MELSEC FX3U-Serie

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bedienungsanleitung

Hardware-Beschreibung

Art.-Nr.: 168807
22082006
Version A

MITSUBISHI ELECTRIC INDUSTRIAL AUTOMATION

Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung, Bedienung, Programmierung und Anwendung der speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC FX3U-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 (www.mitsubishi-automation.de).

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

©08/2006
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.

Bedienungsanleitung
Module der MELSEC FX3U-Serie
Artikel-Nr.: 168807

Version			Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A	08/2006	pdp-dk	Erste Ausgabe

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 FX3U-Serie sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in der vorliegenden Bedienungsanleitung 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 1000V
  - VDE 0105
    Betrieb von Starkstromanlagen
  - VDE 0113
    Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
  - VDE 0160
    Ausrüstung von Starkstromanlagen und elektrischen 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 Servoantriebe 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.***
- ***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 softwareseitig 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.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

1.1 Vorstellung der MELSEC FX3U-Serie 1-1
1.1.1 Leistungsmerkmale 1-1

2 Systemkonfiguration

2.1 Anschließbare Module 2-1
2.1.1 Grundgeräte (A) 2-2
2.1.2 Kompakte Erweiterungsgeräte (B) 2-4
2.1.3 Modulare Erweiterungsgeräte (C) 2-6
2.1.4 Sondermodule (D und E) 2-8
2.1.5 Adaptermodule 2-11
2.1.6 Netzteil 2-12
2.1.7 Verbindungskabel (J), Batterie (K) und Speicherkassetten (L) 2-13
2.1.8 Zubehör (M) und dezentrale Ein- und Ausgänge (N) 2-13
2.1.9 Bediengeräte 2-13
2.2 Programmiergeräteanschluss 2-14
2.2.1 Hinweise zur Programmierung 2-15
2.3 Ermittlung von Seriennummer und Version 2-18
2.4 Auslegung eines Systems 2-19
2.4.1 Anschluss von Adaptermodulen an der linken Seite eines Grundgeräts 2-21
2.5 Konfigurationsregeln 2-23
2.6 Berechnung der Anzahl der Ein- und Ausgänge 2-26
2.6.1 Ein- und Ausgänge im Grundgerät und in Erweiterungsgeräten 2-26
2.6.2 Dezentrale Ein- und Ausgänge in einem CC-Link-Netzwerk 2-27
2.6.3 Dezentrale Ein- und Ausgänge in einem AS-Interface-System 2-28
2.7 Erweiterung eines Grundgeräts 2-29
2.7.1 Erweiterung ausschließlich durch modulare Erweiterungsgeräte (Grundgeräte mit Wechselspannungsversorgung) 2-30
2.7.2 Erweiterung durch Sondermodule (Grundgeräte mit Wechselspannungsversorgung) 2-31
2.7.3 Erweiterung nur durch modulare Erweiterungsgeräte (Grundgeräte mit Gleichspannungsversorgung) 2-33
2.7.4 Erweiterung durch Sondermodule (Grundgeräte mit Gleichspannungsversorgung) 2-35
2.7.5 Erweiterung mit kompakten Erweiterungsgeräten 2-37
2.7.6 Erweiterung durch ein Netzteil FX3U-1PSU-5V 2-42

2.8 Beispiel für die Auslegung eines Systems 2-44
2.8.1 Ein-/Ausgänge und Berechnung der Stromaufnahme 2-45
2.8.2 Überarbeitung der Systemkonfiguration 2-46
2.9 E/A-Adressen und Sondermodulnummern 2-49
2.9.1 Zuordnung von E/A-Adressen 2-49
2.9.2 Sondermodulnummern 2-51

3 Technische Daten

3.1 Allgemeine Betriebsbedingungen 3-1
3.1.1 Spannungsfestigkeit der Module 3-2
3.2 Spannungsversorgung der Grundgeräte 3-3
3.2.1 Grundgeräte mit Wechselspannungsversorgung 3-3
3.2.2 Grundgeräte mit Gleichspannungsversorgung 3-3
3.3 Daten der Eingänge 3-4
3.4 Daten der Ausgänge 3-5
3.4.1 Relaisausgänge 3-5
3.4.2 Transistorausgänge (minusschaltend) 3-6
3.4.3 Transistorausgänge (plusschaltend) 3-7
3.5 Leistungsdaten 3-8
3.5.1 Allgemeine Systemdaten 3-8
3.5.2 Operanden 3-9
3.6 Abmessungen und Gewichte der Grundgeräte 3-11
3.6.1 FX3U-16M□ und FX3U-32M□ 3-11
3.6.2 FX3U-48M□, FX3U-64M□, FX3U-80M□ und FX3U-128M□ 3-12

4 Beschreibung der Grundgeräte

4.1 Übersicht 4-1
4.2 LED-Anzeige 4-5
4.3 Klemmenbelegung 4-6
4.3.1 Übersicht 4-6
4.3.2 FX3U-16M□ 4-7
4.3.3 FX3U-32M□ 4-8
4.3.4 FX3U-48M□ 4-9
4.3.5 FX3U-64M□ 4-10
4.3.6 FX3U-80M□ 4-11
4.3.7 FX3U-128M□ 4-12

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 5-6
5.3.1 Vorbereitungen für die Installation 5-6
5.3.2 Montage des Grundgeräts 5-7
5.3.3 Montage von Erweiterungsgeräten und Sondermodulen 5-8
5.3.4 Demontage des Grundgeräts 5-9
5.3.5 Demontage von Erweiterungsgeräten und Sondermodulen 5-10
5.4 Direkte Montage 5-11
5.4.1 Vorbereitungen für die Installation 5-11
5.4.2 Montage des Grundgeräts 5-12
5.4.3 Montage von Erweiterungsgeräten und Sondermodulen 5-13
5.5 Anschluss von Modulen 5-14
5.5.1 Anschluss von Schnittstellen- und Kommunikationsadaptern 5-14
5.5.2 Anschluss von Adaptermodulen 5-16
5.5.3 Anschluss von Erweiterungsgeräten oder Sondermodulen an ein Grundgerät 5-17
5.5.4 Anschluss an modulare Erweiterungsgeräte oder Sondermodule 5-17
5.5.5 Anschluss eines Kommunikationsadapters FX2N-CNV-BC 5-18
5.5.6 Anschluss des mitgelieferten Erweiterungskabels an ein kompaktes Erweiterungsgerät 5-19
5.5.7 Anschluss von Modulen an ein kompaktes Erweiterungsgerät 5-19

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 Schnittstellenadapter 6-3
6.2 Anschluss der Versorgungsspannung 6-4
6.2.1 Erdung 6-4
6.2.2 Anschluss von Geräten mit Wechselspannungsversorgung 6-5
6.2.3 Anschluss von Geräten mit Gleichspannungsversorgung 6-12
6.3 Anschluss der Eingänge 6-15
6.3.1 Funktion der Eingänge 6-15
6.3.2 Anschluss minus- oder plusschaltender Geber 6-16
6.3.3 Hinweise zum Anschluss von Gebern 6-17
6.3.4 Beispiele zur Verdrahtung der Eingänge 6-18

6.3.5 Starten und Stoppen der SPS durch Eingangssignale 6-23
6.3.6 Start von Interrupt-Programmen durch Eingangssignale 6-25
6.3.7 Erfassung von kurzen Eingangssignalen (Pulse-Catch-Funktion) 6-27
6.4 Anschluss der Ausgänge 6-29
6.4.1 Einleitung 6-29
6.4.2 Ausgangsarten 6-30
6.4.3 Hinweise zum Schutz der Ausgänge 6-31
6.4.4 Ansprechzeiten der Ausgänge 6-33
6.4.5 Beispiele zur Verdrahtung der Ausgänge 6-34

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 Programmiergerät anschließen 7-2
7.2.3 Programm in die SPS übertragen 7-2
7.3 Test des Programms 7-3
7.3.1 Ein- und Ausgänge prüfen 7-3
7.3.2 Testfunktionen 7-4
7.3.3 Programm und Parameter in die SPS übertragen 7-5

8 Wartung und Inspektion

8.1 Periodische Inspektion 8-1
8.1.1 Austausch der Batterie 8-1
8.2 Lebensdauer der Relaiskontakte 8-2
8.2.1 Ermittlung des Gerätetyps 8-2

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 9-7
9.5.1 Fehler bei den Eingängen der SPS 9-7
9.5.2 Fehler bei den Ausgängen der SPS 9-8

10 Speicherkassetten

10.1 Technische Daten 10-3
10.1.1 Leistungsdaten 10-3
10.1.2 Abmessungen 10-3
10.2 Bedienelemente 10-4
10.2.1 FX3U-FLROM-16 und FX3U-FLROM-64 10-4
10.2.2 FX3U-FLROM-64L 10-5
10.3 Ein- und Ausbau von Speicherkassetten 10-6
10.3.1 Einbau einer Speicherkassette 10-6
10.3.2 Ausbau einer Speicherkassette 10-8
10.4 Datentransfer in und aus einer Speicherkassette 10-10
10.4.1 Schreibschutzschalter 10-10
10.4.2 Datentransfer aus der Speicherkassette in die SPS 10-11
10.4.3 Datentransfer aus der SPS in die Speicherkassette 10-12

11 Batterie des Grundgeräts

11.1 Gepufferte Daten 11-1
11.1.1 Lagerung und Transport der SPS 11-1
11.2 Lebensdauer der Batterie 11-2
11.3 Auswechseln der Batterie 11-3
11.4 Betrieb der SPS ohne Batterie 11-4
11.4.1 Aktivierung des Betriebs ohne Batterie 11-4
11.4.2 Deaktivierung der BATT-LED 11-5

12 Netzteil FX3U-1PSU-5V

12.1 Technische Daten 12-1
12.1.1 Allgemeine Betriebsbedingungen 12-1
12.1.2 Leistungsdaten 12-1
12.1.3 Abmessungen 12-2

13 Kompakte Erweiterungsgeräte

13.1 Übersicht 13-1
13.2 Beschreibung der Geräte 13-2
13.3 Technische Daten 13-5
13.3.1 Spannungsversorgung der Erweiterungsgeräte 13-5
13.3.2 Daten der Eingänge 13-6
13.3.3 Daten der Ausgänge 13-6
13.3.4 Abmessungen und Gewichte 13-8

13.4 Klemmenbelegung 13-9
13.4.1 FX2N-32ER-ES/UL 13-9
13.4.2 FX2N-32ET-ESS/UL 13-9
13.4.3 FX2N-48ER-ES/UL 13-9
13.4.4 FX2N-48ET-ESS/UL 13-10
13.4.5 FX2N-42ER-DS 13-10
13.4.6 FX2N-48ET-DSS 13-10

14 Modulare Erweiterungsgeräte

14.1 Übersicht 14-1
14.2 Beschreibung der Geräte 14-2
14.2.1 FX2N-8ER-ES/UL 14-2
14.2.2 FX2N-8EX-ES, FX2N-8EYR-ES/UL und FX2N-8EYT-ESS/UL 14-3
14.2.3 FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL und FX2N-16EYT-ESS/UL . . 14-4
14.3 Technische Daten 14-5
14.3.1 Spannungsversorgung 14-5
14.3.2 Daten der Eingänge 14-5
14.3.3 Daten der Ausgänge 14-6
14.3.4 Abmessungen und Gewichte 14-7
14.4 Klemmenbelegung 14-8
14.4.1 Eingangsmodule 14-8
14.4.2 Ausgangsmodule 14-9

15 High-Speed-Counter

15.1 Einleitung 15-1
15.2 Daten der Zählereingänge 15-2
15.2.1 Eingänge des FX3U-Grundgeräts 15-2
15.2.2 Eingänge eines High-Speed-Eingangs-Adaptermoduls FX3U-4HSX-ADP 15-2
15.2.3 Hinweise zum Anschluss der Zähleingänge 15-3
15.3 Zählertypen und Zählmethoden 15-4
15.3.1 Hardware- und Software-Counter 15-4
15.3.2 Zählmethoden 15-4
15.4 Adressen und Funktionen der High-Speed-Counter 15-6
15.4.1 Bezeichnung der High-Speed-Counter 15-6
15.4.2 Übersicht der High-Speed-Counter 15-7
15.5 Zuordnung der Eingänge 15-8

15.6 Programmbeispiele für High-Speed-Countern 15-10
15.6.1 1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang 15-10
15.6.2 1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen 15-12
15.6.3 2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen 15-13
15.7 Aktualisierung und Vergleich von Counter-Istwerten 15-15
15.7.1 Zeitpunkt für die Aktualisierung eines Counter-Istwertes 15-15
15.7.2 Vergleich von Counter-Istwerten 15-15
15.8 Behandlung von Hardware-Countern als Software-Counter 15-16
15.9 Max. Eingangsfrequenz und Gesamtfrequenz 15-18
15.9.1 Maximale Eingangsfrequenzen der Hardware-Counter 15-18
15.9.2 Maximale Eingangsfrequenzen und Gesamtfrequenz der Software-Counter 15-18
15.10 Beispiele zur externen Verdrahtung 15-24
15.10.1 1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang (C235 bis C245) 15-24
15.10.2 2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen (C251 bis C255) 15-26
15.11 Sondermerker für High-Speed-Counter 15-28
15.11.1 Sondermerker zur Steuerung der Zählrichtung 15-28
15.11.2 Sondermerker zur Anzeige der Zählrichtung 15-28
15.11.3 Sondermerker zur Funktionsumschaltung von High-Speed-Countern 15-29
15.11.4 Sondermerker zur Anzeige des Zählertyps von High-Speed-Countern 15-32

A Anhang

A.1 Belegte Ein-/Ausgänge und Stromaufnahme A-1
A.1.1 Schnittstellen- und Kommunikationsadapter A-1
A.1.2 Programmierwerkzeuge, Schnittstellenwandler, Anzeigemodule und grafisches Bediengerät A-1
A.1.3 Adaptermodule A-2
A.1.4 Modulare Erweiterungsgeräte A-2
A.1.5 Sondermodule A-3
A.2 Bohrungsabstände für Direktmontage A-4
A.2.1 Grundgeräte A-4
A.2.2 Adaptermodule A-5
A.2.3 Kompakte Erweiterungsgeräte A-5
A.2.4 Modulare Erweiterungsgeräte A-6
A.2.5 Sondermodule und Netzteil FX3U-1PSU-5V A-7

1 Einleitung

1.1 Vorstellung der MELSEC FX3U-Serie

Die Geräte der FX3U-Serie sind der neueste und leistungsfähigste Zuwachs in der MELSEC FX-Familie, die damit vier verschiedene Serien von kompakten speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) umfasst.

Durch ihre hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit, den Erweiterungsmöglichkeiten und den leistungsstarken, dabei aber einfach anzuwendenden Anweisungen schließt die FX3U-Serie die Lücke zu den modularen Steuerungen.

1.1.1 Leistungsmerkmale

Bis zu 384 Ein- und Ausgänge

Ein FX3U-SPS kann bis zu 256 Ein- und Ausgänge ansprechen, die – beispielsweise als Erweiterungsgeräte – direkt mit dem Grundgerät verbunden sind. Über ein CC-Link-Netzwerk können ebenfalls 256 E/As abgefragt und gesteuert werden. Die Summe der direkt und über Netzwerk adressierbaren Ein- und Ausgänge kann bis 384 betragen.

Erweiterungsmöglichkeiten

An der rechten Seite eines Grundgeräts der FX3U-Serie können Erweiterungsgeräte und Sondermodule der FX2N-Serie angeschlossen werden. Durch zusätzliche digitale Ein- und Ausgänge oder zum Beispiel Analog-, Positionier- oder Netzwerkmodule wird der Leistungsumfang erheblich erweitert.

Dies können neben Erweiterungsmodulen mit zusätzlichen digitalen Ein- und Ausgängen auch Sondermodule wie zum Beispiel Analog-, Positionier- oder Netzwerkmodule sein.

Neu bei der FX3U-Serie ist der Erweiterungsanschluss an der linken Seite des Grundgeräts. Hier können Analog- oder Temperaturerfassungsmodule, aber auch Kommunikations- und Positioniermodule angeschlossen werden.

Adapter, die direkt im Grundmodul installiert werden und dadurch keinen zusätzlichen Einbauplatz beanspruchen, stellen verschiedene Schnittstellen, wie z. B. RS232, RS485 oder USB, zur Verfügung.

Großer Programmspeicher

Jedes Grundgerät der FX3U-Serie ist mit einem Speicher für 64.000 Programmschritte ausgerüstet. Für einen einfachen Programmaustausch kann alternativ eine Flash-EEPROM-Speicherkassette eingesetzt werden.

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

Kurze Ausführungszeiten

Die Zeit, die für die Ausführung von Anweisungen benötigt wird, wurde bei der FX3U drastisch verkürzt. So liegt die Bearbeitungszeit für eine logische Anweisung bei nur 0,065 µs. Für eine Anwendung wirkt sich das in schnellere Reaktionen und höherer Genauigkeit aus, weil Ein- und Ausgänge durch die reduzierte Programmzykluszeit in kürzeren Intervallen bearbeitet werden.

Leistungstarke Anweisungen

Der Befehlsumfang eines FX3U-Grundgeräts umfasst 209 Anweisungen. Neben den bereits bei den anderen Serien der FX-Familie bewährten Anweisungen stehen auch Befehle zur Datenverarbeitung, einschließlich neuer Vergleichsanweisungen, und Befehle zur Handhabung von Gleitkommazahlen und Zeichenketten zur Verfügung.

Integrierte Positionierfunktionen

Ein Grundgerät der FX3U-Serie ist mit sechs High-Speed-Countern ausgestattet, die gleichzeitig Signale mit jeweils bis zu 100 kHz verarbeiten können. In Verbindung mit drei Ausgängen für Impulsketten mit max. 100 kHz ergibt sich ein einfaches 3-Achsen-Positioniersystem, das ohne zusätzliche Module auskommt. Falls höhere Frequenzen von bis zu 200 kHz verarbeitet werden müssen, können zusätzliche High-Speed-Zähler- und Positioniermodule angeschlossen werden.

Erweiterte Kommunikationsfähigkeit

Durch neue Kommunikationsmodule der FX3U-Serie können bis zu drei serielle Schnittstellen gleichzeitig betrieben werden. Das ermöglicht z. B. den Anschluss von mehreren Bediengeräten an eine FX3U oder die gleichzeitige Kommunikation mit einem Bediengerät, einem Programmiergerät und dem Gerät eines Fremdherstellers.

Selbstverständlich kann eine SPS der FX3U-Serie auch an Netzwerke, wie AS-Interface, PROFIBUS/DP, CC-Link, DeviceNet, CANopen und ETHERNET angeschlossen werden.

Über einen RS232-Schnittstellenadapter und ein Modem oder dem ETHERNET ist auch eine Fernwartung möglich.

Integrierte Uhr

Alle Grundgeräte der FX3U-Serie sind mit einer internen Uhr ausgestattet, die auch über SPS-Anweisungen gelesen oder gestellt werden kann.

Erfassung kurzer Eingangsimpulse

An sechs Eingängen eines Grundgeräts können ohne aufwendige Programmierung Eingangssignaländerungen (ein- oder ausgeschaltet) mit einer minimalen Dauer von 5 µs (!) erfasst werden. Zwei weitere Eingänge erfassen Impulse ab einer Länge von 50 µs. Diese Signale können auch zum Start von Interrupt-Programmen verwendet werden.

2 Systemkonfiguration

2.1 Anschließbare Module

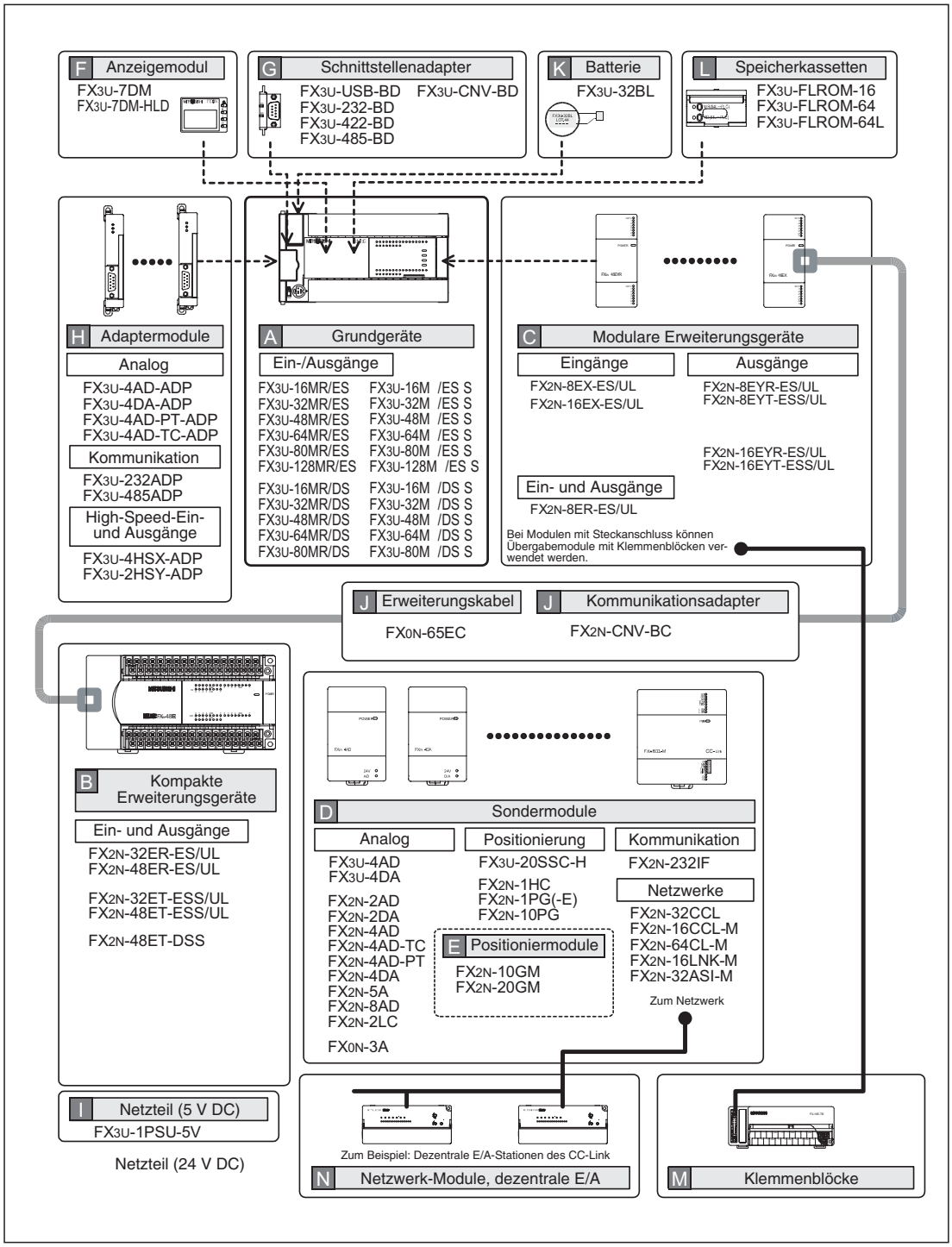


Abb. 2-1: *In dieser Übersicht sind die Produkte in Gruppen (A bis N) eingeteilt, die auf den folgenden Seiten näher beschrieben werden.*

2.1.1 Grundgeräte (A)

Jedes Grundgerät der MELSEC FX3U-Serie besteht aus einem Netzteil, 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.

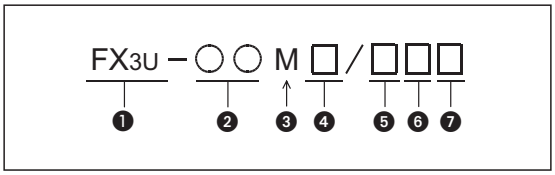


Abb. 2-2: *Codierung der Typenbezeichnung der Grundgeräte*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	**FX3U**	**SPS-Serie**
❷	z. B. **32**	**Anzahl der integrierten Ein-/Ausgänge** (siehe Tabellen 2-2 und 2-3)
❸		**Gerätetyp**
	M	Grundgerät (von engl. *Main unit*)
❹		**Ausgangstyp**
	R	Relais
	T	Transistor
❺		**Versorgungsspannung des Grundgeräts**
	E	Wechselspannung
	D	Gleichspannung
❻		**Eingangstyp**
	S	24 V DC, für plus- oder minusschaltende Sensoren
❼		**Wirkungsweise des Transistorausgangs**
	S	Plusschaltender Transistorausgang (bei minusschaltenden Transistorausgängen oder Relaisausgängen fehlt diese Angabe, z. B. FX3U-32MT/ES oder FX3U-16MR/ES)

Tab. 2-1: *Beschreibung des Typenschlüssels der Grundgeräte*

In den folgenden Tabellen sind die Grundgeräte der MELSEC FX3U-Serie aufgeführt. Alle Grundgeräte sind mit 24-V-DC-Eingängen ausgestattet, an die plus- oder minusschaltende Sensoren angeschlossen werden können.

Die Abkürzungen „EMV“ und „NSR“ in der Spalte „CE“ der Tabellen haben die folgenden Bedeutungen:

EMV: Konformität mit den Richtlinien der Europäischen Kommision zur elektromagnetischen Verträglichkeit

NSR: Konformität mit der Niederspannungsrichtline 72/23/EWG der Europäischen Kommision

Anzahl der Ein-/Ausgänge			Grundgerät	Ausgangstyp	Konformität und Klassifikationen			
					CE		UL cUL	Schiff
Gesamt	Eingänge	Ausgänge			EMV	NSR		
16	8	8	FX3U-16MR/ES	Relais	●	●	●	—
16	8	8	FX3U-16MT/ES	Transistor (minusschaltend)	●	●	●	—
16	8	8	FX3U-16MT/ESS	Transistor (plusschaltend)	●	●	●	—
32	16	16	FX3U-32MR/ES	Relais	●	●	●	—
32	16	16	FX3U-32MT/ES	Transistor (minusschaltend)	●	●	●	—
32	16	16	FX3U-32MT/ESS	Transistor (plusschaltend)	●	●	●	—
48	24	24	FX3U-48MR/ES	Relais	●	●	●	—
48	24	24	FX3U-48MT/ES	Transistor (minusschaltend)	●	●	●	—
48	24	24	FX3U-48MT/ESS	Transistor (plusschaltend)	●	●	●	—
64	32	32	FX3U-64MR/ES	Relais	●	●	●	—
64	32	32	FX3U-64MT/ES	Transistor (minusschaltend)	●	●	●	—
64	32	32	FX3U-64MT/ESS	Transistor (plusschaltend)	●	●	●	—
80	40	40	FX3U-80MR/ES	Relais	●	●	●	—
80	40	40	FX3U-80MT/ES	Transistor (minusschaltend)	●	●	●	—
80	40	40	FX3U-80MT/ESS	Transistor (plusschaltend)	●	●	●	—
128	64	64	FX3U-64MR/ES	Relais	●	●	●	—
128	64	64	FX3U-64MT/ES	Transistor (minusschaltend)	●	●	●	—
128	64	64	FX3U-64MT/ESS	Transistor (plusschaltend)	●	●	●	—

Tab. 2-3: *FX3U-Grundgeräte mit Wechselspanungsversorgung*

Anzahl der Ein-/Ausgänge			Grundgerät	Ausgangstyp	Konformität und Klassifikationen			
					CE		UL cUL	Schiff
Gesamt	Eingänge	Ausgänge			EMV	NSR		
16	8	8	FX3U-16MR/DS	Relais	●	●	●	—
16	8	8	FX3U-16MT/DS	Transistor (minusschaltend)	●	○	●	—
16	8	8	FX3U-16MT/DSS	Transistor (plusschaltend)	●	○	●	—
32	16	16	FX3U-32MR/DS	Relais	●	●	●	—
32	16	16	FX3U-32MT/DS	Transistor (minusschaltend)	●	○	●	—
32	16	16	FX3U-32MT/DSS	Transistor (plusschaltend)	●	○	●	—
48	24	24	FX3U-48MR/DS	Relais	●	●	●	—
48	24	24	FX3U-48MT/DS	Transistor (minusschaltend)	●	○	●	—
48	24	24	FX3U-48MT/DSS	Transistor (plusschaltend)	●	○	●	—
64	32	32	FX3U-64MR/DS	Relais	●	●	●	—
64	32	32	FX3U-64MT/DS	Transistor (minusschaltend)	●	○	●	—
64	32	32	FX3U-64MT/DSS	Transistor (plusschaltend)	●	○	●	—
80	40	40	FX3U-80MR/DS	Relais	●	●	●	—
80	40	40	FX3U-80MT/DS	Transistor (minusschaltend)	●	○	●	—
80	40	40	FX3U-80MT/DSS	Transistor (plusschaltend)	●	○	●	—

Tab. 2-2: *FX3U-Grundgeräte mit Gleichspanungsversorgung*

● : Konformität mit dem Standard

○ : Konformität nicht erforderlich

2.1.2 Kompakte Erweiterungsgeräte (B)

Kompakte Erweiterungsgeräte stellen 16 oder 24 digitale Ein- und Ausgänge zur Verfügung und sind mit einer eigenen Spannungsversorgung ausgestattet. Die integrierte Service-Spannungsquelle der Geräte mit Wechselspannungsversorgung kann zur Versorgung von externen Geräten verwendet werden.

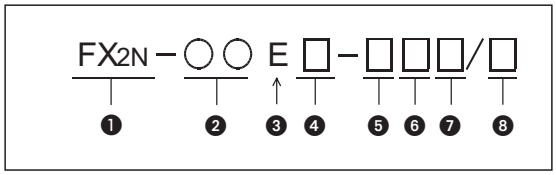


Abb. 2-3: *Codierung der Typenbezeichnung der kompakten Erweiterungsgeräte*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	**FX2N**	**SPS-Serie**
❷	z. B. **32**	**Anzahl der integrierten Ein-/Ausgänge** (siehe Tabellen 2-5 und 2-6)
❸		**Gerätetyp**
	E	Erweiterungsgerät
❹		**Ausgangstyp**
	R	Relais
	S	Triac
	T	Transistor
❺		**Versorgungsspannung des Grundgeräts**
	E	Wechselspannung
	D	Gleichspannung
❻		**Eingangstyp**
	S	24 V DC, für plus- oder minusschaltende Sensoren
❼		**Wirkungsweise des Transistorausgangs**
	S	Plusschaltender Transistorausgang (bei Relaisausgängen fehlt diese Angabe, z. B. FX2N-32ER-ES/UL)
❽		**Zertifizierung**
	UL	CE-, UL-zertifiziertes Produkt

Tab. 2-4: *Beschreibung des Typenschlüssels der kompakten Erweiterungsgeräte*

In den folgenden Tabellen sind die kompakten Erweiterungsgeräte der MELSEC FX-Familie aufgeführt. Alle Geräte sind mit 24-V-DC-Eingängen ausgestattet, an die plus- oder minusschaltende Sensoren angeschlossen werden können.

Die Abkürzungen „EMV“ und “NSR“ in der Spalte „CE“ der Tabellen haben die folgenden Bedeutungen:

EMV: Konformität mit den Richtlinien der Europäischen Kommision zur elektromagnetischen Verträglichkeit

NSR: Konformität mit der Niederspannungsrichtline 72/23/EWG der Europäischen Kommision

Anzahl der Ein-/Ausgänge			Erweiterungsgerät	Ausgangstyp	Konformität und Klassifikationen			
					CE		UL cUL	Schiff
Gesamt	Eingänge	Ausgänge			EMV	NSR		
32	16	16	FX2N-32ER-ES/UL	Relais	●	●	●	*
32	16	16	FX2N-32ET-ESS/UL	Transistor (plusschaltend)	●	●	●	*
48	24	24	FX2N-48ER-ES/UL	Relais	●	●	●	*
48	24	24	FX2N-48ET-ESS/UL	Transistor (plusschaltend)	●	●	●	*

Tab. 2-6: *Übersicht der kompakten Erweiterungsgeräte mit Wechselspanungsversorgung (100 – 240 V)*

● : Konformität mit dem Standard

* : Nähere Informationen erhalten Sie von Ihrem zuständigen Verkaufsbüro oder einem Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite).

Anzahl der Ein-/Ausgänge			Erweiterungsgerät	Ausgangstyp	Konformität und Klassifikationen			
					CE		UL cUL	Schiff
Gesamt	Eingänge	Ausgänge			EMV	NSR		
48	24	24	FX2N-48ER-DS	Relais	●	●	●	—
48	24	24	FX2N-48ET-DSS	Transistor (plusschaltend)	●	○	●	—

Tab. 2-5: *Kompakte Erweiterungsgeräte mit Gleichspanungsversorgung (24 V)*

● : Konformität mit dem Standard

○ : Konformität nicht erforderlich

HINWEIS

Die Geräte FX2N-48ER-DS und FX2N-48ET-DSS entsprechen dem UL-Standard, obwohl sie nicht die Bezeichnung „/UL“ tragen.

2.1.3 Modulare Erweiterungsgeräte (C)

Die modularen Erweiterungsgeräte werden vom Grundgerät oder einem kompakten Erweiterungsgerät mit Spannung versorgt und erweitern eine SPS der MELSEC FX-Familie um 4, 8 oder 16 digitale Ein- und Ausgänge.

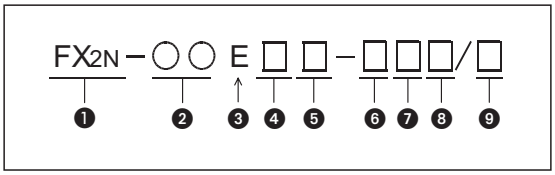


Abb. 2-4: *Codierung der Typenbezeichnung der modularen Erweiterungsgeräte*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	**FX2N**	**SPS-Serie**
❷	z. B.**16**	**Anzahl der integrierten Ein-/Ausgänge** (siehe Tabelle 2-8)
❸		**Gerätetyp**
	E	Erweiterungsgerät
❹		**Ein-, Ausgangs- oder kombiniertes Modul**
	Kein Buchstabe	Gerät mit Ein- und Ausgängen
	X	Eingangsmodul
	Y	Ausgangsmodul
❺		**Ausgangstyp** (nur bei Ausgangs- oder kombinierten Modulen)
	R	Relais
	S	Triac
	T	Transistor
❻		**Versorgungsspannung des Grundgeräts**
	E	Wechselspannung
	D	Gleichspannung
❼		**Eingangstyp**
	S	24 V DC, für plus- oder minusschaltende Sensoren
❽		**Wirkungsweise des Transistorausgangs**
	S	Plusschaltender Transistorausgang (bei Relaisausgängen fehlt diese Angabe, z. B. FX2N-32ER-ES/UL)
❾		**Zertifizierung**
	UL	CE-, UL-zertifiziertes Produkt

Tab. 2-7: *Beschreibung des Typenschlüssels der modularen Erweiterungsgeräte*

In den folgenden Tabellen sind die modularen Erweiterungsgeräte der MELSEC FX-Familie aufgeführt. An die Eingänge der Eingängs- und des Kombimoduls können plus- oder minusschaltende Sensoren angeschlossen werden können.

Die Abkürzungen „EMV“ und “NSR“ in der Spalte „CE“ der Tabellen haben die folgenden Bedeutungen:

EMV: Konformität mit den Richtlinien der Europäischen Kommision zur elektromagnetischen Verträglichkeit

NSR: Konformität mit der Niederspannungsrichtline 72/23/EWG der Europäischen Kommision

Anzahl der Ein-/Ausgänge			Erweiterungs-gerät	Ausgangstyp	Konformität und Klassifikationen			
					CE		UL cUL	Schiff
Gesamt	Eingänge	Ausgänge			EMV	NSR		
16	4	4	FX2N-8ER-ES/UL	Relais	●	●	●	—
8	8	—	FX2N-8EX-ES/UL	—	●	○	●	*
16	16	—	FX2N-16EX-ES/UL	—	●	○	●	*
8	—	8	FX2N-8EYR-ES/UL	Relais	●	●	●	*
8	—	8	FX2N-8EYT-ESS/UL	Transistor (plusschaltend)	●	○	●	*
16	—	16	FX2N-16EYR-ES/UL	Relais	●	●	●	*
16	—	16	FX2N-16EYT-ESS/UL	Transistor (plusschaltend)				

Tab. 2-8: *Übersicht der modularen Erweiterungsgeräte*

● : Konformität mit dem Standard

○ : Konformität nicht erforderlich

* : Nähere Informationen erhalten Sie von Ihrem zuständigen Verkaufsbüro oder einem Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite).

HINWEIS

Das Kombimodul FX2N-8ER-ES/UL belegt in der SPS insgesamt 16 Ein- und Ausgänge. Jeweils 4 Ein- und Ausgänge werden belegt, können aber nicht genutzt werden.

2.1.4 Sondermodule (D und E)

Nähere Informationen zu den Sondermodulen entnehmen Sie bitte den jeweiligen Bedienungsanleitungen. Die Abkürzungen „EMV“ und “NSR“ in der Spalte „CE“ der Tabellen haben die folgenden Bedeutungen:

EMV: Konformität mit den Richtlinien der Europäischen Kommision zur elektromagnetischen Verträglichkeit

NSR: Konformität mit der Niederspannungsrichtline 72/23/EWG der Europäischen Kommision

Analoge Sondermodule

Modul	Anzahl der Analog-Eingänge	Anzahl der Analog-Ausgänge	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
				CE		UL cUL	Schiff
				EMV	NSR		
FX2N-2AD	2	—	Analogeingangsmodule mit Spannungs- und Stromeingängen	●	○	●	*
FX2N-4AD	4	—		●	○	●	*
FX3U-4AD	4	—		●	○	●	—
FX2N-8AD	8	—	Analogeingangsmodul mit Spannungs-, Strom- und Thermoelementeingängen	●	○	●	—
FX2N-4AD-PT	4	—	Temperaturerfassungsmodul für Pt100-Widerstandsthermometer	●	○	●	*
FX2N-4AD-TC	4	—	Temperaturerfassungsmodul für Thermoelemente	●	○	●	*
FX2N-2DA	—	2	Analogausgangsmodule mit Spannungs- und Stromausgängen	●	○	●	*
FX2N-4DA	—	4		●	○	●	*
FX3U-4DA	—	4		●	○	●	—
FX0N-3A	2	1	Analoge Ein-/Ausgangsmodule mit Spannung-/Stromein- und -ausgabe	●	○	○	—
FX2N-5A	4	1		●	○	●	—
FX2N-2LC	2	—	Modul zur Erfassung und Regelung von 2 Temperaturen. Temperaturmessung über Pt100-Widerstandsthermometer oder Thermoelemente	●	○	●	—

Tab. 2-9: *Analoge Sondermodule der MELSEC FX-Familie*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

* : Nähere Informationen erhalten Sie von Ihrem zuständigen Verkaufsbüro oder einem Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite).

Schnelles Zählermodul

Modul	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
		CE		UL cUL	Schiff
		EMV	NSR		
FX2N-1HC	Schnelles Zählermodul mit einem Zählereingang zur Erfassung von Signalen mit einer max. Frequenz von 50 kHz	●	●	●	*

Tab. 2-10: *Schnelles Zählermodule der MELSEC FX-Familie*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

* : Nähere Informationen erhalten Sie von Ihrem zuständigen Verkaufsbüro oder einem Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite).

Impulsausgabe und Positionierung

Modul	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
		CE		UL cUL	Schiff
		EMV	NSR		
FX2N-1PG-E	Einachsenpositioniermodul mit einer Impulsausgabefrequenz von bis zu 100 kHz	●	●	●	*
FX2N-10PG-E	Einachsenpositioniermodul mit einer Impulsausgabefrequenz von bis zu 1 MHz	●	○	—	—
FX3U-20SSC-H	Positioniermodul zur gleichzeitigen Steuerung von 2 Achsen. Die Verbindung mit den Servoverstärkern erfolgt über SSCNET.	●	○	●	—
FX2N-10GM	Einachsenpositioniermodul mit einer Impulsausgabefrequenz von bis zu 200 kHz	●	●	●	—
FX2N-20GM	Positioniermodul zur gleichzeitigen Steuerung von 2 Achsen, Impulsausgabefrequenz bis zu 200 kHz	●	●	●	—

Tab. 2-11: *Sondermodule zur Impulsausgabe und Positionierung*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

* : Nähere Informationen erhalten Sie von Ihrem zuständigen Verkaufsbüro oder einem Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite).

Schnittstellen- und Netzwerkmodule

Modul	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
		CE		UL cUL	Schiff
		EMV	NSR		
FX2N-232IF	Modul mit einer RS232-Schnittstelle	●	○	—	*
FX2N-16CCL-M	Master-Modul für CC-Link, es können bis zu 7 dezentrale E/A-Stationen und max. 8 intelligente Stationen angeschlossen werden.	●	○	—	—
FX2N-32CCL-M	Durch dieses Modul wird eine FX-SPS zu einer intelligenten Station in einem CC-Link-Netzwerk	●	○	—	—
FX2N-32ASI-M	Master-Modul für AS-Interface	●	○	—	—
FX2N-32CAN	Modul zum Anschluss einer SPS an ein CANopen-Netzwerk	●	○	—	—
FX2N-64DNET	Modul zum Anschluss einer SPS an ein DeviceNet.	●	○	●	—
FX3U-64DP-M	Master-Modul für Profibus/DP	●	○	●	—
FX3U-ENET	Modul zum Anschluss einer SPS an ein ETHERNET-Netzwerk	●	○	●	—

Tab. 2-12: *Schnittstellen- und Netzwerkmodule der MELSEC FX-Familie*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

* : Nähere Informationen erhalten Sie von Ihrem zuständigen Verkaufsbüro oder einem Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite).

HINWEIS

Nähere Informationen zum CC-Link, AS-Interface, CANopen, DeviceNET, PROFIBUS/DP und ETHERNET finden Sie im Technischen Katalog zur MELSEC FX-Familie und im Technischen Katalog Netzwerke.

Anzeigemodule und Zubehör

Modul	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
		CE		UL cUL	Schiff
		EMV	NSR		
FX3U-7DM	Anzeigemodul zum direkten Einbau in ein Grundgerät der MELSEC FX3U-Serie	●	○	—	—
FX3U-7DM-HLD	Halterung und Verbindungsleitung zur Montage des FX3U-7DM zum Beispiel in einer Schaltschranktür	—	—	—	—
FX2N-10DM-E	Anzeigemodul zum Einbau in ein Pult oder eine Schaltschranktür; zur Verbindung mit der SPS wird ein Kabel verwendet.	●	○	—	—

Tab. 2-13: *Anzeigemodule der MELSEC FX-Familie*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

Kommunikations- und Schnittstellenadapter

Der Kommunikationsadapter und die Schnittstellenadapter werden direkt in ein Grundgerät der MELSEC FX3U-Serie eingebaut.

Modul	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
		CE		UL cUL	Schiff
		EMV	NSR		
FX3U-CNV-BD	Kommunikationsadapter zum Anschluss von Adaptermodulen an der linken Seite eines FX3U-Grundgeräts.	●	○	—	—
FX3U-232-BD	Zur Erweiterung eines FX3U-Grundgeräts um eine RS232-Schnittstelle.	●	○	—	—
FX3U-422-BD	Zur Erweiterung eines FX3U-Grundgeräts um eine RS422-Schnittstelle. Die Funktion ist in diesem Fall identisch mit der bereits integrierten Programmiergeräteschnittstelle.	●	○	—	—
FX3U-485-BD	Zur Erweiterung eines FX3U-Grundgeräts um eine RS485-Schnittstelle.	●	○	—	—
FX3U-USB-BD	Zur Erweiterung eines FX3U-Grundgeräts um eine USB-Schnittstelle zur Programmierung und zum Monitoren.	●	○	—	—

Tab. 2-14: *Kommunikations- und Schnittstellenadapter der MELSEC FX3U-Serie*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

2.1.5 Adaptermodule (H)

Adaptermodule werden an der linken Seite eines Grundgeräts der MELSEC FX3U-Serie installiert. Nähere Informationen zu diesen Modulen entnehmen Sie bitte dem Technischen Katalog MELSEC FX oder den Bedienungsanleitungen.

Die Abkürzungen „EMV“ und “NSR“ in der Spalte „CE“ der Tabellen haben die folgenden Bedeutungen:

EMV: Konformität mit den Richtlinien der Europäischen Kommision zur elektromagnetischen Verträglichkeit

NSR: Konformität mit der Niederspannungsrichtline 72/23/EWG der Europäischen Kommision

Analoge Adaptermodule

Modul	Anzahl der Analog-Eingänge	Anzahl der Analog-Ausgänge	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
				CE		UL cUL	Schiff
				EMV	NSR		
FX3U-4AD-ADP	4	—	Analogeingangsmodul mit Spannungs- und Stromeingängen	●	○	—	—
FX3U-4DA-ADP	—	4	Analogausgangsmodul mit Spannungs- und Stromausgängen	●	○	—	—
FX3U-4AD-PT-ADP	4	—	Temperaturerfassungsmodul für Pt100-Widerstandsthermometer	●	○	—	—
FX3U-4AD-TC-ADP	4	—	Temperaturerfassungsmodul für Thermoelemente	●	○	—	—

Tab. 2-15: *Adaptermodule der MELSEC FX3U-Serie mit analogen Funktionen*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

Kommunikationsmodule

Modul	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
		CE		UL cUL	Schiff
		EMV	NSR		
FX3U-232ADP	Zur Erweiterung eines FX3U-Grundgeräts um eine RS232-Schnittstelle.	●	○	●	—
FX3U-485ADP	Zur Erweiterung eines FX3U-Grundgeräts um eine RS458-Schnittstelle.	●	○	●	—

Tab. 2-16: *Adaptermodule der MELSEC FX3U-Serie für serielle Kommunikation*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

High-Speed-Ein-/Ausgangs-Adaptermodule

Modul	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
		CE		UL cUL	Schiff
		EMV	NSR		
FX3U-4HSX-ADP	Zählermodul zur Erfassung von Eingangssignalen mit einer Frequenz von bis zu 200 kHz.	●	○	●	—
FX3U-4HSY-ADP	Positioniermodul zu Ausgabe von Impulsketten mit einer max. Frequenz von 200 kHz.	●	○	●	—

Tab. 2-17: *Adaptermodul zur Verarbeitung von Positionierdaten*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

2.1.6 Netzteil (I)

Das Netzteil FX3U-1PSU-5V unterstützt die Spannungsversorgung eines FX3U-Grundgeräts beim Anschluss zusätzlicher Module. Nähere Informationen zu diesem Netzteil finden Sie im Kapitel 12.

Die Abkürzungen „EMV“ und “NSR“ in der Spalte „CE“ der Tabellen haben die folgenden Bedeutungen:

EMV: Konformität mit den Richtlinien der Europäischen Kommision zur elektromagnetischen Verträglichkeit

NSR: Konformität mit der Niederspannungsrichtline 72/23/EWG der Europäischen Kommision

HINWEIS Hinweise zu den einzelnen Standards, wie CE und UL, finden Sie im Anhang.

Modul	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
		CE		UL cUL	Schiff
		EMV	NSR		
FX3U-1PSU-5V	Netzteil; Eingang: 100 – 240 V AC, Ausgang: 5 V DC/1 A	●	●	●	—

Tab. 2-18: *Netzteil der FX3U-Serie*

● : Konformität mit dem Standard

2.1.7 Verbindungskabel (J), Batterie (K) und Speicherkassetten (L)

Einteilung	Bezeichnung	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
			CE		UL cUL	Schiff
			EMV	NSR		
Verbindungskabel	FX0N-65EC	Buskabel zum Anschluss von Erweiterungsgeräten, Länge: 65 cm Pro SPS-System kann max. 1 Kabel verwendet werden.	—	—	—	—
Batterie	FX3U-32BL	Diese Batterie im Grundgerät der FX3U-Serie dient zur Pufferung des internen Speichers (Programmspeicher, Latch-Operanden) und der integrierten Uhr.	—	—	—	—
Speicherkassetten	FX3U-FLROM-16	Flash-Speicher für 16.000 Programmschritte	●	○	—	—
	FX3U-FLROM-64	Flash-Speicher für 64.000 Programmschritte	●	○	—	—
	FX3U-FLROM-64L	Flash-Speicher für 64.000 Programmschritte und Taster zur Übertragung der Daten	●	○	—	—

Tab. 2-19: *Verbindungskabel, Batterie und Speicherkassetten für die FX3U-Serie*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

2.1.8 Zubehör (M) und dezentrale Ein- und Ausgänge (N)

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

HINWEIS

Nähere Informationen zum CC-Link und dezentralen Ein- und Ausgängen enthält der Technische Katalog Netzwerke.

2.1.9 Bediengeräte

Die grafischen Bediengeräte der E1000 und der GOT1000-Serie sind voll kompatibel mit den Grundgeräten der MELSEC FX3U-Serie. Die grafischen Bediengeräte F920GOT (-K), F930GOT (-E)(-K), F940GOT(E) und F940WGOT können ebenfalls angeschlossen werden. Beim Zugriff auf die Steuerung über eines dieser Geräte ist allerdings der Funktionsumfang (Anweisungen, Operandenbereich oder Programmgröße) eingeschränkt und entspricht dem einer Steuerung der FX2N-Serie.

2.2 Programmiergeräteanschluss

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Möglichkeiten zum Anschluss eines Personal Computers an ein Grundgerät der MELSEC FX3U-Serie. Mit einer zur FX3U-Serie kompatiblen Programmier-Software können Daten zwischen dem PC und der SPS mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von bis zu 115,2 kBit/s ausgetauscht werden.

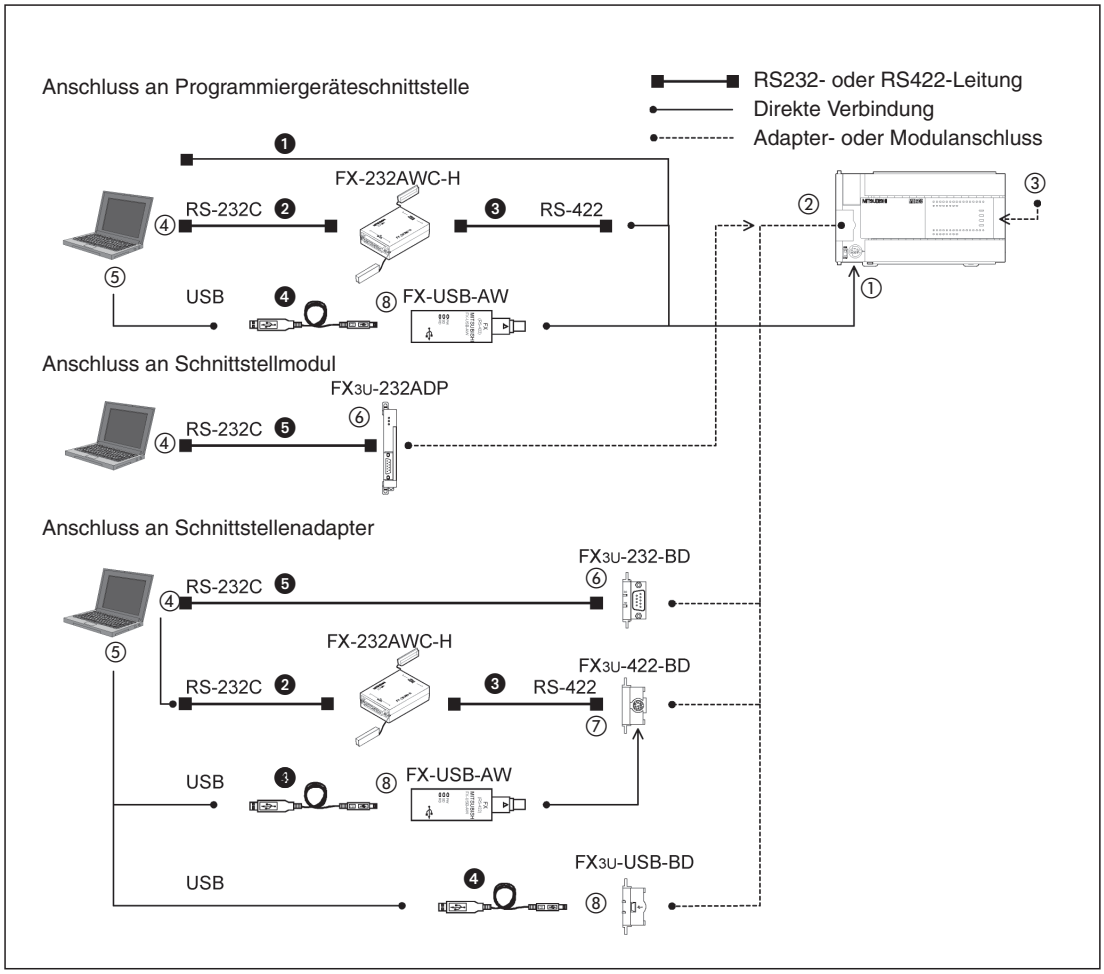


Abb. 2-5: *Anschlussmöglichkeiten für ein Programmiergerät*

Nr.	Schnittstelle	Anschluss
①	Anschluss für Programmiergerät (RS422)	MINI-DIN (8-polig)
②	Steckplatz für Adapter	—
③	Anschluss für Erweiterungsgeräte und Sondermodule	—
④	RS232	D-SUB-Stecker (9-polig)
⑤	USB	USB-Buchse (A)
⑥	RS232	9-polige D-SUB-Buchse
⑦	RS422	MINI-DIN (8-polig)
⑧	USB	MINI-USB-Buchse (B)

Tab. 2-20: *Schnittstellen in Abb. 2-5*

Nr.	Bedeutung	Kabel	Anschlüsse	Länge
❶	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
❷	RS232-Leitung zum Anschluss des RS232/RS422-Konverters FX-232AWC-H	F2-232CAB-1	D-SUB (25-polig) D-SUB (9-polig)	3 m
❸	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
❹	USB-Kabel	Gehört zum Lieferumfang des USB/RS422-Konverters FX-USB-AW und des Adapters FX3U-USB-BD	USB A MINI-USB B	3 m
❺	Leitung zur Verbindung des PC mit einer zusätzlichen RS232-Schnittstelle der SPS	FX-232CAB-1	D-SUB (9-polig) D-SUB (9-polig)	3m

Tab. 2-21: *Kabel in Abb. 2-5*

2.2.1 Hinweise zur Programmierung

Zur Programmierung eines FX3U-Grundgeräts kann die Programmier-Software GX Developer ab Version 8.23Z oder GX IEC Developer ab der Version 7.00 verwendet werden. Stellen Sie als SPS-Typ „FX3U“ ein.

Eine ausführliche Beschreibung aller Anweisungen für die FX3U-Serie enthält die Programmieranleitung zur MELSEC FX-Familie, Art.-Nr. 136748.

Programmierung durch eine Programmier-Software mit einer niedrigeren Version

Falls Ihnen nur eine Programmier-Software zur Verfügung steht, die die Grundgeräte der MELSEC FX3U-Serie nicht oder nur teilweise unterstützt, können Sie für ein Projekt mit einer FX3U-SPS als SPS-Typ auch „FX3UC“, „FX2N“ oder „FX2“ einstellen.

Beachten Sie aber bitte die folgenden Einschränkungen:

- Bei der Programmierung kann nur der Funktionsumfang des SPS-Typs genutzt werden, der als alternative Serie gewählt wurde (Zum Beispiel die Anweisungen, der Operandenbereich oder die Programmgröße).
- Wenn „FX3UC“ eingestellt wurde, unterscheiden sich die Programme und die Funktionen der Applikationsanweisungen, die in einer Programmier-Software mit höherer Funktionsnummer geändert wurden.
- Zur Einstellung der SPS-Parameter (wie z. B. die Speicherkapazität oder die Anzahl der File-Register) muss eine Programmier-Software verwendet werden, mit der als SPS-Typ „FX3U(C)“ oder „FX3UC“ eingestellt werden kann.
- Die Übertragungsgeschwindigkeit beim Datenaustausch zwischen Programmiergerät (PC) und SPS ist auf 9600 Bit/s oder 19200 Bit/s beschränkt.

Übertragen von Programmen bei laufender SPS

Nach einer Programmänderung können Programme auch in eine SPS der MELSEC FX3U-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. Dabei ist die Übertragung in das integrierte RAM der Steuerung oder in eine Speicherkassette möglich. Der Schreibschutz der Speicherkassette darf nicht aktiviert sein.

Je nach Version der Programmier-Software können nach einer Änderung (Hinzufügen oder Entfernen von Programmelementen) bis zu 127 oder 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
  - Netzwerke, in denen während der Bearbeitung Timer mit einer Zeitbasis von 1 ms (T246 bis T249 und T255 bis T511) eingefügt wurden
  - Netzwerke, in denen die folgenden Anweisungen enthalten sind:
    - OUT-Anweisungen zur Ansteuerung der High-Speed-Counter C235 bis C255
    - SORT2 (FNC149)
    - TBL (FNC152)
    - RBFM (FNC278)
    - WBFM (FNC279)
- 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)
  - DVIT (FNC151)
  - 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 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)
  - IVBWR (FNC274)

- Anweisungen zur Erfassung von fallenden Flanken (LDF, ANDF, ORF, PLF) werden nach der Übertragung bei laufender SPS erst ausgeführt, wenn der angegebene Operand seinen Zustand von „1“ nach „0“ wechselt.
- Anweisungen zur Erfassung von steigenden Flanken (LDP, ANDP, ORP und alle flankengesteuerten Anweisungen wie z. B. MOVP) mit Ausnahme der PLS-Anweisung werden nach der Übertragung ausgeführt, wenn der angegebene Operand zu diesem Zeitpunkt den Zustand „1“ hat.

2.3 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.

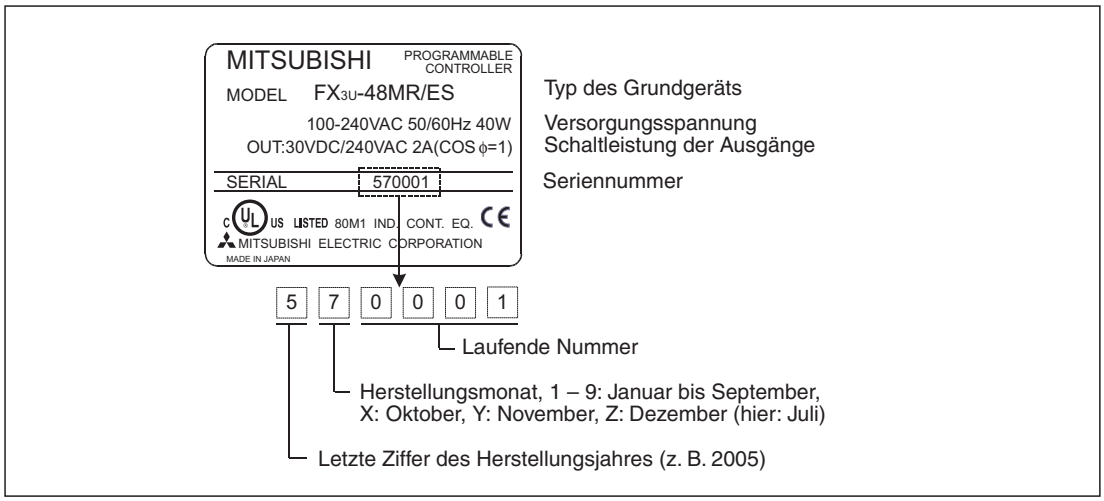


Abb. 2-6: *Typenschild eines Grundgeräts der MELSEC FX3U-Serie*

Die Version eines Grundgeräts ist als dezimale Zahl im Sonderregister D8001 gespeichert. Dieses Register kann z. B. mit Hilfe eines Programmiergeräts, eines Bediengeräts oder eines Anzeigemoduls ausgelesen werden.

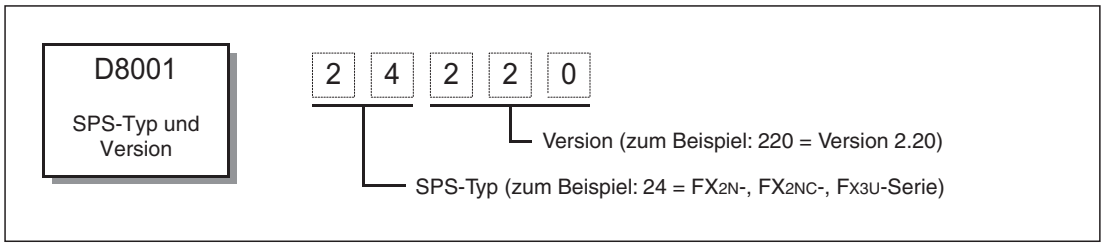


Abb. 2-7: *Angabe der Version des Grundgeräts im Sonderregister D8001*

2.4 Auslegung eines Systems

Die folgende Abbildung zeigt eine Beispielkonfiguration, mit dessen Hilfe die Auslegung eines SPS-Systems demonstriert werden soll.

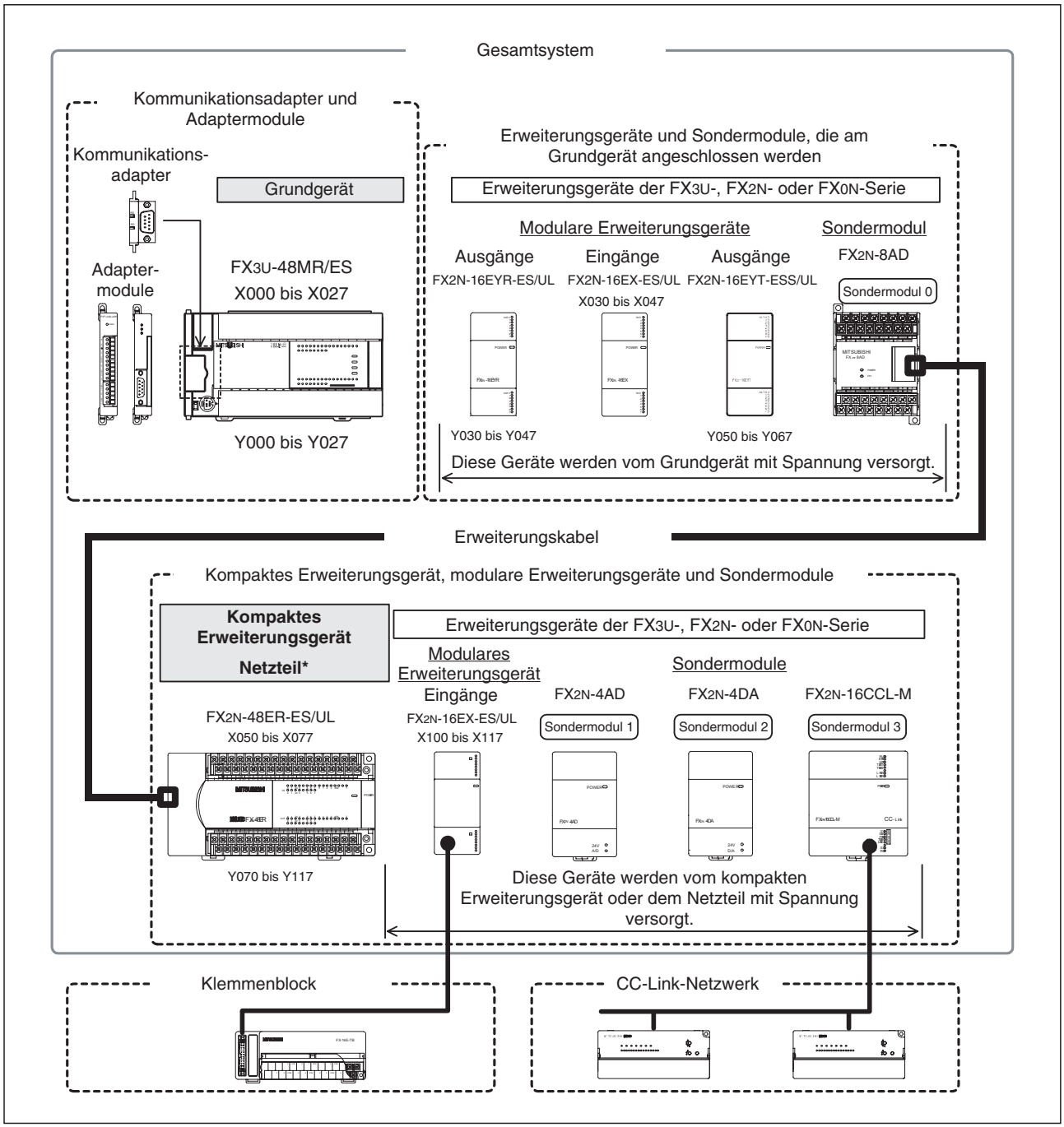


Abb. 2-8: *Beispiel für ein System mit einem FX3U-Grundgerät*

* Ein Netzteil kann bei einem Erweiterungsgerät mit Wechselspannungsversorgung verwendet werden.

Einteilung		Module①	Max. Anzahl anschließbarer Module	Max. Anzahl Ein-/Ausgänge	Belegung von Ein- und Ausgängen im Grundgerät	Spannungsversorgung		Referenz
						5 V DC	24 V DC	
Grundgerät		FX3U-16MR/ES : FX3U-80MR/ES	1	256	●	—	—	Abschnitt 2.7
Kompakte Erweiterungsgeräte		FX2N-32ER-ES/UL FX2N-48ER-ES/UL	Nicht festgelegt	256	●	—	—	
Modulare Erweiterungsgeräte		FX2N-8EX-ES/UL FX2N-8EYR-ES/UL FX2N-16EX-ES/UL FX2N-16EYR-ES/UL	Nicht festgelegt	256	●	—	●	
Kommunikations- und Schnittstellenadapter		FX3U-CNV-BD FX3U-232-BD FX3U-232-BD	1	—	—	●	—	
Adaptermodule	Analog	FX3U-4AD-ADP FX3U-4AD-TC-ADP	4	—	—	●	●②	Abschnitt 2.4.1
	Kommunikation	FX3U-232ADP FX3U-485ADP	2③	—	—	●	—	
	High-Speed-Eingänge	FX3U-4HSX-ADP	2	—	—	●	●	
	High-Speed-Ausgänge	FX3U-4HSY-ADP	2	—	—	●	●	
Sondermodule	Analog	FX0N-3A FX2N-2AD FX2N-2DA	8③	256	●④	●	●	Abschnitt 2.7
		FX2N-4AD FX2N-8AD FX2N-2LC		256	●④	●	●②	
	Kommunikation	FX2N-232IF		256	●④	●	●②	
	Positionierung	FX2N-10PG FX2N-10GM		256	●④	●	●②	
	Netzwerk	FX2N-64CL-M		256	●④		●②	
		FX2N-16CCL-M		384⑤	●④	—	●②	
		FX2N-32ASI-M				●		
Netzteil		FX3U-1PSU-5V	2	—	—	—	—	Abschnitt 2.7.6
Erweiterungskabel		FX0N-65EC	1	—	—	●	—	—

Tab. 2-22: *Übersicht der Systemkomponenten*

① Die hier aufgeführten Module sind nur Beispiele. Eine vollständige Übersicht aller Systemkomponenten finden Sie im Abschnitt 2.1.

② Falls diese Sondermodule von der Servicespannungsquelle versorgt werden, muss deren Stromaufnahme bei der Auslegung des Systems berücksichtigt werden.

③ Bei einigen Modulen existieren Einschränken im Bezug auf die Kombinationsmöglichkeiten und die Anzahl der anschließbaren Module.

④ Jedes Sondermodul, mit Ausnahme des FX2N-16LNK, belegt 8 Ein- und Ausgänge im Grundgerät.

⑤ Bei Verwendung eines Master-Moduls für CC-Link oder AS-Interface kann ein System bis zu 384 Ein- und Ausgänge haben.

2.4.1 Anschluss von Adaptermodulen an der linken Seite eines Grundgeräts

An der linken Seite eines Grundgeräts der FX3U-Serie können Adaptermodule (siehe Abschnitt 2.1.5) angeschlossen werden, die im Grundgerät keine Ein- und Ausgänge belegen.

Die Montage kann an der linken Seite eines Grundgeräts oder eines anderen Adaptermoduls erfolgen, das bereits am Grundgerät befestigt ist. Zum Anschluss des ersten Adaptermoduls am Grundgerät ist ein Kommunikationsadapter FX3U-CNV-BD erforderlich. Ein Adaptermodul kann auch an die Schnittstellenadapter FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD und FX3U-USB-BD angeschlossen werden.

Beachten Sie bei der Planung des Systems bitte die folgenden Hinweise.

High-Speed-Ein-/Ausgangs-Adaptermodule

Wenn an der linken Seite eines Grundgeräts **nur** High-Speed-Ein-/Ausgangs-Adaptermodule angeschlossen werden, ist kein Kommunikations- oder Schnittstellenadapter erforderlich.

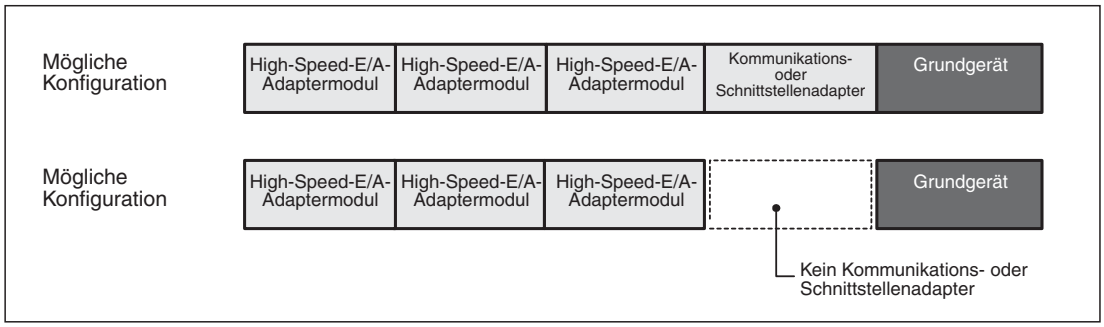


Abb. 2-9: *Wenn ausschließlich High-Speed-E/A-Adaptermodule angeschlossen werden, kann auf einen Kommunikations- oder Schnittstellenadapter verzichtet werden.*

Kombination von analogen und Kommunikations-Adaptermodulen

Falls analoge Adaptermodule oder Kommunikations-Adaptermodule an der linken Seite eines Grundgeräts angeschlossen werden sollen, muss im Grundgerät ein Kommunikations- oder Schnittstellenadapter installiert sein.

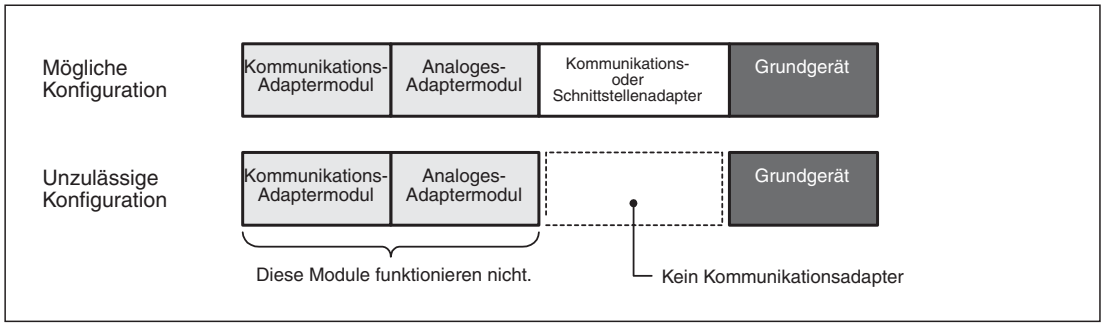


Abb. 2-10: *Ohne Kommunikations- oder Schnittstellenadapter können keine analogen Adaptermodule oder Kommunikations-Adaptermodule an einem Grundgerät der FX3U-Serie betrieben werden.*

Wenn statt eines Kommunikationsadapters FX3U-CNV-BD ein Schnittstellenadapter FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oder FX3U-USB-BD im Grundgerät installiert ist, kann daran nur 1 Kommunikations-Adaptermodul angeschlossen werden (siehe folgende Abbildung).

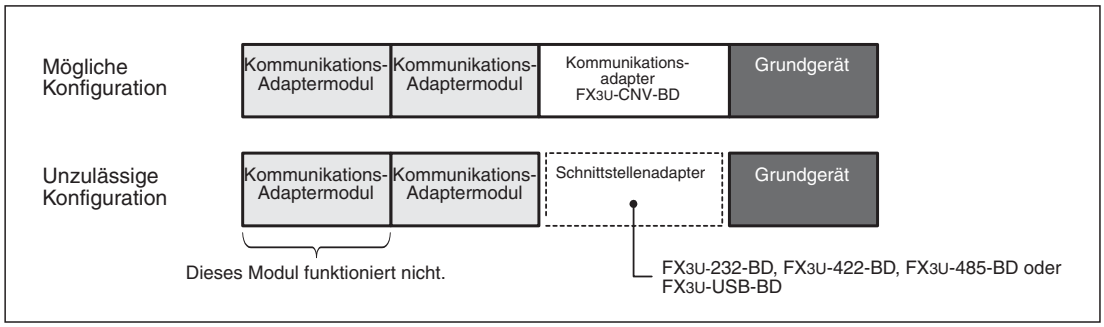


Abb. 2-12: *Wenn ein Grundgerät der FX3U-Serie bereits mit einer zusätzlichen Schnittstelle ausgerüstet ist, kann nur noch Kommunikations-Adaptermodul angeschlossen werden.*

Kombination von analogen Adaptermodulen, Kommunikations- und High-Speed-Ein-/Ausgangs-Adaptermodule

Wenn High-Speed-E/A-Adaptermodule mit anderen Adaptermodulen kombiniert werden, müssen zuerst die High-Speed-E/A-Module am Grundgerät angeschlossen werden. Ein High-Speed-E/A-Adaptermodul kann nicht an der linken Seite eines Kommunikationsmoduls oder eines analogen Adaptermoduls angeschlossen werden.

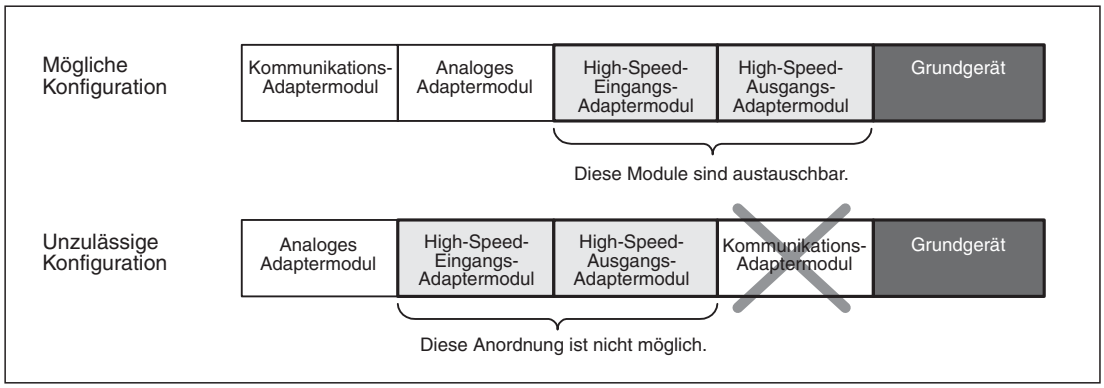


Abb. 2-11: *High-Speed-E/A-Adaptermodule müssen zuerst am Grundgerät angeschlossen werden*

Zusammenfassung

Verwendeter Kommunikations- oder Schnittstellenadapter	Anzahl der anschließbaren Adaptermodule			
	Kommunikations-Adaptermodule	Analoge Adaptermodule	High-Speed-Eingangs-Adaptermodule	High-Speed-Ausgangs-Adaptermodule
Kein Adapter	Diese Module können nicht angeschlossen werden.		2	2
FX3U-CNV-BD	2	4	2	2
FX3U-232-BD FX3U-422-BD FX3U-485-BD FX3U-USB-BD	1	4	2	2

Tab. 2-23: *Anzahl der anschließbaren Adaptermodule in Abhängigkeit vom installierten Kommunikations- oder Schnittstellenadapter*

2.5 Konfigurationsregeln

Bei der Auslegung eines 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 256 Ein- und Ausgänge können im Grundgerät und in Erweiterungsgeräten erfasst bzw. angesteuert werden.
- Falls über ein CC-Link-Netzwerk oder ein AS-Interface dezentrale E/A-Stationen angeschlossen sind, können dort ebenfalls bis zu 256 Ein- und Ausgänge angesprochen werden.
- Die Summe der Ein- und Ausgänge im Grundgerät und in Erweiterungsgeräten sowie in dezentralen E/A-Stationen darf 384 Ein- und Ausgänge nicht überschreiten.

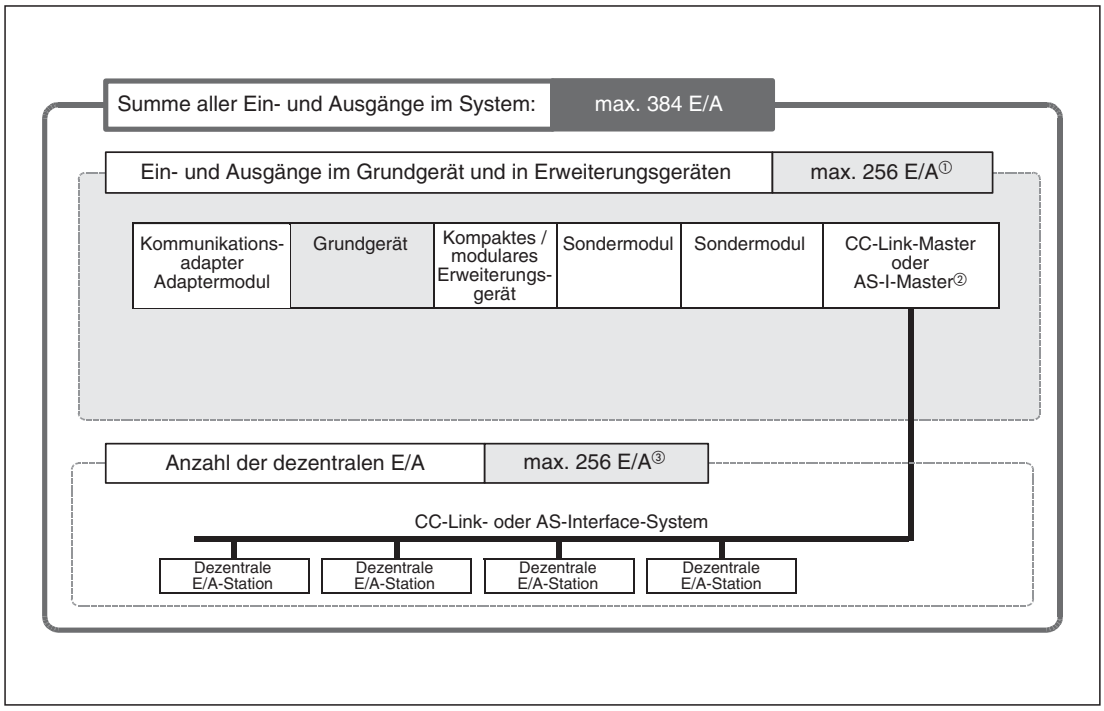


Abb. 2-13: *Anzahl der Ein- und Ausgänge in einen System mit einem FX3U-Grundgerät*

① In dieser Anzahl sind auch die Ein- und Ausgänge enthalten, die durch Sondermodule belegt werden.

② Es kann entweder ein CC-Link-Modul FX2N-16CCL-M oder ein AS-I-Modul FX2N-32ASI-M installiert werden. Eine Kombination dieser Module ist nicht möglich. Falls mehr als ein FX2N-16CCL-M installiert wird, können an diesen Modulen keine dezentralen E/A-Stationen angeschlossen werden.

③ Die tatsächlich nutzbare Anzahl an Ein- und Ausgängen hängt vom verwendeten Netzwerk ab. Bei CC-Link können bis zu 224 E/A und bei AS-I bis zu 248 E/A angeschlossen werden.

HINWEIS | Weitere Informationen zur Anzahl der Ein- und Ausgänge finden Sie im Abschnitt 2.6.

Anzahl der anschließbaren Module

Die folgende Abbildung zeigt, wie viele Erweiterungs-, Sonder- und Adaptermodule an ein Grundgerät der FX3U-Serie angeschlossen werden können.

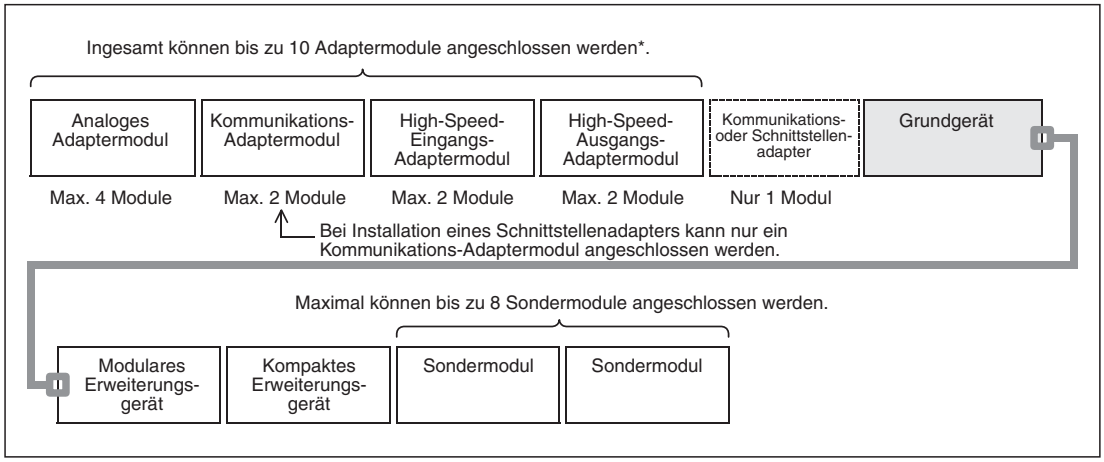


Abb. 2-14: *Anzahl der anschließbaren Module in einem System mit einem FX3U-Grundgerät*

* Bei Installation eines Schnittstellenadapters anstatt eines Kommunikationsadapters FX3U-CNV-BD können nur maximal 9 Adaptermodule angeschlossen werden.

Bei einigen Sonder- und Adaptermodulen bestehen Einschränkungen:

- FX2N-16CCL-M (CC-Link-Master-Modul)

  Ein FX2N-16CCL-M kann nicht zusammen mit einem AS-I-Modul FX2N-32ASI-M installiert werden. Falls mehr als ein FX2N-16CCL-M installiert wird, können an den weiteren Modulen keine dezentralen E/A-Stationen angeschlossen werden.

- FX2N-32ASI-M (Master-Modul für AS-Interface)

  Ein FX2N-32ASI-M kann nicht zusammen mit einem CC-Link-Master-Modul FX2N-16CCL-M installiert werden. In einem System kann nur ein FX2N-32ASI-M verwendet werden.

- Analogmodule FX0N-3A, FX2N-2AD, FX2N-2DA, High-Speed-E/A-Adaptermodule FX3U-4HSX-ADP und FX3U-2HSY-ADP

  Neben der Stromaufnahme im Betrieb muss bei diesen Modulen der Einschaltstrom beachtet werden.

  Beim Anschluss dieser Module an ein Grundgerät mit Gleichspannungsversorgung darf die Summe der Einschaltströme aller angeschlossenen Module die folgenden Werte nicht überschreiten:

  – Grundgeräte FX3U-16, 32M□/DS(S): 640 mA

  – Grundgeräte FX3U-48, 64, 80, 128M□/DS(S): 800 mA

  Werden die Analogmodule FX0N-3A, FX2N-2AD, FX2N-2DA durch ein kompaktes Erweiterungsgerät mit Spannung versorgt, dürfen beim Einschalten die folgenden Ströme nicht überschritten werden

  – Erweiterungsgerät FX2N-32E□: 190 mA

  – Erweiterungsgerät FX2N-48E□: 300 mA

  Falls durch die Module die zulässige Stromaufnahme überschritten wird, muss die Konfiguration (Anzahl oder Installationsort der Module) geändert werden.

HINWEIS

Weitere Informationen über die Anzahl der anschließbaren Adaptermodule enthält Abschnitt 2.4.1.

Berechnung der Stromaufnahme

Die einzelnen Module eines SPS-Systems werden vom Netzteil des FX3U-Grundgeräts, einem kompakten Erweiterungsgerät oder einem zusätzlichen Netzteil FX3U-1PSU-5V mit Spannung versorgt. Drei Arten von Spannungsversorgung können unterschieden werden:

– 5 V Gleichspannung (intern)

– 24 V Gleichspannung (intern)

– 24 V-DC-Servicespannungsquelle bei Grundgeräten mit Wechselspannungsversorgung

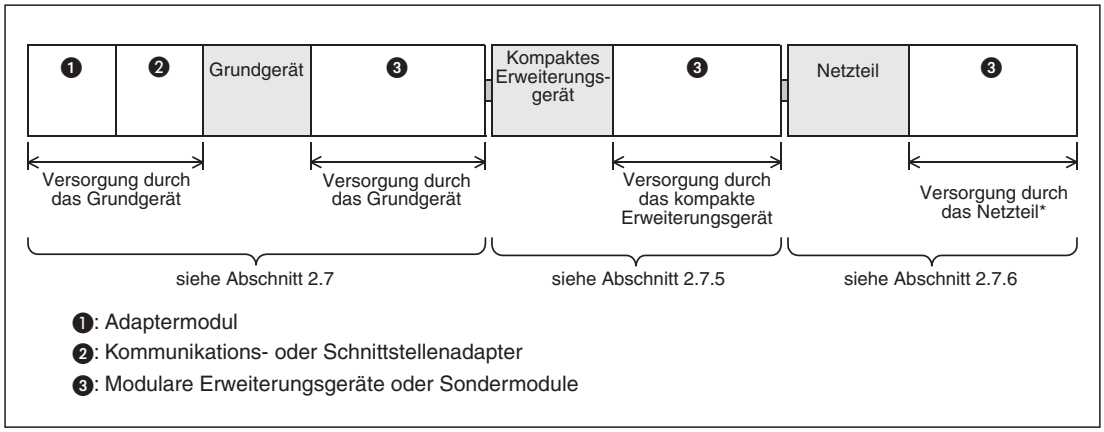


Abb. 2-15: *Abhängig von der Position eines Moduls wird es von verschiedenen Spannungsquellen versorgt.*

* Wird nach einem Netzteil ein modulares Erweiterungsgerät mit Eingängen angeschlossen, wird dessen Versorgungsspannung dem Grundgerät oder einem kompakten Erweiterungsgerät entnommen, das zwischen Netzteil und Grundgerät installiert ist.

2.6 Berechnung der Anzahl der Ein- und Ausgänge

2.6.1 Ein- und Ausgänge im Grundgerät und in Erweiterungsgeräten

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, die an einer CC-Link- oder AS-I-Master-Station angeschlossen sind, werden jetzt noch nicht berücksichtigt.

HINWEIS

Adaptermodule, die an der linken Seite eines FX3U-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 Anhang A.1 die Anzahl der Eingänge (X) und der Ausgänge (Y) im Grundgerät und den installierten Erweiterungsgeräten.

② Berechnung der durch Sondermodule belegten Ein- und Ausgänge
Jedes Sondermodul, 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:

Anzahl der Sondermodule x 8 = Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge

③ Berechnung und Prüfung der Summe der Ein- und Ausgänge
Addieren Sie die unter ① und ② ermittelten Ein- und Ausgänge. Die Summer darf den Wert 256 nicht überschreiten!

E/A im Grundgerät + E/A in Erweiterungsgeräten + E/A für Sondermodule ≤ 256

2.6.2 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.

Anzahl der dezentralen E/A-Stationen x 32 = Anzahl der E/A im CC-Link-Netzwerk

Wenn die dezentralen Ein- und Ausgänge zu der im Abschnitt 2.6.1 berechneten Anzahl der E/A im zentralen System addiert werden, darf die Summe max. 384 betragen.

(E/A im Grundgerät + E/A in Erweiterungsgeräten + E/A für Sondermodule) + E/A im CC-Link-Netzwerk ≤ 384

HINWEIS

Dadurch, dass pro dezentraler E/A-Station 32 Ein- und Ausgänge belegt werden, können in einem CC-Link-Netzwerk maximal 7 dezentrale E/A-Stationen angeschlossen werden (224 Ein- und Ausgänge).

Beispiel

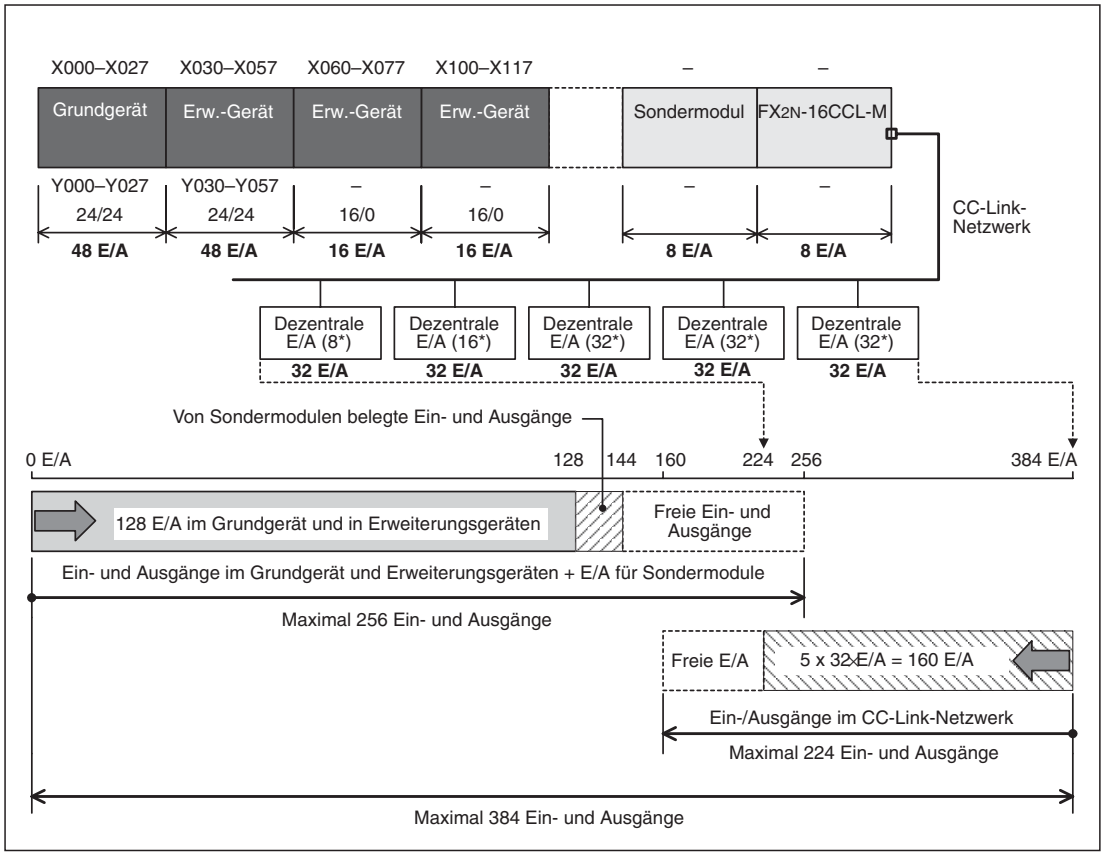


Abb. 2-16: *Beispiel zur Ermittlung der Anzahl der Ein- und Ausgänge in einer Konfiguration mit dezentralen E/A-Stationen im CC-Link*

* Diese Ziffern geben die tatsächliche Anzahl der Ein- und Ausgänge einer dezentralen Station an. Bei der Berechnung der Summe werden aber pro dezentraler E/A-Station 32 Ein- und Ausgänge gezählt.

2.6.3 Dezentrale Ein- und Ausgänge in einem AS-Interface-System

Jede Slave-Station eines AS-Interface-Systems belegt 8 Ein- und Ausgänge, unabhängig von der Anzahl der tatsächlichen Ein- und Ausgänge einer Slave-Station.

Anzahl der Slave-Stationen x 8 = Anzahl der E/A im AS-Interface-System

Wenn die Ein- und Ausgänge der Slave-Stationen zu der im Abschnitt 2.6.1 berechneten Anzahl der E/A im zentralen System addiert werden, darf die Summe 384 nicht überschreiten.

(E/A im Grundgerät + E/A in Erweiterungsgeräten + E/A für Sondermodule) + E/A im AS-Interface-System ≤ 384

HINWEIS

An ein Master-Modul für das AS-Interface können bis zu 31 Slave-Stationen angeschlossen werden. Da pro Slave-Station 8 Ein- und Ausgänge belegt werden, kann ein AS-Interface-System maximal 248 E/A haben.

Beispiel

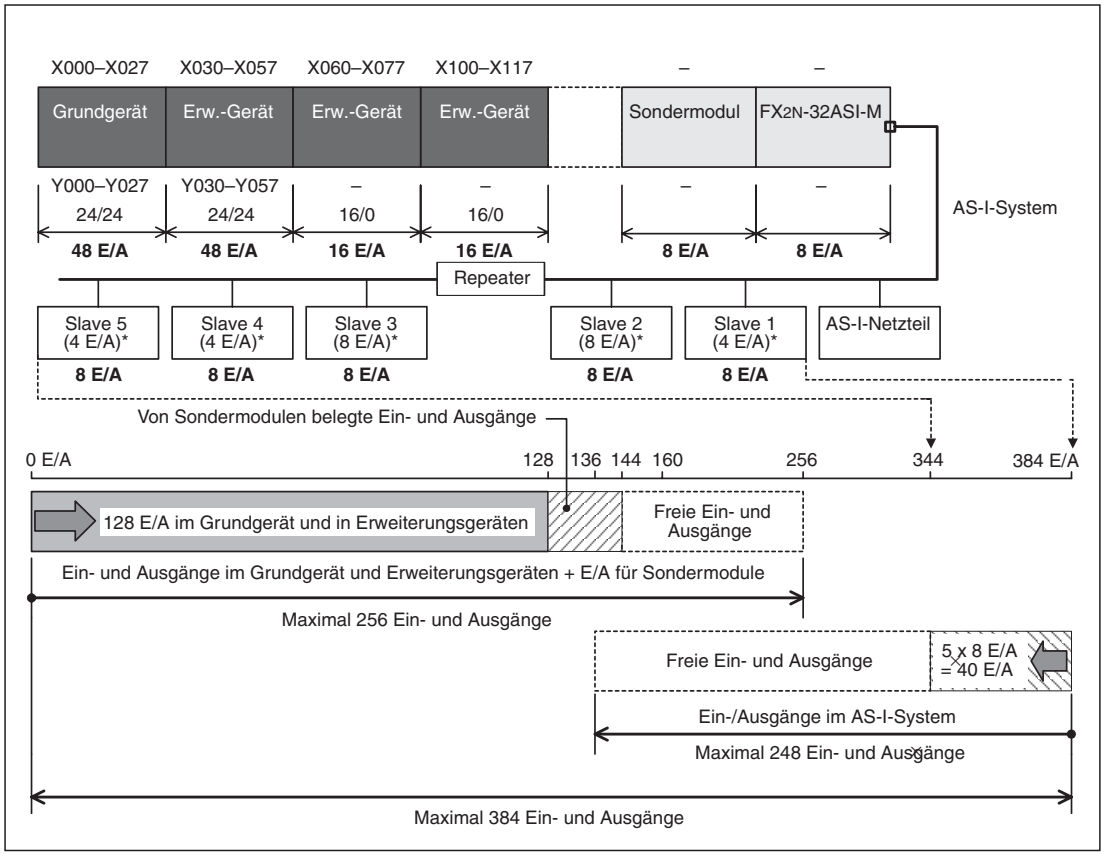


Abb. 2-17: *Beispiel zur Ermittlung der Anzahl der Ein- und Ausgänge in einer Konfiguration mit dezentralen E/A-Stationen in einem AS-I-System*

* Diese Angaben entsprechen der tatsächliche Anzahl der Ein- und Ausgänge einer Slave-Station. Bei der Berechnung der Summe werden aber pro Slave-Station 8 Ein- und Ausgänge gezählt.

2.7 Erweiterung eines Grundgeräts

Bei einer Erweiterung eines Grundgerät der MELSEC FX3U-Serie muss die Stromaufnahme der zusätzlichen Module berücksichtigt werde. In welchen Umfang ein Grundgerät erweitert werden kann, hängt davon ab, ob es mit Wechsel- oder mit Gleichspannung versorgt wird. Die einzelnen Abschnitte dieses Kapitels sind daher nach der Spannungsversorgung der Grundgeräte eingeteilt.

Grundgeräte mit Wechselspannungsversorgung

- Falls das Grundgerät nur durch digitale Ein- und Ausgänge erweitert wird, können Sie die überschlägige Berechnung anwenden, die im Abschnitt 2.7.1 beschrieben ist.
- Wenn an ein Grundgerät Sondermodule angeschlossen werden, muss sichergestellt sein, dass der zusätzliche Strom vom eingebauten Netzteil des Grundgeräts geliefert werden kann. Die Berechnung der Stromaufnahme ist im Abschnitt 2.7.2 erläutert.

Grundgeräte mit Gleichspannungsversorgung

- Falls ausschließlich digitale Ein- und Ausgänge an das Grundgerät angeschlossen werden, kann die Erweiterbarkeit mit Hilfe der grafischen Methode in Abschnitt 2.7.3 geprüft werden.
- Wenn an ein Grundgerät Sondermodule angeschlossen werden, muss geprüft werden, ob die Kapazität der internen 5-V- und 24-V-Spannungsquellen ausreichend ist. Falls die Analogmodule FX0N-3A, FX2N-2AD oder FX2N-2DA oder die High-Speed-E/A-Adaptermodule FX3U-4HSX-ADP oder FX3U-2HSY-ADP zur Erweiterung verwendet werden, sollte außerdem die erhöhte Stromaufnahme (24 V DC) beim Einschalten der Steuerung berücksichtigt werden. Hinweise dazu enthält Abschnitt 2.7.4.

Erweiterung mit kompakten Erweiterungsgeräten

Falls die interne Kapazität eines Grundgeräts nicht zur Stromversorgung der angeschlossenen Module ausreicht, kann ein kompaktes Erweiterungsgerät eingesetzt werden. Diese Geräte sind mit einem eigenen Netzteil ausgestattet (siehe Abschnitt 2.7.5)

Einsatz eines Netzteils FX3U-1PSU-5V

Ein Netzteil FX3U-1PSU-5V kann verwendet werden, wenn die Kapazität eines Grund- oder Erweiterungsgeräts nicht zur Versorgung aller vorgesehenen Module ausreicht (siehe Abschnitt 2.7.6).

2.7.1 Erweiterung ausschließlich durch modulare Erweiterungsgeräte (Grundgeräte mit Wechselspannungsversorgung)

Falls an ein FX3U-Grundgerät mit Wechselspannungsversorgung nur modulare Erweiterungsgeräte (mit digitalen Ein- und Ausgängen) angeschlossen werden sollen, kann zur Prüfung, ob eine Erweiterung möglich ist, die unten vorgestellte grafische Methode verwendet werden.

Prüfung der geplanten Erweiterung

In der unten abgebildeten Matrix gibt der Wert an der Schnittstelle der zusätzlichen Eingänge und der zusätzlichen Ausgänge den Strom an, den das interne Netzteil des Grundgeräts nach der Erweiterung noch liefern kann.

- Grundgeräte FX3U-16MR/ES, FX3U-16MT/ES, FX3U-16MT/ESS, FX3U-32MR/ES, FX3U-32MT/ES und FX3U-32MT/ESS

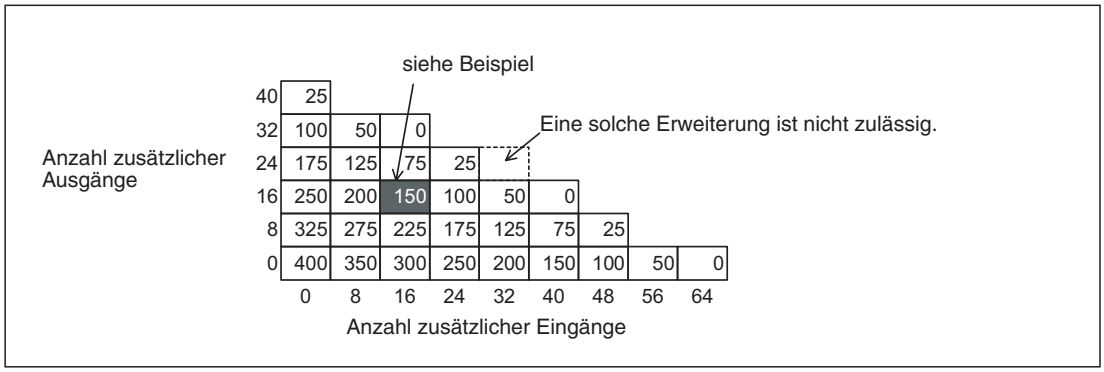


Abb. 2-18: *Planungshilfe für die Erweiterung der Grundgeräte FX3U-16M□/E□ und FX3U-32M□/E□*

Beispiel: Wenn ein modulares Erweiterungsgerät mit 16 Eingängen und ein modulares Erweiterungsgerät mit 16 Ausgängen angeschlossen werden, stehen noch 150 mA für weitere Module oder an der Servicespannungsquelle zur Verfügung.

- Grundgeräte FX3U-48MR/ES, FX3U-48MT/ES, FX3U-48MT/ESS, FX3U-64MR/ES, FX3U-64MT/ES, FX3U-64MT/ESS, FX3U-80MR/ES, FX3U-80MT/ES, FX3U-80MT/ESS, FX3U-128MR/ES, FX3U-128MT/ES und FX3U-128MT/ESS

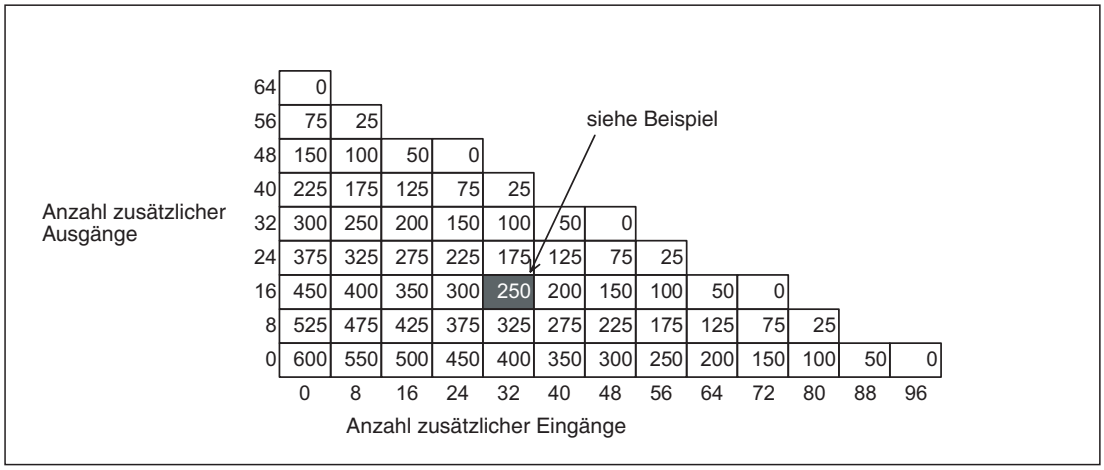


Abb. 2-19: *Planungshilfe für die Erweiterung der Grundgeräte FX3U-48M□/E□, FX3U-64M□/E□, FX3U-80M□/E□ und FX3U-128M□/E□*

Beispiel: Nach der Erweiterung mit 16 zusätzlichen Aus- und 32 zusätzlichen Eingängen kann die Servicespannungsquelle des FX3U-Grundgeräts noch maximal 250 mA liefern.

HINWEIS

Wenn ein Netzteil FX3U-1PSU-5V unmittelbar an ein Grundgerät angeschlossen wird (zwischen Netzteil und Grundgerät befindet sich in diesem Fall kein weiteres Modul), werden die am FX3U-1PSU-5V angeschlossenen Eingangserweiterungen und kombinierten Ein-/Ausgangserweiterungen vom Grundgerät mit 24 V DC versorgt. Berücksichtigen Sie diese Ströme bei der Berechnung der Gesamtstromaufnahme aus dem Grundgerät.

Prüfung der Kapazität der Servicespannungsquelle

Der Strom, den ein Grundgerät nach einer Erweiterung noch liefern kann, steht an der Servicespannungsquelle zur Versorgung von zum Beispiel Sensoren zur Verfügung.

Bevor Sondermodule angeschlossen werden, muss geprüft werden, ob die restliche Kapazität der Spannungsquelle ausreichend ist.

2.7.2 Erweiterung durch Sondermodule (Grundgeräte mit Wechselspannungsversorgung)

Falls an ein FX3U-Grundgerät mit Wechselspannungsversorgung modulare Erweiterungsgeräte (mit digitalen Ein- und Ausgängen) und Sondermodule angeschlossen werden sollen, muss eine genaue Berechnung der Stromaufnahme vorgenommen werden, um zu prüfen, ob eine Erweiterung möglich ist.

Stromversorgungskapazität der Grundgeräte

Grundgerät	Anzahl der Eingänge	Anzahl der Ausgänge	Kapazität des internen Netzteils	
			5 V DC	24 V DC (Servicespannungsquelle)
FX3U-16M□/E□	8	8	500 mA	400 mA
FX3U-32M□/E□	16	16		
FX3U-48M□/E□	24	24		600 mA
FX3U-64M□/E□	32	32		
FX3U-80M□/E□	40	40		
FX3U-128M□/E□	64	64		

Tab. 2-24: *Anzahl der integrierten Ein- und Ausgänge und Stromversorgungskapazität der FX3U-Grundgeräte mit Wechselspannungsversorgung*

Wählen Sie aus der oben abgebildeten Tabelle das von Ihnen verwendete Grundgerät. Falls die integrierten Ein- und Ausgänge nicht ausreichen, müssen Erweiterungsgeräte angeschlossen werden.

Ermittlung der Stromaufnahme der zusätzlichen Module

Eine Übersicht der Stromaufnahme von Erweiterungsgeräten und Sondermodulen finden Sie im Anhang (Kapitel A.1).

Summierung der Stromaufnahme der zusätzlichen Module

Tragen Sie alle am Grundgerät angeschlossenen Module und die Ströme, die dem Grundgerät von diesen Geräten entnommen werden, in die folgende Tabelle ein und addieren Sie anschließend die Ströme.

HINWEIS

Wenn ein Netzteil FX3U-1PSU-5V unmittelbar an ein Grundgerät angeschlossen wird (zwischen Netzteil und Grundgerät befindet sich in diesem Fall kein weiteres Modul), werden die am FX3U-1PSU-5V angeschlossenen Eingangserweiterungen und kombinierten Ein-/Ausgangserweiterungen vom Grundgerät mit 24 V DC versorgt. Berücksichtigen Sie diese Ströme bei der Berechnung der Gesamtstromaufnahme aus dem Grundgerät.

Einteilung	Anzahl der anschließbaren Geräte	Typ	Stromaufnahme aus dem Grundgerät	
			5 V DC [mA]	24 V DC [mA]
Schnittstellen- und Kommunikationsadapter	1	FX3U-		—
Adaptermodule	10	FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
Modulare Erweiterungsgeräte	Die maximal mögliche Zahl der E/A darf nicht überschritten werden (siehe Abschnitt 2.6).	FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
Sondermodule	8	FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
Anzeigemodul	1	FX3U-7DM		—
Summe der Stromaufnahme			mA	mA

Tab. 2-25: *Planungsblatt zur Berechnung der Gesamtstromaufnahme der zusätzlichen Module*

Prüfung der Konfiguration

- 5 V DC-Versorgung

  Die in Tab. 2-25 ermittelte Stromaufnahme aus der internen 5-V-Spannungquelle des Grundgeräts darf nicht größer als 500 mA sein.

  Wird dieser Wert überschritten, kann durch ein zusätzliches Netzteil FX3U-1PSU-5V die Stromversorgung gesichert werden (Abschnitt 2.7.2).

- 24 V DC-Versorgung (Servicespannungsquelle)

  Die in Tab. 2-25 ermittelte Stromaufnahme aus der 24-V-Spannungsquelle des Grundgeräts darf die in Tabelle 2-24 angegebene Kapazität dieses Netzteils nicht überschreiten. Mit der Formel

  (Kapazität der 24-V-Spannungquelle) - (Stromaufnahme aus der 24-V-Spannungquelle)

  kann der Strom berechnet werden, der an der Servicespannungsquelle nach der Erweiterung noch zur Verfügung steht.

  Falls dieser Wert überschritten wird, muss die Systemkonfiguration geändert werden. Zum Beispiel können statt modulare Erweiterungsgeräte kompakte Erweiterungsgeräte verwendet werden, die mit einem eigenen Netzteil ausgestattet sind (Abschnitt 2.7.5).

2.7.3 Erweiterung nur durch modulare Erweiterungsgeräte (Grundgeräte mit Gleichspannungsversorgung)

Werden an ein FX3U-Grundgerät mit Gleichspannungsversorgung nur modulare Erweiterungsgeräte (mit digitalen Ein- und Ausgängen) angeschlossen werden sollen, kann die unten vorgestellte grafische Methode verwendet werden, um zu prüfen, ob eine Erweiterung des Systems möglich ist.

Bei den Grundgeräten mit Gleichspannungsversorgung ist die Erweiterbarkeit eingeschränkt, da diese Geräte keine Servicespannungsquelle besitzen.

Prüfung der geplanten Erweiterung

In der unten abgebildeten Matrix sind mögliche Erweiterungen durch die Symbole „○“ und „●“ gekennzeichnet.Falls ein Grundgerät nur mit einer Versorgungsspannung von 16,8 bis 19,2 V betrieben wird, ist es nur bis zu den durch das Symbol „●“ angegebenen Grenzen erweiterbar.

- Grundgeräte FX3U-16MR/DS, FX3U-16MT/DS, FX3U-16MT/DSS, FX3U-32MR/DS, FX3U-32MT/DS und FX3U-32MT/DSS

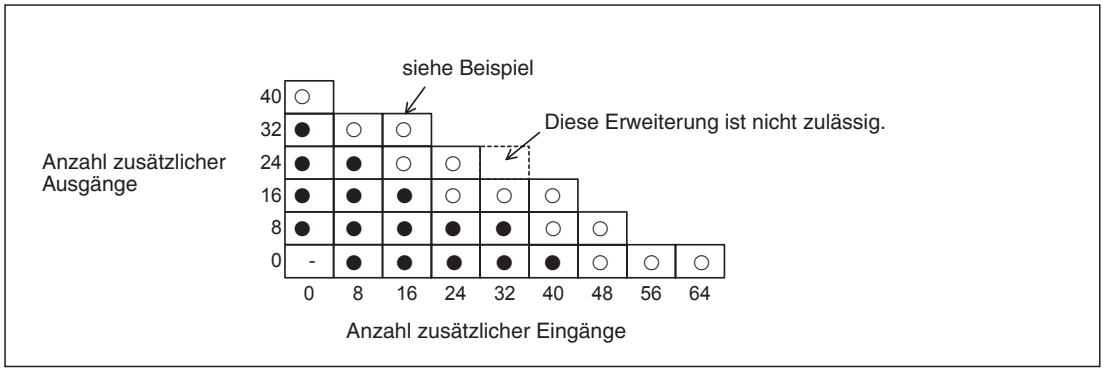


Abb. 2-20: *Planungshilfe für die Erweiterung der Grundgeräte FX3U-16M□/D□ und FX3U-32M□/D□*

Beispiel: Wenn ein modulares Erweiterungsgerät mit 16 Eingängen angeschlossen wird, kann das System noch um maximal 32 Ausgänge erweitert werden. Falls aber das Grundgerät mit einer Spannung von 16,8 bis 19,2 V versorgt wird, ist nur eine Erweiterung um max. 16 Ausgänge möglich.

- Grundgeräte FX3U-48MR/DS, FX3U-48MT/DS, FX3U-48MT/DSS, FX3U-64MR/DS, FX3U-64MT/DS, FX3U-64MT/DSS, FX3U-80MR/DS, FX3U-80MT/DS und FX3U-80MT/DSS

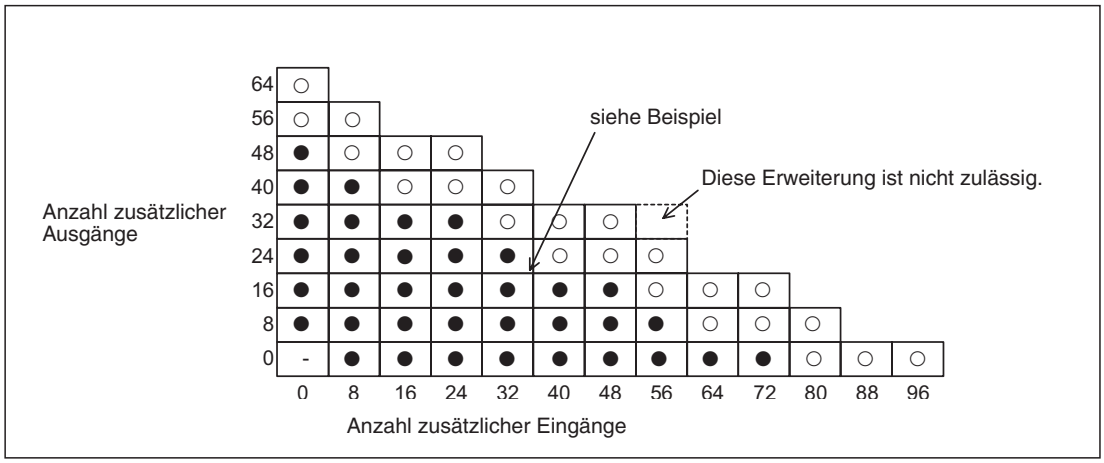


Abb. 2-21: *Planungshilfe für die Erweiterung der Grundgeräte FX3U-48M□/D□, FX3U-64M□/D□ und FX3U-80M□/D□*

Beispiel: Wenn ein Grundgerät um 32 Eingänge erweitert worden ist, kann es noch um 40 Ausgänge ausgebaut werden. Wird das Grundgerät mit einer Spannung von 16,8 bis 19,2 V versorgt, ist nur eine Erweiterung um max. 24 Ausgänge möglich.

2.7.4 Erweiterung durch Sondermodule (Grundgeräte mit Gleichspannungsversorgung)

Sollen an ein FX3U-Grundgerät mit Gleichspannungsversorgung modulare Erweiterungsgeräte (mit digitalen Ein- und Ausgängen) und Sondermodule angeschlossen werden, muss eine genaue Berechnung der Stromaufnahme vorgenommen werden, um zu prüfen, ob die geplante Erweiterung möglich ist.

Grundgeräte mit DC-Versorgung besitzen keine Servicespannungsquelle, sondern stellen 24 V DC nur intern zur Verfügung. Die Stromaufnahme der angeschlossenen Module bei 24 V DC muss deshalb von der Kapazität dieser Spannungsquelle abgezogen werden.

Stromversorgungskapazität der Grundgeräte

Grundgerät	Anzahl der Eingänge	Anzahl der Ausgänge	Kapzität für den Einschaltstrom der Module	Kapazität des internen Netzteils	Stromversorgung für 24 V DC (intern)
				5 V DC	
FX3U-16M□/D□	8	8	640 mA	500 mA	400 mA ①
FX3U-32M□/D□	16	16			
FX3U-48M□/D□	24	24	800 mA		600 mA ②
FX3U-64M□/D□	32	32			
FX3U-80M□/D□	40	40			

Tab. 2-26: *Anzahl der integrierten Ein- und Ausgänge und Stromversorgungskapazität der FX3U-Grundgeräte mit Gleichspannungsversorgung*

① 250 mA bei einer Versorgungsspannung von 16,8 bis 19,2 V

② 450 mA bei einer Versorgungsspannung von 16,8 bis 19,2 V

Wählen Sie aus der oben abgebildeten Tabelle ein Grundgerät mit der erforderlichen Anzahl an Ein- und Ausgängen. Falls die integrierten Ein- und Ausgänge nicht ausreichen, müssen Erweiterungsgeräte angeschlossen werden.

Ermittlung der Stromaufnahme der zusätzlichen Module

Die Werte der Stromaufnahme von Erweiterungsgeräten und Sondermodulen finden Sie im Anhang.

Summierung der Stromaufnahme der zusätzlichen Module

Tragen Sie alle am Grundgerät angeschlossenen Module und die Ströme in die folgende Tabelle ein und bilden Sie anschließend die Summe der Ströme.

Einteilung	Anzahl der anschließbaren Geräte	Typ	Einschaltstrom [mA]	Stromaufnahme aus dem Grundgerät	
				5 V DC [mA]	24 V DC (intern) [mA]
Schnittstellen/Kommunikationsadapter	1	FX3U-	—		—
Adaptermodule	10	FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
Modulare Erweiterungsgeräte	Die maximal mögliche Zahl der E/A darf nicht überschritten werden (siehe Abschnitt 2.6).	FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
Sondermodule	8	FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
Anzeigemodul	1	FX3U-7DM	—		—
Summe der Stromaufnahme			mA	mA	mA

Tab. 2-27: *Planungsblatt zur Berechnung der Gesamtstromaufnahme der zusätzlichen Module*

Prüfung der Konfiguration

- Stromaufnahme beim Einschalten

  Der Strom, den die angeschlossenen Module beim Einschalten aufnehmen, darf nicht höher sein, als der Strom, den das Grundgerät liefern kann.

- 5 V DC-Versorgung

  Die in Tab. 2-27 ermittelte Stromaufnahme aus der internen 5-V-Spannungsquelle des Grundgeräts darf nicht größer als 500 mA sein.

  Wird dieser Wert überschritten, kann durch ein zusätzliches Netzteil FX3U-1PSU-5V die Stromversorgung gesichert werden (Abschnitt 2.7.6).

- Interne 24 V DC-Versorgung

  Die in Tab. 2-27 ermittelte Stromaufnahme aus der internen 24-V-Spannungquelle des Grundgeräts darf die in Tabelle 2-26 angegebene Kapazität nicht überschreiten.

Falls die Kapazität des Grundgeräts überschritten wird, muss die Systemkonfiguration geändert werden. Zum Beispiel können statt modulare Erweiterungsgeräte kompakte Erweiterungsgeräte verwendet werden, die mit einem eigenen Netzteil ausgestattet sind (siehe folgenden Abschnitt).

2.7.5 Erweiterung mit kompakten Erweiterungsgeräten

Kann ein Grundgerät nicht alle gewünschten Geräte mit Strom versorgen, weil dessen interne Servicespannungsquelle (24 V DC) den erforderlichen Strom nicht liefern kann, sollte ein kompaktes Erweiterungsgerät vorgesehen werden. Diese Geräte besitzen ein integriertes Netzteil, das auch weitere Module mit Strom versorgen kann.

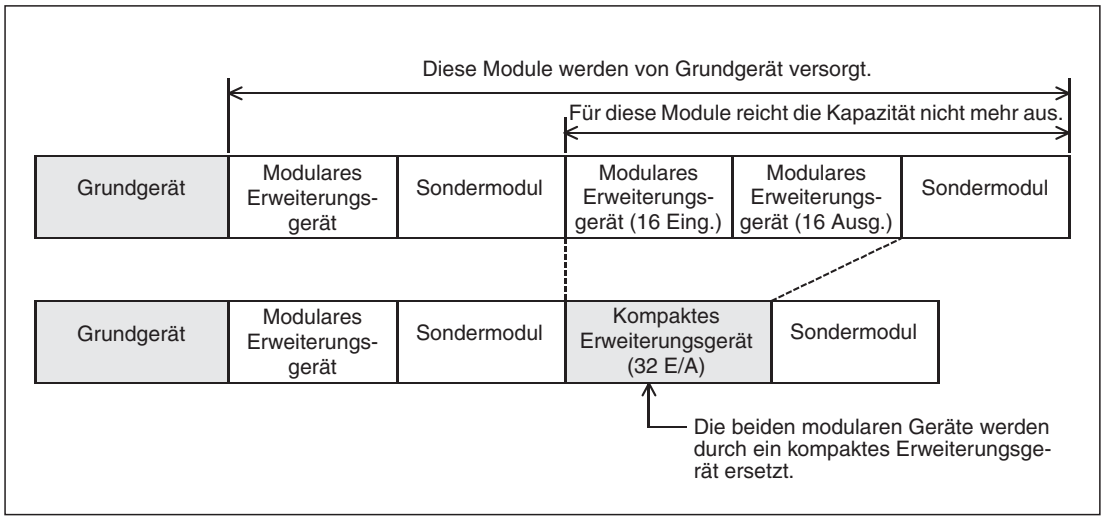


Abb. 2-22: *Beispiel für den Einsatz eines kompakten Erweiterungsgeräts*

Prüfen Sie, ob an ein kompaktes Erweiterungsgerät weitere Module angeschlossen werden können:

- Falls nur modulare Erweiterungsgeräten angeschlossen werden, kann zur Prüfung die grafische Methode verwendet werden, die auf der nächsten Seite beschrieben ist.
- Wenn an ein kompaktes Erweiterungsgerät Sondermodule angeschlossen werden, muss sichergestellt sein, dass der zusätzliche Strom vom eingebauten Netzteil des Erweiterungsgerät geliefert werden kann. Die Berechnung der Stromaufnahme ist weiter unten erläutert.

Erweiterung ausschließlich mit modularen Erweiterungsgeräten

Falls an ein kompaktes Erweiterungsgerät (mit integrierten Netzteil) nur modulare Erweiterungsgeräte mit digitalen Ein- und Ausgängen angeschlossen werden sollen, kann zur Prüfung, ob eine Erweiterung möglich ist, die folgende grafische Methode verwendet werden.

- Erweiterungsgeräte mit Wechselspannungsversorgung

  In der Matrix gibt der Wert an der Schnittstelle der zusätzlichen Eingänge und der zusätzlichen Ausgänge den Strom an, den das interne Netzteil des Erweiterungsgerät (Servicespannungsquelle) nach der Erweiterung noch liefern kann. Die Servicespannungsquelle kann zur Versorgung von Sensoren verwendet werden oder die Peripherie eines Sonder-

moduls mit Spannung versorgen. Prüfen Sie, ob der restliche Strom der Servicespannungsquelle nach einer Erweiterung noch ausreichend ist.

– Erweiterungsgeräte FX2N-32ER-ES/UL und FX2N-32ET-ESS/UL

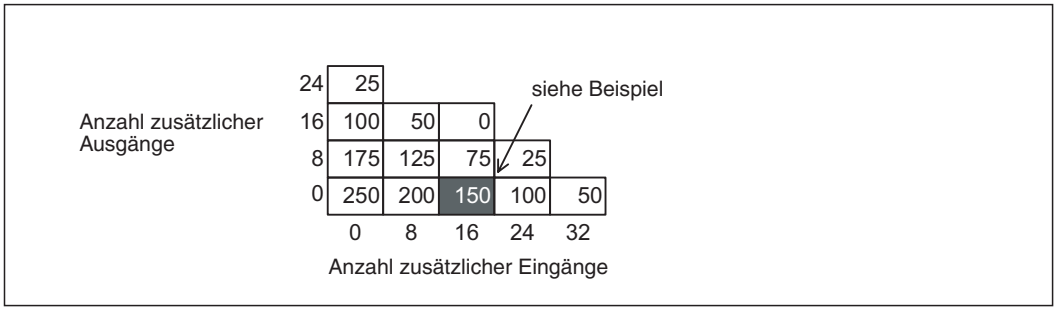


Abb. 2-23: *Planungshilfe für die Erweiterungsgeräte FX3U-32E□-E□/UL*

Beispiel: Wird an ein kompaktes Erweiterungsgerät ein Erweiterungsgerät mit 16 Eingängen angeschlossen, können der Servicespannungsquelle des kompakten Erweiterungsgeräts noch maximal 150 mA entnommen werden.

– Erweiterungsgeräte FX2N-48ER-ES/UL und FX2N-48ET-ESS/UL

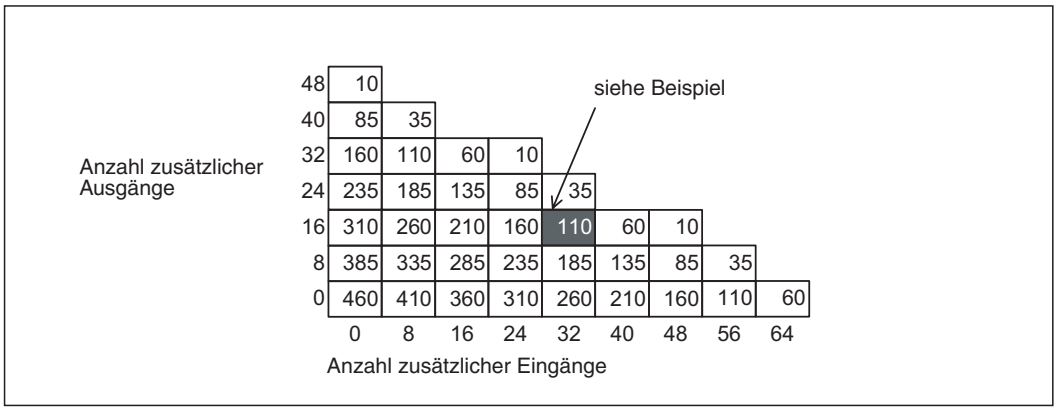


Abb. 2-24: *Planungshilfe für die Erweiterungsgeräte FX3U-48E□-E□/UL*

Beispiel: Wenn an ein kompaktes Erweiterungsgerät weitere 16 Ausgänge und 32 Eingänge in Form von Erweiterungsgeräten angeschlossen werden, können der Servicespannungsquelle des kompakten Erweiterungsgeräts noch maximal 110 mA entnommen werden.

- Erweiterungsgeräte mit Gleichspannungsversorgung (FX2N-48ER-DS und FX2N-48ET-DSS), ohne Servicespannungsquelle

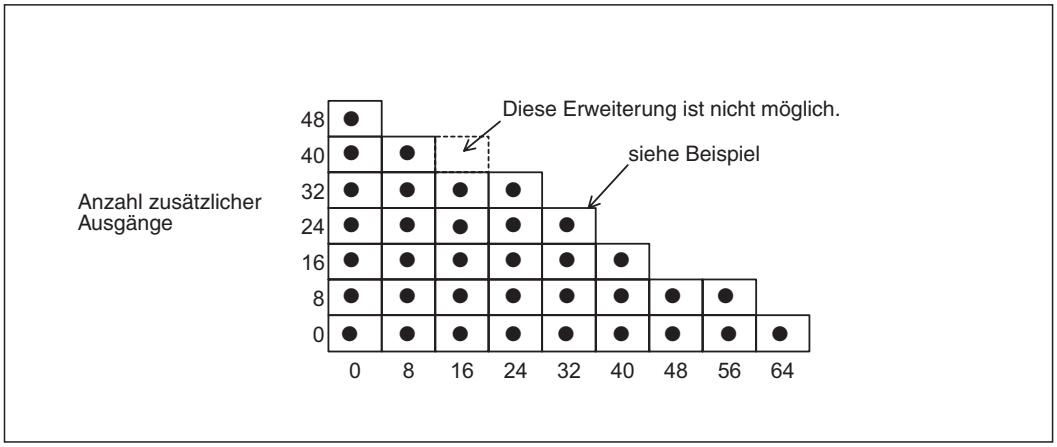


Abb. 2-25: *Planungshilfe für die Erweiterungsgeräte FX3U-48E□-D□/UL*

Beispiel: Wenn an ein kompaktes Erweiterungsgerät ein Erweiterungsgerät mit 32 Eingängen angeschlossen wird, können noch weitere Erweiterungsgeräte mit maximal 24 Ausgängen angeschlossen werden.

- Prüfung der Konfiguration

  Falls die geplanten Erweiterungen mit einem kompakten Erweiterungsgerät und modularen Erweiterungsgeräten nicht möglich sind, können auch mehrere kompakte Erweiterungsgeräte verwendet werden.

Erweiterung durch Sondermodule

Falls an ein kompaktes Erweiterungsgerät modulare Erweiterungsgeräte und/oder Sondermodule angeschlossen werden sollen, muss zur Prüfung, ob eine Erweiterung möglich ist, eine genaue Berechnung der Stromaufnahme vorgenommen werden.

- Stromversorgungskapazität der kompakten Erweiterungsgeräte

Grundgerät	Anzahl der Eingänge	Anzahl der Ausgänge	Kapazität des internen Netzteils	
			5 V DC	24 V DC (Servicespannungsquelle)
FX2N-32ER-ES/UL	16	16	690 mA	250 mA
FX2N-32ET-ESS/UL				
FX2N-48ER-ES/UL	24	24		460 mA
FX2N-48ET-ESS/UL				
FX2N-48ER-DS	24	24		—
FX2N-48ET-DSS				

Tab. 2-28: *Anzahl der Ein- und Ausgänge und Stromversorgungskapazität der kompakten Erweiterungsgeräte der FX2N-Serie*

Wählen Sie aus der oben abgebildeten Tabelle vorgesehene Erweiterungsgerät.

- Ermittlung der Stromaufnahme der zusätzlichen Module

  Die Werte der Stromaufnahme von modularen Erweiterungsgeräten und Sondermodulen finden Sie im Anhang.

- Summierung der Stromaufnahme der zusätzlichen Module

  Tragen Sie alle am kompakten Erweiterungsgerät angeschlossenen Module und die Ströme in die folgende Tabelle ein und bilden Sie anschließend die Summe der Ströme.

HINWEIS

Wenn ein Netzteil FX3U-1PSU-5V unmittelbar an ein kompaktes Erweiterungsgerät angeschlossen wird (zwischen Netzteil und Erweiterungsgerät befindet sich in diesem Fall kein anderes Modul), werden die am FX3U-1PSU-5V angeschlossenen modularen Erweiterungsgeräte (Eingangserweiterungen und kombinierten Ein-/Ausgangserweiterungen) vom kompakten Erweiterungsgerät mit 24 V DC versorgt. Berücksichtigen Sie diese Ströme bei der Berechnung der Gesamtstromaufnahme aus dem kompakten Erweiterungsgerät.

Einteilung	Anzahl der anschließbaren Geräte	Typ	Stromaufnahme aus dem Erweiterungsgerät	
			5 V DC [mA]	24 V DC [mA]
Modulare Erweiterungsgeräte	Die maximal mögliche Zahl der E/A darf nicht überschritten werden (siehe Abschnitt 2.6).	FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
Sondermodule	8*	FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
Summe der Stromaufnahme			mA	mA

Tab. 2-29: *Planungsblatt zur Berechnung der Gesamtstromaufnahme der Module*

* In einem System mit einen FX3U-Grundgerät können insgesamt maximal 8 Sondermodule installiert werden.

- Prüfung der Stromaufnahme der Sondermodule FX0N-3A, FX2N-2AD und FX2N-2DA

  Ermitteln Sie die Anzahl der Sondermodule FX0N-3A, FX2N-2AD und FX2N-2DA, die an ein kompaktes Erweiterungsgerät angeschlossen werden können, indem Sie die Anzahl dieser Sondermodule mit den unten angegebenen Strömen multiplizieren und Summe der Ströme bilden:

  I = (Anzahl FX0N-3A) x 90 mA + (Anzahl FX2N-2AD) x 50 mA + (Anzahl FX2N-2AD) x 85 mA

  Bei den Erweiterungsgeräten mit 32 Ein- und Ausgängen (FX2N-32E□) darf die Stromaufnahme dieser Sondermodule 190 mA und bei den Erweiterungsgeräten mit 48 Ein- und Ausgängen (FX2N-48E□) 300 mA nicht überschreiten.

- Prüfung der Konfiguration
  - 5 V DC-Versorgung

    Die in Tab. 2-29 ermittelte Stromaufnahme aus der internen 5-V-Spannungquelle des Erweiterungsgeräts darf nicht größer als 690 mA sein.

    Wird dieser Wert überschritten, kann durch ein zusätzliches Netzteil FX3U-1PSU-5V die Stromversorgung gewährleistet werden.

  - 24 V DC-Versorgung (Servicespannungsquelle)

    Die in Tab. 2-29 ermittelte Stromaufnahme aus der 24-V-Spannungsquelle des Grundgeräts darf die in Tabelle 2-28 angegebene Kapazität dieses Netzteils nicht überschreiten. Mit der Formel

    (Kapazität der 24-V-Spannungquelle) - (Stromaufnahme bei 24 V DC)

    kann der Strom berechnet werden, der an der Servicespannungsquelle nach der Erweiterung noch zur Verfügung steht.

    Falls dieser Wert überschritten wird, muss die Systemkonfiguration geändert werden. Zum Beispiel können zusätzliche kompakte Erweiterungsgeräte verwendet werden.

2.7.6 Erweiterung durch ein Netzteil FX3U-1PSU-5V

Falls an ein Grund- oder Erweiterungsgerät die für eine Anwendung benötigten Module nicht angeschlossen werden können, weil die interne 5-V-Versorgung dieser Geräte nicht ausreicht, kann ein zusätzliches Netzteil FX3U-1PSU-5V in das System integriert werden.

Der Strom, den ein FX3U-1PSU-5V liefern kann, hängt von der Umgebungstemperatur ab.

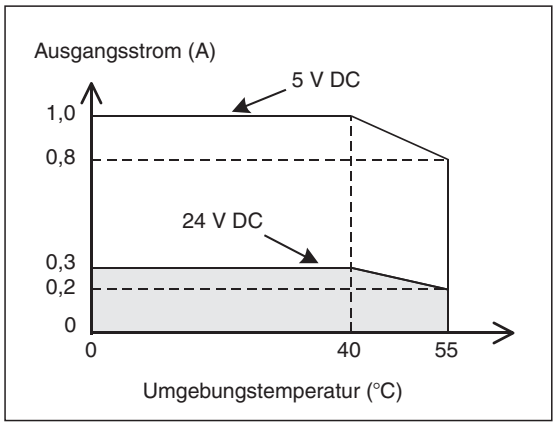


Abb. 2-26:
Bei der Systemauslegung mit einem Netzteil FX3U-1PSU-5V muss auch die Umgebungstemperatur berücksichtigt werden.

HINWEIS

An ein Netzteil FX3U-1PSU-5V können modulare Erweiterungsgeräte mit zusammen maximal 32 Ein- und Ausgängen angeschlossen werden.

Prüfung der Erweiterungsmöglichkeiten

Tragen Sie alle am Netzteil FX3U-1PSU-5V angeschlossenen Module und deren Stromaufnahme in die folgende Tabelle ein und bilden Sie anschließend die Summe der Ströme.

HINWEIS

Modulare Erweiterungsgeräte (nur Eingangs- und kombinierte Ein-/Ausgangserweiterungen), die an einem Netzteil FX3U-1PSU-5V angeschlossen sind, werden vom Grundgerät oder dem nächsten kompakten Erweiterungsgerät, das sich links neben dem Netzteil FX3U-1PSU-5V befindet, mit 24 V DC versorgt. Bei der Berechnung der Stromaufnahme aus dem Netzteil müssen diese Ströme daher nicht berücksichtigt werden.

Einteilung	Anzahl der anschließbaren Geräte	Typ	Stromaufnahme aus dem Netzgerät		Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge
			5 V DC [mA]	24 V DC [mA]	
Modulare Erweiterungsgeräte	Die max. mögliche Zahl der E/A darf nicht überschritten werden.	FX2N-	—		
		FX2N-	—		
		FX2N-	—		
		FX2N-	—		
Sondermodule	8*	FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
Summen			mA	mA	E/A

Tab. 2-30: *Planungsblatt für die Erweiterung mit einem Netzteil FX3U-1PSU-5V*

* In einem System mit einen FX3U-Grundgerät können insgesamt maximal 8 Sondermodule installiert werden.

- Prüfung der Konfiguration
  - 5 V DC-Versorgung

    Die in Tab. 2-30 ermittelte Stromaufnahme bei 5 V DC aus dem Netzteil darf bei einer Umgebungstemperatur des Netzteil von 40 °C nicht größer als 1,0 A und bei einer Umgebungstemperatur von 55 °C nicht größer als 800 mA sein.

  Wird dieser Wert überschritten, kann ein weiteres Netzteil FX3U-1PSU-5V vorgesehen werden.

  - 24 V DC-Versorgung

    Die in Tab. 2-30 ermittelte Stromaufnahme aus der 24-V-Spannungsquelle des Netzteils darf 300 mA bzw. 200 mA nicht überschreiten (siehe Abb. 2-26).

    Falls dieser Wert überschritten wird, muss die Systemkonfiguration, durch zum Beispiel zusätzliche kompakte Erweiterungsgeräte, geändert werden.

2.8 Beispiel für die Auslegung eines Systems

Am Beispiel eines FX3U-Grundgeräts, das durch Adaptermodule, Sondermodule, Erweiterungsgeräten und dezentrale E/A-Stationen ergänzt worden ist, wird in diesem Abschnitt die Vorgehensweise bei der Auslegung eines Systems demonstriert.

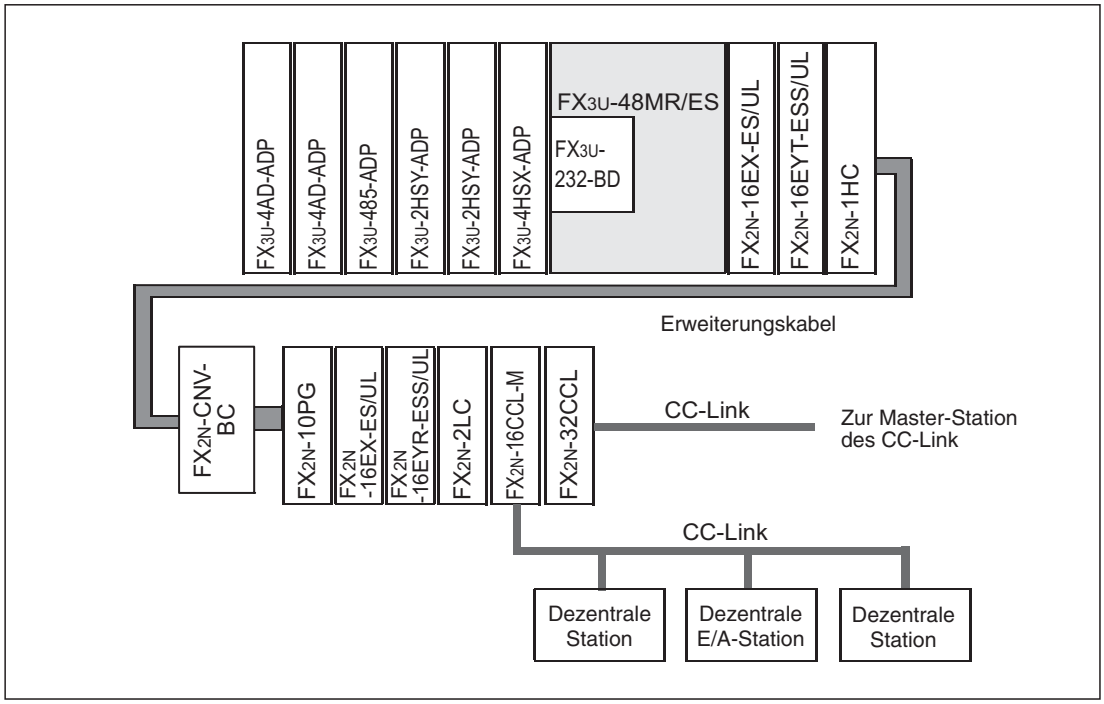


Abb. 2-27: *Beispielkonfiguration*

2.8.1 Ein-/Ausgänge und Berechnung der Stromaufnahme

Daten des Grundgeräts

Grundgerät	Anzahl der Ein- und Ausgänge	Kapazität des internen Netzteils	
		5 V DC	24 V DC (Servicespannungsquelle)
FX3U-48MR/ES	48	500 mA	600 mA

Tab. 2-32: *Daten des im Beispiel verwendeten Grundgerätes*

Daten der angeschlossenen Module

Einteilung	Angeschlossene Geräte	Typ	Belegte E/A	Stromaufnahme	
				5 V DC [mA]	24 V DC [mA]
Schnittstellenadapter	1	FX3U-232-BD	—	20	0
Adaptermodule	6	FX3U-4HSX-ADP	—	30	30
		FX3U-4HSY-ADP	—	30	60
		FX3U-4HSY-ADP	—	30	60
		FX3U-485ADP	—	20	0
		FX3U-4AD-ADP	—	15	0
		FX3U-4AD-ADP	—	15	0
Modulare Erweiterungsgeräte	4	FX2N-16EX-ES/UL	16	—	100
		FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	150
		FX2N-16EX-ES/UL	16	—	100
		FX2N-16EYR-ESS/UL	16	—	150
Sondermodule	5	FX2N-1HC	8	90	0
		FX2N-10PG	8	120	0
		FX2N-2LC	8	70	0
		FX2N-16CCL-M	8	0	0
		FX2N-32CCL	8	130	0
Summen			**104**	**570 mA**	**650 mA**

Tab. 2-31: *Zur Prüfung der Systemkonfiguration werden die Ein-/Ausgänge und die von den Modulen aufgenommenen Ströme addiert.*

Prüfung der Anzahl der Ein- und Ausgänge

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

  Die E/A im Grundgerät und die durch die angeschlossenen Module belegten Ein- und Ausgänge werden addiert:

  48 + 104 = 152

  Dieser Wert liegt deutlich unter den 256 möglichen Ausgängen.

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

  Die am FX2N-16CCL-M angeschlossene dezentrale E/A-Station belegt 32 Ein-/Ausgänge. Maximal können in einem CC-Link-Netzwerk 224 E/A vorhanden sein.

- Summe der Ein- und Ausgänge

  152 + 32 = 184 E/A

  Diese Systemkonfiguration ist möglich, da max. 384 E/A angesteuert werden können.

Prüfung der aufgenommenen Ströme

- 5 V DC-Versorgung

  Das Grundgerät kann bei 5 V DC einen Strom von 500 mA liefern. Die angeschlossenen Module nehmen aber laut Tabelle 2-32 einen Strom von 570 mA auf.

  Die Stromaufnahme der zusätzlichen Module übersteigt damit die Kapazität des Grundgeräts!

- 24 V DC-Versorgung

  Die Servicespannungsquelle des Grundgeräts, von der auch die zusätzlichen Module mit 24 V DC versorgt werden, kann maximal 600 mA liefern. Durch die angeschlossenen Module werden jedoch 650 mA aufgenommen!

  Damit übersteigt die Stromaufnahme der zusätzlichen Module die Kapazität des Grundgeräts!

Zusammenfassung

Im Bezug auf die Zahl der Ein- und Ausgänge ist die Systemkonfiguration realisierbar. Da aber die Stromversorgung durch das Grundgerät nicht ausreichend ist, muss die Konfiguration geändert werden. Dies wird im folgenden Abschnitt beschrieben.

2.8.2 Überarbeitung der Systemkonfiguration

Da das Grundgerät nicht genügend Strom zur Versorgung aller Module liefern kann, werden die beiden modularen Erweiterungsgeräte FX2N-16EX-ES/UL und FX2N-16EYR-ES/UL durch ein kompaktes Erweiterungsgerät FX2N-32ER-ES/UL ersetzt. Dadurch bleibt die Zahl der Ein- und Ausgänge gleich, durch das eigene Netzgerät des FX2N-32ER-ES/UL wird aber das Grundgerät entlastet, weil alle rechts vom kompakten Erweiterungsgerät angeschlossenen Module durch dieses Gerät versorgt werden.

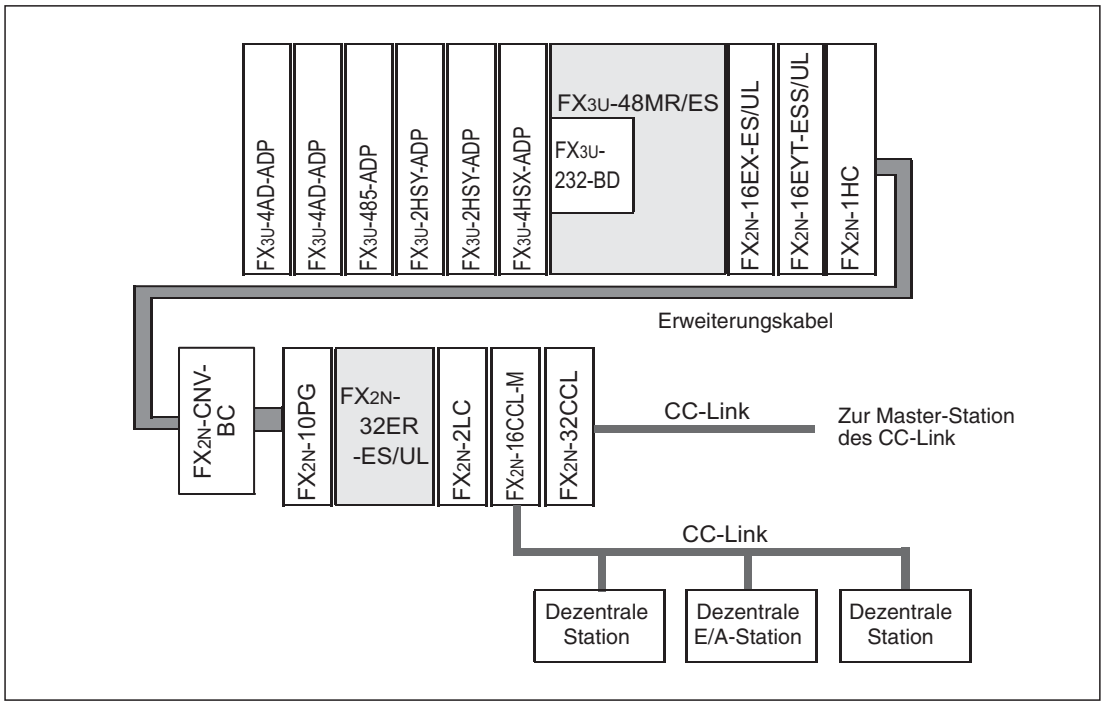


Abb. 2-28: *Geänderte Konfiguration mit einem kompakten Erweiterungsgerät*

Daten der am Grundgerät angeschlossenen Module

Einteilung	Angeschlossene Geräte	Typ	Belegte E/A	Stromaufnahme	
				5 V DC [mA]	24 V DC [mA]
Schnittstellenadapter	1	FX3U-232-BD	—	20	0
Adaptermodule	6	FX3U-4HSX-ADP	—	30	30
		FX3U-4HSY-ADP	—	30	60
		FX3U-4HSY-ADP	—	30	60
		FX3U-485ADP	—	20	0
		FX3U-4AD-ADP	—	15	0
		FX3U-4AD-ADP	—	15	0
Modulare Erweiterungsgeräte	2	FX2N-16EX-ES/UL	16	—	100
		FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	150
Sondermodule	2	FX2N-1HC	8	90	0
		FX2N-10PG	8	120	0
Summen			**48**	**370 mA**	**400 mA**

Tab. 2-33: *Durch die geänderte Systemkonfiguration wird das Netzteil des Grundgeräts entlastet.*

Daten des kompakten Erweiterungsgeräts

Grundgerät	Anzahl der Ein- und Ausgänge	Kapazität des internen Netzteils	
		5 V DC	24 V DC (Servicespannungsquelle)
FX2N-32ER-ES/UL	32	690 mA	250 mA

Tab. 2-34: *Daten des verwendeten Erweiterungsgeräts*

Daten der am Erweiterungsgerät angeschlossenen Module

Einteilung	Angeschlossene Geräte	Typ	Belegte E/A	Stromaufnahme	
				5 V DC [mA]	24 V DC [mA]
Sondermodule	3	FX2N-2LC	8	70	0
		FX2N-16CCL-M	8	0	0
		FX2N-32CCL	8	130	0
Summen			**24**	**200 mA**	**0 mA**

Tab. 2-35: *Die rechts vom kompakten Erweiterungsgerät angeordneten Module werden von dessen Netzteil mit Spannung versorgt.*

Prüfung der Anzahl der Ein- und Ausgänge

- Anzahl der E/A im Grundgerät und in Erweiterungsgeräten

  Die E/A im Grundgerät, die durch die angeschlossenen Module belegten Ein- und Ausgänge, die E/A im kompakten Erweiterungsgerät und die E/A der dort angeschlossenen Module werden addiert:

  48 + 48 + 32 + 24 = 152

  Dieser Wert ist identisch mit der ursprünglichen Systemkonfiguration und liegt weit unter den 256 möglichen Ausgängen.

- Dezentrale Ein- und Ausgänge im CC-Link-Netzwerk

  Durch die Umstrukturierung des Systems hat sich das CC-Link-Netzwerk nicht geändert. Die am FX2N-16CCL-M angeschlossene dezentrale E/A-Station belegt 32 Ein-/Ausgänge. Da in einem CC-Link-Netzwerk maximal 7 dezentrale E/A-Stationen mit 224 Ein- und Ausgängen vorhanden sein können, ist diese Auslegung realisierbar.

- Summe der Ein- und Ausgänge

  152 + 32 = 184 E/A

  Auch die geänderte Systemkonfiguration ist möglich, da maximal 384 E/A angesteuert werden können.

Prüfung der aufgenommenen Ströme

- 5 V DC-Versorgung aus dem Grundgerät

  Das Grundgerät kann bei 5 V DC einen Strom von 500 mA liefern. Die angeschlossenen Module nehmen einen Strom von 370 mA auf.

  Die Stromaufnahme der vom Grundgerät versorgten zusätzlichen Module übersteigt nicht die Kapazität des Grundgeräts.

- 24 V DC-Versorgung aus dem Grundgerät

  Die Servicespannungsquelle des Grundgeräts, die auch die zusätzlichen Module mit 24 V DC versorgt, kann maximal 600 mA liefern. Durch die angeschlossenen Module werden nur 400 mA aufgenommen!

  Dadurch stehen an der Servicespannungsquelle des Grundgeräts noch 200 mA zur Verfügung!

- 5 V DC-Versorgung aus dem kompakten Erweiterungsgerät

  Von den 690 mA, die das Netzteil des Erweiterungsgerätes liefern kann, werden von den angeschlossenen Sondermodulen nur 200 mA beansprucht.

  Durch die angeschlossenen Geräte bleibt bei der 5 V DC-Versorgung noch eine Reserve von 490 mA.

- 24 V DC-Versorgung aus dem kompakten Erweiterungsgerät

  Die Sondermodule entnehmen der Servicespannungsquelle des Erweiterungsgeräts keinem Strom. Diese Spannung kann zum Beispiel zur Versorgung externer Sensoren verwendet werden.

Zusammenfassung

Die geänderte Systemkonfiguration lässt bei der Stromversorgung noch genügend Reserven. Da auch die Zahl der Ein- und Ausgänge unter der maximal möglichen Anzahl liegt, kann das System in dieser Konfiguration realisiert werden.

2.9 E/A-Adressen und Sondermodulnummern

2.9.1 Zuordnung von E/A-Adressen

Beim Einschalten der Versorgungsspannung erkennt eine FX3U-Steuerung angeschlossene Erweiterungsgeräte und Sondermodule und ordnet ihnen automatisch Ein- und Ausgangsadressen zu. Eine manuelle Einstellung in den SPS-Parametern ist nicht notwendig.

Addressierung 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. 2-36:
Gegenüberstellung von dezimaler und oktaler Zählweise

Die Ein- und Ausgänge einer FX-SPS sind daher zum Beispiel so addressiert:

– 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 Adressvergabe für Erweiterungsgeräte 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.

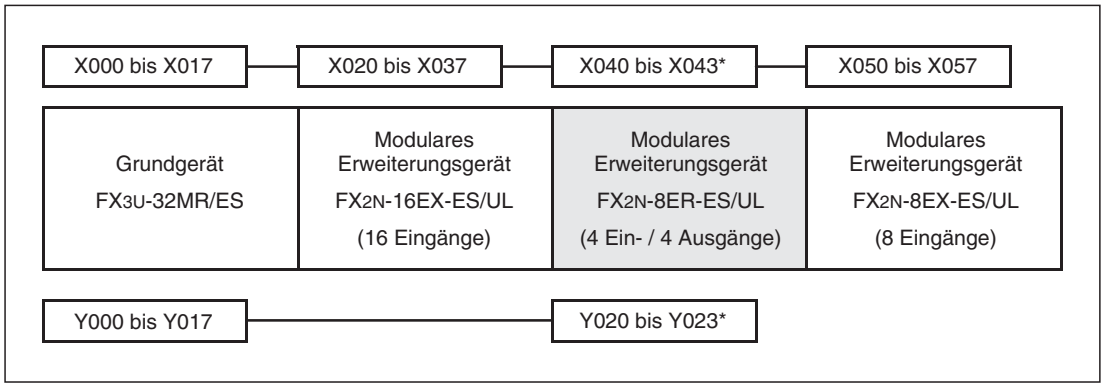


Abb. 2-29: *Beispiel zur Zuordnung von Adressen in Erweiterungsgeräten*

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

2.9.2 Sondermodulnummern

Sondermodule, die rechts neben einem Grundgerät installiert sind, 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:

– Kompakte Erweiterungsgeräte (z. B. FX2N-32ER-ES/UL oder FX2N-48ET-ESS/UL)

– Modulare Erweiterungsgeräte (z. B. FX2N-16EX-ES/UL oder FX2N-16EYR-ES/UL)

– Kommunikationsadapter FX3U-CNV-BD

– Schnittstellenadapter (z. B. FX3U-232-BD

– Adaptermodule (z. B. FX3U-232ADP)

– Netzteil FX3U-1PSU-5V

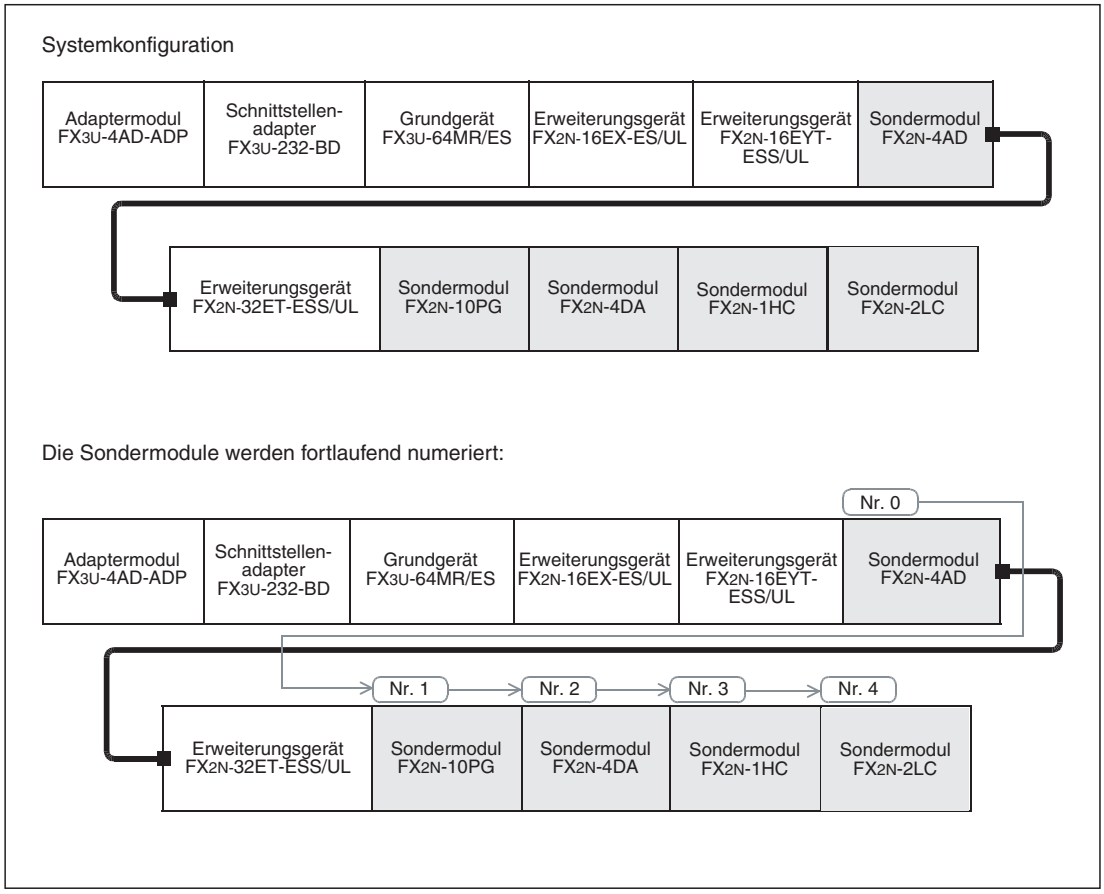


Abb. 2-30: *Beispiel für die Numerierung von Sondermodulen*

3 Technische Daten

3.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

<table>
<tr><th colspan="2">Merkmal</th><th colspan="5">Technische Daten</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Umgebungs-temperatur</td><td>im Betrieb</td><td colspan="5">0 bis 55 °C</td></tr>
<tr><td>bei Lagerung</td><td colspan="5">-25 bis 75 °C</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zulässige relative Luftfeuchtigkeit beim Betrieb</td><td colspan="5">5 bis 95 % (ohne Kondensation)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Vibrationsfestigkeit</td><td rowspan="3">Gemäß EN 68-2-6</td><td>Frequenz</td><td>Beschleunigung</td><td>Halbamplitude</td><td>Ablenkzyklus in X-, Y- und Z-Richtung</td></tr>
<tr><td>10 bis 57 Hz</td><td>—</td><td>0,035 mm bei Montage auf DIN-Schiene
0,075 mm bei Direktmontage</td><td rowspan="2">10-mal (80 Minuten in jede Richtung)</td></tr>
<tr><td>57 bis 100 Hz</td><td>4,9 m/s² (0,5 g) bei Montage auf DIN-Schiene
9,8 m/s² (1 g) bei Direkt-montage</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">Stoßfestigkeit</td><td colspan="5">Gemäß EN 68-2-27, Beschleunigung: 147 m/s² (15 g), Dauer: 11 ms, 3-mal in X-, Y- und Z-Richtung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Störfestigkeit</td><td colspan="5">1000 Vpp Störspannung, geprüft mit Rauschgenerator
(1 µs Rauschbreite, 1 ns Anstiegszeit bei Rauschfrequenz 30 bis 100 Hz)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Spannungsfestigkeit</td><td colspan="5">500 V AC / 1,5 kV AC für 1 Minute (siehe Tabelle 3-2)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Isolationswiderstand</td><td colspan="5">Mind. 5 MΩ bei 500 V DC (zwischen allen Anschlussklemmen und Erde)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Erdung</td><td colspan="5">Erdung nach Klasse D (Erdungswiderstand ≤ 100 Ω); eine gemeinsame Erdung mit anderen Geräten ist nicht zulässig (siehe Abschnitt 6.2.1)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Umgebungsbedingungen</td><td colspan="5">Keine aggressiven oder entzündlichen Gase, kein übermäßiger Staub</td></tr>
<tr><td colspan="2">Aufstellhöhe</td><td colspan="5">Gemäß IEC61131-2: maximal 2000 m über NN*</td></tr>
</table>

Tab. 3-1: *Allgemeine Betriebsbedingungen der MELSEC FX3U-Serie*

* Die Steuerungen der FX3U-Serie können nicht unter einem höheren Luftdruck betrieben werden, wie den, der auf Meeresniveau (NN) herrscht.

3.1.1 Spannungsfestigkeit der Module

Messmethode		Spannungsfestigkeit	Bemerkung
Zwischen den Anschlussklemmen der Spannungsversorgung (100–240 V AC) und dem Erdungsanschluss		1,5 kV AC für 1 min	—
Zwischen den Anschlussklemmen der Spannungsversorgung (24 V DC) und dem Erdungsanschluss		500 V AC für 1 min	
Zwischen der Servicespannungsquelle, die mit einem Eingang (24 V DC) verbunden ist, und dem Erdungsanschluss		500 V AC für 1 min	—
Zwischen den Anschlussklemmen der Eingänge (100 V AC) und dem Erdungsanschluss		1,5 kV AC für 1 min	—
Zwischen den Anschlussklemmen der Ausgänge und dem Erdungsanschluss	Relais	1,5 kV AC für 1 min	—
	Transistor	500 V AC für 1 min	Nur bei Erweiterungsmodulen mit eigenem Netzteil
	Triac	1,5 kV AC für 1 min	
Zwischen den Anschlüssen von Adaptermodulen und dem Erdungsanschluss		500 V AC für 1 min	—

Tab. 3-2: *Spannungsfestigkeit der Grundgeräte und der Erweiterungsmodule mit eigenem Netzteil*

HINWEIS

Angaben zur Spannungsfestigkeit von Sondermodulen finden Sie in den Handbüchern zu den einzelnen Modulen.

3.2 Spannungsversorgung der Grundgeräte

3.2.1 Grundgeräte mit Wechselspannungsversorgung

Technische Daten	FX3U-					
	16M□/E□	32M□/E□	48M□/E□	64M□/E□	80M□/E□	128M□/E□
Versorgungsspannung	100 – 240 V AC (+10 % / -15 %), 50/60 Hz					
Versorgungsspannungs-bereich	85 – 264 V AC					
Max. zulässige Spannungsausfallzeit	max. 10 ms (Voreinstellung) Die Spannungsausfallzeit kann im Sonderregister D8008 im Bereich von 10 ms bis 100 ms eingestellt werden. Überschreitet die Dauer des Spannungsausfalls die eingestellte Zeit, wird die SPS gestoppt.					
Sicherung	250 V / 3,15 A		250 V / 5 A			
Einschaltstrom	max. 30 A ≤5 ms bei 100 V AC max. 65 A ≤5 ms bei 200 V AC					
Leistungsaufnahme ①	30 W	35 W	40 W	45 W	50 W	65 W
Servicespannungsquelle ②	24 V DC / 400 mA		24 V DC / 600 mA			
Spannungsversorgung für angeschlossene Module ③	5 V DC / 500 mA					

Tab. 3-3: *Spannungsversorgung der Grundgeräte der MELSEC FX3U-Serie*

① Die von angeschlossenen Erweiterungsgeräten, Sondermodulen, Adaptern oder Adaptermodulen aufgenommene Leistung ist in diesen Werten nicht enthalten.

② Von der Servicespannungsquelle werden auch Erweiterungsgeräte versorgt, die am Grundgerät angeschlossen sind. Dadurch wird der extern zur Verfügung stehende Strom reduziert.

③ Diese Spannung kann nicht extern genutzt werden. Sie dient ausschließlich zur Versorgung von am Grundgerät angeschlossenen Erweiterungsgeräten, Sondermodulen, Adaptern oder Adaptermodulen.

3.2.2 Grundgeräte mit Gleichspannungsversorgung

Technische Daten	FX3U-				
	16M□/D□	32M□/D□	48M□/D□	64M□/D□	80M□/D□
Versorgungsspannung	24 V DC				
Versorgungsspannungs-bereich	16,8 – 28,8 V DC ①				
Max. zulässige Spannungsausfallzeit	max. 5 ms Überschreitet die Dauer des Spannungsausfalls diese Zeit, wird die SPS gestoppt.				
Sicherung	250 V / 3,15 A		250 V / 5 A		
Einschaltstrom	max. 35 A ≤0,5 ms bei 24 V DC				
Leistungsaufnahme ②	25 W	30 W	35 W	40 W	45 W
Servicespannungsquelle	—				
Spannungsversorgung für angeschlossene Module ③	5 V DC / 500 mA				

Tab. 3-4: *Spannungsversorgung der Grundgeräte der MELSEC FX3U-Serie*

① Bei einer Versorgungsspannung von 16,8 bis 19,2 V wird die Anzahl der anschließbaren Erweiterungsgeräte reduziert (siehe Abschnitt 2.7.3).

② Die von angeschlossenen Erweiterungsgeräten, Sondermodulen, Adaptern oder Adaptermodulen aufgenommene Leistung ist in diesen Werten nicht enthalten.

③ Diese Spannung kann nicht extern genutzt werden. Sie dient ausschließlich zur Versorgung von am Grundgerät angeschlossenen Erweiterungsgeräten, Sondermodulen, Adaptern oder Adaptermodulen.

3.3 Daten der Eingänge

Technische Daten		FX3U-					
		16M□	32M□	48M□	64M□	80M□	128M□
Anzahl der integrierten Eingänge		8	16	24	32	40	64
Isolation		Optokoppler					
Potential der Eingangssignale		minusschaltend (sink) oder plusschaltend (source)					
Eingangsnennspannung		24 V DC (+10 % / -10 %)					
Eingangs-widerstand	X000 bis X005	3,9 kΩ					
	X006, X007	3,3 kΩ					
	ab X010	—	4,3 kΩ				
Eingangs-nennstrom	X000 bis X005	6 mA (bei 24 V DC)					
	X006, X007	7 mA (bei 24 V DC)					
	ab X010	—	5 mA (bei 24 V DC)				
Strom für Schaltzu-stand „EIN“	X000 bis X005	≥ 3,5 mA					
	X006, X007	≥ 4,5 mA					
	ab X010	—	≥ 3,5 mA				
Strom für Schaltzustand „AUS“		≤ 1,5 mA					
Ansprechzeit		ca. 10 ms					
Anschließbare Sensoren		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		Klemmen-block mit M3-Schrauben (nicht abnehmbar)	Abnehmbarer Klemmenblock mit M3-Schrauben				

Tab. 3-5: *Daten der Eingänge der Grundgeräte der MELSEC FX3U-Serie*

HINWEIS

Die Grundgeräte mit 64 Eingängen (FX3U-128M□) sind nicht mit Gleichspannungsversorgung erhältlich.

3.4 Daten der Ausgänge

3.4.1 Relaisausgänge

Technische Daten		FX3U-					
		-16MR/□S	-32MR/□S	-48MR/□S	-64MR/□S	-80MR/□S	-128MR/□S
Anzahl der integrierten Ausgänge		8	16	24	32	40	64
Isolation		durch Relais					
Ausgangstyp		Relais					
Schaltspannung		max. 30 V DC max. 240 V AC					
Schaltstrom	Ohmsche Last	2 A pro Ausgang	2 A pro Ausgang, 8 A pro Gruppe				
	Induktive Last	80 VA					
Min. Schaltlast		5 V DC, 2 mA					
Ansprechzeit	AUS → EIN	ca. 10 ms					
	EIN → AUS	ca. 10 ms					
Lebensdauer der Relaiskontakte*		3 Mio. Schaltungen bei 20 VA (0,2 A/100 V AC oder 0,1 A/ 200 V AC) 1 Mio. Schaltungen bei 35 VA (0,35 A/100 V AC oder 0,17 A/ 200 V AC) 200.000 Schaltungen bei 80 VA (0,8 A/100 V AC oder 0,4 A/ 200 V AC)					
Zustandsanzeige		Eine LED pro Ausgang					
Anschluss		Klemmenblock mit M3-Schrauben (nicht abnehmbar)	Abnehmbarer Klemmenblock mit M3-Schrauben				
Anzahl der Ausgangsgruppen und Ausgänge pro Gruppe		8 Gruppen mit je einem Ausgang	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen 1 Gruppe mit je 8 Ausgängen	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen 2 Gruppen mit je 8 Ausgängen	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen 3 Gruppen mit je 8 Ausgängen	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen 6 Gruppen mit je 8 Ausgängen

Tab. 3-6: *Daten der Grundgeräte der MELSEC FX3U-Serie mit Relaisausgängen*

* Diese Angaben basieren auf Tests, bei denen die Ausgänge mit einer Frequenz von 0,5 Hz (1 s EIN, 1 s AUS) geschaltet wurden. Bei einer Schaltleistung von 20 VA und induktiven Lasten, wie zum Beispiel Schützen oder Magnetventilen, liegt die durchschnittliche Lebensdauer der Relaiskontakte bei 500.000 Schaltungen. Beachten Sie aber, dass beim Ausschalten von Induktivitäten oder von hohen Strömen ein Funken entsteht und dadurch die Lebensdauer der Relaiskontakte verringert wird. Bitte beachten Sie die Hinweise zum Schutz der Ausgänge in Abschnitt 6.4.3.

3.4.2 Transistorausgänge (minusschaltend)

Technische Daten		FX3U-					
		-16MT/□S	-32MT/□S	-48MT/□S	-64MT/□S	-80MT/□S	-128MT/ES
Anzahl der integrierten Ausgänge		8	16	24	32	40	64
Isolation		durch Optokoppler					
Ausgangstyp		Transistor (minusschaltend)					
Schaltspannung		5 V DC bis 30 V DC					
Schaltstrom	Ohmsche Last	0,5 A pro Ausgang	0,5 A pro Ausgang, 0,8 A pro Gruppe mit 4 Ausgängen 1,6 A pro Gruppe mit 8 Ausgängen				
	Induktive Last	12 W bei 24 V DC					
Ausschaltleckstrom		≤ 0,1 mA bei 30 V DC					
Min. Schaltlast		—					
Ansprechzeit	AUS → EIN	Y000 bis Y002: ≤ 5 µs bei mindestens 10 mA (5 bis 24 V DC) ab Y003: ≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)					
	EIN → AUS	Y000 bis Y002: ≤ 5 µs bei mindestens 10 mA (5 bis 24 V DC) ab Y003: ≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)					
Zustandsanzeige		Eine LED pro Ausgang					
Anschluss		Klemmenblock mit M3-Schrauben (nicht abnehmbar)	Abnehmbarer Klemmenblock mit M3-Schrauben				
Anzahl der Ausgangsgruppen und Ausgänge pro Gruppe		8 Gruppen mit je einem Ausgang	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen 1 Gruppe mit je 8 Ausgängen	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen 2 Gruppen mit je 8 Ausgängen	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen 3 Gruppen mit je 8 Ausgängen	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen 6 Gruppen mit je 8 Ausgängen

Tab. 3-7: *Daten der Grundgeräte der MELSEC FX3U-Serie mit minusschaltenden Transistorausgängen*

3.4.3 Transistorausgänge (plusschaltend)

Technische Daten		FX3U-					
		-16MT/□SS	-32MT/□SS	-48MT/□SS	-64MT/□SS	-80MT/□SS	-128MT/ESS
Anzahl der integrierten Ausgänge		8	16	24	32	40	64
Isolation		durch Optokoppler					
Ausgangstyp		Transistor (plussschaltend)					
Schaltspannung		5 V DC bis 30 V DC					
Schaltstrom	Ohmsche Last	0,5 A pro Ausgang	0,5 A pro Ausgang, 0,8 A pro Gruppe mit 4 Ausgängen 1,6 A pro Gruppe mit 8 Ausgängen				
	Induktive Last	12 W bei 24 V DC					
Ausschaltleckstrom		≤ 0,1 mA bei 30 V DC					
Min. Schaltlast		—					
Ansprechzeit	AUS → EIN	Y000 bis Y002: ≤ 5 µs bei mindestens 10 mA (5 bis 24 V DC) ab Y003: ≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)					
	EIN → AUS	Y000 bis Y002: ≤ 5 µs bei mindestens 10 mA (5 bis 24 V DC) ab Y003: ≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)					
Zustandsanzeige		Eine LED pro Ausgang					
Anschluss		Klemmenblock mit M3-Schrauben (nicht abnehmbar)	Abnehmbarer Klemmenblock mit M3-Schrauben				
Anzahl der Ausgangsgruppen und Ausgänge pro Gruppe		8 Gruppen mit je einem Ausgang	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen 1 Gruppe mit je 8 Ausgängen	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen 2 Gruppen mit je 8 Ausgängen	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen 3 Gruppen mit je 8 Ausgängen	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen 6 Gruppen mit je 8 Ausgängen

Abb. 3-8: *Daten der Grundgeräte der MELSEC FX3U-Serie mit plusschaltenden Transistorausgängen*

3.5 Leistungsdaten

Die Leistungsdaten sind bei allen Grundgeräten der MELSEC FX3U-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 oder direkte Verarbeitung
Programmiersprache		Kontaktplan, Anweisungsliste, AS
Verarbeitungs-geschwindigkeit	Grundanwei-sungen	0,065 µs pro Anweisung
	Applikations-anweisungen	Von 0,642 µs bis zu mehreren Hundert µs pro Anweisung
Anzahl der Anweisungen		Grundbefehlssatz: 20 Schrittsteueranweisungen: 2 Applikationsanweisungen: 209 (486 Varianten)
Programm-speicher	Integrierter Speicher	Batteriegepuffertes RAM für 64000 Programmschritte Die Lebensdauer der Lithium-Batterie beträgt ca. 5 Jahre. Eine Lebensdauer von einem Jahr wird garantiert. Durch Parameter können Speichergrößen von 2000, 4000, 8000, 16000 und 320000 Programmschritten eingestellt werden. Im Programmspeicher können auch bis zu 6350 Operandenkommentare gespeichert werden. Jeweils 50 Operandenkommentare reduzieren den Speicherplatz um 500 Programmschritte. Für bis zu 7000 File-Register kann im Programmspeicher Speicherplatz reserviert werden. Jeder Block mit 500 File-Registern reduziert den Speicherplatz um 500 Programmschritte. Der Zugriff auf den Programmspeicher kann durch ein Passwort verhindert werden.
	Speicherkarte	Zusätzlich kann eine Flash-ROM-Karte installiert werden. Die Speicherkapazität hängt von der installierten Speicherkarte ab: ● FX3U-FLROM-64L: 64000 Programmschritte (Diese Speicherkarte ist mit einem Taster zur Datenübertragung ausgestattet.) ● FX3U-FLROM-64: 64000 Programmschritte ● FX3U-FLROM-16: 16000 Programmschritte
Programmänderung in der Betriebsart RUN		Möglich
Integrierte Uhr		Jahr (2- oder 4-stellige Anzeige), Monat, Tag, Stunde, Minute, Sekunde, Wochentag Genauigkeit: ±45 Sekunden pro Monat bei 25 °C

Tab. 3-9: *Allgemeine Systemdaten der Grundgeräte der MELSEC FX3U-Serie*

3.5.2 Operanden

Merkmal		Technische Daten			
Ein-/Ausgänge		Es können maximal 248 Ein- und 248 Ausgänge im Grundgerät und in Erweiterungsmodulen adressiert werden (X000 bis X367 und Y000 bis Y367). Die Summe der Eingänge und der Ausgänge im Grund- und Erweiterungsgeräten darf jedoch 256 nicht überschreiten. Zusätzlich können 224 E/As in einem CC-Link-Netzwerk oder 248 E/As in einem ASI-Netzwerk angesprochen werden. Die Summe der Eingänge und der Ausgänge im Grund- und Erweiterungsgeräten und der Ein- und Ausgänge in einem Netzwerk darf 384 nicht überschreiten.			
Merker	Merker	M0 – M7679		7680 Adressen	
	Latch-Merker	M500 – M7679		7180 Adressen (anteilig)	
	Sondermerker	M8000 – M8511		512 Adressen	
Schrittstatus	Initialisierung	S0 – S9		10 Adressen (anteilig)	
	Allgemein	S10 – S499		490 Adressen	
	Latch-Merker (variabel)	S500 – S899		400 Adressen (anteilig)	
	Fehlermerker	S900 – S999		100 Adressen	
	Latch-Merker (fest)	S1000 – S4095		3096 Adressen	
Timer	100 ms	0 – 3276,7 s	T0 – T199	200 Adressen	
	10 ms	0 – 327,67 s	T200 – T245	46 Adressen	
	1 ms (remanent)	0 – 32,767 s	T246 – T249	4 Adressen	
	100 ms (remanent)	0 – 3276,7 s	T250 – T255	6 Adressen	
	1 ms	0 – 32,767 s	T256 – T511	256 Adressen	
Counter	Aufwärtszählend 16 Bit	Zählbereich: +1 bis +32 767	Allgemein	C0 – C199	200 Adressen
			Istwert im EEPROM gespeichert	C100 – C199	100 Adressen (anteilig)
	Auf- und Awärtszählend 32 Bit	Zählbereich: -2147483648 bis +2147483647	Allgemein	C200 – C234	35 Adressen
			Istwert im EEPROM gespeichert	C219 – C234	15 Adressen (anteilig)
High-Speed-Counter	1-Phasen-Counter	Zählbereich: -2147483648 bis +2147483647	Istwert im EEPROM gespeichert.	C235 – C240	6 Adressen
	1-Phasen-Counter mit Start- und Reset-Eingang			C241 – C245	5 Adressen
	2-Phasen-Counter			C246 – C250	5 Adressen
	A/B-Phasen-Counter			C251 – C255	5 Adressen
Register (Jeweils 2 Register können zu einem 32-Bit-Register zusammengefasst werden.)	Datenregister	16 Bit	Allgemein	D0 – D7999	8000 Adressen
			Latch *	D200 – D7999	7800 Adressen (anteilig)
	File-Register	16 Bit	Festlegung durch Parameter in Blöcken zu je 500 Adressen	D1000 – D7999	7000 Adressen (anteilig)
	Sonderregister	16 Bit		D8000 – D8511	512 Adressen
	Indexregister	16 Bit		V0 – V7, Z0 – Z7	16 Adressen

Tab. 3-10: *Operanden MELSEC FX3U (1)*

* Dieser Bereich ist in den SPS-Parametern veränderbar.

Merkmal		Technische Daten			
Erweiterte Register		16 Bit	Inhalte bleiben bei Spannungs-ausfall erhalten	R0 bis R32767	32768 Adressen
Erweiterte File-Register		16 Bit	Nur bei instal-lierter Speicher-kassette nutzbar	ER0 bis ER32767	32768 Adressen
Pointer	Pointer für Sprung-anweisungen			P0 – P4095	4096 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
		Interrupt-Counter		I010 – I060	6 Adressen
Nesting	Programmverzweigung, Hauptkontakt			N0 – N7	8 Adressen
Konstanten	Dezimal	16 Bit		-32 768 bis +32 767	
		32 Bit		-2 147 483 648 bis +2 147 438 647	
	Hexdezimal	16 Bit		0 bis $FFFF_H$	
		32 Bit		0 bis $FFFFFFFF_H$	
	Gleitkommazahl	32 Bit		$-1,0 \times 2^{128}$ bis $-1,0 \times 2^{-126}$ 0 $1,0 \times 2^{-126}$ bis $-1,0 \times 2^{+128}$	
	Zeichenfolgen	Zeichenfolgen werden im Programm durch Anführungsstriche gekenn-zeichnet (z. B. "MITSUBISHI") Bis zu 32 Zeichen, von denen jedes ein Byte belegt, können angegeben werden.			

Tab. 3-11: *Operanden MELSEC FX3U (2)*

3.6 Abmessungen und Gewichte der Grundgeräte

HINWEIS

Die Maße für eine Direktmontage der Module, wie zum Beispiel die Abstände der Befestigungsbohrungen, finden Sie im Anhang.

3.6.1 FX3U-16M□ und FX3U-32M□

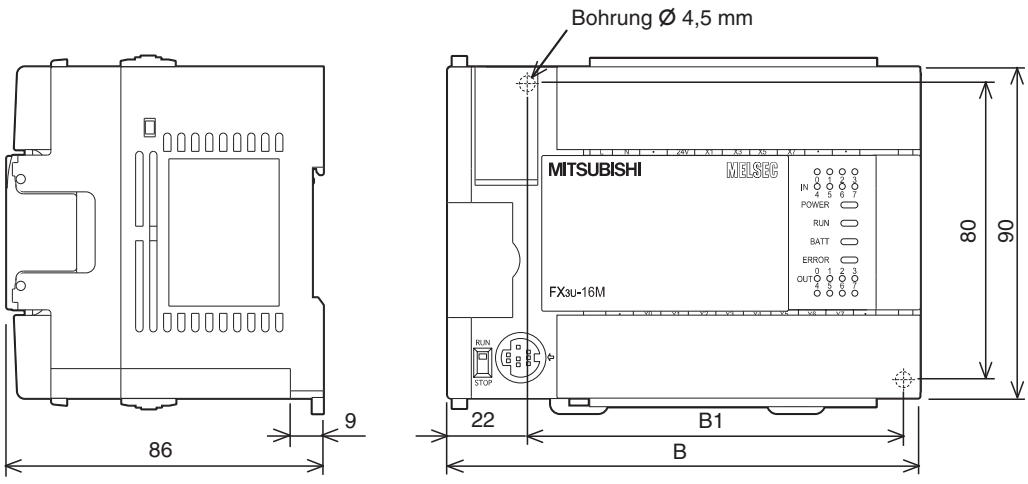


Abb. 3-1: *Abmessungen der Grundgeräte FX3U-16M□ und FX3U-32M□*

Grundgerät		Breite (B)	Abstand der Befestigungsbohrungen (B1)	Gewicht
FX3U-16M□	FX3U-16MR/ES	130 mm	103 mm	0,6 kg
	FX3U-16MT/ES			
	FX3U-16MT/ESS			
	FX3U-16MR/DS			
	FX3U-16MT/DS			
	FX3U-16MT/DSS			
FX3U-32M□	FX3U-32MR/ES	150 mm	123 mm	0,65 kg
	FX3U-32MT/ES			
	FX3U-32MT/ESS			
	FX3U-32MR/DS			
	FX3U-32MT/DS			
	FX3U-32MT/DSS			

Abb. 3-12: *Breite, Abstände der Befestigungsbohrungen und Gewichte der Grundgeräte FX3U-16M□ und FX3U-32M□*

3.6.2 FX3U-48M□, FX3U-64M□, FX3U-80M□ und FX3U-128M□

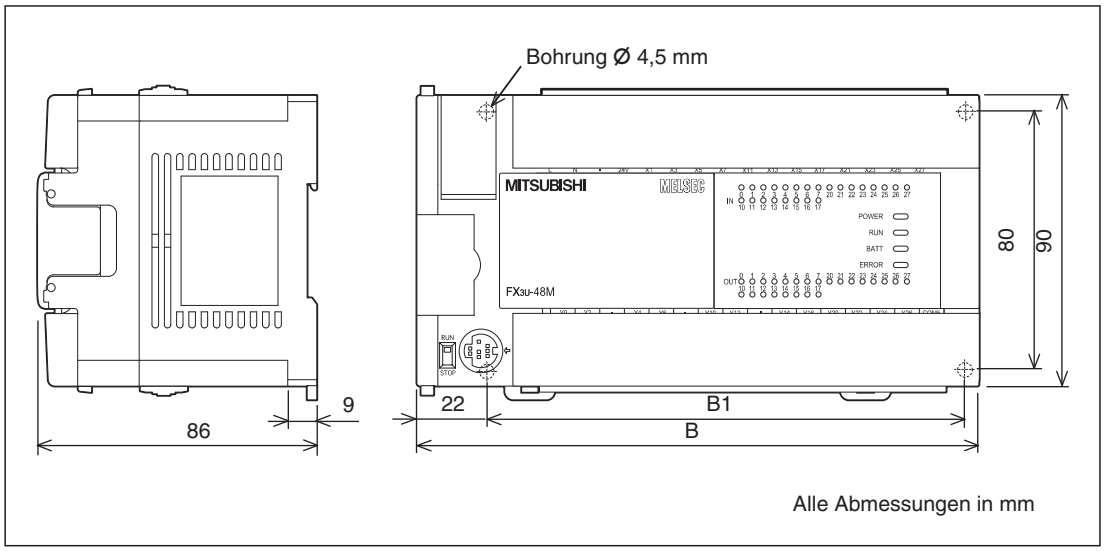


Abb. 3-2: *Abmessungen der Grundgeräte FX3U-48M□, FX3U-64M□, FX3U-80M□ und FX3U-128M□*

Grundgerät		Breite (B)	Abstand der Befestigungsbohrungen (B1)	Gewicht
FX3U-48M□	FX3U-48MR/ES	182 mm	155 mm	0,85 kg
	FX3U-48MT/ES			
	FX3U-48MT/ESS			
	FX3U-48MR/DS			
	FX3U-48MT/DS			
	FX3U-48MT/DSS			
FX3U-64M□	FX3U-64MR/ES	220 mm	193 mm	1,00 kg
	FX3U-64MT/ES			
	FX3U-64MT/ESS			
	FX3U-64MR/DS			
	FX3U-64MT/DS			
	FX3U-64MT/DSS			
FX3U-80M□	FX3U-80MR/ES	285 mm	258 mm	1,20 kg
	FX3U-80MT/ES			
	FX3U-80MT/ESS			
	FX3U-80MR/DS			
	FX3U-80MT/DS			
	FX3U-80MT/DSS			
FX3U-128M□	FX3U-128MR/ES	350 mm	323 mm	1,80 kg
	FX3U-128MT/ES			
	FX3U-128MT/ESS			

Tab. 3-13: *Breite, Abstände der Befestigungsbohrungen und Gewichte der Grundgeräte FX3U-48M□, FX3U-64M□, FX3U-80M□ und FX3U-128M□*

4 Beschreibung der Grundgeräte

4.1 Übersicht

Darstellung mit geschlossenen Klemmenabdeckungen

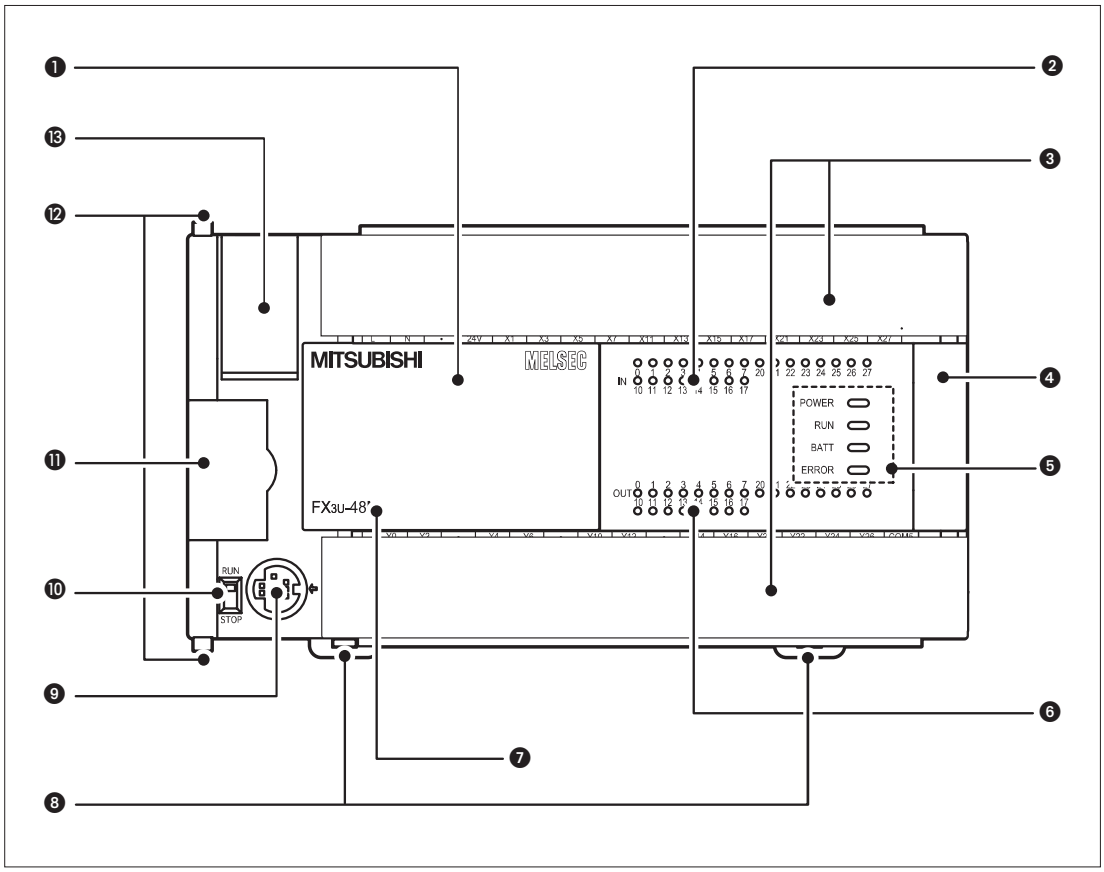


Abb. 4-1: *Grundgerät der MELSEC FX3U-Serie mit geschlossenen Klemmenabdeckungen*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Abdeckung	Unter dieser Abdeckung befinden sich Anschlüsse für Adapter, Speicherkassetten oder das Anzeigemodul FX3U-7DM
❷	Zustandsanzeige der Eingänge	Jedem Eingang ist eine Leuchtdiode zugeordnet. Diese LED leuchtet bei eingeschaltetem Eingang.
❸	Abdeckung der Anschlussklemmen	Unter den nach oben aufklappbaren Abdeckungen sind die Anschlussklemmen für die Stromversorgung und der Ein- und Ausgänge angeordnet.
❹	Abdeckung des Erweiterungsanschlusses	Über diesen Erweiterungsanschluss können Module an der rechten Seite des Grundmoduls angeschlossen werden.
❺	LED-Anzeige	Diese vier Leuchtdioden zeigen den Zustand der SPS an (siehe Abschnitt 4.2).
❻	Zustandsanzeige der Ausgänge	Jedem Ausgang ist eine Leuchtdiode zugeordnet. Diese LED leuchtet, wenn der Ausgang eingeschaltet ist.
❼	Typ des Grundgeräts	Angabe der Bezeichnung des Grundgeräts in abgekürzter Form

Tab. 4-1: *Erläuterung zu Abb. 4-1 (Teil 1)*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❽	Montagelaschen für DIN-Schiene	Ziehen Sie diese Laschen nach unten, um das Gerät auf eine DIN-Schiene zu montieren oder von der DIN-Schiene zu entfernen.
❾	Programmiergeräteschnittstelle	Schnittstelle zum Anschluss eines peripheren Geräts
❿	RUN/STOP-Schalter	Schalter zum Einstellen der Betriebsart der SPS
⓫	Abdeckung des Adaptersteck-platzes	Über diesen Erweiterungsanschluss können Module an der linken Seite des Grundmoduls angeschlossen werden.
⓬	Verriegelung für Adaptermodul	Diese Verriegelungen dienen zur Befestigung eines Adaptermoduls
⓭	Abdeckung für Batteriefach	Unter dieser Abdeckung befindet sich die Pufferbatterie.

Tab. 4-2: *Erläuterung zu Abb. 4-1 (Fortsetzung)*

Darstellung mit geöffneten Klemmenabdeckungen

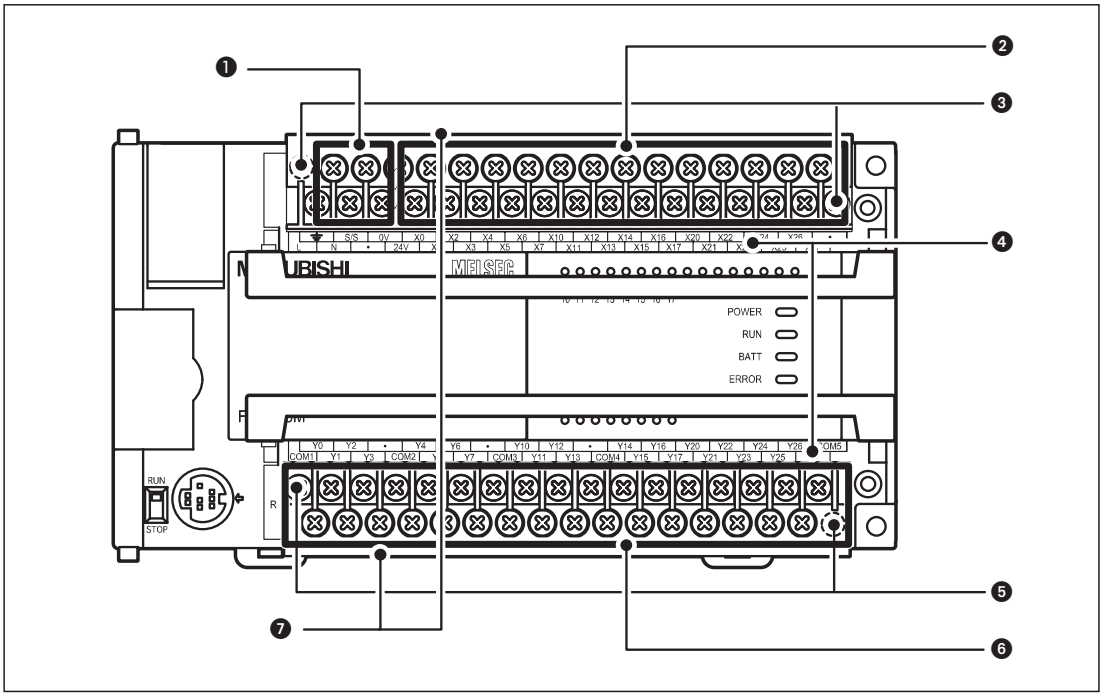


Abb. 4-2: *Grundgerät der MELSEC FX3U-Serie mit geöffneten Klemmenabdeckungen*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Anschlüsse für Versorgungsspan-nung	● Klemmen „L“ und „N“: 85 bis 264 V Wechselspannung (bei Grundgeräten FX3U-☐M☐/ES und FX3U-☐M☐/ESS) ● Klemmen „+“ und „-“: 16,8 bis 28,8 V Gleichspannung (bei Grund-geräten FX3U-☐M☐/DS und FX3U-☐M☐/DSS) ● Erdungsklemme ● Klemme „S/S“: Durch die Beschaltung diese Klemme wird festge-legt, ob die Eingänge durch minus- oder plusschaltende Sensoren angesteuert werden (siehe Abschnitt 6.3). ● Klemmen „0V“ und „24V“: Ausgang der Servicespannungsquelle (24 V DC), nur bei Grundgeräten mit Wechselspannungsversor-gung (FX3U-☐M☐/ES und FX3U-☐M☐/ESS) Die Grundgeräte FX3U-64M☐, FX3U-80M☐ und FX3U-128M☐ sind mit je zwei „0V“- und „24V“-Klemmen ausgestattet, an denen die Servicespannung abgegriffen werden kann.

Tab. 4-3: *Erläuterung zu Abb. 4-2 (Teil 1)*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❷	Anschlüsse der Eingänge	An den Eingängen werden Schalter, Taster oder Sensoren angeschlossen. Die Eingänge sind durch das Symbol „X“ gekennzeichnet und werden oktal adressiert (X0 bis X7, X10 bis X17, X20 bis X27 usw.)
❸	Befestigungsschrauben für den oberen Klemmenblock	Nach Lösen dieser Schrauben kann der Klemmenblock komplett abgenommen werden (nicht bei FX3U-16M□). Dadurch muss bei einem Tausch des Grundgeräts nicht die Verdrahtung gelöst werden.
❹	Bezeichnung der Anschlüsse	Die Klemmenbelegung ist auf dem Grundgerät angegeben.
❺	Befestigungsschrauben für den unteren Klemmenblock	Nach Lösen dieser Schrauben kann der Klemmenblock komplett abgenommen werden (nicht bei FX3U-16M□). Dadurch muss bei einem Tausch des Grundgeräts nicht die Verdrahtung gelöst werden.
❻	Anschlüsse der Ausgänge	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 oktal adressiert (Y0 bis Y7, Y10 bis Y17, Y20 bis Y27 usw.). Die Anschlüsse „COM“ bzw. „+V□“ sind gemeinsame Anschlüsse einer Gruppe von Ausgängen (nicht bei FX3U-16M□).
❼	Berührungsschutz	Die jeweils untere Klemmleiste ist durch eine Abdeckung vor Berührungen geschützt.

Tab. 4-4: *Erläuterung zu Abb. 4-2 (Teil 2)*

Seitenansichten

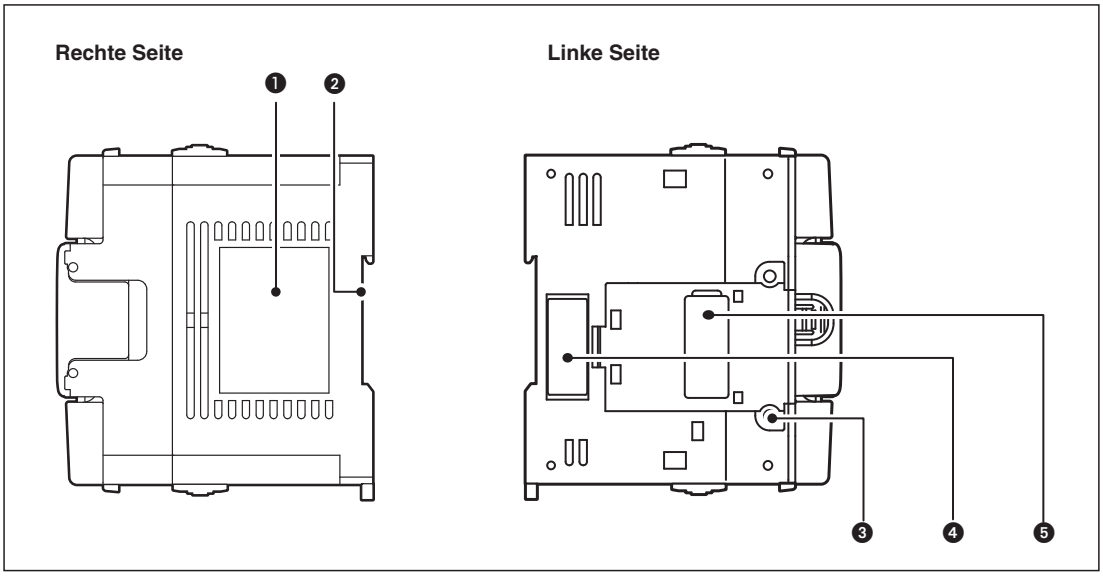


Abb. 4-3: *Seitenansichten der Grundgeräte der MELSEC FX3U-Serie*

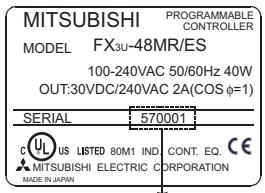
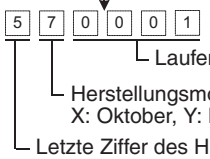
Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Typenschild	Das Typenschild gibt den Typ des Grundgeräts, die erforderliche Versorgungsspannung und die Seriennummer an.  Typ des Grundgeräts Versorgungsspannung und Schaltleistung der Ausgänge  Seriennummer Laufende Nummer Herstellungsmonat, 1 – 9: Januar bis September, X: Oktober, Y: November, Z: Dezember (hier: Juli) Letzte Ziffer des Herstellungsjahres (z. B. 2005)
❷	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.
❸	Bohrungen zur Befestigung eines Kommunikations- oder Schnittstellenadapters.	Ein Kommunikations- oder Schnittstellenadapter wird nach der Montage mit zwei Schrauben befestigt, die zum Lieferumfang des Adapters gehören. Bei der Auslieferung eines Grundgeräts ist der Adaptersteckplatz mit einer Blindabdeckung geschützt, die vor der Montage eines Adapters entfernt werden muss.
❹	Abdeckung des Anschlusses für High-Speed-E/A-Module	Die Module FX3U-2HSX-ADP oder FX3U-2HSY-ADP müssen direkt am Grundgerät angeschlossen werden. Ein Anschluss an der linken Seite eines Analog- oder Kommunikationsadaptermoduls ist nicht möglich.
❺	Abdeckung des Erweiterungsanschlusses	Zum Anschluss von Adaptermodulen an der linken Seite eines Grundgeräts wird ein Kommunikationsadapter FX3U-CNV-BD benötigt. An die Schnittstellenadapter FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD und FX3U-USB-BD können ebenfalls Adaptermodule angeschlossen werden. Bei der Montage eines Adapters wird die Abdeckung des Erweiterungsanschlusses durch den Adapter ersetzt.

Abb. 4-4: *Erläuterung zu Abb. 4-3*

4.2 LED-Anzeige

Auf der Vorderseite eines Grundgeräts der FX3U-Serie befinden sich vier Leuchtdioden, die den Betriebszustand der SPS anzeigen.

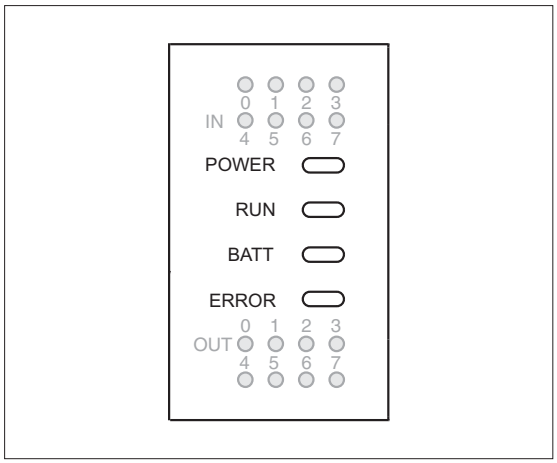


Abb. 4-5:
Status-LEDs der Grundgeräte

LED	Farbe	Beschreibung
POWER	grün	Diese LED leuchtet, wenn das Grundgerät mit Spannung versorgt wird.
RUN	grün	Diese LED leuchtet, wenn die SPS das Programm zyklisch abarbeitet (Betriebsart RUN).
BATT	rot	Wenn die Spannung der internen Batterie zu niedrig ist, leuchtet diese LED. Durch Setzen des Sondermerkers M8030 kann die BATT-LED deaktiviert werden (siehe Abschnitt 11.4.2)
ERROR	rot	● Bei einem Fehler im SPS-Programm blinkt diese Leuchtdiode. ● Bei einem CPU-Fehler leuchtet diese LED dauernd.

Tab. 4-5: *Bedeutung der Status-LEDS*

HINWEIS

In Abschnitt 9.2 ist beschrieben, wie mit Hilfe der Leuchtdioden Fehlerursachen erkannt werden können.

4.3 Klemmenbelegung

4.3.1 Übersicht

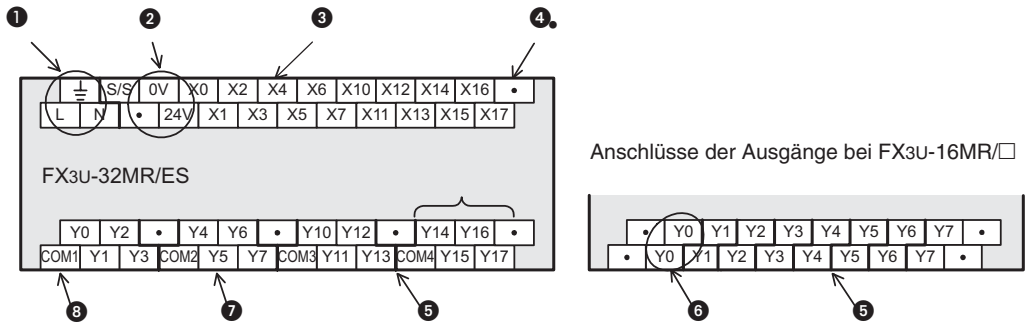


Abb. 4-6: *Die Klemmen der FX3U-Grundgeräte sind nach dem hier abgebildeten Schema gekennzeichnet.*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Anschlüsse für Versorgungs-spannung	Bei den Grundgeräten, die mit Wechselspannung versorgt werden, sind die Klemmen mit „L“ und „N“ gekennzeichnet. Grundgeräte mit Gleichspannungsversorgung haben Anschlüsse, die mit „+“ und „-“ gekennzeichnet sind. Bitte beachten Sie die Hinweise zum Anschluss der Versorgungs-spannung im Abschnitt 6.2.
❷	Ausgang der Servicespannungs-quelle	Die Grundgeräte mit Wechselspannungsversorgung stellen an diesen Anschlüssen eine Gleichspannung von 24 V zur Verfügung. Bei den Grundgeräten mit Gleichspannungsversorgung sind diese Klemmen mit „(0V“) und („24V)“ gekennzeichnet, weil diese Geräte nicht mit einer Servicespannungsquelle ausgestattet sind. Schließen Sie an diese Klemmen nichts an. Der Anschluss der Servicespannungsquelle ist in Abschnitt 6.3 beschrieben.
❸	Anschlüsse der Eingänge	Bei den Grundgeräten mit Gleich- und mit Wechselspannungsversorgung ist die Belegung der Eingangsklemmen identisch. Sie unterscheiden sich jedoch in der externen Verdrahtung. Nähere Hinweise zum Anschluss finden Sie in Abschnitt 6.3.
❹	Freier Anschluss	Anschlüsse, die nicht belegt sind, werden durch einen Punkt (•) gekennzeichnet. Schließen Sie an diese Klemmen keine externe Verdrahtung an.
❺	Trennung von Ausgangsgruppen	Die einzelnen Gruppen der Ausgänge sind durch eine breite Linie voneinander getrennt.
❻	Gleiche Ausgangsbezeichnung	Bei den Grundgeräten FX3U-16MR/☐ kennzeichnen identische Ausgangsbezeichnungen die Anschlüsse eines Relaiskontakts. Diese Geräte sind mit 8 Ausgängen ausgestattet, die unabhängig voneinander sind und so zum Beispiel verschiedene Spannungen schalten können.
❼	Anschlüsse der Ausgänge	Die Ausgänge eines Grundgeräts sind in Gruppen von einem, 4 oder 8 Ausgängen zusammengefasst. Die einzelnen Gruppen der Ausgänge sind durch eine breite Linie voneinander getrennt. Der Anschluss der Ausgänge ist in Abschnitt 6.4 beschrieben.
❽	Anschluss für Schaltspannung	Hier wird die zu schaltende Spannung einer Ausgangsgruppe angeschlossen. Diese Klemmen sind bei Relaisausgängen und minusschaltenden Transistorausgängen mit „COM☐“ und bei plusschaltenden Transistorausgängen mit „+V☐“ gekennzeichnet. „☐“ steht dabei für die Nummer der Ausgangsgruppe, z. B. „COM1“.

Tab. 4-6: *Erläuterung zu Abb. 4-6*

4.3.2 FX3U-16M□

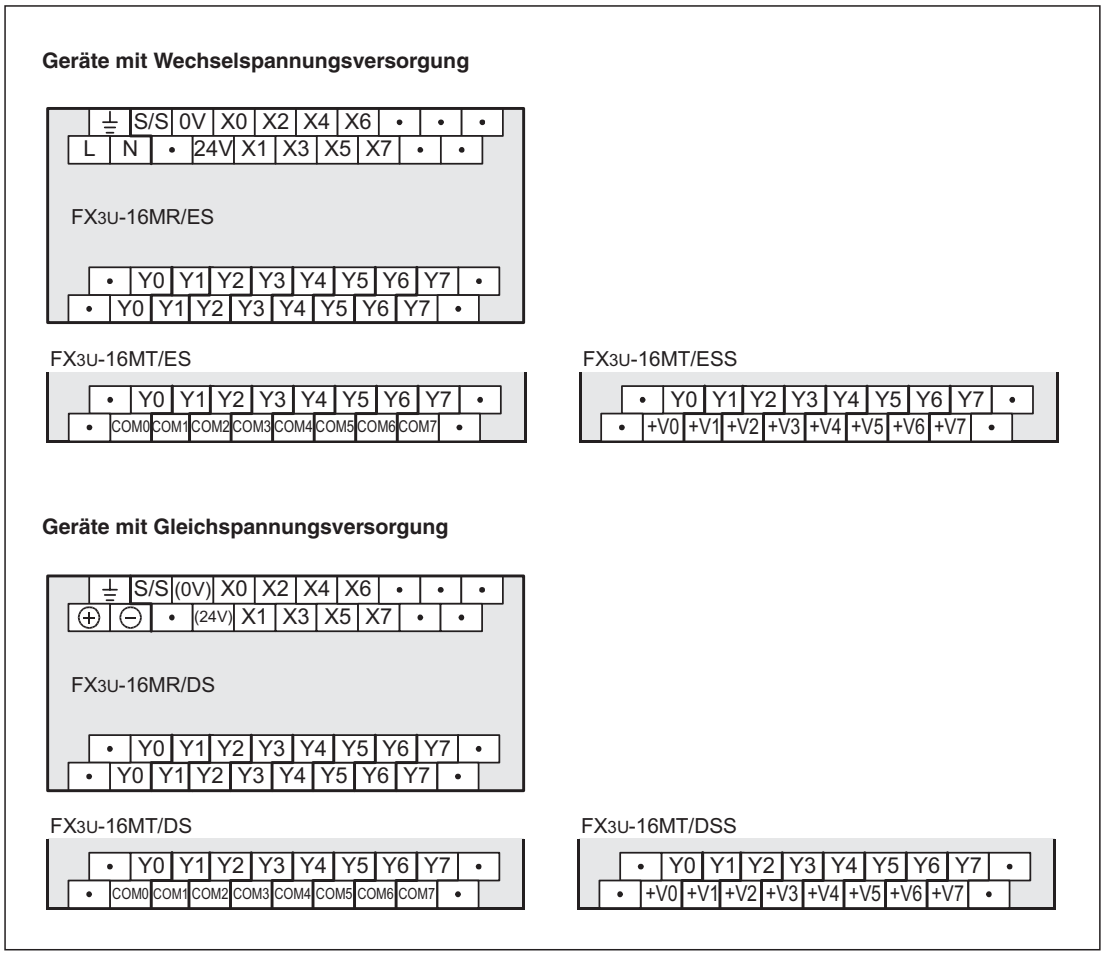


Abb. 4-7: *Klemmenbelegung der Grundgeräte FX3U-16M□*

4.3.3 FX3U-32M□

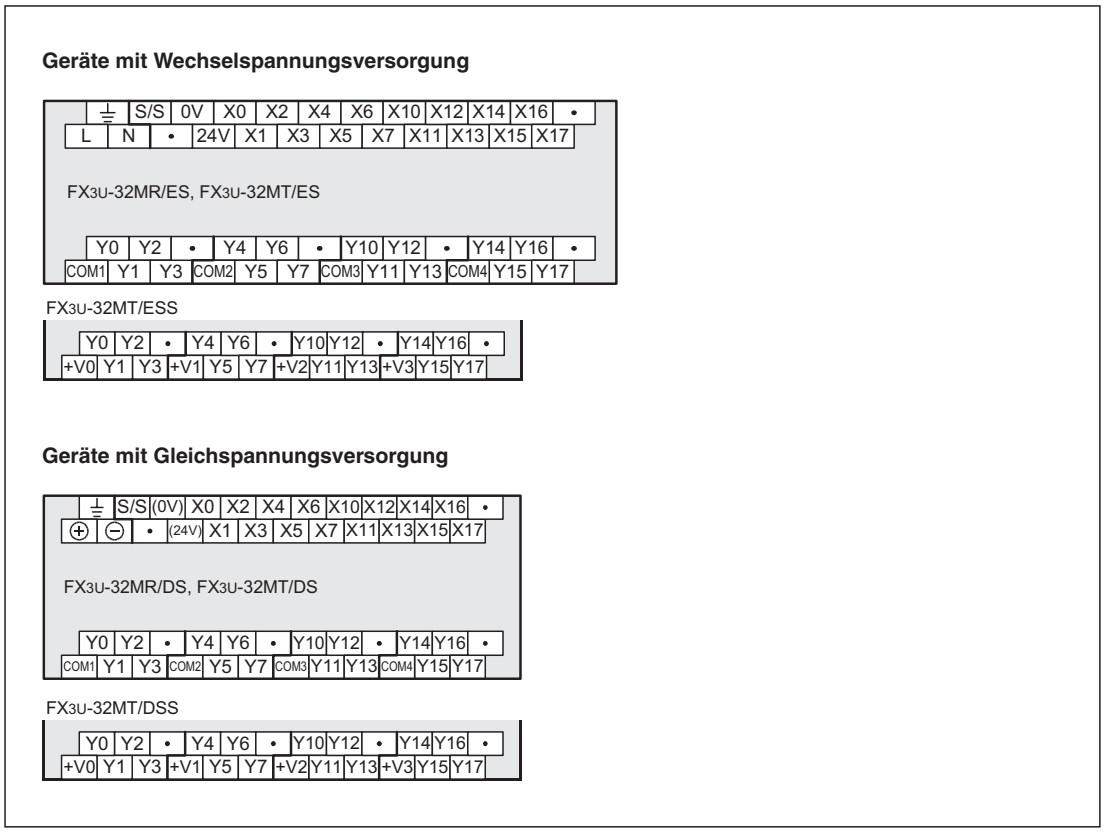


Abb. 4-8: *Klemmenbelegung der Grundgeräte FX3U-32M□*

4.3.4 FX3U-48M□

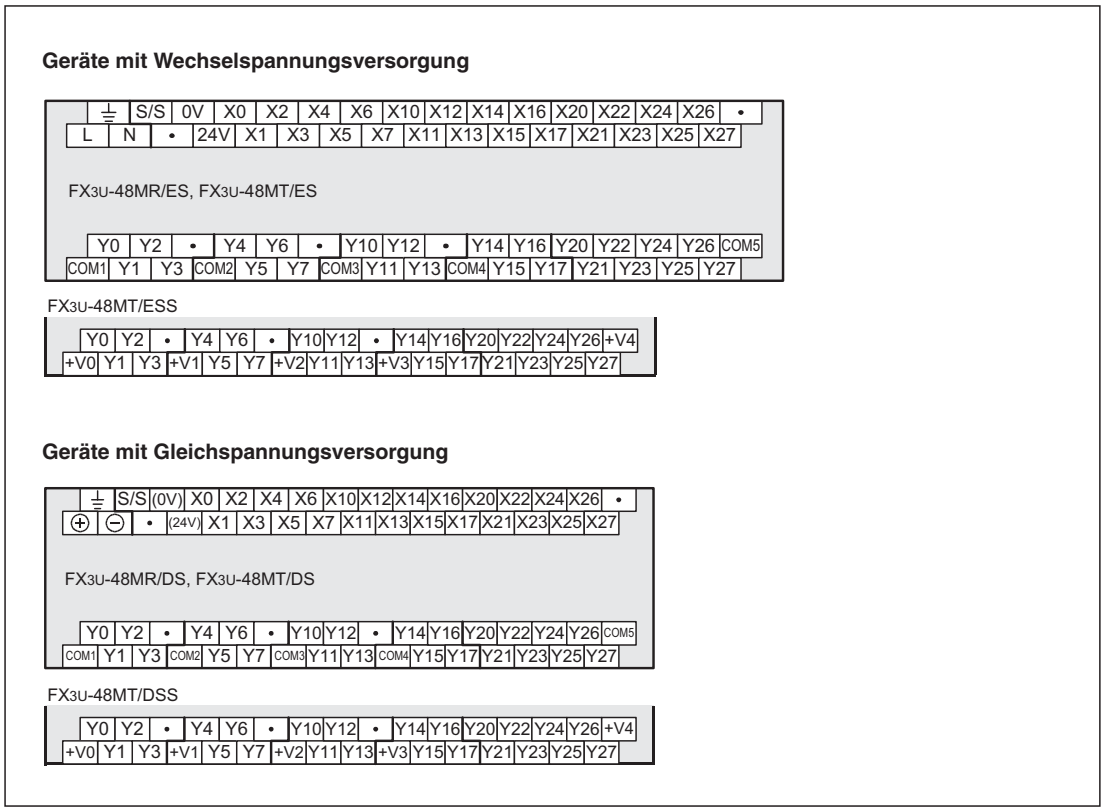


Abb. 4-9: *Klemmenbelegung der Grundgeräte FX3U-48M□*

4.3.5 FX3U-64M□

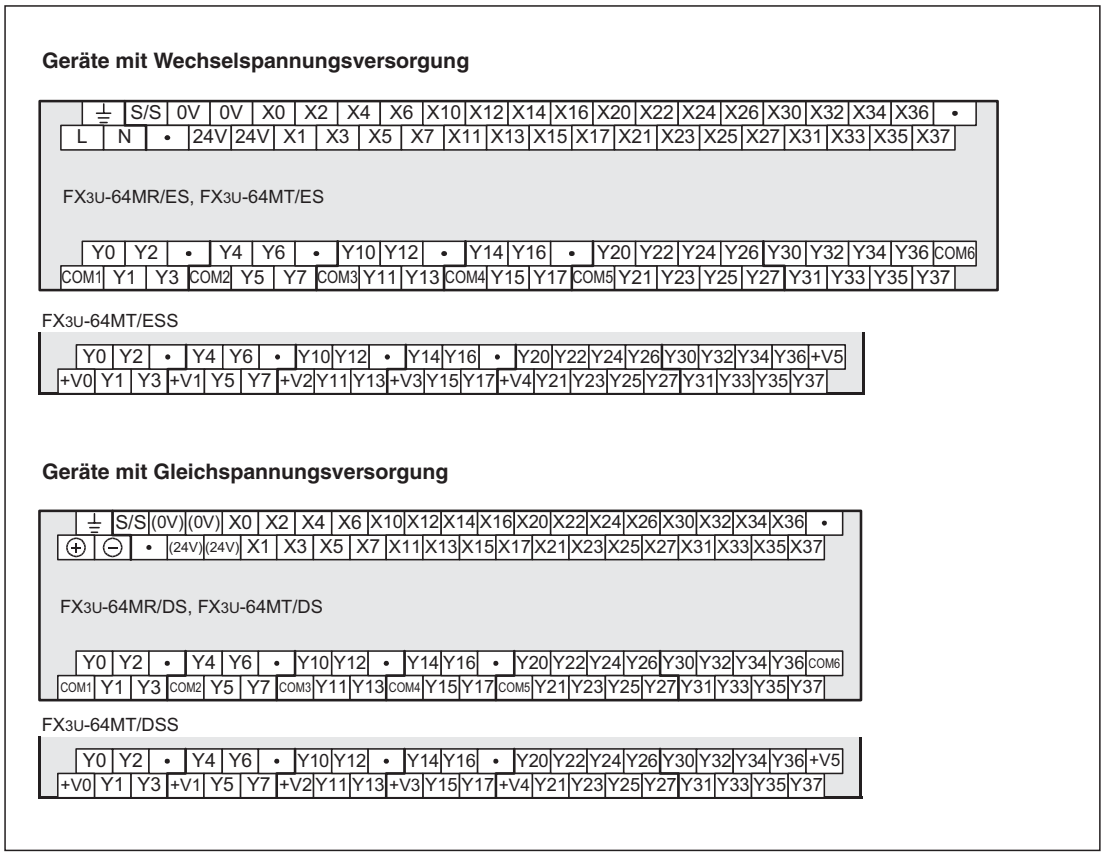


Abb. 4-10: *Klemmenbelegung der Grundgeräte FX3U-64M□*

4.3.6 FX3U-80M□

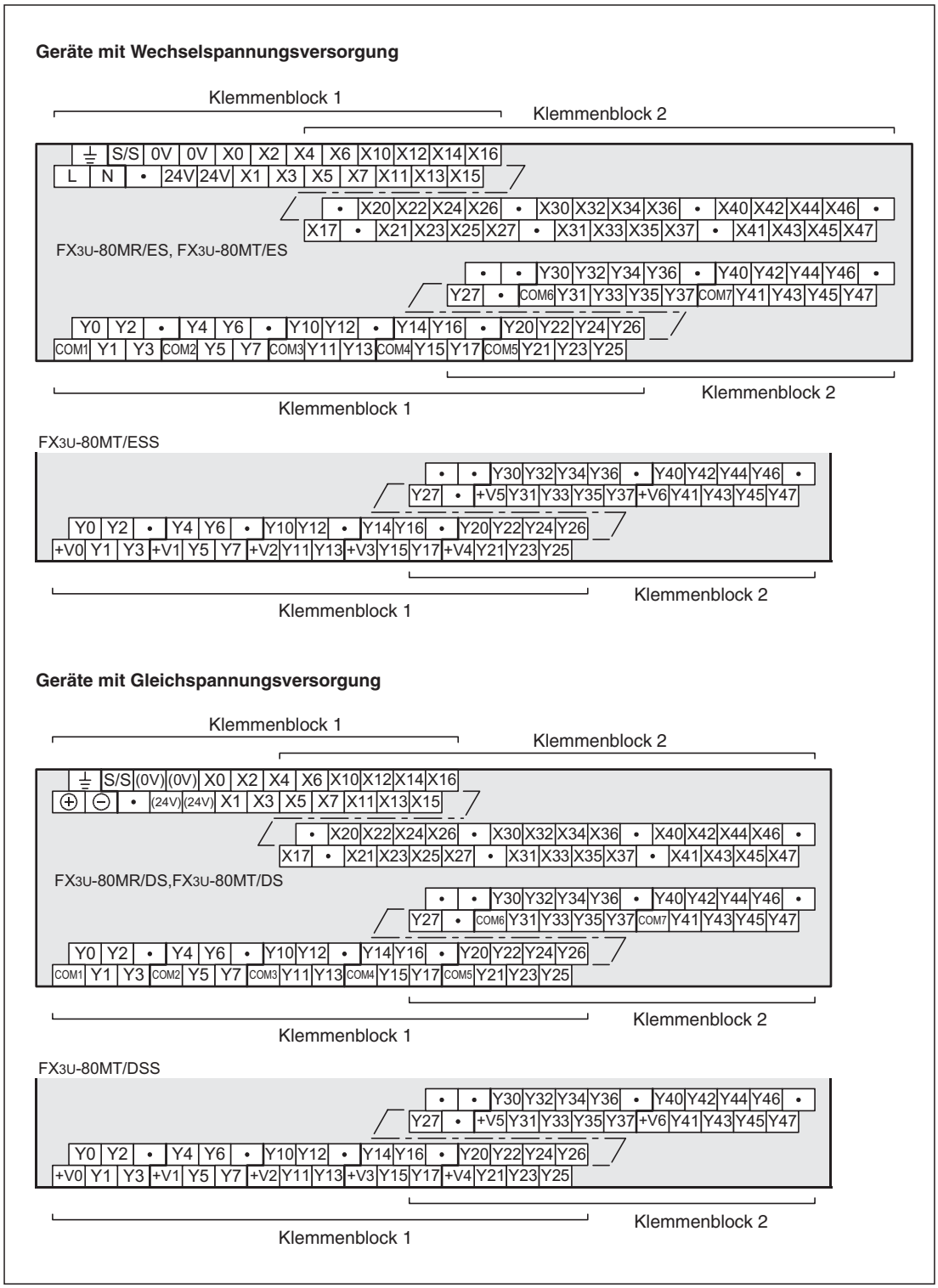


Abb. 4-11: *Klemmenbelegung der Grundgeräte FX3U-80M□*

4.3.7 FX3U-128M□

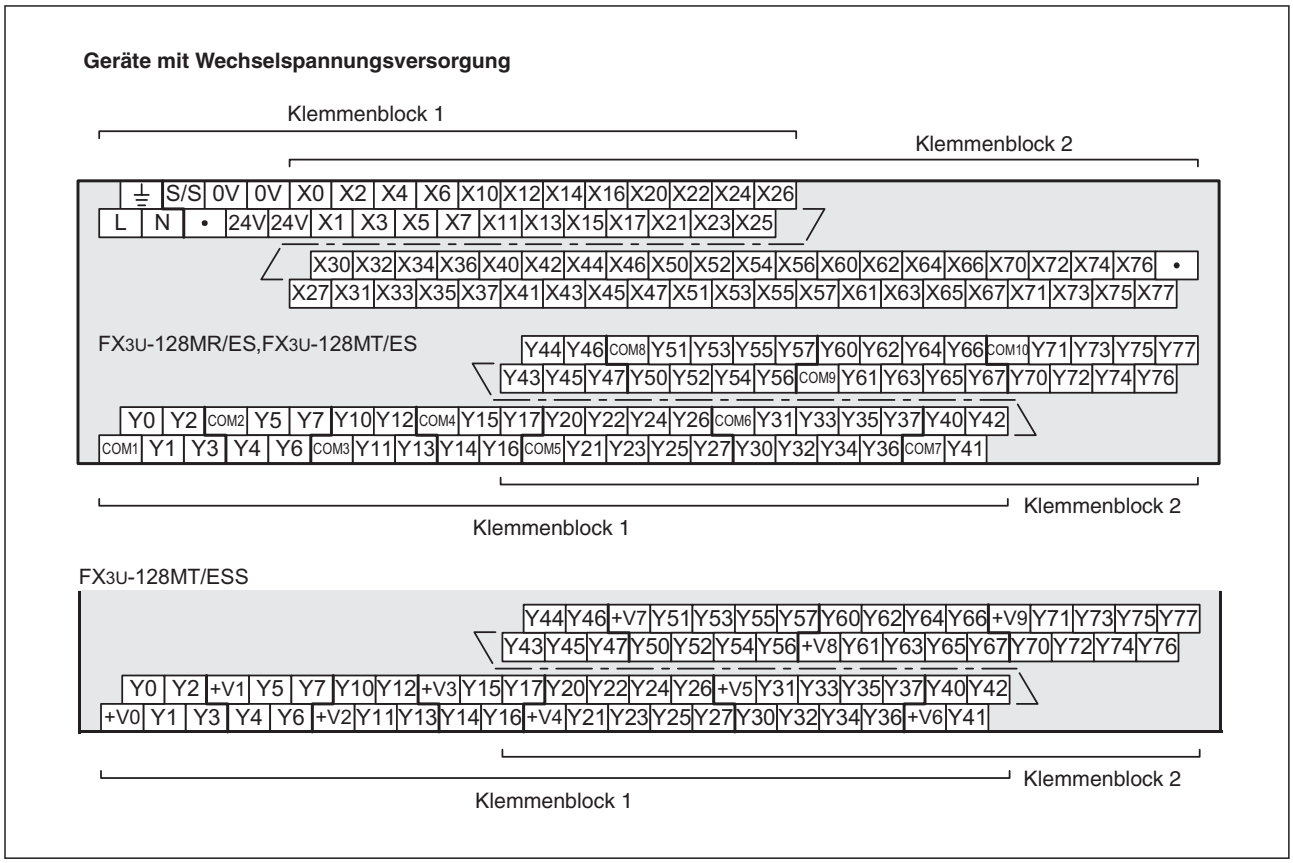


Abb. 4-12: *Klemmenbelegung der Grundgeräte FX3U-128M□*

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.***
- ***Die Servicespannungsquellen (24 V DC) der Grund- und Erweiterungsgeräte haben nur eine begrenzte Kapazität. Bei einer Überlastung sinkt die Spannung, als Folge werden Eingänge nicht mehr erkannt und alle Ausgänge ausgeschaltet. Prüfen Sie, ob die Kapazität der Servicespannungsquelle ausreichend ist (siehe Abschnitt 2.7) und sehen Sie externe Überwachungseinrichtungen und mechanische Sicherungen vor, die im Fall eines Spannungseinbruchs die Sicherheit gewährleisten.***

5.2 Wahl des Montageorts

5.2.1 Umgebungsbedingungen

Um einen einwandfreien Betrieb der SPS der FX3U-Serie zu gewährleisten, beachten Sie bitte die folgende Angaben zu den zulässigen Umgebungsbedingungen:

- Umgebungen mit zu hohen Staubbelastungen, aggressiven oder entflammbaren 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.

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.

Die Module* der MELSEC FX-Familie können

– auf eine 35 mm breite DIN-Schiene aufgesetzt oder

– mit M4-Schrauben zum Beispiel direkt an der Schaltschrankrückwand befestigt werden.

* Die Positioniermodule FX2N-10GM und FX2N-20GM können nur auf eine DIN-Schiene montiert werden.

Die DIN-Schienenmontage bietet den Vorteil, dass die Module 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 Erweiterungsgeräte auf einer DIN-Schiene montiert werden und weitere, über ein Erweiterungskabel angeschlossene Module, mit Schrauben gefestigt werden.

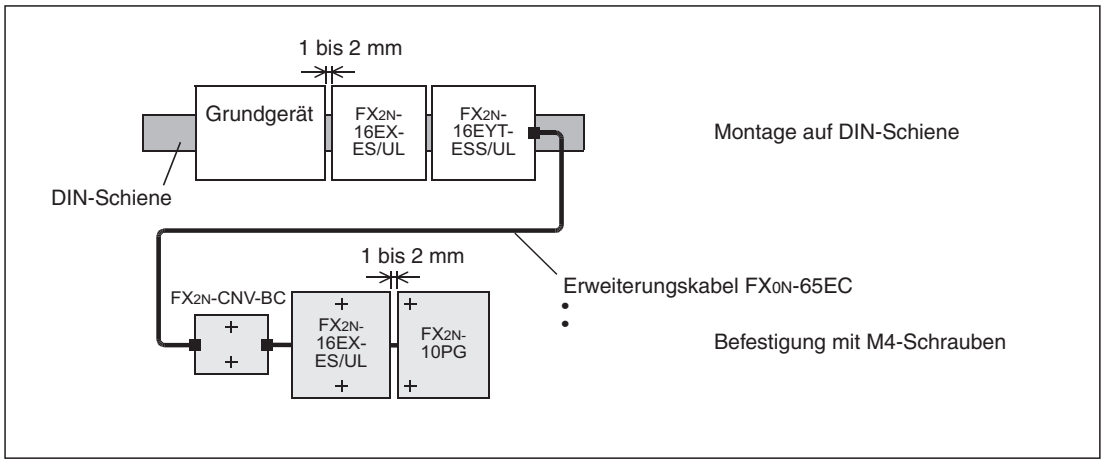


Abb. 5-1: *Kombinierte DIN-Schienen- und direkte Montage*

5.2.3 Anordnung im Schaltschrank

Beim Betrieb einer SPS entsteht Wärme. Um einer Temperaturerhöhung vorzubeugen, montieren Sie die Steuerung immer an der Rückwand des Schaltschrankes und bitte nicht auf dem Boden, an der Decke oder an den Seitenwänden.

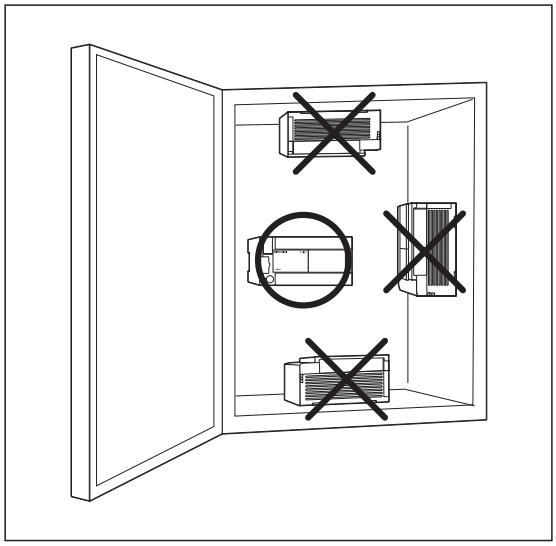


Abb. 5-3:
Korrekte Anordnung der SPS

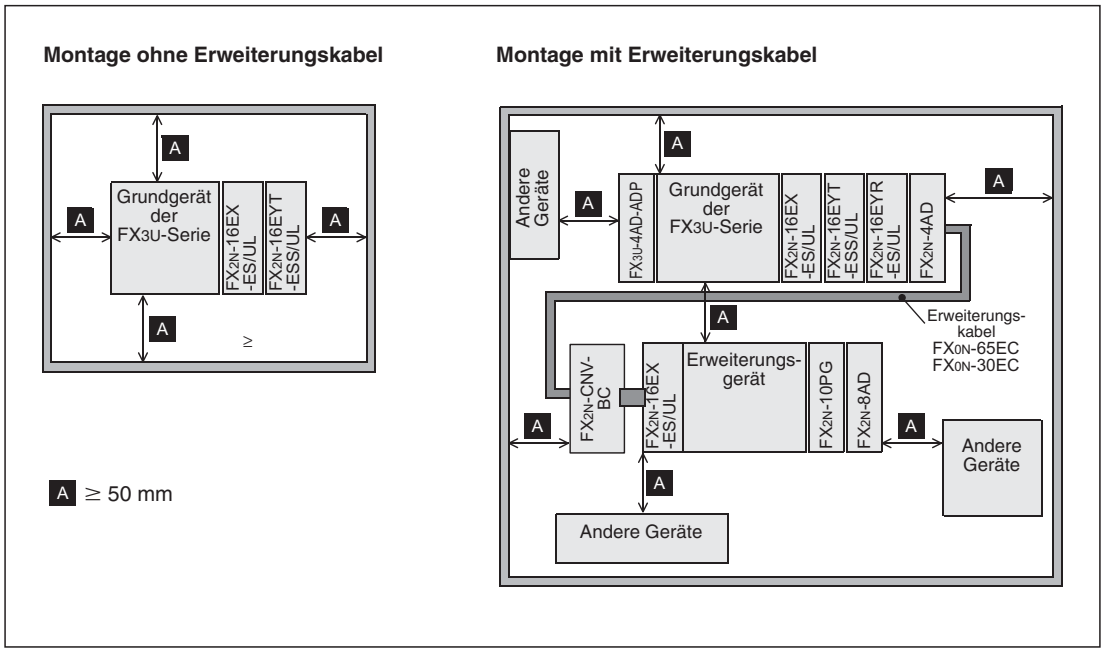


Abb. 5-2: *Um eine ausreichende Wärmeableitung zu gewährleisten, muss um die SPS ein Freiraum von mindestens 50 mm vorhanden sein.*

Berücksichtigen Sie für den Fall einer späteren Erweiterung des Systems bitte auch genügend Reserven links und rechts neben dem Grundgerät.

HINWEIS

Bei der Montage auf eine DIN-Schiene und bei der direkten Montage sollte zwischen dem Grundgerät und dem ersten rechts angeordneten Modul sowie zwischen allen folgenden Modulen ein Spalt von 1 bis 2 mm eingehalten werden.

Ein SPS der FX3U-Serie kann in einer oder in zwei Zeilen montiert werden. Durch ein Erweiterungskabel und die Anordnung der beiden Zeilen untereinander wird die Breite der Steuerung reduziert.

Einzeilige Anordnung

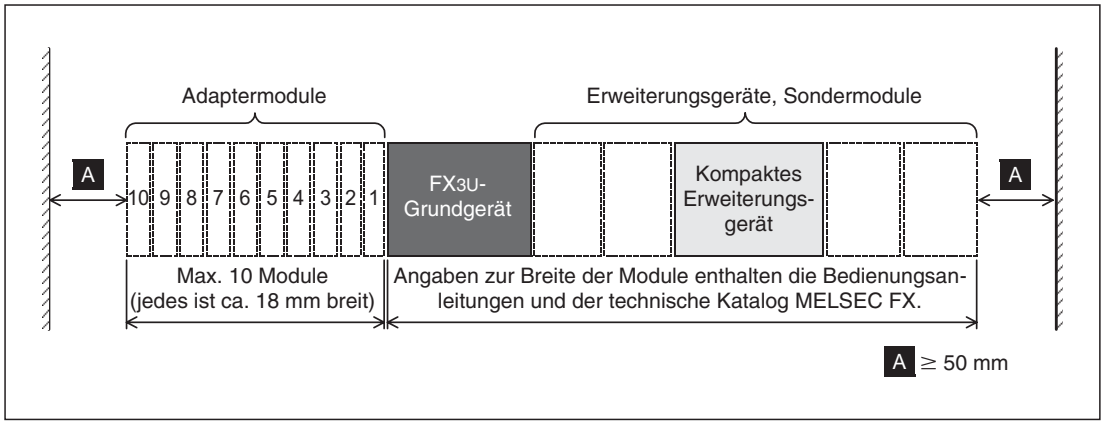


Abb. 5-5: *Bei der einzeiligen Anordnung werden alle Module ohne Erweiterungskabel nebeneinander montiert.*

Zweizeilige Anordnung

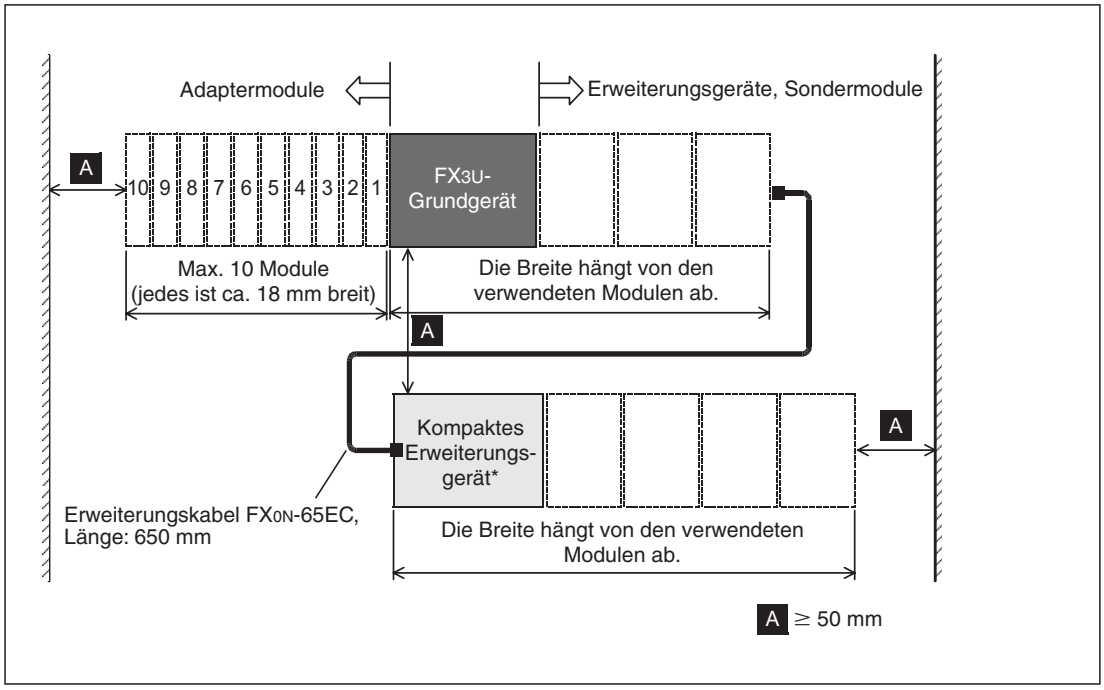


Abb. 5-4: *Zweizeilige Montage mit einem kompakten Erweiterungsgerät am Anfang der zweiten Zeile*

* Wenn am Anfang der zweiten Zeile ein Positioniermodul FX2N-10GM oder FX2N-20GM installiert wird, kann das Erweiterungskabel FX0N-65EC ebenfalls direkt angeschlossen werden. Diese Module können nur auf eine DIN-Schiene montiert werden. Eine direkte Montage mit Schrauben ist nicht möglich.

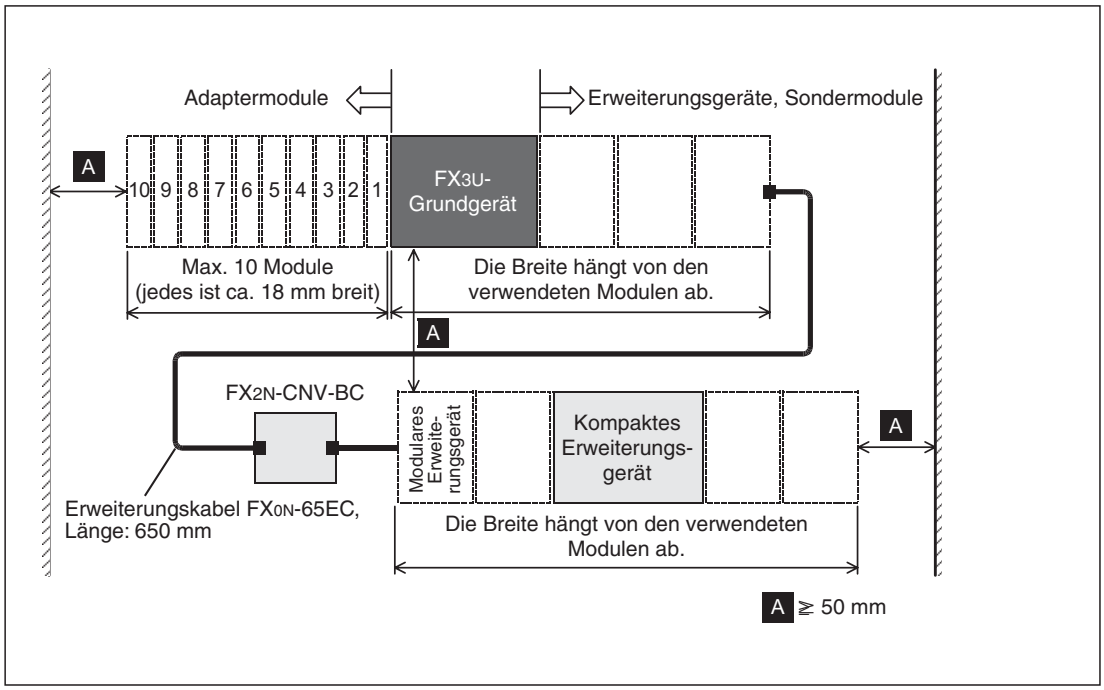


Abb. 5-6: *Wird am Anfang der zweiten Zeile kein kompaktes Erweiterungsgerät oder Positioniermodul FX2N-10GM/FX2N-20GM installiert, muss ein Kommunikationsadapter FX2N-CNV-BC verwendet werden.*

HINWEISE

Ein Kommunikationsadapter FX2N-CNV-BC kann nicht auf einer DIN-Schiene installiert, sondern nur mit Schrauben befestigt werden.

Als erstes Modul in der zweiten Zeile kann kein Analogmodul FX2N-8AD verwendet werden.

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, Kommunikations- und Schnittstellenadapter

  Verbinden Sie alle Adaptermodule (diese werden an der linken Seite eines Grundgeräts angeschlossen) und den Kommunikations- oder Schnittstellenadapter mit dem Grundgerät, bevor es auf der DIN-Schiene installiert wird (siehe Abschnitte 5.5.1 und 5.5.2).

Die folgenden Module können nach der Montage des Grundgeräts installiert werden:

- Erweiterungsgeräte und Sondermodule

  Module, die an der rechten Seite eines Grundgeräts angeschlossen werden, wie zum Beispiel Erweiterungsgeräte und Sondermodule, werden nach der Montage des Grundgeräts installiert.

- Speicherkassette und Anzeigemodul
- Batterie

5.3.2 Montage des Grundgeräts

Ziehen Sie die beiden Montagelaschen (❶ in der folgenden Abbildung) nach unten, bis sie in dieser Position einrasten.

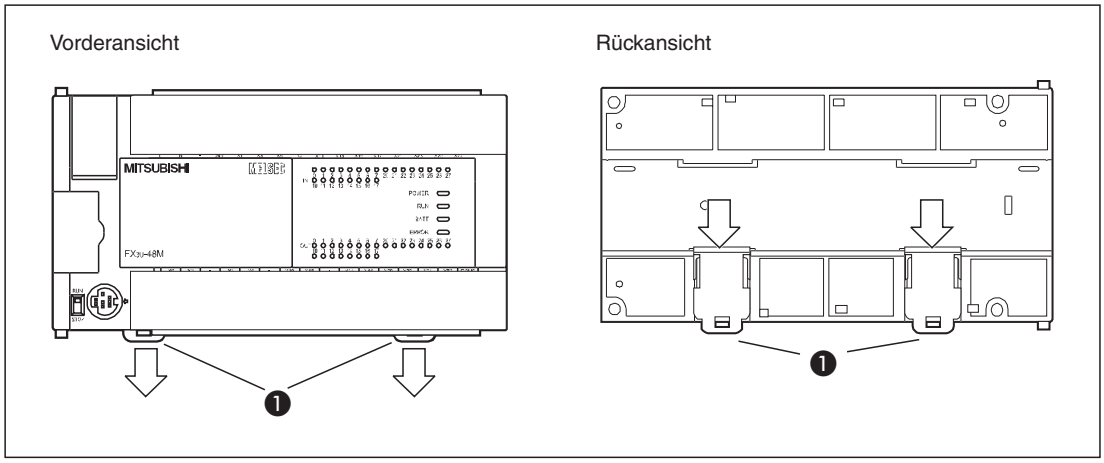


Abb. 5-7: *Vor der Montage auf eine DIN-Schiene müssen die Montagelaschen nach unten gezogen werden.*

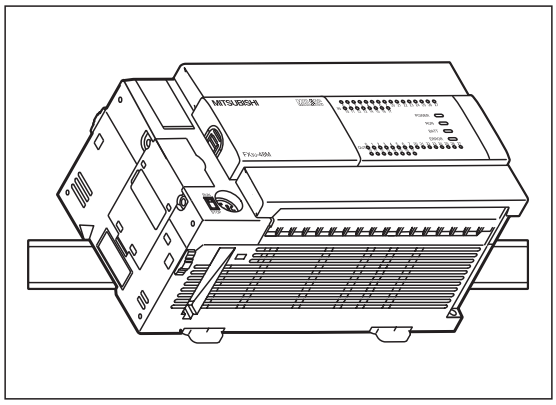


Abb. 5-8:
Hängen Sie dann das Grundgerät in die DIN-Schiene ein.

Halten Sie das Grundgerät gegen die DIN-Schiene und drücken Sie die beiden Montagelaschen nach oben, bis sie einrasten.

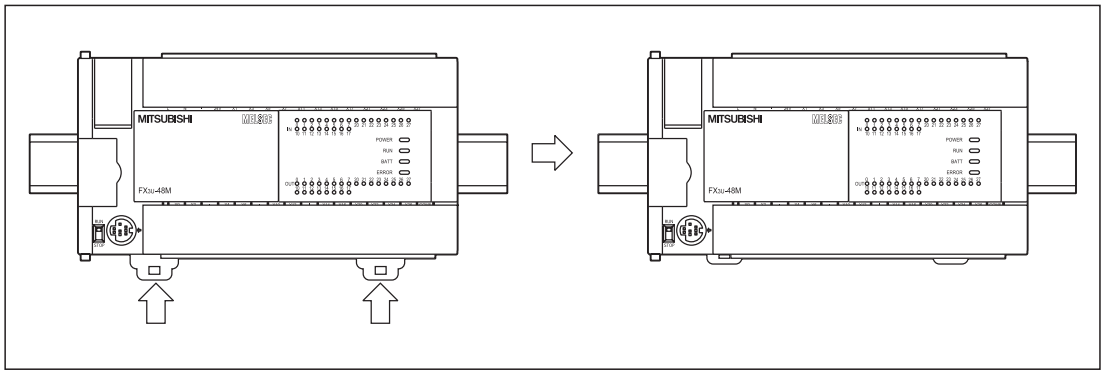


Abb. 5-9: *Durch das Einrasten der Montagelaschen wird das Grundgerät auf der DIN-Schiene arretiert.*

5.3.3 Montage von Erweiterungsgeräten und Sondermodulen

Bei Modulen mit federnden Montagelaschen muss nichts vorbereitet werden.

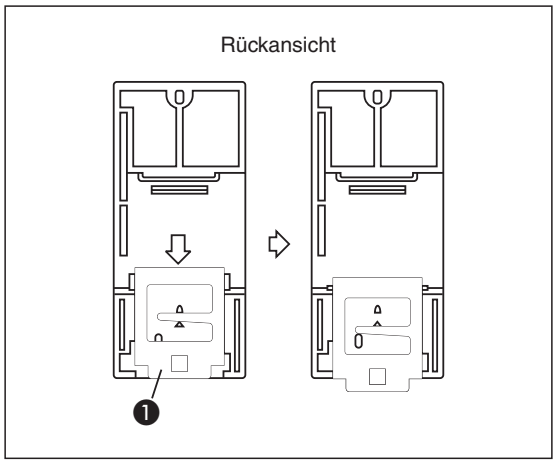


Abb. 5-10:
Bei Modulen mit einrastenden Montagelaschen ziehen Sie alle Montagelaschen (❶ in der Abbildung links) nach unten, bis sie in dieser Position einrasten.

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

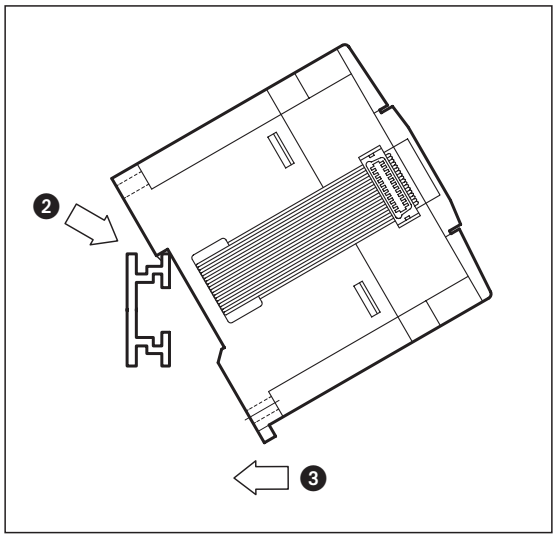


Abb. 5-11:
Montage eines Moduls auf einer DIN-Schiene

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 des Grundgeräts

Durch die abnehmbaren Klemmblöcke* können die FX3U-Grundgeräte ohne aufwendige Verdrahtungsarbeiten getauscht werden.

* Bei den Grundgeräten mit 16 Ein- und Ausgängen (FX3U-16M□) sind die Klemmblöcke nicht abnehmbar.

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

Öffnen Sie die Abdeckungen der Klemmblöcke und entfernen Sie den Berührungsschutz (❶ in der folgenden Abbildung).

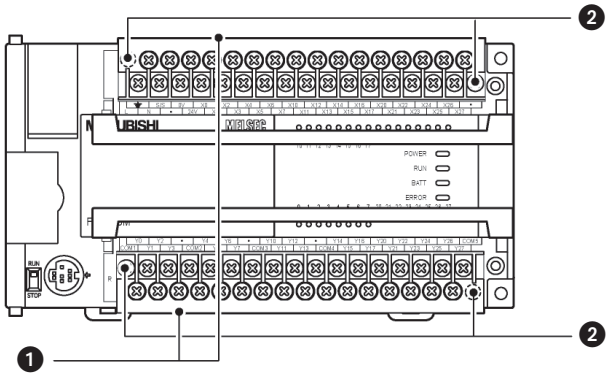


Abb. 5-12: *Vor dem Lösen der Klemmblöcke muss der Berührungsschutz entfernt werden.*

Lösen Sie dann die Befestigungsschrauben der Klemmblöcke (❷ in Abb. 5-12) und entfernen Sie die Klemmblöcke vom Grundgerät.

Entfernen Sie das Erweiterungskabel und alle Leitungen, die am Grundgerät, Schnittstellenadaptern und Adaptermodulen angeschlossen sind.

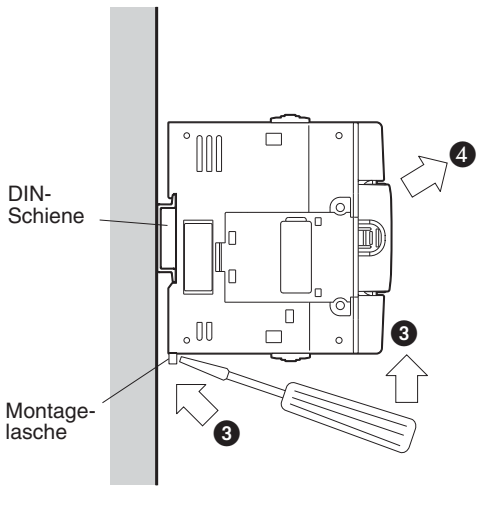


Abb. 5-13:
Um das Modul auszubauen, werden die Kunststofflaschen an der Unterseite des Grundgeräts mit einem Schraubendreher nach unten gezogen (❸). Anschließend kann das Modul von der DIN-Schiene entfernt werden (❹).

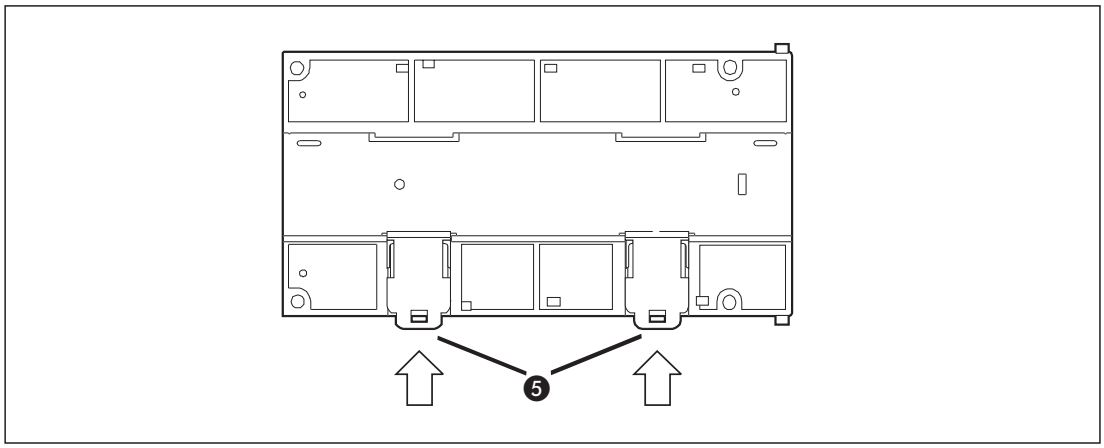


Abb. 5-14: *Nach der Demontage drücken Sie bitte die Montagelaschen (❺) wieder hinein.*

5.3.5 Demontage von Erweiterungsgeräten und Sondermodulen

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

Um das Modul auszubauen, wird die Montagelasche an der Unterseite des Geräts mit einem Schraubendreher nach unten gezogen, um das Modul zu entriegeln (❶). Anschließend kann das Modul von der DIN-Schiene entfernt werden (❷).

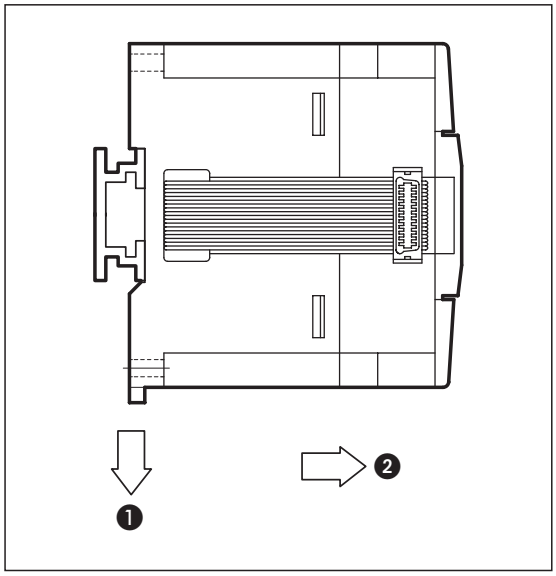


Abb. 5-15:
Demontage von Modulen

Bei Modulen mit einrastenden Montagelaschen sollten die Laschen nach der Montage wieder in Richtung Modul gedrückt werden.

5.4 Direkte Montage

Zur direkten Wandmontage (ohne DIN-Schiene) benötigen Sie beim FX3U-16M□ zwei und bei den anderen Grundgeräten vier M4-Gewindeschrauben oder 4 mm Blechschrauben. Die Abstände der Befestigungslöcher sind für die Grundgeräte und für die anderen Module der FX-Familie im Anhang dieses Handbuchs angegeben.

Falls neben dem Grundgerät noch weitere Geräte der FX-Familie montiert werden, lassen Sie zwischen den einzelnen Geräten bitte einen Freiraum von 1 bis 2 mm.

5.4.1 Vorbereitungen für die Installation

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

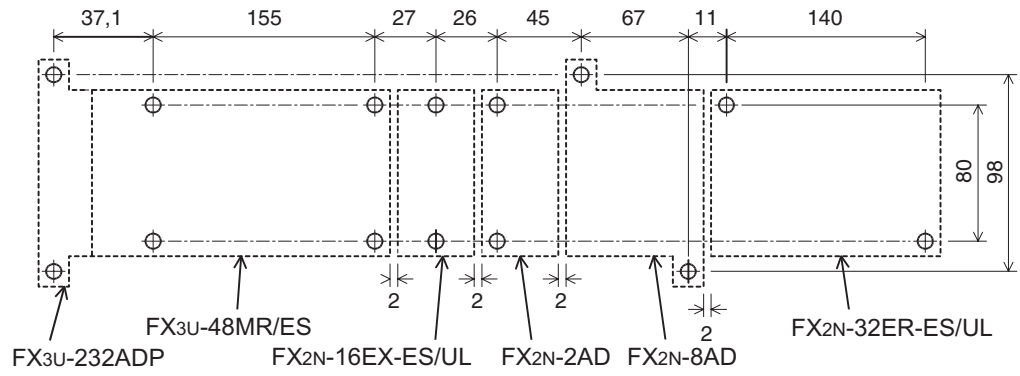


Abb. 5-16: *Beispiel für das Anreißen der Befestigungsbohrungen. Zwischen den Modulen, die rechts neben dem Grundgerät angeordnet sind, wurde ein Abstand von 2 mm berücksichtigt.*

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.

Adaptermodule, Kommunikations- und Schnittstellenadapter müssen schon vor der Montage des Grundgeräts an das Grundgerät angeschlossen werden (Abschnitte 5.5.1 und 5.5.2).

Erweiterungsgeräte und Sondermodule, die an der rechten Seite eines Grundgeräts angeschlossen werden, werden erst nach der Montage des Grundgeräts installiert.

Eine Speicherkassette, ein Anzeigemodul oder die Batterie kann auch bei schon festgeschraubtem Grundgerät installiert und deinstalliert werden.

5.4.2 Montage des Grundgeräts

Nachdem Sie alle Befestigungslöcher gebohrt haben, befestigen Sie das Grundgerät mit M4-Gewinde- oder 4 mm Blechschrauben.

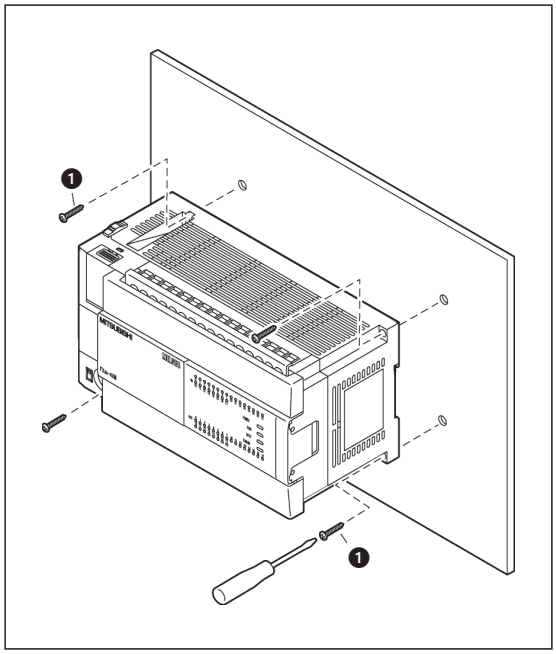


Abb. 5-17:
Nachdem Sie alle Befestigungslöcher gebohrt haben, befestigen Sie das Grundgerät mit M4-Gewinde- oder 4 mm Blechschrauben (❶ in der Abbildung links).

5.4.3 Montage von Erweiterungsgeräten und Sondermodulen

Module mit federnden Montagelaschen können sofort montiert werden. Bei Modulen mit einrastenden Montagelaschen müssen diese Laschen vor der Installation in Richtung des Moduls gedrückt werden.

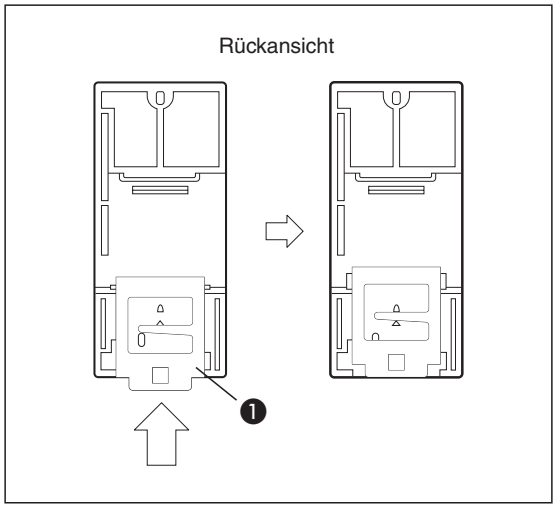


Abb. 5-18:
Wenn die Montagelasche (1 in der Abbildung links) unten eingerastet ist, verdeckt sie die Befestigungsbohrung.

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

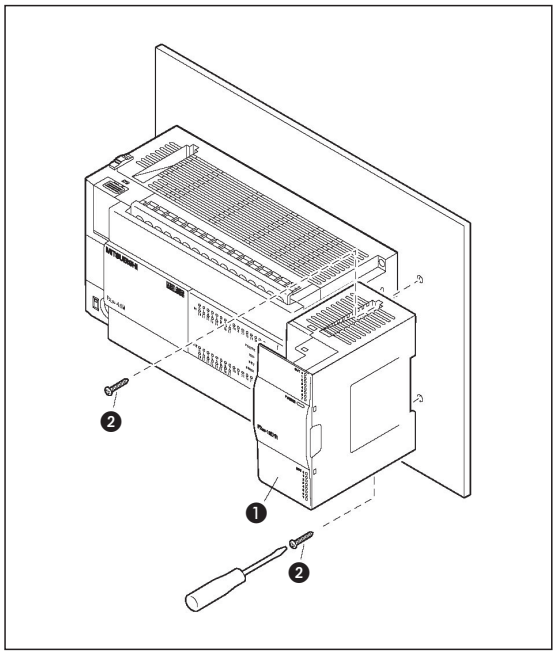


Abb. 5-19:
Befestigen Sie das Modul (1 in der Abbildung links) mit M4-Gewinde- oder 4 mm Blechschrauben (2).

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.

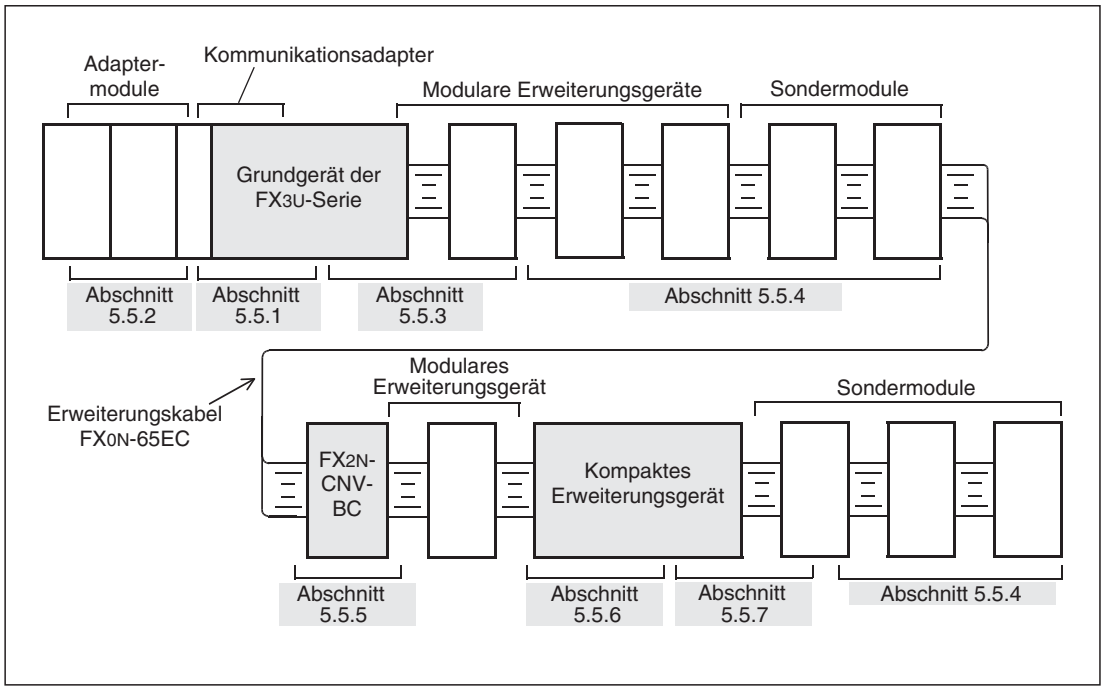


Abb. 5-20: *Übersicht der beschriebenen Anschlussarten*

5.5.1 Anschluss von Schnittstellen- und Kommunikationsadaptern

Jeweils ein Schnittstellenadapter FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oder FX3U-USB-BD oder ein Kommunikationsadapter FX3U-CNV-BD kann in ein Grundgerät der MELSEC FX3U-Serie montiert werden.

Diese Adapter 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 oder lösen Sie bei Direktmontage die Befestigungsschrauben.

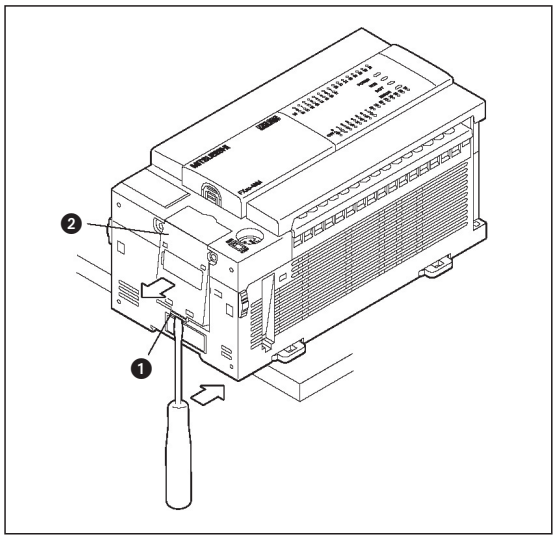


Abb. 5-21:
Legen Sie das Grundgerät zum Beispiel an die Kante eines Tisches, um einen Schlitzschraubendreher in den unteren Teil der Abdeckung des Erweiterungsanschlusses (❶ in der Abbildung links) einzuführen.

Heben Sie die Abdeckung mit dem Schraubendreher an (❷).

Seien Sie dabei vorsichtig, um nicht die Platine oder andere elektronische Bauteile zu beschädigen.

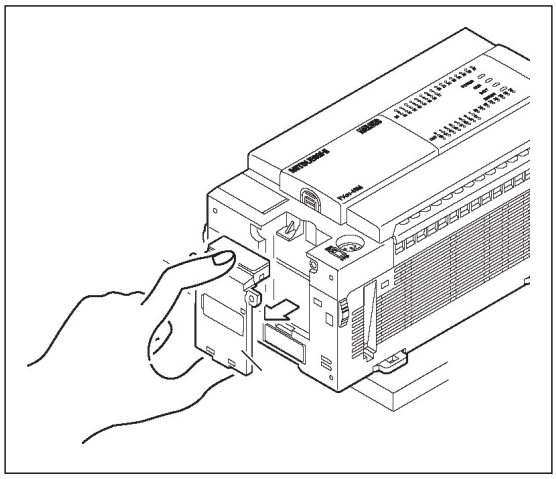


Abb. 5-22:
Entfernen Sie die Abdeckung des Erweiterungsanschlusses in einer geradlinigen Bewegung vom Grundgerät.

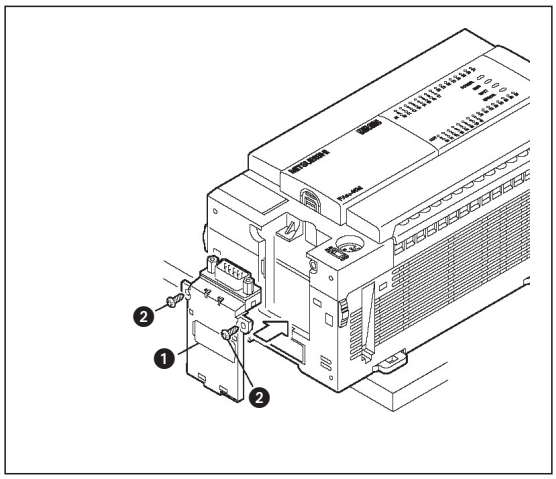


Abb. 5-23:
Achten Sie darauf, dass der Adapter (❶ in der Abbildung links) parallel zum Grundgerät ausgerichtet ist und stecken Sie den Adapter in den Erweiterungsanschluss.

Befestigen Sie den Adapter mit den zwei mitgelieferten selbstschneidenden 3 mm Schrauben (❷ in der Abbildung links). Das Anzugsmoment beträgt 0,3 bis 0,6 Nm.

5.5.2 Anschluss von Adaptermodulen

Bitte beachten Sie die Hinweise im Abschnitt 2.4.1zur Anordnung von Adaptermodulen.

Installieren Sie, außer wenn ausschließlich High-Speed-E/A-Adaptermodule verwendet werden, vor dem Anschluss des ersten Adaptermoduls einen Kommunikationsadapter FX3U-CNV-BD in das Grundgerät. Ein Adaptermodul kann auch an die Schnittstellenadapter FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD und FX3U-USB-BD angeschlossen werden.

Diese Adapter 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 oder lösen Sie bei Direktmontage die Befestigungsschrauben.

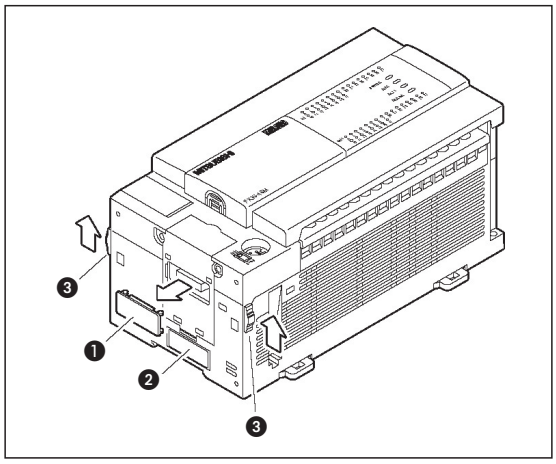


Abb. 5-24:
Entfernen Sie die Abdeckung des Erweiterungsanschlusses am Kommunikations- oder Schnittstellenadapter oder einem bereits installierten Adaptermodul (❶ in der Abbildung links).

Für die Montage eines High-Speed-E/A-Adaptermoduls entfernen Sie bitte auch die Abdeckung des Anschlusses für diese Module (❷ in der Abbildung links).

Schieben Sie die Verriegelung nach vorn (❸ in der Abbildung links).

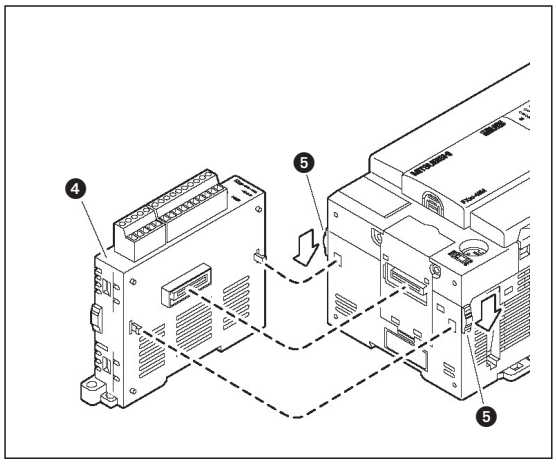


Abb. 5-25:
Schließen Sie das Adaptermodul (❹ in der Abbildung links) an das Grundgerät oder ein anderes Adaptermodul an.

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

5.5.3 Anschluss von Erweiterungsgeräten oder Sondermodulen an ein Grundgerät

Zum Anschluss eines kompakten oder modularen Erweiterungsgeräts oder eines Sondermoduls am Grundgerät entfernen Sie zuerst die Abdeckung des Erweiterungsanschlusses.

Stecken Sie dann die Anschlussleitung in den Erweiterungsanschluss des Grundgeräts.

Nach dem Anschluss montieren Sie bitte wieder die Abdeckung des Erweiterungsanschlusses.

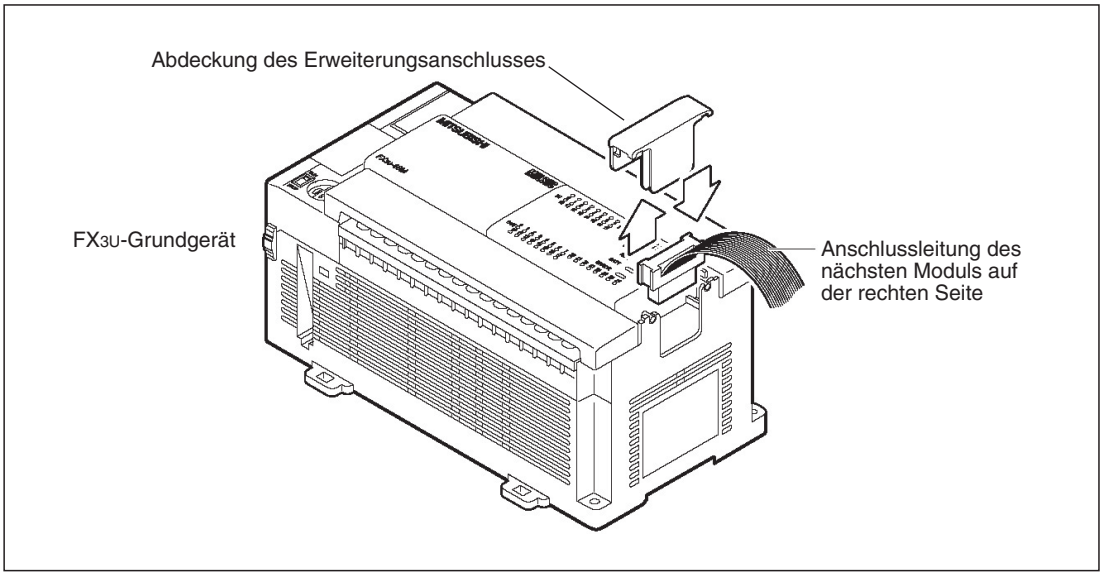


Abb. 5-26: *Anschluss von Modulen an der rechten Seite eines Grundgeräts*

5.5.4 Anschluss an modulare Erweiterungsgeräte oder Sondermodule

Um ein Modul an der rechten Seite eines modularen Erweiterungsgeräts oder eines Sondermoduls anzuschließen, entfernen Sie zuerst die Abdeckung* der Vorderseite des Moduls (❶ in der folgenden Abbildung).

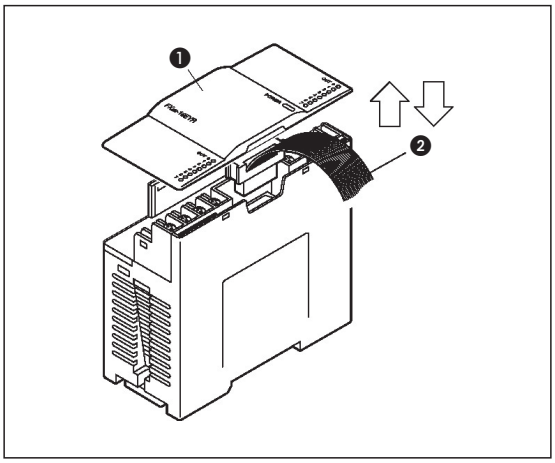


Abb. 5-27:
Stecken Sie dann die Anschlussleitung des nächsten Moduls in den Erweiterungsanschluss (❷ in der Abbildung links).

Nach dem Anschluss wird die Abdeckung (❶) wieder montiert.*

* Bei den Positioniermodulen FX2N-10GM und FX2N-20GM liegen die Anschlüsse nicht unter einer Abdeckung.

5.5.5 Anschluss eines Kommunikationsadapters FX2N-CNV-BC

Ein Kommunikationsadapter FX2N-CNV-BC wird verwendet, um ein modulares Erweiterungsgerät oder ein Sondermodul über ein Erweiterungskabel FX0N-65EC mit dem Grundgerät zu verbinden. Das FX2N-CNV-BC wird zwischen das Erweiterungskabel FX0N-65EC 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 (❶ in der folgenden Abbildung), um die Arretierungen (❷) zu lösen.

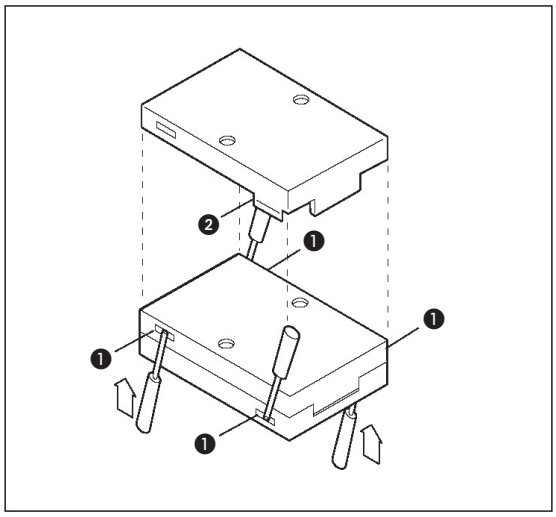


Abb. 5-28:
Nach dem Lösen der Arretierungen kann das Gehäuse des FX2N-CNV-BC geöffnet werden.

Schließen Sie dann das Erweiterungskabel FX0N-65EC (❸ in der folgenden Abbildung) und die Anschlussleitung des modularen Erweiterungsgeräts oder Sondermoduls an (❹ in der folgenden Abbildung).

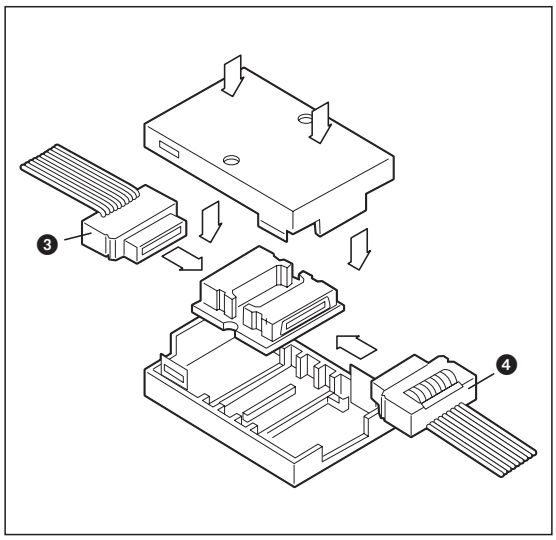


Abb. 5-29:
Anschließend wird das Gehäuse wieder zusammengesetzt. Pressen Sie die Gehäusehälften aufeinander, bis alle Arretierungen einrasten.

5.5.6 Anschluss des mitgelieferten Erweiterungskabels an ein kompaktes Erweiterungsgerät

Zum Lieferumfang eines kompakten Erweiterungsgeräts gehört eine kurze Leitung, mit der das Erweiterungsgerät an die rechte Seite anderer Geräte angeschlossen wird.

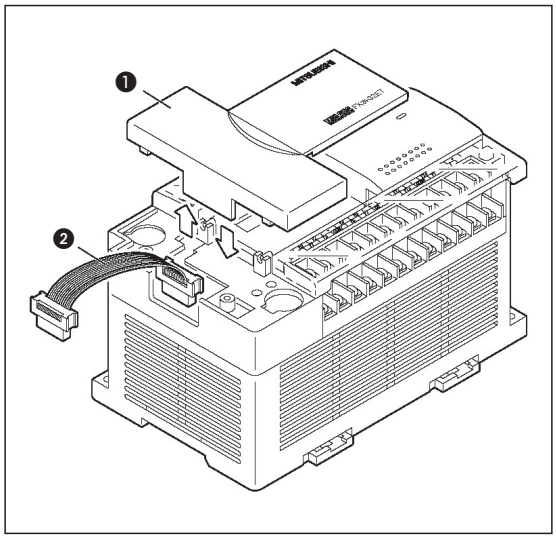


Abb. 5-30:
Zum Anschluss des Erweiterungskabels nehmen Sie bitte die Abdeckung (❶ in der Abbildung links) vom Erweiterungsgerät. Schließen Sie dann einen Stecker des Erweiterungskabels (❷) an und montieren Sie anschließend wieder die Abdeckung.

Der Anschluss eines kompakten Erweiterungsgeräts an ein Grundgerät ist in Abschnitt 5.5.3 beschrieben. Den Anschluss an ein anderes kompaktes Erweiterungsgerät behandelt der folgende Abschnitt.

5.5.7 Anschluss von Modulen an ein kompaktes Erweiterungsgerät

Um an einem kompakten Erweiterungsgerät ein weiteres kompaktes Erweiterungsgerät, ein modulares Erweiterungsgerät, ein Sondermoduls oder ein Erweiterungskabel FX0N-65EC anzuschließen, entfernen Sie zuerst die Abdeckung des Erweiterungsanschlusses.

Verbinden Sie die Anschlussleitung mit dem Erweiterungsgeräts und schließen Sie danach wieder die Abdeckung.

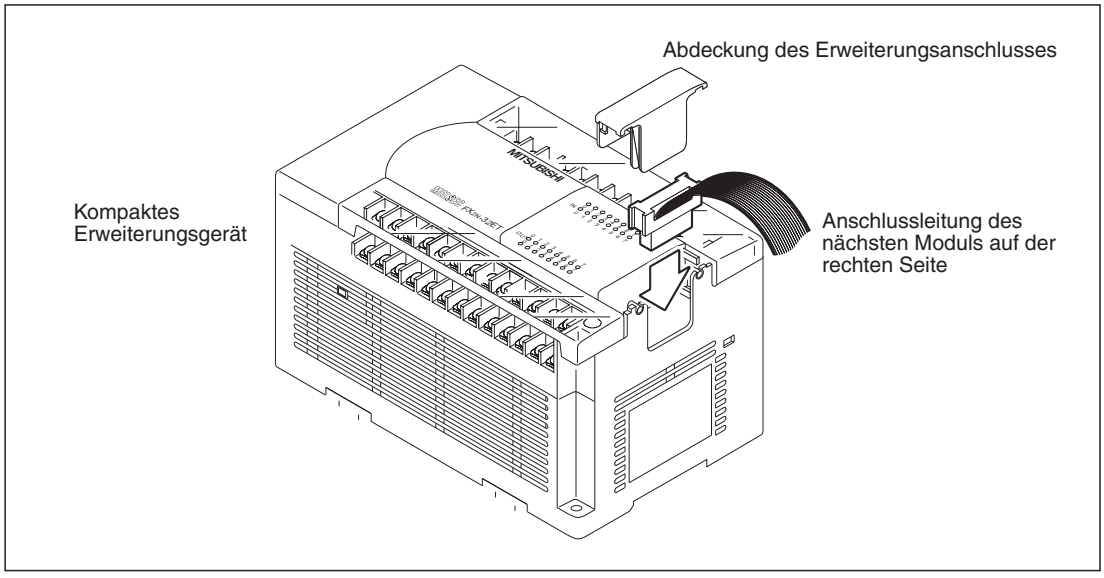


Abb. 5-31: *Anschluss von Modulen an ein kompaktes Erweiterungsgerät*

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 den Ausgängen der Servicespannungsquelle der Grundgeräte und kompakten Erweiterungsgeräte (Kennzeichnung: „24V“ und „0V“) darf keine andere Spannungsquelle angeschlossen werden. Falls dies nicht beachtet wird, kann das Gerät beschädigt werden.***
- ***An nicht belegte Klemmen 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, Kürzschlüssen, losen Verbindungen oder Schäden am Modul führen.***
  - ***— Beachten Sie beim Abisolieren der Drähte die in diesem Kapitel angegebenen Maße.***
  - ***— Verdrillen Sie die Enden von flexiblen Drähten (Litze). Achten Sie auf eine sichere Befestigung der Drähte.***
  - ***— Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinnt 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.
- Leitungen zu den Ein- und Ausgängen können auf einer Länge von maximal 100 m erweitert werden. Um Störeinflüsse sicher zu vermeiden, sollten die Leitungslängen jedoch auf 20 m begrenzt werden. Berücksichtigen Sie den Spannungsabfall in den Leitungen.
- 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 Versorgungsspannung und der Ein- und Ausgangssignale am Grundgerät, an Erweiterungsgeräten und an Sondermodule handelsübliche Ringösen oder Kabelschuhe für M3-Schrauben. Eine Ausnahme bildet das Analogeingangsmodul FX2N-8AD, das mit M3,5-Schrauben ausgestattet ist.

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

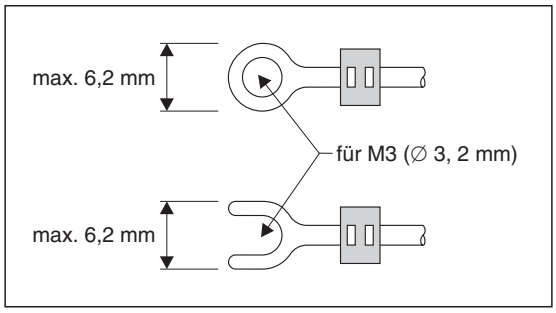


Abb. 6-1:
Ringösen (oben) und Kabelschuh für M3-Schrauben

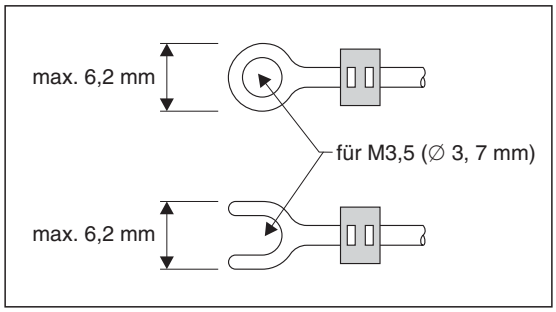


Abb. 6-2:
Ringösen (oben) und Kabelschuh für M3,5-Schrauben

6.1.2 Anschluss an Adaptermodule und Schnittstellenadapter

Bei Adaptermodulen und Adaptern 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	FX3U-485-BD
Adaptermodul	FX3U-485ADP FX3U-485-4AD-ADP FX3U-485-4DA-ADP FX3U-485-4AD-PT-ADP FX3U-485-4AD-TC-ADP FX3U-485-4HSX-ADP FX3U-485-4HSY-ADP

Tab. 6-1:
Schnittstellenadapter und Adaptermodule mit Klemmenblock

Verwendbare Drähte und Anzugsmomente der Schrauben

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

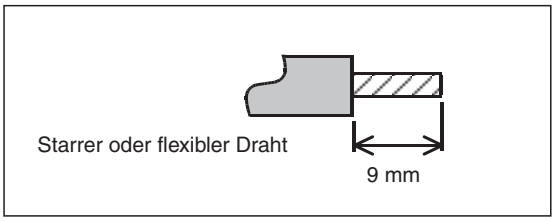


Abb. 6-3:
Entfernen Sie die Isolierung der Drähte auf einer Länge von 9 mm

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

Abisolierung und Aderendhülsen

Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinnt werden! Verwenden Sie zum Anschluss von flexiblen Drähten Aderendhülsen. Isolierte Aderendhülsen müssen den Abmessungen entsprechen, die in der folgenden Abbildung angegeben sind.

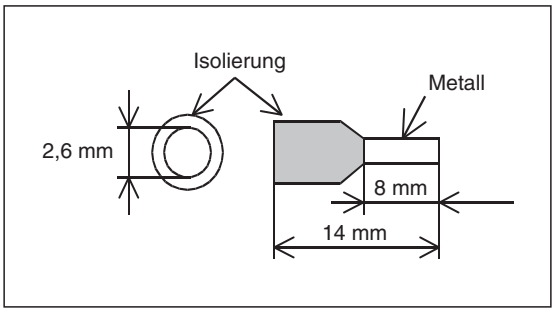


Abb. 6-4:
Abmessungen von isolierten Aderendhülsen

6.2 Anschluss der Versorgungsspannung

6.2.1 Erdung

Bitte beachten Sie die folgenden Hinweise zur Erdung:

- Der Erdungswiderstand darf maximal 100 Ω 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 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.

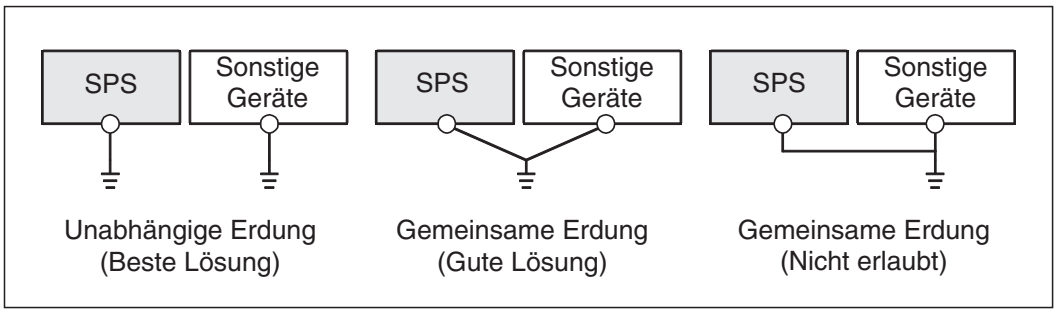


Abb. 6-5: *Erdung der SPS*

Wenn ein Grundgerät der MELSEC FX3U-Serie durch andere Geräte der FX-Familie erweitert wird, sollte das ganze System unabhängig von anderen Geräten geerdet werden.

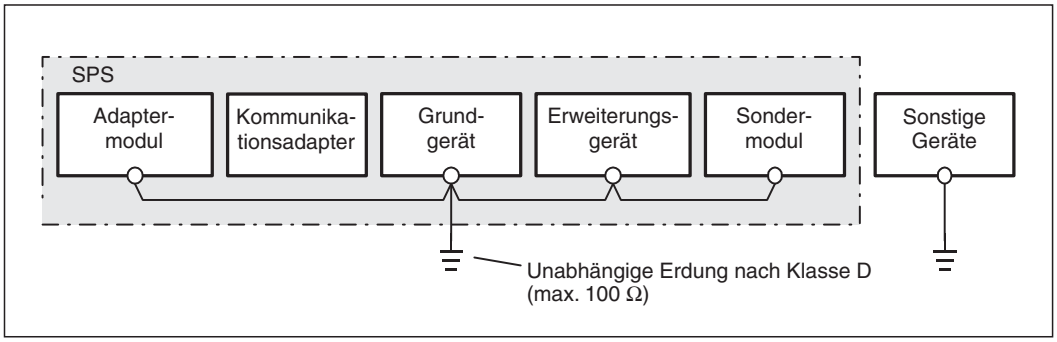


Abb. 6-6: *Erdung eines FX3U-Grundgeräts mit angeschlossenen Modulen*

6.2.2 Anschluss von Geräten mit Wechselspannungsversorgung

Bei den Grundgeräte der FX3U-Serie mit Wechselspannungsversorgung und den kompakten Erweiterungsgeräte mit integrierten Netzteil wird die Versorgungsspannung (100 bis 240 V AC) an den Klemmen „L“ und „N“ angeschlossen.

ACHTUNG:
Schließen Sie die Versorgungsspannung der SPS nur an den Klemmen „N“ und „L“ an. Beim Anschluss der Wechselspannung an den Klemmen der Ein- oder Ausgänge oder der Servicespannungsquelle wird das Gerät beschädigt.

An den Klemmen der Grund- oder Erweiterungsgeräte mit Wechselspannungsversorgung steht ein Gleichspannung von 24 V zur Versorgung externer Geber oder Sensoren zur Verfügung (Servicespannungsquelle).

Wenn an ein Grund- oder Erweiterungsgeräte Sondermodule angeschlossen werden, werden diese ebenfalls vom internen Netzteil versorgt und es kann nicht mehr die gesamte Kapazität der Servicespannungsquelle genutzt werden. Um eine Überlastung zu vermeiden, muss die Stromaufnahme aller angeschlossenen Geräte berechnet werden (siehe Abschnitt 2.7).

HINWEIS

Falls in einem SPS-System ein Grundgerät mit Wechselspannungsversorgung und ein oder mehrere kompakte Erweiterungsgeräte mit Wechselspannungsversorgung eingesetzt werden, muss die Versorgungsspannung dieser Geräte **gleichzeitig** eingeschaltet werden. Es ist auch zulässig, wenn die Versorgungsspannung der kompakten Erweiterungsgeräte **vor** der Versorgungsspannung der Grundgeräte eingeschaltet wird.

Einige Sondermodule benötigen eine externe Gleichspannung von 24 V. Wird diese Spannung nicht der Servicespannungsquelle eines Grund- oder Erweiterungsgerätes, sondern einer externen Spannungsversorgung entnommen, muss diese externe Spannung entweder **gleichzeitig** mit dem Grund- oder Erweiterungsgerät oder **vor** diesem eingeschaltet werden.
Das Ausschalten der Versorgungsspannungen von Grund- oder Erweiterungsgerät und externer Spannungen kann gleichzeitig erfolgen. Beim Ausschalten dürfen keine gefährlichen Zustände auftreten.

Die Abbildung auf der nächsten Seite zeigt einen Vorschlag zum Anschluss der Versorgungsspannung. Dieser erfüllt die Forderung, dass bei einem NOT-AUS auch die Spannungsversorgung der Ausgänge ausgeschaltet wird.

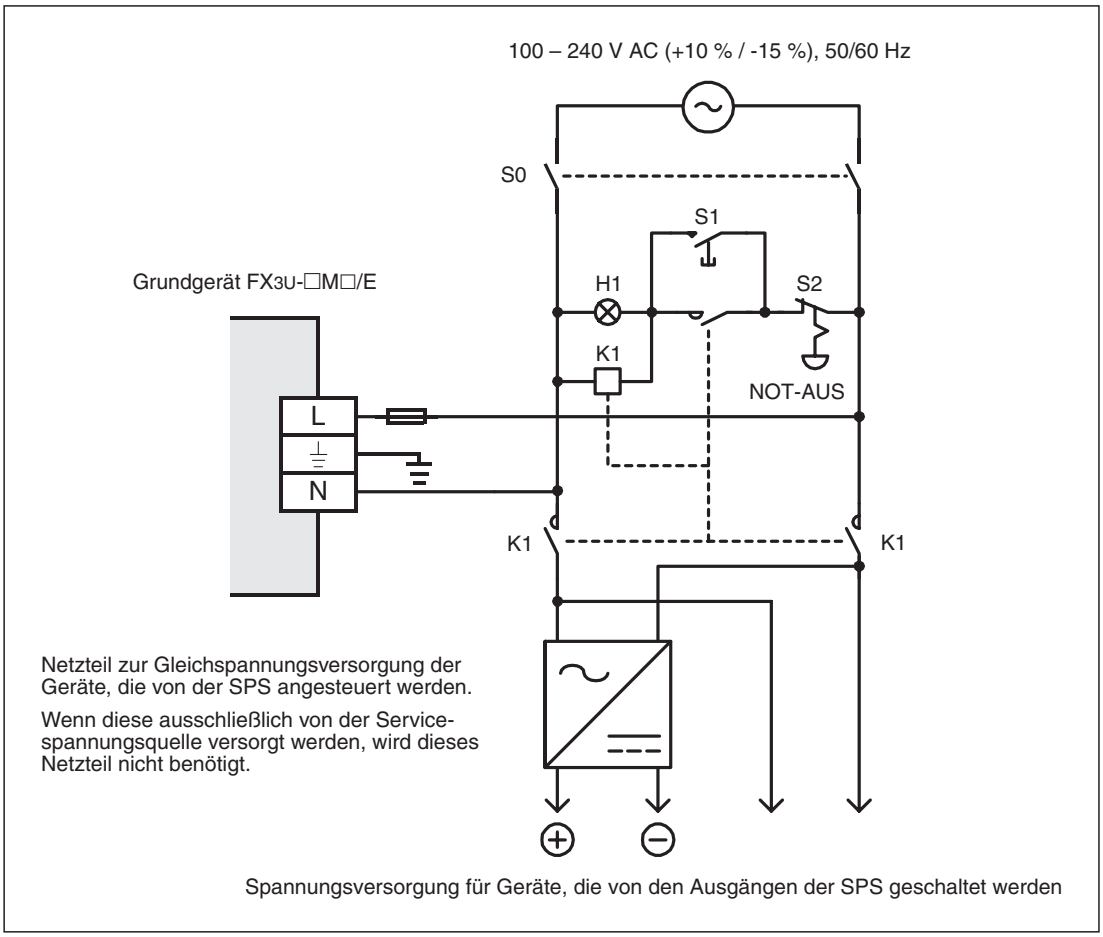


Abb. 6-7: *Anschluss der Versorgungsspannung bei den FX3U-Grundgeräten mit Wechselspannungsversorgung*

Nummer	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.
H1	Meldeleuchte „Spannung EIN“	
K1	Hauptschütz	

Tab. 6-2: *Erläuterung zur Abb. 6-7*

Beispiele zum Anschluss der Versorgungsspannung

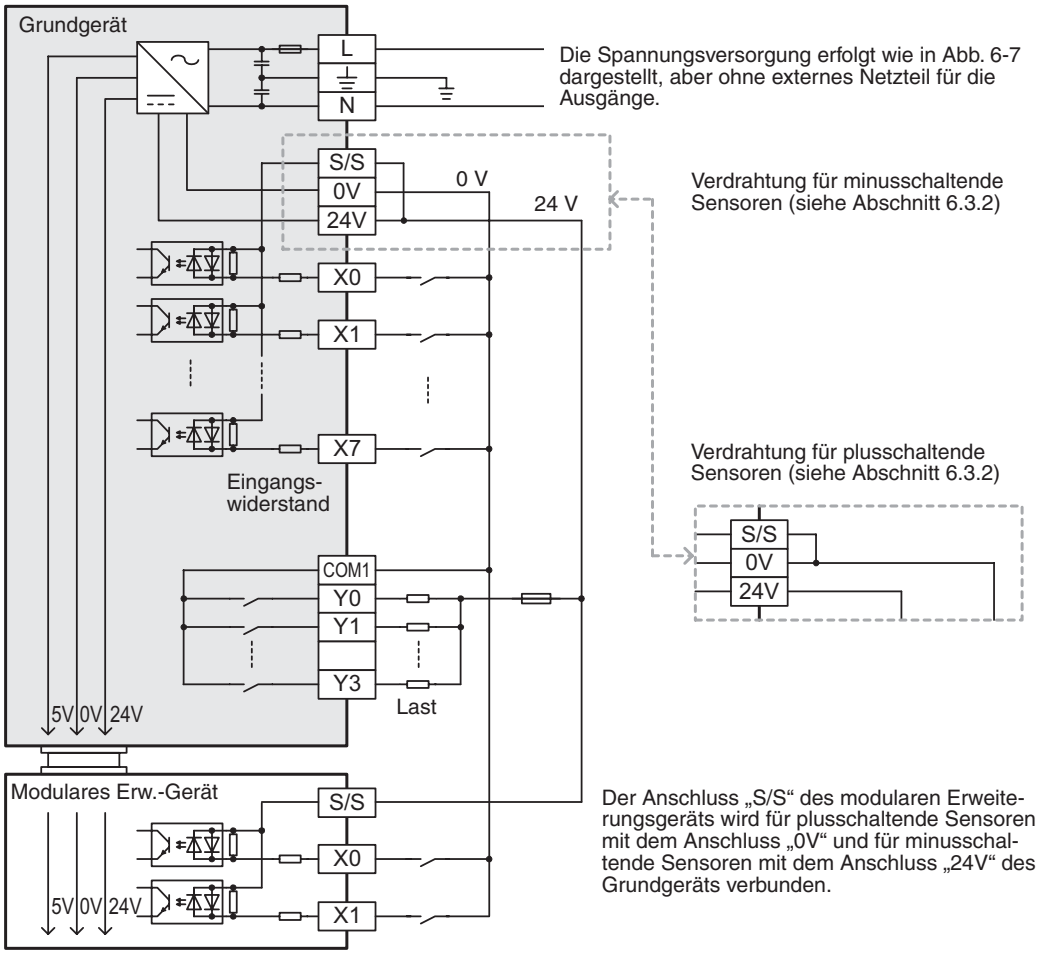


Abb. 6-8: *Bei diesem Beispiel werden die von den Ausgängen geschalteten Lasten von der Servicespannungsquelle versorgt.*

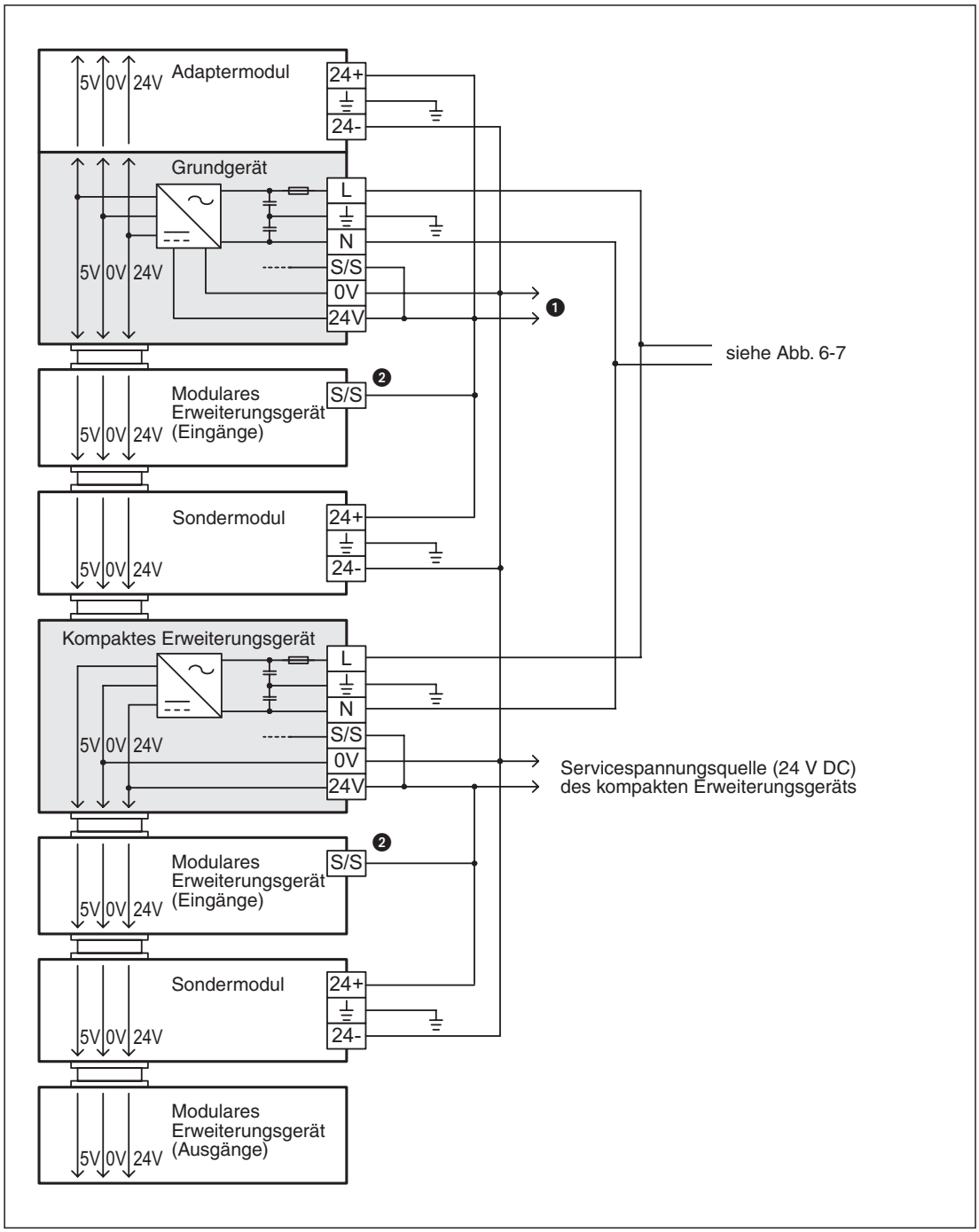


Abb. 6-9: *Anschlussbeispiel für Geräte mit Wechselspannungsversorgung und minusschaltende Sensoren (siehe Abschnitt 6.3.2)*

❶ Die Klemmen „24V“ der Servicespannungsquelle der Grund- und Erweiterungsgeräte dürfen nicht verbunden werden. Verbinden Sie nur die „0V“-Anschlüsse.

❷ Der Anschluss „S/S“ der modularen Erweiterungsgeräte wird für minusschaltende Sensoren mit dem Anschluss „24V“ des Grundgeräts oder eines kompakten Erweiterungsgeräts verbunden (Ausgang der Servicespannungsquelle).

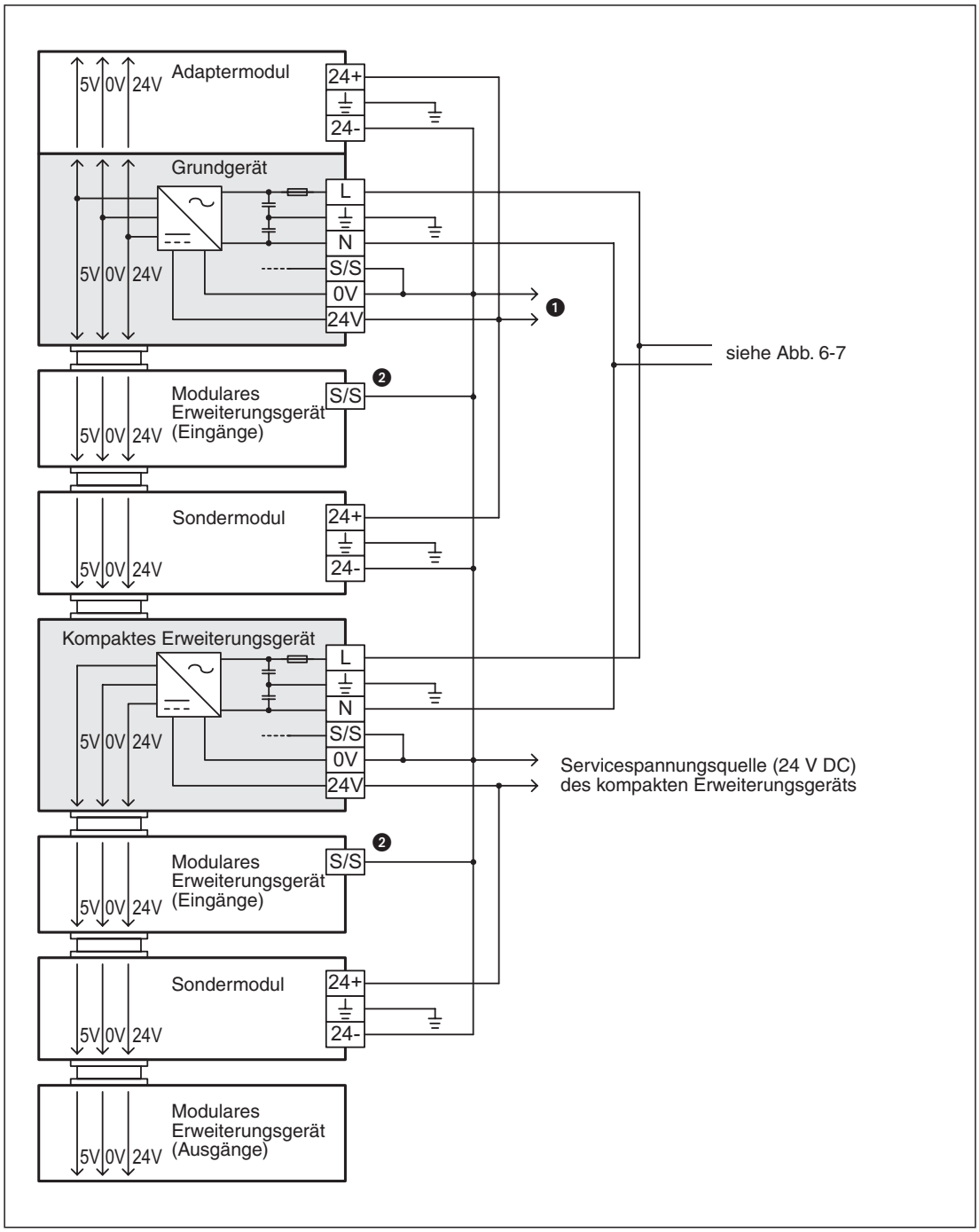


Abb. 6-10: *Anschlussbeispiel für Geräte mit Wechselspannungsversorgung und plusschaltende Sensoren (siehe Abschnitt 6.3.2)*

❶ Die Klemmen „24V“ der Servicespannungsquelle der Grund- und Erweiterungsgeräte dürfen nicht verbunden werden. Verbinden Sie nur die „0V“-Anschlüsse.

❷ Der Anschluss „S/S“ der modularen Erweiterungsgeräte wird für plusschaltende Sensoren mit dem Anschluss „0V“ des Grundgeräts oder eines kompakten Erweiterungsgeräts verbunden (Ausgang der Servicespannungsquelle).

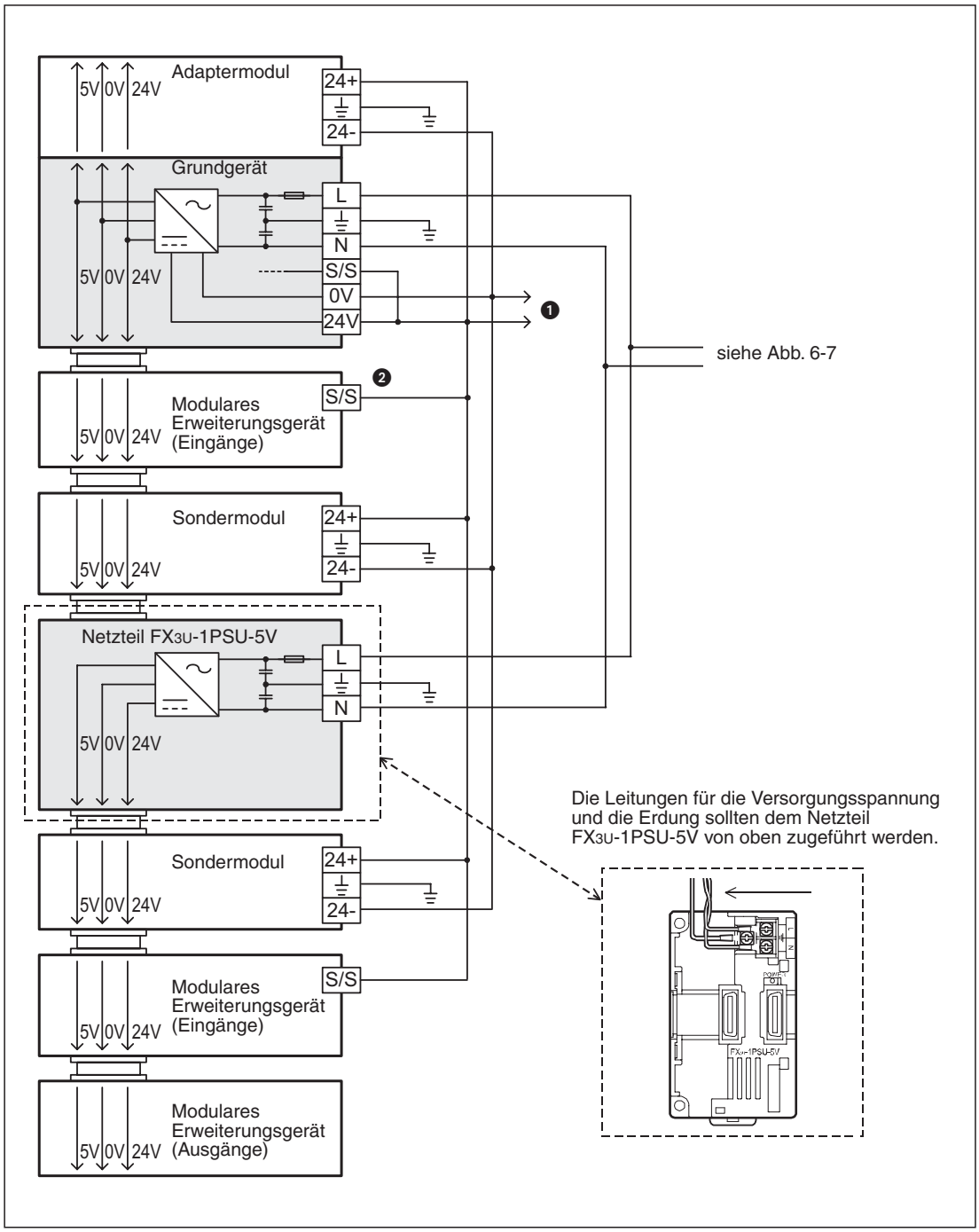


Abb. 6-11: *Anschlussbeispiel für ein zusätzliches Netzteil FX3U-1PSU-5V. Es können* ***minusschaltende*** *Sensoren angeschlossen werden (siehe Abschnitt 6.3.2).*

❶ Ausgang der Servicespannungsquelle (24 V DC)

❷ Der Anschluss „S/S“ der modularen Erweiterungsgeräte wird für minusschaltende Sensoren mit dem Anschluss „24V“ des Grundgeräts oder eines kompakten Erweiterungsgeräts verbunden.

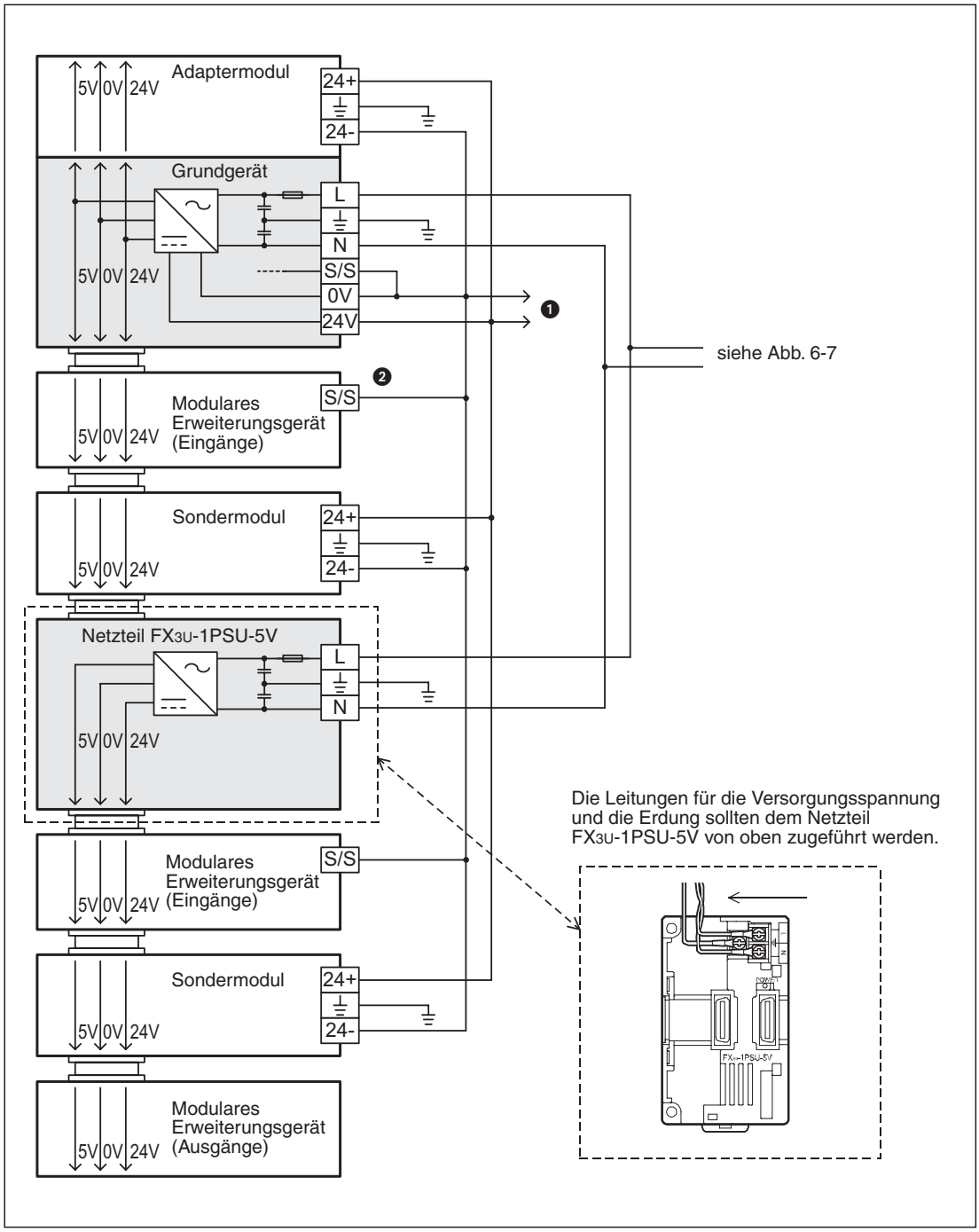


Abb. 6-12: *Anschlussbeispiel für ein zusätzliches Netzteil FX3U-1PSU-5V. Es können* ***plusschaltende*** *Sensoren angeschlossen werden (siehe Abschnitt 6.3.2).*

❶ Ausgang der Servicespannungsquelle (24 V DC)

❷ Der Anschluss „S/S“ der modularen Erweiterungsgeräte wird für plusschaltende Sensoren mit dem Anschluss „0V“ des Grundgeräts oder eines kompakten Erweiterungsgeräts verbunden.

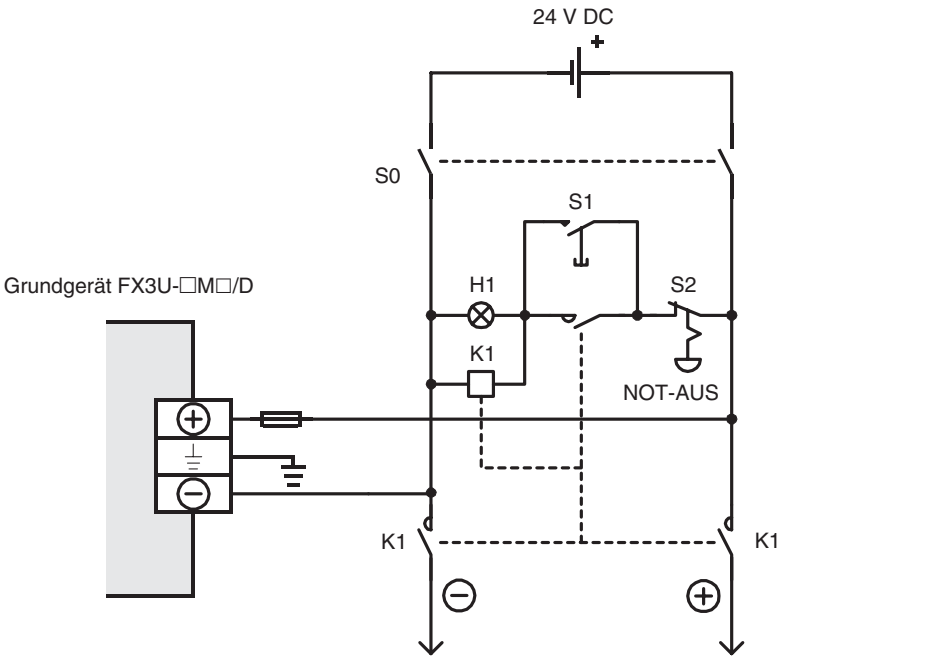
6.2.3 Anschluss von Geräten mit Gleichspannungsversorgung

Grundgeräte der FX3U-Serie und kompakte Erweiterungsgeräte mit Gleichspannungsversorgung werden an eine Spannungsquelle angeschlossen, die eine Spannung von 24 V liefert. Diese Geräte sind nicht mit einer Servicespannungsquelle zur Versorgung externer Geber oder Sensoren ausgestattet. Diese Spannung kann dem Netzteil entnommen werden, das auch die SPS versorgt.

HINWEIS

Grund- und Erweiterungsgeräte sowie Sondermodule sollten aus der selben Spannungsquelle versorgt werden. Bei separaten Quellen ist darauf zu achten, dass die Versorgungsspannung der Erweiterungsgeräte und Sondermodule **gleichzeitig** oder **vor** der Versorgungsspannung des Grundgeräts eingeschaltet wird. Das Ausschalten der Spannungen kann gleichzeitig erfolgen. Beim Ausschalten dürfen keine gefährlichen Zustände auftreten.

Der folgende Vorschlag zum Anschluss der Versorgungsspannung erfüllt die Forderung, dass bei einem NOT-AUS auch die Spannungsversorgung der Ausgänge ausgeschaltet wird.



Spannungsversorgung für Geräte, die von den Ausgängen der SPS geschaltet werden

Abb. 6-13: *Anschluss der Versorgungsspannung bei den FX3U-Grundgeräten mit Gleichspannungsversorgung*

Nummer	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.
H1	Meldeleuchte „Spannung EIN“	
K1	Hauptschütz	

Tab. 6-3: *Erläuterung zur Abb. 6-13*

Beispiele zum Anschluss der Versorgungsspannung

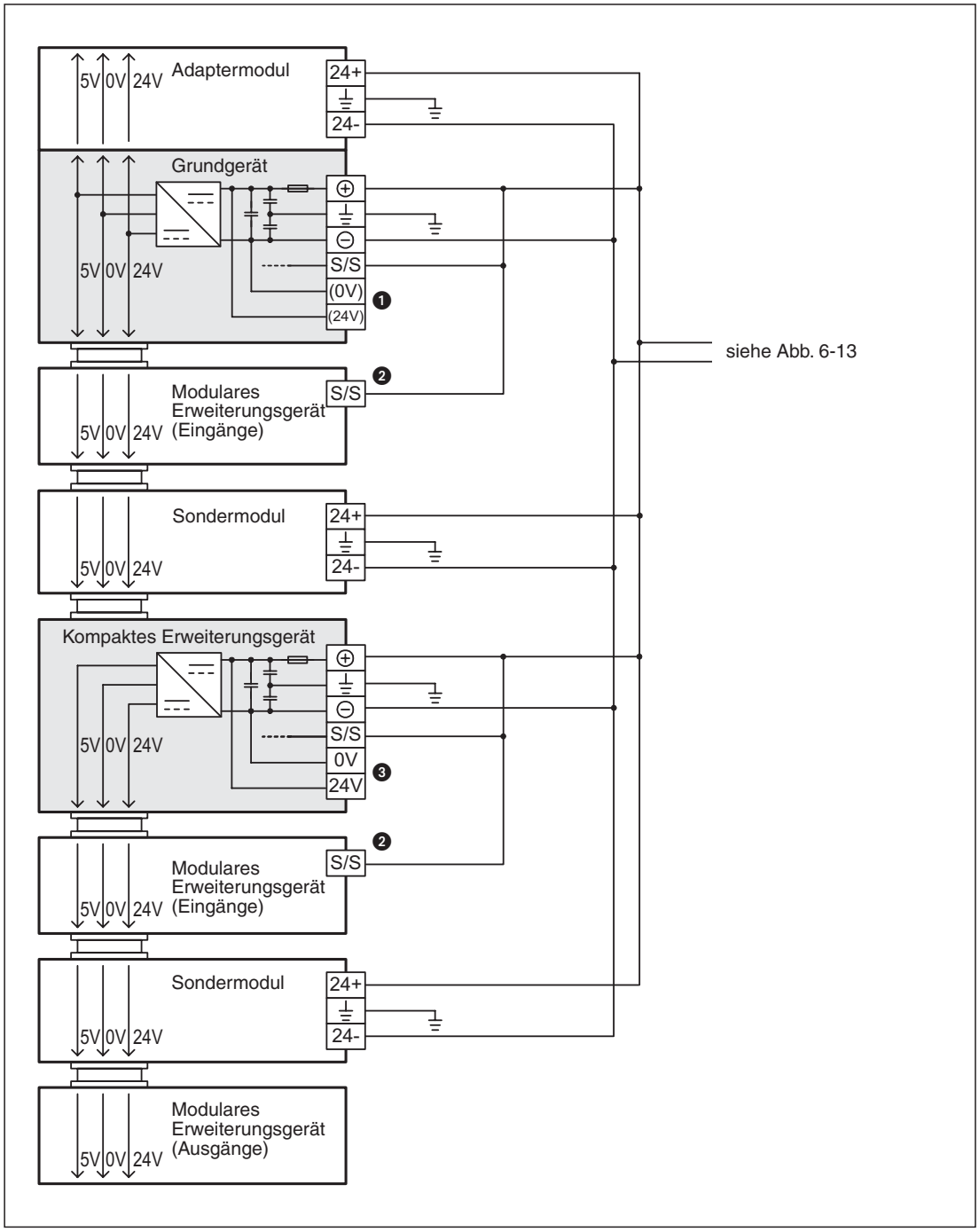


Abb. 6-14: *Anschlussbeispiel für Geräte mit Gleichspannungsversorgung und* ***minusschaltende*** *Sensoren*

❶ Die Grundgeräte mit Gleichspannungsversorgung haben keine Servicespannungsquelle. An den Klemmen „(24V)“ und „(0V)“ darf nichts angeschlossen werden.

❷ Der Anschluss „S/S“ der modularen Erweiterungsgeräte wird für minusschaltende Sensoren mit dem Pluspol der Versorgungsspannung verbunden (siehe Abschnitt 6.3.2).

❸ Ausgang der Servicespannungsquelle (24 V DC) des kompakten Erweiterungsgeräts

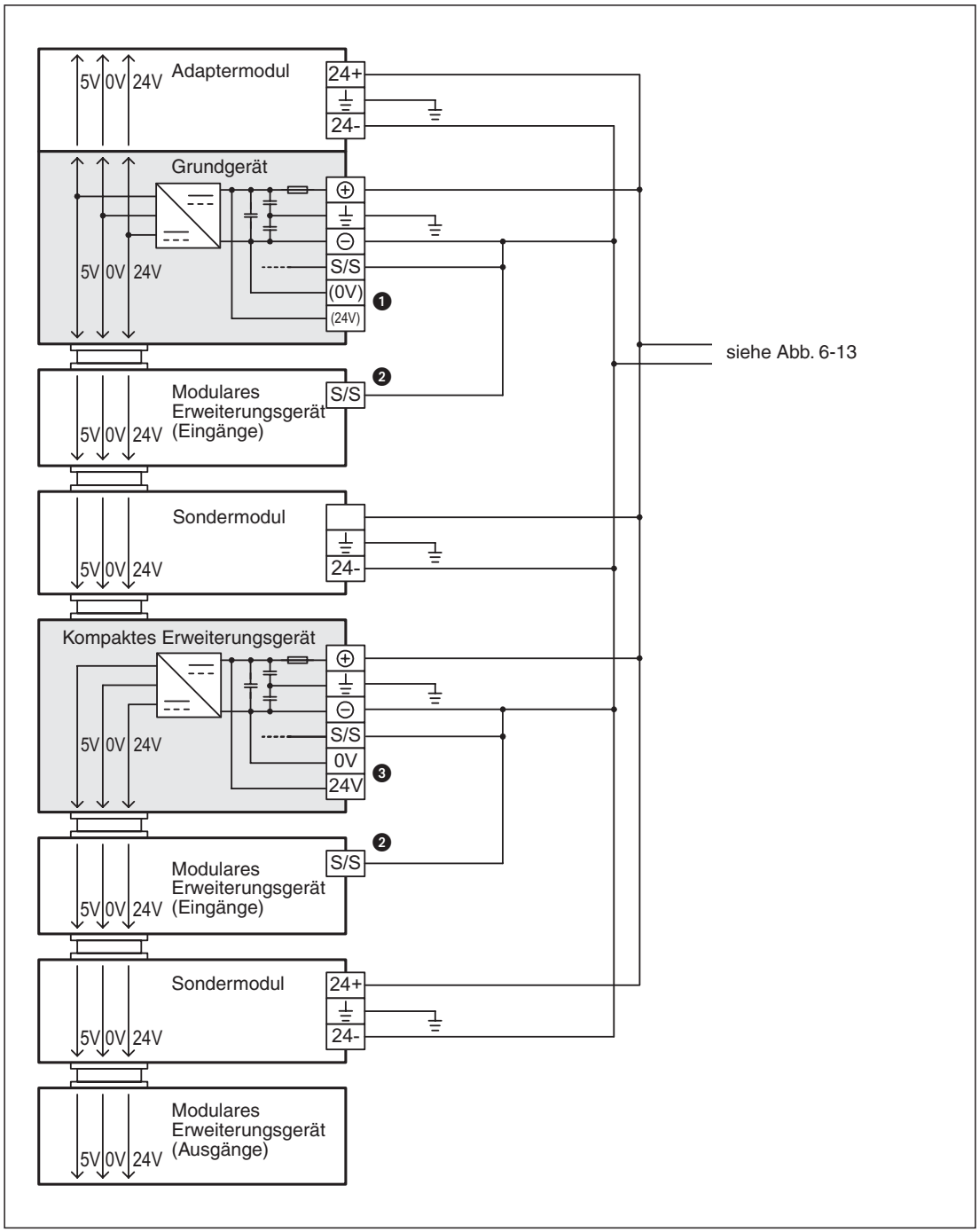


Abb. 6-15: *Anschlussbeispiel für Geräte mit Gleichspannungsversorgung und* ***plus-schaltende*** *Sensoren*

❶ Die Grundgeräte mit Gleichspannungsversorgung haben keine Servicespannungsquelle. An den Klemmen „(24V)“ und „(0V)“ darf nichts angeschlossen werden.

❷ Der Anschluss „S/S“ der modularen Erweiterungsgeräte wird für plusschaltende Sensoren mit dem Minuspol der Versorgungsspannung verbunden (siehe Abschnitt 6.3.2).

❸ Ausgang der Servicespannungsquelle (24 V DC) des kompakten Erweiterungsgeräts

6.3 Anschluss der Eingänge

6.3.1 Funktion der Eingänge

Die Signale von externen Gebern, das sind alle Arten von Schaltern, Tastern und Sensoren, werden der SPS über die Klemmen 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 Grund- oder Erweiterungsgeräts 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 und Abschnitt 6.3.3), 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 FX3U-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 verändert werden, indem in das Sonderregister D8020 der SPS ein Wert zwischen 0 und 60 [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 bis X005: 5 µs
- X006 und X007: 50 µs
- X010 bis X□□□*: 200 µs

* X□□□ steht für den letzten Eingang des Grundgeräts.

Falls die Filterzeit der Eingänge X000 bis X005 auf 5 µs eingestellt wird, um beispielsweise Eingangssignale mit einer Frequenz von 50 bis 100 kHz mit einem High-Speed-Counter zu zählen oder kurzzeitige Impulse zu erfassen, sollte die Länge der Verdrahtung eines dieser Eingänge 5 m nicht überschreiten. Eventuell muss auch am Eingang ein zusätzlicher Widerstand angeschlossen werden (siehe Abschnitte 6.3.6 und 6.3.7).

Sonderfunktionen der Eingänge

Ein Eingang aus dem Bereich von X000 bis X017 (X000 bis X007 bei Geräten mit 16 Eingängen) 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 6.3.5).

Die Eingänge X000 bis X005 können ein Interrupt-Programm starten (Abschnitt 6.3.6). Falls sehr kurze Eingangssignale mit einer minimalen Länge von 5 µs erfasst werden müssen, kann die Puls-Catch-Funktion der Eingänge X000 bis X007 genutzt werden (Abschnitt 6.3.7).

Über die Eingänge X000 bis X007 oder zusätzliche High-Speed-Adapter-Module können Frequenzen bis zu 200 kHz erfasst werden (Kapitel 15).

6.3.2 Anschluss minus- oder plusschaltender Geber

An ein Grundgerät der FX3U-Serie und an den kompakten und modularen Erweiterungsgeräten der FX2N-Serie können minus- oder plusschaltende Sensoren angeschlossen werden. Die Festlegung erfolgt durch die Beschaltung der Klemme „S/S“.

Für **minusschaltende** Sensoren wird die Klemme „S/S“ mit dem Pluspol der Servicespannungsquelle oder – bei Grundgeräten mit Gleichspannungsversorgung – mit dem Pluspol der Versorgungsspannung verbunden.

Der am Eingang angeschlossene Schalterkontakt oder Sensor mit offenem NPN-Kollektor verbindet den SPS-Eingang mit dem Minuspol der Spannungsquelle.

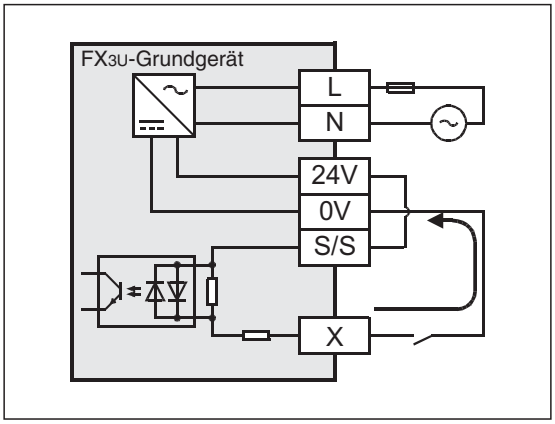


Abb. 6-17:
Anschluss eines minusschaltenden Gebers; Bei geschlossenem Schalter fließt ein Strom aus dem Eingang zum Minuspol der Servicespannungsquelle. Aus diesem Grund wird diese Art der Beschaltung in der englischen Sprache als „Sink“ (Stromsenke) bezeichnet.

Für **plusschaltende** Sensoren wird die Klemme „S/S“ mit dem Minuspol der Servicespannungsquelle oder – bei Grundgeräten mit Gleichspannungsversorgung – mit dem Minuspol der Versorgungsspannung verbunden.

Der am Eingang angeschlossene Schalter oder Sensor mit offenem PNP-Kollektor verbindet den SPS-Eingang mit dem Pluspol der Spannungsquelle.

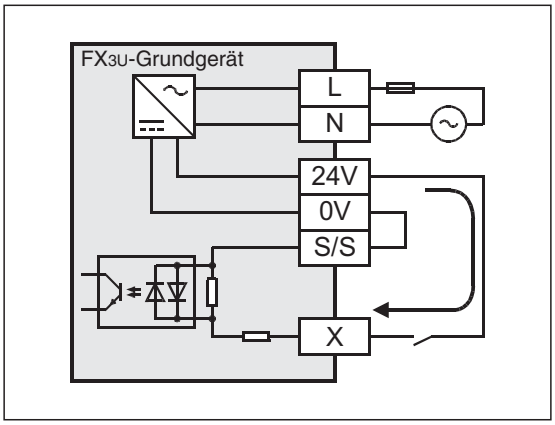


Abb. 6-16:
Anschluss eines plusschaltenden Gebers; Bei geschlossenem Schalter fließt ein Strom aus der Servicespannungsquelle in den Eingang. Im englischen Sprachraum wird diese Art der Beschaltung deshalb als „Source“ (Stromquelle) bezeichnet.

HINWEIS

Es können entweder alle Eingänge eines Grund- oder Erweiterungsgeräts für minusschaltende Sensoren oder alle Eingänge für plusschaltende Sensoren eingestellt werden. Ein gemischter Betrieb mit plus- und minusschaltenden Gebern ist nicht möglich.
Jedoch können für ein Grundgerät und angeschlossene Erweiterungsgeräte unterschiedliche Gebersignale konfiguriert werden. (Zum Beispiel plusschaltende Sensoren beim Grundgerät und minusschaltende Sensoren beim Erweiterungsgerät.)

6.3.3 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.

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).

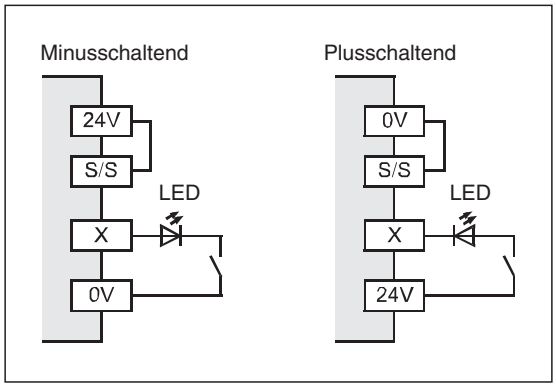


Abb. 6-18:
Bei Gebern mit in Reihe geschalteter Leuchtdiode muss auf die korrekte Polarität der LED geachtet werden.

Anschluss von Gebern mit integriertem Parallelwiderstand

Verwenden Sie nur Geber mit einem Parallelwiderstand Rp von mindestes 15 kΩ. Bei kleineren Werten muss ein zusätzlicher Widerstand R angeschlossen werden, dessen Wert mit der unten angegebenen Formel berechnet werden kann.

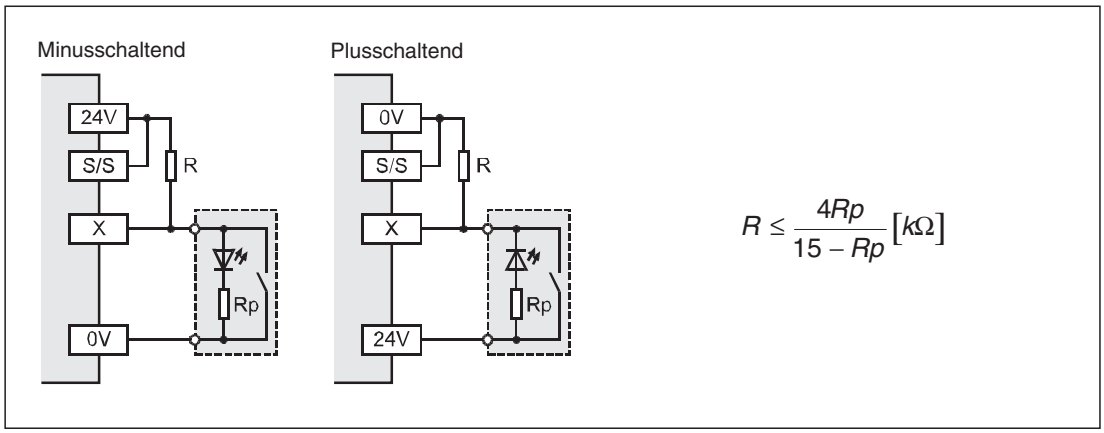


Abb. 6-19: *Werden Geber angeschlossen, denen ein Widerstand parallel geschaltet ist, muss eventuell ein zusätzlicher Widerstand vorgesehen werden.*

Anschluss von 2-Draht-Sensoren

Bei ausgeschaltetem Sensor darf ein Leckstrom IL 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 ist unten angegeben.

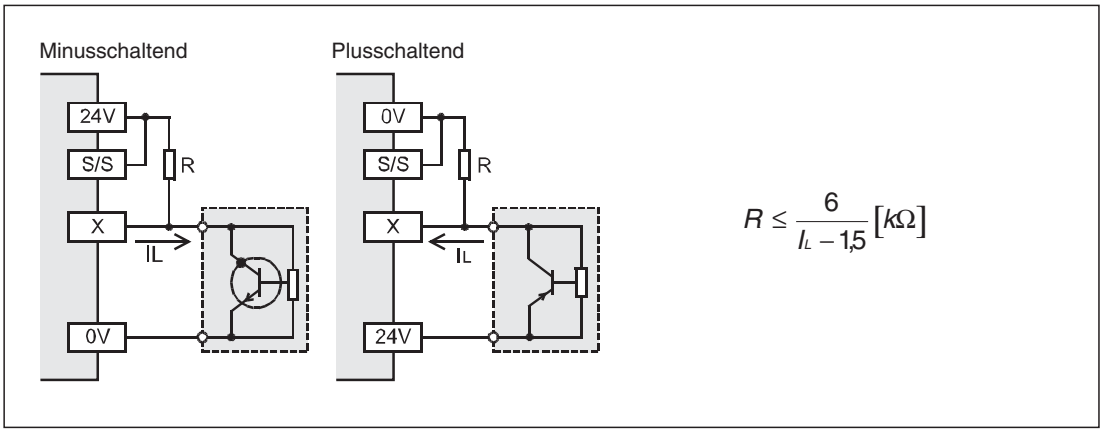


Abb. 6-20: *Bei 2-Draht-Sensoren muss eventuell ein zusätzlicher Widerstand vorgesehen werden, der den Leckstrom vom Eingang ableitet.*

6.3.4 Beispiele zur Verdrahtung der Eingänge

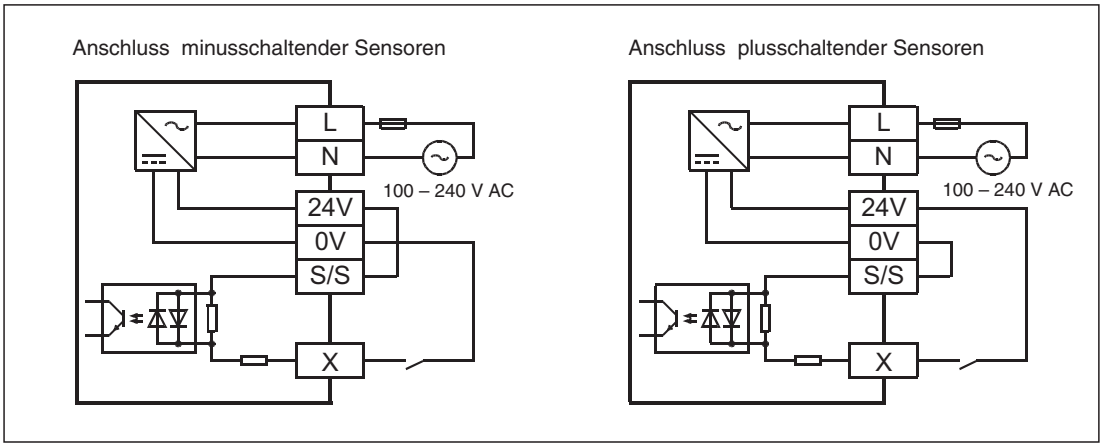


Abb. 6-21: *Bei Grundgeräten mit Wechselspannungsversorgung kann zur Versorgung der Geber die Servicespannungsquelle genutzt werden.*

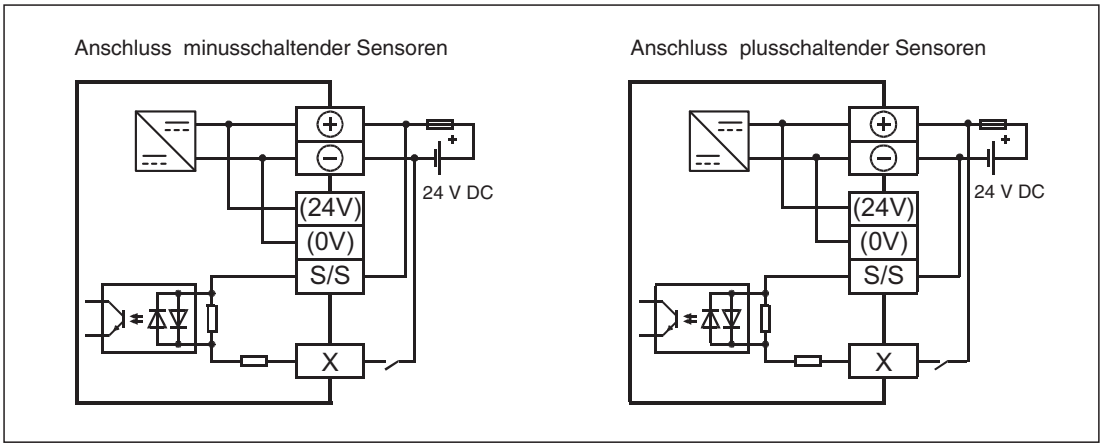


Abb. 6-22: *Bei Grundgeräten mit Gleichspannungsversorgung werden die Sensoren an die Versorgungsspannung angeschlossen.*

Geräte mit Wechselspannungsversorgung

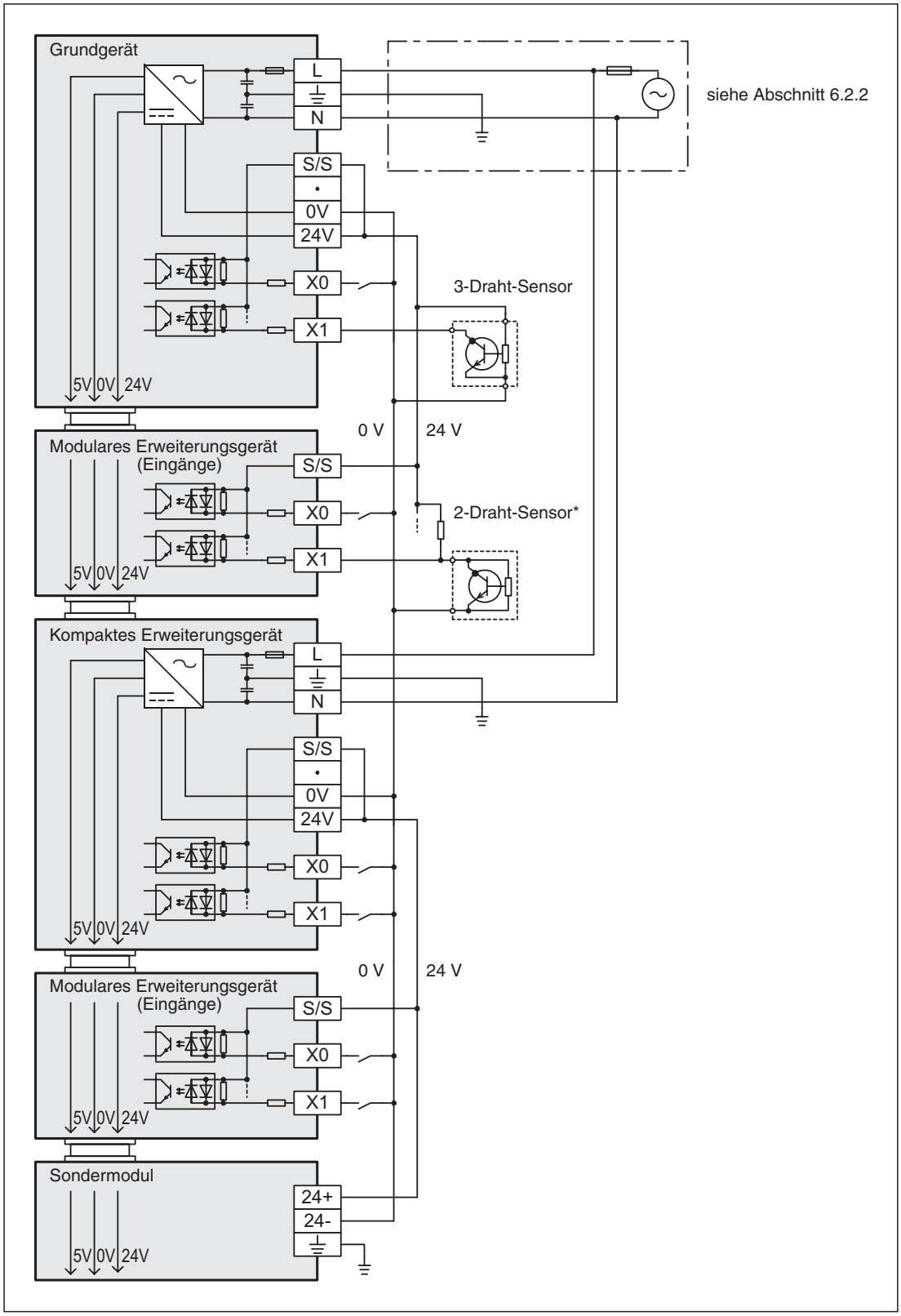


Abb. 6-23: *Anschluss von minusschaltende Sensoren (Sink) an Geräte mit Wechselspannungsversorgung*

* Bei 2-Draht-Sensoren oder Gebern mit einem parallel geschalteten Widerstand muss eventuell ein zusätzlicher Widerstand vorgesehen werden (siehe Abschnitt 6.3.3).

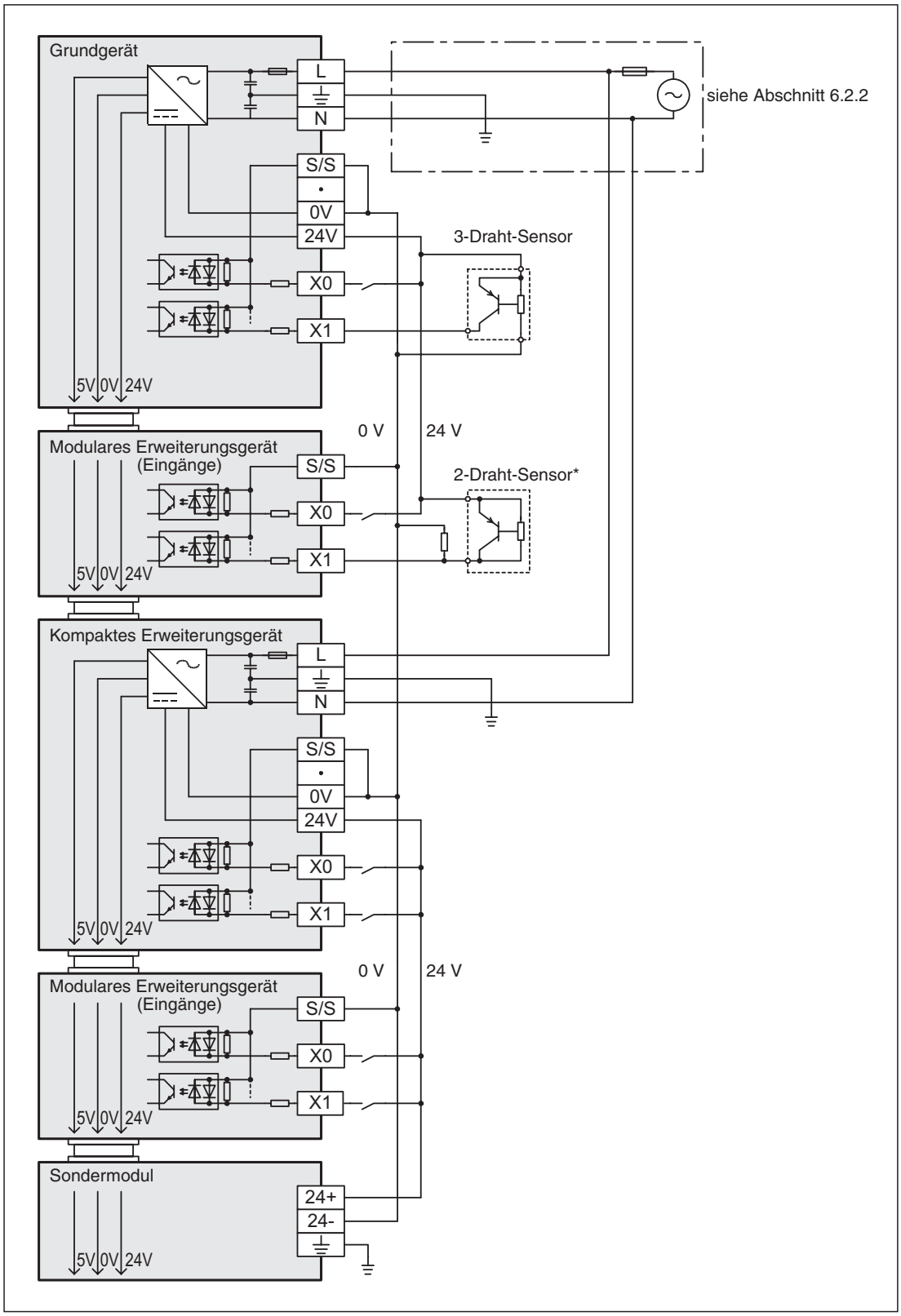


Abb. 6-24: *Anschluss von plusschaltende Sensoren (Source) an Geräte mit Wechselspannungsversorgung*

* Bei 2-Draht-Sensoren oder Gebern mit einem parallel geschalteten Widerstand muss eventuell ein zusätzlicher Widerstand vorgesehen werden (siehe Abschnitt 6.3.3).

Geräte mit Gleichspannungsversorgung

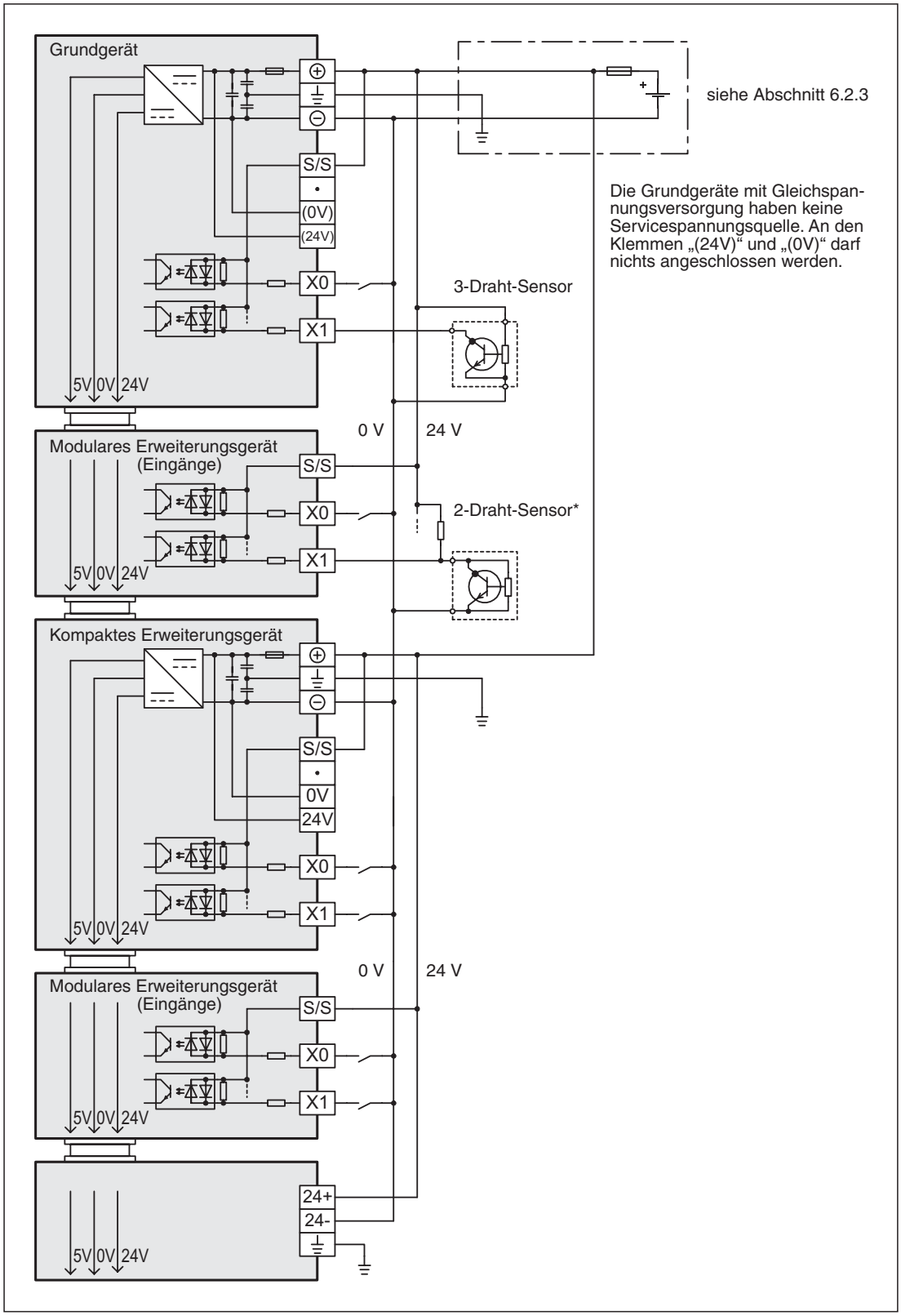


Abb. 6-25: *Anschluss von minusschaltende Sensoren (Sink) an Geräte mit Gleichspannungsversorgung*

* Bei 2-Draht-Sensoren oder Gebern mit einem parallel geschalteten Widerstand muss eventuell ein zusätzlicher Widerstand vorgesehen werden (siehe Abschnitt 6.3.3).

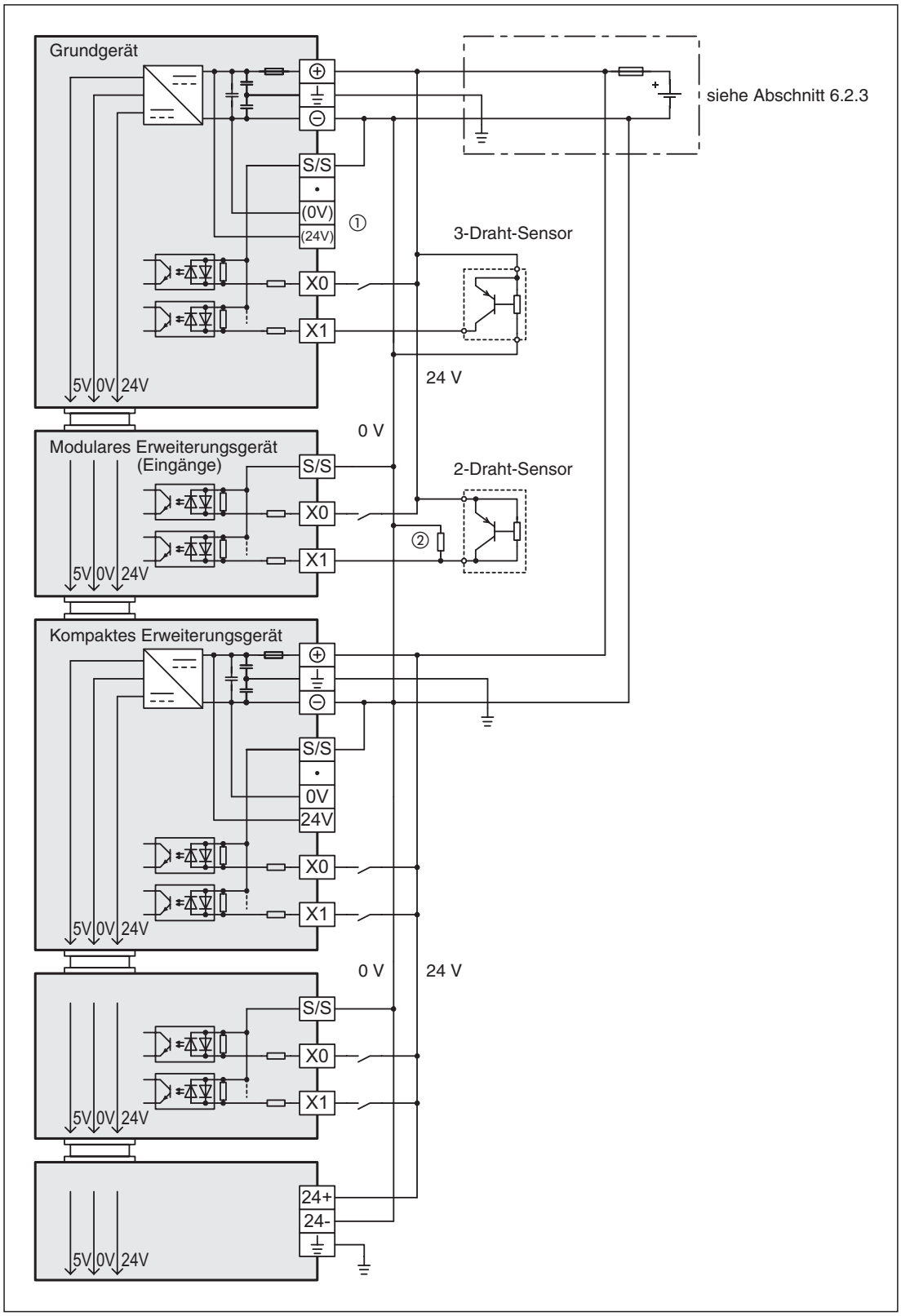


Abb. 6-26: *Anschluss von plusschaltende Sensoren (Source) an Geräte mit Gleichspannungsversorgung*

① Die Grundgeräte mit Gleichspannungsversorgung besitzen keine Servicespannungsquelle. An den Klemmen „(24V)“ und „(0V)“ darf nichts angeschlossen werden.

② Bei 2-Draht-Sensoren oder Gebern mit einem parallel geschalteten Widerstand muss eventuell ein zusätzlicher Widerstand vorgesehen werden (siehe Abschnitt 6.3.3).

6.3.5 Starten und Stoppen der SPS durch Eingangssignale

Ein Eingang aus dem Bereich von X000 bis X017 (X000 bis X007 bei Geräten mit 16 Eingängen) kann dazu verwendet werden, die SPS in die Betriebsart „RUN“ zu schalten.

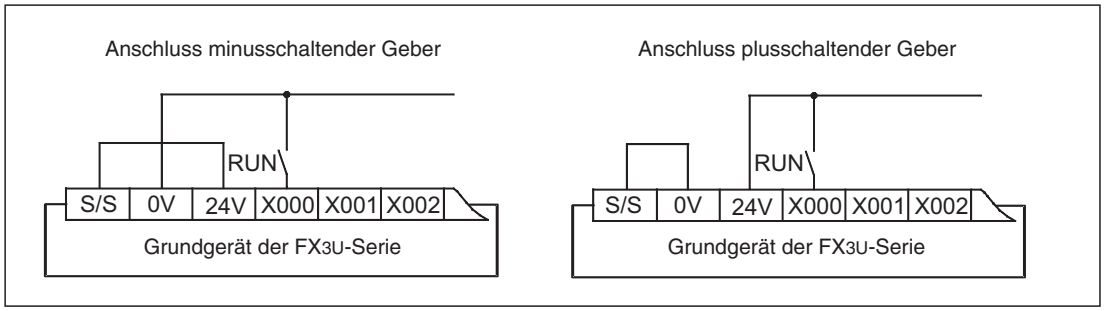


Abb. 6-27: *In diesem Beispiel wird zum Starten der SPS der Eingang X000 verwendet.*

Parametrierung

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

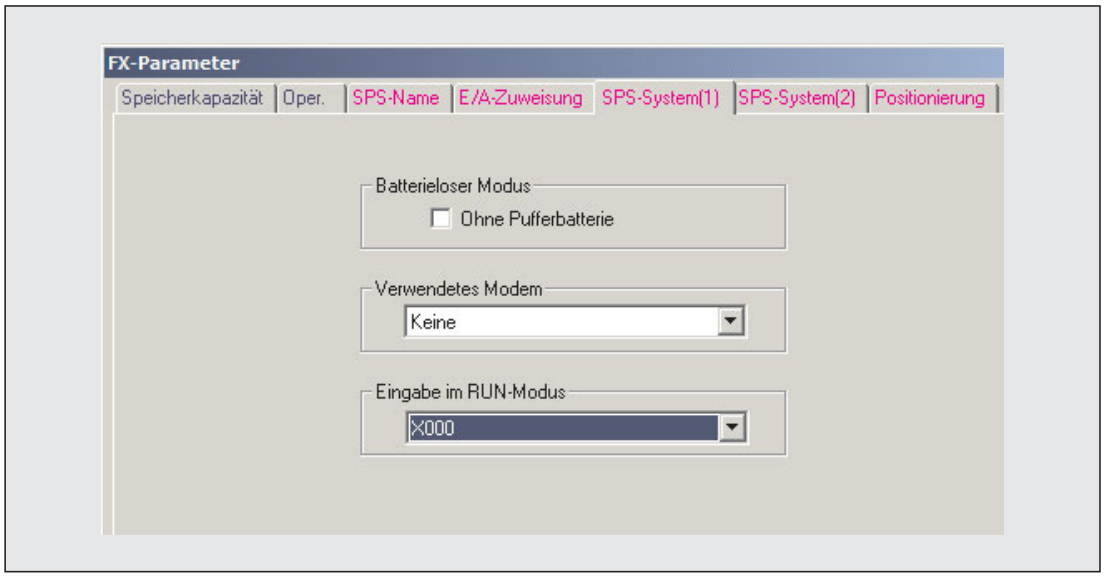


Abb. 6-28: *Dialogfenster **FX-Parameter***

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 parametrierte 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 parametrierten 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 Eingangsignal. Bei der Verwendung eines Eingangssignals muss sich der RUN/STOP-Schalter immer in der Stellung „STOP“ befinden, weil nur dann die SPS durch den parametrierten 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 Eingängen 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.

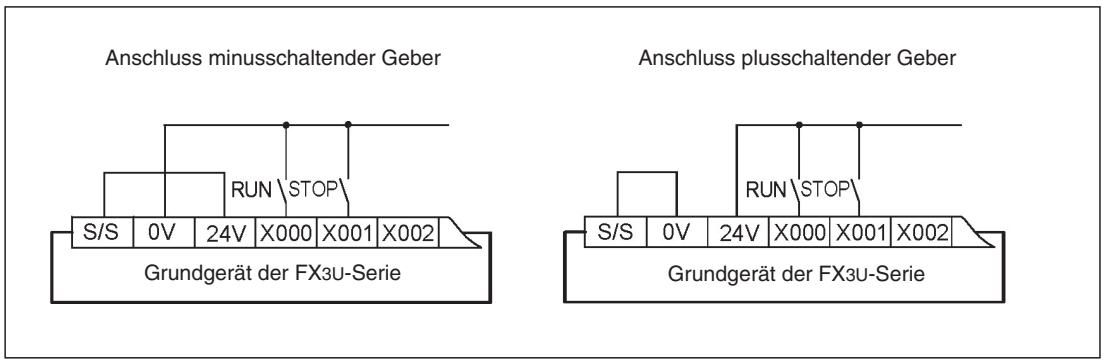


Abb. 6-29: *In diesem Beispiel wird zum Starten der SPS der Eingang X000 und zum Stoppen der Eingang X001 verwendet.*

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:

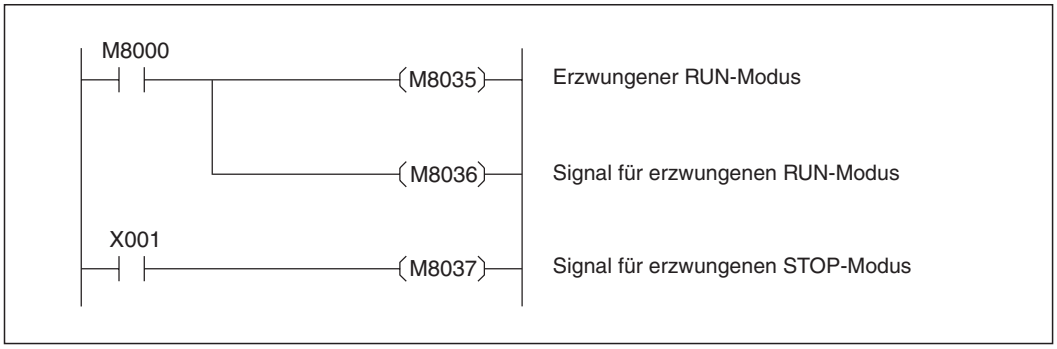


Abb. 6-30: *Programm zum Starten und Stoppen der SPS über zwei Eingänge*

- 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.

6.3.6 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	5 µs
X001	I101	I100	M8051	
X002	I201	I200	M8052	
X003	I301	I300	M8053	
X004	I401	I400	M8054	
X005	I501	I500	M8055	

Tab. 6-4: *Zuordnung der Eingänge eines FX3U-Grundgeräts zu Interrupt-Pointern*

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

Verzögerung von Interrupts

Die Ausführung eines Interrupt-Programms kann verzögert werden, wenn unmittelbar am Anfang des Interrupt-Programms eine Konstante in das Sonderregister D8393 eingetragen wird. Die Konstante entspricht der Verzögerungszeit in der Einheit „ms“. Da nur ganzzahlige Werte möglich sind, kann die Verzögerungszeit in Schritten von 1 ms eingestellt werden.

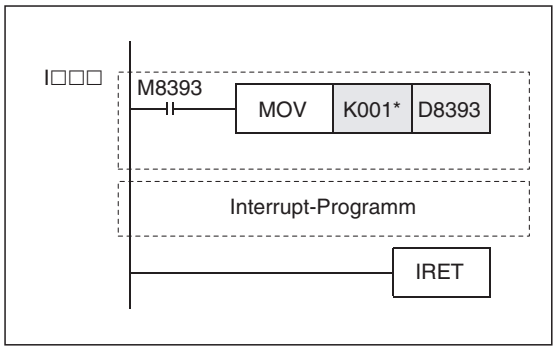


Abb. 6-31:
Programmsequenz zur Einstellung einer Verzögerungszeit für das folgende Interrupt-Programm. Sie muss so wie hier abgebildet programmiert werden, nur die Verzögerungszeit darf verändert werden.

* Es kann eine Konstante oder ein Datenregister angegeben werden, das den Wert für die Verzögerungszeit enthält.

Durch diese Verzögerung kann zum Beispiel die Ausführung eines Interrupt-Programm, das durch einen Näherungsschalter gestartet wird, im Programm angepasst werden, ohne dass die tatsächliche Position des Schalters verändert wird.

Hinweise zum Start von Interrupt-Programmen durch Eingänge

- Ein Eingang darf nicht mehrfach verwendet werden.

  Die Eingänge X000 bis X007 können als Zähleingänge 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, DVIT) verwendet werden, sie können diese Funktionen aber nicht gleichzeitig erfüllen. Eine Mehrfachbelegung der Eingänge ist nicht zulässig.

  Beispiel:
  Wenn ein Interrupt-Programm mit dem Interrupt-Pointer I001 programmiert worden ist, wird dieses Programm durch den Eingang X000 gestartet. Dadurch können die Counter C235, C241, C246, C247, C249, C252 und C254, der Interrupt-Pointer I000, die Puls-Catch-Funktion mit M8170 und die Anweisungen SPD, ZRN, DSZR und DVIT nicht mehr verwendet werden.

- Verdrahtung von Eingängen, die Interrupt-Programme starten.
  - Die Länge der Verdrahtung sollte 5 m nicht überschreiten.
  - Am Eingang sollte ein zusätzlicher Widerstand von 1,5 kΩ und mindestens 1 W Belastbarkeit angeschlossen werden, der die Summe aus dem Ausgangsstrom des Open-Kollektor-Ausgangs des angeschlossenen externen Geräts und den Eingangsstrom auf mindestens 20 mA erhöht.

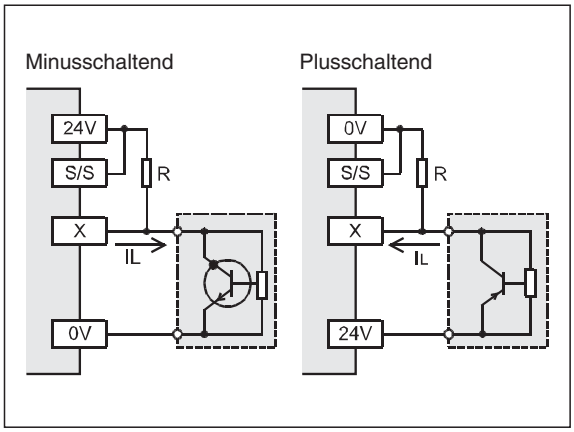


Abb. 6-32:
Bei 2-Draht-Sensoren muss eventuell ein zusätzlicher Widerstand vorgesehen werden, der den Strom erhöht.

  - Verwenden Sie zum Anschluss der Geber abgeschirmte Leitungen. Die Abschirmung darf nur an der SPS geerdet werden.

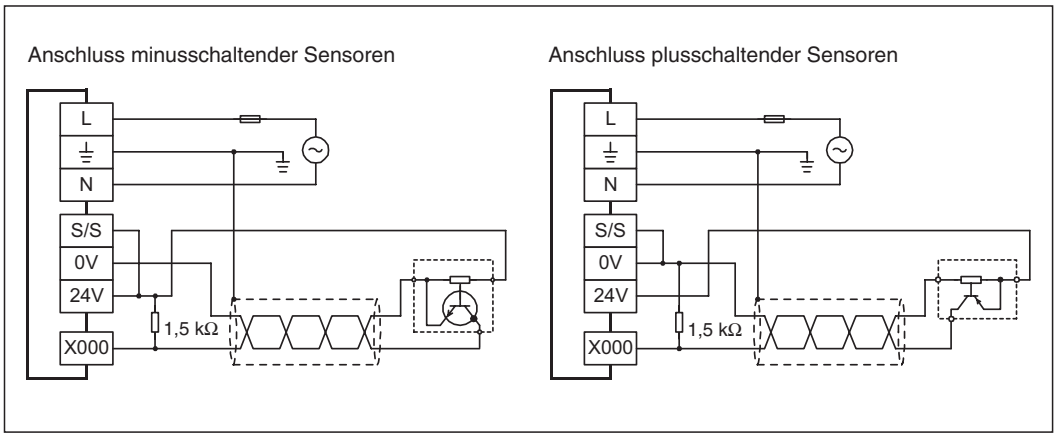


Abb. 6-33: *Beispiel zum Anschluss eines 3-Draht-Näherungsschalter an den Eingang X000 und Verwendung der Servicespannungsquelle*

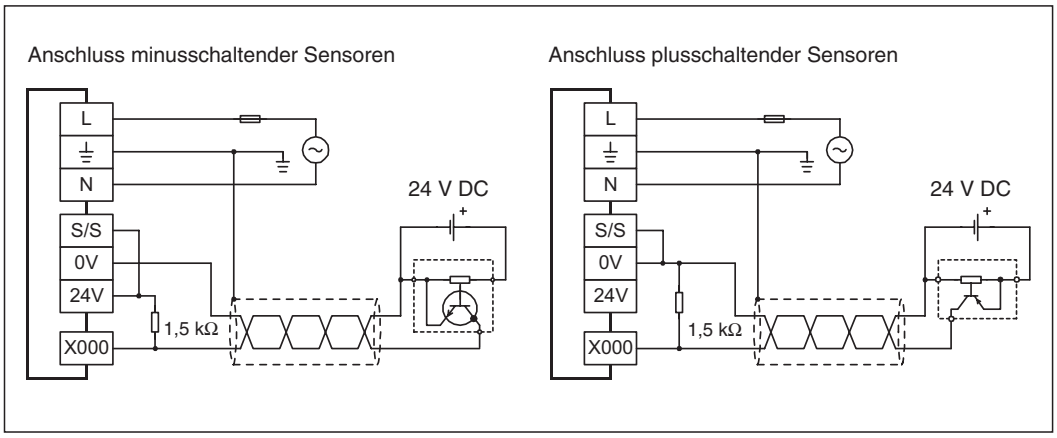


Abb. 6-34: *Beispiel zum Anschluss eines 3-Draht-Näherungsschalter an den Eingang X000 und Verwendung einer externen Spannungsquelle*

6.3.7 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 5 µs. Um die Pulse-Catch-Funktion zu nutzen, müssen der Steuerung die Signale über die Eingänge X000 bis X007 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	5 µs
X001	M8171	
X002	M8172	
X003	M8173	
X004	M8174	
X005	M8175	
X006	M8176	50 µs
X007	M8177	

Tab. 6-5: *Zuordnung der Eingänge eines FX3U-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 X007 können als Zähleingänge 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, DVIT) verwendet werden, sie können diese Funktionen aber nicht gleichzeitig erfüllen. Eine Mehrfachbelegung der Eingänge ist nicht zulässig.

  Beispiel:
  Wird der Sondermerker M8170 im Programm verwendet, ist dadurch der Eingang X000 belegt. Die Counter C235, C241, C246, C247, C249, C252 und C254, die Interrupt-Pointer I000 und I001 und die Anweisungen SPD, ZRN, DSZR und DVIT können dann nicht mehr verwendet werden.

- Verdrahtung von Eingängen für die Pulse-Catch-Funktion

  Bei Eingängen, die für die Pulse-Catch-Funktion genutzt werden, gelten die selben Hinweise wie für die Interrupt-Funktion (siehe Abschnitt 6.3.6).

6.4 Anschluss der Ausgänge

6.4.1 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

Beim Grundgerät FX3U-16M□ kann jeder Ausgang separat angeschlossen werden. Bei den Grundgeräten FX3U-32M□ bis FX3U-128M□ sind die Ausgänge in Gruppen zu vier oder acht Ausgängen zusammengefasst. Jede Gruppe hat einen gemeinsamen Anschluss für die zu schaltende Spannung. Diese Klemmen sind bei Relaisausgängen mit „COM□“ und bei Transistorausgängen mit „+V□“ gekennzeichnet. „□“ steht dabei für die Nummer der Ausgangsgruppe, z. B. „COM1“.

Da die Ausgangsgruppen untereinander isoliert sind, können von einem Grundgerät Spannungen mit unterschiedlichen Potentialen geschaltet werden. Bei Relaisausgängen ist dadurch sogar das Schalten von Gleich- und Wechselspannungen möglich.

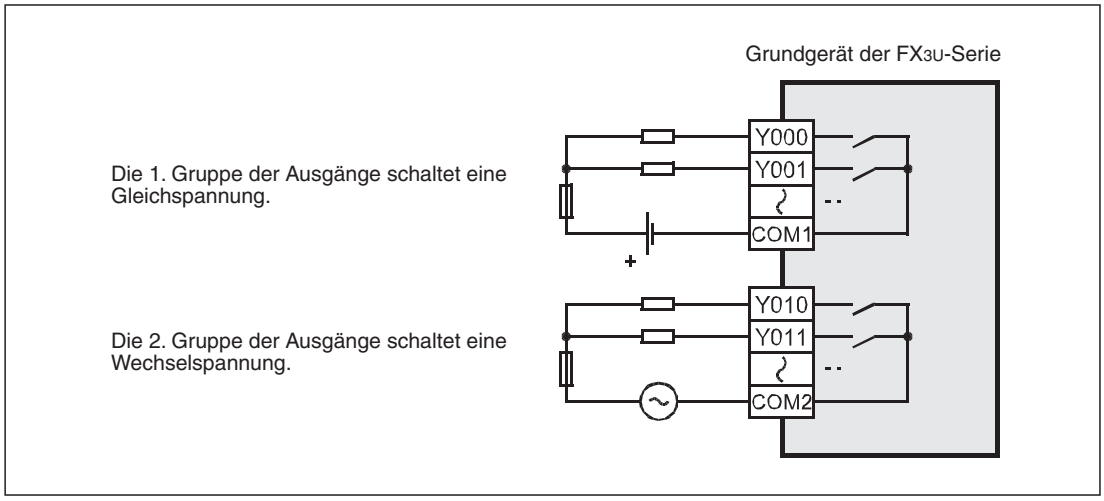


Abb. 6-35: *Beispiel zum Anschluss an einem Grundgerät mit Relaisausgang*

Belastbarkeit der Ausgänge

Bitte beachten Sie die im Abschnitt 3.4 in den technischen Daten angegebene Belastbarkeit der Ausgänge und der Ausgangsgruppen. Ein Relaisausgang kann bis zu 2 A und ein Transistorausgang max. 0,5 A schalten, der gemeinsame Anschluss einer Gruppe kann aber bei Realisausgängen nur mit 8A und bei Transistorausgängen nur mit 0,8 bzw. 1,6 A belastet werden.

6.4.2 Ausgangsarten

Relaisausgänge

Beim Einschalten eines Relaisausgangs durch die SPS schließt sich der Kontakt des Relais ca. 10 ms später und schaltet eine angeschlossene Last ein.

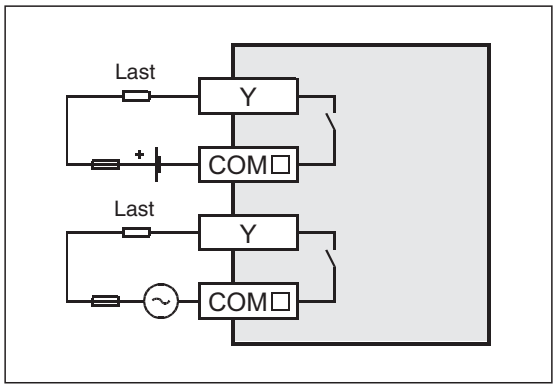


Abb. 6-36:
Relaisausgänge können Gleichspannungen bis 30 V (oben) oder Wechselspannungen bis 240 V schalten (unten)

Transistorausgänge

Die Transistorausgänge der FX3U-Grundgeräte können Gleichspannungen im Bereich von 5 bis 30 V schalten. Dazu wird der Pluspol der Lastspannung an den gemeinsamen Anschluss einer Ausgangsgruppe angeschlossen (z. B. +V1). 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.

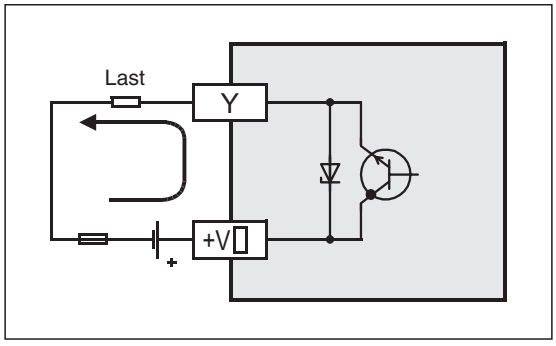


Abb. 6-37:
Weil bei durchgeschaltetem Transistor ein Strom aus dem Ausgang durch die Last fließt, wird diese Art der Beschaltung im Englischen als „Source“ (Stromquelle) bezeichnet.

6.4.3 Hinweise zum Schutz der Ausgänge

Schutz bei Kurzschlüssen

Die Relaisausgänge sind intern nicht vor Überstrom geschützt. 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.

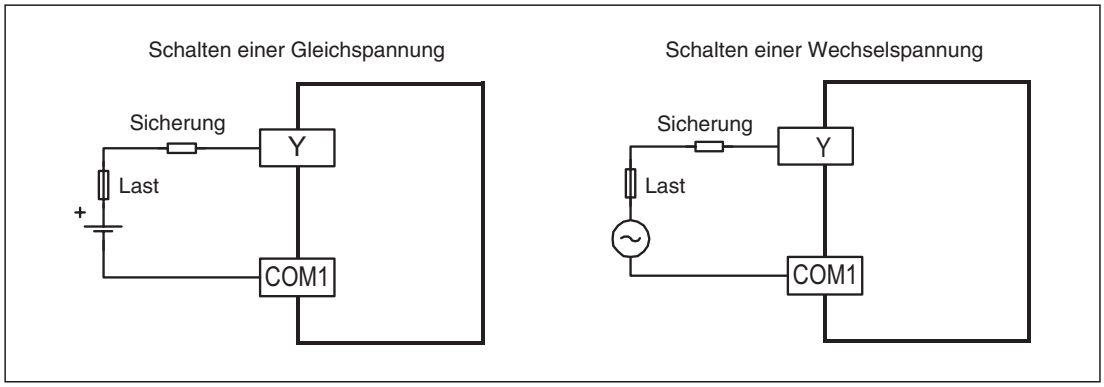


Abb. 6-38: *Absicherung von Relaisausgängen*

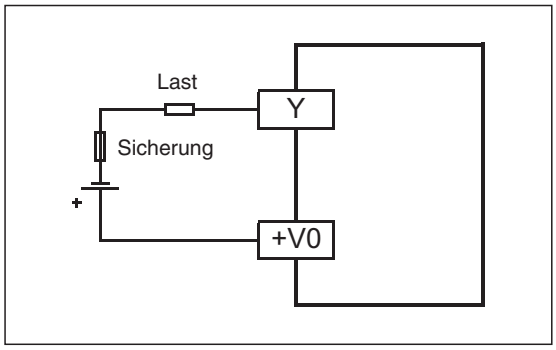


Abb. 6-39:
Absicherung von plusschaltenden Transistorausgängen

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.

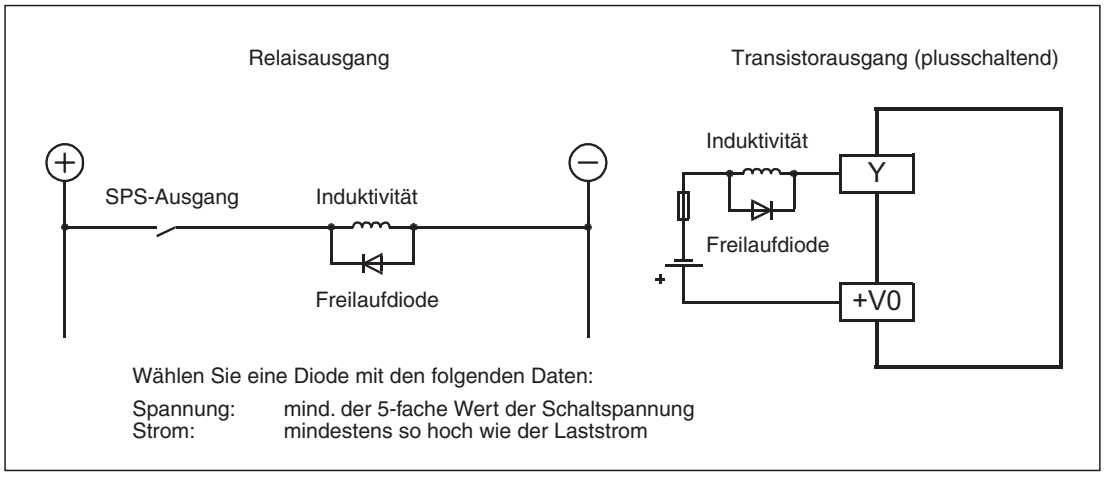
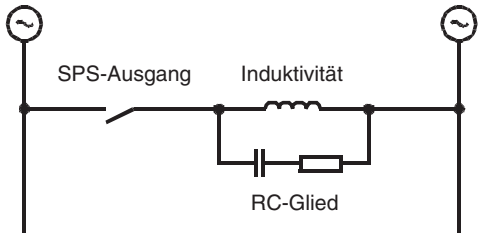


Abb. 6-40: *Anordnung der Freilaufdioden*

Werden induktive Lasten von Relaisausgängen mit Wechselspannung geschaltet, sollte ein RC-Glied vorgesehen werden, das die Spannungsspitzen beim Schalten der Last reduziert und dadurch verhindert, dass der Relaiskontakt durch Funken beschädigt wird.



Das RC-Glied sollte die folgenden Daten aufweisen:

Nennspannung: 240 V AC
Widerstand: 100 bis 200 Ω
Kapazität: 0,1 µF

Abb. 6-41: *Ein RC-Glied wird der Last parallel geschaltet.*

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.

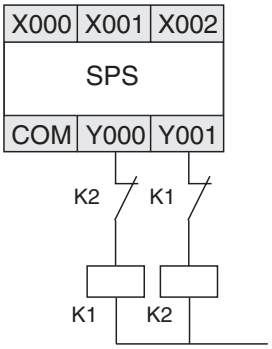


Abb. 6-42:
Beispiel für eine Verriegelung durch Schützkontakte: Die Schütze K1 und K2 können nicht zusammen eingeschaltet werden.

Schalten von Wechselspannungen

Wenn durch Relaisausgänge Wechselspannungen geschaltet werden, sollte durch den Relaiskontakt immer die Phase ein- und ausgeschaltet werden.

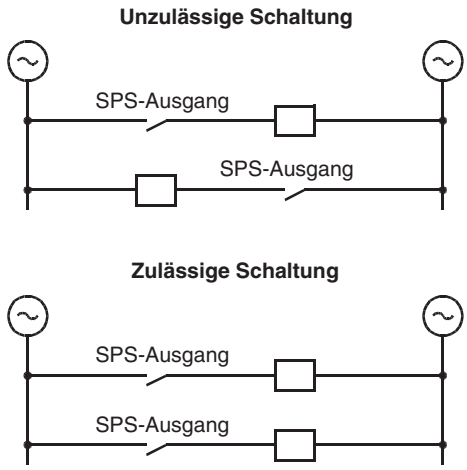


Abb. 6-43:
Schalten von Wechselspannungen

6.4.4 Ansprechzeiten der Ausgänge

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

Bei FX3U-Grundgeräten mit Relaisausgängen betragen die Ansprechzeiten ca. 10 ms.

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

Modul und Ausgang		Ansprechzeit	Last	
			Spannung	Strom
FX3U-Grundgerät	Y000 Y001 Y002	max. 5 µs	5 bis 24 V DC	≥10 mA ①
	ab Y003	max. 0,2 ms	24 V DC	≥200 mA ②
Kompakte Erweiterungsgeräte Modulare Erweiterungsgeräte mit Ausgängen		max. 0,2 ms	24 V DC	200 mA ②

Tab. 6-6: *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.

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.

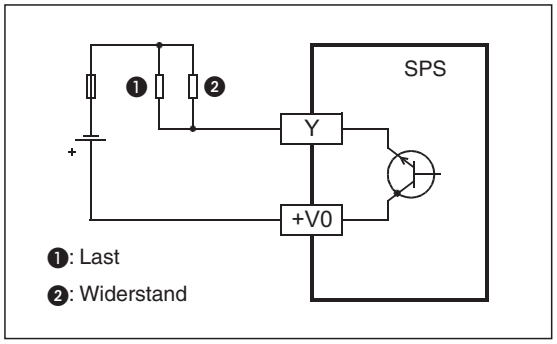


Abb. 6-44:
Ein Widerstand parallel zur Last erhöht den vom Transistor geschalteten Strom und verkürzt die Ansprechzeit beim Ausschalten

6.4.5 Beispiele zur Verdrahtung der Ausgänge

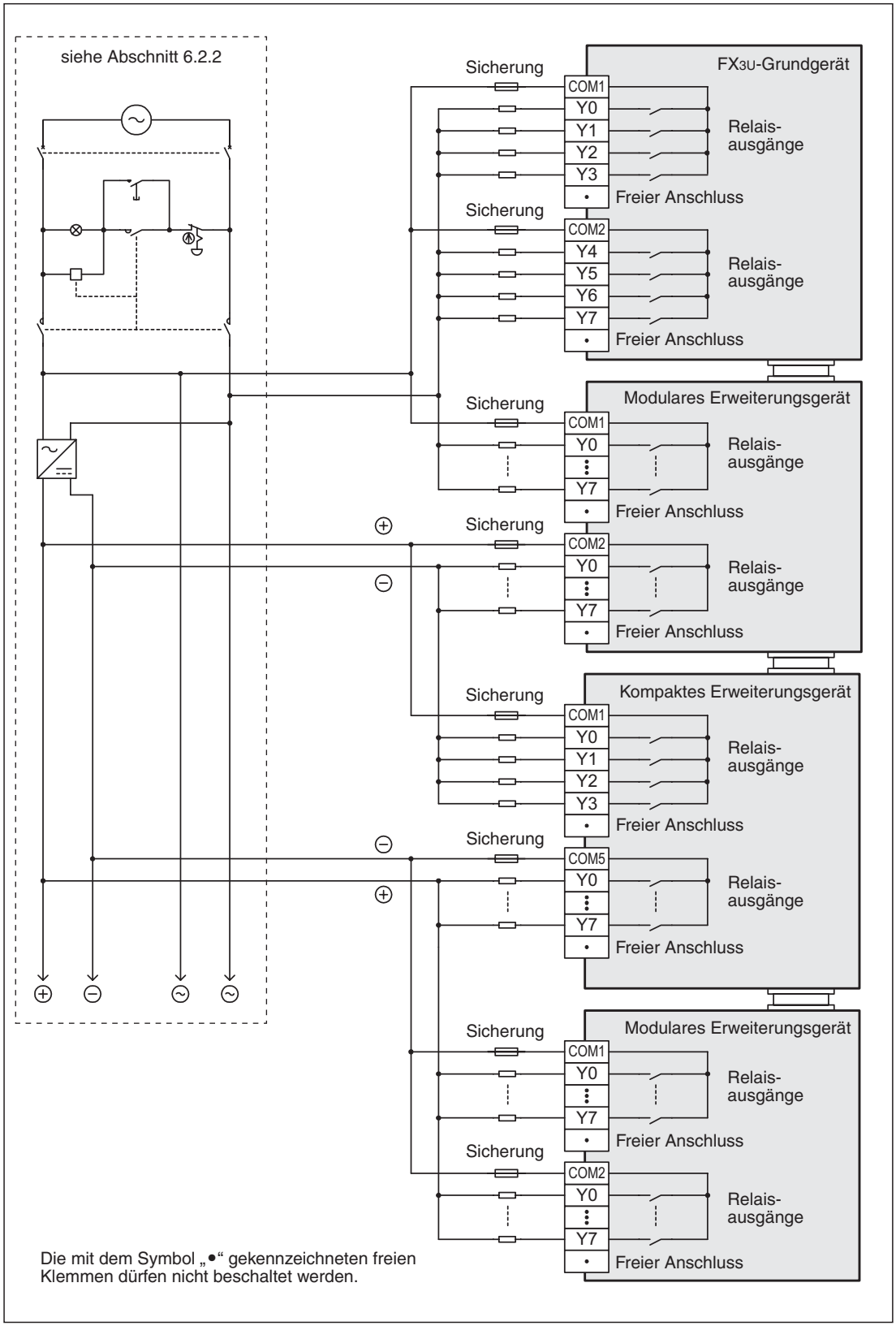


Abb. 6-45: *Beispiel für den Anschluss von Relaisausgängen; Die Steuerung wird mit Wechselspannung versorgt.*

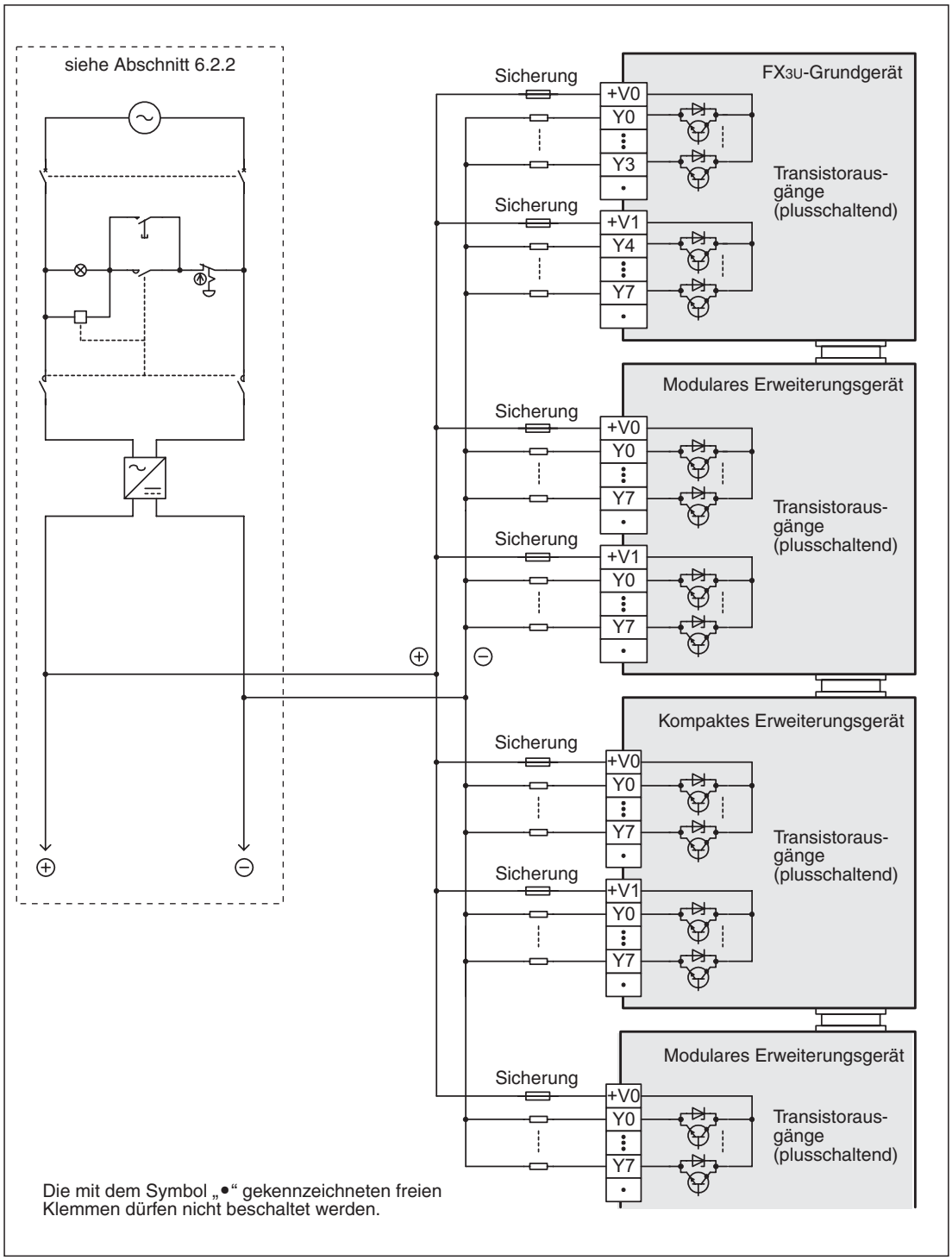


Abb. 6-46: *Beispiel für den Anschluss von plusschaltenden Transistorausgängen bei Geräten mit Wechselspannungsversorgung*

7 Inbetriebnahme

7.1 Sicherheitshinweise

GEFAHR:

- ***Montieren Sie vor dem Einschalten der Spannung oder bevor die SPS in Betrieb genommen wird unbedingt den mitgelieferten Berührungsschutz für die Klemmleisten.***
- ***Berühren Sie nicht die Klemmleisten der SPS, wenn die Versorgungsspannung eingeschaltet ist.***
- ***Schalten Sie vor allen Arbeiten an der SPS die Versorgungsspannung aus.***
- ***Schließen Sie vor dem Einschalten der SPS die Batterie des Grundgeräts an.***
- ***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 der Batterie, eines Erweiterungskabel oder von Erweiterungsgeräten und Sondermodulen die Versorgungsspannung der SPS aus. Wird dies nicht beachtet, können die Geräte beschädigt werden oder es kann zu Fehlfunktionen kommen.***
- ***Falls die SPS nach der Inbetriebnahme transportiert oder die Versorgungsspannung wieder ausgeschaltet wird, achten Sie bitte darauf, dass die BATT-LED des Grundgeräts nicht leuchtet und die Batteriespannung ausreichend ist (siehe Abschnitt 11.1.1).***
  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 Forderungen entspricht, die in Abschnitt 6.2.1 aufgeführt sind.

7.2.2 Programmiergerät anschließen

Verbinden Sie die SPS und einen PC, auf dem die Programmier-Software GX Developer (FX) oder GX IEC Developer installiert ist, mit einem Programmierkabel.

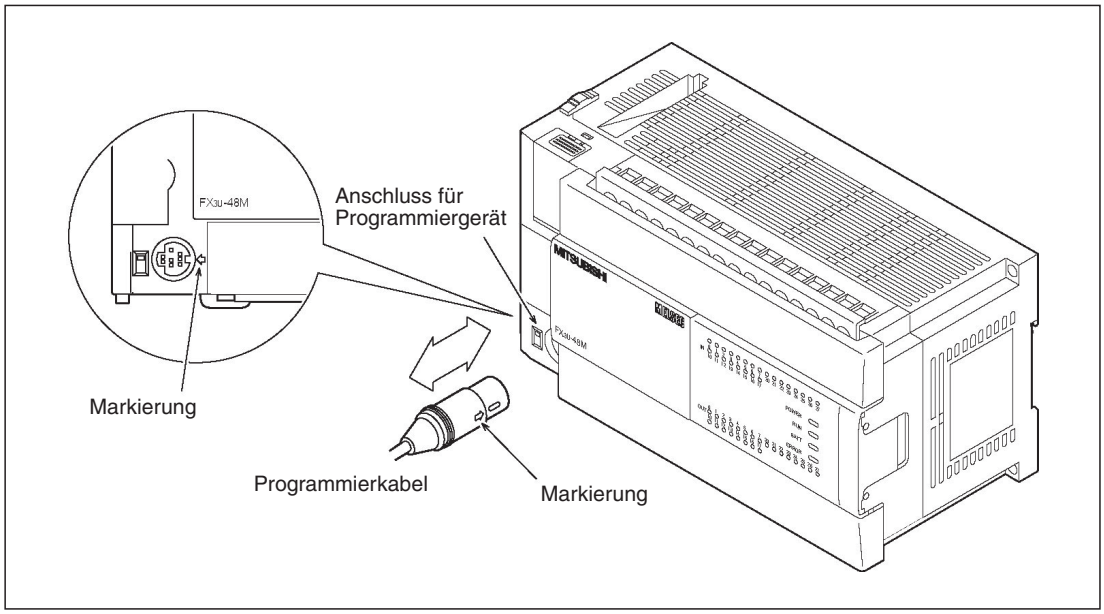


Abb. 7-1: *Beim Anschluss des Programmierkabels müssen die Markierungen am Stecker und am Grundgerät übereinstimmen.*

7.2.3 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“.
- Falls eine Speicherkassette verwendet wird, muss diese jetzt installiert werden (Abschnitt 10.3.1). Das Programm wird vorher durch ein Programmiergerät in die Speicherkassette geschrieben. Aktivieren Sie vor dem Einbau der Speicherkassette den Schreibschutz.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS ein.
- Übertragen Sie die Parameter und das Programm in die SPS, wenn keine Speicherkassette verwendet wird.
- Prüfen Sie mit Hilfe der SPS-Diagnosefunktion der Programmier-Software, ob Fehler aufgetreten sind (siehe Abschnitt 9.4)

7.3 Test des Programms

7.3.1 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.

7.3.2 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 STOP
Zwangsweises Ein- und Ausschalten von Operanden ①	Im Programm verwendete Operanden		△①	● ①
	Nicht im Programm verwendete Operanden		●	●
Istwerte von Timern, Countern, Datenregistern, erweiterten Registern, File-Registern und erweiterten File-Registern ändern ④	Im Programm verwendete Operanden		△ ②③	● ③
	Nicht im Programm verwendete Operanden		● ③	● ③
Einstellungen für Timer und Counter ändern ⑤	Programm im internen Programmspeicher (RAM)		●	●
	Programm in Speicherkassette	Schreibschutz aktiviert	○	○
		Schreibschutz deaktiviert	○	●

Tab. 7-1: *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). (Bitte beachten Sie, dass über ein Bedien- und Anzeigefeld FX3U-7DM keine Eingänge gesteuert werden können.)

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) sowie von erweiterten Registern (R) 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 Zustände der Eingänge 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 Der Inhalt von erweiterten File-Registern kann nur durch ein Bedien- und Anzeigefeld FX3U-7DM verändert werden.

④ Mit einem Bedien- und Anzeigefeld FX3U-7DM kann nicht der Inhalt von File-Registern angezeigt und verändert werden, die im Programmspeicher abgelegt sind.

⑤ Die Änderung von Einstellungen ist nur für Timer und Counter möglich, die auch im Programm verwendet werden.

7.3.3 Programm und Parameter in die SPS übertragen

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

Funktion		SPS in der Betriebsart RUN	SPS in der Betriebsart STOP
Blockweises Übertragen von File-Registern (R) und erweiterten File-Registern (ER)		○	●
Übertragen des Programms in die SPS	Übertragen von Programmänderungen	● *	●
	Übertragen eines gesamten Programms	○	●
Übertragen von Parametern in die SPS		○	●
Übertragen von Operandenkommentaren in die SPS		○	●

Tab. 7-2: *Übertragen von Programmen, Parametern und Operandenkommentaren in den verschiedenen Betriebsarten der SPS*

● : Die Funktion ist anwendbar.

○ : Die Funktion ist nicht anwendbar.

* 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 Developer oder GX IEC Developer.

8 Wartung und Inspektion

Eine SPS der MELSEC FX3U-Serie enthält keine Verschleißteile, die die Lebensdauer der Steuerung verkürzen. Nur die Batterie und die Relais der Geräte mit Relaisausgängen haben 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 Klemmleisten der SPS, wenn die Versorgungsspannung eingeschaltet ist.

8.1.1 Austausch der Batterie

Die Lebensdauer der Batterie in den Grundgeräten der MELSEC FX3U-Serie der 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 fällt, leuchtet an der Vorderseite des Grundgeräts die LED „BATT“ und die Sondermerker M8005 und M8006 werden gesetzt.

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

HINWEIS | Der Austausch der Batterie ist im Kapitel 11ausführlich beschrieben.

8.2 Lebensdauer der Relaiskontakte

Bei den Geräten mit Relaisausgängen hängt die Lebensdauer der Relaiskontakte von der geschalteten Leistung ab. Die Angaben in der folgenden Tabelle basieren auf Tests, bei denen die Ausgänge mit einer Frequenz von 0,5 Hz (1 s EIN, 1 s AUS) geschaltet wurden. Bei einer Schaltleistung von 20 VA und induktiven Lasten, wie zum Beispiel Schützen oder Magnetventilen, liegt die durchschnittliche Lebensdauer der Relaiskontakte bei 500.000 Schaltungen. Beachten Sie aber, dass beim Ausschalten von Induktivitäten oder von hohen Strömen ein Funken entsteht und dadurch die Lebensdauer der Relaiskontakte verringert wird.

Geschaltete Last		Lebensdauer
20 VA	0,2 A bei 100 V AC	3 Mio. Schaltungen
	0,1 A bei 200 V AC	
35 VA	0,35 A bei 100 V AC	1 Mio. Schaltungen
	0,17 A bei 200 V AC	
80 VA	0,8 A bei 100 V AC	200.000 Schaltungen
	0,4 A bei 200 V AC	

Tab. 8-1: *Lebensdauer der Relaiskontakte in Grundgeräten sowie in kompakten und modularen Erweiterungsgeräten,*

8.2.1 Ermittlung des Gerätetyps

Um die restliche Lebensdauer der Relaiskontakte abzuschätzen, muss zunächst festgestellt werden, ob ein installiertes Grundgerät überhaupt mit Relaisausgängen ausgestattet ist. Bei diesen Grundgeräten folgt auf die Typenbezeichnung FX3U-□M immer ein „R“ (z. B. FX3U-16MR-DS). Ist die Prüfung des Typenschilds an der rechten Seite des Grundgeräts (siehe Kapitel 4) wegen der dort angeschlossenen Module nicht möglich, kann der Gerätetyp auch von der Vorderseite aus ermittelt werden.

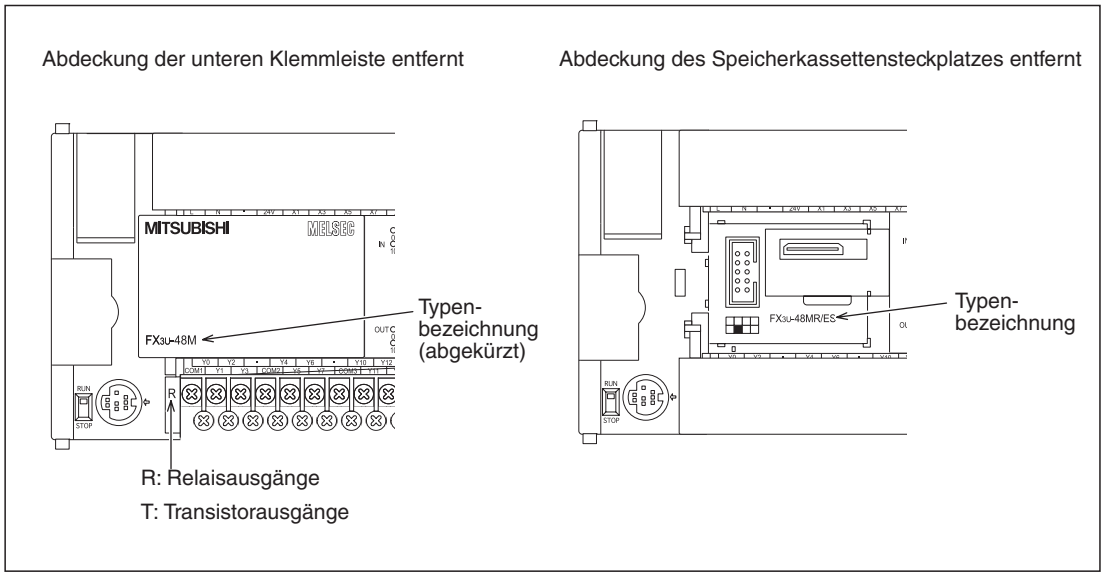


Abb. 8-1: *Auch an der Vorderseite eines FX3U-Grundgeräts kann die Art der Ausgänge bestimmt werden.*

9 Fehlerdiagnose

Falls beim Betrieb einer SPS der MELSEC FX3U-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 Developer oder GX IEC Developer 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 Erweiterungsgeräte und Sondermodule?
- Wie ist der Zustand der Verkabelung (Verdrahtung der Ein- und Ausgänge, sonstige Leitungen)?
- Was zeigen die verschiedenen Leuchtdioden an (LEDs am Grundgerät und an Erweiterungsgeräten oder Sondermodulen)?

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,

– in einem Erweiterungsgerät- oder Sondermodul oder

– im Ablaufprogramm

liegen.

9.2 Fehlerdiagnose mit den LEDs des Grundgeräts

Die Leuchtdioden (LEDs) an der Vorderseite des FX3U-Grundgeräts ermöglichen bei einer Störung eine grobe Eingrenzung der Fehlerursache.

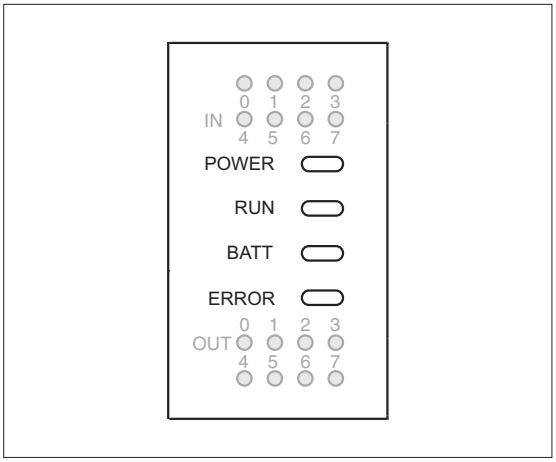


Abb. 9-1:
Leuchtdioden zur Anzeige des Zustands eines Grundgeräts

POWER-LED

Zustand der LED	Bedeutung	Behebung
Leuchtet	Das FX3U-Grundgerät wird mit der korrekten Spannung versorgt.	—
Blinkt	● Das FX3U-Grundgerät wird nicht mit der korrekten Spannung versorgt oder das Netzteil (bei Geräten mit Gleichspannungsversorgung) kann nicht genügend Strom liefern. ● Die Versorgungsspannung ist nicht korrekt angeschlossen. ● Interner Fehler der SPS	● Prüfen Sie die Spannungsversorgung. ● Entfernen Sie bis auf die Anschlüsse der Versorgungsspannung alle externen Leitungen und schalten Sie danach die Versorgungsspannung wieder ein. Wenn keine Verbesserung eintritt, setzen Sie sich bitte mit dem Mitsubischi-Service in Verbindung.
Leuchtet nicht	● Die Versorgungsspannung ist ausgeschaltet. ● Die Versorgungsspannung ist nicht korrekt angeschlossen. ● Das FX3U-Grundgerät wird nicht mit der korrekten Spannung versorgt. ● Die Leitung für die Versorgungsspannung ist unterbroschen.	● 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 dem Mitsubischi-Service in Verbindung. ● Entfernen Sie bis auf die Anschlüsse der Versorgungsspannung alle externen Leitungen und schalten Sie danach die Versorgungsspannung wieder ein. Wenn keine Verbesserung eintritt, setzen Sie sich bitte mit dem Mitsubischi-Service in Verbindung.

Tab. 9-1: *Auswertung der POWER-LED eines FX3U-Grundgeräts*

BATT-LED

Zustand der LED	Bedeutung	Behebung
Leuchtet	Die Spannung der Batterie des Grundgeräts ist zu niedrig.	Tauschen Sie die Batterie (siehe Beschreibung in Abschnitt 11)
Leuchtet nicht	Die Spannung der Batterie ist höher als der im Sonderregister D8006 eingestellte Wert. (Normaler Zustand)	—

Tab. 9-2: *Auswertung der BATT-LED eines FX3U-Grundgeräts*

ERROR-LED

Zustand der LED	Bedeutung	Behebung
Leuchtet	● Es ist ein Watch-Dog-Timer-Fehler aufgetreten. ● Hardware-Fehler in der SPS	● Stoppen Sie die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung aus und wieder ein. Falls danach die ERROR-LED nicht mehr leuchtet, ist wahrscheinlich ein Watch-Dog-Fehler aufgetreten. Zur Fehlerbehebung stehen Ihnen die folgenden Maßnahmen zur Verfügung: – Prüfen Sie das Programm Die im Sonderregister D8012 eingetragene max. Zykluszeit darf nicht größer sein als die Überwachungszeit für den Watch-Dog-Timer in D8000. Passen Sie die Einstellung in D8000 an die max. 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 kleiner ist als die max. zulässige Frequenz (Tastverhältnis: 50 %) – Fügen Sie WDT-Anweisungen in das Programm ein und setzten 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 ERROR-LED jetzt nicht mehr leuchtet, sind wahrscheinlich externe elektromagnetische Störungen die Ursache für den Fehler. Ergreifen Sie die folgenden Maßnahmen: – Prüfen Sie den Anschluss der Erdung, die Verdrahtung und den Montageort. – Fügen Sie in der Zuleitung der Versorgungsspannung ein Netzfilter ein. Wenn die oben beschriebenen Maßnahmen keinen Erfolg haben, wenden Sie sich bitte an den Mitsubischi-Service.
Blinkt	● 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 RUN-TIME-Fehler aufgetreten sein.

Tab. 9-3: *Auswertung der ERROR-LED eines FX3U-Grundgeräts*

9.3 Fehlerdiagnose mit Sondermerkern und -registern

Wird durch das Grundgerät ein Fehler erkannt, wird ein Sondermerker aus dem Bereich M8060 bis M8069, M8438 oder M8449 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	ERROR-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)	Aus	RUN
M8064	Parameterfehler	Blinkt	STOP
M8065	Programmsyntaxfehler	Blinkt	STOP
M8066	Programmierfehler	Blinkt	STOP
M8067	Ausführungsfehler	Aus	RUN
M8068	Ausführungsfehler (gespeichert)	Aus	RUN
M8069	E/A-Bus-Fehler	—	—
M8438	Fehler bei serieller Kommunikation (2)	Aus	RUN
M8449	Sondermodulfehler	Aus	RUN

Tab. 9-4: *Sondermerker der FX3U-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern*

Sonderregister	Bedeutung
D8060	E/A-Adresse des fehlerhaften Grund- oder Erweiterungsgeräts Angabe als vierstellige Zahl: 1. Ziffer: 0 = Ausgang, 1 = Eingang, 2. bis 4. Ziffer: Angabe des ersten Operanden des fehlerhaftem 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
D8068*	Schrittnummer des Ausführungsfehlers Bei mehr als 32k-Schritten wird die Schrittnummer in D8313 und D8312 gespeichert.
D8069*	Schrittnummer der Fehler M8065 - M8067 Bei mehr als 32k-Schritten wird die Schrittnummer in D8315 und D8314 gespeichert.
D8438	Fehlercode bei serieller Kommunikation
D8449	Fehlercode bei Sondermodulfehler

Tab. 9-5: *Sonderregister der FX3U-Grundgeräte zur Speicherung von Fehlercodes*

9.4 SPS-Diagnose

Fehlercodes können mit einem Bedien- und Anzeigefeld FX3U-7DM, einem grafischen Bediengerät oder einem an der SPS angeschlossenen PC mit installierter Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer ausgewertet werden.

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

– Verbinden Sie zur Diagnose den PC mit der SPS.

– Beim GX Developer rufen Sie zur Anzeige des Status der SPS oder von Fehlermeldungen im Menü ***Diagnose*** die ***SPS-Diagnose*** auf.

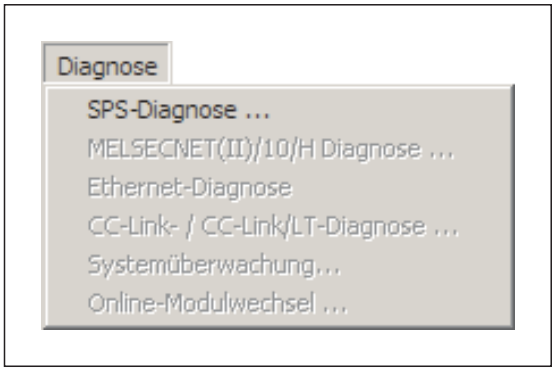


Abb. 9-2:
*Menü **Diagnose** im GX Developer*

– Beim GX IEC Developer erreichen Sie die ***SPS-Diagnose*** im Menü ***Debug***.

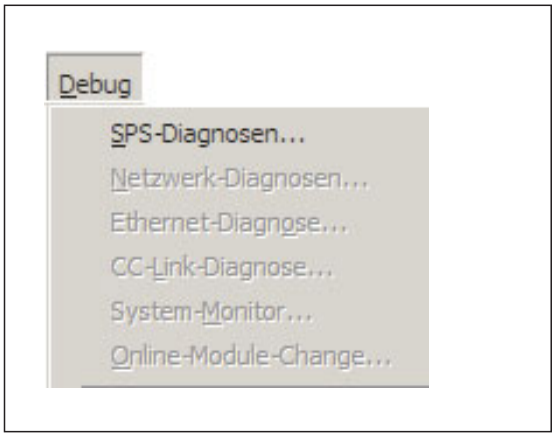


Abb. 9-3:
*Menü **Debug** im GX IEC Developer*

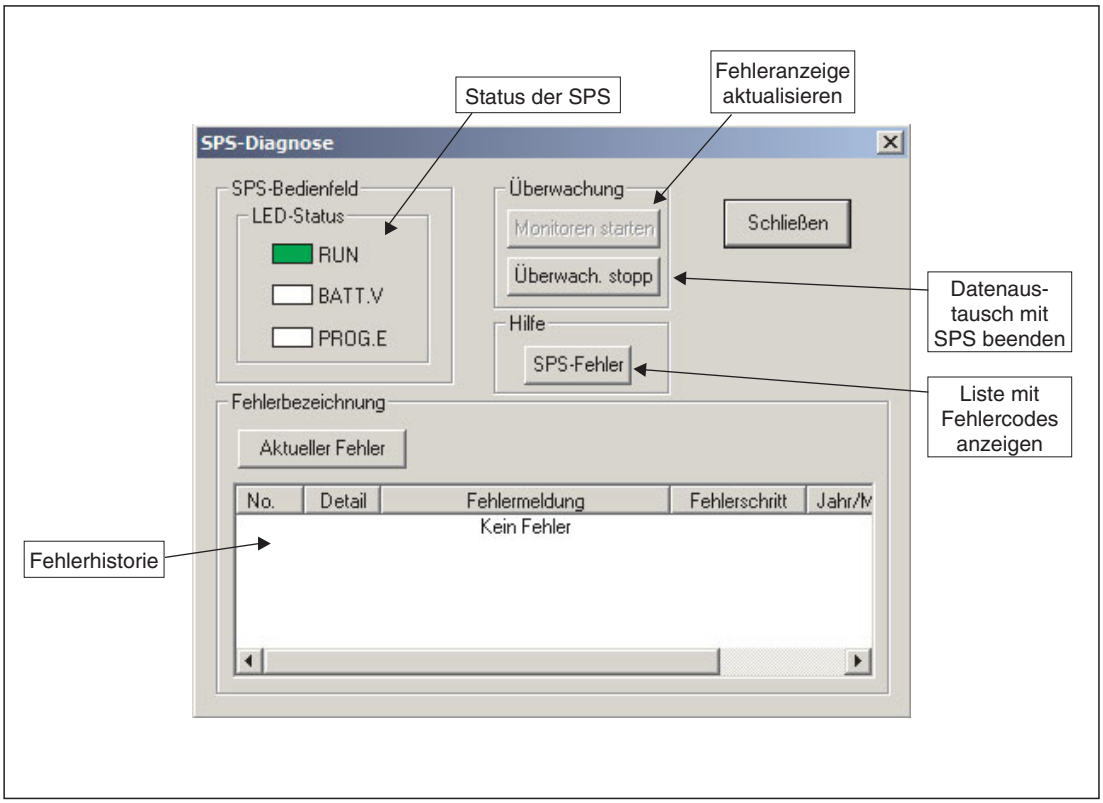


Abb. 9-4: *SPS-Diagnose; es ist kein Fehler aufgetreten*

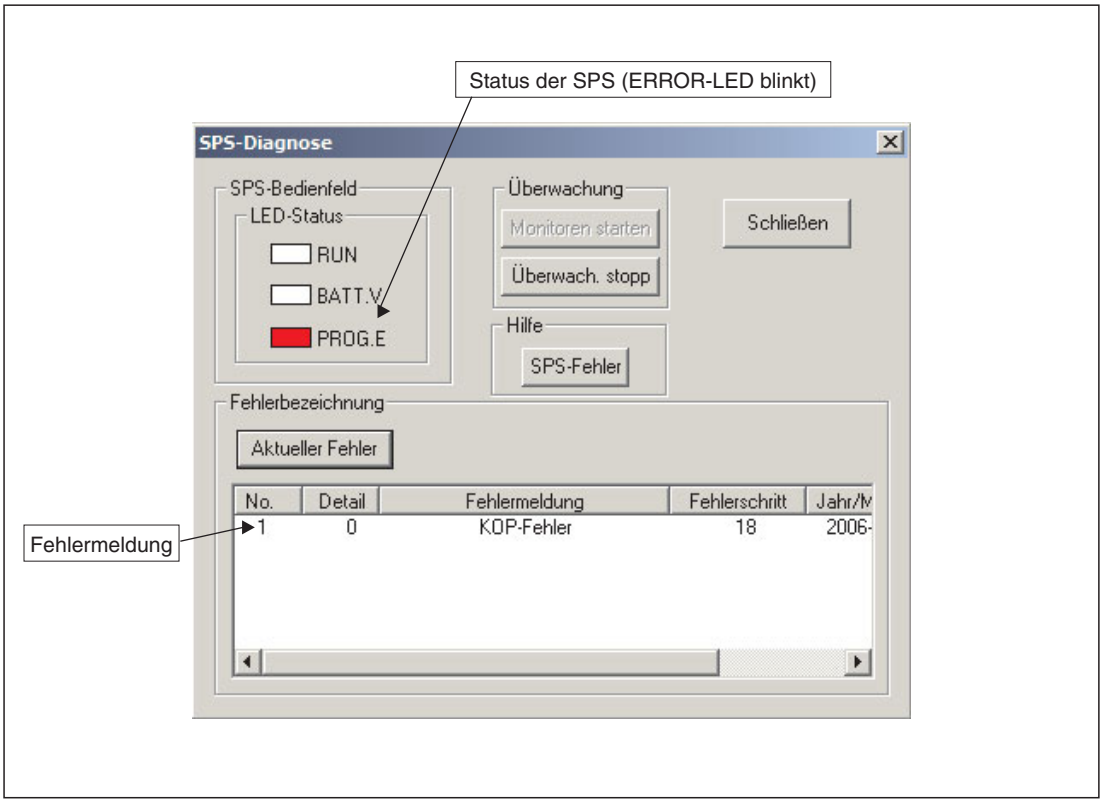


Abb. 9-5: *Beispiel für eine Fehlermeldung*

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 Geräten mit Wechselspannungsversorgung verbinden Sie die Klemme S/S mit dem Anschluss 0V oder 24V der Servicespannungsquelle (siehe Abschnitt 6.3).

– Bei Geräten mit Gleichspannungsversorgung verbinden Sie die Klemme S/S mit dem negativen oder positiven Pol der Versorgungsspannung von 24 V (siehe Abschnitt 6.3).

– Verbinden Sie den Eingang mit dem Anschluss der Servicespannungsquelle (bei Geräten mit Wechselspannungsversorgung) bzw. dem Anschluss der Versorgungsspannung (bei Geräten mit Gleichspannungsversorgung), der nicht mit der Klemme S/S verbunden ist.

– 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 Paralellwiderstand besitzt. Beachten Sie die Hinweise zum Anschluss dieser Sensoren in Abschnitt 6.3.

  ● Der Eingang wird nicht eingeschaltet.

    Messen Sie die Spannung zwischen dem Eingang und dem Anschluss der Servicespannungsquelle (bei Geräten mit Wechselspannungsversorgung) bzw. dem Anschluss der Versorgungsspannung (bei Geräten mit Gleichspannungsversorgung), der nicht mit der Klemme S/S verbunden ist. Diese Spannung muss 24 V DC betragen.

    Prüfen Sie die externe Verdrahtung, die angeschlossenen Geräte und die Verbindung der Erweiterungskabel.

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 6.3).

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 Bedien- und Anzeigefeldes FX3U-7DM, einem grafischen Bediengerät oder einem an der SPS angeschlossenen PC mit installierter Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer.

- Der Ausgang läßt sich in diesem Fall eingeschalten.

  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 eingeschalten.

  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 der Erweiterungskabel. Falls hier kein Fehler gefunden werden kann, ist möglicherweise der Ausgangsschaltkreis defekt. Wenden Sie sich in diesem Fall an den Mitsubishi-Service.

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 bitte an den Mitsubishi-Service.

10 Speicherkassetten

In jedes Grundgerät der MELSEC FX3U-Serie kann eine Speicherkassette installiert werden. Dadurch wird statt des Programms im internen Programmspeicher der SPS nur noch dass in der Speicherkassette abgelegte Programm ausgeführt.

Beim Speicher FX3U-FLROM-64L kann zusätzlich der Inhalt der Speicherkassette in den Programmspeicher der SPS übertragen oder der Inhalt des Programmspeichers in die Speicherkassette kopiert werden.

Vorteile von Speicherkassetten:

- Der Inhalt der Speicherkassette ist bei einem Ausfall der Versorgungsspannung und der Batterie vor Datenverlust geschützt.
- Bei Serienanlagen wird zur Übertragung des Programms in die Steuerung kein Programmiergerät benötigt.

<table>
<tr><th colspan="2">Gespeicherte Daten</th><th colspan="2">Beschreibung</th><th>Speicherung durch</th></tr>
<tr><td rowspan="10">Programm-speicher</td><td rowspan="6">Parameter</td><td colspan="2">Speicherkapazität der Speicherkassette
– Gesamte Speicherkapazität (Voreinstellung: 16 k Schritte)
FX3U-FLROM-16: 2 k, 4 k, 8 k, 16 k Schritte
FX3U-FLROM-64/64L: 2 k, 4 k, 8 k, 16 k, 32 k, 64 k Schritte
– Speicherkapazität für Kommentare
– Speicherkapazität für File-Register
– Kapazität des Pufferspeichers (Initialisierungseinstellung)</td><td rowspan="10">Programmiergerät</td></tr>
<tr><td colspan="2">Latch-Bereiche der Operanden</td></tr>
<tr><td colspan="2">Einstellungen zur Initialisierung eines Modems, zum Betrieb ohne Pufferbatterie und zum Starten- und Stoppen der SPS über einen SPS-Eingang</td></tr>
<tr><td colspan="2">Einstellungen zur Kommunikation mit einer RS- oder RS2-Anweisung für die Computer-Link-Funktion</td></tr>
<tr><td colspan="2">Einstellungen zur Positionierung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Voreinstellungen für Pufferspeicher</td></tr>
<tr><td>Ablaufprogramm</td><td>Vom Anwender erstellte Ablaufprogramme</td><td rowspan="3">Die Einstellung erfolgt in der Programmier-Software unter SPS-Parameter -> Speicherkapazität ③</td></tr>
<tr><td>Operanden-kommentare</td><td>Max. 6350 Kommentare (0 bis 127 Blöcke mit jeweils 50 Kommentaren) ①</td></tr>
<tr><td>File-Register</td><td>Max. 7000 File-Register (0 bis 14 Blöcke mit jeweils 500 File-Registern) ②</td></tr>
<tr><td colspan="2">Erweiterte File-Register</td><td colspan="2">ER0 bis ER32767 (32767 Operanden)</td><td>Programmier-Software
Ablaufprogramm</td></tr>
</table>

Tab. 10-1: *In einer Speicherkassette können Parameter, Programme, Operandenkommentare und erweiterte File-Register gespeichert werden.*

① Die Speicherkapazität für Programme wird durch jeden Block mit 50 Kommentaren um 500 Programmschritte reduziert.

② Die Speicherkapazität für Programme wird durch jeden Block mit 500 File-Registern um 500 Programmschritte reduziert.

③ Die Summe der Speicherkapazitäten für das Ablaufprogramm, Operandenkommentare und File-Register darf die zur Verfügung stehende Speicherkapazität der Speicherkassette nicht überschreiten.

HINWEIS

Bei einem Flash-EEPROM können maximal ca. 10000 Schreibvorgänge ausgeführt werden. Falls nur Parameter oder Programme gespeichert werden,tritt diese Einschränkung nicht in Erscheinung. Falls aber die Speicherkassette im Ablaufprogramm zur Speicherung von File-Registern (Operandenkennzeichen: D) oder erweiterten File-Registern (Operandenkennzeichen: ER) verwendet wird, kann die maximale Anzahl von Schreibvorgänge schnell erreicht werden.
Übertragen Sie daher Daten nicht zyklisch in die Speicherkassette, sondern nur flankengesteuert beim Eintreffen der Übertragungsbedingung. (Verwenden Sie z. B. statt einer BMOV- eine BMOVP-Anweisung oder statt einer LOGR- eine LOGRP-Anweisung.).
Eine SAVER-Anweisung zur Sicherung von Daten in eine Speicherkassette sollte so programmiert werden, dass sie nur ausgeführt wird, wenn eine Speicherung notwendig ist.

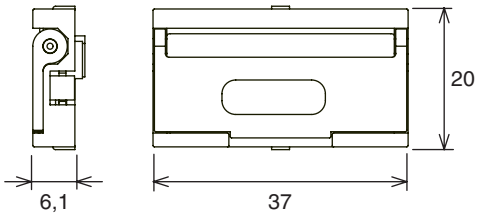
10.1 Technische Daten

10.1.1 Leistungsdaten

Technische Daten	FX3U-FLROM-16	FX3U-FLROM-64	FX3U-FLROM-64L
Speicherkapazität	16.000 Programmschritte	64.000 Programmschritte	
Konfigurierbare Speichergrößen	2 k-, 4 k-, 8 k, 16 k-Programmschritte	2 k-, 4 k-, 8 k-, 16 k-, 32 k, 64 k-Programmschritte	
Speichertyp	Flash-EEPROM	Flash-EEPROM	
Anzahl der möglichen Schreibvorgänge	ca. 10.000	ca. 10.000	
Schreibschutzschalter	vorhanden	vorhanden	
Taster zur Übertragung von Daten	—	—	vorhanden

Tab. 10-2: *Technische Daten der Speicherkassetten für die FX3U-Grundgeräte*

10.1.2 Abmessungen



Alle Abmessungen in mm.

Abb. 10-1:
Die Speicherkassetten für die FX3U-Grundgeräte haben identische Abmessungen.

10.2 Bedienelemente

10.2.1 FX3U-FLROM-16 und FX3U-FLROM-64

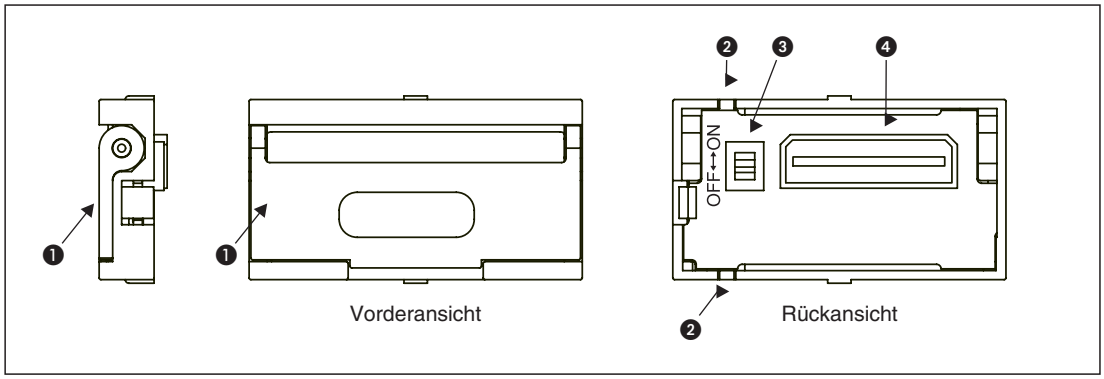


Abb. 10-2: *Bedienelemente der Speicherkassetten FX3U-FLROM-16 und FX3U-FLROM-64*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Klappbarer Griff	Dieser Griff erleichtert die Montage und Demontage der Speicherkassette
❷	Aussparungen	Diese Aussparungen gewährleisten eine korrekte Installation der Speicherkassette.
❸	Schreibschutzschalter	Um den Schreibschutz zu aktivieren, muss dieser Schalter in die Stellung „ON“ gebracht werden (siehe Abschnitt 10.4.1)
❹	Anschluss	Über diesen Stecker wird die Verbindung mit dem Grundgerät hergestellt.

Tab. 10-3: *Erläuterung zu Abb. 10-2*

10.2.2 FX3U-FLROM-64L

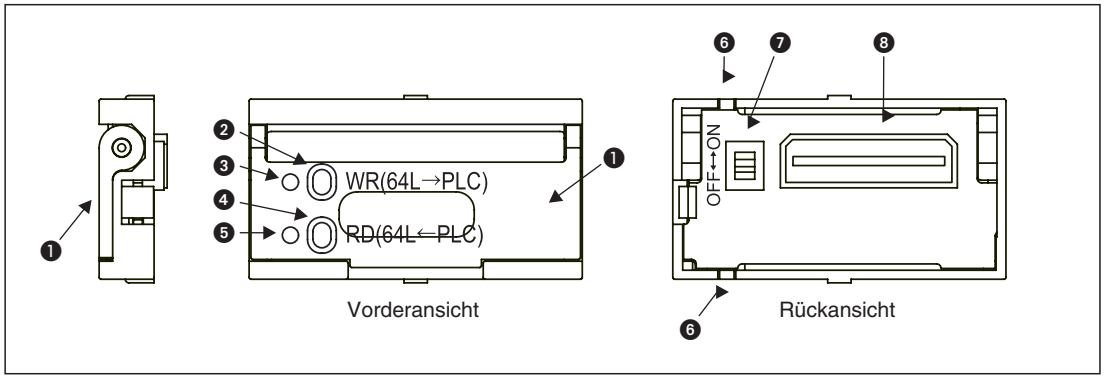


Abb. 10-3: *Bedienelemente der Speicherkassette FX3U-FLROM-64L*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Klappbarer Griff	Dieser Griff erleichtert die Montage und Demontage der Speicherkassette
❷	Taste „WR“ (*Write*)	Mit dieser Taste wird die Übertragung eines Programms aus der Speicherkassette in den internen Programmspeicher der SPS gestartet (Abschnitt 10.4).
❸	WR-LED	Diese Leuchtdiode signalisiert den Status der Datenübertragung in die SPS.
❹	Taste „RD“ (*Read*)	Mit dieser Taste wird der Transfer eines Programms aus dem internen Programmspeicher der SPS in die Speicherkassette eingeleitet (Abschnitt 10.4).
❺	RD-LED	Diese Leuchtdiode zeigt den Status beim Lesen der Daten an.
❻	Aussparungen	Diese Aussparungen gewährleisten eine korrekte Installation der Speicherkassette.
❼	Schreibschutzschalter	Um den Schreibschutz zu aktivieren, muss dieser Schalter in die Stellung „ON“ gebracht werden (siehe Abschnitt 10.4.1)
❽	Anschluss	Über diesen Stecker wird die Verbindung mit dem Grundgerät hergestellt.

Tab. 10-4: *Erläuterungen zu Abb. 10-3*

10.3 Ein- und Ausbau von Speicherkassetten

10.3.1 Einbau einer Speicherkassette

Wenn im Grundgerät ein Bedien- und Anzeigefeld FX3U-7DM installiert ist, muss es vor dem Einbau einer Speicherkassette entfernt werden. Falls ein FX3U-7DM über eine Verlängerungsleitung angeschlossen ist, muss diese Leitung ebenfalls entfernt werden.

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

Entfernen Sie zuerst die Abdeckung des Speicherkassettensteckplatzes. Drücken Sie dazu auf die seitliche Verriegelung der Abdeckung (❶ in der folgenden Abbildung) und heben Sie dann die Abdeckung ab (❷).

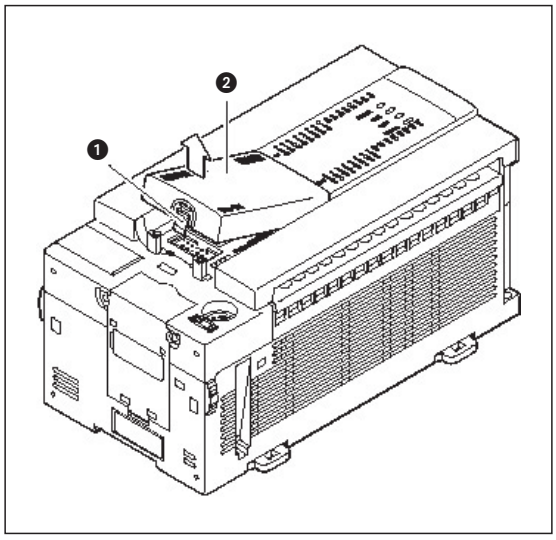


Abb. 10-4:
Demontage der Abdeckung

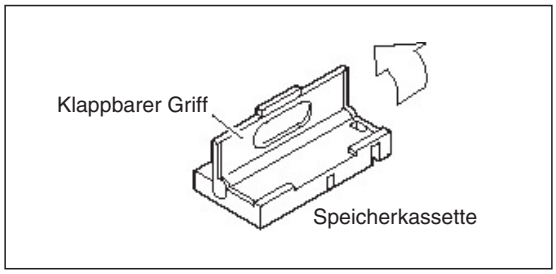


Abb. 10-5:
Klappen Sie den Griff der Speicherkassette nach oben.

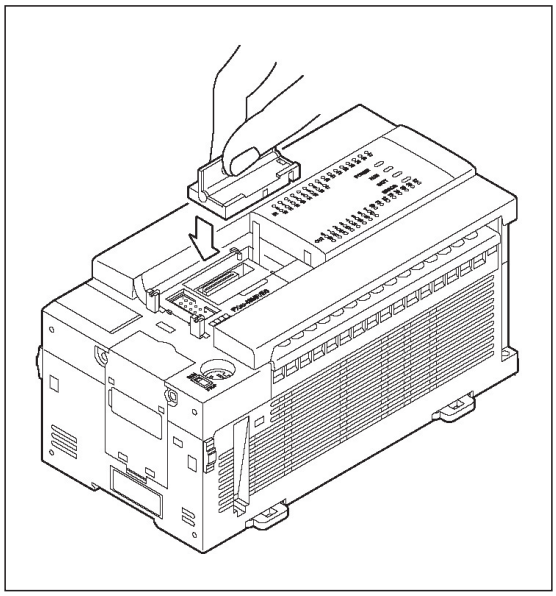


Abb. 10-6:
Richten Sie anschließend die Speicherkassette so aus, dass die Führungen im Grundgerät in die Aussparungen der Kassette greifen

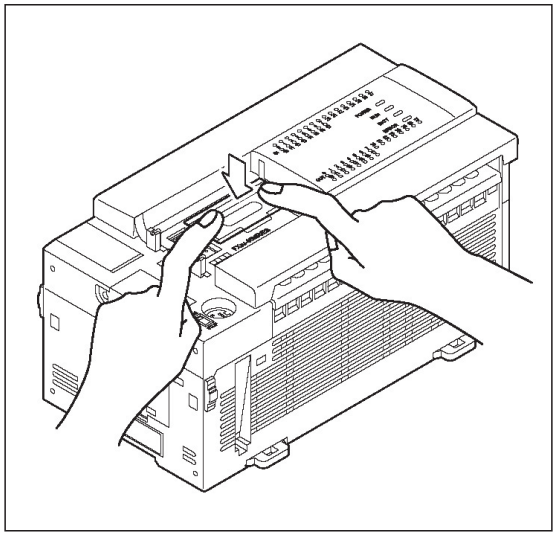


Abb. 10-7:
Drücken Sie dann die Speicherkassette in das Grundgerät. Wenn der Speicher korrekt installiert ist, liegt er ca. 0,4 mm tiefer als die umgebenden Gehäuseteile des Grundgeräts.

HINWEIS

Wenn die Speicherkassette nicht weit genug nach unten gedrückt wird oder schief eingesetzt wird, haben eventuell nicht alle Anschlüsse des Moduls eine sichere Verbindung mit dem Grundgerät. Dadurch können Störungen und Fehlfunktionen verursacht werden.

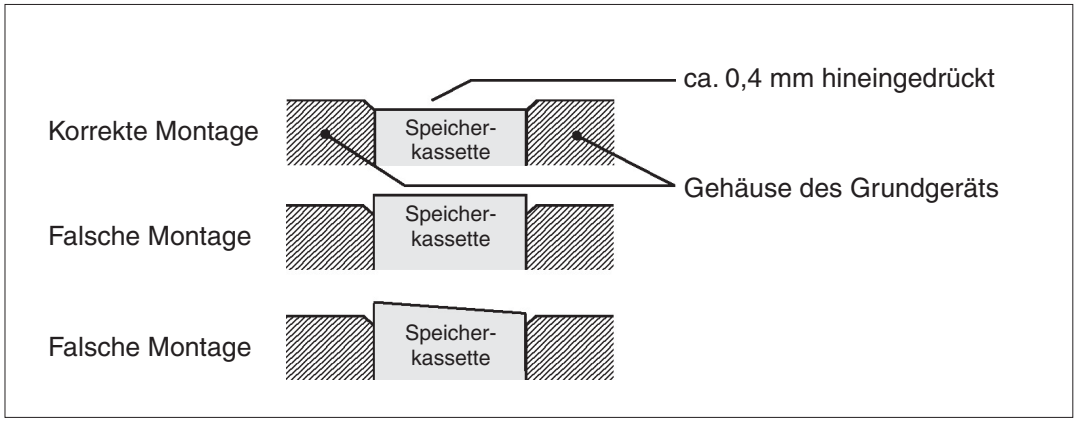


Abb. 10-8: *Querschnitt durch Grundgerät und Speicherkassette*

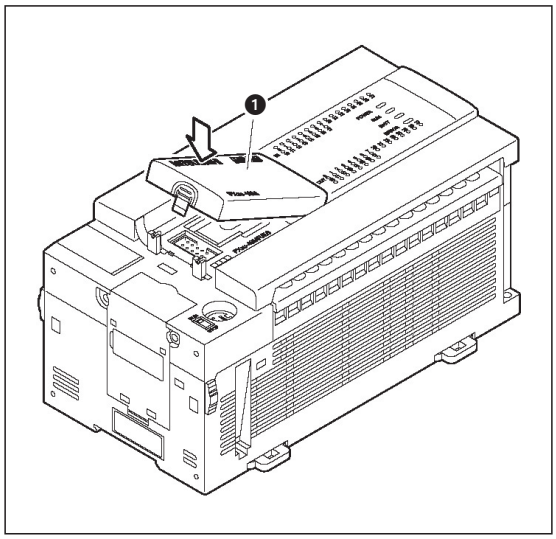


Abb. 10-9:
Nach der Installation der Speicherkarte montieren Sie bitte wieder die Abdeckung (❶ in der Abbildung links).

10.3.2 Ausbau einer Speicherkassette

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

Bevor eine Speicherkassette ausgebaut werden kann, muss die Abdeckung des Speicherkassettensteckplatzes entfernt werden. Drücken Sie dazu auf die seitliche Verriegelung der Abdeckung (❶ in der folgenden Abbildung) und heben Sie dann die Abdeckung ab (❷).

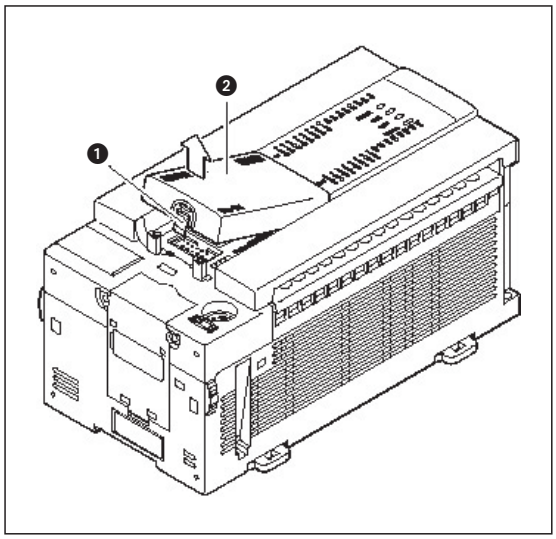


Abb. 10-:10
Demontage der Abdeckung

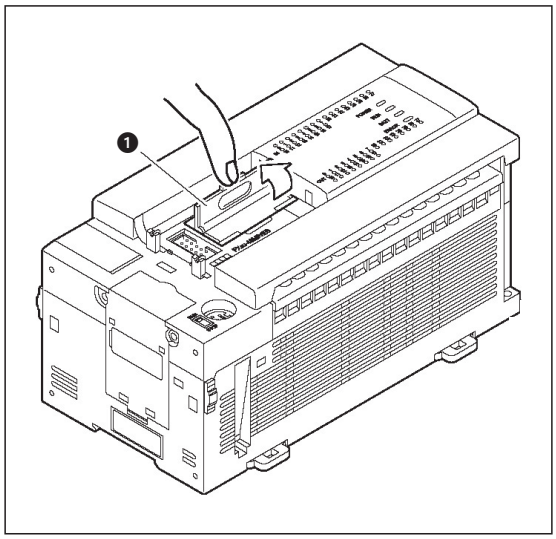


Abb. 10-11:
Klappen Sie dann den Griff der Speicherkassette (1 in der Abbildung links) nach oben.

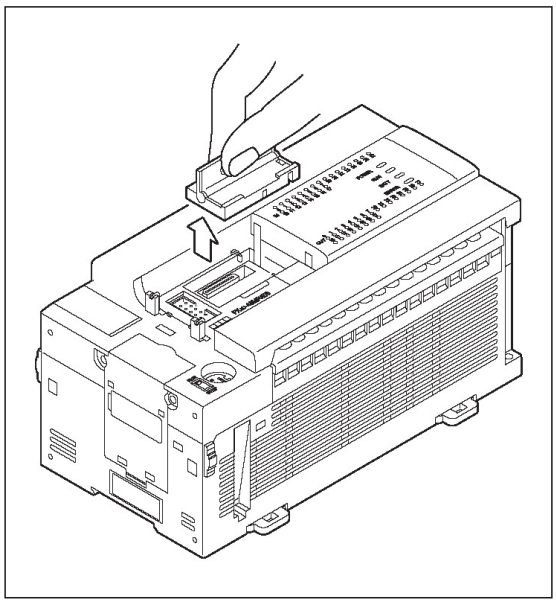


Abb. 10-12:
Ziehen Sie anschließend die Speicherkassette am Griff aus dem Grundgerät heraus. Achten Sie darauf, dass der Griff dabei nicht verdreht wird.

10.4 Datentransfer in und aus einer Speicherkassette

Zur Speicherung von Daten in eine Speicherkassette oder zum Lesen von dort gespeicherten Daten wird ein Hand-Programmiergerät verwendet. Durch den Aufbau der Speicherkassetten in Flash-EEPROM-Technologie werden kein spezielles ROM-Programmiergerät und keine UV-Lampe zum Löschen des Speichers benötigt.

Mit einem Bedien- und Anzeigefeld FX3U-7DM, das in der Steuerung installiert ist, können

– Daten aus einer Speicherkassette in den internen Speicher des Grundgeräts übertragen werden.

– Daten aus dem internen Speicher des Grundgeräts in eine Speicherkassette übertragen werden.

– die Inhalte einer Speicherkassette und des internen Speichers des Grundgeräts miteinander verglichen werden.

Weitere Informationen zu diesen Funktionen enthält die Bedienungsanleitung zum FX3U-7DM.

10.4.1 Schreibschutzschalter

Alle Speicherkassetten für die FX3U-Grundgeräte sind mit einem Schreibschutzschalter ausgestattet, der den Inhalt des Speichers vor einem versehentlichen Überschreiben oder Löschen schützt.

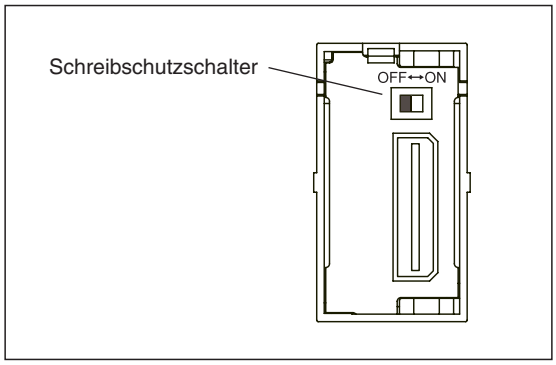


Abb. 10-13:
Der Schreibschutzschalter befindet sich auf der Unterseite der Speicherkassette.

Befindet sich der Schreibschutzschalter in der Stellung „OFF“ ist der Schreibschutz ausgeschaltet und Daten können in die Speicherkassette übertragen werden.

Wenn der Schreibschutzschalter in die Stellung „ON“ gebracht wird, ist der Schreibschutz aktiviert und es können keine Daten in die Speicherkassette übertragen werden.

Der Schreibschutzschalter kann nur betätigt werden, wenn die Speicherkassette nicht im Grundgerät installiert ist.

HINWEISE

Verwenden Sie zur Betätigung des Schreibschutzschalters einen kleinen Schlitz-Schraubendreher (ca. 0,8 mm Klingenbreite) mit einer Klinge, die vorn gerade ist. Spitze oder abgerundete Gegenstände, wie z. B. Kreuzschlitzschraubendreher, sind ungeeignet, weil man damit leicht abrutschen kann und dadurch der Schalter eventuell nicht korrekt eingestellt wird.

Der Schalter darf nicht in eine Zwischenposition gebracht werden. Die Speicherkassette wird beschädigt, wenn sie über eine längere Zeit in diesem Zustand betrieben wird.

Vermeiden Sie bei der Einstellung des Schalters eine Beschädigung der Leiterplatte.

10.4.2 Datentransfer aus der Speicherkassette in die SPS

Bei der Speicherkassette FX3U-FLROM-64L ist es möglich, den Inhalt in den internen Speicher der SPS zu übertragen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Stellen Sie den Schreibschutzschalter (siehe vorherige Seite) auf der Rückseite der Speicherkassette FX3U-FLROM-64L in die Stellung „ON“. Dadurch wird verhindert, dass der Inhalt der Speicherkassette unbeabsichtigt überschrieben wird.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.
- Installieren Sie die Speicherkassette in das FX3U-Grundgerät (siehe Abschnitt 10.3.1).
- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS ein.

HINWEIS Für die Übertragung der Daten muss die SPS gestoppt sein.

- Klappen Sie den Griff der Speicherkassette hoch.

ACHTUNG:
Verwenden Sie zur Betätigung der Tasten der Speicherkassette ein isoliertes Werkzeug (zum Beispiel aus Kunststoff). Der Bereich um die Taster ist nicht isoliert. Wird ein metallisches Werkzeug, wie z. B. ein Schraubendreher verwendet, besteht die Gefahr, dass die Speicherkassette beschädigt wird.)

- Betätigen Sie den Taster „WR (64L -> PLC)“ ein mal.

  Nun leuchtet die LED neben dem Taster „WR (64L -> PLC)“ und zeigt damit an, dass die Kassette bereit zur Datenübertragung ist.

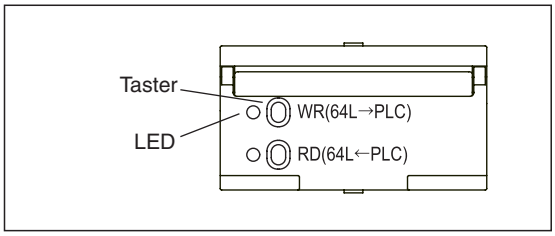


Abb. 10-14:
Anordnung der Tasten und Leuchtdioden bei der Speicherkassette FX3U-FLROM-64L

HINWEIS Sie können den Datentransfer jetzt noch abbrechen, indem Sie den Taster „RD (64L <- PLC)“ betätigen.

- Betätigen Sie den Taster „WR (64L -> PLC)“ noch einmal.

  Die Daten werden in den Speicher der SPS übertragen, und die LED neben dem Taster „WR (64L -> PLC)“ verlischt.

- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.
- Entfernen Sie die Speicherkassette in das FX3U-Grundgerät (siehe Abschnitt 10.3.2).

10.4.3 Datentransfer aus der SPS in die Speicherkassette

Aus dem internen Speicher eines FX3U-Grundgeräts können Daten in eine Speicherkassette FX3U-FLROM-64L übertragen werden. Dadurch kann beispielsweise ein Programm nach der Inbetriebnahme gesichert oder für die Serienproduktion kopiert werden.

HINWEIS

Für die Übertragung der Daten muss die SPS gestoppt sein und der Schreibschutzschalter der Speicherkassette muss sich in der Stellung „OFF“ befinden. Um den Schreibschutzschalter zu betätigen, muss die Speicherkassette aus der SPS entfernt werden.

Gehen Sie für den Transfer der Daten wie folgt vor:

- Stellen Sie den Schreibschutzschalter (Abschnitt 10.4.1) auf der Rückseite der Speicherkassette FX3U-FLROM-64L in die Stellung „OFF“.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.
- Installieren Sie die Speicherkassette in das FX3U-Grundgerät (siehe Abschnitt 10.3.1).
- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS ein.
- Klappen Sie den Griff der Speicherkassette hoch.

ACHTUNG:
Verwenden Sie zur Betätigung der Tasten der Speicherkassette ein isoliertes Werkzeug (zum Beispiel aus Kunststoff). Der Bereich um die Taster ist nicht isoliert. Wird ein metallisches Werkzeug, wie z. B. ein Schraubendreher verwendet, besteht die Gefahr, dass die Speicherkassette beschädigt wird.)

- Betätigen Sie den Taster „RD (64L <- PLC)“ ein mal.

  Nun leuchtet die LED neben dem Taster „RD (64L <- PLC)“ und zeigt damit an, dass die Kassette bereit zur Datenübertragung ist.

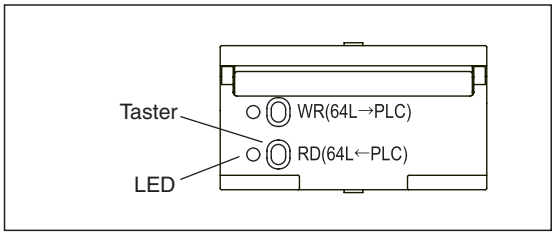


Abb. 10-15:
Tasten und LEDs bei der Speicherkassette FX3U-FLROM-64L

HINWEIS

Sie können den Datentransfer jetzt noch abbrechen, indem Sie den Taster „WR (64L -> PLC)“ betätigen.

- Betätigen Sie den Taster „RD (64L <- PLC)“ noch einmal.

  Die Daten werden aus dem Speicher der SPS in die Speicherkassette übertragen. Während des Datentransfers blinkt die LED neben dem Taster „RD (64L <- PLC)“. Sie verlischt, nachdem alle Daten übertragen worden sind.

- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.
- Entfernen Sie die Speicherkassette in das FX3U-Grundgerät (siehe Abschnitt 10.3.2).
- Aktivieren Sie den Schreibschutz der Speicherkassette (Schreibschutzschalter -> „ON“).

11 Batterie des Grundgeräts

Bei allen Grundgeräten der MELSEC FX3U-Serie sorgt eine interne Lithium-Batterie FX3U-32BL mit einer Nennspannung von 3 V dafür, dass bei einem Ausfall der Versorgungsspannung keine Daten verloren gehen.

Falls die Spannung der Batterie unter einen Mindestwert fällt, leuchtet an der Vorderseite des Grundgeräts die LED „BATT“ auf. Gleichzeitig werden die Sondermerker M8005 und M8006 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 BATT-LED und die Merker M8005/M8006 eingeschaltet werden, ist im Sonderregister D8006 eingestellt (Standardwert für die FX3U-Serie: 2,7 V, der Inhalt von D8006 ist in diesem Fall „27“). Im Sonderregister D8005 wird der aktuelle Wert der Batteriespannung eingetragen (Enthält D8005 z. B. den Wert „31“, beträgt die Batteriespannung 3,1 V).

11.1 Gepufferte Daten

Die Batterie „puffert“ bei einem Ausfall der Versorgungsspannung den Programm- und Operandenspeicher (z. B. Latch-Merker) sowie die interne Uhr des Grundgeräts.

Speicherbereich	Gepufferte Daten
Programmspeicher	● Parameter im internen RAM ● Programme ● Operandenkommentare ● File-Register
Operandenspeicher	● Merker ● Schritt- und Fehlermerker ● Timer (Istwert) ● Counter ● Datenregister (Latch-Bereiche)
	Erweiterte Register
	Ergebnisse des Sampling-Trace
Interne Uhr	Uhrzeit und Datum

Tab. 11-1: *Diese Daten werden bei einem Ausfall der Versorgungsspannung durch die Batterie vor einem Datenverlust geschützt.*

11.1.1 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 BATT-LED nicht leuchtet.

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

11.2 Lebensdauer der Batterie

Die Batterie FX3U-32BL hat bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C eine Lebensdauer von ca. 5 Jahren. Garantiert wird eine Lebensdauer von 1 Jahr nach der Auslieferung oder 18 Monaten nach dem Herstellungsdatum. Bei der mit dem Grundgerät gelieferten Batterie beziehen sich diese Angaben auf das Herstellungsdatum des Grundgeräts. Bei Batterien, die als Zubehör gekauft werden, gilt das Datum, dass auf der Batterie aufgedruckt ist.

Diese Batterien können daran unterschieden werden, dass nur bei der als Zubehör erhältlichen Batterie ein Typenschild aufgeklebt ist.

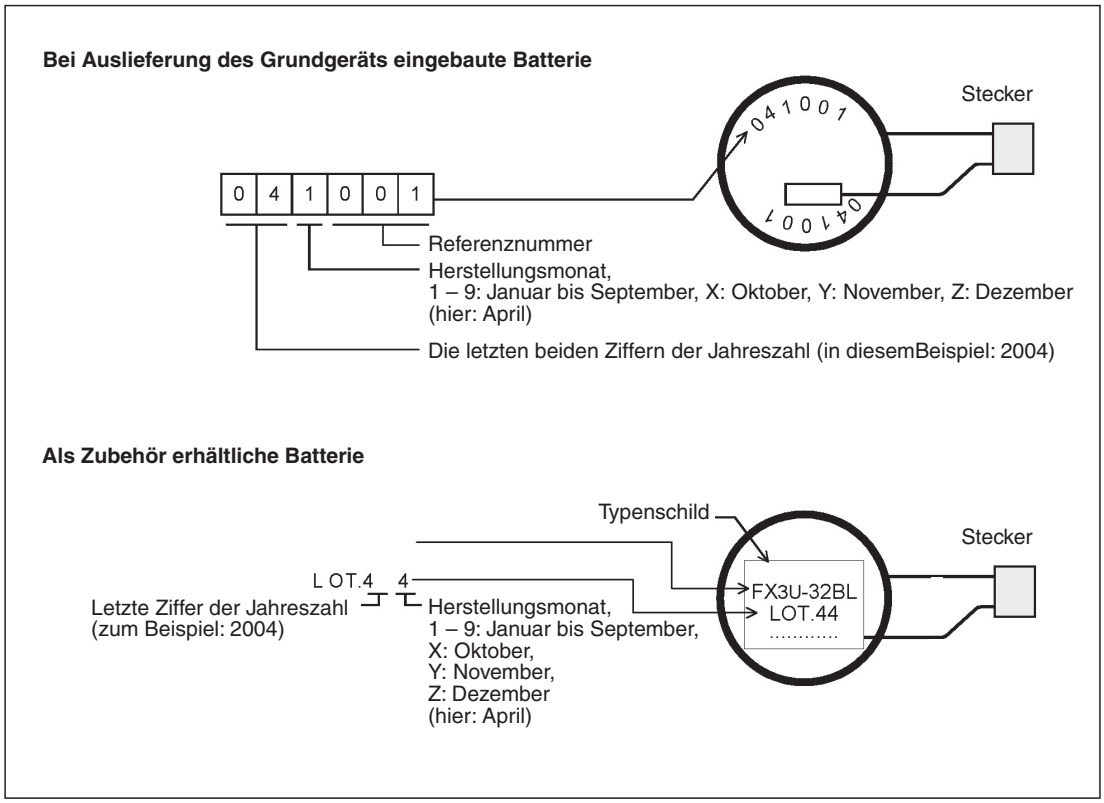


Abb. 11-1: *Angabe des Herstellungsdatums auf den Batterien*

HINWEIS

Die Lebensdauer der Batterie 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 fällt, leuchtet an der Vorderseite des Grundgeräts die LED „BATT“ auf und die Sondermerker M8005 und M8006 werden gesetzt.

Obwohl die Batterie die Daten in der SPS nach dem Einschalten der LED „BATT“ 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.

11.3 Auswechseln 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 die Abdeckung des Batteriefachs.

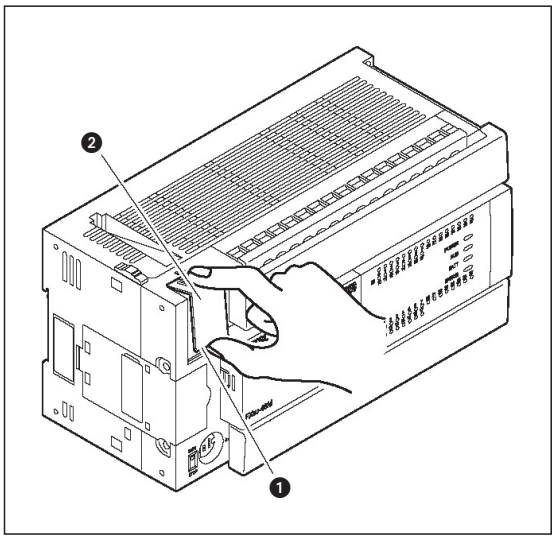


Abb. 11-2:
Heben Sie die untere Kante der Abdeckung (❶ in der Abbildung links) etwas an und nehmen Sie dann die Abdeckung (❷) ab.

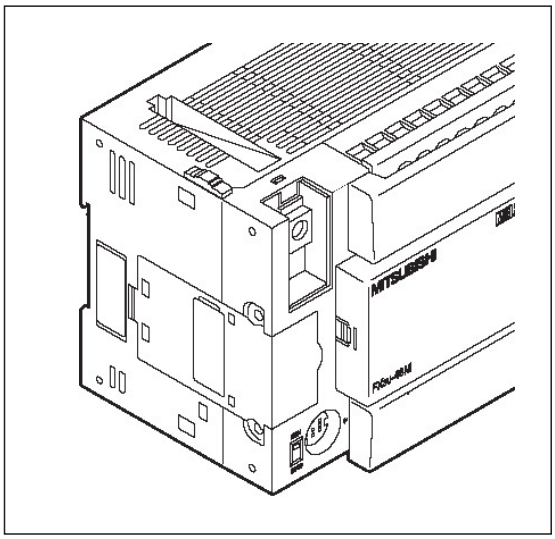


Abb. 11-3:
Grundgerät mit abgenommener Batteriefachabdeckung

- Nehmen Sie die Batterie aus dem Grundgerät und lösen Sie die Steckverbindung.

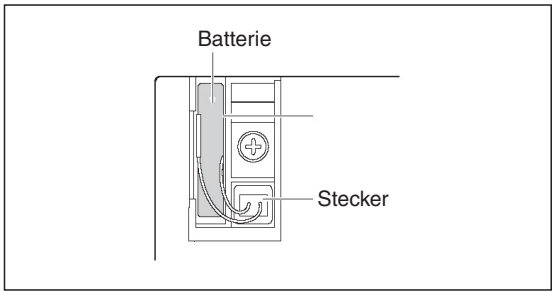


Abb. 11-4:
Die Batterie ist über einen Stecker mit dem Grundgerät verbunden.

- Schließen Sie dann die neue Batterie an das Grundgerät an und schieben Sie anschließend die Batterie in das Batteriefach.
- Bringen Sie die Abdeckung des Batteriefachs wieder an.

11.4 Betrieb der SPS ohne Batterie

Eine Steuerung der MELSEC FX3U-Serie kann auch ohne Batterie betrieben werden. Beachten Sie in diesem Fall aber bitte die folgenden Hinweise:

- Im Grundgerät muss eine Speicherkassette installiert sein.

  Die Batterie des Grundgeräts puffert die Daten im internen Programmspeicher. Damit ohne Batterie bei einem Spannungsausfall keine Daten verloren gehen, müssen die Parameter und das Programm in einer Speicherkassette abgelegt sein.

- Die Operanden, deren Zustände durch die Batterie auch bei einem Spannungsausfall erhalten bleiben („Latch-Bereiche"), werden ohne Batterie beim Anlauf der SPS zurückgesetzt.

  Berücksichtigen Sie bei der Programmierung, dass die Zustände der Latch-Operandennach dem Ausschalten der Versorgungsspannung verloren gehen.

- Die Sampling-Trace-Funktion kann ohne Batterie nicht genutzt werden.

- Die interne Uhr der SPS kann ohne Batterie nicht mehr verwendet werden.

  Die Uhr läuft zwar, wenn die SPS eingeschaltet ist, wird aber beim Ausschalten der Versorgungsspannung gestoppt. Beim nächsten Einschalten der Versorgungsspannung startet die Uhr wieder bei einer zufälligen Uhrzeit und Datum.

11.4.1 Aktivierung des Betriebs ohne Batterie

Der „Batterielose Modus" ist eine Einstellung, die in den SPS-Parametern vorgenommen wird.

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

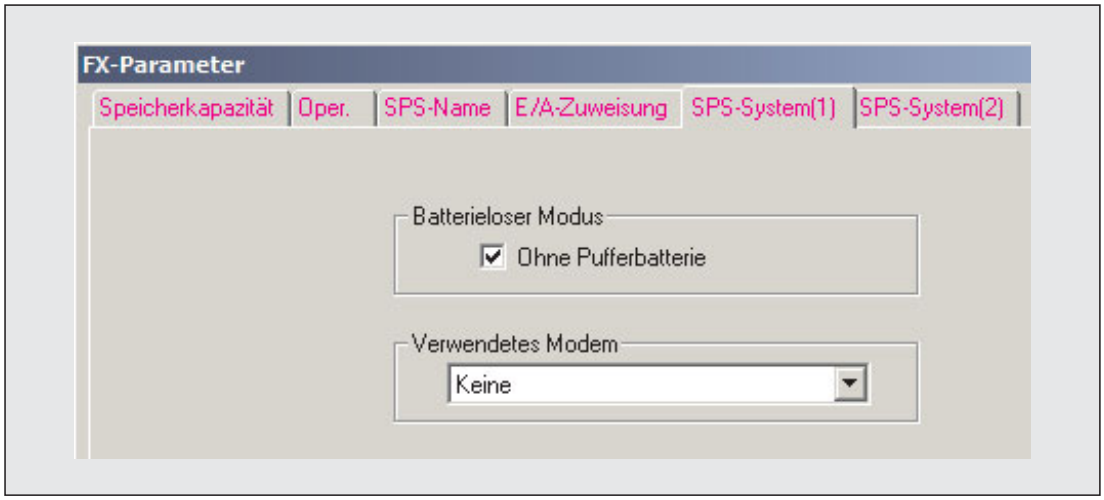


Abb. 11-5: *Dialogfenster* ***FX-Parameter***

Klicken Sie dann in das Kästchen vor dem Text ***Ohne Pufferbatterie***, um den Betrieb der SPS ohne Batterie zu ermöglichen.

Im „Batterielosen Modus" wird automatisch die BATT-LED an der Vorderseite des Grundgeräts deaktiviert, die sonst ohne Batterie ständig eingeschaltet wäre.

Ebenfalls automatisch werden in diesem Modus die folgenden Operandenbereiche beim Einschalten der Steuerung initialisiert (zurückgesetzt oder gelöscht):

– Merker (M)
– Datenregister (D)
– Counter (C)
– Timer (T)
– Schrittmerker (S)
– Erweiterte Datenregister (R)

11.4.2 Deaktivierung der BATT-LED

Die Leuchtdiode „BATT“ an der Vorderseite des FX3U-Grundgeräts leuchtet, wenn die Spannung der Batterie einen Minimalwert unterschreitet. Diese Funktion kann ausgeschaltet werden, indem der Sondermerker M8030 auf „1“ gesetzt wird. In diesem Fall leuchtet die BATT-LED nicht, wenn die minimale Spannung unterschritten oder das Grundgerät ohne Batterie betrieben wird.

HINWEIS

Verwenden Sie die Parametereinstellung für den „Batterielosen Modus“, wenn das Grundgerät ohne Batterie betrieben werden soll (siehe Abschnitt 11.4.1). Für diese Betriebsart ist die Deaktivierung der BATT-LED allein nicht ausreichend.

12 Netzteil FX3U-1PSU-5V

Falls die interne 5-V-Versorgung eines Grundgeräts der MELSEC FX3U-Serie mit Wechselspannungsversorgung für die angeschlossenen Erweiterungsgeräte oder Sondermodule nicht ausreicht, können in ein System maximal zwei zusätzliche Netzteile FX3U-1PSU-5V integriert werden. Dieses Netzteil erzeugt zwei Spannungen für den internen Systembus der Steuerung (5 V DC und 24 V DC). Diese Spannungen können nicht zur Versorgung externer Geräte verwendet werden.

HINWEISE

Ein Netzteil FX3U-1PSU-5V kann nicht mit einem Grundgerät der MELSEC FX3U-Serie kombiniert werden, das mit Gleichspannung versorgt wird.

Modulare Erweiterungsgeräte (nur Eingangs- sowie kombinierte Ein-/Ausgangserweiterungen), die an einem Netzteil FX3U-1PSU-5V angeschlossen sind, werden vom Grundgerät oder dem nächsten kompakten Erweiterungsgerät, das sich links neben dem Netzteil FX3U-1PSU-5V befindet, mit 24 V DC versorgt.

Die Leitungen zur Spannungsversorgung und zur Erdung des FX3U-1PSU-5V müssen dem Netzteil von oben zugeführt werden.

12.1 Technische Daten

12.1.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

Die allgemeinen Betriebsbedingungen entsprechen denen der Grundgeräte der MELSEC FX3U-Serie (siehe Abschnitt 3.1)

12.1.2 Leistungsdaten

Technische Daten	FX3U-1PSU-5V
Versorgungsspannung	100 – 240 V AC (+10 % / -15 %), 50/60 Hz
Versorgungsspannungsbereich	85 – 264 V AC
Max. zulässige Spannungsausfallzeit	Bei Versorgung mit 100 V AC: max. 10 ms Bei Versorgung mit 200 V AC: max. 100 ms
Einschaltstrom	max. 30 A ≤5 ms bei 100 V AC max. 65 A ≤5 ms bei 200 V AC
Leistungsaufnahme	20 W
Ausgang	24 V DC / 0,3 A* 5 V DC / 1 A*
Gewicht	0,3 kg

Tab. 12-1: *Leistungsdaten und Gewicht des Netzteils FX3U-1PSU-5V*

* Der Strom, den ein FX3U-1PSU-5V liefern kann, hängt von der Umgebungstemperatur ab (siehe Abschnitt 2.7.6).

12.1.3 Abmessungen

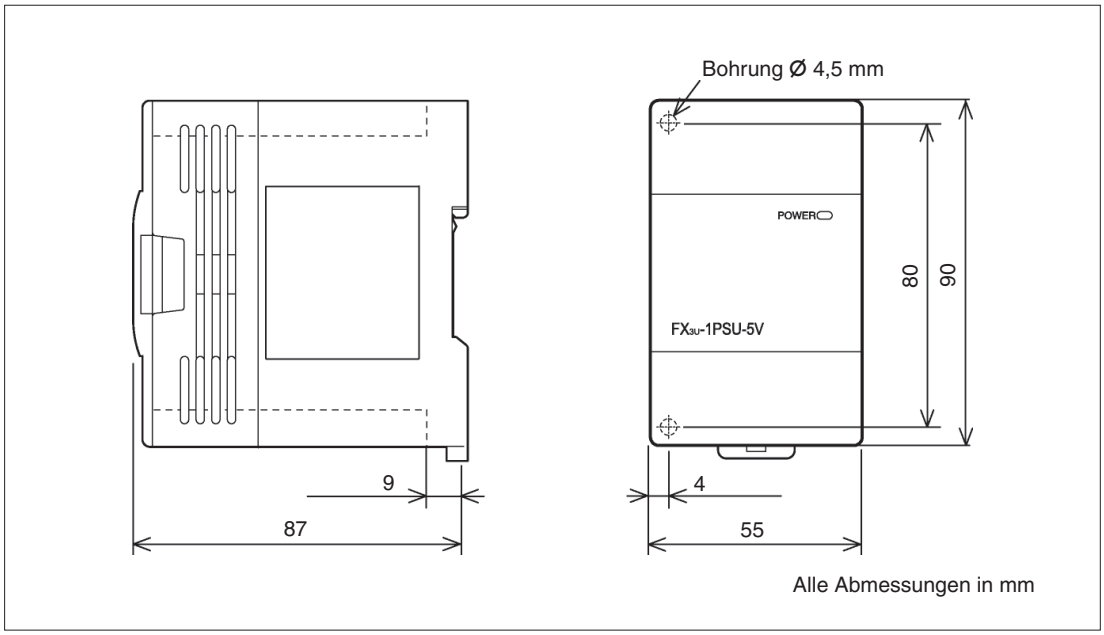


Abb. 12-1: *Abmessungen des Netzteils FX3U-1PSU-5V*

13 Kompakte Erweiterungsgeräte

13.1 Übersicht

Kompakte Erweiterungsgeräte enthalten digitale Ein- und Ausgänge und dienen zur Erweiterung von Grundgeräten der FX3U-Serie. Die integrierte Service-Spannungsquelle der Erweiterungsgeräte mit Wechselspannungsversorgung kann zur Versorgung von externen Geräten verwendet werden.

In der folgenden Tabelle sind alle erhältlichen kompakten Erweiterungsgeräte aufgeführt. Allen gemeinsam sind die folgenden Merkmale:

- Die Eingänge werden durch eine Gleichspannung von 24 V geschaltet.
- Die Eingänge können wahlweise für plus- oder minusschaltende Geber konfiguriert werden.
- Der Anschluss der Ein- und Ausgangssignale erfolgt über abnehmbare Klemmleisten.

Erweiterungsgerät	Versorgungs-spannung	Anzahl der Ein-/Ausgänge			Ausgangstyp
		Gesamt	Eingänge	Ausgänge	
FX2N-32ER-ES/UL	100 – 240 V AC	32	16	16	Relais
FX2N-32ET-ESS/UL					Transistor (plusschaltend)
FX2N-48ER-ES/UL		48	24	24	Relais
FX2N-48ET-ESS/UL					Transistor (plusschaltend)
FX2N-48ER-DS	24 V DC	48	24	24	Relais
FX2N-48ET-DSS					Transistor (plusschaltend)

Tab. 13-1: *Kompakte Erweiterungsgeräte*

13.2 Beschreibung der Geräte

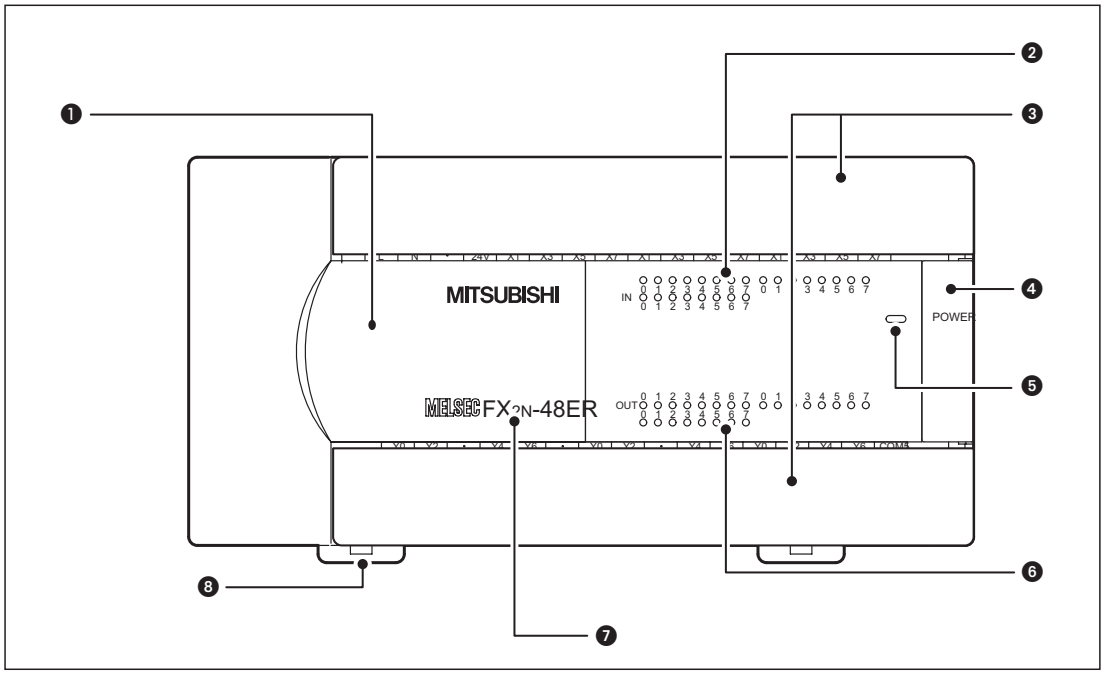


Abb. 13-1: *Kompaktes Erweiterungsgerät der FX2N-Serie mit geschlossenen Klemmenabdeckungen*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Abdeckung	Unter dieser Abdeckung befindet sich der Anschluss für das Erweiterungskabel zur Verbindung mit dem SPS-Grundgerät.
❷	Zustandsanzeige der Eingänge	Jedem Eingang ist eine Leuchtdiode zugeordnet, die bei eingeschaltetem Eingang leuchtet. Die Adressen der Eingänge hängen von der E/A-Zuordnung ab (siehe Abschnitt 2.9.1). Bei den Erweiterungsgeräten mit 24 Eingängen (FX2N-48E□) sind die LEDs den Eingängen in aufsteigender Reihenfolge A → B → C zugeordnet (siehe folgende Abbildung). A ○○○○○○○○ 0 1 2 3 4 5 6 7 ○○○○○○○○ C 0 1 2 3 4 5 6 7 B ○○○○○○○○ 0 1 2 3 4 5 6 7
❸	Abdeckung der Anschlussklemmen	Unter den nach oben aufklappbaren Abdeckungen befinden sich die Anschlussklemmen für die Stromversorgung und die Ein- und Ausgänge.
❹	Abdeckung des Erweiterungsanschlusses	Über diesen Erweiterungsanschluss können kompakte und modulare Erweiterungsgeräte sowie Sondermodule an der rechten Seite des Erweiterungsgeräts angeschlossen werden.
❺	POWER-LED	Diese Leuchtdiode ist eingeschaltet, wenn das Erweiterungsgerät mit Spannung versorgt wird.
❻	Zustandsanzeige der Ausgänge	Jedem Ausgang ist eine Leuchtdiode zugeordnet. Diese LED leuchtet, wenn der Ausgang eingeschaltet ist. Die Adressen der Eingänge hängen von der E/A-Zuordnung ab (siehe Abschnitt 2.9.1). Bei den Erweiterungsgeräten mit 24 Eingängen (FX2N-48E□) sind die LEDs den Eingängen in aufsteigender Reihenfolge A → B → C zugeordnet (siehe Punkt ❷).
❼	Typ des Erweiterungsgeräts	Angabe der Bezeichnung des Grundgeräts in abgekürzter Form
❽	Montagelaschen für DIN-Schiene	Ziehen Sie diese Laschen nach unten, um das Gerät auf eine DIN-Schiene zu montieren oder von der DIN-Schiene zu entfernen.

Tab. 13-2: *Erläuterung zu Abb. 13-1*

Darstellung mit geöffneten Klemmenabdeckungen

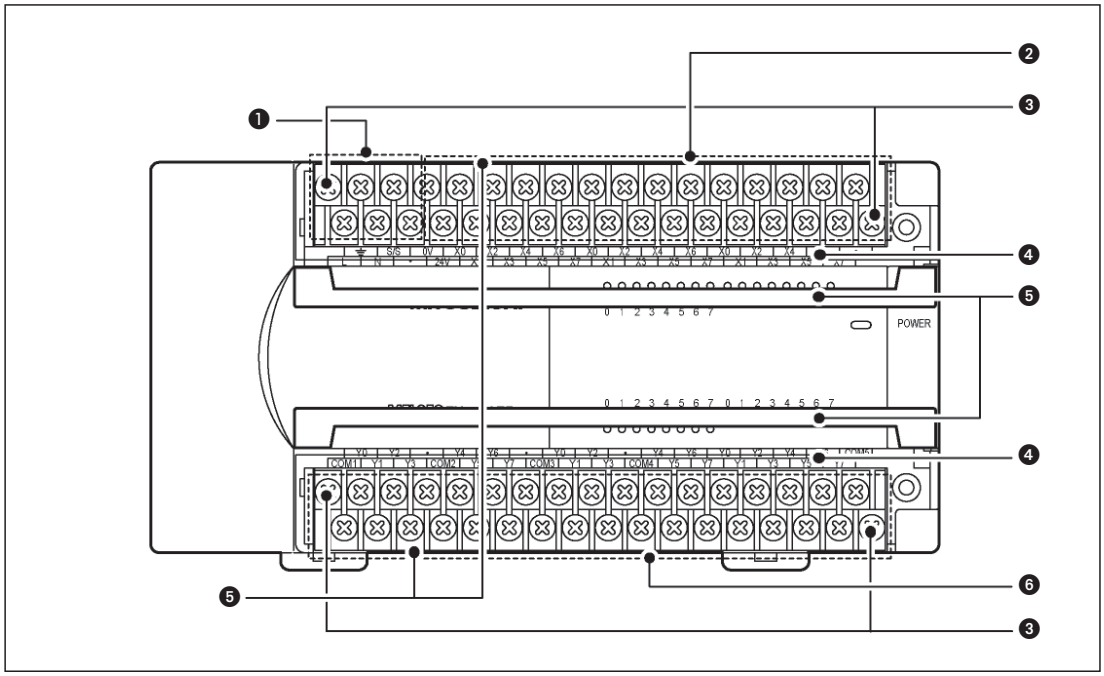


Abb. 13-2: *Kompaktes Erweiterungsgerät der FX2N-Serie mit geöffneten Klemmenabdeckungen*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Anschlüsse für Versorgungsspannung	● Klemmen „L“ und „N“: 85 bis 264 V Wechselspannung (bei FX2N-□E□-ES/UL und FX2N-□E□-ESS/UL) ● Klemmen „+“ und „-“: 16,8 bis 28,8 V Gleichspannung (bei Grundgeräten FX2N-□E□-DS und FX2N-□E□-DSS) ● Erdungsklemme ● Klemme „S/S“: Durch die Beschaltung diese Klemme wird festgelegt, ob die Eingänge durch minus- oder plusschaltende Sensoren angesteuert werden (siehe Abschnitt 6.3). ● Klemmen „0V“ und „24V“: Ausgang der Servicespannungsquelle (24 V DC), nur bei Grundgeräten mit Wechselspannungsversorgung (FX2N-□E□-ES/UL und FX2N-□E□-ESS/UL).
❷	Anschlüsse der Eingänge	An den Eingängen werden Schalter, Taster oder Sensoren angeschlossen. Die Eingänge sind durch das Symbol „X“ gekennzeichnet und werden oktal adressiert (X0 bis X7, X10 bis X17, X20 bis X27 usw.)
❸	Befestigungsschrauben für den Klemmenblock	Nach Lösen dieser Schrauben kann der Klemmenblock komplett abgenommen werden. Dadurch muss bei einem Tausch des Erweiterungsgeräts nicht die Verdrahtung gelöst werden.
❹	Bezeichnung der Anschlüsse	Die Klemmenbelegung ist auf dem Erweiterungsgerät angegeben.
❺	Berührungsschutz	Die jeweils untere Klemmleiste ist durch eine Abdeckung vor Berührungen geschützt.
❻	Anschlüsse der Ausgänge	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 oktal adressiert (Y0 bis Y7, Y10 bis Y17, Y20 bis Y27 usw.). Die Anschlüsse „COM“ bzw. „+V□“ sind gemeinsame Anschlüsse einer Gruppe von Ausgängen.

Tab. 13-3: *Erläuterung zu Abb. 13-2*

Seitenansicht

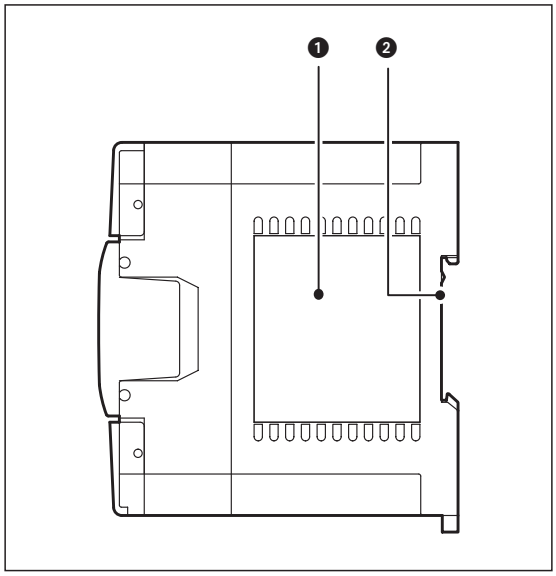


Abb. 13-3:
Seitenansicht eines kompakten Erweiterungsgeräts der FX2N-Serie

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Typenschild	Das Typenschild gibt den Typ des Grundgeräts, die erforderliche Versorgungsspannung und die Seriennummer an.
❷	Aussparung für DIN-Schiene	Mit dieser Aussparung wird das Erweiterungsgerät auf eine DIN-Schiene aufgesetzt. Verwenden Sie eine Schiene nach DIN 46277 mit einer Breite von 35 mm.

Tab. 13-4 *Erläuterung zu Abb. 13-3*

13.3 Technische Daten

13.3.1 Spannungsversorgung der Erweiterungsgeräte

Kompakte Erweiterungsgeräte mit Wechselspannungsversorgung

Technische Daten	FX2N-32ER-ES/UL	FX2N-32ET-ESS/UL	FX2N-48ER-ES/UL	FX2N-48ET-ESS/UL
Versorgungsspannung	100 – 240 V AC (+10 % / -15 %), 50/60 Hz			
Versorgungsspannungs-bereich	85 – 264 V AC			
Sicherung ①	250 V / 3,15 A		250 V / 5 A	
Einschaltstrom	max. 40 A ≤5 ms bei 100 V AC max. 60 A ≤5 ms bei 200 V AC			
Leistungsaufnahme	30 W (35 VA)		35 W (45 VA)	
Servicespannungsquelle ②	24 V DC / 250 mA		24 V DC / 460 mA	

Tab. 13-5: *Spannungsversorgung der kompakten Erweiterungsgeräte*

① Die Sicherung hat die Abmessungen 5 mm x 20 mm (∅ x Länge).

② Von der Servicespannungsquelle werden auch modulare Erweiterungsgeräte versorgt, die am kompakten Erweiterungsgerät angeschlossen sind. Dadurch wird der extern zur Verfügung stehende Strom reduziert.

Kompakte Erweiterungsgeräte mit Gleichspannungsversorgung

Technische Daten	FX2N-48ER-DS	FX2N-48ET-DSS
Versorgungsspannung	24 V DC	
Versorgungsspannungs-bereich	16,8 – 28,8 V DC	
Sicherung ①	250 V / 5 A	
Einschaltstrom	—	
Leistungsaufnahme	35 W (45 VA)	
Servicespannungsquelle	—	

Tab. 13-6: *Spannungsversorgung der kompakten Erweiterungsgeräte*

① Die Sicherung hat die Abmessungen 5 mm x 20 mm (∅ x Länge).

13.3.2 Daten der Eingänge

Technische Daten	FX2N-32ER-ES/UL	FX2N-32ET-ESS/UL	FX2N-48ER-ES/UL	FX2N-48ER-DS	FX2N-48ET-DSS	FX2N-48ET-ESS/UL
Anzahl der integrierten Eingänge	16		24			
Isolation	Optokoppler					
Potential der Eingangssignale	minusschaltend (sink) oder plusschaltend (source)					
Eingangsnennspannung	24 V DC (+10 % / -10 %)					
Eingangswiderstand	4,3 kΩ					
Eingangsnennstrom	5 mA (bei 24 V DC)					
Strom für Schaltzustand „EIN“	≥ 3,5 mA					
Strom für Schaltzustand „AUS“	≤ 1,5 mA					
Ansprechzeit	ca. 10 ms					
Anschließbare Sensoren	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	Abnehmbarer Klemmenblock mit M3-Schrauben					

Tab. 13-7: *Eingangsdaten der kompakten Erweiterungsgeräte*

13.3.3 Daten der Ausgänge

Relaisausgänge

Technische Daten		FX2N-32ER-ES/UL	FX2N-48ER-ES/UL	FX2N-48ER-DS
Anzahl der integrierten Ausgänge		16	24	
Isolation		durch Relais		
Ausgangstyp		Relais		
Schaltspannung		max. 30 V DC max. 240 V AC		
Schaltstrom	Ohmsche Last	2 A pro Ausgang, 8 A pro Gruppe		
	Induktive Last	80 VA		
Min. Schaltlast		5 V DC, 2 mA		
Ansprechzeit	AUS → EIN	ca. 10 ms		
	EIN → AUS	ca. 10 ms		
Lebensdauer der Relaiskontakte*		3 Mio. Schaltungen bei 20 VA (0,2 A/100 V AC oder 0,1 A/ 200 V AC) 1 Mio. Schaltungen bei 35 VA (0,35 A/100 V AC oder 0,17 A/ 200 V AC) 200.000 Schaltungen bei 80 VA (0,8 A/100 V AC oder 0,4 A/ 200 V AC)		
Zustandsanzeige		Eine LED pro Ausgang		
Anschluss		Abnehmbarer Klemmenblock mit M3-Schrauben		
Anzahl der Ausgangsgruppen und Ausgänge pro Gruppe		4 Gruppen mit je 4 Ausgängen	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen 1 Gruppe mit je 8 Ausgängen	

Tab. 13-8: *Daten der Erweiterungsgeräte mit Relaisausgängen*

* Diese Angaben basieren auf Tests, bei denen die Ausgänge mit einer Frequenz von 0,5 Hz (1 s EIN, 1 s AUS) geschaltet wurden. Bei einer Schaltleistung von 20 VA und induktiven Lasten, wie zum Beispiel Schützen oder Magnetventilen, liegt die durchschnittliche Lebensdauer der Relaiskontakte bei 500.000 Schaltungen. Beachten Sie aber, dass beim Ausschalten von Induktivitäten oder von hohen Strömen ein Funken entsteht und dadurch die Lebensdauer der Relaiskontakte verringert wird. Bitte beachten Sie die Hinweise zum Schutz der Ausgänge in Abschnitt 6.4.3.

Transistorausgänge

Technische Daten		FX2N-32ET-ESS/UL	FX2N-48ET-DSS	FX2N-48ET-ESS/UL
Anzahl der integrierten Ausgänge		16	24	
Isolation		durch Optokoppler		
Ausgangstyp		Transistor (plusschaltend)		
Schaltspannung		5 V DC bis 30 V DC		
Schaltstrom	Ohmsche Last	0,5 A pro Ausgang, 0,8 A pro Gruppe mit 4 Ausgängen 1,6 A pro Gruppe mit 8 Ausgängen		
	Induktive Last	12 W bei 24 V DC		
Leckstrom bei ausgeschaltetem Ausgang		≤ 0,1 mA bei 30 V DC		
Min. Schaltlast		—		
Ansprechzeit	AUS → EIN	≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)		
	EIN → AUS	≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)		
Zustandsanzeige		Eine LED pro Ausgang		
Anschluss		Abnehmbarer Klemmenblock mit M3-Schrauben		
Anzahl der Ausgangsgruppen und Ausgänge pro Gruppe		4 Gruppen mit je 4 Ausgängen	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen 1 Gruppe mit je 8 Ausgängen	

Tab. 13-9: *Daten der Erweiterungsgeräte mit Transistorausgängen*

13.3.4 Abmessungen und Gewichte

FX2N-32ER-ES/UL und FX2N-32ET-ESS/UL

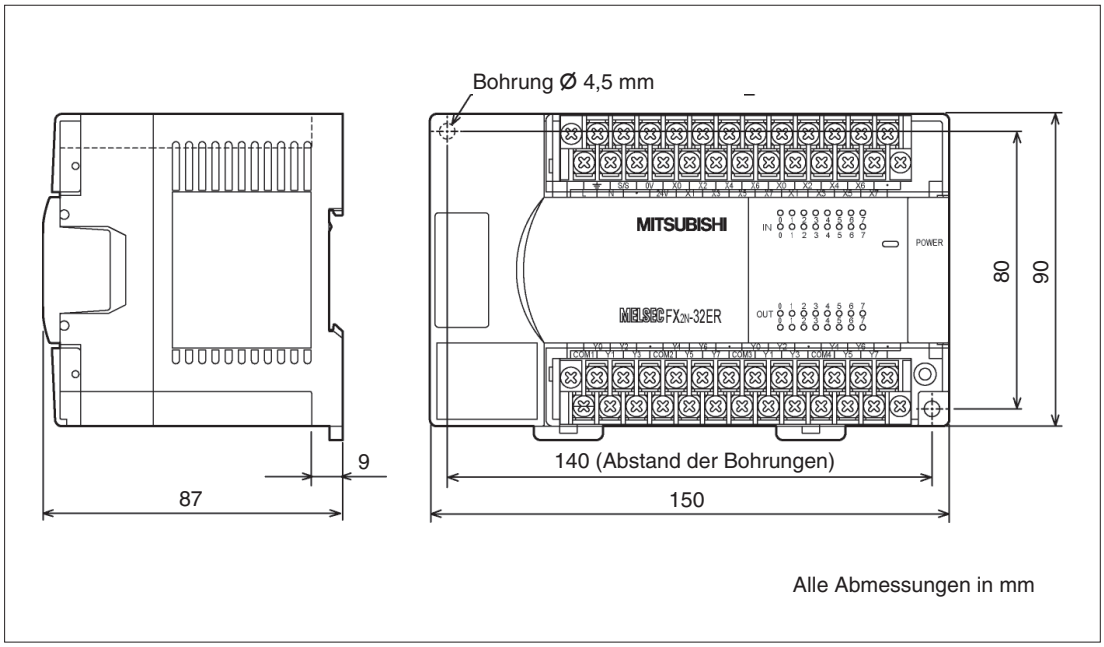


Abb. 13-4: *Abmessungen der Erweiterungsgeräte mit 32 Ein- und Ausgängen*

FX2N-48ER-ES/UL, FX2N-42ER-DS, FX2N-48ET-DSS und FX2N-48ET-ESS/UL

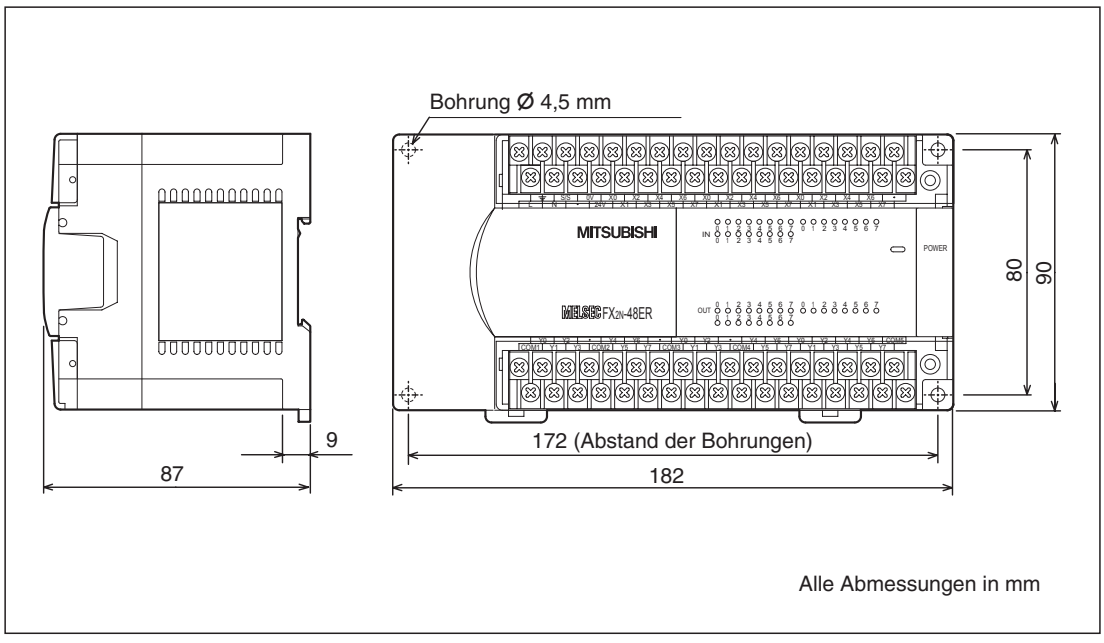


Abb. 13-5: *Abmessungen der Erweiterungsgeräte mit 48 Ein- und Ausgängen*

Gewichte

FX2N-32ER-ES/UL und FX2N-32ET-ESS/UL: 0,65 kg

FX2N-48ER-ES/UL, FX2N-42ER-DS, FX2N-48ET-DSS und FX2N-48ET-ESS/UL: 0,85 kg

13.4 Klemmenbelegung

13.4.1 FX2N-32ER-ES/UL

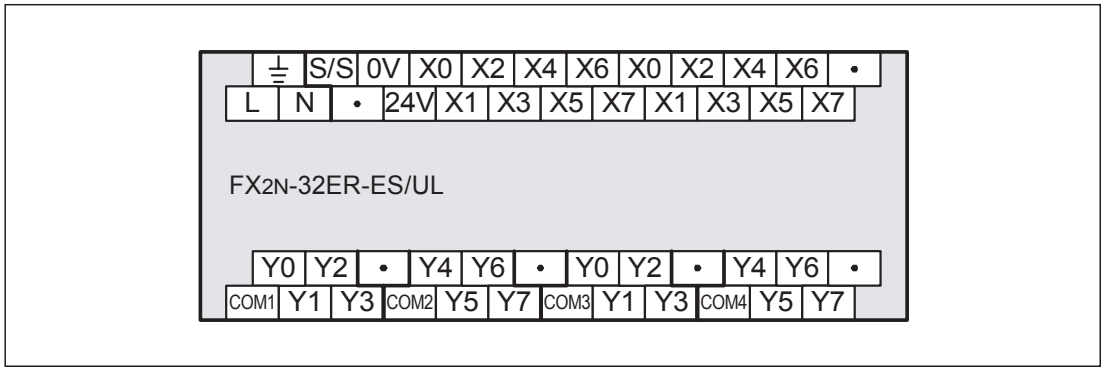


Abb. 13-6: *Klemmenbelegung des kompakten Erweiterungsgeräts FX2N-32ER-ES/UL mit Wechselspannungsversorgung und Relaisausgängen*

13.4.2 FX2N-32ET-ESS/UL

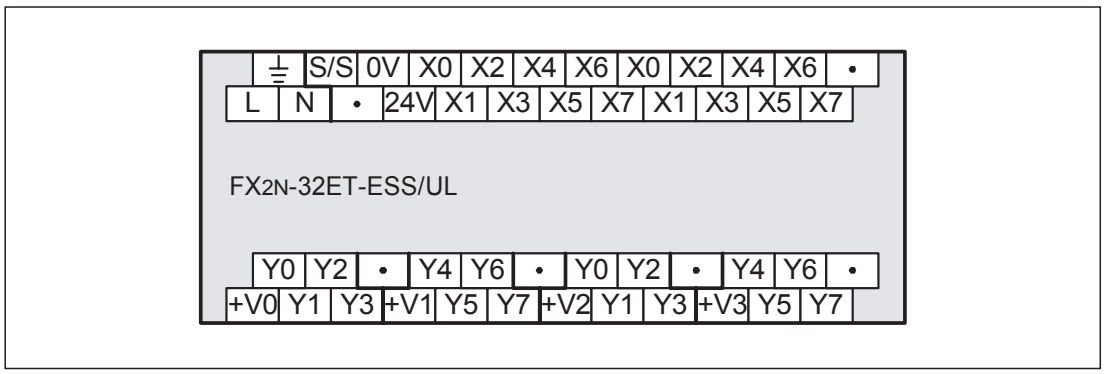


Abb. 13-7: *Klemmenbelegung des kompakten Erweiterungsgeräts FX2N-32ER-ESS/UL mit Wechselspannungsversorgung und Transistorausgängen*

13.4.3 FX2N-48ER-ES/UL

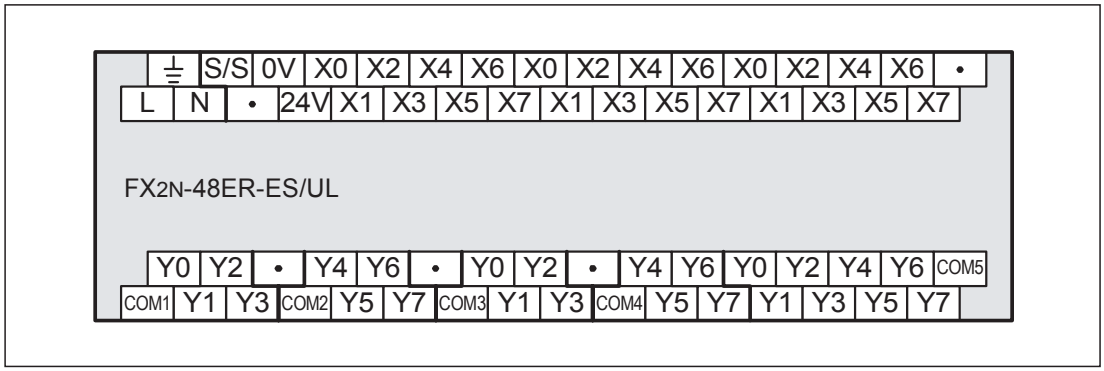


Abb. 13-8: *Klemmenbelegung des kompakten Erweiterungsgeräts FX2N-48ER-ES/UL mit Wechselspannungsversorgung und Relaisausgängen*

13.4.4 FX2N-48ET-ESS/UL

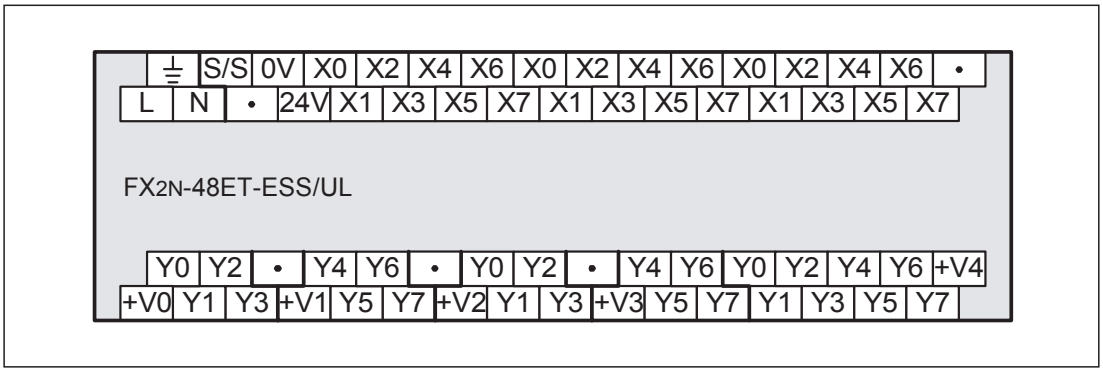


Abb. 13-9: *Klemmenbelegung des kompakten Erweiterungsgeräts FX2N-48ET-ESS/UL mit Wechselspannungsversorgung und Transistorausgängen*

13.4.5 FX2N-48ER-DS

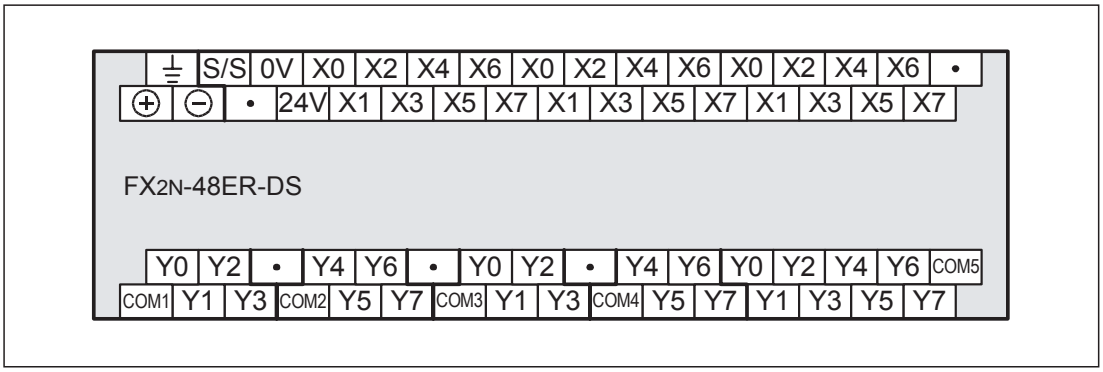


Abb. 13-10: *Klemmenbelegung des kompakten Erweiterungsgeräts FX2N-48ER-DS mit Gleichspannungsversorgung und Relaisausgängen*

13.4.6 FX2N-48ET-DSS

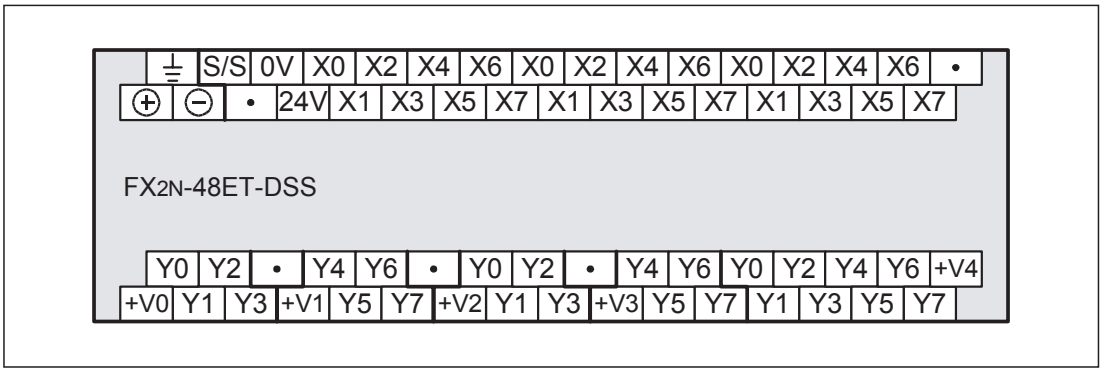


Abb. 13-11: *Klemmenbelegung des kompakten Erweiterungsgeräts FX2N-48ET-DSS mit Gleichspannungsversorgung und Transistorausgängen*

14 Modulare Erweiterungsgeräte

14.1 Übersicht

Die modularen Erweiterungsgeräte werden vom Grundgerät oder einem kompakten Erweiterungsgerät mit Spannung versorgt und erweitern eine SPS der MELSEC FX-Familie um 4, 8 oder 16 digitale Ein- und Ausgänge.

In der folgenden Tabelle sind alle erhältlichen modularen Erweiterungsgeräte aufgeführt. Allen gemeinsam sind die folgenden Merkmale:

- Die Eingänge werden durch eine Gleichspannung von 24 V geschaltet.
- Die Eingänge können wahlweise für plus- oder minusschaltende Geber konfiguriert werden.
- Der Anschluss der Ein- und Ausgangssignale erfolgt über Schraubklemmen.

Erweiterungsgerät	Anzahl der Ein-/Ausgänge			Ausgangstyp
	Gesamt	Eingänge	Ausgänge	
FX2N-8ER-ES/UL	16*	4	4	Relais
FX2N-8EX-ES/UL	8	8	—	—
FX2N-16EX-ES/UL	16	16	—	—
FX2N-8EYR-ES/UL	8	—	8	Relais
FX2N-8EYT-ESS/UL	8	—	8	Transistor (plusschaltend)
FX2N-16EYR-ES/UL	16	—	16	Relais
FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	16	Transistor (plusschaltend)

Tab. 14-1: *Modulare Erweiterungsgeräte*

* Das Kombimodul FX2N-8ER-ES/UL belegt in der SPS 8 Ein- und 8 Ausgänge. Jeweils 4 Ein- und Ausgänge werden belegt, können aber nicht genutzt werden.

14.2 Beschreibung der Geräte

14.2.1 FX2N-8ER-ES/UL

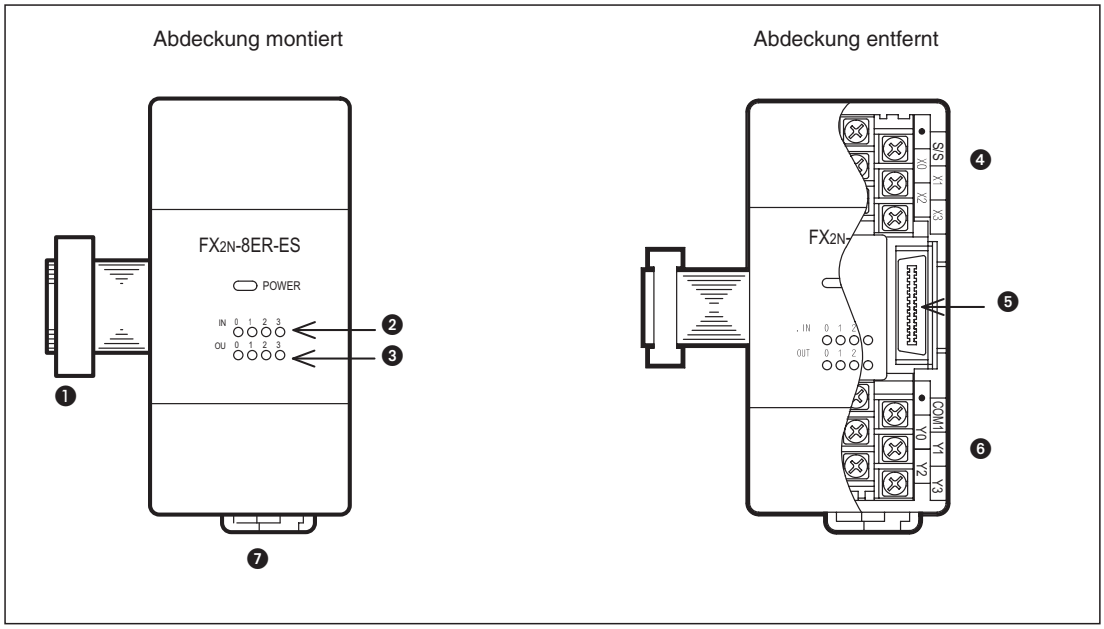


Abb. 14-1: *Modulares Erweiterungsgerät FX2N-8ER-ES/UL*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Erweiterungskabel	Mit diesem Kabel wird das Erweiterungsgerät an der rechten Seite eines Grundgeräts oder eines anderen Moduls angeschlossen.
❷	Zustandsanzeige der Eingänge	Jedem Eingang ist eine Leuchtdiode zugeordnet, die bei eingeschaltetem Eingang leuchtet.
❸	Zustandsanzeige der Ausgänge	Jedem Ausgang ist eine Leuchtdiode zugeordnet. Diese LED leuchtet, wenn der Ausgang eingeschaltet ist.
❹	Anschlussklemmen der Eingänge	An den Eingängen können z. B. Schalter, Taster oder Sensoren angeschlossen werden.
❺	Erweiterungsanschluss	Über diesen Erweiterungsanschluss können an der rechten Seite des Erweiterungsgerätes weitere Module angeschlossen werden.
❻	Anschlussklemmen der Ausgänge	An den Ausgängen werden die Geräte angeschlossen, die durch die SPS gesteuert werden sollen (z. B. Schütze oder Leuchten)
❼	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.

Tab. 14-2: *Beschreibung des FX2N-8ER-ES/UL*

HINWEIS

Das modulare Erweiterungsgerät FX2N-8ER-ES/UL belegt in der SPS 8 Ein- und 8 Ausgänge, von denen aber nur 4 Ein- und 4 Ausgänge genutzt werden können.
Ist dem Erweiterungsmodul zum Beispiel die Anfangsadresse X40 zugeordnet, können X40, X41, X42 und X43 im Programm verwendet werden. Die Eingänge X44 bis X47 werden aber auch vom FX2N-8ER-ES/UL belegt und stehen, auch für andere Module, nicht mehr zur Verfügung.
Bei den Ausgängen werden ebenfalls nur die unteren vier Adressen genutzt (Beispiel: Anfangsadresse = Y20, belegt werden Y20 bis Y27, aber nur Y20 bis Y23 können angesteuert werden.)

14.2.2 FX2N-8EX-ES, FX2N-8EYR-ES/UL und FX2N-8EYT-ESS/UL

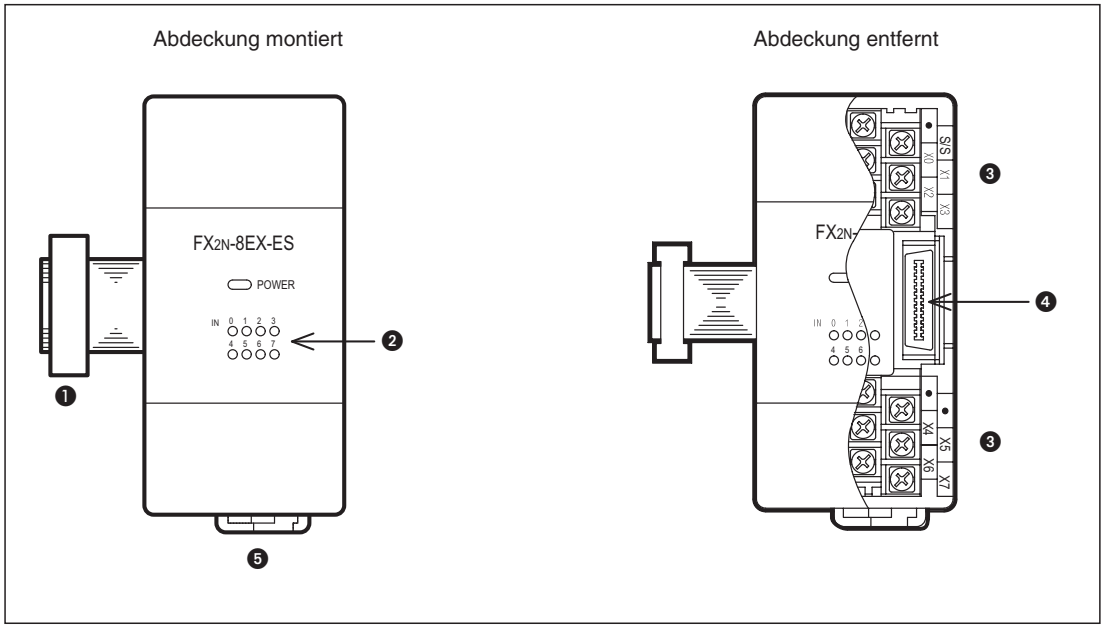


Abb. 14-2: *Modulare Erweiterungsgeräte mit 8 Ein- oder Ausgängen*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Erweiterungskabel	Mit diesem Kabel wird das Erweiterungsgerät an der rechten Seite eines Grundgeräts oder eines anderen Moduls angeschlossen.
❷	Bei Erweiterungsgeräten mit 8 digitalen Eingängen: Zustandsanzeige der Eingänge	Jedem Eingang ist eine Leuchtdiode zugeordnet, die bei eingeschaltetem Eingang leuchtet.
	Bei Erweiterungsgeräten mit 8 digitalen Ausgängen: Zustandsanzeige der Ausgänge	Jedem Ausgang ist eine Leuchtdiode zugeordnet. Diese LED leuchtet, wenn der Ausgang eingeschaltet ist.
❸	Anschlussklemmen der Ein- oder Ausgänge	An diesen Schraubklemmen werden periphere Geräte angeschlossen.
❹	Erweiterungsanschluss	Über diesen Erweiterungsanschluss können an der rechten Seite des Erweiterungsgerätes weitere Module angeschlossen werden.
❺	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.

Tab. 14-3: *Beschreibung der modularen Erweiterungsgeräte mit 8 Ein- oder Ausgängen*

14.2.3 FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL und FX2N-16EYT-ESS/UL

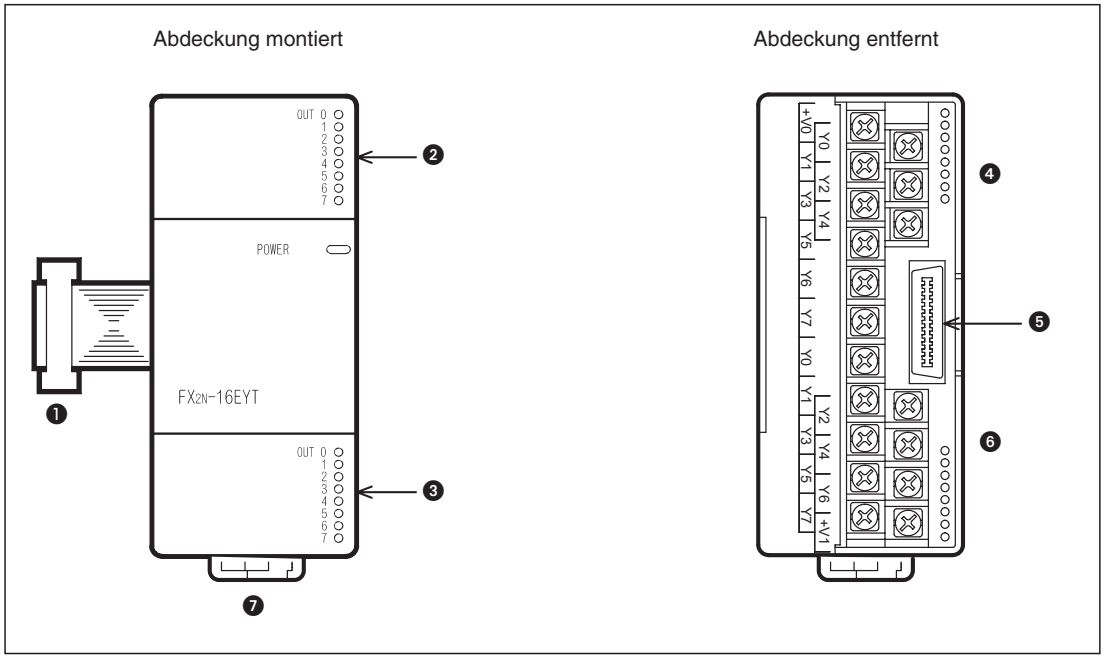


Abb. 14-3: *Modulare Erweiterungsgeräte mit 16 Ein- oder Ausgängen*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Erweiterungskabel	Mit diesem Kabel wird das Erweiterungsgerät an der rechten Seite eines Grundgeräts oder eines anderen Moduls angeschlossen.
❷	Bei Eingangsmodulen: Zustandsanzeige der Eingänge (niedrigwertiges Byte)	Jedem Eingang und jedem Ausgang ist eine Leuchtdiode zugeordnet, die bei eingeschaltetem Eingang bzw. Ausgang leuchtet.
	Bei Ausgangsmodulen: Zustandsanzeige der Ausgänge (niedrigwertiges Byte)	
❸	Bei Eingangsmodulen: Zustandsanzeige der Eingänge (höherwertiges Byte)	
	Bei Ausgangsmodulen: Zustandsanzeige der Ausgänge (höherwertiges Byte)	
❹	Anschlussklemmen der Ein- oder Ausgänge (niedrigwertiges Byte)	An diesen Schraubklemmen werden periphere Geräte angeschlossen.
❺	Erweiterungsanschluss	Über diesen Erweiterungsanschluss können an der rechten Seite des Erweiterungsgerätes weitere Module angeschlossen werden.
❻	Anschlussklemmen der Ein- oder Ausgänge (höherwertiges Byte)	An diesen Schraubklemmen werden periphere Geräte angeschlossen.
❼	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.

Tab. 14-4: *Beschreibung der modularen Erweiterungsgeräte mit 16 Ein- oder Ausgängen*

14.3 Technische Daten

14.3.1 Spannungsversorgung

Technische Daten	Alle modularen Erweiterungsgeräte
Versorgungsspannung	24 V DC (aus dem Grundgerät oder einem kompakten Erweiterungsgerät)

Tab. 14-5: *Spannungsversorgung der modularen Erweiterungsgeräte*

14.3.2 Daten der Eingänge

Technische Daten	FX2N-8ER-ES/UL	FX2N-8EX-ES/UL	FX2N-16EX-ES/UL
Anzahl der Eingänge	4	8	16
Isolation	Optokoppler		
Potential der Eingangssignale	minusschaltend (sink) oder plusschaltend (source)		
Eingangsnennspannung	24 V DC (+10 % / -10 %)		
Eingangswiderstand	4,3 kΩ		
Eingangsnennstrom	5 mA (bei 24 V DC)		
Strom für Schaltzustand „EIN“	≥ 3,5 mA		
Strom für Schaltzustand „AUS“	≤ 1,5 mA		
Ansprechzeit	ca. 10 ms		
Anschließbare Sensoren	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	Vertikal angeordnete Klemmleisten		

Tab. 14-6: *Eingangsdaten der modularen Erweiterungsgeräte*

14.3.3 Daten der Ausgänge

Relaisausgänge

Technische Daten		FX2N-8ER-ES/UL	FX2N-8EYR-ES/UL	FX2N-16EYR-ES/UL
Anzahl der Ausgänge		4	8	16
Isolation		durch Relais		
Ausgangstyp		Relais		
Schaltspannung		max. 30 V DC max. 240 V AC		
Schaltstrom	Ohmsche Last	2 A pro Ausgang, 8 A pro Gruppe		
	Induktive Last	80 VA		
Min. Schaltlast		5 V DC, 2 mA		
Ansprechzeit	AUS → EIN	ca. 10 ms		
	EIN → AUS	ca. 10 ms		
Lebensdauer der Relaiskontakte*		3 Mio. Schaltungen bei 20 VA (0,2 A/100 V AC oder 0,1 A/ 200 V AC) 1 Mio. Schaltungen bei 35 VA (0,35 A/100 V AC oder 0,17 A/ 200 V AC) 200.000 Schaltungen bei 80 VA (0,8 A/100 V AC oder 0,4 A/ 200 V AC)		
Zustandsanzeige		Eine LED pro Ausgang		
Anschluss		Vertikal angeordnete Klemmleisten		
Anzahl der Ausgangsgruppen und Ausgänge pro Gruppe		1 Gruppe mit 4 Ausgängen	2 Gruppen mit je 4 Ausgängen	2 Gruppen mit je 8 Ausgängen

Tab. 14-7: *Daten der Erweiterungsgeräte mit Relaisausgängen*

* Diese Angaben basieren auf Tests, bei denen die Ausgänge mit einer Frequenz von 0,5 Hz (1 s EIN, 1 s AUS) geschaltet wurden. Bei einer Schaltleistung von 20 VA und induktiven Lasten, wie zum Beispiel Schützen oder Magnetventilen, liegt die durchschnittliche Lebensdauer der Relaiskontakte bei 500.000 Schaltungen. Beachten Sie aber, dass beim Ausschalten von Induktivitäten oder von hohen Strömen ein Funken entsteht und dadurch die Lebensdauer der Relaiskontakte verringert wird. Bitte beachten Sie die Hinweise zum Schutz der Ausgänge in Abschnitt 6.4.3.

Transistorausgänge

Technische Daten		FX2N-8EYT-ESS/UL	FX2N-16EYT-ESS/UL
Anzahl der Ausgänge		8	16
Isolation		durch Optokoppler	
Ausgangstyp		Transistor (plusschaltend)	
Schaltspannung		5 V DC bis 30 V DC	
Schaltstrom	Ohmsche Last	0,5 A pro Ausgang, 0,8 A pro Gruppe mit 4 Ausgängen 1,6 A pro Gruppe mit 8 Ausgängen	
	Induktive Last	12 W bei 24 V DC	
Leckstrom bei ausgeschaltetem Ausgang		≤ 0,1 mA bei 30 V DC	
Min. Schaltlast		—	
Ansprechzeit	AUS → EIN	≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)	
	EIN → AUS	≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)	
Zustandsanzeige		Eine LED pro Ausgang	
Anschluss		Vertikal angeordnete Klemmleisten	
Anzahl der Ausgangsgruppen und Ausgänge pro Gruppe		2 Gruppen mit je 4 Ausgängen	2 Gruppen mit je 8 Ausgängen

Tab. 14-8: *Daten der modularen Erweiterungsgeräte mit Transistorausgängen*

14.3.4 Abmessungen und Gewichte

FX2N-8ER-ES/UL, FX2N-8EX-ES/UL, FX2N-8EYR-ES/UL und FX2N-8EYT-ESS/UL

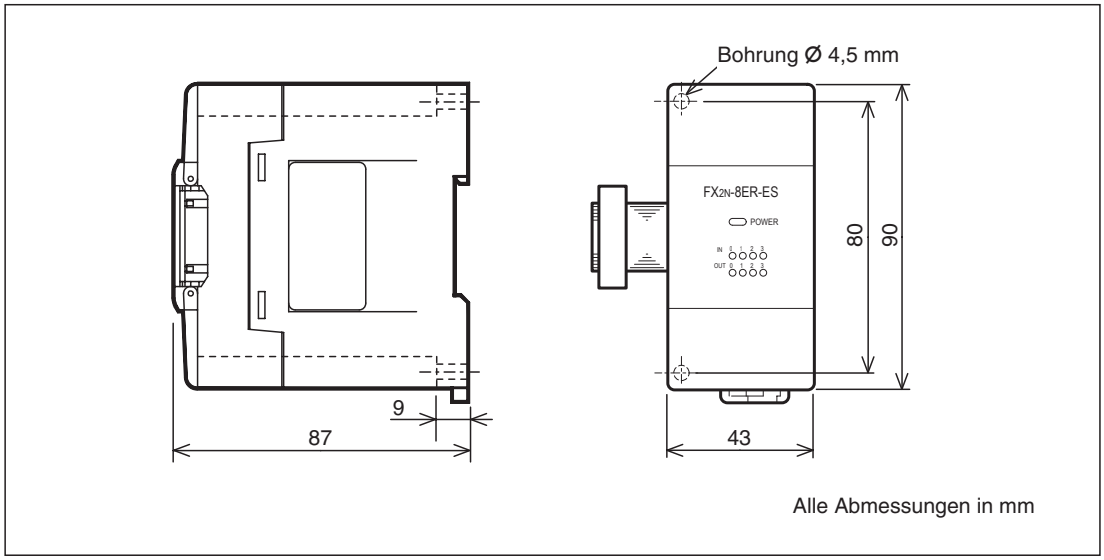


Abb. 14-4: *Abmessungen der modularen Erweiterungsgeräte mit 8 Adressen*

FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL und FX2N-16EYT-ESS/UL

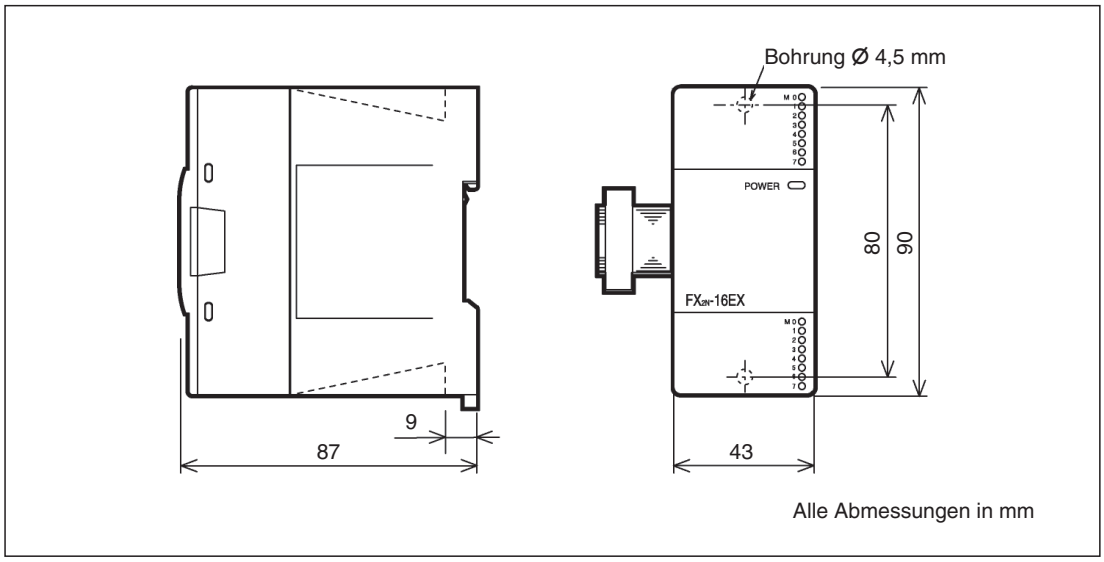


Abb. 14-5: *Abmessungen der modularen Erweiterungsgeräte mit 16 Adressen*

Gewichte

FX2N-8ER-ES/UL, FX2N-8EX-ES/UL, FX2N-8EYR-ES/UL und FX2N-8EYT-ESS/UL: 0,2 kg

FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL und FX2N-16EYT-ESS/UL: 0,3 kg

14.4 Klemmenbelegung

14.4.1 Eingangsmodule

FX2N-8ER-ES/UL

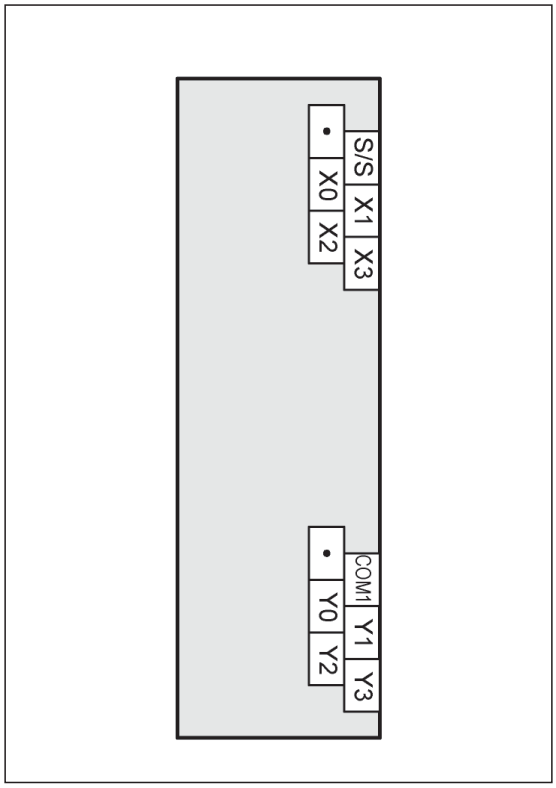


Abb. 14-6:
Klemmenbelegung des modularen Erweiterungsgeräts FX2N-8ER-ES/UL mit 4 Ein- und 4 Ausgängen

FX2N-8EX-ES/UL

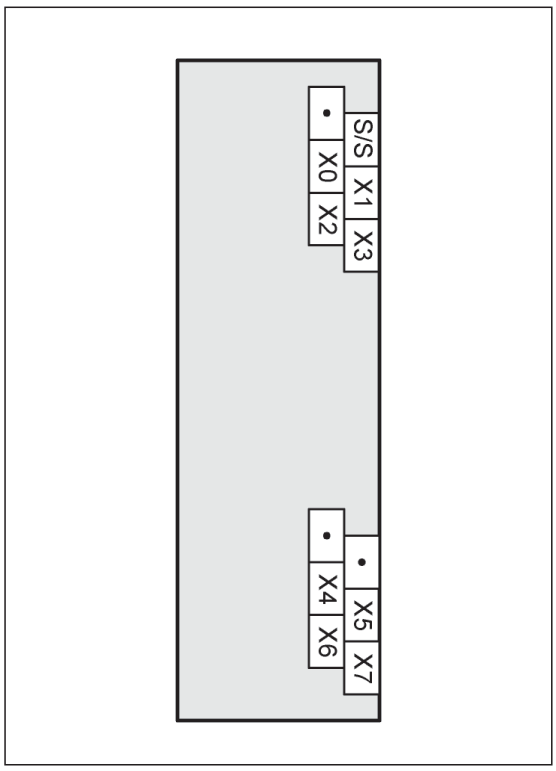


Abb. 14-7:
Klemmenbelegung des modularen Erweiterungsgeräts FX2N-8EX-ES/UL mit 8 Eingängen

FX2N-16EX-ES/UL

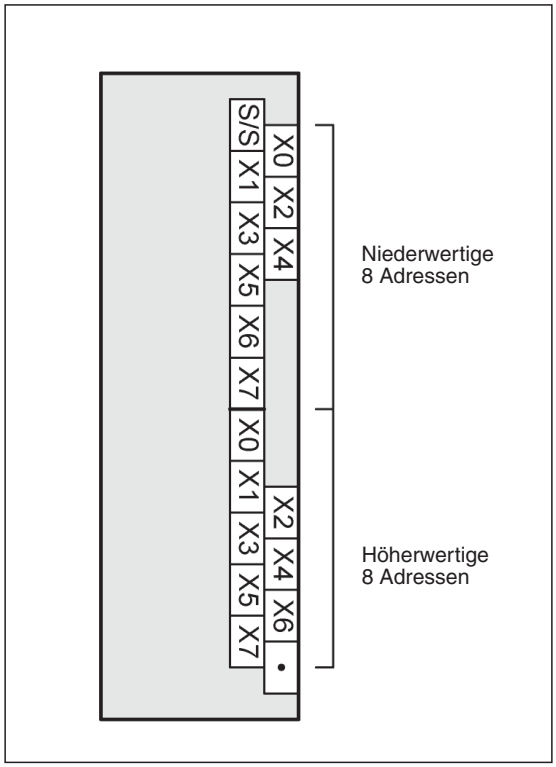


Abb. 14-8:
Klemmenbelegung des modularen Erweiterungsgeräts FX2N-16EX-ES/UL mit 16 Eingängen

14.4.2 Ausgangsmodule

FX2N-8EYR-ES/UL

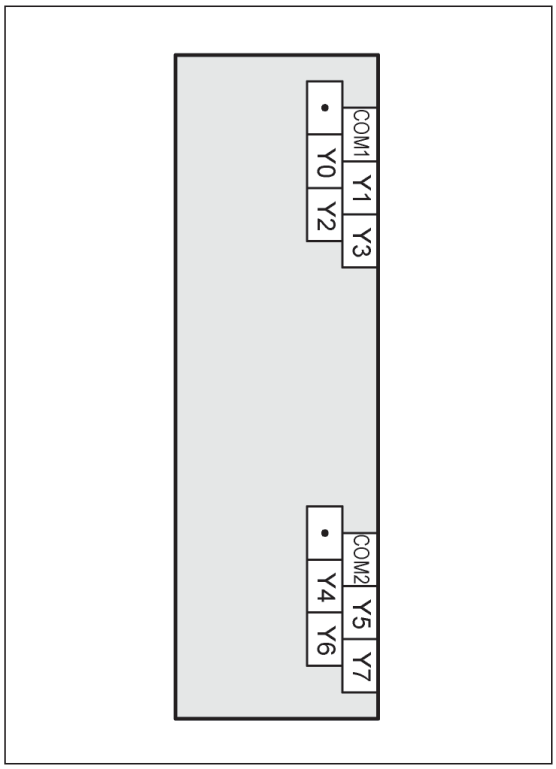


Abb. 14-9:
Klemmenbelegung des modularen Erweiterungsgeräts FX2N-8EYR-ES/UL mit 8 Relaisausgängen

FX2N-8EYT-ESS/UL

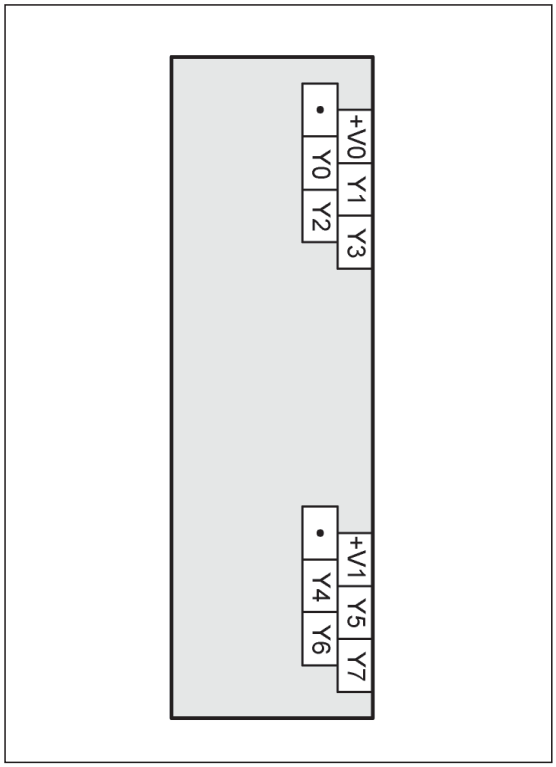


Abb. 14-10:
Klemmenbelegung des modularen Erweiterungsgeräts FX2N-8EYT-ESS/UL mit 8 Transistorausgängen

FX2N-16EYR-ES/UL

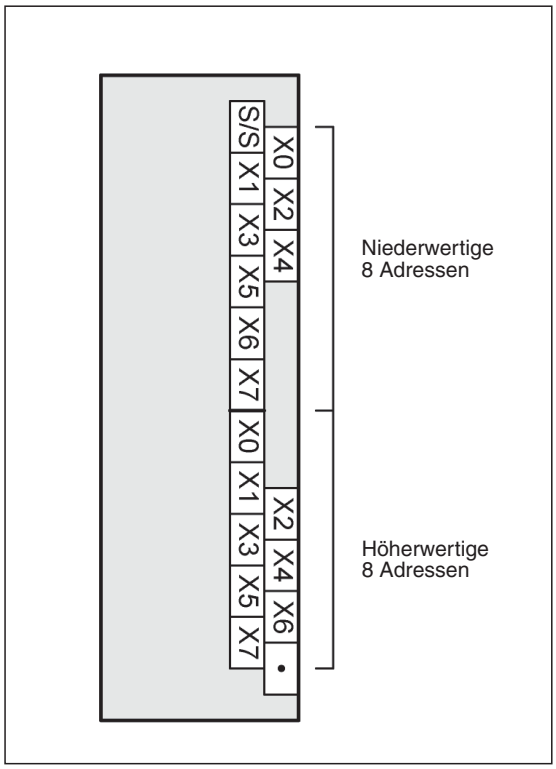


Abb. 14-11:
Klemmenbelegung des modularen Erweiterungsgeräts FX2N-16EYR-ES/UL mit 16 Relaisausgängen

FX2N-16EYT-ESS/UL

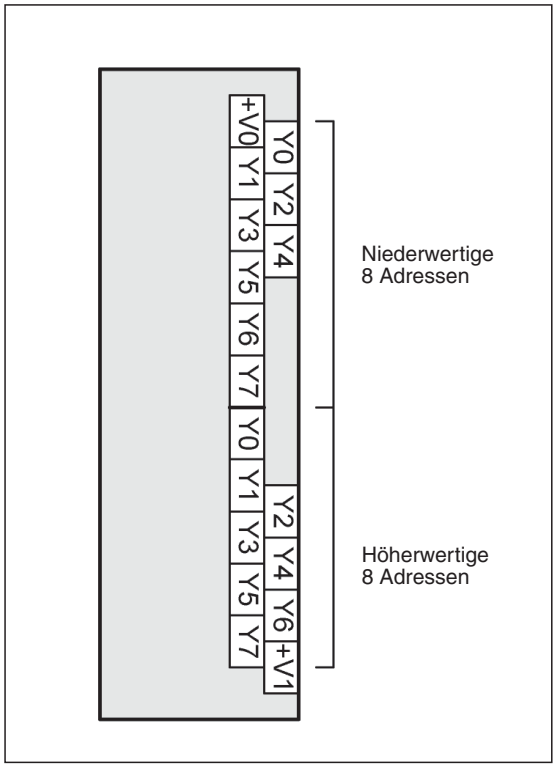


Abb. 14-12:
Klemmenbelegung des modularen Erweiterungsgeräts FX2N-16EYT-ESS/UL mit 16 Transistorausgängen

15 High-Speed-Counter

15.1 Einleitung

Die in einem Grundgerät der MELSEC FX3U-Serie integrierten schnellen Zähler (High-Speed-Counter) zählen Signale, die an den Eingängen des Grundgeräts oder eines Adaptermoduls FX3U-4HSX-ADP erfasst werden.

Diese beiden Arten von Zähleingängen unterscheiden sich in der maximalen Frequenz und der Art der Eingangssignale:

- Eingänge des FX3U-Grundgeräts

  Die im Grundgerät integrierten Eingänge zählen Signale von einem Gerät, das einen Ausgang mit offenem Kollektor besitzt. Die maximale Eingangsfrequenz kann bis zu 100 kHz betragen.

- Eingänge eines FX3U-4HSX-ADP

  An einen Eingang eines High-Speed-Eingangs-Adaptermoduls kann ein Gerät angeschlossen werden, dessen Ausgangsignal über einen differentiellen Treiber ausgegeben wird. Ein FX3U-4HSX-ADP kann Signale mit einer Frequenz von bis zu 200 kHz erfassen.

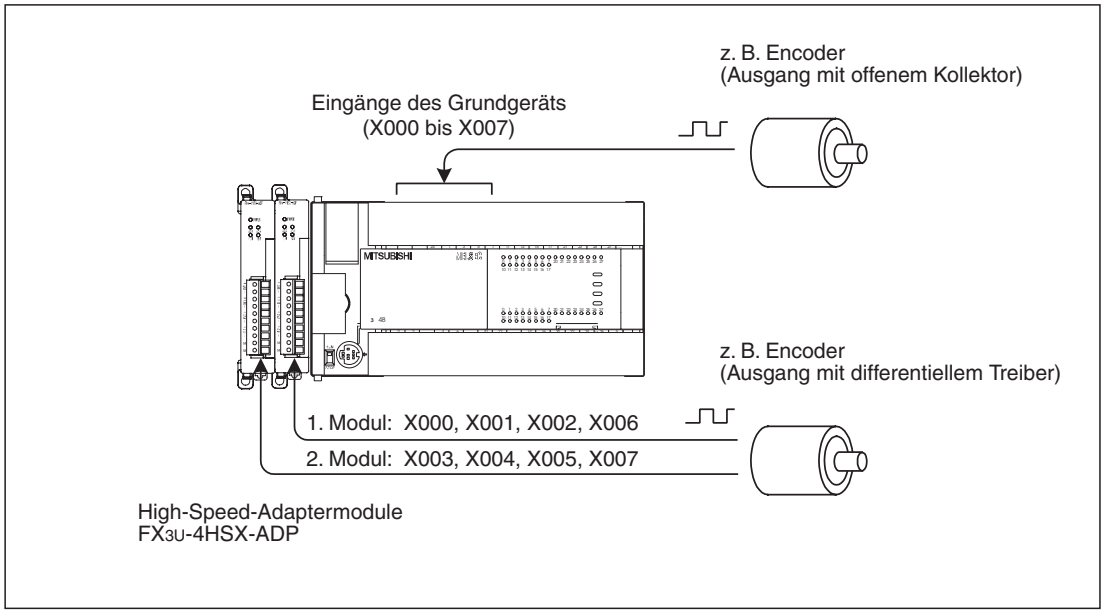


Abb. 15-1: *Schnelle Eingangsignale können mit den Eingängen X000 bis X0007 des Grundgeräts oder über Adaptermodule FX3U-4HSX-ADP erfasst werden.*

HINWEISE

An ein Grundgerät der FX3U-Serie können bis zu zwei Adaptermodule FX3U-4HSX-ADP angeschlossen werden

Beim Anschluss eines High-Speed-Eingangs-Adaptermoduls werden dem Grundgerät und diesem High-Speed-Eingangs-Adaptermodul dieselben Eingangsadressen zugewiesen. Es darf nur jeweils einer dieser Eingänge angeschlossen werden. Werden beide Eingänge verwendet, kann es zu Fehlfunktionen kommen, weil die Eingänge der High-Speed-Eingangs-Adaptermodule und des Grundgeräts ODER-verknüpft sind.

15.2 Daten der Zählereingänge

15.2.1 Eingänge des FX3U-Grundgeräts

Zur Erfassung hochfrequenter Signal werden die Eingänge X000 bis X007 des Grundgeräts verwendet. Die technischen Daten dieser Eingänge finden Sie im Abschnitt 3.3.

15.2.2 Eingänge eines High-Speed-Eingangs-Adaptermoduls FX3U-4HSX-ADP

Technische Daten	FX3U-4HSX-ADP		
Anzahl der integrierten Eingänge	4 (Diese zusätzlichen Eingänge werden bei der Berechnung der belegten Eingänge einer SPS nicht mitgezählt.)		
Anschließbare Signalgeber	Ausgänge mit differentiellen Treibern (Die Eingangsbeschaltung des FX3U-4HSX-ADP entspricht der integrierten Schaltung AM26C32 (4-facher differentieller Empfänger))		
Maximale Eingangsfrequenzen	1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang	200 kHz	Diese Werte gelten, wenn die Eingangssignale mit Hardware-Zählern erfasst werden. Falls zur Zählung Software-Zähler verwendet werden, sind die Eingangsfrequenzen identisch mit denen des Grundgeräts.
	1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen		
	2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	100 kHz	
Erfassbare Impulslänge	≥ 1 µs		
Isolation	Durch Optokoppler		
Maximale Leitungslänge	10 m		

Tab. 15-1: *Daten der Eingänge eines Adaptermoduls FX3U-4HSX-ADP*

Interne Schaltung der Eingänge

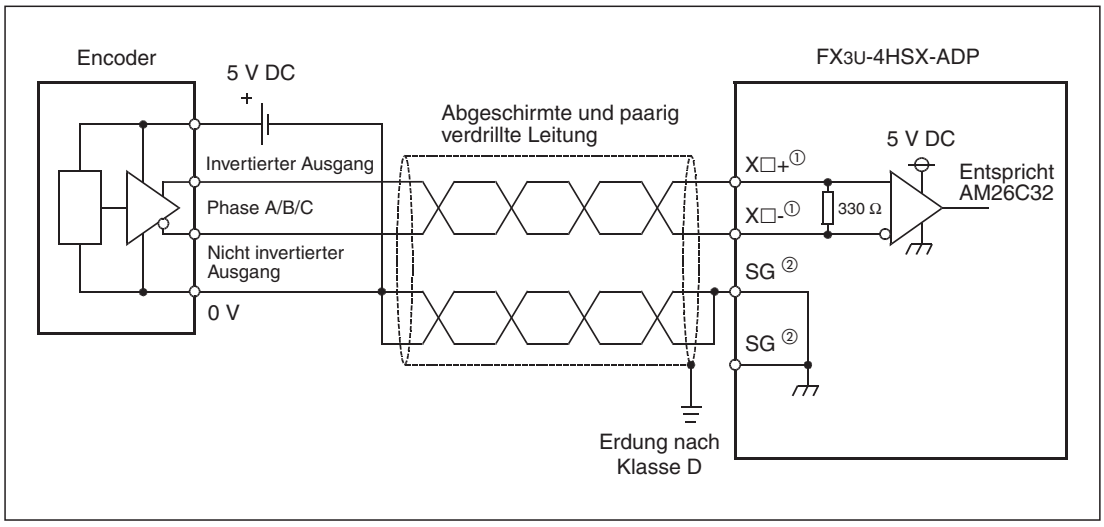


Abb. 15-2: *Anschluss eines Encoders mit differentiellem Ausgang an die Eingänge eines FX3U-4HSX-ADP*

① „X□“ steht stellvertretend für einen Eingang des FX3U-4HSX-ADP

② Die Anschlüsse SG des ersten FX3U-4HSX-ADP und des zweiten FX3U-4HSX-ADP sind untereinander isoliert.

15.2.3 Hinweise zum Anschluss der Zähleingänge

Schließen Sie zur Zählung von Impulsen nur Geräte an die Eingänge an, die die in der folgenden Tabelle aufgeführten Signale liefern können.

Verwendete Eingänge	Anschließbare Signalgeber
Eingänge des FX3U-Grundgeräts	Ausgänge mit offenem Kollektor (24 V DC)
Eingänge eines Adaptermoduls FX3U-4HSX-ADP	Ausgänge mit differentiellen Treibern (max. 5 V DC)

Tab. 15-2: *Die Eingänge des Grundgeräts verarbeiten andere Signale als die Eingänge eines FX3U-4HSX-ADP*

HINWEISE

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

Geräte mit einem Spannungsausgang und Absolutwert-Encoder können nicht an die Zähleingänge des Eingänge des FX3U-Grundgeräts oder eines FX3U-4HSX-ADP angeschlossen werden.

Abschnitt 15.10 enthält Beispiele zur Verdrahtung der Eingänge, wenn High-Speed-Counter verwendet werden.

15.3 Zählertypen und Zählmethoden

Ein Grundgerät der FX3U-Serie ist mit verschiedenen Arten von High-Speed-Countern ausgestattet:

- 1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang
- 1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen
- 2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen (A- und B-Phaseneingang)

Alle Zähler haben einen Umfang von 32 Bit und arbeiten bidirektional, können also auf- und abwärts zählen.

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

15.3.1 Hardware- und Software-Counter

Die High-Speed-Counter sind – entsprechend ihrer Arbeitsweise – eingeteilt in Hardware- und Software-Counter.

- Hardware-Counter

  Hardware-Counter zählen die Eingangsimpulse unabhängig vom Programm in separaten Schaltkreisen. Dadurch können hohe Frequenzen erfasst werden. Unter bestimmten Umständen werden jedoch Hardware-Counter wie Software-Counter behandelt. In diesem Fall wird die max. Eingangsfrequenz eines Zählers und die zulässige Summe der Eingangsfrequenzen aller Zähler reduziert.

- Software-Counter

  Software-Counter lösen zur Zählung einen Interrupt in der SPS-CPU aus. Bei der Verwendung von Software-Countern müssen Einschränkungen bei der max. Eingangsfrequenz eines Zählers und der Summe der Eingangsfrequenzen aller Zähler berücksichtigt werden.

15.3.2 Zählmethoden

1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang

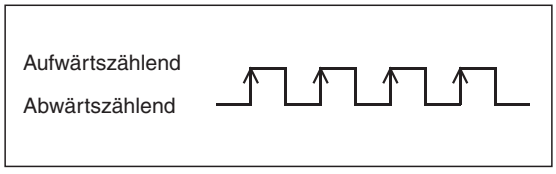


Abb. 15-3:
Bei 1-Phasen-Countern mit einem Zähleingang wird der Zählwert bei jeder ansteigenden Flanke des Eingangssignals verändert.

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 Zähleingängen

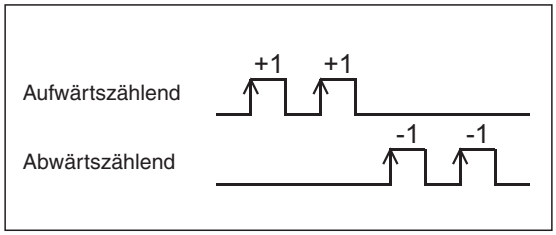


Abb. 15-4:
Bei 1-Phasen-Countern mit zwei Zähleingängen werden die ansteigenden Flanken eines Signals aufwärts und die ansteigenden Flanken des anderen Signals abwärts gezählt.

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 Zähleingängen

2-Phasen-Counter besitzen einen A- und einen B-Phasen-Zähleingang. Die Phasenverschiebung der Signale an diesen Eingängen bestimmt, ob der Counter aufwärts oder abwärts zählt. Zusätzlich kann festgelegt werden, ob nur die Flanken des B-Phasen-Signals gezählt werden (Erfassung einer Flanke) oder ob die Flanken des A- und des B-Phasen-Signals Einfluss auf das Zählergebnis haben sollen (Erfassung von vier Flanken).

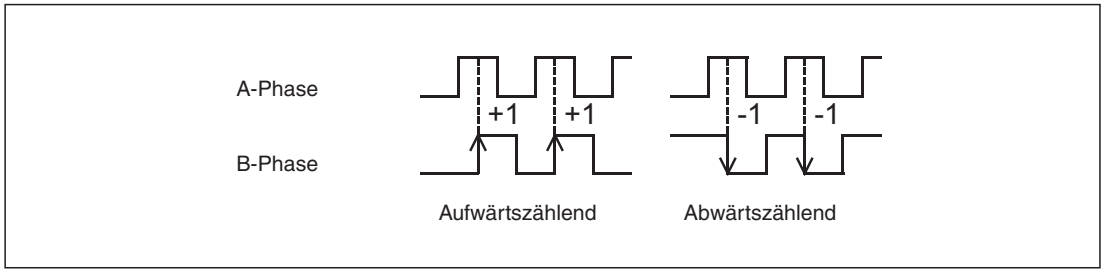


Abb. 15-5: *Zählweise eines 2-Phasen-Counters bei Erfassung einer Flanke*

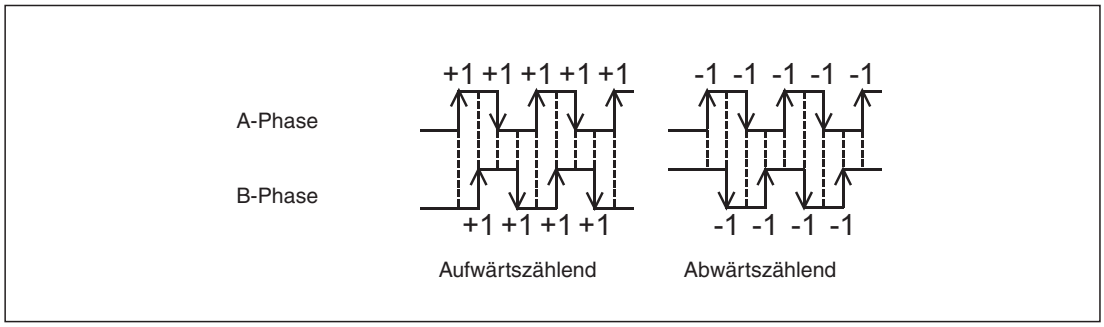


Abb. 15-6: *Zählweise eines 2-Phasen-Counters bei Erfassung von vier Flanken*

Die Umschaltung zwischen der Zählung von einer oder vier Flanken erfolgt durch Sondermerker (siehe Abschnitt 15.11.3).

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

15.4 Adressen und Funktionen der High-Speed-Counter

Alle High-Speed-Counter besitzen die folgenden Eigenschaften:

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

15.4.1 Bezeichnung der High-Speed-Counter

Die Zähleingänge und der Zählertyp (Hard- oder Software-Counter) sind den meisten High-Speed-Countern fest zugewiesen (siehe Abschnitt 15.5). Bei einigen Countern können jedoch die Eingänge oder der Zählertyp durch Sondermerker geändert werden. 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	**Funktion**	**Eingang**	**Bezeichnung**	**Funktion**	**Eingang**	
C244	Software-Counter	X000	**C244(OP)**	Hardware-Counter	X006	M8390
C245		X002	**C245(OP)**		X007	M8391
C248		X003	**C248(OP)**		X003	M8392
C253	Hardware-Counter	X003 X004	**C253(OP)**	Software-Counter	X003 X004	M8392

Tab. 15-3: *Gegenüberstellung der Funktionen und der Eingänge der umschaltbaren Counter*

15.4.2 Übersicht der High-Speed-Counter

Zählermethode	Bezeichnung (Adresse)	Zählertyp	Zählung einer Flanke / Zählung von vier Flanken	Externer RESET-Eingang	Externer START-Eingang
1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang	C235 ① C236 ① C237 ① C238 ① C239 ① C240 ①	Hardware-Counter ④	—	○	○
	C244(OP) ② C245(OP) ②		—	○	○
	C241 C242 C243	Software-Counter	—	● ⑥	○
	C244 ② C245 ②		—	● ⑥	●
1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	C246 ① C248(OP) ①②	Hardware-Counter ④	—	○	○
	C247 C248 ②	Software-Counter	—	● ⑥	○
	C249 C250		—	● ⑥	●
2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	C251 ①	Hardware-Counter ④	1-Flanken-Zählung ⑤ 4-Flanken-Zählung ⑤	○	○
	C252	Software-Counter	1-Flanken-Zählung ⑤ 4-Flanken-Zählung ⑤	● ⑥	○
	C253 ①	Hardware-Counter ④	1-Flanken-Zählung ⑤ 4-Flanken-Zählung ⑤	● ⑥	○
	C253(OP) ③	Software-Counter	1-Flanken-Zählung ⑤ 4-Flanken-Zählung ⑤	○	○
	C254 C255		1-Flanken-Zählung ⑤ 4-Flanken-Zählung ⑤	● ⑥	●

Tab. 15-4: *High-Speed-Counter der Steuerungen der MELSEC FX3U-Serie*

① Bitte beachten Sie bei Verwendung der Eingänge des Grundgeräts und Eingangsimpulsen mit einer Frequenz von 50 kHz bis 100 kHz die folgenden Hinweise:

– Die Länge der Verdrahtung der Eingangsimpulse darf 5 m nicht überschreiten.

– Installieren Sie einen zusätzlichen Widerstand, der den Strom des angeschlossenen offenen Kollektorausgangs auf mindestens 20 mA erhöht (siehe Abschnitt 15.10).

② C244, C245 und C248 sind standardmäßig als Software-Counter konfiguriert. Sie können aber durch Sondermerker zu Hardware-Countern umgeschaltet werden (Abschnitte 15.4.1 und 15.11.3).

③ C253 ist als Hardware-Counter voreingestellt. Er kann aber durch die Sondermerker M8388 und M8392 als Software-Counter konfiguriert werden (siehe Abschnitte 15.4.1 und 15.11.3).

④ Unter bestimmten Bedingungen werden Hardware-Counter wie Software-Counter behandelt. In diesem Fall wird die max. Eingangsfrequenz eines Zählers und die zulässige Gesamtfrequenz aller Zähler reduziert (siehe Abschnitt 15.8).

⑤ Die 2-Phasen-Counter sind als 1-Flanken-Zähler voreingestellt. Sie können aber durch Sondermerker auf die Zählung von 4 Flanken umgeschaltet werden (siehe Abschnitt 15.11.3).

⑤ Die externen RESET-Eingänge löschen den Zähler-Istwert, wenn sie eingeschaltet werden. Mit Hilfe der Sondermerker M8388 und M8392 können diese Eingänge aber so konfiguriert werden, dass sie den Counter zurücksetzen, wenn sie ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 15.11.3).

15.5 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.

Verwendete Anschlüsse		Eingänge							
		X000	X001	X002	X003	X004	X005	X006	X007
Grundgerät		●	●	●	●	●	●	●	●
High-Speed-Eingangs-Adaptermodul FX3U-4HSX-ADP	1. Modul	●	●	●	○	○	○	●	○
	2. Modul	○	○	○	●	●	●	○	●

Tab. 15-5: *Durch die High-Speed-Counter werden immer die Eingänge X000 bis X007 belegt, auch wenn Adaptermodule FX3U-4HSX-ADP installiert sind.*

● : Der Eingang steht für High-Speed-Counter zur Verfügung.

○ : Der Eingang steht für High-Speed-Counter nicht zur Verfügung.

Zählermethode	Bezeichnung (Adresse)	Zählertyp	Eingänge							
			X000	X001	X002	X003	X004	X005	X006	X007
1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang	C235 ①	H/W ④	U/D							
	C236 ①			U/D						
	C237 ①				U/D					
	C238 ①					U/D				
	C239 ①						U/D			
	C240 ①							U/D		
	C241	S/W	U/D	R						
	C242				U/D	R				
	C243						U/D	R		
	C244		U/D	R					S	
	C244(OP) ②	H/W ④							U/D	
	C245	S/W			U/D	R				S
	C245(OP) ②	H/W ④								U/D
1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	C246 ①	H/W ④	U	D						
	C247	S/W	U	D	R					
	C248 ②					U	D	R		
	C248(OP) ①②	H/W ④				U	D			
	C249	S/W	U	D	R				S	
	C250					U	D	R		S
2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	C251 ①	H/W ④	A	B						
	C252	S/W	A	B	R					
	C253 ①	H/W ④				A	B	R		
	C253(OP) ③	S/W				A	B			
	C254		A	B	R				S	
	C255					A	B	R		S

Tab. 15-6: *Zuordnung der Eingänge zu den High-Speed-Countern;*
Die breiter umrandeten Felder kennzeichnen die Eingänge des 1. Adaptermoduls FX3U-4HSX-ADP

Legende zur Tabelle 15-6:

H/W: Hardware-Counter
S/W: Software-Counter
U: Aufwärtszählender Eingang
D: Abwärtszählender Eingang
A: A-Phasen-Eingang
B: B-Phasen-Eingang
R: Reset-Eingang
S: Start-Eingang

Hinweise zur Tabelle 15-6:

① Bitte beachten Sie bei Verwendung der Eingänge des Grundgeräts und Eingangsimpulsen mit einer Frequenz von 50 kHz bis 100 kHz die folgenden Hinweise:

– Die Länge der Verdrahtung der Eingangsimpulse darf 5 m nicht überschreiten.

– Installieren Sie einen zusätzlichen Widerstand, der den Strom des angeschlossenen offenen Kollektorausgangs auf mindestens 20 mA erhöht (siehe Abschnitt 15.10).

② C244, C245 und C248 sind standardmäßig als Software-Counter konfiguriert. Sie können aber durch Sondermerker zu Hardware-Countern umgeschaltet werden (Abschnitte 15.4.1 und 15.11.3).

③ C253 ist als Hardware-Counter voreingestellt. Er kann aber durch die Sondermerker M8388 und M8392 als Software-Counter konfiguriert werden (siehe Abschnitte 15.4.1 und 15.11.3).

④ Die Hardware-Counter werden zu Software-Countern, wenn eine der Anweisungen DHSCS, DHSCR, DHSZ oder DHSCT verwendet wird. C253 wird auch zum Software-Counter, wenn die Signallogik des RESET-Eingangs durch die Sondermerker M8388 und M8389 umgedreht wird. Außerdem kann C253 durch die Sondermerker M8388 und M8392 als Software-Counter konfiguriert werden (siehe Abschnitte 15.4.1 und 15.11.3).

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, DVIT) 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, DSZR und DVIT nicht mehr verwendet werden.

- Anschluss von High-Speed-Eingangs-Adaptermodulen FX3U-4HSX-ADP

  Beim Anschluss von High-Speed-Eingangs-Adaptermodulen werden dem Grundgerät und den High-Speed-Eingangs-Adaptermodulen dieselben Eingangsadressen zugewiesen. Es darf nur jeweils einer dieser Eingänge angeschlossen werden. Werden beide Eingänge verwendet, kann es zu Fehlfunktionen kommen, weil die Eingänge der High-Speed-Eingangs-Adaptermodule und des Grundgeräts ODER-verknüpft sind.

15.6 Programmbeispiele für High-Speed-Countern

15.6.1 1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang

- C235

Wenn der Eingang X012 eingeschaltet ist, wird der Istwert des High-Speed-Counters C235 bei jedem Signalwechsel (0 →1) des Eingangs X000 inkrementiert.

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

Wird der Eingang X011 eingeschaltet, wird der Istwert von C235 gelöscht, der Ausgang von C235 bleibt aber gesetzt, wenn er zu diesem Zeitpunkt eingeschaltet ist.

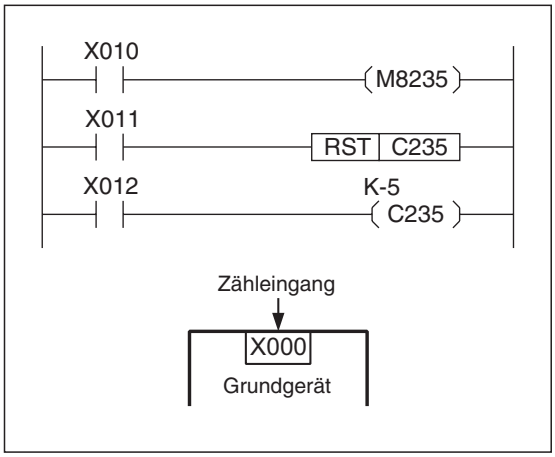


Abb. 15-7:
Programm zur Steuerung des High-Speed-Counters C235

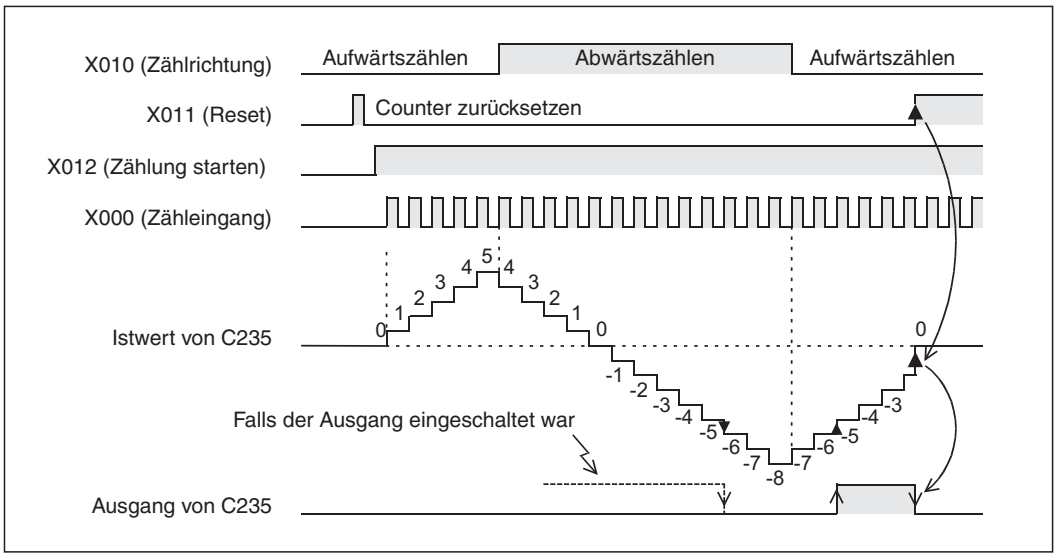


Abb. 15-8: *Signalverlauf für das oben abgebildete Beispielprogramm*

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.

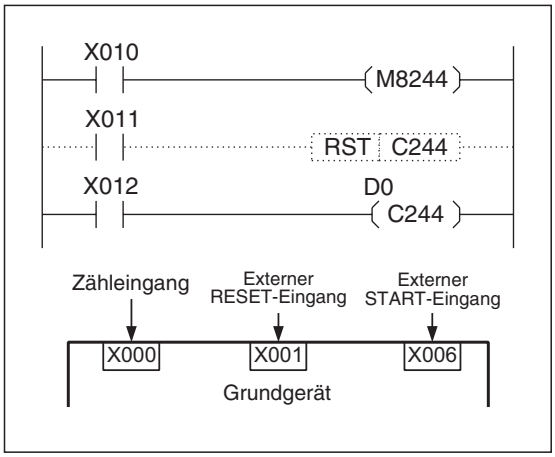


Abb. 15-9:
Programm zur Steuerung des High-Speed-Counters C244

15.6.2 1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen

- 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).

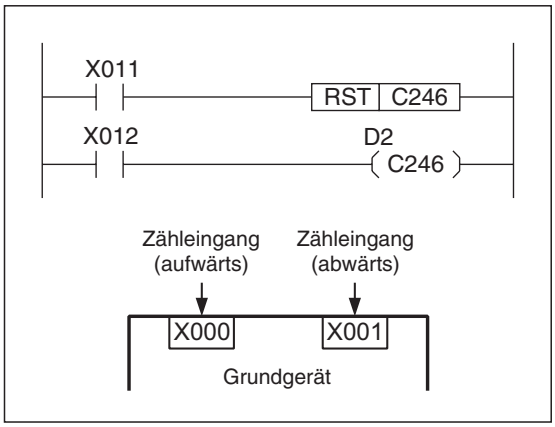


Abb. 15-11:
Beispielprogramm mit dem High-Speed-Counter C246; Der Sollwert wird dem Counter in den Datenregistern D3 und D2 übergeben.

- C249

Dem High-Speed-Counter C249 sind zusätzlich zu den Zähleingängen 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 Zähleingang X000 werden aufwärts und die Impulse am Zähleingang X001 werden abwärts gezählt.

Der Istwert von C249 kann per Programm mit dem Eingang X011 gelöscht werden. C249 ist aber auch der Eingang X001 als externer RESET-Eingang zugeordnet. Unmittelbar nach dem Einschalten von X001 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).

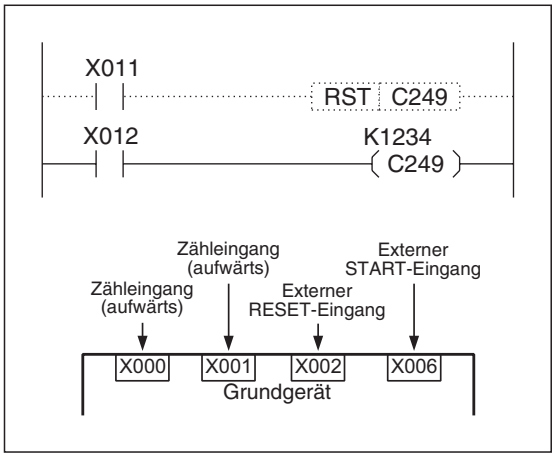


Abb. 15-10:
Beispielprogramm mit dem High-Speed-Counter C249

15.6.3 2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen

Die 2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen sind auf- und abwärtszählende 32-Bit Counter. Die Ausgänge dieser Zähler werden wie bei den in Abschnitt 15.6.1 beschriebenen 1-Phasen-Countern gesteuert.

- C251

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

  Mit dem Eingang X011 kann der Istwert von C235 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.

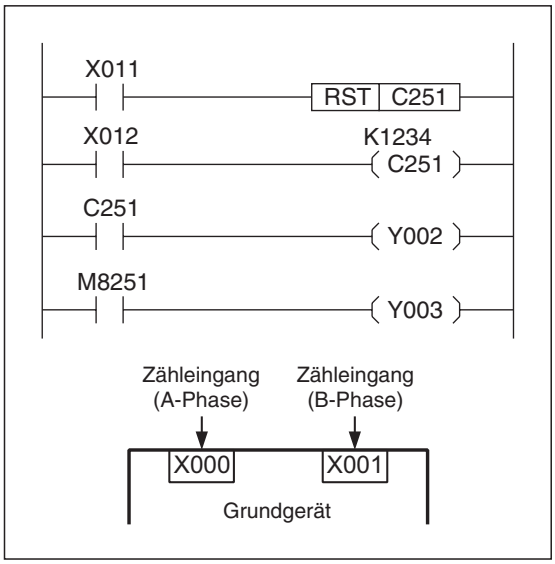


Abb. 15-12:
Beispielprogramm mit dem High-Speed-Counter C251

- C254

  Dem High-Speed-Counter C254 sind zusätzlich zu den Zähleingängen 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-Phaseneingängen 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.

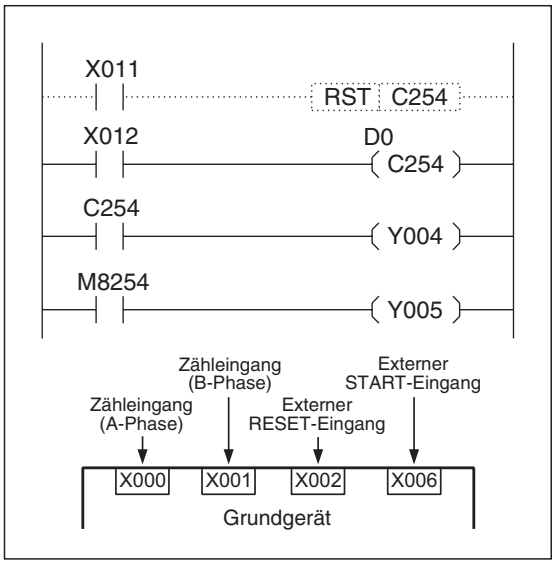


Abb. 15-13:
Beispielprogramm mit dem High-Speed-Counter C254

15.7 Aktualisierung und Vergleich von Counter-Istwerten

15.7.1 Zeitpunkt für die Aktualisierung eines Counter-Istwertes

Wird am Zähleingang eines High-Speed-Counters ein Impuls erfasst, zählt der Counter herauf oder herunter. Wann der Istwert eines Counters aktualisiert wird, hängt davon ab, ob es sich um einen Hardware- oder Software-Counter handelt.

Zählertyp	Zeitpunkt für die Aktualisierung des Zähler-Istwertes
Hardware-Counter	● Bei der Ausführung einer OUT-Anweisung mit dem Counter ● Bei der Ausführung einer HCMOV-Anweisung
Software-Counter	Bei der Erfassung des Zählimpulses

Tab. 15-7:
Die Istwerte werden bei Hard- und Software-Countern zu unterschiedlichen Zeitpunkten aktualisiert.

Dadurch, dass der Istwert bei einem Hardware-Counter aktualisiert wird, wenn eine OUT-Anweisung mit dem Counter ausgeführt wird, ist er abhängig vom Programmzyklus.

Falls der Istwert eines Hardware-Counters z. B. mit einer MOV-Anweisung transferiert oder mit einer CMP-Anweisung verglichen wird, ist der Istwert eventuell nicht aktuell.

15.7.2 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

  Falls der Zähleristwert eines High-Speed-Counters im Programm mit den oben genannten Vergleichsanweisungen abgefragt wird, sollte vorher eine DHCMOV-Anweisung ausgeführt werden. Wird eine DHCMOV-Anweisung unmittelbar vor einer Vergleichsanweisung (CMP, ZCP oder z. B. >=, <, <=) programmiert, wird beim Vergleich der aktuelle Istwert verwendet. Der Vergleich mit diesen Vergleichsanweisungen hat gegenüber Vergleichsanweisungen für High-Speed-Counter den Vorteil, das ein Hardware-Counter nicht wie ein Software-Counter behandelt wird.

- Vergleichsanweisungen für High-Speed-Counter (HSCS, HSCR, HSZ, HSCT)

  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 32 Anweisungen (Bei dieser Anzahl muss auch eine eventuell vorhandene HSCT-Anweisung berücksichtigt werden.)
HSCR	
HSZ*	
HSCT*	Nur einmal im Programm

Tab. 15-8:
Anzahl der Vergleichsanweisungen für High-Speed-Counter in einem SPS-Programm

* Werden HSZ- oder HSCT-Anweisungen verwendet, wird die max. Eingangsfrequenz eines Zählers und die zulässige Summe der Eingangsfrequenzen aller Zähler reduziert (siehe Abschnitt 15.8).

15.8 Behandlung von Hardware-Countern als Software-Counter

Die Counter eines FX3U-Grundgeräts sind in Hardware- und Software-Counter eingeteilt. Hardware-Counter können höhere Frequenzen erfassen als Software-Counter.

Unter bestimmten Bedingungen werden einige Hardware-Counter vom System aber wie Software-Counter behandelt. In diesem Fall müssen bei diesen Hardware-Countern die maximalen Eingangsfrequenzen und die zulässige Gesamtfrequenz aller Zähler beachtet werden, die sonst für Software-Counter gelten.

Bei der FX3U-Serie können Hardware-Counter eingesetzt werden, ohne dass Einschränkungen bei der Summe der Eingangsfrequenzen aller Hardware-Counter beachtet werden müssen. Unter den nachfolgend aufgeführten Bedingungen werden Hardware-Counter aber wie Software-Counter behandelt und die Einschränkungen für diesen Zählertyp müssen auch bei Hardware-Countern berücksichtigt werden.

Die folgenden Hardware-Counter können wie Software-Counter behandelt werden:

– C235 bis C240
– C244(OP)*
– C245(OP)*
– C246
– C248(OP)*
– C251
– C253

Ob diese Counter als Hard- oder Software-Counter behandelt werden, kann mit Hilfe der Sondermerker M8380 bis M8387 geprüft werden (siehe Abschnitt 15.11.4).

* Die Bedeutung des Zusatzes „OP“ ist im Abschnitt 15.4.1 erläutert.

Bedingungen für die Behandlung von Hardware-Countern als Software-Counter

- Durch die Ausführung einer DHSCS-, DHSCR-, DHSZ- oder DHSCT-Anweisung für einen Hardware-Counter wird dieser Counter als Software-Counter behandelt.

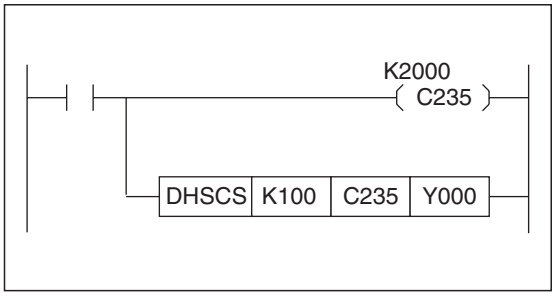


Abb. 15-14:
In diesem Beispiel arbeitet C235 wie ein Software-Counter.

- Wird für einen Conter, der mit einer DHSCS-, DHSCR-, DHSZ- oder DHSCT-Anweisung angesprochen wird, ein Index-Register verwendet, werden **alle** Hardware-Counter wie Software-Counter behandelt.

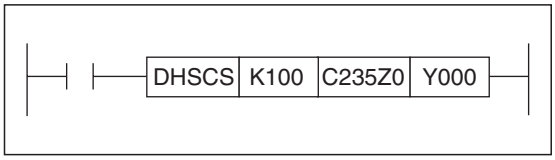


Abb. 15-15:
Durch diese Programmsequenz zum Beispiel werden alle Hardware-Counter wie Software-Counter behandelt.

- Nach der Umkehr der Funktionsweise des externen RESET-Eingangs beim Hardware-Counter C253 wird dieser Counter als Software-Counter behandelt.

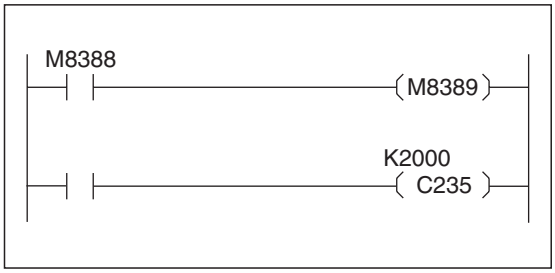


Abb. 15-16:
Wenn der externe RESET-Eingang den Counter C253 beim Ausschalten statt beim Einschalten des Eingangs zurücksetzen soll, wird C253 als Software-Counter behandelt.

Die Funktionsumkehr der externen RESET-Eingänge ist im Abschnitt 15.11.3 beschrieben.

15.9 Max. Eingangsfrequenz und Gesamtfrequenz

15.9.1 Maximale Eingangsfrequenzen der Hardware-Counter

Die folgende Tabelle zeigt die maximalen Eingangsfrequenzen der Hardware-Counter. Beachten Sie aber bitte, das unter bestimmten Bedingungen Hardware-Counter vom System wie Software-Counter behandelt werden (siehe Abschnitt 15.8). In diesem Fall müssen bei Hardware-Countern die maximalen Eingangsfrequenzen und die zulässige Gesamtfrequenz aller Zähler beachtet werden, die sonst für Software-Counter gelten.

Zählertyp		Counter	Maximale Eingangsfrequenzen	
			Grundgerät	FX3U-4HSX-ADP
1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang		C235 bis C240	100 kHz	200 kHz
		C244(OP), C245(OP)	10 kHz	
1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen		C246(OP), C248(OP)	100 kHz	
2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	1-Flanken-Zählung	C246, C248(OP)	50 kHz	100 kHz
	4-Flanken-Zählung	C251, C253	50 kHz	100 kHz

Tab. 15-9: *Maximale Eingangsfrequenzen der Hardware-Counter*

15.9.2 Maximale Eingangsfrequenzen und Gesamtfrequenz der Software-Counter

In den folgenden Tabellen sind die maximalen Eingangsfrequenzen der Software-Counter und der Hardware-Counter aufgeführt, die wie Software-Counter behandelt werden. Beim Einsatz mehrerer High-Speed-Counter darf die Gesamtfrequenz aller Software-Counter die ebenfalls in den folgenden Tabellen angegebenen Werte nicht überschreiten.

Wird im Programm eine HSZ- oder HSCT-Anweisung verwendet, werden dadurch (unabhängig davon, auf welchen Counter sich die Anweisung bezieht) die maximalen Eingangsfrequenzen und die Gesamtfrequenz **aller** Software-Counter beschränkt. 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.

SPS-System ohne FX3U-Sondermodule oder analoge Adaptermodule

Zählertyp		Software-Counter	Hardware-Counter, die als Software-Counter behandelt werden	Faktor zur Berechnung der Gesamtfrequenz	Ohne eine HSZ- oder HSCT-Anweisung im Programm	
					Maximale Eingangsfrequenz	Gesamtfrequenz
1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang		C241 bis C245	C235 bis C240	1	40 kHz	80 kHz
		—	C244(OP), C245(OP)	1	10 kHz	
1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen		C247 bis C250	C246(OP), C248(OP)	1	40 kHz	
2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	1-Flanken-Zählung	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1	40 kHz	
	4-Flanken-Zählung		C251, C253	4	10 kHz	

Tab. 15-10: *Maximale Eingangsfrequenzen und Gesamtfrequenz der Software-Counter bei Programmen, in denen keine HSZ- oder HSCT-Anweisung verwendet wird.*

Zählertyp		Software-Counter	Hardware-Counter, die als Software-Counter behandelt werden	Faktor zur Berechnung der Gesamtfrequenz	Mit einer HSCT-Anweisung im Programm	
					Maximale Eingangsfrequenz	Gesamtfrequenz
1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang		C241 bis C245	C235 bis C240	1	30 kHz	80 kHz
		—	C244(OP), C245(OP)	1	10 kHz	
1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen		C247 bis C250	C246(OP), C248(OP)	1	30 kHz	
2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	1-Flanken-Zählung	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1	30 kHz	
	4-Flanken-Zählung		C251, C253	4	7,5 kHz	

Tab. 15-13: *Maximale Eingangsfrequenzen und Gesamtfrequenz der Software-Counter bei Programmen, in denen eine HSCT-, aber keine HSZ- Anweisung verwendet wird.*

Zählertyp		Software-Counter	Hardware-Counter, die als Software-Counter behandelt werden	Faktor zur Berechnung der Gesamtfrequenz	Mit HSZ-Anweisungen im Programm	
					Maximale Eingangsfrequenz [kHz]	Gesamtfrequenz [kHz]
1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang		C241 bis C245	C235 bis C240	1	40 - (Anzahl der HSZ-Anweisungen)*	80 - (1,5 x Anzahl der HSZ-Anweisungen)
		—	C244(OP), C245(OP)	1		
1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen		C247 bis C250	C246(OP), C248(OP)	1		
2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	1-Flanken-Zählung	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1		
	4-Flanken-Zählung		C251, C253	4	(40 - (Anzahl der HSZ-Anweisungen))/4	

Tab. 15-11: *Maximale Eingangsfrequenzen und Gesamtfrequenz der Software-Counter bei Programmen, in denen HSZ-Anweisungen, aber keine HSCT- Anweisung verwendet werden.*

Zählertyp		Software-Counter	Hardware-Counter, die als Software-Counter behandelt werden	Faktor zur Berechnung der Gesamtfrequenz	Mit HSZ- und HSCT-Anweisungen im Programm	
					Maximale Eingangsfrequenz [kHz]	Gesamtfrequenz [kHz]
1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang		C241 bis C245	C235 bis C240	1	30 - (Anzahl der HSZ- und HSCT-Anweisungen)*	60 - (1,5 x Anzahl der HSZ- und HSCT-Anweisungen)
		—	C244(OP), C245(OP)	1		
1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen		C247 bis C250	C246(OP), C248(OP)	1		
2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	1-Flanken-Zählung	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1		
	4-Flanken-Zählung		C251, C253	4	(30 - (Anzahl der HSZ- und HSCT Anweisungen))/4	

Tab. 15-12: *Maximale Eingangsfrequenzen und Gesamtfrequenz der Software-Counter bei Programmen, in denen HSZ- und HSCT- Anweisungen verwendet werden.*

* Die High-Speed-Counter C244(OP) und C245(OP) können nur Signale mit einer maximalen Frequenz von 10 kHz verarbeiten.

● 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. Hierbei muss der in den Tabellen angegebene Faktor berücksichtigt werden:

Gesamtfrequenz ≥ Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten Counter x Faktor

– Beispiel zur Berechnung der Gesamtfrequenz (SPS ohne FX3U-Sondermodule oder analoge Adaptermodulen)

Bei einem Programm in denen außer den High-Speed-Countern C237, C241 und C253(OP) noch 6 HSZ-Anweisungen, aber keine HSCT-Anweisung verwendet wird, gelten für die max. Eingangsfrequenz und die Gesamtfrequenz die Angaben in Tabelle 15-12.

Zählertyp		**Software-Counter**	**Hardware-Counter, die als Software-Counter behandelt werden**	**Faktor zur Berechnung der Gesamtfrequenz**	**Mit HSZ-Anweisungen im Programm**	
					Maximale Eingangsfrequenz [kHz]	**Gesamtfrequenz [kHz]**
1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang		**C241**	**C237**	1	40 - (Anzahl der HSZ-Anweisungen)*	80 - (1,5 x Anzahl der HSZ-Anweisungen)
2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	1-Flanken-Zählung	—	—	1		
	4-Flanken-Zählung	**C253(OP)**	—	4	(40 - (Anzahl der HSZ-Anweisungen))/4	

Tab. 15-14: *Werte zur Berechnung der Gesamtfrequenz der Beispielkonfiguration*

Die einzelnen High-Speed-Counter erfassen Signale mit den folgenden Frequenzen:

– C237: 30 kHz

– C241: 20 kHz

– C253(OP): 4 kHz

● Berechnung der maximal zulässigen Eingangsfrequenzen:

– C237 und C241: 40 kHz - 6 (HSZ-Anweisungen) = 34 kHz

– C253(OP): (40 kHz - 6 (HSZ-Anweisungen)) / 4 = 8,5 kHz

Die tatsächlichen Eingangsfrequenzen der High-Speed-Counter liegen in diesem Beispiel unter den maximal möglichen Eingangsfrequenzen.

● Berechnung der zulässigen Gesamtfrequenz

Gesamtfrequenz = 80 kHz - (1,5 x 6 (HSZ-Anweisungen)) = 71 kHz

● Berechnung der Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten Counter

Σf= 30 kHz x 1 (C237) + 20 kHz x 1 (C241) + 4 kHz x 4 (C253(OP)) = 66 kHz

Die Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten Counter (66 kHz) ist kleiner als die zulässige Gesamtfrequenz (71 kHz). Das System kann in dieser Konfiguration betrieben werden.

SPS-System mit FX3U-Sondermodulen oder analoge Adaptermodulen

Zählertyp		Software-Counter	Hardware-Counter, die als Software-Counter behandelt werden	Faktor zur Berechnung der Gesamtfrequenz	Ohne eine HSZ- oder HSCT-Anweisung im Programm	
					Maximale Eingangsfrequenz	Gesamtfrequenz
1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang		C241 bis C245	C235 bis C240	1	30 kHz	60 kHz
		—	C244(OP), C245(OP)	1	10 kHz	
1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen		C247 bis C250	C246(OP), C248(OP)	1	30 kHz	
2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	1-Flanken-Zählung	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1	30 kHz	
	4-Flanken-Zählung		C251, C253	4	7,5 kHz	

Tab. 15-15: *Maximale Eingangsfrequenzen und Gesamtfrequenz der Software-Counter bei Programmen, in denen keine HSZ- oder HSCT-Anweisung verwendet wird.*

Zählertyp		Software-Counter	Hardware-Counter, die als Software-Counter behandelt werden	Faktor zur Berechnung der Gesamtfrequenz	Mit einer HSCT-Anweisung im Programm	
					Maximale Eingangsfrequenz	Gesamtfrequenz
1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang		C241 bis C245	C235 bis C240	1	25 kHz	50 kHz
		—	C244(OP), C245(OP)	1	10 kHz	
1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen		C247 bis C250	C246(OP), C248(OP)	1	25 kHz	
2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	1-Flanken-Zählung	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1	25 kHz	
	4-Flanken-Zählung		C251, C253	4	6,2 kHz	

Tab. 15-16: *Maximale Eingangsfrequenzen und Gesamtfrequenz der Software-Counter bei Programmen, in denen eine HSCT-, aber keine HSZ- Anweisung verwendet wird.*

Zählertyp		Software-Counter	Hardware-Counter, die als Software-Counter behandelt werden	Faktor zur Berechnung der Gesamtfrequenz	Mit HSZ-Anweisungen im Programm	
					Maximale Eingangsfrequenz [kHz]	Gesamtfrequenz [kHz]
1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang		C241 bis C245	C235 bis C240	1	30 - (Anzahl der HSZ-Anweisungen)*	50 - (1,5 x Anzahl der HSZ-Anweisungen)
		—	C244(OP), C245(OP)	1		
1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen		C247 bis C250	C246(OP), C248(OP)	1		
2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	1-Flanken-Zählung	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1		
	4-Flanken-Zählung		C251, C253	4	(30 - (Anzahl der HSZ-Anweisungen))/4	

Tab. 15-17: *Maximale Eingangsfrequenzen und Gesamtfrequenz der Software-Counter bei Programmen, in denen HSZ-Anweisungen, aber keine HSCT- Anweisung verwendet werden.*

* Die High-Speed-Counter C244(OP) und C245(OP) können nur Signale mit einer maximalen Frequenz von 10 kHz verarbeiten.

Zählertyp		Software-Counter	Hardware-Counter, die als Software-Counter behandelt werden	Faktor zur Berechnung der Gesamtfrequenz	Mit HSZ- und HSCT-Anweisungen im Programm	
					Maximale Eingangsfrequenz [kHz]	Gesamtfrequenz [kHz]
1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang		C241 bis C245	C235 bis C240	1	25 - (Anzahl der HSZ- und HSCT-Anweisungen)*	50 - (1,5 x Anzahl der HSZ- und HSCT-Anweisungen)
		—	C244(OP), C245(OP)	1		
1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen		C247 bis C250	C246(OP), C248(OP)	1		
2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	1-Flanken-Zählung	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1		
	4-Flanken-Zählung		C251, C253	4	(25 - (Anzahl der HSZ- und HSCT Anweisungen))/4	

Tab. 15-18: *Maximale Eingangsfrequenzen und Gesamtfrequenz der Software-Counter bei Programmen, in denen HSZ- und HSCT- Anweisungen verwendet werden.*

* Die High-Speed-Counter C244(OP) und C245(OP) können nur Signale mit einer maximalen Frequenz von 10 kHz verarbeiten.

- 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. Hierbei muss der in den Tabellen angegebene Faktor berücksichtigt werden:

  Gesamtfrequenz ≥ Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten Counter x Faktor

– Beispiel zur Berechnung der Gesamtfrequenz (SPS mit FX3U-Sondermodulen oder analogen Adaptermodulen)

  Bei einem Programm in denen außer den High-Speed-Countern C237, C241 und C253(OP) noch 6 HSZ-Anweisungen, aber keine HSCT-Anweisung verwendet wird, gelten für die max. Eingangsfrequenz und die Gesamtfrequenz die Angaben in Tabelle 15-17.

Zählertyp		Software-Counter	Hardware-Counter, die als Software-Counter behandelt werden	Faktor zur Berechnung der Gesamtfrequenz	Mit HSZ-Anweisungen im Programm	
					Maximale Eingangsfrequenz [kHz]	Gesamtfrequenz [kHz]
1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang		**C241**	**C237**	1	30 - (Anzahl der HSZ-Anweisungen)*	50 - (1,5 x Anzahl der HSZ-Anweisungen)
2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	1-Flanken-Zählung	—	—	1		
	4-Flanken-Zählung	**C253(OP)**	—	4	(30 - (Anzahl der HSZ-Anweisungen))/4	

Tab. 15-19: *Werte zur Berechnung der Gesamtfrequenz der Beispielkonfiguration*

Die einzelnen High-Speed-Counter erfassen Signale mit den folgenden Frequenzen:

– C237: 20 kHz

– C241: 10 kHz

– C253(OP): 2 kHz

- Berechnung der maximal zulässigen Eingangsfrequenzen:

– C237 und C241: 30 kHz - 6 (HSZ-Anweisungen) = 24 kHz

– C253(OP): (30 kHz - 6 (HSZ-Anweisungen)) / 4 = 6 kHz

Die tatsächlichen Eingangsfrequenzen der High-Speed-Counter liegen in diesem Beispiel unter den maximal möglichen Eingangsfrequenzen.

- Berechnung der zulässigen Gesamtfrequenz

Gesamtfrequenz = 50 kHz - (1,5 x 6 (HSZ-Anweisungen)) = 41 kHz

- Berechnung der Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten Counter

Σf= 20 kHz x 1 (C237) + 10 kHz x 1 (C241) + 2 kHz x 4 (C253(OP)) = 38 kHz

Die Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten Counter (38 kHz) ist kleiner als die zulässige Gesamtfrequenz (41 kHz). Das System kann daher in dieser Konfiguration betrieben werden.

15.10 Beispiele zur externen Verdrahtung

Bitte beachten Sie bei Verwendung der Eingänge X000 bis X005 des Grundgeräts und Eingangsimpulsen mit einer Frequenz von 50 kHz bis 100 kHz die folgenden Hinweise:

– Die Länge der Verdrahtung der Eingangsimpulse darf 5 m nicht überschreiten.

– Verwenden Sie zum Anschluss der Signale abgeschirmte und verdrillte Leitungen. Erden Sie die Abschirmung der Leitungen nur an der SPS.

– Installieren Sie einen zusätzlichen Widerstand, der den Strom des angeschlossenen offenen Kollektorausgangs auf mindestens 20 mA erhöht.

15.10.1 1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang (C235 bis C245)

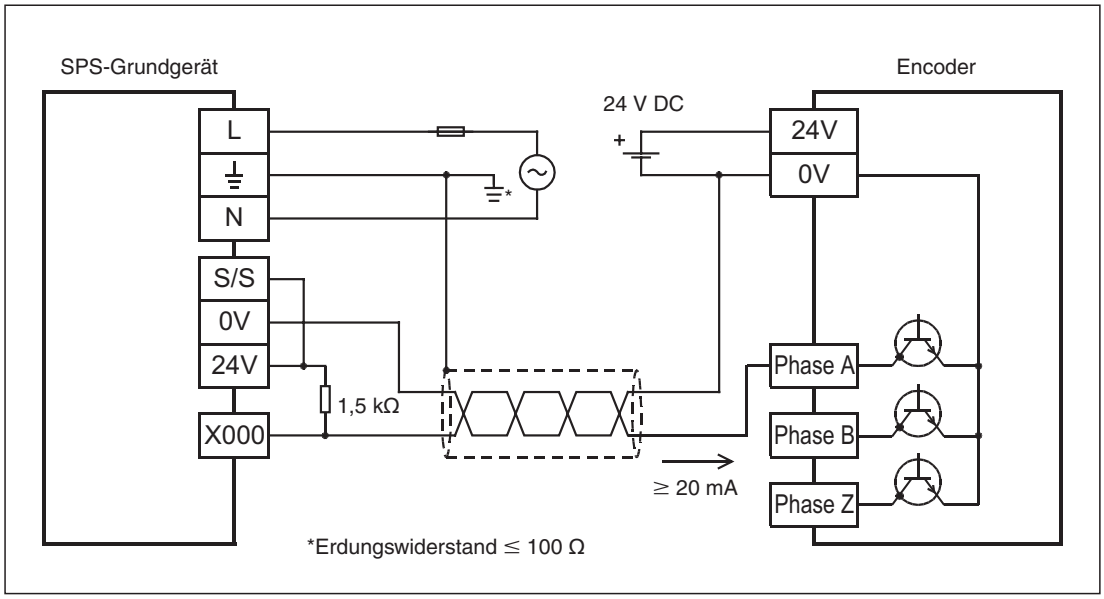


Abb. 15-17: *An ein SPS-Grundgerät, das für minusschaltende Geber konfiguriert ist, muss ein Encoder mit NPN-Transistorausgängen angeschlossen werden.*

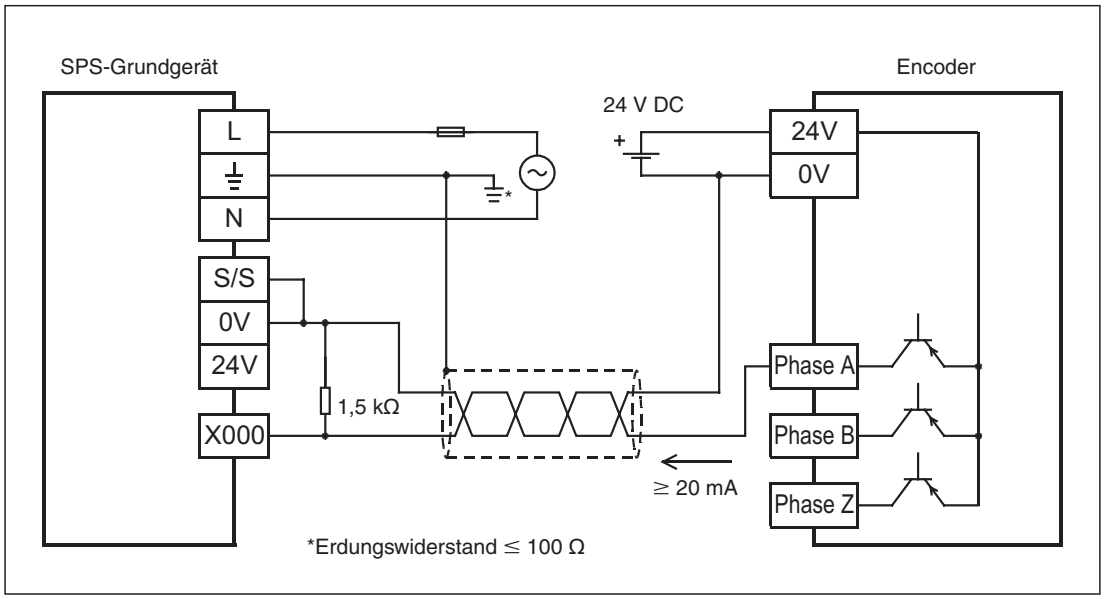


Abb. 15-18: *An ein SPS-Grundgerät, das für plusschaltende Geber konfiguriert ist, muss ein Encoder mit PNP-Transistorausgängen angeschlossen werden.*

Anschluss an ein Adaptermodul FX3U-4HSX-ADP

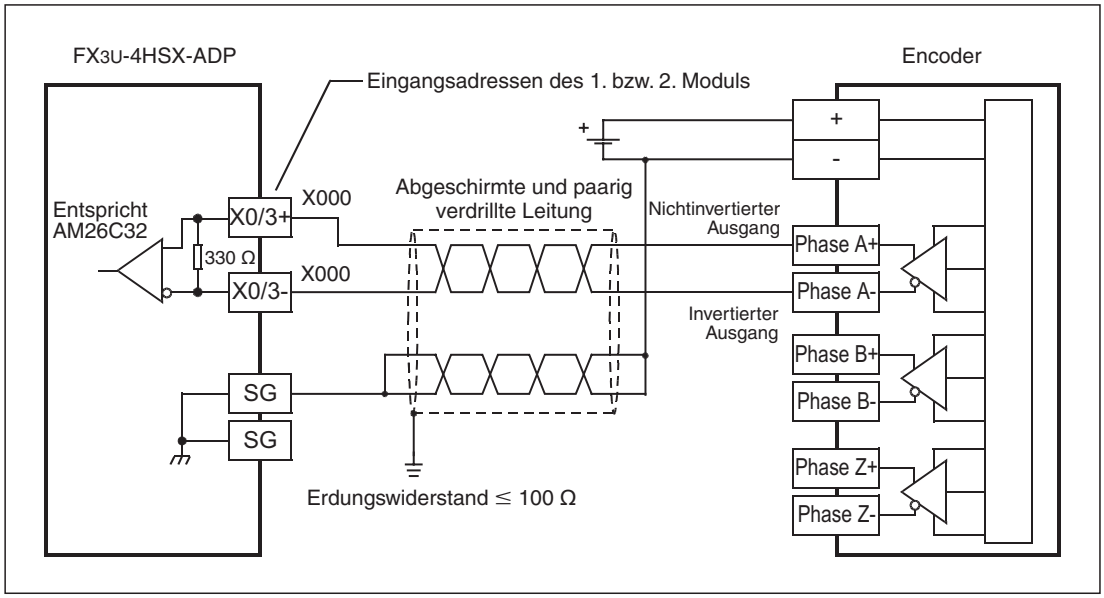


Abb. 15-19: *Anschluss eines Encoders mit differentiellen Ausgängen an ein Adaptermodul FX3U-4HSX-ADP.*

15.10.2 2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen (C251 bis C255)

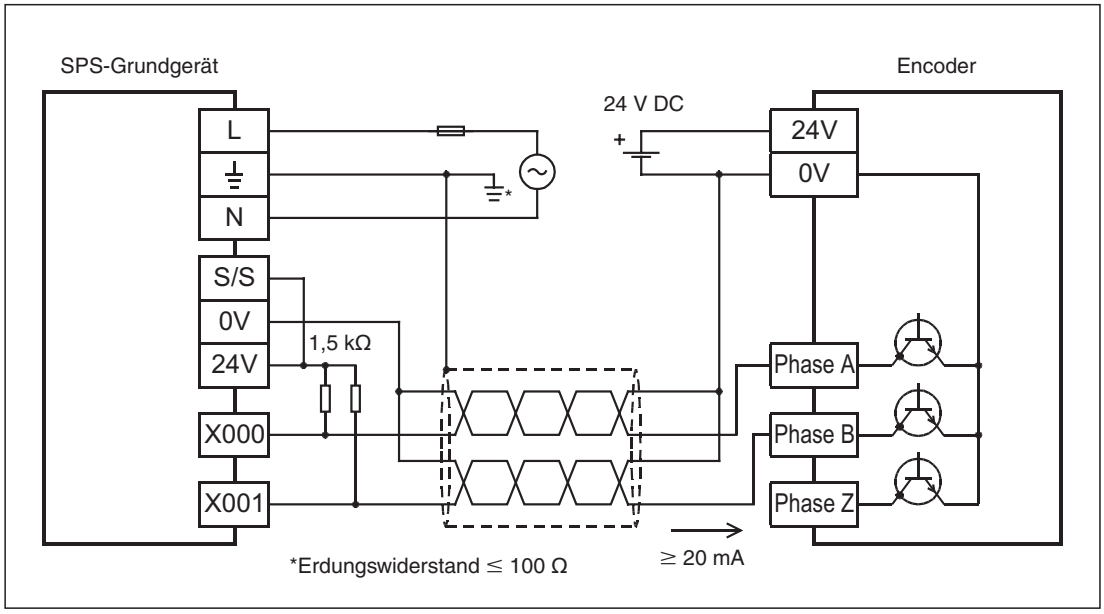


Abb. 15-21: *An ein SPS-Grundgerät, das für minusschaltende Geber konfiguriert ist, muss ein Encoder mit NPN-Transistorausgängen angeschlossen werden.*

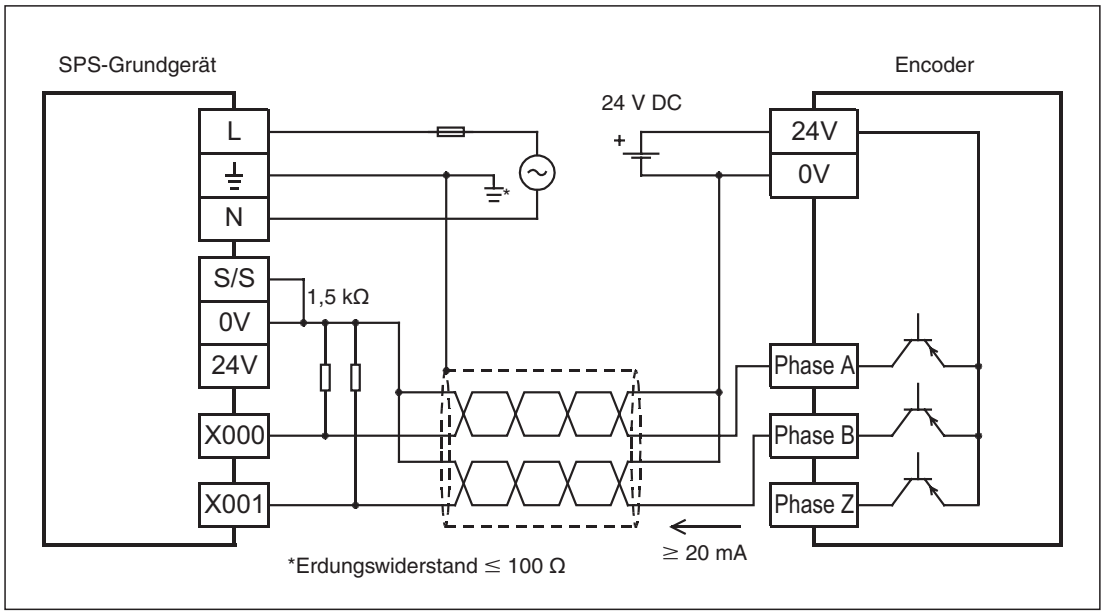


Abb. 15-20: *An ein SPS-Grundgerät, das für minusschaltende Geber konfiguriert ist, muss ein Encoder mit NPN-Transistorausgängen angeschlossen werden.*

Anschluss an ein Adaptermodul FX3U-4HSX-ADP

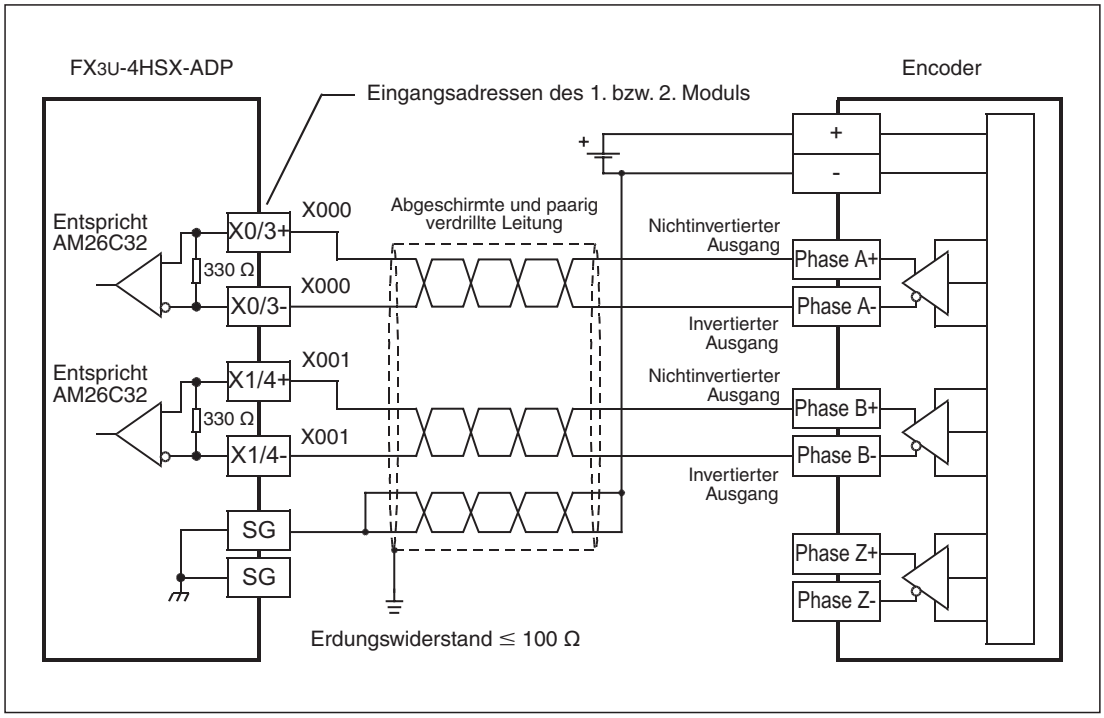


Abb. 15-22: *Anschluss eines Encoders mit differentiellen Ausgängen an ein Adaptermodul FX3U-4HSX-ADP.*

15.11 Sondermerker für High-Speed-Counter

15.11.1 Sondermerker zur Steuerung der Zählrichtung

High-Speed-Counter	Sondermerker	Zustand des Sondermerkers für		Merker wird gesetzt durch
		Aufwärtszählung	Abwärtszählung	
C235	M8235	AUS (0)	EIN (1)	Anwender
C236	M8236			
C237	M8237			
C238	M8238			
C239	M8239			
C240	M8240			
C241	M8241			
C242	M8242			
C243	M8243			
C244	M8244			
C245	M8245			

Tab. 15-20: *Mit den Sondermerkern M8235 bis M8245 kann die Zählrichtung der 1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang beeinflusst werden.*

15.11.2 Sondermerker zur Anzeige der Zählrichtung

1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen

High-Speed-Counter	Sondermerker	Zustand des Sondermerkers für		Merker wird gesetzt durch
		Aufwärtszählung	Abwärtszählung	
C246	M8246	AUS (0)	EIN (1)	System
C247	M8247			
C248	M8248			
C249	M8249			
C250	M8250			

Tab. 15-21: *Die Sondermerker M8246 bis M8250 zeigen die Zählrichtung der 1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen an.*

2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen

High-Speed-Counter	Sondermerker	Zustand des Sondermerkers für		Merker wird gesetzt durch
		Aufwärtszählung	Abwärtszählung	
C251	M8251	AUS (0)	EIN (1)	System
C252	M8252			
C253	M8253			
C254	M8254			
C255	M8255			

Tab. 15-22: *Die Sondermerker M8251 bis M8255 zeigen die Zählrichtung der 2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen an.*

15.11.3 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.
M8389	Merker zur Funktionsumschaltung	Logik eines externen RESET-Eingangs umkehren
M8390		Funktionsumschaltung für C244
M8391		Funktionsumschaltung für C245
M8392		Funktionsumschaltung für C248 und C253
M8198		Umschaltung für C251, C252 und C254 von 1-Flanken- zu 4-Flanken-Zählung
M8199		Umschaltung für C253, C255 und C253(OP) von 1-Flanken- zu 4-Flanken-Zählung

Tab. 23-23: *In Kombination mit M8388 können mit den hier aufgeführten Sondermerkern die Funktionen von High-Speed-Countern umgeschaltet werden.*

Umkehr der Logik eines externen RESET-Eingangs

Der externe RESET-Eingang der Counter

– C241 bis C245

– C247 bis C250 und

– C252 bis C255

setzt die Zähler zurück, wenn er **eingeschaltet** wird. Durch die Umkehr der Logik des externen RESET-Eingangs werden die Zähler zurückgesetzt, wenn der Eingang **ausgeschaltet** wird. Dadurch kann zum Beispiel statt eines Schließerskontakts ein Öffner zum Rücksetzen eines Counters verwendet werden.

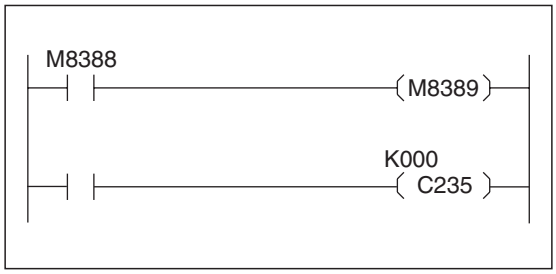


Abb. 15-23:
Beispiel zur Umschaltung des externen RESET-Eingang für den Counter C253

HINWEIS

Nach der Umkehr der Funktionsweise des externen RESET-Eingangs beim Hardware-Counter C253 wird dieser Counter als Software-Counter behandelt.

Umschaltung der Zuordnung und Funktion von Eingängen

Die Software-Counter C244, C245 und C248 können zu Hardware-Countern umgeschaltet werden. Bei C244 und C245 ändert sich dadurch auch die Zuordnung der Zähleingänge.

Der Hardware-Counter C253 kann durch M8392 zum Software-Counter umgeschaltet werden.

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 15.4.1).

- C244

  Nach der Umschaltung

  – ändert sich der Zähleingang von X000 zu X006.
  – hat C244 keinen externen RESET-Eingang mehr.
  – verliert C244 seinen externen START-Eingang.
  – wird C244 als Hardware-Counter behandelt.

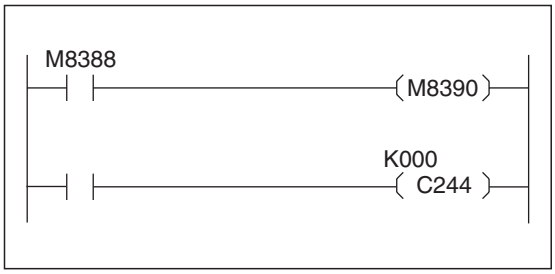


Abb. 15-24:
Programmsequenz zu Funktionsumschaltung von C244

- C245

  Nach der Umschaltung

  – ändert sich der Zähleingang von X002 zu X007.
  – hat C245 keinen externen RESET-Eingang mehr.
  – verliert C245 seinen externen START-Eingang.
  – wird C245 als Hardware-Counter behandelt.

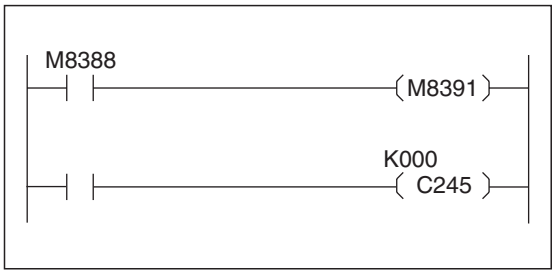


Abb. 15-25:
Programmsequenz zu Funktionsumschaltung von C245

- C248

  Nach der Umschaltung

  – entfällt der externe RESET-Eingang von C248.
  – verliert C248 seinen externen START-Eingang.

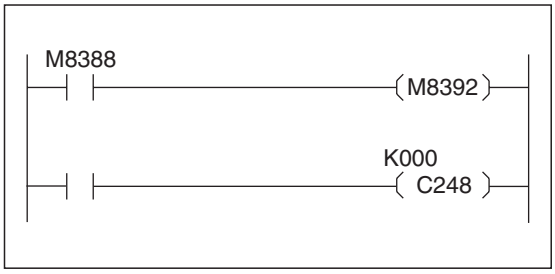


Abb. 15-26:
Programmsequenz zu Funktionsumschaltung von C248

- C253

  Nach der Umschaltung

  – hat C253 keinen externen RESET-Eingang mehr.

  – wird C253 als Software-Counter behandelt.

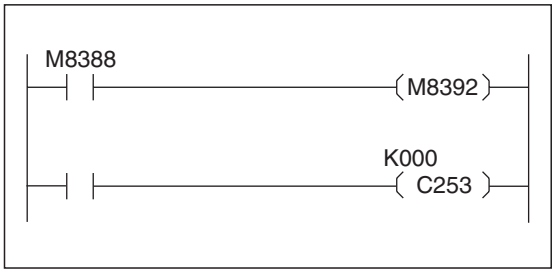


Abb. 15-27:
Programmsequenz zu Funktionsumschaltung von C253

Umschaltung der 2-Phasen-Counter von 1-Flanken- zu 4-Flanken-Zählung

Die 2-Phasen-Counter C251 bis C255 zählen per Voreinstellung nur die ansteigende oder abfallende Flanke des B-Phasensignals (1-Flanken-Zählung). Diese Counter können aber auch jede Flanke der A- und B-Phase erfassen (4-Flanken-Zählung). Die Zählmethoden sind im Abschnitt 15.3.2 beschrieben.

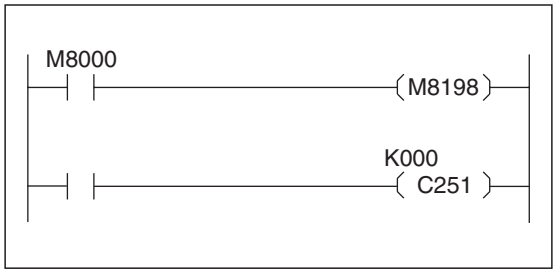


Abb. 15-28:
Beispiel zur Umschaltung von C251 von 1-Flanken-Zählung zu 4-Flanken-Zählung

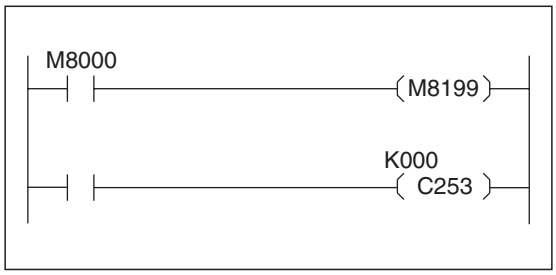


Abb. 15-29:
Beispiel zur Umschaltung von C251 (Hardware-Counter) von 1-Flanken-Zählung zu 4-Flanken-Zählung

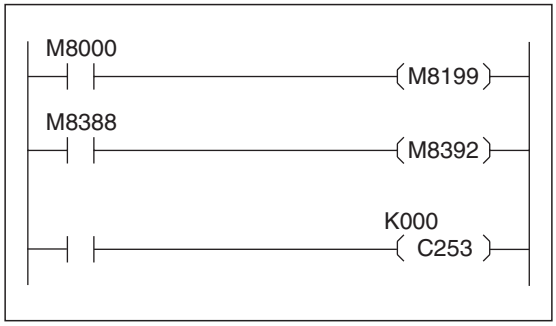


Abb. 15-30:
Beispiel zur gleichzeitigen Umschaltung von C253 zum Software-Counter und Umschaltung von 1-Flanken-Zählung zu 4-Flanken-Zählung

15.11.4 Sondermerker zur Anzeige des Zählertyps von High-Speed-Countern

Sondermerker	High-Speed-Counter	Zustand des Sondermerkers für		Merker wird gesetzt durch
		Hardware-Counter	Software-Counter	
M8380	C235, C241, C244, C246, C247, C249, C251, C252, C254	AUS (0)	EIN (1)	System
M8381	C236			
M8382	C237, C242, C245			
M8383	C238, C248, C248(OP), C250, C253, C255			
M8384	C239, C243			
M8385	C240			
M8386	C244(OP)			
M8387	C245(OP)			

Tab. 15-24: *Die Sondermerker M8380 bis M8387 zeigen an, ob High-Speed-Counter vom System als Hardware- oder Software-Counter behandelt werden.*

A Anhang

A.1 Belegte Ein-/Ausgänge und Stromaufnahme

Die folgenden Tabellen geben an, wie viele Ein- und Ausgänge ein Modul in einem Grundgerät der FX3U-Serie belegt und welchen Strom es aufnimmt.

Die Gleichspannungen von 5 V und 24 V (intern) werden den Modulen über das Erweiterungskabel zugeführt. Die Stromaufnahme muss bei der Erweiterung eines Grundgeräts oder eines kompakten Erweiterungsgerätes berücksichtigt werden (siehe auch Abschnitt 2.7).

Die „24 V DC (extern)“ werden einigen Modulen von außen zugeführt. Falls diese Spannung von der Servicespannungsquelle abgegriffen wird, müssen die angegebenen Ströme bei der Berechnung der Gesamtstromaufnahme berücksichtigt werden. Stellt ein externes Netzteil diese Spannung zur Verfügung, gehen diese Ströme nicht in die Berechnung ein.

A.1.1 Schnittstellen- und Kommunikationsadapter

Typ	Anzahl der belegten E/A	Stromaufnahme [mA]		
		5 V DC	24 V DC (intern)	24 V DC (extern)
FX3U-232-BD	—	20	—	—
FX3U-422-BD	—	20*	—	—
FX3U-485-BD	—	40	—	—
FX3U-USB-BD	—	15	—	—
FX3U-CNV-BD	—	—	—	—

Tab. A-1: *Belegte Ein-/Ausgänge und Stromaufnahme von Schnittstellen- und Kommunikationsadaptern*

* Beim Anschluss eines Programmier- oder grafischen Bediengeräts muss dessen Stromaufnahme zu diesem Wert addiert werden.

A.1.2 Programmierwerkzeuge, Schnittstellenwandler, Anzeigemodule und grafisches Bediengerät

Typ	Anzahl der belegten E/A	Stromaufnahme [mA]		
		5 V DC	24 V DC (intern)	24 V DC (extern)
FX-20P(-E)	—	150	—	—
FX-232AWC-H	—	120	—	—
FX-USB-AW	—	15	—	—
FX3U-7DM		20		
FX10DM-E	—	220	—	—
F920GOT-BBD5-K-E	—	220	—	—

Tab. A-2: *Belegte Ein-/Ausgänge und Stromaufnahme von anschließbarem Zubehör*

A.1.3 Adaptermodule

Typ	Anzahl der belegten E/A	Stromaufnahme [mA]			
		5 V DC	24 V DC (intern)	24 V DC (extern)	beim Einschalten
FX3U-4HSX-ADP	—	30	30	0	30*
FX3U-2HSY-ADP	—	30	60	0	120*
FX3U-4AD-ADP	—	15	0	40	—
FX3U-4DA-ADP	—	15	0	150	—
FX3U-4AD-PT-ADP	—	15	0	50	—
FX3U-4AD-TC-ADP	—	15	0	45	—
FX3U-232ADP	—	30	0	0	—
FX3U-485ADP	—	20	0	0	—

Tab. A-3: *Belegte Ein-/Ausgänge und Stromaufnahme der Adaptermodule der FX3U-Serie*

* Die Stromaufnahme beim Einschalten des Systems muss beim Anschluss an ein Grundgerät mit Gleichspannungsversorgung berücksichtigt werden.

A.1.4 Modulare Erweiterungsgeräte

Typ	Anzahl der belegten E/A	Stromaufnahme [mA]		
		5 V DC	24 V DC (intern)	24 V DC (extern)
FX2N-8ER-ES/UL	16	–	125	0
FX2N-8EX-ES/UL	8	—	50	0
FX2N-16EX-ES/UL	16	—	100	0
FX2N-8EYR-ES/UL	8	—	75	0
FX2N-8EYT-ESS/UL	8	—	75	0
FX2N-16EYR-ES/UL	16	—	150	0
FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	150	0

Tab. A-4: *Belegte Ein-/Ausgänge und Stromaufnahme von modularen Erweiterungsgeräten*

A.1.5 Sondermodule

Typ	Anzahl der belegten E/A	Stromaufnahme [mA]			
		5 V DC	24 V DC (intern)	24 V DC (extern)	beim Einschalten
FX3U-4AD	8	110	0	90	—
FX3U-4DA	8	120	0	160	—
FX3U-20SSC-H	8	100	0	220	—
FX2N-2AD	8	20	50 ①	0	170
FX2N-2DA	8	30	85 ①	0	190
FX2N-4AD	8	30	0	55	—
FX2N-4DA	8	30	0	200	—
FX2N-4AD-TC	8	30	0	50	—
FX2N-4AD-PT	8	30	0	50	—
FX2N-8AD	8	50	0	80	—
FX2N-5A	8	70	0	90	—
FX2N-2LC	8	70	0	55	—
FX2N-1HC	8	90	0	0	—
FX2N-1PG-E	8	55	0	40	—
FX2N-10PG	8	120	0	70 ②	—
FX2N-232IF	8	40	0	80	—
FX2N-16CCL-M	8 ③	0	0	150	—
FX2N-32CCL-M	8	130	0	50	—
FX2N-32ASI-M	8 ④	150	0	70	—
FX0N-3A	8	30	90 ①	0	165
FX2N-10GM	8	—	—	5	—
FX2N-20GM	8	—	—	10	—

Tab. A-5: *Belegte Ein-/Ausgänge und Stromaufnahme der Sondermodule der MELSEC FX-Familie*

① Wenn die Sondermodule FX2N-2AD, FX2N-2AD oder FX2N-2DA an ein kompaktes Erweiterungsgerät FX2N-32E□ angeschlossen werden, darf die Stromaufnahme dieser analogen Sondermodule 190 mA nicht überschreiten.
Werden die Sondermodule FX2N-2AD, FX2N-2AD oder FX2N-2DA an ein kompaktes Erweiterungsgerät FX2N-48E□ angeschlossen, darf die Stromaufnahme dieser analogen Sondermodule maximal 300 mA betragen. Beim Anschluss an ein Grundgerät besteht diese Einschränkung nicht.

② Bei einer externen Versorgungsspannung von 5 V DC beträgt die Stromaufnahme 100 mA.

③ Ein FX2N-16CCL-M kann nicht zusammen mit einem FX2N-32ASI-M installiert werden. Pro dezentraler E/A-Station im CC-Link-Netzwerk werden 32 Ein- und Ausgänge belegt.

④ Ein FX2N-32ASI-M kann nicht zusammen mit einem FX2N-16CCL-M installiert werden. Pro Slave-Station im CC-Link-Netzwerk werden 8 Ein- und Ausgänge belegt.

HINWEIS Die Stromaufnahme beim Einschalten des Systems muss beim Anschluss an ein Grundgerät mit Gleichspannungsversorgung berücksichtigt werden.

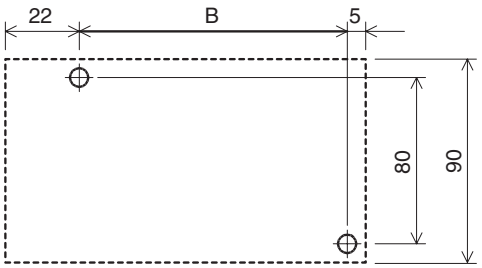
A.2 Bohrungsabstände für Direktmontage

Bis auf die Positioniermodule FX2N-10GM und FX2N-20GM können alle Module der MELSEC FX-Familie mit Hilfe von Schrauben direkt auf einer ebenen Fläche befestigt werden. Die Bohrungen haben einen Durchmesser von 4,5 mm, so dass zur Befestigung M4-Gewindeschrauben oder 4 mm Blechschrauben verwendet werden können.

In diesem Abschnitt werden die Abstände der Befestigungsbohrungen angegeben.

A.2.1 Grundgeräte

Die Grundgeräte FX3U-16M☐ und FX3U-32M☐ haben zwei und die Grundgeräte FX3U-48M☐, FX3U-64M☐, FX3U-80M☐ und FX3U-128M☐ haben jeweils vier Bohrungen zur Direktmontage.

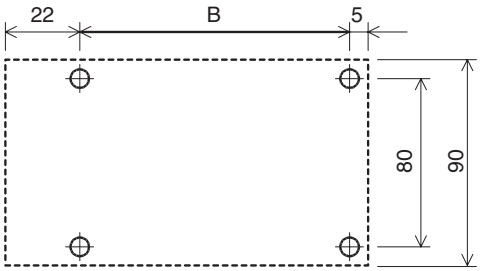


Alle Abmessungen in „mm“.

Abb. A-1:
Abmessungen der Grundgeräte FX3U-16M☐/☐ und FX3U-32M☐/☐

Grundgerät	Abstand der Befestigungsbohrungen (B)
FX3U-16M☐/☐	103 mm
FX3U-32M☐/☐	123 mm

Tab. A-6:
Abstand der Befestigungsbohrungen bei den Grundgeräten FX3U-16M☐/☐ und FX3U-32M☐/☐



Alle Abmessungen in „mm“.

Abb. A-2:
Abmessungen der Grundgeräte FX3U-48M☐/☐, FX3U-64M☐/☐, FX3U-80M☐/☐ und FX3U-128M☐/☐

Grundgerät	Abstand der Befestigungsbohrungen (B)
FX3U-48M☐/☐	155 mm
FX3U-64M☐/☐	193 mm
FX3U-80M☐/☐	258 mm
FX3U-128M☐/☐	323 mm

Tab. A-7:
Abstand der Befestigungsbohrungen bei den Grundgeräten FX3U-48M☐/☐, FX3U-64M☐/☐, FX3U-80M☐/☐ und FX3U-128M☐/☐

A.2.2 Adaptermodule

Die Adaptermodule

– FX3U-4AD-ADP
– FX3U-4DA-ADP
– FX3U-4AD-PT-ADP
– FX3U-4AD-TC-ADP
– FX3U-232ADP
– FX3U-485ADP
– FX3U-4HSX-ADP und
– FX3U-2HSY-ADP

haben identische Abmessungen, die in der folgenden Abbildung dargestellt sind.

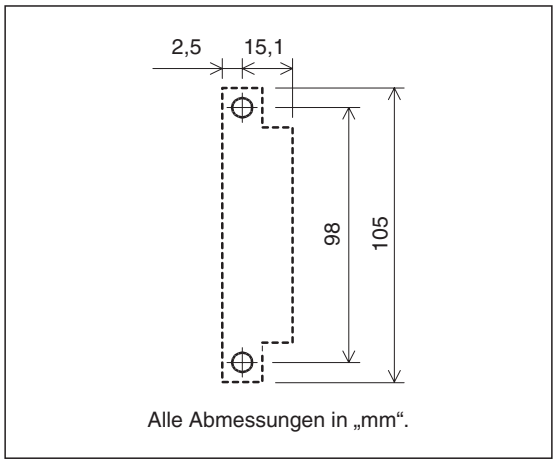


Abb. A-3:
Abmessungen der Adaptermodule der FX3U-Serie

A.2.3 Kompakte Erweiterungsgeräte

Die kompakten Erweiterungsgeräte mit jeweils 16 Ein- und Ausgängen (FX2N-32E□) sind mit zwei und die kompakten Erweiterungsgeräte mit jeweils 24 Ein- und Ausgängen(FX2N-48E□) sind mit je vier Bohrungen zur Direktmontage ausgestattet.

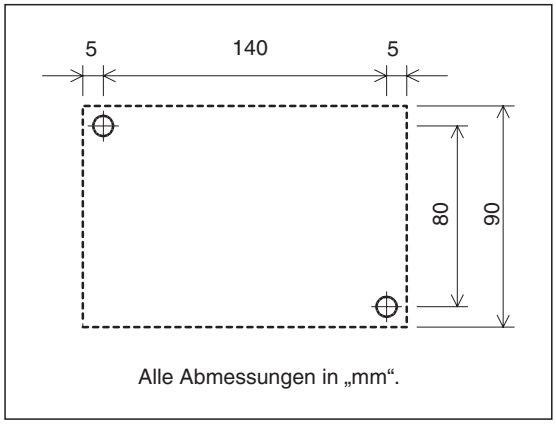
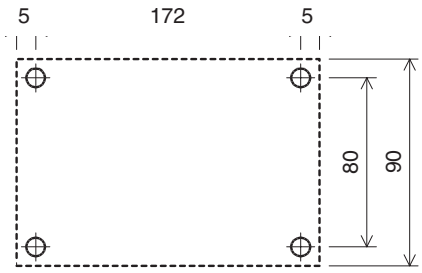


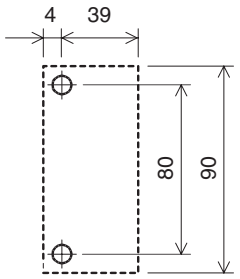
Abb. A-4:
Abstände der Befestigungsbohrungen bei den kompakten Erweiterungsgeräten FX2N-32ER-ES/UL und FX2N-32ET-ESS/UL



Alle Abmessungen in „mm“.

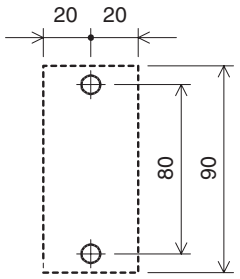
Abb. A-7:
Abstände der Befestigungsbohrungen bei den kompakten Erweiterungsgeräten FX2N-48ER-ES/UL, FX2N-48ET-ESS/UL, FX2N-48ER-DS und FX2N-48ET-DSS

A.2.4 Modulare Erweiterungsgeräte



Alle Abmessungen in „mm“.

Abb. A-5:
Anordnung der Befestigungsbohrungen bei den kompakten Erweiterungsgeräten FX2N-8ER-ES/UL, FX2N-8EX-ESS/UL, FX2N-8EYR-ES/UL und FX2N-8EYT-ESS/UL

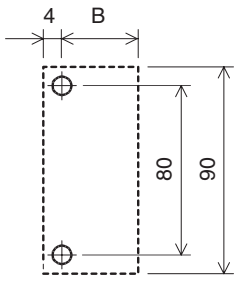


Alle Abmessungen in „mm“.

Abb. A-6:
Anordnung der Befestigungsbohrungen bei den kompakten Erweiterungsgeräten FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL und FX2N-16EYT-ESS/UL

A.2.5 Sondermodule und Netzteil FX3U-1PSU-5V

Diese Abbildung und die Tabelle zeigen die Anordnung und Maße der Befestigungsbohrungen für die Mehrzahl der Sondermodule der FX-Familie. Die Abmessungen für das FX2N-16CCL-M und das FX2N-8AD finden Sie auf der nächsten Seite.



Alle Abmessungen in „mm“.

Abb. A-8:
Abmessungen der Sondermodule der FX-Familie

Modul	Abstand der Befestigungs-bohrungen (B)
FX0N-3A	39 mm
FX2N-2DA	
FX2N-2AD	
FX2N-1PG-E	
FX2N-10PG	
FX2N-32CCL	
FX2N-32CAN	
FX2N-64DNET	
FX3U-64DP-M	
FX2N-4AD	51 mm
FX2N-4DA	
FX2N-4AD-TC	
FX2N-4AD-PT	
FX2N-5A	
FX2N-1HC	
FX2N-2LC	
FX2N-232-IF	
FX2N-32ASI-M	
FX3U-4AD	
FX3U-4DA	
FX3U-20SSC-H	
FX3U-1PSU-5V	
FX3U-ENET	

Tab. A-8:
Abstand der Befestigungsbohrungen bei Sondermodulen der FX0N-, FX2N- und FX3U-Serie

HINWEIS Die Positioniermodule FX2N-10GM und FX2N-20GM können nur auf einer DIN-Schiene montiert werden.

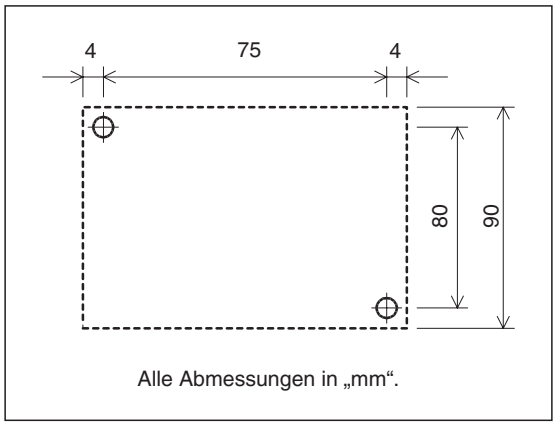


Abb. A-10:
Abstände der Befestigungsbohrungen beim Sondermodul FX2N-16CCL-M

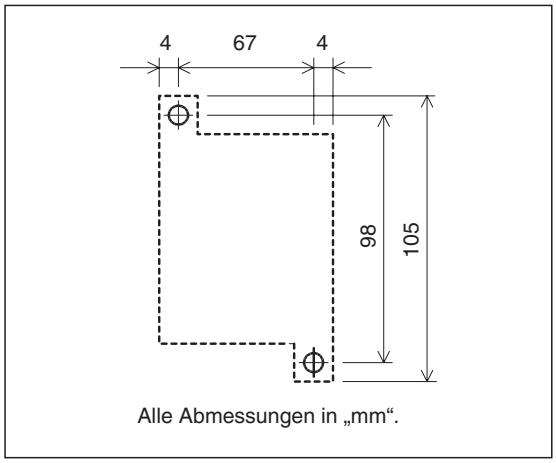


Abb. A-9:
Abstände der Befestigungsbohrungen beim Sondermodul FX2N-8AD

Index

Ziffern

1-Phasen-Counter
Siehe High-Speed-Counter
2-Phasen-Counter
Siehe High-Speed-Counter

A

Adaptermodule
Abmessungen für Direktmontage . . . . . A - 5
anordnung . . . . . 2 - 21
FX3U-4HSX-ADP . . . . . 15 - 2
Übersicht . . . . . 2 - 11
AM26C32 . . . . . 15 - 2
Ausgänge
Absicherung . . . . . 6 - 31
Ansprechzeiten . . . . . 6 - 33
Verdrahtung . . . . . 6 - 29
Zählweise . . . . . 2 - 49

D

D8001 . . . . . 2 - 18
D8005 . . . . . 11 - 1
D8006 . . . . . 11 - 1
D8020 . . . . . 6 - 15
D8393 . . . . . 6 - 25
Dezentrale Ein-/Ausgänge
Anzahl der belegten E/A . . . . . 2 - 27

E

Eingänge
Filterung . . . . . 6 - 15
Sink . . . . . 6 - 16
Source . . . . . 6 - 16
Verdrahtung . . . . . 6 - 16
Zählweise . . . . . 2 - 49
Eingangsfilter . . . . . 6 - 15
Eingangssignale
Erfassung von kurzen Impulsen . . . . . 6 - 27
zählen von Impulsen mit hoher Frequenz . 15 - 1
zum Starten oder Stoppen der SPS . . . . 6 - 23
Erweiterungsgeräte
Siehe Kompakte Erweiterungsgeräte
Siehe Modulare Erweiterungsgeräte

F

FX0N-3A
Anschluss an Erweiterungsgerät . . . . . 2 - 40
FX2N-16EX-ES
Abmessungen . . . . . 14 - 7
Befestigungsbohrungen . . . . . A - 6
Klemmenbelegung . . . . . 14 - 9
Technische Daten . . . . . 14 - 5
FX2N-16EYR-ES
Abmessungen . . . . . 14 - 7
Befestigungsbohrungen . . . . . A - 6
Klemmenbelegung . . . . . 14 - 10
Technische Daten . . . . . 14 - 5
FX2N-16EYT-ESS
Abmessungen . . . . . 14 - 7
Befestigungsbohrungen . . . . . A - 6
Klemmenbelegung . . . . . 14 - 11
FX2N-2AD
Anschluss an Erweiterungsgerät . . . . . 2 - 40
FX2N-2DA
Anschluss an Erweiterungsgerät . . . . . 2 - 40
FX2N-32ER-ES
Abmessungen . . . . . 13 - 8
Befestigungsbohrungen . . . . . A - 5
Daten der Spannungsversorgung . . . . . 13 - 5
Klemmenbelegung . . . . . 13 - 9
Technische Daten . . . . . 13 - 5
FX2N-32ET-ESS
Abmessungen . . . . . 13 - 8
Befestigungsbohrungen . . . . . A - 5
Daten der Spannungsversorgung . . . . . 13 - 5
Klemmenbelegung . . . . . 13 - 9
Technische Daten . . . . . 13 - 5
FX2N-48ER-DS
Abmessungen . . . . . 13 - 8
Befestigungsbohrungen . . . . . A - 6
Daten der Spannungsversorgung . . . . . 13 - 5
Klemmenbelegung . . . . . 13 - 10
Technische Daten . . . . . 13 - 5
FX2N-48ER-ES
Abmessungen . . . . . 13 - 8
Befestigungsbohrungen . . . . . A - 6
Daten der Spannungsversorgung . . . . . 13 - 5
Klemmenbelegung . . . . . 13 - 9
Technische Daten . . . . . 13 - 5

FX2N-48ET-DSS
Abmessungen · · · · · 13 - 8
Befestigungsbohrungen · · · · · A - 6
Daten der Spannungsversorgung · · · · 13 - 5
Klemmenbelegung · · · · · 13 - 10
Technische Daten · · · · · 13 - 5
FX2N-48ET-ESS
Abmessungen · · · · · 13 - 8
Befestigungsbohrungen · · · · · A - 6
Daten der Spannungsversorgung · · · · 13 - 5
Klemmenbelegung · · · · · 13 - 10
Technische Daten · · · · · 13 - 5
FX2N-8ER-ES
Abmessungen · · · · · 14 - 7
Befestigungsbohrungen · · · · · A - 6
Klemmenbelegung · · · · · 14 - 8
Technische Daten · · · · · 14 - 5
FX2N-8EX-ES/UL
Abmessungen · · · · · 14 - 7
Befestigungsbohrungen · · · · · A - 6
Klemmenbelegung · · · · · 14 - 8
Technische Daten · · · · · 14 - 5
FX2N-8EYR-ES
Abmessungen · · · · · 14 - 7
Befestigungsbohrungen · · · · · A - 6
Klemmenbelegung · · · · · 14 - 9
FX2N-8EYT-ESS
Abmessungen · · · · · 14 - 7
Befestigungsbohrungen · · · · · A - 6
Klemmenbelegung · · · · · 14 - 10
FX3U-128M
Abmessungen · · · · · 3 - 12
Siehe auch FX3U-Grundgeräte
Gewicht · · · · · 3 - 12
Klemmenbelegung · · · · · 4 - 12
FX3U-16M
Abmessungen · · · · · 3 - 11
Siehe auch FX3U-Grundgeräte
Gewicht · · · · · 3 - 11
Klemmenbelegung · · · · · 4 - 7
FX3U-1PSU-5V
Abmessungen · · · · · 12 - 2
Abstand der Befestigungsbohrungen · · · A - 7
Ausgangsstrom · · · · · 2 - 42
Technische Daten · · · · · 12 - 1
Übersicht · · · · · 2 - 12
FX3U-32M
Abmessungen · · · · · 3 - 11
Siehe auch FX3U-Grundgeräte
Gewicht · · · · · 3 - 11
Klemmenbelegung · · · · · 4 - 8
FX3U-48M
Abmessungen · · · · · 3 - 12
FX3U-Grundgeräte · · · · · A - 4
Gewicht · · · · · 3 - 12
Klemmenbelegung · · · · · 4 - 9
FX3U-4HSX-ADP
Anschluss eines Encoders · · · · · 15 - 25
Daten der Eingänge · · · · · 15 - 2
FX3U-64M
Abmessungen · · · · · 3 - 12
Siehe auch FX3U-Grundgeräte
Gewicht · · · · · 3 - 12
Klemmenbelegung · · · · · 4 - 10
FX3U-80M
Abmessungen · · · · · 3 - 12
Siehe auch FX3U-Grundgeräte
Gewicht · · · · · 3 - 12
Klemmenbelegung · · · · · 4 - 11
FX3U-FLROM-16 · · · · · 10 - 1
FX3U-FLROM-64 · · · · · 10 - 1
FX3U-FLROM-64L · · · · · 10 - 1
Schreibschutzschalter · · · · · 10 - 10
FX3U-Grundgeräte
Abmessungen · · · · · 3 - 11
Abstand der Befestigungsbohrungen · · · A - 4
Allgemeine Betriebsbedingungen · · · · · 3 - 1
Allgemeine Systemdaten · · · · · 3 - 8
Gewichte · · · · · 3 - 11
Klemmenbelegung · · · · · 4 - 6
Kommunikationsadapter installieren · · · 5 - 14
Operanden · · · · · 3 - 9
Schnittstellenadapter installieren · · · · · 5 - 14
Spannungsfestigkeit · · · · · 3 - 2
Status-Leuchtdioden · · · · · 4 - 5
Techn. Daten der Spannungsversorgung · 3 - 3
Typ ermitteln · · · · · 8 - 2
Typenschlüssel · · · · · 2 - 2
Übersicht · · · · · 2 - 3
Version ermitteln · · · · · 2 - 18

G

Grundgeräte
- Siehe FX3U-Grundgeräte

H

High-Speed-Counter
- Eingänge . . . . . 15 - 8
- Programmbeispiele . . . . . 15 - 10
- Übersicht . . . . . 15 - 7

I

Interrupt-Programme . . . . . 6 - 25

K

Kommunikationsadapter
- Installation im Grundgerät . . . . . 5 - 14

Kompakte Erweiterungsgeräte
- Abstand der Befestigungsbohrungen . . . A - 5
- Typenschlüssel . . . . . 2 - 4
- Übersicht . . . . . 2 - 5

L

Leuchtdioden des Grundgeräts
- BATT . . . . . 11 - 5
- ERROR . . . . . 9 - 3
- POWER . . . . . 9 - 2
- Übersicht . . . . . 4 - 5

M

Minusschaltende
- Geber . . . . . 6 - 16

Modulare Erweiterungsgeräte
- Abstand der Befestigungsbohrungen . . . A - 6
- Typenschlüssel . . . . . 2 - 6
- Übersicht . . . . . 2 - 7

N

Netzteil
- Siehe auch FX3U-1PSU-5V

O

Oktales Zahlensystem . . . . . 2 - 49

Operanden
- Übersicht FX3U . . . . . 3 - 9, 3 - 10

P

Plusschaltende
- Ausgänge . . . . . 6 - 30
- Geber . . . . . 6 - 16

Pulse-Catch-Funktion . . . . . 6 - 27

R

Relaisausgänge
- Technische Daten (Grundgeräte) . . . . . 3 - 5
- Technische Daten (Kompakte Erweiterungsgeräte) . . . . . 13 - 6
- Technische Daten (Modulare Erweiterungsgeräte) . . . . . 14 - 6

RUN/STOP-Schalter
- Funktion bei externen RUN-Signal . . . . 6 - 23

RUN-Modus der SPS
- Einschalten durch Eingangssignal . . . . 6 - 23
- Testfunktionen . . . . . 7 - 4

S

Schnittstellenadapter
- Installation im Grundgerät . . . . . 5 - 14

Schreibschutzschalter . . . . . 10 - 10

Seriennummer eines Grundgeräts ermitteln . 2 - 18

Sink
- Eingänge . . . . . 6 - 16

Slave-Station (ASI)
- Anzahl der belegten E/A . . . . . 2 - 28

Sondermerker
- Interrupt-Programme . . . . . 6 - 25
- M8005 . . . . . 11 - 1
- M8006 . . . . . 11 - 1
- M8030 . . . . . 11 - 5
- M8035 . . . . . 6 - 24
- M8036 . . . . . 6 - 24
- M8037 . . . . . 6 - 24
- M8388 . . . . . 15 - 29
- Pulse-Catch-Funktion . . . . . 6 - 27
- zur Anzeige der Zählrichtung von High-Speed-Countern . . . . . 15 - 28
- zur Anzeige des Zählertyps von High-Speed-Countern . . . . . 15 - 32
- zur Anzeige von Fehlern . . . . . 9 - 4
- zur Funktionsumschaltung von High-Speed-Countern . . . . . 15 - 29
- zur Umschalltung der Zählrichtung von High-Speed-Countern . . . . . 15 - 28

Sondermodule
- Abstand der Befestigungsbohrungen . . . A - 7
- Numerierung . . . . . 2 - 51
- Übersicht . . . . . 2 - 8

Sonderregister
- D8001 . . . . . 2 - 18
- D8005 . . . . . 11 - 1
- D8006 . . . . . 11 - 1

D8020 . . . . . 6 - 15
D8393 . . . . . 6 - 25
zur Speicherung von Fehlercodes . . . . . 9 - 4
Source
Ausgänge . . . . . 6 - 30
Eingänge . . . . . 6 - 16
Speicherkassette
Abmessungen . . . . . 10 - 3
aus dem Grundgerät entfernen . . . . . 10 - 8
ins Grundgerät einbauen . . . . . 10 - 6
Technische Daten . . . . . 10 - 3
Übersicht . . . . . 10 - 1
STOP-Modus
Einschalten durch Eingangssignal . . . . 6 - 24
Testfunktionen . . . . . 7 - 4

T

Typenschild . . . . . 2 - 18

W

Wandmontage . . . . . 5 - 11

HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — EUROPA
German Branch
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefon: 02102 / 486-0
Telefax: 02102 / 486-1120
E-Mail: megfamail@meg.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — FRANKREICH
French Branch
25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
Telefon: +33 1 55 68 55 68
Telefax: +33 1 55 68 56 85
E-Mail: factory.automation@fra.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — IRLAND
Irish Branch
Westgate Business Park, Ballymount
IRL-Dublin 24
Telefon: +353 (0) 1 / 419 88 00
Fax: +353 (0) 1 / 419 88 90
E-Mail: sales.info@meir.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — ITALIEN
Italian Branch
Via Paracelso 12
I-20041 Agrate Brianza (MI)
Telefon: +39 039 6053 1
Telefax: +39 039 6053 312
E-Mail: factory.automation@it.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — SPANIEN
Spanish Branch
Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés
Telefon: +34 9 3 / 565 3160
Telefax: +34 9 3 / 589 1579
E-Mail: industrial@sp.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — UK
UK Branch
Travellers Lane
GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB
Telefon: +44 (0) 1707 / 27 61 00
Telefax: +44 (0) 1707 / 27 86 95
E-Mail: automation@meuk.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION — JAPAN
Office Tower "Z" 14 F
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
Telefon: +81 3 6221 6060
Telefax: +81 3 6221 6075

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION — USA
500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
Telefon: +1 847 / 478 21 00
Telefax: +1 847 / 478 22 83

KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER DEUTSCHLAND

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Kunden-Technologie-Center Nord
Revierstraße 5
D-44379 Dortmund
Telefon: (02 31) 96 70 41-0
Telefax: (02 31) 96 70 41-41

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Kunden-Technologie-Center Süd-West
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.
Kunden-Technologie-Center Süd-Ost
Am Söldnermoos 8
D-85399 Hallbergmoos
Telefon: (08 11) 99 87 40
Telefax: (08 11) 99 87 410

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Koning & Hartman B.V. — BELGIEN
Researchpark Zellik, Pontbeeklaan 43
BE-1731 Brussels
Telefon: +32 (0)2 / 467 17 51
Telefax: +32 (0)2 / 467 17 45
E-Mail: info@koningenhartman.com

AKNATHON — BULGARIEN
Andrej Ljapchev Lbvd. Pb 21 4
BG-1756 Sofia
Telefon: +359 (0) 2 / 97 44 05 8
Telefax: +359 (0) 2 / 97 44 06 1
E-Mail: —

louis poulsen industri & automation — DÄNEMARK
Geminivej 32
DK-2670 Greve
Telefon: +45 (0) 70 / 10 15 35
Telefax: +45 (0) 43 / 95 95 91
E-Mail: lpia@lpmail.com

UTU Elektrotehnika AS — ESTLAND
Pärnu mnt.160i
EE-11317 Tallinn
Telefon: +372 (0) 6 / 51 72 80
Telefax: +372 (0) 6 / 51 72 88
E-Mail: utu@utu.ee

Beijer Electronics OY — FINNLAND
Ansatie 6a
FI-01740 Vantaa
Telefon: +358 (0) 9 / 886 77 500
Telefax: +358 (0) 9 / 886 77 555
E-Mail: info@beijer.fi

UTECO A.B.E.E. — GRIECHENLAND
5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
Telefon: +302 (0) 10 / 42 10 050
Telefax: +302 (0) 10 / 42 12 033
E-Mail: sales@uteco.gr

SIA POWEL — LETTLAND
Lienes iela 28
LV-1009 Riga
Telefon: +371 784 / 2280
Telefax: +371 784 / 2281
E-Mail: utu@utu.lv

UAB UTU POWEL — LITAUEN
Savanoriu pr. 187
LT-2053 Vilnius
Telefon: +370 (0) 52323-101
Telefax: +370 (0) 52322-980
E-Mail: powel@utu.lt

INTEHSIS SRL — MOLDAWIEN
Bld. Traian 23/1
MD-2060 Kishinev
Telefon: +373 (0)22/ 66 4242
Telefax: +373 (0)22/ 66 4280
E-Mail: intehsis@mdl.net

Koning & Hartman B.V. — NIEDERLANDE
Donauweg 2 B
NL-1000 AK Amsterdam
Telefon: +31 (0)20 / 587 76 00
Telefax: +31 (0)20 / 587 76 05
E-Mail: info@koningenhartman.com

Beijer Electronics A/S — NORWEGEN
Teglverksveien 1
N-3002 Drammen
Telefon: +47 (0) 32 / 24 30 00
Telefax: +47 (0) 32 / 84 85 77
E-Mail: info@beijer.no

GEVA — ÖSTERREICH
Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
Telefon: +43 (0) 2252 / 85 55 20
Telefax: +43 (0) 2252 / 488 60
E-Mail: office@geva.at

MPL Technology Sp. z o.o. — POLEN
ul. Sliczna 36
PL-31-444 Kraków
Telefon: +48 (0) 12 / 632 28 85
Telefax: +48 (0) 12 / 632 47 82
E-Mail: krakow@mpl.pl

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Sirius Trading & Services srl — RUMÄNIEN
Str. Biharia Nr. 67-77
RO-013981 Bucuresti 1
Telefon: +40 (0) 21 / 201 1146
Telefax: +40 (0) 21 / 201 1148
E-Mail: sirius@siriustrading.ro

Beijer Electronics AB — SCHWEDEN
Box 426
S-20124 Malmö
Telefon: +46 (0) 40 / 35 86 00
Telefax: +46 (0) 40 / 35 86 02
E-Mail: info@beijer.se

ECONOTEC AG — SCHWEIZ
Postfach 282
CH-8309 Nürensdorf
Telefon: +41 (0) 1 / 838 48 11
Telefax: +41 (0) 1 / 838 48 12
E-Mail: info@econotec.ch

CRAFT — SERBIEN & MONTENEGRO
Consulting & Engineering d.o.o.
Branka Krsmanovica Str. 43-V
18000 Nis
Telefon: +381 (0)18 / 531 226
Telefax: +381 (0)18 / 532 334
E-Mail: craft@bankerinter.net

INEA SR d.o.o. — SERBIEN & MONTENEGRO
Karadjordjeva 12/260
113000 Smederevo
Telefon: +381 (0)26 / 617 163
Telefax: +381 (0)26 / 617 163
E-Mail: vladstoj@yubc.net

AutoCont Control s.r.o. — SLOWAKEI
Radlinského 47
SK-02601 Dolný Kubín
Telefon: +421 435868 210
Telefax: +421 435868 210
E-Mail: info@autocontcontrol.sk

INEA d.o.o. — SLOWENIEN
Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
Telefon: +386 (0) 1-513 8100
Telefax: +386 (0) 1-513 8170
E-Mail: inea@inea.si

AutoCont Control Systems s.r.o. — TSCHECHISCHE REPUBLIK
Nemocnicni 12
CZ-702 00 Ostrava 2
Telefon: +420 59 / 6152 111
Telefax: +420 59 / 6152 562
E-Mail: consys@autocont.cz

GTS — TÜRKEI
Darülaceze Cad. No. 43 Kat. 2
TR-80270 Okmeydani-Istanbul
Telefon: +90 (0) 212 / 320 1640
Telefax: +90 (0) 212 / 320 1649
E-Mail: gts@turk.net

CSC Automation Ltd. — UKRAINE
15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010
UA-02002 Kiev
Telefon: +380 (0) 44 / 494 33 55
Telefax: +380 (0) 44 / 494 33 66
E-Mail: csc-a@csc-a.kiev.ua

Meltrade Ltd. — UNGARN
Fertö Utca 14.
HU-1107 Budapest
Telefon: +36 (0)1 / 431-9726
Telefax: +36 (0)1 / 431-9727
E-Mail: office@meltrade.hu

Tehnikon — WEISSRUSSLAND
Oktjabrskaya 16/5, Ap 704
BY-220030 Minsk
Telefon: +375 (0) 17 / 210 46 26
Telefax: +375 (0) 17 / 210 46 26
E-Mail: tehnikon@belsonet.net

VERTRETUNG AFRIKA

CBI Ltd. — SÜDAFRIKA
Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
Telefon: +27 (0) 11/ 928 2000
Telefax: +27 (0) 11/ 392 2354
E-Mail: cbi@cbi.co.za

VERTRETUNGEN MITTLERER OSTEN

Ilan & Gavish Ltd. — ISRAEL
Automation Service
24 Shenkar St., Kiryat Arie
IL-49001 Petah-Tiqva
Telefon: +972 (0) 3 / 922 18 24
Telefax: +972 (0) 3 / 924 07 61
E-Mail: iandg@internet-zahav.net

Texel Electronics Ltd. — ISRAEL
Box 6272
IL-42160 Netanya
Telefon: +972 (0) 9 / 863 08 91
Telefax: +972 (0) 9 / 885 24 30
E-Mail: texel_me@netvision.net.il

VERTRETUNGEN EURASIEN

Kazpromautomatics Ltd. — KASACHSTAN
2, Scladskaya Str.
KAZ-470046 Karaganda
Telefon: +7 3212 50 11 50
Telefax: +7 3212 50 11 50
E-Mail: info@kpakz.com

Avtomatika Sever Ltd. — RUSSLAND
Lva Tolstogo Str. 7, Off. 311
RU-197376 St Petersburg
Telefon: +7 812 1183 238
Telefax: +7 812 1183 239
E-Mail: as@avtsev.spb.ru

Consys — RUSSLAND
Promyshlennaya St. 42
RU-198099 St Petersburg
Telefon: +7 812 325 3653
Telefax: +7 812 147 2055
E-Mail: consys@consys.spb.ru

Electrotechnical Systems Siberia — RUSSLAND
Shetinkina St. 33, Office 116
RU-630088 Novosibirsk
Telefon: +7 3832 / 119598
Telefax: +7 3832 / 119598
E-Mail: info@eltechsystems.ru

Elektrostyle — RUSSLAND
Poslannikov Per., 9, Str.1
RU-107005 Moscow
Telefon: +7 095 542 4323
Telefax: +7 095 956 7526
E-Mail: info@estl.ru

Elektrostyle — RUSSLAND
Krasnij Prospekt 220-1, Office No. 312
RU-630049 Novosibirsk
Telefon: +7 3832 / 106618
Telefax: +7 3832 / 106626
E-Mail: info@estl.ru

ICOS — RUSSLAND
Industrial Computer Systems Zao
Ryazanskij Prospekt, 8A, Off. 100
RU-109428 Moscow
Telefon: +7 095 232 0207
Telefax: +7 095 232 0327
E-Mail: mail@icos.ru

NPP Uralelektra — RUSSLAND
Sverdlova 11A
RU-620027 Ekaterinburg
Telefon: +7 34 32 / 532745
Telefax: +7 34 32 / 532745
E-Mail: elektra@etel.ru

STC Drive Technique — RUSSLAND
Poslannikov Per., 9, Str.1
RU-107005 Moscow
Telefon: +7 095 790 7210
Telefax: +7 095 790 7212
E-Mail: info@privod.ru