

MELSEC FX2NC-Serie

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bedienungsanleitung

Analog-Ausgangsmodul FX2NC-4DA

Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich zur Erläuterung, Bedienung, Anwendung und Programmierung des Analog-Ausgangsmodul FX2NC-4DA in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC FX2NC-Serie.

Sollten sich Fragen bezüglich Installation und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Module ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagseite) zu kontaktieren.

Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über die Mitsubishi-Homepage unter www.mitsubishi-automation.de.

Ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Genehmigung der MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. dürfen keine Auszüge dieses Handbuchs vervielfältigt, in einem Informationssystem gespeichert, weiter übertragen oder in eine andere Sprache übersetzt werden.

MITSUBISHI ELECTRIC behält sich vor, jederzeit technische Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.

Speicherprogrammierbare Steuerungen
Bedienungsanleitung für das Analog-Ausgangsmodul
FX2NC-4DA
Artikel-Nr.: 154319

Version			Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A	12/2003	pdp-cr	—

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

Das Analog-Ausgangsmodul FX2NC-4DA ist nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen der FX2NC-Serie benutzt 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
- Unfallverhütungsvorschrift
 - VBG Nr.4
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Erläuterung zu den Gefahrenhinweisen

In diesem Handbuch befinden sich Hinweise, die wichtig für den sachgerechten sicheren Umgang mit dem Gerät sind.

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 den Umgang mit der SPS in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Diese Hinweise müssen Sie bei der Projektierung, Installation und Betrieb einer Steuerungsanlage unbedingt beachten.



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.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß EN 60204/IEC 204 VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der Steuerung 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.*
- *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. Gegebenenfalls ist ein „NOT-AUS“ zu erzwingen.*

Symbolik des Handbuchs

Verwendung von Hinweisen

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

HINWEIS

| Hinweistext

Verwendung von Nummerierungen in Abbildungen

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

z. B. ① ② ③ ④

Verwendung von Handlungsanweisungen

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

Sie werden fortlaufend durchnummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis)

- ① Text
- ② Text
- ③ Text

Verwendung von Fußnoten in Tabellen

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

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

- ^① Text
- ^② Text
- ^③ Text

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	
1.1	Übersicht.	1-1
2	Pufferspeicher	
2.1	Aufteilung des Pufferspeichers.	2-1
2.2	Beschreibung des Pufferspeichers.	2-3
3	E/A-Charakteristik	
3.1	Voreingestellte E/A-Charakteristik	3-1
3.2	Einstellung von Offset/Verstärkung	3-3
4	Inbetriebnahme	
4.1	Sicherheitshinweise	4-1
4.2	Vorgehensweise	4-2
4.3	Installation.	4-3
4.3.1	Montage am Grundgerät	4-3
4.3.2	DIN-Schienenmontage	4-3
4.4	Gehäusekomponenten	4-4
4.5	Verdrahtung	4-5
4.5.1	Verdrahtung der Spannungsversorgung	4-5
4.5.2	Anschluss der Ausgangssignale.	4-7
4.6	Fehlerdiagnose.	4-8
5	Programmierung	
5.1	Programmbeispiel.	5-2
6	Technische Daten	
6.1	Allgemeine Betriebsbedingungen.	6-1
6.2	Leistungsdaten	6-2
6.3	Abmessungen.	6-3

1 Einführung

Die Analog-Ausgangsmodule wandeln digitale Werte, die von der CPU gelesen werden können, in ein analoges Strom- oder Spannungssignal. Mit diesem Signal können Geräte wie z. B. Frequenzumrichter angesteuert werden, die ein analoges Eingangssignal benötigen.

1.1 Übersicht

- Das FX2NC-4DA stellt 4 Ausgänge zur Ausgabe von Spannungen oder Strömen zur Verfügung. Die einzelnen Kanäle können über TO-Anweisungen von der SPS-CPU konfiguriert werden.
- Der Ausgangsbereich kann für jeden Kanal separat eingestellt werden. Der Bereich des Spannungsausgangs liegt zwischen -10 bis 10 V. Bei Stromausgängen kann zwischen den Bereichen 4 bis 20 mA und 0 bis 20 mA gewählt werden.
- Die Ausgangscharakteristik kann für jeden Kanal getrennt justiert werden.
Mögliche Auflösungen der Ausgänge:
 - Spannungsausgänge: $1/2000$
 - Stromausgänge: $1/1000$
- Die Datenübertragung mit der SPS-CPU erfolgt über den Pufferspeicher des FX2NC-4DA mittels FROM/TO-Anweisungen.

2 Pufferspeicher

Die Datenübertragung zwischen dem FX2NC-4DA und dem Grundgerät erfolgt über den Pufferspeicher des FX2NC-4DA. Die Kommunikation zwischen dem Pufferspeicher und dem Grundgerät erfolgt über FROM/TO-Anweisungen.

Für die Adressen #0 bis #5, #8 bis #17 sowie #20 und #21 ist der Schreibzugriff freigegeben. Von der SPS können mittels TO-Anweisung Daten übertragen werden. Für die Adressen #29 und #30 ist der Lesezugriff freigegeben. Die Daten können über eine FROM-Anweisung ausgelesen werden.

Beachten Sie, dass der Inhalt der Pufferspeicheradressen #0, #5 und #21 im EEPROM gespeichert ist und bei einem Spannungsausfall nicht verloren geht.

2.1 Aufteilung des Pufferspeichers

Pufferspeicheradresse	Beschreibung
#0	Einstellung der Ausgangsbereiche für Kanal 1–4 Werkseitige Einstellung H0000
#1	Ausgangswert für Kanal 1
#2	Ausgangswert für Kanal 2
#3	Ausgangswert für Kanal 3
#4	Ausgangswert für Kanal 4
#5	Ausgangswerte der Kanäle halten/als Offset-Wert einstellen
#6, #7	Reserviert
#8	Offset-/Verstärkung einstellen für Kanal 1–2 Werkseitige Einstellung H0000
#9	Offset-/Verstärkung einstellen für Kanal 3–4 Werkseitige Einstellung H0000
#10	Offset-Wert Kanal 1 Anfangswerte: Offset 0 (Einheit: mV oder μ A)
#11	Wert der Verstärkung für Kanal 1 Anfangswerte: Verstärkung 5000 (Einheit: mV oder μ A)
#12	Offset-Wert Kanal 2 Anfangswerte: Offset 0 (Einheit: mV oder μ A)
#13	Wert der Verstärkung für Kanal 2 Anfangswerte: Verstärkung 5000 (Einheit: mV oder μ A)
#14	Offset-Wert Kanal 3 Anfangswerte: Offset 0 (Einheit: mV oder μ A)
#15	Wert der Verstärkung für Kanal 3 Anfangswerte: Verstärkung 5000 (Einheit: mV oder μ A)
#16	Offset-Wert Kanal 4 Anfangswerte: Offset 0 (Einheit: mV oder μ A)
#17	Wert der Verstärkung für Kanal 4 Anfangswerte: Verstärkung 5000 (Einheit: mV oder μ A)

Tab. 2-1: Übersicht über die Pufferspeicheradressen (1)

Pufferspeicheradresse	Beschreibung
#18, #19	Reserviert
#20	Initialisierung Anfangswert: 0
#21	Einstellung der E/A-Charakteristik sperren Anfangswert: b0 = 1, b1 = 0
#22 bis #28	Reserviert
#29	Fehlerinformationen
#30	Modul-Code Werkseitige Einstellung K3020
#31	Reserviert

Tab. 2-1: Übersicht über die Pufferspeicheradressen (2)

HINWEIS

Wenn Sie den Ausgangsbereich 1 (4 bis 20 mA) eingestellt haben, wird als Offset automatisch der Wert 4000 und als Verstärkung der Wert 20000 eingestellt.

Wenn Sie den Ausgangsbereich 2 (0 bis 20 mA) eingestellt haben, wird als Offset automatisch der Wert 0 und als Verstärkung der Wert 20000 eingestellt.

2.2 Beschreibung des Pufferspeichers

Pufferspeicheradresse #0

In dieser Pufferspeicheradresse kann der Ausgangsbereich separat für die einzelnen Kanäle eingestellt werden. Die Information wird in einer vierstelligen hexadezimalen Zahl gespeichert.

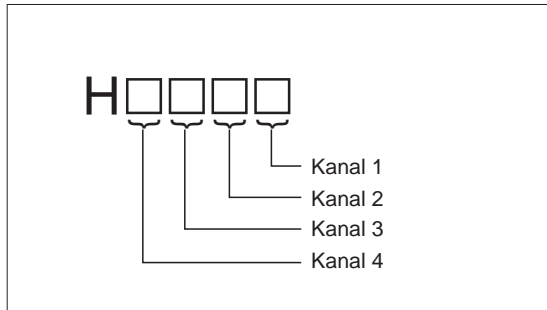


Abb. 2-1:
Belegung der Adresse 0

2nc0029c

Hexadezimale Zahl	Eingangsbereich
0	Spannungsausgang (–10 bis 10 V)
1	Stromausgang (4 bis 20 mA)
2	Stromausgang (0 bis 20 mA)
3–F	Nicht belegt

Tab. 2-2: Zuordnung der Eingangsbereiche

Wenn der Ausgangsbereich verändert wird, wird die E/A-Charakteristik auf die werkseitig eingestellte Standardeinstellung gesetzt.

Beispiel

Pufferspeicheradresse #0: H2110

Für den Kanal 1 ist der Ausgangsbereich 0 (Spannungsausgang), für Kanal 2 und 3 ist der Ausgangsbereich 1 (Stromausgang: 4–20 mA) und für den Kanal 4 der Ausgangsbereich 2 (Stromausgang: 0–20 mA) eingestellt.

Pufferspeicheradresse #5

Ist die SPS im STOP-Modus, kann der letzte Ausgangswert, der im RUN-Modus umgewandelt wurde, gehalten werden. Soll der Wert für einen Kanal nicht gehalten werden, sondern auf den Offset-Wert zurückgesetzt werden, setzen Sie das entsprechende Bit der Pufferspeicheradresse #5.

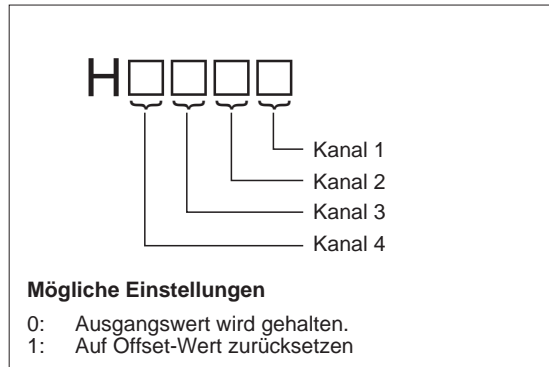
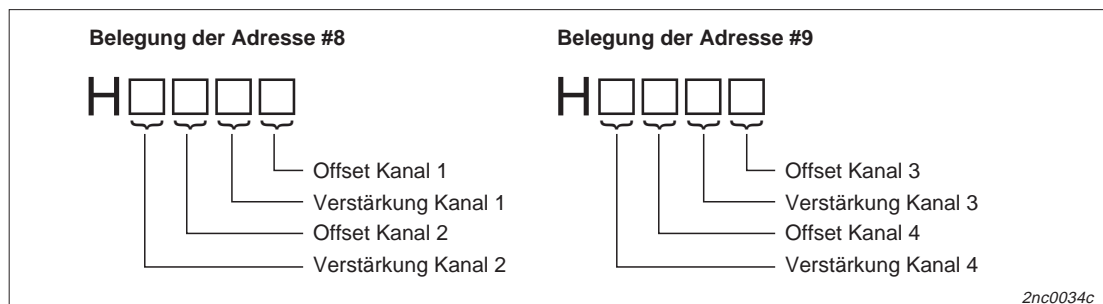


Abb. 2-2:
Belegung der Adresse #5

2nc0029c

Pufferspeicheradresse #8 und #9

Um die Einstellungen von Offset und Verstärkung zu ändern, setzen Sie die entsprechenden Bits der Pufferspeicheradressen #8 und #9. Durch das Setzen der Bits werden die in den Pufferspeicheradressen #10–#17 eingestellten Werte als Offset-/Verstärkungswert gesetzt.



2nc0034c

Abb. 2-3: Bit-Belegung der Adressen #8 und #9

Pufferspeicheradresse #10–#17

In den Adressen werden die Werte für Offset und Verstärkung der einzelnen Kanäle eingestellt.

Der Wert des Offsets entspricht dem analogen Ausgangswert (Bfm #1–#4), bei dem der digitale Eingangswert 0 ist.

Der Wert der Verstärkung entspricht dem analogen Ausgangswert (Bfm #1–#4), bei dem der digitale Eingangswert dem Maximalwert entspricht.

Die eingestellten Werte werden über die Pufferspeicheradressen #8 und #9 als Offset und Verstärkung gesetzt.

HINWEIS

Beachten Sie, dass die Auflösung 5 mV bzw. 20 µA beträgt. Die angegebenen Werte werden bis auf den Wert abgerundet, der innerhalb der Schrittweite liegt.

Pufferspeicheradresse #20

Wird der Wert K1 in die Pufferspeicheradresse #20 geschrieben, werden alle Werte auf die werkseitig angegebenen Standardwerte zurückgesetzt.

HINWEIS

Beachten Sie, dass die Werte aus der Pufferapeicheradresse #21 mit den Standardeinstellungen überschrieben werden.

Pufferspeicheradresse #21

Über die Pufferspeicheradresse #21 kann die Einstellung der E/A-Charakteristik gesperrt werden. Um die E/A-Charakteristik zu ändern, muss der Wert K1 eingestellt sein. Der eingestellte Wert wird auch bei einem Spannungsausfall beibehalten.

Pufferspeicheradresse #29

Wenn ein Fehler erkannt wird, können Sie über eine FROM-Anweisung die entsprechenden Fehlerinformationen aus der Pufferspeicheradresse #29 auslesen.

Bit	Fehler	Status, wenn Bit gesetzt ist	Status, wenn Bit zurückgesetzt ist
b0	Fehler	Das Bit b0 wird gesetzt, wenn eines der Bits b1–b4 ebenfalls gesetzt ist.	Kein Fehler
b1	Offset-/Verstärkungsfehler	Die Werte für Offset und Verstärkung, die im EEPROM gespeichert sind, sind fehlerhaft. Einstellungsfehler erkannt	Offset/Verstärkung ist fehlerfrei eingestellt.
b2	Fehlerhafte Spannungsversorgung	Fehlerhafte 24-V-DC-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung ist fehlerfrei.
b3	Hardware-Fehler	Das FX2NC-4DA oder ein anderes Modul ist defekt.	Hardware ist fehlerfrei.
b4	Programmfehler	Fehlerhafte Anwendung der FROM/TO-Anweisungen	Programm ist fehlerfrei.
b5–b9	Nicht belegt	—	—
b10	Bereichsüberschreitung	Die digitalen Eingangswerte oder analogen Ausgangswerte liegen außerhalb des zulässigen Bereichs.	Die digitalen Eingangswerte oder analogen Ausgangswerte liegen innerhalb des zulässigen Bereichs.
b12	Fehlerhafte Einstellung der Adresse #21	In der Pufferspeicheradresse #21 ist nicht der Wert K1 eingestellt.	E/A-Charakteristik kann eingestellt werden.
b13–b15	Nicht belegt	—	—

Tab. 2-3: Mögliche Fehlerursachen

Pufferspeicheradresse #30

Den Modul-Code des FX2NC-4DA können Sie über eine FROM-Anweisung auslesen. Der Modul-Code des FX2NC-4DA ist K3020. Das Grundgerät kann diesen Wert verwenden, um das Sondermodul zu identifizieren, bevor Daten ausgetauscht werden.

HINWEISE

Die Werte aus den Pufferspeicheradressen #0, #5 und #21 werden im EEPROM des FX2NC-4DA-Moduls gespeichert. Wenn die einzelnen Bits der Pufferadressen #8 und #9 gesetzt werden, werden die entsprechenden Werte ins EEPROM kopiert.

Über die Pufferspeicheradresse #20 wird das EEPROM zurückgesetzt. Das EEPROM kann bis zu 10000-mal beschrieben werden. Achten Sie deshalb darauf, dass die entsprechenden Pufferspeicheradressen nicht zu oft geändert werden.

Ein Wechsel des Ausgangsbereich bedingt auch die Änderung der entsprechenden Offset-/Verstärkungswerte. Der Schreibzugriff auf das EEPROM benötigt ein gewisses Zeitintervall. Daher wird eine Verzögerungszeit von 3 s zwischen der Änderung des Ausgangsbereichs und der Anweisung benötigt, mit der die Offset/Verstärkungswerte eingetragen werden (Bfm #10–#17).

3 E/A-Charakteristik

Beim FX2NC-4DA ist werkseitig abhängig vom Ausgangsbereich eine E/A-Charakteristik angegeben. Die voreingestellte E/A-Charakteristik kann durch die Angabe eines Offsets und einer Verstärkung verändert werden.

Offset und Verstärkung können unabhängig voneinander eingestellt werden.

Wert	Möglicher Einstellbereich	
	Spannung	Strom
Offset	-5 bis 5 V	-20 bis 20 mA
Verstärkung – Offset	1 bis 15 V	4 bis 32 mA

Tab. 3-1:
Mögliche Einstellbereiche

Verstärkung und Offset können über ein Programm im Grundgerät eingestellt werden. Ist der Anstieg der E/A-Charakteristik groß, wirken sich kleine Veränderungen im digitalen Eingangswert stark auf den analogen Ausgangswert aus. Ist die Steigung der E/A-Charakteristik gering, kann es vorkommen, dass sich bei einer kleinen Änderung des digitalen Eingangswerts der analoge Ausgangswert nicht ändert.

HINWEIS

Beachten Sie, dass beim FX2NC-4DA die Auflösung fest eingestellt ist.

3.1 Voreingestellte E/A-Charakteristik

Spannungsausgang

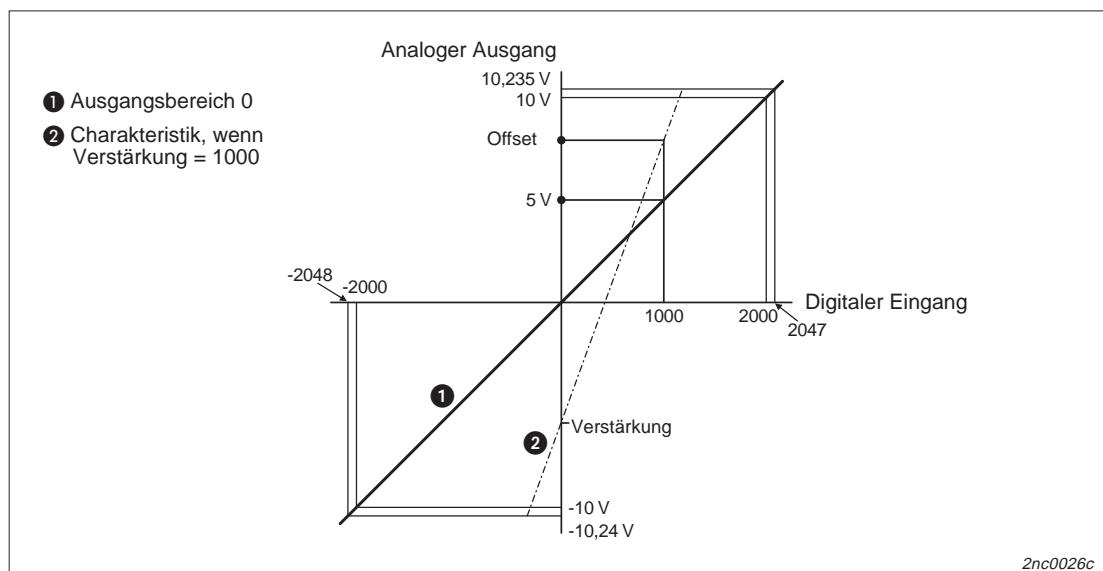


Abb. 3-1: E/A-Charakteristik der Spannungsausgänge

Stromeingänge

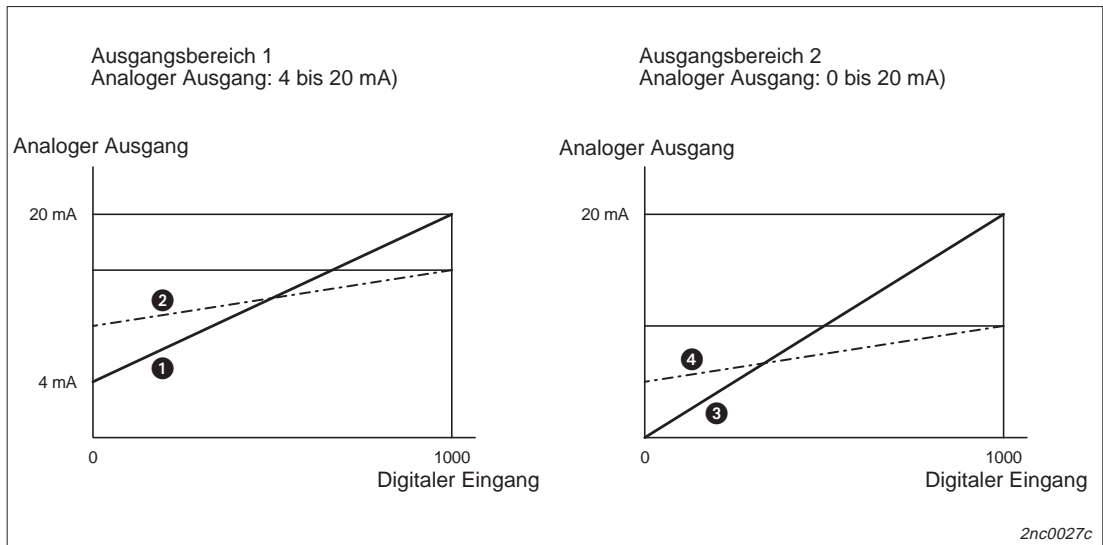


Abb. 3-2: E/A-Charakteristik der Stromausgänge

Nummer	Beschreibung
①	Ausgangsbereich 1 Verstärkung = 4 mA Offset = 20 mA
②	Verstärkung ≈ 10 mA Offset ≈ 15 mA
③	Ausgangsbereich 2 Verstärkung = 0 mA Offset = 20 mA
④	Verstärkung ≈ 5 mA Offset ≈ 10 mA

Tab. 3-2:
Erläuterungen zu Abb. 3-2

3.2 Einstellung von Offset/Verstärkung

Um die E/A-Charakteristik anzupassen, verwenden Sie den Pufferspeicher des FX2NC-4AD. Gehen Sie für die Änderung der Offset- und Verstärkungswerte wie folgt vor:

- ① Geben Sie den Ausgangsbereich in der Pufferspeicheradresse #0 an.
- ② Stellen Sie in den Pufferspeicheradressen #10, #12, #14, #16 die Offset-Werte für die einzelnen Kanäle ein.
- ③ Stellen Sie in den Pufferspeicheradressen #11, #13, #15, #17 die Werte für die Verstärkung bei den einzelnen Kanälen ein.
- ④ Setzen Sie die entsprechenden Bits der Pufferspeicheradressen #8 und #9, um die Offset-/Verstärkungswerte im EEPROM abzulegen.

Programmbeispiel

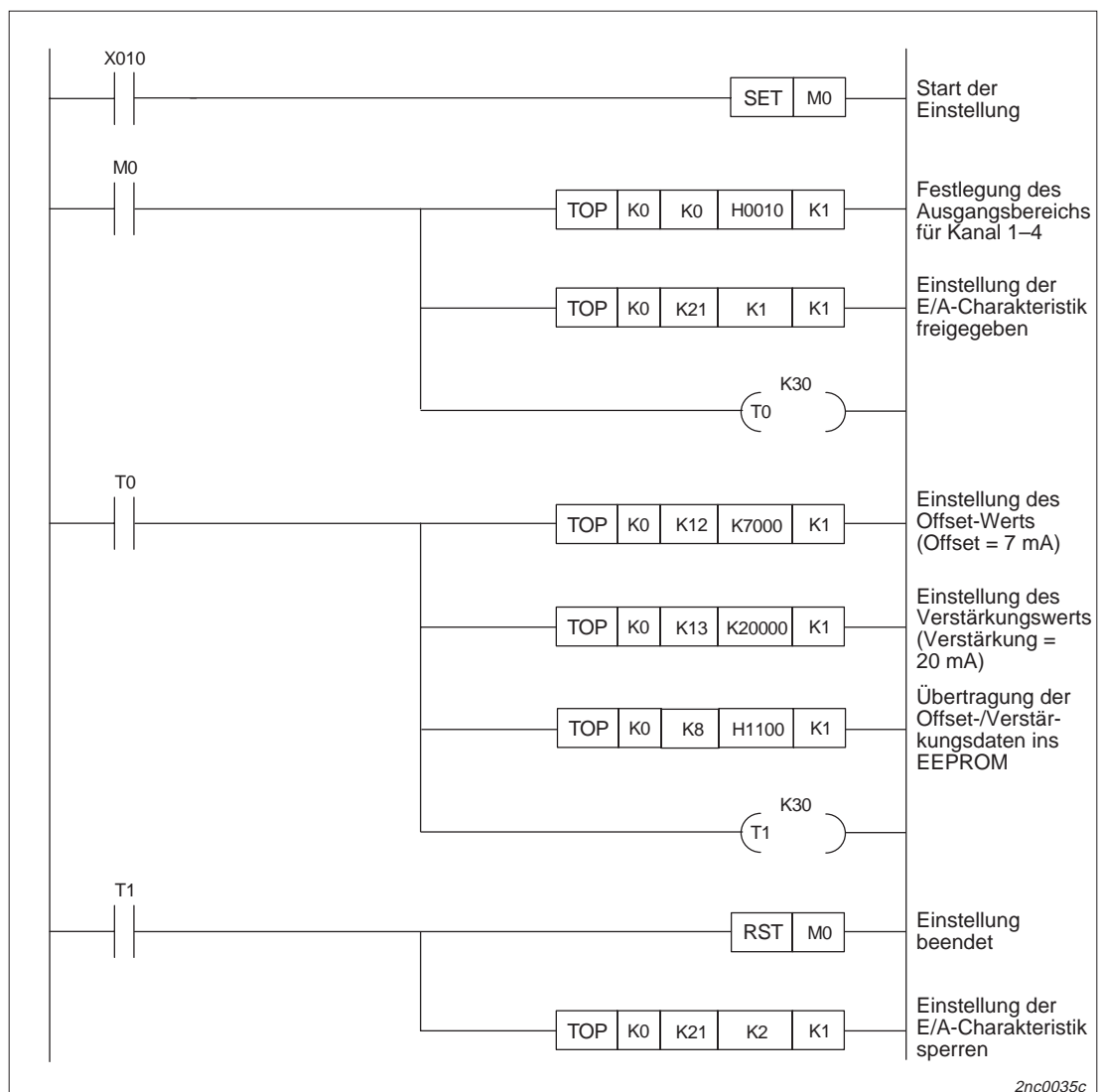


Abb. 3-3: Einstellung der E/A-Charakteristik

4 Inbetriebnahme

4.1 Sicherheitshinweise

**ACHTUNG:**

- **Stellen Sie sicher, dass die Betriebsspannung immer unterbrochen ist, wenn an dem Modul gearbeitet wird.**
Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS allpolig ab, bevor das Analog-Ausgangsmodul montiert oder demontiert wird. Wird das Analog-Ausgangsmodul unter Spannung montiert oder demontiert, können Störungen auftreten oder das Modul beschädigt werden.
- **Setzen Sie das Analog-Ausgangsmodul nur unter den Betriebsbedingungen ein, die für die CPU vorgeschrieben sind.**
Wird ein Modul unter anderen Bedingungen betrieben, kann das Modul beschädigt werden und es besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen, Feuer oder Störungen.
- **Berühren Sie keine leitenden Teile oder elektronischen Bauteile des Analog-Ausgangsmoduls. Dies kann zu Störungen oder zur Beschädigung des Moduls führen.**
- **Da das Gehäuse und die Klemmenabdeckung aus Kunststoff gefertigt sind, ist darauf zu achten, dass die Geräte keinen mechanischen Belastungen und starken Stößen ausgesetzt werden.**
Die Platinen dürfen in keinem Fall aus dem Gerät entfernt werden.
- **Das Eindringen von leitenden Fremdkörpern in das Gehäuse des Moduls kann Feuer, Störungen oder den Zusammenbruch des Datenaustauschs verursachen. Daher achten Sie darauf, dass bei der Installation keine Drähte oder Metallspäne in das Gehäuse gelangen.**
- **Öffnen Sie nicht das Gehäuse des Moduls. Verändern Sie nicht das Modul. Zusammenbruch des Datenaustauschs, Störungen, Verletzungen und/oder Feuer können die Folge sein.**

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.

4.2 Vorgehensweise

- ① Schalten Sie die Spannungsversorgung der SPS aus, bevor Sie das FX2NC-4DA-Modul anschließen.
- ② Schalten Sie die SPS in den STOP-Modus und schalten Sie dann die Spannungsversorgung wieder ein. Übertragen Sie das Programm aus Abb. 5-1 in die SPS-CPU und schalten Sie anschließend die SPS in den RUN-Modus.
- ③ Die analogen Werte aus D0–D3 werden in die entsprechenden Pufferspeicheradressen Bfm #1–#4 übertragen. Wenn die SPS im STOP-Modus ist, werden die analogen Werte ausgegeben bevor die SPS stoppt. In abhängigkeit der Bit-Einstellung der Pufferspeicheradresse #5 werden die Ausgangswerte gehalten oder auf den Offset-Wert zurückgesetzt.

Vorsichtsmaßnahmen vor der Inbetriebnahme

- Überprüfen Sie, ob das FX2NC-4DA und das Grundgerät fehlerfrei verbunden sind.
- Das FX2NC-4DA benötigt 30 mA von der 5-V-DC-Spannungsversorgung des Grundgeräts. Prüfen Sie, dass der Stromverbrauch der anderen Sondermodule den Grenzwert nicht übersteigt.
- Das FX2NC-4DA beginnt mit der Wandlung, sobald die Spannungsversorgung eingeschaltet ist. Stellen Sie daher sicher, dass im Ablaufprogramm zuerst die Ausgangsbereiche der einzelnen Kanäle eingestellt werden. Erst im Anschluss daran sollten digitale Werte in analoge Werte gewandelt und ausgegeben werden.
- Nachdem die Spannungsversorgung für das FX2NC-4DA ein- oder ausgeschaltet wurde, schwanken die analogen Ausgangswerte für ca. 1 s. Dies hängt mit der Zeitverzögerung der Spannungsversorgung des Grundgeräts oder von Differenzen bei der Startzeit ab. Damit diese Fluktuationen die Wandlung nicht verfälschen, messen Sie diese separat.

Beispielhafte Messanordnung:

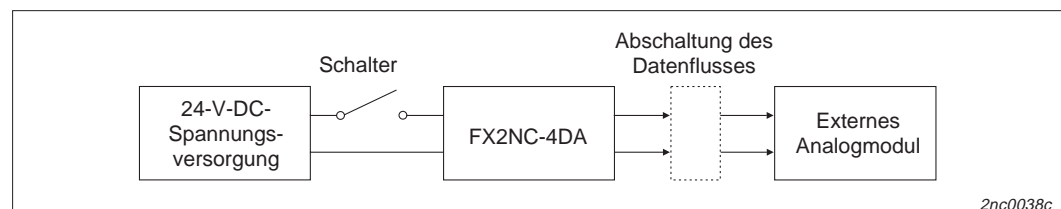


Abb. 4-1: Separate Messung der Fluktuation

4.3 Installation

Das Analog-Ausgangsmodul kann direkt an ein Grundgerät oder an der rechten Seite anderer kompakter oder modularer Erweiterungsgeräten installiert werden. Sie können die Module entweder auf einer DIN-Schiene oder direkt mit M4-Schrauben auf der Rückwand eines Schaltschranks montieren.

4.3.1 Montage am Grundgerät

- ① Nehmen Sie die Abdeckung des Verbindungssteckers auf der rechten Seite des Grundgeräts ab.
- ② Schieben Sie die Verriegelungs-Schiebeschalter am Grundgerät nach oben und stecken Sie anschließend das FX2NC-4DA auf das Grundgerät.
- ③ Schieben Sie die Verriegelungs-Schiebeschalter nach unten, um das Modul einrasten zu lassen.

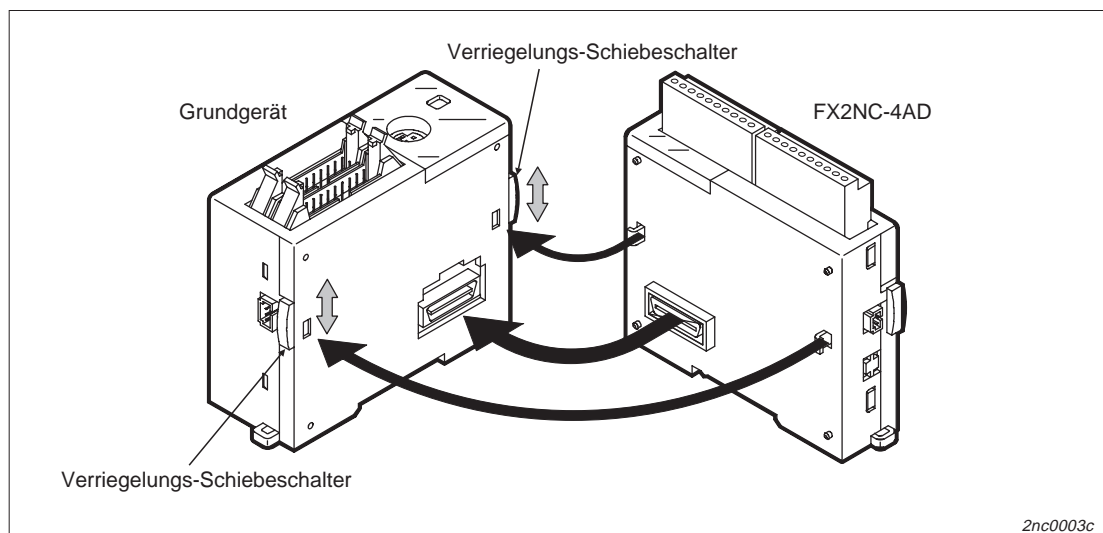


Abb. 4-2: Montage des FX2NC-4AD

HINWEIS

Bis zu vier Sondermodule können an ein Grundgerät der FX2NC-Serie angeschlossen werden. Dabei werden die Module, die an ein FX2NC-CNV-IF-Modul angeschlossen sind, mitgerechnet. Jedem angeschlossenen Modul wird eine Modulnummer zugeteilt. Das Modul, das neben dem Grundgerät installiert ist, bekommt die Modulnummer 0.

4.3.2 DIN-Schienenmontage

Das Analog-Ausgangsmodul kann durch Einrasten direkt auf eine DIN-Schiene 46277 (35 mm) montiert werden. Achten Sie darauf, dass die Montagelasche eingerastet ist. Um das Modul zu demontieren, ziehen Sie die Montagelasche der SPS leicht nach unten. Kippen Sie das Gerät etwas nach vorn und entfernen es aus der Schienenrauerung.

4.4 Gehäusekomponenten

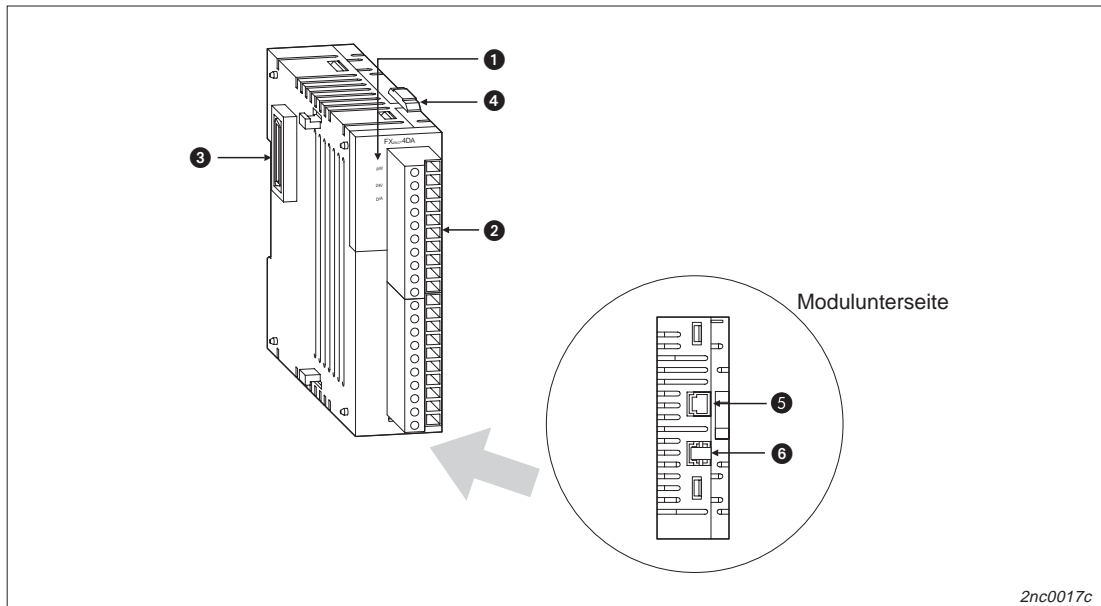


Abb. 4-3: Gehäusekomponenten des FX2NC-4AD

Nummer	Beschreibung
①	LED-Anzeige
②	Anschlussklemmenblock
③	Anschluss für Erweiterungsmodule
④	Verriegelungs-Schiebeschalter zur Montage eines Erweiterungs-/Sondermoduls
⑤	Anschluss der Spannungsversorgung (Eingang) (24 V DC)
⑥	Spannungsversorgung (Ausgang) (nur bei Erweiterungsmodulen)

Tab. 4-1: Übersicht über die Gehäusekomponenten

LED-Anzeige

LED	Beschreibung
PW	Leuchtet, wenn die 5-V-DC-Spannung von der SPS anliegt
24 V	Leuchtet, wenn die 24-V-DC-Spannungsversorgung am FX2NC-4DA anliegt
A/D	Blinkt während der D/A-Wandlung

Tab. 4-2: LED-Zustände

4.5 Verdrahtung

Vorsichtsmaßnahmen bei der Verdrahtung

- Verlegen Sie E/A-Signalkabel nicht in die Nähe von Leistungskabeln oder in einem gemeinsamen Kabelkanal. Niederspannungskabel müssen sicher von Hochspannungskabeln getrennt oder isoliert sein
- Wenn E/A-Signale über zu lange Leitungen übertragen werden, kann es zu Spannungsverlusten und Störungen durch Rauscheinwirkungen kommen.
- Die abisolierten Kabelenden müssen mit Aderendhülsen versehen und mit einem Isolierschlauch vor Zugriff geschützt werden.
- Belegen Sie nur die in der Anleitung beschriebenen Anschlüsse. Alle anderen Anschlüsse bleiben frei. Die Klemmen „24+“ und „24-“ sind nicht vertauschbar. Vertauschen Sie die Klemmen beim Anschluss der Spannungsversorgung kann das Modul zerstört werden. Die Anschlussklemme „●“ darf nicht verwendet werden.

4.5.1 Verdrahtung der Spannungsversorgung

Anschluss über ein Erweiterungsmodul

Über die Spannungsversorgung des Grundgerätes wird das Erweiterungsmodul und das FX2NC-4DA versorgt.

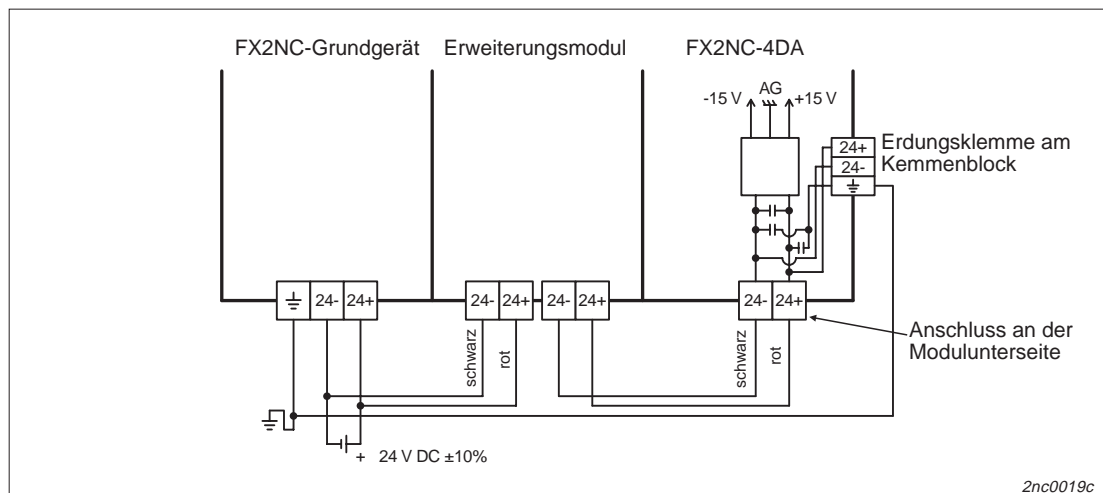


Abb. 4-4: Spannungsversorgung über Erweiterungsmodul

Um ein weiteres Modul an die Spannungsversorgung vom Grundgerät anzuschließen entfernen Sie die Kunststoffabdeckung des Anschlusses der Spannungsversorgung (Ausgang).

Verbinden Sie die Erdungsklemme des FX2NC-4DA mit der Erdungsklemme des Grundgeräts. Das Grundgerät muss mit einem Erdungswiderstand von höchstens 100 Ω geerdet werden.

Direkter Anschluss der Spannungsversorgung

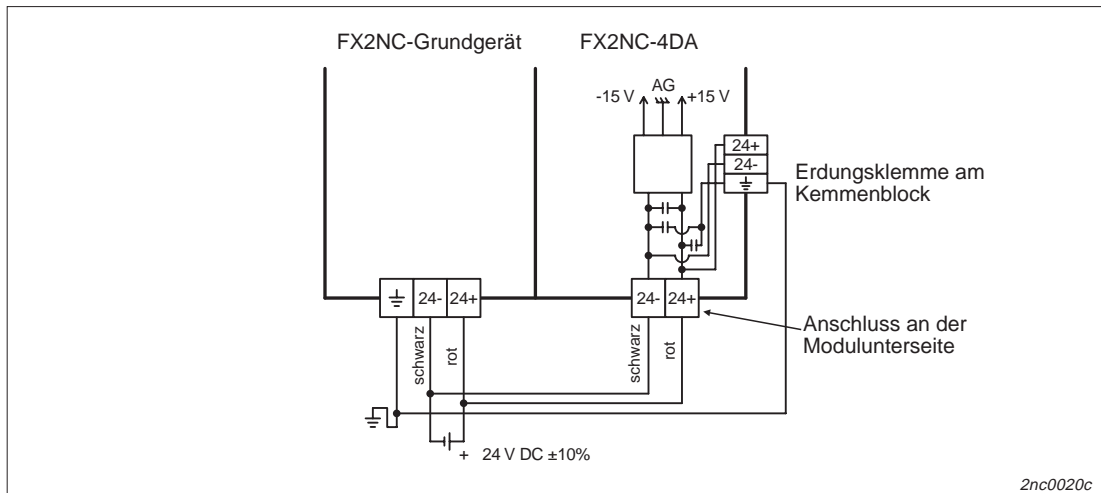


Abb. 4-5: Direkte Spannungsversorgung

Um ein weiteres Modul an die Spannungsversorgung vom Grundgerät anzuschließen entfernen Sie die Kunststoffabdeckung des Anschlusses der Spannungsversorgung (Ausgang).

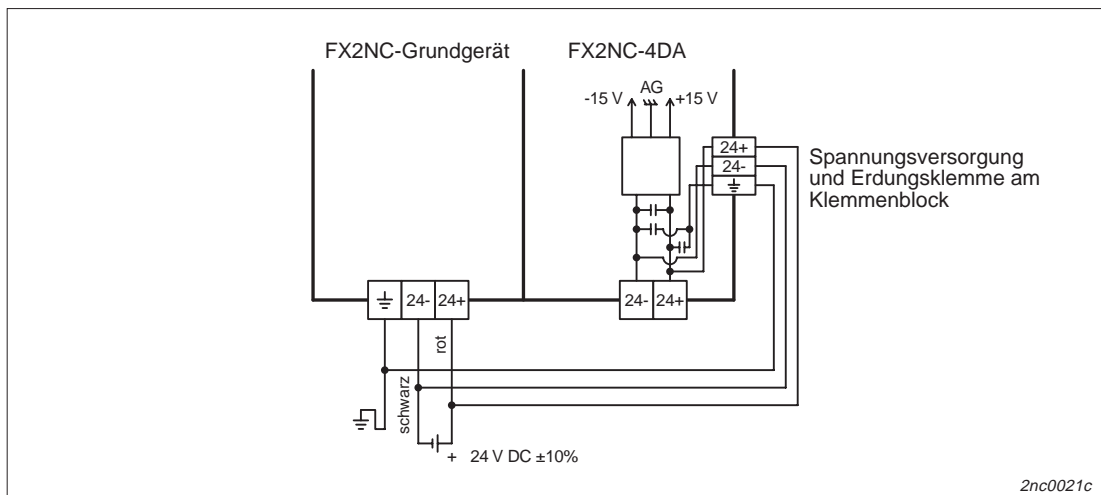


Abb. 4-6: Direkte Spannungsversorgung über Klemmenblock

Verbinden Sie die Erdungsklemme des FX2NC-4DA mit der Erdungsklemme des Grundgeräts. Das Grundgerät muss mit einem Erdungswiderstand von höchstens 100 Ω geerdet werden.

4.5.2 Anschluss der Ausgangssignale

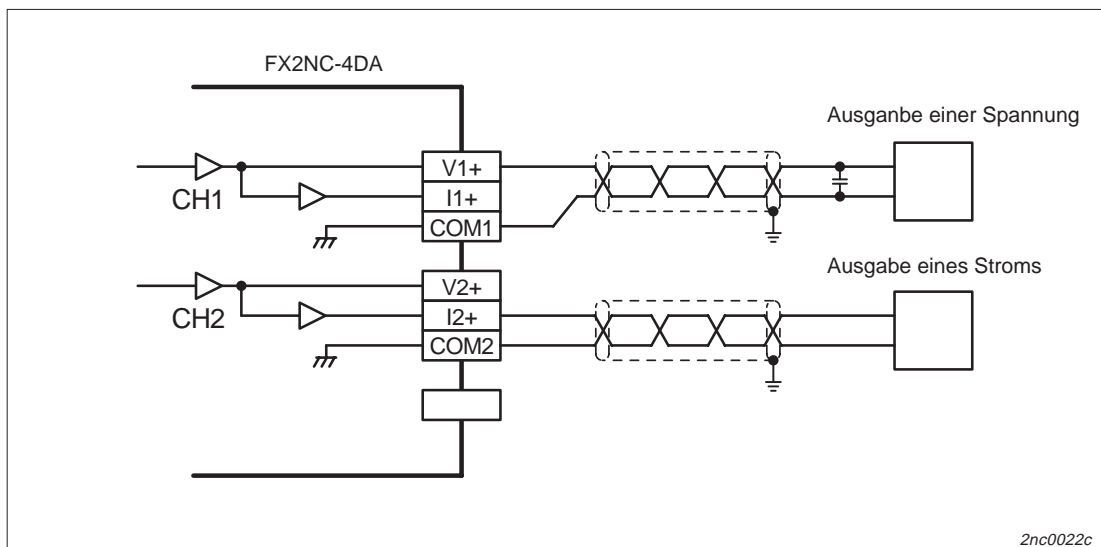


Abb. 4-7: Anschluss der Ausgangssignale

HINWEISE

Verwenden Sie verdrehte und abgeschirmte Leitungen zum Anschluss der Module.

Treten in der externen Verdrahtung Rauscheffekte oder Brummspannungen auf, schließen Sie zwischen den Klemmen V+/I+ und COM einen Kondensator (0,1–0,47 mF) an.

Achten Sie darauf, dass die Abschirmung nur an einer Seite geerdet wird, da sich sonst Induktionsschleifen bilden können.

Beim Spannungsausgang darf die I+-Klemme nicht angeschlossen werden. Über einen Kanal kann entweder eine Spannung oder ein Strom ausgegeben werden.

4.6 Fehlerdiagnose

Ist die Funktionsweise des FX2NC-4DA fehlerhaft, überprüfen Sie Folgendes:

- Überprüfen Sie den Anschluss der Spannungsversorgung und den Anschluss der Ausgangssignale (siehe Abs. 4.5).
- Überprüfen Sie die LED-Anzeige.

LED	Zustand der LED	Beschreibung
PW	LED leuchtet	Das Sondermodul ist fehlerfrei angeschlossen.
	LED leuchtet nicht oder blinkt	Überprüfen Sie die Verdrahtung des Sondermoduls und die Kapazität der 5-V-DC-Spannungsversorgung.
24V	LED leuchtet	Fehlerfreie 24-V-DC-Spannungsversorgung
	LED leuchtet nicht	Das Modul ist nicht an die 24-V-DC-Spannungsversorgung angeschlossen. Schließen Sie die 24-V-DC-Spannungsversorgung (130 mA) an das FX2NC-4DA an.
D/A	LED blinkt	D/A-Wandlung ist fehlerfrei.
	LED leuchtet oder leuchtet nicht	Die Umgebungsbedingungen sind für das FX2NC-4DA nicht geeignet. Das FX2NC-4DA-Modul ist defekt.

Tab. 4-3: Diagnose über die LED-Anzeige

- Überprüfen Sie die über die Ausgangssignale angeschlossenen externen Geräte. Diese dürfen die Kapazität des FX2NC-4DA nicht übersteigen. (Spannungsausgang: 2 k Ω bis 1 M Ω , Stromausgang: \leq 500 Ω)
- Überprüfen Sie die ausgegebene Spannung oder den Stromwert mit einem Volt- bzw. Amperemeter. Die ausgegebenen Werte müssen der E/A-Charakteristik entsprechen. Ist dies nicht der Fall, stellen Sie Offset und Verstärkung neu ein (siehe Abs. 3.2).

HINWEIS

Um die Spannungsfestigkeit zu überprüfen, verbinden Sie alle Klemmen mit der Erdungsklemme.

5 Programmierung

Bei Verwendung der werkseitig voreingestellten E/A-Charakteristiken und wenn Sie die Fehlerinformationen aus der Pufferspeicheradresse #29 nicht auslesen, können Sie das FX2NC-4DA über ein einfaches Ablaufprogramm steuern.

Im folgenden Programmbeispiel ist für den Kanal 1 und 2 der Ausgangsbereich 0, für den Kanal 3 der Ausgangsbereich 1 und für den Kanal 4 der Ausgangsbereich 2 eingestellt.

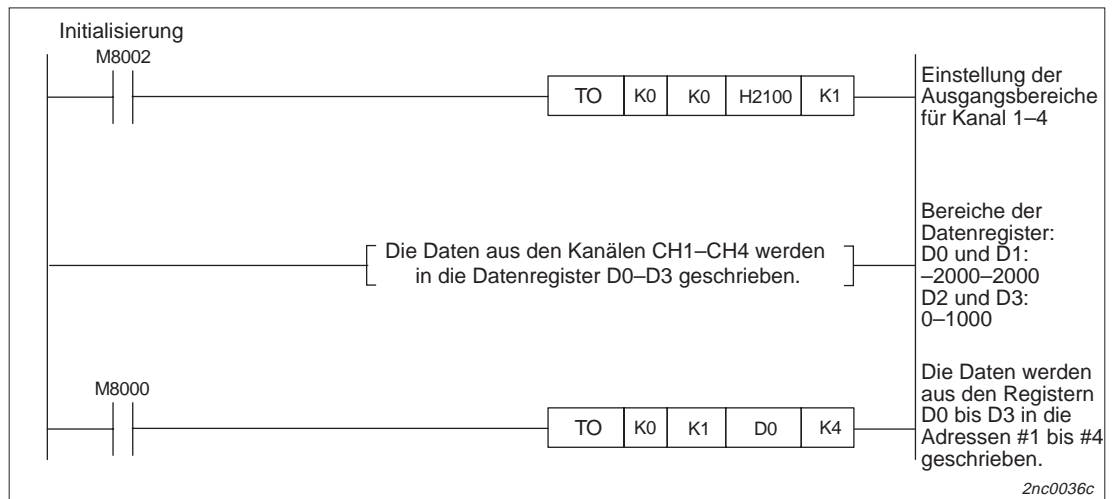


Abb. 5-1: Beispielprogramm bei Verwendung der werkseitigen E/A-Charakteristik

5.1 Programmbeispiel

Beim nachstehenden Programmbeispiel ist das FX2NC-4DA direkt an ein Grundgerät der FX2NC-Serie angeschlossen. Über die Kanäle 1 und 2 werden Spannungen ausgegeben und über die Kanäle 3 und 4 werden Ströme ausgegeben (Kanal 3: 4 bis 20 mA, Kanal 4: 0 bis 20 mA). Wenn die SPS gestoppt wird, werden die Ausgangswerte gehalten und die Fehlerinformationen werden ausgelesen.

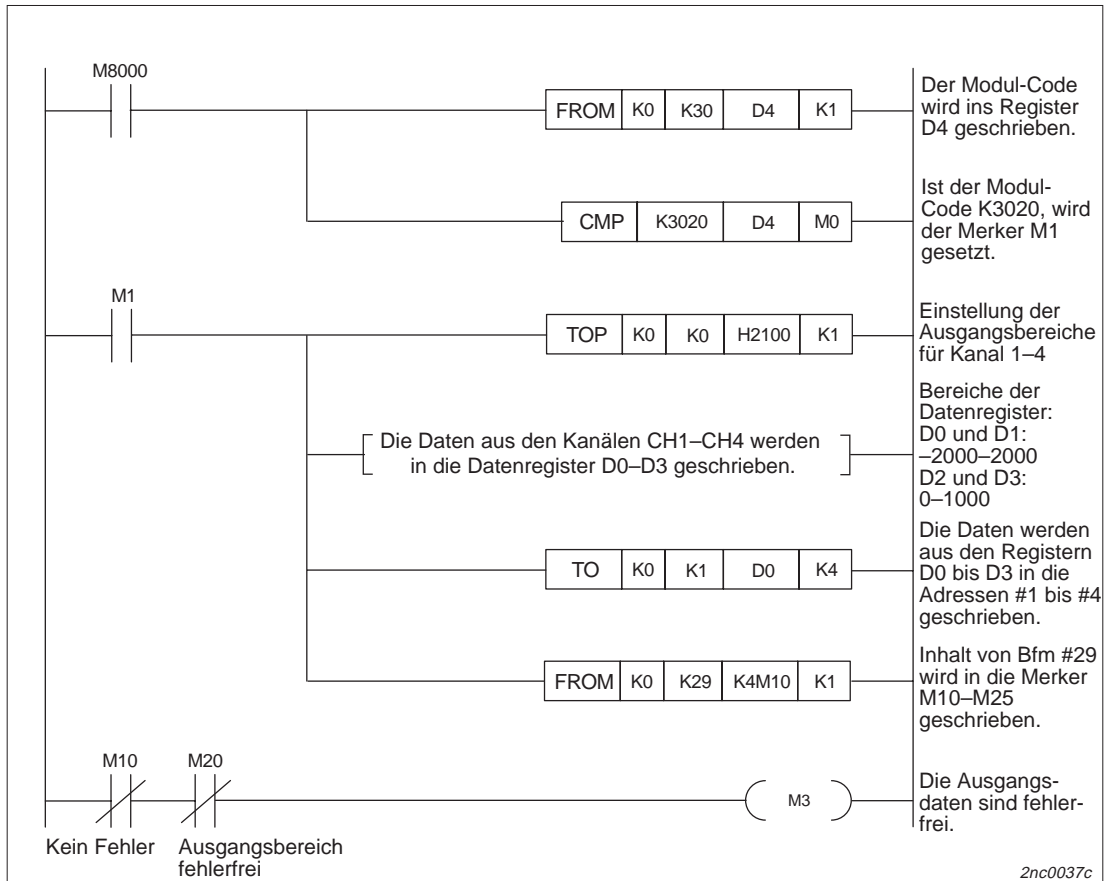


Abb. 5-2: Beispielprogramm

6 Technische Daten

6.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

Merkmal	Technische Daten
Betriebstemperatur	0–55 °C
Lagertemperatur	-20–70 °C
Luftfeuchtigkeit beim Betrieb	35–85 % relative Luftfeuchtigkeit, ohne Kondensation
Luftfeuchtigkeit bei der Lagerung	35–90 % relative Luftfeuchtigkeit, ohne Kondensation
Vibrationsfestigkeit bei direkter Montage	Entspricht IEC 68-2-6; 10–57 Hz: 0,075 mm Halbwert 57 – 150 Hz: 9,8 m/s ² Beschleunigung Zyklus für X, Y, Z: 10-mal (80 min in alle Achsenrichtungen)
Vibrationsfestigkeit bei Montage auf DIN-Schiene	Entspricht IEC 68-2-6; 10–57 Hz: 0,035 mm Halbwert 57–150 Hz: 4,9 m/s ² Beschleunigung Zyklus für X, Y, Z: 10-mal (80 min in alle Achsenrichtungen)
Stoßfestigkeit	Entspricht IEC 68-2-27; 147 m/s ² Beschleunigung, Einsatzdauer: 11 ms 3-mal in alle Achsenrichtungen X, Y und Z
Störspannungsfestigkeit	1000 V _{pp} , 1 µs, 30–100 Hz, Prüfung durch Rauschsimulator
Spannungsfestigkeit	500 V AC > 1 min, Prüfung zwischen allen Ein-/Ausgängen, Klemmen und Erde
Isolationswiderstand	5 MΩ bei 500 V DC, Prüfung zwischen allen Ein-/Ausgängen, Klemmen und Erde
Erdung	Klasse D (< 100 Ω)

Tab. 6-1: Betriebsbedingungen des Moduls

6.2 Leistungsdaten

Technische Daten		FX2NC-4DA
Spannungsversorgung	Analoger Schaltkreis	24 V DC ($\pm 10\%$), 130 mA (externe Spannungsversorgung)
	Digitaler Schaltkreis	5 V DC, 30 mA (über Grundgerät)
Wandlungsgeschwindigkeit		2,1 ms für 4 Kanäle (wenn nicht alle Kanäle verwendet werden, reduziert sich die Wandlungsgeschwindigkeit nicht.)
Analoger Ausgangsbereich	Spannungseingang	-10 bis 10 V DC
	Eingangswiderstand bei angeschlossener Last	2 k Ω bis 1 M Ω
	Stromeingang	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA
	Eingangswiderstand bei angeschlossener Last	$\leq 500 \Omega$
Digitaler Eingang	Spannungseingang	Numerischer Wert (11 Bits + 1 Bit (Vorzeichen))
	Stromeingang	Numerischer Wert (10 Bits + 1 Bit (Vorzeichen))
Auflösung	Spannungseingang	5 mV (10 V \times 1/2000)
	Stromeingang	20 μ A (20 mA \times 1/1000)
Genauigkeit	Spannungseingang	Umgebungstemperatur 25 °C ± 5 °C: $\pm 0,5\%$ der gesamten Skala (20 V) Umgebungstemperatur 0 bis 55 °C: $\pm 1,0\%$ der gesamten Skala (20 V)
	Stromeingang	Umgebungstemperatur 25 °C ± 5 °C: $\pm 0,5\%$ der gesamten Skala (16 mA) Umgebungstemperatur 0 bis 55 °C: $\pm 1,0\%$ der gesamten Skala (16 mA)
Isolation	Zwischen den analogen Eingängen und der SPS	Optokoppler
	Zwischen den analogen Eingängen und der Spannungsversorgung	Transformator
	Zwischen den analogen Eingängen	—
Anzahl belegter Adressen		8
Integrierter Speicher		EEPROM

Tab. 6-2: Leistungsdaten des Analog-Ausgangsmoduls

6.3 Abmessungen

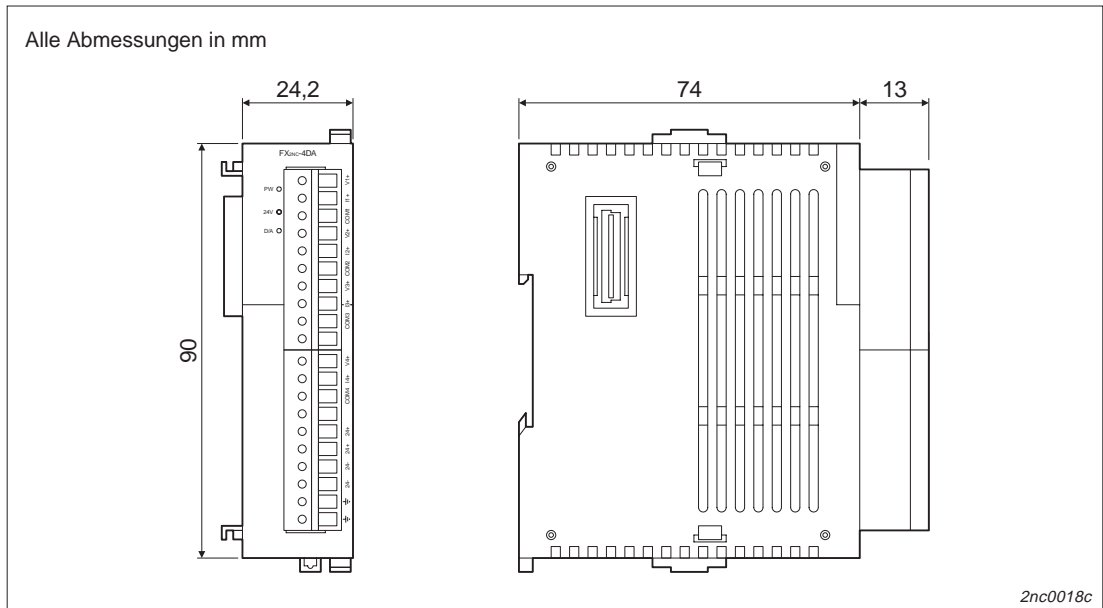


Abb. 6-1: Abmessungen des Analog-Ausgangsmoduls

HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. EUROPA
 German Branch
 Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
 Telefon: 021 02 / 486-0
 Telefax: 021 02 / 486-11 20
 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: factoryautomation@fram.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. IRLAND
 Irish Branch
 Westgate Business Park, Ballymount
IRL-Dublin 24
 Telefon: +353 (0) 1 / 419 88 00
 Telefax: +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: factoryautomation@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 3131
 Telefax: +34 9 3 / 589 2948
 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.
 Revierstraße 5
D-44379 Dortmund
 Telefon: (02 31) 96 70 41-0
 Telefax: (02 31) 96 70 41-41

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
 Telefon: (07 11) 77 05 98-0
 Telefax: (07 11) 77 05 98-79

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Am Söldnermoos 8
D-85399 Hallbergmoos
 Telefon: (08 11) 99 87 40
 Telefax: (08 11) 99 87 410

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Getronics b.v. BELGIEN
 Control Systems
 Pontbeeklaan 43
B-1731 Asse-Zellik
 Telefon: +32 (0) 2 / 467 17 51
 Telefax: +32 (0) 2 / 467 17 45
 E-Mail: infoautomation@getronics.com

TELECON CO. BULGARIEN
 4, A. Ljapchev Blvd.
BG-1756 Sofia
 Telefon: +359 (0) 2 / 97 44 05 8
 Telefax: +359 (0) 2 / 97 44 06 1
 E-Mail: —

louis poulsen DÄNEMARK
 industri & automation
 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
FIN-01740 Vantaa
 Telefon: +358 (0) 9 / 886 77 500
 Telefax: +358 (0) 9 / 886 77 555
 E-Mail: info@beijer.fi

PROVENDOR OY FINNLAND
 Teljankatu 8 A 3
FIN-28130 Pori
 Telefon: +358 (0) 2 / 522 3300
 Telefax: +358 (0) 2 / 522 3322
 E-Mail: —

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: uteco@uteco.gr

INEA CR d.o.o. KROATIEN
 Drvinje 63
HR-10000 Zagreb
 Telefon: +385 (0) 1 / 36 67 140
 Telefax: +385 (0) 1 / 36 67 140
 E-Mail: —

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
 Cuza-Voda 36/1-81
MD-2061 Chisinau
 Telefon: +373 (0)2 / 562263
 Telefax: +373 (0)2 / 562263
 E-Mail: intehsis@mdl.net

Getronics b.v. NIEDERLANDE
 Control Systems
 Donauweg 2 B
NL-1043 AJ Amsterdam
 Telefon: +31 (0) 20 / 587 67 00
 Telefax: +31 (0) 20 / 587 68 39
 E-Mail: info.gia@getronics.com

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Beijer Electronics AS NORWEGEN
 Teglværksveien 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
A-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

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

ACP Autocomp a.s. SLOWAKEI
 Chalupkova 7
SK-81109 Bratislava
 Telefon: +421 (02) / 5292-22 54, 55
 Telefax: +421 (02) / 5292-22 48
 E-Mail: info@acp-autocomp.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 TSCHECHISCHE REPUBLIK
 Control Systems s.r.o.
 Nemocnici 12
CZ-702 00 Ostrava 2
 Telefon: +420 59 / 6152 111
 Telefax: +420 59 / 6152 562
 E-Mail: consys@autocont.cz

GTS TÜRKIEI
 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 / 238-83-16
 Telefax: +380 (0) 44 / 238-83-17
 E-Mail: csc-a@csc-a.kiev.ua

Meltrade Automatika Kft. UNGARN
 55, Harmat St.
HU-1105 Budapest
 Telefon: +36 (0)1 / 2605 602
 Telefax: +36 (0)1 / 2605 602
 E-Mail: office@meltrade.hu

TEHNIKON WEISSRUSSLAND
 Oktjabrskaya 16/5, Ap 704
BY-220030 Minsk
 Telefon: +375 (0) 17 / 22 75 704
 Telefax: +375 (0) 17 / 22 76 669
 E-Mail: tehnikon@belsonet.net

VERTRETUNG MITTLERER OSTEN

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

Avtomatika Sever Ltd RUSSLAND
 Lva Tolstogo St. 7, Off. 311
RU-197376 St Petersburg
 Telefon: +7 812 / 11 83 238
 Telefax: +7 812 / 11 83 239
 E-Mail: as@avtsev.spb.ru

CONSYS RUSSLAND
 Promyshlennaya St. 42
RU-198099 St Petersburg
 Telefon: +7 812 / 325 36 53
 Telefax: +7 812 / 325 36 53
 E-Mail: consys@consys.spb.ru

ELEKTROSTYLE RUSSLAND
 ul. Garschina 11
RU-140070 Moscow Oblast
 Telefon: +7 095 / 514 9316
 Telefax: +7 095 / 514 9317
 E-Mail: elo@elektrostyle.ru

ELEKTROSTYLE RUSSLAND
 Krasnij Prospekt 220-1
 Office No. 312
RU-630049 Novosibirsk
 Telefon: +7 3832 / 10 66 18
 Telefax: +7 3832 / 10 66 26
 E-Mail: elo@elektrostyle.ru

ICOS RUSSLAND
 Industrial Computer Systems Zao
 Ryazanskij Prospekt 8a, Office 100
RU-109428 Moscow
 Telefon: +7 095 / 232 - 0207
 Telefax: +7 095 / 232 - 0327
 E-Mail: mail@icos.ru

NPP Uralelektra RUSSLAND
 ul. Sverdlova 11a
RU-620027 Ekaterinburg
 Telefon: +7 34 32 / 53 27 45
 Telefax: +7 34 32 / 53 27 45
 E-Mail: elektra@etel.ru

SMENA RUSSLAND
 Polzunova 7
RU-630051 Novosibirsk
 Telefon: +7 095 / 416 4321
 Telefax: +7 095 / 416 4321
 E-Mail: smena-nsk@yandex.ru

SSMP Rosgidromontazh Ltd RUSSLAND
 23, Lesoparkovaya Str.
RU-344041 Rostov On Don
 Telefon: +7 8632 / 36 00 22
 Telefax: +7 8632 / 36 00 26
 E-Mail: —

STC Drive Technique RUSSLAND
 Poslannikov Per. 9, str.1
RU-107005 Moscow
 Telefon: +7 095 / 786 21 00
 Telefax: +7 095 / 786 21 01
 E-Mail: info@privod.ru

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