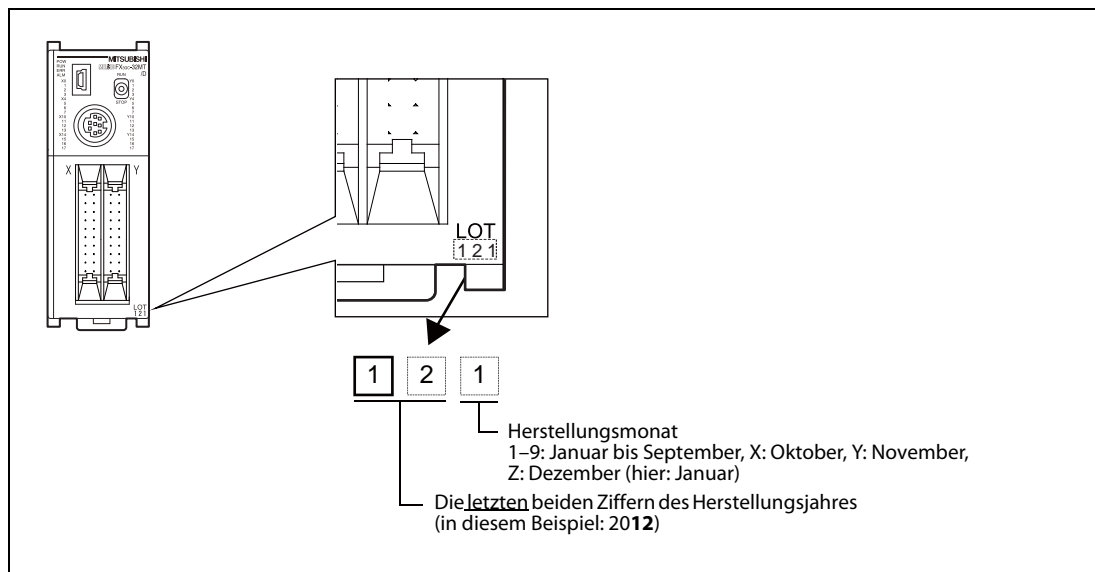


Abb. 2-16: Angabe des Produktionsdatums an der Vorderseite eines Grundgeräts der MELSEC FX3GC-Serie

2.7.1 Version des Grundgeräts

Auslesen der Version des Grundgeräts aus den Sonderregistern

Die Version eines Grundgeräts ist als dezimale Zahl in den Sonderregistern D8001 und D8101 gespeichert.

Dieses Register kann z. B. mit Hilfe eines Programmiergeräts, eines Bediengeräts oder eines Anzeigemoduls ausgelesen werden.

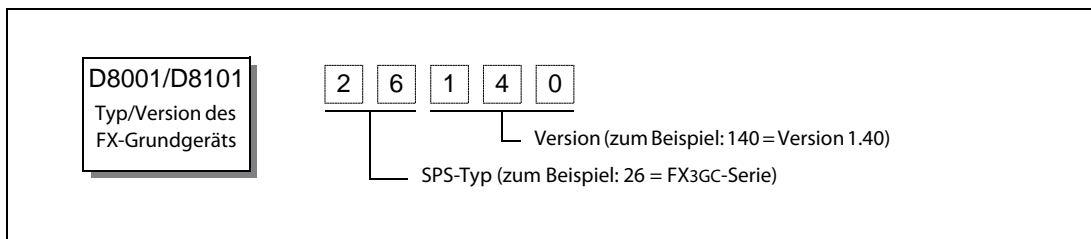


Abb. 2-17: Angabe der Version des Grundgeräts in den Sonderregistern D8001 und D8101

Übersicht der Versionen der FX3GC-Grundgeräte

Version	Seriennummer	Beschreibung
1.40	121**** (Januar 2012)	Neues Produkt
2.00	124**** (April 2012)	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützt die folgenden Funktionen des FX3U-16CCL-M: <ul style="list-style-type: none"> – Netzwerkparameter – Zugriff auf das Grundgerät über CC-Link – Speicherung der Daten zur Initialisierung dezentraler Stationen – CC-Link-Diagnose • Anschluss eines Ethernet-Moduls FX3U-ENET-ADP ist möglich. • Fehlermeldung und Fehlercodes für Sondermodulparameter wurden hinzugefügt (M8489 und D8489).
2.10	134**** (April 2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützt die Funktion des FX3U-ENET-ADP zur Änderung der IP-Adresse.

Tab. 2-21: Versionen der FX3GC-Grundgeräte

2.8 Auslegung eines Systems

In der folgenden Abbildung sind die Geräte und Module, die an ein FX3GC-Grundgerät angeschlossen werden können, in Gruppen von **A** bis **E** eingeteilt. Die Module der Gruppen **C** und **D** sind im Abschnitt 2.11.3 im Einzelnen aufgeführt.

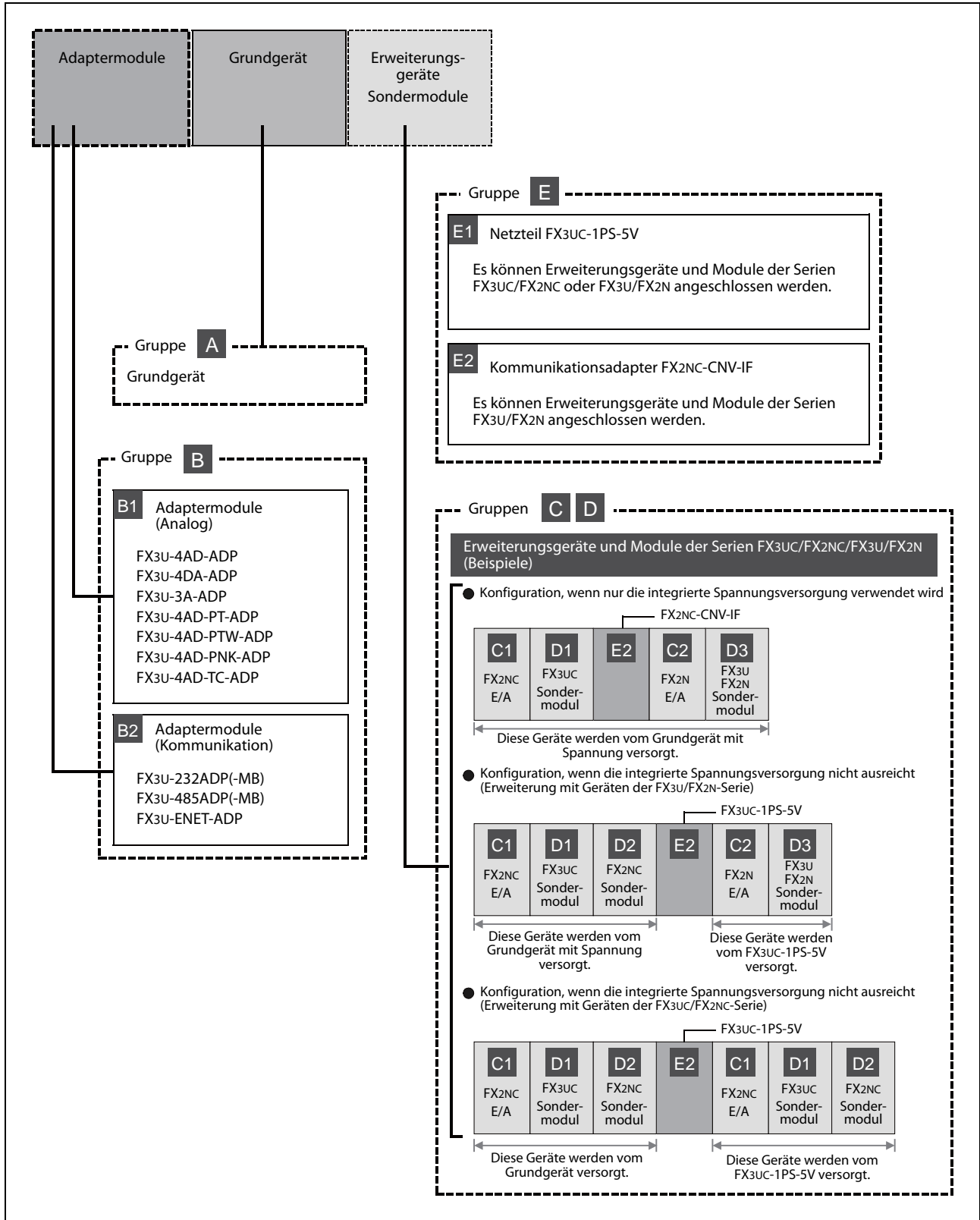


Abb. 2-18: Beispiel für ein System mit einem FX3GC-Grundgerät

2.9 Konfigurationsregeln

Bei der Auslegung eines SPS-Systems müssen berücksichtigt werden:

- die maximale Anzahl der Ein- und Ausgänge.
- die maximale Anzahl der anschließbaren Module.
- die Stromaufnahme der Module.

Anzahl der Ein- und Ausgänge

- Bis zu 128 Ein- und Ausgänge können im Grundgerät und in Erweiterungsgeräten erfasst bzw. angesteuert werden.
- Falls über ein CC-Link-Netzwerk oder AnyWireASLINK dezentrale E/A-Stationen angeschlossen sind, können dort ebenfalls bis zu 128 Ein- und Ausgänge angesprochen werden.
- Die Summe der Ein- und Ausgänge im Grundgerät und in Erweiterungsgeräten sowie in dezentralen E/A-Stationen darf 256 Ein- und Ausgänge nicht überschreiten.

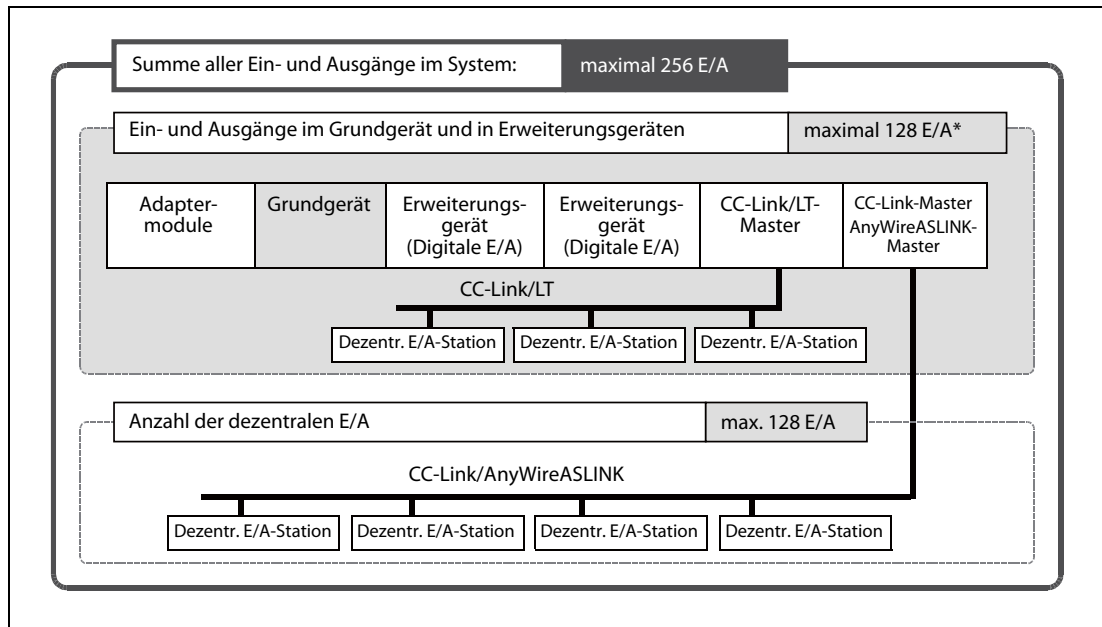


Abb. 2-19: Anzahl der Ein- und Ausgänge in einem System mit einem FX3GC-Grundgerät

* In dieser Anzahl sind auch die Ein- und Ausgänge enthalten, die durch Sondermodule belegt werden.

Anzahl der anschließbaren Module

Die folgende Abbildung zeigt, wie viele Erweiterungs-, Sonder- und Adaptermodule an ein Grundgerät der FX3GC-Serie angeschlossen werden können. Weitere Informationen hierzu enthält der Abschnitt 2.11.2.

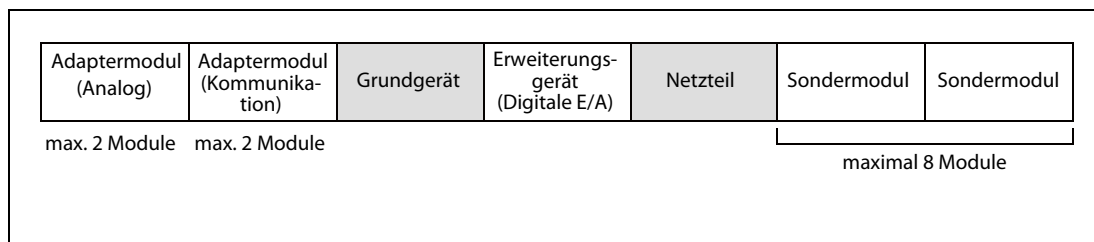


Abb. 2-20: Anzahl der anschließbaren Module in einem System mit einem FX3GC-Grundgerät

Bitte beachten Sie die folgenden Einschränkungen:

- FX3U-16CCL-M (CC-Link-Master-Modul)
 - In einem System kann nur ein FX3U-16CCL-M verwendet werden.
 - Ein FX3U-16CCL-M kann nicht zusammen mit einem FX2N-16CCL-M betrieben werden.
- FX3U-64CCL
 - In einem System kann nur ein FX3U-64CCL verwendet werden.
- FX2N-16CCL-M (CC-Link-Master-Modul)
 - Falls mehr als ein FX2N-16CCL-M installiert wird, können an den weiteren Modulen keine dezentralen E/A-Stationen angeschlossen werden.
 - Ein FX2N-16CCL-M kann nicht zusammen mit einem FX3U-16CCL-M oder einem FX3U-128ASL-M betrieben werden.
- FX3U-128ASL-M (AnyWireASLINK-Master-Modul)
 - In einem System kann nur ein FX3U-128ASL-M verwendet werden.
 - Ein FX3U-128ASL-M kann nicht zusammen mit einem FX2N-16CCL-M betrieben werden.

Berechnung der Stromaufnahme

Die einzelnen Module eines SPS-Systems werden vom FX3GC-Grundgerät oder einem zusätzlichen Netzteil FX3UC-1PSU-5V mit Spannung versorgt.

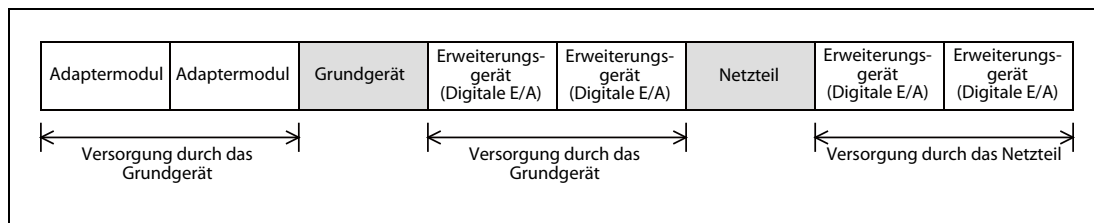


Abb. 2-21: Abhängig von der Position eines Moduls wird es von verschiedenen Spannungsquellen versorgt.

Die Berechnung der Stromaufnahme ist im Abschnitt 2.11.1 näher erläutert.

2.10 Anzahl der Ein- und Ausgänge und max. Anzahl der E/A

Maximale Anzahl der Ein- und Ausgänge

Im Grundgerät und in Erweiterungsgeräten können bis zu 128 Ein- und Ausgänge erfasst bzw. angesteuert werden.

In dezentralen E/A-Stationen (CC-Link oder AnyWireASLINK) können ebenfalls bis zu 128 Ein- und Ausgänge angesprochen werden.

Die Summe der Ein- und Ausgänge im Grundgerät und in Erweiterungsgeräten sowie in dezentralen E/A-Stationen darf 256 Ein- und Ausgänge nicht überschreiten.

2.10.1 Berechnung der Anzahl der Ein- und Ausgänge im SPS-System

Um die gesamte Anzahl der Ein- und Ausgänge (E/A) in einem System zu ermitteln, werden die Ein- und Ausgänge des Grundgeräts und der Erweiterungsgeräte sowie die durch Sondermodule belegten Ein-/Ausgänge addiert. Dezentrale Ein- und Ausgänge in dezentralen Stationen eines CC-Link- oder AnyWireASLINK-Netzwerks werden ebenfalls berücksichtigt.

HINWEIS

Adaptermodule der FX3U-Serie, die an der linken Seite eines FX3GC-Grundgeräts angeschlossen werden, belegen keine Ein- und Ausgänge im Grundgerät.

① Ermittlung der Ein- und Ausgänge im Grundgerät und in Erweiterungsgeräten

Addieren Sie mit Hilfe der Tabellen im Abschnitt 2.1 die Anzahl der Eingänge (X) und der Ausgänge (Y) im Grundgerät und den installierten Erweiterungsgeräten.

② Ermittlung der dezentralen Ein- und Ausgänge, die an ein CC-LINK/LT-Master-Modul FX2N-64CL-M angeschlossen sind.

Wie die Anzahl der dezentralen Ein- und Ausgänge ermittelt werden kann, ist in der Bedienungsanleitung zum FX2N-16CCL-M beschrieben.

③ Berechnung der durch Sondermodule belegten Ein- und Ausgänge

Jedes Sondermodul (d.h. ein Modul, das mit FROM- und TO-Anweisungen angesprochen werden kann), belegt 8 Ein- und 8 Ausgänge im Grundgerät. Die durch Sondermodule belegten Ein- und Ausgänge können daher mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$\text{Anzahl der Sondermodule} \times 8 = \text{Anzahl der durch Sondermodule belegten Ein- und Ausgänge}$$

④ Berechnung und Prüfung der Summe der Ein- und Ausgänge

Addieren Sie die unter ① bis ③ ermittelten Ein- und Ausgänge. Die Summe darf den Wert 128 nicht überschreiten!

$$E/A \text{ im Grundgerät} + E/A \text{ in Erweiterungsgeräten} + \text{dezentrale E/A (FX2N-64CL-M)} + E/A \text{ für Sondermodule} \leq 128$$

⑤ Ermittlung der dezentralen Ein- und Ausgänge, die an ein CC-Link- oder AnyWireASLINK-Netzwerk angeschlossen sind

Falls ein CC-Link- oder AnyWireASLINK-Master-Modul installiert ist, darf die Summe der Ein- und Ausgänge der dezentralen Stationen im Netzwerk den Wert 128 nicht überschreiten. Die Summe der dezentralen Ein- und Ausgänge und der im Schritt ④ ermittelten Ein- und Ausgänge darf maximal 256 betragen.

Die Berechnung der Ein- und Ausgänge in einem CC-Link-Netzwerk (Master-Modul FX3U-16CCL-M oder FX2N-16CCL-M) wird im folgenden Abschnitt 2.10.2 erläutert.

Die Berechnung der Ein- und Ausgänge in einem AnyWireASLINK-Netzwerk (Master-Modul FX3U-128ASL-M) wird im Abschnitt 2.10.3 behandelt.

2.10.2 Dezentrale Ein- und Ausgänge in einem CC-Link-Netzwerk

Jede dezentrale E/A-Station belegt 32 Ein- und Ausgänge. Dabei spielt die Anzahl der dezentralen Ein- und Ausgänge der Station keine Rolle.

$$\text{Anzahl der dezentralen E/A-Stationen} \times 32 = \text{Anzahl der E/A im CC-Link-Netzwerk}$$

Die Summe der Ein- und Ausgänge der dezentralen Stationen darf den Wert 128 nicht überschreiten.

HINWEIS

Wird ein CC-Link-Netzwerk zusammen mit einem AnyWireASLINK-Netzwerk betrieben, darf die Summe der Ein- und Ausgänge der dezentralen Stationen in beiden Netzwerken den Wert 128 nicht überschreiten.

Werden CC-Link-Parameter durch ein Ablaufprogramm eingestellt, werden alle nicht verwendeten dezentralen E/A belegt und stehen nicht mehr zur Verfügung. Falls ein AnyWireASLINK-Master-Modul nach einem FX3U-16CCL-M installiert ist (d.h. weiter entfernt vom SPS-Grundgerät als das FX3U-16CCL-M), stellen Sie die CC-Link-Parameter bitte über Netzwerkparameter ein. Weitere Informationen hierzu enthält die Bedienungsanleitung zum FX3U-128ASL-M.

Wenn die dezentralen Ein- und Ausgänge zu der im Abschnitt 2.10.1 berechneten Anzahl der E/A im zentralen System addiert werden, darf die Summe max. 256 betragen.

$$(E/A \text{ im Grundgerät} + E/A \text{ in Erweiterungsgeräten} + \text{dezentrale E/A (FX2N-64CL-M)} + E/A \text{ für Sondermodule}) + E/A \text{ im CC-Link-Netzwerk} \leq 256$$

Beispiel

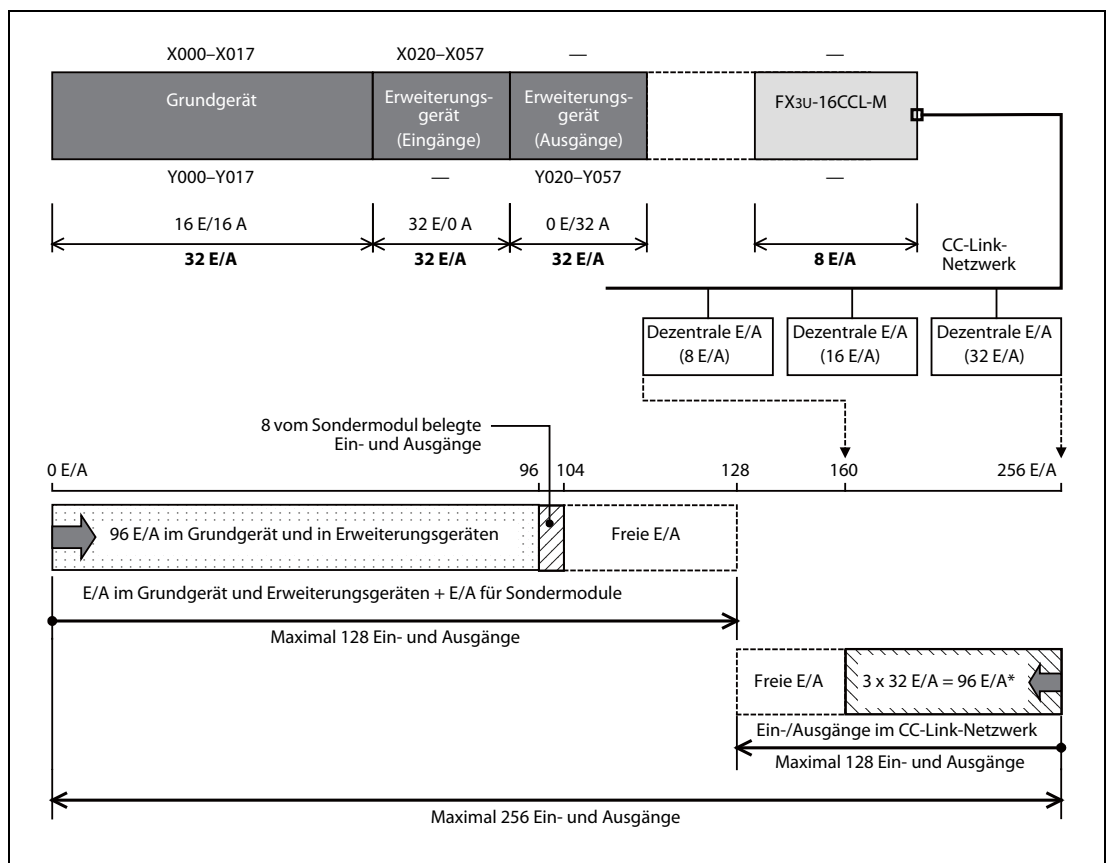


Abb. 2-22: Beispiel zur Ermittlung der Anzahl der Ein- und Ausgänge in einer Konfiguration mit dezentralen E/A-Stationen im CC-Link

* Jede dezentrale E/A-Station belegt, unabhängig von der tatsächlichen Anzahl der Ein- und Ausgänge, 32 E/A.

2.10.3 Dezentrale Ein- und Ausgänge in einem AnyWireASLINK-Netzwerk

Die Anzahl der Ein- und Ausgänge der dezentralen E/A-Stationen in einem AnyWireASLINK-Netzwerk wird mit den Drehschaltern am Master-Modul FX3U-128ASL-M eingestellt.

Die Summe der Ein- und Ausgänge der dezentralen Stationen darf den Wert 128 nicht überschreiten.

HINWEIS

Wird ein AnyWireASLINK-Netzwerk zusammen mit einem CC-Link-Netzwerk betrieben, darf die Summe der Ein- und Ausgänge der dezentralen Stationen in beiden Netzwerken den Wert 128 nicht überschreiten. Weitere zur Einstellung der Anzahl der Ein- und Ausgänge enthält die Bedienungsanleitung zum FX3U-128ASL-M.

Wenn die dezentralen Ein- und Ausgänge zu der im Abschnitt 2.10.1 berechneten Anzahl der E/A im zentralen System addiert werden, darf die Summe max. 256 betragen.

$$(E/A \text{ im Grundgerät} + E/A \text{ in Erweiterungsgeräten} + \text{dezentrale E/A (FX2N-64CL-M)} + E/A \text{ für Sondermodule}) + E/A \text{ im AnyWireASLINK-Netzwerk} \leq 256$$

Beispiel

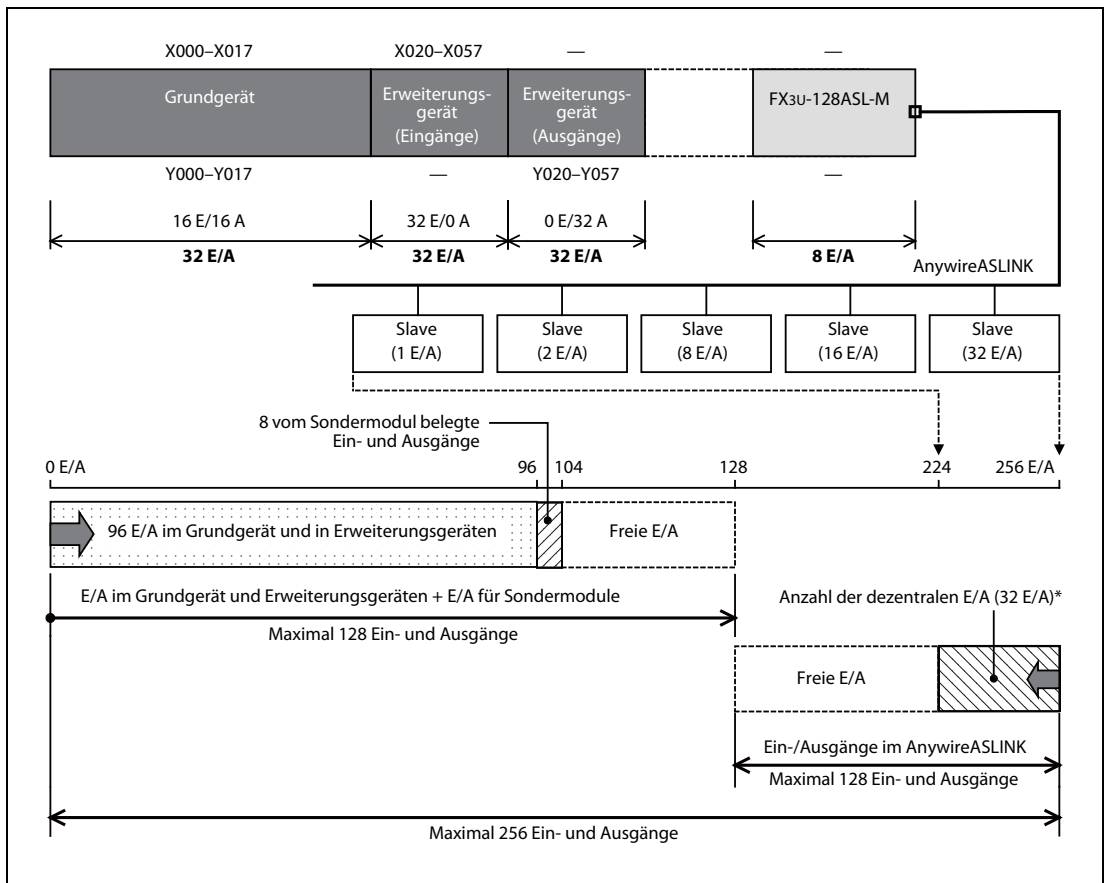


Abb. 2-23: Beispiel zur Ermittlung der Anzahl der Ein- und Ausgänge in einer Konfiguration mit dezentralen E/A-Stationen im AnyWireASLINK

* In diesem Beispiel werden 27 dezentrale E/A belegt (3 x 8 E/A + 2 E/A + 1 E/A). Da diese Anzahl an den Drehschaltern der AnyWireASLINK-Master-Station nicht eingestellt werden kann, werden 32 dezentrale E/A eingestellt.

2.11 Erweiterung eines Grundgeräts

2.11.1 Berechnung der Stromaufnahme

Bei einer Erweiterung eines Grundgeräts der MELSEC FX3GC-Serie muss die Stromaufnahme der zusätzlichen Module berücksichtigt werden. Die 5-V-Spannungsquelle des Grundgeräts liefert bis zu 400 mA für die Versorgung der angeschlossenen Geräte.

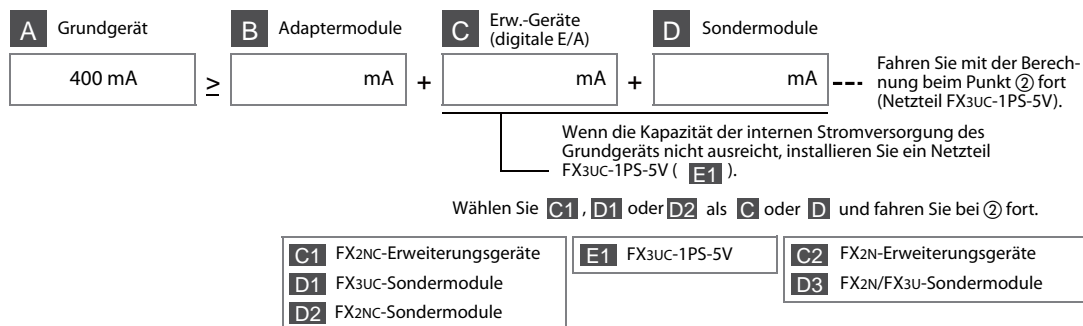
Falls die Kapazität eines Grundgeräts nicht zur Versorgung aller vorgesehenen Module ausreicht, kann ein Netzteil FX3UC-1PS-5V verwendet werden.

HINWEIS

Pro SPS-System mit einem FX3GC-Grundgerät kann nur ein Netzteil FX3UC-1PS-5V installiert werden.

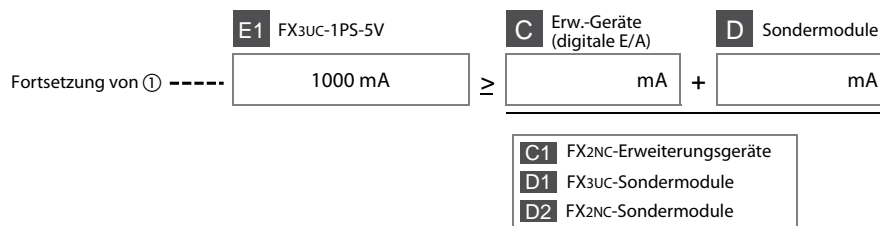
① Berechnung der Stromaufnahme von Modulen, die vom Grundgerät mit Spannung versorgt werden können

Vergewissern Sie sich, dass die Stromaufnahme der angeschlossenen Module die Kapazität der im Grundgerät integrierten Stromversorgung nicht überschreitet.

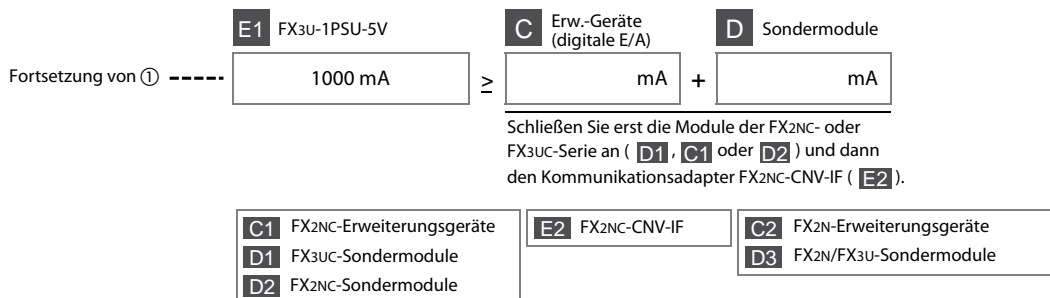


② Berechnung der Stromaufnahme von Modulen, die von einem Netzteil FX3UC-1PS-5V mit Spannung versorgt werden können

– Wenn zur Erweiterung nur Module der FX2NC- oder FX3U-Serie angeschlossen sind.



– Wenn zur Erweiterung Module der FX2N-, FX2NC-, FX3U- oder FX3UC-Serie angeschlossen sind.*



* Um Module der FX2N- oder FX3U-Serie an ein FX3GC-Grundgerät anzuschließen, ist ein Kommunikationsadapter FX2NC-CNV-IF oder ein Netzteil FX3UC-1PS-5V erforderlich.

2.11.2 Einschränkungen bei der Anzahl der Module in den einzelnen Gruppen

Adaptermodule **B**

- Analoge Adaptermodule **B1**

An ein FX3GC-Grundgerät können maximal zwei analoge Adaptermodule angeschlossen werden.

- Kommunikations-Adaptermodule **B2**

An ein FX3GC-Grundgerät können maximal zwei analoge Adaptermodule angeschlossen werden.

HINWEIS

Pro SPS-System mit einem FX3GC-Grundgerät kann nur ein Ethernet-Adaptermodul FX3U-ENET-ADP installiert werden.

Erweiterungsgeräte **C** und Sondermodule **D**

- Wenn ein Netzteil FX3UC-1PS-5V verwendet wird.

- In einem System können bis zu acht Sondermodule installiert werden.
- In dem Bereich, der durch das Grundgerät mit Spannung versorgt wird, können maximal zwei Sondermodule installiert werden.
- Nach einem FX2NC-CNV-IF können insgesamt bis zu vier Erweiterungsgeräte und Sondermodule angeschlossen werden.
- Bei einigen Modulen bestehen zusätzliche Einschränkungen bei der Anzahl der an ein Grundgerät oder Netzteil anschließbaren Module (siehe Tabellen 2-22 und 2-23 auf der folgenden Seite).

- Wenn kein Netzteil FX3UC-1PS-5V verwendet wird.

- In einem System können bis zu zwei Sondermodule installiert werden.
- Nach einem FX2NC-CNV-IF können insgesamt bis zu vier Erweiterungsgeräte und Sondermodule angeschlossen werden.
- Bei einigen Modulen bestehen zusätzliche Einschränkungen bei der Anzahl der an ein Grundgerät oder Netzteil anschließbaren Module (siehe Tabellen 2-22 und 2-23 auf der folgenden Seite).

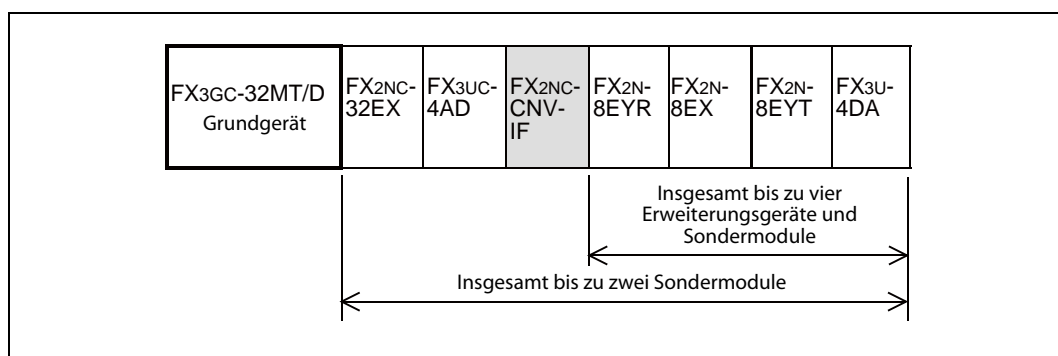


Abb. 2-24: Beispiel für eine Systemkonfiguration mit Erweiterungsgeräten und Sondermodulen

● Weitere Einschränkungen

Zusätzlich zu den auf der vorherigen Seite aufgeführten Einschränkungen ist bei den folgenden Modulen die Anzahl der an ein Grundgerät oder ein Netzteil FX3UC-1PS-5V anschließbaren Module begrenzt.

- Erweiterungsgeräte/Sondermodule FX2N-2AD und FX2N-2DA

Modul	Anschluss der Module an	
	Grundgerät FX3GC-32MT/D	Netzgerät FX3UC-1PS-5V
FX2NC-16EYR-T	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn kein FX2NC-16EYR-T installiert ist: Insgesamt können bis zu vier Module angeschlossen werden. • Wenn ein FX2NC-16EYR-T installiert ist: - Falls ein FX2N-2AD oder FX2N-2DA verwendet wird, können insgesamt bis zu vier Module angeschlossen werden. - Falls kein FX2N-2AD oder FX2N-2DA verwendet wird, können insgesamt bis zu fünf Module angeschlossen werden. 	Insgesamt können bis zu fünf Module angeschlossen werden.
FX2N-8ER		
FX2N-8EYR		
FX2N-8EYR-S-ES/UL		
FX2N-8EYT		
FX2N-8EYT-H		
FX2N-16EYR		
FX2N-2AD*		
FX2N-2DA*		

Tab. 2-22: Einschränkungen bei einem Grundgerät FX3GC-32MT/D

Modul	Anschluss der Module an	
	Grundgerät FX3GC-32MT/DSS	Netzgerät FX3UC-1PS-5V
FX2NC-16EYR-T-DS	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn kein FX2NC-16EYR-T-DS installiert ist: Insgesamt können bis zu vier Module angeschlossen werden. • Wenn ein FX2NC-16EYR-T-DS installiert ist: - Falls ein FX2N-2AD oder FX2N-2DA verwendet wird, können insgesamt bis zu vier Module angeschlossen werden. - Falls kein FX2N-2AD oder FX2N-2DA verwendet wird, können insgesamt bis zu fünf Module angeschlossen werden. 	Insgesamt können bis zu fünf Module angeschlossen werden.
FX2N-8ER-ES/UL		
FX2N-8EYR-ES/UL		
FX2N-8EYR-S-ES/UL		
FX2N-8EYT-ESS/UL		
FX2N-16EYR-ES/UL		
FX2N-2AD*		
FX2N-2DA*		

Tab. 2-23: Einschränkungen bei einem Grundgerät FX3GC-32MT/DSS

* Das FX2N-2AD und das FX2N-2DA sind Sondermodule. Bitte beachten Sie, dass die Anzahl der in einem System installierbaren Sondermodule eingeschränkt ist.

- FX3U-16CCL-M (CC-Link-Master-Modul)
In einem System kann nur ein FX3U-16CCL-M verwendet werden.
Ein FX3U-16CCL-M kann nicht zusammen mit einem FX2N-16CCL-M betrieben werden.
- FX3U-64CCL
In einem System kann nur ein FX3U-64CCL verwendet werden.
- FX2N-16CCL-M (CC-Link-Master-Modul)
Falls mehr als ein FX2N-16CCL-M installiert wird, können an den weiteren Modulen keine dezentralen E/A-Stationen angeschlossen werden.
Ein FX2N-16CCL-M kann nicht zusammen mit einem FX3U-16CCL-M oder einem FX3U-128ASL-M betrieben werden.
- FX3U-128ASL-M (AnyWireASLINK-Master-Modul)
In einem System kann nur ein FX3U-128ASL-M verwendet werden.
Ein FX3U-128ASL-M kann nicht zusammen mit einem FX2N-16CCL-M betrieben werden.

Netzteil FX3UC-1PS-5V E1

In einem System kann nur ein Netzteil FX3UC-1PS-5V verwendet werden.

2.11.3 Belegte Ein-/Ausgänge und Stromaufnahme der Module

Die folgenden Tabellen geben an, wie viele Ein- und Ausgänge ein Modul in einem Grundgerät der FX3GC-Serie belegt und welchen Strom es aufnimmt.

Die Gleichspannung von 5 V wird den Modulen vom Grundgerät oder einem Netzteil FX3UC-1PS-5V zur Verfügung gestellt. Die Stromaufnahme muss bei der Erweiterung eines Grundgeräts berücksichtigt werden (siehe auch Abschnitt 2.11.1).

Adaptermodule **B**

Einteilung	Modul	Anzahl der belegten Ein-/Ausgänge	Stromaufnahme (5 V DC)
B1 Analoge Adaptermodule	FX3U-4AD-ADP	0	15 mA
	FX3U-4DA-ADP	0	15 mA
	FX3U-3A-ADP	0	20 mA
	FX3U-4AD-PT-ADP	0	15 mA
	FX3U-4AD-PTW-ADP	0	15 mA
	FX3U-4AD-PNK-ADP	0	15 mA
	FX3U-4AD-TC-ADP	0	15 mA
B2 Kommunikations-Adaptermodule	FX3U-232ADP(-MB)	0	30 mA
	FX3U-485ADP(-MB)	0	20 mA
	FX3U-ENET-ADP	0	30 mA

Tab. 2-24: Belegte E/A und Stromaufnahme der Adaptermodule der MELSEC FX3U-Serie

Erweiterungsgeräte **C**

Einteilung	Modul	Anzahl der belegten Ein-/Ausgänge	Stromaufnahme (5 V DC)
C1 Erweiterungsgeräte der FX2NC-Serie	FX2NC-16EX	16	30 mA
	FX2NC-16EX-DS		
	FX2NC-16EX-T	16	30 mA
	FX2NC-16EX-T-DS		
	FX2NC-16EYT	16	50 mA
	FX2NC-16EYT-DSS		
	FX2NC-16EYR-T	16	50 mA
	FX2NC-16EYR-T-DS		
	FX2NC-32EX	32	60 mA
	FX2NC-32EX-DS		
	FX2NC-32EYT	32	100 mA
FX2NC-32EYT-DSS			
C2 Erweiterungsgeräte der FX2N-Serie	FX2N-8ER	16	25 mA
	FX2N-8ER-ES/UL		
	FX2N-8EX	8	25 mA
	FX2N-8EX-ES/UL		
	FX2N-8EX-UA1/UL	8	25 mA
	FX2N-8EYR		
	FX2N-8EYR-ES/UL	8	30 mA
	FX2N-8EYR-S-ES/UL		
	FX2N-8EYT	8	30 mA
	FX2N-8EYT-ESS/UL		
FX2N-8EYT-H			

Tab. 2-25: Belegte E/A und Stromaufnahme der Erweiterungsgeräte

Einteilung	Modul	Anzahl der belegten Ein-/Ausgänge	Stromaufnahme (5 V DC)
C2 Erweiterungsgeräte der FX2N-Serie	FX2N-16EX	16	45 mA
	FX2N-16EX-ES/UL		
	FX2N-16EX-C	16	40 mA
	FX2N-16EXL-C	16	35 mA
	FX2N-16EYR	16	40 mA
	FX2N-16EYR-ES/UL		
	FX2N-16EYT	16	180 mA
	FX2N-16EYT-ESS/UL		
	FX2N-16EYT-C		
	FX2N-16EYS	16	160 mA

Tab. 2-25: Belegte E/A und Stromaufnahme der Erweiterungsgeräte

Sondermodule **D**

Einteilung	Modul	Anzahl der belegten Ein-/Ausgänge	Stromaufnahme (5 V DC)
D1 Sondermodul der FX3UC-Serie	FX3UC-4AD	8	100 mA
D2 Sondermodule der FX2NC-Serie	FX2NC-4AD	8	50 mA
	FX2NC-4DA	8	30 mA
D3 Sondermodule der FX2N- und FX3U-Serie	FX2N-2AD	8	20 mA
	FX2N-2DA	8	30 mA
	FX2N-4AD	8	30 mA
	FX2N-4AD-PT	8	30 mA
	FX2N-4AD-TC	8	30 mA
	FX2N-4DA	8	30 mA
	FX2N-5A	8	70 mA
	FX2N-8AD	8	50 mA
	FX2N-2LC	8	70 mA
	FX3U-4AD	8	110 mA
	FX3U-4DA	8	120 mA
	FX3U-4LC	8	160 mA
	FX2N-16CCL-M	8 ^①	—
	FX2N-32CCL	8	130 mA
	FX2N-64CL-M	8 ^②	190 mA
	FX3U-16CCL-M	8 ^①	—
	FX3U-64CCL	8	—
	FX3U-128ASL-M	8 ^③	130 mA

Tab. 2-26: Belegte E/A und Stromaufnahme der Sondermodule

- ① Pro dezentraler E/A-Station im CC-Link-Netzwerk werden zusätzlich 32 Ein- und Ausgänge belegt.
 ② Zusätzlich wird die Anzahl der Ein- und Ausgänge der dezentralen E/A-Stationen belegt.
 ③ Zusätzlich wird die Anzahl Ein- und Ausgänge belegt, die mit den Drehschaltern eingestellt ist.

Netzteil und Kommunikationsadapter **E**

Einteilung	Modul	Anzahl der belegten Ein-/Ausgänge	Stromaufnahme (5 V DC)
E1 Netzteil	FX3UC-1PS-5V	0	—
E2 Kommunikations-Adaptermodule	FX2NC-CNV-IF	0	—

Tab. 2-27: Netzteil und Kommunikationsadapter belegen keine E/A und nehmen keinen Strom auf.

2.11.4 Berechnungsbeispiel 1 zur Systemkonfiguration

Systemkonfiguration

Bei diesem Beispiel wird als Grundgerät ein FX3GC-32MT/D verwendet.

FX3U-485ADP (-MB)	FX3U-232ADP (-MB)	FX3GC-32MT/D	FX2NC-16EX	FX2NC-16EYR-T	FX3UC-4AD	FX2NC-CNV-IF	FX3U-4DA	FX2N-16EX	FX2N-16EYR
-------------------	-------------------	---------------------	------------	---------------	-----------	--------------	----------	-----------	------------

Abb. 2-25: Systemkonfiguration für dieses Beispiel

Prüfung der Systemkonfiguration

- Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge

Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge		
① Grundgerät		Summe von ①
FX3GC-32MT/D	32 E/A	32 E/A
② Erweiterungsgeräte		Summe von ②
FX2NC-16EX	16 E/A	16 + 16 + 16 + 16 = 64
FX2NC-16EYR-T	16 E/A	
FX2N-16EX	16 E/A	
FX2N-16EYR	16 E/A	
③ Kommunikationsadapter		Summe von ③
FX2NC-CNV-IF	0 E/A	0 E/A
④ Adaptermodule		Summe von ④
FX3U-232ADP(-MB)	0 E/A	0 + 0 = 0
FX3U-232ADP(-MB)	0 E/A	
⑤ Sondermodule		Summe von ⑤
FX3UC-4AD	8 E/A	8 + 8 = 16
FX3U-4DA	8 E/A	
Summe aller belegten Ein- und Ausgänge im System		① + ② + ③ + ④ + ⑤ = 32 + 64 + 0 + 0 + 16 = 112 E/A ≤ 128 E/A

Im System werden 112 Ein- und Ausgänge belegt. Dadurch ist die Forderung erfüllt, dass durch das Grundgerät, Erweiterungsgeräte und Sondermodule maximal 128 E/A belegt werden dürfen.

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

● Prüfung der Stromaufnahme aus der 5-V-Versorgung

Kapazität der 5-V-Spannungsversorgung und Stromaufnahme	
① Stromversorgung	
FX3GC-32MT/D	400 mA
② „Verbraucher“	
FX3U-485ADP(-MB)	20 mA
FX3U-232ADP(-MB)	30 mA
FX2NC-16EX	30 mA
FX2NC-16EYR-T	50 mA
FX3UC-4AD	100 mA
FX2NC-CNV-IF	0 mA
FX3U-4DA	120 mA
FX2N-16EX	45 mA
FX2N-16EYR	40 mA

① Stromversorgung - ② „Verbraucher“ = 400 mA - 343 mA = -35 mA
--

Die Stromaufnahme der Module überschreitet die Kapazität der Stromversorgung um 35 mA!

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden nicht eingehalten

Es muss ein zusätzliches Netzteil FX3UC-1PS-5V installiert werden.

● Anzahl der installierten Module

- Anzahl der Adaptermodule

An ein Grundgerät FX3GC-32MT/D können bis zu zwei analoge Adaptermodule und bis zu zwei Kommunikationsadaptermodule angeschlossen werden.

In dieser Systemkonfiguration sind nur zwei Kommunikationsadaptermodule angeschlossen, dadurch sind die oben genannten Bedingungen erfüllt.

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

- Erweiterungsgeräte und Sondermodule

Wenn kein zusätzliches Netzteil FX3UC-1PS-5V installiert ist, können an ein Grundgerät FX3GC-32MT/D bis zu zwei Sondermodule angeschlossen werden.

Nach dem Kommunikationsadapter FX2NC-CNV-IF können insgesamt bis zu vier Erweiterungsgeräte und Sondermodule angeschlossen werden.

In dieser Systemkonfiguration treten keine Probleme auf, weil nur zwei Sondemodule angeschlossen sind und so die maximale Anzahl der anschließbaren Sondermodule nicht überschritten wird.

Nach dem Kommunikationsadapter FX2NC-CNV-IF sind insgesamt nur drei Erweiterungsgeräte und Sondermodule installiert. Dadurch tritt auch hier kein Problem auf.

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

– Andere Einschränkungen

Bei bestimmten Modulen ist die Anzahl der an ein Grundgerät anschließbaren Module auf nur vier oder fünf Module beschränkt. Falls mehr als fünf Module angeschlossen werden sollen, muss ein Netzteil FX3UC-1PS-5V verwendet werden (siehe Abschnitt 2.11.2).

Diese Beispielkonfiguration enthält die folgenden Module, bei denen die Anzahl der anschließbaren Module eingeschränkt ist:

- FX2NC-16EYR-T
- FX2N-16EYR

Da aber nicht mehr als fünf Module installiert sind und dadurch die Bedingung erfüllt wird, gibt es bei dieser Systemkonfiguration keine Probleme.

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

Erneute Prüfung nach Korrektur der Systemkonfiguration

Da die Stromaufnahme der Module die Kapazität der im Grundgerät integrierten Stromversorgung überschreitet, muss ein Netzteil FX3UC-1PS-5V installiert werden. Dabei wird das Netzteil an Stelle des Kommunikationsadapters FX2NC-CNV-IF installiert.

FX3U-485ADP (-MB)	FX3U-232ADP (-MB)	FX3GC-32MT/D	FX2NC-16EX	FX2NC-16EYR-T	FX3UC-4AD	FX3UC-1PS-5V	FX3U-4DA	FX2N-16EX	FX2N-16EYR
-------------------	-------------------	--------------	------------	---------------	-----------	--------------	----------	-----------	------------

Abb. 2-26: Geänderte Systemkonfiguration mit Netzteil für dieses Beispiel

- Anzahl der Ein- und Ausgänge prüfen

Die Anzahl der Ein- und Ausgänge im System hat sich nicht verändert. Es werden 112 von 128 möglichen Ein- und Ausgängen belegt.

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

- Prüfung der Stromaufnahme aus der 5-V-Versorgung
 - Prüfung für die Module, die vom Grundgerät mit Spannung versorgt werden

Kapazität der 5-V-Spannungsversorgung und Stromaufnahme	
① Stromversorgung	
FX3GC-32MT/D	400 mA
② „Verbraucher“	
FX3U-485ADP(-MB)	20 mA
FX3U-232ADP(-MB)	30 mA
FX2NC-16EX	30 mA
FX2NC-16EYR-T	50 mA
FX3UC-4AD	100 mA
	230 mA

① Stromversorgung – ② „Verbraucher“ = 400 mA - 230 mA = **170 mA** ≥ 0 mA

Die Stromaufnahme der Module ist mit 230 mA geringer als die Kapazität der Stromversorgung (400 mA).

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

- Prüfung für die Module, die vom Netzteil mit Spannung versorgt werden

Kapazität der 5-V-Spannungsversorgung und Stromaufnahme	
① Stromversorgung	
FX3UC-1PS-5V	1000 mA
② „Verbraucher“	
FX3U-4DA	120 mA
FX2N-16EX	45 mA
FX2N-16EYR	40 mA
	205 mA

① Stromversorgung – ② „Verbraucher“ = 1000 mA - 205 mA = **795 mA** ≥ 0 mA

Die Stromaufnahme der Module ist mit 205 mA geringer als die Kapazität des Netzteils (1000 mA).

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

- Prüfung, ob die Einschränkungen bei der Anzahl der Module eingehalten werden
Die Anzahl der Erweiterungsgeräte und Sondermodule wurde nicht verändert.

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

- Ergebnis der Prüfung der Systemkonfiguration
Das System kann betrieben werden, wenn in der ursprünglichen Konfiguration (siehe Abb. 2-25) der Kommunikationsadapter FX2NC-CNV-IF durch ein Netzteil FX3UC-1PS-5V ersetzt wird.

2.11.5 Berechnungsbeispiel 2 zur Systemkonfiguration

Systemkonfiguration

Diese Konfiguration enthält neben einem Grundgerät FX3GC-32MT/D noch ein CC-Link/LT- und ein CC-Link-Netzwerk.

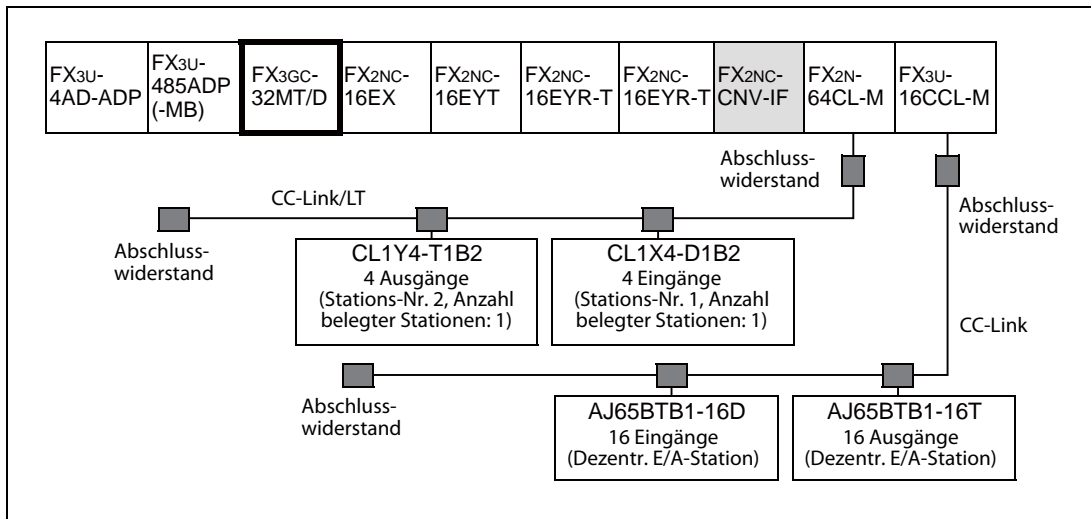


Abb. 2-27: Systemkonfiguration mit CC-Link-Netzwerken für dieses Beispiel

Prüfung der Systemkonfiguration

- Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät und Erweiterungsgeräten

Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge		
① Grundgerät		Summe von ①
FX3GC-32MT/D	32 E/A	32 E/A
② Erweiterungsgeräte		Summe von ②
FX2NC-16EX	16 E/A	16 + 16 + 16 + 16 = 64
FX2NC-16EYT	16 E/A	
FX2NC-16EYR-T	16 E/A	
FX2NC-16EYR-T	16 E/A	
③ Kommunikationsadapter		Summe von ③
FX2NC-CNV-IF	0 E/A	0 E/A
④ Adaptermodule		Summe von ④
FX3U-232ADP(-MB)	0 E/A	0 + 0 = 0
FX3U-4AD-ADP	0 E/A	
⑤ Ein-/Ausgänge im CC-Link/LT-Netzwerk		Summe von ⑤
CL1X4-D1B2	4 E/A	4 + 4 = 8
CL1Y4-T1B2	4 E/A	
⑥ Sondermodule		Summe von ⑥
FX2N-64CL-M	8 E/A	8 + 8 = 16
FX3U-16CCL-M	8 E/A*	
Summe der belegten Ein- und Ausgänge im System		① + ② + ③ + ④ + ⑤ + ⑥ = 32 + 64 + 0 + 0 + 8 + 16 = 120 E/A ≤ 128 E/A

* Die Anzahl der Ein- und Ausgänge in den dezentralen E/A-Stationen des CC-Link-Netzwerks werden in dieser Berechnung noch nicht berücksichtigt.

Es werden 120 Ein-/Ausgänge belegt. Der maximal zulässige Wert von 128 E/A wird nicht überschritten.

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

● Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge in dezentralen E/A-Stationen

Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge		
⑦ Dezentr. E/A-Stationen im CC-Link-Netzwerk		Summe von ⑦
AJ65BTB1-16D	32 E/A	32 + 32 = 64
AJ65BTB1-16T	32 E/A	
Summe der durch dezentrale E/A-Stationen belegten Ein- und Ausgänge		64 E/A ≤ 128 E/A

Es werden 64 Ein-/Ausgänge belegt. Der maximal zulässige Wert von 128 E/A wird nicht überschritten.

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

● Prüfung der Stromaufnahme aus der 5-V-Versorgung

Kapazität der 5-V-Spannungsversorgung und Stromaufnahme	
① Stromversorgung	
FX3GC-32MT/D	400 mA
② „Verbraucher“	
FX3U-485ADP(-MB)	20 mA
FX3U-4AD-ADP	15 mA
FX2NC-16EX	30 mA
FX2NC-16EYT	50 mA
FX2NC-16EYR-T	50 mA
FX2NC-16EYR-T	50 mA
FX2NC-CNV-IF	0 mA
FX2N-64CL-M	190 mA
FX3U-16CCL-M	0 mA

① Stromversorgung – ② „Verbraucher“ = 400 mA - 405 mA = **-5 mA**

Die Stromaufnahme der Module überschreitet die Kapazität der Stromversorgung um 5 mA!

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden nicht eingehalten

Es muss ein zusätzliches Netzteil FX3UC-1PS-5V installiert werden.

● Anzahl der installierten Module

- Anzahl der Adaptermodule

An ein Grundgerät FX3GC-32MT/D können bis zu zwei analoge Adaptermodule und bis zu zwei Kommunikationsadaptermodule angeschlossen werden.

In dieser Systemkonfiguration sind nur zwei Kommunikationsadaptermodule angeschlossen, dadurch sind die oben genannten Bedingungen erfüllt.

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

- Erweiterungsgeräte und Sondermodule

Wenn kein zusätzliches Netzteil FX3UC-1PS-5V installiert ist, können an ein Grundgerät FX3GC-32MT/D bis zu zwei Sondermodule angeschlossen werden.

Nach dem Kommunikationsadapter FX2NC-CNV-IF können insgesamt bis zu vier Erweiterungsgeräte und Sondermodule angeschlossen werden.

In dieser Systemkonfiguration treten keine Probleme auf, weil nur zwei Sondemodule angeschlossen sind und so die maximale Anzahl der anschließbaren Sondermodule nicht überschritten wird.

Nach dem Kommunikationsadapter FX2NC-CNV-IF sind insgesamt nur drei Erweiterungsgeräte und Sondermodule installiert. Dadurch tritt auch hier kein Problem auf.

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

- Andere Einschränkungen

Bei bestimmten Modulen ist die Anzahl der an ein Grundgerät anschließbaren Module auf nur vier oder fünf Module beschränkt. Falls mehr als fünf Module angeschlossen werden sollen, muss ein Netzteil FX3UC-1PS-5V verwendet werden (siehe Abschnitt 2.11.2).

Diese Beispielkonfiguration enthält zwei Module FX2NC-16EYR-T, bei denen die Anzahl der anschließbaren Module eingeschränkt ist.

Da aber nicht mehr als fünf Module installiert sind und dadurch die Bedingung erfüllt wird, gibt es bei dieser Systemkonfiguration keine Probleme.

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

Erneute Prüfung nach Korrektur der Systemkonfiguration

Da die Stromaufnahme der Module die Kapazität der im Grundgerät integrierten Stromversorgung überschreitet, muss ein Netzteil FX3UC-1PS-5V installiert werden. Dabei wird das Netzteil an Stelle des Kommunikationsadapters FX2NC-CNV-IF installiert.

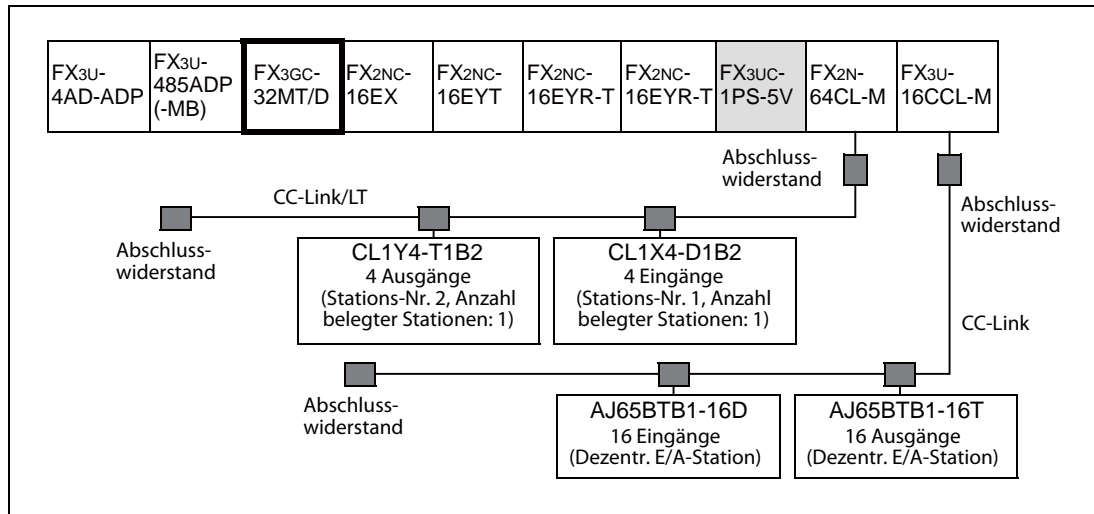


Abb. 2-28: Geänderte Systemkonfiguration mit Netzteil statt Kommunikationsadapter

- Anzahl der Ein- und Ausgänge prüfen

Die Anzahl der Ein- und Ausgänge im System hat sich nicht verändert. Im Grundgerät, in Erweiterungsgeräten und von Sondermodulen werden 120 von 128 möglichen Ein- und Ausgängen belegt.

In dezentralen E/A-Stationen werden 64 von 128 möglichen Ein- und Ausgängen belegt.

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

- Prüfung der Stromaufnahme aus der 5-V-Versorgung
 - Prüfung für die Module, die vom Grundgerät mit Spannung versorgt werden

Kapazität der 5-V-Spannungsversorgung und Stromaufnahme

① Stromversorgung		
FX3GC-32MT/D		400 mA
② „Verbraucher“		
FX3U-485ADP(-MB)	20 mA	
FX3U-4AD-ADP	15 mA	
FX2NC-16EX	30 mA	
FX2NC-16EYT	50 mA	
FX2NC-16EYR-T	50 mA	
FX2NC-16EYR-T	50 mA	

$$\text{① Stromversorgung} - \text{② „Verbraucher“} = 400 \text{ mA} - 215 \text{ mA} = \mathbf{185 \text{ mA}} \geq 0 \text{ mA}$$

Die Stromaufnahme der Module ist mit 215 mA geringer als die Kapazität der Stromversorgung (400 mA).

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

- Prüfung für die Module, die vom Netzteil mit Spannung versorgt werden

Kapazität der 5-V-Spannungsversorgung und Stromaufnahme

① Stromversorgung		
FX3UC-1PS-5V		1000 mA
② „Verbraucher“		
FX2N-64CL-M	190 mA	190 mA
FX3U-16CCL-M	0 mA	

$$\text{① Stromversorgung} - \text{② „Verbraucher“} = 1000 \text{ mA} - 190 \text{ mA} = \mathbf{810 \text{ mA}} \geq 0 \text{ mA}$$

Die Stromaufnahme der Module ist mit 190 mA geringer als die Kapazität des Netzteils (1000 mA).

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

- Prüfung, ob die Einschränkungen bei der Anzahl der Module eingehalten werden
Die Anzahl der Erweiterungsgeräte und Sondermodule wurde nicht verändert.

Die Bedingungen der Systemkonfiguration werden eingehalten

- Ergebnis der Prüfung der Systemkonfiguration

Das System kann betrieben werden, wenn in der ursprünglichen Konfiguration (siehe Abb. 2-27) der Kommunikationsadapter FX2NC-CNV-IF durch ein Netzteil FX3UC-1PS-5V ersetzt wird.

2.12 Zuordnung der E/A-Adressen

Beim Einschalten der Versorgungsspannung erkennt eine FX3GC-Steuerung angeschlossene Erweiterungsgeräte und Sondermodule und ordnet ihnen automatisch Ein- und Ausgangsadressen zu. Mit Ausnahme des Sondermoduls FX2N-64CL-M ist eine manuelle Einstellung in den SPS-Parametern nicht notwendig.

Durch die Adressen können die einzelnen Ein- und Ausgänge im Programm der SPS eindeutig angesprochen werden.

Adressierung der Ein- und Ausgänge

Die Ein- und Ausgänge einer SPS der MELSEC FX-Familie sind im oktalen Zahlensystem numeriert. Dabei wird als Basis die „8“ verwendet. Das heißt, immer wenn von 0 bis 7 gezählt wurde, erfolgt ein Übertrag in die nächste Stelle. Die Zahlen 8 und 9 existieren also nicht.

Dezimalzahl	Oktalzahl
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	10
9	11
10	12
11	13
12	14
13	15
14	16
15	17
16	20
:	:

Tab. 2-28:

Gegenüberstellung von dezimaler und oktaler Zählweise

Die Ein- und Ausgänge einer SPS der FX-Familie sind daher zum Beispiel so adressiert:

- X000 bis X007, X010 bis X017, X020 bis X027 X070 bis X077, X100 bis X107 usw.
- Y000 bis Y007, Y010 bis Y017, Y020 bis Y027 Y070 bis Y077, Y100 bis Y107 usw.

Ein- und Ausgänge in Erweiterungsgeräten

Bei der Adressenvergabe für Erweiterungsgeräte (Installation an der rechten Seite des Grundgeräts) werden die E/A-Adressen der vorherigen Module fortgesetzt. Die letzte Stelle der ersten Adresse eines Erweiterungsgeräts ist dabei immer eine „0“.

Auch wenn zum Beispiel die letzte Adresse eines vor dem Erweiterungsgerät installierten Moduls X043 ist, werden dem nächsten Modul Eingangsadressen ab X050 zugewiesen.

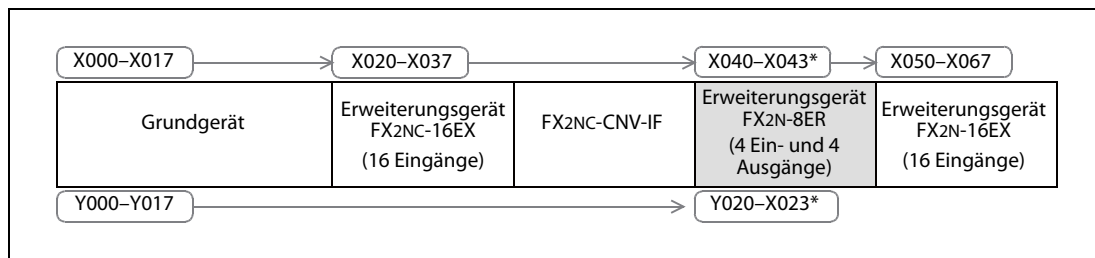


Abb. 2-29: Beispiel zur Zuordnung von Adressen in Erweiterungsgeräten

* Die Eingangsadressen X044 bis X047 und die Ausgangsadressen Y024 bis Y027 werden vom FX2N-8ER-ES/UL belegt, können aber nicht genutzt werden.

2.13 Sondermodulnummern

Sondermodule (Installation rechts neben dem Grundgerät), erhalten beim Einschalten der Versorgungsspannung der SPS automatisch eine Nummer aus dem Bereich 0 bis 7 (Maximal können 8 Sondermodule angeschlossen werden.) Dies ist erforderlich, um bei mehreren Sondermodulen die Daten in das richtige Modul zu transferieren oder aus dem korrekten Modul zu lesen. Die Nummern werden fortlaufend vergeben, und die Nummerierung beginnt mit dem Modul, welches zuerst mit der SPS verbunden wird.

Die folgenden Module erhalten keine Sondermodulnummer:

- Erweiterungsgeräte (z. B. FX2NC-16EX oder FX2NC-16EYR)
- Netzteil FX3UC-1PSU-5V
- Kommunikationsadapter (FX2NC-CNV-IF, FX2N-CNV-BC)
- Adaptermodule (z. B. FX3U-232ADP(-MB))

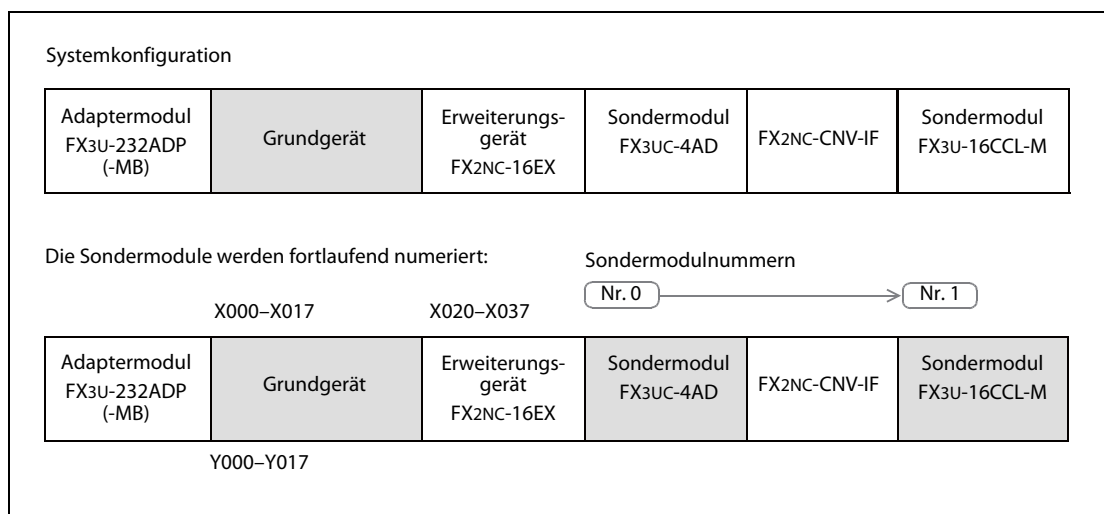


Abb. 2-30: Beispiel für die Nummerierung von Sondermodulen

Kennzeichnung von Sondermodulen

Mit den in Lieferumfang der Sondermodule enthaltenen Aufklebern mit Sondermodulnummern können die Sondermodule gekennzeichnet werden.

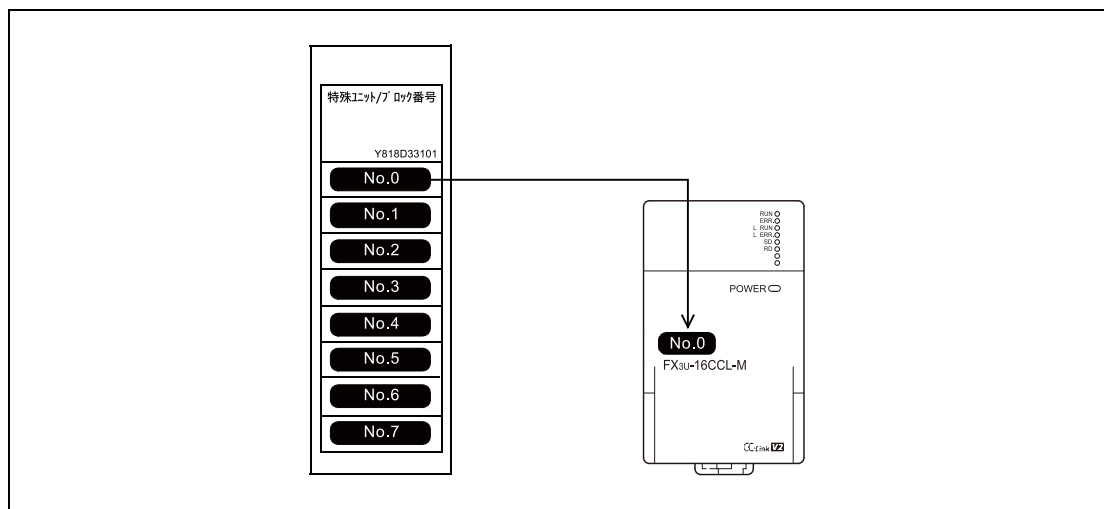


Abb. 2-31: Beispiel zur Kennzeichnung eines Sondermoduls

3 Technische Daten

3.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

Betriebsbedingungen	Technische Daten				
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 bis +55 °C				
Umgebungstemperatur bei Lagerung	-25 bis +75 °C				
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb und Lagerung	5 bis 95% (keine Kondensation)				
Vibrationsfestigkeit	Entspricht IEC61131-2	Montage auf DIN-Schiene			Ablenkyklus in X-, Y- und Z-Richtung
		Frequenz	Beschleunigung	Halbampplitude	
		10 bis 57 Hz	—	0,035 mm	
		57 bis 150 Hz	4,9 m/s ² (0,5 g)	—	10 mal in alle 3 Achsenrichtungen
Stoßfestigkeit	Entspricht IEC61131-2: 147 m/s ² (15 g), Dauer: 11 ms, je 3 mal durch einen halbsinusförmigen Impuls in X-, Y- und Z-Richtung				
Störspannungsfestigkeit	1000 Vpp Störspannung, geprüft mit Rauschgenerator (1 µs Rauschbreite, 1 ns Anstiegszeit bei Rauschfrequenz 30 bis 100 Hz)				
Spannungsfestigkeit	500 V AC für 1 Minute	Zwischen allen Anschlussklemmen und Erde			
Isolationswiderstand	≥ 5 MΩ bei 500 V DC				
Erdung	Erdung nach Klasse D (Erdungswiderstand ≤ 100 Ω); eine gemeinsame Erdung mit anderen Geräten ist nicht zulässig (siehe Abschnitt 6.2)				
Umgebungsbedingungen	Keine aggressiven oder entzündlichen Gase, kein übermäßiger Staub				
Aufstellhöhe	max. 2000 m über NN*				

Tab. 3-1: Allgemeine Betriebsbedingungen der MELSEC FX3GC-Serie

* Die Steuerungen der FX3GC-Serie können nicht unter einem höheren Luftdruck betrieben werden, wie den, der auf Meeresniveau (NN) herrscht.

3.2 Spannungsversorgung der Grundgeräte

Technische Daten	FX3GC-32MT/D	FX3GC-32MT/DSS
Versorgungsspannung	24 V DC (+20 %, -15 %)	
Versorgungsspannungsbereich ①	20,4–28,8 V DC	
Max. zulässige Spannungsausfallzeit	5 ms (Überschreitet die Dauer des Spannungsausfalls diese Zeit, wird die SPS gestoppt.)	
Sicherung	125 V / 3,15 A	
Einschaltstrom	max. 30 A ≤0,5 ms bei 24 V DC	
Leistungsaufnahme ②	8 W	
Maximaler Strom der integrierten 5-V-DC-Spannungsquelle	400 mA	

Tab. 3-2: Spannungsversorgung der Grundgeräte der MELSEC FX3GC-Serie

① Der Spannungsbereich hängt von der Systemkonfiguration ab (siehe folgender Abschnitt 3.2.1)

② Die Leistungsaufnahme hängt von der Systemkonfiguration ab (siehe Abschnitt 3.2.2).

3.2.1 Eingangsbereich der Spannungsversorgung

Einige Sondermodule haben einen anderen Eingangsspannungsbereich als ein FX3GC-Grundgerät (siehe folgende Tabelle). Wenn eines dieser Sondermodule an ein Grundgerät der FX3GC-Serie angeschlossen ist, wählen Sie die Versorgungsspannung des Grundgeräts wie folgt:

- Beim Anschluss eines Moduls aus der Gruppe A
 Versorgungsspannung des FX3GC-Grundgeräts: 24 V DC ($\pm 10\%$) = 21,6 bis 26,4 V DC
- Beim Anschluss eines Moduls aus der Gruppe B
 Versorgungsspannung des FX3GC-Grundgeräts: 24 V DC (+10 %, -15 %) = 20,4 bis 26,4 V DC
- Falls kein Modul aus der Gruppe A und B angeschlossen ist
 Versorgungsspannung des FX3GC-Grundgeräts: 24 V DC (+20 %, -15 %) = 20,4 bis 28,8 V DC

Gruppe	Modul	Gruppe	Modul
A	FX2N-2AD	A	FX2N-32CCL
	FX2N-2DA		FX2NC-4AD
	FX2N-4AD		FX2NC-4DA
	FX2N-4AD		FX3U-4AD
	FX2N-4AD-TC		FX3U-4DA
	FX2N-4DA		FX3UC-4AD
	FX2N-5A		B
	FX2N-8AD		

Tab. 3-3: Einteilung der Sondermodule nach dem Eingangsbereich der Versorgungsspannung

3.2.2 Leistungsaufnahme der angeschlossenen Module

Die in der Tabelle 3-2 auf der vorherigen Seite angegebene Leistungsaufnahme des FX3GC-Grundgeräts enthält nicht die von angeschlossenen Erweiterungsgeräten und Sondermodulen aufgenommene Leistung. Wenn eines der in der folgenden Tabelle aufgeführten Module an ein Grundgerät oder Netzteil angeschlossen ist, muss die in dieser Tabelle angegebene Leistungsaufnahme zur Leistungsaufnahme des Grundgeräts oder Netzteils addiert werden.

Die Leistungsaufnahme von Sondermodulen, die nicht in der Tabelle aufgeführt sind, entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des jeweiligen Moduls.

Einteilung	Modul	Leistungsaufnahme
Erweiterungsgeräte der FX2NC-Serie	FX2NC-16EX	2,2 W
	FX2NC-16EX-DS	
	FX2NC-16EX-T	2,2 W
	FX2NC-16EX-T-DS	
	FX2NC-16EYT	0,35 W
	FX2NC-16EYT-DSS	
	FX2NC-16EYR-T	2,2 W
	FX2NC-16EYR-T-DS	
	FX2NC-32EX	4,2 W
	FX2NC-32EX-DS	
	FX2NC-32EYT	0,7 W
	FX2NC-32EYT-DSS	
	Erweiterungsgeräte der FX2N-Serie	FX2N-8ER
FX2N-8ER-ES/UL		
FX2N-8EX		1,2 W
FX2N-8EX-ES/UL		
FX2N-8EX-UA1/UL		0,2 W ^①
FX2N-8EYR		1,2 W
FX2N-8EYR-ES/UL		
FX2N-8EYR-S-ES/UL		
FX2N-8EYT		2,0 W
FX2N-8EYT-ESS/UL		
FX2N-8EYT-H		2,1 W
FX2N-16EX		2,2 W
FX2N-16EX-ES/UL		
FX2N-16EX-C		
FX2N-16EXL-C		0,3 W ^②
FX2N-16EYR		2,2 W
FX2N-16EYR-ES/UL		
FX2N-16EYT		1,2 W
FX2N-16EYT-ESS/UL		
FX2N-16EYT-C		2,2 W
FX2N-16EYS	1,0 W	
Sondermodule der FX2N-Serie	FX2N-2AD	2,3 W
	FX2N-2DA	1,4 W

Tab. 3-4: Leistungsaufnahme der Erweiterungsgeräte und Sondermodule

① In diesem Wert ist der AC-Eingangsstrom nicht enthalten.

② In diesem Wert ist die Leistungsaufnahme aus der externen 5-V-Spannungsversorgung nicht enthalten.

3.3 Daten der Eingänge

HINWEIS

Informationen zum Anschluss minus- oder plusschaltender Geber finden Sie im Abschnitt 6.4.2

Technische Daten		FX3GC-32MT/D	FX3GC-32MT/DSS
Anzahl der integrierten Eingänge		16	
Isolation		Optokoppler	
Potential der Eingangssignale		minusschaltend (sink)	minusschaltend (sink) oder plusschaltend (source)
Eingangsnennspannung		24 V DC (+20 % / -15 %)	
Eingangswiderstand	X000 bis X007	3,3 kΩ	
	X010 bis X017	4,3 kΩ	
Eingangsnennstrom	X000 bis X007	7 mA (bei 24 V DC)	
	X010 bis X017	5 mA (bei 24 V DC)	
Strom für Schaltzustand „EIN“	X000 bis X007	≥4,5 mA	
	X010 bis X017	≥3,5 mA	
Strom für Schaltzustand „AUS“		≤1,5 mA	
Ansprechzeit		ca. 10 ms	
Gleichzeitig schaltbare Eingänge		siehe Diagramm (unten)	
Anschließbare Sensoren		Potentialfreie Kontakte Sensoren mit NPN-Transistor und offenem Kollektor	Potentialfreie Kontakte Minusschaltend (sink): Sensoren mit NPN-Transistor und offenem Kollektor Plusschaltend (source): Sensoren mit PNP-Transistor und offenem Kollektor
Zustandsanzeige		Eine LED pro Eingang	
Anschluss		über Steckverbindung	

Tab. 3-5: Daten der Eingänge der Grundgeräte der MELSEC FX3GC-Serie

3.3.1 Gleichzeitig einschaltbare Eingänge

Das folgende Diagramm zeigt das Verhältnis der gleichzeitig einschaltbaren Eingänge zu den verfügbaren Eingängen eines FX3GC-Grundgeräts im Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur bei einer Versorgungsspannung von 24 V DC. Betreiben Sie die SPS nur in dem im Diagramm gezeigten zulässigen Bereich.

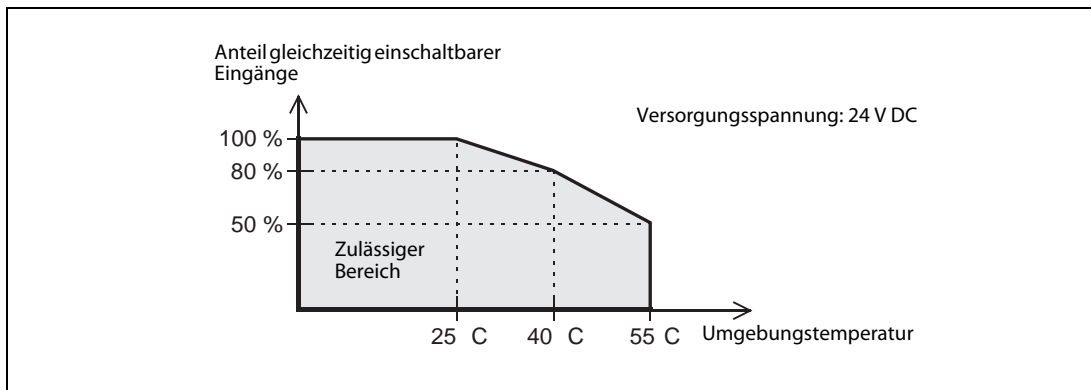


Abb. 3-1: Gleichzeitig einschaltbare Eingänge der FX3GC-Grundgeräte

3.4 Daten der Ausgänge

HINWEIS | Informationen zum Anschluss minus- oder plusschaltender Ausgänge finden Sie im Abschnitt 6.6.2.

Technische Daten		FX3GC-32MT/D	FX3GC-32MT/DSS
Anzahl der integrierten Ausgänge		16	
Isolation		durch Optokoppler	
Ausgangstyp		Transistor (minusschaltend)	Transistor (plusschaltend)
Schaltspannung		5 V DC bis 30 V DC	
Max. Schaltlast	Ohmsche Last	Y000 und Y001: 0,3 A pro Ausgang Y002 bis Y017: 0,1 A pro Ausgang 0,8 A pro Gruppe mit 16 Ausgängen*	
	Induktive Last	Y000 und Y001: 7,2 W (24 V DC) pro Ausgang Y002 bis Y017: 2,4 W (24 V DC) pro Ausgang 38,4 W (24 V DC) pro Gruppe mit 16 Ausgängen	
Leckstrom bei ausgeschaltetem Ausgang		≤0,1 mA bei 30 V DC	
Spannungsabfall bei eingeschaltetem Ausgang		≤1,5 V	
Ansprechzeit	AUS → EIN	Y000 und Y001: ≤5 µs bei mindestens 10 mA (5 bis 24 V DC)	
	EIN → AUS	Y002 bis Y017: ≤0,2 ms bei mindestens 100 mA (24 V DC)	
Gleichzeitig schaltbare Ausgänge		siehe Diagramm (unten)	
Zustandsanzeige		Eine LED pro Ausgang	
Anschluss		über Steckverbindung	
Anzahl der Ausgangsgruppen und Ausgänge pro Gruppe		1 Gruppe mit 16 Ausgängen	

Tab. 3-6: Daten der Ausgänge der Grundgeräte der MELSEC FX3GC-Serie

* Werden die beiden COM1- bzw. +V0-Anschlüsse außerhalb der SPS verbunden, kann eine maximale ohmsche Last von 1,6 A geschaltet werden.

3.4.1 Gleichzeitig einschaltbare Ausgänge

Das folgende Diagramm zeigt das Verhältnis der gleichzeitig einschaltbaren Ausgänge zu den verfügbaren Ausgängen eines FX3GC-Grundgeräts im Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur bei einer Versorgungsspannung von 24 V DC. Betreiben Sie die SPS nur in dem im Diagramm gezeigten zulässigen Bereich.

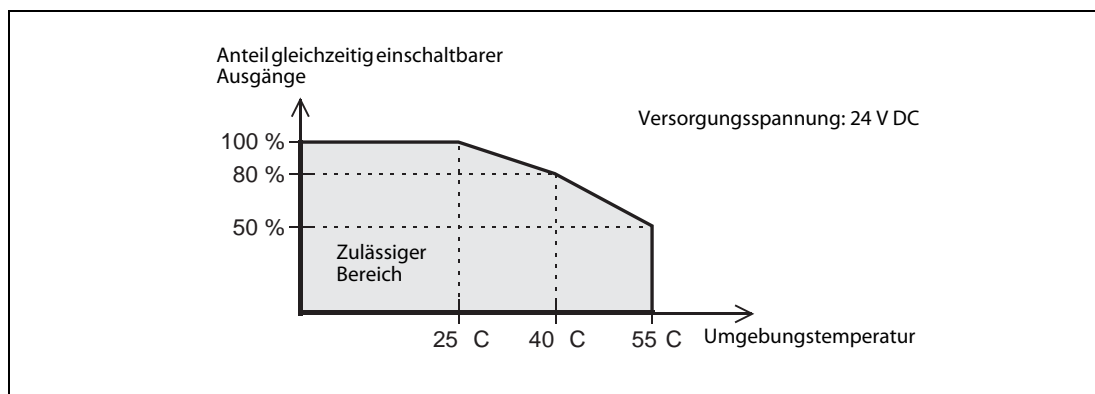


Abb. 3-2: Gleichzeitig einschaltbare Ausgänge der FX3GC-Grundgeräte

3.5 Leistungsdaten

Die Leistungsdaten sind bei beiden Grundgerätetypen der MELSEC FX3GC-Serie identisch.

3.5.1 Allgemeine Systemdaten

Merkmal		Technische Daten
Art der Steuerung		Zyklische Bearbeitung des gespeicherten Programms; Durch einen Interrupt kann die Programmbearbeitung unterbrochen und ein anderes Programm ausgeführt werden.
Methode zur Steuerung der Ein-/Ausgänge		Auffrischung des Prozessabbildes am Ende des Programmzyklus Aktualisierung von Ein- und Ausgängen und Erfassung von Impulsen ist möglich.
Programmiersprache		Kontaktplan, Anweisungsliste, AS
Verarbeitungsgeschwindigkeit	Grundanweisungen	0,21 µs pro Anweisung im Standard-Modus ^① 0,42 µs pro Anweisung im erweiterten Modus ^①
	Applikationsanweisungen	0,5 µs pro Anweisung im Standard-Modus ^① 1,2 µs pro Anweisung im erweiterten Modus ^①
Anzahl der Anweisungen		Grundbefehlssatz: 29 Schrittsteueranweisungen: 2 Applikationsanweisungen: 123
Programmspeicher		Integriertes EEPROM für 32000 Schritte Das EEPROM kann bis zu 20000 mal beschreiben werden.
Programmänderung in der Betriebsart RUN		Möglich (siehe Abschnitt 2.2.5)
Schutz der Programme durch Passwort		Es können zwei Paßwörter mit unterschiedlichen Berechtigungen vergeben werden. Ein Paßwort berechtigt zum uneingeschränkten Zugriff auf die SPS. Das zweite Paßwort für den Kunden erlaubt nur einen eingeschränkten Zugriff auf die SPS.
Integrierte Uhr ^②		Jahr (2- oder 4-stellige Anzeige), Monat, Tag, Stunde, Minute, Sekunde, Wochentag Kalenderfunktion mit automatische Berücksichtigung der Schaltjahre bis zum Jahr 2079 Genauigkeit: ±45 Sekunden pro Monat bei 25 °C

Tab. 3-7: Allgemeine Systemdaten der Grundgeräte der MELSEC FX3GC-Serie

- ^① Der Standard-Modus ist ausgewählt, wenn die Programmspeicherkapazität durch Parameter auf maximal 16000 Programmschritte eingestellt ist.
Der erweiterte Modus ist ausgewählt, wenn die Programmspeicherkapazität durch Parameter auf 16001 oder mehr Programmschritte eingestellt ist.
- ^② Bei ausgeschalteter Versorgungsspannung wird die integrierte Uhr durch einen Kondensator im Grundgerät mit Spannung versorgt. Damit dieser große Kondensator ausreichend aufgeladen wird, muss die SPS mindestens 30 Minuten eingeschaltet sein. Der Kondensator kann die Uhr bis zu 10 Tage lang versorgen (bei 25 °C).

3.5.2 Operanden

Operanden		Technische Daten			
Ein-/Ausgänge		<ul style="list-style-type: none"> • X000 bis X177 und Y000 bis Y177 • Es können maximal 128 Ein- und 128 Ausgänge im Grundgerät und in Erweiterungsmodulen adressiert werden. Die Summe der Eingänge und der Ausgänge im Grund- und Erweiterungsgeräten darf jedoch 128 nicht überschreiten. • Zusätzlich können 128 E/As in einem CC-Link- oder AnyWireASLINK-Netzwerk angesprochen werden. • Die Summe der Eingänge und der Ausgänge im Grund- und Erweiterungsgeräten und der Ein- und Ausgänge in einem Netzwerk darf 256 nicht überschreiten. 			
Merker	Allgemeine Merker	M0–M383	384 Adressen		
	Latch-Merker ^①	M384–M1535	1152 Adressen		
	Allgemeine Merker ^②	M1536–M7679	6144 Adressen		
	Sondermerker	M8000–M8511	512 Adressen		
Schrittstatus	Initialisierung ^①	S0–S9	10 Adressen		
	Latch-Merker ^①	S10–S999	990 Adressen		
	Merker ^②	S1000–S4095	3096 Adressen		
Timer ^③	100 ms	0,1–3276,7 s	T0–T191	192 Adressen	
	100 ms (für Unter- und Interrupt-Programme)	0,1–3276,7 s	T192–T199	8 Adressen	
	10 ms	0,01–327,67 s	T200–T245	46 Adressen	
	1 ms (remanent)	0,001–32,767 s	T246–T249	4 Adressen	
	100 ms (remanent)	0,1–3276,7 s	T250–T255	6 Adressen	
	1 ms	0,001–32,767 s	T256–T319	64 Adressen	
Counter	Aufwärtszählend 16 Bit	Zählbereich: 0 bis 32 767	Allgemein	C0–C15	16 Adressen
			Istwert im EEPROM gespeichert	C16–C199	184 Adressen
	Auf- und abwärtszählend 32 Bit	Zählbereich: -2147483648 bis +2147483647	Allgemein	C200–C219	20 Adressen
			Istwert im EEPROM gespeichert	C220–C234	15 Adressen
High-Speed-Counter	1-Phasen-Counter mit einem Zählengang	Zählbereich: -2147483648 bis +2147483647	Istwert im EEPROM gespeichert	C235–C245	11 Adressen
	1-Phasen-Counter mit zwei Zählengängen			C246–C250	5 Adressen
	2-Phasen-Counter			C251–C255	5 Adressen
Register (Jeweils 2 Register können zu einem 32-Bit-Register zusammengefasst werden.)	Datenregister	16 Bit	Allgemein	D0–D127	128 Adressen
			Latch ^①	D128–D1099	972 Adressen
			Allgemein ^④	D1100–D7999	6900 Adressen
	File-Register (Inhalte werden im EEPROM gespeichert.)	16 Bit	Festlegung durch Parameter in Blöcken zu je 500 Adressen	D1000–D7999	max. 7000 Adressen (anteilig)
	Sonderregister	16 Bit		D8000–D8511	512 Adressen
Indexregister	16 Bit		V0–V7, Z0–Z7	16 Adressen	
Erweiterte Register ^④		16 Bit		R0–R23999	24000 Adressen
Erweiterte File-Register ^⑤		16 Bit		ER0–ER23999	24000 Adressen

Tab. 3-8: Operanden MELSEC FX3GC

Operanden		Technische Daten		
Pointer	Pointer für Sprunganweisungen (CJ und CALL)		P0–P2047	2048 Adressen
	Interrupt-Pointer □ =1: Ansteigende Flanke □ =0: Abfallende Flanke) ** = Zeit in ms	Interrupt-Eingänge: X0–X5	I00□–I50□	6 Adressen
		Interrupt-Timer	I6**–I8**	3 Adressen
Nesting	Programmverzweigung, Hauptkontakt	Für MC-Anweisungen	N0–N7	8 Adressen
Konstanten	Dezimal	16 Bit	-32 768 bis +32 767	
		32 Bit	-2 147 483 648 bis +2 147 438 647	
	Hexadezimal	16 Bit	0 bis FFFFH	
		32 Bit	0 bis FFFFFFFFH	
	Gleitkommazahl	32 Bit	-1,0 x 2 ¹²⁸ bis -1,0 x 2 ⁻¹²⁶ 0 1,0 x 2 ⁻¹²⁶ bis 1,0 x 2 ¹²⁸	

Tab. 3-8: Operanden MELSEC FX3GC

- ① Die Operandenzustände bzw. -inhalte werden im EEPROM gespeichert.
- ② Wenn die optionale Batterie installiert ist, kann diesen Merkern in den SPS-Parametern die Funktion von Latch-Merkern zugewiesen werden. Sie werden dann durch die Batterie gepuffert.
- ③ Alle Timer arbeiten als Einschaltverzögerung.
- ④ Wenn die optionale Batterie installiert ist, kann diesen Registern in den SPS-Parametern die Funktion von Latch-Registern zugewiesen werden. Sie werden dann durch die Batterie gepuffert.
- ⑤ Die Operandeninhalte werden im EEPROM des Grundgeräts gespeichert.

3.6 Abmessungen und Gewichte der Grundgeräte

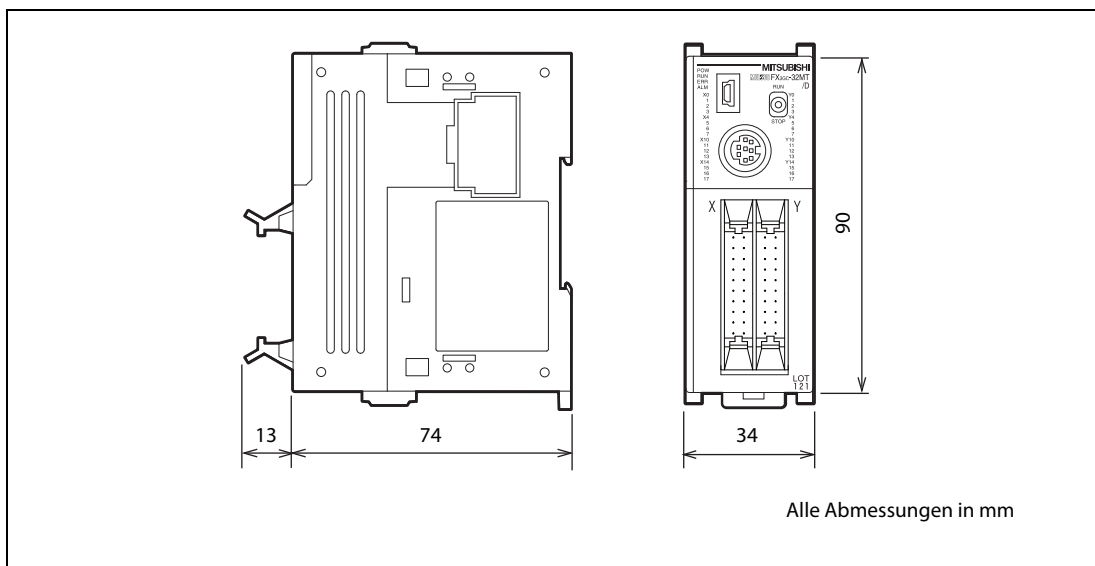


Abb. 3-3: Abmessungen der Grundgeräte der MELSEC FX3GC-Serie

Grundgerät	Gewicht	Zubehör (im Lieferumfang des jeweiligen Grundgeräts enthalten)
FX3GC-32MT/D	0,2 kg	<ul style="list-style-type: none"> FX2NC-100MPCB (Spannungsversorgungskabel für Grundgerät) FX2NC-100BPCB (Spannungsversorgungskabel für Eingangs-Erweiterungsmodule der FX2NC-Serie)
FX3GC-32MT/DSS	0,2 kg	<ul style="list-style-type: none"> FX2NC-100MPCB (Spannungsversorgungskabel für Grundgerät)

Tab. 3-9: Gewichte und Zubehör der Grundgeräte der FX3GC-Serie

4 Beschreibung der Grundgeräte

4.1 Übersicht

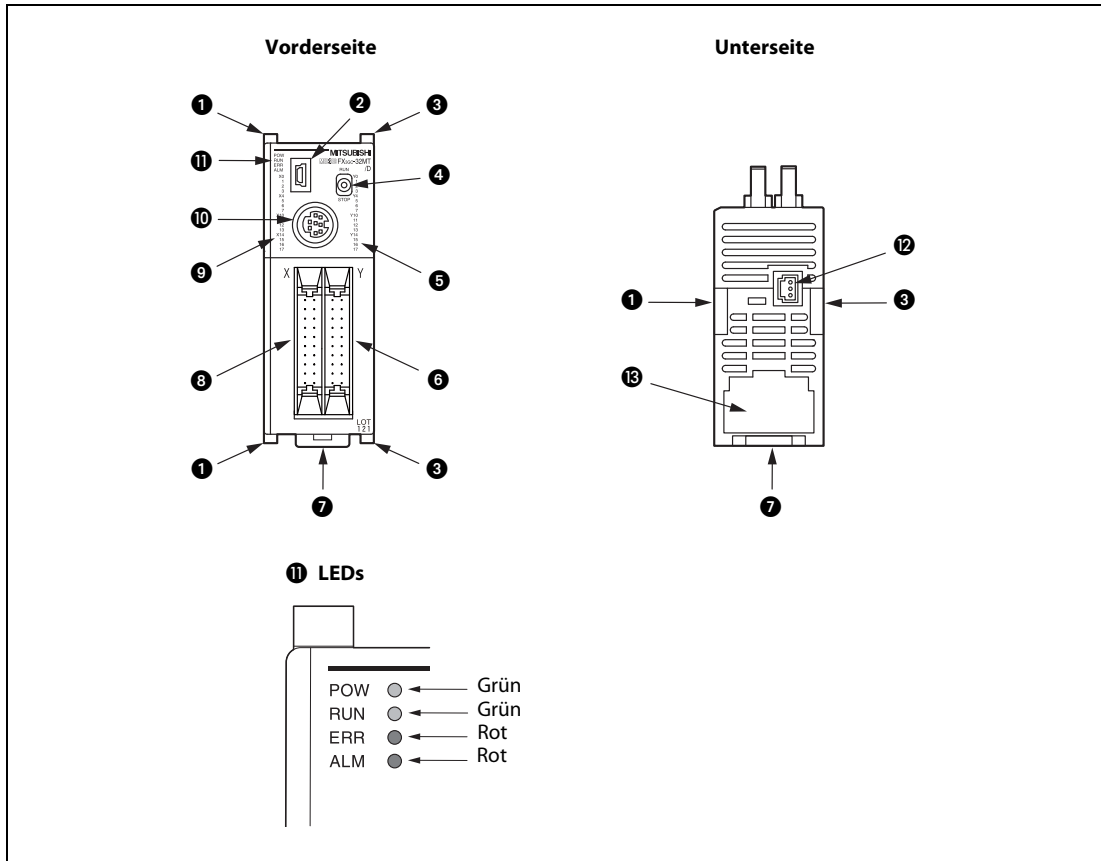



Abb. 4-1: Grundgerät der MELSEC FXGC-Serie

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
①	Verriegelung für Adaptermodul	Diese Verriegelungen dienen zur Befestigung eines Adaptermoduls.
②	USB-Schnittstelle	Anschluss für ein Programmiergerät
③	Verriegelung für FX2NC/FX3UC-Erweiterungsmodul	Diese Verriegelungen dienen zur Befestigung eines Erweiterungsmoduls der FX2NC- oder FX3UC-Serie.
④	RUN/STOP-Schalter	Schalter zum Einstellen der Betriebsart der SPS
⑤	Zustandsanzeige der Ausgänge	Jedem Ausgang ist eine Leuchtdiode zugeordnet. Diese LED leuchtet, wenn der Ausgang eingeschaltet ist.
⑥	Steckanschluss der Ausgänge (Y)	An den Ausgängen werden die Geräte angeschlossen, die durch die SPS gesteuert werden sollen (z. B. Schütze, Lampen oder Magnetventile). Die Ausgänge sind durch das Symbol „Y“ gekennzeichnet und werden oktad adressiert (Y0 bis Y7, Y10 bis Y17). Die Anschlüsse „COM1“ bzw. „+V0“ sind gemeinsame Anschlüsse einer Gruppe von Ausgängen
⑦	Montagelasche für DIN-Schiene	Ziehen Sie diese Lasche nach unten, um das Gerät auf eine DIN-Schiene zu montieren oder von der DIN-Schiene zu entfernen.
⑧	Steckanschluss der Eingänge (X)	An den Eingängen werden Schalter, Taster oder Sensoren angeschlossen. Die Eingänge sind durch das Symbol „X“ gekennzeichnet und werden oktad adressiert (X0 bis X7, X10 bis X17).

Tab. 4-1: Erläuterungen zur Abb. 4-1

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung		
9	Zustandsanzeige der Eingänge	Jedem Eingang ist eine Leuchtdiode zugeordnet. Diese LED leuchtet bei eingeschaltetem Eingang.		
10	RS422-Schnittstelle	Anschluss für ein Programmiergerät oder z. B. ein grafisches Bediengerät (GOT)		
11	LED-Anzeige	POW	●	Versorgungsspannung ist eingeschaltet.
			○	Versorgungsspannung ist ausgeschaltet.
		RUN	●	Die SPS befindet sich in der Betriebsart RUN.
			○	Die SPS ist gestoppt.
		ERR	●	CPU-Fehler
			◆	Programm-Fehler
			○	Kein Fehler
		ALM	●	Die Spannung der optionalen Batterie ist zu niedrig.
○	Die Spannung der Batterie ist ausreichend (Wenn eine optionale Batterie installiert ist.)			
12	Anschluss für Versorgungsspannung des Grundgeräts	Steckanschluss für die 24-V-DC-Versorgungsspannung des Grundgeräts 		
13	Abdeckung für Batteriefach	In das Batteriefach wird die optionale Batterie eingesetzt.		

Tab. 4-1: Erläuterungen zur Abb. 4-1

●: LED leuchtet, ◆: LED blinkt, ○: LED leuchtet nicht

Seitenansichten

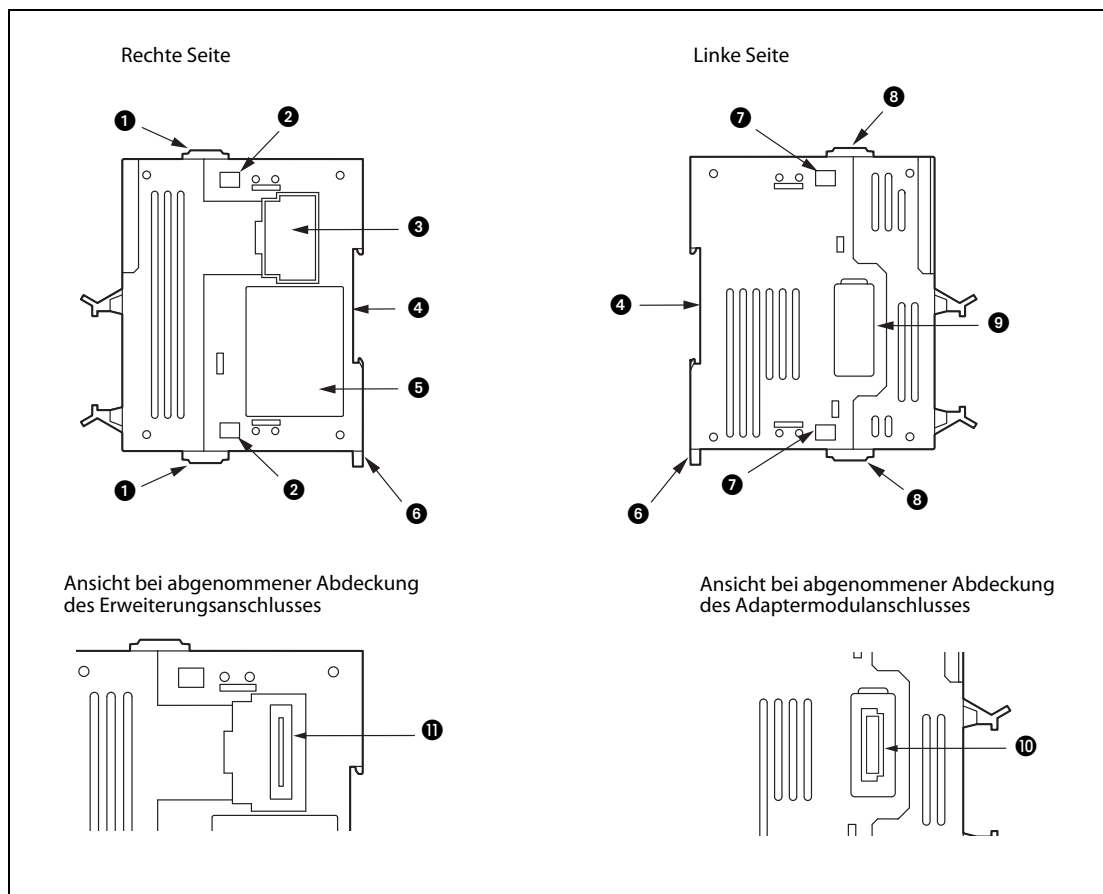


Abb. 4-2: Seitenansichten der Grundgeräte der MELSEC FX3GC-Serie

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
①	Verriegelung für FX2NC/FX3UC-Erweiterungsmodul	Diese Verriegelungen dienen zur Befestigung eines Erweiterungsmoduls der FX2NC- oder FX3UC-Serie.
②	Aussparungen für FX2NC/FX3UC-Erweiterungsmodul	Diese Aussparungen nehmen ein Erweiterungsmodul der FX2NC- oder FX3UC-Serie auf.
③	Abdeckung des Erweiterungsanschlusses	Unter dieser Abdeckung befindet sich der Anschluss für Module der FX2NC- oder FX3UC-Serie.
④	Aussparung für DIN-Schiene	Mit dieser Aussparung wird das Grundgerät auf eine DIN-Schiene aufgesetzt. Verwenden Sie eine Schiene nach DIN 46277 mit einer Breite von 35 mm.
⑤	Typenschild	Das Typenschild gibt den Typ des Grundgeräts, die erforderliche Versorgungsspannung und die Seriennummer an (siehe Abschnitt 2.7).
⑥	Montagelasche für DIN-Schiene	Ziehen Sie diese Lasche nach unten, um das Gerät auf eine DIN-Schiene zu montieren oder von der DIN-Schiene zu entfernen.
⑦	Aussparungen für Adaptermodul	Diese Aussparungen nehmen ein Adaptermodul der FX3U-Serie auf.
⑧	Verriegelung für Adaptermodul	Diese Verriegelungen dienen zur Befestigung eines Adaptermoduls.
⑨	Abdeckung des Anschlusses für ein Adaptermodul	Unter dieser Abdeckung befindet sich der Anschluss für Adaptermodule der FX3U-Serie.
⑩	Anschluss für Adaptermodul	Steckverbindung für Adaptermodule der FX3U-Serie
⑪	Anschluss für FX2NC/FX3UC-Erweiterungsmodul	Steckverbindung für Module der FX2NC- oder FX3UC-Serie

Tab. 4-2: Erläuterungen zur Abb. 4-2

4.2 Anschlussbelegung

HINWEIS

Anschlüsse, die nicht belegt sind, werden durch einen Punkt (●) gekennzeichnet. Schließen Sie an diese Anschlüsse keine externe Verdrahtung an.

Anschlüsse der Eingänge

- Kennzeichnung: X
- Bezugspotential: Anschlüsse COM bzw. COM0
- Nähere Hinweise zum Anschluss finden Sie im Abschnitt 6.5.

Anschlüsse der Ausgänge

- Kennzeichnung: Y
- Schaltspannung
 - Minusschaltende Transistorausgänge: Anschlüsse COM1
 - Pluschaltende Transistorausgänge: Anschlüsse +V0
- Nähere Hinweise zum Anschluss finden Sie im Abschnitt 6.6.

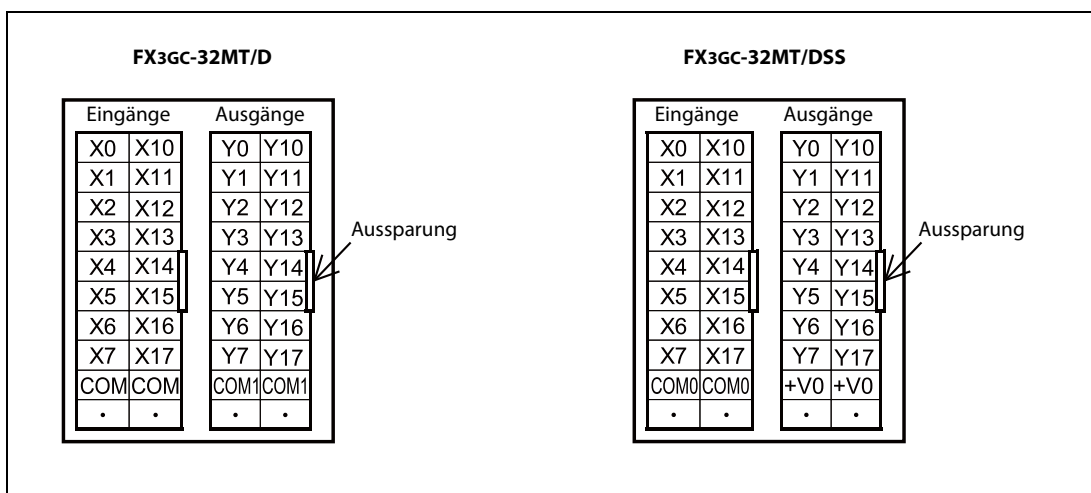


Abb. 4-3: Anschlussbelegung der Grundgeräte der MELSEC FX3GC-Serie

5 Installation

5.1 Sicherheitshinweise

**GEFAHR:**

- **Schalten Sie vor der Installation und der Verdrahtung die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.**
- **Beim Ausfall der externen Versorgungsspannung oder bei einem Fehler der SPS können undefinierte Zustände auftreten. Sehen Sie deshalb außerhalb der SPS Vorkehrungen (z. B. NOT-AUS-Schaltkreise, Verriegelungen mit Schützen, Endschalter etc.) zur Vermeidung von gefährlichen Betriebszuständen und von Schäden vor.**
- **Wenn die SPS bei der Selbstdiagnose einen Fehler entdeckt, werden alle Ausgänge ausgeschaltet. Tritt in den Ein- oder Ausgangsschaltkreisen ein Fehler auf, den die SPS nicht erkennen kann, werden unter Umständen die Ausgänge nicht mehr korrekt angesteuert. Sehen Sie externe Überwachungseinrichtungen und mechanische Sicherungen vor, damit auch in diesem Fall die Sicherheit gewährleistet ist.**
- **Durch ein defektes Ausgangsmodul kann eventuell ein Ausgang nicht korrekt ein- oder ausgeschaltet werden. Sehen Sie deshalb bei Ausgängen, bei denen dadurch ein gefährlicher Zustand eintreten kann, Überwachungseinrichtungen vor.**
- **Durch zu hohe Ausgangsströme, z. B. durch Kurzschlüsse, kann Feuer verursacht werden. Sichern Sie deshalb die Ausgänge von Ausgangsmodulen mit Sicherungen ab.**

5.2 Wahl des Montageorts

5.2.1 Umgebungsbedingungen

Um einen einwandfreien Betrieb der SPS der FX3GC-Serie zu gewährleisten, beachten Sie bitte die folgende Angaben zu den zulässigen Umgebungsbedingungen:

- Umgebungen mit zu hohen Staubbelastungen, aggressiven oder entflammenden Gasen sowie direkter Sonneneinstrahlung sind für den Betrieb der Geräte ungeeignet.
- Die zulässige Umgebungstemperatur liegt zwischen 0 und 55 °C.
- Die zulässige relative Luftfeuchtigkeit liegt im Bereich von 5 bis 95 %. Es darf keine Kondensation auftreten.
- Der Montageort soll frei von mechanischen Belastungen wie starken Vibrationen oder Stößen sein.
- Zur Vermeidung elektrischer Störeinflüsse soll eine SPS nicht in unmittelbarer Nähe von hochspannungsführenden Kabeln oder Maschinen montiert werden.
- Installieren Sie die SPS auf einen ebenen Untergrund, um ein Verspannen zu vermeiden.

5.2.2 Anforderungen an den Montageort

Wählen Sie als Montageort für das Gerät ein berührungssicheres Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung (z. B. Elektroschaltschrank). Der Schaltschrank muss in Übereinstimmung mit den lokalen und nationalen Bestimmungen ausgewählt und installiert werden.

Ein FX3GC-Grundgerät, die Erweiterungsgeräte der FX2NC-Serie und die Sondemodule der FX2NC/FX3UC-Serie können nur auf einer 35 mm breiten DIN-Schiene montiert werden. Eine Befestigung mit Schrauben ist nicht möglich.

Die Erweiterungsgeräte der FX2N-Serie und die Sondermodule der FX2N/FX3U-Serie können auf eine DIN-Schiene aufgesetzt oder mit M4-Schrauben zum Beispiel direkt an der Schaltschrankrückwand befestigt werden.

Adaptermodule der FX3U-Serie können zwar auch direkt befestigt werden, da aber ein FX3GC-Grundgerät nur auf einer DIN-Schiene installiert werden kann, müssen auch Adaptermodule auf diese Art befestigt werden.

Die DIN-Schienenmontage bietet den Vorteil, dass die Geräte einfach installiert und deinstalliert werden können. Allerdings ist der Abstand zur Montagefläche größer als bei der Direktmontage.

Auch eine gemischte Montage ist möglich. So können zum Beispiel das Grundgerät und FX2NC-Erweiterungsgeräte auf einer DIN-Schiene montiert werden und weitere, über ein Erweiterungskabel angeschlossene Module, mit Schrauben gefestigt werden (siehe Abschnitt 5.4).

5.2.3 Anordnung im Schaltschrank

Beim Betrieb einer SPS entsteht Wärme. Um einer Temperaturerhöhung vorzubeugen, montieren Sie die Steuerung bitte nicht auf dem Boden, an der Decke oder vertikal. Installieren Sie die SPS immer horizontal an einer Wand (siehe folgende Abbildung).

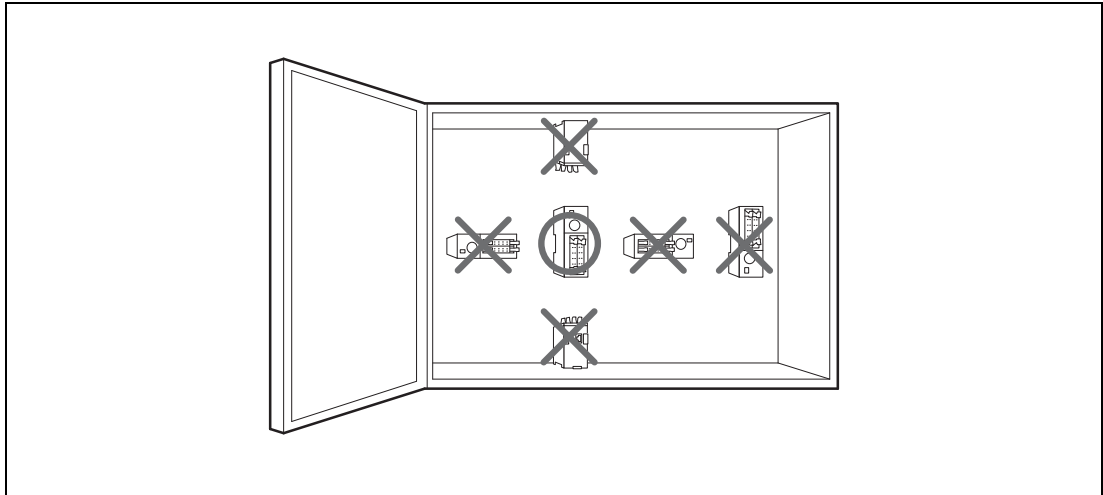


Abb. 5-1: Korrekte Anordnung der SPS

An der rechten und linken Seite des SPS-Grundgeräts können Adaptermodule bzw. Erweiterungsgeräte angeschlossen werden. Berücksichtigen Sie für den Fall einer späteren Erweiterung des Systems bitte auch genügend Reserven links und rechts neben dem Grundgerät. Um eine ausreichende Wärmeableitung zu gewährleisten, muss um die SPS ein Freiraum von mindestens 50 mm vorhanden sein.

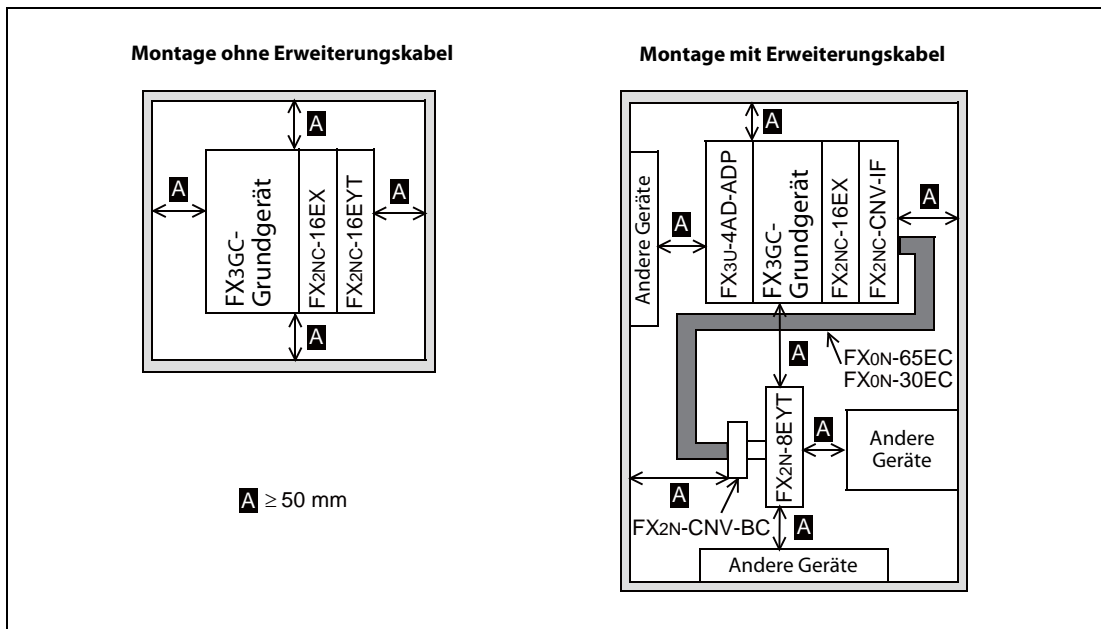


Abb. 5-2: Freiraum von 50 mm um die SPS

5.3 Montage auf einer DIN-Schiene

Auf der Rückseite der Module der MELSEC FX-Familie befindet sich eine DIN-Schienen-Schnellbefestigung. Diese Schnellbefestigung ermöglicht eine einfache und sichere Montage auf einer 35 mm breiten Schiene nach DIN 46277.



ACHTUNG:

Achten Sie bei der Montage darauf, dass keine Bohrspäne oder Drahtreste durch die Lüftungsschlitze in das Modul eindringen, die später einen Kurzschluss verursachen könnten. Verwenden Sie zum Verschließen der Lüftungsschlitze die mitgelieferte Abdeckung.

Nach dem Abschluss aller Installationsarbeiten muss diese Abdeckung wieder entfernt werden, um eine Überhitzung der Steuerung zu vermeiden.

5.3.1 Vorbereitungen für die Installation

Bitte beachten Sie, dass einige Module schon vor der Montage des Grundgeräts angeschlossen werden müssen:

- Adaptermodule der FX3U-Serie
- Erweiterungsgeräte der FX2NC-Serie
- Sondermodule der FX2NC/FX3UC-Serie
- Netzteil FX3UC-1PS-5V
- Kommunikationsadapter FX2NC-CNV-IF

5.3.2 Montage des Grundgeräts

Schließen Sie vor der Montage des Grundgeräts alle im vorherigen Abschnitt 5.3.1 genannten Module an das Grundgerät an.

Ziehen Sie die Montagelaschen des Grundgeräts und aller angeschlossenen Module (❶ in der folgenden Abbildung) nach unten, bis sie in dieser Position einrasten.

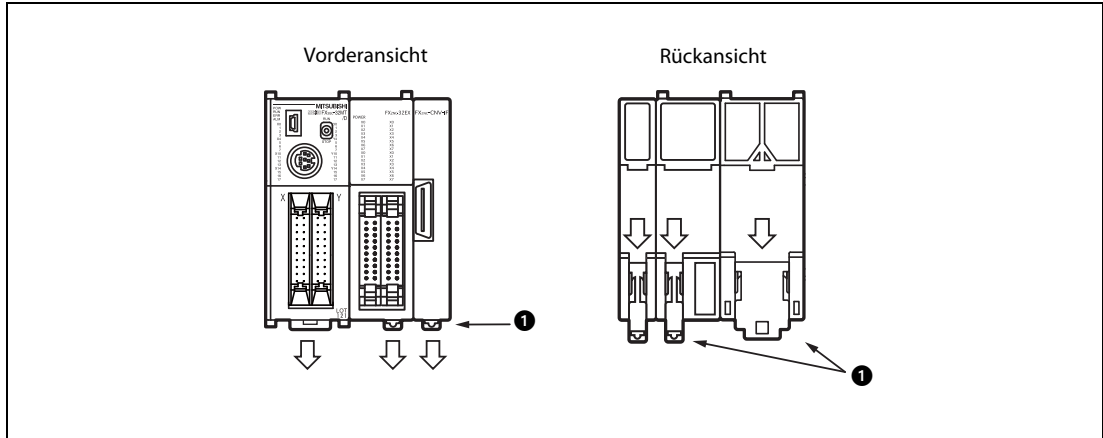


Abb. 5-3: Vor der Montage auf eine DIN-Schiene müssen die Montagelaschen nach unten gezogen werden.

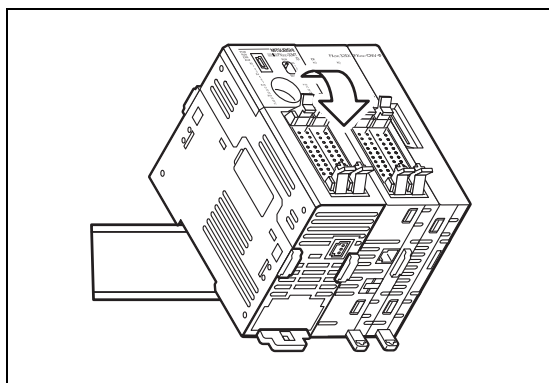


Abb. 5-4: Hängen Sie dann das Gerät in die DIN-Schiene ein.

Halten Sie die SPS gegen die DIN-Schiene und drücken Sie die Montagelaschen nach oben, bis sie einrastet.

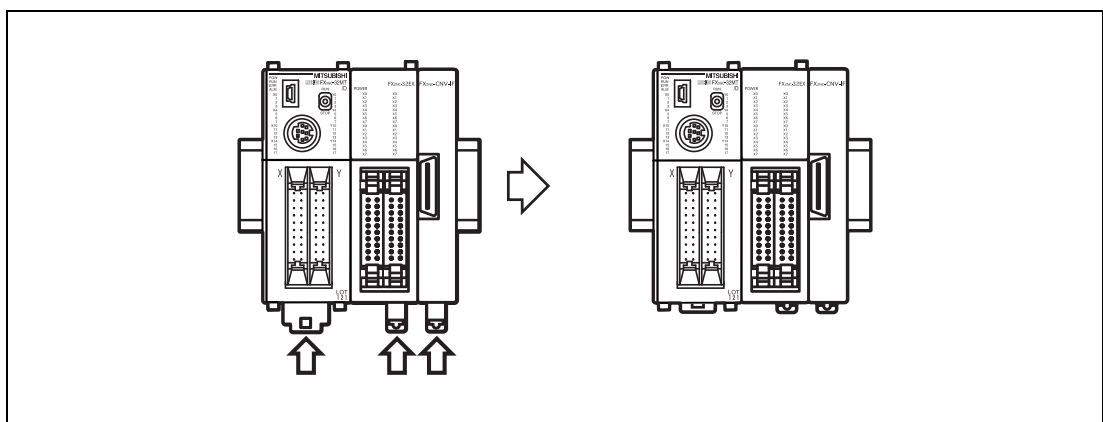


Abb. 5-5: Durch das Einrasten der Montagelaschen wird die SPS auf der DIN-Schiene arretiert.

5.3.3 Montage von FX2N-Erweiterungsgeräten und FX2N/FX3U-Sondermodulen

Bei Modulen mit federnden Montagelaschen muss nichts vorbereitet werden.

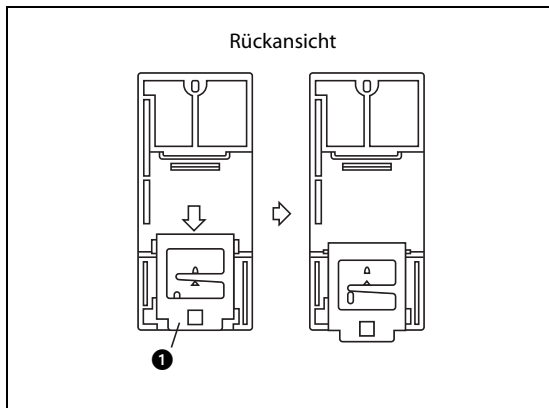


Abb. 5-6:

Bei Modulen mit einrastenden Montagelaschen ziehen Sie alle Montagelaschen (1) in der Abbildung links) nach unten, bis sie in dieser Position einrasten.

Setzen Sie das Modul in einen Abstand von ca. 50 mm zum linken Nachbarmodul auf die DIN-Schiene auf (2) und drücken Sie es vorsichtig an, bis es in die Schiene einrastet (3).

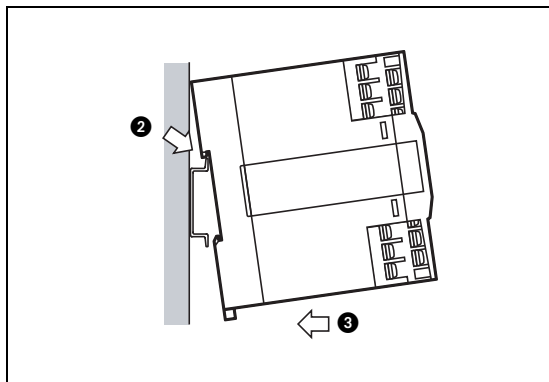


Abb. 5-7:

Montage eines Moduls auf einer DIN-Schiene

Stecken Sie dann den Stecker der Flachbandleitung, die sich auf der linken Seite eines Moduls befindet, in die Buchse des linken Nachbarmoduls.

Schieben Sie dann das Modul bis auf etwa 1 bis 2 mm an das linke Nachbarmodul heran.

5.3.4 Demontage vom Geräten



GEFAHR:

Schalten Sie vor der Demontage und Arbeiten an der Verdrahtung die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.

Entfernen Sie alle Leitungen, die am Grundgerät und den anderen Modulen angeschlossen sind.

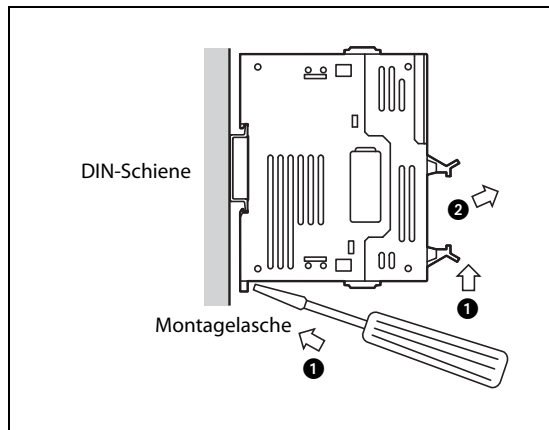


Abb. 5-8:

Um Module auszubauen, werden die Kunststoffflaschen an der Unterseite aller Geräte mit einem Schraubendreher nach unten gezogen (1). Anschließend können die Module von der DIN-Schiene entfernt werden (2).

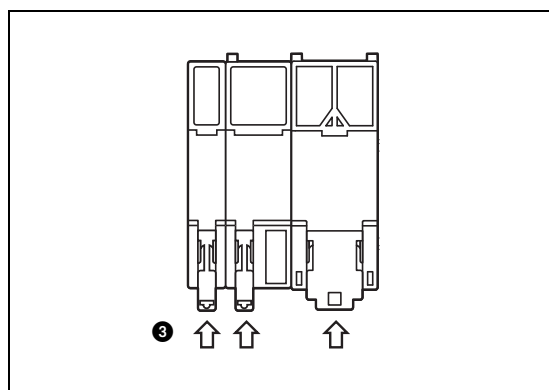


Abb. 5-9:

Nach der Demontage drücken Sie bitte die Montagelaschen (3) wieder hinein.

5.4 Direkte Montage

Erweiterungsgeräte der FX2N-Serie und Sondermodule der FX2N/FX3U-Serie können auch direkt befestigt werden.

Zur direkten Wandmontage (ohne DIN-Schiene) benötigen Sie bei diesen Modulen zwei M4-Gewindeschrauben oder 4 mm Blechschrauben.

Angaben zu den Bohrungsabständen finden Sie in den Bedienungsanleitungen der Module.

Bevor die Module montiert werden können, müssen die Befestigungslöcher gebohrt werden. Die Maße können entweder direkt auf die Montagefläche oder auf Papier übertragen werden, das dann als Bohrschablone verwendet wird.

Lassen Sie zwischen den einzelnen Modulen bitte einen Freiraum von 1 bis 2 mm.



ACHTUNG:

Achten Sie bei der Montage darauf, dass keine Bohrspäne oder Drahtreste durch die Lüftungsschlitze in das Modul eindringen, die später einen Kurzschluss verursachen könnten. Verwenden Sie zum Verschließen der Lüftungsschlitze die mitgelieferte Abdeckung.

Nach dem Abschluss aller Installationsarbeiten muss diese Abdeckung wieder entfernt werden, um eine Überhitzung der Steuerung zu vermeiden.

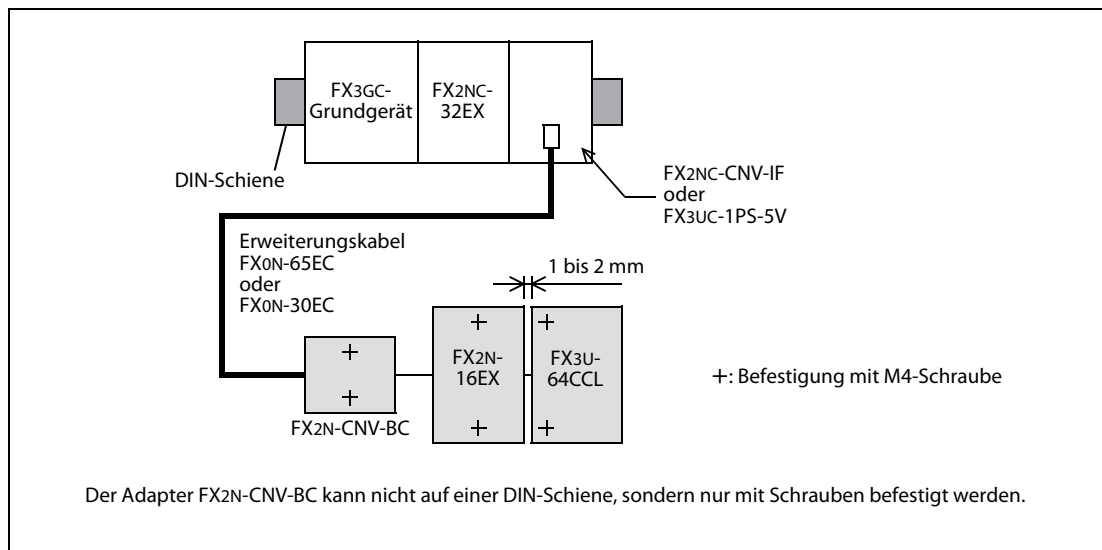


Abb. 5-10: Kombinierte DIN-Schienen- und direkte Montage

5.5 Anschluss von Modulen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die verschiedenen Erweiterungsgeräte, Sonder- und Adaptermodule an das Grundgerät oder an andere Module angeschlossen werden.



ACHTUNG:

- **Schalten Sie vor dem Anschluss oder dem Entfernen der folgenden Geräte die Versorgungsspannung der SPS aus. Wenn dies nicht beachtet wird, können Geräteausfälle oder Fehler auftreten.**
 - **Periphere Geräte, Erweiterungsgeräte, Adaptermodule, Klemmenblöcke, Erweiterungsnetzteile, Kommunikationsadapter und Batterie**
- **Befestigen Sie Erweiterungs- und Kommunikationskabel, die Leitungen der Ein- und Ausgänge sowie die Batterieanschlussleitung sicher am entsprechenden Anschluss. Unzureichende Verbindungen können zu Funktionsstörungen führen.**

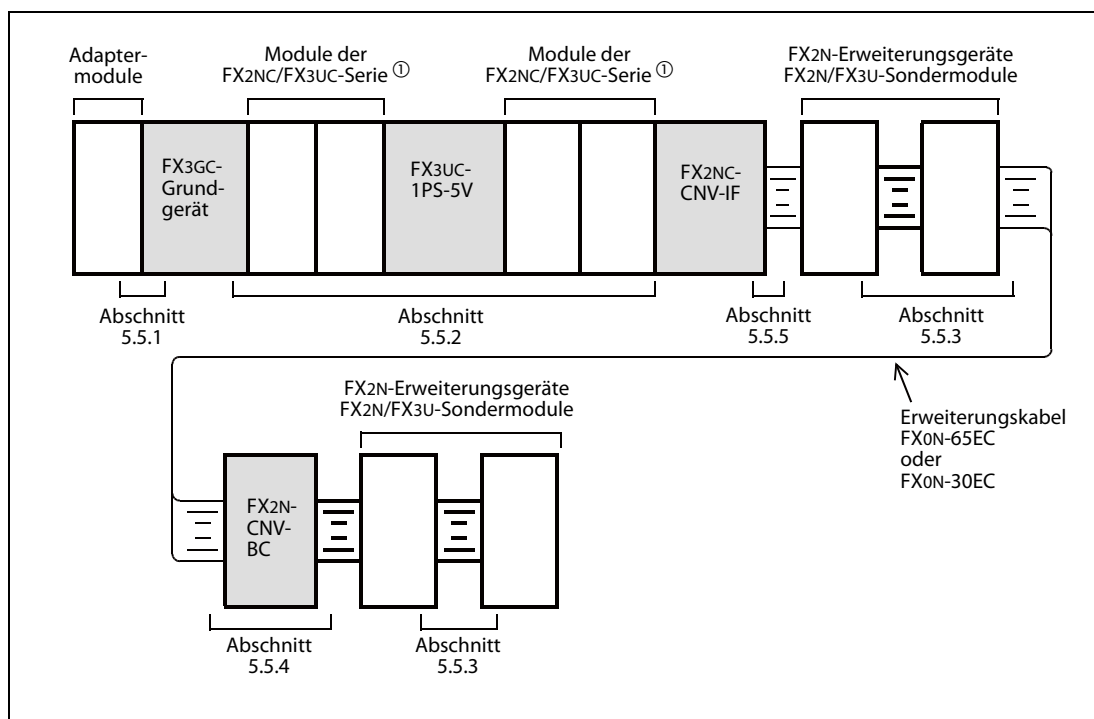


Abb. 5-11: Übersicht der beschriebenen Anschlussarten

- ① Erweiterungsgeräte der FX2NC-Serie und Sondermodule der FX2NC/FX3UC-Serie
- ② Schließen Sie kein FX3U-4LC oder FX2N-8AD an der rechten Seite des FX2N-CNV-BC an. Das FX2N-CNV-BC kann in diesem Fall nicht befestigt werden.

5.5.1 Anschluss von Adaptermodulen

Bitte beachten Sie die Hinweise im Abschnitt 2.11.2 zur Anordnung von Adaptermodulen.

Adaptermodule werden vor der Montage des Grundgeräts installiert. Falls sie nachträglich in ein bestehendes System integriert werden sollen, schalten Sie unbedingt vorher die Versorgungsspannung aus. Entfernen Sie die Verdrahtung vom Grundgerät und den Modulen. Nehmen Sie die SPS von der DIN-Schiene (siehe Abschnitt 5.3.4).

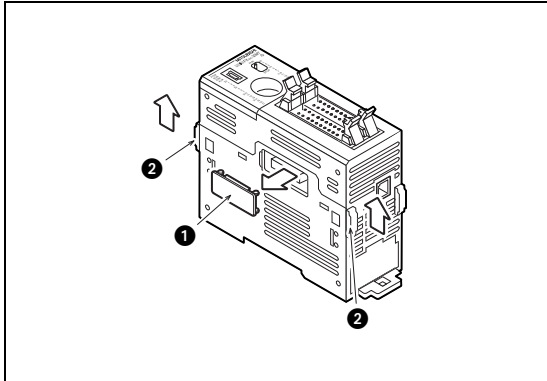


Abb. 5-12:

Entfernen Sie die Abdeckung des Adaptermodulanschlusses von Grundgerät oder einem bereits installiertem Adaptermodul (1 in der Abbildung links).

Schieben Sie die Verriegelungen am Grundgerät oder einem bereits installiertem Adaptermodul nach vorn (2 in der Abbildung links).

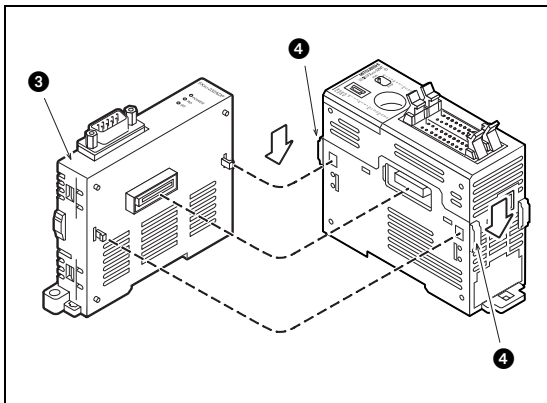


Abb. 5-13:

Schließen Sie das Adaptermodul (3 in der Abbildung links) an den Kommunikationsadapter oder ein anderes Adaptermodul an.

Schieben Sie zur Befestigung des Adaptermoduls die Verriegelung nach hinten (4 in der Abbildung links).

HINWEIS

Ein Ethernet-Modul FX3U-ENET-ADP muss als letztes Adaptermodul installiert werden (ganz links).

5.5.2 Anschluss von Erweiterungsgeräten oder Sondermodulen an ein Grundgerät

Zum Anschluss von Erweiterungsgeräten der FX2NC-Serie, Sondermodulen der FX2NC/FX3UC-Serie, eines Kommunikationsadapters FX2NC-CNV-IF oder eines Netzteils FX3UC-1PS-5V gehen Sie bitte entsprechend den in diesen Abschnitt beschriebenen Schritten vor.

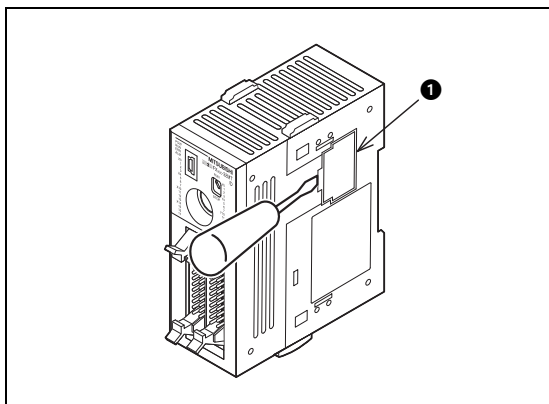


Abb. 5-14:
Entfernen Sie die Abdeckung des Erweiterungsanschlusses (1 in der Abbildung links).

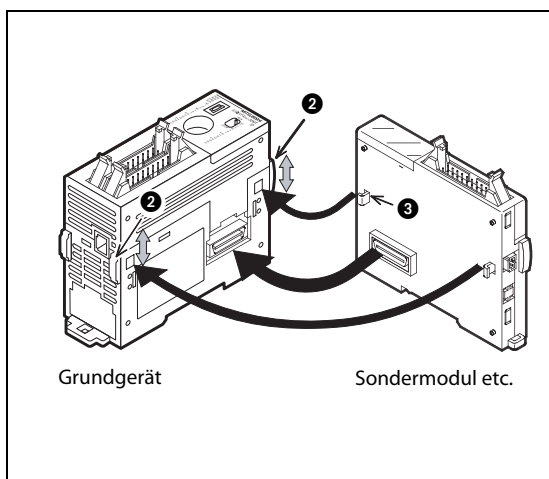


Abb. 5-15:
Schieben Sie die Verriegelungen am Grundgerät oder einem bereits installiertem Modul nach vorn (2 in der Abbildung links).

Führen Sie die Arretierungen des Erweiterungsgeräts oder Sondermoduls in die Öffnungen des Grundgeräts oder eines bereits installierten Moduls (3 in der Abbildung links) an den Kommunikationsadapter oder ein anderes Adaptermodul an.

Schieben Sie zur Befestigung des Adaptermoduls die Verriegelungen nach hinten (2 in der Abbildung links).

5.5.3 Anschluss an Erweiterungsgeräte oder Sondermodule

Um ein Modul an der rechten Seite eines Erweiterungsgeräts der FX2NC-Serie oder eines Sondermoduls der FX2NC/FX3UC-Serie anzuschließen, entfernen Sie zuerst die Abdeckung der Vorderseite des Moduls.

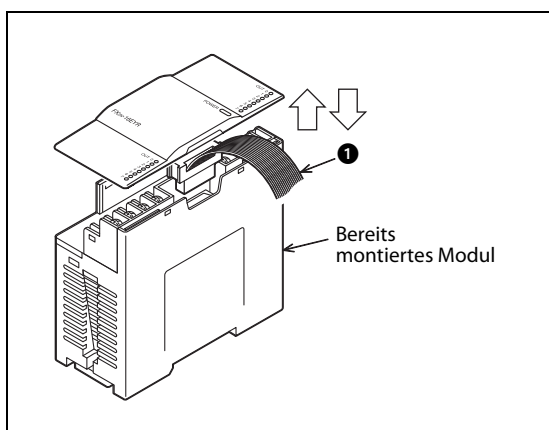


Abb. 5-16:
Stecken Sie dann die Anschlussleitung des nächsten Moduls in den Erweiterungsanschluss (1 in der Abbildung links).

Nach dem Anschluss wird die Abdeckung wieder montiert.

5.5.4 Anschluss eines Kommunikationsadapters FX2N-CNV-BC

Ein Kommunikationsadapter FX2N-CNV-BC wird verwendet, um ein Erweiterungsgerät oder ein Sondermodul über ein Erweiterungskabel FX0N-30EC oder FX0N-65EC mit dem Grundgerät zu verbinden. Das FX2N-CNV-BC wird zwischen das Erweiterungskabel und dem Anschluss des Erweiterungsgeräts oder Sondermoduls geschaltet.

Zur Installation muss zuerst das Gehäuse des FX2N-CNV-BC geöffnet werden. Drücken Sie dazu mit einem kleinen Schraubendreher in die Öffnungen an der Seite des Gehäuses (1 in der folgenden Abbildung), um die Arretierungen (2) zu lösen.

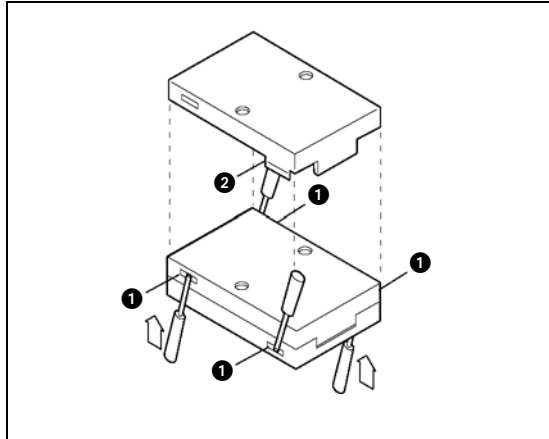


Abb. 5-17:

Nach dem Lösen der Arretierungen kann das Gehäuse des FX2N-CNV-BC geöffnet werden.

Schließen Sie dann das Erweiterungskabel (3 in der folgenden Abbildung) und die Anschlussleitung des modularen Erweiterungsgeräts oder Sondermoduls an (4 in der folgenden Abbildung).

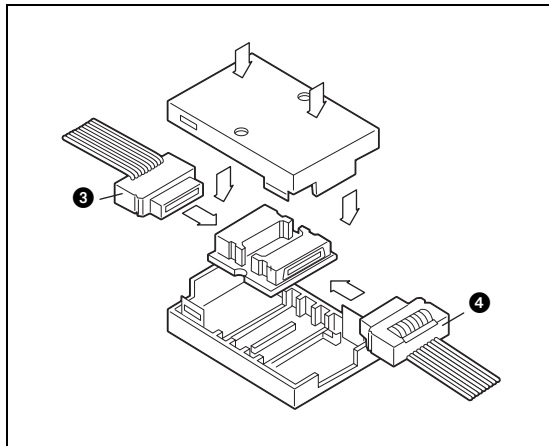


Abb. 5-18:

Anschließend wird das Gehäuse wieder zusammengesetzt.

Pressen Sie die Gehäusehälften aufeinander, bis alle Arretierungen einrasten.

5.5.5 Anschluss von Modulen an ein FX3UC-1PS-5V oder FX2NC-CNV-IF

In diesem Abschnitt wird der Anschluss eines Erweiterungskabels an die rechte Seite eines Netzteils FX3UC-1PS-5V oder eines Kommunikationsadapters FX2NC-CNV-IF beschrieben.

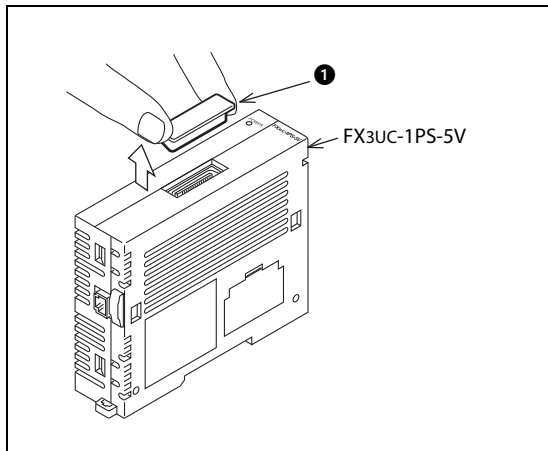


Abb. 5-19:

Entfernen Sie beim Netzteil zuerst die Abdeckung des Erweiterungsanschlusses (1 in der Abbildung links).

Der Adapter FX2NC-CNV-IF besitzt keine Abdeckung

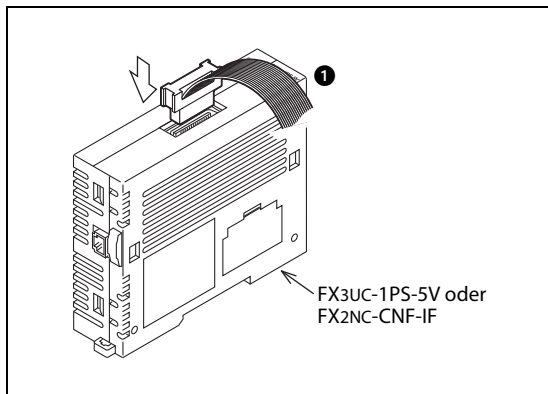


Abb. 5-20:

Verbinden Sie die Anschlussleitung mit dem Netzteil oder dem Kommunikationsadapter.

Hinweis zum Netzteil FX3UC-1PS-5V

Nur ein Anschluss des FX3UC-1PS-5V kann für Erweiterungen genutzt werden.

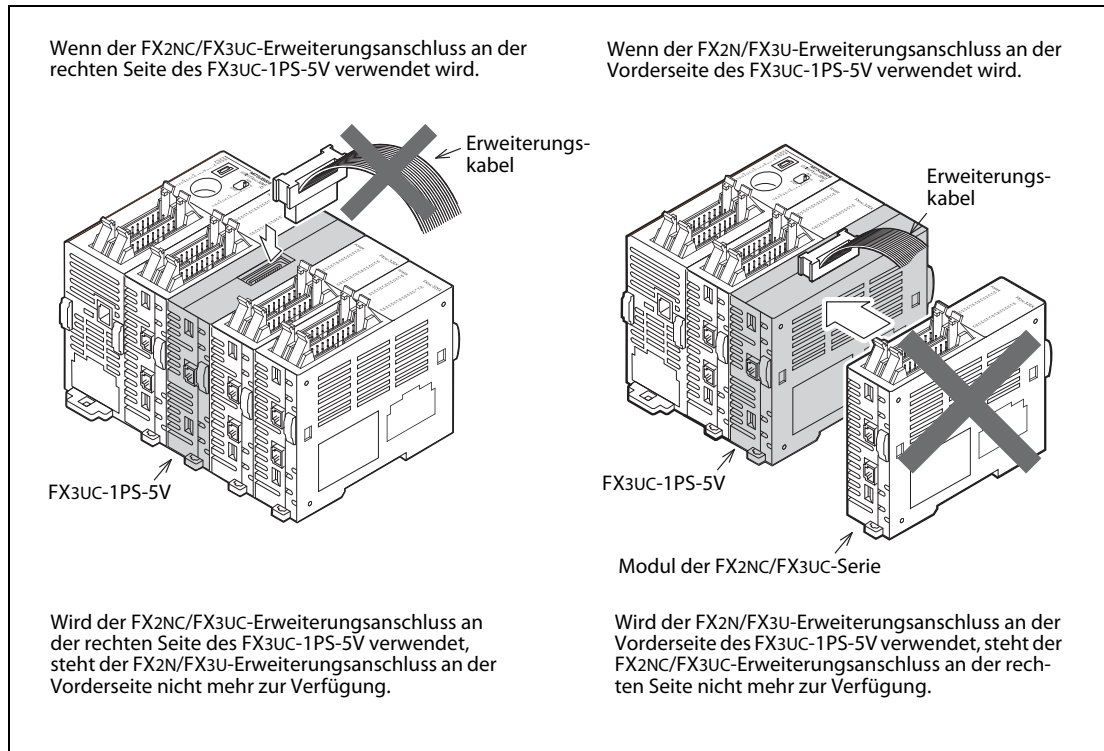


Abb. 5-21: Anschlussmöglichkeiten beim Netzteil FX3UC-1PS-5V

6 Verdrahtung

6.1 Hinweise zur Verdrahtung

**GEFAHR:**

- **Schalten Sie vor allen Arbeiten an der SPS die Versorgungsspannung aus.**
- **Montieren Sie vor dem Einschalten der Spannung oder bevor die SPS in Betrieb genommen wird unbedingt wieder den mitgelieferten Berührungsschutz für die Klemmleisten.**
- **Durch ein defektes Ausgangsmodul kann evtl. ein Ausgang nicht korrekt ein- oder ausgeschaltet werden. Sehen Sie deshalb bei Ausgängen, bei denen dadurch ein gefährlicher Zustand eintreten kann, Überwachungseinrichtungen vor.**
- **Beim Ausfall der externen Versorgungsspannung oder bei einem Fehler der SPS können undefinierte Zustände auftreten. Sehen Sie deshalb außerhalb der SPS Vorkehrungen (z. B. NOT-AUS-Schaltkreise, Verriegelungen mit Schützen, Endschalter etc.) zur Vermeidung von gefährlichen Betriebszuständen und von Schäden vor.**

**ACHTUNG:**

- **An nicht belegte Klemmen oder Anschlüsse der Module darf nichts angeschlossen werden.**
- **Achten Sie bei der Verdrahtung darauf, dass keine Drahtreste durch die Lüftungsschlitze in ein Modul eindringen. Dadurch kann später ein Kurzschluss verursacht werden, das Modul kann beschädigt werden oder es kann zu Fehlfunktionen kommen.**
- **Beachten Sie bei der Verdrahtung die folgenden Hinweise. Nichtbeachtung kann zu elektrischen Schlägen, Kurzschlüssen, losen Verbindungen oder Schäden am Modul führen.**
 - **Beachten Sie beim Abisolieren der Leitungen die in diesem Kapitel angegebenen Maße.**
 - **Verdrillen Sie die Enden von flexiblen Drähten (Litze). Achten Sie auf eine sichere Befestigung der Leitungen.**
 - **Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinkt werden.**
 - **Verwenden Sie nur Drähte mit dem korrekten Querschnitt.**
 - **Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit den in diesem Kapitel angegebenen Momenten an.**

Um Einflüsse von Netzteilen, Servoantrieben oder anderen Störquellen zu vermeiden, beachten Sie bitte die folgenden Hinweise:

- Gleichstromführende Leitungen sollten nicht in unmittelbarer Nähe von wechselstromführenden Leitungen verlegt werden.
- Hochspannungsführende Leitungen sollten von Steuer- und Datenleitungen getrennt verlegt werden. Der Mindestabstand zwischen diesen Leitungen beträgt 100 mm.
- Verwenden Sie zur Übertragung von analogen Signalen abgeschirmte Leitungen.
- Die an den Klemmen angeschlossenen Leitungen müssen so befestigt werden, dass auf die Klemmleisten keine übermäßige mechanische Belastung ausgeübt wird.

6.1.1 Anschluss an den Schraubklemmen

Verwenden Sie zum Anschluss der Ein- und Ausgangssignale an Erweiterungsgeräten und an Sondermodule handelsübliche Ringösen oder Kabelschuhe für M3-Schrauben.

Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit einem Moment von 0,5 bis 0,8 Nm an.

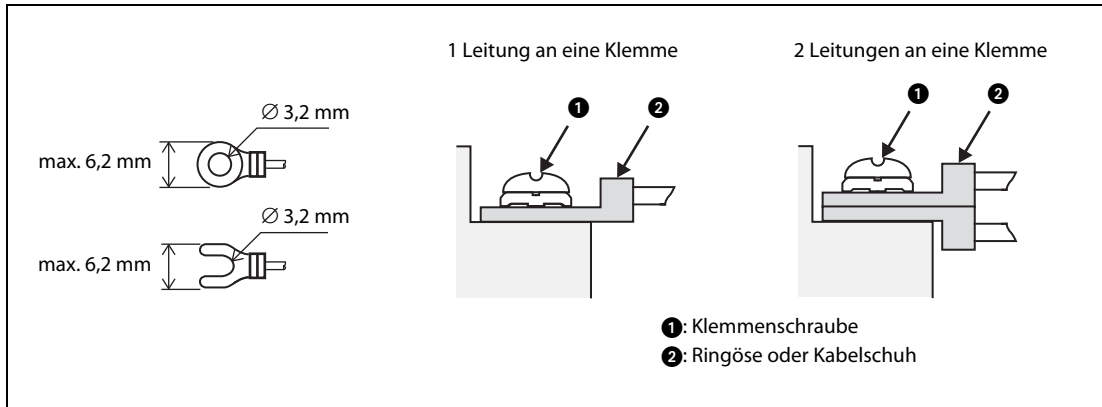


Abb. 6-1: Verwendbare Ringösen und Kabelschuhe

6.1.2 Anschluss an Adaptermodule und Schnittstellen-/Erweiterungsadapter

Bei Adaptermodulen der FX3U-Serie sowie Schnittstellen- und Erweiterungsadaptern kann auf Grund der geringen Größe der Anschluss nicht mit Schraubklemmen vorgenommen werden. Hier werden mit Aderendhülsen versehene Drähte an einen Klemmenblock angeschlossen.

Einteilung	Typenbezeichnung
Schnittstellenadapter	FX3G-485-BD
Erweiterungsadapter	FX3G-2AD-BD
	FX3G-1DA-BD
Adaptermodul	FX3U-485ADP(-MB)
	FX3U-4AD-ADP
	FX3U-4DA-ADP
	FX3U-4AD-PT-ADP
	FX3U-4AD-PTW-ADP
	FX3U-4AD-PNK-ADP
	FX3U-4AD-TC-ADP
FX3U-ENET-ADP*	

Tab. 6-1: Schnittstellen- und Erweiterungsadapter und Adaptermodule mit Klemmenblock

* Das Ethernet-Adaptermodul FX3U-ENET-ADP ist mit einer Erdungsklemme ausgestattet. Der Anschluss der Ethernet-Leitung erfolgt über eine Steckverbindung.

Verwendbare Leitungen und Anzugsmomente der Schrauben

Bei flexiblen Leitungen (Litzen) entfernen Sie die Isolierung und verdrehen die einzelnen Drähte. Die Enden dürfen auf keinem Fall mit Lötzinn verzinnt werden. Verwenden Sie Aderendhülsen (siehe unten). Starre Drähte werden vor dem Anschluss nur abisoliert.

- Adaptermodule und Schnittstellen-/Erweiterungsadapter (ohne FX3U-ENET-ADP)

Verwenden Sie nur Leitungen mit einem Querschnitt von $0,3 \text{ mm}^2$ bis $0,5 \text{ mm}^2$. Wenn an einer Klemme zwei Drähte angeschlossen werden müssen, verwenden Sie Leitungen mit einem Querschnitt von $0,3 \text{ mm}^2$.

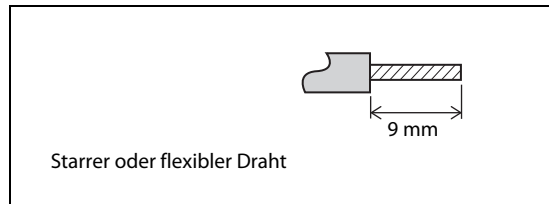


Abb. 6-2:

Entfernen Sie die Isolierung der Drähte auf einer Länge von 9 mm

Das Anzugsmoment der Schrauben beträgt 0,22 bis 0,25 Nm.

- Erdungsklemme des FX3U-ENET-ADP

Verwenden Sie Leitungen mit flexiblen oder starren Drähten mit einem Querschnitt von $0,5 \text{ mm}^2$ bis $1,5 \text{ mm}^2$.

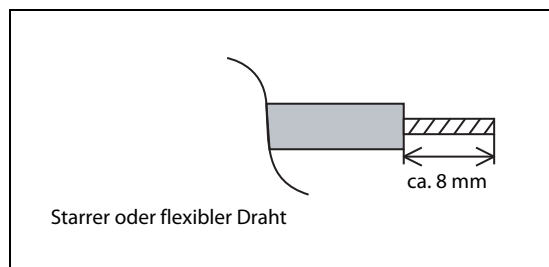


Abb. 6-3:

Entfernen Sie die Isolierung des Drahtes auf einer Länge von ca. 8 mm

Die Erdungsklemme hat eine M2,5-Schraube. Das Anzugsmoment der Schraube beträgt 0,4 bis 0,5 Nm.

Aderendhülsen

Die Enden von flexiblen Leitungen sollten vor dem Anschluss mit Aderendhülsen versehen werden. Falls isolierte Aderendhülsen verwendet werden, müssen deren Abmessungen den Maßen in der folgenden Abbildung entsprechen.

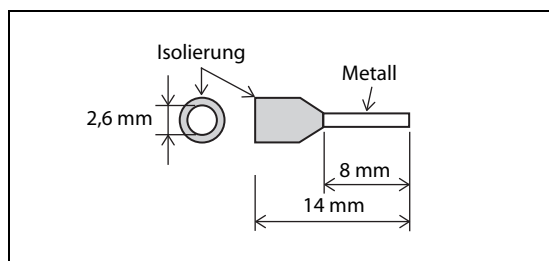


Abb. 6-4:

Abmessungen von isolierten Aderendhülsen

6.2 Erdung

Bitte beachten Sie die folgenden Hinweise zur Erdung:

- Der Erdungswiderstand darf maximal $100\ \Omega$ betragen (Erdungsklasse D).
- Der Anschlusspunkt sollte so nah wie möglich an der SPS sein. Die Drähte für die Erdung sollten so kurz wie möglich sein.
- Verwenden Sie zur Erdung Leitungen mit einem Querschnitt von mindestens $2\ \text{mm}^2$.
- Die SPS sollte nach Möglichkeit unabhängig von anderen Geräten geerdet werden. Sollte eine eigenständige Erdung nicht möglich sein, ist eine gemeinsame Erdung entsprechend dem mittleren Beispiel in der folgenden Abbildung auszuführen.

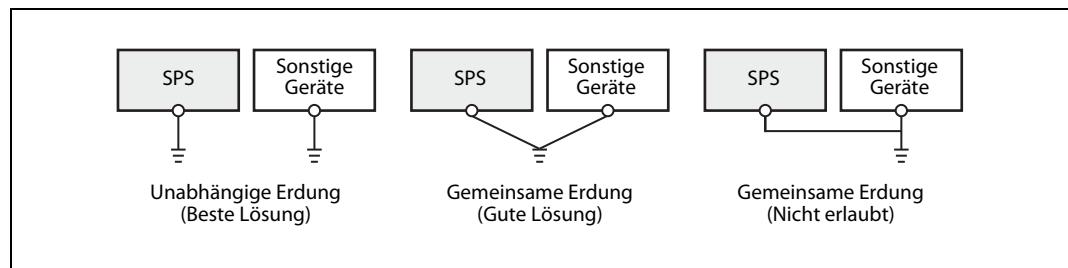


Abb. 6-5: Erdung der SPS

- Wenn ein Grundgerät der MELSEC FX3GC-Serie durch andere Geräte der FX-Familie erweitert wird, die ebenfalls einen Erdungsanschluss haben (z. B. FX3U-ENET-ADP), sollte das ganze System unabhängig von anderen Geräten geerdet werden.

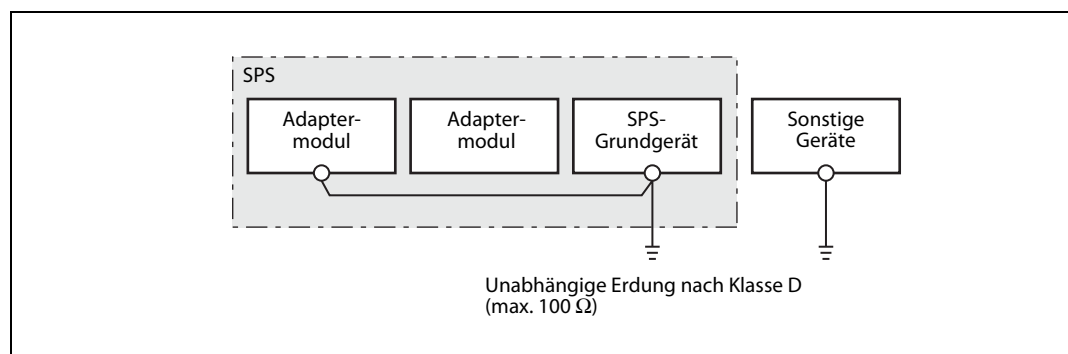


Abb. 6-6: Erdung eines FX3GC-Grundgeräts mit angeschlossenen Adaptermodulen

6.3 Anschluss der Versorgungsspannung

6.3.1 Spannungsversorgungsleitungen

Zur Versorgung der Grundgeräte und angeschlossener Module werden unterschiedliche Leitungen verwendet.

Typ	Beschreibung	Bezeichnung	Länge	Bemerkung
A	Spannungsversorgungsleitung für Grundgerät	FX2NC-100MPCB	1 m	Gehört zum Lieferumfang der Grundgeräte FX3GC-32MT/D und FX3GC-32MT/DSS.
B	Spannungsversorgungsleitung für Eingangs-Erweiterungsmodule der FX2NC-Serie und Sondermodule der FX2NC-/FX3UC-Serie	FX2NC-100BPCB	1 m	Gehört zum Lieferumfang der Grundgeräte FX3GC-32MT/D
C	Verbindungsleitung für Eingangs-Erweiterungsmodule der FX2NC-Serie und Sondermodule der FX2NC-/FX3UC-Serie	FX2NC-10BPCB1	0,1 m	Gehört zum Lieferumfang der Module FX2NC-□□EX und FX2NC-16EX-T sowie der Sondermodule der FX2NC-/FX3UC-Serie. Mit dieser Leitung können bis zu vier Ausgangsmodule mit je 16 Ausgängen überbrückt werden. Falls mehr Module überbrückt werden müssen, verwenden Sie bitte eine Leitung vom Typ B.

Tab. 6-2: Übersicht der Spannungsversorgungsleitungen

Anfertigen von Spannungsversorgungsleitungen

Falls Sie Spannungsversorgungsleitungen selbst anfertigen möchten, verwenden Sie bitte die folgenden Komponenten.

Komponente	Beschreibung
Leitung	Verwenden Sie Leitungen mit einem Querschnitt von 0,2 mm ² .
Crimp-Kontakte	Hersteller: Molex Japan Co., Ltd. Artikel-Nr.: 1602-0069
Gehäuse	Für Grundgeräte der FX3GC-Serie Hersteller: Molex Japan Co., Ltd. Artikel-Nr.: 51030-0330
	Für Eingangs-Erweiterungsmodul Hersteller: Molex Japan Co., Ltd. Artikel-Nr.: 51030-0230

Tab. 6-3: Komponenten zum Anfertigen von Spannungsversorgungsleitungen

6.3.2 Anschluss der Spannungsversorgungsleitungen

Die FX3GC-Grundgeräte werden über eine Steckverbindung an der Unterseite mit Spannung versorgt.

Die Eingangs-Erweiterungsmodule FX2NC-□□EX(-T) und Sondermodule der FX2NC-/FX3UC-Serie benötigen ebenfalls eine externe Versorgungsspannung. Diese Module sind mit zwei Spannungsanschlüssen ausgestattet, die im Modul parallel geschaltet sind. Der zweite Anschluss kann, wie in der folgenden Abbildung gezeigt, zur Versorgung des nächsten Moduls über ein Verbindungskabel verwendet werden. Welcher Anschluss als Spannungsein- oder -ausgang verwendet wird, kann frei gewählt werden.

Die Eingangs-Erweiterungsmodule FX2NC-□□EX-DS und FX2NC-16EX-T-DS besitzen keinen Anschluss für die Versorgungsspannung und werden über den Stecker an der Vorderseite der Module mit Spannung versorgt.

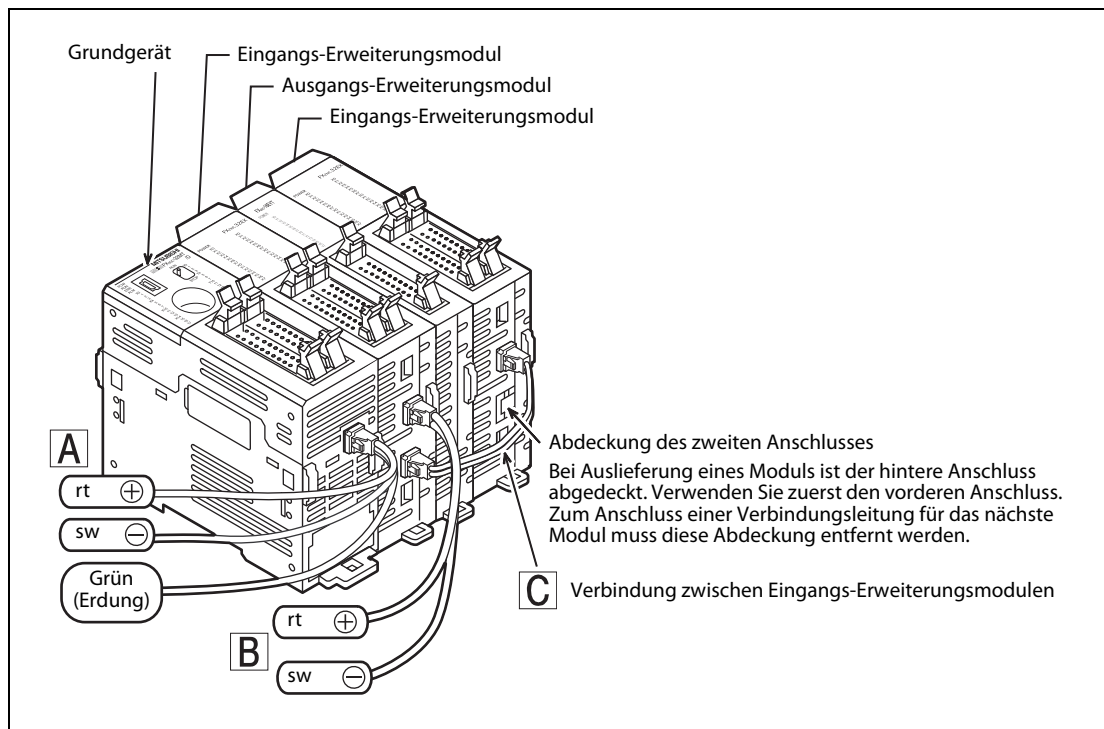


Abb. 6-7: Anschluss der Versorgungsspannung an eine SPS der FX3GC-Serie

Die folgende Abbildung zeigt die Belegung der Spannungsversorgungsanschlüsse. Die Farben beziehen sich auf die mitgelieferten Anschlussleitungen.

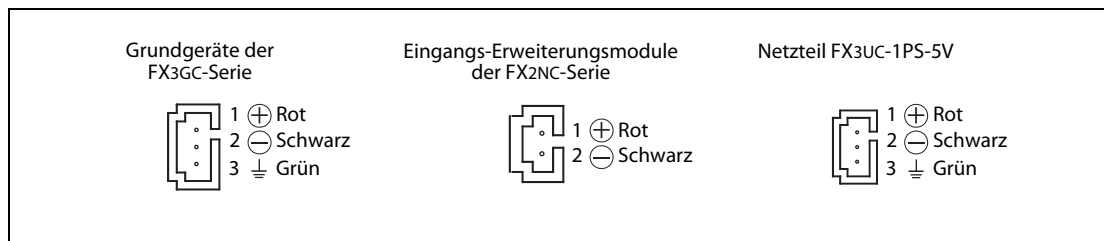


Abb. 6-8: Belegung der Spannungsversorgungsanschlüsse der Module

6.3.3 Entfernen der Spannungsversorgungsleitung

Schalten Sie die Versorgungsspannung aus.

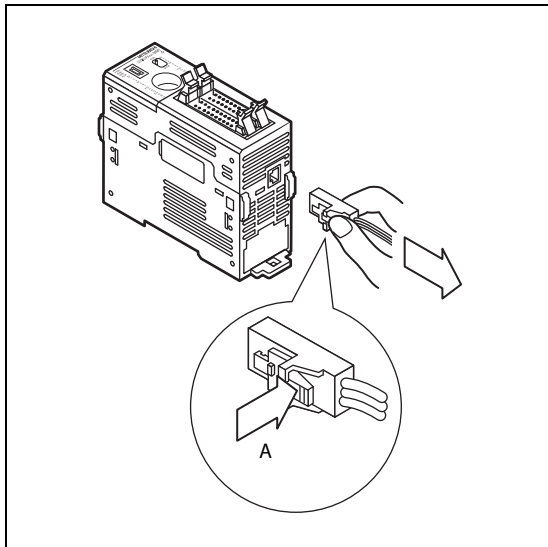


Abb. 6-9:

Drücken Sie auf die Arretierung des Steckers („A“ in der Abbildung links) und ziehen Sie den Stecker in Pfeilrichtung heraus.

6.3.4 Beispiele für den Anschluss der Versorgungsspannung

Grundgeräte der FX3GC-Serie werden an eine Spannungsquelle angeschlossen, die eine Spannung von 24 V liefert. Die folgenden Abbildungen zeigen Vorschläge zum Anschluss der Versorgungsspannung. Sie erfüllen die Forderung, dass bei einem NOT-AUS auch die Spannungsversorgung der Ausgänge ausgeschaltet wird.

Grundgerät FX3GC-32MT/D

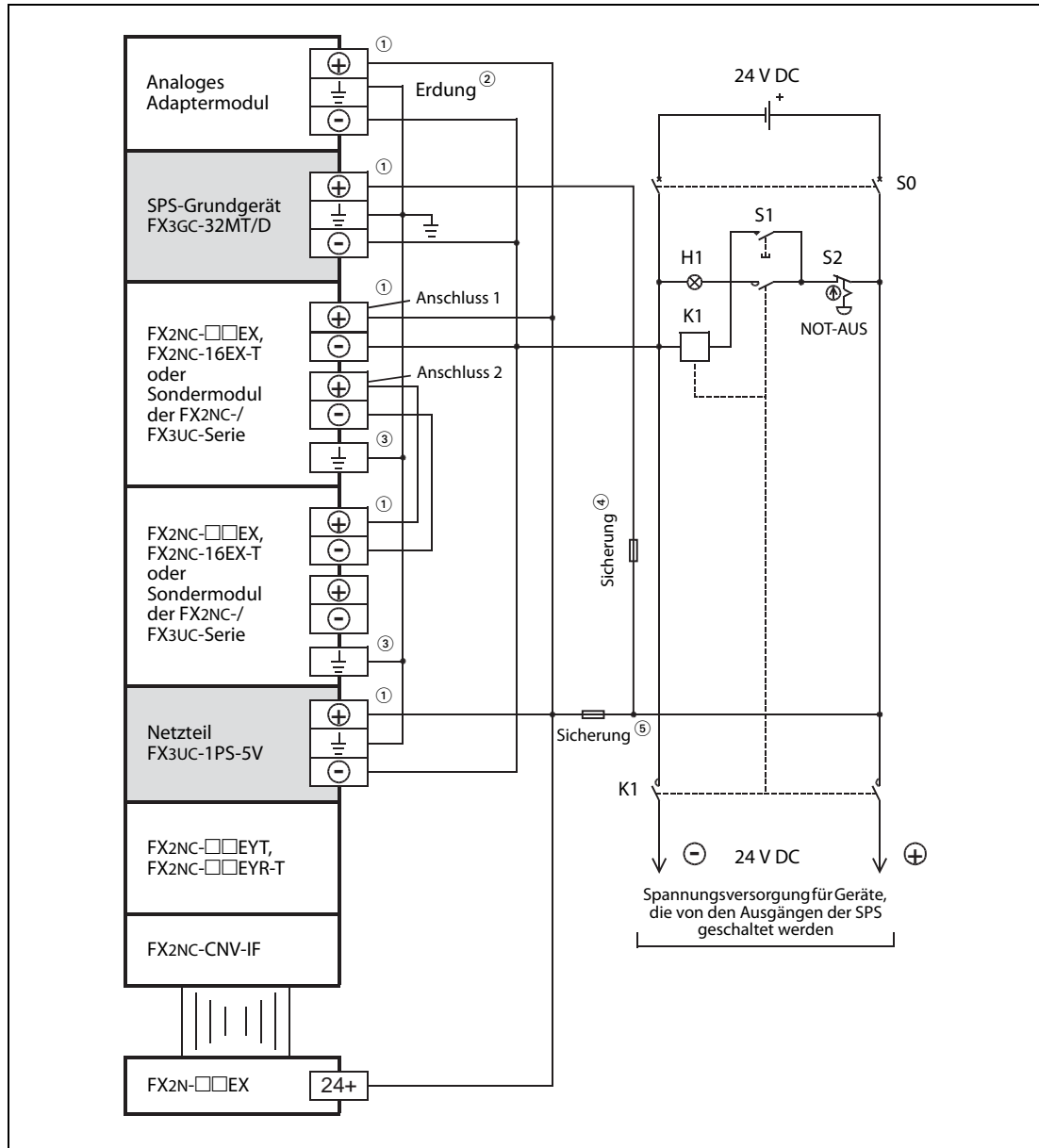


Abb. 6-10: Beispiel für den Anschluss der Versorgungsspannung an ein System mit FX3GC-32MT/D

- ① Das SPS-Grundgerät, das Netzteil FX3UC-1PS-5V, Adaptermodule und die Sondermodule sollten aus einer Spannungsquelle versorgt werden.
Falls das SPS-Grundgerät und angeschlossene Module aus unterschiedlichen Spannungsquellen versorgt werden, muss die Versorgungsspannung der angeschlossenen Module gleichzeitig oder früher als die Versorgungsspannung des Grundgeräts eingeschaltet werden. Ausgeschaltet werden sollten alle Spannungsversorgungen der SPS immer gleichzeitig. Vergewissern Sie sich, dass beim Ausschalten die Sicherheit im System gewährleistet ist.
- ② Erdungswiderstand maximal 100 Ω
- ③ Der Erdungsanschluss ist nur bei Sondermodulen der FX2NC-/FX3UC-Serie vorhanden.
- ④ Es muss eine UL-zertifizierte oder anerkannte Sicherung mit max. 3,47 A verwendet werden.
- ⑤ Verwenden Sie eine für das System geeignete Sicherung.

Betriebsmittel	Beschreibung	Bemerkung
S0	Trennschalter	Mit diesem Trennschalter kann das gesamte System spannungslos geschaltet werden. Dies ist wichtig für Wartungs- und Verdrahtungsarbeiten.
S1	Taster zum Einschalten der Spannungsversorgung	Nach der Betätigung des Tasters S1 zieht das Hauptschütz K1 an und schaltet die Spannungsversorgung der Ausgänge ein. Die Versorgungsspannung der SPS wird nicht durch K1 geschaltet. Wird der NOT-AUS-Schalter S2 betätigt, fällt K1 ab. Dadurch werden die Ausgänge spannungslos und es können keine gefährlichen Zustände durch weiterhin eingeschaltete Ausgänge auftreten. Die SPS bleibt auch bei einem NOT-AUS eingeschaltet. Die Meldeleuchte H1 signalisiert die eingeschaltete Spannungsversorgung der Ausgänge.
S2	NOT-Aus-Schalter	
H1	Meldeleuchte „Spannung EIN“	
K1	Hauptschütz	

Tab. 6-4: Erläuterungen zur Abb. 6-10

Grundgerät FX3GC-32MT/DSS

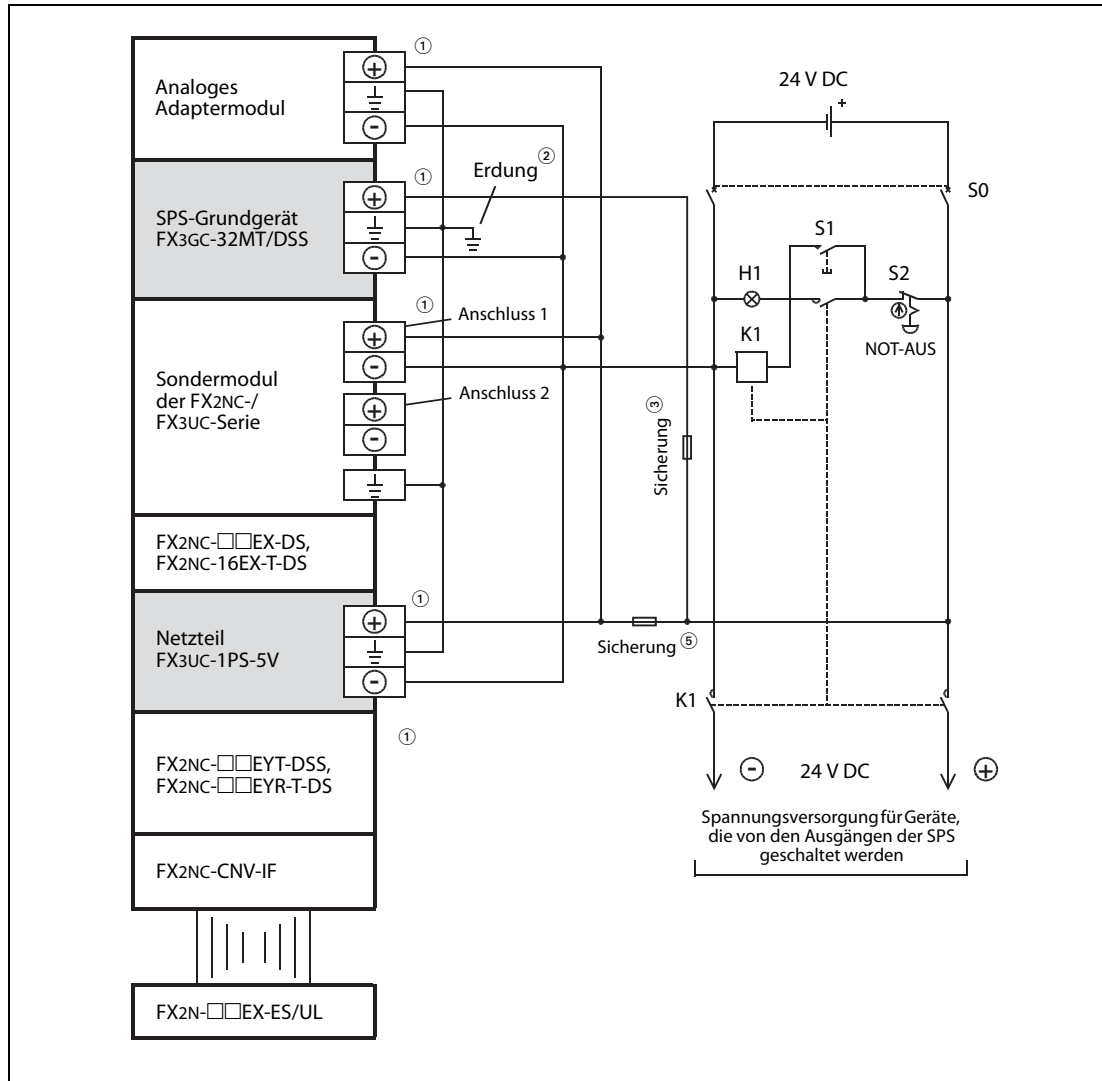


Abb. 6-11: Beispiel für den Anschluss der Versorgungsspannung an ein System mit FX3GC-32MT/DSS

- ① Das SPS-Grundgerät, das Netzteil FX3UC-1PS-5V, Adaptermodule und die Sondermodule sollten aus einer Spannungsquelle versorgt werden.
Falls das SPS-Grundgerät und angeschlossene Module aus unterschiedlichen Spannungsquellen versorgt werden, muss die Versorgungsspannung der angeschlossenen Module gleichzeitig oder früher als die Versorgungsspannung des Grundgeräts eingeschaltet werden. Ausgeschaltet werden sollten alle Spannungsversorgungen der SPS immer gleichzeitig. Vergewissern Sie sich, das beim Ausschalten die Sicherheit im System gewährleistet ist.
- ② Erdungswiderstand maximal 100 Ω
- ③ Es muss eine UL-zertifizierte oder anerkannte Sicherung mit max. 3,47 A verwendet werden.
- ④ Verwenden Sie eine für das System geeignete Sicherung.

Betriebsmittel	Beschreibung	Bemerkung
S0	Trennschalter	Mit diesem Trennschalter kann das gesamte System spannungslos geschaltet werden. Dies ist wichtig für Wartungs- und Verdrahtungsarbeiten.
S1	Taster zum Einschalten der Spannungsversorgung	Nach der Betätigung des Tasters S1 zieht das Hauptschütz K1 an und schaltet die Spannungsversorgung der Ausgänge ein. Die Versorgungsspannung der SPS wird nicht durch K1 geschaltet.
S2	NOT-Aus-Schalter	
H1	Meldeleuchte „Spannung EIN“	Wird der NOT-AUS-Schalter S2 betätigt, fällt K1 ab. Dadurch werden die Ausgänge spannungslos und es können keine gefährlichen Zustände durch weiterhin eingeschaltete Ausgänge auftreten. Die SPS bleibt auch bei einem NOT-AUS eingeschaltet. Die Meldeleuchte H1 signalisiert die eingeschaltete Spannungsversorgung der Ausgänge.
K1	Hauptschütz	

Tab. 6-5: Erläuterungen zur Abb. 6-11

Verbindung der Minusleitungen bei Verwendung mehrerer externer Netzteile

Werden in einem SPS-System mehrere Netzteile verwendet, weil beispielsweise die Kapazität eines einzelnen Netzteils nicht ausreicht, müssen die Minuspole der einzelnen Netzteile miteinander verbunden werden. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel.

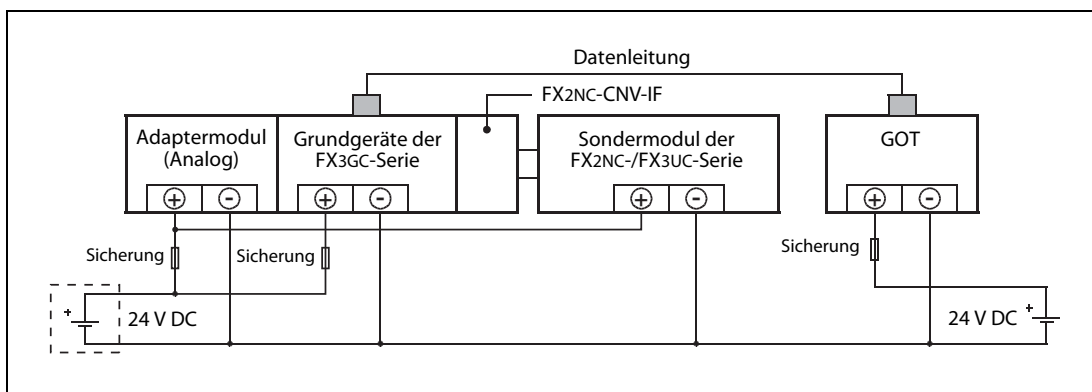


Abb. 6-12: Die Minuspole der externen Netzteile sind miteinander verbunden.

6.4 Anschluss der Ein- und Ausgangssignale

Für den Anschluss der Ein- und Ausgangssignale an ein FX3GC-Grundgerät werden Stecker entsprechend der Norm MIL-C-83503 verwendet.

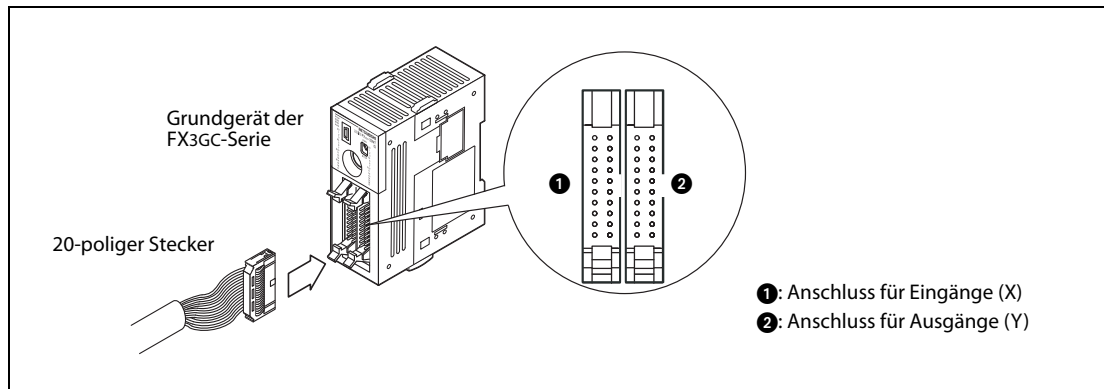


Abb. 6-13: Steckverbindung für Ein- und Ausgänge

Zum Anschluss der Ein- und Ausgänge sind Kabel mit montiertem Stecker bei Mitsubishi Electric erhältlich. Die Belegung der Ein- und Ausgangsanschlüsse ist im Abschnitt 4.2 dargestellt.

6.5 Anschluss der Eingänge

6.5.1 Funktion der Eingänge

Die Signale von externen Gebern, das sind alle Arten von Schaltern, Tastern und Sensoren, werden der SPS über die Anschlüsse zugeführt, die mit „X“ gekennzeichnet sind. Da es sich um digitale Eingänge handelt, können diese Eingänge nur zwei Zustände annehmen: EIN oder AUS.

Wird ein Eingang durch einen Geber an eine Spannung gelegt, gilt der Eingang als eingeschaltet und die entsprechende Leuchtdiode an der Vorderseite eines Grundgeräts leuchtet auf. Eine Abfrage im SPS-Programm ergibt in diesen Fall den Signalzustand „1“. Technisch bedingt muss ein bestimmter minimaler Strom fließen (siehe technische Daten im Abschnitt 3.3), damit ein Eingang als eingeschaltet erkannt wird.

Wenn an einem Eingang keine Spannung mehr anliegt, gilt der Eingang als ausgeschaltet. Die ihm zugeordnete LED an der Frontseite eines Grund- oder Erweiterungsgeräts erlischt, und eine Abfrage im SPS-Programm ergibt den Signalzustand „0“.

Filterung der Eingangssignale

Die Eingänge der FX3GC-Grundgeräte sind über Optokoppler galvanisch von der Auswerteelektronik getrennt. Diese ist mit digitalen Filtern ausgestattet, um prellende Kontakte oder externe Störeinflüsse zu unterdrücken. Die Filter sind bei der Auslieferung so eingestellt, dass zwischen dem Ein- und Ausschalten eines Eingangs und der Erkennung des Signalzustands ca. 10 ms vergehen.

Diese Zeit kann für die Eingänge X000 bis X007 verändert werden, indem in das Sonderregister D8020 der SPS ein Wert zwischen 0 und 15 [ms] eingetragen wird. Es können nur ganzzahlige Werte vorgegeben werden, die Schrittweite beträgt dadurch 1 ms.

Wird in D8020 der Wert „0“ eingetragen, gelten für die Eingänge die folgenden Filterzeiten:

- X000, X001, X003, X004: 10 μ s
- X002, X005, X006, X007: 50 μ s

Sonderfunktionen der Eingänge

- Starten und Stoppen der SPS

Ein Eingang aus dem Bereich von X000 bis X017 kann dazu verwendet werden, die SPS in die Betriebsart „RUN“ zu schalten und so die Ausführung des SPS-Programms starten. Durch einen anderen Eingang aus diesem Bereich kann die SPS gestoppt werden (Abschnitt 6.5.6).

- Starten von Interrupt-Programmen

Die Eingänge X000 bis X005 können ein Interrupt-Programm starten (Abschnitt 6.5.6).

- Erfassung von kurzen Eingangssignalen (Pulse-Catch-Funktion)

Falls sehr kurze Eingangssignale mit einer minimalen Länge von 10 μ s erfasst werden müssen, kann die Puls-Catch-Funktion der Eingänge X000 bis X005 genutzt werden (Abschnitt 6.5.7).

6.5.2 Anschluss minus- oder plusschaltender Geber

An ein Grundgerät FX3GC-32MT/D können nur minusschaltende Geber angeschlossen werden.

An ein Grundgerät FX3GC-32MT/DSS können minus- oder plusschaltende Geber angeschlossen werden. Die Festlegung erfolgt durch die Beschaltung der Klemme „COM“.

Bei **minusschaltenden** Gebern verbindet der am Eingang angeschlossene Schalterkontakt oder Sensor mit offenem NPN-Kollektor den SPS-Eingang mit dem Minuspol der Spannungsquelle. Dadurch fließt ein Strom aus dem Eingang zum Minuspol der Spannungsquelle. Minusschaltende Geber werden in der englischen Sprache als „Sink“ (Stromsenke) bezeichnet.

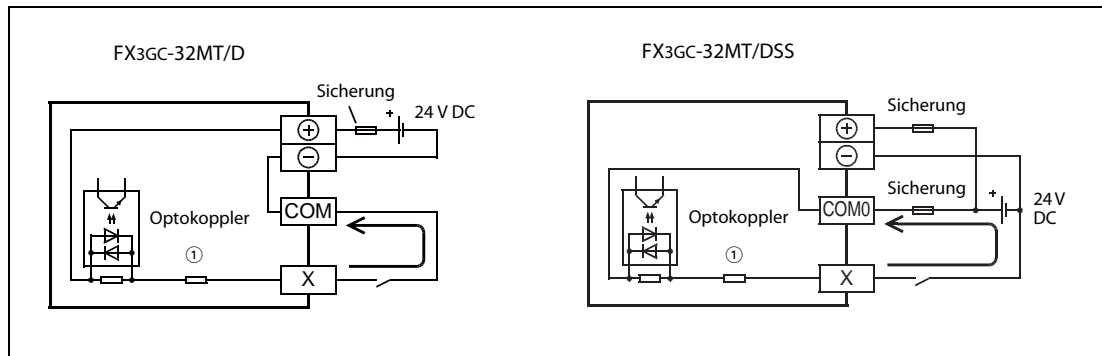


Abb. 6-14: Anschluss minusschaltender Geber

① Eingangswiderstand

In einem Grundgerät FX3GC-32MT/D ist der COM-Anschluss intern mit dem Minuspol der Versorgungsspannung verbunden und der Geber verbindet den Eingang mit dem COM-Anschluss.

Bei einer FX3GC-32MT/DSS muss der COM0-Anschluss extern verdrahtet werden. Für minusschaltende Geber wird der COM0-Anschluss mit dem Pluspol der Versorgungsspannung verbunden.

Bei **plusschaltenden** Gebern verbindet der am Eingang angeschlossene Schalter oder Sensor mit offenem PNP-Kollektor den SPS-Eingang mit dem Pluspol der Spannungsquelle. Plusschaltende Geber werden in der englischen Sprache als „Source“ (Stromquelle) bezeichnet.

Für plusschaltende Geber wird der COM0-Anschluss einer FX3GC-32MT/DSS mit dem Minuspol der Versorgungsspannung verbunden.

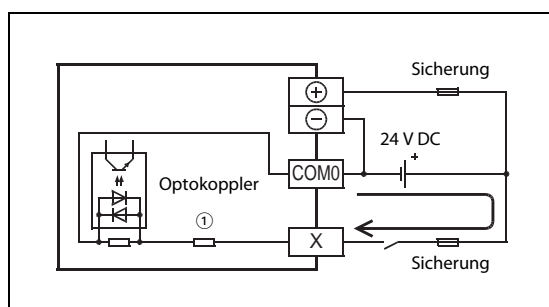


Abb. 6-15:

Anschluss eines plusschaltenden Gebers an ein Grundgerät FX3GC-32MT/DSS.

① Eingangswiderstand

HINWEIS

Es können entweder alle Eingänge eines Grundgeräts FX3GC-32MT/DSS für minusschaltende Geber oder alle Eingänge für plusschaltende Geber eingestellt werden. Ein gemischter Betrieb mit plus- und minusschaltenden Gebern ist nicht möglich.

Eingangserweiterungsmodule sind entweder nur für minusschaltende oder für plus-/minusschaltende Geber erhältlich. Beide Typen dürfen in einem System nicht gemischt werden.

6.5.3 Hinweise zum Anschluss von Gebern

Auswahl der Schalter

Bei einem eingeschalteten Eingang fließt bei einer geschalteten Spannung von 24 V ein Strom von 5 bis 7 mA*. Falls ein Eingang über einen Schalterkontakt angesteuert wird, achten Sie bitte darauf, dass der verwendete Schalter für diesen geringen Strom ausgelegt ist. Bei Schaltern, die für hohe Ströme ausgelegt sind, können Kontaktschwierigkeiten auftreten, wenn nur kleine Ströme geschaltet werden.

* X000 bis X007: 7 mA bei 24 V DC; X010 bis X017: 5 mA bei 24 V DC

Anschluss von Gebern mit in Reihe geschalteter LED

Der Spannungsabfall über einen Geber darf maximal 4 V betragen. Bis zu zwei Sensoren mit integrierter Leuchtdiode können an einem Eingang in Reihe angeschlossen werden. Bei eingeschalteten Gebern muss mindestens der Strom fließen, der zur Erkennung des Signalzustands „1“ benötigt wird (siehe technische Daten im Abschnitt 3.3).

Bitte beachten Sie auch die korrekte Polarität der LED.

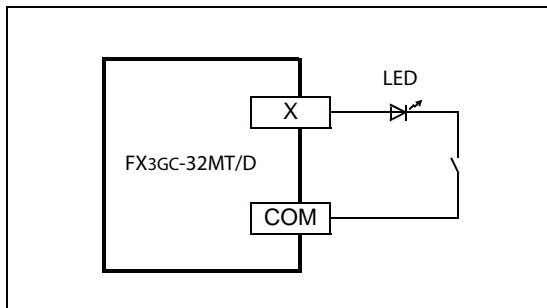


Abb. 6-16:

Anschluss eines Gebers mit in Reihe geschalteter Leuchtdiode an ein Grundgerät FX3GC-32MT/D

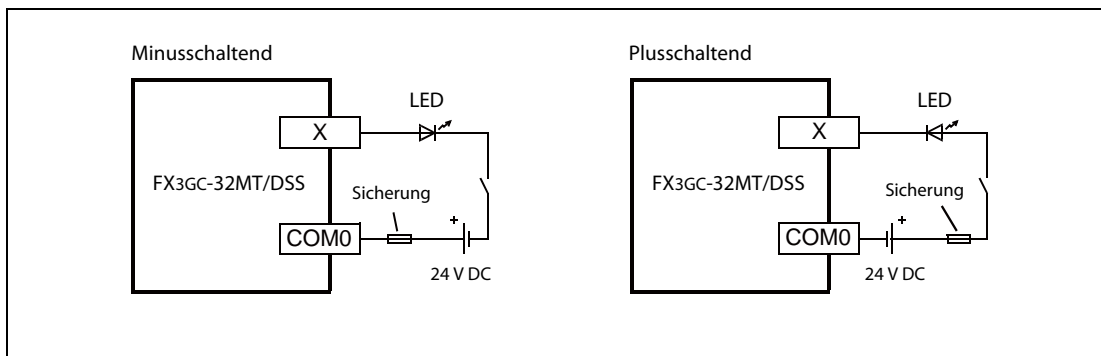


Abb. 6-17: Anschluss eines Gebers mit in Reihe geschalteter LED an ein Grundgerät FX3GC-32MT/DSS

Anschluss von Gebern mit integriertem Parallelwiderstand

Verwenden Sie nur Geber mit einem Parallelwiderstand R_p von mindestens 15 k Ω . Bei kleineren Werten muss ein zusätzlicher Widerstand R angeschlossen werden, dessen Wert mit der folgenden Formel berechnet werden kann:

$$R \leq \frac{4R_p}{15 - R_p} \text{ [k}\Omega\text{]}$$

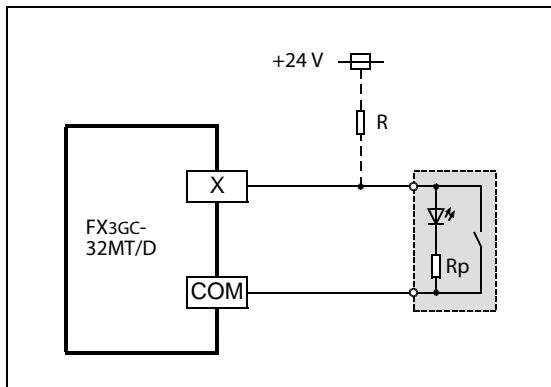


Abb. 6-18:

Anschluss eines Gebers mit integriertem Parallelwiderstand an ein Grundgerät FX3GC-32MT/D

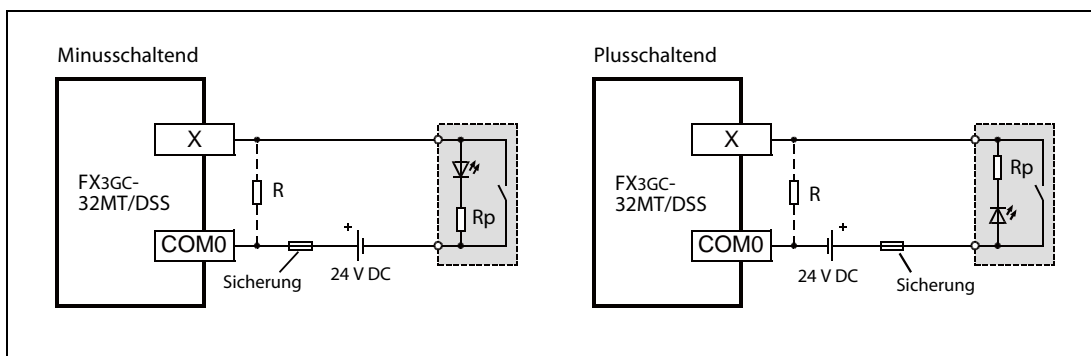


Abb. 6-19: Anschluss von Gebern mit integriertem Parallelwiderstand an ein SPS-Grundgerät FX3GC-32MT/DSS

Anschluss von 2-Draht-Sensoren

Bei ausgeschaltetem Sensor darf ein Leckstrom I_L von maximal 1,5 mA fließen. Bei höheren Strömen muss ein zusätzlicher Widerstand („R“ in der folgenden Abbildung) angeschlossen werden. Die Formel zur Berechnung dieses Widerstands lautet:

$$R \leq \frac{6}{I_L - 1,5} [k\Omega]$$

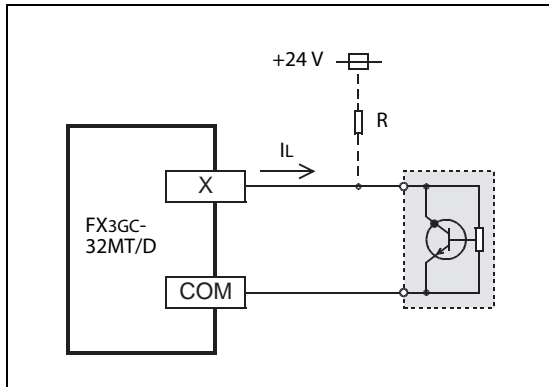


Abb. 6-20: Anschluss eines 2-Draht-Näherungsschalters an ein Grundgerät FX3GC-32MT/D

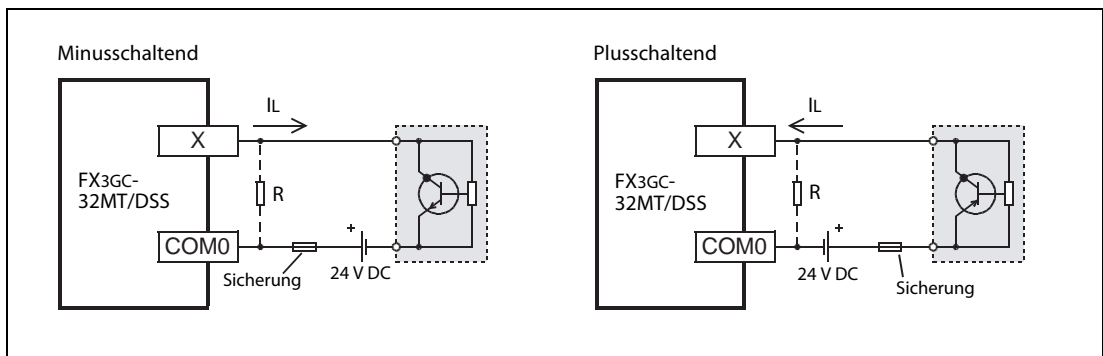


Abb. 6-21: Anschluss von 2-Draht-Näherungsschaltern an ein SPS-Grundgerät FX3GC-32MT/DSS

6.5.4 Beispiele zur Verdrahtung der Eingänge

FX3GC-32MT/D

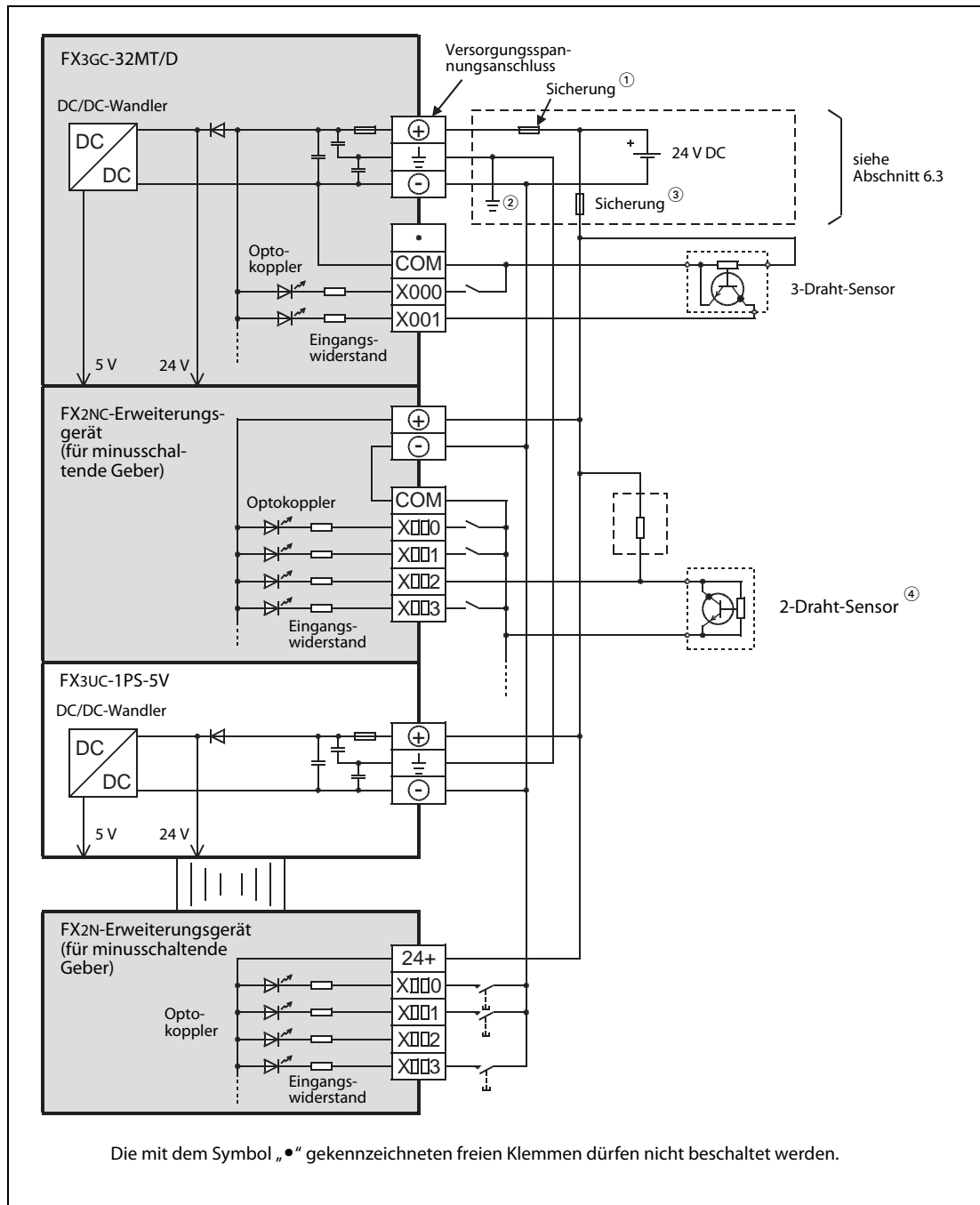


Abb. 6-22: An ein System mit einem Grundgerät FX3GC-32MT/D können nur minusschaltende Geber angeschlossen werden

- ① Es muss eine UL-zertifizierte oder anerkannte Sicherung (max. 3,47 A) verwendet werden.
- ② Erdung nach Klasse D, Erdungswiderstand maximal 100 Ω
- ③ Verwenden Sie eine für das System geeignete Sicherung.
- ④ Bei 2-Draht-Sensoren oder Gebern mit einem parallel geschalteten Widerstand muss eventuell ein zusätzlicher Widerstand vorgesehen werden (siehe Abschnitt 6.5.3).

FX3GC-32MT/DSS

● Anschluss minusschaltender Geber

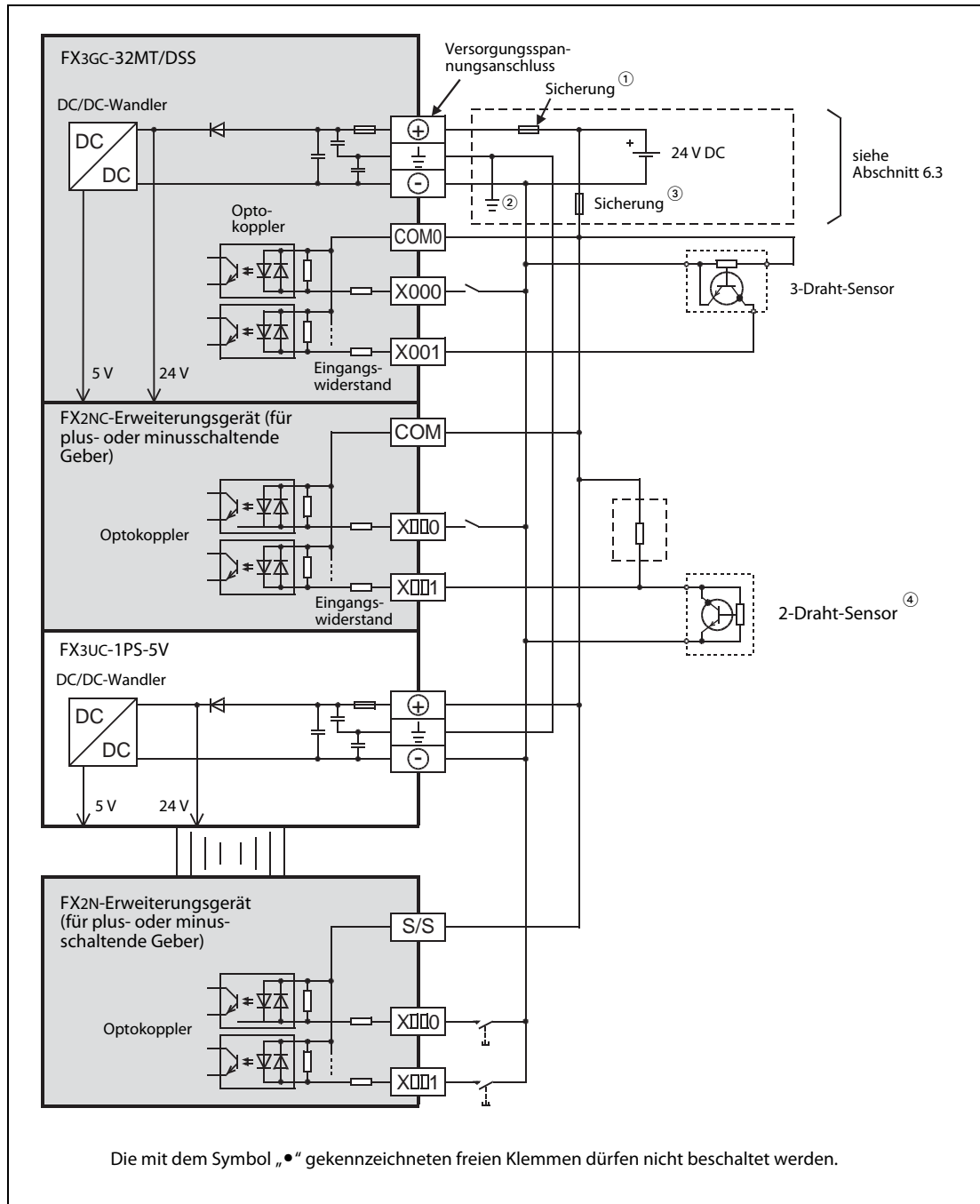


Abb. 6-23: Anschluss von minusschaltenden Gebern an ein System mit einem Grundgerät FX3GC-32MT/DSS

- ① Es muss eine UL-zertifizierte oder anerkannte Sicherung (max. 3,47 A) verwendet werden.
- ② Erdung nach Klasse D, Erdungswiderstand maximal 100 Ω
- ③ Verwenden Sie eine für das System geeignete Sicherung.
- ④ Bei 2-Draht-Sensoren oder Gebern mit einem parallel geschalteten Widerstand muss eventuell ein zusätzlicher Widerstand vorgesehen werden (siehe Abschnitt 6.5.3).

● Anschluss plusschaltender Geber

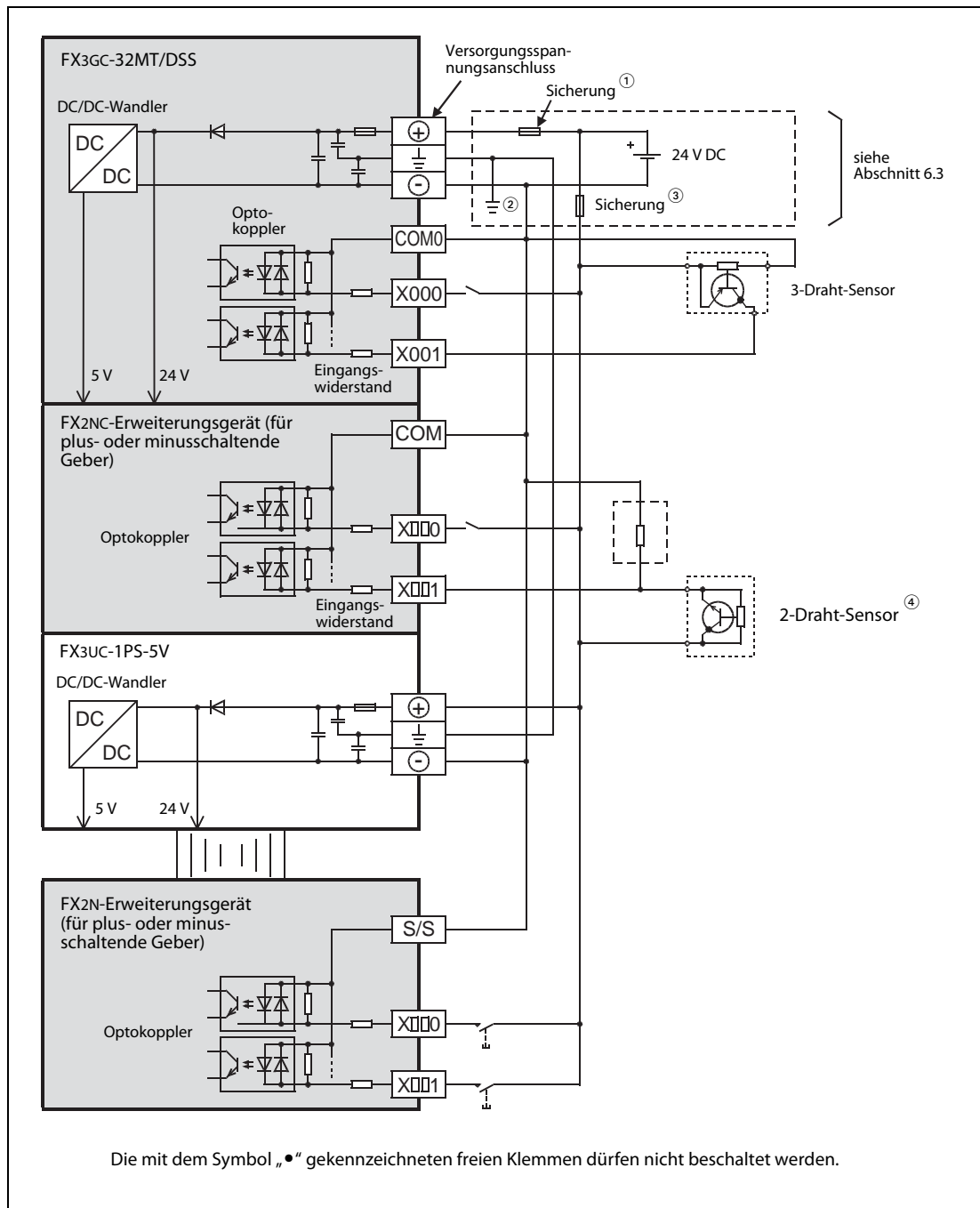


Abb. 6-24: Anschluss von plusschaltenden Gebern an ein System mit einem Grundgerät FX3GC-32MT/DSS

- ① Es muss eine UL-zertifizierte oder anerkannte Sicherung (max. 3,47 A) verwendet werden.
- ② Erdung nach Klasse D, Erdungswiderstand maximal 100 Ω
- ③ Verwenden Sie eine für das System geeignete Sicherung.
- ④ Bei 2-Draht-Sensoren oder Gebern mit einem parallel geschalteten Widerstand muss eventuell ein zusätzlicher Widerstand vorgesehen werden (siehe Abschnitt 6.5.3).

6.5.5 Starten und Stoppen der SPS durch Eingangssignale

Eine FX3GC-SPS kann auch durch einen Eingang aus dem Bereich X000 bis X017 in die Betriebsart „RUN“ geschaltet werden.

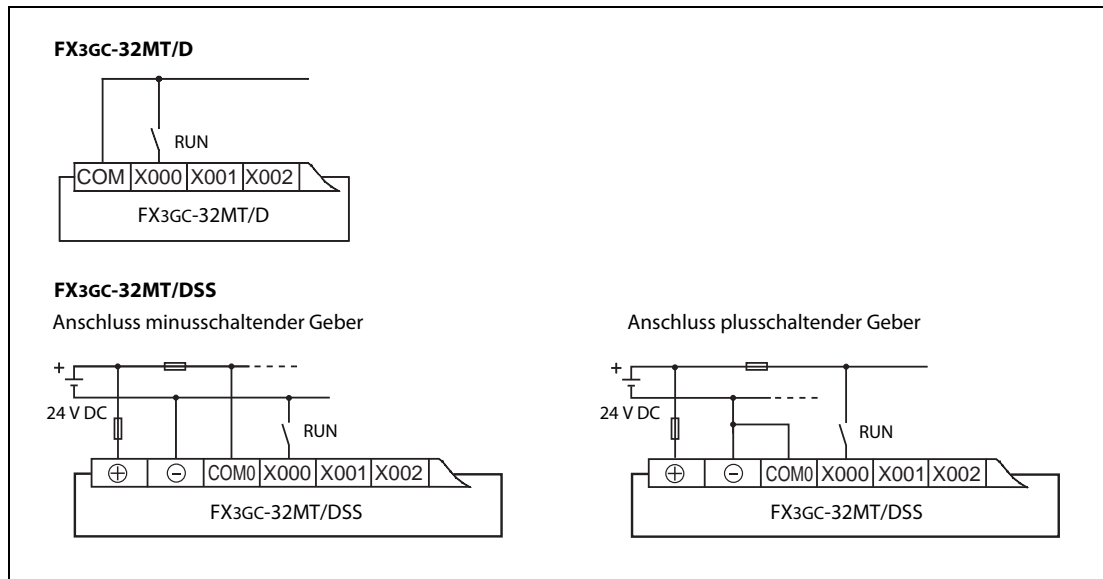


Abb. 6-25: In diesem Beispiel wird zum Starten der SPS der Eingang X000 verwendet

Parametrierung

Der Eingang zum Start der SPS wird in den SPS-Parametern eingestellt. Wählen Sie dazu in der Programmier-Software GX Works2 im Projektnavigator den Eintrag **Parameter** und anschließend **SPS**. Klicken Sie dann im Dialogfenster **FX-Parameter** auf den Reiter **SPS-System(1)**.

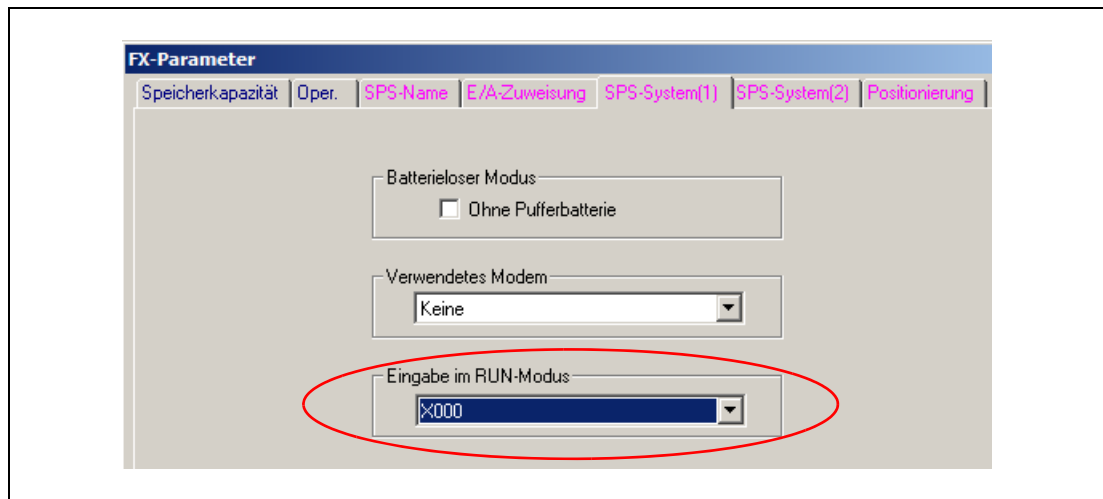


Abb. 6-26: Dialogfenster FX-Parameter

Klicken Sie dann auf das Symbol „▼“ im Feld **Eingabe im RUN-Modus**. Dadurch wird eine Liste der verfügbaren Eingänge angezeigt, aus der Sie den gewünschten Eingang wählen können.

Funktion

- Wird der parametrierbare Eingang eingeschaltet, geht die SPS unabhängig von der Stellung des RUN/STOP-Schalters in die Betriebsart „RUN“ über.
- Wenn der Eingang ausgeschaltet wird, bleibt die SPS in „RUN“, wenn sich der RUN/STOP-Schalter der SPS in der Stellung „RUN“ befindet.

Steht der RUN/STOP-Schalter der SPS beim Ausschalten des parametrierbaren Eingangs in der Stellung „STOP“, stoppt die SPS.

HINWEIS

Verwenden Sie zum Starten und Stoppen der SPS entweder den RUN/STOP-Schalter oder ein externes Eingangssignal. Bei der Verwendung eines Eingangssignals muss sich der RUN/STOP-Schalter immer in der Stellung „STOP“ befinden, weil nur dann die SPS durch den parametrierbaren Eingang auch gestoppt werden kann.

Starten und Stoppen der SPS durch zwei Eingänge

Zum Starten und Stoppen der SPS können auch externe Taster verwendet werden, die an zwei Eingänge der SPS angeschlossen sind. Bei Betätigung des Tasters „RUN“ wird die SPS gestartet und geht in die Betriebsart „RUN“ über. Durch eine Betätigung des Tasters „STOP“ stoppt die SPS.

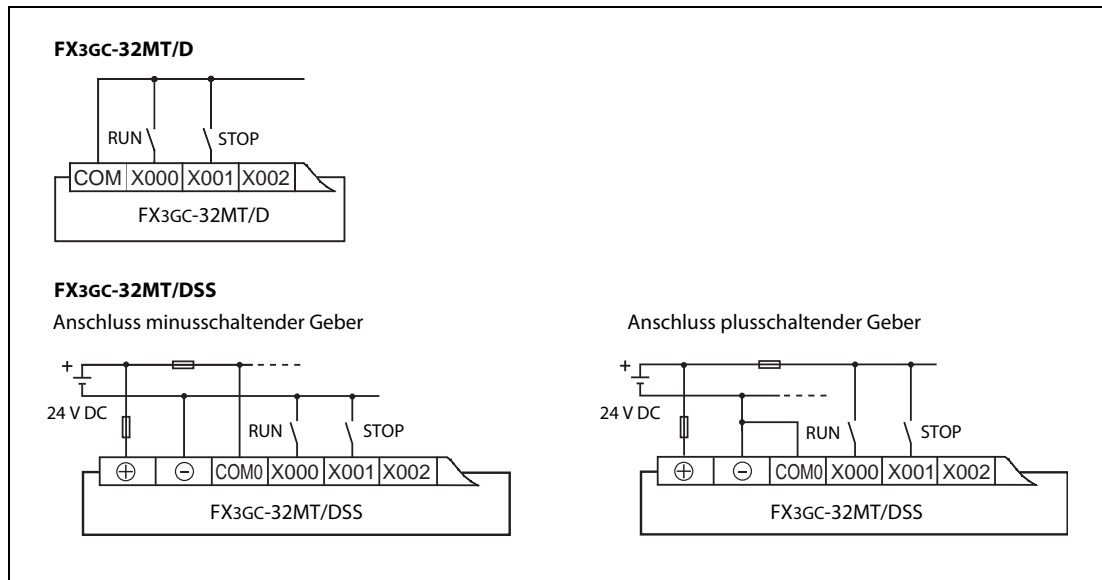


Abb. 6-27: In diesem Beispiel wird zum Starten der SPS der Eingang X000 und zum Stoppen der Eingang X001 verwendet.

HINWEISE

Wenn die beiden Taster „RUN“ und „STOP“ gleichzeitig betätigt werden, hat der STOP-Taster Vorrang.

Wird der RUN/STOP-Schalter der SPS in die Stellung „RUN“ geschaltet, geht die SPS in die Betriebsart „RUN“ über. Durch eine Betätigung des externen STOP-Tasters kann die SPS in diesem Fall aber wieder gestoppt werden, weil dieses Signal eine höhere Priorität hat.

Zur Realisierung dieser Funktion gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Schalten Sie den RUN/STOP-Schalter der SPS in die Stellung „STOP“.
- Stellen Sie in den SPS-Parametern den Eingang ein, der die SPS in „RUN“ schalten soll (siehe vorherige Seite).
- Der Eingang zum Stoppen der SPS (in diesem Beispiel X001) wird im Ablaufprogramm festgelegt.

Programmieren Sie dazu die folgende Programmsequenz:

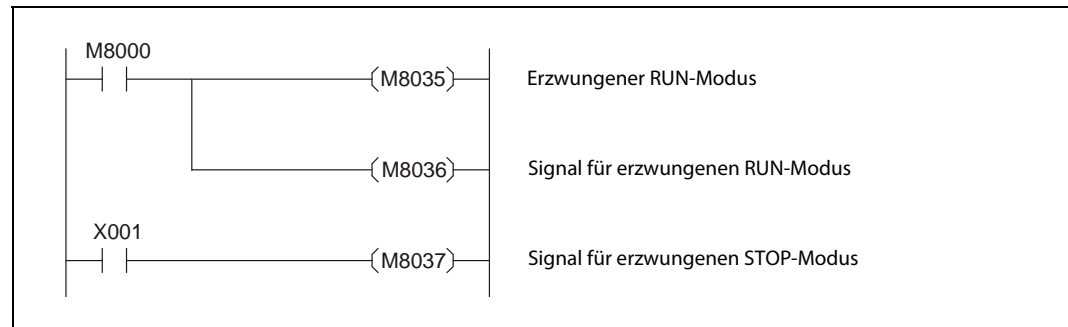


Abb. 6-28: Programm zum Starten und Stoppen der SPS über zwei Eingänge.

- Übertragen Sie die Parameter und das Programm in die SPS. Damit die Einstellungen übernommen werden, muss die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder eingeschaltet werden.

6.5.6 Start von Interrupt-Programmen durch Eingangssignale

Interrupt-Programme sind Programmteile, die vom Hauptprogramm unabhängig sind und die durch den Zustandswechsel von Eingängen oder durch Timer oder Zähler gestartet werden.

Zur Ausführung von Interrupt-Programmen wird die Bearbeitung des Hauptprogramms unterbrochen. Nach der Ausführung des Interrupt-Programms wird die Bearbeitung des Hauptprogramms fortgesetzt. Durch die sofortige Ausführung eines Interrupt-Programms kann schneller auf Vorgänge in der gesteuerten Anlage oder interne Ereignisse in der SPS reagiert werden.

Ein Interrupt-Programm wird durch einen Interrupt-Pointer (Buchstabe „I“ und eine laufende Nummer) gekennzeichnet. Weitere Informationen zu Interrupt-Programmen enthält die Programmieranleitung zur MELSEC FX-Familie, Art.-Nr. 136748.

Eingang	Interrupt-Pointer		Sondermerker zum Sperren des Interrupts	Minimale Signallänge*
	Interrupt bei steigender Flanke	Interrupt bei fallender Flanke		
X000	I001	I000	M8050	10 µs
X001	I101	I100	M8051	
X002	I201	I200	M8052	50 µs
X003	I301	I300	M8053	10 µs
X004	I401	I400	M8054	
X005	I501	I500	M8055	50 µs

Tab. 6-6: Zuordnung der Eingänge eines FX3GC-Grundgeräts zu Interrupt-Pointern

* Die minimale Signallänge bezeichnet die Zeit, die ein Eingang mindestens ein- oder ausgeschaltet sein muss, damit ein Interrupt erkannt wird.

Hinweise zum Start von Interrupt-Programmen durch Eingänge

- Ein Eingang darf nicht mehrfach verwendet werden.

Die Eingänge X000 bis X005 können als Zähl Eingänge für High-Speed-Counter, zum Start von Interrupt-Programmen, zur Erfassung von kurzzeitigen Impulsen (Puls-Catch-Funktion) und zur Steuerung von Anweisungen (SPD, ZRN, DSZR) verwendet werden, sie können diese Funktionen aber nicht gleichzeitig erfüllen. Eine Mehrfachbelegung der Eingänge ist nicht zulässig.

- Verwenden Sie zum Anschluss der Signale abgeschirmte und paarig verdrehte Leitungen.

Die Abschirmung darf nur auf einer Seite, in der Nähe der SPS, geerdet werden.

Beispiele für den Anschluss der Eingänge

In den folgenden Beispielen wird der Eingang X000 verwendet, um einen Interrupt (I000 oder I001) auszulösen.

- Anschluss eines 3-Draht-Sensors mit offenem NPN-Kollektor (minusschaltend)

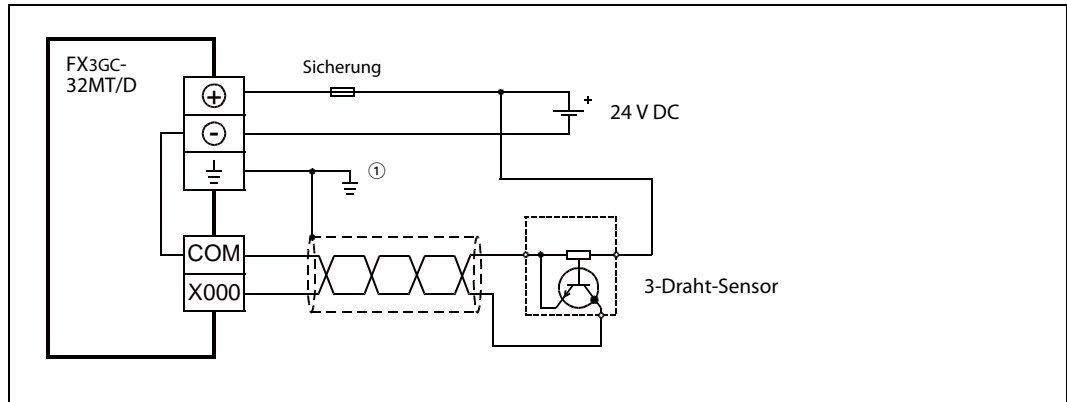


Abb. 6-29: Beispiel für den Anschluss an den Eingang X000 eines Grundgeräts FX3GC-32MT/D

① Erdung nach Klasse D (max. 100 Ω)

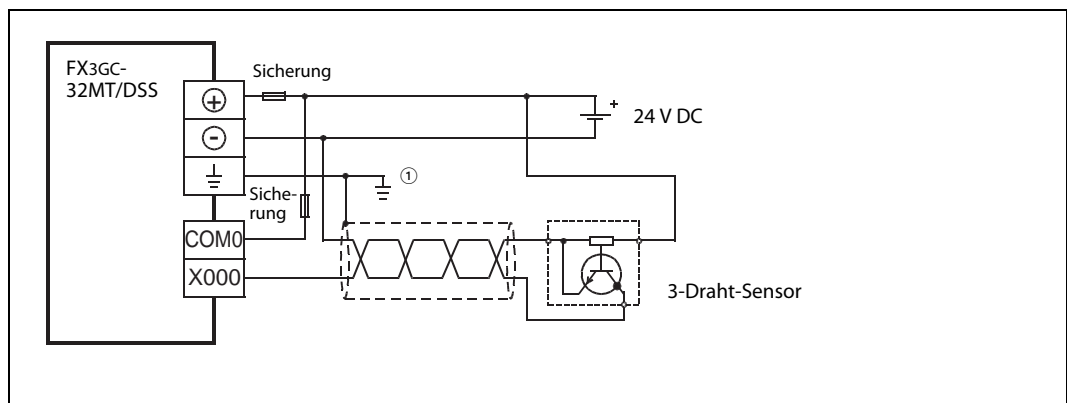


Abb. 6-30: Beispiel für den Anschluss an den Eingang X000 eines Grundgeräts FX3GC-32MT/DSS

- Anschluss eines 3-Draht-Sensors mit offenem PNP-Kollektor (plusschaltend)

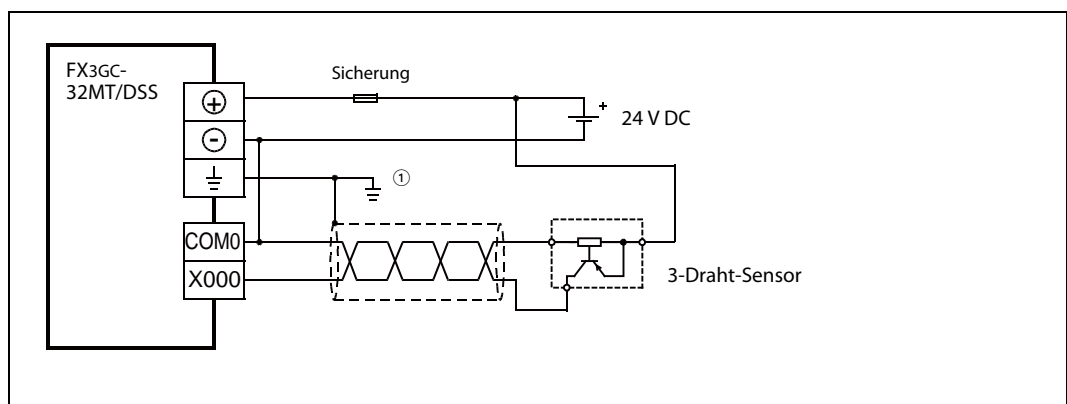


Abb. 6-31: Beispiel für den Anschluss eines PNP-Sensors an den Eingang X000 eines Grundgeräts FX3GC-32MT/DSS

① Erdung nach Klasse D (max. 100 Ω)

6.5.7 Erfassung von kurzen Eingangssignalen (Pulse-Catch-Funktion)

Eine SPS fragt vor der Ausführung des Programms die Zustände der Eingänge ab und speichert sie im „Prozessabbild der Eingänge“. Während der Ausführung des Programms werden nur diese gespeicherten Zustände berücksichtigt. Erst vor dem nächsten Programmzyklus und der folgenden erneuten Ausführung des Programms wird das Prozessabbild der Eingänge aktualisiert. Dadurch kann zum Beispiel ein Eingang, der nach der Aktualisierung des Prozessabbildes kurzzeitig eingeschaltet wird und der bei der nächsten Aktualisierung schon wieder ausgeschaltet ist, nicht erkannt werden.

Mit der Pulse-Catch-Funktion können auch sehr kurze Eingangssignalimpulse von der Steuerung verarbeitet werden. Die minimale Impulslänge, die noch von der SPS erkannt wird, beträgt 10 µs. Um die Pulse-Catch-Funktion zu nutzen, müssen der Steuerung die Signale über die Eingänge X000 bis X005 zugeführt werden.

Bei jedem Impuls an einem der Eingänge wird automatisch von der SPS ein Sondermerker gesetzt. Dieser Sondermerker kann dann im Programm weiterverarbeitet werden. Damit die Steuerung einen neuen Impuls an einem Eingang erkennen kann, muss der zugehörige Sondermerker vorher im Programm zurückgesetzt werden.

Eingang	Sondermerker zur Speicherung des Impulses	Minimale Signallänge*
X000	M8170	10 µs
X001	M8171	
X002	M8172	50 µs
X003	M8173	10 µs
X004	M8174	
X005	M8175	50 µs

Tab. 6-7: Zuordnung der Eingänge eines FX3GC-Grundgeräts zu Pulse-Catch-Sondermerkern

* Die minimale Signallänge entspricht der Zeit, die ein Eingang mindestens eingeschaltet sein muss, damit ein Impuls erkannt wird.

Hinweise zur Pulse-Catch-Funktion

- Ein Eingang darf nicht mehrfach verwendet werden.
Die Eingänge X000 bis X005 können als Zählengänge für High-Speed-Counter, zum Start von Interrupt-Programmen, zur Erfassung von kurzzeitigen Impulsen (Puls-Catch-Funktion) und zur Steuerung von Anweisungen (SPD, ZRN, DSZR) verwendet werden, sie können diese Funktionen aber nicht gleichzeitig erfüllen. Eine Mehrfachbelegung der Eingänge ist nicht zulässig.
- Verwenden Sie zum Anschluss der Signale abgeschirmte und paarig verdrehte Leitungen.
Die Abschirmung einer Leitung darf nur auf einer Seite, in der Nähe der SPS, geerdet werden.

Beispiele für den Anschluss der Eingänge

In den folgenden Beispielen wird der Eingang X000 verwendet. Ein Impuls an diesem Eingang wird vom Sondermerker M8170 gespeichert.

- Anschluss eines 3-Draht-Sensors mit offenem NPN-Kollektor (minusschaltend)

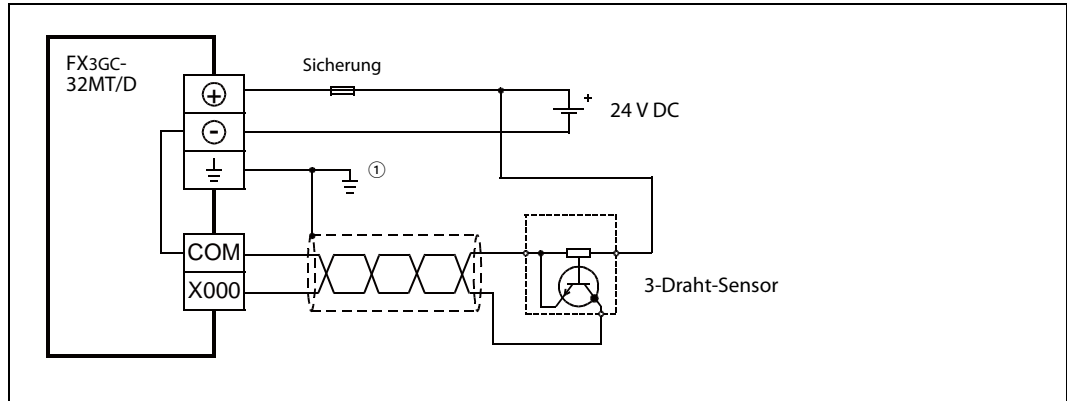


Abb. 6-32: Beispiel für den Anschluss an den Eingang X000 eines Grundgeräts FX3GC-32MT/D

① Erdung nach Klasse D (max. 100 Ω)

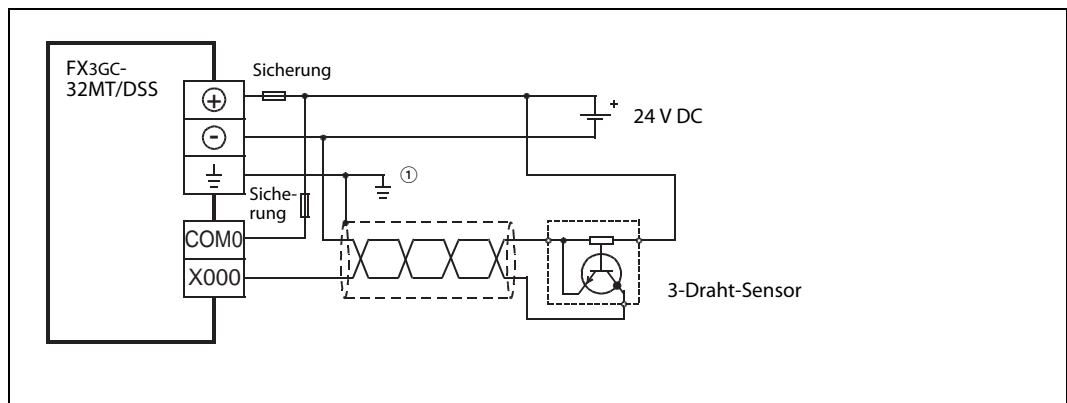


Abb. 6-33: Beispiel für den Anschluss an den Eingang X000 eines Grundgeräts FX3GC-32MT/DSS

- Anschluss eines 3-Draht-Sensors mit offenem PNP-Kollektor (plusschaltend)

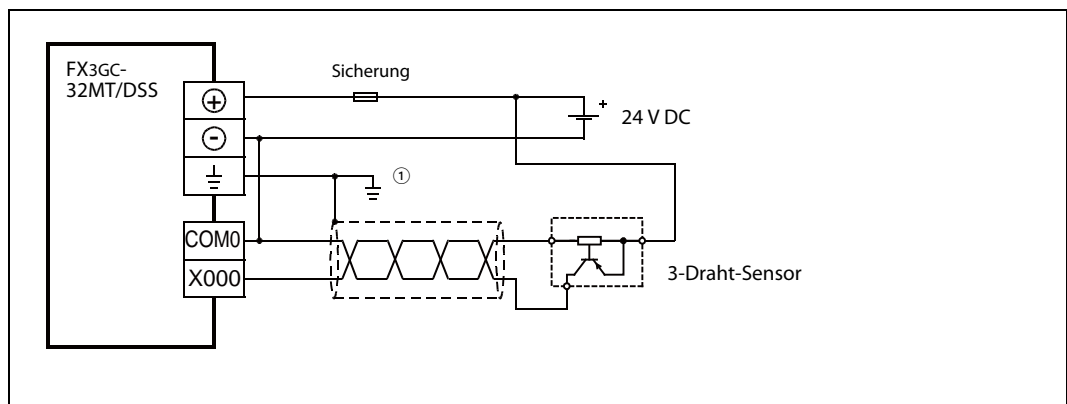


Abb. 6-34: Beispiel für den Anschluss eines PNP-Sensors an den Eingang X000 eines Grundgeräts FX3GC-32MT/DSS

① Erdung nach Klasse D (max. 100 Ω)

6.5.8 Impulsweiten- und Periodendauermessung

Vier Eingänge eines FX3GC-Grundgeräts können zur Messung der Länge eines Eingangsimpulses oder der Periodendauer von Impulsen (und damit auch der Frequenz) verwendet werden.

Die minimale Impulsweite, die gemessen werden kann, ist 10 μs . Maximal kann ein Impuls 100 s lag sein. Die minimale erfassbare Periodendauer ist 20 μs . Die Werte für die Impulsweite und die Periodendauer stehen in der Einheit „10 μs “ zur Verfügung.

HINWEIS

Die Messung der Impulsweite oder Periodendauer eines Signals ist ausführlich in der Programmieranleitung zu den Steuerungen der MELSEC FX-Familie, Art.-Nr. 136748, beschrieben.

Zuordnung der Sondermerker und Register

Impuls- eingang	Start der Impuls- weiten-/Perioden- dauermessung	Periodendauer messen*	Ringzählerwert für steigende Flanke* [1/6 μs]	Ringzählerwert für fallende Flanke* [1/6 μs]	Impulsweite/ Periodendauer [10 μs]
X000	M8076	M8080	D8075, D8074	D8077, D8076	D8079, D8078
X001	M8077	M8081	D8081, D8080	D8083, D8082	D8085, D8084
X003	M8078	M8082	D8087, D8086	D8089, D8088	D8091, D8090
X004	M8079	M8083	D8093, D8092	D8095, D8094	D8097, D8096

Tab. 6-8: Sondermerker und -register für die Impulsweiten- und Periodendauermessung

* Diese Merker und Register werden bei einem Stopp der SPS zurückgesetzt bzw. gelöscht.

Hinweise zur Impulsweiten- und Periodendauermessung

- Ein Eingang darf nicht mehrfach verwendet werden.
Die Eingänge X000, X001, X003 und X004 können als Zählengänge für High-Speed-Counter, zum Start von Interrupt-Programmen, zur Erfassung von kurzzeitigen Impulsen (Puls-Catch-Funktion) und zur Steuerung von Anweisungen (SPD, ZRN, DSZR) verwendet werden, sie können diese Funktionen aber nicht gleichzeitig erfüllen. Eine Mehrfachbelegung der Eingänge ist nicht zulässig.
- Wird die Impulsweiten-/Periodendauermessung zusammen mit High-Speed-Countern verwendet, wird die Gesamtfrequenz der High-Speed-Counter beeinflusst (siehe Abschnitt 11.6).
- Bei der Impulsweiten-/Periodendauermessung darf die Gesamtfrequenz der Impulse an den vier Eingängen 50 kHz nicht überschreiten.
- Verwenden Sie zum Anschluss der Signale abgeschirmte und paarig verdrehte Leitungen.
Die Abschirmung einer Leitung darf nur auf einer Seite, in der Nähe der SPS, geerdet werden.

6.6 Anschluss der Ausgänge

6.6.1 Einleitung

Mit ihren Ausgängen kann eine SPS direkt auf den zu steuernden Prozess einwirken. Wenn im SPS-Programm einem Ausgangsoperanden Y ein Zustand zugewiesen wird, nimmt die entsprechende, ebenfalls mit „Y“ gekennzeichnete, Klemme der Steuerung denselben Status an. Diese Ausgänge einer SPS können nur zwei Zustände annehmen: EIN oder AUS.

„EIN“ bedeutet bei Relaisausgängen, dass der Kontakt geschlossen ist und bei Transistorausgängen, dass der Transistor durchsteuert und die angeschlossene Last an Spannung gelegt wird. Beim Signalzustand „1“ leuchtet auch eine LED an der Vorderseite des Grund- oder Erweiterungsgeräts.

Gruppierung von Ausgängen

Die Ausgänge der FX3GC-Grundgeräte sind in einer Gruppe zu 16 Ausgängen zusammengefasst.

Diese Gruppe hat zwei gemeinsame Anschlüsse für die zu schaltende Spannung. Diese Anschlüsse sind bei minusschaltenden Transistorausgängen (FX3GC-32MT/D) mit „COM1“ und bei plusschaltenden Transistorausgängen (FX3GC-32MT/DSS) mit „+V0“ gekennzeichnet.

Belastbarkeit der Ausgänge

Bitte beachten Sie die im Abschnitt 3.4 in den technischen Daten angegebene Belastbarkeit der Ausgänge und der Ausgangsgruppen. Ein Transistorausgang kann maximal 0,1 A schalten, der gemeinsame Anschluss der Gruppe von 16 Ausgängen kann aber nur mit 0,8 A belastet werden.

HINWEIS

Werden die beiden COM1- bzw. +V0-Anschlüsse außerhalb der SPS verbunden, kann eine maximale ohmsche Last von 1,6 A geschaltet werden.

6.6.2 Ausgangsarten

Der Ausgangstyp eines Grundgeräts wird durch die Typenbezeichnung angegeben:

- FX3GC-32MT/D = Transistorausgänge, minusschaltend
- FX3GC-32MT/DSS = Transistorausgänge, plusschaltend

Die Transistorausgänge der FX3GC-Grundgeräte können Gleichspannungen im Bereich von 5 bis 30 V schalten. Verwenden Sie für die Versorgung der Last eine Spannungsquelle, die einen Ausgangsstrom liefern kann, der mindestens doppelt so groß ist wie der Nennstrom der im Lastkreis installierten Sicherung.

Die Ausgangstristoren sind durch Optokoppler von der Elektronik des SPS-Grundgeräts isoliert.

Bei den Grundgeräten FX3GC-32MT/D wird der Minuspol der zu schaltenden Spannung an dem gemeinsamen Anschluss der Ausgangsgruppe angeschlossen (COM1, siehe folgende Abbildung). Die Last ist mit dem Pluspol der Spannungsquelle und einer Ausgangsklemme der SPS verbunden. Wenn der Transistor schaltet, wird die Last mit dem Minuspol der Spannungsquelle verbunden – es handelt sich in diesem Fall um einen **minusschaltenden** Ausgang.

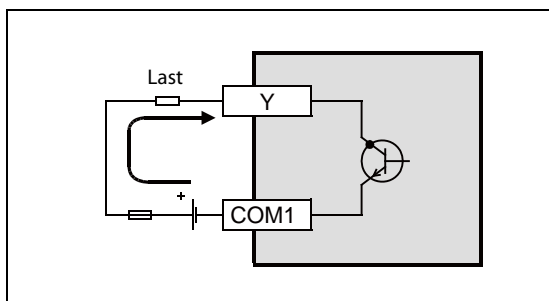


Abb. 6-35:

Weil bei durchgeschaltetem Transistor ein Strom durch die Last in den Ausgang fließt, wird diese Art der Beschaltung im Englischen als „Sink“ (Stromsenke) bezeichnet.

Bei den Grundgeräten FX3GC-32MT/DSS wird der Pluspol der Lastspannung an dem gemeinsamen Anschluss +V0 der Ausgangsgruppe angeschlossen. Die Last wird mit dem Minuspol der Spannungsquelle und einer Ausgangsklemme verbunden. Da die Last bei durchgeschaltetem Transistor mit dem Pluspol der Spannungsquelle verbunden wird, spricht man in diesem Fall von einem **plusschaltenden** Ausgang.

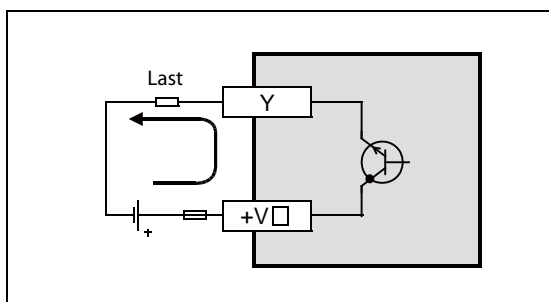


Abb. 6-36:

Weil bei durchgeschaltetem Transistor ein Strom aus dem Ausgang durch die Last fließt, wird diese Art der Beschaltung im Englischen als „Source“ (Stromquelle) bezeichnet.

Bei einem ausgeschaltetem Transistorausgang fließt ein Leckstrom von maximal 0,1 mA.

6.6.3 Hinweise zum Schutz der Ausgänge

Schutz bei Kurzschlüssen

Bei einem Kurzschluss im Lastkreis besteht die Gefahr von Beschädigungen des Geräts oder von Bränden. Aus diesem Grund sollte der Lastkreis extern mit einer Sicherung abgesichert werden.

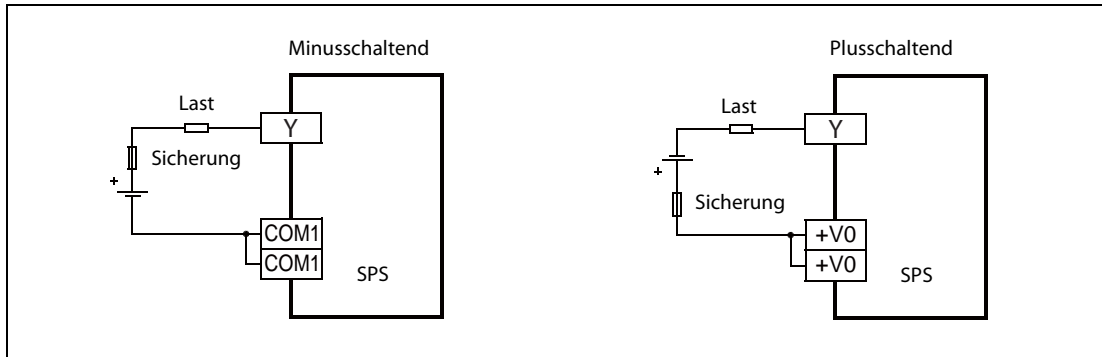


Abb. 6-37: Absicherung von Transistorausgängen

Schalten von induktiven Lasten

Bei induktiven Lasten, wie z. B. Schützen oder Magnetventilen, die mit einer Gleichspannung angesteuert werden, sollten immer Freilaufdioden vorgesehen werden. Oft sind diese Dioden schon in den zu schaltenden Geräten integriert. Wenn dies nicht der Fall ist, müssen die Dioden so angeordnet werden, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

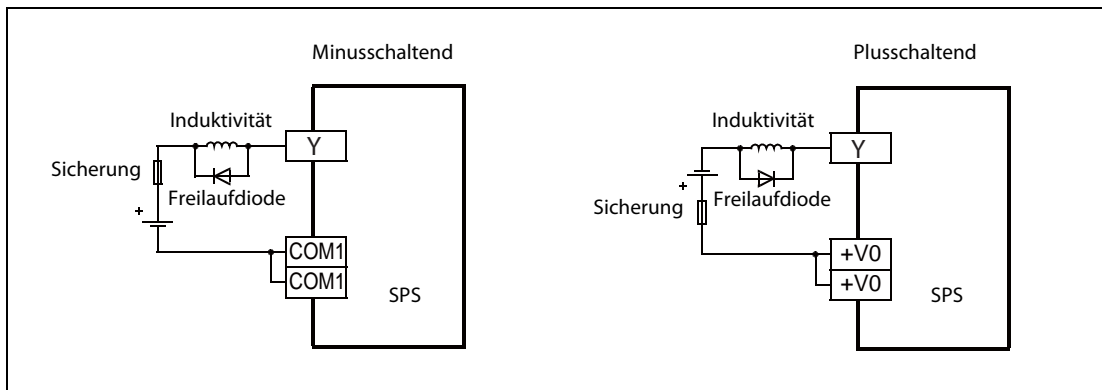


Abb. 6-38: Anordnung der Freilaufdioden

Wählen Sie eine Diode mit den folgenden Daten:

- Spannung: mindestens der 5-fache Wert der Schaltspannung
- Strom: mindestens so hoch wie der Laststrom

Mechanische Verriegelungen

Falls bei einer Anwendung zwei Ausgänge nicht gleichzeitig eingeschaltet werden dürfen, wie z. B. bei der Umschaltung der Drehrichtung von Antrieben, muss diese Verriegelung außer in der SPS auch durch Kontakte der angesteuerten Schütze erfolgen.

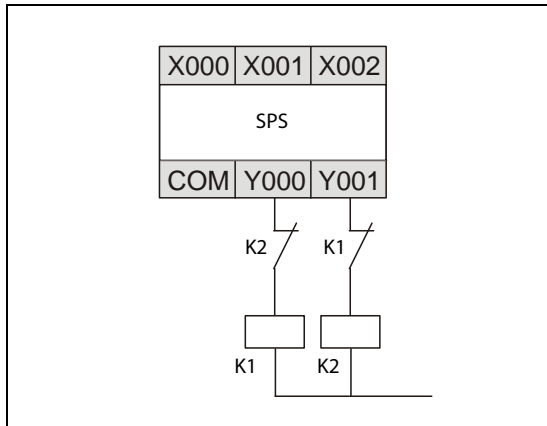


Abb. 6-39:

Beispiel für eine Verriegelung durch Schützkontakte: Die Schütze K1 und K2 können nicht zusammen eingeschaltet werden.

6.6.4 Ansprechzeiten der Ausgänge

Die Zeit, die bei Transistorausgängen zwischen der Ansteuerung des Optokopplers und dem Durchschalten des Ausgangstransistors vergeht, wird als Ansprechzeit bezeichnet. Auch zwischen der Deaktivierung des Optokopplers und dem Ausschalten eines Transistors vergeht eine Zeit.

Transistorausgänge haben unterschiedliche Ansprechzeiten, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind.

Grundgerät	Ausgang	Ansprechzeit	Last	
			Spannung	Strom
FX3GC-32MT/D FX3GC-32MT/DSS	Y000 Y001	max. 5 μ s	5 bis 24 V DC	≥ 10 mA ^①
	ab Y002	max. 0,2 ms	24 V DC	≥ 100 mA ^②

Tab. 6-9: Ansprechzeiten der Transistorausgänge

- ① Wenn zur Ansteuerung dieser Ausgänge eine Anweisung zur Ausgabe von Impulsketten verwendet wird, sollte der Laststrom zwischen 10 und 100 mA betragen (bei 5 bis 24 V DC).
- ② Die Zeit, die bis zum Ausschalten des Transistors vergeht, ist bei niedriger Belastung länger als bei einer großen Last. Bei einer Spannung von 24 V und einem Strom von 40 mA beträgt diese Zeit zum Beispiel 0,3 ms. Falls auch bei kleiner Last kurze Ansprechzeiten gewünscht werden, sollte parallel zur Last ein Widerstand geschaltet werden, der den Strom erhöht.

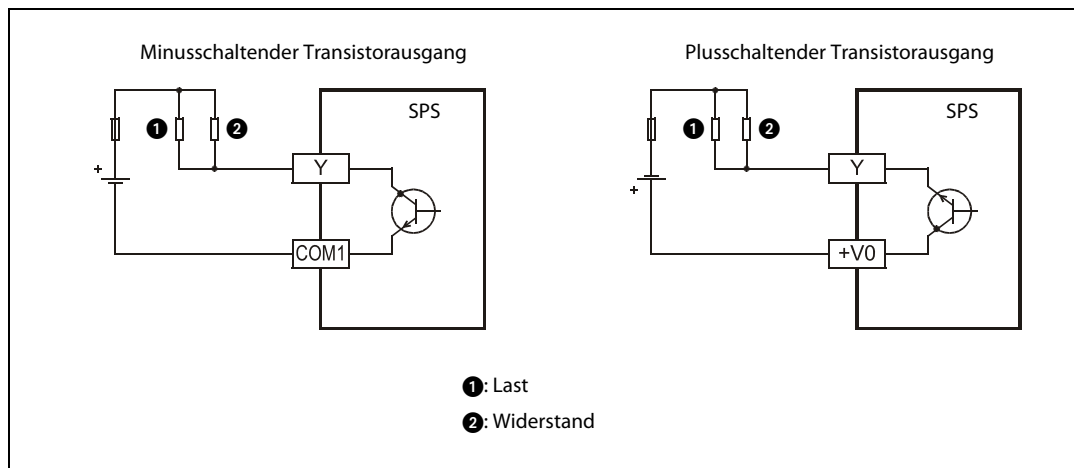


Abb. 6-40: Ein Widerstand parallel zur Last erhöht den vom Transistor geschalteten Strom und verkürzt die Ansprechzeit beim Ausschalten

6.6.5 Beispiele zur Verdrahtung der Ausgänge

- Transistorausgänge (minusschaltend)

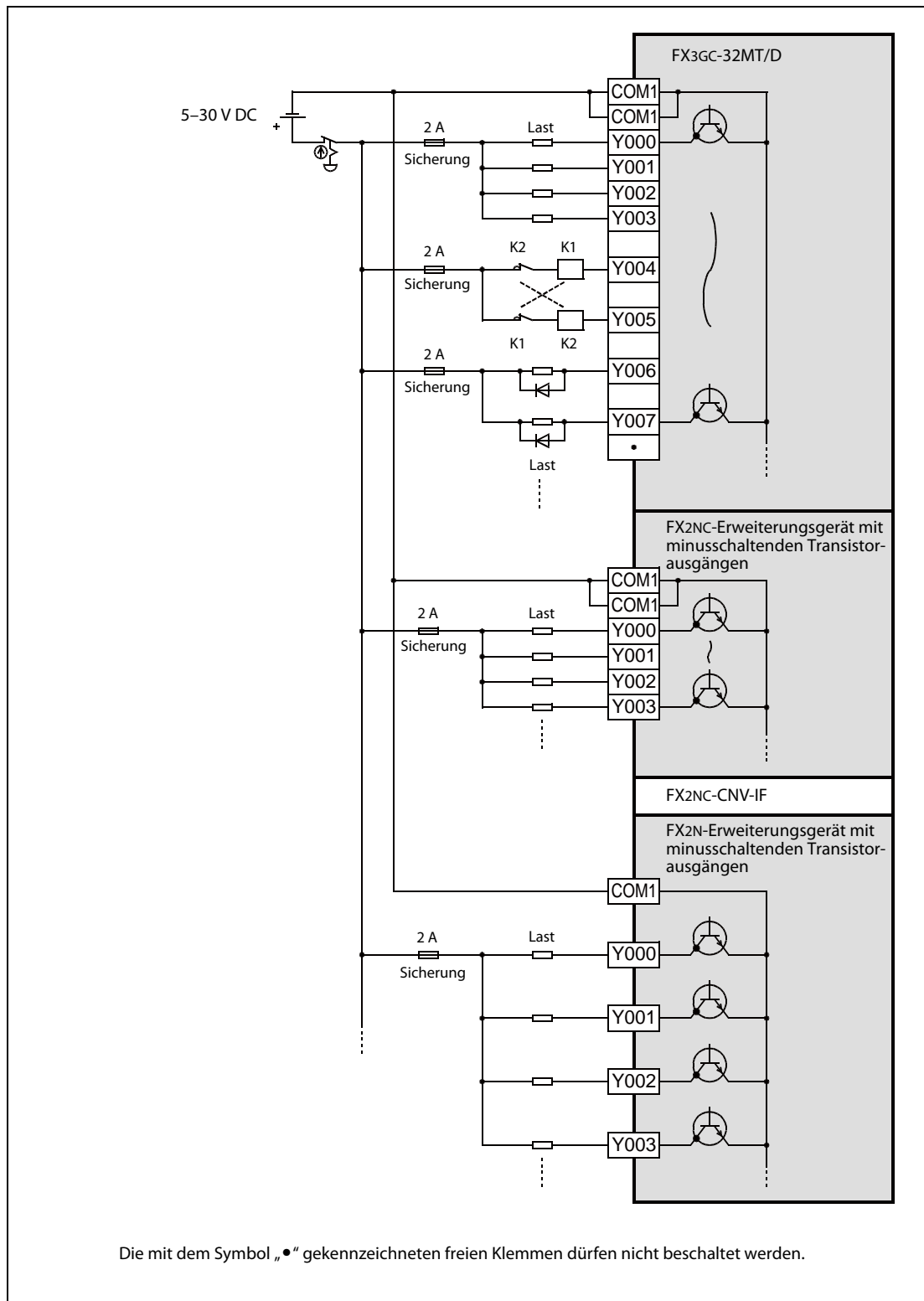


Abb. 6-41: Beispiel für den Anschluss von minusschaltenden Transistorausgängen

● Transistorausgänge (plusschaltend))

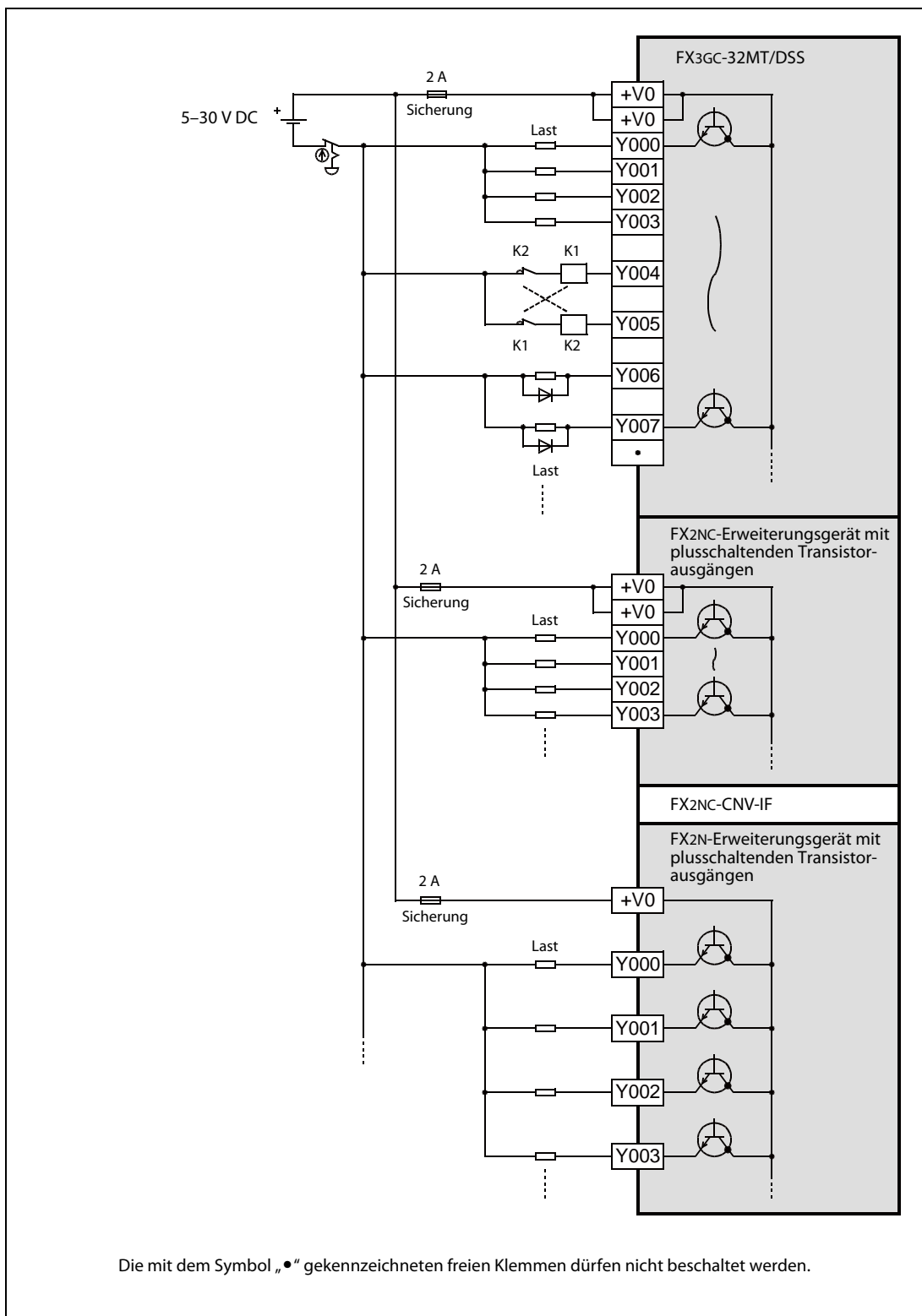


Abb. 6-42: Beispiel für den Anschluss von minusschaltenden Transistorausgängen

7 Inbetriebnahme

7.1 Sicherheitshinweise

**GEFAHR:**

- *Berühren Sie nicht die Klemmleisten oder Anschlüsse der SPS, wenn die Versorgungsspannung eingeschaltet ist.*
- *Schalten Sie vor allen Arbeiten an der SPS die Versorgungsspannung aus.*
- *Bevor das Programm im laufenden Betrieb geändert wird oder bevor Ausgänge zwangsweise gesetzt werden, muss geprüft werden, ob durch diese Maßnahmen die Sicherheit der Anlage beeinträchtigt wird.*

Durch Programmänderungen oder zwangsweise gesetzte Ausgänge können gefährliche Zustände auftreten und Menschen gefährdet oder verletzt sowie Maschinen beschädigt werden.

- *Ändern Sie nicht das Programm in der SPS gleichzeitig von zwei verschiedenen Orten aus (z. B. Programmiergerät und grafisches Bediengerät). Dadurch kann das Programm beschädigt werden und es können Fehlfunktionen auftreten.*

**ACHTUNG:**

- *Schalten Sie vor dem Ein- und Ausbau einer Speicherkassette die Versorgungsspannung der Steuerung aus.*

Wenn dies nicht beachtet wird, können die Daten in der Speicherkassette zerstört oder die Speicherkassette beschädigt werden.

- *Zerlegen und modifizieren Sie die SPS nicht. Für eine Reparatur wenden Sie sich bitte an Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner.*
- *Schalten Sie vor dem Anschluss oder dem Entfernen von Erweiterungskabeln die Versorgungsspannung der SPS aus. Wird dies nicht beachtet, können die Geräte beschädigt werden oder es kann zu Fehlfunktionen kommen.*
- *Schalten Sie vor dem Anschluss oder dem Entfernen der folgenden Geräte die Versorgungsspannung der SPS aus. Wenn dies nicht beachtet wird, können Geräteausfälle oder Fehler auftreten.*

- *Periphere Geräte*
- *Erweiterungsgeräte und Sondermodule*
- *Adaptermodule*
- *Klemmenblöcke*
- *Netzteil FX3UC-1PS-5V*
- *Kommunikationsadapter*
- *Batterie*

- *Falls eine FX3GC-SPS mit installierter optionaler Batterie nach der Inbetriebnahme transportiert oder die Versorgungsspannung wieder ausgeschaltet wird, achten Sie bitte darauf, dass die ALM-LED des Grundgeräts nicht leuchtet und die Batteriespannung ausreichend ist (siehe Abschnitt 10.1.1).*

Falls die Batterie entladen ist, werden die Daten aus dem internen Speicher der SPS gelöscht.

7.2 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme

7.2.1 Verdrahtung bei ausgeschalteter Spannung prüfen

Durch einen falschen Anschluss der Versorgungsspannung, einem Kurzschluss bei der Verdrahtung der Ausgänge oder falsch angeschlossene Eingängen können die Geräte beschädigt werden.

Prüfen Sie deshalb die Verdrahtung des gesamten Systems, **bevor** die Versorgungsspannung zum ersten Mal eingeschaltet wird. Achten Sie auch darauf, ob die Erdung der SPS den Anforderungen entspricht, die im Abschnitt 6.2 aufgeführt sind.

HINWEIS

Falls die Spannungsfestigkeit oder der Isolationswiderstand der SPS geprüft werden soll, gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Entfernen Sie die Verdrahtung aller Ein- und Ausgänge und die Anschlüsse der Versorgungsspannung von der SPS
- Verbinden Sie bis auf den Erdungsanschluss alle Anschlüsse der SPS miteinander (Spannungsversorgung, Eingänge, Ausgänge). Angaben zur Spannungsfestigkeit der einzelnen Anschlüsse finden Sie in Abschnitt 3.1.1.
- Messen Sie die Spannungsfestigkeit und den Isolationswiderstand zwischen den einzelnen Anschlüssen und dem Erdungsanschluss. (Spannungsfestigkeit: 500 V AC für 1 Minute; Isolationswiderstand: Mindestens 5 M Ω bei 500 V DC)

7.2.2 Anschluss von Geräten an die integrierte Programmiergeräte-Schnittstelle (RS422)

Anschluss eines Programmiergeräts

Verbinden Sie die SPS und einen PC, auf dem die Programmier-Software GX Works2 installiert ist, mit einem Programmierkabel.

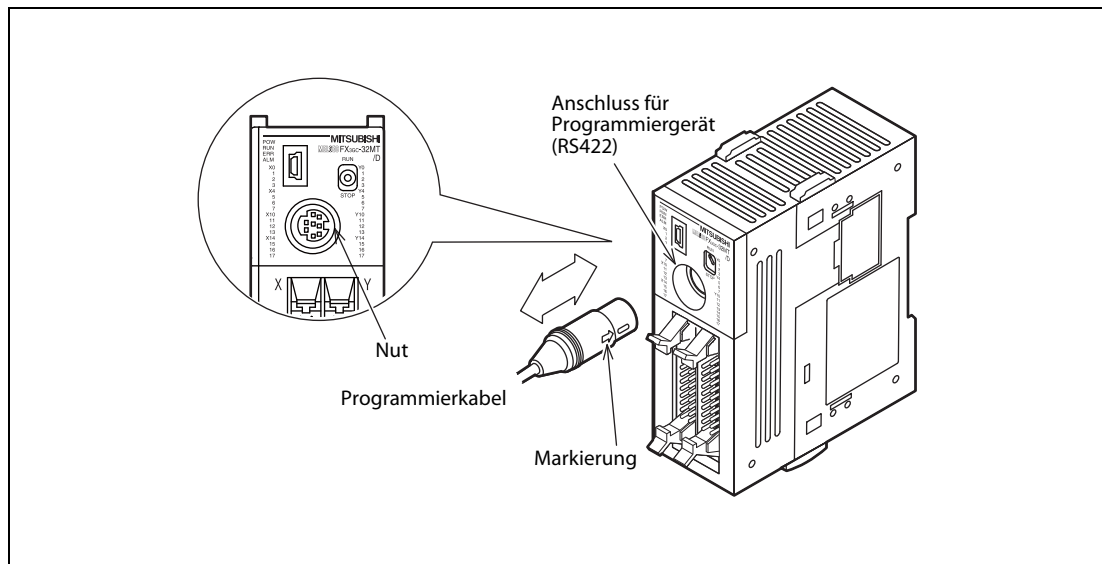


Abb. 7-1: Beim Anschluss eines Programmierkabels müssen die Markierung am Stecker und die Nut in der Buchse des Grundgeräts übereinstimmen.

7.2.3 Anschluss von Geräten an die USB-Schnittstelle

An die Grundgeräte der FX3GC-Serie kann ein PC (mit installierter Programmier-Software GX Works2) auch über die USB-Schnittstelle angeschlossen werden.

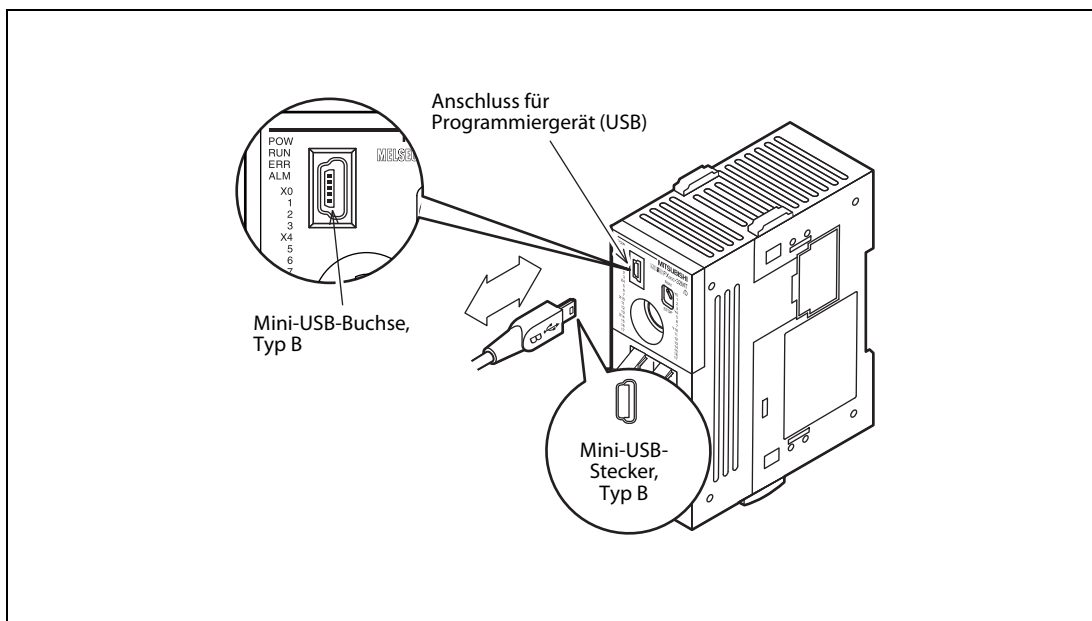


Abb. 7-2: Zum Anschluss an die USB-Schnittstelle wird ein Kabel mit einem Mini-USB-Stecker benötigt.

7.2.4 Programm in die SPS übertragen

Schon vor der Übertragung in die SPS sollte das Programm mit Hilfe der integrierten Funktionen der Programmier-Software geprüft und alle Fehler beseitigt werden.

- Stellen Sie den RUN/STOP-Schalter der SPS in die Stellung „STOP“.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS ein.
- Übertragen Sie die Parameter und das Programm in die SPS.
- Prüfen Sie mit Hilfe der SPS-Diagnosefunktion der Programmier-Software, ob Fehler aufgetreten sind (siehe Abschnitt 9.4).

7.3 Starten und Stoppen der SPS

Bei einer FX3GC-SPS können die Betriebszustände RUN oder STOP auf verschiedene Weise eingestellt werden:

- Mit Hilfe des RUN/STOP-Schalters des Grundgeräts

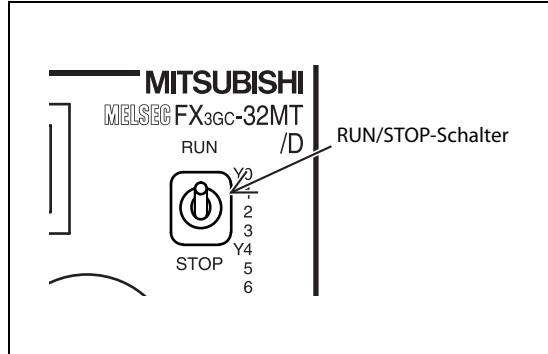


Abb. 7-3:

Befindet sich der RUN/STOP-Schalter in der oberen Position, wird das SPS-Programm ausgeführt (RUN). In der unteren Position wird das Programm nicht ausgeführt (STOP).

- Durch einen oder zwei Eingänge (X000 bis X017), die über die Systemparameter als RUN-Eingangsklemme oder RUN/STOP-Eingangsklemmen festgelegt werden (siehe Abschnitt 6.4.5).
- Extern durch ein Programmiergerät

Eine SPS kann durch die Programmier-Software gestartet und gestoppt werden. Bei Wiederkehr der Versorgungsspannung nach einem Spannungsausfall verhält sich die SPS allerdings entsprechend der Stellung des RUN/STOP-Schalters oder des Zustands der RUN-Eingangsklemme.

Für diese externe Steuerung sollten der RUN/STOP-Schalter und die RUN-Eingangsklemme den Zustand STOP haben.

Wenn zum Beispiel die SPS durch den RUN/STOP-Schalter oder die RUN-Eingangsklemme gestartet wurde und dann durch ein externes STOP-Signal von einem Programmiergerät in den Betriebszustand STOP geschaltet wurde, kann sie anschließend durch das Programmiergerät auch wieder in den RUN-Zustand gebracht werden. Sie kann aber auch in RUN geschaltet werden, indem der RUN/STOP-Schalter bzw. die RUN-Eingangsklemme zuerst auf STOP und dann auf RUN gestellt wird.

HINWEIS

Der RUN/STOP-Schalter des FX3GC-Grundgeräts arbeitet parallel zur RUN-Eingangsklemme. Beachten Sie bitte hierzu die folgende Tabelle.

Stellung des RUN/STOP-Schalters	RUN-Eingangsklemme	Betriebszustand
RUN	EIN	RUN
	AUS	RUN
STOP	AUS	STOP
	EIN	RUN

Tab. 7-1:

RUN/STOP-Auswahl

Verwenden Sie zur RUN/STOP-Umschaltung entweder den RUN/STOP-Schalter des SPS-Grundgeräts oder die RUN-Eingangsklemme. Wird die RUN-Eingangsklemme verwendet, muss sich der RUN/STOP-Schalter immer in der Stellung „STOP“ befinden.

7.4 Test des Programms

7.4.1 Ein- und Ausgänge prüfen

Zuordnung der Geber zu den Eingängen prüfen

Bevor die SPS in die Betriebsart „RUN“ geschaltet wird, sollte geprüft werden, ob bei Betätigung der Taster, Schalter, Näherungsschalter, Lichtschranken etc. die richtigen Eingänge der SPS geschaltet werden. Achten Sie dabei auch darauf, ob die Geber eine Öffner- oder Schließerfunktion haben.

Ein SPS-Programm kann nur dann einwandfrei arbeiten, wenn die Geber der Anlage oder Maschine, die mit den im Programm verwendeten Eingängen verbunden sind, auch die vorgesehene Funktion erfüllen.

Die Eingänge können leicht geprüft werden, weil jedem Eingang in den Grund- und Erweiterungsgeräten eine LED zugeordnet ist, die beim Einschalten des entsprechenden Eingangs leuchtet. Alternativ kann der Zustand der Eingänge an einem angeschlossenen Programmiergerät verfolgt werden.

Zuordnung der Schaltglieder zu den Ausgängen prüfen

Damit die korrekte Funktion des SPS-Programms gewährleistet ist, müssen an den Ausgängen der SPS die vorgesehenen Schaltglieder (Schütze, Magnetventile, Leuchten etc.) angeschlossen sein. Diese Zuordnung kann geprüft werden, indem bei gestoppter SPS die Ausgänge durch ein angeschlossenes Programmiergerät zwangsweise ein- und ausgeschaltet werden.



GEFAHR:

- ***Dadurch, dass die Zustände von Operanden unabhängig vom Programm verändert werden, können gefährliche Zustände für Menschen und Geräte auftreten.***
- ***Beachten Sie beim Einschalten der Ausgänge, dass dort angeschlossene Geräte ebenfalls eingeschaltet werden.***
- ***Schalten Sie nur die Steuerspannungen ein, damit zum Beispiel nur das Schütz anzieht, das einen Antrieb steuert, dieser Motor aber nicht anläuft. Bei Magnetventilen kann oft der Stecker vom Ventil entfernt werden und durch eine im Stecker integrierte LED die Funktion trotzdem überwacht werden.***

7.4.2 Testfunktionen

Die folgende Tabelle zeigt, welche Testfunktion in Abhängigkeit von der Betriebsart der SPS genutzt werden können:

Testfunktion		SPS in der Betriebsart RUN	SPS in der Betriebsart RUN
Zwangswises Ein- und Ausschalten von Operanden ^①	Im Programm verwendete Operanden	△ ^①	● ^①
	Nicht im Programm verwendete Operanden	●	●
Istwerte von Timern, Countern, Datenregistern und File-Registern ändern	Im Programm verwendete Operanden	△ ^②	●
	Nicht im Programm verwendete Operanden	●	●
Istwerte von erweiterten File-Registern		—	—
Einstellungen für Timer und Counter ändern ^③		●	●

Tab. 7-2: Testfunktionen bei der Prüfung von Programmen

●: Die Testfunktion ist anwendbar.

△: Die Testfunktion ist mit Einschränkungen anwendbar.

○: Die Testfunktion ist nicht anwendbar.

^① Die folgenden Operanden können zwangsweise gesetzt oder zurückgesetzt werden: Eingänge (X), Ausgänge (Y), Merker (M), Schrittmerker (S), Timer (T) und Counter (C).

Wenn z. B. Ausgänge oder Merker auch im Programm verwendet werden, ist der erzwungene Zustand nur für einen Programmzyklus gültig. Die Istwerte von Timern, Countern und die Inhalte von Daten- oder Index-Registern (D bzw. Z und V) können jedoch gelöscht werden. SET- und RST-Anweisungen und Programmsequenzen mit „Selbsthaltung“ können ebenfalls beeinflusst werden. Es können nur Timer zwangsweise gestartet werden, die auch im Programm verwendet werden.

Mit Ausnahme der Eingänge bleiben die Zustände von Operanden, die bei gestoppter SPS gesteuert werden oder die nicht im Programm enthalten sind, gespeichert. (Die Eingangszustände werden auch bei gestoppter SPS aktualisiert.)

^② Falls die Istwerte durch das Programm verändert werden (z. B. durch MOV-Anweisungen oder Zuweisungen von arithmetischen Ergebnissen), bleibt der zuletzt eingetragene Wert erhalten.

^③ Die Änderung von Einstellungen ist nur für Timer und Counter möglich, die auch im Programm verwendet werden.

7.4.3 Programm und Parameter in die SPS übertragen

Die folgende Tabelle zeigt, in welcher Betriebsart der SPS Daten in die Steuerung übertragen werden können.

Testfunktion		SPS in der Betriebsart RUN	SPS in der Betriebsart RUN
Blockweises Übertragen von File-Registern (D)		○	●
Übertragen des Programms in die SPS	Übertragen von Programmänderungen	● ^①	●
	Übertragen eines gesamten Programms	○	●
Übertragen von Parametern in die SPS		○	●
Übertragen von Operandenkommentaren in die SPS		○	●

Tab. 7-3: Übertragen von Programmen, Parametern und Operandenkommentaren in den verschiedenen Betriebsarten der SPS

●: Die Funktion ist anwendbar.

○: Die Funktion ist nicht anwendbar.

^① Falls Programme in der Betriebsart RUN in die SPS übertragen werden sollen, muss ein Programmierwerkzeug verwendet werden, das diese Funktion unterstützt, wie z. B. GX Works2.

8 Wartung und Inspektion

Eine SPS der MELSEC FX3GC-Serie enthält keine Verschleißteile, die die Lebensdauer der Steuerung verkürzen. Nur die optionale Batterie hat eine begrenzte Lebensdauer. Die Wartung der SPS beschränkt sich daher auf wenige Punkte.

8.1 Periodische Inspektion

Prüfen Sie in regelmäßigen Abständen

- dass die Temperatur am Montageort der SPS (z. B. in einem Schaltschrank) durch andere Geräte oder Sonneneinstrahlung nicht übermäßig angestiegen ist. (Zulässig ist eine maximale Umgebungstemperatur von 55 °C.)
- dass in den Schaltschrank kein übermäßiger Staub und kein leitfähiger Staub eingedrungen ist.
- den festen Sitz der Klemmschrauben.
- ob die Steuerung dem normalen Zustand entspricht.

**GEFAHR:**

- *Berühren Sie nicht die Anschlüsse der SPS, wenn die Versorgungsspannung eingeschaltet ist.*
- *Schalten Sie vor allen Arbeiten an der SPS die Versorgungsspannung aus.*

8.1.1 Austausch der Batterie

Die Lebensdauer der optionalen Batterie in den Grundgeräten der MELSEC FX3GC-Serie hängt von den Umgebungsbedingungen, wie z. B. der Temperatur, und der Selbstentladung ab. Obwohl die Batterie FX3U-32BL eine Lebenserwartung von ca. 5 Jahren hat, sollte die Batterie der SPS alle 4 bis 5 Jahre gewechselt werden. Bestellen Sie rechtzeitig eine Ersatzbatterie.

Sinkt die Spannung der Batterie unter einem Minimalwert, leuchtet an der Vorderseite des Grundgeräts die LED „ALM“ und die Sondermerker M8005 und M8006 werden gesetzt.

Obwohl die Batterie die Daten in der SPS nach dem Einschalten der LED „ALM“ noch ca. einen Monat lang sichern kann, sollte die Batterie so schnell wie möglich ausgetauscht werden.

HINWEISE

Der Austausch der Batterie ist im Kapitel 10 ausführlich beschrieben.

In den SPS-Parametern muss eingestellt werden, dass im FX3GC-Grundgerät eine Batterie installiert ist. Ohne diese Einstellung werden die Daten nicht durch die Batterie gesichert und die ALM-LED leuchtet nicht auf. Eine detaillierte Beschreibung der Einstellung finden Sie im Kapitel 10.

9 Fehlerdiagnose

Falls beim Betrieb einer SPS der MELSEC FX3GC-Serie Störungen auftreten, haben Sie mehrere Möglichkeiten zur Eingrenzung der Ursache:

- Direkt am Grundgerät zeigen Leuchtdioden den Zustand der Steuerung an.
- Aus dem Verhalten des Systems, z. B. bei der Ausführung eines bestimmten Programmteils, kann auf mögliche Fehlerursachen geschlossen werden.
- Bei einem Fehler werden in der SPS Sondermerker gesetzt. Diese geben grob die mögliche Fehlerursache an und verweisen auf Sonderregister, in denen ein Fehlercode eingetragen ist.
- Mit Hilfe eines am Grundgerät angeschlossenen PC mit installierter Programmier-Software GX Works2 können der Status der SPS geprüft und Fehlercodes ausgelesen werden. Die Auswertung der Fehlercodes gibt sehr detaillierte Hinweise auf die Fehlerursache.

9.1 Grundlegende Fehlerdiagnose

Beim Auftreten eines Fehlers sollte erst eine Sichtprüfung vorgenommen werden, um danach die Fehlerursache eingrenzen zu können.

Sichtprüfung

- Wie verhält sich die zu steuernde Peripherie in den Betriebsarten STOP und RUN der SPS?
- Ist die Spannungsversorgung ein- oder ausgeschaltet?
- Wie ist der Zustand der Ein- und Ausgänge?
- Wie ist der Zustand der Netzteile, des Grundgeräts, der Erweiterungs-/Sondermodule und Adaptermodule?
- Wie ist der Zustand der Verkabelung (Verdrahtung der Ein- und Ausgänge, sonstige Leitungen)?
- Was zeigen die verschiedenen Leuchtdioden am Grundgerät an?

Nach Überprüfung der genannten Punkte kann ein Programmiergerät mit dem Grundgerät verbunden und der Zustand der SPS und das Programm überprüft werden.

Eingrenzung der möglichen Fehlerursachen

Die Fehlerquellen können nach der Sichtprüfung und/oder der Auswertung der Fehlercodes eingegrenzt werden. Mögliche Ursachen können

- innerhalb oder außerhalb der SPS oder
- im Ablaufprogramm

liegen.

9.2 Fehlerdiagnose mit den LEDs des Grundgeräts

Die Leuchtdioden (LEDs) an der Vorderseite des FX3GC-Grundgeräts ermöglichen bei einer Störung eine grobe Eingrenzung der Fehlerursache.

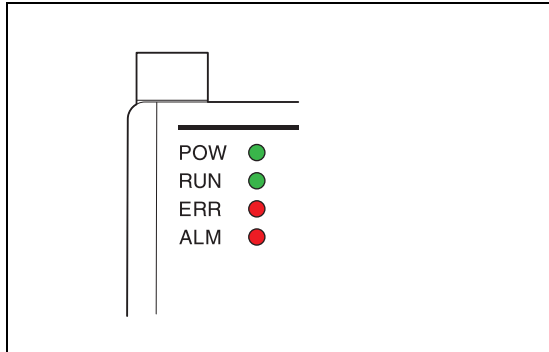


Abb. 9-1:
Leuchtdioden zur Anzeige des Zustands eines FX3GC-Grundgeräts

POW-LED (Power)

Zustand der LED	Bedeutung	Behebung
Leuchtet	Das FX3GC-Grundgerät wird mit der korrekten Spannung versorgt.	—
Blinkt	<ul style="list-style-type: none"> Das FX3GC-Grundgerät wird nicht mit der korrekten Spannung versorgt. Die Versorgungsspannung ist nicht korrekt angeschlossen. Interner Fehler der SPS 	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Spannungsversorgung. Entfernen Sie bis auf die Anschlüsse der Versorgungsspannung alle externen Leitungen und schalten Sie danach die Versorgungsspannung wieder ein. <p>Wenn keine Verbesserung eintritt, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Mitsubishi Electric Vertriebspartner in Verbindung.</p>
Leuchtet nicht	<ul style="list-style-type: none"> Die Versorgungsspannung ist ausgeschaltet. Die Versorgungsspannung ist nicht korrekt angeschlossen. Das FX3GC-Grundgerät wird nicht mit der korrekten Spannung versorgt. Die Leitung für die Versorgungsspannung ist unterbrochen. 	<ul style="list-style-type: none"> Falls die Versorgungsspannung nicht ausgeschaltet ist, prüfen Sie bitte die Spannungsversorgung und den Anschluss der Versorgungsspannung. Wenn dadurch kein Fehler gefunden werden kann, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Mitsubishi Electric Vertriebspartner in Verbindung. Entfernen Sie bis auf die Anschlüsse der Versorgungsspannung alle externen Leitungen und schalten Sie danach die Versorgungsspannung wieder ein. <p>Wenn keine Verbesserung eintritt, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Mitsubishi Electric Vertriebspartner in Verbindung.</p>

Tab. 9-1: Auswertung der LED „POW“ eines FX3GC-Grundgeräts

ERR-LED (Error)

Zustand der LED	Bedeutung	Behebung
Leuchtet	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist ein Watch-Dog-Timer-Fehler aufgetreten. • Hardware-Fehler in der SPS 	<ul style="list-style-type: none"> • Stoppen Sie die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung aus und wieder ein. Falls danach die ERR-LED nicht mehr leuchtet, ist wahrscheinlich ein Watch-Dog-Fehler aufgetreten. Zur Fehlerbehebung stehen Ihnen die folgenden Maßnahmen zur Verfügung: <ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie das Programm Die gemessene und im Sonderregister D8012 eingetragene maximale Zykluszeit darf nicht größer sein als die Überwachungszeit für den Watch-Dog-Timer in D8000. Passen Sie die Einstellung in D8000 an die maximale Zykluszeit an. – Prüfen Sie, ob Eingänge, die Interrupts auslösen oder die für die Pulse-Catch-Funktion verwendet werden, nicht unzulässigerweise in einem Programmzyklus ein- und ausgeschaltet werden. – Prüfen Sie, ob die Frequenz an einem Eingang für einen High-Speed-Counter größer ist als die max. zulässige Frequenz (Tastverhältnis: 50 %). – Fügen Sie WDT-Anweisungen in das Programm ein und setzen Sie den Watch-Dog-Timer mehrmals in einem Programmzyklus zurück. • Deinstallieren Sie die SPS und schließen Sie, z. B. in der Werkstatt, eine andere Spannungsquelle an. Falls die ERR-LED jetzt nicht mehr leuchtet, sind wahrscheinlich externe elektromagnetische Störungen die Ursache für den Fehler. Ergreifen Sie die folgenden Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie den Anschluss der Erdung, die Verdrahtung und den Montageort. – Fügen Sie in die Zuleitung der Versorgungsspannung ein Netzfilter ein. <p>Wenn die oben beschriebenen Maßnahmen keinen Erfolg haben, wenden Sie sich bitte an Ihrem Mitsubishi Electric Vertriebspartner.</p>
Blinkt	<ul style="list-style-type: none"> • Parameter-Fehler • Syntax-Fehler • Fehler im Programm 	Schließen Sie an die SPS ein Programmierwerkzeug an und werten Sie den Fehlercode aus (siehe Abschnitt 9.4).
Leuchtet nicht	Es liegt kein Fehler vor, der die SPS stoppt.	Bei Fehlern, bei denen die SPS weiter in der Betriebsart RUN bleibt, schließen Sie bitte ein Programmierwerkzeug an und werten den Fehlercode aus (siehe Abschnitt 9.4). Es kann ein E/A-, Kommunikations- oder RUNTIME-Fehler aufgetreten sein.

Tab. 9-2: Auswertung der LED „ERR“ eines FX3GC-Grundgeräts

ALM-LED (Alarm)

Die LED „ALM“ kann nur leuchten, wenn im Grundgerät eine Batterie installiert ist und der Betrieb mit Batterie in den SPS-Parametern freigegeben wurde.

Zustand der LED	Bedeutung	Behebung
Leuchtet	Die Spannung der Batterie des Grundgeräts ist zu niedrig.	Tauschen Sie die Batterie (siehe Beschreibung in Abschnitt 10.3)
Leuchtet nicht	Die Spannung der Batterie ist höher als der im Sonderregister D8006 eingestellte Wert. (Normaler Zustand)	—

Tab. 9-3: Auswertung der LED „ALM“ eines FX3GC-Grundgeräts

9.3 Fehlerdiagnose mit Sondermerkern und -registern

Wird durch das Grundgerät ein Fehler erkannt, wird ein Sondermerker aus dem Bereich M8060 bis M8067, M8438, M8449 oder M8489 gesetzt. Anhand des gesetzten Sondermerkers kann bereits auf die Fehlerursache geschlossen werden. Zusätzlich wird im Sonderregister mit derselben Adresse ein Fehlercode eingetragen, mit dem detaillierte Hinweise zum Fehler gefunden werden können.

Beispiel: Wenn M8064 gesetzt ist, deutet das auf einen Parameterfehler hin. In diesem Fall ist ein Fehlercode im Sonderregister D8064 eingetragen.

HINWEIS

Sie finden alle Fehlercodes und Hinweise zur Beseitigung der Fehlerursache in der Programmieranleitung zur MELSEC FX-Familie, Art.-Nr. 136748.

Sondermerker	Bedeutung	ERR-LED	SPS-Modus
M8060	E/A-Konfigurationsfehler	Aus	RUN
M8061	SPS-Hardwarefehler	Ein	STOP
M8062	Kommunikation zwischen SPS und Programmiergerät gestört	Aus	RUN
M8063	Fehler bei serieller Kommunikation (1)		
M8064	Parameterfehler	Blinkt	STOP
M8065	Programmsyntaxfehler		
M8066	Programmierfehler		
M8067	Ausführungsfehler	Aus	RUN
M8438	Fehler bei serieller Kommunikation (2)		
M8449	Sondermodulfehler		
M8489	Sondermodulparameterfehler		

Tab. 9-4: Sondermerker der FX3GC-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern

Sonderregister	Bedeutung
D8060	E/A-Adresse des fehlerhaften Grund- oder Erweiterungsgeräts Angabe als vierstellige Zahl: <ul style="list-style-type: none"> • 1. Ziffer: 0 = Ausgang, 1 = Eingang • 2. bis 4. Ziffer: Angabe des ersten Operanden des fehlerhaften E/A-Moduls (z. B. 1020 = X020)
D8061	Fehlercode des SPS-Hardwarefehlers
D8062	Fehlercode für Kommunikationsfehler zwischen SPS und Programmiergerät
D8063	Fehlercode bei serieller Kommunikation (siehe FX-Kommunikationshandbuch)
D8064	Fehlercode des Parameterfehlers
D8065	Fehlercode des Programmsyntaxfehlers
D8066	Fehlercode des Programmierfehlers
D8067	Fehlercode des Ausführungsfehlers
D8438	Fehlercode bei serieller Kommunikation (siehe FX-Kommunikationshandbuch)
D8449	Fehlercode bei Sondermodulfehler
D8489	Fehlercode bei Sondermodulparameterfehler

Tab. 9-5: Sonderregister der FX3GC-Grundgeräte zur Speicherung von Fehlercodes

9.4 SPS-Diagnose

Fehlercodes können mit einem grafischen Bediengerät oder einem an der SPS angeschlossenen PC mit installierter Programmier-Software GX Works2 ausgewertet werden.

In diesem Abschnitt wird nur die Auswertung mittels Programmier-Software beschrieben.

- Verbinden Sie zur Diagnose den PC mit der SPS.
- Klicken Sie in der Werkzeugleiste von GX Works2 auf **Diagnostics** (Diagnose) und anschließend auf **PLC Diagnostics** (SPS-Diagnose).

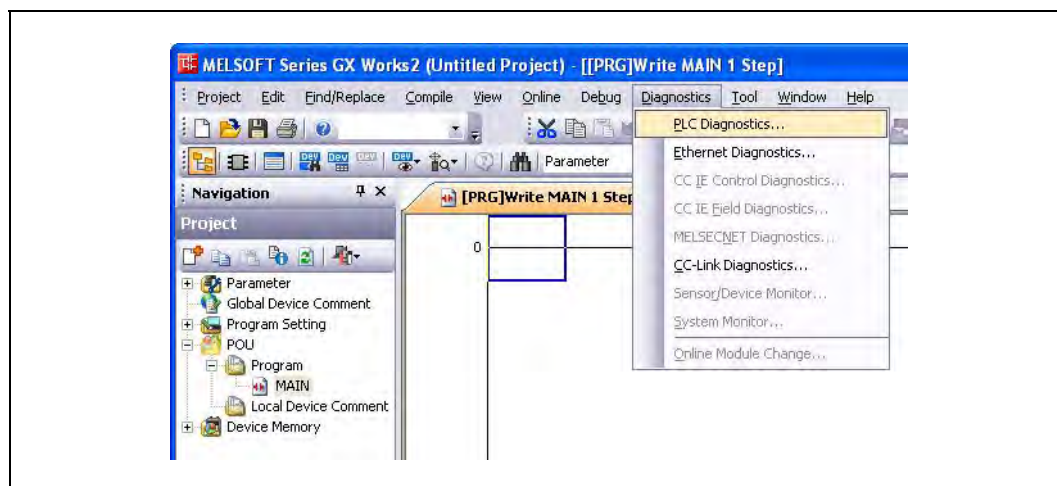


Abb. 9-2: Start der SPS-Diagnose in GX Works2

- Es wird ein Dialogfenster geöffnet, in dem der Status der SPS und Fehlermeldungen angezeigt werden.

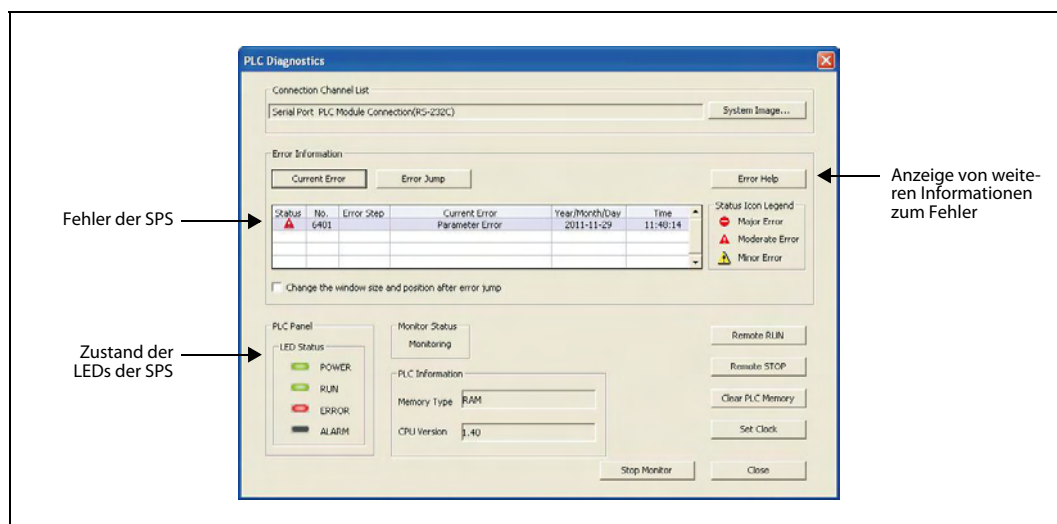


Abb. 9-3: Dialogfenster für die SPS-Diagnose

9.5 Fehler bei den Ein- und Ausgängen der SPS

9.5.1 Fehler bei den Eingängen der SPS

Ein Eingang wird nicht eingeschaltet

Falls ein Eingang der SPS nicht eingeschaltet wird, gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Entfernen Sie die externe Verdrahtung der Eingänge.
- Bei einem Grundgerät FX3GC-32MT/D verbinden Sie den Anschluss COM mit dem Eingang (siehe Abschnitt 6.4).
- Bei einem Grundgerät FX3GC-32MT/DSS legen Sie zwischen den Anschluss COM0 und den Eingang eine Gleichspannung von 24 V an (siehe Abschnitt 6.4).
- Prüfen Sie, ob die LED des Eingangs leuchtet oder überwachen Sie den Zustand des Eingangs mit einem Programmierwerkzeug.

- Der Eingang wird eingeschaltet.

Prüfen Sie, ob der am Eingang angeschlossene Geber eine integrierte Diode oder einen Parallelwiderstand besitzt. Bitte beachten Sie die Hinweise zum Anschluss dieser Sensoren in Abschnitt 6.4.3.

- Der Eingang wird nicht eingeschaltet.

Messen Sie die Spannung zwischen dem Eingang und dem Anschluss COM (bei einem Grundgerät FX3GC-32MT/D) bzw. dem Anschluss COM0 (bei einem Grundgerät FX3GC-32MT/DSS). Diese Spannung muss 24 V DC (+20 %, -15 %) betragen.

Prüfen Sie die externe Verdrahtung und die angeschlossenen Geräte.

Ein Eingang wird nicht ausgeschaltet

Wenn ein Eingang eingeschaltet bleibt, obwohl der angeschlossene Geber ausgeschaltet ist, fließt eventuell ein zu großer Leckstrom über den Geber. Bei einem Leckstrom von mehr als 1,5 mA muss ein zusätzlicher Widerstand vorgesehen werden (siehe Abschnitt 6.4.3).

9.5.2 Fehler bei den Ausgängen der SPS

Ein Ausgang wird nicht eingeschaltet

Falls ein Ausgang vom Programm gesetzt, aber nicht eingeschaltet wird, stoppen Sie die SPS und setzen den Ausgang zwangsweise mit Hilfe eines grafischen Bediengeräts oder einem an der SPS angeschlossenen PC mit installierter Programmier-Software GX Works2.

- Der Ausgang lässt sich in diesem Fall einschalten.

Möglicherweise wird derselbe Ausgang im Programm mehrfach mit OUT-Anweisungen angesprochen oder er wird mit einer RST-Anweisung zurückgesetzt. Prüfen Sie das Programm.

- Der Ausgang lässt sich auch nicht zwangsweise einschalten.

Prüfen Sie die Verdrahtung des Ausgangs und das angeschlossene periphere Gerät. Falls sich der Ausgang in einem Erweiterungsgerät befindet, kontrollieren Sie bitte auch den Anschluss des Erweiterungskabels.

Falls hier kein Fehler gefunden werden kann, ist möglicherweise der Ausgangsschaltkreis defekt. Wenden Sie sich in diesem Fall an Ihren Mitsubishi Electric Vertriebspartner.

Ein Ausgang lässt sich nicht ausschalten

Wenn ein Ausgang weiterhin eingeschaltet bleibt, obwohl er im Programm ausgeschaltet wird, Schalten Sie die SPS in die Betriebsart STOP.

- Der Ausgang wird in diesem Fall ausgeschaltet.

Möglicherweise wird derselbe Ausgang im Programm mehrfach mit OUT-Anweisungen angesprochen oder er wird mit einer SET-Anweisung gesetzt. Prüfen Sie das Programm.

- Der Ausgang bleibt auch bei gestoppter SPS eingeschaltet.

Möglicherweise ist der Ausgangsschaltkreis defekt. Wenden Sie sich in diesem Fall an Ihren Mitsubishi Electric Vertriebspartner.

10 Batterie des Grundgeräts

In den Grundgeräten der MELSEC FX3GC-Serie kann eine zusätzliche Lithium-Batterie FX3U-32BL mit einer Nennspannung von 3 V installiert werden, damit bei einem längeren Ausfall der Versorgungsspannung keine Daten verloren gehen. Diese Batterie ist nicht im Lieferumfang des Grundgeräts enthalten und muss gesondert bestellt werden. Falls diese optionale Batterie verwendet wird, muss in den SPS-Parametern eine entsprechende Einstellung vorgenommen werden.

Falls die Spannung der Batterie unter einen Minimalwert fällt, leuchtet an der Vorderseite des Grundgeräts die LED „ALM“. Gleichzeitig werden die Sondermerker M8005 und M8006 auf „1“ gesetzt. Der Unterschied zwischen diesen beiden Merkern besteht darin, das M8005 zurückgesetzt wird, wenn die Batteriespannung wieder über den minimalen Wert steigt, M8006 in diesem Fall aber gesetzt bleibt.

Die Batteriespannung, bei deren Unterschreiten die ALM-LED und die Merker M8005/M8006 eingeschaltet werden, wird im Sonderregister D8006 eingestellt (Standardwert für die FX3GC-Serie: 2,7 V, der Inhalt von D8006 ist in diesem Fall „27“). Im Sonderregister D8005 wird vom System der aktuelle Wert der Batteriespannung eingetragen (Enthält D8005 z. B. den Wert „31“, beträgt die Batteriespannung 3,1 V).

HINWEIS Die Batterie eines Grundgeräts der FX2N-Serie (F2-40BL) oder eines Grundgeräts der FX2NC-Serie (F2NC-32BL) kann in einem Grundgeräts der FX3GC-Serie nicht verwendet werden.

10.1 Gepufferte Daten

Die Batterie „puffert“ bei einem Ausfall der Versorgungsspannung den Operandenspeicher und die interne Uhr des Grundgeräts.

Speicherbereich	Gepufferte Daten
Operandenspeicher	<ul style="list-style-type: none"> • Merker (M1536 bis M7679) • Schrittmerker (S1000 bis S4095) • Datenregister (D1100 bis D7999) • Erweiterte Register (R0 bis R23999)
Interne Uhr*	Uhrzeit und Datum

Tab. 10-1: Diese Daten werden bei einem Ausfall der Versorgungsspannung durch die Batterie vor einem Datenverlust geschützt.

* Im Auslieferungszustand eines FX3GC-Grundgeräts wird die interne Uhr durch einen Kondensator mit großer Kapazität gepuffert.

10.1.1 Lagerung und Transport der SPS

Durch die Batterie im Grundgerät bleiben die Speicherinhalte auch bei einer Lagerung oder dem Transport der SPS oder falls die Versorgungsspannung der SPS für eine längere Zeit ausgeschaltet wird, erhalten. Daten können jedoch verloren gehen, wenn eine SPS ohne Batterie gelagert wird oder wenn die Batterie zwar installiert ist, aber während der Lagerung unter dem Minimalwert entladen wird. Prüfen Sie daher bei eingeschalteter Versorgungsspannung die Batteriespannung im Sonderregister D8005. Vergewissern Sie sich, dass die ALM-LED nicht leuchtet.

Sichern Sie vor der Lagerung oder bevor Sie die Versorgungsspannung der SPS ausschalten, alle Daten mit Hilfe der Programmier-Software GX Works2.

HINWEIS Bitte beachten Sie beim Transport der Batterie die nationalen und ggf. internationalen Bestimmungen für den Transport von Lithium-Batterien. Eine Batterie FX3U-32BL enthält 0,15 g Lithium.

10.2 Lebensdauer der Batterie

Die Batterie FX3U-32BL hat bei einer Umgebungstemperatur von 25 C eine Lebensdauer von ca. 5 Jahren. Das Herstellungsdatum der Batterie ist auf den Batterien aufgedruckt.

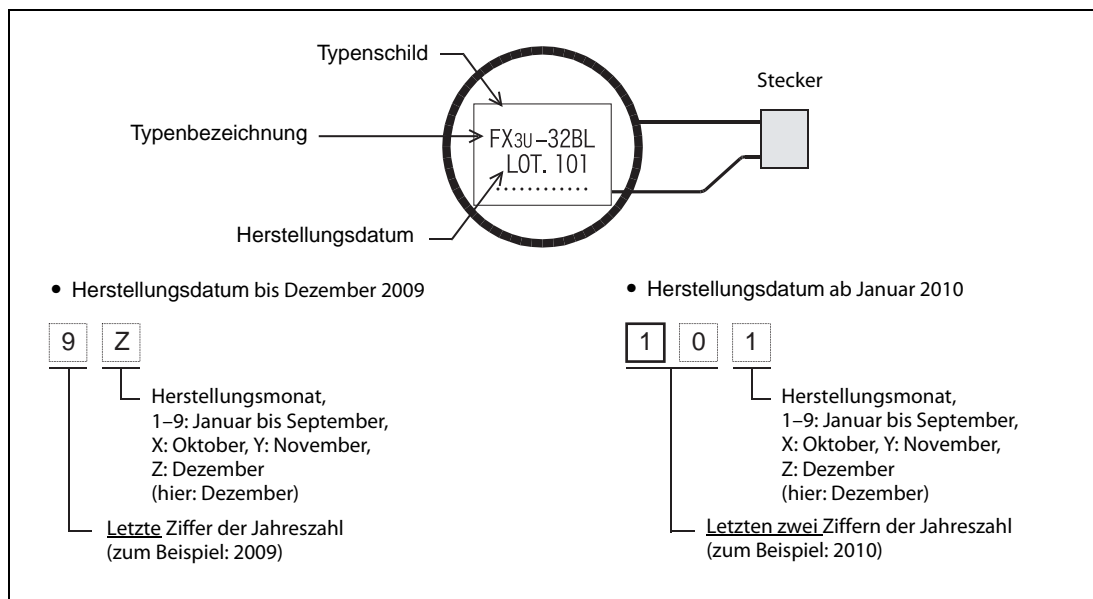


Abb. 10-1: Angabe des Herstellungsdatums auf der Batterie

HINWEIS

Die Lebensdauer der Batterie hängt von der Umgebungstemperatur ab. Bitte schätzen Sie mit Hilfe der folgenden Abbildung die Lebensdauer der Batterie und bestellen Sie rechtzeitig eine Ersatzbatterie.

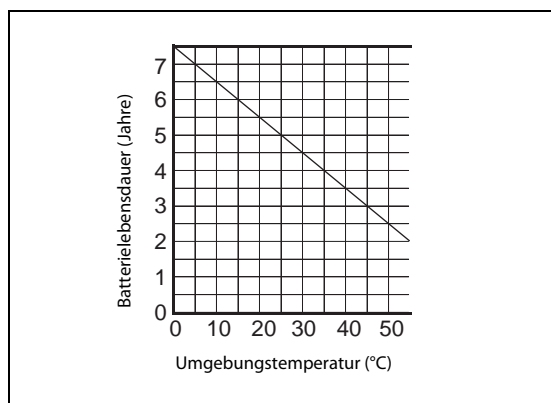


Abb. 10-2:

Bei höheren Umgebungstemperaturen verringert sich die Lebensdauer der Batterie.

Sinkt die Spannung der Batterie unter einem Minimalwert, leuchtet an der Vorderseite des Grundgeräts die LED „ALM“ auf und die Sondermerker M8005 und M8006 werden gesetzt.

Obwohl die Batterie die Daten in der SPS nach dem Einschalten der LED „ALM“ noch ca. einen Monat lang sichern kann, sollte die Batterie so schnell wie möglich ausgetauscht werden.



GEFAHR:

Versuchen Sie nicht, die Batterie aufzuladen. Zerlegen Sie die Batterie nicht und verursachen Sie keinen Kurzschluss. Eine verbrauchte Batterie muss entsprechend den geltenden Bestimmungen entsorgt werden und gehört nicht in den Hausmüll.

10.3 Installation der Batterie

Ein Grundgerät der FX3GC-Serie wird ohne Batterie ausgeliefert. Wenn Daten längere Zeit vor Verlust geschützt werden sollen, muss die Batterie installiert und in den SPS-Parametern eingestellt werden.

10.3.1 Einbau der Batterie

HINWEIS

Nach der Entfernen der Batterie werden die Daten für maximal 20 Sekunden gehalten. Wird die neue Batterie nicht in dieser Zeit installiert, gehen die Speicherinhalte verloren.

- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.
- Entfernen Sie alle Leitungen, die am Grundgerät angeschlossen sind, einschließlich der Spannungsversorgung, die Anschlüsse der Ein- und Ausgänge, Kommunikationsleitungen und des Erweiterungskabels.

Nehmen Sie dann das Grundgerät von der DIN-Schiene (siehe Abschnitt 5.3.4).

- Entfernen Sie die Abdeckung des Batteriefachs.

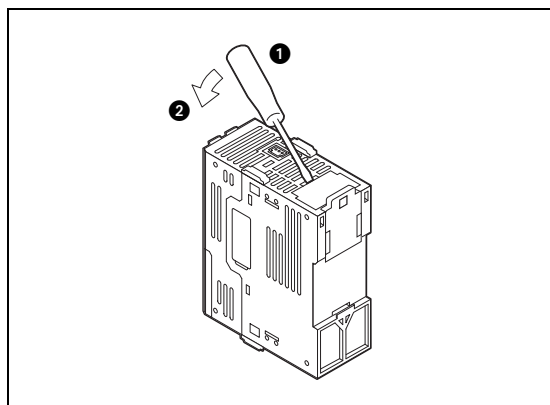


Abb. 10-3:

Setzen Sie einen Schraubendreher am Batteriefach an der Unterseite des Grundgeräts an (1 in der Abbildung links).

Bewegen Sie dann den Schraubendreher in Pfeilrichtung (2 in der Abbildung links), um die Abdeckung zu öffnen.

Nehmen Sie anschließend die Abdeckung ab.

- Falls eine Batterie installiert ist, nehmen Sie diese aus dem Grundgerät und lösen die Steckverbindung zwischen Batterie und Grundgerät.
- Installieren Sie die neue Batterie.
Stecken Sie den Stecker der Batterie in das SPS-Grundgerät, und drücken Sie die Batterie in die Halterung.
- Bringen Sie die Abdeckung wieder an.



ACHTUNG:

- **Prüfen Sie nach dem Austausch der Batterie, ob die von der Batterie gepufferten Operanden die korrekten Zustände haben bzw. die korrekten Werte aufweisen und ob die von der internen Uhr der SPS angegebene Zeit und das Datum richtig sind. Schalten Sie erst danach die SPS in den RUN-Modus.**
- **Falls die von der Batterie gepufferten Operanden nicht die korrekten Zustände haben bzw. nicht die korrekten Werte aufweisen, löschen Sie bitte diese Operanden. Setzen Sie, falls erforderlich, die Operanden auf ihre Vorgabewerte und stellen Sie die Uhr der SPS.**

10.3.2 Betrieb mit Batterie aktivieren

Nach der Installation der Batterie muss in den SPS-Parametern der Betrieb mit Batterie aktiviert werden.

HINWEIS

Wird der Batteriebetrieb in den SPS-Parametern nicht eingestellt, werden die Daten nicht durch die Batterie gesichert.

Wählen Sie in der Programmier-Software GX Works2 im Projektnavigator den Eintrag **Parameter** und anschließend **SPS**. Klicken Sie dann im Dialogfenster **FX-Parameter** auf den Reiter **SPS-System (1)**.

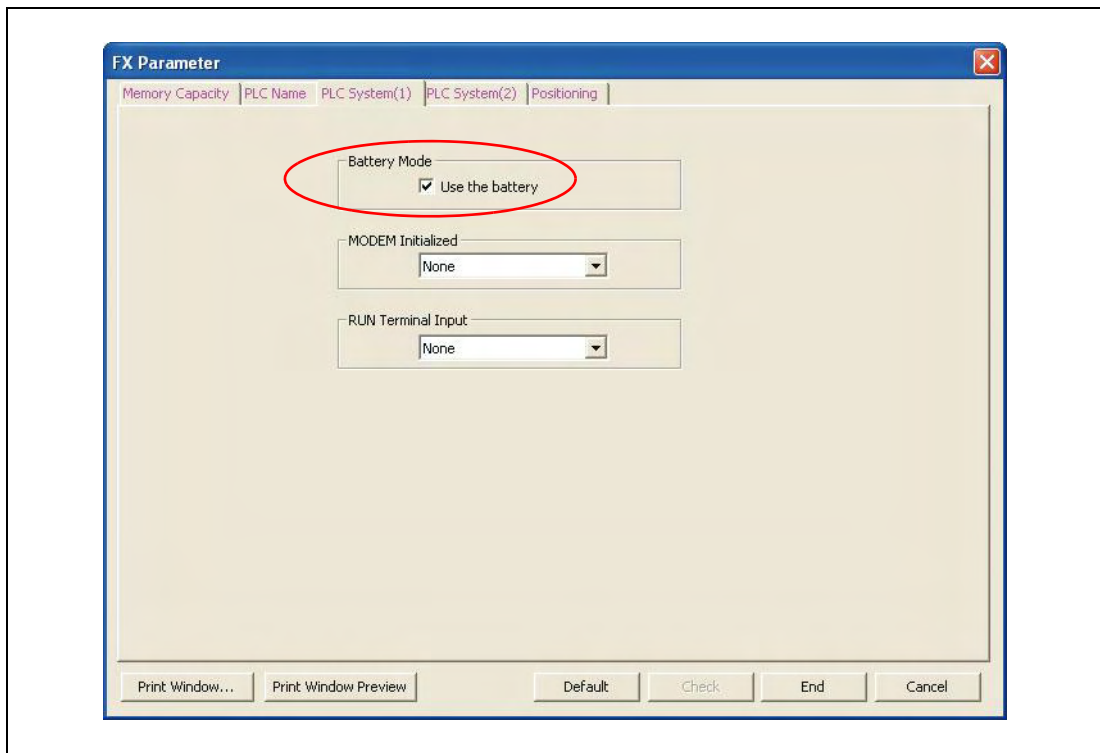


Abb. 10-4: Dialogfenster „FX-Parameter“

Klicken Sie dann in das Kästchen vor dem Text „Mit Pufferbatterie“, um den Betrieb der SPS mit Batterie zu ermöglichen.

11 High-Speed-Counter

Die in einem Grundgerät der MELSEC FX3GC-Serie integrierten schnellen Zähler (High-Speed-Counter) zählen Signale, die an den Eingängen X000 bis X007 des Grundgeräts erfasst werden. Die maximale Eingangsfrequenz kann bis zu 60 kHz betragen. Eingänge, die nicht für High-Speed-Counter verwendet werden, stehen als allgemeine Eingänge zur Verfügung.

Die technischen Daten dieser Eingänge finden Sie im Abschnitt 3.3.

HINWEISE

Die im Grundgerät integrierten Eingänge zählen Signale von einem Gerät, das einen Ausgang mit offenem Kollektor besitzt (24 V DC).

Geräte mit einem Spannungsausgang und Absolutwert-Encoder können nicht an die Zählleitungen des FX3GC-Grundgeräts angeschlossen werden.

Vor dem Anschluss an die SPS sollten die technischen Daten der externen Geräte geprüft werden.

11.1 Zählertypen und Zählmethoden

Ein Grundgerät der FX3GC-Serie ist mit verschiedenen Arten von High-Speed-Countern ausgestattet:

- 1-Phasen-Counter mit einem Zählzugang
- 1-Phasen-Counter mit zwei Zählzugen
- 2-Phasen-Counter mit zwei Zählzugen (A- und B-Phaseneingang)

Alle High-Speed-Counter besitzen die folgenden Eigenschaften:

- Zählbereich: -2 147 483 648 bis 2 147 483 647 (32 Bit)
- Auf- oder abwärtszählend

Bei einigen Countern können an Eingängen der SPS externe Signale zum Zurücksetzen oder Starten des Zählers angeschlossen werden.

11.1.1 Zählmethoden

1-Phasen-Counter mit einem Zähleringang

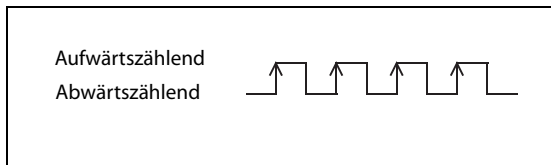


Abb. 11-1:

Bei 1-Phasen-Countern mit einem Zähleringang wird der Zählwert bei jeder ansteigenden Flanke des Eingangssignals verändert.

Jedem dieser Zähler (C235 bis C245) ist ein Sondermerker aus dem Bereich M8235 bis M8245 zugeordnet. Die Zählrichtung wird durch den Zustand des Sondermerkers bestimmt:

- Merker nicht gesetzt (0): Aufwärtszählend
- Merker gesetzt (1): Abwärtszählend

1-Phasen-Counter mit zwei Zähleringängen

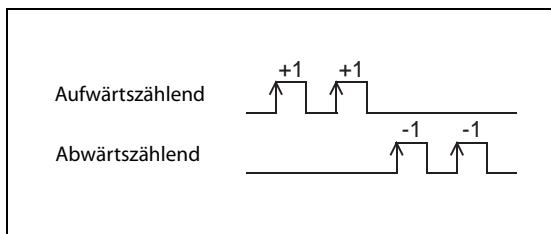


Abb. 11-2:

Bei 1-Phasen-Countern mit zwei Zähleringängen werden die ansteigenden Flanken eines Signals aufwärts und die ansteigenden Flanken des anderen Signals abwärts gezählt.

Die aktuelle Zählrichtung dieser Zähler (C246 bis C250) kann durch den Zustand der Sondermerker M8246 bis M8250 überprüft werden:

- Merker ist nicht gesetzt (0): Aufwärtszählend
- Merker ist gesetzt (1): Abwärtszählend

2-Phasen-Counter mit zwei Zähleringängen

2-Phasen-Counter besitzen einen A- und einen B-Phasen-Zähleringang. Die Phasenverschiebung der Signale an diesen Eingängen bestimmt, ob der Counter aufwärts oder abwärts zählt.

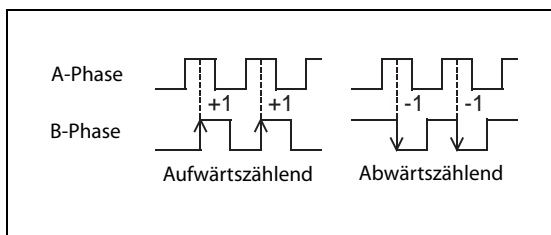


Abb. 11-3:

Zählweise eines 2-Phasen-Counters

Die aktuelle Zählrichtung der 2-Phasen-Counter C251 bis C255 wird durch den Zustand der Sondermerker im M8251 bis M8255 angegeben:

- Merker ist nicht gesetzt (0): Counter zählt aufwärts
- Merker ist gesetzt (1): Counter zählt abwärts

HINWEIS | Weitere Informationen über die Sondermerker für High-Speed-Counter enthält der Abschnitt 11.8.

11.2 Adressen und Funktionen der High-Speed-Counter

11.2.1 Bezeichnung der High-Speed-Counter

Die Funktionen sind den meisten High-Speed-Countern fest zugewiesen (siehe Abschnitt 11.3). Bei den Countern C248, C253 und C254 kann jedoch der externe RESET-Eingang durch Sondermerker deaktiviert werden (siehe Abschnitt 11.8.3). Zur Unterscheidung, ob diese Counter in der Standardkonfiguration oder im umgeschalteten Modus betrieben werden, werden in diesem Handbuch an die Adressen dieser Counter die Buchstaben „OP“ angehängt.

Counter in Standardkonfiguration			Counter im umgeschalteten Modus			Umschaltung durch
Bezeichnung	Eingang	Externer RESET	Bezeichnung	Eingang	Externer RESET	
C248	X003	Ja (X005)	C248 (OP)	X003	Nein	M8392
C253	X003 X004	Ja (X005)	C253 (OP)	X003 X004	Nein	M8392
C254	X000 X001	Ja (X002)	C254 (OP)	X006 X007	Nein	M8395

Tab. 11-1: Eingänge und Funktionen der umschaltbaren Counter

11.2.2 Übersicht der High-Speed-Counter

Typ des Zählers	Bezeichnung (Adresse)	Max. Frequenz der Eingangsimpulse (kHz)*	Externer RESET-Eingang	Externer START-Eingang
1-Phasen-Counter mit einem Zählengang	C235	60	○	○
	C236			
	C237	10	○	○
	C238	60		
	C239			
	C240	10	●	○
	C241	60		
	C242	10		
	C243			
	C244			
C245	●			
1-Phasen-Counter mit zwei Zählengängen	C246	60	○	○
	C247	10	●	○
	C248			
	C248 (OP)	60	○	○
	C249	10	●	●
C250				
2-Phasen-Counter mit zwei Zählengängen	C251	30	○	○
	C252	5	●	○
	C253			
	C253 (OP)	30	○	○
	C254	5	●	●
	C254 (OP)		○	○
C255	●		●	

Tab. 11-2: High-Speed-Counter der MELSEC FX3GC-Grundgeräte

○: Funktion steht nicht zur Verfügung, ●: Funktion steht zur Verfügung

* Werden mehrere High-Speed-Counter verwendet, darf die Summe der Frequenzen der Eingangssignale die maximal zulässige Gesamtfrequenz nicht überschreiten.

11.3 Zuordnung der Eingänge

Den High-Speed-Countern sind die Eingänge X000 bis X007 zugeordnet. Wenn High-Speed-Counter nicht im Programm verwendet werden, können deren Eingänge wie normale SPS-Eingänge beschaltet und abgefragt werden.

Typ des Zählers	Bezeichnung (Adresse)	Eingänge							
		X000	X001	X002	X003	X004	X005	X006	X007
1-Phasen-Counter mit einem Zählengang	C235	U/D							
	C236		U/D						
	C237			U/D					
	C238				U/D				
	C239					U/D			
	C240						U/D		
	C241	U/D	R						
	C242			U/D	R				
	C243					U/D	R		
	C244	U/D	R					S	
C245			U/D	R				S	
1-Phasen-Counter mit zwei Zählengängen	C246	U	D						
	C247	U	D	R					
	C248				U	D	R		
	C248 (OP)*				U	D			
	C249	U	D	R				S	
C250				U	D	R		S	
2-Phasen-Counter mit zwei Zählengängen	C251	A	B						
	C252	A	B	R					
	C253				A	B	R		
	C253 (OP)*				A	B			
	C254	A	B	R				S	
	C254 (OP)*							A	B
C255				A	B	R		S	

Tab. 11-3: Zuordnung der Eingänge zu den High-Speed-Countern

* Durch Setzen eines Sondermerkers können die Eingänge und die mit ihnen verbundenen Funktionen geändert werden (siehe Abschnitt 11.2.1).

Legende zur Tabelle 11-3:

U: Aufwärtszählender Eingang

D: Abwärtszählender Eingang

A: A-Phasen-Eingang

B: B-Phasen-Eingang

R: Reset-Eingang

S: Start-Eingang

Verwendung der Eingänge für High-Speed-Counter

- Ein Eingang darf nicht mehrfach verwendet werden.

Beim Einsatz verschiedener High-Speed-Counter muss darauf geachtet werden, dass kein Counter verwendet wird, dessen Eingänge bereits durch einen anderen Counter belegt sind.

Die Eingänge X000 bis X007 können außer als Zähleingänge für High-Speed-Counter, auch zum Start von Interrupt-Programmen, zur Erfassung von kurzzeitigen Impulsen (Puls-Catch-Funktion) und zur Steuerung von Anweisungen (SPD, ZRN, DSZR) verwendet werden, sie können diese Funktionen aber nicht gleichzeitig erfüllen. Eine Mehrfachbelegung der Eingänge ist nicht zulässig.

Beispiel:

Wenn im Programm der Counter C251 programmiert worden ist, werden die Eingänge X000 und X001 belegt. Dadurch können die Counter C235, C236, C241, C244, C246, C247, C249, C252 und C254, die Interrupt-Pointer I000 und I001, die Puls-Catch-Funktion mit M8170 und M8171 sowie die Anweisungen SPD, ZRN, und DSZR nicht mehr verwendet werden.

11.4 Programmbeispiele für High-Speed-Counter

11.4.1 1-Phasen-Counter mit einem Zählengang

● C235

Wenn der Eingang X012 eingeschaltet ist, wird der Istwert des High-Speed-Counters C235 bei jedem Signalwechsel (0 → 1) des Eingangs X000 um den Wert „1“ erhöht.

Ob C235 auf- oder abwärts zählt, wird durch den Zustand des Sondermerkers M8235 bestimmt. Mit dem Eingang X010 kann die Zählrichtung umgeschaltet werden.

Durch Einschalten des Eingangs X011 wird der Istwert von C235 gelöscht.

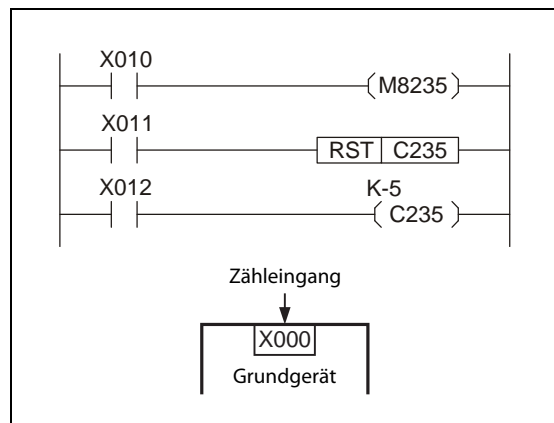


Abb. 11-4: Programm zur Steuerung des High-Speed-Counters C235

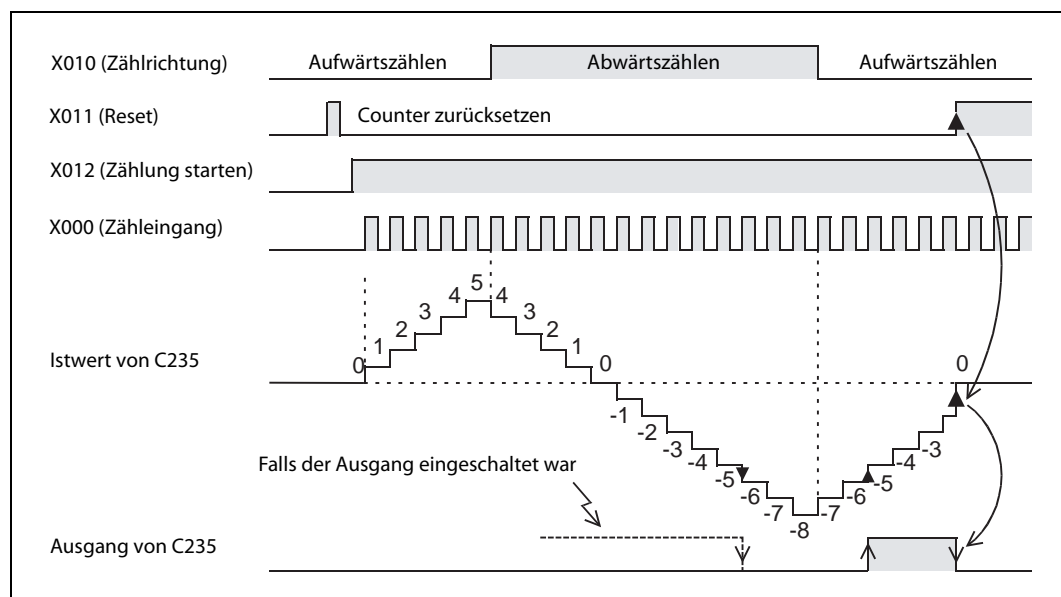


Abb. 11-5: Signalverlauf für das oben abgebildete Beispielprogramm

Der Ausgang von C235 wird gesetzt, wenn sich der Istwert von -6 auf -5 ändert. Er wird zurückgesetzt, wenn sich Wert von -5 auf -6 ändert.

C235 ist ein Ringzähler, das heißt, wenn der Istwert 2.147.483.647 beträgt, ändert sich der Istwert bei Aufwärtszählung beim nächsten Eingangsimpuls auf -2.147.483.648. Bei Abwärtszählung und einem Istwert von -2.147.483.648 ändert sich der Istwert beim nächsten Impuls auf 2.147.483.647.

Der Istwert, der Zustand des Ausgangs und der RESET-Status von C235 bleiben auch bei einem Ausfall der Versorgungsspannung der SPS erhalten.

● C244

Der High-Speed-Counter C244 kann über Eingänge der SPS gestartet und zurückgesetzt werden. Wenn der Eingang X012, der im Programm verarbeitet ist, eingeschaltet ist, beginnt die Zählung unmittelbar, nachdem auch der START-Eingang X006 eingeschaltet wird. Als Zähleingang wird X000 verwendet. Der Sollwert für C244 ist in den Datenregistern D1 und D0 gespeichert.

Die Zählrichtung von C244 wird durch den Zustand des Sondermerkers M8244 bestimmt. In diesem Beispielprogramm kann der Zustand dieses Merkers durch den Eingang X010 umgeschaltet werden.

Mit dem Eingang X011 kann der Istwert von C244 gelöscht werden. C244 ist aber auch der Eingang X001 als externer RESET-Eingang zugeordnet. Unmittelbar nach dem Einschalten von X001 wird C244 gelöscht. Daher kann die RST-Anweisung entfallen.

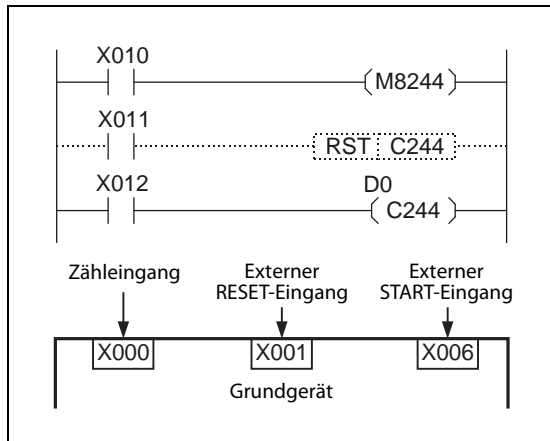


Abb. 11-6:
 Programm zur Steuerung des
 High-Speed-Counters C244

11.4.2 1-Phasen-Counter mit zwei Zählleitungen

1-Phasen-Counter mit zwei Zählleitungen sind auf- und abwärtszählende 32-Bit Counter. Die Ausgänge dieser Zähler werden wie bei den in Abschnitt 11.4.1 beschriebenen 1-Phasen-Counter mit einem Zählleitung gesteuert.

● C246

Ist der Eingang X012 eingeschaltet, wird der Istwert des High-Speed-Counters C246 bei jedem Signalwechsel (0 → 1) des Eingangs X000 erhöht und bei jedem Signalwechsel (0 → 1) des Eingangs X0010 vermindert. Die aktuelle Zählrichtung wird durch den Sondermerker M8246 angezeigt (M8246 = 0: Aufwärtszählend, M8246 = 1: Abwärtszählend).

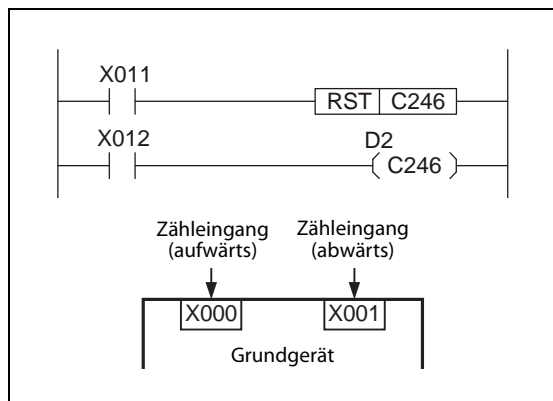


Abb. 11-7:
Beispielprogramm mit dem High-Speed-Counter C246

Der Sollwert wird dem Counter in den Datenregistern D3 und D2 übergeben.

● C249

Dem High-Speed-Counter C249 sind zusätzlich zu den Zählleitungen zwei SPS-Eingänge zugeordnet, über die er gestartet und zurückgesetzt werden kann. Wenn der im Programm verarbeitete Eingang X012 eingeschaltet ist, beginnt die Zählung unmittelbar, nachdem auch der START-Eingang X006 eingeschaltet wird. Die Impulse am Zählleitung X000 werden aufwärts und die Impulse am Zählleitung X001 werden abwärts gezählt.

Der Istwert von C249 kann per Programm mit dem Eingang X011 gelöscht werden. C249 ist aber auch der Eingang X002 als externer RESET-Eingang zugeordnet. Unmittelbar nach dem Einschalten von X002 wird C249 gelöscht. Daher kann die RST-Anweisung im Programm entfallen.

Die aktuelle Zählrichtung von C249 wird durch den Sondermerker M8249 angezeigt (M8249 = 0: Aufwärtszählend, M8249 = 1: Abwärtszählend).

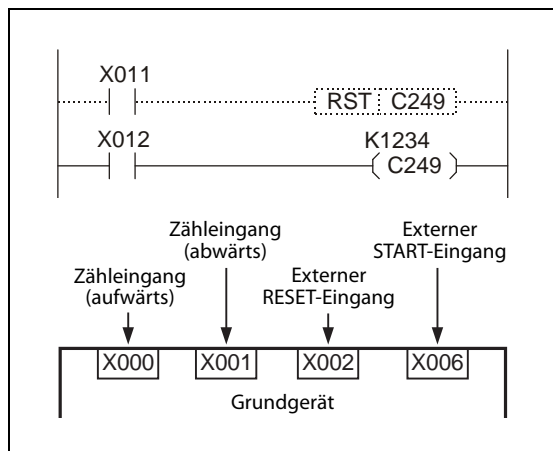


Abb. 11-8:
Beispielprogramm mit dem High-Speed-Counter C249

11.4.3 2-Phasen-Counter mit zwei Zählereingängen

Die 2-Phasen-Counter mit zwei Zählereingängen sind auf- und abwärtszählende 32-Bit Counter. Die Ausgänge dieser Zähler werden wie bei den in Abschnitt 11.4.1 beschriebenen 1-Phasen-Countern gesteuert.

Ob der Counter aufwärts oder abwärts zählt, wird durch die Phasenverschiebung der Signale an den Eingängen bestimmt (siehe Abschnitt 11.1.1).

● C251

Wenn der Eingang X012 eingeschaltet ist, zählt der High-Speed-Counter C251 die Signale an seinen A- und B-Phaseneingängen X000 bzw. X001.

Mit dem Eingang X011 kann der Istwert von C251 gelöscht werden.

Erreicht oder überschreitet der Istwert von C251 den Sollwert, wird der Ausgang Y002 eingeschaltet. Unterschreitet der Sollwert den Istwert, wird Y002 wieder ausgeschaltet.

Die aktuelle Zählrichtung von C251 wird durch den Sondermerker M8251 angezeigt (M8251 = 0: Aufwärtszählend, M8251 = 1: Abwärtszählend). Dieser Status wird in diesem Beispiel am Ausgang Y003 ausgegeben.

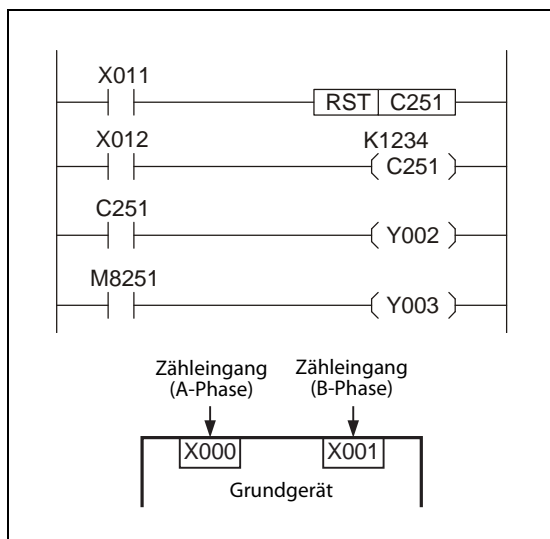


Abb. 11-9:
Beispielprogramm mit dem High-Speed-Counter C251

● C254

Dem High-Speed-Counter C254 sind zusätzlich zu den Zählereingängen zwei SPS-Eingänge zugeordnet, über die er gestartet und zurückgesetzt werden kann. Wenn der im Programm verwendete Eingang X012 eingeschaltet ist, zählt der High-Speed-Counter C251 die Signale an seinen A- und B-Phaseingängen X000 bzw. X001, nachdem auch der START-Eingang X006 eingeschaltet worden ist.

Der Istwert von C249 kann per Programm mit dem Eingang X011 oder mit dem externen RESET-Eingang X002 gelöscht werden.

Erreicht oder überschreitet der Istwert von C254 den Sollwert, wird der Ausgang Y004 eingeschaltet. Unterschreitet der Sollwert den Istwert, wird Y004 wieder ausgeschaltet. Der Sollwert wird dem Counter indirekt in den Datenregistern D1 und D0 übergeben.

Die aktuelle Zählrichtung von C254 wird durch den Sondermerker M8254 angezeigt (M8254 = 0: Aufwärtszählend, M8254 = 1: Abwärtszählend) und an Y005 ausgegeben.

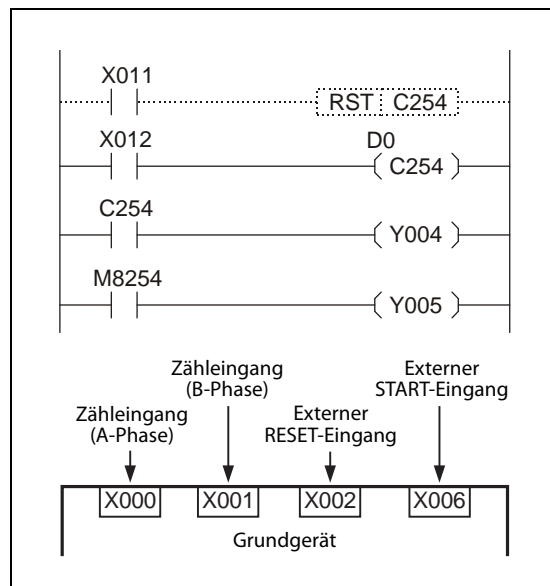


Abb. 11-10:
Beispielprogramm mit dem High-Speed-Counter C254

11.5 Aktualisierung und Vergleich von Counter-Istwerten

11.5.1 Zeitpunkt für die Aktualisierung eines Counter-Istwertes

Wird am Zählengang eines High-Speed-Counters ein Impuls erfasst, zählt der Counter herauf oder herunter und der Istwert des Counters wird aktualisiert.

11.5.2 Vergleich von Counter-Istwerten

Zum Vergleich und zur Ausgabe des Istwertes eines High-Speed-Counters stehen die folgenden beiden Methoden zur Verfügung:

- Numerische Vergleichsanweisungen (CMP), Anweisungen zum Vergleich von numerischen Datenbereichen (ZCP) oder UND/ODER-verknüpfte Vergleichsanweisungen

Der Zähleristwert eines High-Speed-Counters sollte im Programm nur dann mit den oben genannten Vergleichsanweisungen abgefragt werden, wenn keine schnelle Erfassung des Zähleristwertes erforderlich ist. Da diese Anweisungen im Programmzyklus der SPS ausgeführt werden, steht das Vergleichsergebnis erst nach einer Verzögerung zur Verfügung.

Verwenden Sie die unten beschriebenen Vergleichsanweisungen für High-Speed-Counter, wenn unmittelbar nach der Änderung des Istwertes ein Ausgang angesteuert werden soll.

- Vergleichsanweisungen für High-Speed-Counter (HSCS, HSCR, HSZ)

Soll mit dem Istwert eines High-Speed-Counters ein Vergleich ausgeführt und ein Ausgang angesteuert werden, sobald sich der Istwert ändert, müssen Vergleichsanweisungen für High-Speed-Counter verwendet werden. In diesem Fall wird der Ausgang noch vor der Ausführung der END-Anweisung aktualisiert. Wegen der bei Relaisausgängen mechanisch bedingten Verzögerungszeit von ca. 10 ms sollten in diesen Fall Transistorausgänge verwendet werden. Die Anzahl der Vergleichsanweisungen für High-Speed-Counter in einem SPS-Programm ist allerdings eingeschränkt.

Anweisung	Max. Anzahl der Anweisungen
HSCS	Bis zu 6 Anweisungen
HSCR	
HSZ	

Tab. 11-4:

Anzahl der Vergleichsanweisungen für High-Speed-Counter in einem SPS-Programm für ein FX3G-Grundgerät

HINWEIS

Werden HSCS-, HSCR oder HSZ-Anweisungen verwendet, wird die maximale Eingangsfrequenz eines Zählers und die zulässige Summe der Eingangsfrequenzen aller Zähler reduziert (siehe folgender Abschnitt 11.6).

11.6 Maximale Eingangsfrequenzen und Gesamtfrequenz

Die Gesamtfrequenz ist die Summe der Eingangsfrequenzen der einzelnen Counter. Wird im Programm eine der unten angegebenen Anweisungen oder Funktionen verwendet, wird dadurch die Gesamtfrequenz eingeschränkt, unabhängig davon, auf welchen Operand sich die Anweisung bezieht.

Beim Einsatz mehrerer High-Speed-Counter darf die Gesamtfrequenz aller High-Speed-Counter die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte nicht überschreiten.

Wählen Sie bei der Konfiguration des Systems oder der Programmierung die Counter mit der max. Eingangsfrequenz und der Gesamtfrequenz aus, die den Anforderungen der Anwendung am besten gerecht werden.

Funktion	Anweisungen
Vergleichsanweisungen für High-Speed-Counter	HSCS, HSCR, HSZ
Impulsausgabe	PLSY, PLSR
Positionieranweisungen	DSZR, DRVI, DRVA, PLSV, ZRN
Pulsweitenmessung/Zyklusmessung	—

Tab. 11-5: Anweisungen und Funktionen, die die Gesamtfrequenz beeinflussen

Zählertyp	Counter	Maximale Eingangsfrequenz	Gesamtfrequenz	
			Ohne eine HSCS-, HSCR- oder HSZ-Anweisung im Programm	Mit einer HSCS-, HSCR- oder HSZ-Anweisung im Programm
1-Phasen-Counter mit einem Zähl Eingang	C235, C236, C238, C239, C241	60 kHz	200 kHz – [(Anzahl der Achsen* + Anzahl Eingänge zur Pulsweiten-/Zyklusmessung) × 40 kHz]	60 kHz – (Anzahl der Achsen* × 5 kHz) – (Anzahl Eingänge zur Pulsweiten-/Zyklusmessung × 20 kHz)
	C237, C240, C242, C243, C244, C245	10 kHz		
1-Phasen-Counter mit zwei Zähl eingängen	C246, C248 (OP)	60 kHz		
	C247, C248,, C249, C250	10 kHz		
2-Phasen-Counter mit zwei Zähl eingängen	C251, C253 (OP)	30 kHz		
	C252, C253, C254, C254 (OP), C255	5 kHz		

Tab. 11-6: Maximale Eingangs- und Gesamtfrequenzen der High-Speed-Counter

* Anzahl der gesteuerten Achsen bei den folgenden Anweisungen: PLSY, PLSR, DSZR, TBL, ZRN, PLSV, DRVI, DRVA

11.6.1 Berechnung der Gesamtfrequenz

Die Gesamtfrequenz darf durch die im Programm verwendeten High-Speed-Counter nicht überschritten werden. Bei der Projektierung sollte daher die Gesamtfrequenz berechnet werden.

$$\text{Gesamtfrequenz} \geq (\text{Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten 1-Phasen-Counter}) \\ + (\text{Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten 2-Phasen-Counter})$$

1. Beispiel zur Berechnung der Gesamtfrequenz

In einem Programm wird keine HSCS-, HSCR- oder HSZ-Anweisung verwendet. Über die Ausgänge Y000 und Y001 werden durch eine DRVI- bzw. DRVA-Anweisung zwei Achsen positioniert.

Die einzelnen High-Speed-Counter erfassen Signale mit den folgenden Frequenzen:

- C235 (1-Phasen-Counter, 1 Zählengang): 50 kHz
- C236 (1-Phasen-Counter, 1 Zählengang): 50 kHz
- C237 (1-Phasen-Counter, 1 Zählengang): 10 kHz
- C253 (2-Phasen-Counter, 2 Zählengänge): 5 kHz

● Berechnung der zulässigen Gesamtfrequenz

$$\text{Gesamtfrequenz} = 200 \text{ kHz} - [(2 \text{ Achsen} + 0 \text{ Eingänge}) \times 40 \text{ kHz}] = \\ 200 \text{ kHz} - (2 \times 40 \text{ kHz}) = \\ 200 \text{ kHz} - 80 \text{ kHz} = \underline{\underline{120 \text{ kHz}}}$$

● Berechnung der Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten Counter

$$\Sigma f = 50 \text{ kHz (C235)} + 50 \text{ kHz (C236)} + 10 \text{ kHz (C237)} + 5 \text{ kHz (C253)} = \underline{\underline{115 \text{ kHz}}}$$

Die Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten Counter (115 kHz) liegt unterhalb der zulässigen Gesamtfrequenz (120 kHz). Das System kann in dieser Konfiguration betrieben werden.

2. Beispiel zur Berechnung der Gesamtfrequenz

In diesem Beispielprogramm wird keine HSCS-, HSCR- oder HSZ-Anweisung verwendet. Über den Ausgang Y000 wird durch eine DRVI-Anweisung eine Achse positioniert. Der Eingang X003 wird zur Pulsweiten-/Zyklusmessung verwendet.

Die einzelnen High-Speed-Counter erfassen Signale mit den folgenden Frequenzen:

- C235 (1-Phasen-Counter, 1 Zählengang): 50 kHz
- C235 (1-Phasen-Counter, 1 Zählengang): 50 kHz

● Berechnung der zulässigen Gesamtfrequenz

$$\text{Gesamtfrequenz} = 200 \text{ kHz} - [(1 \text{ Achse} + 1 \text{ Eingang}) \times 40 \text{ kHz}] = \\ 200 \text{ kHz} - (2 \times 40 \text{ kHz}) = \\ 200 \text{ kHz} - 80 \text{ kHz} = \underline{\underline{120 \text{ kHz}}}$$

● Berechnung der Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten Counter

$$\Sigma f = 50 \text{ kHz (C235)} + 50 \text{ kHz (C236)} = \underline{\underline{100 \text{ kHz}}}$$

Die Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten Counter (100 kHz) liegt unterhalb der zulässigen Gesamtfrequenz (120 kHz). Das System kann in dieser Konfiguration betrieben werden.

11.7 Beispiele zum Anschluss von Encodern

11.7.1 1-Phasen-Counter mit einem Zähl Eingang (C235 bis C245)

Die folgenden Beispiele gelten für den Fall, dass C235 verwendet wird. Bei einem anderen Counter müssen die Encoder-Signale an den entsprechenden Eingang angeschlossen werden (siehe Abschnitt 11.3).

Verwenden Sie zum Anschluss der Signale abgeschirmte und paarig verdrehte Leitungen. Die Abschirmung einer Leitung darf nur auf einer Seite, in der Nähe der SPS, geerdet werden.

- Anschluss eines Encoders mit NPN-Transistorausgang (offener Kollektor)

FX3GC-32MT/D

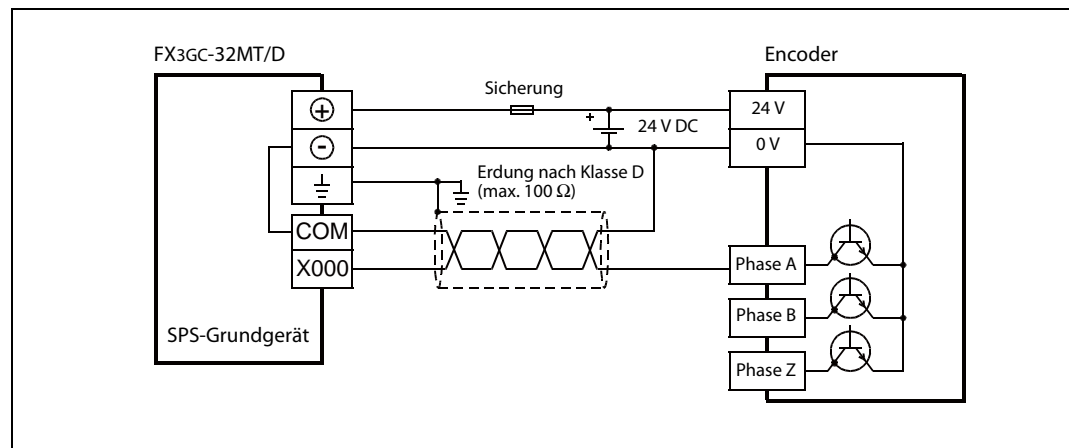


Abb. 11-11: Beispiel für den Anschluss der Encoder-Signale an X000 (C235) bei einem SPS-Grundgerät FX3GC-32MT/D

FX3GC-32MT/DSS

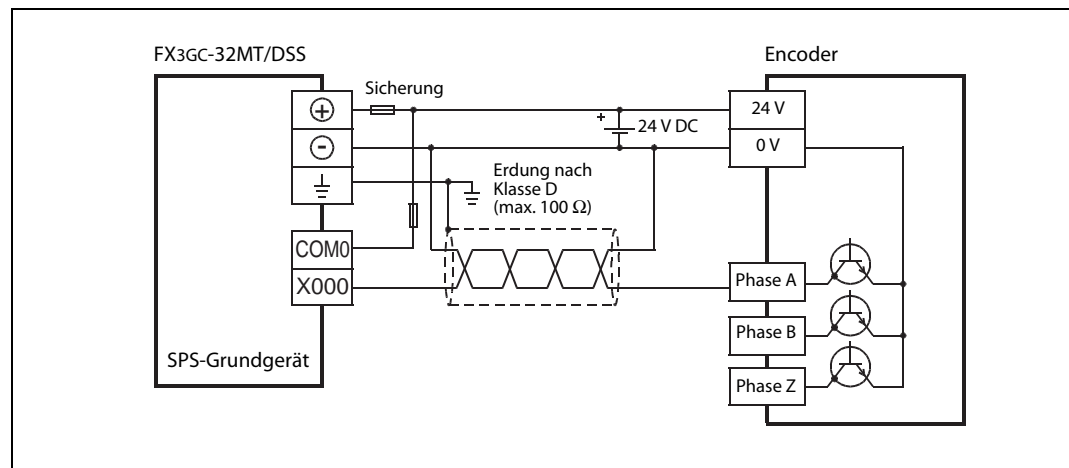


Abb. 11-12: Beispiel für den Anschluss der Encoder-Signale an X000 (C235). Das SPS-Grundgerät FX3GC-32MT/DSS ist für minusschaltende Geber verdrahtet.

- Anschluss eines Encoders mit PNP-Transistorausgang (offener Kollektor)

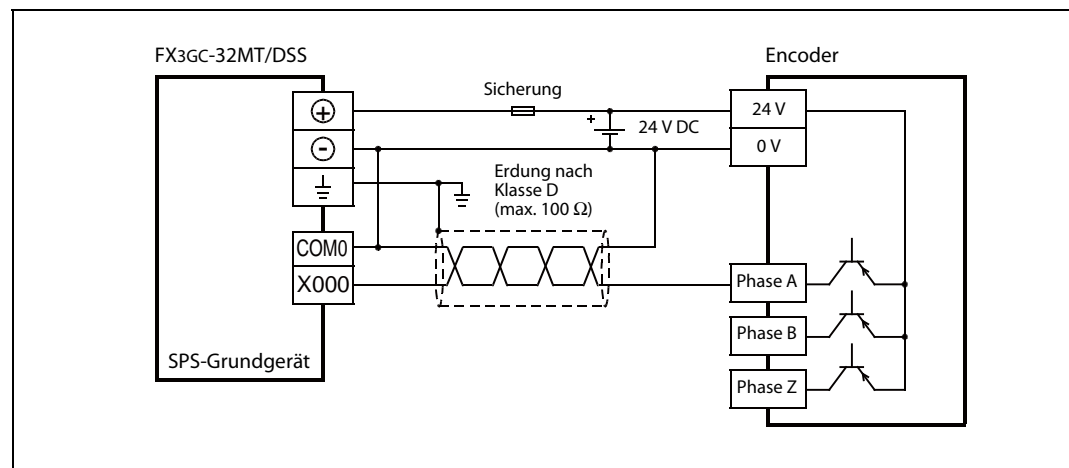


Abb. 11-13: Beispiel für den Anschluss der Encoder-Signale an X000 (C235). Das SPS-Grundgerät FX3GC-32MT/DSS ist für plusschaltende Geber verdrahtet.

11.7.2 2-Phasen-Counter mit zwei Zählereingängen (C251 bis C255)

Die folgenden Beispiele gelten für den Fall, dass C251 verwendet wird. Bei einem anderen Counter müssen die Encoder-Signale an den entsprechenden Eingängen angeschlossen werden (siehe Abschnitt 11.3).

Verwenden Sie zum Anschluss der Signale abgeschirmte und paarig verdrehte Leitungen. Die Abschirmung einer Leitung darf nur auf einer Seite, in der Nähe der SPS, geerdet werden.

- Anschluss eines Encoders mit NPN-Transistorausgang (offener Kollektor)

FX3GC-32MT/D

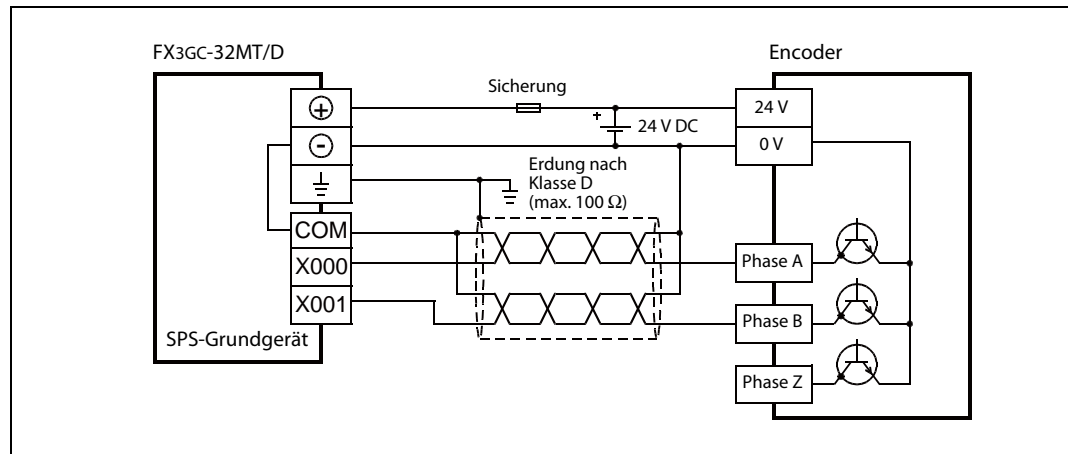


Abb. 11-14: Beispiel für den Anschluss der Encoder-Signale an X000 und X001 (C251) bei einem SPS-Grundgerät FX3GC-32MT/D

FX3GC-32MT/DSS

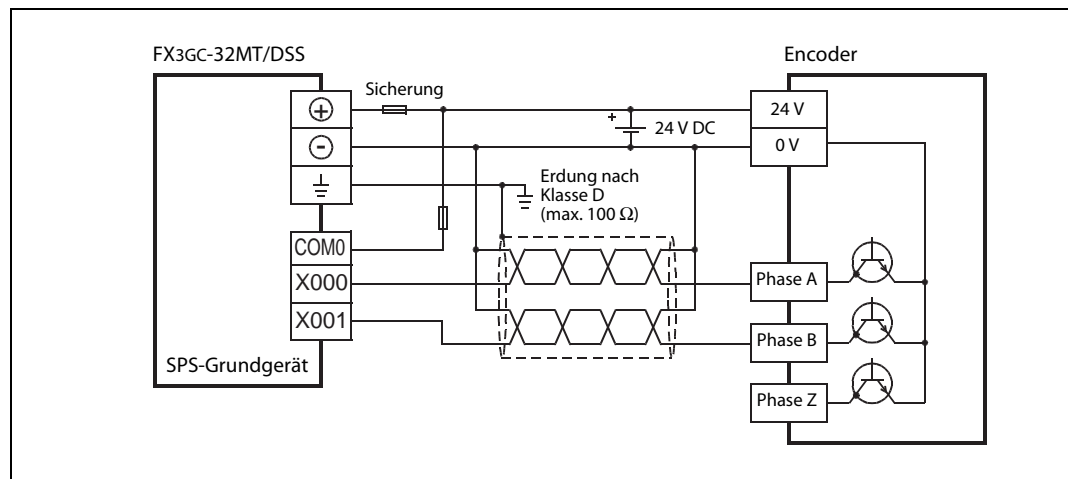


Abb. 11-15: Beispiel für den Anschluss der Encoder-Signale an X000 und X001 (C251). Das SPS-Grundgerät FX3GC-32MT/DSS ist für minusschaltende Geber verdrahtet.

- Anschluss eines Encoders mit PNP-Transistorausgang (offener Kollektor)

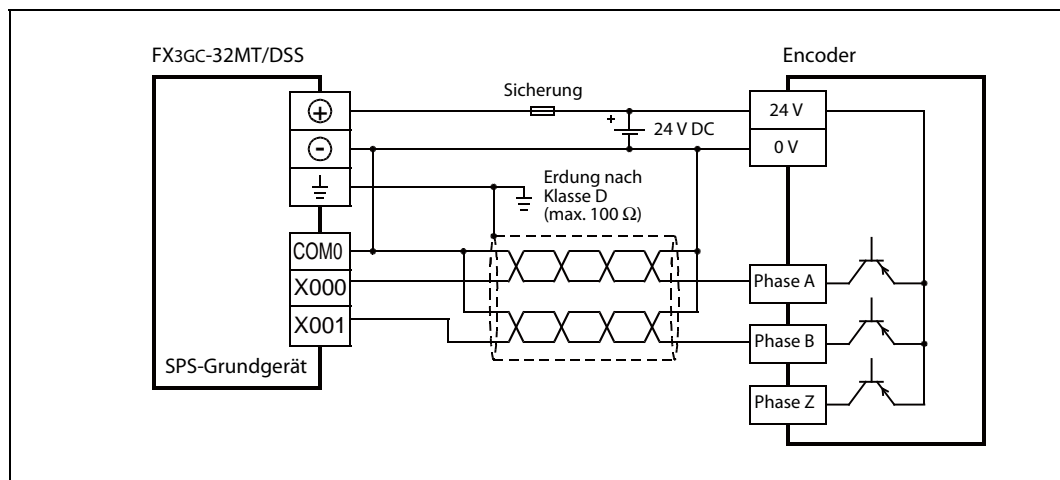


Abb. 11-16: Beispiel für den Anschluss der Encoder-Signale an X000 und X001 (C251). Das SPS-Grundgerät FX3GC-32MT/DSS ist für plusschaltende Geber verdrahtet.

11.8 Sondermerker für High-Speed-Counter

11.8.1 Sondermerker zur Steuerung der Zählrichtung

Zählertyp	High-Speed-Counter	Sondermerker	Zustand des Sondermerkers für		Merker wird gesetzt durch
			Aufwärts-zählung	Abwärts-zählung	
1-Phasen-Counter mit einem Zählengang	C235	M8235	AUS (0)	EIN (1)	Anwender
	C236	M8236			
	C237	M8237			
	C238	M8238			
	C239	M8239			
	C240	M8240			
	C241	M8241			
	C242	M842			
	C243	M843			
	C244	M8244			
C245	M8245				

Tab. 11-7: Mit den Sondermerkern M8235 bis M8245 kann die Zählrichtung der 1-Phasen-Counter mit einem Zählengang beeinflusst werden.

11.8.2 Sondermerker zur Anzeige der Zählrichtung

1-Phasen-Counter mit zwei Zählengängen

Zählertyp	High-Speed-Counter	Sondermerker	Zustand des Sondermerkers bei		Merker wird gesetzt durch
			Aufwärts-zählung	Abwärts-zählung	
1-Phasen-Counter mit zwei Zählengängen	C246	M8246	AUS (0)	EIN (1)	System
	C247	M8247			
	C248	M8248			
	C249	M8249			
	C250	M8250			

Tab. 11-8: Die Sondermerker M8246 bis M8250 zeigen die Zählrichtung der 1-Phasen-Counter mit zwei Zählengängen an.

2-Phasen-Counter mit zwei Zählengängen

Zählertyp	High-Speed-Counter	Sondermerker	Zustand des Sondermerkers bei		Merker wird gesetzt durch
			Aufwärts-zählung	Abwärts-zählung	
2-Phasen-Counter mit zwei Zählengängen	C251	M8251	AUS (0)	EIN (1)	System
	C252	M8252			
	C253	M8253			
	C254	M8254			
	C255	M8255			

Tab. 11-9: Die Sondermerker M8251 bis M8255 zeigen die Zählrichtung der 2-Phasen-Counter mit zwei Zählengängen an.

11.8.3 Sondermerker zur Funktionsumschaltung von High-Speed-Countern

Sondermerker	Bedeutung	Beschreibung
M8388	Funktion eines High-Speed-Counters ändern	Mit M8388 wird eine Funktionsumschaltung der High-Speed-Counter eingeleitet.
M8392	Merker zur Funktionsumschaltung	Funktionsumschaltung für C248 und C253
M8395		Funktionsumschaltung für C254

Tab. 11-10: In Kombination mit M8388 können mit M8392 und M8395 die Funktionen von High-Speed-Countern umgeschaltet werden.

Umschaltung der Zuordnung und Funktion von Eingängen

Zur Umschaltung wird im Programm eine Kombination aus LD- und OUT-Anweisung unmittelbar vor dem umzuschaltenden Counter programmiert. Eingeleitet wird eine Funktionsumschaltung immer mit dem Sondermerker M8388 (siehe folgende Programmbeispiele). Zur Kennzeichnung, dass die Funktion eines High-Speed-Counters umgeschaltet wurde, werden in diesem Handbuch an die Adressen dieser Counter die Buchstaben „OP“ angehängt (siehe Abschnitt 11.2.1).

● C248

Nach der Umschaltung entfällt der externe RESET-Eingang von C248.

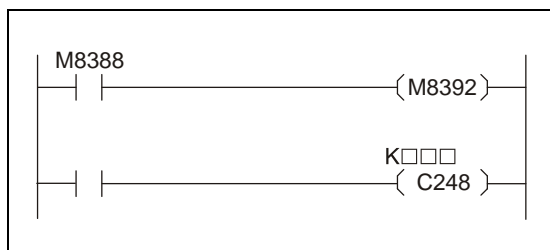


Abb. 11-17: Programmsequenz zu Funktionsumschaltung von C248

● C253

Nach der Umschaltung hat C253 keinen externen RESET-Eingang mehr.

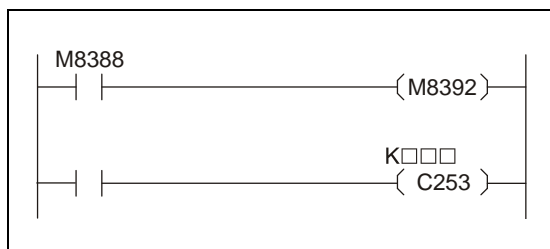


Abb. 11-18: Programmsequenz zu Funktionsumschaltung von C253

● C254

Nach der Umschaltung

- ändert sich der Eingang für Phase A von X000 zu X006.
- ändert sich der Eingang für Phase B von X001 zu X007.
- entfällt der externe RESET-Eingang von C254.
- hat C254 keinen externen START-Eingang mehr.

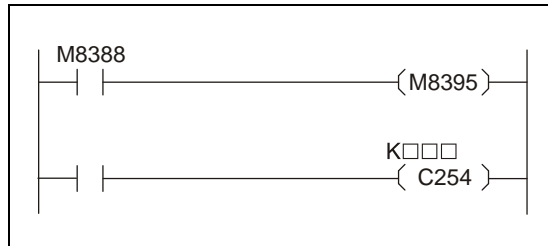


Abb. 11-19:

Programmsequenz zu Funktionsumschaltung von C254

11.9 Hinweise zu High-Speed-Countern

- Falls von einem High-Speed-Counter Signale erfasst werden, die von mechanischen Gebern (wie etwa Relais oder Schalter) stammen, können durch Relaisflattern oder Prellen der Kontakte fehlerhafte Zählwerte entstehen.
- Das Filter für einen Eingang des SPS-Grundgeräts, der für einen High-Speed-Counter verwendet wird, wird automatisch auf die folgenden Werte eingestellt:
 - X000, X001, X003 und X004: 10 μ s
 - X002, X005, X006 und X007: 50 μ s

Dadurch ist es nicht erforderlich, die Filterzeit mithilfe des Sonderregisters M8020 einzustellen.

Die EingangsfILTERzeit für Eingänge, die nicht für High-Speed-Counter verwendet werden, bleibt auf 10 ms eingestellt (Voreinstellung).

- Die Eingänge X000 bis X007 können für High-Speed-Counter, zum Start von Interrupt-Programmen, zur Erfassung von kurzzeitigen Impulsen (Puls-Catch-Funktion) und zur Steuerung von Anweisungen (SPD, ZRN, DSZR) verwendet werden, sie können diese Funktionen aber nicht gleichzeitig erfüllen. Eine Mehrfachbelegung der Eingänge ist nicht zulässig.
- Stellen Sie sicher, dass die Frequenz der Eingangssignale der High-Speed-Counter nicht die maximal zulässige Eingangsfrequenz überschreitet (siehe Abschnitt 11.6).

Überschreitet ein Eingangssignal die maximale Eingangsfrequenz, kann ein Watch-Dog-Timer-Fehler auftreten oder die Kommunikation (beispielsweise über Parallel-Link) gestört werden.
- Die zulässige Gesamtfrequenz hängt von der Anzahl der verwendeten High-Speed-Counter ab, aber die Filterzeit der Eingänge ist fest auf 10 μ s (X000, X001, X003, X004) oder 50 μ s (X002, X005, X006, X007) eingestellt. Bitte beachten Sie, dass abhängig von der Filterzeit des verwendeten Eingangs eventuell Störsignale gezählt werden, die oberhalb der zulässigen Gesamtfrequenz liegen.

Index

Ziffern		F	
1-Phasen-Counter		FX2NC-100BPCB	6-5
siehe High-Speed-Counter	11-1	FX2NC-100MPCB	6-5
2-Phasen-Counter		FX2NC-10BPCB1	6-5
siehe High-Speed-Counter	11-1	FX2NC-CNV-IF	2-9
		Anschluss von Modulen	5-13
A		FX2N-CNV-ADP	
Adaptermodule		Übersicht	2-9
Anordnung	2-8	FX2N-CNV-BC	
Anschluss am Grundgerät	5-10	Anschluss	5-12
Stromaufnahme	2-36	Übersicht	2-9
zur Kommunikation	2-8	FX3GC-Grundgeräte	
ALM-LED	9-3	Allgemeine Betriebsbedingungen	3-1
Ausgänge		Allgemeine Systemdaten	3-6
Absicherung	6-30	Gewichte	3-9
Sink	6-29	Operanden	3-7
Source	6-29	Spannungsversorgungsleitungen	6-5
B		Status-Leuchtdioden	4-2
Batterie		Typenschlüssel	2-3
Austausch	10-3	Übersicht	2-4
Lebensdauer	10-2	Version ermitteln	2-26
Übersicht	2-10	FX3UC-1PS-5V	2-9
Batterie FX3U-32BL	10-1	Anschluss von Modulen	5-13
Batteriebetrieb aktivieren	10-4	Hinweise zum Anschluss	5-14
E		H	
Eingänge		High-Speed-Counter	
Filterung	6-13	Eingänge	11-4
Verdrahtung	6-14	Programmbeispiele	11-6
Eingangsfiler	6-13	Übersicht	11-3
Eingangssignale		I	
Erfassung von kurzen Impulsen	6-25	Interrupt-Programme	6-23
Zählen von Impulsen mit hoher Frequenz	11-1	K	
zum Start von Interrupt-Programmen	6-23	Kommunikationsadapter	
zum Starten oder Stoppen der SPS	6-21	Übersicht	2-9
ERR-LED	9-3	L	
Erweiterungskabel		Leuchtdioden des Grundgeräts	
Anschluss	5-12	ALM	9-3
Übersicht	2-10	ERR	9-3
		POW	9-2
		Übersicht	4-2
		zur Fehlerdiagnose	9-2

M		
Minusschaltende		
Ausgänge	6-29	
Geber	6-14	
N		
Netzteil FX3UC-1PS-5V	2-9	
O		
Operanden		
Übersicht FX3GC	3-7	
P		
Plusschaltende		
Ausgänge	6-29	
Geber	6-14	
POW-LED	9-2	
Pulse-Catch-Funktion	6-25	
R		
RS422-Schnittstelle		
Anschluss eines Programmiergeräts	7-2	
RUN/STOP-Schalter		
Anordnung im Grundgerät	4-1	
Funktion bei externen RUN-Signal	6-22	
RUN-Modus der SPS		
Einschalten durch Eingangssignal	6-21	
Testfunktionen	7-6	
S		
Schnittstellen-/Netzwerkmodule		
Übersicht	2-7	
Seriennummer eines Grundgeräts ermitteln	2-25	
Sink		
Ausgänge	6-29	
Eingänge	6-14	
Sondermerker		
Interrupt-Programme sperren	6-23	
Pulse-Catch-Funktion	6-25	
zur Anzeige der Zählrichtung von		
High-Speed-Countern	11-18	
zur Anzeige einer entladenen Batterie	10-1	
zur Anzeige von Fehlern	9-4	
zur Funktionsumschaltung bei		
High-Speed-Countern	11-19	
zur Umschaltung der Zählrichtung von		
High-Speed-Countern	11-18	
Sondermodule FX2NC/FX3UC		
Anschluss anderer Module	5-11	
Sondermodule FX2N/FX3U		
Montage	5-6	
Übersicht	2-6	
Sondermodule FX2NC/FX3UC		
Anschluss am Grundgerät	5-11	
Übersicht	2-6	
Sonderregister		
zur Anzeige der Batteriespannung	10-1	
zur Einstellung der minimalen Batteriespannung	10-1	
zur Speicherung von Fehlercodes	9-4	
Source		
Ausgänge	6-29	
Eingänge	6-14	
Spannungsfestigkeit	3-1	
STOP-Modus		
Einschalten durch Eingangssignal	6-22	
Testfunktionen	7-6	
Störspannungsfestigkeit	3-1	
Stoßfestigkeit	3-1	
T		
Transistorausgänge		
Absicherung	6-30	
Typenschild		
der Batterie	10-2	
des SPS-Grundgeräts	2-25	
U		
Umgebungsbedingungen		
technische Daten	3-1	
USB-Schnittstelle		
Anschluss eines Programmiergeräts	7-3	
V		
Vibrationsfestigkeit	3-1	
W		
Wandmontage	5-8	

Deutschland

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefon: (0 21 02) 4 86-0
Telefax: (0 21 02) 4 86-11 20
<https://de3a.MitsubishiElectric.com>

Kunden-Technologie-Center

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Revierstraße 21
D-44379 Dortmund
Telefon: (02 31) 96 70 41-0
Telefax: (02 31) 96 70 41-41

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
Telefon: (07 11) 77 05 98-0
Telefax: (07 11) 77 05 98-79

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Lilienthalstraße 2 a
D-85399 Hallbergmoos
Telefon: (08 11) 9 98 74-0
Telefax: (08 11) 9 98 74-10

Österreich

GEVA
Wiener Straße 89
A-2500 Baden
Telefon: +43 (0) 22 52 / 85 55 20
Telefax: +43 (0) 22 52 / 4 88 60

Schweiz

OMNI RAY AG
Im Schörlü 5
CH-8600 Dübendorf
Telefon: +41 (0)44 / 802 28 80
Telefax: +41 (0)44 / 802 28 28