

MELSEC FX□□-Serie

**Speicherprogrammierbare
Steuerungen**

Bedienungsanleitung

Analogmodule

**FX2N-2AD, FX2N-2DA,
FX2N-4DA, FX2N-4AD,
FX2N-8AD
FX2N-4AD-PT, FX2N-4AD-TC,
FX2N-5A, FX0N-3A**

Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich zur Erläuterung der Installation, Bedienung, Programmierung und Anwendung der Kommunikationsmodule für die speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC FX0N-, FX1N- und FX2N-Serie.

Sollten sich Fragen bezüglich Installation und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte 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 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.

© 07/2004

**Speicherprogrammierbare Steuerungen
der FX0N-/FX1N-/ FX2N
Bedienungsanleitung für Analogmodul
FX2N-2AD, -2DA,-4DA, -4AD,-8AD, -4AD-PT, -4AD-TC und FX0N-3A
Artikel-Nr.: 125445**

Version			Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A	06/1999	pdp	—
B	08/2000	pdp	Abb. 3-11: Änderung des Programmbeispiels Abb. 7-4_ Korrektur Anschlußbeispiel für Temperatursensormodul
C	09/2000	pdp	Abb. 4-13: Änderungen im Programm „Programmierung mit einer FX2N-SPS“ Abb. 9-4: Änderung im Programm „D/A-Wandlung bei gesetztem Merker M0“
D	01/2002	pdp	Kap. 7: Analogmodul FX2N-8AD Abb. A-2: Abmessungen des FX2N-8AD Einpfelegen der FX1N-Steuerung
E	07/2004	pdp-cr	Kap.10 : Analogmodul FX2N-5A Kap. 7: Änderung der BFM-Bezeichnungen

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.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Analogmodule FX2N-2DA, FX2N-2AD, FX2N-4DA, FX2N-4AD, FX2N-8AD, FX2N-4AD-PT, FX2N-4AD-TC, FX2N-5A und FX0N-3A sind 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 FX-, FX0-, FX0N-, FX1N-, FX2NC- und FX2N-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 muss 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 muss 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.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß 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.*

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	Installation	
2.1	Anschluss der Module	2-1
2.1.1	Analogmodule im Verbund mit anderen FX-Geräten	2-1
2.1.2	Verdrahtungshinweise	2-2
2.2	Inbetriebnahme der Anlage	2-3
2.2.1	Vorsichtsmaßnahmen	2-3
2.2.2	Inbetriebnahme	2-3
2.2.3	Fehlererkennung	2-4
3	FX2N-2AD	
3.1	Modulbeschreibung	3-1
3.1.1	FX2N-2AD im Verbund mit der FX0N-/FX1N-/FX2NC-/FX2N-SPS	3-2
3.1.2	Technische Daten	3-3
3.2	Klemmenbelegung	3-4
3.3	Funktionsbeschreibung	3-5
3.4	Pufferspeicher	3-6
3.5	Gain und Offset	3-7
3.5.1	Einstellung der Gain-Werte	3-8
3.5.2	Einstellung der Offset-Werte	3-9
3.6	Programmbeispiel	3-10
3.6.1	Lesen der analogen Eingangsdaten	3-10
3.6.2	Mittelwertbildung	3-12
3.7	Hinweise zum Betrieb	3-13
3.8	Fehlerdiagnose	3-14

4	FX2N-2DA	
4.1	Modulbeschreibung	4-1
4.1.1	FX2N-2DA im Verbund mit der FX0N-/FX1N-/FX2N-SPS	4-2
4.1.2	Technische Daten	4-3
4.2	Klemmenbelegung	4-4
4.3	Funktionsbeschreibung	4-5
4.4	Pufferspeicher	4-6
4.5	Gain und Offset	4-7
4.5.1	Einstellung der Gain-Werte	4-8
4.5.2	Einstellen der Offset-Werte	4-9
4.6	FX2N-2DA in Verbindung mit einer FX0N-SPS	4-10
4.7	FX2N-2DA in Verbindung mit einer FX2N-SPS	4-12
4.8	Hinweise zum Betrieb	4-13
4.9	Fehlerdiagnose	4-13
5	FX2N-4DA	
5.1	Modulbeschreibung	5-1
5.2	Funktionsbeschreibung	5-2
5.3	Klemmenbelegung	5-4
5.4	Anschluss	5-5
5.5	Pufferspeicheradresse BFM	5-6
5.5.1	Adressierung	5-6
5.5.2	Beschreibung der Pufferspeicheradressen (BFM)	5-7
5.5.3	Gain-/Offset-Einstellung	5-10
5.6	Erläuterung der Befehle	5-13
5.6.1	Daten lesen (FROM(P)) FNC 78	5-13
5.6.2	Daten schreiben (TO(P)) FNC 79	5-14
5.6.3	Programmbeispiele	5-15
5.7	Fehlerdiagnose	

6	FX2N-4AD	
6.1	Modulbeschreibung	6-1
6.2	Funktionsbeschreibung	6-2
6.3	Klemmenbelegung	6-4
6.4	Anschluss	6-5
6.5	Pufferspeicheradresse BFM	6-6
6.5.1	Adressierung	6-6
6.5.2	Beschreibung der Pufferspeicheradressen (BFM)	6-7
6.5.3	Gain-/Offset-Einstellungen	6-9
6.5.4	Beispiel zur Einstellung von Gain und Offset über das SPS-Programm	6-12
6.6	Erläuterung der Befehle.	6-13
6.6.1	Daten lesen (FROM(P)) FNC 78.	6-13
6.6.2	Daten schreiben (TO(P)) FNC 79	6-14
6.6.3	Programmbeispiel	6-15
6.7	Fehlerdiagnose	6-16
7	FX2N-8AD	
7.1	Modulbeschreibung	7-1
7.2	Funktionsbeschreibung	7-2
7.3	Klemmenbelegung	7-6
7.4	Pufferspeicheradresse BFM	7-7
7.4.1	Adressierung	7-7
7.4.2	Beschreibung der Pufferspeicheradressen (BFM)	7-11
7.5	Programmbeispiel	7-22

8	FX2N-4AD-PT	
8.1	Modulbeschreibung	8-1
8.2	Funktionsbeschreibung	8-2
8.3	Klemmenbelegung	8-4
8.4	Anschluss	8-5
8.5	Pufferspeicheradresse BFM	8-6
8.5.1	Adressierung	8-6
8.5.2	Beschreibung der Pufferspeicheradressen (BFM)	8-7
8.6	Erläuterung der Befehle	8-9
8.6.1	Daten lesen (FROM(P)) FNC 78	8-9
8.6.2	Daten schreiben (TO(P)) FNC 79	8-10
8.6.3	Programmbeispiel	8-11
8.7	Blockschaltbild	8-14
8.8	Fehlerdiagnose	8-15

9	FX2N-4AD-TC	
9.1	Modulbeschreibung	9-1
9.2	Funktionsbeschreibung	9-2
9.3	Klemmenbelegung	9-4
9.4	Anschluss	9-5
9.5	Pufferspeicheradresse BFM	9-6
9.5.1	Adressierung	9-6
9.5.2	Beschreibung der Pufferspeicheradressen (BFM)	9-7
9.6	Erläuterung der Befehle	9-9
9.6.1	Daten lesen (FROM(P)) FNC 78	9-9
9.6.2	Daten schreiben (TO(P)) FNC 79	9-10
9.6.3	Programmbeispiel	9-11
9.7	Blockschaltbild	9-14
9.8	Fehlerdiagnose	9-15

10	FX2N-5A	
10.1	Modulbeschreibung	10-1
10.2	Anschluss	10-3
10.3	Eingänge	10-4
10.4	Ausgänge	10-5
10.5	Fehlerdiagnose	10-6
10.6	Pufferspeicheradresse BFM	10-7
10.6.1	Adressierung	10-7
10.6.2	Beschreibung der Pufferspeicheradressen (BFM)	10-12
10.7	Einstellung der E/A-Charakteristik	10-33
10.7.1	Standard-E/A-Charakteristik	10-33
10.7.2	Vorgehensweise	10-37
10.8	Programmbeispiel	10-38
10.9	Erläuterung der Befehle	10-40
10.9.1	Daten lesen (FROM(P)) FNC 78	10-40
10.9.2	Daten schreiben (TO(P)) FNC 79	10-41
11	FX0N-3A	
11.1	Modulbeschreibung	11-1
11.2	Anschluss	11-3
11.3	Eingänge	11-4
11.4	Ausgänge	11-5
11.5	Pufferspeicher	11-6
11.5.1	Beispielprogramme	11-7
11.6	Gain und Offset	11-8
11.6.1	Einstellung der Gain- und Offsetwerte der Eingänge	11-9
11.6.2	Einstellen von Gain und Offset des Ausgangs	11-11
11.7	Fehlerdiagnose	11-14
A	Abmessungen	
A.1	Abmessungen der FX2N-Sondermodule	A-1
A.2	Abmessungen des Sondermoduls FX0N-3A	A-2

1 Einführung

1.1 Übersicht

Das vorliegende Handbuch gibt dem Anwender detaillierte Auskunft über den Einsatzbereich, die Programmabläufe, Handhabung und Charakteristika der Analogmodule FX2N-2AD, FX2N-2DA, FX2N-4DA, FX2N-4AD, FX2N-8AD, FX2N-4AD-PT, FX2N-4AD-TC, FX2N-5A und FX0N-3A in Verbindung mit einer MELSEC FX0N-/FX1N-/FX2N-Steuerung.

FX2N-2AD

Das Analog-Eingangsmodul FX2N-2AD kann über zwei Eingangskanäle analoge Strom- oder Spannungswerte verarbeiten. Das Modul wandelt die Prozesssignale in digitale 12-Bit-Werte um, die von einer FX0N-/FX1N-/FX2NC-/FX2N-Steuerung weiterverarbeitet werden können.

FX2N-2DA

Das Analog-Ausgangsmodul FX2N-2DA kann über einen Eingangskanal Informationen einer FX0N-/FX1N-/FX2NC-/FX2N-Steuerung als 12-Bit-Digitaldaten aufnehmen. Das Modul wandelt diese Daten in analoge Strom- oder Spannungswerte um, die an zwei Ausgängen abgegriffen werden können.

FX2N-4DA

Das Analog-Ausgangsmodul FX2N-4DA kann über vier Eingangskanäle Informationen einer FX0N-/FX1N-/FX2NC-/FX2N-Steuerung als 12-Bit-Digitaldaten aufnehmen. Das Modul wandelt diese Daten in analoge Strom- oder Spannungssignale um, die an vier Ausgängen abgegriffen werden können.

FX2N-4AD

Das Analog-Eingangsmodul FX2N-4AD kann über vier Eingänge analoge Strom- oder Spannungswerte verarbeiten. Das Modul wandelt die Prozesssignale in digitale 12-Bit-Werte um, die von einer FX0N-/FX1N-/FX2NC-/FX2N-Steuerung weiterverarbeitet werden können.

FX2N-8AD

Das Analog-Eingangsmodul FX2N-8AD kann über acht Eingänge analoge Strom- oder Spannungswerte verarbeiten. Das Modul wandelt die Prozesssignale in digitale 12-Bit-Werte um, die von einer FX0N-/FX1N-/FX2NC-/FX2N-Steuerung weiterverarbeitet werden können.

FX2N-4AD-PT

Das Temperatur-Sensormodul FX2N-4AD-PT verstärkt die Eingangssignale von vier PT100-Temperaturfühlern. Die empfangenen Analogdaten werden von dem Modul in einen 12-Bit-Digitalwert umgewandelt, der der gemessenen Temperatur entspricht. Dieser Wert wird an die FX0N-/FX1N-/FX2NC-/FX2N-Steuerung übertragen.

FX2N-4AD-TC

Das Temperatur-Sensormodul FX2N-4AD-TC verarbeitet die Signale von 4 Thermoelementen. Die empfangenen Analogdaten werden in einen 12-Bit-Digitalwert umgewandelt, der der gemessenen Temperatur entspricht. Dieser Wert wird an die FX0N-/FX1N-/FX2NC-/FX2N-Steuerung übertragen.

FX2N-5A

Das Analog-Ein-/Ausgangsmodul FX2N-5A verfügt über vier analoge Eingänge und einen analogen Ausgang. Das Modul kann über die Eingänge analoge Strom- oder Spannungswerte verarbeiten. Es wandelt den analogen Wert intern in digitale Werte um, die von den Steuerungen der FX0N-/FX1N-/FX2NC-/FX2N-Serien weiter verarbeitet werden können. Über den analogen Ausgang können die intern umgewandelten digitalen Werte als analoge Strom- oder Spannungssignale ausgegeben werden.

FX0N-3A

Das Analog-Ein-/Ausgangsmodul FX0N-3A verfügt über zwei analoge Eingänge und einen analogen Ausgang. Das Modul kann über einen Eingangskanal Informationen einer FX-Steuerung als 8-Bit-Digitaldaten aufnehmen. Das Modul wandelt diese Daten in ein analoges Strom- oder Spannungssignal um, das an einem Ausgang abgegriffen werden kann.

Ferner kann das Modul über zwei Eingänge analoge Strom- oder Spannungswerte verarbeiten. Das Modul wandelt die Prozesssignale in digitale 8-Bit-Werte um, die von einer FX0N-Steuerung weiterverarbeitet werden können.

SPS-Kompatibilität

Die FROM-/TO-Anweisungen werden für die Kommunikation mit der Steuerung verwendet. Voraussetzung hierfür ist eine speicherprogrammierbare Steuerung aus der FX0N-/FX1N-/FX2NC-/FX2N-Serie ab Version 2.0 (Seriennummer 13xxxx oder höher).

Konfiguration

Die analogen Erweiterungsmodule belegen jeweils 8 Ein- oder Ausgänge der FX0N-/FX1N-/FX2NC-/FX2N-Steuerung, beeinflussen aber nicht die Adressierung der Grund- und Erweiterungsgeräte. Jedes Sondermodul nimmt Strom vom internen 5-V-Netzteil der Steuerung auf. Diese Größe ist bei der Planung einer Anlage mit einzubeziehen.

2 Installation

2.1 Anschluss der Module

2.1.1 Analogmodule im Verbund mit anderen FX-Geräten

Alle Erweiterungseinheiten oder Module, die über FROM-/TO-Anweisungen angesprochen werden, wie z. B. die Analogmodule, lassen sich direkt an das Grundgerät oder auf der rechten Seite anderer kompakter und modularer Erweiterungen anschließen.

Jedes angeschlossene analoge Sondermodul belegt 8 E/A-Adressen. Dadurch verringert sich mit jedem angeschlossenen Sondermodul die Anzahl der max. adressierbaren digitalen E/A-Adressen.

Beispiel ▾

Wenn eine Steuerung mit vier analogen Sondermodulen ausgerüstet wird, verringert sich der maximale digitale Ausbau des Systems von 256 E/A um 32 E/A auf 224 digitale E/A.

Jedes Sondermodul ist fortlaufend von 0 bis 7 nummeriert. Die Nummerierung beginnt mit dem Modul, welches zuerst mit der SPS verbunden wird. Es können maximal 8 Sondermodule an die SPS angeschlossen werden. Die Adressierung der digitalen E/As und der Sondermodule zeigt Abbildung 2-1.

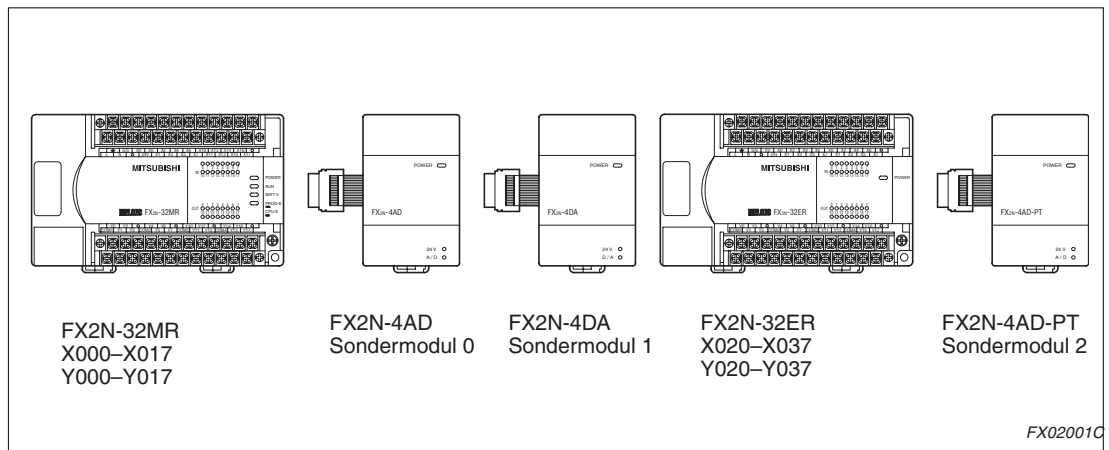


Abb. 2-1: Konfigurationsbeispiel

Die Adresse des Sondermoduls wird für die Kommunikation zwischen dem Grundgerät und dem Sondermodul benötigt (siehe FROM-/TO-Anweisung).



HINWEISE

- Bei einem System mit der maximalen Anzahl von Ausgangserweiterungsmodulen (= 256 Ausgänge) und nur teilweise erweiterten Eingängen werden die nicht verwendeten freien Eingänge belegt.
- Bei Verwendung der Module FX2N-2AD und FX2N-2DA muss bei der Konzeptionierung der Anlage die Stromaufnahme der einzelnen Module berücksichtigt werden. Siehe dazu Abs. 3.3.1 und 4.3.1.
- Zum Anschluss der Module an eine FX2NC-Steuerung muss der Kommunikationsadapter FX2N-CNV-IF installiert werden.

2.1.2 Verdrahtungshinweise

Um Einflüsse von Netzteilen oder anderen Störquellen zu vermeiden, sollten folgende Punkte besonders beachtet werden:

- Gleichstromführende Leitungen sollten nicht in unmittelbarer Nähe von Wechselstromführenden Leitungen verlegt werden.
- Hochspannungsführende Leitungen sollten von Steuer- und Datenleitungen getrennt verlegt werden.
- Soweit möglich, sollten die Abschirmungen der Leitungen auf einen gemeinsamen Erdungspunkt gelegt werden.
- Belegen Sie nur die in dieser Anleitung beschriebenen Anschlüsse. Alle anderen Anschlüsse bleiben frei.
- Signalkabel können auf eine Länge von maximal 100 m erweitert werden. Um Störeinflüsse zu vermeiden, sollten die Kabellängen auf 20 m begrenzt werden.



ACHTUNG:

Eine Nichtbeachtung der Hinweise kann zu Fehlfunktionen der Module oder der externen Anordnungen führen.

Kabel-Klemmschuhe

Der Anschluss der Ein- und Ausgänge erfolgt mit Hilfe handelsüblicher Kabel-Klemmschuhe. Es dürfen nur Klemmschuhe mit den folgenden Spezifikationen verwendet werden.

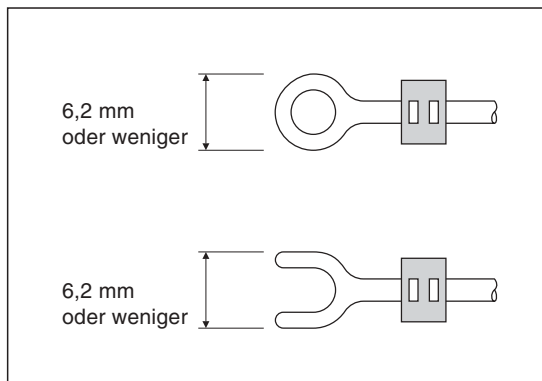


Abb. 2-2:

Mögliche Kabel-Klemmschuhe

FX02002C

2.2 Inbetriebnahme der Anlage

2.2.1 Vorsichtsmaßnahmen

Um ein erhöhtes Maß an Sicherheit zu gewährleisten, sollten Sie folgende Punkte beachten:

- Bei nicht ausreichender Leistungsversorgung, abhängig von der Anzahl der verwendeten Module, kann es zu schwerwiegenden Betriebsstörungen kommen.
- Beim Einschalten der Versorgungsspannung kann es für den Zeitraum bis zum Erreichen der DC-Arbeitsspannung zu einem abweichenden Arbeitsverhalten der Steuerung kommen.
- Bei einer Unterbrechung der Versorgungsspannung kann es für den Zeitraum bis zum Erreichen der Arbeitsspannung im Modul zu einem abweichenden Arbeitsverhalten der Steuerung kommen.
- Vorsorgemaßnahmen bei Ausfall und Fehlfunktionen des Steuerungsprozesses sind zu treffen. Diese Vorsorgemaßnahmen können z. B. ein Verriegelungskreis, eine Schutzschleife oder eine NOT-AUS-Vorrichtung sein.

2.2.2 Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme gehen Sie wie folgt vor:

- ① Programmieren Sie die Steuerung entsprechend Ihrer Applikation.
- ② Verbinden Sie das Analogmodul mit der Steuerung. Das Modul sollte die nächstmögliche Position hinter der Steuerung einnehmen. Achten Sie auf die richtige Verkabelung der Steuerung und der Module.
- ③ Die Spannungsversorgung (5 V DC) erfolgt über das Grundgerät oder ein kompaktes Erweiterungsmodul. Achten Sie darauf, dass keine Überlastung der Spannungsquelle auftreten kann.
- ④ Stellen Sie den Schalter auf der Frontseite des Moduls in die READY-Position, und schalten Sie die Spannungsversorgung der Steuerung ein (nicht FX0N-3A, FX2N-2AD und FX2N-2DA).
- ⑤ Schalten Sie die Steuerung in den RUN-Modus.

2.2.3 Fehlererkennung

Die Anzeige der folgenden Leuchtdioden hilft Ihnen bei der Fehlererkennung.

- **POWER-LED**

Die POWER-LED leuchtet auf, wenn das Modul von der Steuerung mit Spannung versorgt wird. Sollte die LED nicht aufleuchten, überprüfen Sie, ob das Verbindungskabel richtig angeschlossen wurde.

- **24-V-LED (nicht bei FX2N-2AD, FX2N-2DA und FX0N-3A)**

Die 24-V-LED leuchtet auf, wenn das Modul mit 24 V Gleichspannung versorgt wird. Leuchtet die LED bei angeschlossener Gleichspannungsversorgung nicht auf, kann das Modul defekt sein.

- **AD-/DA-LED (nicht bei FX2N-2AD, FX2N-2DA und FX0N-3A)**

Diese LED leuchtet bei einwandfreier D/A- bzw. A/D-Umwandlung auf. Falls eines der Fehlerbits im BFM #29 einschaltet, erlischt die LED. Zur Lokalisierung des Fehlers überprüfen Sie das Fehlerbit (siehe Kapitel zum jeweiligen Analogmodul).

3 FX2N-2AD

3.1 Modulbeschreibung

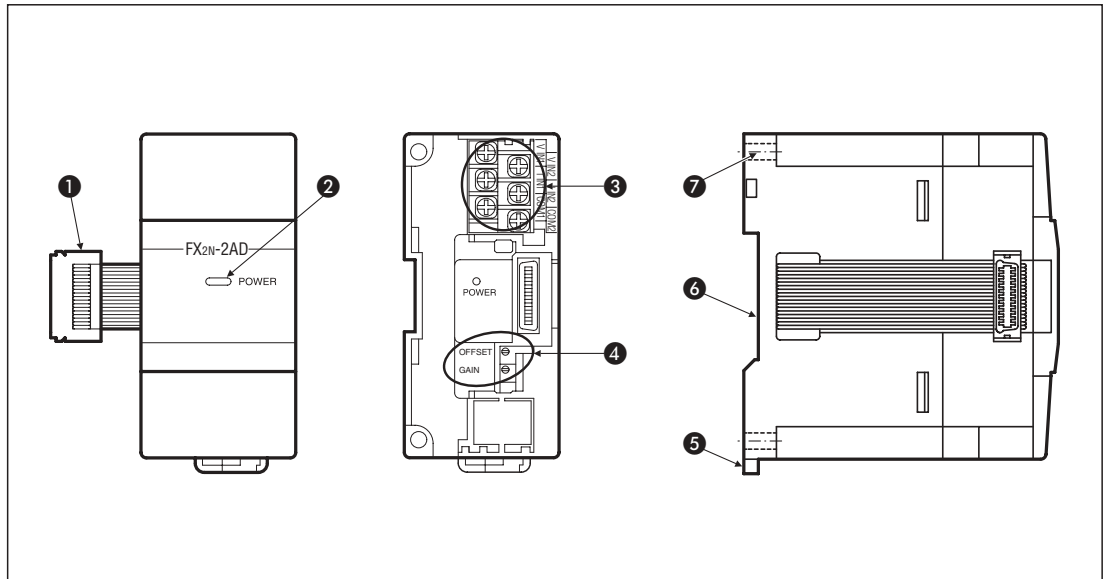


Abb. 3-1: Analoges Eingangsmodul FX2N-2AD

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Erweiterungskabel	5	Montagelasche für DIN-Schiene
2	LED-Anzeige für Steuerspannung (5 V)	6	Aussparung für DIN-Schienen-Montage
3	Analogeingangsklemmen	7	Befestigungsbohrung (Ø 4,5 mm)
4	Offset-/Gain-Drehpotentiometer		

Tab. 3-1: Einzelteilbeschreibung des Moduls

3.1.1 FX2N-2AD im Verbund mit der FX0N-/FX1N-/FX2NC-/FX2N-SPS

In Verbindung mit einer FX0N-/FX1N-/FX2NC-SPS können max. 4 FX2N-2AD-Module angeschlossen werden. Wird hingegen eine FX2N-SPS verwendet, können max. 8 FX2N-2AD-Module angeschlossen werden. In Verbindung mit den in der Tab. 3-2 aufgeführten Modulen gelten folgende Einschränkungen:

FX2N:

Belegte E/A-Adressen: max. 32

Die Gesamtstromaufnahme bei Verwendung der in Tab. 3-2 aufgeführten Module beträgt max. 190 mA.

Belegte E/A-Adresse: mind. 48

Die Gesamtstromaufnahme bei Verwendung der in Tab. 3-2 aufgeführten Module beträgt max. 300 mA.

	FX2N-2AD	FX2N-2DA	FX0N-3A
Stromaufnahme bei 24 V DC	50 mA	85 mA	90 mA

Tab. 3-2: Stromaufnahme der einzelnen Module

FX2NC:

Unabhängig von der Anzahl der belegten E/A-Adressen und der Erweiterungsgeräte können max. 4 Sondermodule angeschlossen werden.

FX0N/FX1N:

Unabhängig von der Anzahl der belegten E/A-Adressen und der Erweiterungsgeräte können max. 2 Sondermodule angeschlossen werden.

- Bei der 24-V-Spannungsversorgung muß die Stromaufnahme jedes einzelnen Moduls (siehe Tab. 3-2) von der Gesamtstromaufnahme der Anlage subtrahiert werden. Bei der Verwendung von 2 Sondermodulen reduziert sich die Stromaufnahme auf 150 mA.
- Jedes angeschlossene analoge Sondermodul belegt 8 E/A-Adressen.
- Die Spannungsversorgung von 5 V DC erfolgt über das Grundgerät oder ein kompaktes Erweiterungsmodul. Eine Überlastung der Spannungsversorgung kann zur Beschädigung der Anlage führen.
- Das FX2N-2AD ist mit einem Kabel auf der rechten Seite des Grundgerätes verbunden.

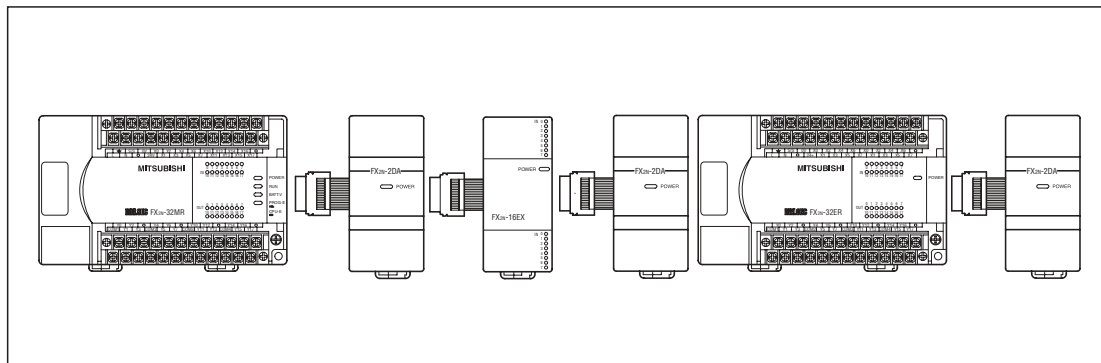


Abb. 3-2 Systemkonfiguration mit FX2N-2AD-Modulen

3.1.2 Technische Daten

Allgemein

Technische Daten	
Allgemeine technische Daten (ohne Spannungsfestigkeit)	Entsprechen denen der FX2N-/FX2NC-/FX1N-/FX0N-Grundgeräte
Stoßspannungsfestigkeit	500 V AC für 1 Minute (zwischen Erdanschluss und allen anderen Anschlüssen)

Tab. 3-3: Allgemeine technische Daten

Spannungsversorgung

Technische Daten	
Analoge Schaltkreise	24 V DC $\pm 10\%$, 50 mA (interne Spannungsversorgung vom Grundgerät)
Digitale Schaltkreise	5 V DC, 20 mA (interne Spannungsversorgung vom Grundgerät)
Isolierung	Durch Optokoppler zwischen analogen und digitalen Schaltkreisen Durch DC/DC-Konverter zur Spannung vom FX2N-/FX2NC-/ FX1N-/FX0N-Grundgerät Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen
Anzahl belegter E/As	8 Adressen vom Erweiterungsbus der FX2N/FX2NC/FX1N/FX0N (wahlweise Ein- oder Ausgänge)

Tab. 3-4: Technische Daten zur Spannungsversorgung

3.2 Klemmenbelegung

Die folgende Abbildung stellt die Klemmenbelegung des Moduls FX2N-2AD mit der entsprechenden Innenbeschaltung dar:

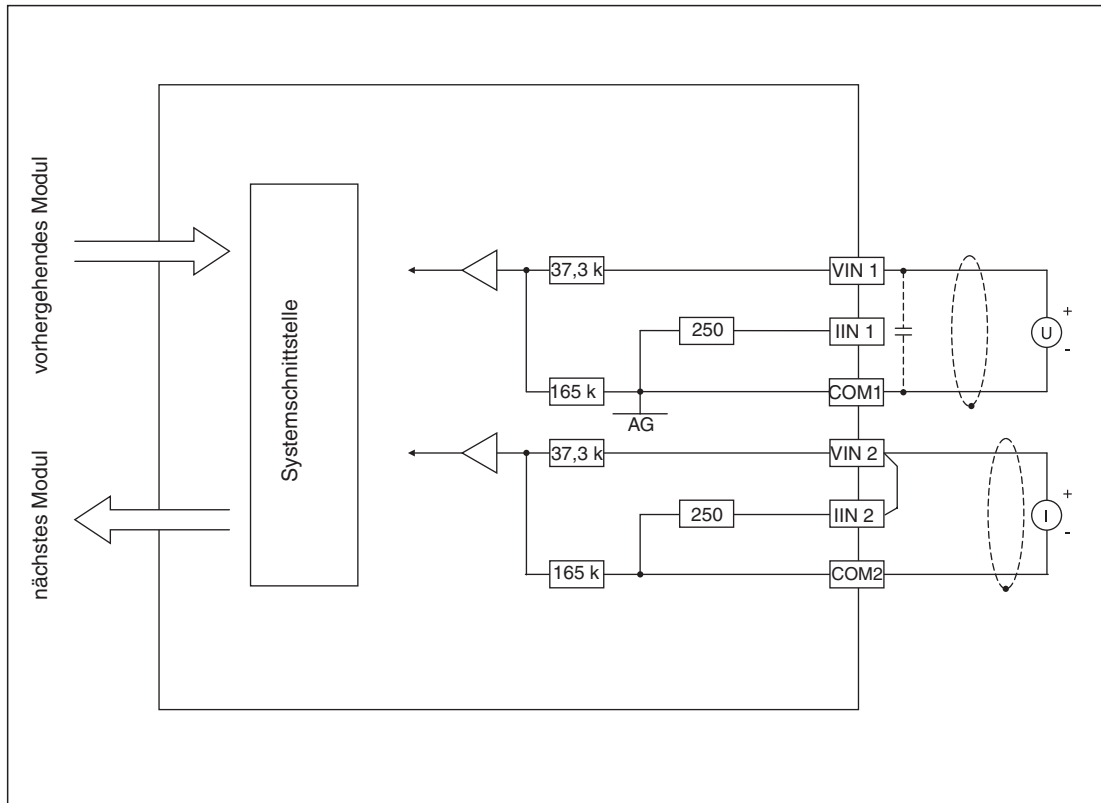


Abb. 3-3: Klemmenbelegung des FX2N-2AD

HINWEISE

Bei dem FX2N-2AD-Modul können die Kanäle nicht getrennt eingestellt werden, da beide Kanäle die gleichen Offset- und Gain-Werte benutzen. Benutzen Sie als Stromeingang die oben abgebildete Innenbeschaltung.

Werden über die externe Verkabelung Rausch- oder Brummspannungen eingestreut, kann ein Filterkondensator als Gegenmaßnahme (0,1 bis 0,47 μF) parallel zu den Verbrauchern geschaltet werden.

3.3 Funktionsbeschreibung

Das Sondermodul FX2N-2AD ist ein Eingangsmodul zur Verarbeitung von analogen Strömen und Spannungen. Das Modul verfügt über 2 unabhängige Eingänge, die entweder Strom- oder Spannungswerte erfassen können. Die folgenden Messbereiche sind möglich:

- 0 V bis +10 V
- 0 V bis +5 V
- +4 mA bis +20 mA

Die an einem Eingang anliegende elektrische Größe wird in einen 12 Bit umfassenden Zahlenwert mit Vorzeichen gewandelt. Die Wandlungszeit beträgt 2,5 ms pro aktiviertem Eingangskanal.

Die Verdrahtung entscheidet, ob Strom- oder Spannungswerte eingelesen werden sollen.

	Spannung	Strom
Analoger Eingangsbereich	Für den Eingang von 0 – +10 V DC ist der Bereich von 0 – 4000 ab Werk voreingestellt. Für den Eingang von 0 – +5 V DC oder +4 – +20 mA ist eine Neueinstellung über Gain oder/und Offset erforderlich.	
	0 – +10 V, 0 – +5 V DC; Eingangswiderstand: 200 kΩ Achtung: Eingangsspannungen von <-0,5 V DC / >+15 V DC können zu einer Beschädigung des Geräts führen.	+4 – +20 mA; Eingangswiderstand 250 Ω Achtung: Eingangsströme von <-2 mA / >+60 mA können zu einer Beschädigung des Geräts führen.
Digitale Auflösung	12 Bit	
Kleinste Eingangssignalauflösung	2,5 mV (+10 V/4000), 1,25 mV (+5 V/4000)	4 µA [(20 - 4 mA)/4000]
Genauigkeit	±1 % über den gesamten Messbereich	
Verarbeitungszeit	(Verarbeitungszeit der TO-Anweisung x 2) + Verarbeitungszeit der FROM-Anweisung	
Analog-/Digital-Wandlungszeit	2,5 ms/Kanal	
Eingangscharakteristik		
	Hinweis: Die Anzahl der verwendeten Eingänge hat keine Auswirkung auf die Eingangscharakteristik.	

Tab. 3-5: Eingangsdaten

HINWEIS

Sollten die Standardeinstellungen nicht ausreichen, können diese zusätzlich über Gain und Offset verändert werden.

3.4 Pufferspeicher

Der Datenaustausch zwischen der FX0N-/FX1N-/FX2NC-/FX2N-Steuerung und dem Sondermodul erfolgt über einen Pufferspeicher (BFM). Das Sondermodul FX2N-2AD verfügt über die folgenden 3 BFM:

- BFM #0: Istwert des aktiven Eingangskanals (8 Bit), Auswahl in BFM #17
- BFM #1: Istwert des aktiven Eingangskanal (obere 4 Bit)
- BFM #17: Auswahl des aktiven Kanals

BFM	b15 bis b8	b7 bis b4	b3	b2	b1	b0
#0	Reserviert	Istwert des Eingangskanals				
#1	Reserviert		Istwert des Eingangskanals			
#2 bis 16	Reserviert					
#17	Reserviert				A/D-Start	A/D-Kanal
#18 oder mehr	Reserviert					

Tab. 3-6 BFM-Belegung und Bit-Zuordnung

BFM #0

Der Istwert des zur Zeit eingelesenen Eingangskanals wird in dieser Speicheradresse des Sondermoduls abgelegt. Der Wert ist eine positive 8-Bit-Zahl. Der größte Wert beträgt 4000.

BFM #1

Der Istwert des zur Zeit eingelesenen Eingangskanals wird in dieser Speicheradresse des Sondermoduls abgelegt. Der Wert ist eine positive 4-Bit-Zahl. Der größte Wert beträgt 4000.

BFM #17

Mit der BFM #17 wird zum einen ausgewählt, welcher der beiden Eingänge eingelesen werden soll. Zum anderen werden die Ein- und Ausgänge freigegeben.

Die BFM #17 besteht aus 8 Bit, von denen nur die unteren 3 genutzt werden.

- Mit dem Bit b0 wird der zu lesende Eingang ausgewählt.
b0 = 0, Kanal 1
b0 = 1, Kanal 2
- Das Bit b1 = 0 startet den Lesevorgang. Der mit Bit b0 ausgewählte Eingangskanal wird eingelesen und der gewandelte Wert in BFM #0 abgelegt.

3.5 Gain und Offset

Durch die Einstellung von Gain- und Offset-Werten kann die Eingangscharakteristik des Sondermoduls FX2N-2AD verändert werden. So kann das Modul beispielsweise auf eine Eingangsspannung von 0 bis 5 V eingestellt werden. Für die Einstellung von Gain und Offset wird eine Strom- bzw. Spannungsquelle benötigt. Die Einstellungen sind für beide Eingangskanäle gültig.

Offset

Der Offset-Wert ist der gelesene bzw. der ausgegebene Wert bei einem digitalen Signal von 0.

Gain

Der Gain-Wert ist der gelesene bzw. der ausgegebene Wert bei einem digitalen Signal von 4000.

Die Werkseinstellung für diese beiden Werte ist auf einen Messbereich von 0 bis 10 V eingestellt, wobei 0 V digital Null und 10 V digital 4000 entspricht.

Wenn mit einem anderen Wertebereich gearbeitet werden soll, müssen die Gain- und Offset-Werte angepasst werden.

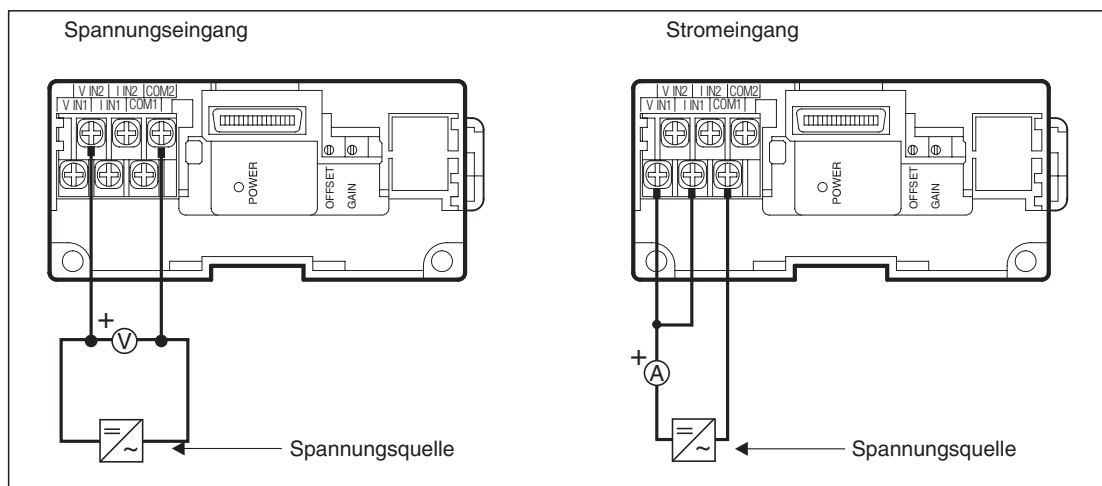


Abb. 3-4: Anschluss von Spannungsquelle und Messgerät

HINWEISE

Als Strom- bzw. Spannungsquelle können auch die Sondermodule FX2N-2DA oder FX2N-4DA benutzt werden.

Der Offset-/Gain-Wert wird durch Drehen der Einstellschraube (Drehpotentiometer) im Uhrzeigersinn größer.

3.5.1 Einstellung der Gain-Werte

Der gewandelte Gain-Wert kann digital jeden Wert zwischen 0 und 4000 annehmen.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Kennliniencharakteristiken der entsprechenden Einstellmöglichkeiten auf:

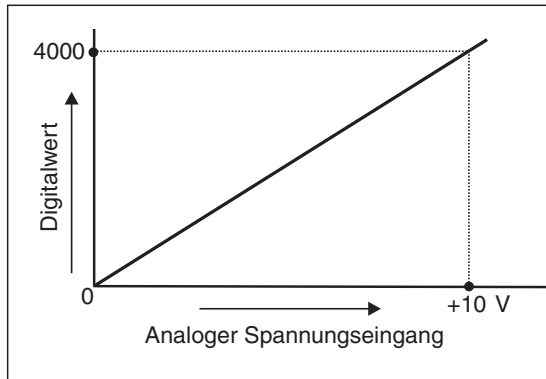


Abb. 3-5:
Spannungs-Eingangscharakteristik
0 V bis +10 V (Werkseinstellung)

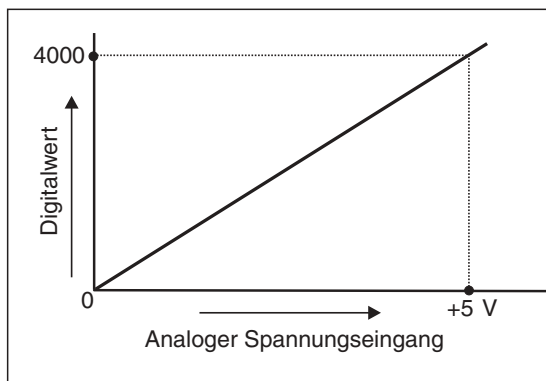


Abb. 3-6:
Spannungs-Eingangscharakteristik
0 V bis +5 V

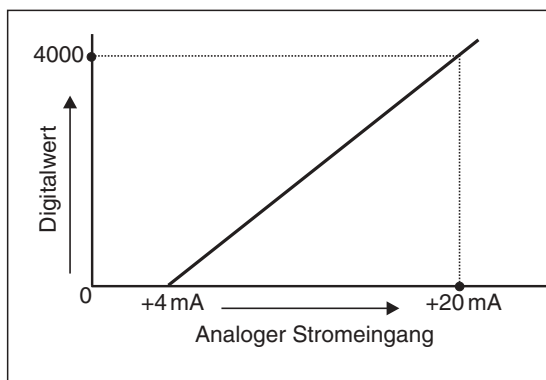


Abb. 3-7:
Strom-Eingangscharakteristik
+4 mA bis +20 mA

3.5.2 Einstellung der Offset-Werte

Der gewandelte Offset-Wert kann digital jeden Wert zwischen 0 und 4000 annehmen. Bei den in den folgenden Abbildungen beschriebenen Digitalwerten sollte der analoge Wert angeglichen werden.

Bei einem eingestellten Digitalbereich von 0 bis 4000 und einem Analogbereich von 0 V bis +10 V entsprechen 100 mV einem Digitalwert von 40.

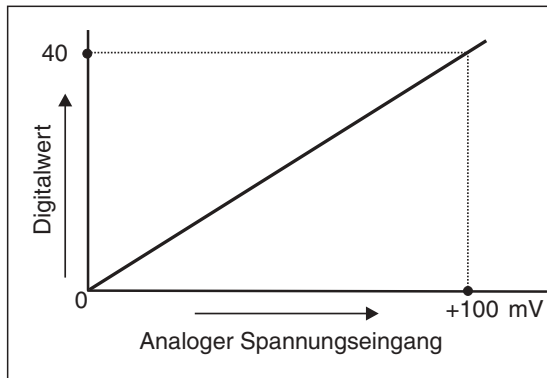


Abb. 3-8:
Spannungs-Eingangscharakteristik
0 V bis +10 V (Werkseinstellung)

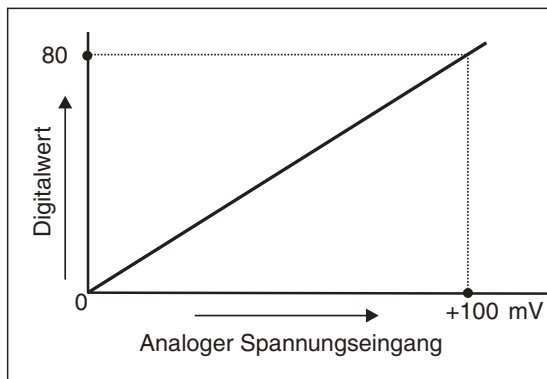


Abb. 3-9:
Spannungs-Eingangscharakteristik
0 V bis +5 V

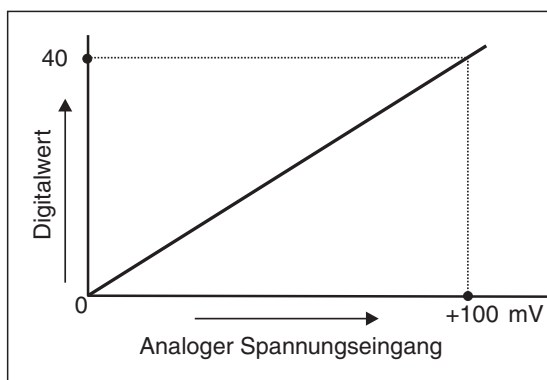


Abb. 3-10:
Strom-Eingangscharakteristik
0 mA bis +20 mA

HINWEISE

- | Die Einstellungen für Offset und Gain gelten automatisch für beide Kanäle.
- | Wiederholen Sie die Einstellungen, bis der gewünschte Wert erreicht ist.
- | Siehe Kap. 3.5.2, um bei einem unstabilen Wert über das SPS-Programm mittels einer Mittelwertbildung zu stabilisieren.
- | Stellen Sie beim Abgleich der Eingänge zuerst den Gain-Wert ein.

3.6 Programmbeispiel

3.6.1 Lesen der analogen Eingangsdaten

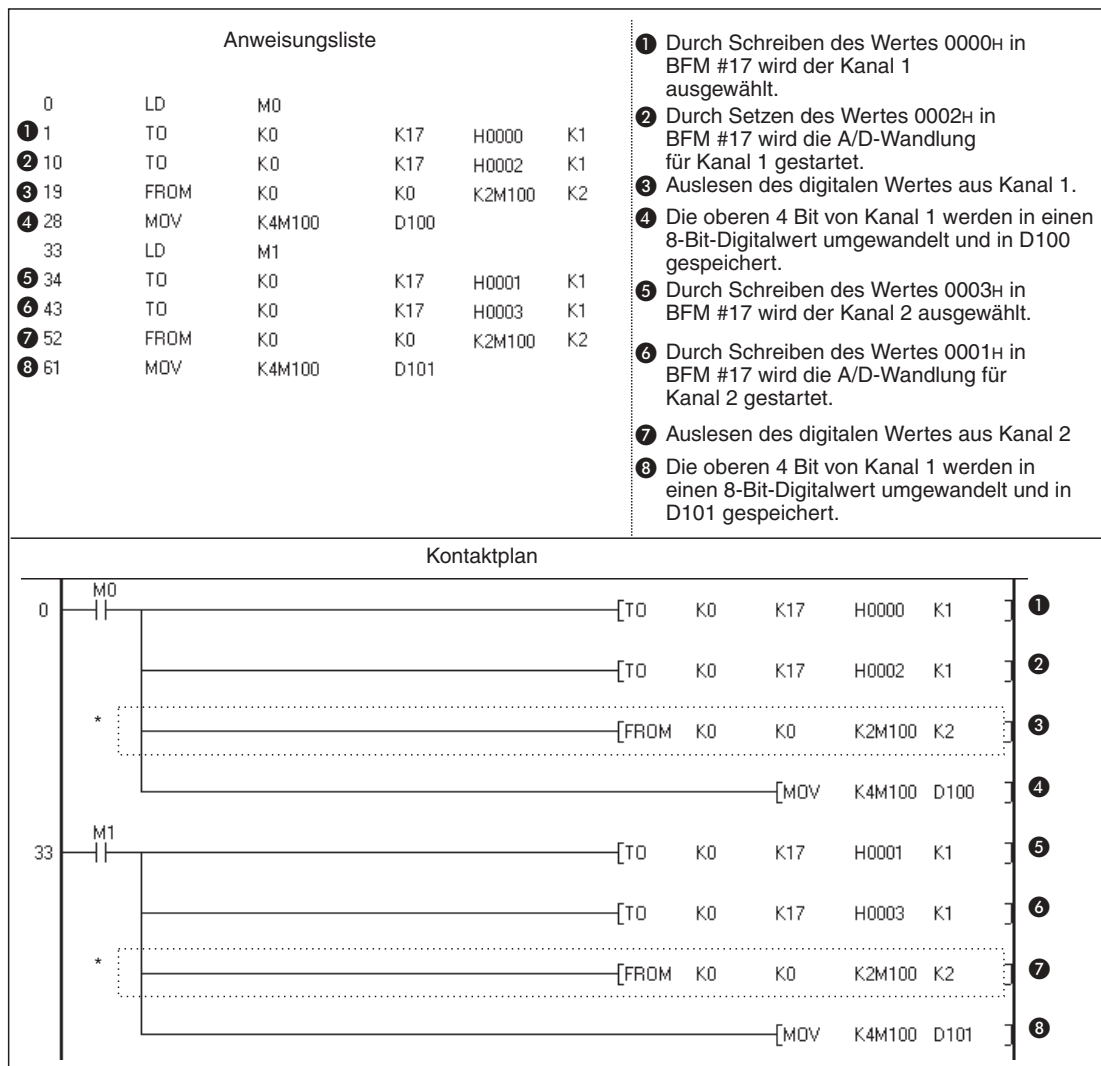


Abb. 3-11: Beispielprogramm

* Sollen die Eingangsdaten mittels einer FX0N-SPS gelesen werden, muss die Programm-schrittprogrammierung wie auf der folgenden Seite aussehen.

Programmschritt bei FX0N-Programmierung

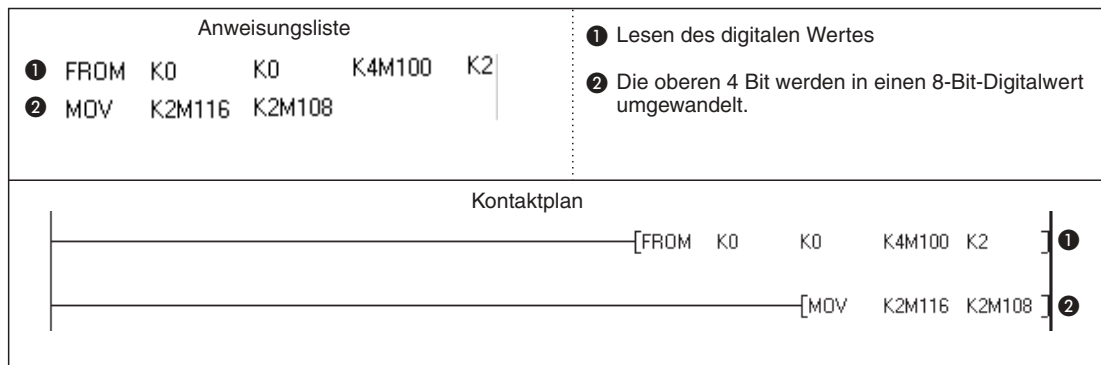


Abb. 3-12: FX0N-Programmierung (Step 19 und 52 aus Abb. 3-11 werden durch ① und ② ersetzt)

Ausführungs-Flag der A/D-Wandlung für Kanal 1: M0

Ausführungs-Flag der A/D-Wandlung für Kanal 2: M1

A/D-Eingangsdaten Kanal 1: D100
(Wiederherstellen mit den Sondermerkern M100 bis M115)

A/D-Eingangsdaten Kanal 2: D101
(Wiederherstellen mit den Sondermerkern M100 bis M115)

Definition der Verarbeitungszeit:

Die Verarbeitungszeit ist die Zeitspanne vom Setzen der Merker M0 und M1 bis zum Speichern der gewandelten Werte in den Datenspeicher der SPS (2,5 ms/Kanal).

3.6.2 Mittelwertbildung

Das folgende Programm kann bei instabilen Digitalwerten programmiert werden. Dieses Programm bildet aus den A/D-gewandelten Werten einen Mittelwert aus 20 Abtastwiederholungen und erhöht damit die Genauigkeit. Generell kann die Anzahl der Messwiederholungen zwischen 1 und 262144 liegen. Dieser Programmschritt muß nach dem im Abs. 3.5.1 beschriebenen Programm programmiert werden.

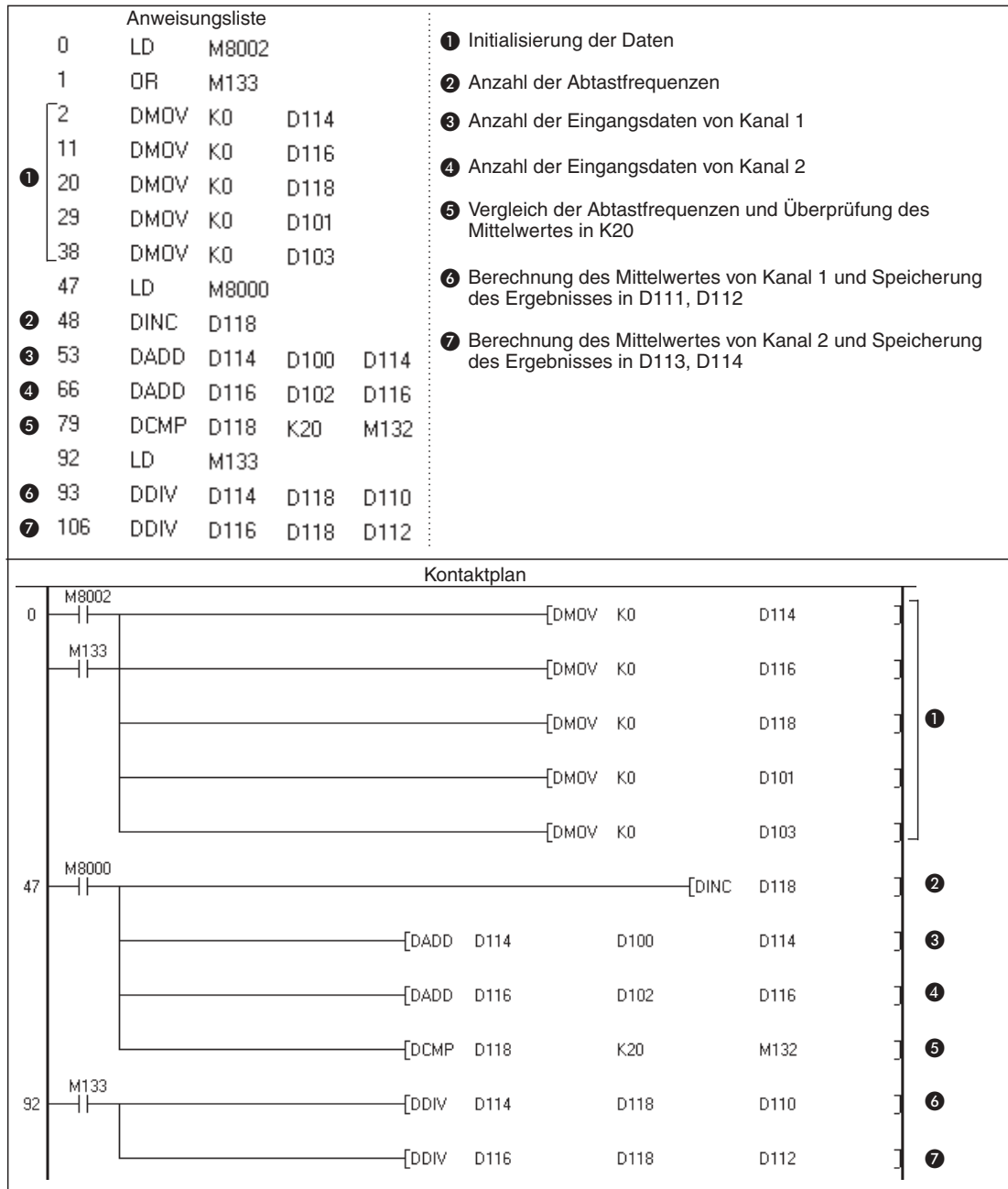


Abb: 3-13: Programmschritt zur Mittelwertbildung

A/D-Eingangsdaten Kanal 1: D100

A/D-Eingangsdaten Kanal 2: D102

Übereinstimmungs-Flag der Abtastfrequenz und Mittelwertfrequenz: M133

Mittelwert Kanal 1: D111, D110

Mittelwert Kanal 2: D113, D112

3.7 Hinweise zum Betrieb

Überprüfen Sie den korrekten Anschluss des Erweiterungskabels und aller anderen Kabelverbindungen am FX2N-2AD.

Überprüfen Sie die korrekte Installation im SPS-System und die entsprechenden Spannungsversorgungen.

Soll eine andere als die vom Werk vorgegebene Einstellung verwendet werden, muss die Offset- und Gain-Einstellung entsprechend angepasst werden.

Die Eingänge können entweder nur als Spannungs- oder nur als Stromeingang verwendet werden.

3.8 Fehlerdiagnose

- Sind alle Kabelverbindungen angeschlossen und in einem unversehrten Zustand?
- Überprüfen Sie, ob der Lastwiderstand der Applikation mit dem internen Widerstand des FX2N-2AD übereinstimmt.
Spannungseingang: 200 k Ω
Stromeingang: 250 Ω
- Soll eine andere als die vom Werk vorgegebene Einstellung verwendet werden, muss die Offset- und Gain-Einstellung entsprechend angepasst werden.

4 FX2N-2DA

4.1 Modulbeschreibung

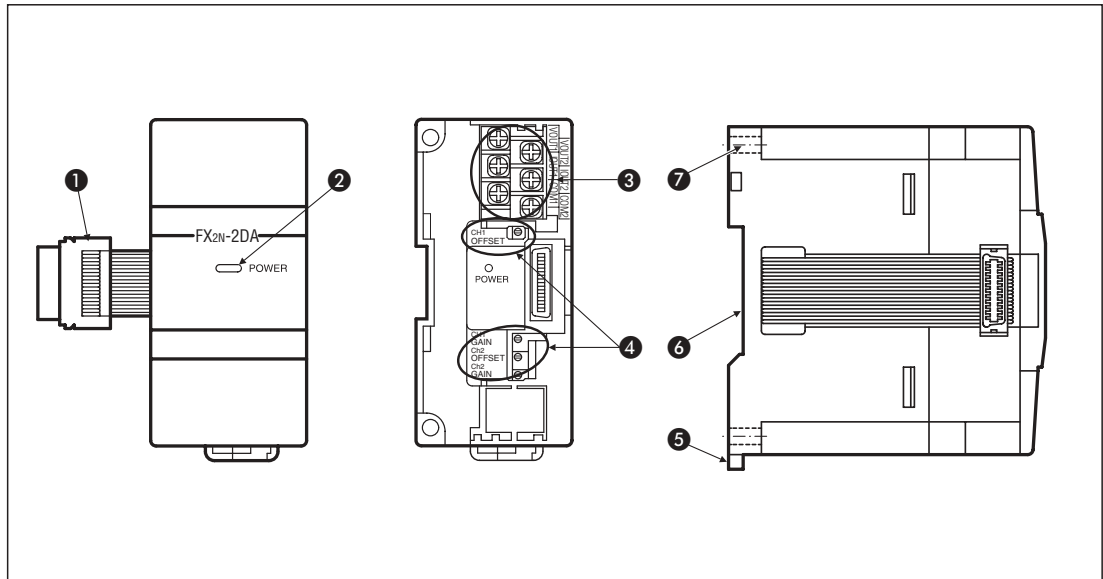


Abb. 4-1: Analoges Ausgangsmodul FX2N-2DA

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
①	Erweiterungskabel	⑤	Montagelasche für DIN-Schiene
②	LED-Anzeige für Steuerspannung (5 V)	⑥	Aussparung für DIN-Schienen-Montage
③	Analogausgangsklemmen	⑦	Befestigungsbohrung (Ø 4,5 mm)
④	Offset-/Gain-Drehpotentiometer		

Tab. 4-1: Einzelteilbeschreibung des Moduls

4.1.1 FX2N-2DA im Verbund mit der FX0N-/FX1N-/FX2N-SPS

In Verbindung mit einer FX0N-/FX1N-/FX2NC-SPS können max. 4 FX0N-2AD-Module angeschlossen werden. Wird hingegen eine FX2N-SPS verwendet, können max. 8 FX2N-2DA-Module angeschlossen werden. In Verbindung mit den in der Tab. 4-2 aufgeführten Modulen gelten folgende Einschränkungen:

FX2N:

Belegte E/A-Adressen: max. 32

Die Gesamtstromaufnahme bei Verwendung der in Tab. 4-2 aufgeführten Module beträgt max. 190 mA.

Belegte E/A-Adresse: mind. 48

Die Gesamtstromaufnahme bei Verwendung der in Tab. 4-2 aufgeführten Module beträgt max. 300 mA.

	FX2N-2AD	FX2N-2DA	FX0N-3A
Stromaufnahme bei 24 V DC	50 mA	85 mA	90 mA

Tab. 4-2: Stromaufnahme der einzelnen Module

FX2NC:

Unabhängig von der Anzahl der belegten E/A-Adressen und der Erweiterungsgeräte können max. 4 Sondermodule angeschlossen werden.

FX0N/FX1N:

Unabhängig von der Anzahl der belegten E/A-Adressen und der Erweiterungsgeräte können max. 2 Sondermodule angeschlossen werden.

- Bei der 24-V-Spannungsversorgung muss die Stromaufnahme jedes einzelnen Moduls (siehe Tab. 4-2) von der Gesamtstromaufnahme der Anlage subtrahiert werden. Bei der Verwendung von 2 Sondermodulen reduziert sich die Stromaufnahme auf 80 mA.
- Jedes angeschlossene analoge Sondermodul belegt 8 E/A-Adressen.
- Die Spannungsversorgung von 5 V DC erfolgt über das Grundgerät oder ein kompaktes Erweiterungsmodul. Eine Überlastung der Spannungsversorgung kann zur Beschädigung der Anlage führen.
- Das FX2N-2DA ist mit einem Kabel auf der rechten Seite des Grundgerätes verbunden.

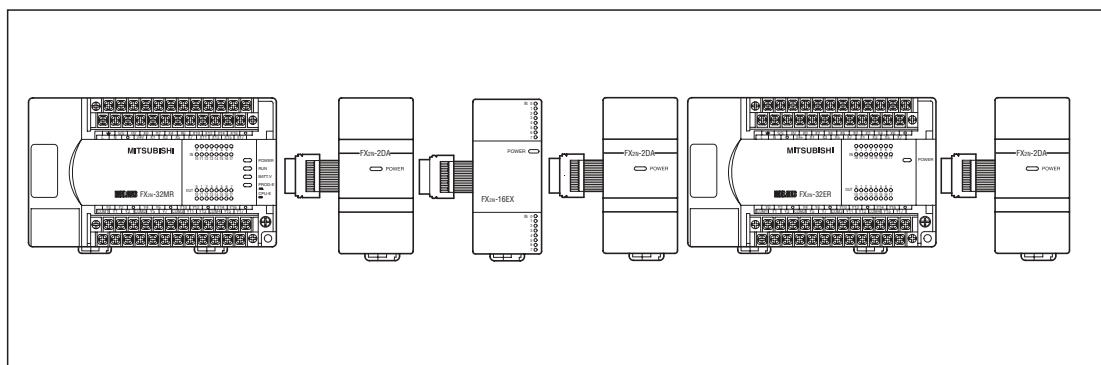


Abb. 4-2 Systemkonfiguration mit FX2N-2DA-Modulen

4.1.2 Technische Daten

Allgemein

Technische Daten	
Allgemeine technische Daten (ohne Spannungsfestigkeit)	entsprechen denen der FX2N-/FX2NC-/FX1N-/FX0N-Grundgeräte
Stoßspannungsfestigkeit	500 V AC für 1 Minute (zwischen Erdanschluss und allen anderen Anschlüssen)

Tab. 4-3: Allgemeine technische Daten

Spannungsversorgung

Technische Daten	
Analoge Schaltkreise	24 V DC $\pm 10\%$, 85 mA (interne Spannungsversorgung vom Grundgerät)
Digitale Schaltkreise	5 V DC, 30 mA (interne Spannungsversorgung vom Grundgerät)
Isolierung	Durch Optokoppler zwischen analogen und digitalen Schaltkreisen Durch DC/DC-Konverter zur Spannung vom FX2N-/FX2NC-/FX1N-/FX0N Grundgerät Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen
Anzahl belegter E/As	8 Adressen vom Erweiterungsbus der FX2N/FX2NC/FX1N/FX0N (wahlweise Ein- oder Ausgänge)

Tab. 4-4: Technische Daten zur Spannungsversorgung

4.2 Klemmenbelegung

Die folgende Abbildung stellt die Klemmenbelegung des Moduls FX2N-2DA mit der entsprechenden Innenbeschaltung dar.

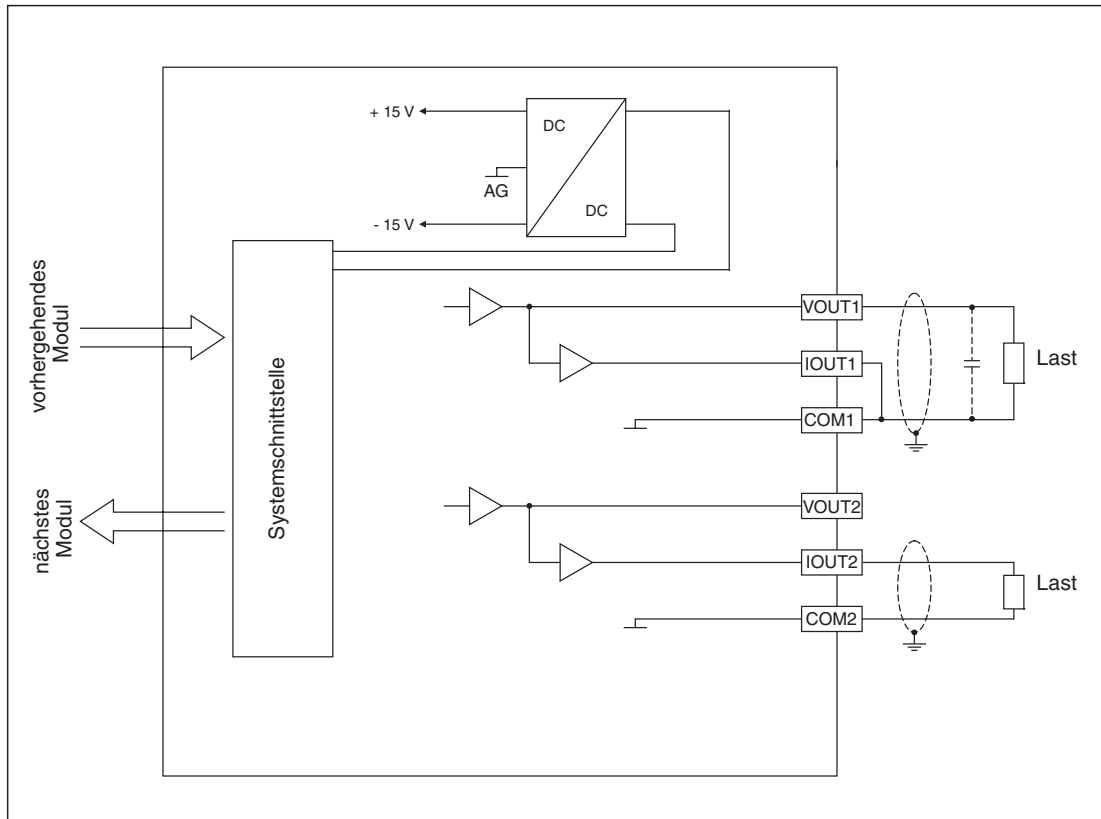


Abb. 4-3: Klemmenbelegung des Moduls FX2N-2DA

HINWEISE

Werden über externe Verkabelung Rausch- oder Brummspannungen eingestreut, kann ein Filterkondensator als Gegenmaßnahme (0,1 bis 0,47 μF) parallel zu den Verbrauchern geschaltet werden.

Als Spannungsausgang müssen IOUT1 und COM1 verbunden sein (siehe Innenbeschaltung).

4.3 Funktionsbeschreibung

Das Sondermodul FX2N-2DA ist ein Ausgangsmodul zur Verarbeitung von analogen Strömen und Spannungen. Das Modul verfügt über 2 analoge Ausgänge, die entweder Strom- oder Spannungswerte ausgeben können. Folgende Messbereiche sind möglich:

- 0 V bis +10 V
- 0 V bis +5 V
- +4 mA bis +20 mA

Die an das Modul übergebenen 12-Bit-Zahlenwerte mit Vorzeichen werden in eine elektrische Größe umgewandelt und über die Ausgänge ausgegeben. Die Wandlungszeit beträgt 4 ms für einen Kanal.

Die Verdrahtung entscheidet, ob Spannungs- oder Stromwerte ausgegeben werden sollen.

	Spannung	Strom
Analoger Ausgangsbereich	Für den Ausgang von 0 – +10 V DC ist der Bereich von 0 – 4000 ab Werk voreingestellt. Für den Ausgang von 0 – +5 V DC oder +4 – +20 mA ist eine Neueinstellung über Gain oder/und Offset ausschließlich bei der Verwendung einer FX2N-Steuerung erforderlich.	
	0 V DC – +10 V DC, 0 V DC – +5 V DC; Externer Lastwiderstand: 2 kΩ – 1 MΩ	+4 mA – +20 mA; Externer Lastwiderstand: max. 500 Ω
Digitale Auflösung	12 Bit	
Signalauflösung	2,5 mV (+10 V/4000), 1,25 mV (+5 V/4000)	4 μA [(20 – 4 mA)/4000]
Genauigkeit	±1 % über den gesamten Messbereich	
Verarbeitungszeit	(Verarbeitungszeit der TO-Anweisung x 2) + Verarbeitungszeit der FROM-Anweisung	
Analog-/Digital-Wandlungszeit	4 ms/Kanal	
Ausgangscharakteristik		
	<p>Hinweis: Bei digitalen Quelldaten von mehr als 12 Bit sind nur die unteren 12 Bit gültig; alle zusätzlichen (oberen) Bit werden ignoriert. Die Ausgangscharakteristik kann für jeden Kanal einzeln eingestellt werden.</p>	

Tab. 4-5: Eingangsdaten

HINWEIS

Sollten die Standardeinstellungen des Ausgangs nicht ausreichen, können diese zusätzlich über Gain und Offset verändert werden.

4.4 Pufferspeicher

Der Datenaustausch zwischen der FX0N-/FX1N-/FX2NC-/FX2N-Steuerung und dem Sondermodul erfolgt über einen Pufferspeicher (BFM). Das Sondermodul FX2N-2DA verfügt über die folgenden 2 BFM:

- BFM #16: Istwert des aktiven Ausgangskanals (8 Bit), Auswahl in BFM #17
- BFM #17: Auswahl des aktiven Kanals, Start der D/A-Wandlung

BFM	b15 bis b8	b7 bis b3	b2	b1	b0
#0 bis #15	Reserviert				
#16	Reserviert	Istwert des Ausgangskanals (8 Bit)			
#17	Reserviert		Speicherung der unteren Wandlungsdaten	D/A-Start Kanal 1	D/A-Start Kanal 2
#18 oder mehr	Reserviert				

Tab. 4-6: BFM-Belegung und Bit-Zuordnung

BFM #16

Der dezimale Sollwert für den Ausgangskanal muss in der BFM eingetragen werden. Der Wert muss zwischen 0 und 4000 dezimal liegen. Wird ein Wert außerhalb dieses Wertebereiches eingetragen, wird dieser Wert nicht gewandelt und ausgegeben. Die Auswahl des Ausgangskanals erfolgt über BFM #17. Das Schreiben der Daten erfolgt binär, wobei erst die unteren und dann die oberen 4 Bit geschrieben werden.

BFM #17

Mit der BFM #17 werden der zu lesende Ausgang ausgewählt und die entsprechenden Ein- und Ausgänge freigegeben.

Die BFM #17 besteht aus 8 Bit, von denen nur die unteren 3 genutzt werden.

- Mit dem Bit b0 wird der zu lesende Eingang ausgewählt.
b0 = 0, Kanal 1
b0 = 1, Kanal 2

Mit Bit b1 = 0 startet den Lesevorgang. Der mit Bit b0 ausgewählte Eingangskanal wird eingelesen und der gewandelte Wert in BFM #0 abgelegt.

- Mit dem Bit b0 wird die D/A-Wandlung von Kanal 1 gestartet.
- Mit dem Bit b1 wird die D/A-Wandlung von Kanal 2 gestartet.
- Mit dem Bit b2 werden die umgewandelten 8-Bit-Daten gespeichert.

4.5 Gain und Offset

Durch die Einstellung von Gain- und Offset-Werten kann die Ausgangscharakteristik des Sondermoduls FX2N-2DA verändert werden. So kann das Modul beispielsweise auf eine Ausgangsspannung von 0 bis 5 V eingestellt werden. Die Einstellungen können für jeden Kanal einzeln vorgenommen werden.

Offset

Der Offset-Wert ist der gelesene bzw. der ausgegebene Wert bei einem digitalen Signal von 0.

Gain

Der Gain-Wert ist der gelesene bzw. der ausgegebene Wert bei einem digitalen Signal von 4000.

Die Werkseinstellung für diese beiden Werte ist auf einen Messbereich von 0 bis 10 V eingestellt, wobei digital Null 0 V und digital 4000 10 V entspricht.

Wenn mit einem anderen Wertebereich gearbeitet werden soll, müssen die Gain- und Offset-Werte angepasst werden.

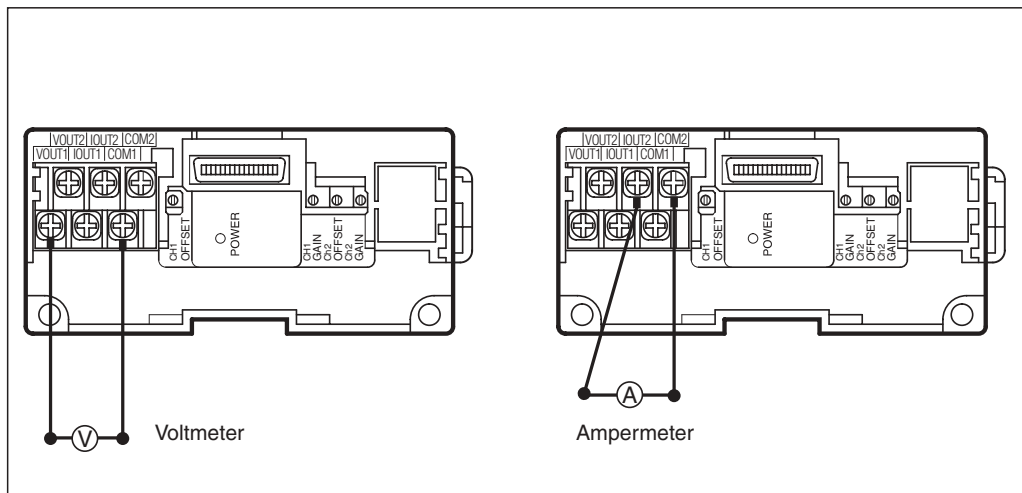


Abb. 4-4: Anschluss der Messgeräte

HINWEIS

Durch Drehen der Einstellschraube (Drehpotentiometer) im Uhrzeigersinn wird der digitale Wert größer.

4.5.1 Einstellung der Gain-Werte

Der Gain-Wert kann jeden beliebigen digitalen Wert innerhalb des Einstellbereiches annehmen, wobei max. 12-Bit-Datenwerte verarbeitet werden können.

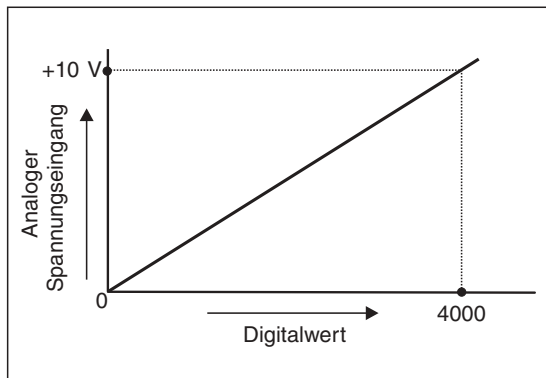


Abb. 4-5:
Spannungs-Ausgangscharakteristik
0 V bis +10 V (Werkseinstellung)

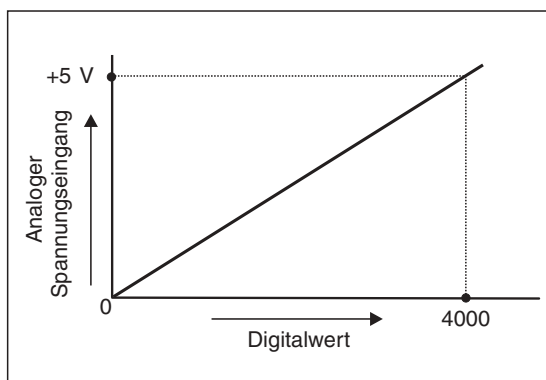


Abb. 4-6:
Spannungs-Ausgangscharakteristik
0 V bis +5V

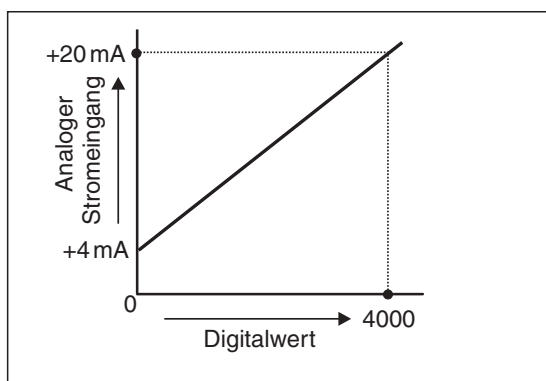


Abb. 4-7:
Strom-Ausgangscharakteristik
4 mA bis +20 mA

HINWEISE

Um einen Spannungswert von 10 V auszugeben, muss der Digitalwert 4000 betragen.

Um einen Stromwert von 20 mA auszugeben, muss der Digitalwert 4000 betragen.

4.5.2 Einstellen der Offset-Werte

Bei digital Null beträgt der ausgegebene Spannungswert 0 V und der ausgegebene Stromwert 4 mA.

Berücksichtigen Sie bei der Offset-Einstellung folgende Diagramme:

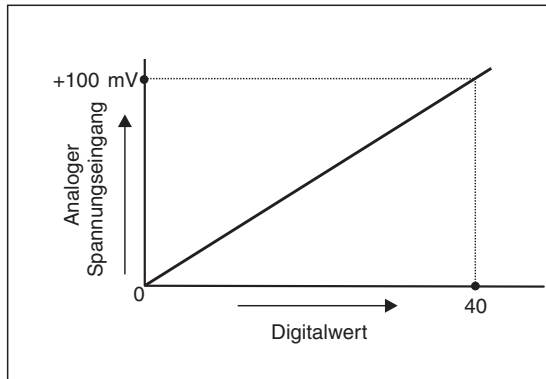


Abb. 4-8:
Spannungs-Ausgangscharakteristik
0 V bis +10 V (Werkseinstellung)

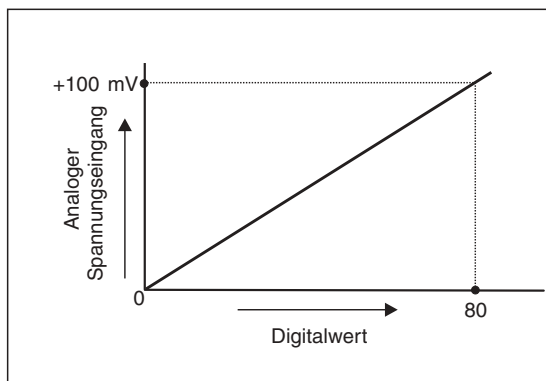


Abb. 4-9:
Spannungs-Ausgangscharakteristik
0 V bis +5V

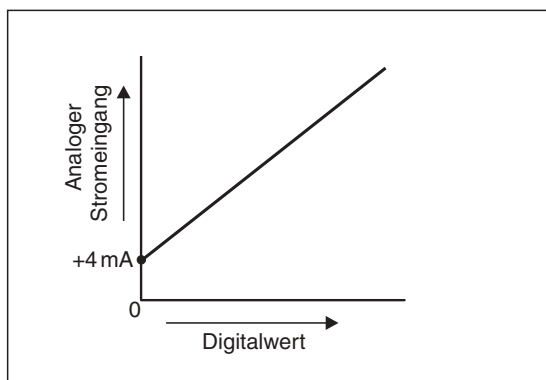


Abb. 4-10:
Strom-Ausgangscharakteristik
4 mA bis +20 mA

HINWEISE

Bei einem Digitalbereich von 0 bis 4000 und einem Spannungs-Ausgangsbereich von 0 V bis 10 V entspricht digital 40 der Spannung 100 mV.

Bei einem Digitalbereich von 0 bis 4000 und einem Strom-Ausgangsbereich von +4 mA bis 20 mA entspricht digital Null der Strom 4 mA.

Stellen Sie zuerst die Offset- und Gain-Werte für Kanal 1 ein.

Wiederholen Sie den Einstellvorgang, bis der eingestellte Wert stabil ist.

Stellen Sie zuerst den Gain-Wert ein.

4.6 FX2N-2DA in Verbindung mit einer FX0N-SPS

Anweisungsliste

0	LD	M0								
① 1	MOV	D100	K4M100							① Der digitale Wert (D100) wird über die Sondermerker (M100 bis M115) ausgegeben.
② 6	MOV	K2M100	K2M116							② Verschieben der 8-Bit-Daten von M100 nach M116
③ 11	TO	K0	K16	K4M116						③ Schreiben der 8- Bit-Daten
④ 20	TO	K0	K17	H0004						④ Speichern der 8-Bit-Daten
⑤ 29	TO	K0	K17	H0000						⑤ Verschieben der oberen 4-Bit-Daten
⑥ 38	MOV	K2M108	K2M116							⑥ Schreiben der oberen 4-Bit-Daten
⑦ 43	TO	K0	K16	K4M116						⑦ Ausführen der D/A-Wandlung von Kanal 1
⑧ 52	TO	K0	K17	H0002						⑧ Der digitale Wert (D101) wird über die Sondermerker (M100 bis M115) ausgegeben.
⑨ 61	TO	K0	K17	H0000						⑨ Verschieben der 8-Bit-Daten von M100 nach M116
70	LD	M1								⑩ Schreiben der 8- Bit-Daten
⑩ 71	MOV	D101	K4M100							⑪ Speichern der 8-Bit-Daten
⑪ 76	MOV	K2M100	K2M116							⑫ Verschieben der oberen 4-Bit-Daten
⑫ 81	TO	K0	K16	K4M116						⑬ Schreiben der oberen 4-Bit-Daten
⑬ 90	TO	K0	K17	H0004						⑭ Ausführen der D/A-Wandlung von Kanal 2
⑭ 99	TO	K0	K17	H0000						
108	MOV	K2M108	K2M116							
⑮ 113	TO	K0	K16	K4M116						
⑯ 122	TO	K0	K17	H0001						
131	TO	K0	K17	H0000						

Abb.4-11: FX0N-Programmierung Anweisungsliste

Den Kontaktplan zum obigen Programm finden Sie auf der folgenden Seite.

Kontaktplan

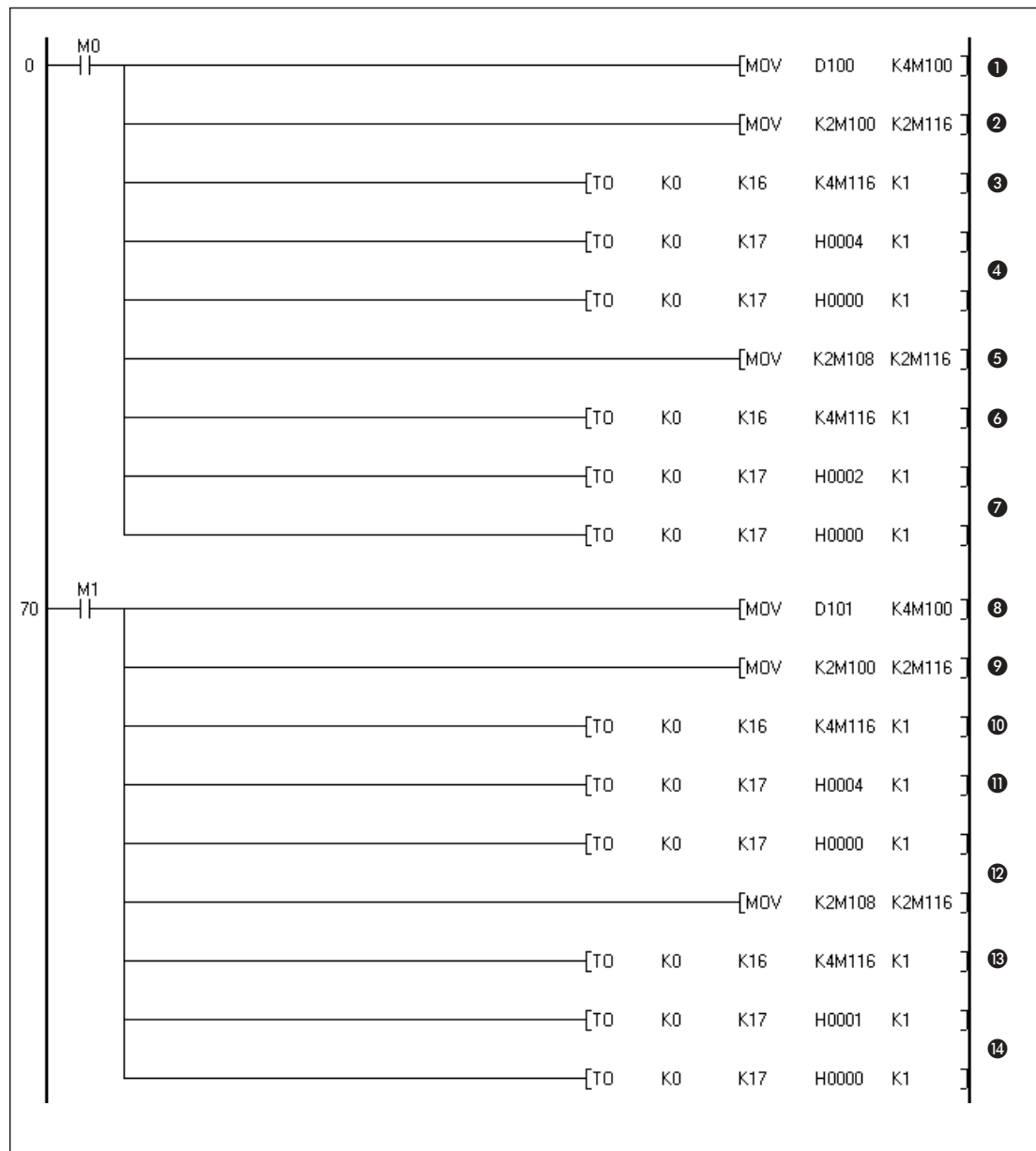


Abb. 4-12: FX0N-Programmierung Kontaktplan

Ausführungs-Flag der D/A-Wandlung für Kanal 1: M0

Ausführungs-Flag der D/A-Wandlung für Kanal 2: M1

D/A-Ausgangsdaten Kanal 1: D100
(Wiederherstellen mit den Sondermerkern M100 bis M131)

D/A-Ausgangsdaten Kanal 2: D101
(Wiederherstellen mit den Sondermerkern M100 bis M131)

Definition der Verarbeitungszeit:

Die Verarbeitungszeit ist die Zeitspanne vom Setzen der Merker M0 und M1 bis zum Speichern der gewandelten Daten in den Datenspeicher der SPS (4 ms/Kanal).

4.7 FX2N-2DA in Verbindung mit einer FX2N-SPS

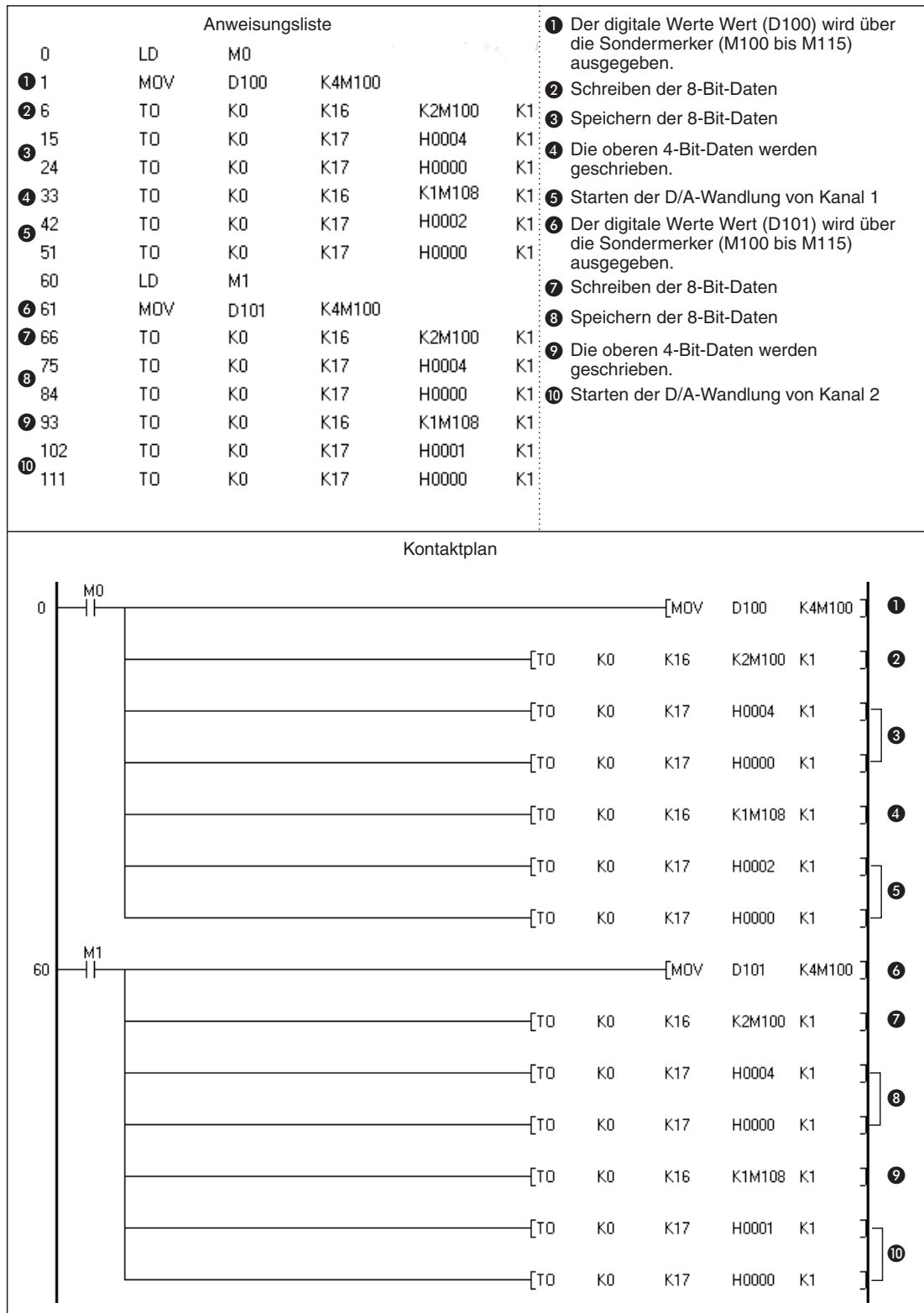


Abb. 4-13: Programmierung mit einer FX2N-SPS

Ausführungs-Flag der D/A-Wandlung für Kanal 1: M0

Ausführungs-Flag der D/A-Wandlung für Kanal 2: M1

D/A-Ausgangsdaten Kanal 1: D100
(Wiederherstellen mit den Sondermerkern M100 bis M115)

D/A-Ausgangsdaten Kanal 2: D101
(Wiederherstellen mit den Sondermerkern M100 bis M115)

Definition der Verarbeitungszeit:

Die Verarbeitungszeit ist die Zeitspanne vom Setzen der Merker M0 und M1 bis zum Speichern der gewandelten Daten in den Datenspeicher der SPS (4 ms/Kanal).

4.8 Hinweise zum Betrieb

- Überprüfen Sie den korrekten Anschluss des Erweiterungskabels und aller anderen Kabelverbindungen am FX2N-2DA.
- Überprüfen Sie die korrekte Installation im SPS-System und die entsprechenden Spannungsversorgungen.
- Soll eine andere als die vom Werk vorgegebene Einstellung verwendet werden, muss die Offset- und Gain-Einstellung entsprechend angepasst werden.
- Die Ausgänge können sowohl als Spannungs- oder Stromausgänge benutzt werden.

4.9 Fehlerdiagnose

- Sind alle Kabelverbindungen angeschlossen und in einem unversehrten Zustand?
- Überprüfen Sie, ob der Lastwiderstand der Gesamtanlage mit dem internen Widerstand des FX2N-2DA übereinstimmt.
- Soll eine andere als die vom Werk vorgegebene Einstellung (0 V bis +10 V DC) verwendet werden, muss die Offset- und Gain-Einstellung entsprechend angepasst werden.

5 FX2N-4DA

5.1 Modulbeschreibung

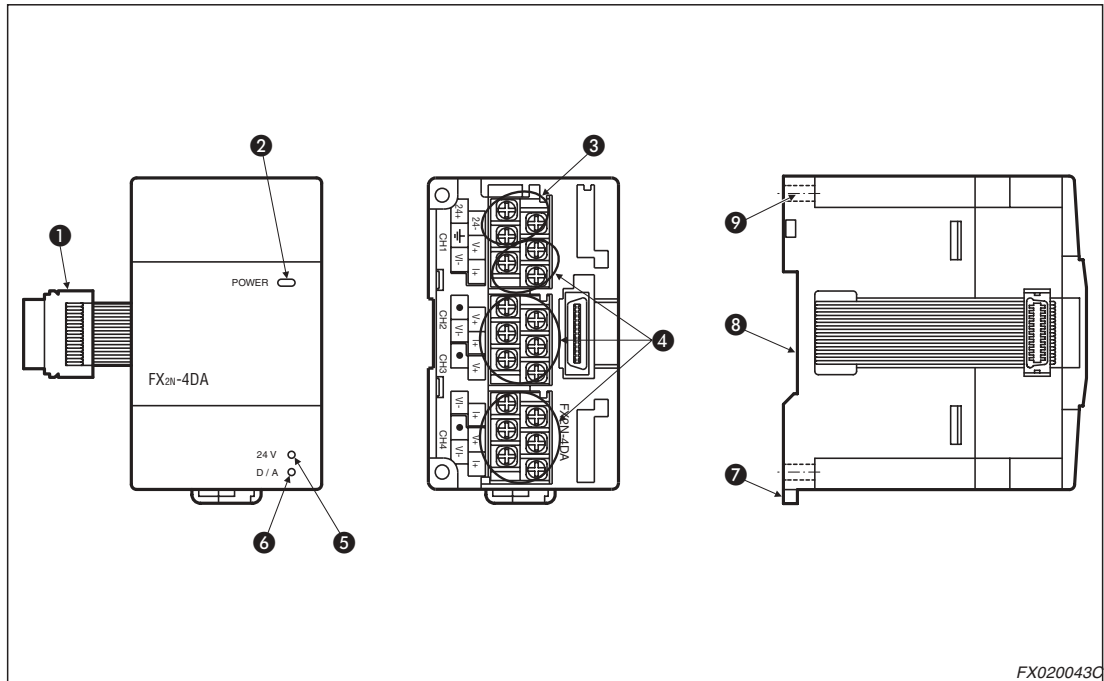


Abb. 5-1: Analoges Ausgangsmodul FX2N-4DA

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Erweiterungskabel	6	LED-Anzeige der D/A-Wandlung
2	LED-Anzeige für Steuerspannung (5 V)	7	Montagelasche für DIN-Schiene
3	Anschlussklemmen für Spannungsversorgung (M3)	8	Aussparung für DIN-Schienen-Montage
4	Analogausgangsklemmen	9	Befestigungsbohrung (Ø4,5 mm)
5	LED-Anzeige für 24-V-Spannungsversorgung		

Tab. 5-1: Einzelteilbeschreibung des Moduls

5.2 Funktionsbeschreibung

Das Sondermodul MELSEC FX2N-4DA ist ein Ausgangsmodul zur Ausgabe von analogen Strömen und Spannungen. Das Modul verfügt über 4 unabhängige Ausgänge, die entweder Strom- oder Spannungswerte ausgeben können. Die folgenden Ausgabebereiche sind möglich:

- -10 V bis +10 V
- +4 mA bis +20 mA
- 0 mA bis +20 mA

Die an das Modul übergebenen 12-Bit-Zahlenwerte mit Vorzeichen werden in eine elektrische Größe gewandelt und über die Ausgänge ausgegeben. Die Wandlungszeit beträgt 2,1 ms für 4 Kanäle.

Das Modul ist in der Lage, den auszugebenden Wert auch im Stopp-Zustand der Steuerung weiter aufrecht zu erhalten, d. h. der letzte gewandelte Wert kann zwischengespeichert werden.

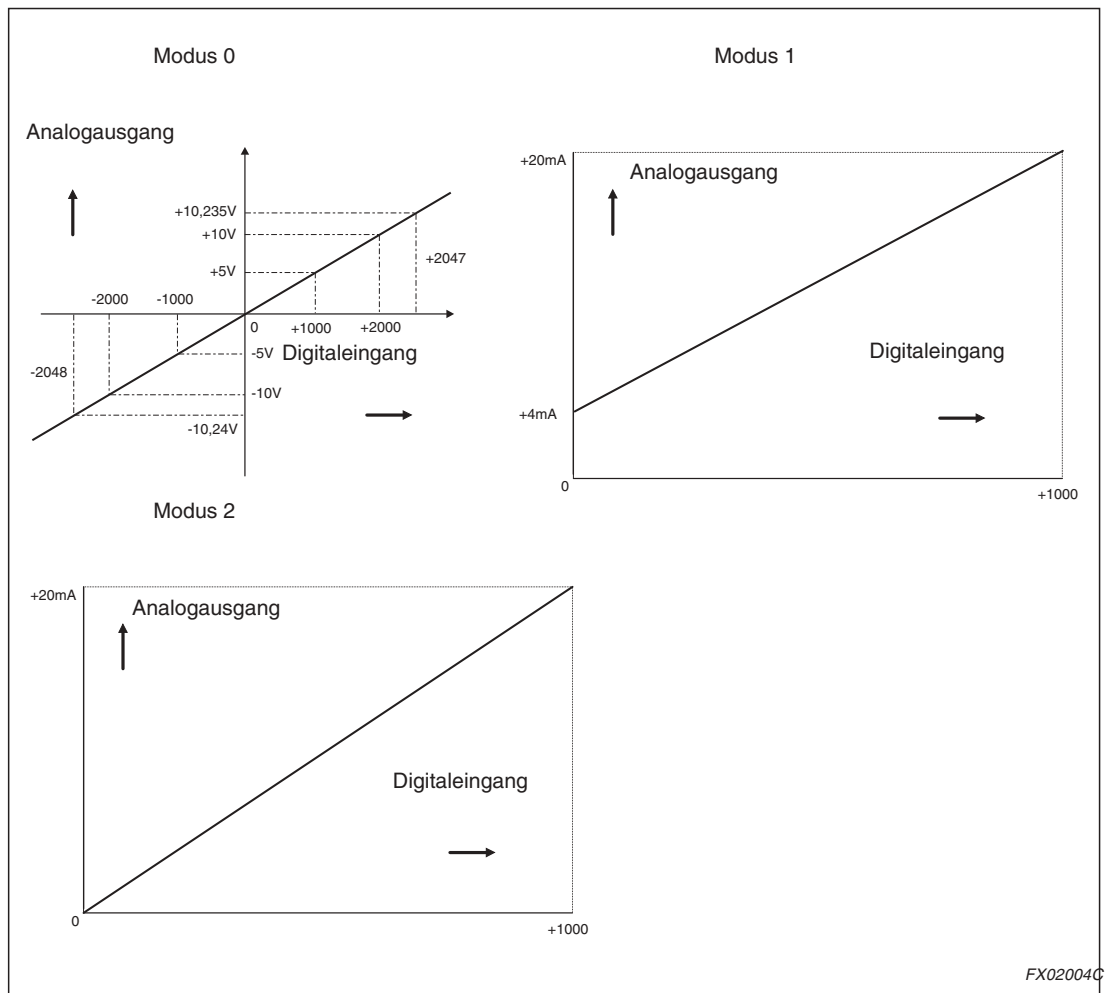


Abb. 5-2: Voreinstellung und Wandlungsbereich

Der zu wandelnde Wert wird von der SPS in den Speicher (BFM) des FX2N-4DA geschrieben und dann vom Modul gewandelt.

Die Standardeinstellung der Ausgänge kann durch Korrektur der Offset- und Gain-Einstellung verändert werden.

Alle Vorgaben für das Sondermodul können über das SPS-Programm zugewiesen werden. Für die Kommunikation zwischen der SPS und dem Sondermodul stehen die Applikationsanweisungen TO und FROM zur Verfügung.

Technische Daten

Beschreibung	Ausgangsspannung	Ausgangsstrom
Einstellung	für alle Ausgänge getrennt einzustellen	
Wandlungsbereich	- 10 V bis +10 V (Lastwiderstand 2 k Ω bis 1 M Ω)	0 mA bis +20 mA DC +4 mA bis +20 mA DC (Lastwiderstand max. 500 Ω)
Digitale Eingänge	Spannung = - 2048 bis +2047	Strom = 0 bis +1000
Auflösung	5 mV (10 V Gesamtbereich 1/2000)	20 μ A (20 mA Gesamtbereich 1/1000)
Genauigkeit	± 1 % über den gesamten Bereich (10 V)	± 1 % über den gesamten Bereich (20 mA)
Wandlungszeiten	2,1 ms unabhängig von der Anzahl der verwendeten Kanäle	
Isolationstechnik	Analoge und digitale Schaltkreise sind durch Optokoppler galvanisch getrennt. Der Gleichstromwandler ist vom Grundgerät getrennt. Die Analogkanäle sind nicht untereinander getrennt.	
Stromaufnahme	24 V Gleichstrom (± 10 %), 200 mA	
Ein-/Ausgangsdaten	Insgesamt werden 8 E/A-Kanäle belegt, die als Ein- oder Ausgänge angesprochen werden können. Die Stromaufnahme über den 5-V-Bus des Grundgerätes beträgt 30 mA.	

Tab. 5-2: Technische Daten

5.3 Klemmenbelegung

Die folgende Abbildung stellt die Klemmenbelegung des Moduls FX2N-4DA mit der entsprechenden Innenbeschaltung dar:

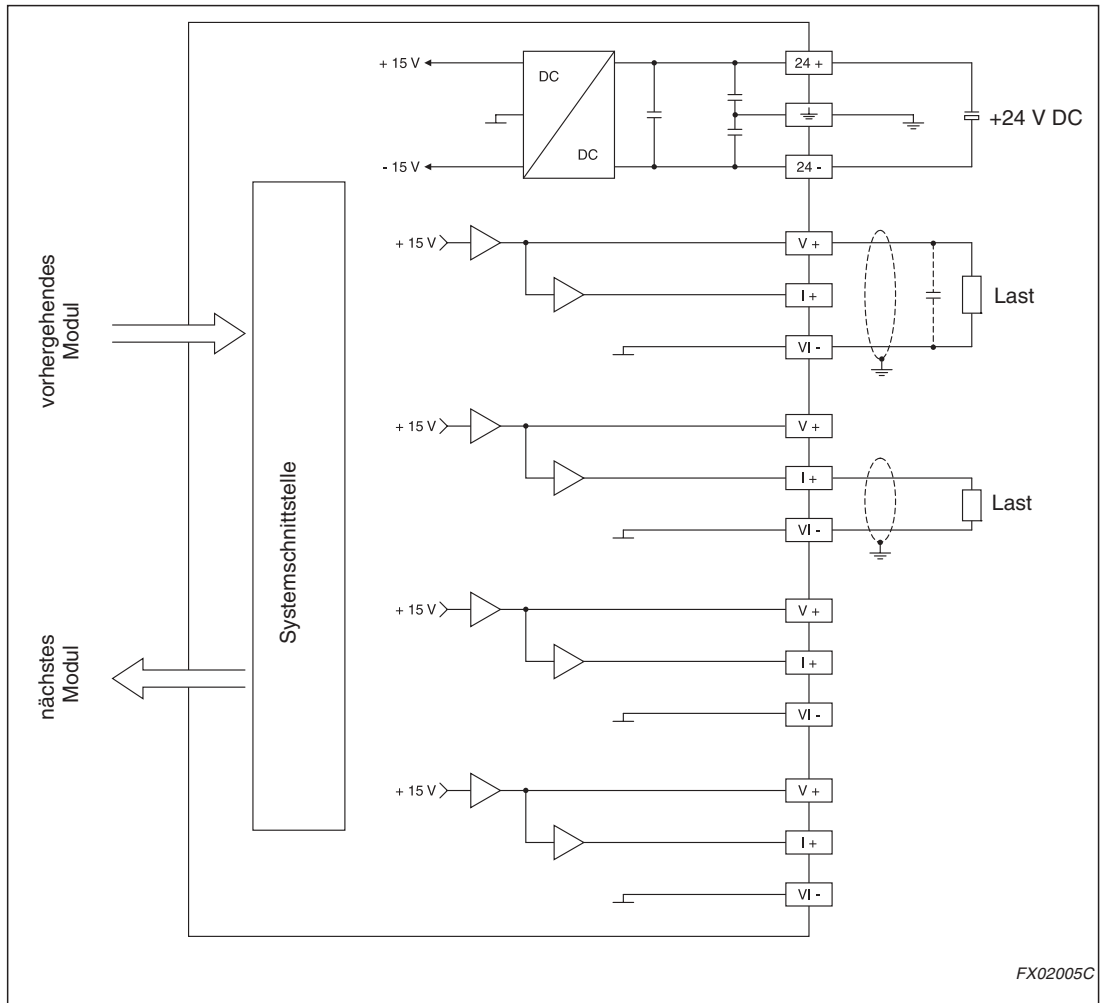


Abb. 5-3: Klemmenbelegung FX2N-4DA

5.4 Anschluss

Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss der Spannungsversorgungs- und Aktorleitungen. In diesem Beispiel sind als Ausgangsbeschaltung zwei Aktoren (Verbraucher) an den Spannungsausgängen und zwei Aktoren an den Stromausgängen angeschlossen.

Für den Betrieb muss das Modul mit folgenden Spannungen versorgt werden:

- 5 V DC/30 mA (wird über die Busleitung von der SPS zur Verfügung gestellt)
- 24 V DC/50 mA (24-V-Spannungsquelle der SPS unter Berücksichtigung der Gesamtstromaufnahme des Systems oder extern)

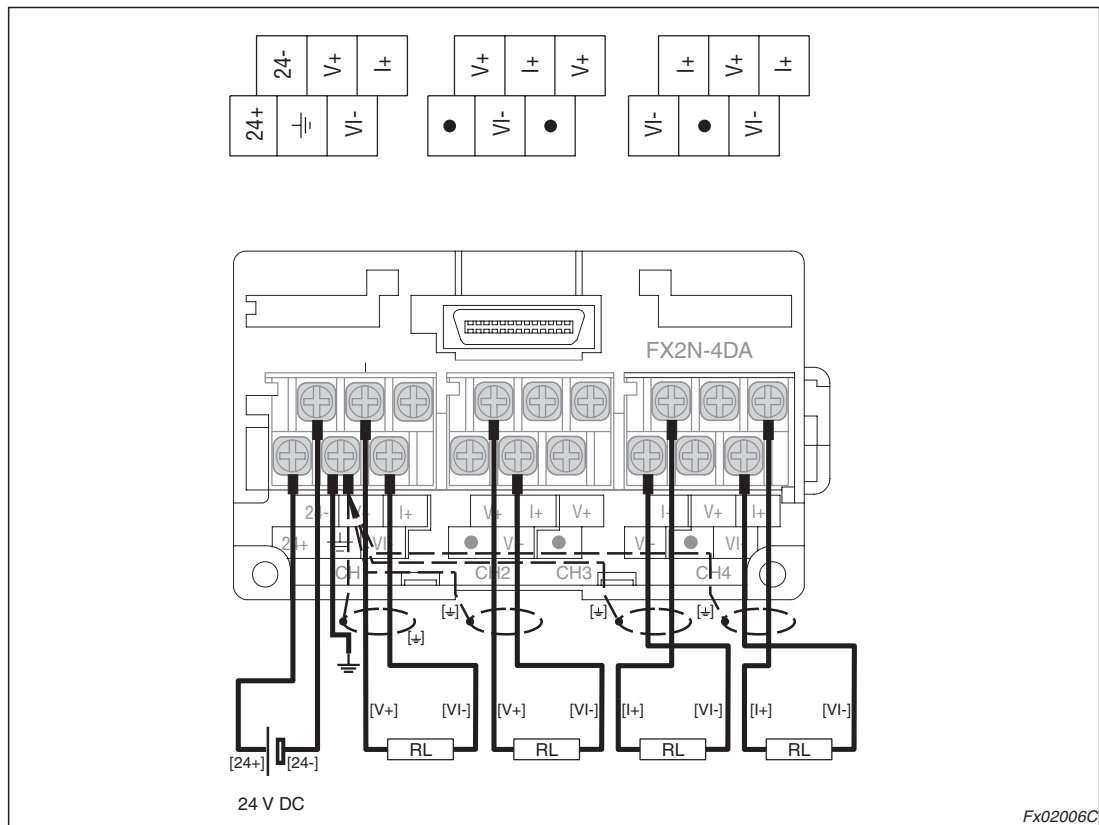


Abb. 5-4: Anschluss des Moduls FX2N-4DA

HINWEISE

Berechnen Sie bei Anschluss mehrerer Module an die SPS-Spannungsquelle die Gesamtbelastung, damit keine Überlastung der Spannungsquelle auftreten kann.

Schließen Sie die Erdungsklemmen der SPS und des Analogmoduls an einen gemeinsamen Erdungspunkt an.

Verwenden Sie verdrehte und abgeschirmte Leitungen zum Anschluss der Aktoren.

Schließen Sie keinen Aktor an den mit einem "." bezeichneten Klemmen an.

Das Kurzschließen des Spannungsausgangs oder der Anschluss eines Stromaktors an diesen Ausgang kann das Modul beschädigen.

Werden über die externe Verkabelung Rausch- oder Brummspannungen eingestreut, kann als Gegenmaßnahme ein Filterkondensator (0,1 bis 0,47 μF) parallel zu den Eingängen des externen Verbrauchers geschaltet werden.

5.5 Pufferspeicheradresse BFM

5.5.1 Adressierung

Der Datenaustausch zwischen der FX2N-Steuerung und den Analogmodulen erfolgt über den Pufferspeicher (BFM „Buffermemory“), der 32 Adressen mit jeweils 16 Bit im Schreib-Lese-Speicher (RAM/ EEPROM) zwischenspeichert. Die folgende Tabelle beschreibt die BFM-Belegung.

Die mit einem „S“ markierten BFM können mit Hilfe der TO-Anweisung von der FX2N-Steuerung beschrieben werden.

Die mit einem „E“ markierten BFM werden in das EEPROM geschrieben und bleiben nach einem Spannungsausfall erhalten. Das EEPROM kann durch die BFM #20 gelöscht werden.

Die mit einem „L“ markierten BFM können mit Hilfe der FROM-Anweisung gelesen werden.

BFM FX2N-4DA			
E/L/S	BFM	Inhalt	
E/W	#0	Analoger Ausgabemodus (Spannung/Strom), Standardwert = 0000H	
S	#1	Ausgangsdaten CH1, Standardwert = 0	
S	#2	Ausgangsdaten CH2, Standardwert = 0	
S	#3	Ausgangsdaten CH3, Standardwert = 0	
S	#4	Ausgangsdaten CH4, Standardwert = 0	
E/S	#5	Daten-Halten/Daten-Reset, Standardwert = 0000H (Halten)	
L	#6 – #7	Reserviert	
E/S	#8		
E/S	#9	Offset-/Gain-Auswahl Kanal 3/4, Standardwert = 0	
S	#10	Offset-Daten Kanal 1 ^①	Einheit: mV oder μ A Standard-Offset-Wert: 0 Standard-Gain-Wert: +5000 bei Ausgabemodus 0 ^③
S	#11	Gain-Daten Kanal 1 ^②	
S	#12	Offset-Daten Kanal 2 ^①	
S	#13	Gain-Daten Kanal 2 ^②	
S	#14	Offset-Daten Kanal 3 ^①	
S	#15	Gain-Daten Kanal 3 ^②	
S	#16	Offset-Daten Kanal 4 ^①	
S	#17	Gain-Daten Kanal 4 ^②	
L	#18 – #19	Reserviert	
E/S	#20	Initialisierung (Standardeinstellungen), Standardwert = 0 (keine Initialisierung)	
E/S	#21	Schreibschutz der E/A-Einstellungen, Standardwert = 0 (kein Schreibschutz)	
L	#22 – #28	Reserviert	
L	#29	Fehler-Status	
L	#30	Identifikations-Code (K3020)	
L	#31	Reserviert	

Tab. 5-3: BFM-Belegung

- ① Aktueller Analogausgangswert bei zurückgesetzten BFM #1 – #4
- ② Aktueller Analogausgangswert bei mit dem Wert +1000 beschriebenen BFM #1 – #4
- ③ Bei eingestelltem Ausgabemodus 1 (4 – 20 mA) wird der Offset automatisch auf +4000 und der Gain auf +20000 gesetzt. Bei eingestelltem Ausgabemodus 2 (0 – 20 mA) wird der Offset automatisch auf 0 und der Gain auf +20000 gesetzt.

Bevor Werte von den Analogmodulen gelesen werden, ist es zunächst erforderlich, die Einstellungen in den BFM des Analogmoduls zu schreiben, damit die gewünschte Initialisierung

erfolgt. Andernfalls werden die Standardwerte übernommen.

Die Übertragung in den BFM sollte immer ausgeführt werden, wenn die SPS vom STOP- in den RUN-Modus geschaltet wird. Der BFM wird auf seine Standardwerte zurückgesetzt, sobald die Spannungsversorgung eingeschaltet wird.

5.5.2 Beschreibung der Pufferspeicheradressen (BFM)

● BFM #0

Die Einstellung der Ausgänge auf Strom- oder Spannungsausgabe erfolgt über die Eingabe einer vierstelligen Hexadezimalzahl „0000H“ in der BFM #0. Jede der zwei Stellen bestimmt einen Ausgangskanal.

```
Kanal 4 3 2 1
        0 0 0 0 H
```

Jede der Stellen kann den Wert 0, 1 oder 2 annehmen:

- 0 = -10 V bis +10 V (Modus 0)
- 1 = +4 mA bis +20 mA (Modus 1)
- 2 = 0 mA bis +20 mA (Modus 2)

Beispiel ▾

Eingabe in BFM #0: 1210H

Resultierende Einstellung:

- Kanal 1: -10 V bis +10 V
- Kanal 2: +4 mA bis +20 mA
- Kanal 3: 0 mA bis +20 mA
- Kanal 4: +4 mA bis +20 mA



HINWEIS

Bei Veränderungen der Einstellungen in der Adresse BFM #0 ändern sich auch die entsprechenden Werte für die Offset- und Gain-Angaben. Diese neuen Werte werden in das EEPROM geschrieben. Dieser Vorgang ist nach ca. 3 Sekunden abgeschlossen. Aus diesem Grund sollte zwischen der Ausführung von Anweisungen mit Zugriff auf die BFM #0 und BFM #10 bis BFM #17 eine entsprechende Verzögerung (Delay-Timer) programmiert werden.

● BFM #1 bis BFM #4

Die Adressen enthalten die über die Kanäle 1 bis 4 auszugebenden Werte. Die SPS muss diese Werte in dieser Pufferadresse als digitalen 12-Bit-Wert ablegen.

Die möglichen Wertebereiche richten sich nach dem gewählten Ausgabeformat der Ausgangskanäle.

- Spannungsausgabe: -2047 – 2048 entsprechend -10 – +10 V
- Stromausgabe: 0 – 1000 entsprechend 4 – 20 mA
- Stromausgabe: 0 – 1000 entsprechend 0 – 20 mA

● **BFM #5**

Mit den Eintragungen in dieser Pufferadresse wird das Verhalten der Ausgangskanäle für den SPS-Stopp festgelegt. Die Festlegung erfolgt mit einer vierstelligen Hexadezimalzahl.

Kanal 4 3 2 1
0 0 0 0 H

0 = Datenerhalt im Stopp-Zustand
1 = Rücksetzen des Kanals auf den Offset-Wert

Wenn der ausgegebene Strom- oder Spannungswert auch im Stopp-Zustand der SPS weiter ausgegeben werden soll, muss für den gewählten Kanal der Datenerhalt im Stopp-Zustand eingestellt werden.

● **BFM #8 bis #9**

Mit diesen Adressen wird festgelegt, ob die Offset- oder Gain-Einstellungen für die entsprechenden Kanäle 1 bis 4 aktiviert sind.

Die Festlegung erfolgt mit einer vierstelligen Hexadezimalzahl wie folgt:

BFM #8
G2 O2 G1 O1
0 0 0 0 H

BFM #9
G4 O4 G3 O3
0 0 0 0 H

BFM #8 und #9			
Kanal1	Kanal 2	Kanal 3	Kanal 4
Offset: O1	Offset: O2	Offset: O3	Offset: O4
Gain: G1	Gain: G2	Gain: G3	Gain: G4

0 = keine Änderung
1 = Änderung wird übernommen

● **BFM #10 bis #17**

Gain-/Offset-Werte für die Kanäle 1 bis 4 (siehe Abs. 3.4.3)

● **BFM #20**

Wenn in diese BFM der Wert K1 eingetragen wird, werden alle Einstellungen auf die Standardwerte zurückgesetzt. In diesem Fall werden die Werte in BFM #21 mit den Werten der Adresse #20 überschrieben. BFM #20 hat eine höhere Priorität als BFM #21.

● **BFM #21**

Wenn in diese BFM der Wert K2 eingetragen wird, ist eine Änderung der Einstellungen der E/A-Charakteristik nicht möglich (nur durch BFM #20). Diese Einstellungen können erst verändert werden, wenn in diese BFM der Wert K1 eingetragen wird. Der Inhalt der BFM bleibt auch nach einem Spannungsausfall erhalten.

● **BFM #29**

Der Inhalt der BFM #29 gibt den Fehlerstatus des Moduls an.

Statusspeicher FX2N-4DA		
Bit	EIN („1“)	AUS („0“)
b0: Fehler	Wenn mindestens ein Fehler in b1 bis b4 vorliegt	kein Fehler
b1: Offset-/Gain-Fehler	Offset-/Gain-Daten im EEPROM sind zerstört oder fehlerhaft eingestellt	Offset-/Gain-Daten normal
b2: Fehler in der Spannungsversorgung	24-V-Gleichspannungsversorgung fehlerhaft	Stromversorgung normal
b3: Hardware-Fehler	D/A-Wandler oder Hardware fehlerhaft	Hardware normal
b10: Bereichsfehler	digitale Eingangs- oder analoge Ausgangswerte liegen nicht im zulässigen Bereich	digitale Eingangs-/analoge Ausgangswerte normal
b12: Einstellung für Offset/Gain gesperrt	BFM #21 ist nicht auf 1 gesetzt	Änderungen der Offset/Gain-Einstellungen möglich (BFM #21 = 1)

Tab. 5-4: Inhalt des Statusspeichers

HINWEIS

| b4 bis b9, b11, b13 bis b15 sind nicht definiert.

Die im Statusspeicher gesetzten Bits können im SPS-Programm zur Funktionskontrolle des Moduls weiterverarbeitet werden.

● **BFM #30**

Identifikations-Code des Sondermoduls. Jedes Sondermodul ist mit einem vierstelligen Identifikations-Code versehen, der den Modultyp kennzeichnet. Der Code für das FX2N-4DA lautet „K3010“.

5.5.3 Gain-/Offset-Einstellung

In diesen Adressen werden die mit den Kanälen korrespondierenden Offset - und Gain-Werte angegeben (Offset=Korrektur, Gain=Verstärkung). Die Werte sind in mV oder μA anzugeben. Die Festlegung der Werte sollte vor deren Aktivierung (BFM #8, BFM #9) erfolgen. Die angegebenen Werte werden auf den nächsten durch 5 mV oder 20 μA teilbaren Wert abgerundet.

Bei entsprechender Aktivierung der Offset-/Gain-Einstellungen werden die Werte aus BFM #10 bis #17 in das EEPROM kopiert.

Durch Einstellen von Gain und Offset kann die Ausgangscharakteristik jedes Ausgangs verändert werden. Um diese Änderung zu erreichen, müssen zwei Kennwerte der Wandelgeraden variiert werden. Dies sind die Gain- und Offset-Werte.

Definition von Gain und Offset

- Offset: Analoges Ausgangssignal (mV/ μA) bei einem digitalen Eingangswert von 0
- Gain: Analoges Ausgangssignal (mV/ μA) bei einem digitalen Eingangswert von 1000

Standardwerte

- Offset = 0 mV
- Gain = 5000 mV

Zulässige Einstellbereiche für Gain und Offset

- Offset = -5 V bis +5 V oder -20 mA bis +20 mA
- Gain = 1 V bis 15 V oder 4 mA bis 32 mA

Die Eingaben erfolgen in mV oder μA .

HINWEIS

| Offset und Gain müssen für jeden Kanal getrennt eingestellt werden.

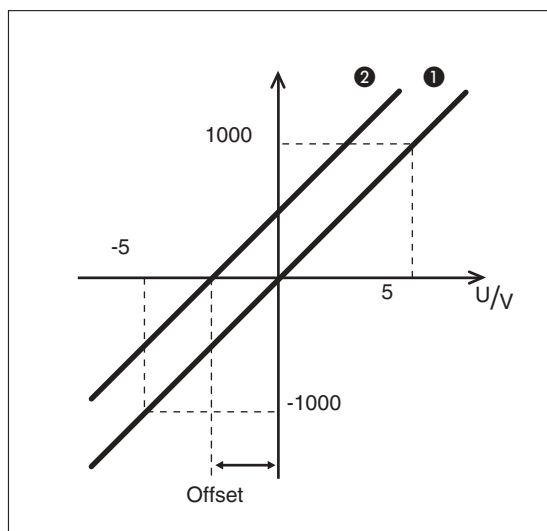


Abb. 5-5:
Offset-Wert

Linie ①: Standard Offset = 0 mV (Modus 0), Linie ②: Offset = -2500 mV

Eine Änderung des Offset-Wertes hat eine parallele Verschiebung der Wandelgeraden zur Folge.

B002008C

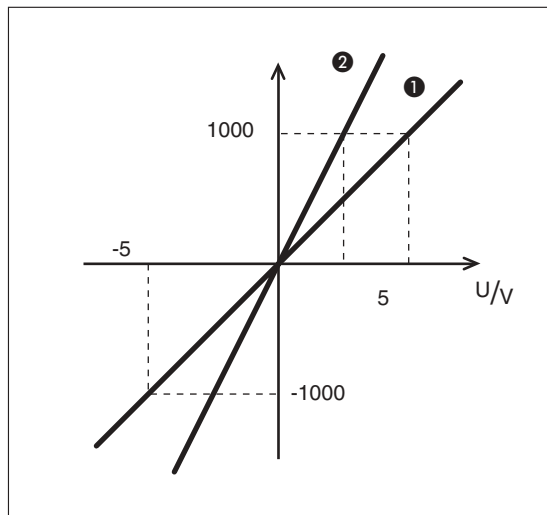


Abb. 5-6:
Gain-Wert

B002009C

Linie ①: Standard Gain = 5000 mV (Modus 0), Linie ②: Gain = 2500 mV

Eine Änderung des Gain-Wertes hat eine Änderung der Steigung der Wandelgeraden zur Folge.

Die Beispiele zeigen die Spannungswandelgerade. Die Zusammenhänge sind in gleicher Form auch für die Stromwandelgerade gültig.

Wird der Modus 1 (4 – 20 mA) gewählt, erfolgt eine automatische Einstellung des Offsets auf 4000 μ A und des Gains auf 20000 μ A.

Wird der Modus 2 (0 – 20 mA) gewählt, erfolgt eine automatische Einstellung des Offsets auf 0 μ A und des Gains auf 20000 μ A.

Durch eine Einstellung von geänderten Gain- und Offset-Werten kann das analoge Ausgangsmodul an verschiedene Anforderungen angepasst werden.

Mit Hilfe der BFM #10 bis BFM #17 können die Gain- und Offset-Werte des Moduls für jeden Ausgang über das SPS-Programm beeinflusst werden.

HINWEIS

Die Daten für die Gain- und Offset-Einstellung werden im internen EEPROM des Sondermoduls gespeichert. Da die Anzahl der Schreibzyklen eines EEPROM-Bausteins auf ca. 10000 Zyklen begrenzt ist, dürfen die genannten Adressen nicht permanent beschrieben werden. Für diesen Fall sollten Pulsfunktionen oder der Initialisierungsmerker der SPS genutzt werden.

Wenn die Einstellungen über das SPS-Programm verändert werden sollen, müssen folgende BFM's beschrieben werden. Die BFM #21 zur Freigabe von Änderungen, die BFM #8 und #9 zur Festlegung der zu beeinflussenden Ausgänge und die BFM #10 bis BFM #17 zur Vorgabe der neuen Offset- und Gain-Werte.

Die Einstellungen erfolgen mit dem Einschalten der SPS entsprechend dem folgenden Beispielprogramm:

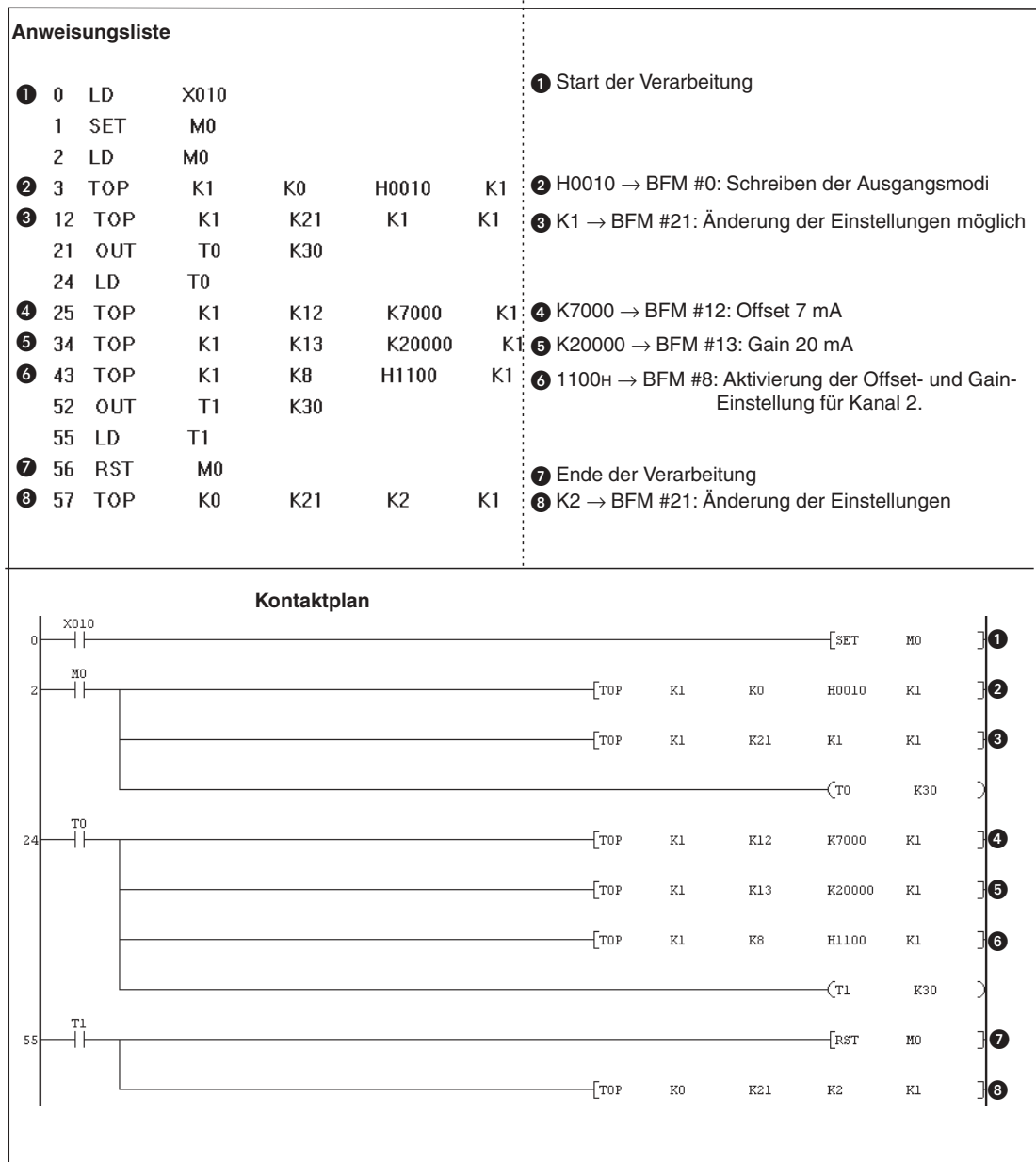


Abb. 5-7: Beispielprogramm

HINWEISE

Verwenden Sie als Startkontakt für die Offset-/Gain-Einstellung einen Eingang des SPS-Moduls oder setzen Sie den Kontakt mittels der Setz-/Rücksetzfunktion des Programmiergerätes.

Kontrollmessungen der Ausgänge sind nicht erforderlich, da die Offset-/Gain-Werte mittels Programm in den BFM geschrieben werden.

5.6 Erläuterung der Befehle

5.6.1 Daten lesen (FROM(P)) FNC 78

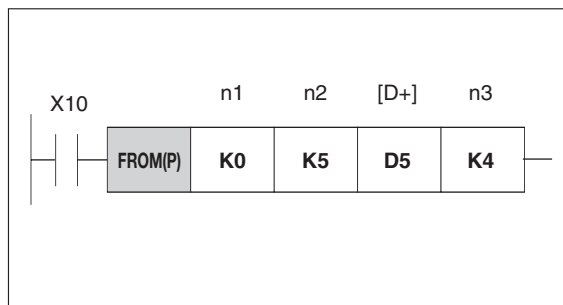


Abb. 5-8:
FROM(P)-Anweisung

B002007C

Mit dem in der Abbildung gezeigten Beispiel wird der Inhalt der BFM #5 bis #8 des Sondermoduls mit der Positionsnummer 0 nach D5 bis D8 übertragen. Die Bedeutung der Adressierung ist im einzelnen wie folgt:

n1

Mit n1 wird die Position des Sondermoduls angegeben, die sich aus der Anordnung der Geräte ergibt. Die Variable n1 kann den Wert 0 bis 7 annehmen.

n2

Die Startadresse im BFM. Der Wert kann zwischen 0 und 31 liegen.

[D+]

Die Adresse D gibt das Ziel an, in dem das Ergebnis gespeichert wird. Der Zusatz „+“ weist darauf hin, dass der Einsatz von Indexoperanden möglich ist.

n3

Mit n3 wird die Anzahl der Worte festgelegt, die gelesen werden sollen (Bereich 1 bis 32).

(P)

Das (P) kennzeichnet die gepulste Anweisung. Die gepulste Anweisung wird bei ansteigender Flanke der Eingangsbedingung für einen Programmzyklus ausgeführt.

HINWEIS

| Wenn X10 ausgeschaltet ist, findet kein Datentransfer statt.

5.6.2 Daten schreiben (TO(P)) FNC 79

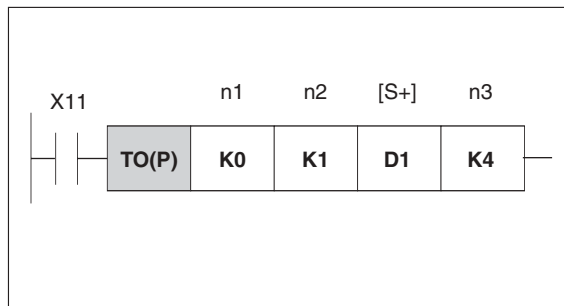


Abb. 5-9:
TO(P)-Anweisung

B002007C

Mit dem in der Abbildung gezeigten Beispiel werden D1 bis D4 in BFM #1 bis #4 des Sondermoduls mit der Positionsnummer 0 übertragen. Die Bedeutung der Adressierung ist im einzelnen wie folgt:

n1

Mit n1 wird die Position des Sondermoduls angegeben, die sich aus der Anordnung der Geräte ergibt. n1 kann den Wert 0 bis 7 annehmen.

n2

Die Startadresse im BFM. Der Wert kann zwischen 0 und 31 liegen.

[S+]

S gibt die Quelle der zu verarbeitenden Daten an. Der Zusatz „+“ weist darauf hin, dass der Einsatz von Indexoperanden möglich ist.

n3

Mit n3 wird die Anzahl der Worte festgelegt, die geschrieben werden sollen (Bereich 1 bis 32).

(P)

Das (P) kennzeichnet die gepulste Anweisung. Die gepulste Anweisung wird bei ansteigender Flanke der Eingangsbedingung für einen Programmzyklus ausgeführt.

HINWEIS

| Wenn X11 ausgeschaltet ist, findet kein Datentransfer statt.

5.6.3 Programmbeispiele

Wenn die Standardeinstellung verwendet wird, und keine Statusinformationen benötigt werden, können Sie das FX2N-4DA mit dem folgenden Beispielprogramm betreiben. Weitere Informationen zur FROM-/TO-Anweisung enthält die FX2N-Bedienungsanleitung. Folgende Ausgabeoptionen werden erstellt:

- Kanal 1 und 2: Spannungsausgang (-10 bis +10 V)
- Kanal 3: Stromausgang (+4 bis +20 mA)
- Kanal 4: Stromausgang (0 bis +20 mA)

Beispiel ▾

<p style="text-align: center;">Anweisungsliste</p> <pre style="font-family: monospace; margin: 0;"> 0 LD M8002 ① 1 TO K1 K0 H2100 K1 10 LD M8000 ② 11 TO K1 K1 D0 K4 </pre>	<p>① 2100H: Adresse BFM #0, Kanal 1 und 2 = Spannungsausgang Kanal 3 = Stromausgang +4 bis +20 mA.</p> <p>② Zuordnung der Register: Datenregister D0: BFM #1 (Ausgabe Kanal 1) Datenregister D1: BFM #2 (Ausgabe Kanal 2) Datenregister D2: BFM #3 (Ausgabe Kanal 3) Datenregister D3: BFM #4 (Ausgabe Kanal 4)</p>
<p>Kontaktplan</p>	
<p>Die Daten werden in das entsprechende Datenregister geschrieben (Kanal 1 = D0, Kanal 2 = D1, Kanal 3 = D2, Kanal 4 = D3). Die Wertebereiche der Register D0 bis D1 liegen zwischen -2000 und +2000 und die Register D2 und D3 zwischen 0 und +1000.</p>	



Vorgehensweise:

- ① Schalten Sie die Spannung der SPS ab, und schließen Sie das Analogmodul an. Schließen Sie die externe Verdrahtung an.
- ② Setzen Sie die SPS in den STOP-Modus, und schalten Sie die Spannungsversorgung der SPS ein. Schreiben Sie das Programm in die SPS, und schalten Sie sie in den RUN-Modus.
- ③ Die entsprechenden Registereinträge werden nun in den BFM des Analogmoduls geschrieben. Wird die SPS zu diesem Zeitpunkt in den STOP-Modus geschaltet, gelten für die Analogausgabe die zuletzt verwendeten Werte. (Der Ausgang wird gehalten.)
- ④ Der Offset-Wert kann gleichermaßen während des STOP-Modus der SPS ausgegeben werden.

Programmbeispiel

In dem folgenden Programmbeispiel werden die Kanäle wie folgt verwendet:

- Kanal 1 und 2: Spannungsausgänge
- Kanal 3: Stromausgang (+4 bis +20 mA)
- Kanal 4: Stromausgang (0 bis +20 mA)

Das Modul FX2N-4DA befindet sich als zweites Modul am Bus. Beim CPU-Stopp bleibt der Ausgangszustand erhalten. Zusätzlich werden die Statusinformationen verwendet.

Beispiel ▾

Anweisungsliste						
0	LD	M8000				<ol style="list-style-type: none"> ① Die Daten der BFM #30 (Identifikations-Code) des Blocks 1 werden in das Datenregister D4 geschrieben. ② Der Merker M1 wird gesetzt, wenn der Identifikations-Code mit K3020 angegeben ist. ③ 2100H: Adresse BFM #0 (Einheit Nr.1), folgende Ausgabeoptionen werden eingestellt: Kanal 1 und 2: Spannungsausgang (-10 bis +10 V) Kanal 3: Stromausgang +4 bis +20 mA Kanal 4: Stromausgang 0 bis 20 mA ④ Zuordnung der Register: Datenregister D0: BFM #1 (Ausgabe Kanal 1) Datenregister D1: BFM #2 (Ausgabe Kanal 2) Datenregister D2: BFM #3 (Ausgabe Kanal 2) Datenregister D3: BFM #4 (Ausgabe Kanal 3) ⑤ Zum Auslesen der Statusdaten wird der Inhalt der BFM #29 (b0 bis b15) an die Merker M10 bis M25 übertragen. ⑥ Abweichungen in den Ausgangsdaten
① 1	FROM	K1	K30	D4	K1	
② 10	CMP	K3020		D4	M0	
17	LD	M1				
③ 18	TOP	K1	K0	H2100	K1	
④ 27	TO	K1	K1	D0	K4	
⑤ 36	FROM	K1	K29	K4M10	K1	
45	LDI	M10				
46	ANI	M20				
⑥ 47	OUT	M3				

Kontaktplan								
0	M8000	RUN-Überwachung	FROM	K1	K30	D4	K1	①
17	M1		CMP	K3020		D4	M0	②
17	M1		TOP	K1	K0	H2100	K1	③
17	M1		TO	K1	K1	D0	K4	④
17	M1		FROM	K1	K29	K4M10	K1	⑤
45	M10	Kein Fehler	ANI	M20	Verlassen des Wertebereiches		M3	⑥

Abb. 5-11: Beispielprogramm



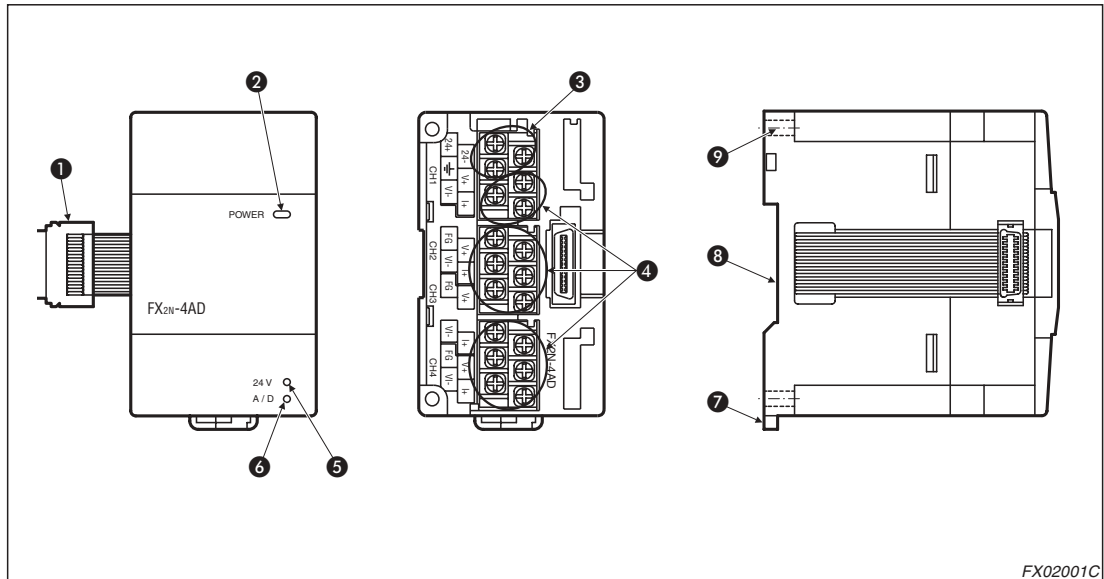
5.7 Fehlerdiagnose

Die gesamte Zuverlässigkeit des Systems hängt nicht nur von einer zuverlässigen Peripherie, sondern auch von kurzen Ausfallzeiten beim Auftreten von Fehlern ab. Die folgenden Punkte geben Ihnen Anhaltspunkte zur Fehlerbehebung.

- Sind alle Kabelverbindungen angeschlossen und in einem unversehrten einwandfreiem Zustand?
- Überprüfen Sie die Kabelverbindungen des Erweiterungskabels und die 5-V-Spannungsversorgung, wenn die LED-Anzeige der Steuerspannung nicht aufleuchtet oder blinkt.
- Überprüfen Sie die externe 24-V-Spannungsversorgung, wenn die LED-Anzeige nicht leuchtet.
- Achten Sie darauf, dass die Verbraucher an den Ausgängen die maximale Ausgangslast nicht überschreiten (Spannungsausgang 2 k Ω bis 1 M Ω , Stromausgang 500 Ω).
- Überprüfen Sie mittels eines Spannungs-und-Strommessgeräts, ob die Ausgangscharakteristik korrekt eingestellt ist. Wenn die Ausgangscharakteristik nicht den Anforderungen entspricht, können Korrekturen mit den Offset- und Gain-Einstellungen vorgenommen werden.
- Lesen Sie die Fehler aus der BFM #29 aus. Mit Hilfe der Tab. 5-4 können Sie diese beheben.

6 FX2N-4AD

6.1 Modulbeschreibung



FX02001C

Abb. 6-1: Analoges Eingangsmodul FX2N-4AD

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Erweiterungskabel	6	LED-Anzeige für die D/A-Wandlung
2	LED-Anzeige für Steuerspannung (5 V)	7	Montagelasje für DIN-Schiene
3	Anschlussklemmen für Spannungsversorgung (M3)	8	Aussparung für DIN-Schienen-Montage
4	Analogausgangsklemmen	9	Befestigungsbohrung (Ø 4,5 mm)
5	LED-Anzeige für 24-V-Spannungsversorgung		

Tab. 6-1: Einzelteilbeschreibung des Moduls

6.2 Funktionsbeschreibung

Das Sondermodul MELSEC FX2N-4AD ist ein Eingangsmodul zur Verarbeitung von analogen Strömen und Spannungen. Das Modul verfügt über 4 unabhängige Eingänge, die entweder Strom- oder Spannungswerte erfassen können. Die folgenden Messbereiche sind möglich:

- -10 V bis +10 V
- +4 mA bis +20 mA
- -20 mA bis +20 mA

Die an einem Eingang anliegende elektrische Größe wird in einen 12 Bit umfassenden Zahlenwert mit Vorzeichen gewandelt. Die Wandelzeit beträgt 6 ms oder 15 ms pro aktiviertem Eingangskanal.

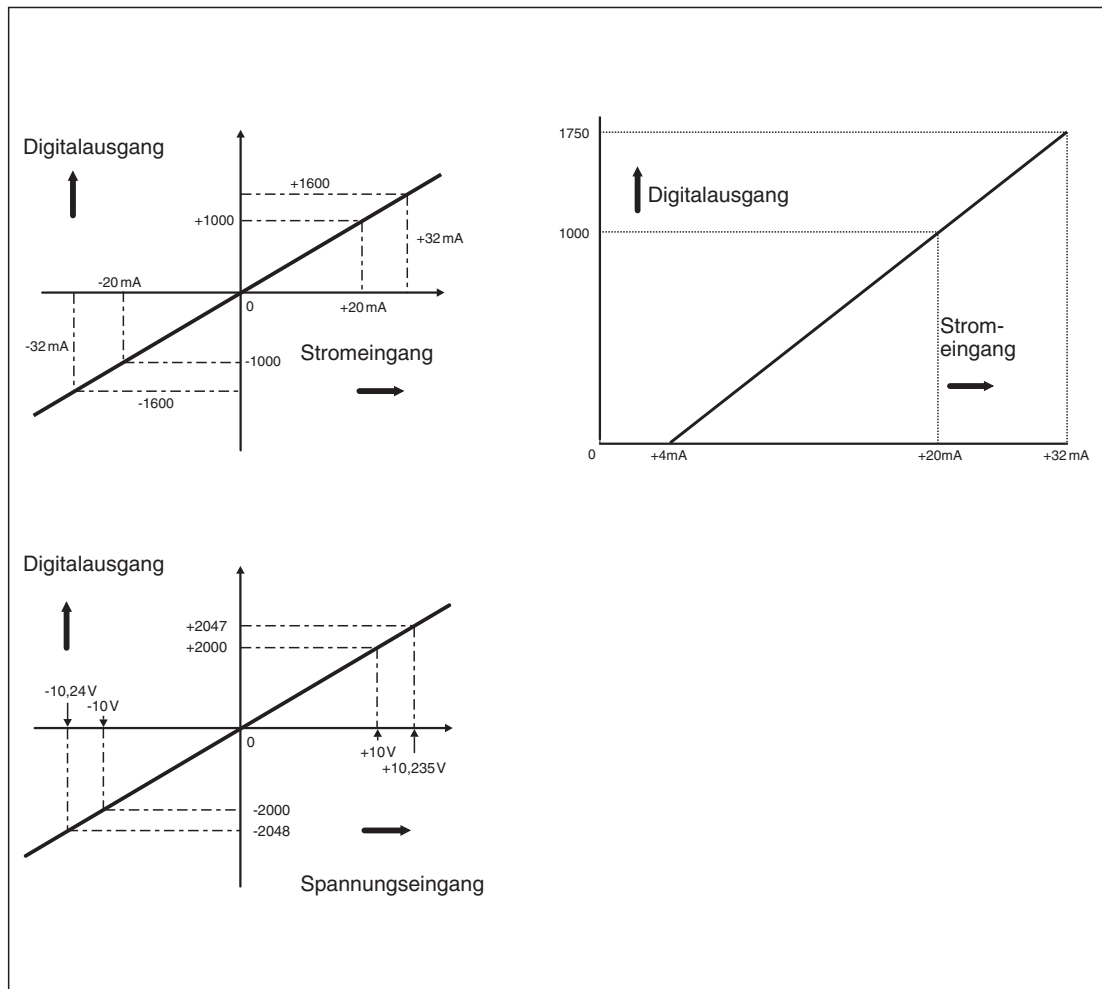


Abb. 6-2: Voreinstellung und Wandlungsbereich

Der gewandelte Wert wird von der SPS in eine Speicheradresse, dem sogenannten Pufferspeicher, im Modul abgelegt und dann gewandelt.

Ebenso ist es möglich, einen Mittelwert aus einer vorbestimmten Anzahl von Messungen zu bilden, um stabile digitale Ergebnisse zu erhalten. Die Anzahl der Messungen muss durch das SPS-Programm in einen Pufferspeicher des Sondermoduls übertragen werden. Der ermittelte Wert steht in einer anderen Speicheradresse zur Verfügung.

Reicht die Standardeinstellung der Eingänge nicht aus, können die Eingänge zusätzlich über eine Offset- und Gain-Einstellung verändert werden.

Alle Vorgaben für das Sondermodul werden über das SPS-Programm zugewiesen. Für die Kommunikation zwischen der SPS und dem Sondermodul stehen die Applikationsanweisungen TO und FROM zur Verfügung.

Technische Daten

Beschreibung	Eingangsspannung	Eingangsstrom
Einstellung	Maximal können 4 Eingänge gleichzeitig belegt werden.	
Analoger Eingangsbereich	DC -10 V bis DC +10 V (Eingangswiderstand: 200 k Ω) Hinweis unten beachten!	DC -20 mA bis DC +20 mA (Eingangswiderstand: 250 Ω) Hinweis unten beachten!
Digitale Ausgänge	12-Bit-Umwandlung (max. Bereich von - 2048 bis +2047)	
Auflösung	5 mV (10 V Standardbereich 1/2000)	20 μ A (20 mA Standardbereich 1/1000)
Genauigkeit	1 % (innerhalb des Bereichs von -10 V bis +10 V)	1 % (innerhalb des Bereichs von -20 mA bis +20 mA)
Wandlungszeiten	15 ms pro Kanal, einstellbar auf 6 ms pro Kanal	
Isolationstechnik	Analoge und digitale Stromkreise sind durch Optokoppler galvanisch getrennt. Der Gleichstromwandler ist von der Haupteinheit getrennt. Die einzelnen Eingänge sind nicht untereinander getrennt.	
Stromaufnahme	24 V DC (10 %, 55 mA)	
Ein-/Ausgangsdaten	Insgesamt werden 8 E/A-Kanäle belegt, die als Ein- oder Ausgänge angesprochen werden können. Die Stromaufnahme über den 5-V-Anschluss des Grundgerätes beträgt 30 mA.	

Tab. 6-2: Technische Daten



ACHTUNG:

Bei analogen Eingangsspannungen, die größer als +15 V oder kleiner als -15 V oder Ströme, die größer als +32 mA oder kleiner als -32 mA sind, kann das Modul beschädigt werden.

6.3 Klemmenbelegung

Die folgende Abbildung stellt die Klemmenbelegung des Moduls FX2N-4AD mit der entsprechenden Innenbeschaltung dar:

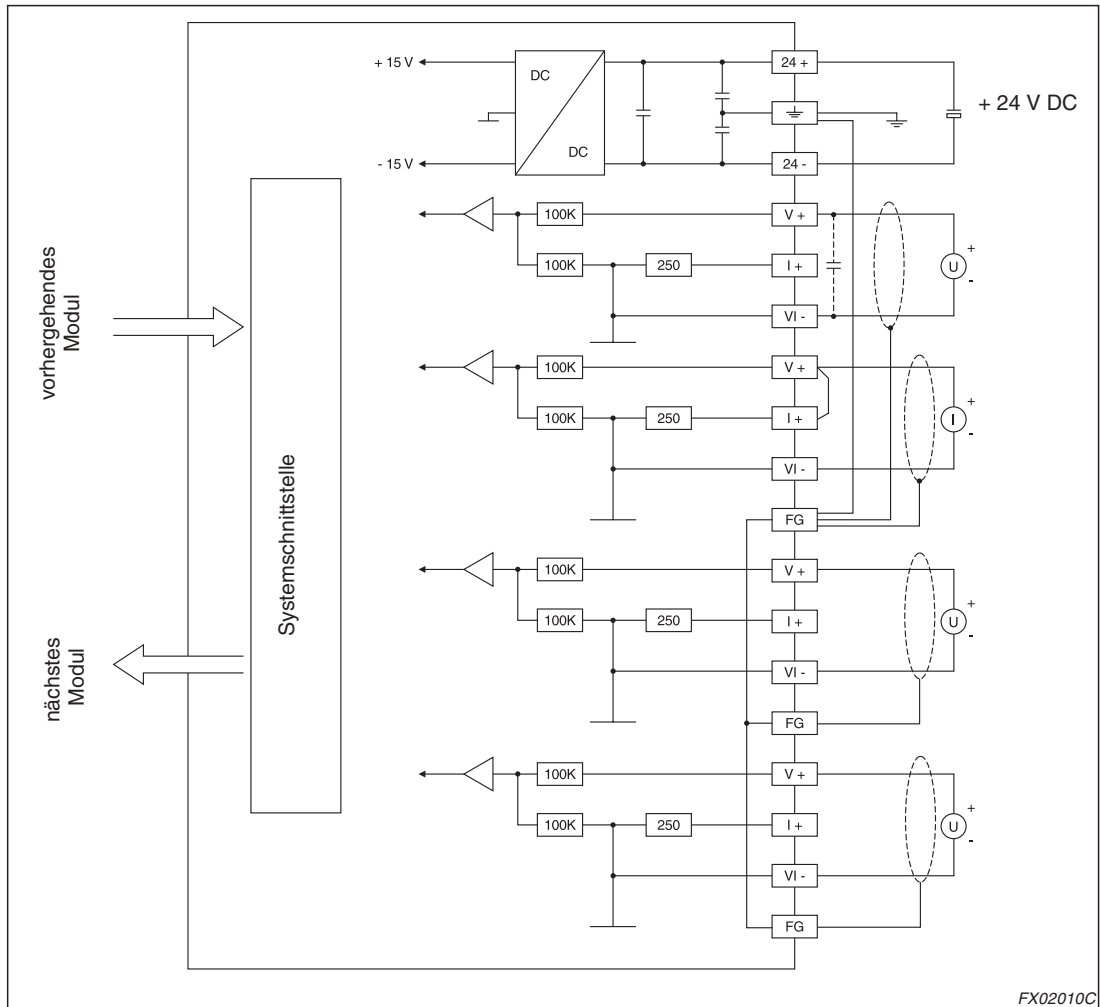


Abb. 6-3: Klemmenbelegung FX2N-4AD

6.4 Anschluss

Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss der Spannungsversorgungs- und Aktorleitungen. In diesem Beispiel sind zwei Strom- und zwei Spannungsquellen an den vier Eingangskanälen angeschlossen.

Für den Betrieb muß das Modul mit folgenden Spannungen versorgt werden:

- 5 V DC/30 mA (wird über die Busleitung von der SPS zur Verfügung gestellt)
- 24 V DC/50 mA (24-V-Spannungsquelle der SPS unter Berücksichtigung der Gesamtstromaufnahme des Systems oder extern)

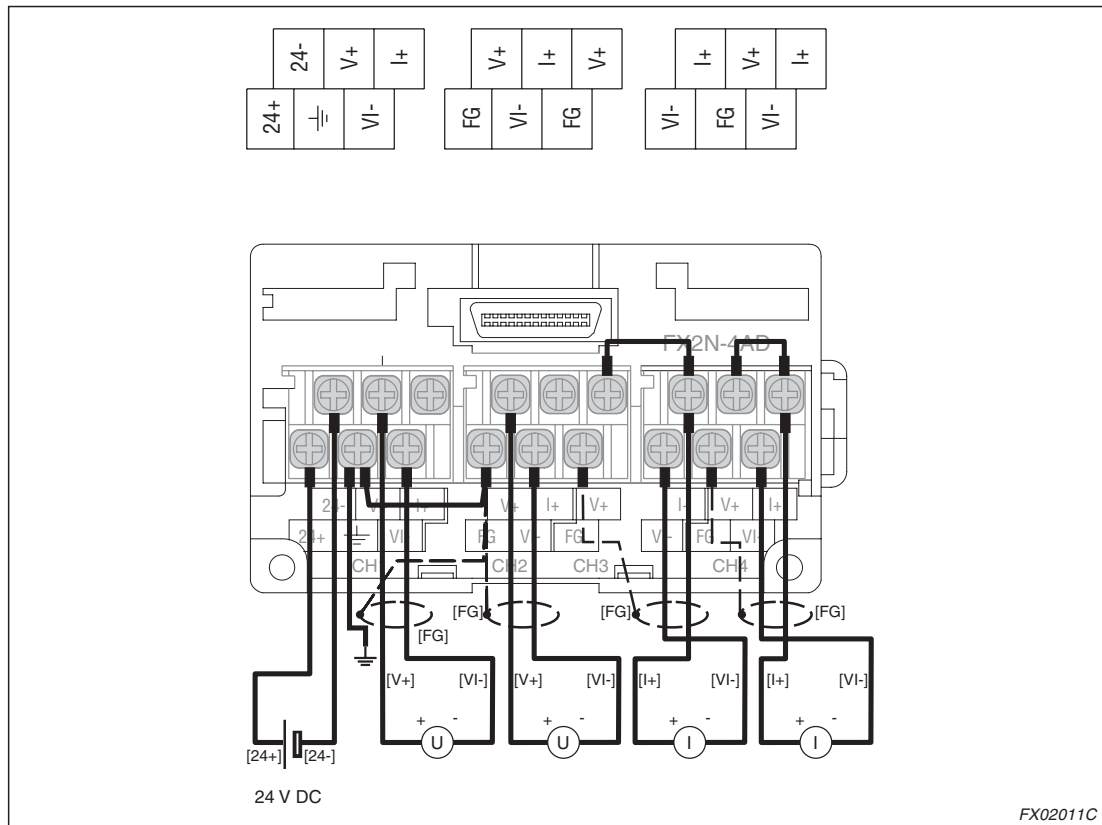


Abb. 6-4: Anschluss des Moduls FX2N-4AD

HINWEISE

Verwenden Sie verdrehte und abgeschirmte Leitungen zum Anschluss der Aktoren.

Wenn das Signal durch elektrische Rauscheinstrahlung beeinflusst wird, muss die FG-Klemme mit der Erdungsklemme des Moduls verbunden werden.

Verbinden Sie die Anschlussklemmen V+ und I+ bei Strommessungen.

Die Erdungsklemme des FX2N-4AD-Moduls muss mit der Erdungsklemme des SPS-Moduls verbunden werden (Schutzklasse 3).

Werden über die externe Verkabelung Rausch- oder Brummspannungen eingestreut, kann ein Filterkondensator als Gegenmaßnahme (0,1 bis 0,47 μ F) parallel zu den Verbrauchern geschaltet werden.

6.5 Pufferspeicheradresse BFM

6.5.1 Adressierung

Der Datenaustausch zwischen der FX2N-Steuerung und den Analogmodulen erfolgt über einen Pufferspeicher (BFM „Buffermemory“), der 32 Adressen mit jeweils 16 Bit im Schreib-Lese-Speicher (RAM/EEPROM) zwischenspeichert.

BFM FX2N-4AD	
BFM	Inhalt
#0	① Initialisierung Standardwert = 0000H
#1	① Anzahl der Daten für Mittelwert (CH1) (1 bis 4096) Standardwert = 8
#2	① Anzahl der Daten für Mittelwert (CH2) (1 bis 4096) Standardwert = 8
#3	① Anzahl der Daten für Mittelwert (CH3) (1 bis 4096) Standardwert = 8
#4	① Anzahl der Daten für Mittelwert (CH4) (1 bis 4096) Standardwert = 8
#5	Mittelwert CH1
#6	Mittelwert CH2
#7	Mittelwert CH3
#8	Mittelwert CH4
#9	Istwert CH1
#10	Istwert CH2
#11	Istwert CH3
#12	Istwert CH4
#13	Kann nicht adressiert werden
#14	Kann nicht adressiert werden
#15	① Einstellung der Wandlungsgeschwindigkeit 0 = 15 ms/CH; 1 = 6 ms/CH
#16	Reserviert
#17	Reserviert
#18	Reserviert
#19	Reserviert
#20	Rückstellung zur Grundeinstellung oder Einstellung der anwenderdefinierten Werte (Default=0)
#21	Offset- und Gain-Einstellungen nicht möglich (Default=1)
#22	Offset-/Gain-Einstellungen möglich
#23	Offset-Werte (Default = 0)
#24	Gain-Werte (Default = 5000)
#25 bis 28	Reserviert
#29	Fehlerstatus
#30	Identifizierungs-Code K2010
#31	Kann nicht adressiert werden

Tab. 6-3: BFM-Belegung

HINWEISE

Die mit ① markierten BFM können mit Hilfe der TO-Anweisung von der FX-Steuerung beschrieben werden.

Der Inhalt der nicht markierten Adressen kann von der FX2N-Steuerung mit der FROM-Anweisung gelesen werden.

Bevor Werte von den Analogmodulen gelesen werden, ist es zunächst erforderlich, die Einstellungen in den BFM des Analogmoduls zu schreiben, damit die gewünschte Initialisierung erfolgt. Andernfalls werden die Standardwerte übernommen.

Die Übertragung in den BFM sollte immer ausgeführt werden, wenn die SPS vom STOP- in den RUN-Modus geschaltet wird. Der BFM wird auf seine Standardwerte zurückgesetzt, sobald die Spannungsversorgung eingeschaltet wird.

6.5.2 Beschreibung der Pufferspeicheradressen (BFM)

● BFM #0

Die Einstellung der Eingänge auf Strom oder Spannung erfolgt über die Eingabe einer vierstelligen Hexadezimalzahl „0000H“ in der BFM #0. Jede der vier Stellen bestimmt einen Eingangskanal.

– Kanal 4 3 2 1
0 0 0 0 H

Jede der Stellen kann einen der vier folgenden Werte annehmen:

0 = -10 V bis +10 V

1 = +4 mA bis +20 mA

2 = -20 mA bis +20 mA

3 = Eingang deaktiviert (Durch das Deaktivieren verkürzt sich die Wandlungszeit.)

Beispiel ▾

Eingabe in BFM #0: 3310H

Resultierende Einstellung:

Kanal 1: -10 V bis +10 V

Kanal 2: +4 mA bis +20 mA

Kanal 3 und 4: deaktiviert



● BFM #1 bis #4

Festlegung der Anzahl der Messungen für eine Mittelwertbildung

Für jeden Eingangskanal muss ein separater Wert vorgegeben werden.

HINWEIS

Nach dem Umschalten der Wandelzeit von 15 ms/Kanal auf 6 ms/Kanal wird der eingestellte Wert auf 1 geändert. Dies ist bei einer Änderung zu berücksichtigen.

● BFM #5 bis #8

Die Ergebnisse der Mittelwertbildung werden für jeden Eingang in einem dieser Speicher abgelegt.

● BFM #9 bis #12

Das aktuelle Ergebnis der letzten Messung wird als 12-Bit-Zahl für jeden Eingang in einem dieser Speicher abgelegt.

- **BFM #15**

In dieser Speicheradresse wird die Wandelgeschwindigkeit des Moduls festgelegt. Der Standardwert beträgt 15 ms pro aktivem Kanal. Ist eine schnellere Wandelzeit erforderlich, kann das Modul auf eine Wandelgeschwindigkeit von 6 ms pro aktivem Kanal umgeschaltet werden.

Folgende Einträge sind möglich:

K0 = 15 ms/aktivem Kanal

K1 = 6 ms/aktivem Kanal

HINWEIS

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung ist das Modul auf eine Wandelzeit von 15 ms eingestellt.

Wechsel und Wert von BFM #1 bis BFM #4 nach dem Wechsel

15 ms, 6 ms = Wert 1

6 ms, 15 ms = Wert 8

Durch eine Änderung der Wandelzeit werden auch die BFM #1 bis #4 verändert:

- **BFM #21 bis #24**

Gain-/Offset-Einstellung (siehe Abs. 4.5.3).

- **BFM #29**

Fehlerstatus. Dieser Speicher spiegelt den Zustand des Sondermoduls wieder.

Statusspeicher FX-4AD		
Bit	EIN („1“)	AUS („0“)
b0: Fehler	Wenn mindestens ein Fehler in b1 bis b4 vorliegt	kein Fehler
b1: Offset/Gain-Fehler	Offset-/Gain-Daten im EEPROM sind zerstört oder fehlerhaft eingestellt.	Offset-/Gain-Daten normal
b2: Fehler in der Spannungsversorgung	24 V-Gleichspannungsversorgung fehlerhaft	Spannungsversorgung normal
b3: Hardware-Fehler	D/A-Wandler oder Hardware fehlerhaft	Hardware normal
b10: Bereichsfehler	Der digitale Ausgangswert liegt nicht im zulässigen Bereich.	Digitaler Ausgangswert normal
b11: Mittelwertfehler	Die Mittelwertbildung liegt nicht im zulässigen Bereich.	Mittelwertbildung normal
b12: Einstellung für Offset/Gain gesperrt	b1, b0 der BFM #21 sind nicht auf 0, 1 gesetzt.	b1, b0 der BFM #21 sind auf 0, 1 gesetzt.

Tab. 6-4: Inhalt des Statusspeichers

HINWEIS

b4 bis b7, b9 und b13 bis b15 sind nicht definiert.

Die im Statusspeicher eingeschalteten Bits können im SPS-Programm zur Funktionskontrolle des Moduls weiterverarbeitet werden.

- **BFM #30**

Identifikations-Code des Sondermoduls

Jedes Sondermodul ist mit einem vierstelligen Identifikations-Code versehen, der den Modultyp kennzeichnet. Der Code für das FX-4AD lautet „K210“.

6.5.3 Gain-/Offset-Einstellungen

In diesen Adressen werden die mit den Kanälen korrespondierenden Offset (Korrektur)- und Gain (Verstärkung)-Werte angegeben. Die Werte sind in mV oder μA angegeben. Die Festlegung der Werte sollte vor deren Aktivierung (BFM #8, BFM #9) erfolgen. Die angegebenen Werte werden auf den nächsten durch 5 mV oder 20 μA teilbaren Wert abgerundet.

Bei entsprechender Aktivierung der Offset-/Gain-Einstellungen werden die Werte aus dem BFM in das EEPROM kopiert.

Durch Einstellen von Offset und Gain kann die Ausgangscharakteristik jedes Ausgangs verändert werden. Um diese Änderung zu erreichen, müssen zwei Kennwerte der Wandlungsgeraden variiert werden. Dies sind die Gain- und Offset-Werte.

Definition von Gain und Offset

- Offset: Analoges Eingangssignal (mV/ μA) bei einem digitalen Ausgangswert von 0
- Gain: Analoges Eingangssignal (mV/ μA) bei einem digitalen Ausgangswert von 1000

Standardwerte

- Offset = 0 mV
- Gain = 5000 mV

Zulässige Einstellbereiche für Gain und Offset

- Offset = -5 V bis +5 V oder -20 mA bis +20 mA
- Gain = +1 V bis +15 V oder +4 mA bis +32 mA

Die Eingabe erfolgt in mV oder μA .

HINWEIS

Offset und Gain können für jeden Kanal getrennt, oder für alle Kanäle gemeinsam eingestellt werden.

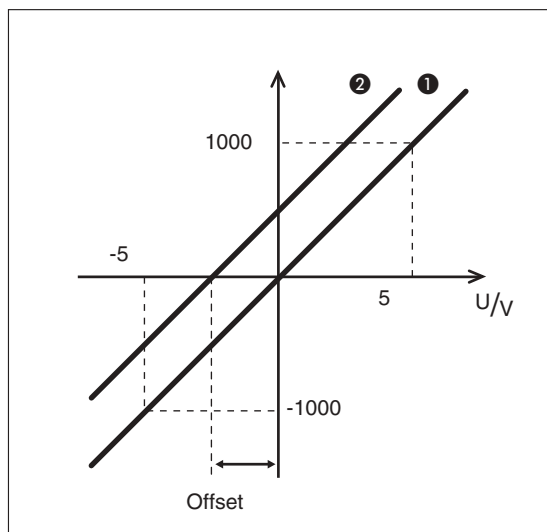


Abb. 6-5:
Offset-Wert

Linie ①: Standard Offset = 0 mV, Linie ②: Offset = -2500 mV

Eine Änderung des Offset-Wertes hat eine parallele Verschiebung der Wandelgeraden zur Folge.

B002008C

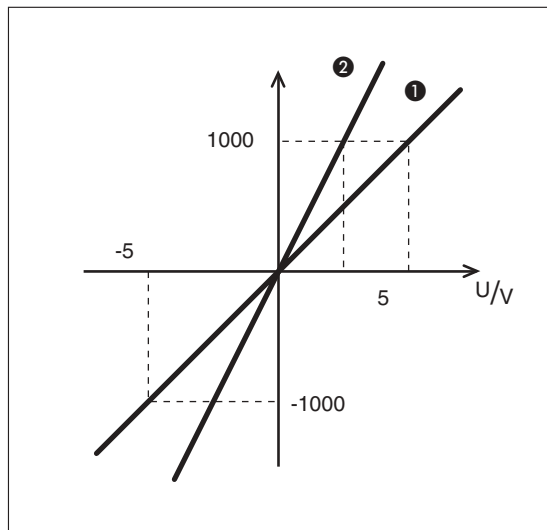


Abb. 6-6:
Gain-Wert

B002008C

Linie ①: Standard Gain = 0 mV, Linie ②: Gain = 2500 mV

Eine Änderung des Gain-Wertes hat eine Änderung der Steigung der Wandelgeraden zur Folge.

Die Beispiele zeigen die Spannungswandelgerade. Die Zusammenhänge sind in gleicher Form auch für die Stromwandelgerade gültig.

Durch eine Einstellung von geänderten Gain- und Offset-Werten kann das analoge Eingangsmodul an verschiedene Eingangssignale angepasst werden.

Einstellung

- Wenn der Wert K1 in die BFM #20 geschrieben wird, werden alle Offset-/Gain-Einstellungen auf den Standardwert zurückgesetzt.
- Wenn b0 und b1 der BFM #21 auf 0 oder 1 gesetzt werden, sind Änderungen der Gain-/Offset-Einstellungen nicht möglich (Schutz vor unbeabsichtigter Veränderung).
- Die Gain- und Offset-Werte in BFM #23 und #24 werden in die flüchtigen Speicherregister für Offset- und Gain-Werte der entsprechenden Kanäle geschrieben. Die Eingangskanäle, für welche Offset-/Gain-Einstellungen vorgenommen werden sollen, sind in den entsprechenden Gain-/Offset-Bits in der BFM #22 angegeben.
Z. B. werden durch Setzen der Bits G1 (Gain 1) und O1 (Offset 1) in der BFM #22 die Offset- und Gain-Einstellungen für Kanal 1 wirksam.
- Einstellungen der Kanäle können einzeln oder gemeinsam vorgenommen werden.
- Die Offset-/Gain-Werte in BFM #23 und #24 werden in μA oder mV angegeben. In Abhängigkeit der Auflösung des Moduls sind die kleinsten Schritte 5 mV und 20 μA .

HINWEIS

Die Daten für die Gain- und Offset-Einstellung werden im internen EEPROM des Sondermoduls gespeichert. Da die Anzahl der Schreibzyklen eines EEPROM-Bausteins auf ca. 10000 Zyklen begrenzt ist, dürfen die genannten BFM nicht permanent beschrieben werden. Für diesen Fall sollten Pulsfunktionen oder der Initialisierungsmerker der SPS genutzt werden.

Gain- und Offset-Werte FX2N-4AD									
BFM Nr.		b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
#20	Zurücksetzen auf Standardwerte (Standardwert = 0)								
#21	Einstellung für Gain und Offset nicht erlaubt/Initialisierungswert (0,1)								
#22	Einstellung von Gain und Offset	Gain G4	Offset O4	Gain G3	Offset O3	Gain G2	Offset O2	Gain G1	Offset O1
#23	Offset-Daten (in mV oder μ A) Standardwert = 0								
#24	Gain-Daten (in mV oder μ A) Standardwert = 5000								

Tab. 6-5: Beeinflussung der Gain- und Offset-Werte

Wenn die Einstellungen über das SPS-Programm verändert werden sollen, müssen folgende BFM beschrieben werden. Die BFM #21 zur Freigabe von Änderungen, die BFM #22 zur Festlegung der zu beeinflussenden Ausgänge und die BFM #23 und #24 zur Vorgabe der neuen Offset- und Gain-Werte.

● **BFM #20**

Durch das Einschalten dieses BFM (Eintragung einer 1) werden die Gain- und Offset-Werte auf ihre Standardwerte zurückgesetzt.

- K0 = Keine Veränderung der bestehenden Werte
- K1 = Zurücksetzen der Gain- und Offset-Werte auf Standardeinstellung

● **BFM #21**

Freigabe von Änderungen der Gain- und Offset-Werte über die Software

Änderungen müssen freigegeben werden, um neue Werte über das SPS-Programm zuweisen zu können.

- K0 = Freigabe von Änderungen
- K1 = Sperren von Änderungen

● **BFM #22**

Mit diesem BFM werden die in BFM #23 und BFM #24 abgelegten Werte den Eingangskanälen zugeordnet. Es stehen 8 Bit zur Verfügung.

Bits in BFM #22	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Ausgangskanal	CH4		CH3		CH2		CH1	
Bedeutung	Gain	Offset	Gain	Offset	Gain	Offset	Gain	Offset

HINWEIS

Um eine leichtere Kontrolle zu ermöglichen, sollten die Bits mittels SPS-Merkern kontrolliert werden.

● **BFM #23**

In diesem BFM wird der einzustellende Offset-Wert in mV oder μ A abgelegt.

● **BFM #24**

In diesem BFM wird der einzustellende Gain-Wert in mV oder μ A abgelegt.

6.6 Erläuterung der Befehle

6.6.1 Daten lesen (FROM(P)) FNC 78

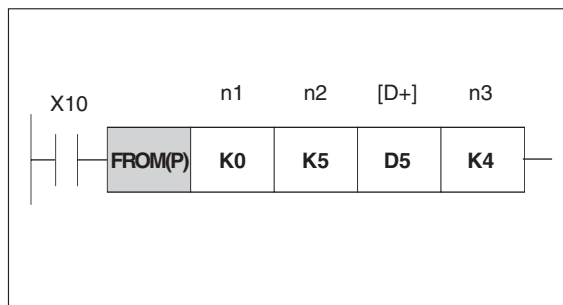


Abb. 6-8:
FROM(P)-Anweisung

B002007C

Mit dem in der Abbildung gezeigten Beispiel wird der Inhalt der BFM #5 bis #8 des Sondermoduls mit der Positionsnummer 0 nach D5 bis D8 übertragen. Die Bedeutung der Adressierung ist im einzelnen wie folgt:

n1

Mit n1 wird die Position des Sondermoduls angegeben, die sich aus der Anordnung der Geräte ergibt. n1 kann den Wert 0 bis 7 annehmen.

n2

Die Startadresse im BFM. Der Wert kann zwischen 0 und 31 liegen.

[D+]

Adresse D gibt das Ziel an, in dem das Ergebnis gespeichert wird. Der Zusatz „+“ weist darauf hin, dass der Einsatz von Indexoperanden möglich ist.

n3

Mit n3 wird die Anzahl der Worte festgelegt, die gelesen werden sollen (Bereich 1 bis 32).

(P)

Das (P) kennzeichnet die gepulste Anweisung. Die gepulste Anweisung wird bei ansteigender Flanke der Eingangsbedingungen für einen Programmzyklus ausgeführt.

HINWEIS

| Wenn X10 ausgeschaltet ist, findet kein Datentransfer statt.

6.6.2 Daten schreiben (TO(P)) FNC 79

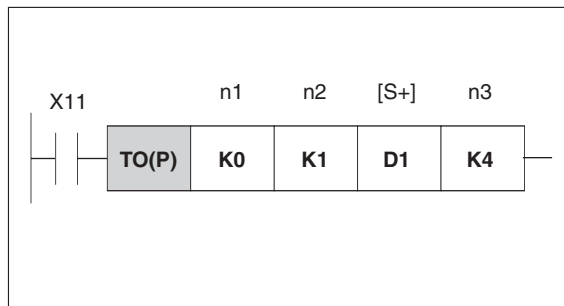


Abb. 6-9:
TO(P)-Anweisung

B002007C

Mit dem in der Abbildung gezeigten Beispiel werden D1 bis D4 in die BFM #1 bis #4 des Sondermoduls mit der Positionsnummer 0 übertragen. Die Bedeutung der Adressierung ist im einzelnen wie folgt:

n1

Mit n1 wird die Position des Sondermoduls angegeben, die sich aus der Anordnung der Geräte ergibt. n1 kann den Wert 0 bis 7 annehmen.

n2

Die Startadresse im BFM. Der Wert kann zwischen 0 und 31 liegen.

[S+]

Adresse S gibt die Quelle der zu verarbeitenden Daten an. Der Zusatz „+“ weist darauf hin, dass der Einsatz von Indexoperanden möglich ist.

n3

Mit n3 wird die Anzahl der Worte festgelegt, die geschrieben werden sollen (Bereich 1 bis 32).

(P)

Das (P) kennzeichnet die gepulste Anweisung. Die gepulste Anweisung wird bei ansteigender Flanke der Eingangsbedingung für einen Programmzyklus ausgeführt.

HINWEIS

| Wenn X11 ausgeschaltet ist, findet kein Datentransfer statt.

6.6.3 Programmbeispiel

Grundprogramm

In dem folgenden Beispiel werden die Kanäle 1 und 2 als Spannungseingänge verwendet. Das Sondermodul befindet sich an der Position 0. Der Mittelwert wird aus 4 Messungen gebildet. Die Daten werden in die Register D0 und D1 geschrieben.

Beispiel ▾

Anweisungsliste					
0	LD	M8002			
1	TO	K0	K30	D4	K1
① 10	CMP	K2010		D4	M0
17	LD	M1			
② 18	TOP	K0	K0	H3300	K1
③ 27	TOP	K0	K1	K4	K2
④ 36	FROM	K0	K29	K4M10	K1
45	ANI	M10			
46	ANI	M20			
⑤ 47	FROM	K0	K5	D0	K2

① Der Code des Moduls wird aus der BFM #30 des Sondermoduls an Position 0 ausgelesen und in das Register D4 geschrieben. Dieser Wert wird mit dem angegebenen Identifikations-Code verglichen. Ist der Vergleich positiv, wird der Merker M1 gesetzt. Diese beiden Programmschritte sind nicht zwingend notwendig, jedoch empfehlenswert, da sie der Überprüfung der Hardwarekonfiguration dienen.

② Die analogen Eingangskanäle 1 und 2 werden durch Schreiben des Wertes 3300H in die BFM #0 gesetzt.

③ K4 → Adresse BFM #1 und #2: Einstellungen der Abtastrate auf 4 Abtastungen der Kanäle 1 und 2.

④ Der Verarbeitungsstatus des Moduls wird aus der BFM #29 gelesen, und an die Merker M10 bis M15 übertragen.

⑤ Wenn keine Fehler im Modul aufgetreten sind, werden die Mittelwerte aus den BFM's gelesen. In diesem Beispiel werden die BFM #5 und #6 ausgelesen und in die Register D1 und D2 geschrieben. In diesen BFM sind die Mittelwerte der Kanäle 1 und 2 enthalten.

Kontaktplan							
0	M8002	Initialisierungsimpuls					
1		[TO	K0	K30	D4	K1	①
10		[CMP	K2010		D4	M0	
17	M1	[TOP	K0	K0	H3300	K1	②
27		[TOP	K0	K1	K4	K2	③
36		[FROM	K0	K29	K4M10	K1	④
47	M10	[FROM	K0	K5	D0	K2	⑤
	M20						
	Kein Fehler						
	Digitaler Ausgangswert normal						

Abb. 6-10: Grundprogramm



6.7 Fehlerdiagnose

Die gesamte Zuverlässigkeit des Systems hängt nicht nur von einer zuverlässigen Peripherie, sondern auch von kurzen Ausfallzeiten beim Auftreten von Fehlern ab. Die folgenden Punkte geben Ihnen Anhaltspunkte zur Fehlerbehebung.

- Sind alle Kabelverbindungen angeschlossen und in einem unversehrten einwandfreien Zustand?
- Überprüfen Sie die Kabelverbindungen des Erweiterungskabels und die 5-V-Spannungsversorgung, wenn die LED-Anzeige der Steuerspannung nicht leuchtet oder blinkt.
- Überprüfen Sie die externe 24-V-Spannungsversorgung, wenn die LED-Anzeige nicht leuchtet.
- Überprüfen Sie, ob die Anzahl der angeschlossenen Sondermodule 8 nicht übersteigt, und ob nicht mehr als 256 E/A-Adressen verwendet werden.
- Schalten Sie das FX2N-Modul in den RUN-Modus.
- Lesen Sie die Fehler aus der BFM #29 aus. Mit Hilfe der Tab. 6-4 können Sie diese beheben.

7 FX2N-8AD

7.1 Modulbeschreibung

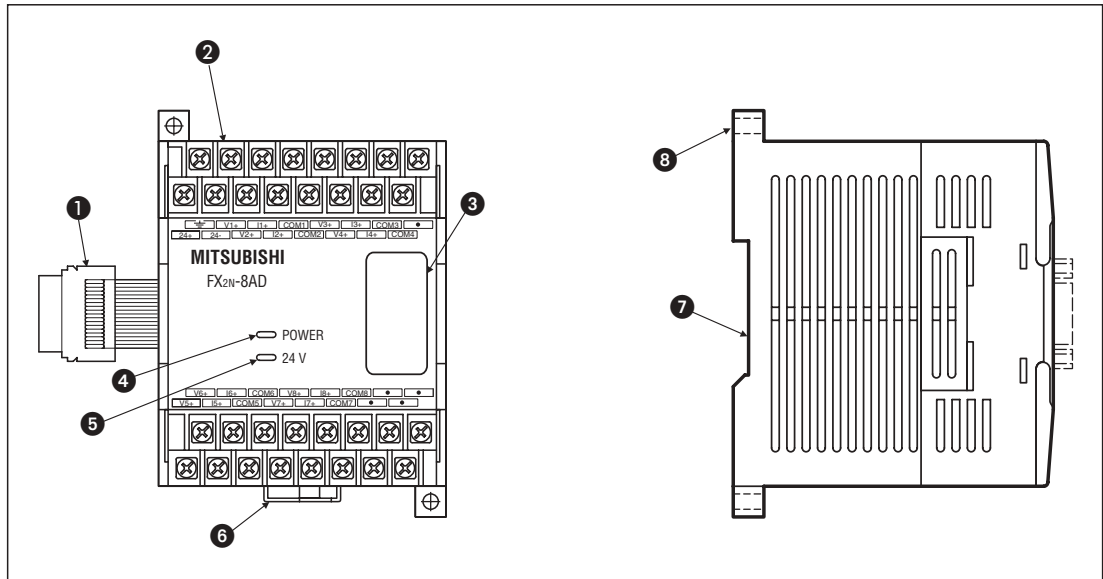


Abb. 7-1: Analoges Eingangsmodul FX2N-8AD

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Erweiterungskabel	5	LED-Anzeige für 24-V-Spannungsversorgung
2	Anschlussklemmen (M3)	6	Montagelasche für DIN-Schiene
3	Erweiterungsschnittstelle	7	Aussparung für DIN-Schienen-Montage
4	LED-Anzeige für Steuerspannung (5 V)	8	Befestigungsbohrung (Ø 4,5 mm)

Tab. 7-1: Einzelteilbeschreibung des Moduls

7.2 Funktionsbeschreibung

Das Sondermodul MELSEC FX2N-8AD ist ein Eingangsmodul zur Verarbeitung von analogen Strömen und Spannungen. Das Modul verfügt über 8 unabhängige Eingänge, die entweder Strom- oder Spannungswerte erfassen können. Die folgenden Messbereiche sind möglich:

- -10 V bis +10 V
- +4 mA bis +20 mA
- -20 mA bis +20 mA

Ebenso ist es möglich, einen Mittelwert aus einer vorgegebenen Anzahl von Messungen zu bilden, um stabile digitale Ergebnisse zu erhalten. Die Anzahl der Messungen muss durch das SPS-Programm in einen Pufferspeicher des Sondermoduls übertragen werden. Der ermittelte Wert steht in einer anderen Speicheradresse zur Verfügung. Neben Strom und Spannung können Temperaturwerte von Thermoelementen der Typen K, J und T aufgenommen und gemischt verarbeitet werden.

Die an einem Eingang anliegende elektrische Größe wird in einen 16 Bit umfassenden Zahlenwert mit Vorzeichen gewandelt. Die Wandelzeit beträgt 500 μ s pro aktiviertem Eingangskanal (40 ms mit Temperaturfühler).

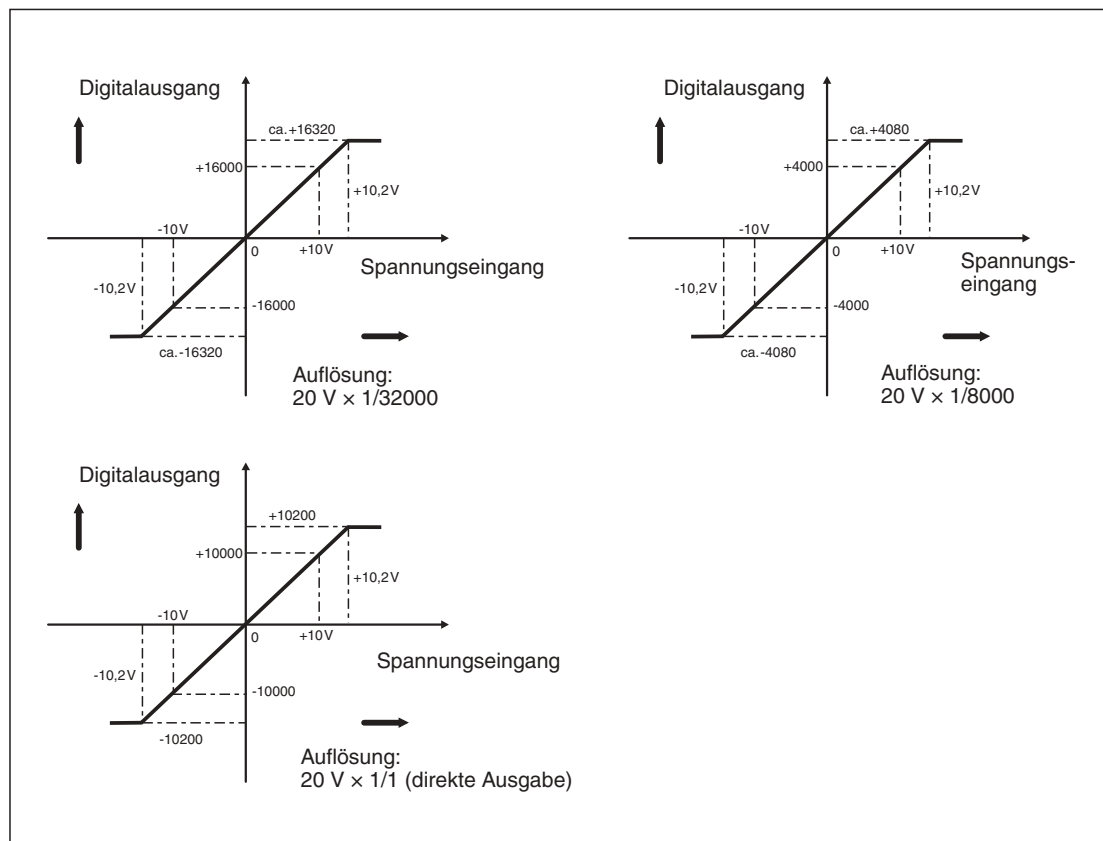


Abb. 7-2: Wandlungsbereich für die Spannungseingänge (-10 V bis +10 V)

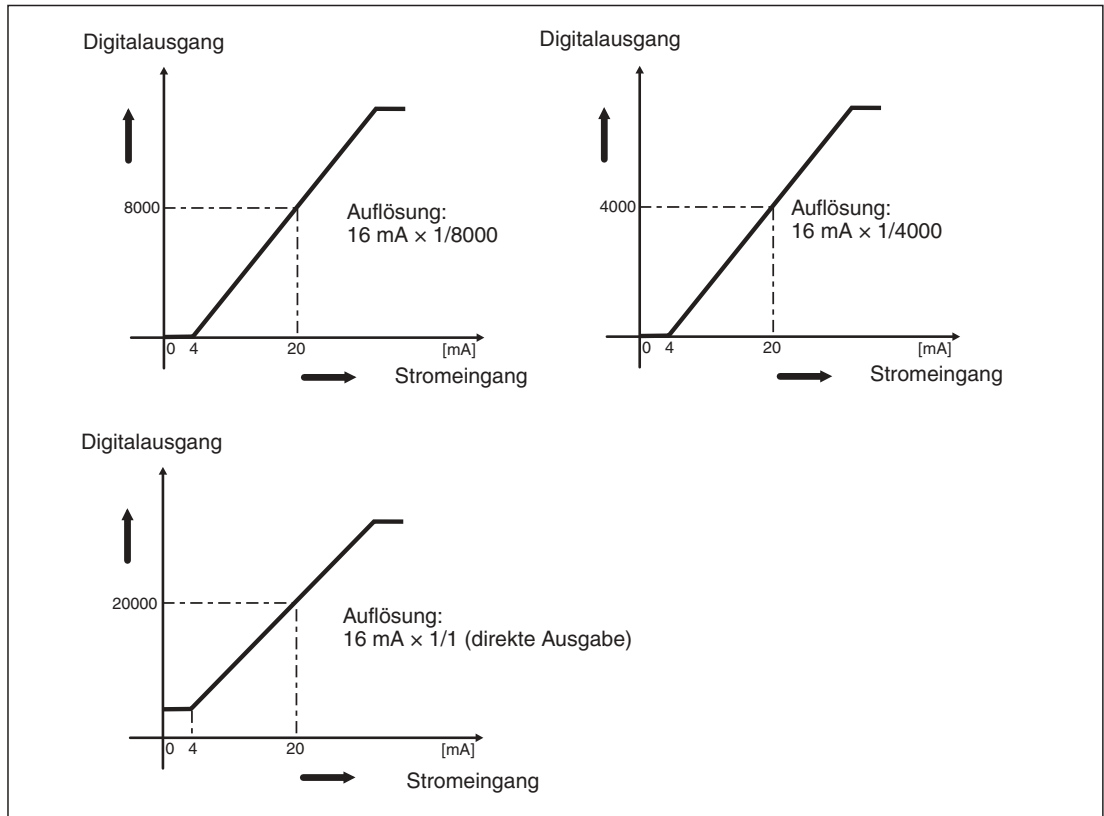


Abb. 7-3: Wandlungsbereich für die Stromeingänge (+4 mA bis +20 mA)

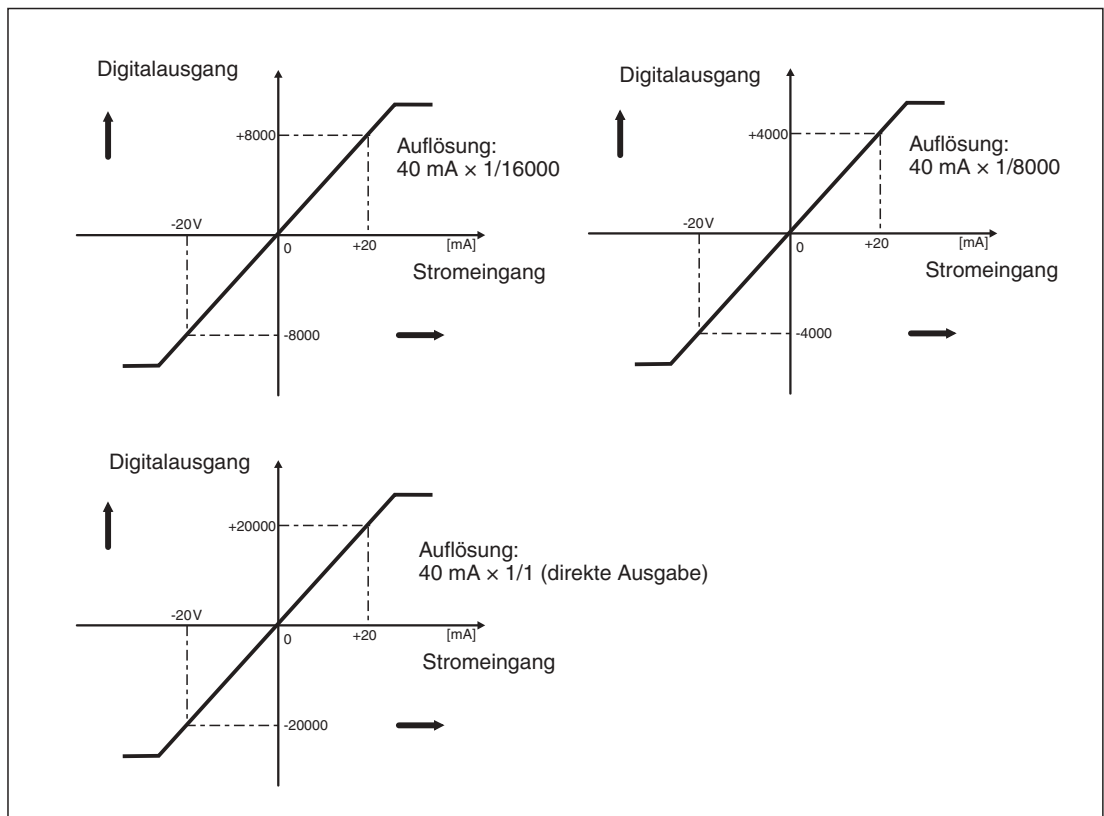


Abb. 7-4: Wandlungsbereich für die Stromeingänge (-20 mA bis +20 mA)

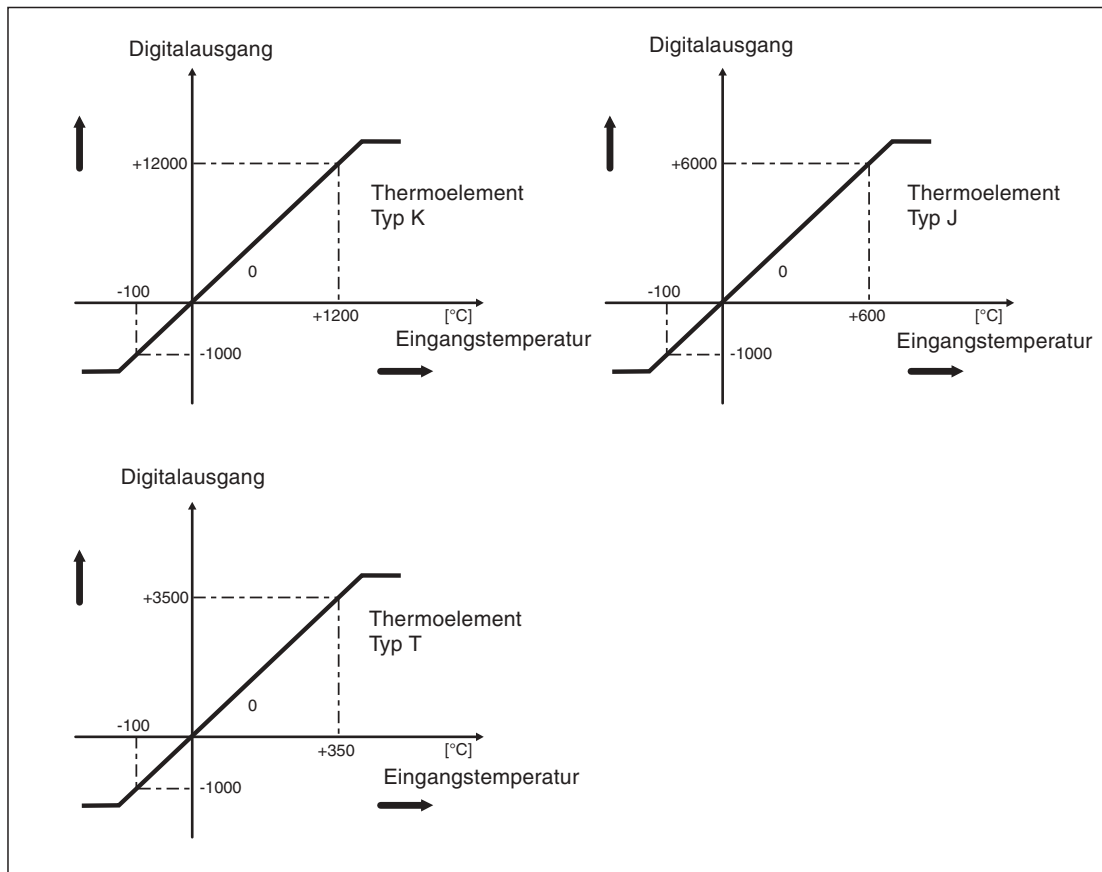


Abb. 7-5: Wandlungsbereich für die Temperatureingänge

Der gewandelte Wert wird vom A/D-Modul in eine Speicheradresse, dem sogenannten Pufferspeicher, im Modul abgelegt und kann von der SPS-CPU gelesen werden

Alle Vorgaben für das Sondermodul werden über das SPS-Programm zugewiesen. Für die Kommunikation zwischen der SPS-CPU und dem Sondermodul stehen die Applikationsanweisungen TO und FROM zur Verfügung.

Technische Daten

Beschreibung	Eingangsspannung	Eingangsstrom
Einstellung	Maximal können 8 Eingänge gleichzeitig belegt werden.	
Analoger Eingangsbereich	DC -10 V bis DC +10 V (Eingangswiderstand: 200 kΩ) Hinweis unten beachten!	-20 mA bis +20 mA/+4 mA bis +20 mA (Eingangswiderstand: 250 Ω) Hinweis unten beachten!
Offset/Gain des analogen Eingangsbereichs	Offset: -10 bis +9 V Gain: ≤ 10 V (Offset - Verstärkung: > 1 V)	Offset: -20 bis +17 mA Gain: ≤ 30 mA (Offset - Verstärkung: > 3 mA)
Max. Eingangswert	±15 V	±30 mA
Digitale Ausgänge	16-Bit mit Vorzeichen	
Auflösung	0,63 mV (20 V × 1/32000) 2,5 mV (20 V × 1/8000)	2,5 μA (40 mA × 1/16000) 5 μA (40 mA × 1/8000)/ 2 μA (16 mA × 1/8000) 4 μA (16 mA × 1/4000)
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ± 5 °C: ±0,3 % (innerhalb des Bereichs von -10 V bis +10 V) Umgebungstemperatur 0 bis 55 °C: ±0,5 % (innerhalb des Bereichs von -10 V bis +10 V)	Umgebungstemperatur 25 °C ± 5 °C: ±0,3 % (innerhalb des Bereichs von -20 mA bis +20 mA/+4 mA bis +20 mA) Umgebungstemperatur 0 bis 55 °C: ±0,5 % (innerhalb des Bereichs von -20 mA bis +20 mA/+4 mA bis +20 mA)
Wandlungszeiten	Nur Strom-/Spannungseingänge: 500 μs pro Kanal Min. ein Temperatureingang: 1 ms pro Kanal (bei Strom-/Spannungseingängen), 40 ms pro Kanal (bei Temperatureingängen)	
Isolationstechnik	Analoge und digitale Stromkreise sind durch Optokoppler galvanisch getrennt. Der Gleichstromwandler ist von der Haupteinheit getrennt. Die einzelnen Eingänge sind nicht untereinander getrennt.	
Stromaufnahme (24 V DC, 10 %)	80 mA	
Stromaufnahme (5 V DC)	50 mA	
Ein-/Ausgangsdaten	Insgesamt werden 8 E/A-Kanäle belegt, die als Ein- oder Ausgänge angesprochen werden können.	

Tab. 7-2: Technische Daten



ACHTUNG:

Bei analogen Eingangsspannungen, die größer als +15 V oder kleiner als -15 V oder Strömen, die größer als +30 mA oder kleiner als -30 mA sind, kann das Modul beschädigt werden.

Beschreibung	Thermoelement: Typ K	Thermoelement: Typ J	Thermoelement: Typ T
Analoger Eingangsbereich	-100 bis 1200 °C -148 bis 2192 °F	-100 bis 600 °C -148 bis 1112 °F	-100 bis 350 °C -148 bis 662 °F
Digitale Ausgänge	16-Bit mit Vorzeichen		
Auflösung	0,1 °C, 0,1 °F		
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 0 bis 55 °C: ±1 % (innerhalb des gesamten Bereichs) ±0,5 % (innerhalb des Bereichs von 0 °C/32 °F bis 1000 °C/1832 °F)	Umgebungstemperatur 0 bis 55 °C: ±1 % (innerhalb des gesamten Bereichs) ±0,5 % (innerhalb des Bereichs von 25 °C/77 °F bis 600 °C/600 °F)	Umgebungstemperatur 0 bis 55 °C: ±1 % (innerhalb des gesamten Bereichs)

Tab. 7-3: Technische Daten

7.3 Klemmenbelegung

Die folgende Abbildung stellt die Klemmenbelegung des Moduls FX2N-8AD mit der entsprechenden Innenbeschaltung dar.

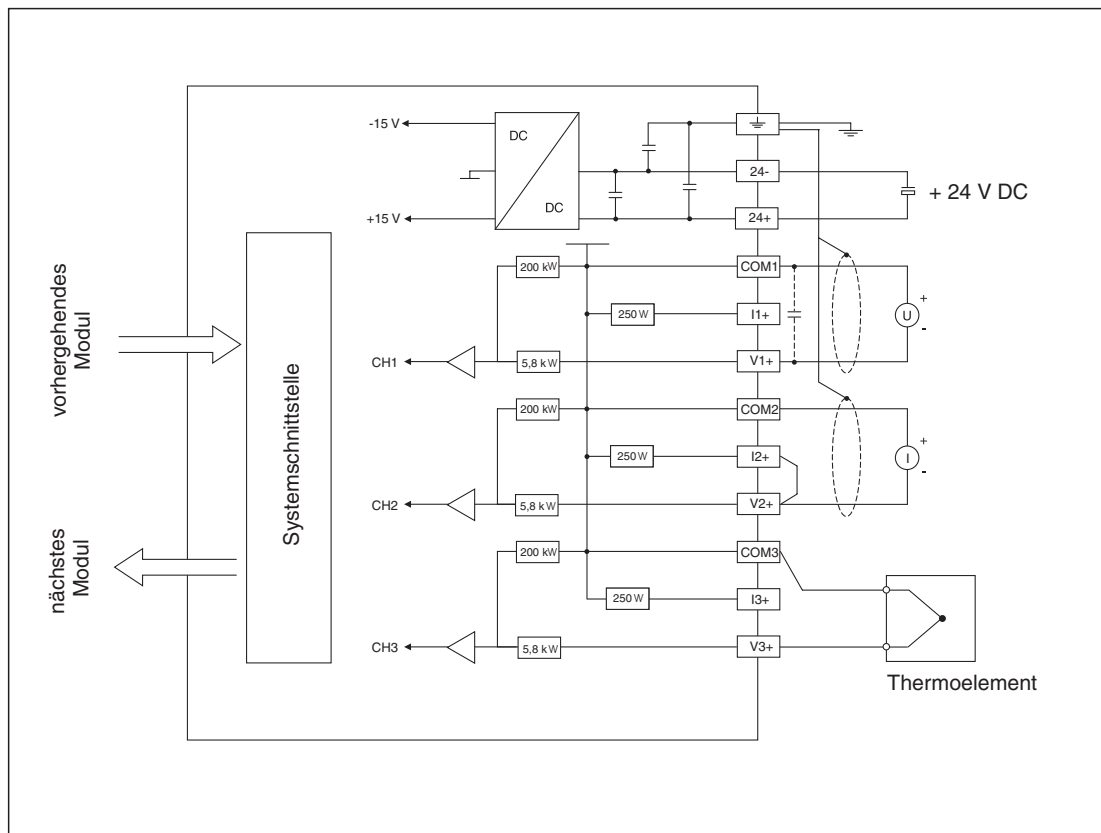


Abb. 7-6: Klemmenbelegung FX2N-8AD

HINWEISE

- | Verwenden Sie verdrehte und abgeschirmte Leitungen zum Anschluss der Aktoren.
- | Verbinden Sie die Anschlussklemmen V+ und I+ bei Strommessungen.
- | Die Erdungsklemme des FX2N-8AD-Moduls muss mit der Erdungsklemme des SPS-Moduls verbunden werden (Schutzklasse 3).
- | Werden über die externe Verkabelung Rausch- oder Brummspannungen eingestreut, kann ein Filterkondensator als Gegenmaßnahme (0,1 bis 0,47 μ F) parallel zu den Verbrauchern geschaltet werden.
- | Verwenden Sie ein isoliertes Thermoelement.
- | Verwenden Sie zum Anschluss der Thermoelemente Ausgleichsleitungen.

7.4 Pufferspeicheradresse BFM

7.4.1 Adressierung

Der Datenaustausch zwischen der FX-Steuerung und dem Analogmodule erfolgt über einen Pufferspeicher (BFM „Buffermemory“), der 3400 Adressen mit jeweils 16 Bit (1 Wort) im Schreib-Lese-Speicher (RAM) bzw. EEPROM zwischenspeichert.

BFM FX2N-8AD	
BFM	Inhalt
#0	Initialisierung von CH1 bis CH4 Standardwert = 0000H
#1	Initialisierung von CH5 bis CH8 Standardwert = 0000H
#2	Anzahl der Daten für Mittelwertbildung (CH1) (1 bis 4095)
#3	Anzahl der Daten für Mittelwertbildung (CH2) (1 bis 4095)
#4	Anzahl der Daten für Mittelwertbildung (CH3) (1 bis 4095)
#5	Anzahl der Daten für Mittelwertbildung (CH4) (1 bis 4095)
#6	Anzahl der Daten für Mittelwertbildung (CH5) (1 bis 4095)
#7	Anzahl der Daten für Mittelwertbildung (CH6) (1 bis 4095)
#8	Anzahl der Daten für Mittelwertbildung (CH7) (1 bis 4095)
#9	Anzahl der Daten für Mittelwertbildung (CH8) (1 bis 4095)
#10	Istwert oder Mittelwert von CH1
#11	Istwert oder Mittelwert von CH2
#12	Istwert oder Mittelwert von CH3
#13	Istwert oder Mittelwert von CH4
#14	Istwert oder Mittelwert von CH5
#15	Istwert oder Mittelwert von CH6
#16	Istwert oder Mittelwert von CH7
#17	Istwert oder Mittelwert von CH8
#18	Reserviert (kein Zugriff möglich)
#19	Änderung der E/A-Einstellungen in BFM #0, #1, #21, #22 sperren/freigeben Änderungen möglich: K1 (Standardwert), Änderungen nicht möglich: K2
#20	Initialisierung (Während der Initialisierung: K1, Initialisierung beendet: K0 (wird automatisch eingestellt))
#21	Schreiben der Werte von Offset- und Gain (Standardwert = K0 wird automatisch eingestellt)
#22	Benutzerdefinierte Einstellungen (Summe der Messwerte, unterer und oberer Grenzwert, maximal und minimal gemessener Wert, sprunghafte Änderung des Eingangssignals (Standardwert = K1))
#23	Reserviert (kein Zugriff möglich)
#24	Eingang mit High-Speed-Umwandlung (K0 bis K8, Standardwert K1)
#25	Reserviert (kein Zugriff möglich)
#26	Alarmerkennung für die Überschreitung des oberen/unteren benutzerdefinierten Grenzwerts (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)
#27	Status der sprunghaften Änderungen des Eingangssignals bei der A/D-Wandlung (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b2 = 1)

Tab. 7-4: BFM-Belegung (1)

BFM FX2N-8AD	
BFM	Inhalt
#28	Wert liegt außerhalb der Wertscala
#29	Fehlerstatus
#30	Identifizierungs-Code K2050
#31	Reserviert (kein Zugriff möglich)
#32	Betriebszeit (0 bis 64800 s)
#33–#40	Reserviert (kein Zugriff möglich)
#41	Offset-Wert für CH1
#42	Offset-Wert für CH2
#43	Offset-Wert für CH3
#44	Offset-Wert für CH4
#45	Offset-Wert für CH5
#46	Offset-Wert für CH6
#47	Offset-Wert für CH7
#48	Offset-Wert für CH8
#49–#50	Reserviert (kein Zugriff möglich)
#51	Gain-Wert für CH1
#52	Gain-Wert für CH2
#53	Gain-Wert für CH3
#54	Gain-Wert für CH4
#55	Gain-Wert für CH5
#56	Gain-Wert für CH6
#57	Gain-Wert für CH7
#58	Gain-Wert für CH8
#59–#60	Reserviert (kein Zugriff möglich)
#61	Summe der Messdaten von CH1 (–16000 bis +16000) (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b0 = 1)
#62	Summe der Messdaten von CH2 (–16000 bis +16000) (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b0 = 1)
#63	Summe der Messdaten von CH3 (–16000 bis +16000) (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b0 = 1)
#64	Summe der Messdaten von CH4 (–16000 bis +16000) (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b0 = 1)
#65	Summe der Messdaten von CH5 (–16000 bis +16000) (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b0 = 1)
#66	Summe der Messdaten von CH6 (–16000 bis +16000) (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b0 = 1)
#67	Summe der Messdaten von CH7 (–16000 bis +16000) (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b0 = 1)
#68	Summe der Messdaten von CH8 (–16000 bis +16000) (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b0 = 1)
#69–#70	Reserviert (kein Zugriff möglich)
#71	Benutzerdefinierter unterer Alarmgrenzwert für CH1 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)
#72	Benutzerdefinierter unterer Alarmgrenzwert für CH2 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)
#73	Benutzerdefinierter unterer Alarmgrenzwert für CH3 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)
#74	Benutzerdefinierter unterer Alarmgrenzwert für CH4 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)
#75	Benutzerdefinierter unterer Alarmgrenzwert für CH5 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)

Tab. 7-4: BFM-Belegung (2)

BFM FX2N-8AD	
BFM	Inhalt
#76	Benutzerdefinierter unterer Alarmgrenzwert für CH6 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)
#77	Benutzerdefinierter unterer Alarmgrenzwert für CH7 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)
#78	Benutzerdefinierter unterer Alarmgrenzwert für CH8 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)
#79–#80	Reserviert (kein Zugriff möglich)
#81	Benutzerdefinierter oberer Alarmgrenzwert für CH1 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)
#82	Benutzerdefinierter oberer Alarmgrenzwert für CH2 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)
#83	Benutzerdefinierter oberer Alarmgrenzwert für CH3 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)
#84	Benutzerdefinierter oberer Alarmgrenzwert für CH4 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)
#85	Benutzerdefinierter oberer Alarmgrenzwert für CH5 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)
#86	Benutzerdefinierter oberer Alarmgrenzwert für CH6 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)
#87	Benutzerdefinierter oberer Alarmgrenzwert für CH7 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)
#88	Benutzerdefinierter oberer Alarmgrenzwert für CH8 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b1 = 1)
#89–#90	Reserviert (kein Zugriff möglich)
#91	Erkennungsschwelle einer sprunghaften Änderungen des Messwerts für CH1 einstellen (1 bis 50 %) (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b2 = 1; Standardwert = 5 %)
#92	Erkennungsschwelle einer sprunghaften Änderungen des Messwerts für CH2 einstellen (1 bis 50 %) (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b2 = 1; Standardwert = 5 %)
#93	Erkennungsschwelle einer sprunghaften Änderungen des Messwerts für CH3 einstellen (1 bis 50 %) (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b2 = 1; Standardwert = 5 %)
#94	Erkennungsschwelle einer sprunghaften Änderungen des Messwerts für CH4 einstellen (1 bis 50 %) (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b2 = 1; Standardwert = 5 %)
#95	Erkennungsschwelle einer sprunghaften Änderungen des Messwerts für CH5 einstellen (1 bis 50 %) (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b2 = 1; Standardwert = 5 %)
#96	Erkennungsschwelle einer sprunghaften Änderungen des Messwerts für CH6 einstellen (1 bis 50 %) (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b2 = 1; Standardwert = 5 %)
#97	Erkennungsschwelle einer sprunghaften Änderungen des Messwerts für CH7 einstellen (1 bis 50 %) (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b2 = 1; Standardwert = 5 %)
#98	Erkennungsschwelle einer sprunghaften Änderungen des Messwerts für CH8 einstellen (1 bis 50 %) (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b2 = 1; Standardwert = 5 %)
#99	Löschen des Fehlerstatus der Grenzwertüberschreitung (BFM #26) und der sprunghaften Änderung des Eingangssignals (BFM #27)
#100	Reserviert (kein Zugriff möglich)
#101	Niedrigster Wert in CH1 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b3 = 1)
#102	Niedrigster Wert in CH2 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b3 = 1)
#103	Niedrigster Wert in CH3 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b3 = 1)
#104	Niedrigster Wert in CH4 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b3 = 1)
#105	Niedrigster Wert in CH5 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b3 = 1)
#106	Niedrigster Wert in CH6 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b3 = 1)
#107	Niedrigster Wert in CH7 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b3 = 1)
#108	Niedrigster Wert in CH8 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b3 = 1)
#109	Zurücksetzen des niedrigsten Wertes
#110	Reserviert (kein Zugriff möglich)

Tab. 7-4: BFM-Belegung (3)

BFM FX2N-8AD	
BFM	Inhalt
#111	Höchster Wert in CH1 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b3 = 1)
#112	Höchster Wert in CH2 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b3 = 1)
#113	Höchster Wert in CH3 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b3 = 1)
#114	Höchster Wert in CH4 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b3 = 1)
#115	Höchster Wert in CH5 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b3 = 1)
#116	Höchster Wert in CH6 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b3 = 1)
#117	Höchster Wert in CH7 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b3 = 1)
#118	Höchster Wert in CH8 (gültig, wenn in der BFM #22 Bit b3 = 1)
#119	Zurücksetzen des höchsten Wertes
#120–#197	Reserviert (kein Zugriff möglich)
#198	Zeit, während der die Daten aufgenommen werden (0 bis 30000 ms) (gültig wenn die entsprechenden BFM #2–#9 auf „1“ gesetzt sind)
#199	Reset oder Stopp der Datenspeicherung (gültig, wenn die entsprechenden BFM #2–#9 auf „1“ gesetzt sind)
#200–#599	1. Wert in CH1 : 400. Wert in CH1 (gültig, wenn die BFM #2 auf „1“ gesetzt sind)
#600–#999	1. Wert in CH2 : 400. Wert in CH2 (gültig, wenn die BFM #3 auf „1“ gesetzt sind)
#1000–#1399	1. Wert in CH3 : 400. Wert in CH3 (gültig, wenn die BFM #4 auf „1“ gesetzt sind)
#1400–#1799	1. Wert in CH4 : 400. Wert in CH4 (gültig, wenn die BFM #5 auf „1“ gesetzt sind)
#1800–#2199	1. Wert in CH5 : 400. Wert in CH5 (gültig, wenn die BFM #6 auf „1“ gesetzt sind)
#2200–#2599	1. Wert in CH6 : 400. Wert in CH6 (gültig, wenn die BFM #7 auf „1“ gesetzt sind)
#2600–#2999	1. Wert in CH7 : 400. Wert in CH7 (gültig, wenn die BFM #8 auf „1“ gesetzt sind)
#3000–#3399	1. Wert in CH8 : 400. Wert in CH8 (gültig, wenn die BFM #9 auf „1“ gesetzt sind)

Tab. 7-4: BFM-Belegung (4)

Bevor Werte von den Analogmodulen gelesen werden, ist es zunächst erforderlich, die Einstellungen in den BFM des Analogmoduls zu schreiben, damit die gewünschte Initialisierung erfolgt. Andernfalls werden die Standardwerte übernommen. Sie können die Werte mit Hilfe der FROM-Anweisungen aus dem BFM auslesen und mit der TO-Anweisung den Inhalt überschreiben.

HINWEIS

Nachdem die Spannungsversorgung der SPS ausgeschaltet wurde, wird der Inhalt des BFM automatisch auf die Standardwerte zurückgesetzt. Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung müssen die gewünschten Werte über ein SPS-Programm in den BFM geschrieben werden. Der Inhalt der BFM #0, #1, #19, #22, #24, #41–#48 und #51–#58 bleibt auch bei fehlender Spannungsversorgung gespeichert.

7.4.2 Beschreibung der Pufferspeicheradressen (BFM)

● BFM #0 und #1

Die Einstellung der Eingänge auf Strom, Spannung oder Temperatur erfolgt für CH1 bis CH4 über die Eingabe einer vierstelligen Hexadezimalzahl in der BFM #0. Für CH5 bis CH8 erfolgt diese Einstellung in der BFM #1. Jede der vier Stellen bestimmt einen Eingangskanal.

– Kanal	4 3 2 1	Kanal	5 6 7 8
	BFM #0 0 0 0 0 H		BFM #1 0 0 0 0 H

Jede der Stellen kann einen der 16 folgenden Zustände annehmen:

- 0 = -10 V bis +10 V, Auflösung: 0,63 mV ($20 \text{ V} \times 1/32000$)
- 1 = -10 V bis +10 V, Auflösung: 2,5 mV ($20 \text{ V} \times 1/8000$)
- 2 = -10 V bis +10 V, Auflösung: 1 mV ($20 \text{ V} \times 1/1$)
- 3 = +4 mA bis +20 mA, Auflösung: 2 μA ($16 \text{ mA} \times 1/8000$)
- 4 = +4 mA bis +20 mA, Auflösung: 4 μA ($16 \text{ mA} \times 1/4000$)
- 5 = +4 mA bis +20 mA, Auflösung: 2 μA ($16 \text{ mA} \times 1/1$)
- 6 = -20 mA bis +20 mA, Auflösung: 2,5 μA ($40 \text{ mA} \times 1/16000$)
- 7 = -20 mA bis +20 mA, Auflösung: 5 μA ($40 \text{ mA} \times 1/8000$)
- 8 = -20 mA bis +20 mA, Auflösung: 2,5 μA ($40 \text{ mA} \times 1/1$)
- 9 = Thermoelement Typ K (-100 bis 1200 °C), Auflösung 0,1 °C
- A = Thermoelement Typ J (-100 bis 600 °C), Auflösung 0,1 °C
- B = Thermoelement Typ T (-100 bis 350 °C), Auflösung 0,1 °C
- C = Thermoelement Typ K (-148 bis 2192 °F), Auflösung 0,1 °F
- D = Thermoelement Typ J (-148 bis 1112 °F), Auflösung 0,1 °F
- E = Thermoelement Typ T (-148 bis 662 °F), Auflösung 0,1 °F
- F = Eingang deaktiviert

HINWEIS

Es können nicht alle Eingänge gleichzeitig deaktiviert werden.

Das Überschreiben des Pufferspeicherinhalts (BFM #0, BFM #1) dauert ca. 5 s. Berücksichtigen Sie diese Zeit, wenn Einstellungen mit der TO-Anweisung zum Modul übertragen werden.

Beispiel ▾

Eingabe in BFM #0: FF50H
Resultierende Einstellung:

Kanal 1: -10 V bis +10 V, Auflösung: 0,63 mV ($20 \text{ V} \times 1/32000$)
Kanal 2: +4 mA bis +20 mA, Auflösung: 2 μA ($16 \text{ mA} \times 1/1$)
Kanal 3 und 4: deaktiviert

△

● **BFM #2 bis #9**

Festlegung der Anzahl der Messungen für eine Mittelwertbildung. Für jeden Eingangskanal muss ein separater Wert vorgegeben werden.

Der Einstellbereich liegt zwischen 1 und 4095 Messungen. Bei Vorgabe einer „1“ wird in BFM #10 bis #17 der aktuelle Messwert eingetragen. Wird eine größere Anzahl als 4095 angegeben, so wird automatisch der Wert 4096 in die entsprechende BFM geschrieben. Wird ein niedrigerer Wert angegeben, wird automatisch der Wert 0 in die entsprechende BFM geschrieben. In beiden Fällen tritt ein Fehler auf (BFM #29: b10 = EIN).

Ist für die Anzahl der Messungen ein Wert ≤ 400 eingestellt, so ergibt sich die Zeit für die Mittelwertbildung aus:

$$\text{Zeit für Mittelwertbildung} = \text{A/D-Wandlungszeit} \times \text{Anzahl der Kanäle}$$

Ist für die Anzahl der Messungen ein Wert ≥ 401 eingestellt, so ergibt sich die Zeit für die Mittelwertbildung aus:

$$\text{Zeit für Mittelwertbildung} = \text{A/D-Wandlungszeit} \times \text{Anzahl der Kanäle} \times \text{Anzahl der Messungen}$$

● **BFM #10 bis #17**

Die Daten der A/D-Wandlung werden für jeden Eingang in einem dieser Speicher abgelegt. Sie können durch Einstellungen in BFM #2 bis #9 festlegen, ob der aktuelle Wert der letzten Messung, oder der Mittelwert in die entsprechende BFM geschrieben wird.

● **BFM #19**

In dieser BFM wird der Schreibzugriff auf die BFM #0, #1, #22 und #24 freigegeben oder gesperrt.

K1 = freigegeben (Standardeinstellung bei Auslieferung)

K2 = gesperrt

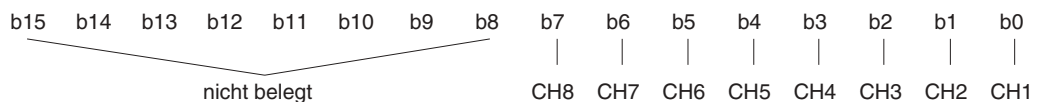
● **BFM #20**

Wird in BFM #20 der Wert K1 eingetragen, wird der Inhalt des BFM auf die werkseitige Einstellung zurückgesetzt. Nach der Initialisierung wird in diese BFM automatisch der Wert K0 eingetragen.

● **BFM #21**

Jedem Kanal ist eines der 8 niederwertigen Bits zugeordnet. Wird ein Bit in den EIN-Zustand gesetzt, werden die entsprechenden Offset- und Gain-Werte (BFM #41–#48 und BFM #51–#58) in das EEPROM geschrieben. Diese Werte sind nur gültig, wenn sie im EEPROM gespeichert sind.

BFM#21:



- **BFM #22**

In dieser BFM können die benutzerdefinierten Einstellungen freigegeben oder gesperrt werden. Bei gesetzten Bits b0 bis b3 („1“) wird die entsprechende Funktion freigegeben. Bei rückgesetzten Bit („0“) sind diese Einstellungen gesperrt.

b0:

Der aktuell gemessene Messwert wird in die entsprechende Speicheradressen #61–#68 geschrieben. Dieser Wert wird zu den Ist- und Mittelwerten (BFM #10–#17), dem niedrigsten und höchsten Wert (BFM #101–#108, BFM #111–#118) sowie zu jedem gemessenen Wert (BFM #200–#3399) addiert. Ergibt sich ein Offset für den Messbereich, so muss dieser bei den unteren und oberen Grenzwerten berücksichtigt werden (BFM #71–#78, BFM #81–#88).

b1:

Der erlaubte Messbereich wird durch den unteren und dem oberen Grenzwert (BFM #71–#78, BFM #81–#88) definiert. Wird ein Wert gemessen, der außerhalb dieses Bereiches liegt, wird dieser in die BFM #26 geschrieben.

b2:

Ist die Differenz zwischen zwei hintereinander gemessenen Werten größer als die in BFM #81–#88 angegebene sprunghafte Änderung des Eingangssignals, wird das Ergebnis in die BFM #27 geschrieben.

b3:

In die BFM #101–#108 wird der kleinste und in die BFM #111–#118 der größte gemessene Wert eingetragen.

- **BFM #24**

Verwenden Sie nur Spannungs- und Stromeingänge, kann die Wandlungszeit für einen Eingang auf 1/4 der normalen Wandlungszeit reduziert werden. Die Wandlungszeit der anderen Eingänge verdoppelt sich.

Sie wählen den entsprechenden Eingang aus, indem Sie K1 (für CH1) bis K8 (für CH8) in die BFM #24 eintragen.

Ist ein Eingang ein Temperatureingang, so kann die Wandlungszeit bei keinem Eingang reduziert werden.

● **BFM #26**

Liegt ein gemessener Wert außerhalb des zulässigen Messbereichs, wird dieser Wert in die BFM #26 geschrieben. Auch, wenn dieser Fehler auftritt, werden die Werte der BFM #10–#17 überschrieben.

Bit-Nr.	Kanal	Beschreibung	Bit-Nr.	Kanal	Beschreibung
b0	CH1	Unterschreitung des unteren Grenzwertes	b8	CH5	Unterschreitung des unteren Grenzwertes
b1		Überschreitung des oberen Grenzwertes	b9		Überschreitung des oberen Grenzwertes
b2	CH2	Unterschreitung des unteren Grenzwertes	b10	CH6	Unterschreitung des unteren Grenzwertes
b3		Überschreitung des oberen Grenzwertes	b11		Überschreitung des oberen Grenzwertes
b4	CH3	Unterschreitung des unteren Grenzwertes	b12	CH7	Unterschreitung des unteren Grenzwertes
b5		Überschreitung des oberen Grenzwertes	b13		Überschreitung des oberen Grenzwertes
b6	CH4	Unterschreitung des unteren Grenzwertes	b14	CH8	Unterschreitung des unteren Grenzwertes
b7		Überschreitung des oberen Grenzwertes	b15		Überschreitung des oberen Grenzwertes

Tab. 7-5: Bit-Zuordnung innerhalb der BFM #26

HINWEIS

Die Bits bleiben bis zum Rücksetzen (BFM #99) oder Ausschalten der Versorgungsspannung gesetzt.

● **BFM #27**

Ist die Funktion zur Erkennung einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals aktiviert, wird deren Resultat in dieser BFM abgelegt.

Wenn die Messwerte für alle Kanäle aktualisiert werden und die Differenz zwischen dem alten und dem neuen Wert größer ist als die angegebene zulässige Änderung, wird das entsprechende Bit der BFM gesetzt.

Ist der aktuelle Wert größer als der alte und größer als die zulässige Werteänderung, wird das entsprechende Bit für die positive Richtung gesetzt. Ist der aktuelle Wert kleiner als der alte wird das entsprechende Bit für die negative Richtung gesetzt.

Ein gesetztes Bit kann nur über die BFM #99 zurückgesetzt werden. Auch nach Erkennung einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals, werden die Daten in BFM #10–#17 kontinuierlich aktualisiert.

Bit-Nr.	Kanal	Beschreibung	Bit-Nr.	Kanal	Beschreibung
b0	CH1	Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in negativer Richtung	b8	CH5	Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in negativer Richtung
b1		Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in positiver Richtung	b9		Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in positiver Richtung
b2	CH2	Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in negativer Richtung	b10	CH6	Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in negativer Richtung
b3		Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in positiver Richtung	b11		Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in positiver Richtung
b4	CH3	Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in negativer Richtung	b12	CH7	Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in negativer Richtung
b5		Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in positiver Richtung	b13		Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in positiver Richtung
b6	CH4	Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in negativer Richtung	b14	CH8	Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in negativer Richtung
b7		Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in positiver Richtung	b15		Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in positiver Richtung

Tab. 7-6: Bit-Zuordnung innerhalb der BFM #27

HINWEIS

Die Bits bleiben bis zum Rücksetzen (BFM #99) oder Ausschalten der Versorgungsspannung gesetzt.

● **Bfm #28**

Liegt der analoge Eingangswert außerhalb des zulässigen Bereiches, in dem eine A/D-Wandlung möglich ist, wird das entsprechende Bit der BFM #28 gesetzt. Das Bit bleibt so lange gesetzt, bis es über eine TO-Anweisung zurückgesetzt oder die Spannungsversorgung ausgeschaltet wird. Auch wenn eine Messbereichsüberschreitung erkannt wurde, werden die Daten in BFM #10–#17 kontinuierlich aktualisiert.

Bit-Nr.	Kanal	Beschreibung	Bit-Nr.	Kanal	Beschreibung
b0	CH1	Wert liegt unterhalb des unteren Messbereichs	b8	CH5	Wert liegt unterhalb des unteren Messbereichs
b1		Wert liegt oberhalb des oberen Messbereichs	b9		Wert liegt oberhalb des oberen Messbereichs
b2	CH2	Wert liegt unterhalb des unteren Messbereichs	b10	CH6	Wert liegt unterhalb des unteren Messbereichs
b3		Wert liegt oberhalb des oberen Messbereichs	b11		Wert liegt oberhalb des oberen Messbereichs
b4	CH3	Wert liegt unterhalb des unteren Messbereichs	b12	CH7	Wert liegt unterhalb des unteren Messbereichs
b5		Wert liegt oberhalb des oberen Messbereichs	b13		Wert liegt oberhalb des oberen Messbereichs
b6	CH4	Wert liegt unterhalb des unteren Messbereichs	b14	CH8	Wert liegt unterhalb des unteren Messbereichs
b7		Wert liegt oberhalb des oberen Messbereichs	b15		Wert liegt oberhalb des oberen Messbereichs

Tab. 7-7: Bit-Zuordnung innerhalb der BFM #28

- **BFM #29**

Fehlerstatus. Dieser Speicher spiegelt den Zustand des Sondermoduls wieder.

Statusspeicher FX-8AD		
Bit	EIN („1“)	AUS („0“)
b0: Fehler	Wenn mindestens ein Fehler in b1 bis b4 vorliegt	Kein Fehler
b1: Offset/Gain-Fehler	Offset-/Gain-Daten im EEPROM sind zerstört oder fehlerhaft eingestellt	Offset-/Gain-Daten normal
b2: Fehler in der Spannungsversorgung	24 V-Gleichspannungsversorgung fehlerhaft	Spannungsversorgung normal
b3: Hardware-Fehler	Hardware fehlerhaft	Hardware normal
b4: A/D-Wandlungs-Fehler	A/D-Wandlung fehlerhaft	A/D-Wandlung normal
b5: Aufwärmphase für das Thermoelement	Für 20 Minuten nach dem Einschalten des Moduls	Nach der Aufwärmphase des Thermoelements
b6: Schreiben/Lesen des BFM's gesperrt	Während der Änderung der Eingangseinstellungen	Kein Fehler
b8: Bit im Bereich b9–b15 ist gesetzt	Wenn ein Bit im höherwertigen Byte gesetzt ist	Es ist kein Bit im höherwertigen Byte gesetzt.
b9: Einstellung der Eingänge	Fehlerhafte Eingangseinstellung (BFM #0, #1)	Einstellung der Eingänge fehlerfrei
b10: Mittelwertfehler	Die Vorgabe zur Mittelwertbildung liegt nicht im zulässigen Bereich.	Mittelwertbildung normal
b12: Erkennung einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals	Fehlerhafter Vorgabewert für die Erkennung einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals	Erkennung einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals ist normal.
b13: Unterer/oberer benutzerdefinierte Alarmgrenzwert	Fehlerhafter Vorgabewert für den unteren/oberen benutzerdefinierter Alarmgrenzwert	Unteren/oberen benutzerdefinierter Alarmgrenzwert ist normal
b14: High-Speed-Wandlung	Einstellung der High-Speed-Wandlung fehlerhaft	Fehlerfreie Einstellung
b15: Summe der Messwerte	Wert für die Summe liegt außerhalb des zulässigen Bereichs	Summenbildung normal

Tab. 7-8: Inhalt des Statusspeichers

HINWEIS

| b7, b11 sind nicht definiert.

- **BFM #30**

Jedes Sondermodul ist mit einem vierstelligen Identifikations-Code versehen, der den Modultyp kennzeichnet. Der Code für das FX2N-8AD lautet „K2050“.

- **BFM #32**

In der BFM #32 wird die Betriebszeit des Analogmoduls gespeichert. Die Messung beginnt, wenn die Versorgungsspannung eingeschaltet wird. Nach dem Abschalten der Versorgungsspannung wird der gespeicherte Wert zurückgesetzt. Der Messbereich liegt zwischen 0 und 64800 s. Ist das Modul länger in Betrieb, bleibt die Messung bei 64800 stehen.

● **BFM #41–#48, BFM #51–#58**

Definition von Gain und Offset

- Offset: Analoges Eingangssignal (mV/μA) bei einem digitalen Ausgangswert von 0
- Gain: Analoges Eingangssignal (mV/μA) bei einem digitalen Ausgangswert (siehe Tab. 7-8)

Eingangseinstellung (BFM #0, BFM #1)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Offset (Standardwert)	0	0	Keine Einstellung möglich	0	0	Keine Einstellung möglich	0	0	Keine Einstellung möglich
Gain (Standardwert)	8000	2000		8000	4000		8000	4000	
Offset (Werkseinstellung)	0	0	0	4000	4000	4000	0	0	0
Gain (Werkseinstellung)	5000	5000	5000	20000	20000	20000	20000	20000	20000

Tab. 7-9: Standardwerte und Werkseinstellung für die digitalen Ausgänge

Die Einstellung für Offset und Gain kann für jeden Kanal separat vorgenommen werden. Die Werte müssen in Einheiten von mV bei einem Spannungseingang und μA bei einem Stromeingang angegeben werden.

Die Offset- und Gain-Werte können nur für die Eingangseinstellungen 0, 1, 3, 4, 6, 7 eingestellt werden (siehe Tab. 7-8).

	Spannungseingang	Stromeingang
Offset	–1000 bis 9000 mV	–2000 bis 1700 μA
Verstärkung	Wert der Verstärkung – Wert des Offsets = 1000 bis 10000 mV	Wert der Verstärkung – Wert des Offsets = 3000 bis 30000 μA

Tab. 7-10: Einstellbereiche für Offset und Verstärkung

● **BFM #61–#68**

Der aktuell gemessene Wert wird in die entsprechende BFM #61 bis #68 eingetragen. Die Werte aus diesen BFM's werden zu den Ist- und Mittelwerten (BFM #10–#17), dem niedrigsten und höchsten Wert (BFM #101–#108, BFM #111–#118) sowie zu jedem gemessenen Wert (BFM #200–#3399) addiert. Ein daraus resultierender Offset muss auch bei den unteren und oberen Grenzwerten berücksichtigt werden.

Einstellbereich: –16000 bis +16000

● **BFM #71–#78, BFM #81–#88, BFM #91–#98**

Der untere und obere benutzerdefinierte Alarmgrenzwert kann für jeden Kanal getrennt definiert werden. Die entsprechenden Werte für den unteren Grenzwert werden in BFM #71 bis #78 gespeichert und die oberen Grenzwerte in BFM #81 bis #88.

Die Werteänderung (Differenz zwischen zwei hintereinander gemessenen Werten) wird in BFM #81–#88 für jeden Kanal getrennt angegeben.

Die Einstellbereiche für die Grenzwerte und die sprunghafte Änderung des Eingangssignals entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle:

Eingangseinstellung	Grenzwerte ^①	Sprunghafte Änderung	
	Einstellbereich	Einstellbereich	Werkseinstellung
0: -10 V bis +10 V, Auflösung: 0,63 mV (20 V × 1/32000)	-16384 bis +16383	1 bis +16383	1600
1: -10 V bis +10 V, Auflösung: 2,5 mV (20 V × 1/8000)	-4096 bis +4095	1 bis +4095	400
2: -10 V bis +10 V, Auflösung: 1 mV (20 V × 1/1)	-10200 bis 10200	1 bis 10000	1000
3: +4 mA bis +20 mA, Auflösung: 2 µA (16 mA × 1/8000)	-1 bis +8191	1 bis 4095	400
4: +4 mA bis +20 mA, Auflösung: 4 µA (16 mA × 1/4000)	-1 bis +4095	1 bis 2047	200
5: +4 mA bis +20 mA, Auflösung: 2 µA (16 mA × 1/1)	3999 bis 20400	1 bis 8191	800
6: -20 mA bis +20 mA, Auflösung: 2,5 µA (40 mA × 1/16000)	-8192 bis 8191	1 bis 8191	800
7: -20 mA bis +20 mA, Auflösung: 5 µA (40 mA × 1/8000)	-4096 bis +4095	1 bis 4095	400
8: -20 mA bis +20 mA, Auflösung: 2,5 µA (40 mA × 1/1)	-20400 bis +20400	1 bis 20000	2000
9: Thermoelement Typ K (-100 bis 1200 °C), Auflösung 0,1 °C	-1000 bis +12000	1 bis 6500	650
A: Thermoelement Typ J (-100 bis 600 °C), Auflösung 0,1 °C	-1000 bis +6000	1 bis 3500	350
B: Thermoelement Typ T (-100 bis 350 °C), Auflösung 0,1 °C	-1000 bis +3500	1 bis 4500	450
C: Thermoelement Typ K (-148 bis 2192 °F), Auflösung 0,1 °F	-1480 bis +21920	1 bis 11700	1170
D: Thermoelement Typ J (-148 bis 1112 °F), Auflösung 0,1 °F	-1480 bis +11120	1 bis 6300	630
E: Thermoelement Typ T (-148 bis 662 °F), Auflösung 0,1 °F	-1480 bis +6620	1 bis 4050	405
F: Eingang deaktiviert	—	—	0

Tab. 7-11: Einstellbereiche für die Grenzwerte

^① In der Werkseinstellung sind als unterer/oberer Grenzwert die Endwerte des Einstellbereichs angegeben.

● **BFM #99**

Zum Rücksetzen der BFM #26 und #27 werden die Bits b0 bis b2 auf „1“ gesetzt.

Bit-Nr.	Beschreibung
b0	Löscht die Fehlermeldung in BFM #26 (unteren benutzerdefinierten Alarmgrenzwert unterschritten)
b1	Löscht die Fehlermeldung in BFM #26 (oberen benutzerdefinierten Alarmgrenzwert überschritten)
b2	Löscht die Fehlermeldung in BFM #27 (sprunghafte Änderung des Eingangssignals zu groß)
b3 bis b15	Werden nicht verwendet

Tab. 7-12: Bit-Zustände in der BFM #99

- **BFM #101–#108, BFM #111–#118**

Werden die Minimal- und Maximalwerte gespeichert (BFM #22, Bit b3 = 1), so werden sie in die BFM #101 bis #108 sowie #111 bis #118 geschrieben. Bei Aktivierung der Additions-Funktion (BFM #22, Bit b0 = 1) werden zu den Minimal- und Maximalwerten die Werte in BFM #61 bis #68 addiert.

- **BFM #109, BFM #119**

Der Inhalt der BFM #101 bis #108 sowie #111 bis #118 kann gelöscht werden, indem Sie die niederwertigen Bits der BFM #109 und #119 den Wert „EIN“ zuweisen.

Bit- Nr.		b15 bis b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Kanal		nicht belegt	CH8	CH7	CH6	CH5	CH4	CH3	CH2	CH1
BFM #109	BFM		#108	#107	#106	#105	#104	#103	#102	#101
BFM #119	BFM		#118	#117	#116	#115	#114	#113	#112	#111

Tab. 7-13: Bit-Zustände in BFM #109 und #119

HINWEIS

| Es können mehrere Bits gleichzeitig gesetzt werden.

- **BFM #198**

Der Inhalt dieser BFM ist für alle Kanäle gültig, bei denen die Anzahl der Messungen (BFM #2–#9) auf 1 gesetzt ist.

Der Einstellbereich der Messzeit liegt zwischen 0 und 30000 s.

Wenn alle Eingänge entweder Spannungs- oder Stromeingänge sind

Eingestellter Wert „0“:

Messzyklus = 500 μ s \times Anzahl der belegten Eingänge

Eingestellter Wert „ \geq 1“:

Messzyklus = eingestellter Wert [ms] \times Anzahl der belegten Eingänge

Wenn mindestens ein Eingang als Temperatureingang verwendet wird

Messzeit für Spannungs- oder Stromeingänge:

Eingestellter Wert „0“ oder „1“:

Messzyklus = 1 ms \times Anzahl der belegten Eingänge

Eingestellter Wert „ \geq 2“:

Messzyklus = eingestellter Wert [ms] \times Anzahl der belegten Eingänge

Messzeit für Temperatureingänge:

Eingestellter Wert „0“ bis „39“:

Messzyklus = 40 ms \times Anzahl der belegten Eingänge

Eingestellter Wert „ \geq 40“:

Messzyklus = eingestellter Wert [ms] \times Anzahl der belegten Eingänge

Messzyklus bei Verwendung der High-Speed-Wandlung

Eingestellter Wert „0“ oder „1“

Kanal mit High-Speed-Wandlung: Messzyklus = 1 ms

Andere Kanäle: Messzyklus = 1 ms \times Anzahl der belegten Eingänge

Eingestellter Wert „ \geq 2“

Kanal mit High-Speed-Wandlung:

Messzyklus = eingestellter Wert [ms] \times Anzahl der belegten Eingänge

Andere Kanäle:

Messzyklus = eingestellter Wert [ms] \times Anzahl der belegten Eingänge \times 2

● **BFM #199**

Löschen der Datenspeicherung

Jedem der unteren 8 Bit ist ein Kanal zugeordnet. Ist ein Bit im Zustand EIN, wird der Inhalt der entsprechenden Adressen (für CH1 BFM # 200–#599) gelöscht. Nach dem Löschen des Speicherinhalts wird das Bit automatisch zurückgesetzt.

Bit-Nr.	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Kanalnummer	CH8	CH7	CH6	CH5	CH4	CH3	CH2	CH1

Tab. 7-14: Bit-Zuordnung der unteren 8 Bit

HINWEIS

| Es können mehrere Bits gleichzeitig gesetzt werden.

Datenspeicherung stoppen

Jedem der oberen 8 Bit ist ein Kanal zugeordnet. Ist ein Bit gesetzt, wird die Datenspeicherung innerhalb der entsprechenden Adressen (für CH1 BFM #200–#599) gestoppt. Nachdem das Bit zurückgesetzt wurde, wird die Datenspeicherung fortgesetzt.

Bit-Nr.	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
Kanalnummer	CH8	CH7	CH6	CH5	CH4	CH3	CH2	CH1

Tab. 7-15: Bit-Zuordnung der oberen 8 Bit

HINWEIS

| Es können mehrere Bits gleichzeitig gesetzt werden.

● **BFM #200–#3399**

Die Werte der A/D-Wandlung werden in BFM #200–#3399 gespeichert. Dabei können für jeden Kanal bis zu 400 Werte gespeichert werden. Werden mehr als 400 Werte umgewandelt, werden die alten Werte ausgehend von der niedrigsten BFM-Nummer überschrieben.

Der Inhalt dieser BFM ist für alle Kanäle gültig, bei denen die Anzahl der Messungen (BFM #2–#9) auf 1 gesetzt ist.

Wenn zu viele Daten mit einer FROM-Anweisung gelesen werden, kann ein Watch-Dog-Fehler auftreten. In diesem Fall fragen Sie die Daten mehrerer Kanäle über mehrere FROM-Anweisungen ab und fügen Sie nach jeder FROM-Anweisung die WDT-Refresh-Anweisung zu.

7.5 Programmbeispiel

Grundprogramm

In dem folgenden Beispiel werden analoge Daten über das FX2N-8AD an die SPS übertragen. Das Sondermodul befindet sich an der Position 0. Die Kanäle des Moduls sind wie folgt definiert:

- CH1, CH2: Spannungseingang, Betriebsart „0“ = -10 V bis +10 V, Auflösung: 0,63 mV (20 V × 1/32000)
- CH3, CH4: Stromeingang, Betriebsart „3“ = +4 mA bis +20 mA, Auflösung: 2 µA (16 mA × 1/8000)
- CH5, CH6: Temperatureingang, Betriebsart „9“ = Thermoelement Typ K (-100 bis 1200 °C), Auflösung 0,1 °C
- CH7, CH8: Betriebsart „F“ = Eingang deaktiviert

Die Anzahl der Mittelwerte ist für alle Kanäle auf „1“ gesetzt. Die Daten für den oberen und unteren Grenzwert werden gespeichert.

Die Messzeit für die einzelnen Eingänge ist auf 0 ms gestellt

CH1 bis CH4: Messzeit = 1 ms × 6 (Anzahl der belegten Eingänge) = 6 ms

CH5 und CH6: Messzeit = 40 ms × 6 (Anzahl der belegten Eingänge) = 240 ms

E/A-Zuordnung

X001:	Löscht die Fehlermeldung in BFM #26 (oberen/unteren Grenzwert überschritten)
X002:	Löscht die Fehlermeldung in BFM #28, die außerhalb des Messbereichs liegen
Y000–Y017:	Gibt die Fehlermeldung aus, die den oberen/unteren Grenzwert überschritten haben
Y020–Y037:	Gibt die Fehlermeldung aus, die außerhalb des Messbereiches liegen

Beispiel ▾

Anweisungsliste						
	0	LD	M8002			
①	1	TO	K0	K0	H3300	K1
	10	TO	K0	K1	H0FF99	K1
	19	LD	M8000			
②	20	OUT	T0	K50		
	23	LD	T0			
③	24	TOP	K0	K22	H2	K1
④	33	FROM	K0	K10	D0	K6
⑤	42	FROM	K0	K26	K4M0	K1
⑥	51	FROM	K0	K28	K4M20	K1
⑦	60	FROM	K0	K29	D6	K1
	69	LD	X001			
⑧	70	TOP	K0	K99	H3	K1
	79	LD	X002			
⑨	80	TOP	K0	K28	K0	K1
	89	LD	M0			
⑩	90	OUT	Y000			
	91	LD	M1			
⑪	92	OUT	Y001			
	93	LD	M15			
⑫	94	OUT	Y017			
	95	LD	M20			
⑬	96	OUT	Y020			
	97	LD	M21			
⑭	98	OUT	Y021			
	99	LD	M35			
⑮	100	OUT	Y037			
	101	LD	T0			
⑯	102	FROM	K0	K200	D10	K10
⑰	111	WDT				
⑱	112	FROM	K0	K600	D20	K10
	121	WDT				
⑲	122	FROM	K0	K1000	D30	K10
	131	WDT				
⑳	132	FROM	K0	K2200	D60	K10
	141	WDT				
	142	END				

- ① Festlegung der Betriebsart für die Kanäle CH1 bis CH4 und CH5 bis CH8.
- ② 5 s Bereitschaft (Stand by)
- ③ Aktiviert die Speicherung des oberen und unteren Grenzwertes
- ④ Auslesen der Daten aus CH1 bis CH6
Die Daten werden in die Register D0 bis D5 geschrieben
- ⑤ Es wird geprüft, ob der obere/untere Grenzwert von einem Wert über-/unterschritten wurde (M0–M15)
- ⑥ Es wird geprüft, ob der Messbereich von einem Wert überschritten wurde (M20–M25)
- ⑦ Auslesen des Fehlerstatus
Der Inhalt der BFM #29 wird in das Register D6 geschrieben.
- ⑧ Fehlerstatus der Grenzwertüberschreitung wird gelöscht.
- ⑨ Der Inhalt der BFM #28 wird gelöscht.
- ⑩ In der BFM #26 wird die Fehlermeldung aus Bit b0 für die Unterschreitung des unteren Grenzwertes für CH1 ausgegeben.
- ⑪ In der BFM #26 wird die Fehlermeldung aus Bit b1 für die Überschreitung des oberen benutzerdefinierten Alarmgrenzwertes für CH1 ausgegeben.
- ⑫ In der BFM #26 wird die Fehlermeldung aus Bit b15 für die Überschreitung des oberen benutzerdefinierten
- ⑬ In der BFM #28 wird die Fehlermeldung aus Bit b0 für die Unterschreitung des Messbereiches für CH1 ausgegeben.
- ⑭ In der BFM #28 wird die Fehlermeldung aus Bit b1 für die Überschreitung des Messbereiches für CH1 ausgegeben.
- ⑮ In der BFM #28 wird die Fehlermeldung aus Bit b15 für die Überschreitung des Messbereiches für CH8
- ⑯ Auslesen der BFM #200–#599
10 Adressen werden ausgelesen und in die Register D10 bis D19 geschrieben.
- ⑰ Watch-Dog-Timer zurücksetzen
- ⑱ Auslesen der BFM #600–#999
10 Adressen werden ausgelesen und in die Register D20 bis D29 geschrieben.
- ⑲ Auslesen der BFM #1000–#1399
10 Adressen werden ausgelesen und in die Register D30 bis D39 geschrieben.
- ⑳ Auslesen der BFM #2200–#2599
10 Adressen werden ausgelesen und in die Register D60 bis D69 geschrieben.

Abb. 7-7: Beispielprogramm (1)

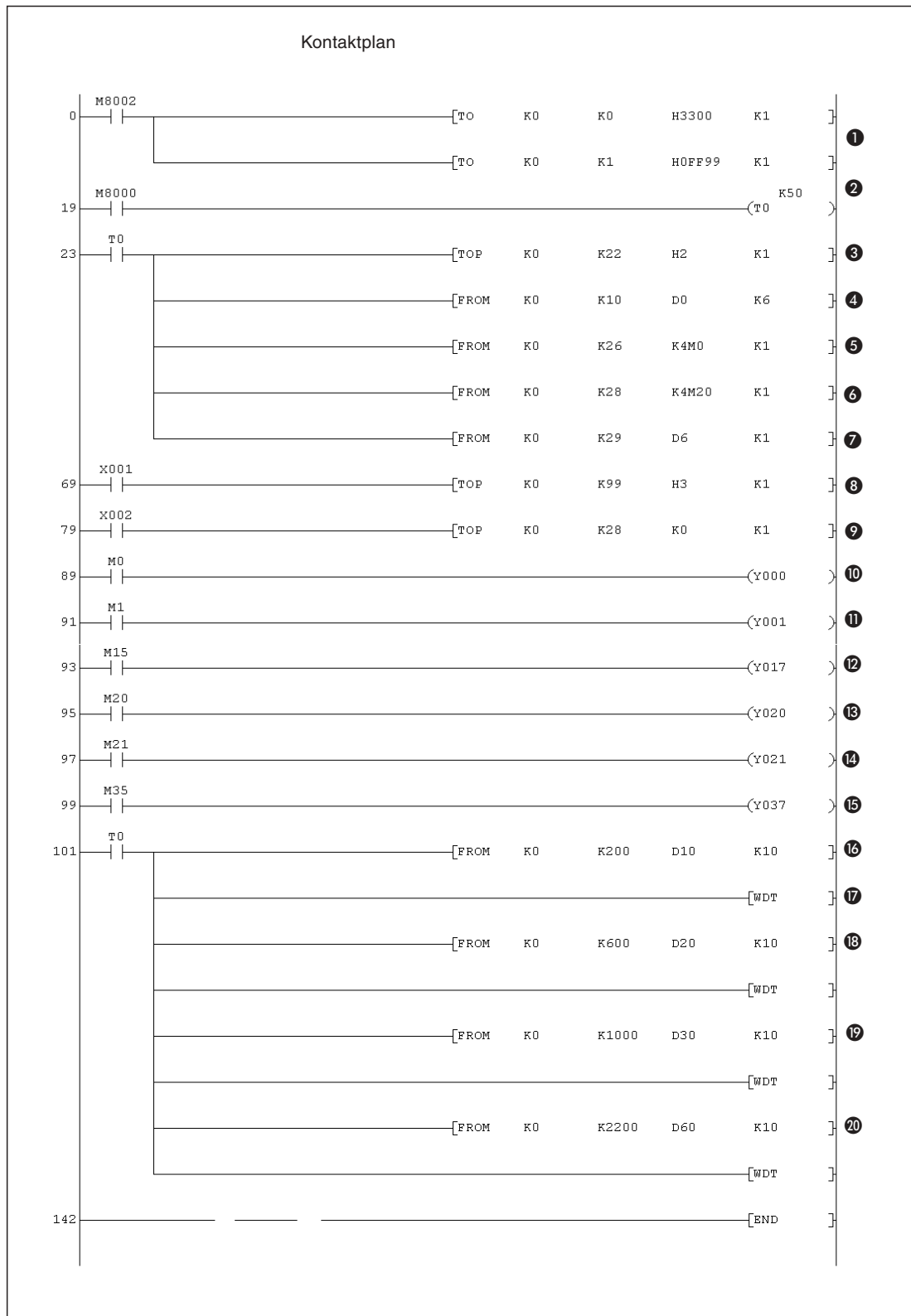


Abb. 7-7: Beispielprogramm (2)



8 FX2N-4AD-PT

8.1 Modulbeschreibung

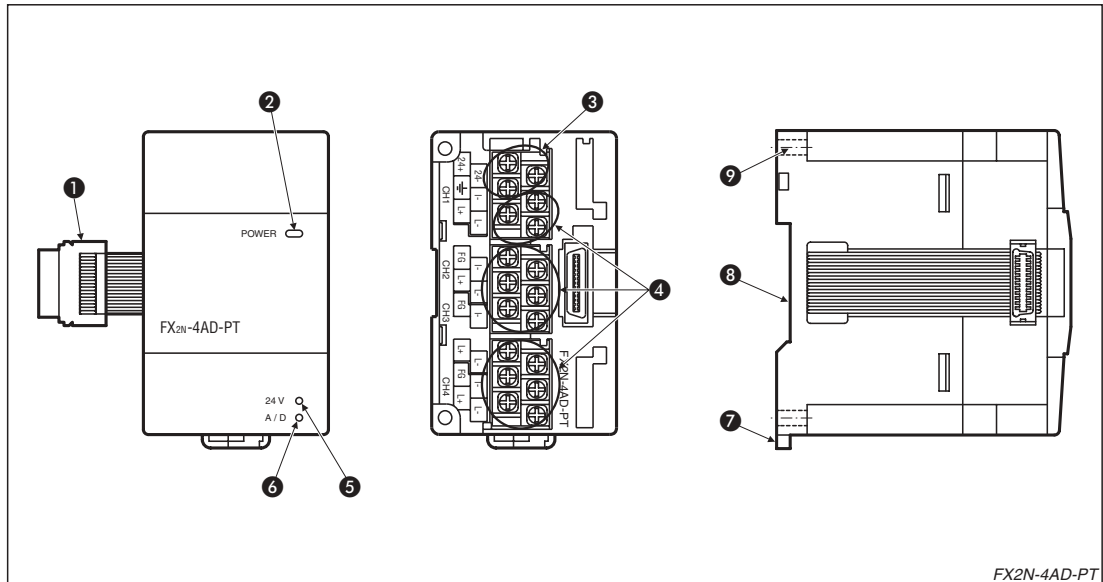


Abb. 8-1: Temperatur-Sensormodul FX2N-4AD-PT

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Erweiterungskabel	6	LED-Anzeige für die D/A-Wandlung
2	LED-Anzeige für Steuerspannung (5V)	7	Montagelasche für DIN-Schiene
3	Anschlussklemmen für Spannungsversorgung (M3)	8	Aussparung für DIN-Schienen-Montage
4	Analogausgangsklemmen	9	Befestigungsbohrung (Ø4,5mm)
5	LED-Anzeige für 24-V-Spannungsversorgung		

Tab. 8-1: Einzelteilbeschreibung des Moduls

8.2 Funktionsbeschreibung

Das Temperatur-Sensormodul FX2N-4AD-PT verstärkt das Eingangssignal von vier PT100-Temperaturfühlern. Die empfangenen Analogdaten werden von dem Modul in einen entsprechenden 12-Bit-Digitalwert umgewandelt.

Der gewandelte Wert wird in einer Speicheradresse, dem sogenannten Pufferspeicher, im Modul abgelegt und kann von der SPS gelesen werden.

Ebenso ist es möglich, einen Mittelwert aus einer vorgegebenen Anzahl von Messungen zu bilden, um stabile digitale Ergebnisse zu erhalten. Die Anzahl der Messungen muss durch das SPS-Programm in einen Pufferspeicher des Sondermoduls übertragen werden. Der ermittelte Wert steht in einer anderen Speicheradresse zur Verfügung.

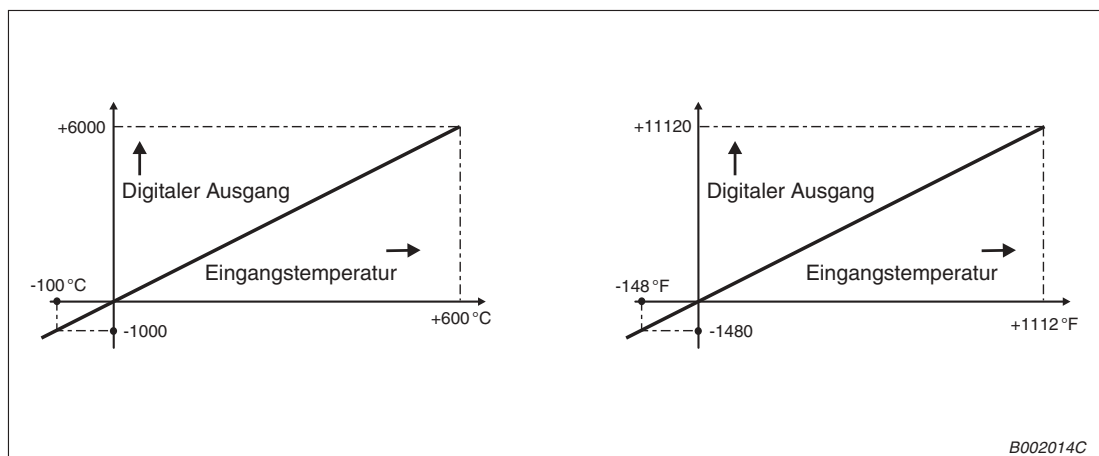


Abb. 8-2: Voreinstellung und Wandlungsbereich

Alle Vorgaben für das Sensormodul werden über das SPS-Programm zugewiesen. Für die Kommunikation zwischen der SPS und dem Sensormodul stehen die Applikationsanweisungen TO und FROM zur Verfügung (siehe Abs. 5.4).

Technische Daten

Beschreibung	Celsius (°C)	Fahrenheit (°F)
Einstellung	Bei entsprechender Einstellung des BFM-Bereiches können die Werte sowohl in Celsius (°C)- als auch in Fahrenheit (°F) ausgelesen werden.	
Analoges Eingangssignal	Über Platinsensoren Pt100 (100 Ω), dreiadriges Kabel an Kanäle CH1 bis CH4, 3850 PPM/°C (DIN 43760)	
Sensorstrom	1 mA (PT100: 100 Ω)	
Linearer Messbereich	-100 °C bis +600 °C	-148 °F bis +1112 °F
Digitale Ausgabe	-1000 bis +6000	-1480 bis +11120
	12-Bit-Wandlung (mit Vorzeichen)	
Kleinste Temperaturauflösung	0,2 °C bis 0,3 °C	0,36 °F bis 0,54 °F
Genauigkeit	1 % über den gesamten Linearbereich	
Wandlungszeiten	15 ms für 4 Kanäle	
Isolationstechnik	Galvanische Trennung zwischen analogen und digitalen Schaltkreisen mit Optokopplern Der Gleichspannungswandler ist vom Grundgerät getrennt. Die Eingänge sind nicht gegeneinander isoliert.	
Stromverbrauch	24-V-Gleichspannung (10 %), 50 mA, Sensor PT100, 1 mA	
Ein-/Ausgangsdaten	Insgesamt werden 8 E/A-Kanäle belegt, die entweder als Ein- oder Ausgänge angesprochen werden können. Die Stromaufnahme über den 5-V-Anschluss des Grundgerätes beträgt 30 mA.	
Stoßspannungsfestigkeit	500 V für 1 min.	

Tab. 8-2: Technische Daten

8.3 Klemmenbelegung

Die folgende Abbildung stellt die Klemmenbelegung des Moduls FX2N-4AD-PT mit entsprechender Innenbeschaltung dar:

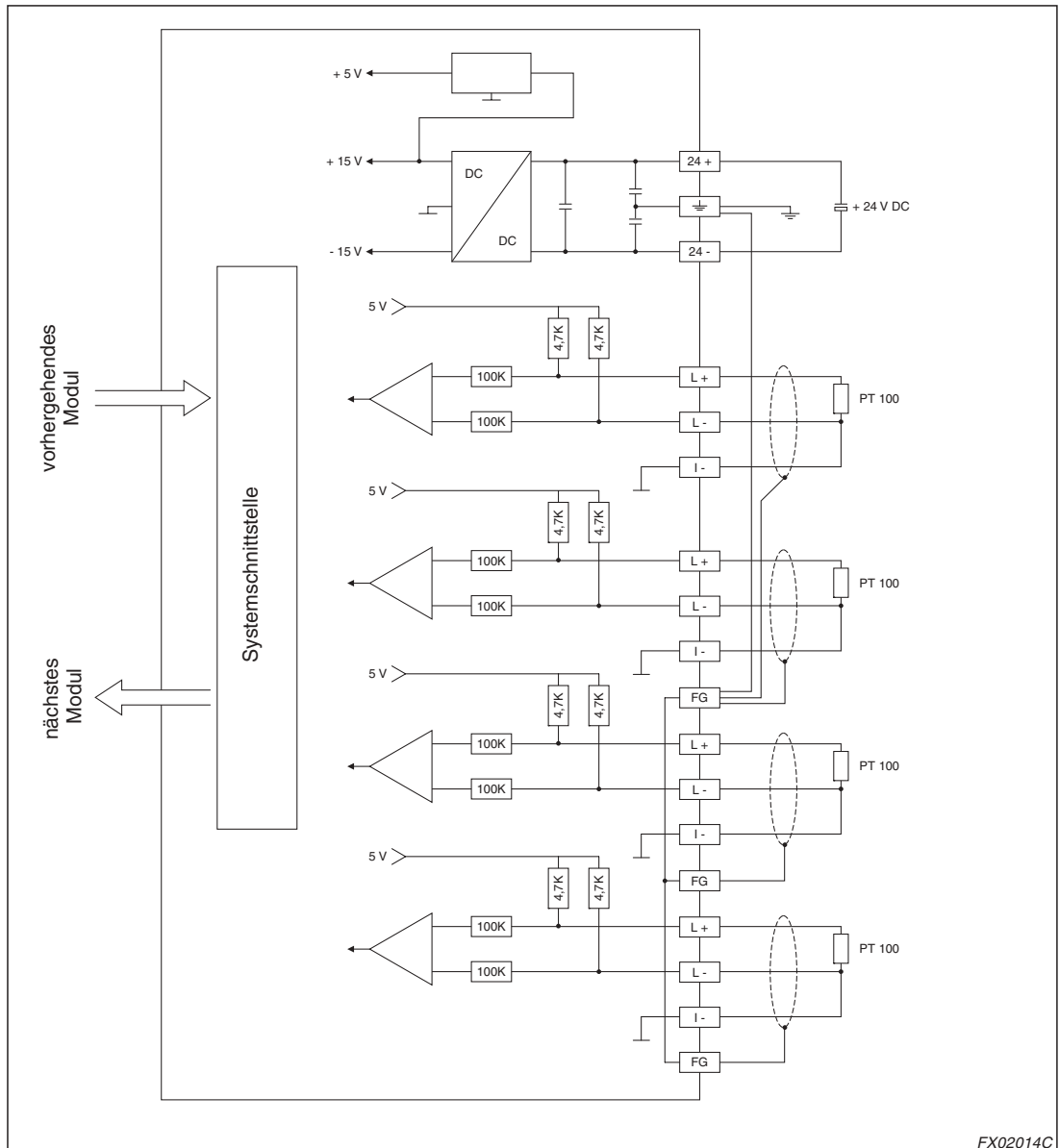


Abb. 8-3: Klemmenbelegung FX2N-4DA-PT

8.4 Anschluss

An den Eingängen können PT100-Widerstände in 3-Leiter-Technik angeschlossen werden. Der Anschluss erfolgt entsprechend der nachstehenden Abbildung.

Für den Betrieb muss das Modul mit folgenden Spannungen versorgt werden:

- 5 V DC/30 mA (wird über die Busleitung von der SPS zur Verfügung gestellt)
- 24 V DC/50 mA (24-V-Spannungsquelle der SPS unter Berücksichtigung der Gesamtstromaufnahme des Systems oder extern)

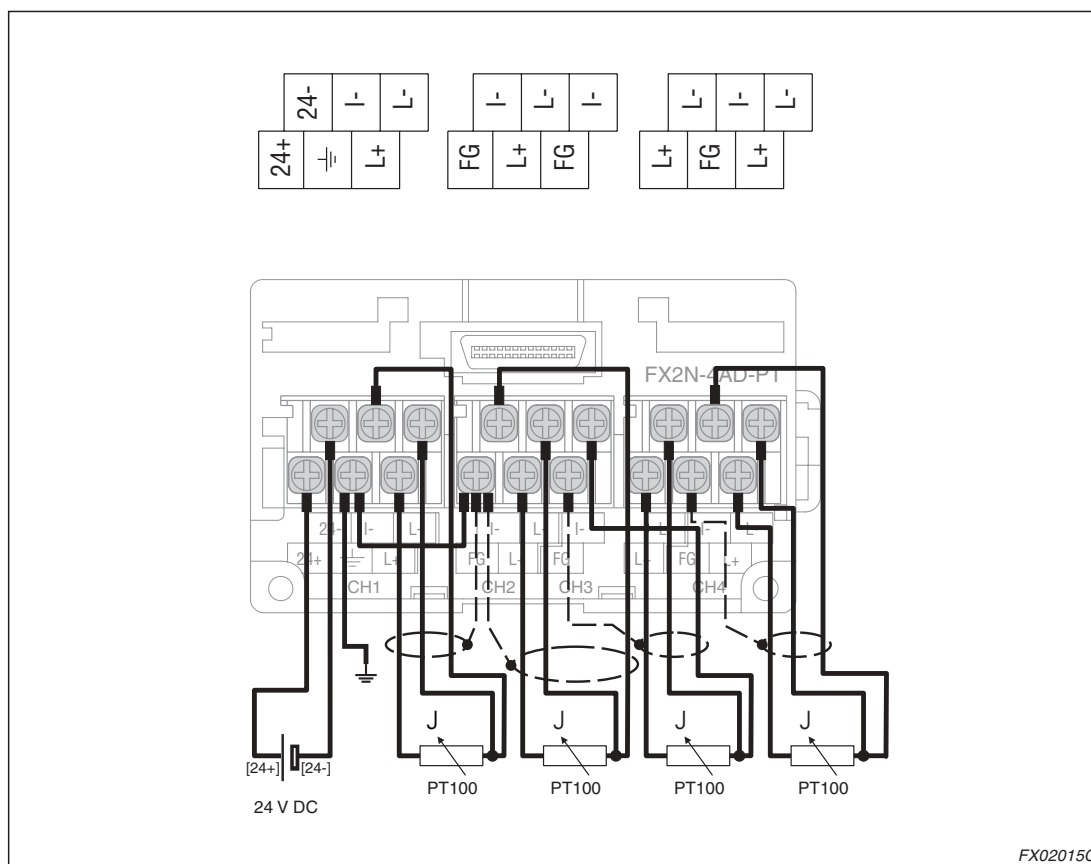


Abb. 8-4: Anschluss des Temperatur-Sensormoduls FX2N-4AD-PT

HINWEISE

Für den Anschluss eines PT100-Temperaturfühlers sollte die originale Sensorleitung oder eine abgeschirmte und verdrehte Leitung verwendet werden. Die Sensorleitungen sollten von den Netzleitungen getrennt verlegt werden, um Einstreuungen zu vermeiden. Verwenden Sie die 3-Leiter-Messmethode, um Spannungsabfälle auf der Messleitung zu kompensieren.

Die Erdungsklemme des Temperatur-Sensormoduls FX2N-AD-PT muss mit der Erdungsklemme des SPS-Moduls verbunden werden.

Wenn das Signal durch elektrische Rauscheinstrahlung beeinflusst wird, muss die FG-Klemme mit der Erdungsklemme des Moduls verbunden werden.

Zur Spannungsversorgung kann die 24-V-Spannungsquelle der SPS oder eine externe Spannungsquelle benutzt werden.

8.5 Pufferspeicheradresse BFM

8.5.1 Adressierung

Der Datenaustausch zwischen der FX2N-Steuerung und den Analogmodulen erfolgt über einen Pufferspeicher (Buffermemory, BFM), der 32 Adressen mit jeweils 16 Bit im RAM zwischen speichert. Bevor Werte von den Analogmodulen gelesen werden, ist es zunächst erforderlich, die Einstellungen in den BFM des Analogmoduls zu schreiben, damit die gewünschte Initialisierung erfolgt. Andernfalls werden die Standardwerte übernommen. Die Übertragung in den BFM sollte immer ausgeführt werden, wenn die SPS vom STOP- in den RUN-Modus geschaltet wird. Der BFM wird auf seine Standardwerte zurückgesetzt, sobald die Spannungsversorgung eingeschaltet wird.

BFM FX2N-4AD-PT	
BFM	Inhalt
#1	① Anzahl der Messungen für eine Mittelwertbildung (CH1) (1 bis 4096) Standardwert = 8
#2	① Anzahl der Messungen für eine Mittelwertbildung (CH2) (1 bis 4096) Standardwert = 8
#3	① Anzahl der Messungen für eine Mittelwertbildung (CH3) (1 bis 4096) Standardwert = 8
#4	① Anzahl der Messungen für eine Mittelwertbildung (CH4) (1 bis 4096) Standardwert = 8
#5	Durchschnittstemperatur CH1 in Einheiten von 0,1 °C
#6	Durchschnittstemperatur CH2 in Einheiten von 0,1 °C
#7	Durchschnittstemperatur CH3 in Einheiten von 0,1 °C
#8	Durchschnittstemperatur CH4 in Einheiten von 0,1 °C
#9	Isttemperatur CH1 in Einheiten von 0,1 °C
#10	Isttemperatur CH2 in Einheiten von 0,1 °C
#11	Isttemperatur CH3 in Einheiten von 0,1 °C
#12	Isttemperatur CH4 in Einheiten von 0,1 °C
#13	Durchschnittstemperatur CH1 in Einheiten von 0,1 °F
#14	Durchschnittstemperatur CH2 in Einheiten von 0,1 °F
#15	Durchschnittstemperatur CH3 in Einheiten von 0,1 °F
#16	Durchschnittstemperatur CH4 in Einheiten von 0,1 °F
#17	Isttemperatur CH1 in Einheiten von 0,1 °F
#18	Isttemperatur CH2 in Einheiten von 0,1 °F
#19	Isttemperatur CH3 in Einheiten von 0,1 °F
#20	Isttemperatur CH4 in Einheiten von 0,1 °F
#21 – #27	Reserviert
#28	① Digitalbereichsfehler (gespeichert)
#29	Fehlerstatus (siehe Tabelle 8-4)
#30	Identifikation-Code K2040
#31	Reserviert

Tab. 8-3: BFM-Belegung

HINWEISE

Die mit A markierten BFM können mit Hilfe der TO-Anweisung von der FX2N-Steuerung beschrieben werden.

Alle Adressen kann von der FX2N-Steuerung mit der FROM-Anweisung gelesen werden.

8.5.2 Beschreibung der Pufferspeicheradressen (BFM)

- **BFM #1 bis #4**

Festlegung der Anzahl der Messungen für eine Mittelwertbildung. Für jeden Eingangskanal muss ein separater Wert vorgegeben werden. Der Standardwert ist 8. Die zulässigen Werte für eine Mittelwertbildung liegen zwischen 1 und 4096. Die Ergebnisse der Mittelwertbildung werden in weiteren BFM's abgelegt.

- **BFM #5 bis #8**

Die Ergebnisse der Mittelwertbildung werden für jeden Eingang in einem dieser Speicher abgelegt. Das Ergebnis wird in Einheiten von 0,1 °C angegeben.

- **BFM #9 bis #12**

Das aktuelle Ergebnis der letzten Messung wird als Dezimalzahl für jeden Eingang in einem dieser Speicher abgelegt. Das Ergebnis wird in Einheiten von 0,1 °C bei einer Auflösung von 0,2 bis 0,3 °C angegeben.

- **BFM #13 bis #16**

Die Ergebnisse der Mittelwertbildung werden für jeden Eingang in einem dieser Speicher abgelegt. Das Ergebnis wird in Einheiten von 0,1 °F angegeben.

- **BFM #17 bis #20**

Das aktuelle Ergebnis der letzten Messung wird als Dezimalzahl für jeden Eingang in einem dieser Speicher abgelegt. Das Ergebnis wird in Einheiten von 0,1 °F bei einer Auflösung von 0,36 bis 0,54 °F angegeben.

- **BFM #28**

Im Falle einer Messbereichsüberschreitung wird der fehlerhafte Kanal und die Art der Überschreitung in diesem Speicher gekennzeichnet. Für jeden Eingangskanal stehen 2 Bit zur Verfügung.

Das Bit b10 im BFM #29 entscheidet, ob die gemessene Temperatur im verarbeitbaren Wertebereich liegt oder nicht.

Bit im Speicher	b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8 bis b15
Art der Überschreitung	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	ohne Funktion
Kanal	Kanal 1		Kanal 2		Kanal 3		Kanal 4		

LOW: Wenn der gemessene Temperaturwert unterhalb des kleinsten zulässigen Temperaturwerts liegt.

HIGH: Wenn der gemessene Temperaturwert oberhalb des maximal zulässigen Temperaturwertes liegt oder die Verbindung des Thermokopplers unterbrochen wurde.

Bei Auftreten eines Fehlers wird ein Merker gesetzt. Dieser Merker kann durch Setzen von K0 in BFM #28 mittels einer TO-Anweisung oder durch das Abschalten der Spannung zurückgesetzt werden.

- **BFM #29**

Dieser Speicher spiegelt den Zustand des Sensormoduls wieder.

Statusspeicher FX2N-4AD-PT		
Bit	EIN („1“)	AUS („0“)
b0: Fehler	Ist b0, b1, b2 oder b3 eingeschaltet, wird die D/A-Wandlung des fehlerhaften Kanals gestoppt.	Kein Fehler
b1: Reserviert	Reserviert	Reserviert
b2: Spannungsversorgung	24-V-Gleichspannungsversorgung fehlerhaft	Spannungsversorgung normal
b3: Hardware-Fehler	A/D-Wandler oder Hardware fehlerhaft	A/D-Wandler und Hardware normal
b4–b9: Reserviert	Reserviert	Reserviert
b10: Bereichsfehler	Digitale Ausgangs- oder analoge Eingangswerte liegen nicht im zulässigen Bereich.	Digitale Ausgangswerte normal
b11: Mittelwertfehler	Liegt außerhalb des erlaubten Bereichs (siehe BFM #1 – #4)	Abtastvorgaben normal
b12–b15: Reserviert	Reserviert	Reserviert

Tab. 8-4: *Inhalt des Statusspeichers*

Die im Statusspeicher gesetzten Bits können im SPS-Programm zur Funktionskontrolle des Moduls weiterverarbeitet werden.

- **BFM #30**

Identifikations-Code des Sensormoduls

Jedes Sensormodul ist mit einem vierstelligen Identifikations-Code versehen, welcher den Modultyp kennzeichnet. Der Code für das FX2N-4AD-PT lautet „K2040“.

8.6 Erläuterung der Befehle

8.6.1 Daten lesen (FROM(P)) FNC 78

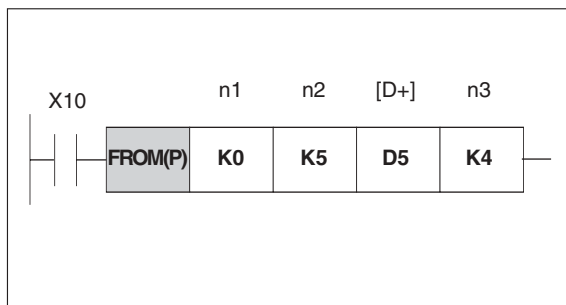


Abb. 8-5:
FROM(P)-Anweisung

D002007C

Mit dem in der Abbildung gezeigten Beispiel wird der Inhalt der BFM #5 bis #8 des Sondermoduls mit der Positionsnummer 0 nach D5 bis D8 übertragen. Die Bedeutung der Adressierung ist im einzelnen wie folgt:

n1

Mit n1 wird die Position des Sondermoduls angegeben, die sich aus der Anordnung der Geräte ergibt. n1 kann den Wert 0 bis 7 annehmen.

n2

Die Startadresse im BFM. Der Wert kann zwischen 0 und 31 liegen.

[D+]

D gibt das Ziel an, in dem das Ergebnis gespeichert wird. Der Zusatz „+“ weist darauf hin, dass der Einsatz von Indexoperanden möglich ist.

n3

Mit n3 wird die Anzahl der Worte festgelegt, die gelesen werden sollen (Bereich 1 bis 32).

(P)

Das (P) kennzeichnet die gepulste Anweisung. Die gepulste Anweisung wird bei ansteigender Flanke der Eingangsbedingungen für einen Programmzyklus ausgeführt.

HINWEIS

| Wenn X10 ausgeschaltet ist, findet kein Datentransfer statt.

8.6.2 Daten schreiben (TO(P)) FNC 79

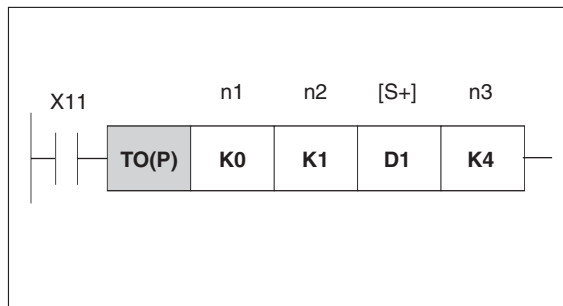


Abb. 8-6:
TO(P)-Anweisung

B002007C

Mit dem in der Abbildung gezeigten Beispiel werden die Daten aus D1 bis D4 in die BFM #1 bis #4 des Sondermoduls mit der Positionsnummer 0 übertragen. Die Bedeutung der Adressierung ist im einzelnen wie folgt:

n1

Mit n1 wird die Position des Sondermoduls angegeben, die sich aus der Anordnung der Geräte ergibt. n1 kann den Wert 0 bis 7 annehmen.

n2

Die Startadresse im BFM. Der Wert kann zwischen 0 und 31 liegen.

[S+]

S gibt die Quelle der zu verarbeitenden Daten an. Der Zusatz „+“ weist darauf hin, dass der Einsatz von Indexoperanden möglich ist.

n3

Mit n3 wird die Anzahl der Worte festgelegt, die geschrieben werden sollen (Bereich 1 bis 32).

(P)

Das (P) kennzeichnet die gepulste Anweisung. Die gepulste Anweisung wird bei ansteigender Flanke der Eingangsbedingungen für einen Programmzyklus ausgeführt.

HINWEIS

| Wenn X11 ausgeschaltet ist, findet kein Datentransfer statt.

8.6.3 Programmbeispiel

Beispiel ▾

Das FX2N-4AD-PT-Modul hat in diesem Beispiel die Positionsnummer 2 (drittnächstes Sondermodul an der SPS). Der Mittelwert wird aus 4 Messungen gebildet. Die Mittelwerte der Messergebnisse der Kanäle 1 bis 4 (gemessen in °C) werden in den Registern D0 bis D3 gespeichert.

Die auf den folgenden Seiten erläuterten Beispiele entsprechen in ihrem Aufbau der unten dargestellten Anordnung von Anweisungsliste, Kontaktplan und Fußnoten.

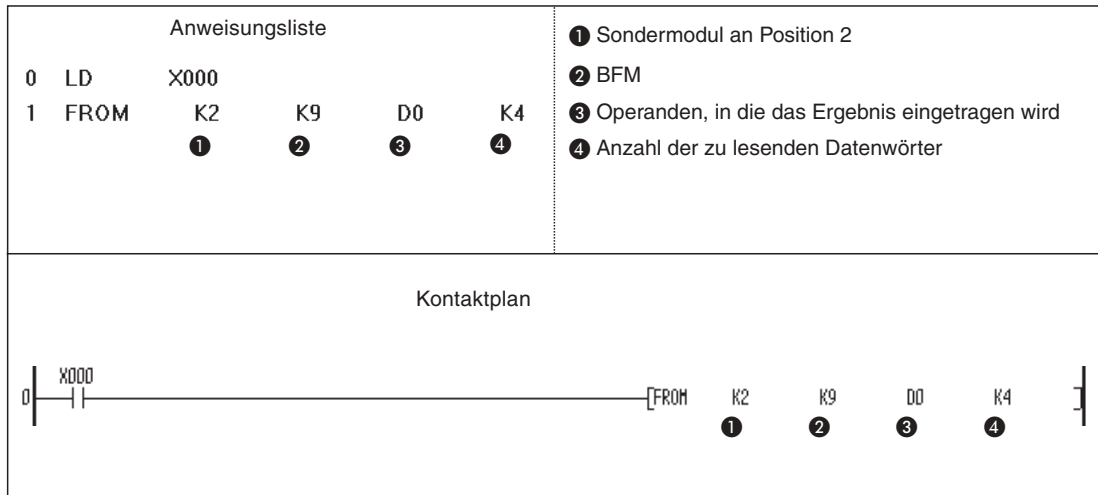


Abb.8-7: Programmbeispiel

In diesem Schritt wird überprüft, ob das Sondermodul an der Position 2 ein FX2N-AD-PT-Modul ist. Dieser Programmschritt ist optional, jedoch wegen der Überprüfung der Hardwarekonfiguration durch die Software empfehlenswert.

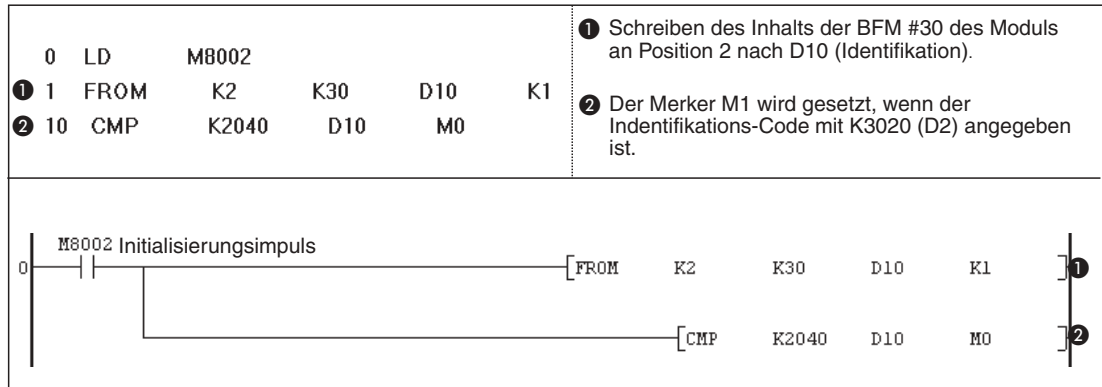


Abb. 8-8: Positionsüberprüfung des Moduls

Dieser optionale Programmschritt überwacht die BFM #29. Tritt ein Fehler in dem Modul auf, wird b0 gesetzt. Dieses Bit wird in diesem Programmschritt ausgelesen und mit dem Merker M3 ausgegeben.

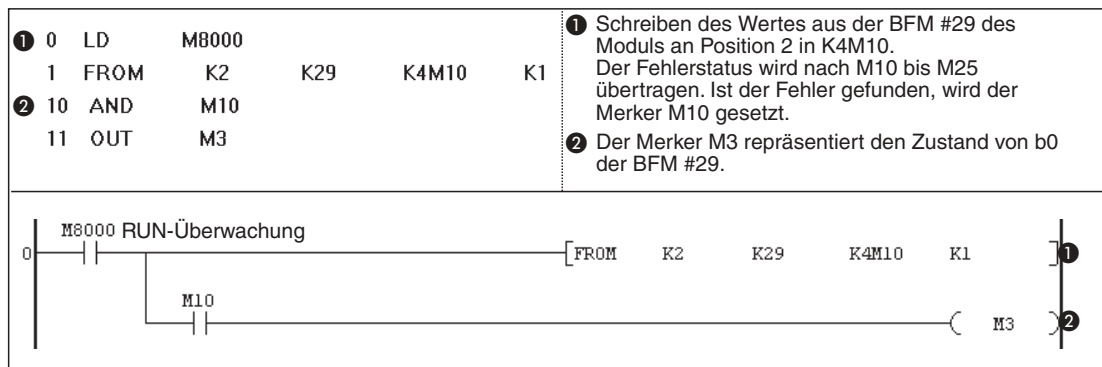


Abb. 8-9: Abfrage der BFM

Die Bits anderer BFM können auf die gleiche Weise (siehe Abb. 8-8) ausgelesen werden. Z. B zeigt Bit b10 in der BFM #29 einen digitalen Bereichsfehler an.

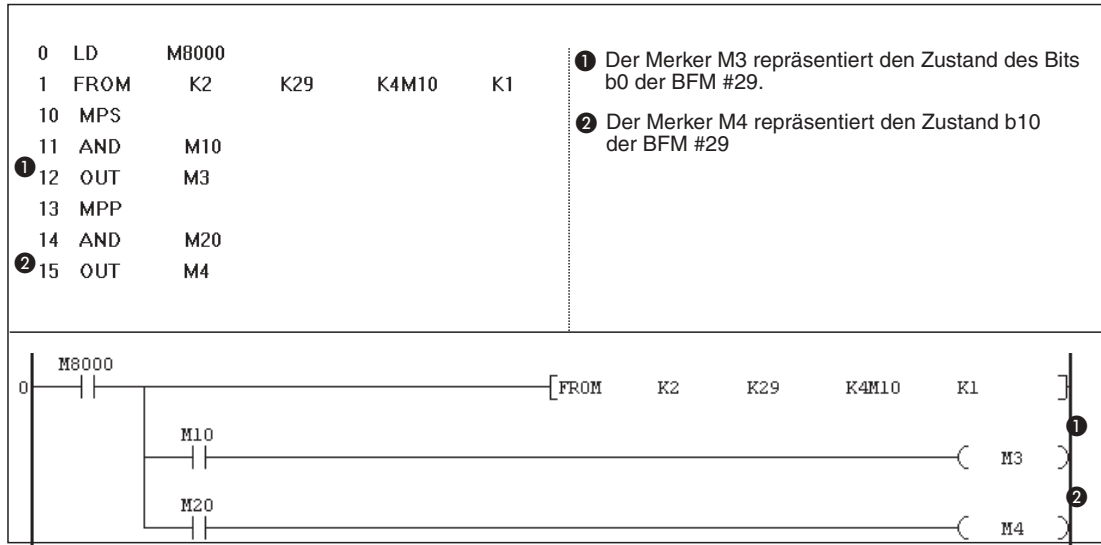


Abb. 8-10: Auslesen eines Fehlerbits

In diesem Programmschritt werden die Werte der Eingangskanäle gelesen. Die FROM-Anweisung ist im Prinzip der einzige Schritt, der zwingend programmiert werden muss. Die TO-Anweisung dieses Beispiels setzt die Eingangskanäle 1 und 4 auf eine Mittelwertbildung aus 4 Messungen.

Die FROM-Anweisung liest die Mittelwerte der Temperaturmessung der Kanäle 1 bis 4 (Pufferspeicheradresse #5 bis #8) aus dem Modul. Wenn die direkten Temperaturwerte ausgewertet werden sollen, müssen die BFM #9 bis #12 ausgelesen werden.

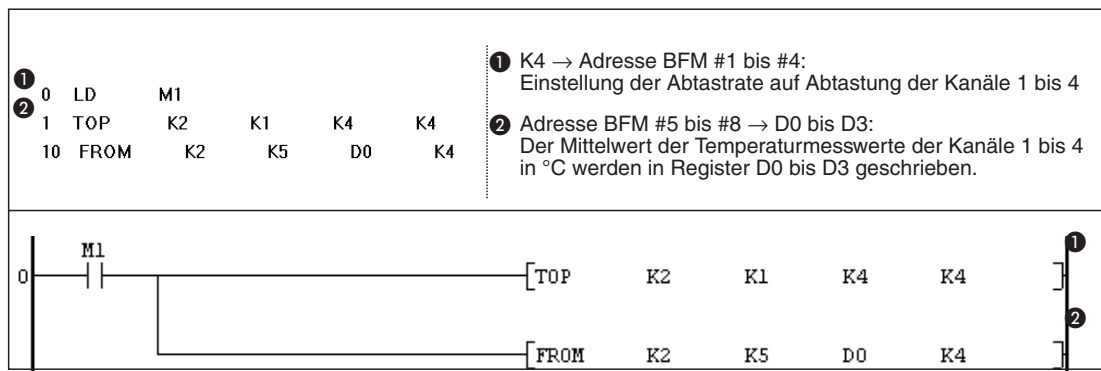


Abb. 8-11: Lesen der Eingangskanäle



8.7 Blockschaltbild

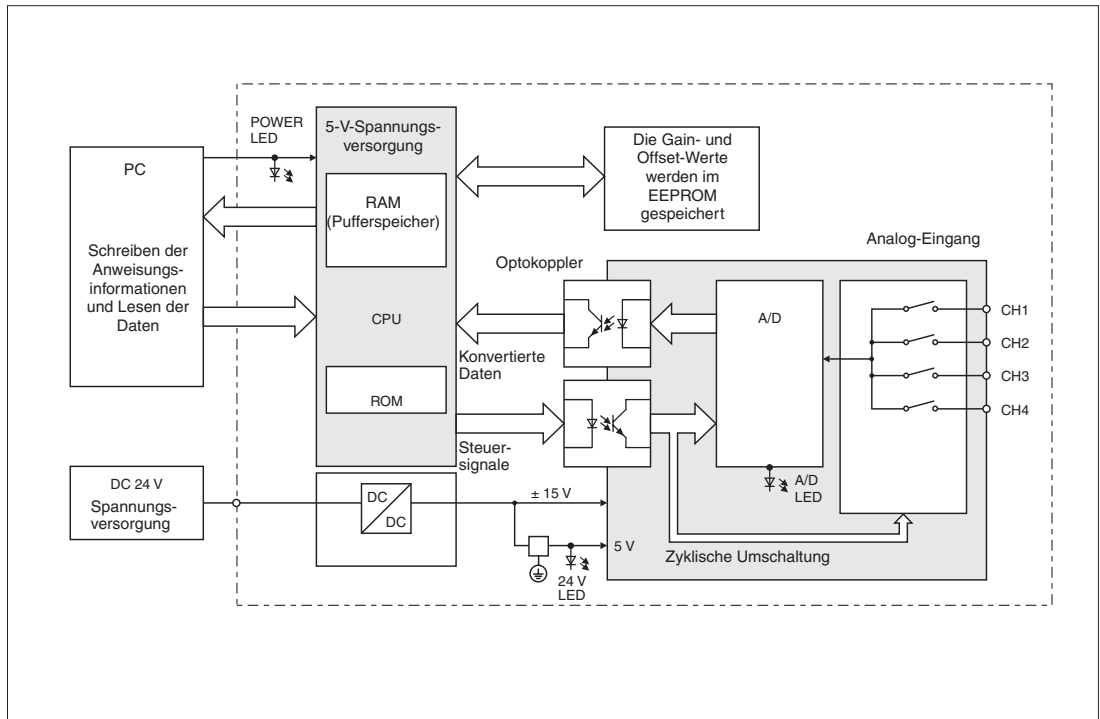


Abb. 8-12: Blockschaltbild

8.8 Fehlerdiagnose

Die gesamte Zuverlässigkeit des Systems hängt nicht nur von einer zuverlässigen Peripherie, sondern auch von kurzen Ausfallzeiten beim Auftreten von Fehlern ab. Die folgenden Punkte geben Ihnen Anhaltspunkte zur Fehlerbehebung.

- Sollte die POWER-LED-Anzeige nicht leuchten, prüfen Sie, ob das Erweiterungskabel ordnungsgemäß angeschlossen ist.
- Sollte das System nicht korrekt arbeiten, prüfen Sie alle Kabelverbindungen im System.
- Sollte die 24-V-LED-Anzeige nicht leuchten, prüfen Sie die Gleichstromversorgung des Systems.
- Sollte die A/D-Kontrollanzeige nicht leuchten, prüfen Sie, ob in der BFM #29 die Bits b0 bis b3 auf 1 gesetzt sind.
- Lesen Sie die Fehler aus der BFM #29 aus. Mit Hilfe der Tab. 8-4 können Sie diese beheben.

9 FX2N-4AD-TC

9.1 Modulbeschreibung

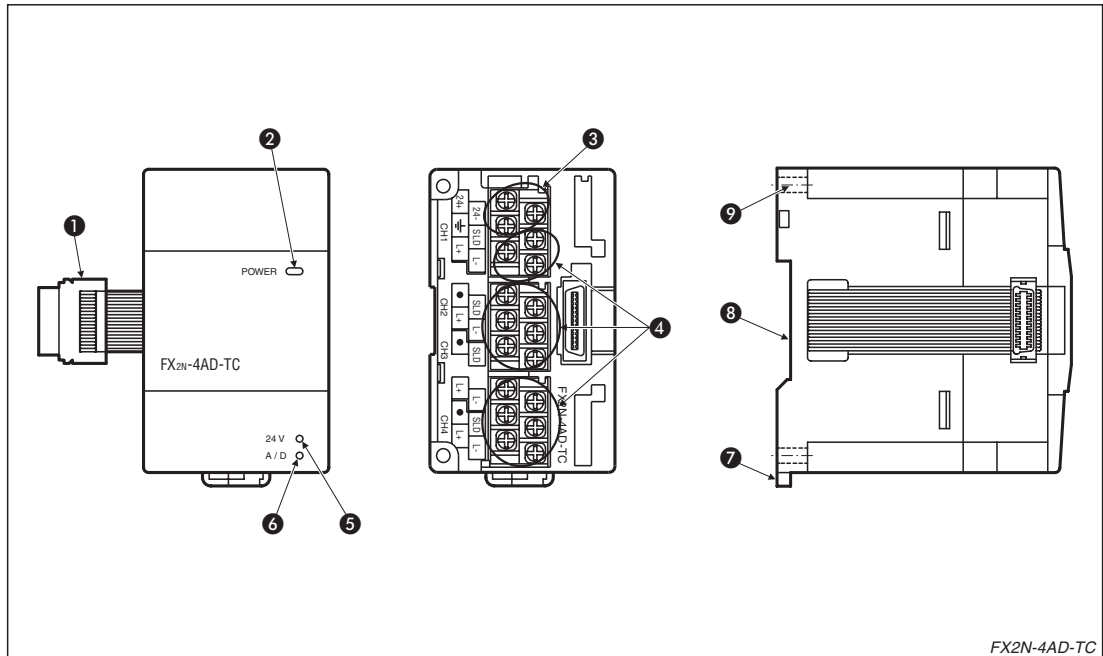


Abb. 9-1: Temperatur-Sensormodul FX2N-4AD-TC

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Erweiterungskabel	6	LED-Anzeige für die D/A-Wandlung
2	LED-Anzeige für Steuerspannung (5 V)	7	Montagelöcher für DIN-Schiene
3	Anschlussklemmen für Spannungsversorgung (M3)	8	Aussparung für DIN-Schienen-Montage
4	Analogeingangsklemmen	9	Befestigungsbohrung (Ø 4,5 mm)
5	LED-Anzeige für 24-V-Spannungsversorgung		

Tab. 9-1: Einzelteilbeschreibung des Moduls

9.2 Funktionsbeschreibung

Das Temperatur-Sensormodul FX2N-4AD-TC verarbeitet die Signale von 4 Thermoelementen der Typen J und K. Die empfangenen Analogdaten werden in einen, der gemessenen Temperatur entsprechenden, 12-Bit-Digitalwert umgewandelt.

Der gewandelte Wert wird in einer Speicheradresse, dem sogenannten Pufferspeicher, im Modul abgelegt und kann von der SPS gelesen werden.

Ebenso ist es möglich, einen Mittelwert aus einer vorbestimmten Anzahl von Messungen zu bilden, um stabile digitale Ergebnisse zu erhalten. Die Anzahl der Messungen muss durch das SPS-Programm in einen Pufferspeicher des Sondermoduls übertragen werden. Der ermittelte Wert steht in einer anderen Speicheradresse zur Verfügung.

Die Auswahl des Thermoelementtyps ist unabhängig für jeden Kanal möglich.

Die an einem Eingang anliegende elektrische Größe wird in einen digitalen Zahlenwert mit Vorzeichen gewandelt.

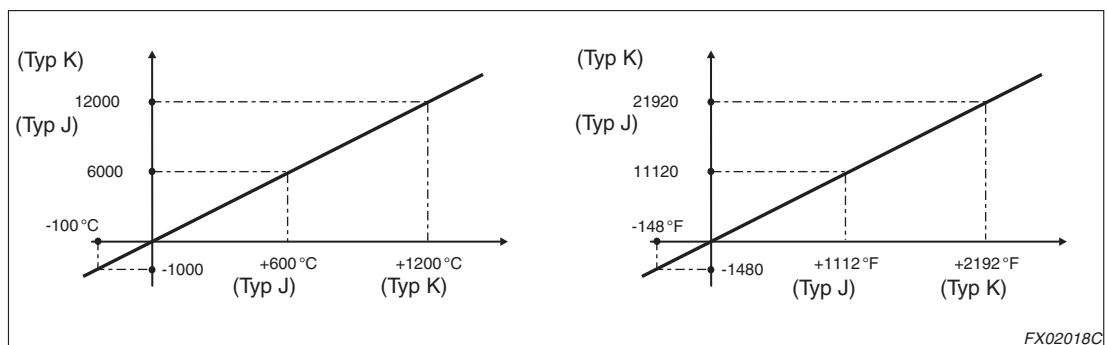


Abb. 9-2: Voreinstellung und Wandlungsbereich

Alle Vorgaben für das Sensormodul werden über das SPS-Programm zugewiesen. Für die Kommunikation zwischen der SPS und dem Sensormodul stehen die Applikationsanweisungen TO und FROM zur Verfügung (siehe Abs. 6.6).

Technische Daten

Beschreibung	Celsius (°C)		Fahrenheit (°F)	
Einstellung	Bei entsprechender Einstellung des BFM-Bereiches können die Werte sowohl in Celsius (°C)- als auch in Fahrenheit (°F) ausgelesen werden.			
Analoger Eingangsbereich	Thermoelemente: Typ K oder J (unabhängig für jeden Kanal) 4 Kanäle sind verfügbar			
Temperatur-Messbereich	Type K	-100 °C bis +1200 °C	Type K	-148 °F bis +2192 °F
	Type J	-100 °C bis +600 °C	Type J	-148 °F bis +1112 °F
Digitale Ausgänge	12-Bit-Wandlung			
	Type K	-1000 bis +12000	Type K	-1480 bis +21920
	Type J	-1000 bis +6000	Type J	-1480 bis +11120
Auflösung	Type K	0,4 °C	Type K	0,72 °F
	Type J	0,3 °C	Type J	0,54 °F
Genauigkeit	0,5 % über den gesamten Linearbereich			
Wandlungszeiten	240 ms (± 2 %) pro Kanal			
Isolationstechnik	Galvanische Trennung zwischen analogen und digitalen Schaltkreisen über Optokoppler. Der Gleichspannungswandler ist vom Grundgerät getrennt. Die Eingänge sind nicht gegeneinander isoliert.			
Stromaufnahme	24 V DC, 10 %, 50 mA			
Ein-/Ausgangsdaten	Insgesamt werden 8 E/A-Kanäle belegt, die entweder als Ein- oder Ausgänge angesprochen werden können. Die Stromaufnahme über den 5-V-Anschluss des Grundgerätes beträgt 30 mA.			
Stoßspannungsfestigkeit	500 V für 1 min.			

Tab. 9-2: Technische Daten

9.3 Klemmenbelegung

Die folgende Abbildung stellt die Klemmenbelegung des Moduls FX2N-4AD-TC mit entsprechender Innenbeschaltung dar:

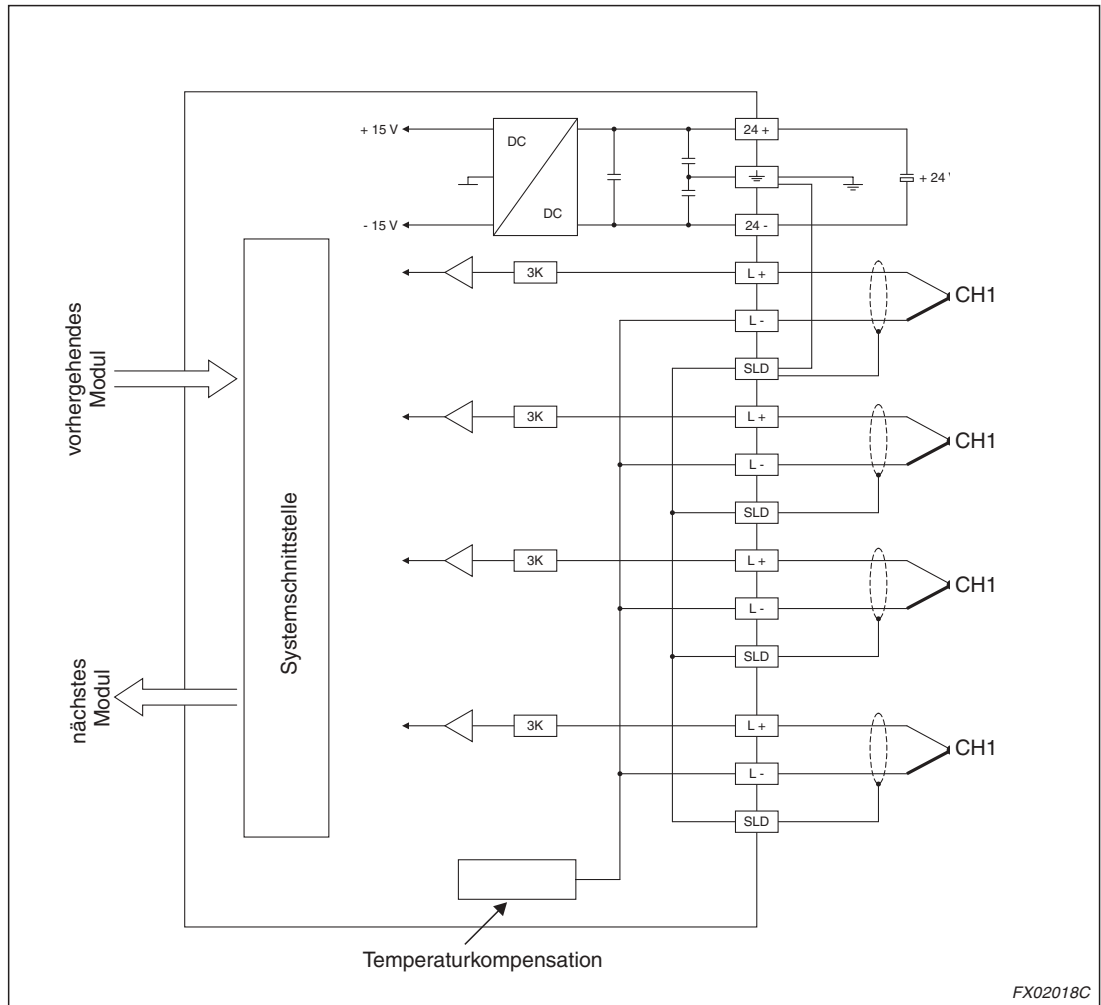


Abb. 9-3: Klemmenbelegung FX2N-4AD-TC

9.4 Anschluss

Für den Betrieb muß das Modul mit folgenden Spannungen versorgt werden:

- 5 V DC/30 mA (wird über die Busleitung von der SPS zur Verfügung gestellt)
- 24 V DC/50 mA (24-V-Spannungsquelle der SPS unter Berücksichtigung der Gesamtstromaufnahme des Systems oder extern)

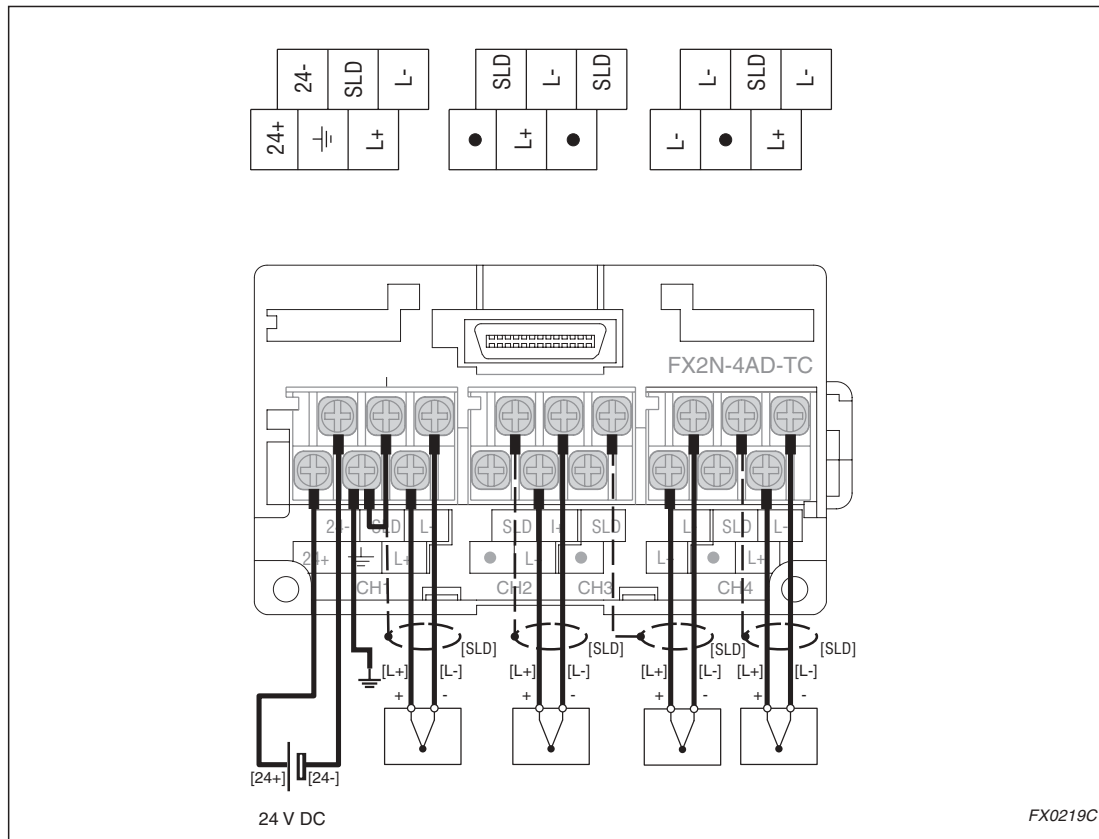


Abb. 9-4: Anschluss des Temperatur-Sensormoduls FX2N-4AD-TC

HINWEISE

Zum Anschluss des Thermokopplers können folgende Kabel der Typen J und K benutzt werden.

TYPE K: KX-G, KX-GS, KX-H, KX-HS, WX-G, WX-H, VX-G

TYPE J: JX-G, JX-H

Die Länge der Anschlussleitung sollte nicht mehr als 100 m betragen. Grundsätzlich muss für einen Leitungswiderstand von 10 Ω eine Messwertveränderung von +0,12 °C berücksichtigt werden. Nicht belegte Kanäle sollten zwischen ihren positiven und negativen Klemmen gebrückt werden, um einen Erkennungsfehler zu verhindern.

Wenn das Signal durch elektrische Rauscheinstrahlung beeinflusst wird, muss die SLD-Klemme mit der Erdungsklemme des Moduls verbunden werden.

Die Erdungsklemme des FX2N-4AD-TC-Moduls muss mit der Erdungsklemme des SPS-Moduls verbunden werden (Schutzklasse 3).

Zur Spannungsversorgung kann die 24-V-Spannungsquelle der SPS oder eine externe Spannungsquelle verwendet werden.

9.5 Pufferspeicheradresse BFM

9.5.1 Adressierung

Der Datenaustausch zwischen der FX2N-Steuerung und den Analogmodulen erfolgt über einen Pufferspeicher (BFM „Buffermemory“), der 32 Adressen mit jeweils 16 Bit im Schreib-Lese-Speicher zwischenspeichert. Bevor Werte von den Analogmodulen gelesen werden, ist es zunächst erforderlich, die Einstellungen in den BFM des Analogmoduls zu schreiben, damit die gewünschte Initialisierung erfolgt. Andernfalls werden die Standardwerte übernommen. Die Übertragung in den BFM sollte immer ausgeführt werden, wenn die SPS vom STOP- in den RUN-Modus geschaltet wird. Der BFM wird auf seine Standardwerte zurückgesetzt, sobald die Spannungsversorgung eingeschaltet wird.

BFM FX-4AD-TC	
BFM	Inhalt
#0	① Auswahl Typ K oder J (Thermofühler) Standardwert = H0000
#1	① Anzahl der Daten für Mittelwert (CH1) (1 bis 256) Standardwert = 8
#2	① Anzahl der Daten für Mittelwert (CH2) (1 bis 256) Standardwert = 8
#3	① Anzahl der Daten für Mittelwert (CH3) (1 bis 256) Standardwert = 8
#4	① Anzahl der Daten für Mittelwert (CH4) (1 bis 256) Standardwert = 8
#5	Durchschnittstemperatur CH1 in Einheiten von 0,1 °C
#6	Durchschnittstemperatur CH2 in Einheiten von 0,1 °C
#7	Durchschnittstemperatur CH3 in Einheiten von 0,1 °C
#8	Durchschnittstemperatur CH4 in Einheiten von 0,1 °C
#9	Isttemperatur CH1 (Inkrement = 0,1 °C)
#10	Isttemperatur CH2 (Inkrement = 0,1 °C)
#11	Isttemperatur CH3 (Inkrement = 0,1 °C)
#12	Isttemperatur CH4 (Inkrement = 0,1 °C)
#13	Durchschnittstemperatur CH1 in Einheiten von 0,1 °F
#14	Durchschnittstemperatur CH2 in Einheiten von 0,1 °F
#15	Durchschnittstemperatur CH3 in Einheiten von 0,1 °F
#16	Durchschnittstemperatur CH4 in Einheiten von 0,1 °F
#17	Isttemperatur CH1 (Inkrement = 0,1 °F)
#18	Isttemperatur CH2 (Inkrement = 0,1 °F)
#19	Isttemperatur CH3 (Inkrement = 0,1 °F)
#20	Isttemperatur CH4 (Inkrement = 0,1 °F)
#21–27	Reserviert
#28	① Fehlermerker des Digitalbereichs
#29	Fehlerstatus (siehe Tabelle 9-5)
#30	Identifikations-Code K2030
#31	Reserviert

Tab. 9-3: BFM-Belegung

HINWEISE

Die mit ① markierten BFM können mit Hilfe der TO-Anweisung von der FX-Steuerung beschrieben werden.

Der Inhalt der nicht markierten Adressen kann von der FX2N-Steuerung mit der FROM-Anweisung gelesen werden.

9.5.2 Beschreibung der Pufferspeicheradressen (BFM)

● BFM #0

Die Einstellung des verwendeten Thermoelementtyps erfolgt über die Eingabe einer vierstelligen Hexadezimalzahl „0000H“ in der BFM #0. Jede der vier Stellen bestimmt einen Eingangskanal.

- Kanal 4 3 2 1
0 0 0 0H

Jede der Stellen kann einen von drei Werten annehmen:

- 0 = Thermoelement Typ K
- 1 = Thermoelement Typ J
- 3 = Eingang deaktiviert

Beispiel ▾

- Eingabe in BFM #0: 3310H

Resultierende Einstellung:
Kanal 1: Typ K
Kanal 2: Typ J
Kanal 3 und 4: deaktiviert



Die Messergebnisse werden aktualisiert, nachdem alle aktiven Kanäle gewandelt wurden. Um die Wandelzeit nicht unnötig zu verlängern, sollten alle nicht genutzten Eingänge deaktiviert werden.

Demnach ergibt sich für das oben aufgeführte Beispiel folgende Wandlungszeiten:

240 ms (Wandlungszeit pro Kanal) × 2 Kanäle (Nummer der benutzten Kanäle) = 480 ms

● BFM #1 bis #4

Festlegung der Anzahl der Messungen für eine Mittelwertbildung

Für jeden Eingangskanal muss ein separater Wert vorgegeben werden. Der Standardwert ist 8. Die zulässigen Werte für eine Mittelwertbildung liegen zwischen 1 und 256. Die Ergebnisse der Mittelwertbildung werden in weiteren BFM's abgelegt.

● BFM #5 bis #8

Die Ergebnisse der Mittelwertbildung werden für jeden Eingang in Einheiten von 0,1 °C in einem dieser Speicher abgelegt.

● BFM #13 bis #16

Die Ergebnisse der Mittelwertbildung werden für jeden Eingang in Einheiten von 0,1 °F in einem dieser Speicher abgelegt.

● BFM #9 bis #12

Das aktuelle Ergebnis der letzten Messung wird als dezimale Zahl für jeden Eingang in Einheiten von 0,1 °C in einem dieser Speicher abgelegt.

● BFM #17 bis #20

Das aktuelle Ergebnis der letzten Messung wird als dezimale Zahl für jeden Eingang in Einheiten von 0,1 °F in einem dieser Speicher abgelegt.

- **BFM #28**

Im Falle einer Messbereichsüberschreitung wird der fehlerhafte Kanal und die Art der Überschreitung in diesem Speicher gekennzeichnet. Für jeden Eingangskanal stehen 2 Bit zur Verfügung.

Bit im Speicher	b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8 bis b15
Art der Überschreitung	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	ohne Funktion
Kanal	Kanal 1		Kanal 2		Kanal 3		Kanal 4		

Tab. 9-4: Funktionstabelle

LOW: Wenn der gemessene Temperaturwert unterhalb des kleinsten zulässigen Temperaturwerts liegt.

HIGH: Wenn der gemessene Temperaturwert oberhalb des maximal zulässigen Temperaturwerts liegt oder die Verbindung des Thermokopplers unterbrochen wurde.

Bei Auftreten eines Fehlers wird ein Merker gesetzt. Dieser Merker kann durch Setzen von K0 in BFM #28 mittels einer TO-Anweisung zurückgesetzt werden.

- **BFM #29**

Dieser Speicher spiegelt den Zustand des Sensormoduls wieder.

Statusspeicher FX-4AD-TC		
Bit	EIN („1“)	AUS („0“)
b0: Fehler	Wenn eines der Fehlerbits b0, b2 oder b3 gesetzt ist, wird die Verarbeitung unterbrochen.	Kein Fehler
b1: Nicht besetzt	—	—
b2: Fehler in der Spannungsversorgung	Spannungsversorgung 24 V DC ist nicht innerhalb der Toleranz	Spannungsversorgung normal
b3: Hardware-Fehler	A/D-Wandler oder Hardware fehlerhaft	D/A-Wandler und Hardware normal
b4 bis b9: Nicht besetzt	—	—
b10: Bereichsfehler	Ein- und Ausgangsdaten außerhalb des Messbereichs	Ein- und Ausgangsdaten innerhalb des Messbereichs
b11: Berechnungsfehler	Liegt außerhalb des erlaubten Bereichs (siehe BFM #1 – #4)	Mittelwertbildung in Ordnung
b12 bis 15: Nicht besetzt	—	—

Tab. 9-5: Inhalt des Statusspeichers

Die im Statusspeicher gesetzten Bits können im SPS-Programm zur Funktionskontrolle des Moduls weiterverarbeitet werden.

- **BFM #30**

Identifikations-Code des Sensormoduls

Jedes Sensormodul ist mit einem vierstelligen Identifikations-Code versehen, welcher den Modultyp kennzeichnet. Die Nummer für das FX2N-4AD-TC lautet „K2030“.

9.6 Erläuterung der Befehle

9.6.1 Daten lesen (FROM(P)) FNC 78

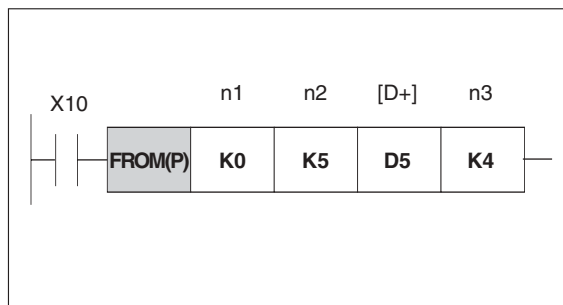


Abb. 9-5:
FROM(P)-Anweisung

B002007C

Mit dem in der Abbildung gezeigten Beispiel wird der Inhalt der BFM #5 bis #8 des Sondermoduls mit der Positionsnummer 0 nach D5 bis D8 übertragen. Die Bedeutung der Adressierung ist im einzelnen wie folgt:

n1

Mit n1 wird die Position des Sondermoduls angegeben, die sich aus der Anordnung der Geräte ergibt. n1 kann den Wert 0 bis 7 annehmen.

n2

Die Startadresse im BFM. Der Wert kann zwischen 0 und 31 liegen.

[D+]

Die Adresse D gibt das Ziel an, in dem das Ergebnis gespeichert wird. Der Zusatz „+“ weist darauf hin, dass der Einsatz von Indexoperanden möglich ist.

n3

Mit n3 wird die Anzahl der Worte festgelegt, die gelesen werden sollen (Bereich 1 bis 32).

(P)

Das (P) kennzeichnet die gepulste Anweisung. Die gepulste Anweisung wird bei ansteigender Flanke der Eingangsbedingungen für einen Programmzyklus ausgeführt.

HINWEIS

| Wenn X10 ausgeschaltet ist, findet kein Datentransfer statt.

9.6.2 Daten schreiben (TO(P)) FNC 79

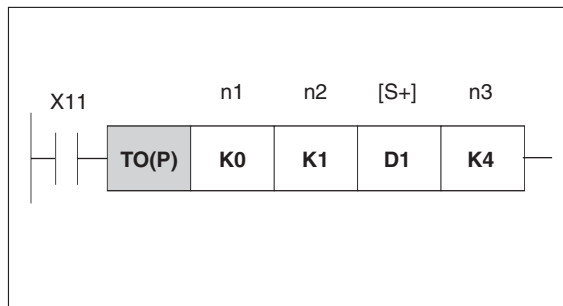


Abb. 9-6:
TO(P)-Anweisung

B002007C

Mit dem in der Abbildung gezeigten Beispiel werden die Daten aus D1 bis D4 in die BFM #1 bis #4 des Sondermoduls mit der Positionsnummer 0 übertragen. Die Bedeutung der Adressierung ist im einzelnen wie folgt:

n1

Mit n1 wird die Position des Sondermoduls angegeben, die sich aus der Anordnung der Geräte ergibt. n1 kann den Wert 0 bis 7 annehmen.

n2

Die Startadresse im BFM. Der Wert kann zwischen 0 und 31 liegen.

[S+]

Die Adresse S gibt die Quelle der zu verarbeitenden Daten an. Der Zusatz „+“ weist darauf hin, dass der Einsatz von Indexoperanden möglich ist.

n3

Mit n3 wird die Anzahl der Worte festgelegt, die geschrieben werden sollen (Bereich 1 bis 32).

(P)

Das (P) kennzeichnet die gepulste Anweisung. Die gepulste Anweisung wird bei ansteigender Flanke der Eingangsbedingungen für einen Programmzyklus ausgeführt.

HINWEIS

| Wenn X11 ausgeschaltet ist, findet kein Datentransfer statt.

9.6.3 Programmbeispiel

Beispiel ▾

Das FX2N-4AD-TC-Modul hat in diesem Beispiel die Position 2 (drittnächstes Sondermodul an der SPS). Es werden an Kanal 1 ein Thermoelement Typ K und an Kanal 2 ein Thermoelement Typ J angeschlossen. Die Kanäle 3 und 4 sind nicht angeschlossen. Der Mittelwert wird aus 4 Messungen gebildet. Die Mittelwerte der Messergebnisse der Kanäle 1 und 2 (gemessen in °C) werden in den Registern D0 und D1 gespeichert.

Die auf den folgenden Seiten erläuterten Beispiele entsprechen in ihrem Aufbau der unten dargestellten Anordnung von Anweisungsliste, Kontaktplan und Fußnote.

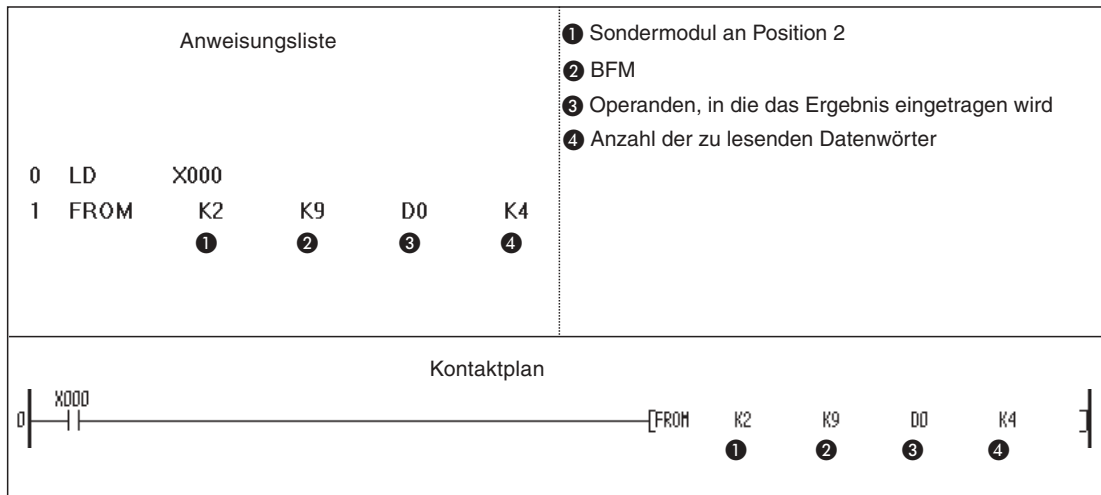


Abb. 9-7: Programmbeispiel

Im diesem Schritt wird überprüft, ob das Modul an der Position 2 ein FX2N-4AD-TC-Modul ist. Dieser Programmschritt ist optional, jedoch wegen der Überprüfung der Hardwarekonfiguration durch die Software empfehlenswert.

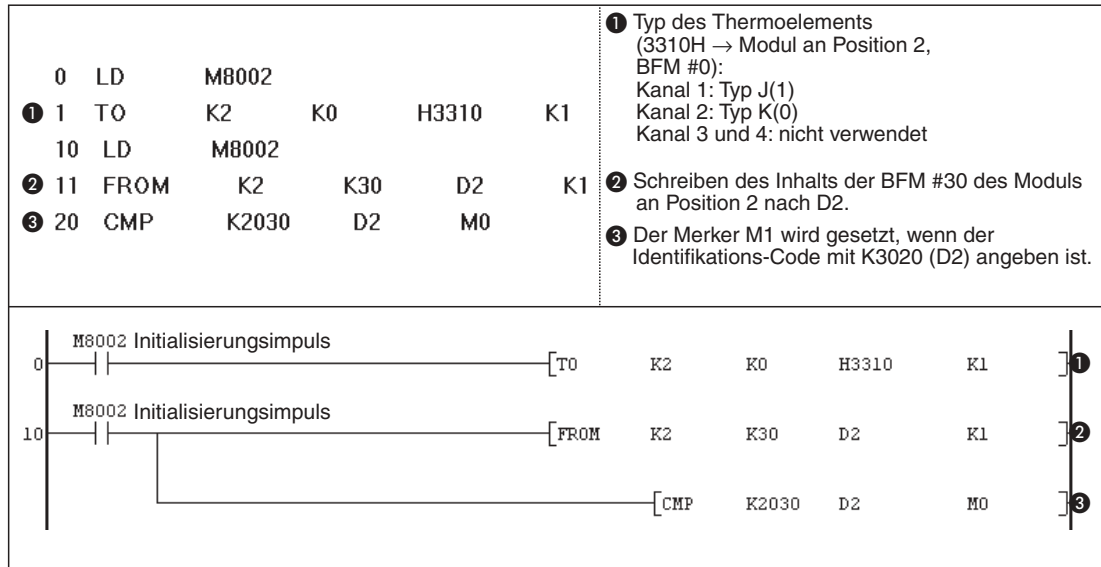


Abb. 9-8: Überprüfung der Hardwarekonfiguration

Dieser optionale Programmschritt überwacht die BFM #29. Tritt ein Fehler in dem Modul auf, wird b0 gesetzt. Dieses Bit wird in diesem Programmschritt ausgelesen und mit dem Merker M3 ausgegeben. Die Bits anderen BFM können auf die gleichen Weise ausgelesen werden.

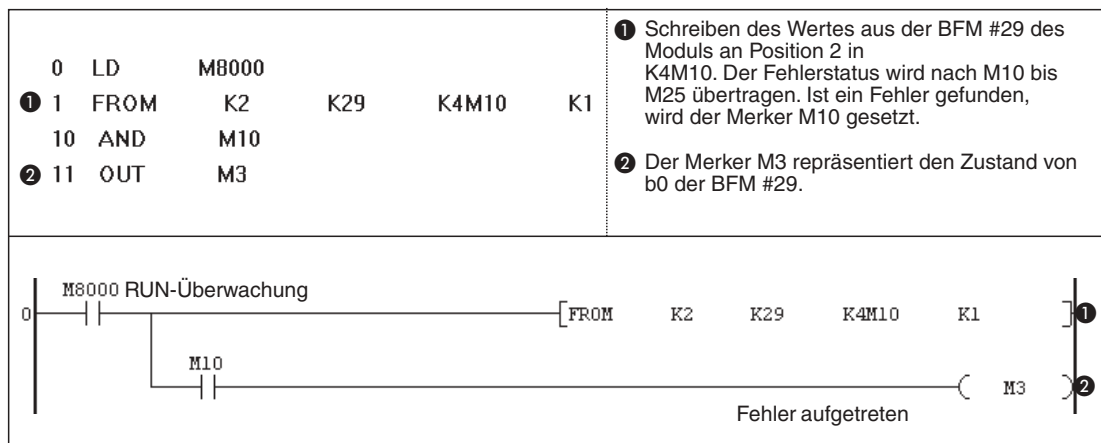


Abb. 9-9: Auslesen des Fehlerbits

In diesem Programmschritt wird ein digitaler Bereichsfehlers durch b10 in der BFM #29 ausgelesen.

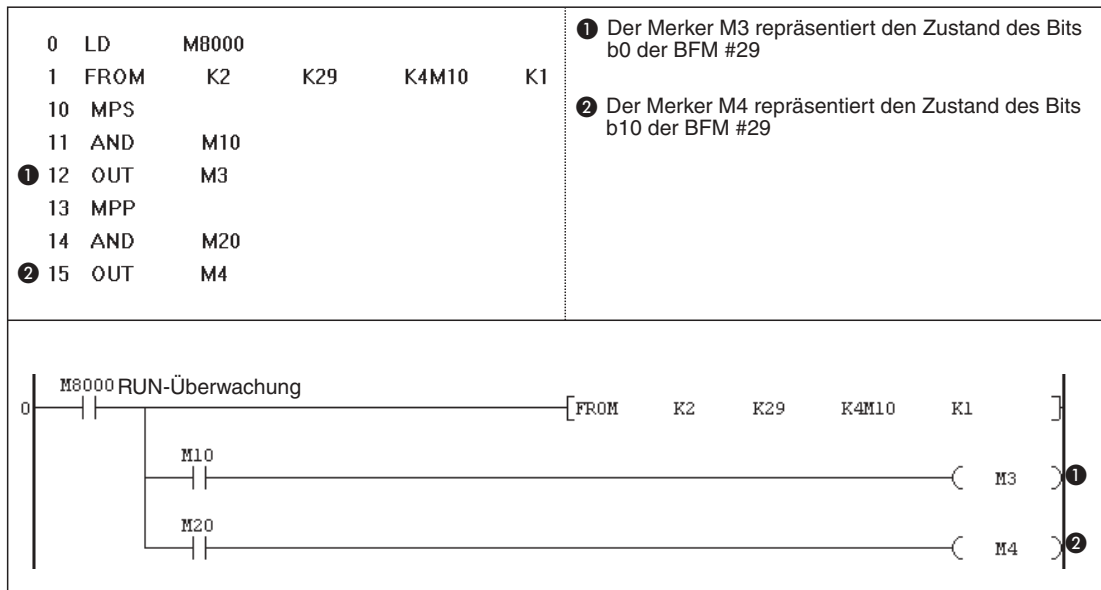


Abb. 9-10: Bereichsfehler auslesen

In diesem Programmschritt werden die Werte der Eingangskanäle eingelesen. Die FROM-Anweisung ist im Prinzip der einzige Schritt, der zwingend programmiert werden muss. Die TOP-Anweisung dieses Beispiels setzt die Eingangskanäle 1 und 2 auf eine Mittelwertbildung aus 4 Messungen. Die FROM-Anweisung liest den Mittelwert der Temperaturmessung der Kanäle 1 und 2 (BFM #5 und #6) aus dem Modul. Wenn die direkten Temperaturwerte ausgewertet werden sollen, müssen die BFM #9 und #10 ausgelesen werden.

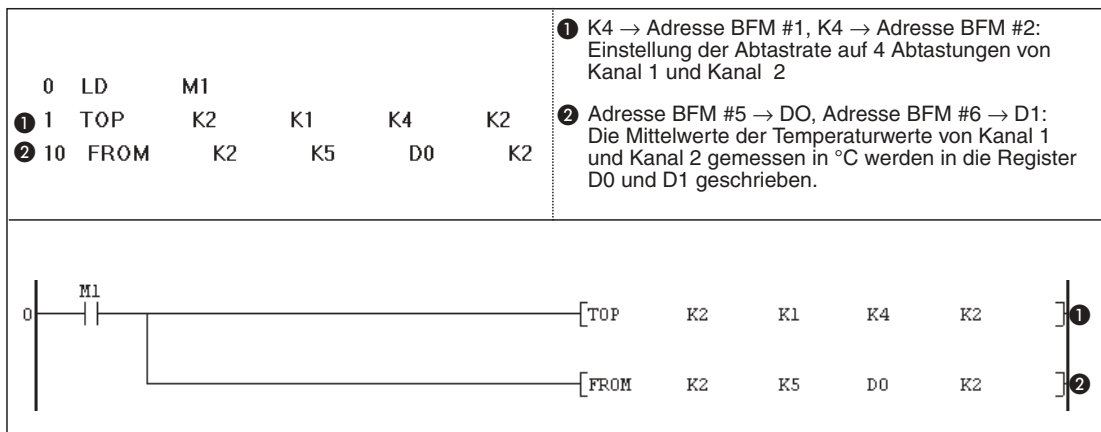


Abb. 9-11: Setzen der Abtastrate und Auslesen der Temperaturwerte



9.7 Blockschaltbild

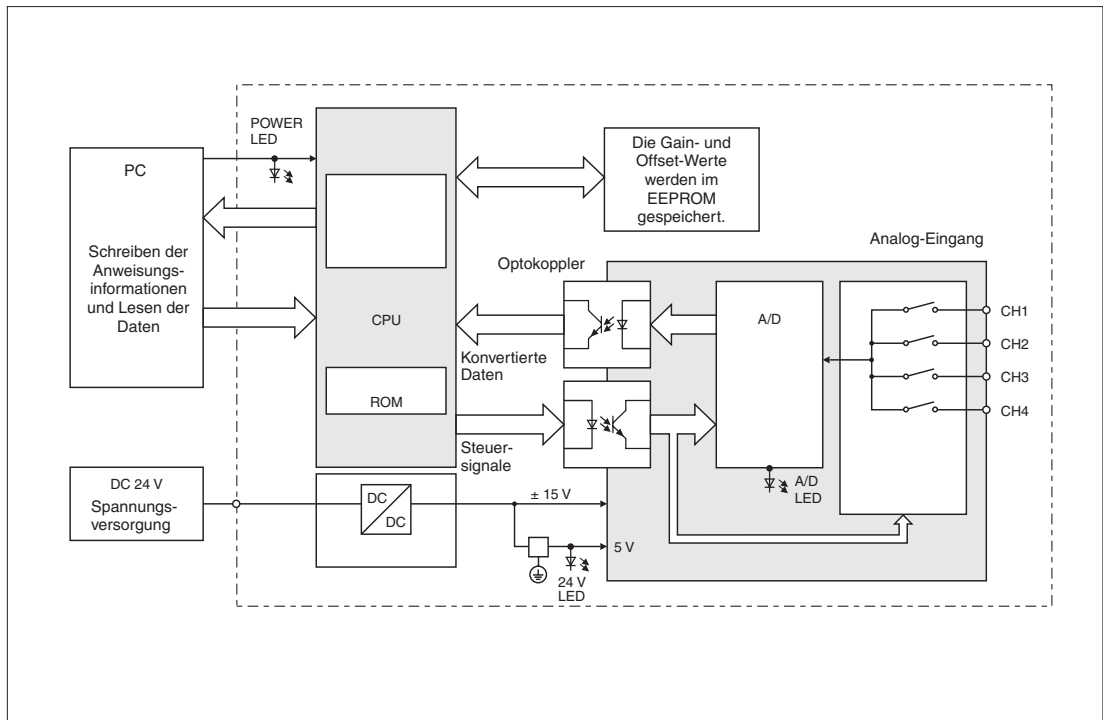


Abb. 9-11: Blockschaltbild

9.8 Fehlerdiagnose

Die gesamte Zuverlässigkeit des Systems hängt nicht nur von einer zuverlässigen Peripherie, sondern auch von kurzen Ausfallzeiten beim Auftreten von Fehlern ab. Die folgenden Punkte geben Ihnen Anhaltspunkte zur Fehlerbehebung.

- Sind alle Kabelverbindungen angeschlossen und in einem unversehrten einwandfreien Zustand.
- Überprüfen Sie die Kabelverbindungen des Erweiterungskabels und die 5-V-Spannungsversorgung, wenn die LED-Anzeige der Steuerspannung nicht leuchtet oder blinkt.
- Überprüfen Sie die externe 24-V-Spannungsversorgung, wenn die LED-Anzeige nicht leuchtet.
- Sollte die A/D-Kontrollanzeige nicht leuchten, prüfen Sie, ob in der BFM #29 die Bits b0 bis b3 gesetzt sind.
- Lesen Sie die Fehler aus der BFM #29 aus. Mit Hilfe der Tab. 9-5 können Sie diese beheben.

10 FX2N-5A

Das Sondermodul MELSEC FX2N-5A verfügt über 4 getrennt konfigurierbare Eingänge, über die elektrische Ströme oder Spannungen in die Steuerung eingelesen werden können, sowie über einen zusätzlichen, unabhängigen analogen Ausgang zur Ausgabe dieser Größen.

10.1 Modulbeschreibung

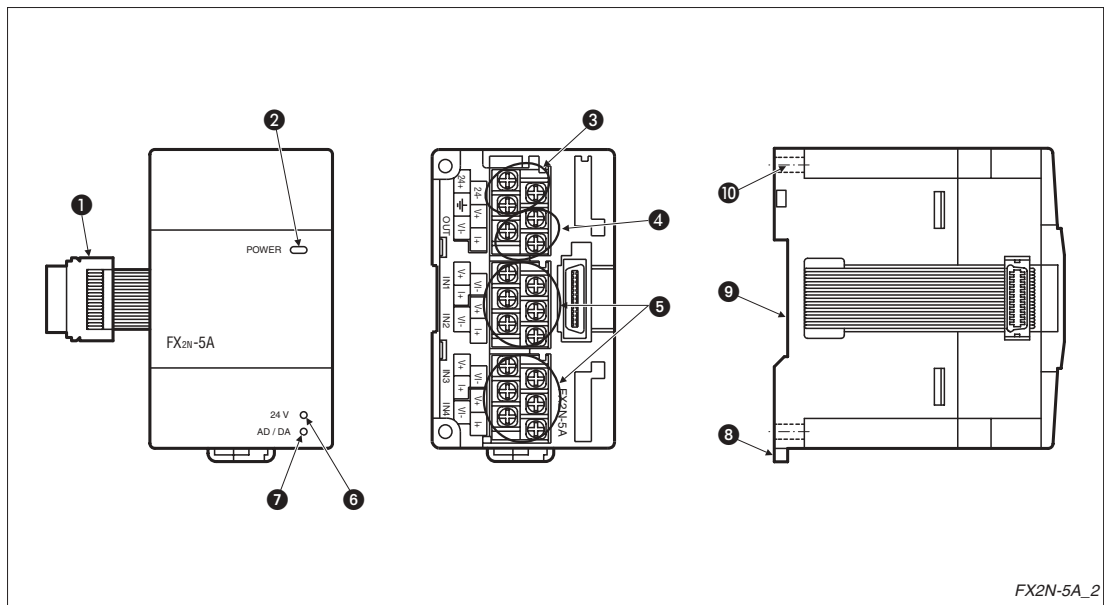


Abb. 10-1: Analogmodul FX2N-5A

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Erweiterungskabel	6	LED-Anzeige für 24-V-Spannungsversorgung
2	LED-Anzeige für Steuerspannung (5 V)	7	LED-Anzeige für die AD/DA-Wandlung
3	Anschlussklemmen für Spannungsversorgung (M3)	8	Montagelasche für DIN-Schiene
4	Analogausgangsklemmen	9	Aussparung für DIN-Schienen-Montage
5	Analogeingangsklemmen	10	Befestigungsbohrung (Ø 4,5 mm)

Tab. 10-1: Einzelteilbeschreibung des Moduls

Technische Daten

Allgemein

Technische Daten	
Allgemeine technische Daten (ohne Spannungsfestigkeit)	Entsprechen denen der FX2N-/FX2NC-/FX1N-/FX0N-Grundgeräte
Stoßspannungsfestigkeit	500 V AC für 1 Minute (zwischen Erdanschluss und allen anderen Anschlüssen)

Tab. 10-2: Allgemeine technische Daten

Spannungsversorgung und allg. Moduldaten

Technische Daten	
Spannungsversorgung	24 V DC $\pm 10\%$, 90 mA (externe Spannungsversorgung)
CPU-Spannungsversorgung	5 V DC, 70 mA (interne Spannungsversorgung vom Grundgerät)
Wandlungszeit	Eingangskanäle: 1 ms/verwendeten Kanal Ausgangskanal: 2 ms
Isolierung	Durch Optokoppler zwischen analogen und digitalen Schaltkreisen Durch DC/DC-Konverter zur Spannung der analogen E/As Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen
Anzahl belegter E/As	8 Adressen (inkl. Ein- oder Ausgänge)
Interner Speicher	EEPROM

Tab. 10-3: Technische Daten zur Spannungsversorgung und allg. Moduldaten

10.2 Anschluss

Für Strom- oder Spannungsmessungen sowie für die Strom- oder Spannungsausgabe ist die folgende Verdrahtung erforderlich. Die Eingänge können unabhängig voneinander verdrahtet werden.

Für den Betrieb muss das Modul mit folgenden Spannungen versorgt werden:

- 5 V DC/70 mA (wird über die Busleitung von der SPS zur Verfügung gestellt)
- 24 V DC/90 mA (24-V-Spannungsquelle der SPS unter Berücksichtigung der Gesamtstromaufnahme des Systems oder extern)

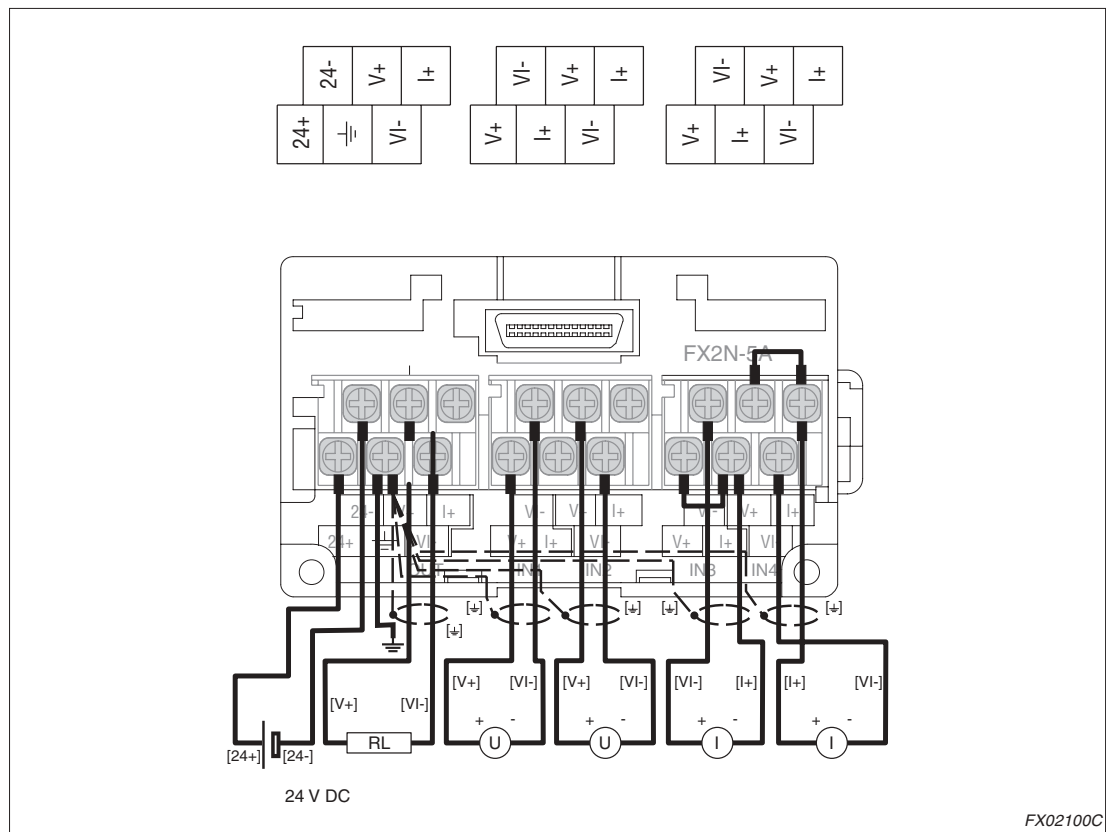


Abb. 10-2: Anschluss des Moduls FX2N-5A

HINWEISE

Werden über die externe Verkabelung Rausch- oder Brummspannungen eingestreut, kann ein Filterkondensator als Gegenmaßnahme (0,1 bis 0,47 μ F) parallel zu den Verbrauchern geschaltet werden.

Verbinden Sie bei einer Strommessung die Anschlussklemmen V+ und I+.

10.3 Eingänge

Die an einem der Eingänge anliegende elektrische Größe wird in einen digitalen Wert gewandelt. Die Wandelzeit beträgt dabei 1 ms/Kanal.

Die Verdrahtung der Eingangsklemmen entscheidet, ob Strom- oder Spannungswerte eingelesen werden sollen.

Der gewandelte Wert wird im sogenannten Pufferspeicher abgelegt und kann von dort aus mit Hilfe der FROM-Anweisung in das Grundgerät eingelesen werden. Die Kanäle können nicht gleichzeitig ausgelesen werden. Die Abfrage der Eingänge muss nacheinander erfolgen.

	Spannung	Strom
Analoger Eingangsbereich	-10 bis 10 V DC, Eingangswiderstand: 200 k Ω Einstellbereich über Offset und Gain: Offset: -32000 bis 5000 mV, Gain: -5000 bis 32000 mV (Gain - Offset > 1000 mV)	-20 bis 20 mA, 4 bis 20 mA, Eingangswiderstand: 250 Ω Einstellbereich über Offset und Gain: Offset: -32000 bis 10000 μ A, Gain: -10000 bis 32000 μ A (Gain - Offset > 1000 μ A)
	-100 bis 100 mV DC, Eingangswiderstand: 200 k Ω Einstellbereich über Offset und Gain: Offset: -320 bis 50 mV, Gain: -50 bis 320 mV (Gain - Offset > 10 mV)	
	Bei Verwendung des Voltmetermodus können keine Änderungen des Eingangsbereichs vorgenommen werden.	Bei Verwendung des Amperemetermodus können keine Änderungen des Eingangsbereichs vorgenommen werden.
Maximaler Eingangswert	± 15 V	± 30 mA
Digitale Auflösung	16 Bit (inkl. Vorzeichen) 12 Bit (inkl. Vorzeichen)	15 Bit (inkl. Vorzeichen)
Auflösung	Eingang: -10-10 V: 312,5 μ V (20 V \times 1/64000) Eingang: -100-100 mV: 50 μ V (200 mV \times 1/4000)	Eingang: -20-20 mA: 10 μ A (40 mA \times 1/4000) 1,25 μ A (40 mA \times 1/32000) Eingang: 4-20 mA: 10 μ A (40 mA \times 1/4000) 1,25 μ A (40 mA \times 1/32000)
Genauigkeit	Umgebungstemperatur: 25 $^{\circ}$ C \pm 5 $^{\circ}$ C: \pm 0,3 % (\pm 60 mV) im gesamten Messbereich von 20 V Umgebungstemperatur: 0-55 $^{\circ}$ C: \pm 0,5 % (\pm 100 mV) im gesamten Messbereich von 20 V	Umgebungstemperatur: 25 $^{\circ}$ C \pm 5 $^{\circ}$ C: \pm 0,3 % (\pm 120 μ A) im gesamten Messbereich von 40 mA Umgebungstemperatur: 0-55 $^{\circ}$ C: \pm 0,5 % (\pm 200 μ A) im gesamten Messbereich von 40 mA (identisch für den Eingangsbereich 4-20 mA)

Tab. 10-4: Eingangsdaten

10.4 Ausgänge

Der von der Steuerung an das Sondermodul übertragene digitale Wert wird im Modul in eine elektrische Größe gewandelt und über die Ausgangsklemmen ausgegeben. Dabei wird die Auswahl, ob ein Strom- oder Spannungswert ausgegeben wird, durch die Verdrahtung der Ausgangsklemmen realisiert. Die Wandelzeit beträgt dabei 2 ms/Kanal.

Der zu wandelnde Wert wird von der Steuerung mit Hilfe der TO-Anweisung in den sogenannten Pufferspeicher im Sondermodul übertragen.

	Spannung	Strom
Analoger Ausgangsbereich	–10 bis 10 V DC, Externer Lastwiderstand: 2–1000 k Ω Einstellbereich über Offset und Gain: Offset: –32000 bis 5000 mV, Gain: –5000 bis 32000 mV (Gain – Offset > 1000 mV)	0 bis 20 mA, 4 bis 20 mA, Eingangswiderstand: \leq 500 Ω Einstellbereich über Offset und Gain: Offset: –32000 bis 10000 μ A, Gain: –10000 bis 32000 μ A (Gain – Offset > 1000 μ A)
	Die Auflösung des Ausgangs ist konstant und kann durch veränderte Offset- und Gain-Einstellungen nicht beeinflusst werden. Bei Verwendung des absoluten Spannungsausgangs können keine Änderungen des Ausgangsbereichs vorgenommen werden.	Die Auflösung des Ausgangs ist konstant und kann durch veränderte Offset- und Gain-Einstellungen nicht beeinflusst werden. Bei Verwendung des absoluten Stromausgangs können keine Änderungen des Ausgangsbereichs vorgenommen werden.
Digitale Auflösung	12 Bit (inkl. Vorzeichen)	10 Bit
Auflösung	Ausgang: –10–10 V: 5 mV (20 V \times 1/4000)	Ausgang: 0–20 mA: 20 μ A (20 mA \times 1/1000) Ausgang: 4–20 mA: 20 μ A (20 mA \times 1/1000)
Genauigkeit	Umgebungstemperatur: 25 °C \pm 5 °C: \pm 0,5 % (\pm 100 mV) im gesamten Messbereich von 20 V Umgebungstemperatur: 0–55 °C: \pm 1,0 % (\pm 200 mV) im gesamten Messbereich von 20 V	Umgebungstemperatur: 25 °C \pm 5 °C: \pm 0,5 % (Ausgang: 0–20 mA, 4–20 mA, \pm 200 μ A) im gesamten Messbereich von 40 mA Umgebungstemperatur: 0–55 °C: \pm 1,0 % (Ausgang: 0–20 mA, \pm 400 μ A, Ausgang: 4–20 mA, \pm 400 μ A) im gesamten Messbereich von 40 mA

Tab. 10-5: Ausgangsdaten

10.5 Fehlerdiagnose

Die gesamte Zuverlässigkeit des Systems hängt nicht nur von einer zuverlässigen Peripherie, sondern auch von kurzen Ausfallzeiten beim Auftreten von Fehlern ab. Die folgenden Punkte geben Ihnen Anhaltspunkte zur Fehlerbehebung.

- Sind alle Kabelverbindungen angeschlossen und in einem unversehrten einwandfreien Zustand?
- Überprüfen Sie die Kabelverbindungen des Erweiterungskabels und die 5-V-Spannungsversorgung, wenn die LED-Anzeige der Steuerspannung nicht leuchtet oder blinkt.
- Überprüfen Sie die externe 24-V-Spannungsversorgung, wenn die LED-Anzeige nicht leuchtet.
- Lesen Sie die Fehler aus der BFM #29 aus. Mit Hilfe der Tab. 10-17 können Sie diese beheben.

10.6 Pufferspeicheradresse BFM

10.6.1 Adressierung

Der Datentransfer zwischen dem FX2N-5A und der FX-Steuerung erfolgt über den Pufferspeicher (BFM). Jede BFM besteht aus einem 16-Bit-Datenwort. Um Daten aus den Adressen zu lesen oder in die Adressen zu schreiben verwenden Sie FROM/TO-Anweisungen. Wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet wird, werden die Vorgabewerte in den BFM geschrieben. Um benutzerdefinierte Inhalte in die BFM zu schreiben, erstellen Sie ein Ablaufprogramm, das den gewünschten Wert immer dann, wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet wird in die entsprechende BFM schreibt.

HINWEIS

Der Inhalt der BFM #0, #1, #18, #19, #22, #25, #41–#45, #51–#55, #71–#74, #81–#84, #200–#249 wird im EEPROM gespeichert. Die Daten aus dem EEPROM gehen auch bei einem Spannungsausfall nicht verloren.



ACHTUNG:

Wird auf eine reservierte BFM zugegriffen, kann es zu Fehlfunktionen des Moduls kommen.

BFM	Beschreibung	Vorgabewert
#0	Angabe des Eingangsbereichs für Kanal 1 bis Kanal 4	0000H (werkseitig)
#1	Angabe des Ausgangsbereichs	0000H (werkseitig)
#2	Anzahl der Werte, über die gemittelt wird (Kanal 1) Einstellbereich: 1–256	8
#3	Anzahl der Werte, über die gemittelt wird (Kanal 2) Einstellbereich: 1–256	8
#4	Anzahl der Werte, über die gemittelt wird (Kanal 3) Einstellbereich: 1–256	8
#5	Anzahl der Werte, über die gemittelt wird (Kanal 4) Einstellbereich: 1–256	8
#6	Mittelwert (Kanal 1)	—
#7	Mittelwert (Kanal 2)	
#8	Mittelwert (Kanal 3)	
#9	Mittelwert (Kanal 4)	
#10	Messwert (Kanal 1)	—
#11	Messwert (Kanal 2)	
#12	Messwert (Kanal 3)	
#13	Messwert (Kanal 4)	
#14	Ausgangsdaten	K0
#15	Berechneter analoger Ausgangswert bei aktivierter Rückkopplungsfunktion der analogen Ein- und Ausgangswerte (Wert aus #14 + entsprechender Eingangswerte)	K0
#16 #17	Reserviert	—

Tab. 10-6: BFM-Belegung (1)

BFM	Beschreibung	Vorgabewert
#18	Letzter Wert wird gehalten/Zurücksetzen des Ausgangs auf den Offset-Wert, wenn die SPS-CPU stoppt	K0
#19	Änderung der E/A-Charakteristik sperren Die folgenden Adressen sind für den Schreibzugriff gesperrt: #0, #1, #18, #18, #20, #21, #22, #25, #41–#45, #51–#55, #200–#249 Einstellbereich: K2 (für Änderungen gesperrt), K1 (für Änderungen freigegeben)	K1 (werkseitig)
#20	Initialisierung	K0
#21	E/A-Charakteristik einstellen (neue Einstellungen übernehmen)	K0
#22	Freigabe/Sperre der Funktionen (Erkennung einer Über-/Unterschreitung des oberen/unteren Grenzwerts für die Mittelwerte oder Messdaten, Speicherung des Minimums und Maximums und Abschalten des Alarms für Über-/Unterschreitung des maximalen Messbereichs)	K0 (werkseitig)
#23	Einstellung der Parameter für die Rückkopplung von analogem Ein- und Ausgangswert	K0
#24	Reserviert	—
#25	Einstellung des digitalen Filters	K0
#26	Alarmerkennung für die Überschreitung des oberen/unteren benutzerdefinierten Grenzwerts	K0
#27	Erkennung von sprunghaften Änderungen des Eingangssignals bei der A/D-Wandlung	K0
#28	Alarm bei der Überschreitung des maximal zulässigen Wertebereich des A/D-Wandlers	K0
#29	Fehlerstatus	K0
#30	Modul-Code (K1010)	K1010
#31 : #40	Reserviert	—
#41	Offset-Wert für Kanal 1 (mV, 10 μ V oder mA)	K0 (werkseitig)
#42	Offset-Wert für Kanal 2 (mV, 10 μ V oder mA)	K0 (werkseitig)
#43	Offset-Wert für Kanal 3 (mV, 10 μ V oder mA)	K0 (werkseitig)
#44	Offset-Wert für Kanal 4 (mV, 10 μ V oder mA)	K0 (werkseitig)
#45	Offset-Wert des Ausgangskanals	K0 (werkseitig)
#46 : #50	Reserviert	—
#51	Gain-Wert für Kanal 1 (mV, 10 μ V oder mA)	K5000 (werkseitig)
#52	Gain-Wert für Kanal 2 (mV, 10 μ V oder mA)	K5000 (werkseitig)
#53	Gain-Wert für Kanal 3 (mV, 10 μ V oder mA)	K5000 (werkseitig)
#54	Gain-Wert für Kanal 4 (mV, 10 μ V oder mA)	K5000 (werkseitig)
#55	Gain-Wert des Ausgangskanals	K5000 (werkseitig)
#56 : #70	Reserviert	—
#71	Benutzerdefinierter unterer Alarmgrenzwert für Kanal 1 (gültig, wenn die Bits b0 oder b1 der BFM #22 gesetzt sind)	K–32000
#72	Benutzerdefinierter unterer Alarmgrenzwert für Kanal 2 (gültig, wenn die Bits b0 oder b1 der BFM #22 gesetzt sind)	K–32000
#73	Benutzerdefinierter unterer Alarmgrenzwert für Kanal 3 (gültig, wenn die Bits b0 oder b1 der BFM #22 gesetzt sind)	K–32000

Tab. 10-6: BFM-Belegung (2)

BFM	Beschreibung	Vorgabewert
#74	Benutzerdefinierter unterer Alarmgrenzwert für Kanal 4 (gültig, wenn die Bits b0 oder b1 der BFM #22 gesetzt sind)	K-32000
#75 : #80	Reserviert	—
#81	Benutzerdefinierter oberer Alarmgrenzwert für Kanal 1 (gültig, wenn die Bits b0 oder b1 der BFM #22 gesetzt sind)	K32000
#82	Benutzerdefinierter oberer Alarmgrenzwert für Kanal 2 (gültig, wenn die Bits b0 oder b1 der BFM #22 gesetzt sind)	K32000
#83	Benutzerdefinierter oberer Alarmgrenzwert für Kanal 3 (gültig, wenn die Bits b0 oder b1 der BFM #22 gesetzt sind)	K32000
#84	Benutzerdefinierter oberer Alarmgrenzwert für Kanal 4 (gültig, wenn die Bits b0 oder b1 der BFM #22 gesetzt sind)	K32000
#85 : #90	Reserviert	—
#91	Erkennungsschwelle einer sprunghaften Änderung des Messwerts für Kanal 1 einstellen; Einstellbereich 0–32000 (0 = Erkennung gesperrt)	K0
#92	Erkennungsschwelle einer sprunghaften Änderung des Messwerts für Kanal 2 einstellen; Einstellbereich 0–32000 (0 = Erkennung gesperrt)	K0
#93	Erkennungsschwelle einer sprunghaften Änderung des Messwerts für Kanal 3 einstellen; Einstellbereich 0–32000 (0 = Erkennung gesperrt)	K0
#94	Erkennungsschwelle einer sprunghaften Änderung des Messwerts für Kanal 4 einstellen; Einstellbereich 0–32000 (0 = Erkennung gesperrt)	K0
#95 : #98	Reserviert	—
#99	Löschen der Alarmer für die Unter-/Überschreitung des unteren/oberen Grenzwerts und die Erkennung einer sprunghaften Änderung des Messwerts	K0
#100	Reserviert	—
#101	Minimum des Mittelwerts von Kanal 1 (gültig, wenn das Bit b2 der BFM #22 gesetzt ist)	—
#102	Minimum des Mittelwerts von Kanal 2 (gültig, wenn das Bit b2 der BFM #22 gesetzt ist)	—
#103	Minimum des Mittelwerts von Kanal 3 (gültig, wenn das Bit b2 der BFM #22 gesetzt ist)	—
#104	Minimum des Mittelwerts von Kanal 4 (gültig, wenn das Bit b2 der BFM #22 gesetzt ist)	—
#105	Kleinster Messwert (Minimum) von Kanal 1 (gültig, wenn das Bit b3 der BFM #22 gesetzt ist)	—
#106	Kleinster Messwert (Minimum) von Kanal 2 (gültig, wenn das Bit b3 der BFM #22 gesetzt ist)	—
#107	Kleinster Messwert (Minimum) von Kanal 3 (gültig, wenn das Bit b3 der BFM #22 gesetzt ist)	—
#108	Kleinster Messwert (Minimum) von Kanal 4 (gültig, wenn das Bit b3 der BFM #22 gesetzt ist)	—
#109	Zurücksetzen des Minimums	K0
#110	Reserviert	—
#111	Maximum des Mittelwerts von Kanal 1 (gültig, wenn das Bit b2 der BFM #22 gesetzt ist)	—
#112	Maximum des Mittelwerts von Kanal 2 (gültig, wenn das Bit b2 der BFM #22 gesetzt ist)	—

Tab. 10-6: BFM-Belegung (3)

BFM	Beschreibung	Vorgabewert
#113	Maximum des Mittelwerts von Kanal 3 (gültig, wenn das Bit b2 der BFM #22 gesetzt ist)	—
#114	Maximum des Mittelwerts von Kanal 4 (gültig, wenn das Bit b2 der BFM #22 gesetzt ist)	—
#115	Höchster Messwert (Maximum) von Kanal 1 (gültig, wenn das Bit b3 der BFM #22 gesetzt ist)	—
#116	Höchster Messwert (Maximum) von Kanal 2 (gültig, wenn das Bit b3 der BFM #22 gesetzt ist)	—
#117	Höchster Messwert (Maximum) von Kanal 3 (gültig, wenn das Bit b3 der BFM #22 gesetzt ist)	—
#118	Höchster Messwert (Maximum) von Kanal 4 (gültig, wenn das Bit b3 der BFM #22 gesetzt ist)	—
#119	Zurücksetzen des Maximums	K0
#120 : #199	Reserviert	—
#200	Analoger Wert 1 der Skalierungsfunktion für Kanal 1	K-10200
#201	Digitaler Wert 1 der Skalierungsfunktion für Kanal 1	K-32640
#202	Analoger Wert 2 der Skalierungsfunktion für Kanal 1	K10200
#203	Digitaler Wert 2 der Skalierungsfunktion für Kanal 1	K32640
#204	Analoger Wert 3 der Skalierungsfunktion für Kanal 1	K0
#205	Digitaler Wert 3 der Skalierungsfunktion für Kanal 1	K0
#206	Analoger Wert 4 der Skalierungsfunktion für Kanal 1	K0
#207	Digitaler Wert 4 der Skalierungsfunktion für Kanal 1	K0
#208	Analoger Wert 5 der Skalierungsfunktion für Kanal 1	K0
#209	Digitaler Wert 5 der Skalierungsfunktion für Kanal 1	K0
#210	Analoger Wert 1 der Skalierungsfunktion für Kanal 2	K-10200
#211	Digitaler Wert 1 der Skalierungsfunktion für Kanal 2	K-32640
#212	Analoger Wert 2 der Skalierungsfunktion für Kanal 2	K10200
#213	Digitaler Wert 2 der Skalierungsfunktion für Kanal 2	K32640
#214	Analoger Wert 3 der Skalierungsfunktion für Kanal 2	K0
#215	Digitaler Wert 3 der Skalierungsfunktion für Kanal 2	K0
#216	Analoger Wert 4 der Skalierungsfunktion für Kanal 2	K0
#217	Digitaler Wert 4 der Skalierungsfunktion für Kanal 2	K0
#218	Analoger Wert 5 der Skalierungsfunktion für Kanal 2	K0
#219	Digitaler Wert 5 der Skalierungsfunktion für Kanal 2	K0
#220	Analoger Wert 1 der Skalierungsfunktion für Kanal 3	K-10200
#221	Digitaler Wert 1 der Skalierungsfunktion für Kanal 3	K-32640
#222	Analoger Wert 2 der Skalierungsfunktion für Kanal 3	K10200
#223	Digitaler Wert 2 der Skalierungsfunktion für Kanal 3	K32640
#224	Analoger Wert 3 der Skalierungsfunktion für Kanal 3	K0
#225	Digitaler Wert 3 der Skalierungsfunktion für Kanal 3	K0
#226	Analoger Wert 4 der Skalierungsfunktion für Kanal 3	K0
#227	Digitaler Wert 4 der Skalierungsfunktion für Kanal 3	K0
#228	Analoger Wert 5 der Skalierungsfunktion für Kanal 3	K0
#229	Digitaler Wert 5 der Skalierungsfunktion für Kanal 3	K0
#230	Analoger Wert 1 der Skalierungsfunktion für Kanal 4	K-10200
#231	Digitaler Wert 1 der Skalierungsfunktion für Kanal 4	K-32640

Tab. 10-6: BFM-Belegung (4)

BFM	Beschreibung	Vorgabewert
#232	Analoger Wert 2 der Skalierungsfunktion für Kanal 4	K10200
#233	Digitaler Wert 2 der Skalierungsfunktion für Kanal 4	K32640
#234	Analoger Wert 3 der Skalierungsfunktion für Kanal 4	K0
#235	Digitaler Wert 3 der Skalierungsfunktion für Kanal 4	K0
#236	Analoger Wert 4 der Skalierungsfunktion für Kanal 4	K0
#237	Digitaler Wert 4 der Skalierungsfunktion für Kanal 4	K0
#238	Analoger Wert 5 der Skalierungsfunktion für Kanal 4	K0
#239	Digitaler Wert 5 der Skalierungsfunktion für Kanal 4	K0
#240	Digitaler Ausgangswert 1 der Skalierungsfunktion (Ausgangskanal)	K-32640
#241	Analoger Ausgangswert 1 der Skalierungsfunktion (Ausgangskanal)	K-10200
#242	Digitaler Ausgangswert 2 der Skalierungsfunktion (Ausgangskanal)	K32640
#243	Analoger Ausgangswert 2 der Skalierungsfunktion (Ausgangskanal)	K10200
#244	Digitaler Ausgangswert 3 der Skalierungsfunktion (Ausgangskanal)	K0
#245	Analoger Ausgangswert 3 der Skalierungsfunktion (Ausgangskanal)	K0
#246	Digitaler Ausgangswert 4 der Skalierungsfunktion (Ausgangskanal)	K0
#247	Analoger Ausgangswert 4 der Skalierungsfunktion (Ausgangskanal)	K0
#248	Digitaler Ausgangswert 5 der Skalierungsfunktion (Ausgangskanal)	K0
#249	Analoger Ausgangswert 5 der Skalierungsfunktion (Ausgangskanal)	K0

Tab. 10-6: BFM-Belegung (5)

10.6.2 Beschreibung der Pufferspeicheradressen (BFM)

● BFM #0 (Lese- und Schreibzugriff)

In der BFM #0 wird der Eingangsbereich der Kanäle 1 bis 4 festgelegt. Die Adresse besteht aus einer 4-stelligen hexadezimalen Zahl. Der Einstellbereich für jede Ziffer liegt zwischen 0 und F.

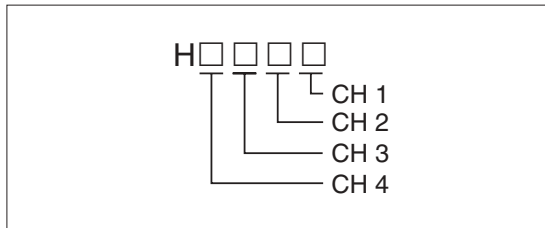


Abb. 10-3:
Zuordnung der Kanäle

FX02101c

Hex. Zahl	Eingangsbereich
0	Spannungseingang: –10 bis 10 V, Anzeigenbereich: –32000 bis 32000
1	Stromeingang: 4 bis 20 mA, Anzeigenbereich: 0 bis 32000 (Liegt der Messwert unterhalb von 2 mA wird ein Alarm in der BFM #28 ausgegeben.)
2	Stromeingang: –20 bis 20 mA, Anzeigenbereich: –32000 bis 32000
3	Spannungseingang: –100 bis 100 mV, Anzeigenbereich: –32000 bis 32000
4	Spannungseingang: –100 bis 100 mV, Anzeigenbereich: –2000 bis 2000
5	Anzeigenbereich des Voltmeters: –10 bis 10 V, Anzeigenbereich: –10000 bis 10000
6	Anzeigenbereich des Amperemeters: 4 bis 20 mA, Anzeigenbereich: 2000 bis 20000 (2 bis 20 mA) (Liegt der Messwert unterhalb von 2 mA wird ein Alarm in der BFM #28 ausgegeben.)
7	Anzeigenbereich des Amperemeters: –20 bis 20 mA, Anzeigenbereich: –20000 bis 20000
8	Anzeigenbereich des Voltmeters: –100 bis 100 mV, Anzeigenbereich: –10000 bis 10000
9	Skalierfunktion: –10 bis 10 V, maximaler Anzeigenbereich: –32768 bis 32767; Standardeinstellung: –32640 bis 32640
A	Skalierfunktion Stromeingang: –20 bis 20 mA, maximaler Anzeigenbereich: –32768 bis 32767; Standardeinstellung: –32640 bis 32640
B	Skalierfunktion Spannungseingang: –100 bis 100 mV, maximaler Anzeigenbereich: –32768 bis 32767; Standardeinstellung: –32640 bis 32640
C–E	Nicht belegt
F	Kanal ist deaktiviert

Tab. 10-7: Übersicht der möglichen Eingangsbereiche

Die Eingangsscharakteristik sowie die Offset-/Gain-Einstellungen werden automatisch geändert, wenn Sie den Inhalt der BFM #0 verändern. Eine Änderung innerhalb der BFM #0 beeinflusst zudem die Einstellungen innerhalb der BFM #41–#44, #51–#54 oder #200–#239. Diese Einstellungen können aber erst durchgeführt werden, wenn die Einstellung der BFM #0 beendet ist. Andernfalls werden die Offset/Gain-Einstellungen oder die Daten der Skalierungsfunktion mit den Vorgabewerten des gewählten Eingangsbereichs überschrieben. Der Alarm bei der Überschreitung des maximal zulässigen Wertebereich des A/D-Wandlers (BFM #28) wird nicht automatisch gelöscht, indem der Eingangsbereich verändert wird.

Werkseitig ist für alle Kanäle der Eingangsbereich 0 eingestellt. Verwenden Sie nicht alle Kanäle, so deaktivieren Sie die nicht benutzten Kanäle. Dadurch verringern Sie die Abtastzeit.

Der Wert der BFM #0 wird im permanenten EEPROM gespeichert. Eine Schutzfunktion stellt sicher, dass der Wert nur bei einer Änderung des Adressinhalts überschrieben wird.

● **BFM #1 (Lese- und Schreibzugriff)**

In der BFM #1 wird der Ausgangsbereich des analogen Ausgangs angegeben. Die Adresse besteht aus einer 4-stelligen hexadezimalen Zahl. Nur die niederwertigste Stelle ist belegt. Der Einstellbereich liegt zwischen 0 und A.

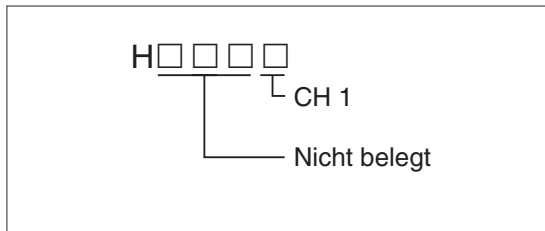


Abb. 10-4:
Zuordnung des Ausgangskanals

FX02102c

Hex. Zahl	Eingangsbereich
0	Spannungsausgang: -10 bis 10 V, Ausgangsbereich: -32000 bis 32000
1	Spannungsausgang: -10 bis 10 V, Ausgangsbereich: -2000 bis 2000
2	Stromausgang: 4 bis 20 mA, Ausgangsbereich: 0 bis 32000
3	Stromausgang: 4 bis 20 mA, Ausgangsbereich: 0 bis 1000
4	Stromausgang: 0 bis 20 mA, Ausgangsbereich: 0 bis 32000
5	Stromausgang: 0 bis 20 mA, Ausgangsbereich: 0 bis 1000
6	Absoluter Spannungsausgang: -10 bis 10 V, Ausgangsbereich: -10000 bis 10000
7	Absoluter Stromausgang: 4 bis 20 mA, Ausgangsbereich: 4000 bis 20000
8	Absoluter Stromausgang: 0 bis 20 mA, Ausgangsbereich: 0 bis 20000
9	Skalierter Spannungsausgang: -10 bis 10 V, maximaler Ausgangsbereich: -32768 bis 32767
A	Skalierter Stromausgang: 0 bis 20 mA, maximaler Anzeigenbereich: 0 bis 32767
B-F	Nicht belegt

Tab. 10-8: Übersicht der möglichen Ausgangsbereiche

Die Ausgangscharakteristik sowie die Offset-/Gain-Einstellungen werden automatisch geändert, wenn Sie den Inhalt der BFM #1 verändern. Eine Änderung innerhalb der BFM #1 beeinflusst zudem die Einstellungen innerhalb der BFM #45, #55 oder #240-#249. Diese Einstellungen können aber erst durchgeführt werden, wenn die Einstellung der BFM #1 beendet ist. Andernfalls werden die Offset/Gain-Einstellungen oder die Daten der Skalierungsfunktion mit den Standardwerten des gewählten Eingangsbereichs überschrieben. Der Alarm bei der Überschreitung des maximal zulässigen Wertebereich des A/D-Wandlers (BFM #28) wird nicht automatisch gelöscht, indem der Eingangsbereich verändert wird.

Werkseitig ist für den Ausgangskanal der Ausgangsbereich 0 eingestellt.

Der Wert der BFM #1 wird im permanenten EEPROM gespeichert. Eine Schutzfunktion stellt sicher, dass der Wert nur bei einer Änderung des Adressinhalts überschrieben wird.

- **BFM #2–#5 (Lese- und Schreibzugriff)**

In dieser BFM wird die Anzahl der Werte festgelegt, über die gemittelt wird. Der berechnete Mittelwert wird in BFM #6–#9 gespeichert. Der Einstellbereich für die BFM #2–#5 liegt zwischen 1 und 256. Geben Sie den Wert 0 oder einen Wert ≥ 257 an, wird automatisch der Wert 1 in die entsprechende BFM #2–#5 geschrieben. Zudem wird ein Fehler erkannt und über die BFM #29 Bit b10 ausgegeben. Ist für die Anzahl der Werte eine 1 angegeben, findet keine Mittelwertbildung statt und die Werte aus BFM #6–#9 sind identisch mit den Werten aus BFM #10–#13.

Mittelwertbildung:

Die Mittelwerte werden in BFM #6–#9 nach jeder A/D-Wandlung aktualisiert. Die Adressen beinhalten die aktuellsten Mittelwerte. Für diese Mittelwerte muss die Summe der Messwerte berechnet werden, deren Anzahl über BFM #2–#5 definiert ist. Diese Summe wird durch die in BFM #2–#5 angegebene Anzahl dividiert. Nach einer Änderung des Speicherinhalts der BFM #2–#5 beginnt die Summation der Messwerte mit dem ersten gemessenen Wert nachdem die Änderung abgeschlossen ist. Alle Messwerte, die während der Änderung eingegangen sind, werden nicht berücksichtigt.

- **BFM #6–#9 (Lesezugriff)**

In BFM #6–#9 wird das Ergebnis der Mittelwertbildung gespeichert. Die Einflüsse der Offset-/Gain-Einstellung, der Skalierungsfunktion und des digitalen Filters werden schon vor der Mittelwertbildung mit eingerechnet.

- **BFM #10–#13 (Lesezugriff)**

In BFM #10–#13 werden die Werte der direkten A/D-Wandlung gespeichert. Die Einflüsse der Offset-/Gain-Einstellung, der Skalierungsfunktion und des digitalen Filters werden mit eingerechnet.

- **BFM #14 (Lese- und Schreibzugriff)**

In dieser BFM werden die Daten für den analogen Ausgang gespeichert. Die Veränderung der Werte durch Offset-/Gain-Einstellungen und die Skalierungsfunktion erfolgt vor der D/A-Wandlung dieser Werte.

- **BFM 15 (Lesezugriff)**

Ist die Rückkopplung der Ein- und Ausgangswerte aktiviert, kann das Ergebnis über die BFM #15 von der SPS-CPU ausgelesen werden.

- **BFM #18 (Lese- und Schreibzugriff)**

Ist in dieser BFM der Wert 0 eingetragen, wird, wenn die SPS-CPU im Stoppzustand ist der Wert aus BFM #15 ausgegeben. Ist die direkte Ausgabe der Werte eingestellt, wird der Ausgangswert immer dann aktualisiert, wenn sich der Eingangswert ändert.

Ist der Wert K1 in der BFM #18 angegeben und erfolgt länger als 200 ms kein Zugriff einer SPS-CPU, wird die Ausgabe eingefroren. In diesem Fall wird der letzte Wert der BFM #15 ausgegeben.

Ist der Wert K2 in der BFM #18 angegeben und erfolgt länger als 200 ms kein Zugriff einer SPS-CPU, wird der Ausgang auf den eingestellten Offset-Wert zurückgesetzt.

Bei den Einstellungen K1 und K2 wird ein Watch-Dog-Timer für den Zugriff über FROM/TO-Anweisungen aktiviert. Bei einem Zugriff für weniger als 200 ms wird das Bit b8 der BFM #18 gesetzt. Die Bits der BFM #18 können über FROM-Anweisungen ausgelesen und überwacht werden. Der WDT kann über eine TO-Anweisung auf die BFM #14 automatisch zurückgesetzt werden.

Der Wert der BFM #18 wird im permanenten EEPROM gespeichert. Eine Schutzfunktion stellt sicher, dass der Wert nur bei einer Änderung des Adressinhalts überschrieben wird.

● **BFM #19 (Lese- und Schreibzugriff)**

Über die BFM #19 können Sie die Änderung der E/A-Charakteristik sperren oder freigeben. Dies hat Einfluss auf die folgenden BFM:

BFM	Beschreibung
#0	Angabe des Eingangsbereichs
#1	Angabe des Ausgangsbereichs
#18	Letzter Wert wird gehalten/Zurücksetzen des Ausgangs auf den Offset-Wert, wenn die SPS-CPU stoppt
#20	Initialisierung
#21	E/A-Charakteristik
#22	Freigabe/Sperre der Funktionen (Einstellung des oberen/unteren Grenzwerts für die Mittelwerte oder Messdaten, Speicherung des Minimums und Maximums und Abschalten des Alarms für Über-/Unterschreitung des maximalen Messbereichs)
#25	Digitaler Filter
#41–#45	Offset-Einstellung
#51–#55	Gain-Einstellung
#200–#249	Skalierungsfunktion

Tab. 10-9:

Zuordnung des Ausgangskanals

Werkseitig ist die Änderung der E/A-Charakteristik freigegeben (K1). Über den Wert K2 wird diese gesperrt. Andere Werte als K1 und K2 werden ignoriert. Bei einer fehlerhaften Eingabe wird der letzte gültige Wert aus dem EEPROM in diese BFM geschrieben.

Der Wert der BFM #19 wird im permanenten EEPROM gespeichert. Eine Schutzfunktion stellt sicher, dass der Wert nur bei einer Änderung des Adressinhalts überschrieben wird.

● **BFM #20 (Lese- und Schreibzugriff)**

Über die BFM #20 wird das Modul auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

Bei der Initialisierung wird der Ein-/Ausgangsbereich, die Anzahl der Werte, über die gemittelt wird, die Offset-/Gain-Einstellungen, die Rückkopplung der Ein-/Ausgangswerte, die Einstellungen des oberen/unteren Grenzwerts, die Skalierungsfunktion und die Erkennung der sprunghaften Änderung des Eingangssignals auf die werkseitige Einstellung zurückgesetzt. (BFM: #0–#5, #18, #22, #23, #25, #41–#45, #51–#55, #71–#74, #81–#84, #91–#94 und #200–#249)

Mögliche Einstellwerte:

K0 = Normalzustand

K1 = Initialisierung

Wenn die Initialisierung beendet ist, wird in die BFM #20 automatisch der Wert K0 geschrieben.

Bei Eingabe einer anderen Zahl als K0 oder K1, wird der Wert K0 beibehalten und nur der Wert K1 akzeptiert.

Um das EEPROM zu schützen, gibt es eine Schutzfunktion, die erkennt, dass das Modul initialisiert wird. Die Funktion verhindert das kontinuierliche Übertragen des Werts K1 für die BFM #20 ins EEPROM.

- **BFM #21 (Lese- und Schreibzugriff)**

Die Bits b0–b4 korrespondieren mit den analogen Ein-/Ausgangskanälen des FX2N-5A.

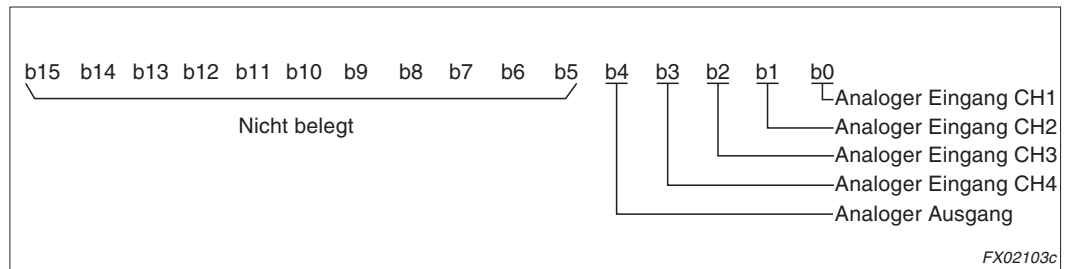


Abb. 10-5: Belegung der BFM #21

Wenn ein Bit gesetzt wird, werden die Werte aus den entsprechenden Adressen für die Offset-/Gain-Werte, die Skalierungsfunktion und die Werte aus BFM #200–#249 in den permanenten EEPROM-Speicher geschrieben.

Die Einstellungen können für mehrere Kanäle gleichzeitig vorgenommen werden. Über den Wert H1F werden die neuen Offset/Gain-Werte für alle Kanäle eingestellt. Nachdem die Einstellung beendet ist, wird automatisch der Wert K0 in die BFM #21 geschrieben.

Wird auf die nicht belegten Bits der BFM zugegriffen, wird dieser Zugriff ignoriert.

Der Wert der BFM #19 wird im permanenten EEPROM gespeichert. Eine Schutzfunktion stellt sicher, dass der Wert nur bei einer Änderung des Adressinhalts überschrieben wird.

HINWEIS

Der Inhalt der BFM #28 wird nicht automatisch bei einer Änderung der E/A-Charakteristik gelöscht.

- **BFM #22 (Lese- und Schreibzugriff)**

Über diese BFM können die nachfolgenden Funktionen aktiviert werden. Dazu setzen Sie das entsprechende Bit. Es sind nur die Bits b0–b3 und b8–b11 dieser BFM belegt. Wird eines der anderen Bits gesetzt, ignoriert das Modul diese Einstellung.

Bit	Funktion
b0	Erkennung einer Über-/Unterschreitung des oberen/unteren Grenzwert der Mittelwerte Wenn der gewandelte Mittelwert außerhalb des Bereichs liegt, der durch die Grenzwerte aus BFM #71–#74 und #81–#84 festgelegt ist, wird das entsprechende Alarmbit (#26) gesetzt.
b1	Erkennung einer Über-/Unterschreitung des oberen/unteren Grenzwert der Messwerte Wenn der gewandelte Messwerte außerhalb des Bereichs liegt, der durch die Grenzwerte aus BFM #71–#74 und #81–#84 festgelegt ist, wird das entsprechende Alarmbit (#26) gesetzt.
b2	Speicherung des Minimums und Maximums der Mittelwerte Ist dieses Bit gesetzt, werden die Minimalwerte in BFM #101–#104 und die Maximalwerte in BFM #111–#114 gespeichert.
b3	Speicherung des Minimums und Maximums der Messwerte Ist dieses Bit gesetzt, werden die Minimalwerte in BFM #105–#108 und die Maximalwerte in BFM #115–#118 gespeichert.
b8–b11	Abschalten des Alarms für Über-/Unterschreitung des maximalen Messbereichs Der Wert der BFM #22 wird im permanenten EEPROM gespeichert. Eine Schutzfunktion stellt sicher, dass der Wert nur bei einer Änderung des Adressinhalts überschrieben wird.

Tab. 10-10: Belegung der BFM #22

● **BFM #23 (Lese- und Schreibzugriff)**

Über diese BFM kann der Anwender die Rückkopplung zwischen den analogen Eingangskanälen 1–4 und dem analogen Ausgangskanal festlegen.

Wert	Funktion
0H	Der entsprechende analoge Eingang hat keinen Einfluss auf den analogen Ausgang.
1H	Der Mittelwert des entsprechenden analogen Eingangs wird zum Wert des analogen Ausgangs addiert.
2H	Der Messwert des entsprechenden analogen Eingangs wird zum Wert des analogen Ausgangs addiert.
3H	Der Mittelwert des entsprechenden analogen Eingangs wird vom Wert des analogen Ausgangs subtrahiert.
4H	Der Messwert des entsprechenden analogen Eingangs wird vom Wert des analogen Ausgangs subtrahiert.
5H–FH	Der entsprechende analoge Eingang hat keinen Einfluss auf den analogen Ausgangswert. Das Fehlerbit für die direkte Ausgabe wird gesetzt (#29).

Tab. 10-11: Mögliche Werte der Bits

Die Adresse besteht aus einer 4-stelligen hexadezimalen Zahl.

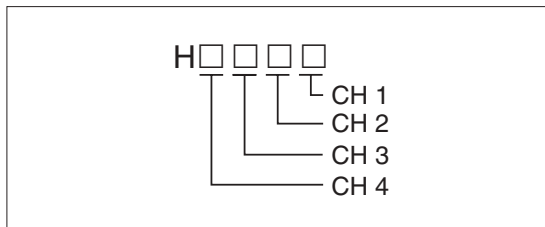


Abb. 10-6:
Zuordnung der Kanäle

FX02101c

Beispiel ▾

In der BFM #23 ist der Wert 1234H eingestellt.

Der Ausgangswert berechnet sich aus:

$$\text{Ausgangswert (BFM \#15)} = \text{BFM \#14 (TO)} - \text{BFM \#10} - \text{BFM \#7} + \text{BFM \#12} + \text{BFM \#9}$$



Wenn in BFM #23 mindestens eine hexadezimale Stelle auf einen Wert zwischen 1 und 4 gesetzt ist, wird die Berechnung von Offset/Gain oder der Skalierungsfunktion auf diese digitalen Daten angewendet. Dadurch wird der resultierende analoge Ausgabewert errechnet. Wenn die direkte Regelung für alle Kanäle ausgeschaltet ist, wird der Wert in BFM #14 als analoges Ausgangssignal verwendet. Die Einstellung von BFM #25 beeinflusst ebenfalls die Werte der direkten Rückkopplungsfunktion.

● **BFM #25 (Lese- und Schreibzugriff)**

In dieser BFM stellen Sie einen digitalen Filter ein.

Bit	Kanal	Beschreibung
b0	Kanal 1 bis Kanal 4	Filter: 0 = AUS 1 = 2. Ordnung 2 = 5. Ordnung 3 = 7. Ordnung
b1		
b2		
b3		
b4	Kanal 1 bis Kanal 4	Schwellenwertfrequenz-Faktor F1 0 = keine Schwellenwertfrequenz ausgewählt 1 = (0,1/Abtastzyklus) Hz 2 = (0,05/Abtastzyklus) Hz 3 = (0,025/Abtastzyklus) Hz 4 = (0,01/Abtastzyklus) Hz
b5		
b6		
b7		
b8	—	Reserviert

Tab. 10-12: Belegung der BFM #25

Die Formel für die Schwellenwertfrequenz f_L lautet:

$$f_L = \frac{F1}{\text{Abtastzyklus} \times \text{Anzahl der aktiven Kanäle}}$$

Sie können zwei Filterparameter verändern, die Filter-Ordnung und die Schwellenwertfrequenz. Diese Einstellungen nehmen Sie in den Bits b0–b7 dieser Adresse vor. Der eingestellte Wert gilt für alle Kanäle. Wählen Sie einen nicht zulässigen Filter, oder einen Filtermodus ohne Schwellenwertfrequenz, wird ein Fehler erkannt und über die BFM #29 ausgegeben. In dem Fall wird der zuvor eingestellte Wert beibehalten.

Die Filtereinstellung hat direkten Einfluss auf die Messzeit und die Wandlungsgeschwindigkeit:

Filter-Ordnung	Messzeit	Aktualisierungszyklus des analogen Ausgangs
Kein Filter (K0)	1 ms/Kanal	alle 2 ms
Digitaler Filter 2. Ordnung (K1)	3 ms/Kanal	alle 6 ms
Digitaler Filter 5. Ordnung (K2)	4 ms/Kanal	alle 8 ms
Digitaler Filter 7. Ordnung (K3)	4,5 ms/Kanal	alle 9 ms

Tab. 10-13: Zusammenhang zwischen Filter und Messzeit

Der Wert der BFM #25 wird im permanenten EEPROM gespeichert. Eine Schutzfunktion stellt sicher, dass der Wert nur bei einer Änderung des Adressinhalts überschrieben wird.

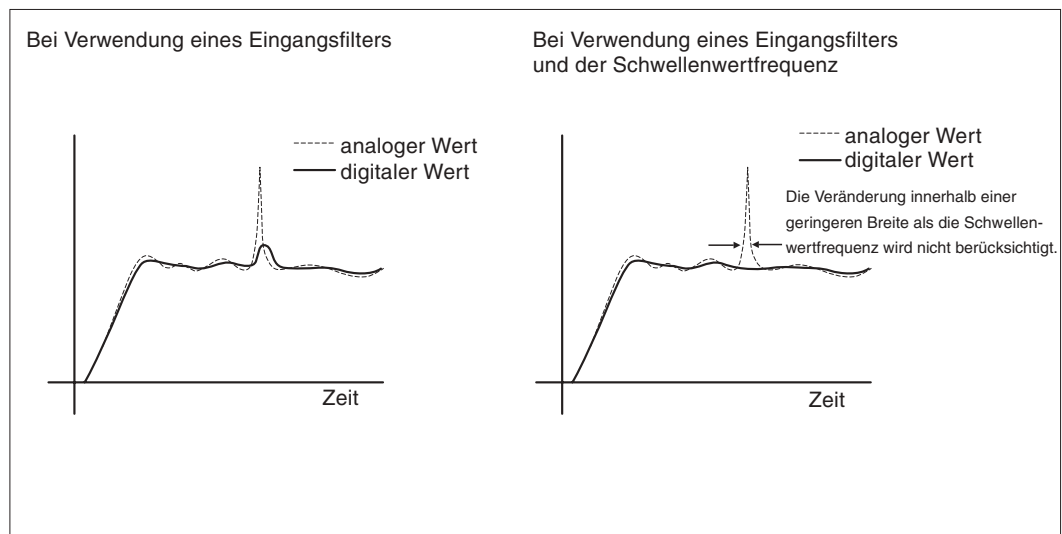


Abb. 10-7: Einfluss des digitalen Filters auf das Signal

● **BFM #26 (Lesezugriff)**

Ist die Funktion für die Erkennung einer Über-/Unterschreitung des oberen/unteren Grenzwerts aktiviert, wird das Ergebnis in dieser BFM abgelegt. In den Bits b0–b7 wird die Unter-/Überschreitung des unteren/oberen Grenzwerts für den Mittelwert angezeigt. In den Bits b8–b15 wird die Unter-/Überschreitung des unteren/oberen Grenzwerts für den Messwert angezeigt. Ein gesetztes Bit kann nur über die BFM #99 zurückgesetzt werden. Auch wenn ein fehlerhafter Wert erkannt wurde, werden die Daten in BFM #6–#9 kontinuierlich aktualisiert.

Bit	Kanal	Alarm
b0	Kanal 1	Unterer Grenzwert des Mittelwerts unterschritten
b1		Oberer Grenzwert des Mittelwerts überschritten
b2	Kanal 2	Unterer Grenzwert des Mittelwerts unterschritten
b3		Oberer Grenzwert des Mittelwerts überschritten
b4	Kanal 3	Unterer Grenzwert des Mittelwerts unterschritten
b5		Oberer Grenzwert des Mittelwerts überschritten
b6	Kanal 4	Unterer Grenzwert des Mittelwerts unterschritten
b7		Oberer Grenzwert des Mittelwerts überschritten
b8	Kanal 1	Unterer Grenzwert des Messwerts unterschritten
b9		Oberer Grenzwert des Messwerts überschritten
b10	Kanal 2	Unterer Grenzwert des Messwerts unterschritten
b11		Oberer Grenzwert des Messwerts überschritten
b12	Kanal 3	Unterer Grenzwert des Messwerts unterschritten
b13		Oberer Grenzwert des Messwerts überschritten
b14	Kanal 4	Unterer Grenzwert des Messwerts unterschritten
b15		Oberer Grenzwert des Messwerts überschritten

Tab. 10-14: Belegung der BFM #26

● **BFM #27 (Lesezugriff)**

Ist die Funktion zur Erkennung einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals aktiviert, wird deren Resultat in dieser BFM abgelegt. Die Funktion aktivieren Sie, indem Sie einen Wert größer als 0 in BFM #91–#94 schreiben.

Wenn die Messwerte für alle Kanäle aktualisiert werden und die Differenz zwischen dem alten und dem neuen Wert größer ist als die angegebene zulässige Änderung, wird das entsprechende Bit der BFM gesetzt.

Ist der aktuelle Wert größer als der alte und größer als die zulässige Werteänderung, wird das entsprechende Bit für die positive Richtung gesetzt. Ist der aktuelle Wert kleiner als der alte wird das entsprechende Bit für die negative Richtung gesetzt.

Ein gesetztes Bit kann nur über die BFM #99 zurückgesetzt werden. Auch nach Erkennung einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals, werden die Daten in BFM #6–#13 kontinuierlich aktualisiert.

Bit	Kanal	Alarm
b0	Kanal 1	Zu große sprunghafte Änderung des Mittelwerts in negativer Richtung
b1		Zu große sprunghafte Änderung des Mittelwerts in positiver Richtung
b2	Kanal 2	Zu große sprunghafte Änderung des Mittelwerts in negativer Richtung
b3		Zu große sprunghafte Änderung des Mittelwerts in positiver Richtung
b4	Kanal 3	Zu große sprunghafte Änderung des Mittelwerts in negativer Richtung
b5		Zu große sprunghafte Änderung des Mittelwerts in positiver Richtung
b6	Kanal 4	Zu große sprunghafte Änderung des Mittelwerts in negativer Richtung
b7		Zu große sprunghafte Änderung des Mittelwerts in positiver Richtung
b8	Kanal 1	Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in negativer Richtung
b9		Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in positiver Richtung
b10	Kanal 2	Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in negativer Richtung
b11		Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in positiver Richtung
b12	Kanal 3	Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in negativer Richtung
b13		Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in positiver Richtung
b14	Kanal 4	Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in negativer Richtung
b15		Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in positiver Richtung

Tab. 10-15: Belegung der BFM #27

● **BFM 28 (Lese- und Schreibzugriff)**

Wenn der analoge Eingangswert außerhalb des maximalen Bereichs des A/D-Wandlers liegt, wird das entsprechende Bit der BFM #28 gesetzt. Dies ist auch der Fall wenn der Anschluss eines Sensors unterbrochen wird und der $\pm 100\text{-mV}$ -Eingangsbereich eingestellt ist.

Die entsprechenden Bits werden auch gesetzt, wenn die Skalierungsfunktion verwendet wird und der gewandelte Wert außerhalb des angegebenen Bereich liegt. Um einen entsprechenden Fehler bei unbenutzten Kanälen zu vermeiden, achten Sie darauf, dass diese Kanäle in der BFM #0 gesperrt werden. Es ist ebenfalls möglich nur die Erkennung einer Messbereichsüberschreitung in der BFM #22 zu sperren.

Das Bit bleibt so lange gesetzt, bis es über eine TO-Anweisung zurückgesetzt wird oder die Spannungsversorgung ausgeschaltet wird. Einzelne Bits können über einen Bit-Mask-Code zurückgesetzt werden z. B. werden die niederwertigsten 4 Bits mittels HFFF0 gelöscht. Auch wenn eine Messbereichsüberschreitung erkannt wurde, werden die Daten in BFM #6–#13 kontinuierlich aktualisiert.

Bit	Kanal	Alarm
b0	Kanal 1	Wert liegt unterhalb des unteren Messbereichs oder unterbrochener Anschluss wurde erkannt.
b1		Wert liegt oberhalb des oberen Messbereichs.
b2	Kanal 2	Wert liegt unterhalb des unteren Messbereichs oder unterbrochener Anschluss wurde erkannt.
b3		Wert liegt oberhalb des oberen Messbereichs.
b4	Kanal 3	Wert liegt unterhalb des unteren Messbereichs oder unterbrochener Anschluss wurde erkannt.
b5		Wert liegt oberhalb des oberen Messbereichs.
b6	Kanal 4	Wert liegt unterhalb des unteren Messbereichs oder unterbrochener Anschluss wurde erkannt.
b7		Wert liegt oberhalb des oberen Messbereichs.
b8	Ausgang	Wert liegt unterhalb des unteren Messbereichs.
b9		Wert liegt oberhalb des oberen Messbereichs.
b10– b15	—	Reserviert

Tab. 10-16: Belegung der BFM #28

● **BFM #29 (Lese- und Schreibzugriff)**

Bit	Fehler	Beschreibung
b0	Fehler erkannt	Das Bit b0 wird gesetzt, wenn eines der Bits b1–b5 gesetzt sind.
b1	Fehlerhafte Einstellung für Offset/Gain oder Skalierungsfunktion	Der Wert für Offset/Gain oder die Skalierungsfunktion liegen außerhalb des zulässigen Bereichs. Stellen Sie einen zulässigen Wert ein. Die vorherigen Einstellungen wurden beibehalten
b2	Fehlerhafte Spannungsversorgung	Externe Spannung liegt nicht an.
b3	Hardware-Fehler	FX2N-5A ist fehlerhaft.
b4	Fehlerhafter Wert der A/D-Wandlung	Wert der A/D-Wandlung ist außerhalb des Messbereichs/fehlerhafte Verdrahtung
b5	Fehlerhafter Wert der D/A-Wandlung	Wert der D/A-Wandlung ist außerhalb des zulässigen Bereichs, Wert innerhalb der BFM #14 und #15 ist zu groß
b6	Reserviert	
b7		
b8	Fehlerhafte Einstellung	Das Bit b8 wird gesetzt, wenn mindestens eines der Bits b9–b15 gesetzt ist.
b9	Fehlerhafte Einstellung des Ein-/Ausgangsbereichs	Ein-/Ausgangsbereich ist nicht fehlerfrei eingestellt. Stellen Sie einen zulässigen Ein-/Ausgangsbereich ein.
b10	Anzahl der Werte für die Mittelwertbildung	Die Anzahl der Werte für die Mittelwertbildung ist fehlerhaft eingestellt. Stellen Sie einen Wert innerhalb des Bereichs zwischen 1 und 256 ein. Ist die Anzahl der Werte für die Mittelwertbildung fehlerhaft eingestellt, wird die entsprechende BFM auf 1 gesetzt. In dem Fall wird für den Kanal der Messwert ausgegeben.
b11	Änderungsversuch, obwohl die Änderung der E/A-Charakteristik gesperrt ist.	Der Wert innerhalb der BFM #19 sperrt die Änderung der E/A-Charakteristik. Es wurde ein Schreibzugriff auf eine geschützte BFM registriert. Die Änderungen wurden nicht ausgeführt.
b12	Fehlerhafte Einstellung für die Erkennung einer sprunghaften Änderung des Eingangswerts	Der Schwellwert liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. (Einstellbereich: 0 bis 32000)
b13	Fehlerhafte Einstellung des oberen/unteren benutzerdefinierten Alarmgrenzwerts	Der Wert des benutzerdefinierten oberen/unteren Alarmgrenzwerts liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. (Einstellbereich: –32000 bis 32000)
b14	Fehlerhafte Einstellung des digitalen Filters	Die Einstellungen für den digitalen Filter in der BFM #25 sind fehlerhaft. Stellen Sie für die Bits b0 bis b7 einen zulässigen Wert ein.
b15	Fehlerhafte Einstellung Rückkopplung	Stellen Sie für die einzelnen Stellen der hexadezimalen Zahl einen Wert zwischen 0 und 4 ein. Bei fehlerhafter Einstellung wird der Wert auf den zuvor eingestellten Wert zurückgesetzt.

Tab. 10-17: Übersicht der Fehlerinformationen

Das Fehlerbit b1 wird gesetzt, wenn:

Spannungseingang Offset > 5000
 Gain < –5000
 Gain – Offset < 1000

Spannungseingang Offset > 10000
 Gain < –10000
 Gain – Offset < 1000

Die Fehler der Bits b2 und b3 werden automatisch gelöscht, wenn der Fehler behoben ist oder wenn der Inhalt der entsprechenden Fehlerbits anderer BFM's gelöscht ist.

Liegt eine fehlerhafte Spannungsversorgung oder ein Hardware-Fehler vor, sind die Fehlerbits solange gesetzt, bis der Wert K0 oder ein anderer Wert, z. B. HFFF3, der die Bits löscht, in die BFM #29 geschrieben wurde oder die Spannungsversorgung ausgeschaltet wurde.

- **BFM #30 (Lesezugriff)**

In dieser Adresse ist der Modell-Code eingetragen. Für das FX2N-5A entspricht er dem Wert K1010. Ein Schreibzugriff auf diese Adresse wird ignoriert.

- **BFM #41–#44 (Lese- und Schreibzugriff)**

Der Offset-Wert entspricht dem analogen Eingangswert, bei dem der digitale Wert 0 ist. Die Standardeinstellungen entnehmen Sie Tab. 10-18.

Die Werte der BFM #41–#44 werden im permanenten EEPROM gespeichert. Eine Schutzfunktion stellt sicher, dass der Wert nur bei einer Änderung des Adressinhalts überschrieben wird.

- **BFM #45 (Lese- und Schreibzugriff)**

Der Offset-Wert entspricht dem analogen Ausgangswert, bei dem der digitale Wert in der BFM #14 0 ist. Der Standardwert für den Spannungsausgang (–10 V/10 V) ist 0 V (= K0) und für den Stromausgang (4 bis 20 mA) 0 mA (= K0).

Der Wert der BFM #45 wird im permanenten EEPROM gespeichert. Eine Schutzfunktion stellt sicher, dass der Wert nur bei einer Änderung des Adressinhalts überschrieben wird.

- **BFM #51–#54 (Lese- und Schreibzugriff)**

Der Gain-Wert entspricht dem analogen Eingangswert, bei dem der digitale Wert 16000 (oder 1000 beim Eingangsbereich 4) ist. Die Gain und Offset-Werte können separat für jeden Kanal eingestellt werden. Der Wert wird je nach Eingangsbereich in mV (–10 V/10 V), μ A (Stromeingänge) oder 10 μ V (\pm 100 mV) angegeben.

Die Werte der BFM #51–#54 werden im permanenten EEPROM gespeichert. Eine Schutzfunktion stellt sicher, dass der Wert nur bei einer Änderung des Adressinhalts überschrieben wird.

Eingangsbereich	Offset-Wert	Gain-Wert
0: (–10 bis 10 V)	0	5000 [mV]
1: (4 bis 20 mA)	4000	12000 [μ A]
2: (–20 bis 20 mA)	0	10000 [μ A]
3: (–100 bis 100 mV)	0	5000 [μ V]
4: (–100 bis 100 mV)	0	5000 [μ V]
5: Voltmeter (–10 bis 10 V)	0	16000 [mV]
6: Amperemeter (4 bis 20 mA)	0	16000 [μ A]
7: Amperemeter (–20 bis 20 mA)	0	16000 [μ A]
8: Voltmeter (–100 bis 100 mV)	0	16000 [μ V]

Tab. 10-18: Standardwerte für Offset und Gain

HINWEIS

Bei Verwendung der Eingangsbereiche 9–B in BFM #0, entnehmen Sie die Informationen bitte dem Abschnitt über die Skalierungsfunktion (BFM #200–BFM #249).

	Spannungseingang (\pm 10 V)	Stromeingang	Spannungseingang (\pm 100 mV)
Offset	–32000 bis 5000 [mV]	–32000 bis 10000 [μ A]	–32000 bis 5000 [μ V]
Gain	–5000 bis 32000 [mV]	–10000 bis 32000 [μ A]	–5000 bis 32000 [μ V]
Gain – Offset	Gain – Offset > 1000 [mV]	Gain – Offset > 1000 [μ A]	Gain – Offset > 1000 [μ V]

Tab. 10-19: Einstellbereiche für Offset und Gain

● **BFM #55 (Lese- und Schreibzugriff)**

Der Gain-Wert entspricht dem analogen Ausgangswert, bei dem der digitale Wert in der BFM #14 16000 (oder 1000 beim Eingangsbereich 1 bzw 500 bei den Eingangsbereichen 3 und 5) ist. Der Standardwert für den Spannungsausgang (–10 V/10 V) ist 5 V (= K5000), für den Stromausgang (4 bis 20 mA) 12 mA (= K12000) und für den Stromausgang (0 bis 20 mA) 10 mA (= K10000).

Der Wert der BFM #55 wird im permanenten EEPROM gespeichert. Eine Schutzfunktion stellt sicher, dass der Wert nur bei einer Änderung des Adressinhalts überschrieben wird.

Eingangsbereich	BFM #14	Offset-Wert	Gain-Wert
0: (–10 bis 10 V)	16000	0	5000 [mV]
1: (–10 bis 10 V)	1000	0	5000 [mV]
2: (4 bis 20 mA)	16000	4000	12000 [μA]
3: (4 bis 20 mA)	500	4000	12000 [μA]
4: (0 bis 20 mA)	16000	0	10000 [μA]
5: (0 bis 20 mA)	500	0	10000 [μA]
6: (absoluter Spannungseingang)	16000	0	16000 [mV]
7: (absoluter Stromeingang)	16000	0	16000 [μA]
8: (absoluter Stromeingang)	16000	0	16000 [μA]

Tab. 10-20: Standardwerte für Offset und Gain

HINWEIS

Bei Verwendung der Eingangsbereiche 9–A in BFM #1, entnehmen Sie die Informationen bitte dem Abschnitt über die Skalierungsfunktion (BFM #200–BFM #249).

Für den Ausgangsbereich 6 ist 16000 der theoretische Wert. Dieser kann in der Realität jedoch nicht erreicht werden. Dort übersteigt der Wert den Ausgangswert von 10 V nicht (BFM #14 = 10000).

● **BFM #71–#74, #81–#84 (Lese- und Schreibzugriff)**

Die Alarm-Schwellwerte für den oberen/unteren benutzerdefinierten Grenzwert aus BFM #22 Bit b0 und b1 werden in BFM #71–#74 (unterer Grenzwert) und #81–#84 (oberer Grenzwert) geschrieben.

Die Werte der BFM #71–#74 und #81–#84 werden im permanenten EEPROM gespeichert. Eine Schutzfunktion stellt sicher, dass der Wert nur bei einer Änderung des Adressinhalts überschrieben wird.

Die Einstellung ist abhängig von dem eingestellten Eingangsbereich.

Eingangsbereich	Einstellbereich
0: Spannungseingang	–32000 bis 32000
1: Stromeingang	0 bis 32000
2: Stromeingang	–32000 bis 32000
3: Spannungseingang	–32000 bis 32000
4: Spannungseingang	–2000 bis 2000
5: Anzeigemodus Voltmeter	–10000 bis 10000
6: Anzeigemodus Amperemeter	2000 bis 20000
7: Anzeigemodus Amperemeter	–20000 bis 20000
8: Anzeigemodus Voltmeter	–10000 bis 10000
9: Skallierungsfunktion für Spannungseingang	–32768 bis 32767
9: Skallierungsfunktion für Stromeingang	–32768 bis 32767
9: Skallierungsfunktion für Spannungseingang	–32768 bis 32767
C–E: Kann nicht eingestellt werden	—
F: Es wird kein Eingangskanal verwendet.	—

Tab. 10-21: Einstellbereich für den oberen/unteren Grenzwert

- **BFM #91–#94 (Lese- und Schreibzugriff)**

Verwenden Sie die Funktion zur Erkennung einer sprunghaften Änderung der Eingangswerte, wird der Alarm-Schwellwert in die BFM #91–#94 geschrieben. Ist der Wert 0, ist diese Funktion gesperrt. Der zulässige Einstellbereich liegt zwischen 0 und 32000.

Wird der Messwert oder der Mittelwert der Kanäle aktualisiert und die Differenz zwischen dem vorherigen und dem neuen Wert übersteigt den zulässigen Schwellwert, wird das Ergebnis in die BFM #27 geschrieben.

Die Einstellung ist abhängig von dem eingestellten Eingangsbereich.

Eingangsbereich	Einstellbereich
0: Spannungseingang	0 bis 32000
1: Stromeingang	0 bis 32000
2: Stromeingang	0 bis 32000
3: Spannungseingang	0 bis 32000
4: Spannungseingang	0 bis 2000
5: Anzeigemodus Voltmeter	0 bis 10000
6: Anzeigemodus Amperemeter	0 bis 20000
7: Anzeigemodus Amperemeter	0 bis 20000
8: Anzeigemodus Voltmeter	0 bis 10000
9: Skallierungsfunktion für Spannungseingang	0 bis 32000
9: Skallierungsfunktion für Stromeingang	0 bis 32000
9: Skallierungsfunktion für Spannungseingang	0 bis 32000
C–E: Kann nicht eingestellt werden	—
F: Eingangskanal abgeschaltet	—

Tab. 10-22: Einstellbereich für die sprunghafte Änderung

- **BFM #99 (Lese- und Schreibzugriff)**

Um den Fehler durch Überschreitung des oberen/unteren Grenzwert oder den Fehler durch Überschreitung des Schwankungsbereichs zu löschen, muss das entsprechende Bit der BFM #99 gesetzt werden. Ist ein Bit gesetzt, wird der Fehlerstatus (BFM #26, #27) für alle Kanäle gleichzeitig zurückgesetzt. Nachdem der Rücksetzvorgang beendet ist, wird jedes Bit der BFM #99 automatisch zurückgesetzt. Sie können in der BFM #99 mehrere Bits gleichzeitig setzen.

Bit	Beschreibung
b0	Alarm durch Unterschreitung des unteren benutzerdefinierten Grenzwerts löschen
b1	Alarm durch Überschreitung des oberen benutzerdefinierten Grenzwerts löschen
b2	Alarm durch zu sprunghafte Änderung des Eingangswertes löschen
b3 bis b15	Nicht belegt

Tab. 10-23: Belegung der BFM #99

- **BFM #101–#108, #111–#118 (Lesezugriff)**

Wenn die Funktion zum Halten des Maximal-/Minimalwerts (BFM #22 Bit b2, b3) verwendet wird, werden die jeweiligen Messdaten/Mittelwerte in die entsprechende BFM #101–#108 (Minimalwerte) oder #111–#118 (Maximalwerte) geschrieben.

Ist diese Funktion deaktiviert, wird der Wert K0 in die entsprechenden Adressen geschrieben. Bei aktivierter Funktion entspricht der Wert im BFM dem jeweiligen digitalen Wert.

● **BFM #109, #119 (Lese- und Schreibzugriff)**

Wenn die Funktion zum Halten des Maximal-/Minimalwerts (BFM #22 Bit b2, b3) verwendet wird, können die Minimal- bzw. Maximalwerte über die einzelnen Bits der BFM #109 und #119 gelöscht werden. Wird eines der Bits gesetzt, wird der Minimal- bzw. Maximalwert des entsprechenden Kanals gelöscht.

BFM #109	Bit	b15–b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
	Kanalnr. (BFM)	—	Kanal 4 (#108)	Kanal 3 (#107)	Kanal 2 (#106)	Kanal 1 (#105)	Kanal 4 (#104)	Kanal 3 (#103)	Kanal 2 (#102)	Kanal 1 (#101)
BFM #119	Bit	b15–b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
	Kanalnr. (BFM)	—	Kanal 4 (#118)	Kanal 3 (#117)	Kanal 2 (#116)	Kanal 1 (#115)	Kanal 4 (#114)	Kanal 3 (#113)	Kanal 2 (#112)	Kanal 1 (#111)

Tab. 10-24: Belegung der BFM #109 und #119

● **BFM #200–#249 (Lese- und Schreibzugriff)**

Die Skalierungsfunktion aktiviert eine Kurve für den analogen Eingang/Ausgang für nicht-lineare Prozesse. Der Anwender kann dazu bis zu 5 analoge/digitale Werte angeben, durch die die Kurve festgelegt wird.

Verwenden Sie die Skalierungsfunktion werden die Einstellungen für Offset und Gain ignoriert. Die Ein-/Ausgangscharakteristik wird über die vom Anwender festgelegte Kurve definiert. Wenn der Einstellwert für den Ein- und Ausgangsbereich außerhalb der Werte aus BFM #0 und #1 liegt wird ein Offset/Gain-Fehler erkannt.

Einstellung der Skalierungsfunktion

- ① Geben Sie die Änderung der E/A-Charakteristik über die BFM #19 frei (K1).
- ② Bitte stellen Sie einen Ein/Ausgangsbereich in BFM #0 und #1 ein, der die Skalierungsfunktion unterstützt.
- ③ Legen Sie in BFM #200–#249 die Werte der Wandlungskurve für die verwendeten Kanäle fest.
- ④ Aktivieren Sie die E/A-Charakteristik aus den Werte der BFM #200–#249, indem Sie den Wert H1F in BFM #21 schreiben

Einstellbereiche des analogen Eingangs

- BFM #0: Eingangsbereich 9

Analoger Skalenwert: -10000 bis 10000
 Digitaler Wert: -32768 bis 32767

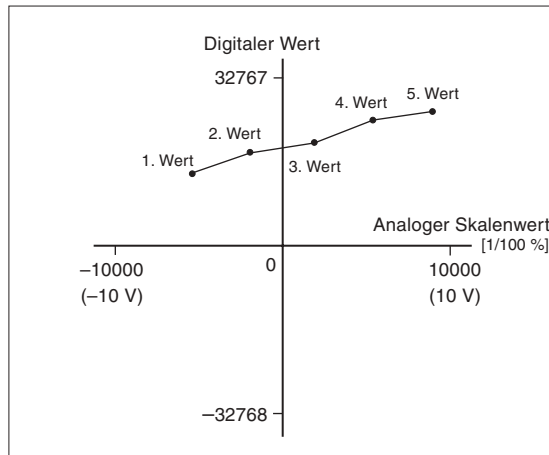


Abb. 10-9:
 Benutzerdefinierte E/A-Charakteristik
 (Eingangsbereich 9)

FX02105C

- BFM #0: Eingangsbereich A

Analoger Skalenwert: 2000 bis 10000
 Digitaler Wert: -32768 bis 32767

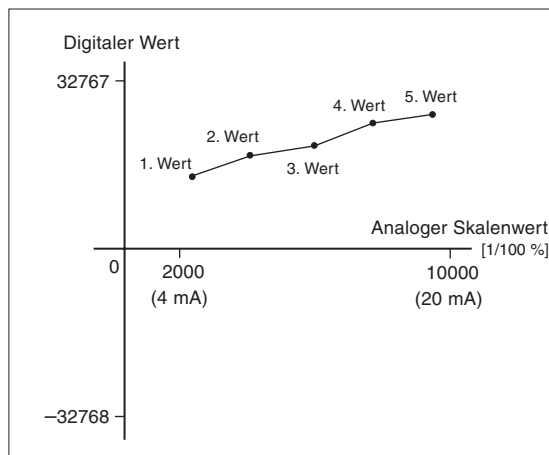


Abb. 10-10:
 Benutzerdefinierte E/A-Charakteristik
 (Eingangsbereich A)

FX02106C

- BFM #0: Eingangsbereich 9

Analoger Skalenwert: -10000 bis 10000
 Digitaler Wert: -32768 bis 32767

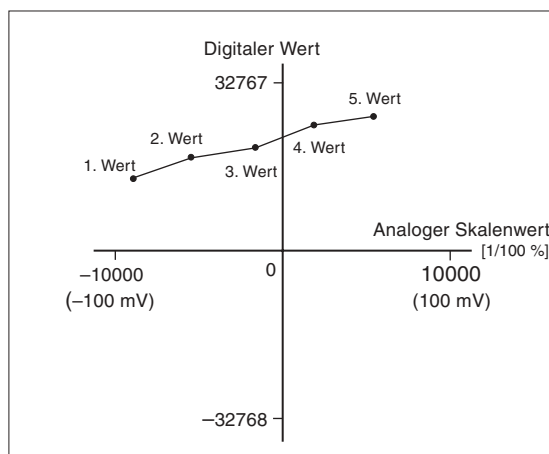


Abb. 10-11:
 Benutzerdefinierte E/A-Charakteristik
 (Eingangsbereich B)

FX02107C

Einstellbereiche des analogen Ausgangs

- BFM #1: Ausgangsbereich 9

Analoger Skalenwert: -10000 bis 10000
 Digitaler Wert: -32768 bis 32767

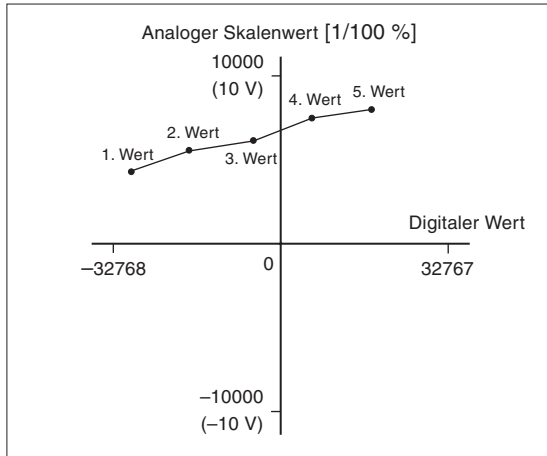


Abb. 10-12:
 Benutzerdefinierte E/A-Charakteristik
 (Ausgangsbereich 9)

FX02107C

- BFM #1: Ausgangsbereich A

Analoger Skalenwert: 0 bis 10000
 Digitaler Wert: -32768 bis 32767

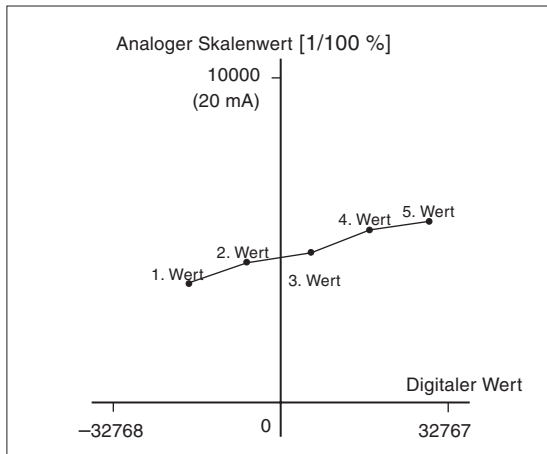


Abb. 10-13:
 Benutzerdefinierte E/A-Charakteristik
 (Ausgangsbereich A)

FX02108C

Die Werte, die eingestellt werden können sind von dem gewählten Ein-/Ausgangsbereich abhängig. Wenn der Einstellwert für den Ein- und Ausgangsbereich außerhalb der Werte aus BFM #0 und #1 liegt, wird ein Offset/Gain-Fehler erkannt.

Stellen Sie die analogen und digitalen Werte in der Form ein, dass die Bedingung 1. Wert < 2. Wert < 3. Wert erfüllt ist. Ist der Wert mit der kleineren Nummer kleiner oder gleich dem Wert mit der größeren Nummer wird ein Offset/Gain-Fehler erkannt.

Wenn Sie weniger als drei Kurvenwerte angeben, definieren Sie bitte alle anderen analogen und digitalen Werte, als K0.

Verwenden Sie K0 als einen Kurvenwert achten Sie darauf, dass der nachfolgende Wert einen größeren analogen Skalenwert wie auch digitalen Wert hat.

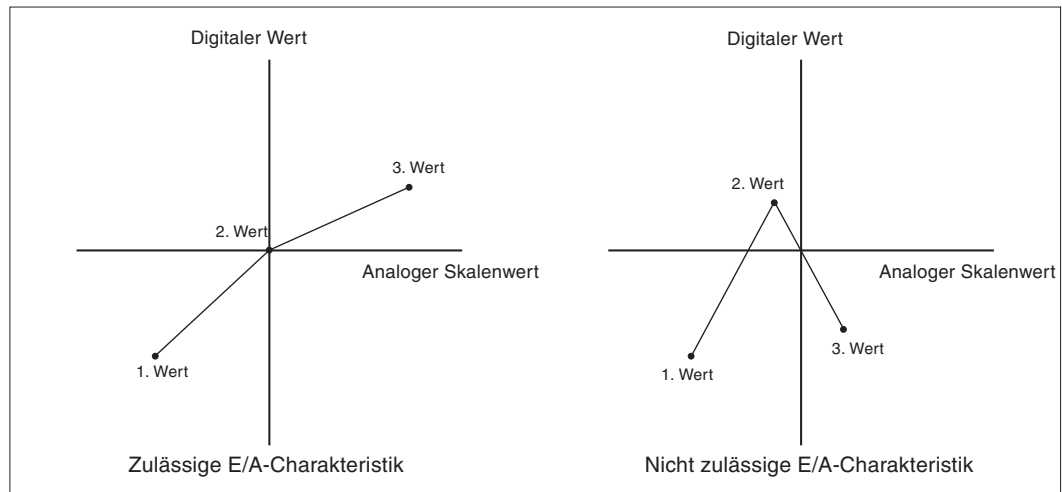


Abb. 10-14: Angabe möglicher/nicht möglicher Werte

Der Ein/Ausgangswert jedes Kanals muss in dem Skalenbereich zwischen dem 1. (Minimum) und dem 3. Wert (Maximum) liegen. Liegt ein Wert außerhalb dieses Bereichs wird ein Fehler erkannt (BFM #28).

Wird der zulässige Wertebereich unterschritten, wird in BFM #6–#9, #10–#13 der Wert des Minimums (1. Wert) gespeichert. Wird der zulässige Wertebereich überschritten, wird in BFM #6–#9, #10–#13 der Wert des Maximums (3. Wert) gespeichert.

Die Offset- und Gain-Werte der BFM #41–#44 und #51–#54 werden ignoriert.

Beispiel ▾

Die E/A-Charakteristik wird durch die folgenden Werte festgelegt:

	1. Wert	2. Wert	3. Wert	4. Wert	5. Wert
Analoger Skalenwert	BFM #200: -10000	BFM #202: -4000	BFM #204: 3000	BFM #206: 10000	BFM #208: K0
Berechneter digitaler Wert	BFM #201: 50	BFM #203: 275	BFM #205: 375	BFM #207: 425	BFM #209: K0

Tab. 10-25: Werte der E/A-Charakteristik

Ist die Skalierungsfunktion aktiviert, gibt das Modul die folgenden Werte an die BFM #10 zurück:

Analoger Eingangswert	Zurückgegebener Wert
$x < -10000$	$y = \text{konstant } 50$ (Fehler wird erkannt)
$-10000 < x < -4000$	$y = 0,0375 \times 425$
$-4000 < x < 3000$	$y = 0,0143 \times 332,15$
$3000 < x < 10000$	$y = 0,0071 \times 353,85$
$x > 10000$	$y = \text{konstant } 425$ (Fehler wird erkannt)

Tab. 10-26: An BFM #10 zurückgegebene Werte

Analoges gilt für den analogen Ausgang, wobei der erste Wert in der BFM #240 ein digitaler Wert und der zweite Wert der korrespondierende analoge Ausgangswert sein muss. Die Größenordnung der angegebenen Werte ist abhängig vom angegebenen Ein/Ausgangsbereich in BFM #0 und #1.

Bei fehlerhafter Einstellung des Eingangsbereich und der Skalierungsfunktion wird ein Fehler erkannt und der Standardwert eingestellt. Wird nur eine fehlerhafte Einstellung der Skalierungsfunktion erkannt, wird der letzte korrekt eingestellte Wert verwendet.

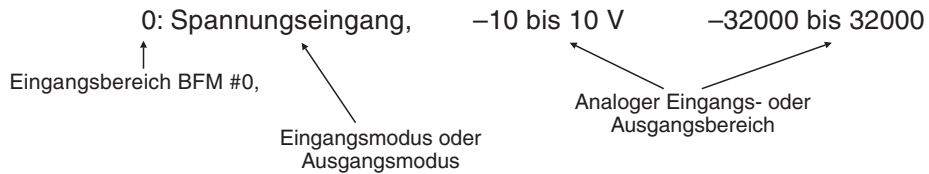
Es müssen mindestens die ersten beiden Werte eingestellt werden. Alle nicht eingestellten Werte, werden von der Skalierungsfunktion nicht berücksichtigt.

10.7 Einstellung der E/A-Charakteristik

Für einen Spannungs- und Stromeingang wählen Sie die Standard-E/A-Charakteristik. Für den direkten analogen Eingang und den direkten analogen Ausgang kann die Standard-E/A-Charakteristik nicht verwendet werden.

10.7.1 Standard-E/A-Charakteristik

Erläuterung der Standard-E/A-Charakteristik



In den analogen Eingangsbereichen Voltmeter/Amperemeter, im absoluten Spannungs/Stromausgang und bei der Skalierungsfunktion entfällt der digitale Wert des analogen Eingang-/Ausgangsbereichs.

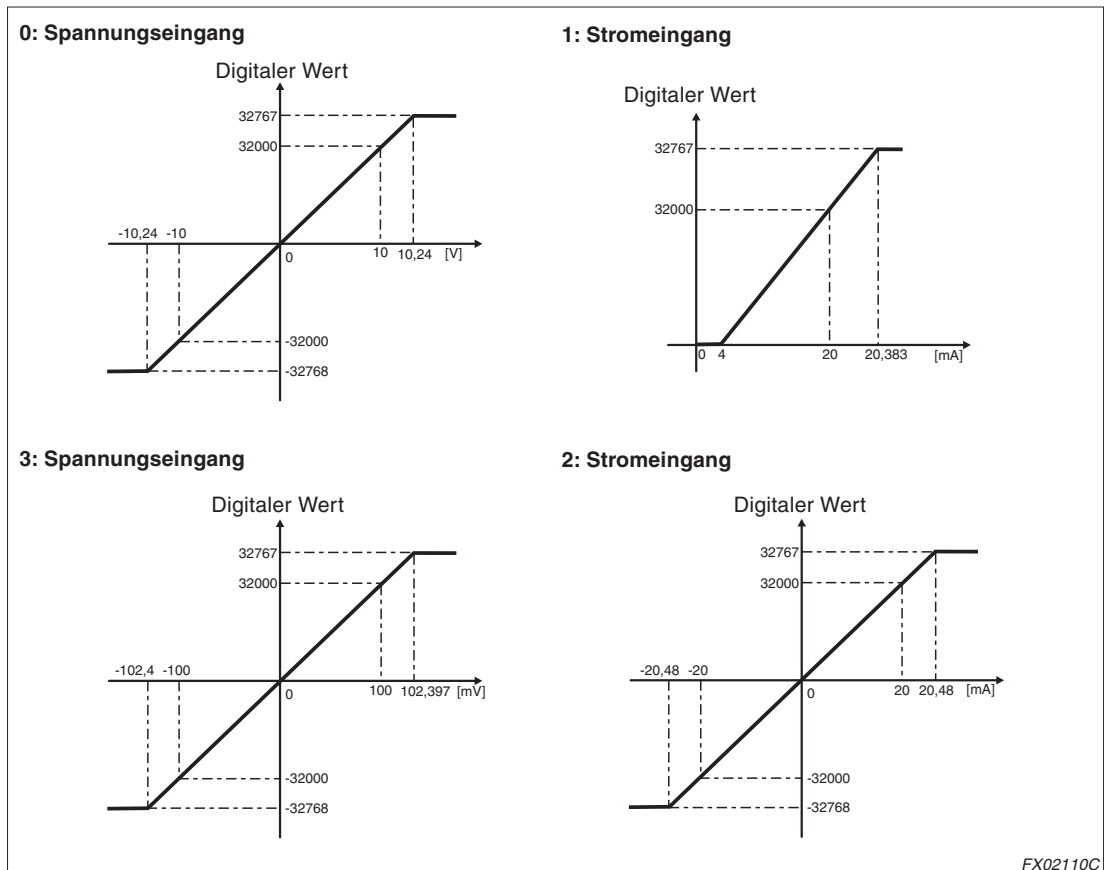


Abb. 10-15: Eingangsscharakteristik der Bereiche 0–3

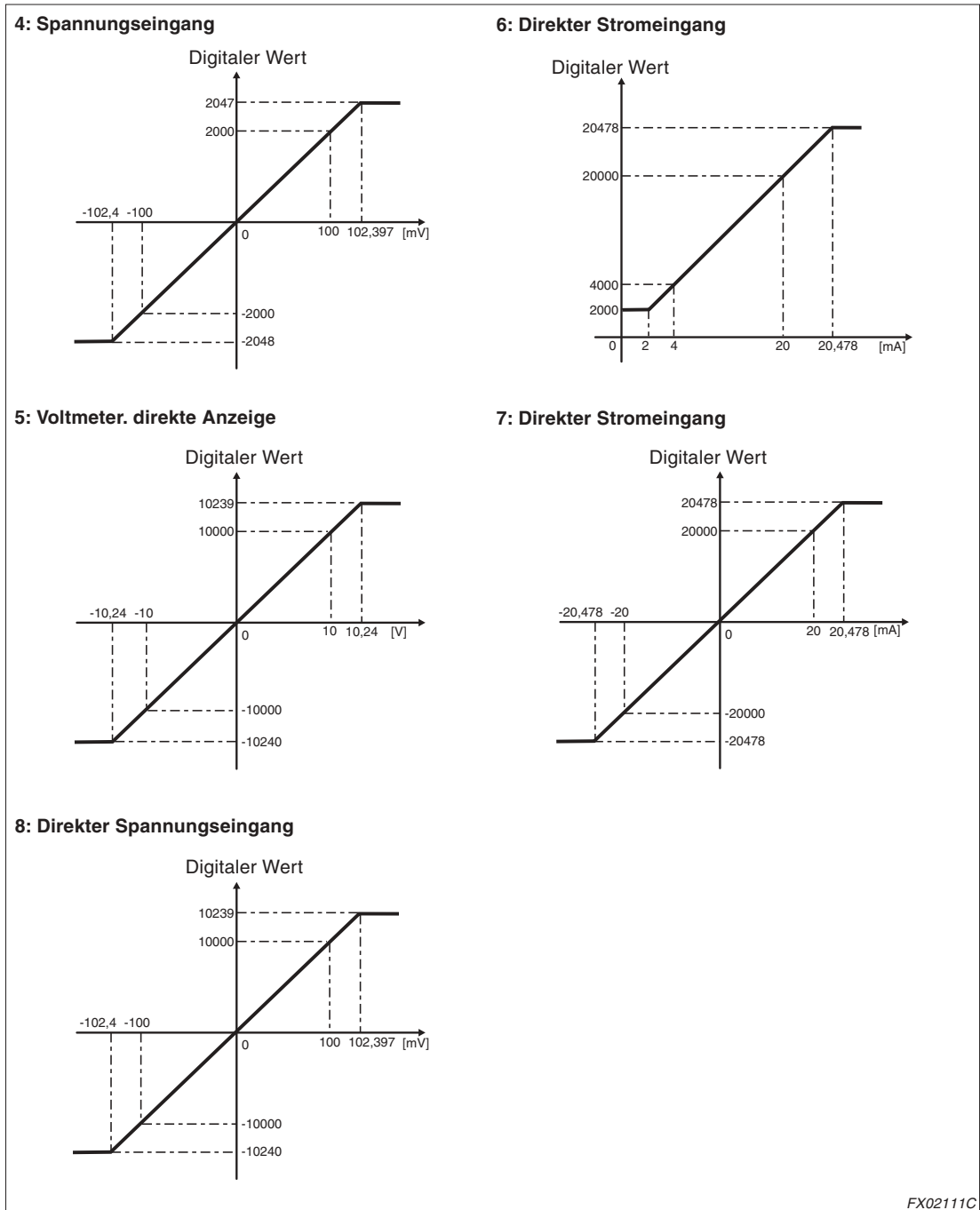


Abb. 10-16: Eingangskarakteristik der Bereiche 4–8

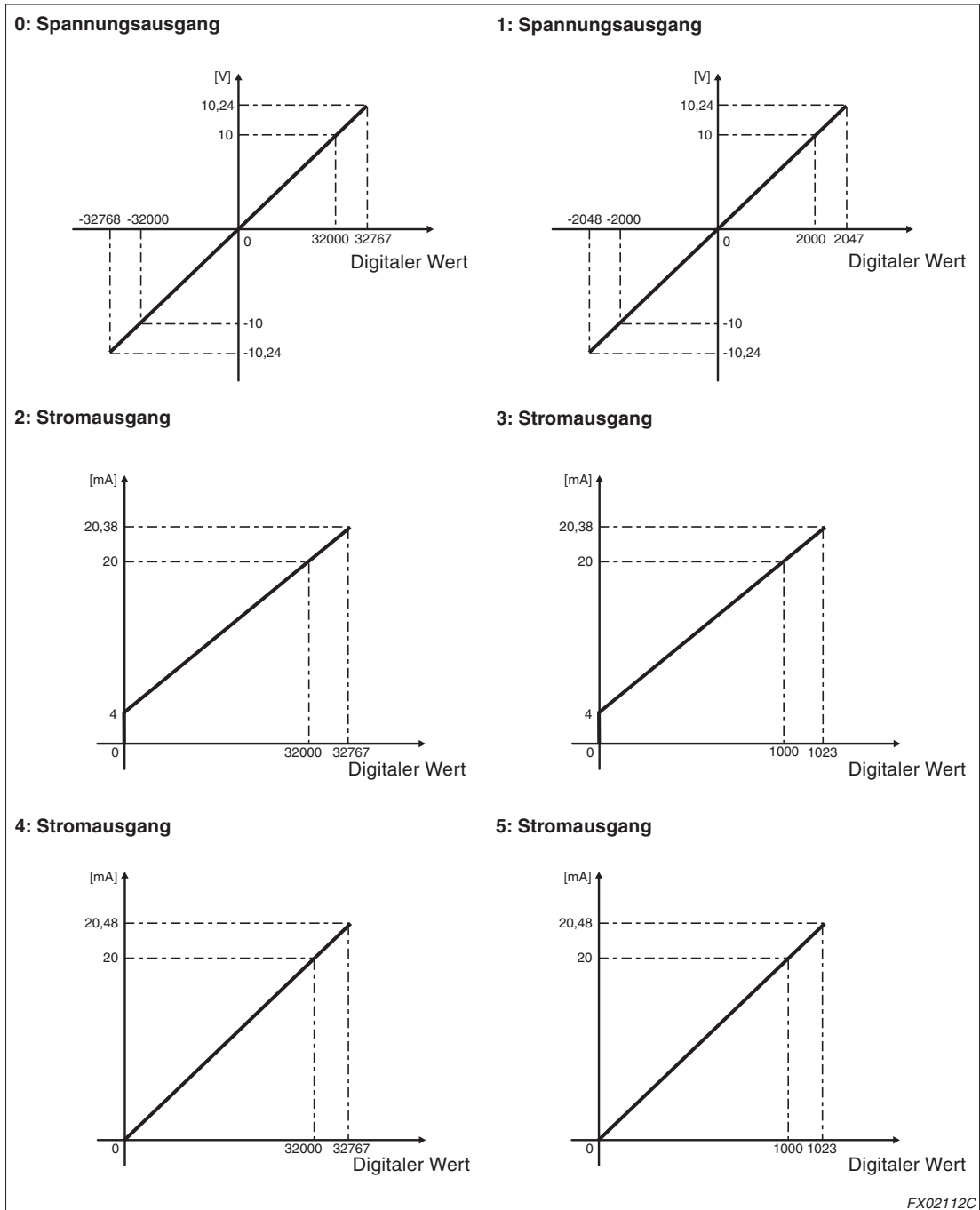


Abb. 10-17: Ausgangscharakteristik der Bereiche 0–5

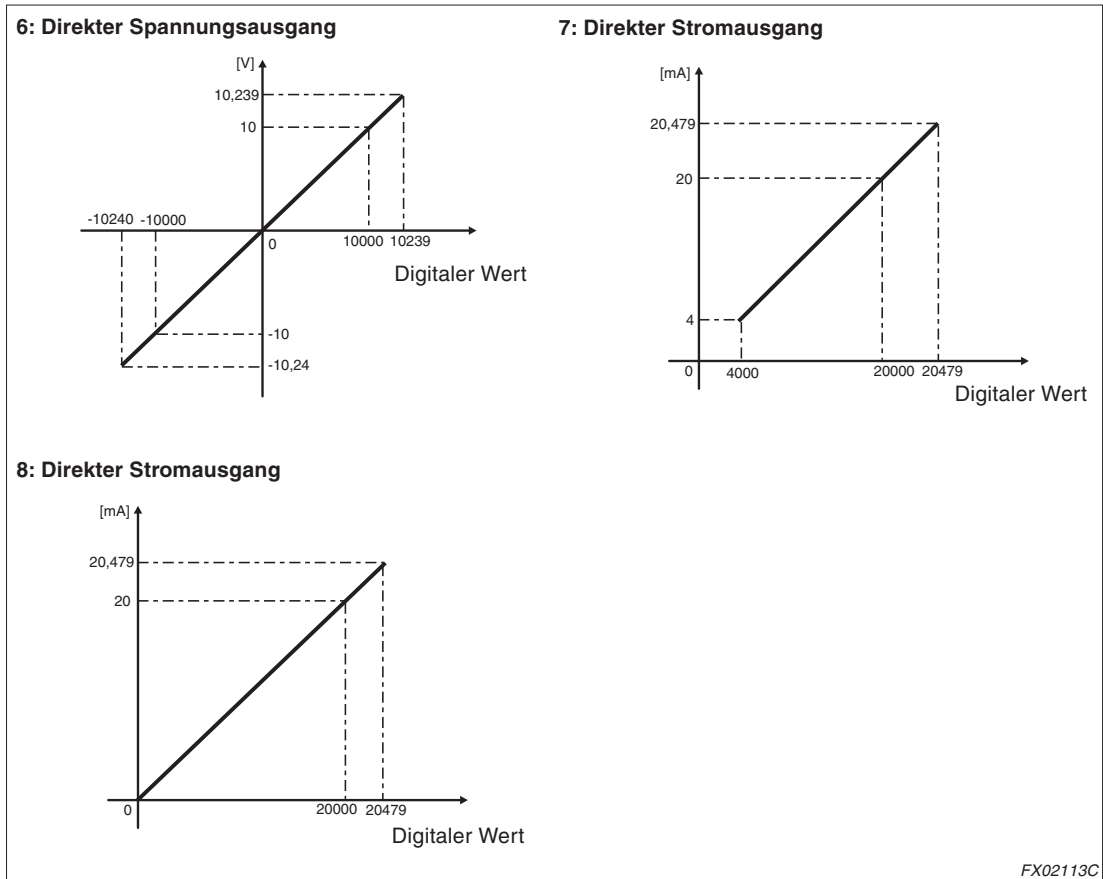


Abb. 10-18: Ausgangscharakteristik der Bereiche 6–8

10.7.2 Vorgehensweise

- ① Einstellung des Ein-/Ausgangsbereich innerhalb der BFM #0 und #1
- ② Einstellung der Offset-Werte in BFM #41–#44
- ③ Einstellung der Gain-Werte in BFM #51–#54
- ③ Aktualisieren Sie die Einstellungen für Offset und Gain für alle Kanäle über die BFM #21.

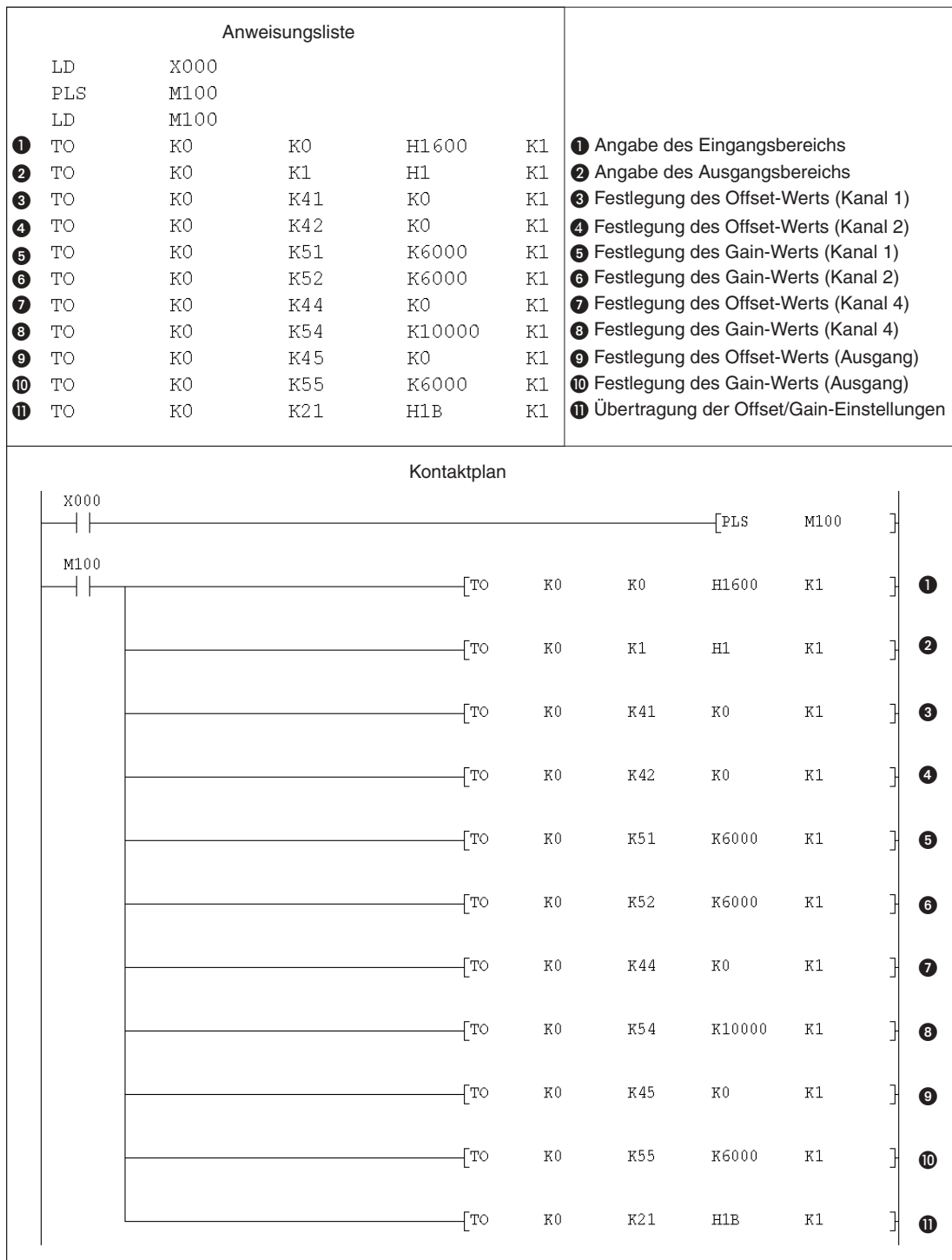


Abb. 10-19: Programmbeispiel zur Einstellung der E/A-Charakteristik

10.8 Programmbeispiel

Bedingungen:

- Das FX2N-5A ist unmittelbar neben dem Grundgerät einer FX-Serie als erstes Erweiterungsmodul angeschlossen.
- Für die Kanäle 1 und 2 ist der Eingangsbereich 0 und für die Kanäle 3 und 4 der Eingangsbereich 1 eingestellt.
- Für den Ausgang ist der Ausgangsbereich 0 gewählt.
- Die Anzahl der Werte über die gemittelt wird ist auf 10 festgelegt.
- Für die einzelnen Kanäle ist eine Standard-E/A-Charakteristik eingestellt.
- Ein- und Ausgänge:
 - X000 Ändern des analogen Ausgangswerts
 - X001 Löschen des Fehlers bei Überschreitung des Skalenbereichs
 - Y000–Y007 Ausgabe des Status der Überwachung des Skalenbereichs für jeden Kanal
 - Y010–Y027 Ausgabe des Fehlerstatus

Programm

		Anweisungsliste						
①	LD	M8002						① Angabe des Eingangsbereichs
	TO	K0	K0	H1100	K1			② Angabe des Ausgangsbereichs
②	TO	K0	K1	H0	K1			③ Anzahl der Werte für die Mittelwertbildung einstellen
③	TO	K0	K2	K10	K4			
	LD	M8000						
④	FROM	K0	K6	D106	K4			④ Auslesen der Mittelwerte
⑤	FROM	K0	K10	D110	K4			⑤ Auslesen der Messwerte
	LD	X000						
⑥	MOV	K0	D114					⑥ Analoger Ausgangswert (0 V)
	LDI	X000						
⑦	MOV	K16000	D114					⑦ Analoger Ausgangswert (5 V)
	LD	M8000						
⑧	TO	K0	K14	D114	K1			⑧ Übertragung der analogen Ausgangswerte
⑨	FROM	K0	K28	K4M100	K1			⑨ Prüfung, ob Werte außerhalb des Skalenbereichs liegen
⑩	MOV	K2M100	K2Y000					⑩ Ausgabe eines Fehlers bei Überschreitung des Skalenbereichs
	LD	X001						
	PLS	M200						
⑪	LD	M200						⑪ Löschen des Fehlers
	TO	K0	K28	H0	K1			
	LD	M8000						
⑫	FROM	K0	K29	K4M120	K1			⑫ Auslesen des Fehlerstatus
⑬	MOV	K4M120	K4Y010					⑬ Ausgabe des Fehlerstatus

Abb. 10-20: Programmbeispiel (Anweisungsliste)

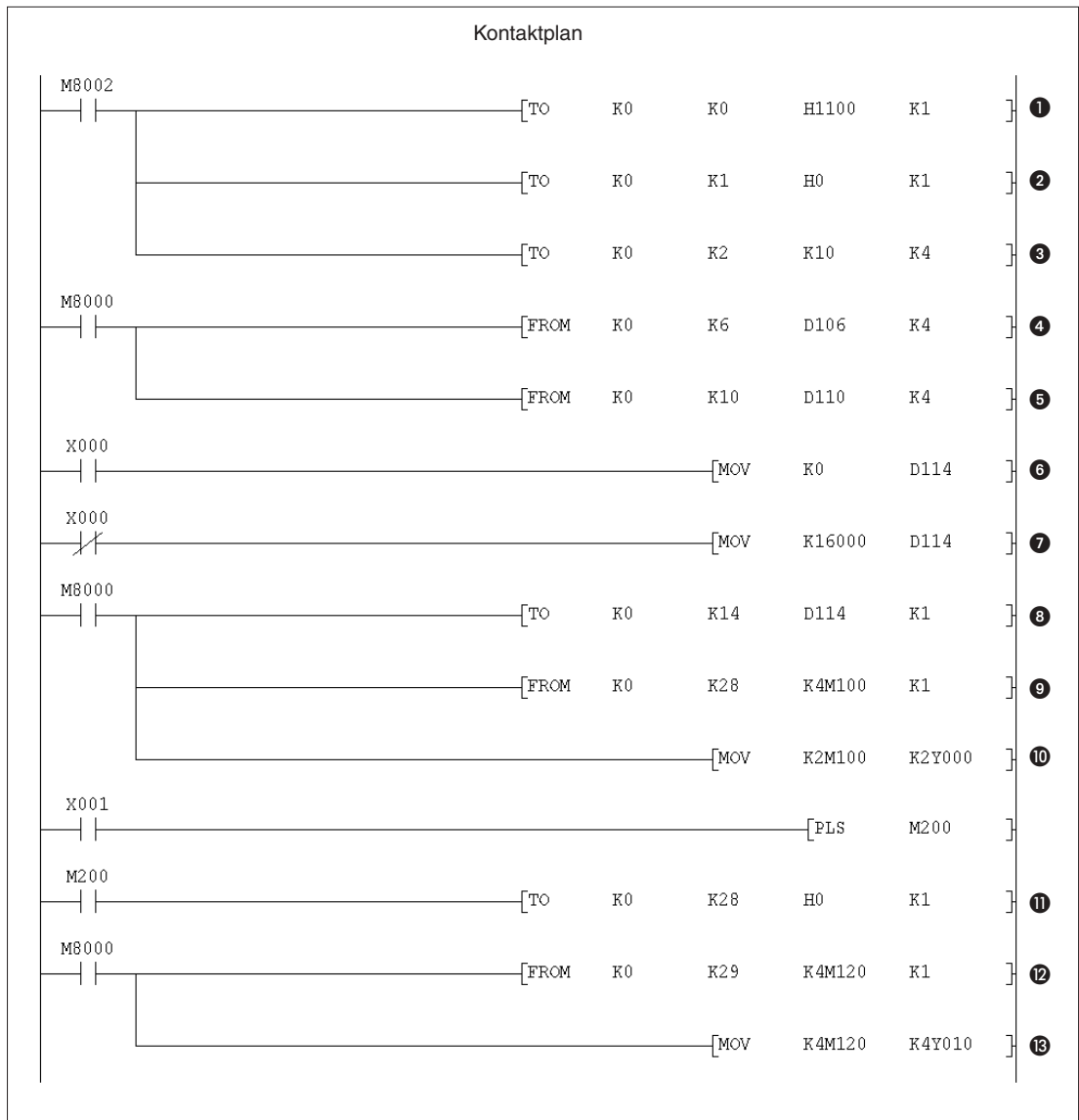


Abb. 10-21: Programmbeispiel (Kontaktplan)

10.9 Erläuterung der Befehle

10.9.1 Daten lesen (FROM(P)) FNC 78

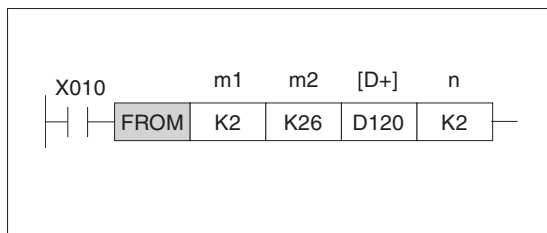


Abb. 10-22:
FROM(P)-Anweisung

B002007C

Mit dem in der Abbildung gezeigten Beispiel wird der Inhalt der BFM #26 und #27 des Sondermoduls mit der Positionsnummer 2 nach D120 und D121 übertragen. Die Bedeutung der Adressierung ist im einzelnen wie folgt:

m1

Mit m1 wird die Position des Sondermoduls angegeben, die sich aus der Anordnung der Geräte ergibt. m1 kann den Wert K0 bis K7 annehmen.

m2

Die Startadresse im BFM. Der Wert kann zwischen K0 und K32767 liegen.

[D+]

Die Adresse D gibt das Ziel an, in dem das Ergebnis gespeichert wird. Der Zusatz „+“ weist darauf hin, dass der Einsatz von Indexoperanden möglich ist.

n

Mit n wird die Anzahl der Worte festgelegt, die gelesen werden sollen (Bereich K1 bis K32).

HINWEIS

Wenn X010 ausgeschaltet ist, findet kein Datentransfer statt.

10.9.2 Daten schreiben (TO(P)) FNC 79

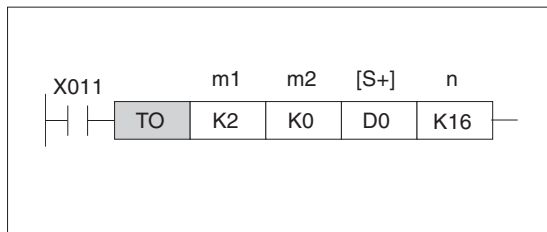


Abb. 10-23:
TO(P)-Anweisung

B002007C

Mit dem in der Abbildung gezeigten Beispiel werden die Daten aus D0 bis D15 in die BFM #0 bis #15 des Sondermoduls mit der Positionsnummer 2 übertragen. Die Bedeutung der Adressierung ist im einzelnen wie folgt:

m1

Mit m1 wird die Position des Sondermoduls angegeben, die sich aus der Anordnung der Geräte ergibt. m1 kann den Wert K0 bis K7 annehmen.

m2

Die Startadresse im BFM. Der Wert kann zwischen K0 und K32767 liegen.

[S+]

Die Adresse S gibt die Quelle der zu verarbeitenden Daten an. Der Zusatz „+“ weist darauf hin, dass der Einsatz von Indexoperanden möglich ist.

n

Mit n wird die Anzahl der Worte festgelegt, die geschrieben werden sollen (Bereich K1 bis K32).

HINWEIS

| Wenn X011 ausgeschaltet ist, findet kein Datentransfer statt.

11 FX0N-3A

Das Sondermodul MELSEC FX0N-3A verfügt über getrennt einstellbare Eingänge, über die elektrische Ströme oder Spannungen in die Steuerung eingelesen werden können, sowie über einen zusätzlichen, unabhängigen analogen Ausgang zur Ausgabe dieser Größen.

11.1 Modulbeschreibung

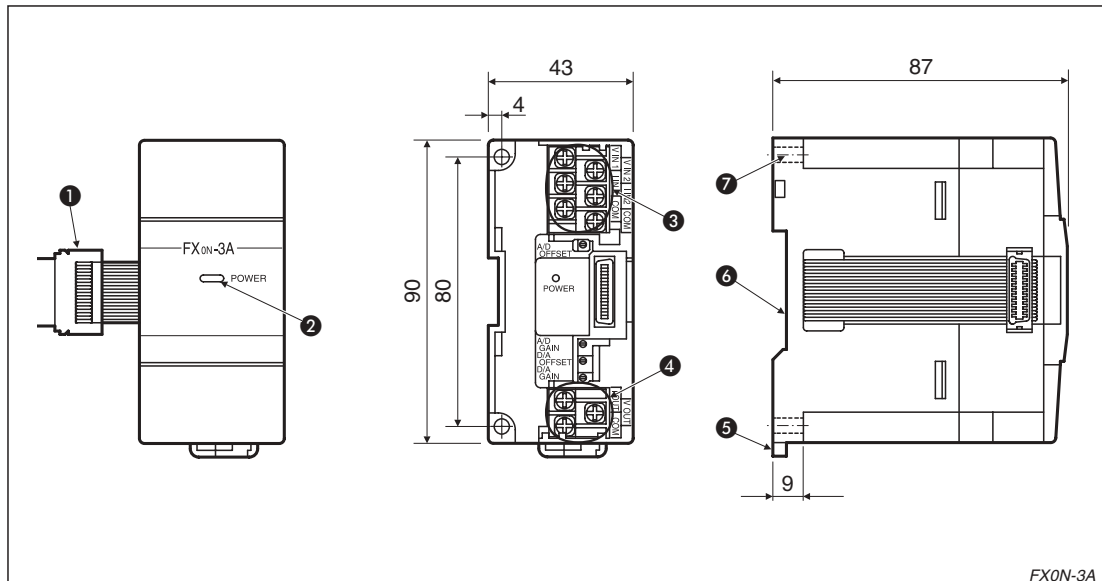


Abb. 11-1: Analogmodul FX0N-3A

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
①	Erweiterungskabel	⑤	Montagelasche für DIN-Schiene
②	Betriebsanzeige	⑥	Aussparung für DIN-Schienen-Montage
③	Eingangsklemmen	⑦	Befestigungsbohrung (Ø 4,5 mm)
④	Ausgangsklemmen		

Tab. 11-1: Einzelteilbeschreibung des Moduls

Technische Daten

Allgemein

Technische Daten	
Allgemeine technische Daten (ohne Spannungsfestigkeit)	Entsprechen denen der FX2N-/FX2NC-/FX1N-/FX0N-Grundgeräte
Stoßspannungsfestigkeit	500 V AC für 1 Minute (zwischen Erdanschluss und allen anderen Anschlüssen)

Tab. 11-2: Allgemeine technische Daten

Spannungsversorgung

Technische Daten	
Analoge Schaltkreise	24 V DC $\pm 10\%$, 90 mA (interne Spannungsversorgung vom Grundgerät)
Digitale Schaltkreise	5 V DC, 30 mA (interne Spannungsversorgung vom Grundgerät)
Isolierung	Durch Optokoppler zwischen analogen und digitalen Schaltkreisen Durch DC/DC-Konverter zur Spannung vom FX2N-/FX2NC-/FX1N-/FX0N Grundgerät Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen
Anzahl belegter E/As	8 Adressen vom Erweiterungsbus der FX2N/FX2NC/FX1N/FX0N (wahlweise Ein- oder Ausgänge)

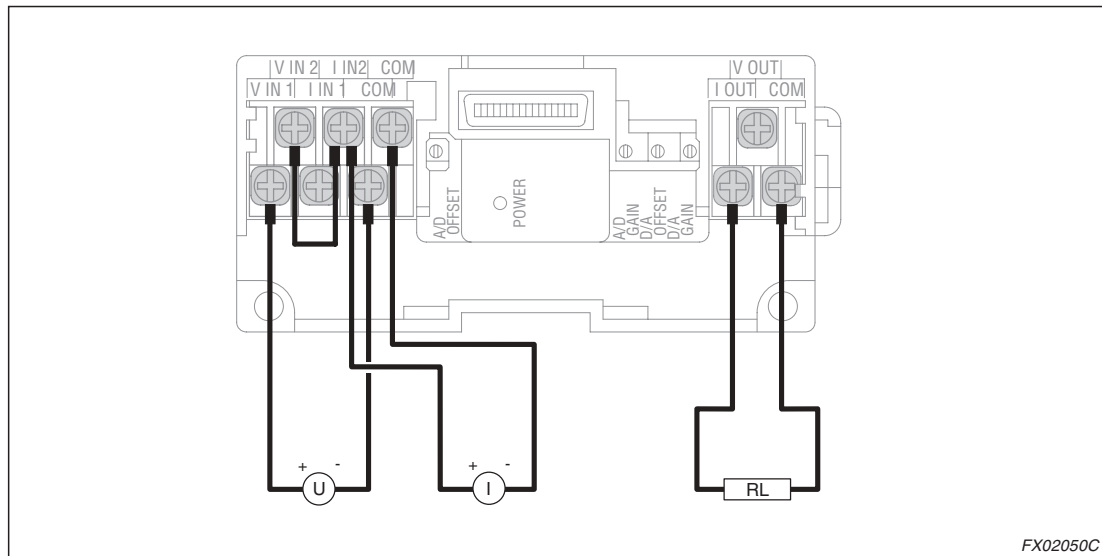
Tab. 11-3: Technische Daten zur Spannungsversorgung

11.2 Anschluss

Für Strom- oder Spannungsmessungen sowie für die Strom- oder Spannungsausgabe ist die folgende Verdrahtung erforderlich. Die Eingänge können unabhängig voneinander verdrahtet werden.

Für den Betrieb muss das Modul mit folgenden Spannungen versorgt werden:

- 5 V DC/30 mA (wird über die Busleitung von der SPS zur Verfügung gestellt)
- 24 V DC/50 mA (24-V-Spannungsquelle der SPS unter Berücksichtigung der Gesamtstromaufnahme des Systems oder extern)



FX02050C

Abb. 11-2: Anschluss des Moduls FX0N-3A

HINWEISE

Werden über die externe Verkabelung Rausch- oder Brummspannungen eingestreut, kann ein Filterkondensator als Gegenmaßnahme (0,1 bis 0,47 μ F) parallel zu den Verbrauchern geschaltet werden.

Verbinden Sie die Anschlussklemmen V IN 1 und I IN 1 bei Verwendung von Eingangsspannungen.

11.3 Eingänge

Die an einem der Eingänge anliegende elektrische Größe wird in einen 8 Bit umfassenden digitalen Zahlenwert gewandelt. Die Wandelzeit beträgt 100 μ s.

Die Verdrahtung der Eingangsklemmen entscheidet, ob Strom- oder Spannungswerte eingelesen werden sollen.

Der gewandelte Wert wird in einem internen Speicher, dem sogenannten Pufferspeicher, abgelegt und kann von dort aus mit Hilfe der Applikationsanweisung FROM in das Grundgerät eingelesen werden. Die Kanäle können nicht gleichzeitig gelesen werden. Die Abfrage der Eingänge muss nacheinander erfolgen.

	Spannung	Strom
Analoger Eingangsbereich	Für den Eingang von 0 – 10 V DC ist der Bereich von 0 – 250 ab Werk voreingestellt. Für den Eingang von 0 – 5 V DC oder 4 – 20 mA ist eine Neueinstellung erforderlich. 0 – 10 V DC; Eingangswiderstand 200 k Ω Achtung: Eingangsspannungen von <-0,5 / >+15 V können zu einer Beschädigung des Geräts führen.	4 – 20 mA; Eingangswiderstand 250 Ω Achtung: Eingangsströme von <-2 mA / >+60 mA können zu einer Beschädigung des Geräts führen.
Digitale Auflösung	8 Bit	
Kleinste Eingangssignalauflösung	Eingang 0 – 10 V: 40 mV (10 V/250 Schritte) Eingang 0 – 5 V; 20 mA (5 V/250 Schritte)	Eingang 4 – 20 mA: 64 μ A ((20 – 4 mA)/250)
Genauigkeit	\pm 1 % über den gesamten Messbereich	
Verarbeitungszeit	(Verarbeitungszeit der TO-Anweisung x 2) + Verarbeitungszeit der FROM-Anweisung	
Analog-/Digital-Wandlungszeit	100 μ s	
Eingangscharakteristik	<p>Analoger Spannungseingang</p>	<p>Analoger Stromeingang</p>
	Hinweis: Die Anzahl der verwendeten Eingänge hat keine Auswirkung auf die Eingangscharakteristik.	

Tab. 11-4: Eingangsdaten

HINWEIS

Sollten die Standardeinstellungen der Eingänge nicht ausreichen, können diese zusätzlich über eine Gain- und Offset-Einstellung verändert werden.

11.4 Ausgänge

Der von der Steuerung an das Sondermodul übertragene 8-Bit-Zahlenwert wird im Modul in eine elektrische Größe gewandelt und über die Ausgangsklemmen ausgegeben. Dabei wird die Auswahl, ob ein Strom- oder Spannungswert ausgegeben wird, durch die Verdrahtung der Ausgangsklemmen realisiert. Die Wandlungszeit beträgt 100 µs.

Der zu wandelnde Wert wird von der Steuerung mit Hilfe der Applikationsanweisung TO in einen sogenannten Pufferspeicher im Sondermodul übertragen.

	Spannung	Strom
Analoger Ausgangsbereich	Für den Ausgang von 0 – 10 V DC ist der Bereich von 0 – 250 ab Werk vorgewählt. Für den Ausgang von 0 – 5 V DC oder 4 – 20 mA ist eine Neueinstellung erforderlich.	
	0 – 10 V DC; Externe Last: 1 kΩ bis 1 MΩ	4 – 20 mA; Externe Last : max. 500 Ω
Digitale Auflösung	8 Bit	
Kleinste Ausgangssignalauflösung	Eingang 0 – 10 V: 40 mV (10 V/250 Schritte) Eingang 0 – 5 V; 20 mA (5 V/250 Schritte)	Eingang 4 – 20 mA: 64 µA ((20 – 4 mA)/250)
Genauigkeit	± 1 % über den gesamten Messbereich	
Verarbeitungszeit	(Verarbeitungszeit der TO-Anweisung x 3)	
Ausgangscharakteristik		
	Hinweis: Bei digitalen Quelldaten von mehr als 8 Bit sind nur die unteren 8 Bit gültig; alle zusätzlichen (oberen) Bits werden ignoriert.	

Tab. 11-5: Ausgangsdaten

HINWEIS

Sollten die Standardeinstellungen des Ausgangs nicht ausreichen, so können diese zusätzlich über eine Gain- und Offset-Einstellung verändert werden.

11.5 Pufferspeicher

Der Datenaustausch zwischen der FX2N-/FX2NC-/FX1N-/FX0N-Steuerung und dem Sondermodul erfolgt über einen Pufferspeicher (BFM). Das Sondermodul FX0N-3A verfügt über die folgenden 3 BFM.

- BFM #0: Istwert des aktiven Eingangskanals (8 Bit), Auswahl in BFM #17
- BFM #16: Sollwert des Ausgangskanals (8 Bit)
- BFM #17: Auswahl der aktiven Kanäle

BFM #0:

Der Istwert des zur Zeit eingelesenen Eingangskanals wird in dieser Speicheradresse des Sondermoduls abgelegt. Der Wert ist eine positive 8-Bit-Zahl. Der größte Wert ist 255 dezimal.

BFM #16:

Der dezimale Sollwert für den Ausgangskanal muss in dieser BFM eingetragen werden. Der Wert muss zwischen 0 und 250 dezimal liegen. Wird ein Wert außerhalb dieses Wertebereichs eingetragen, wird dieser Wert nicht gewandelt und ausgegeben.

BFM #17:

Mit der BFM #17 wird entweder ausgewählt, welcher der beiden Eingänge eingelesen werden soll oder die Ein- und Ausgänge freigegeben.

Die BFM #17 besteht aus 8 Bit, von denen nur die unteren 3 genutzt werden. Folgende Zuordnung ist gültig:

b2	b1	b0
D/A	A/D	A/D-Kanal
Start	Start	Auswahl

Tab. 11-6:
Bit-Zuordnung

- Mit dem Bit b0 wird der einzulesende Eingang ausgewählt:
b0 = 0, Eingang 1
b0 = 1, Eingang 2
- Das Bit b1 startet den Lesevorgang. Der mit Bit b0 ausgewählte Eingangskanal wird eingelesen und der gewandelte Wert in BFM #0 abgelegt.
- Das Bit b2 startet den Schreibvorgang. Der in BFM #16 abgelegte Zahlenwert wird gewandelt und an den Ausgang ausgegeben.

HINWEISE

Lesen und Schreiben von Werten ist gleichzeitig möglich. Es kann aber immer nur ein Eingangskanal eingelesen und gewandelt werden.

Die Werte der BFM können mit den Applikationsanweisungen TO und FROM der FX0N-/FX1N-/FX2NC-/FX2N-Steuerung betrieben und gelesen werden.

11.5.1 Beispielprogramme

Beispiel ▾

Im folgenden Beispielprogramm wird das Lesen der analogen Eingangsdaten beschrieben. Ist M0 gesetzt, werden die Daten von Kanal 1 gelesen. Ist Merker M0 nicht gesetzt, werden die Daten von Kanal 2 gelesen.

Anweisungsliste						
0	LD	M0				
① 1	TO	K0	K17	H0000	K1	① Durch Schreiben des Wertes 0000H in BFM #17, wird der Kanal 1 ausgewählt. ② Durch Setzen des Wertes 0002H in BFM #17, wird die A/D-Wandlung für Kanal 1 gestartet. ③ Auslesen der gewandelten Analogwerte aus BFM #0 und speichern der Daten in Register D0 ④ Durch Schreiben des Wertes 0001H in BFM #17 wird der Kanal 2 ausgewählt. ⑤ Durch Schreiben des Wertes 0003H in BFM #17 wird die A/D-Wandlung für Kanal 2 gestartet. ⑥ Auslesen der gewandelten Analogwerte aus BFM #0 und speichern der Daten in Register D1.
② 10	TO	K0	K17	H0002	K1	
③ 19	FROM	K0	K0	D0	K1	
28	LDI	M0				
④ 29	TO	K0	K17	H0001	K1	
⑤ 38	TO	K0	K17	H0003	K1	
⑥ 47	FROM	K0	K0	D1	K1	

Kontaktplan

Abb. 11-3: Lesen der analogen Eingangsdaten

Im folgenden Beispielprogramm wird mit Setzen des Merkers M0 der Wert aus Register D2 nach der D/A-Wandlung am Analogausgang ausgegeben.

0	LD	M0				
① 1	TO	K0	K16	D2	K1	① Schreiben des zu wandelnden und analog auszugebenden Wertes aus Register D2 in BFM #16. ② Starten der D/A-Wandlung durch Schreiben des Wertes 0004H in BFM #17.
② 10	TO	K0	K17	H0004	K1	
19	TO	K0	K17	H0000	K1	

Kontaktplan

Abb. 11-4: D/A-Wandlung bei gesetztem Merker M0



11.6 Gain und Offset

Durch die Einstellung von Gain- und Offset-Werten kann die Ein- und Ausgangscharakteristik des Sondermoduls FX0N-3A verändert werden. So kann das Modul beispielsweise auf eine Eingangsspannung von 0 bis 5 V eingestellt werden.

Offset

Der Offset-Wert ist der gelesene bzw. der ausgegebene Wert bei einem digitalen Signal von 0.

Gain

Der Gain-Wert ist der gelesene bzw. der ausgegebene Wert bei einem digitalen Signal von 250.

Die Werkseinstellung für diese beiden Werte ist auf einen Messbereich von 0 bis 10 V eingestellt, wobei 0 V digital Null und 10 V gleich digital 250 entspricht.

Wenn mit einem anderen Wertebereich gearbeitet werden soll, müssen die Gain- und Offset-Werte angepasst werden.

11.6.1 Einstellung der Gain- und Offsetwerte der Eingänge

Für die Einstellung von Gain und Offset wird eine Strom- bzw. Spannungsquelle benötigt. Es kann auch der analoge Ausgang des Moduls genutzt werden. Die Einstellungen sind für beide Eingangskanäle gültig.

Folgende Einstellbereiche sind möglich:

Spannung	Strom
Gain: 4,5 – 10,5 V	Gain: 18 – 42 mA
Offset: 0 – 2,5 V	Offset: 0 – 10 mA

Tab. 11-7:
Gain-/Offset-Einstellbereiche

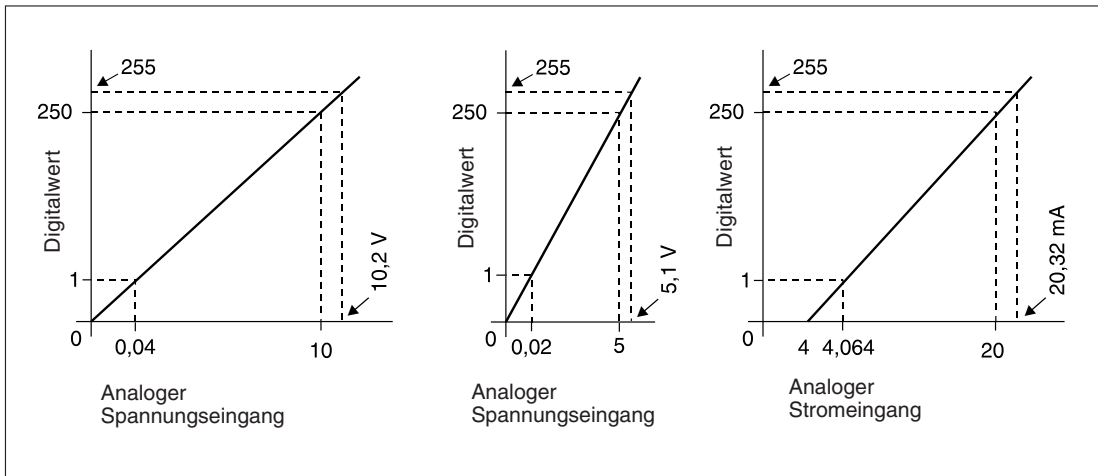


Abb. 11-5: Einstellbereiche

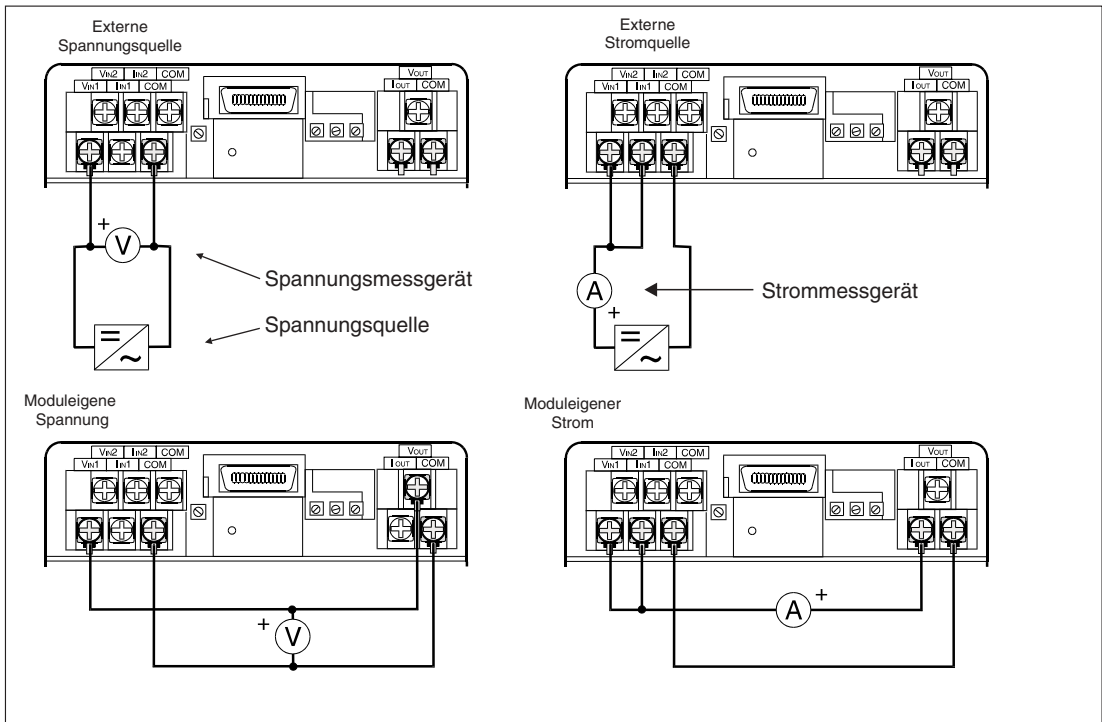


Abb. 11-6: Anschluss von Spannungsquelle und Messgerät

Offset

Nachdem der gewünschte Minimalwert an den Eingang angelegt wurde, wird die Einstellschraube für den Offset der Eingangskanäle so lange verändert, bis sich der Wert Null in der BFM #0 einstellt.

Gain

Nachdem der gewünschte Maximalwert an den Eingang angelegt wurde, wird die Einstellschraube für den Gain der Eingangskanäle so lange verändert, bis sich der Wert 250 in der BFM #0 einstellt.

HINWEIS

Die Einstellschrauben benötigen 18 Umdrehungen vom Minimal- zum Maximalwert.

Mit dem folgenden Programm können die eingestellten Werte aus dem BFM ausgelesen werden:

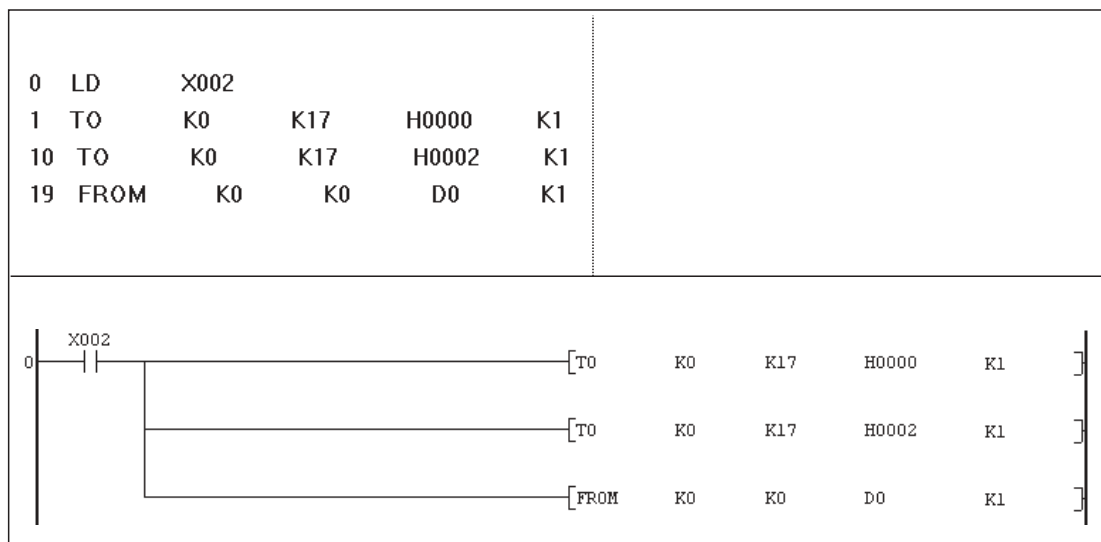


Abb. 11-7: Auslesen der eingestellten Werte

11.6.2 Einstellen von Gain und Offset des Ausgangs

Für die Einstellung von Gain und Offset wird ein Strom- bzw. Spannungsmessgerät benötigt. Folgende Einstellbereiche sind möglich:

Spannung	Strom
Gain: 4,5 – 10,5 V	Gain: 12 – 21 mA
Offset: -0,5 – 0,4 V	Offset: 3,0 – 4,5 mA

Tab. 11-8:
Gain-/Offset-Einstellbereiche

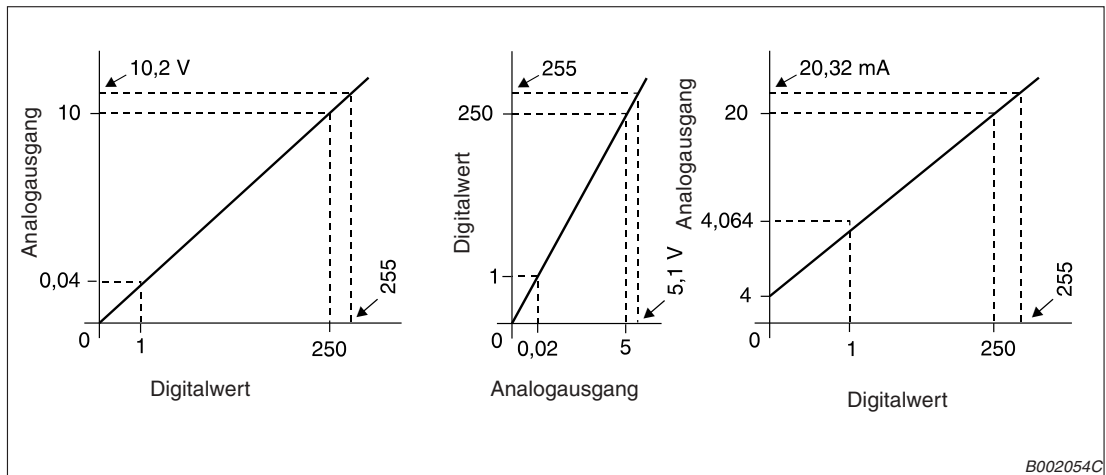


Abb. 11-8: Einstellbereiche

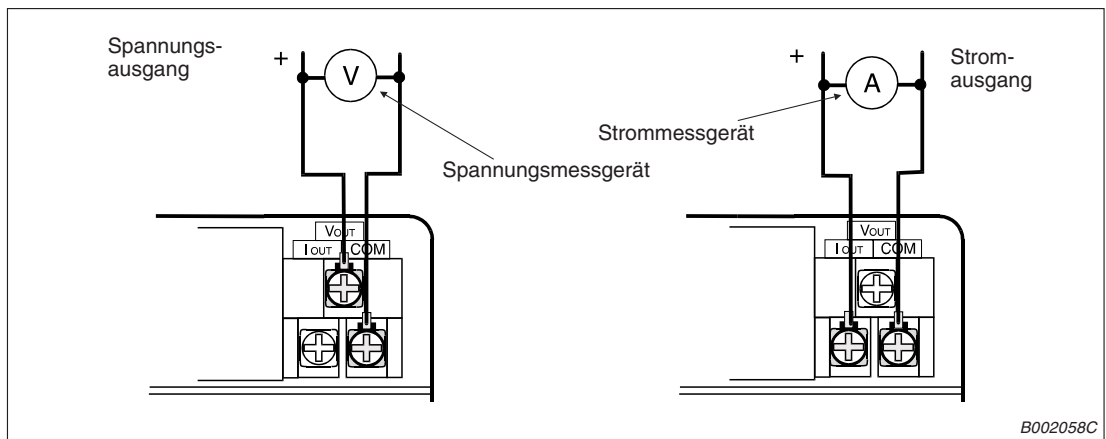


Abb. 11-9: Anschluss von Spannungsquelle und Messgerät

Offset

Nachdem der digitale Ausgabewert Null in die BFM #16 geschrieben wurde, wird die Einstellschraube für den Offset des Ausgangs so lange verändert, bis sich der gewünschte Minimalwert am Ausgang einstellt.

Gain

Nachdem der digitale Ausgabewert 250 in die BFM #16 geschrieben wurde, wird die Einstellschraube für den Gain des Ausgangs so lange verändert, bis sich der gewünschte Maximalwert am Ausgang einstellt.

HINWEIS

Die Einstellschrauben benötigen 18 Umdrehungen vom Minimal- zum Maximalwert.

Zur Übergabe der digitalen Werte an die BFM können die folgenden Programme genutzt werden:

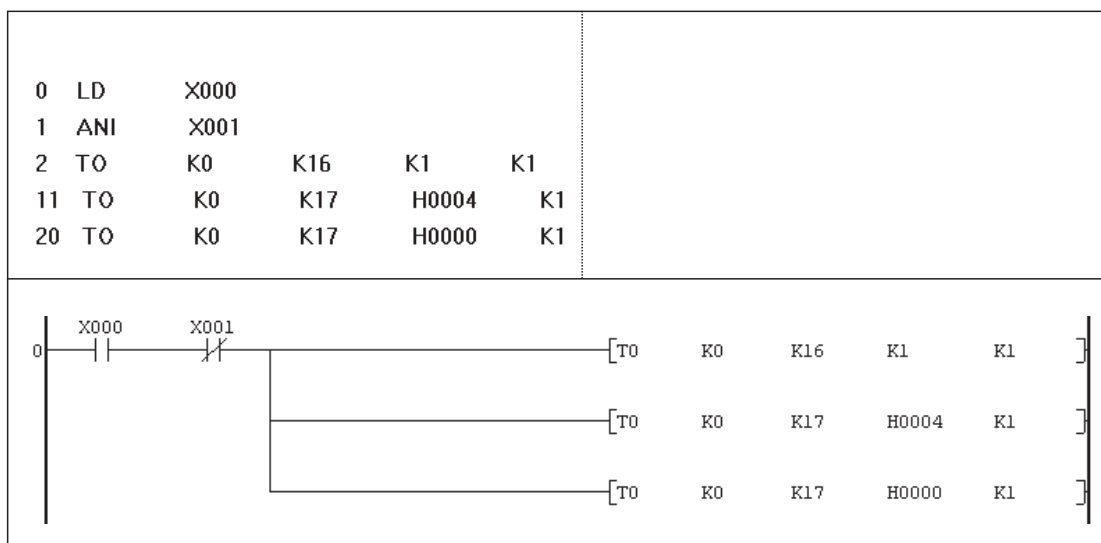


Abb. 11-10: Übergabe der digitalen Werte (1)

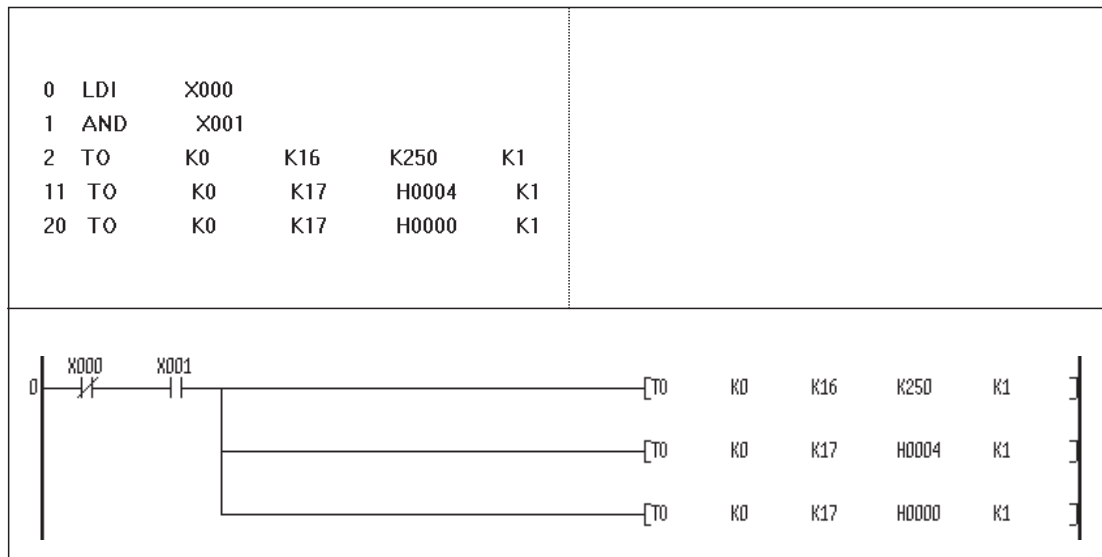


Abb. 11-11: Übergabe der digitalen Werte (2)

HINWEISE

Wenn die SPS vom RUN-Modus in den STOP-Modus geschaltet wird, behält der Ausgang des Analogmoduls FX0N-3A den zuletzt eingestellten Wert. Nachdem die SPS in den RUN-Modus zurückgeschaltet wurde, wird der aktuelle Wert am Ausgang des Sondermoduls ausgegeben.

Das Modul FX0N-3A wird über das Erweiterungskabel mit Spannung versorgt. Sollte die Power-LED des Sondermoduls nicht leuchten, ist die Verbindung zum Grundgerät zu überprüfen.

11.7 Fehlerdiagnose

Die gesamte Zuverlässigkeit des Systems hängt nicht nur von einer zuverlässigen Peripherie, sondern auch von kurzen Ausfallzeiten beim Auftreten von Fehlern ab. Die folgenden Punkte geben Ihnen Anhaltspunkte zur Fehlerbehebung.

- Sind alle Kabelverbindungen angeschlossen und in einem unversehrten Zustand.
- Überprüfen Sie die Kabelverbindungen des Erweiterungskabels und die 5-V-Spannungsversorgung, wenn die LED-Anzeige der Steuerspannung nicht leuchtet oder blinkt.
- Achten Sie darauf, dass die Verbraucher an den Ausgängen die maximale Ausgangslast nicht überschreiten (Spannungsausgang 2 k Ω bis 1 M Ω , Stromausgang 500 Ω).
- Überprüfen Sie, ob sich die externe Impedanz im angegebenen Bereich befindet:
Interne Impedanz:
Spannungseingang: 200 K Ω
Stromeingang: 250 Ω

A Abmessungen

A.1 Abmessungen der FX2N-Sondermodule

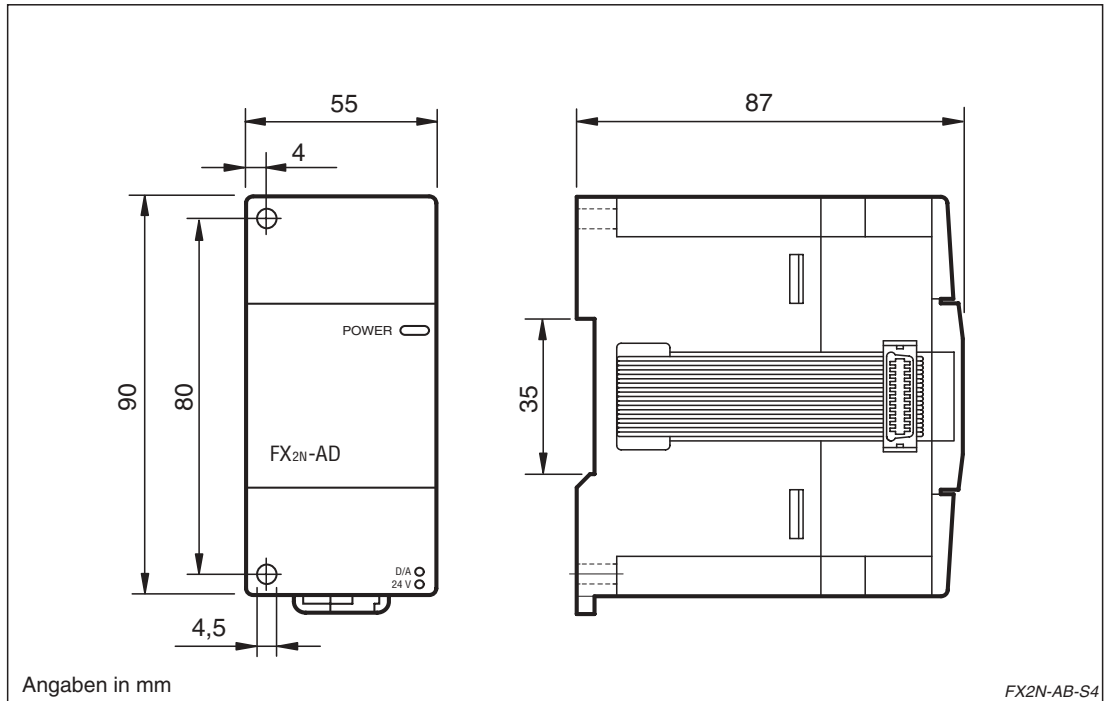


Abb. A-1: Abmessungen der Analogmodule

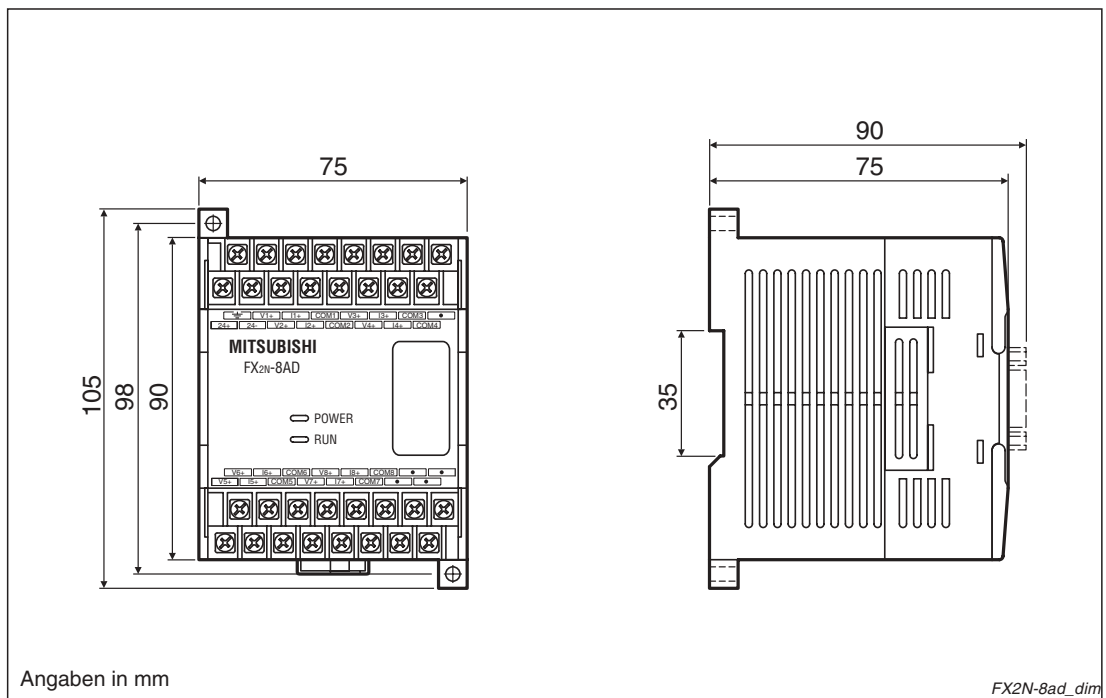


Abb. A-2: Abmessungen der Analogmodule

A.2 Abmessungen des Sondermoduls FX0N-3A

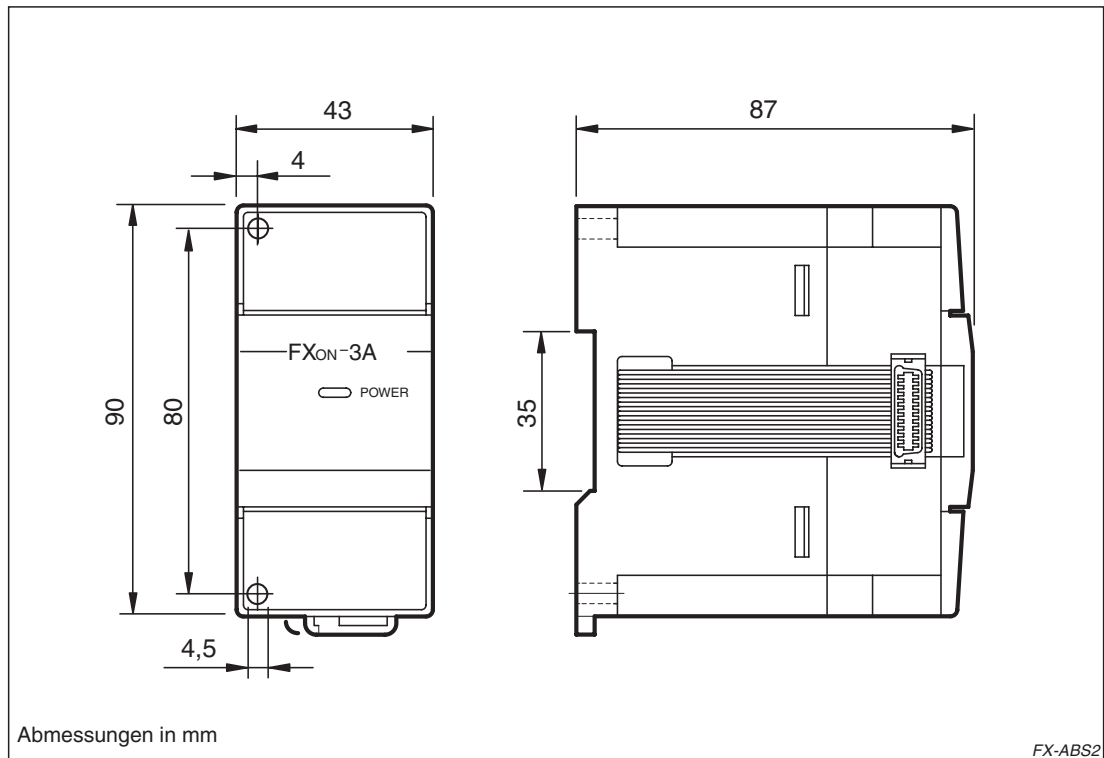


Abb. A-3: Abmessung des Sondermoduls FX0N-3A

Stichwortverzeichnis

A

Abmessungen der Module	A-1
Anschluss der Module	
FX0N-3A	11-3
FX2N-2AD	3-2
FX2N-2DA	4-2
FX2N-4AD	6-5
FX2N-4AD-PT	8-5
FX2N-4AD-TC	9-5
FX2N-4DA	5-5
FX2N-5A	10-3
Anzahl der E/As	2-1
Ausgabebereiche	
FX0N-3A	11-5
FX2N-2AD	3-5
FX2N-2DA	4-5
FX2N-4AD	6-2
FX2N-4AD-PT	8-3
FX2N-4AD-TC	9-3
FX2N-4DA	5-2
FX2N-5A	10-5
FX2N-8AD	7-2

B

Blockschaltbild	
FX2N-4AD-PT	8-14
FX2N-4AD-TC	9-14

D

Daten	
lesen	
FX2N-2AD	3-10
FX2N-4AD	6-13
FX2N-4AD-PT	8-9
FX2N-4AD-TC	9-9
FX2N-4DA	5-13
FX2N-5A	10-40
schreiben	
FX2N-4AD	6-14
FX2N-4AD-PT	8-10
FX2N-4AD-TC	9-10
FX2N-4DA	5-14
FX2N-5A	10-41

E

Einstellungen	
Gain/Offset	
FX0N-3A	11-9
FX2N-2AD	3-8
FX2N-2DA	4-8
FX2N-4AD	6-9
FX2N-4DA	5-10

F

Fehlerdiagnose5-17

Fehlererkennung

 FX0N-3A 11-14

 FX2N-2AD 3-14

 FX2N-2DA 4-13

 FX2N-4AD 6-16

 FX2N-4AD-PT 8-15

 FX2N-4AD-TC 9-15

 FX2N-4DA 5-17

 FX2N-5A 10-6

FROM(P)-Anweisung

 FX2N-4AD 6-13

 FX2N-4AD-PT 8-9

 FX2N-4AD-TC 9-9

 FX2N-4DA 5-13

 FX2N-5A 10-40

Funktionsbeschreibung

 FX2N-2AD 3-5

 FX2N-2DA 4-5

 FX2N-4AD 6-2

 FX2N-4AD-PT 8-2

 FX2N-4AD-TC 9-2

 FX2N-4DA 5-2

 FX2N-8AD 7-2

G

Gain

 FX0N-3A 11-9

 FX2N-2AD 3-7

 FX2N-2DA 4-7

 FX2N-4AD 6-9

 FX2N-4DA 5-10

I

Inbetriebnahme2-3

 Vorsichtsmaßnahmen 2-3

Installation2-1

K

Kabel-Klemmschuhe 2-2

Klemmenbelegung

 FX2N-2AD 3-4

 FX2N-2DA 4-4

 FX2N-4AD 6-4

 FX2N-4AD-PT 8-4

 FX2N-4AD-TC 9-4

 FX2N-4DA 5-4

 FX2N-8AD 7-6

Konfiguration 1-2

Konfigurationsbeispiel 2-1

L

Leuchtdioden 2-4

M

Mittelwertbildung 3-12

 FX2N-2AD 3-12

Modulbeschreibung

 FX0N-3A 11-1

 FX2N-2AD 3-1

 FX2N-2DA 4-1

 FX2N-4AD 6-1

 FX2N-4AD-PT 8-1

 FX2N-4AD-TC 9-1

 FX2N-4DA 5-1

 FX2N-5A 10-1

 FX2N-8AD 7-1

O

Offset

 FX0N-3A 3-7, 4-7, 11-8

 FX2N-2AD 3-7

 FX2N-2DA 4-7

 FX2N-4AD 6-9

 FX2N-4DA 5-10

P

Programmbeispiel

FX0N-3A	11-7
FX2N-2AD	3-10
FX2N-4AD	6-15
FX2N-4AD-PT	8-11
FX2N-4AD-TC	9-11
FX2N-4DA	5-15
FX2N-5A	10-38
FX2N-8AD	7-22

Pufferspeicheradressen

FX0N-3A	11-6
FX2N-2AD	3-6
FX2N-2DA	4-6
FX2N-4AD	6-6
FX2N-4AD-PT	8-6
FX2N-4AD-TC	9-6
FX2N-4DA	5-6
FX2N-5A	10-7
FX2N-8AD	7-7

S

Sondermodul	2-1
SPS-Kompatibilität der Module	1-2
FX2N-2AD	3-2
FX2N-2DA	4-2, 4-10

T

Technische Daten

FX0N-3A	11-2
FX2N-2AD	3-3
FX2N-2DA	4-3
FX2N-4AD	6-3
FX2N-4AD-PT	8-3
FX2N-4AD-TC	9-3
FX2N-4DA	5-3
FX2N-5A	10-2
FX2N-8AD	7-5

TO(P)-Anweisung

FX2N-4AD	6-14
FX2N-4AD-PT	8-10
FX2N-4AD-TC	9-10
FX2N-4DA	5-14
FX2N-5A	10-41

U

Übersicht	1-1
-----------	-----

V

Verdrahtungshinweise	2-2
----------------------	-----

W

Wandlungsbereich

FX2N-4AD	6-2
FX2N-4AD-PT	8-2
FX2N-4AD-TC	9-2
FX2N-4DA	5-2
FX2N-5A	10-33
FX2N-8AD	7-2

Wandlungszeit

FX0N-3A	11-4
FX2N-4AD	6-3
FX2N-4AD-PT	8-3
FX2N-4AD-TC	9-3
FX2N-4DA	5-3
FX2N-5A	10-4
FX2N-8AD	7-4

HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 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.
 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.
 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.
 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.
 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 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
 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
 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

Getronics b.v. BELGIEN
 Control Systems
 Pontbeeklaan 43
BE-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: lopia@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

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

Beijer Electronics AS 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

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

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

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.
 Nemocnicni 12
CZ-702 00 Ostrava 2
 Telefon: +420 59 / 6152 111
 Telefax: +420 59 / 6152 562
 E-Mail: consys@autocont.cz

GTS TÜRKIE
 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

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

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 / 147 20 55
 E-Mail: consys@consys.spb.ru

Electrotechnical RUSSLAND
 Systems Siberia
 Partizanskaya St. 27, Office 306
RU-121355 Moscow
 Telefon: +7 095 / 416-4321
 Telefax: +7 095 / 416-4321
 E-Mail: info@eltechsystems.ru

Electrotechnical RUSSLAND
 Systems Siberia
 Shetinkina St. 33, Office 116
RU-630088 Novosibirsk
 Telefon: +7 3832 / 22-03-05
 Telefax: +7 3832 / 22-03-05
 E-Mail: info@eltechsystems.ru

Elektrostyle RUSSLAND
 ul. Garschina 11
RU-140070 Moscow Oblast
 Telefon: +7 095 / 514 9316
 Telefax: +7 095 / 514 9317
 E-Mail: info@estl.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: info@estl.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

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
 ul. Bajkalskaja 239, Office 2 - 23
RU-664075 Irkutsk
 Telefon: +7 3952 / 24 38 16
 Telefax: +7 3952 / 23 02 98
 E-Mail: privod@irk.ru

STC Drive Technique RUSSLAND
 Poslannikov Per. 9, str.1
RU-107005 Moscow
 Telefon: +7 095 / 790-72-10
 Telefax: +7 095 / 790-72-12
 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