

MELSEC FX3G/FX3U/FX3UC-Serie

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bedienungsanleitung

**Analogeingangsmodule,
Analogausgangsmodule,
Kombinierte Analogein- und
-ausgangsmodule,
Temperaturerfassungsmodule**

Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung, Bedienung, Programmierung und Anwendung der speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC FX3G-, FX3U- und FX3UC-Serie.

Sollten sich Fragen zur Programmierung und zum Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite) zu kontaktieren.

Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über das Internet (www.mitsubishi-automation.de).

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

Sicherheitshinweise

Zielgruppe

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

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Module der MELSEC FX3G-, FX3U- und FX3UC-Serie sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in der vorliegenden Bedienungsanleitung beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für Projektierung, Montage und ordnungsgemäßen Betrieb beschriebenen Handhabungsvorschriften und Sicherheitshinweise gehen vom Produkt im Normalfall keine Gefahren für Personen oder Sachen aus. Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software bzw. Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen oder am Produkt angebrachten Warnhinweise können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC FX-Familie verwendet werden. Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden. Es müssen besonders folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachten werden:

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

-
- Brandverhütungsvorschriften
 - Unfallverhütungsvorschriften
 - VBG Nr. 4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Gefahrenhinweise

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



GEFAHR:

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



ACHTUNG:

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

Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

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

Spezielle Sicherheitshinweise für den Benutzer



GEFAHR:

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

Hinweise zur Vermeidung von Schäden durch elektrostatische Aufladungen

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



ACHTUNG:

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	
1.1	Analogwertverarbeitung in einer SPS	1-1
1.2	Module zur Ein- oder Ausgabe analoger Signale	1-3
1.2.1	Erweiterungsadapter	1-3
1.2.2	Adaptermodule	1-4
1.2.3	Sondermodule	1-6
1.3	Übersicht der Analogmodule	1-9
1.3.1	Erweiterungsadapter der FX3G-Serie	1-9
1.3.2	Adaptermodule	1-9
1.3.3	Sondermodule	1-11
1.4	Systemkonfiguration	1-15
1.4.1	Grundgeräte der FX3G-Serie	1-15
1.4.2	Grundgeräte der FX3U-Serie	1-18
1.4.3	Grundgeräte der FX3UC-Serie	1-20
1.5	Ermittlung von Seriennummer und Version	1-22
2	Vergleich der Module	
2.1	Analogeingangsmodule	2-2
2.1.1	FX3G-2AD-BD	2-2
2.1.2	FX3U-4AD-ADP	2-3
2.1.3	FX2N-2AD	2-4
2.1.4	FX2N-4AD	2-5
2.1.5	FX2N-8AD	2-6
2.1.6	FX3U-4AD/FX3UC-4AD	2-7
2.2	Analogausgangsmodule	2-8
2.2.1	FX3G-1DA-BD	2-8
2.2.2	FX3U-4DA-ADP	2-9
2.2.3	FX2N-2DA	2-10
2.2.4	FX2N-4DA	2-11
2.2.5	FX3U-4DA	2-12
2.3	Kombinierte Analogein- und -ausgangsmodule	2-13
2.3.1	FX3U-3A-ADP	2-13
2.3.2	FX0N-3A	2-15
2.3.3	FX2N-5A	2-17

2.4	Temperaturerfassungsmodule	2-19
2.4.1	FX3U-4AD-PT-ADP	2-19
2.4.2	FX3U-4AD-PTW-ADP	2-20
2.4.3	FX3U-4AD-PNK-ADP	2-21
2.4.4	FX3U-4AD-TC-ADP	2-22
2.4.5	FX2N-8AD	2-23
2.4.6	FX2N-4AD-PT	2-24
2.4.7	FX2N-4AD-TC	2-25
2.5	Temperaturregelmodule	2-26
2.5.1	FX2N-2LC	2-26
2.5.2	FX3U-4LC	2-27

3 FX3G-2AD-BD

3.1	Beschreibung des Moduls	3-1
3.2	Technische Daten	3-2
3.2.1	Spannungsversorgung	3-2
3.2.2	Leistungsdaten	3-2
3.2.3	Wandlungszeit	3-3
3.3	Anschluss	3-4
3.3.1	Sicherheitshinweise	3-4
3.3.2	Hinweise zur Verdrahtung	3-5
3.3.3	Belegung der Anschlussklemmen	3-6
3.3.4	Anschluss der analogen Signale	3-7
3.4	Programmierung	3-8
3.4.1	Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät	3-8
3.4.2	Übersicht der Sondermerker- und -register	3-9
3.4.3	Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsmessung	3-9
3.4.4	Eingangsdaten	3-10
3.4.5	Mittelwertbildung	3-11
3.4.6	Fehlermeldungen	3-12
3.4.7	Identifizierungscode	3-13
3.4.8	Beispiel für ein Programm zur Analogwerterfassung	3-14
3.5	Änderung der Eingangscharakteristik	3-15
3.5.1	Beispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungseingangs	3-15
3.6	Fehlerdiagnose	3-17
3.6.1	Version des SPS-Grundgeräts prüfen	3-17
3.6.2	Installation des Erweiterungsadapters prüfen	3-17
3.6.3	Verdrahtung prüfen	3-17
3.6.4	Prüfung der Sondermerker und -register	3-18
3.6.5	Prüfung des Programms	3-19

4	FX3U-4AD-ADP	
4.1	Beschreibung des Moduls	4-1
4.2	Technische Daten	4-2
4.2.1	Spannungsversorgung	4-2
4.2.2	Leistungsdaten	4-2
4.2.3	Wandlungszeit	4-3
4.3	Anschluss	4-5
4.3.1	Sicherheitshinweise	4-5
4.3.2	Hinweise zur Verdrahtung	4-6
4.3.3	Belegung der Anschlussklemmen	4-7
4.3.4	Anschluss der Versorgungsspannung	4-7
4.3.5	Anschluss der analogen Signale	4-9
4.4	Programmierung	4-10
4.4.1	Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät	4-10
4.4.2	Übersicht der Sondermerker- und -register	4-12
4.4.3	Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsmessung	4-14
4.4.4	Eingangsdaten	4-15
4.4.5	Mittelwertbildung	4-16
4.4.6	Fehlermeldungen	4-17
4.4.7	Identifizierungscode	4-20
4.4.8	Beispiele für ein Programm zur Analogwerterfassung	4-20
4.5	Änderung der Eingangscharakteristik	4-22
4.5.1	Beispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungseingangs	4-22
4.6	Fehlerdiagnose	4-25
4.6.1	Version des SPS-Grundgeräts prüfen	4-25
4.6.2	Prüfung der Verdrahtung	4-25
4.6.3	Prüfung der Sondermerker und -register	4-26
4.6.4	Prüfung des Programms	4-28

5	FX3U-4AD und FX3UC-4AD	
5.1	Beschreibung der Module	5-1
5.2	Technische Daten	5-2
5.2.1	Spannungsversorgung	5-2
5.2.2	Leistungsdaten	5-2
5.3	Anschluss	5-8
5.3.1	Sicherheitshinweise.	5-8
5.3.2	Anschluss an den Schraubklemmen.	5-8
5.3.3	Belegung der Anschlussklemmen.	5-9
5.3.4	Anschluss der Versorgungsspannung	5-10
5.3.5	Anschluss der analogen Signale.	5-13
5.4	Pufferspeicher	5-15
5.4.1	Aufteilung des Pufferspeichers	5-16
5.4.2	Adresse 0: Eingangsmodi der Kanäle 1 bis 4.	5-20
5.4.3	Adressen 2 bis 5: Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung	5-21
5.4.4	Adressen 6 bis 9: Einstellung für digitales Filter	5-22
5.4.5	Adressen 10 bis 13: Eingangsdaten	5-24
5.4.6	Adresse 19: Parameteränderungen sperren.	5-25
5.4.7	Adresse 20: Initialisierung	5-25
5.4.8	Adresse 21: Eingangsscharakteristik übernehmen	5-26
5.4.9	Adresse 22: Erweiterte Funktionen aktivieren	5-26
5.4.10	Adresse 26: Alarme bei Grenzwertüberschreitung	5-28
5.4.11	Adresse 27: Status von sprunghaften Eingangssignaländerungen	5-29
5.4.12	Adresse 28: Bereichsüberschreitungen	5-30
5.4.13	Adresse 29: Fehlermeldungen	5-31
5.4.14	Adresse 30: Identifizierungscode	5-32
5.4.15	Adressen 41 bis 44: Offset-Werte, Adressen 51 bis 54: Gain-Werte	5-32
5.4.16	Adressen 61 bis 64: Werte, die zu den Messwerten addiert werden	5-33
5.4.17	Adressen 71 bis 74: Untere Grenzwerte, Adr. 81 bis 84: Obere Grenzwerte.	5-34
5.4.18	Adressen 91 bis 94: Erkennungsschwelle einer sprunghaften Eingangssignaländerung	5-35
5.4.19	Adresse 99: Alarme für Grenzwerte und sprunghafte Eingangssignaländerung löschen.	5-36
5.4.20	Adressen 101 bis 104: Min. Werte , Adr. 111 bis 114: Max. Werte	5-36
5.4.21	Adresse 109: Min. Werte löschen, Adr. 119: Max. Werte löschen	5-37
5.4.22	Adresse 125: Ziel für automatischen Transfer der MIN/MAX-Werte	5-37
5.4.23	Adresse 126: Ziel für automatischen Transfer der Grenzwertalarme	5-38
5.4.24	Adresse 127: Ziel für automatischen Transfer des Status der sprunghaften Eingangssignaländerung	5-38
5.4.25	Adresse 128: Ziel für automatischen Transfer des Status der Bereichsüberschreitungen	5-38

5.4.26	Adresse 129: Ziel für automatischen Transfer der Fehlermeldungen . . .	5-39
5.4.27	Adresse 197: Modus der Datenaufzeichnung	5-39
5.4.28	Adresse 198: Intervall der Datenaufzeichnung	5-40
5.4.29	Adresse 199: Aufgezeichnete Daten löschen, Datenaufzeichnung anhalten.	5-40
5.4.30	Adressen 200 bis 6999: Aufgezeichnete Daten	5-41
5.5	Änderung der Eingangsscharakteristik	5-42
5.5.1	Beispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungseingangs .	5-42
5.6	Programmierung	5-46
5.6.1	Einfaches Programm zum Lesen der analogen Werte	5-47
5.6.2	Konfiguration für Mittelwertbildung oder digitale Filterung	5-49
5.6.3	Konfiguration von erweiterten Funktionen.	5-52
5.6.4	Datenaufzeichnung	5-57
5.7	Fehlerdiagnose	5-61
5.7.1	Version des SPS-Grundgeräts prüfen.	5-61
5.7.2	Prüfung der Verdrahtung.	5-61
5.7.3	Prüfung des Programms	5-62
5.7.4	Fehlermeldungen	5-62
5.7.5	Initialisierung des FX3U-4AD/FX3UC-4AD.	5-64

6 FX3G-1DA-BD

6.1	Beschreibung des Moduls	6-1
6.2	Technische Daten	6-2
6.2.1	Spannungsversorgung	6-2
6.2.2	Leistungsdaten	6-2
6.2.3	Wandlungszeit.	6-3
6.3	Anschluss	6-5
6.3.1	Sicherheitshinweise.	6-5
6.3.2	Hinweise zur Verdrahtung.	6-6
6.3.3	Belegung der Anschlussklemmen.	6-6
6.3.4	Anschluss der analogen Signale.	6-7
6.4	Programmierung	6-8
6.4.1	Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät.	6-8
6.4.2	Übersicht der Sondermerker und -register	6-9
6.4.3	Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsausgabe	6-9
6.4.4	Ausgangsdaten halten/Ausgangsdaten löschen.	6-10
6.4.5	Ausgangsdaten	6-10
6.4.6	Fehlermeldungen	6-11
6.4.7	Identifizierungscode	6-11
6.4.8	Beispiel für ein Programm zur Analogwertausgabe	6-12

6.5	Änderung der Ausgangscharakteristik	6-13
6.5.1	Beispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungsausgangs.	6-13
6.6	Fehlerdiagnose	6-15
6.6.1	Version des SPS-Grundgeräts prüfen.	6-15
6.6.2	Installation des Erweiterungsadapters prüfen.	6-15
6.6.3	Prüfung der Verdrahtung.	6-15
6.6.4	Prüfung der Sondermerker und -register	6-15
7	FX3U-4DA-ADP	
7.1	Beschreibung des Moduls	7-1
7.2	Technische Daten	7-2
7.2.1	Spannungsversorgung	7-2
7.2.2	Leistungsdaten	7-2
7.2.3	Wandlungszeit.	7-3
7.3	Anschluss	7-5
7.3.1	Sicherheitshinweise.	7-5
7.3.2	Hinweise zur Verdrahtung.	7-6
7.3.3	Belegung der Anschlussklemmen.	7-7
7.3.4	Anschluss der Versorgungsspannung	7-7
7.3.5	Anschluss der analogen Signale.	7-9
7.4	Programmierung	7-10
7.4.1	Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät	7-10
7.4.2	Übersicht der Sondermerker und -register	7-12
7.4.3	Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsausgabe	7-14
7.4.4	Ausgangsdaten halten/Ausgangsdaten löschen.	7-15
7.4.5	Ausgangsdaten	7-16
7.4.6	Fehlermeldungen	7-17
7.4.7	Identifizierungscode	7-18
7.4.8	Beispiel für ein Programm zur Analogwertausgabe	7-19
7.5	Änderung der Ausgangscharakteristik	7-20
7.5.1	Beispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungsausgangs.	7-20
7.6	Fehlerdiagnose	7-23
7.6.1	Version des SPS-Grundgeräts prüfen.	7-23
7.6.2	Prüfung der Verdrahtung.	7-23
7.6.3	Prüfung der Sondermerker und -register	7-23
7.6.4	Prüfung des Programms	7-25

8	FX3U-4DA	
8.1	Beschreibung des Moduls	8-1
8.2	Technische Daten	8-2
8.2.1	Spannungsversorgung	8-2
8.2.2	Leistungsdaten	8-2
8.3	Anschluss	8-6
8.3.1	Sicherheitshinweise.	8-6
8.3.2	Anschluss an den Schraubklemmen.	8-6
8.3.3	Belegung der Anschlussklemmen.	8-7
8.3.4	Anschluss der Versorgungsspannung	8-7
8.3.5	Anschluss der analogen Signale.	8-9
8.4	Pufferspeicher	8-10
8.4.1	Aufteilung des Pufferspeichers	8-11
8.4.2	Adresse 0: Ausgangsmodi der Kanäle 1 bis 4	8-14
8.4.3	Adressen 1 bis 4: Ausgangsdaten.	8-15
8.4.4	Adresse 5: Verhalten der Ausgänge bei einem Stopp der SPS	8-16
8.4.5	Adresse 6: Status der Ausgänge.	8-17
8.4.6	Adresse 9: Offset- und Gain-Einstellungen übernehmen	8-18
8.4.7	Adressen 10 bis 13: Offset-Werte, Adressen 14 bis 17: Gain-Werte	8-19
8.4.8	Adresse 19: Parameteränderungen sperren.	8-20
8.4.9	Adresse 20: Initialisierung	8-21
8.4.10	Adresse 28: Drahtbruchererkennung	8-22
8.4.11	Adresse 29: Fehlermeldungen	8-23
8.4.12	Adresse 30: Identifizierungscode	8-24
8.4.13	Adressen 32 bis 35: Auszugebender Wert bei Stopp der SPS.	8-24
8.4.14	Adresse 38: Modus der Grenzwerterkennung	8-25
8.4.15	Adresse 39: Status der Grenzwerterkennung.	8-26
8.4.16	Adresse 40: Erkannte Grenzwertüberschreitungen löschen	8-27
8.4.17	Adressen 41 bis 44: Untere Grenzwerte, Adr. 45 bis 48: Obere Grenzwerte.	8-27
8.4.18	Adr. 50: Korrektur des Lastwiderstands, Adr. 51 bis 54: Lastwiderstand	8-28
8.4.19	Adresse 60: Automatischen Transfer von Statusmeldungen aktivieren	8-30
8.4.20	Adresse 61: Ziel für automatischen Transfer der Fehlermeldungen	8-31
8.4.21	Adresse 62: Ziel für automatischen Transfer des Status der Grenzwertüberschreitungen	8-31
8.4.22	Adresse 63: Ziel für automatischen Transfer des Status der Drahtbruchererkennung	8-32

8.5	Ausgabe von Werten aus einer Tabelle	8-33
8.5.1	Anlegen einer Tabelle	8-35
8.5.2	Transfer der Tabelle in den Pufferspeicher des FX3U-4DA	8-40
8.5.3	Ausgabe von Werten aus einer Tabelle	8-45
8.5.4	Fehler bei der Ausgabe von Werten aus einer Tabelle	8-48
8.6	Änderung der Ausgangscharakteristik	8-50
8.6.1	Beispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungsausgangs.	8-50
8.7	Programmierung	8-53
8.7.1	Einfaches Programm zur Ausgabe analoger Werte	8-54
8.7.2	Konfiguration von erweiterten Funktionen.	8-56
8.7.3	Ausgabe von Werten aus einer Tabelle	8-62
8.8	Fehlerdiagnose	8-67
8.8.1	Version des SPS-Grundgeräts prüfen.	8-67
8.8.2	Prüfung der Verdrahtung.	8-67
8.8.3	Prüfung des Programms	8-68
8.8.4	Fehlermeldungen	8-68

9 FX3U-3A-ADP

9.1	Beschreibung des Moduls	9-1
9.2	Technische Daten	9-2
9.2.1	Spannungsversorgung	9-2
9.2.2	Leistungsdaten	9-2
9.2.3	Wandlungszeit.	9-4
9.3	Anschluss	9-6
9.3.1	Sicherheitshinweise.	9-6
9.3.2	Hinweise zur Verdrahtung.	9-7
9.3.3	Belegung der Anschlussklemmen.	9-8
9.3.4	Anschluss der Versorgungsspannung	9-9
9.3.5	Anschluss der analogen Signale.	9-11
9.4	Programmierung	9-13
9.4.1	Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät	9-13
9.4.2	Übersicht der Sondermerker- und -register	9-15
9.4.3	Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsmessung	9-17
9.4.4	Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsausgabe	9-18
9.4.5	Ausgangsdaten halten / Ausgangsdaten löschen.	9-19
9.4.6	Ein-/Ausgangskanäle sperren/freigeben.	9-20
9.4.7	Eingangsdaten	9-21
9.4.8	Ausgangsdaten	9-22
9.4.9	Mittelwertbildung	9-23

9.4.10	Fehlermeldungen	9-24
9.4.11	Identifizierungscode	9-27
9.4.12	Beispiele für ein Programm zur Analogwerterfassung	9-27
9.5	Änderung der Ein- und Ausgangscharakteristik	9-30
9.5.1	Beispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungseingangs	9-30
9.5.2	Beispiel zur Änderung der Charakteristik des Analogausgangs	9-33
9.6	Fehlerdiagnose	9-35
9.6.1	Version des SPS-Grundgeräts prüfen	9-35
9.6.2	Prüfung der Verdrahtung	9-35
9.6.3	Prüfung der Sondermerker und -register	9-36
9.6.4	Prüfung des Programms	9-38

10 FX3U-4AD-PT-ADP

10.1	Beschreibung des Moduls	10-1
10.2	Technische Daten	10-2
10.2.1	Spannungsversorgung	10-2
10.2.2	Leistungsdaten	10-2
10.2.3	Wandlungszeit	10-3
10.3	Anschluss	10-5
10.3.1	Sicherheitshinweise	10-5
10.3.2	Hinweise zur Verdrahtung	10-6
10.3.3	Belegung der Anschlussklemmen	10-7
10.3.4	Anschluss der Versorgungsspannung	10-7
10.3.5	Anschluss der Widerstandsthermometer	10-10
10.4	Programmierung	10-11
10.4.1	Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät	10-11
10.4.2	Übersicht der Sondermerker und -register	10-13
10.4.3	Umschaltung der Maßeinheit	10-14
10.4.4	Temperaturmesswerte	10-15
10.4.5	Mittelwertbildung	10-16
10.4.6	Fehlermeldungen	10-17
10.4.7	Identifizierungscode	10-20
10.4.8	Beispiele für ein Programm zur Temperaturerfassung	10-20
10.5	Fehlerdiagnose	10-22
10.5.1	Version des SPS-Grundgeräts prüfen	10-22
10.5.2	Prüfung der Verdrahtung	10-22
10.5.3	Prüfung der Sondermerker und -register	10-23

11 FX3U-4AD-PTW-ADP

11.1	Beschreibung des Moduls	11-1
11.2	Technische Daten	11-2
11.2.1	Spannungsversorgung	11-2
11.2.2	Leistungsdaten	11-2
11.2.3	Wandlungszeit.	11-3
11.3	Anschluss	11-5
11.3.1	Sicherheitshinweise.	11-5
11.3.2	Hinweise zur Verdrahtung.	11-6
11.3.3	Belegung der Anschlussklemmen.	11-7
11.3.4	Anschluss der Versorgungsspannung	11-7
11.3.5	Anschluss der Widerstandsthermometer	11-10
11.4	Programmierung	11-11
11.4.1	Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät	11-11
11.4.2	Übersicht der Sondermerker und -register	11-13
11.4.3	Umschaltung der Maßeinheit	11-14
11.4.4	Temperaturmesswerte.	11-15
11.4.5	Mittelwertbildung	11-16
11.4.6	Fehlermeldungen	11-17
11.4.7	Identifizierungscode	11-20
11.4.8	Beispiele für ein Programm zur Temperaturerfassung	11-20
11.5	Fehlerdiagnose	11-22
11.5.1	Version des SPS-Grundgeräts prüfen.	11-22
11.5.2	Prüfung der Verdrahtung.	11-22
11.5.3	Prüfung der Sondermerker und -register	11-23

12 FX3U-4AD-PNK-ADP

12.1	Beschreibung des Moduls	12-1
12.2	Technische Daten	12-2
12.2.1	Spannungsversorgung	12-2
12.2.2	Leistungsdaten	12-3
12.2.3	Wandlungszeit.	12-4
12.3	Anschluss	12-6
12.3.1	Sicherheitshinweise.	12-6
12.3.2	Hinweise zur Verdrahtung.	12-7
12.3.3	Belegung der Anschlussklemmen.	12-8
12.3.4	Anschluss der Versorgungsspannung	12-8
12.3.5	Anschluss der Widerstandsthermometer	12-11

12.4	Programmierung	12-12
12.4.1	Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät	12-12
12.4.2	Übersicht der Sondermerker und -register	12-14
12.4.3	Umschaltung der Maßeinheit	12-15
12.4.4	Typ des angeschlossenen Widerstandsthermometers	12-16
12.4.5	Temperaturmesswerte	12-17
12.4.6	Mittelwertbildung	12-18
12.4.7	Fehlermeldungen	12-19
12.4.8	Identifizierungscode	12-22
12.4.9	Beispiele für ein Programm zur Temperaturerfassung	12-22
12.5	Fehlerdiagnose	12-24
12.5.1	Version des SPS-Grundgeräts prüfen	12-24
12.5.2	Prüfung der Verdrahtung	12-24
12.5.3	Prüfung der Sondermerker und -register	12-25

13 FX3U-4AD-TC-ADP

13.1	Beschreibung des Moduls	13-1
13.2	Technische Daten	13-2
13.2.1	Spannungsversorgung	13-2
13.2.2	Leistungsdaten	13-3
13.2.3	Wandlungszeit	13-4
13.3	Anschluss	13-6
13.3.1	Sicherheitshinweise	13-6
13.3.2	Hinweise zur Verdrahtung	13-7
13.3.3	Belegung der Anschlussklemmen	13-8
13.3.4	Anschluss der Versorgungsspannung	13-9
13.3.5	Anschluss der Thermoelemente	13-11
13.4	Programmierung	13-13
13.4.1	Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät	13-13
13.4.2	Übersicht der Sondermerker und -register	13-15
13.4.3	Umschaltung der Maßeinheit	13-17
13.4.4	Umschaltung zwischen Thermoelementen des Typs J und K	13-17
13.4.5	Temperaturmesswerte	13-18
13.4.6	Mittelwertbildung	13-19
13.4.7	Fehlermeldungen	13-20
13.4.8	Identifizierungscode	13-23
13.4.9	Beispiele für ein Programm zur Temperaturerfassung	13-23

13.5 Fehlerdiagnose	13-25
13.5.1 Version des SPS-Grundgeräts prüfen.....	13-25
13.5.2 Prüfung der Verdrahtung.....	13-25
13.5.3 Prüfung der Sondermerker und -register	13-26

A Anhang

A.1 Allgemeine Betriebsbedingungen	A-1
A.2 Direkter Zugriff auf den Pufferspeicher eines Sondermoduls.....	A-2

1 Einleitung

1.1 Analogwertverarbeitung in einer SPS

Bei der Automatisierung eines Prozesses müssen häufig analoge Größen wie beispielsweise Temperaturen, Drücke oder Füllstände gemessen und gesteuert oder geregelt werden. Ein Grundgerät der MELSEC FX-Familie kann ohne zusätzliche Module nur digitale Signale (EIN/AUS-Informationen) verarbeiten. Zur Erfassung und Ausgabe von analogen Signalen werden daher besondere Analogmodule benötigt.

Für die FX3G-, FX3U- und FX3UC-Serie stehen drei verschiedene Arten von Analogmodulen zur Verfügung:

- Analogeingangsmodule zur Messung von Strömen und Spannungen
- Analogeingangsmodule zur Messung von Temperaturen
- Analogausgangsmodule zur Ausgabe von Strömen und Spannungen

Daneben gibt es noch kombinierte Module, die analoge Signale erfassen und ausgeben können.

Analogeingangsmodule

Analogeingangsmodule wandeln einen gemessenen analogen Wert in einen digitalen Wert, der von der SPS weiter verarbeitet werden kann (Analog/Digitalwandlung oder A/D-Wandlung).

Während Temperaturen mit Analogmodulen der MELSEC FX-Familie direkt erfasst werden können, müssen andere physikalische Signale, wie z. B. Drücke oder Durchflussmengen, erst in Strom- oder Spannungswerte gewandelt werden, bevor sie von der SPS verarbeitet werden können. Diese Wandlung wird von Messaufnehmern übernommen, die an ihren Ausgängen genormte Signale zur Verfügung stellen (zum Beispiel 0 bis 10 V oder 4 bis 20 mA.) Die Messung eines Stromes hat den Vorteil, dass der Messwert nicht durch die Länge der Leitungen oder durch Übergangswiderstände beeinflusst wird.

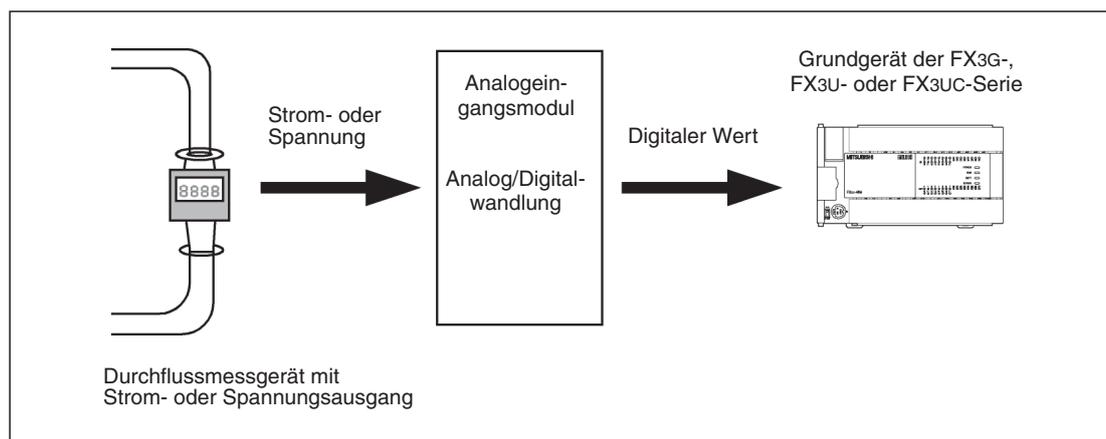


Abb. 1-1: Beispiel für eine Durchflussmessung mit einer SPS der MELSEC FX-Familie

Die analogen Eingänge eines Moduls werden auch als „Kanäle“ bezeichnet.

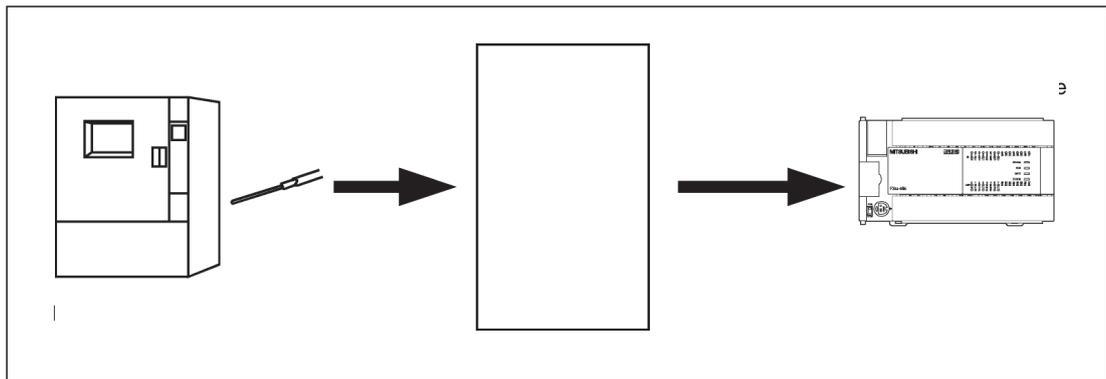


Abb. 1-3: Beispiel für eine Temperaturmessung mit einer SPS der MELSEC FX-Familie

Analogausgangsmodule

Analogausgangsmodule wandeln einen digitalen Wert, der aus dem SPS-Grundgerät stammt, in ein analoges Strom- oder Spannungssignal, mit dem dann externe Geräte gesteuert werden können (Digital/Analogwandlung oder D/A-Wandlung).

Die analogen Ausgangssignale der Analogmodule der MELSEC FX-Familie entsprechen dem Industrie-Standard von 0 bis 10 V oder 4 bis 20 mA. Die analogen Ausgänge eines Moduls werden als „Kanäle“ bezeichnet.

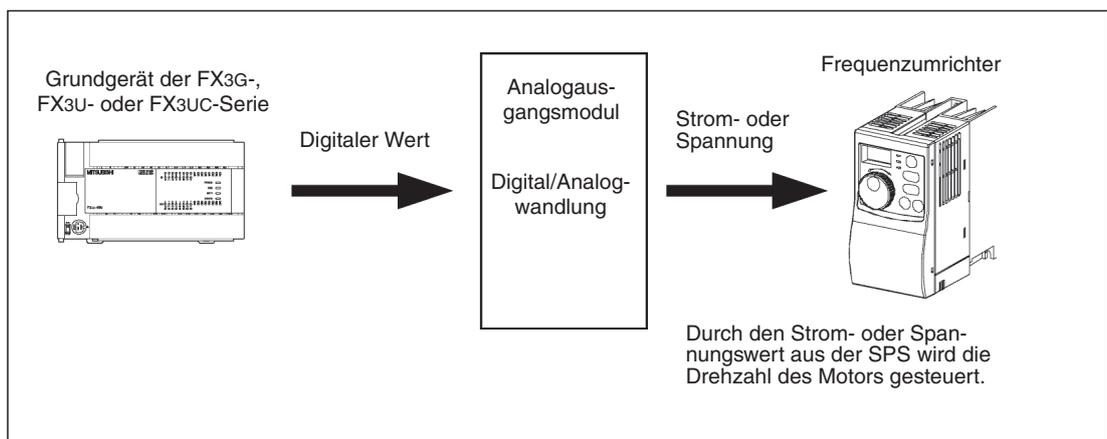


Abb. 1-2: Ausgabe eines analogen Werts: Durch den Strom- oder Spannungswert aus der SPS wird die Drehzahl eines Motors gesteuert.

1.2 Module zur Ein- oder Ausgabe analoger Signale

Um mit einer SPS der MELSEC FX3U-Serie analoge Signale zu verarbeiten, werden zusätzliche Module benötigt. Dies können entweder Adaptermodule oder Sondermodule sein. In diesem Abschnitt werden die Unterschiede zwischen diesen beiden Modultypen erläutert.

1.2.1 Erweiterungsadapter

Erweiterungsadapter sind kleine Platinen, die direkt in ein Grundgerät der FX3G-Serie montiert werden. Dadurch vergrößert sich nicht der Platzbedarf der Steuerung im Schaltschrank.

Die Grundgeräte mit 14 und 24 Ein- und Ausgängen besitzen einen Steckplatz für Adapter, die Grundgeräte mit 40 und 60 Ein- und Ausgängen sind mit zwei Adaptersteckplätzen ausgestattet*.

* Wenn in einem FX3G-Grundgerät mit 40 oder 60 E/A zwei analoge Erweiterungsadapter installiert sind, kann an der linken Seite des Grundgeräts kein analoges Adaptermodul (FX3U-□-ADP, siehe folgender Abschnitt 1.2.2) angeschlossen werden.

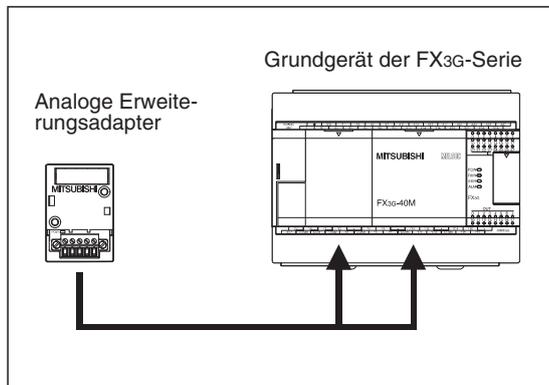


Abb. 1-4:
Erweiterungsadapter werden direkt in ein SPS-Grundgerät installiert

Die digitalen Werte der beiden Eingangskanäle werden vom analogen Erweiterungsadapter direkt in Sonderregister der SPS eingetragen. Dadurch ist die Weiterverarbeitung der Messwerte besonders einfach.

Der Ausgangswert für den analogen Erweiterungsadapter wird durch das Programm ebenfalls in ein Sonderregister geschrieben und anschließend vom Adapter gewandelt und ausgegeben.

HINWEIS

Bitte beachten Sie die Hinweise zur Systemkonfiguration in der Hardware-Beschreibung zur FX3G-Serie.

1.2.2 Adaptermodule

Adaptermodule werden an der linken Seite eines Grundgeräts der MELSEC FX3G-, FX3U oder FX3UC-Serie installiert.

FX3G-Serie

An der linken Seite eines Grundgeräts der FX3G-Serie können bis zu zwei Adaptermodule der FX3U-Serie angeschlossen werden, die im Grundgerät keine Ein- und Ausgänge belegen.*

Die Montage kann an der linken Seite eines Grundgeräts oder eines anderen Adaptermoduls erfolgen, das bereits am Grundgerät befestigt ist. Zum Anschluss des ersten Adaptermoduls am Grundgerät ist ein Kommunikationsadapter FX3G-CNV-ADP erforderlich.

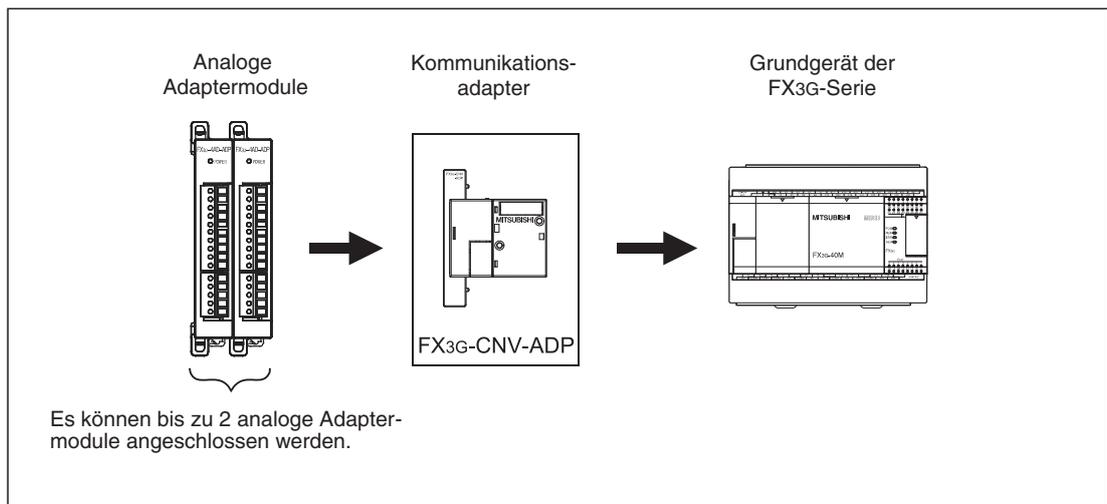


Abb. 1-5: Anschluss von Adaptermodulen an der linken Seite eines FX3G-Grundgeräts

- * An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein analoges Adaptermodul angeschlossen werden. Falls in einem FX3G-Grundgerät mit 40 oder 60 E/A zwei analoge Erweiterungsadapter (siehe vorheriger Abschnitt 1.2.1) installiert sind, kann an der linken Seite des Grundgeräts kein analoges Adaptermodul angeschlossen werden.

HINWEIS

Bitte beachten Sie die Hinweise zur Systemkonfiguration in der Hardware-Beschreibung zur FX3G-Serie.

FX3U-Serie

Adaptermodule werden entweder direkt am Grundgerät oder an ein anderes Adaptermodul angeschlossen, das bereits am Grundgerät befestigt ist. Zum Anschluss des ersten Adaptermoduls am Grundgerät ist ein Kommunikationsadapter FX3U-CNV-BD erforderlich. Ein Adaptermodul kann aber auch an die Schnittstellenadapter FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD und FX3U-USB-BD angeschlossen werden.

An der linken Seite eines FX3U-Grundgeräts können maximal vier analoge Adaptermodule angeschlossen werden. Falls High-Speed-E/A-Adaptermodule, wie z. B. ein FX3U-4HSX-ADP oder ein FX3U-2HSY-ADP, mit anderen Adaptermodulen kombiniert werden, müssen am Grundgerät zuerst die High-Speed-E/A-Module angeschlossen werden.

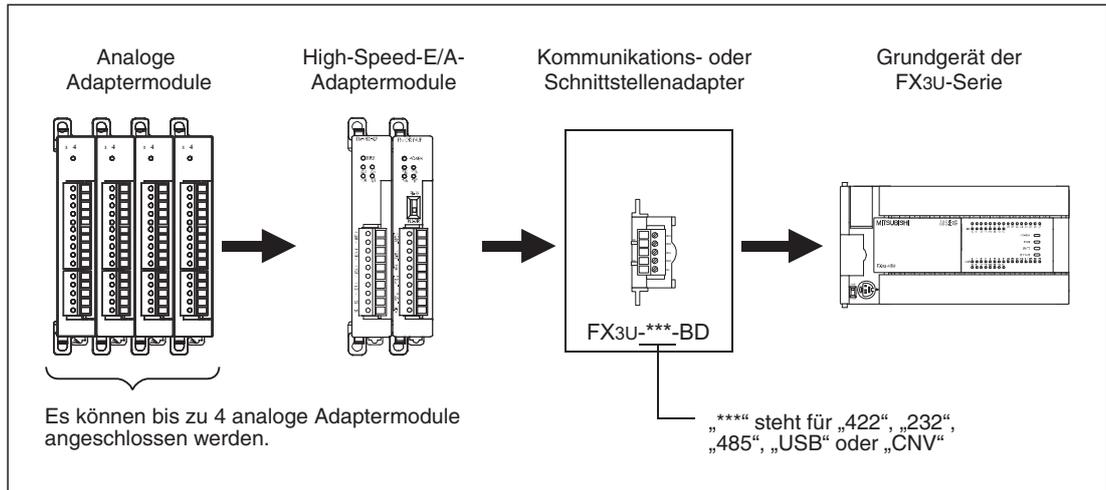


Abb. 1-6: Anschluss von Adaptermodulen an der linken Seite eines FX3U-Grundgeräts

HINWEIS

Bitte beachten Sie die Hinweise zur Systemkonfiguration in der Hardware-Beschreibung zur FX3U-Serie, Art.-Nr. 168807.

FX3UC-Serie

Adaptermodule werden entweder direkt am FX3UC-Grundgerät oder an ein anderes Adaptermodul angeschlossen, das bereits am Grundgerät befestigt ist.

Maximal können vier analoge Adaptermodule an der linken Seite eines FX3UC-Grundgeräts angeschlossen werden.

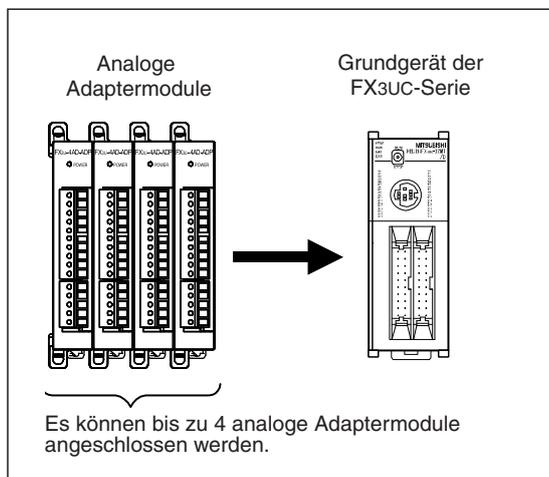


Abb. 1-7: Adaptermodule können direkt an ein Grundgerät der FX3UC-Serie angeschlossen werden.

Datenaustausch mit Adaptermodulen

Adaptermodule belegen im Grundgerät keine Ein- und Ausgänge. Die Kommunikation zwischen Grundgerät und Adaptermodul erfolgt über Sondermerker und -register, die bei den verschiedenen Adaptermodulen unterschiedliche Bedeutung haben.

FX3G	2. Adaptermodul	1. Adaptermodul
Sondermerker	M8290 bis M8299	M8280 bis M8289
Sonderregister	D8290 bis D8299	D8280 bis D8289

Tab. 1-1: Sondermerker und -register zur Kommunikation mit Adaptermodulen bei Grundgeräten der FX3G-Serie

FX3U/FX3UC	4. Adaptermodul	3. Adaptermodul	2. Adaptermodul	1. Adaptermodul
Sondermerker	M8290 bis M8299	M8280 bis M8289	M8270 bis M8279	M8260 bis M8269
Sonderregister	D8290 bis D8299	D8280 bis D8289	D8270 bis D8279	D8260 bis D8269

Tab. 1-2: Sondermerker und -register zur Kommunikation mit Adaptermodulen bei den FX3U- und FX3UC-Grundgeräten

1.2.3 Sondermodule

An der rechten Seite eines Grundgeräts der MELSEC FX-Familie können bis zu acht Sondermodule angeschlossen werden. Zu den Sondermodulen zählen neben den Analogmodulen zum Beispiel auch Kommunikations- und Positioniermodule.

HINWEIS

Bitte beachten Sie die Hinweise zur Systemkonfiguration in der Hardware-Beschreibung der jeweiligen FX-Serie.

FX3G-Serie

Ein FX3G-Grundgerät kann mit Sondermodulen der FX2N- oder FX3U-Serie kombiniert werden.

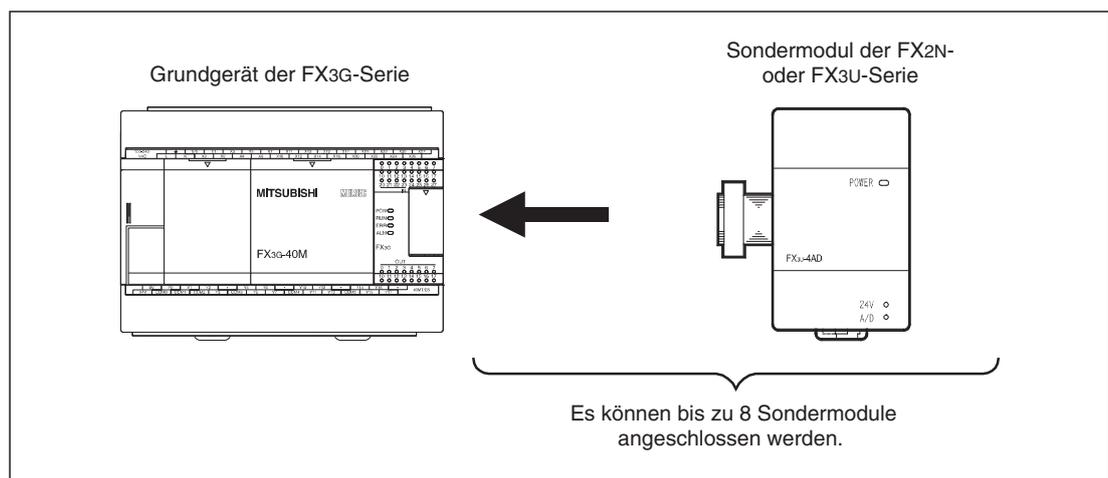


Abb. 1-8: Sondermodule werden an ein FX3G-Grundgerät direkt angeschlossen

FX3U-Serie

An ein Grundgerät der FX3U-Serie können Sondermodule der FX3U-, FX0N- oder FX2N-Serie angeschlossen werden.

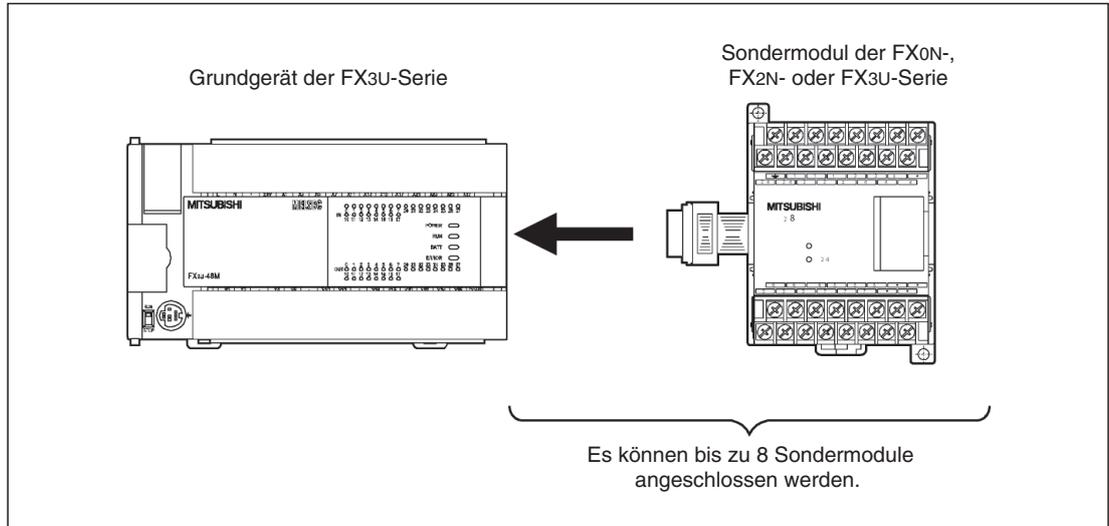


Abb. 1-9: Durch den Anschluss von Sondermodulen kann eine SPS der FX3U-Serie jeder Automatisierungsaufgabe angepasst werden.

FX3UC-Serie

Ein FX3UC-Grundgerät kann mit Sondermodulen der FX0N-, FX2N-, FX2NC-, FX3U-, oder FX3UC-Serie kombiniert werden. In einigen Fällen wird für den Anschluss eines Sondermoduls ein Kommunikationsadapter FX2NC-CNV-IF oder ein Netzteil FX3UC-1PS-5V benötigt.

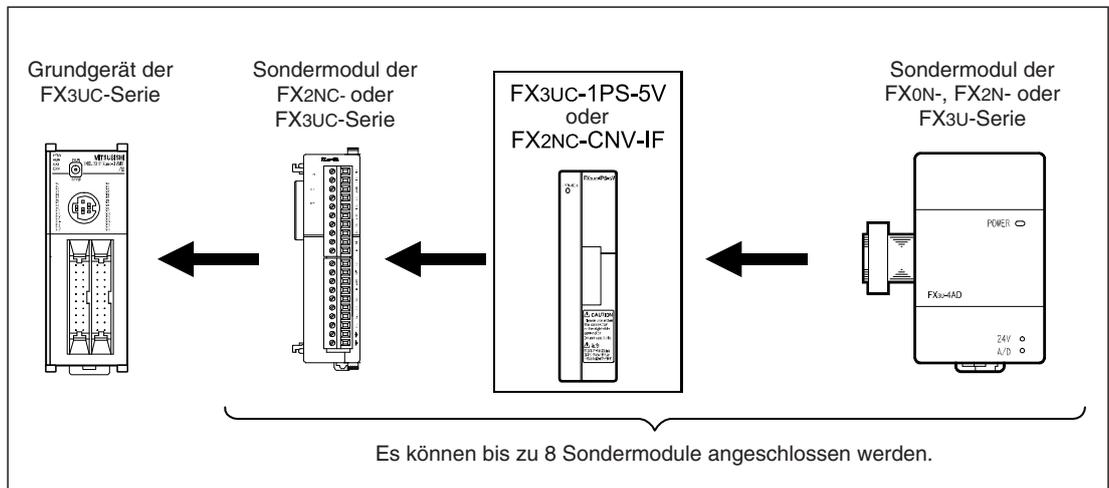


Abb. 1-10: Anschluss von Sondermodulen an ein FX3UC-Grundgerät

Datenaustausch mit Sondermodulen

Jedes Sondermodul belegt 8 Ein- und 8 Ausgänge im Grundgerät. Im Sondermodul ist ein Speicherbereich eingerichtet, in dem z. B. analoge Messwerte zwischengespeichert – gepuffert – werden. Wegen dieser Funktion wird dieser Speicherbereich als „Pufferspeicher“ bezeichnet. Auf den Pufferspeicher in einem Sondermodul kann auch das Grundgerät zugreifen und z. B. Messwerte lesen, aber dort auch Daten eintragen, die das Sondermodul dann weiterverarbeitet (Einstellungen für die Funktion des Sondermoduls, Werte, die analog ausgegeben werden sollen etc.).

Ein Pufferspeicher kann aus bis zu 32767 einzelnen Speicherzellen bestehen. Jede dieser Pufferspeicheradressen kann 16 Bit an Informationen speichern. Die Funktion einer Pufferspeicheradresse hängt von der Art des Sondermoduls ab und kann den Beschreibungen der einzelnen Sondermodule entnommen werden.

Für den Datenaustausch zwischen dem Grundgerät und einem Sondermodul werden entweder FROM- und TO-Anweisungen oder – bei direktem Zugriff – MOV-Anweisungen verwendet.

HINWEIS

Weitere Informationen zu FROM-, TO- und MOV-Anweisungen enthält die Programmieranleitung zur MELSEC FX-Familie (Art.-Nr. 136748).

In den Kapiteln dieses Handbuchs zum FX3U-4AD und FX3U-4DA finden Sie neben einer Beschreibung des Pufferspeichers auch Beispiele zur Anwendung des direkten Pufferspeicherzugriffs.

1.3 Übersicht der Analogmodule

1.3.1 Erweiterungsadapter der FX3G-Serie

Analogeingangsmodule

Bezeichnung	Anzahl der Analogkanäle	Bereich	Auflösung	Beschreibung	Referenz
FX3G-2AD-BD	2	Spannung: 0 V bis 10 V DC	2,5 mV (12 Bit)	Die gemischte Verwendung eines Spannungs- und eines Stromeingangs ist möglich.	Abschnitt 2.1.1 Kap. 3
		Strom: 4 mA bis 20 mA DC	8 µA (11 Bit)		

Tab. 1-3: Analogeingangs-Erweiterungsadapter der MELSEC FX3G-Serie

Analogausgangsmodule

Bezeichnung	Anzahl der Analogkanäle	Bereich	Auflösung	Beschreibung	Referenz
FX3G-1DA-BD	1	Spannung: 0 V bis 10 V DC	2,5 mV (12 Bit)	Es kann entweder der Strom- oder der Spannungsausgang genutzt werden.	Abschnitt 2.2.1 Kap. 6
		Strom: 4 mA bis 20 mA DC	8 µA (11 Bit)		

Tab. 1-4: Analogausgangs-Erweiterungsadapter der MELSEC FX3G-Serie

1.3.2 Adaptermodule

Analogeingangsmodule

Bezeichnung	Anzahl der Analogkanäle	Bereich	Auflösung	Beschreibung	Referenz
FX3U-4AD-ADP	4	Spannung: 0 V bis 10 V DC	2,5 mV (12 Bit)	Die gemischte Verwendung von Spannungs- und Stromeingängen ist möglich.	Abschnitt 2.1.2 Kap. 4
		Strom: 4 mA bis 20 mA DC	10 µA (11 Bit)		

Tab. 1-5: Analogeingangs-Adaptermodul der MELSEC FX3U-Serie

Analogausgangsmodule

Bezeichnung	Anzahl der Analogkanäle	Bereich	Auflösung	Beschreibung	Referenz
FX3U-4DA-ADP	4	Spannung: 0 V bis 10 V DC	2,5 mV (12 Bit)	Die gemischte Verwendung von Spannungs- und Stromausgängen ist möglich.	Abschnitt 2.2.2 Kap. 7
		Strom: 4 mA bis 20 mA DC	4 µA (12 Bit)		

Tab. 1-6: Analogausgangs-Adaptermodul der MELSEC FX3U-Serie

Kombiniertes Analogein- und -ausgangsmodul

Bezeichnung	Anzahl der Analogkanäle	Bereich	Auflösung	Beschreibung	Referenz
FX3U-3A-ADP	2 (Eingänge)	Spannung: 0 V bis 10 V DC	2,5 mV (12 Bit)	Die gemischte Verwendung eines Spannungs- und eines Stromeingangs ist möglich.	Abschnitt 2.3.1 Kap. 9
		Strom: 4 mA bis 20 mA DC	5 µA (12 Bit)		
	1 (Ausgang)	Spannung: 0 V bis 10 V DC	2,5 mV (12 Bit)	Der Strom- oder Spannungsausgang kann gleichzeitig mit den analogen Eingängen genutzt werden.	
		Strom: 4 mA bis 20 mA DC	4 µA (12 Bit)		

Tab. 1-7: Kombiniertes Analogein- und -ausgangs-Adaptermodul der MELSEC FX3U-Serie**Temperaturerfassungsmodulare**

Bezeichnung	Anzahl der Analogkanäle	Bereich	Auflösung	Beschreibung	Referenz
FX3U-4AD-PT-ADP	4	-50 °C bis 250 °C	0,1 °C	Temperaturerfassungsmodul für Pt100-Widerstandsthermometer	Abschnitt 2.4.1 Kap. 10
FX3U-4AD-PTW-ADP	4	-100 °C bis 600 °C	0,2 °C bis 0,3 °C		Abschnitt 2.4.2 Kap. 11
FX3U-4AD-PNK-ADP	4	Pt1000: -50 °C bis 250 °C Ni1000: -45 °C bis 115 °C	0,1 °C	Temperaturerfassungsmodul für Pt1000- oder Ni1000-Widerstandsthermometer	Abschnitt 2.4.3 Kap. 12
FX3U-4AD-TC-ADP	4	Thermoelement Typ K: -100 °C bis 1000 °C	0,4 °C	Temperaturerfassungsmodul für Thermoelemente	Abschnitt 2.4.4 Kap. 13
		Thermoelement Typ J: -100 °C bis 600 °C	0,3 °C		

Tab. 1-8: Temperaturerfassungs-Adaptermodule der MELSEC FX3U-Serie**HINWEIS**

Bei allen in dieser Tabelle aufgeführten Modulen kann die Temperatur in der Einheit Grad Celsius (°C) oder Grad Fahrenheit (°F) ausgegeben werden.

1.3.3 Sondermodule

HINWEIS

Eine ausführliche Beschreibung der Analogmodule der FX2N-Serie finden Sie in der Bedienungsanleitung mit der Artikel-Nr. 125445.

Analogeingangsmodule

Bezeichnung	Anzahl der Analogkanäle	Bereich	Auflösung	Beschreibung	Referenz
FX2N-2AD ^①	2	Spannung: 0 V bis 10 V DC	2,5 mV (12 Bit)	<ul style="list-style-type: none"> Die gemischte Verwendung von Spannungs- und Stromeingängen ist möglich. Offset und Verstärkung können – für beide Kanäle gemeinsam – eingestellt werden. 	Abschnitt 2.1.3
		Strom: 4 mA bis 20 mA DC	4 µA (12 Bit)		
FX2N-4AD ^①	4	Spannung: -10 V bis 10 V DC	5 mV (12 Bit mit Vorzeichen)	<ul style="list-style-type: none"> Die gemischte Verwendung von Spannungs- und Stromeingängen ist möglich. Offset und Verstärkung können eingestellt werden 	Abschnitt 2.1.4
		Strom: -20 mA bis 20 mA DC	10 µA (11 Bit mit Vorzeichen)		
FX2N-8AD ^①	8	Spannung: -10 V bis 10 V DC	0,63 mV (15 Bit mit Vorzeichen)	<ul style="list-style-type: none"> Die gemischte Verwendung von Spannungs, Strom- und Thermoelementeingängen ist möglich. Offset und Verstärkung können eingestellt werden^③ Aufzeichnung der erfassten Werte 	Abschnitt 2.1.5
		Strom: -20 mA bis 20 mA DC	2,50 µA (14 Bit mit Vorzeichen)		
FX3U-4AD ^①	4	Spannung: -10 V bis 10 V DC	0,32 mV (16 Bit mit Vorzeichen)	<ul style="list-style-type: none"> Die gemischte Verwendung von Spannungs- und Stromeingängen ist möglich. Offset und Verstärkung können eingestellt werden^③ Aufzeichnung der erfassten Werte 	Abschnitt 2.1.6
		Strom: -20 mA bis 20 mA DC	1,25 µA (15 Bit mit Vorzeichen)		
FX3UC-4AD ^②	4	Spannung: -10 V bis 10 V DC	0,32 mV (16 Bit mit Vorzeichen)	<ul style="list-style-type: none"> Aufzeichnung der erfassten Werte 	Kap. 5
		Strom: -20 mA bis 20 mA DC	1,25 µA (15 Bit mit Vorzeichen)		

Tab. 1-9: Analogeingangsmodule der MELSEC FX-Familie für den Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Serie

- ① Zum Anschluss dieses Sondermoduls an ein Grundgerät der FX3UC-Serie wird entweder ein Kommunikationsadapter FX2NC-CNV-IF oder ein Netzteil FX3UC-1PS-5V benötigt.
- ② Ein FX3UC-4AD kann nur an ein Grundgerät der FX3UC-Serie angeschlossen werden.
- ③ Offset und Verstärkung können beim FX3U-4AD, FX3UC-4AD und beim FX2N-8AD nicht für Kanäle eingestellt werden, bei denen die direkte Anzeige des Analogwerts eingestellt ist.

Analogausgangsmodule

Bezeichnung	Anzahl der Analogkanäle	Bereich	Auflösung	Beschreibung	Referenz
FX2N-2DA	2	Spannung: 0 V bis 10 V DC	2,5 mV (12 Bit)	<ul style="list-style-type: none"> Die gemischte Verwendung eines Spannungs- und eines Stromausgangs ist möglich. Offset und Verstärkung können – für beide Kanäle gemeinsam – eingestellt werden. 	Abschnitt 2.2.3
		Strom: 4 mA bis 20 mA DC	4 μ A, (12 Bit)		
FX2N-4DA	4	Spannung: -10 V bis 10 V DC	5 mV (12 Bit mit Vorzeichen)	<ul style="list-style-type: none"> Die gemischte Verwendung von Spannungs- und Stromausgängen ist möglich. Offset und Verstärkung können eingestellt werden 	Abschnitt 2.2.4
		Strom: 0 mA bis 20 mA DC	20 μ A (10 Bit)		
FX3U-4DA	4	Spannung: -10 V bis 10 V DC	0,32 mV (16 Bit mit Vorzeichen)	<ul style="list-style-type: none"> Die gemischte Verwendung von Spannungs- und Stromausgängen ist möglich. Offset und Verstärkung können eingestellt werden* 	Abschnitt 2.2.5 Kap. 8
		Strom: 0 mA bis 20 mA DC	0,63 μ A (15 Bit)		

Tab. 1-10: Analogausgangsmodule der MELSEC FX-Familie für den Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Serie

* Offset und Verstärkung können beim FX3U-4DA nicht für Kanäle eingestellt werden, bei denen der mV- oder μ A-Ausgabemodus gewählt wurde.

HINWEIS

Zum Anschluss der in dieser Tabelle aufgeführten Module an ein Grundgerät der FX3UC-Serie wird entweder ein Kommunikationsadapter FX2NC-CNV-IF oder ein Netzteil FX3UC-1PS-5V benötigt.

Kombinierte Analogeingangs- und Analogausgangsmodule

Bezeichnung	Anzahl der Analogkanäle	Bereich	Auflösung	Beschreibung	Referenz
FX0N-3A ①	2 Eingänge	Spannung: 0 V bis 10 V DC	40 mV (8 Bit)	<ul style="list-style-type: none"> Die beiden Eingänge können nur gemeinsam als Spannungs- oder Stromeingänge verwendet werden. Ein gemischter Betrieb ist nicht möglich. Offset und Verstärkung können – für beide Eingangskanäle gemeinsam – eingestellt werden. 	Abschnitt 2.3.2
		Strom: 4 mA bis 20 mA DC	64 µA (8 Bit)		
	1 Ausgang	Spannung: 0 V bis 10 V DC	40 mV (8 Bit)		
		Strom: 4 mA bis 20 mA DC	64 µA (8 Bit)		
FX2N-5A	4 Eingänge	Spannung: -10 V bis 10 V DC	0,32 mV (16 Bit mit Vorzeichen)	<ul style="list-style-type: none"> Die gemischte Verwendung von Spannungs- und Stromeingängen ist möglich. Offset und Verstärkung können eingestellt werden^② Skalierfunktion 	Abschnitt 2.3.3
		Strom: -20 mA bis 20 mA DC	1,25 µA (15 Bit mit Vorzeichen)		
	1 Ausgang	Spannung: -10 V bis 10 V DC	5 mV (12 Bit mit Vorzeichen)		
		Strom: 0 mA bis 20 mA DC	20 µA (10 Bit)		

Tab. 1-11: Kombinierte Analogeingangs- und Analogausgangsmodule der MELSEC FX-Familie für den Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Serie

- ① Ein FX0N-3A kann nicht an ein Grundgerät der FX3G-Serie angeschlossen werden.
- ② Offset und Verstärkung können beim FX2N-5A nicht für Kanäle eingestellt werden, bei denen die direkte Anzeige des Analogwerts oder der mV- oder µA-Ausgabemodus gewählt wurde.

HINWEIS | Zum Anschluss der in dieser Tabelle aufgeführten Module an ein Grundgerät der FX3UC-Serie wird entweder ein Kommunikationsadapter FX2NC-CNV-IF oder ein Netzteil FX3UC-1PS-5V benötigt.

Temperaturerfassungsmodule und Temperaturregelmodul

Bezeichnung	Anzahl der Analogkanäle	Bereich	Auflösung	Beschreibung	Referenz
FX2N-8AD	8	Thermoelement Typ K: -100 °C bis 1200 °C	0,1 °C	<ul style="list-style-type: none"> Analogeingangsmodule für Ströme, Spannungen und Temperaturen (Anschluss von Thermoelementen)* Die gemischte Verwendung von Spannungs, Strom- und Thermoelementeingängen ist möglich. Aufzeichnung der erfassten Werte 	Abschnitt 2.4.5*
		Thermoelement Typ J: -100 °C bis 600 °C	0,1 °C		
		Thermoelement Typ T: -100 °C bis 350 °C	0,1 °C		
FX2N-4AD-PT	4	-100 °C bis 600 °C	0,2 bis 0,3 °C	Temperaturerfassungsmodul für Pt100-Widerstandsthermometer	Abschnitt 2.4.6
FX2N-4AD-TC	4	Thermoelement Typ K: -100 °C bis 1200 °C	0,4 °C	Temperaturerfassungsmodul für Thermoelemente	Abschnitt 2.4.7
		Thermoelement Typ J: -100 °C bis 600 °C	0,3 °C		

Tab. 1-12: Module zur Temperaturerfassung und -regelung (1)

Bezeichnung	Anzahl der Analogkanäle	Bereich	Auflösung	Beschreibung	Referenz
FX2N-2LC	2	Zum Beispiel mit einem Thermoelement Typ K: -100 °C bis 1300 °C	0,1 °C oder 1 °C (abhängig vom verwendeten Temperaturfühler)	<ul style="list-style-type: none"> ● Es können Thermoelemente vom Typ K, J, R, S, E, T, B, B, PLII, WRe5-26, U und L sowie Pt100-Widerstandsthermometer angeschlossen werden. ● Integrierte PID-Regler zur Regelung von zwei Temperaturen. ● Heizstromüberwachung über optionalen Messwandler. 	Abschnitt 2.5.1
		Pt100-Widerstandsthermometer: -200 °C bis 600 °C			
FX3U-4LC	4	Zum Beispiel mit einem Thermoelement Typ K: -100 °C bis 1300 °C	0,1 °C oder 1 °C (abhängig vom verwendeten Temperaturfühler)	<ul style="list-style-type: none"> ● Es können Thermoelemente vom Typ K, J, R, S, E, T, B, B, PLII, WRe5-26, U und L sowie Pt100-, oder Pt1000-Widerstandsthermometer angeschlossen werden. ● Integrierte PID-Regler zur Regelung von vier Temperaturen. ● Heizstromüberwachung über optionalen Messwandler. 	Abschnitt 2.5.2
		Pt100-Widerstandsthermometer: -200 °C bis 600 °C			

Tab. 1-13: Module zur Temperaturerfassung und -regelung (2)

* Die Daten der Spannungs- und Stromeingänge des FX2N-8AD finden Sie in Abschnitt 2.1.5.

HINWEISE

Zum Anschluss der in dieser Tabelle aufgeführten Module an ein Grundgerät der FX3UC-Serie wird entweder ein Kommunikationsadapter FX2NC-CNV-IF oder ein Netzteil FX3UC-1PS-5V benötigt.

Bei allen in dieser Tabelle aufgeführten Modulen kann die Temperatur in der Einheit Grad Celsius (°C) oder Grad Fahrenheit (°F) ausgegeben werden.

Eine ausführliche Beschreibung der Analogmodule FX2N-8AD, FX2N-4AD-PT und FX2N-4AD-TC finden Sie in der Bedienungsanleitung zu den Analogmodulen der FX2N-Serie (Art.-Nr. 125445).

Weitere Informationen zum Temperaturregelmodul FX2N-2LC enthält die Bedienungsanleitung dieses Moduls (Art.-Nr. 141813).

1.4 Systemkonfiguration

Die Abbildungen in diesem Abschnitt zeigen, welche Analogmodule bei den einzelnen Serien der FX-Familie verwendet werden können.

1.4.1 Grundgeräte der FX3G-Serie

Grundgeräte mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen (FX3G-14M□/□, FX3G-24M□/□)

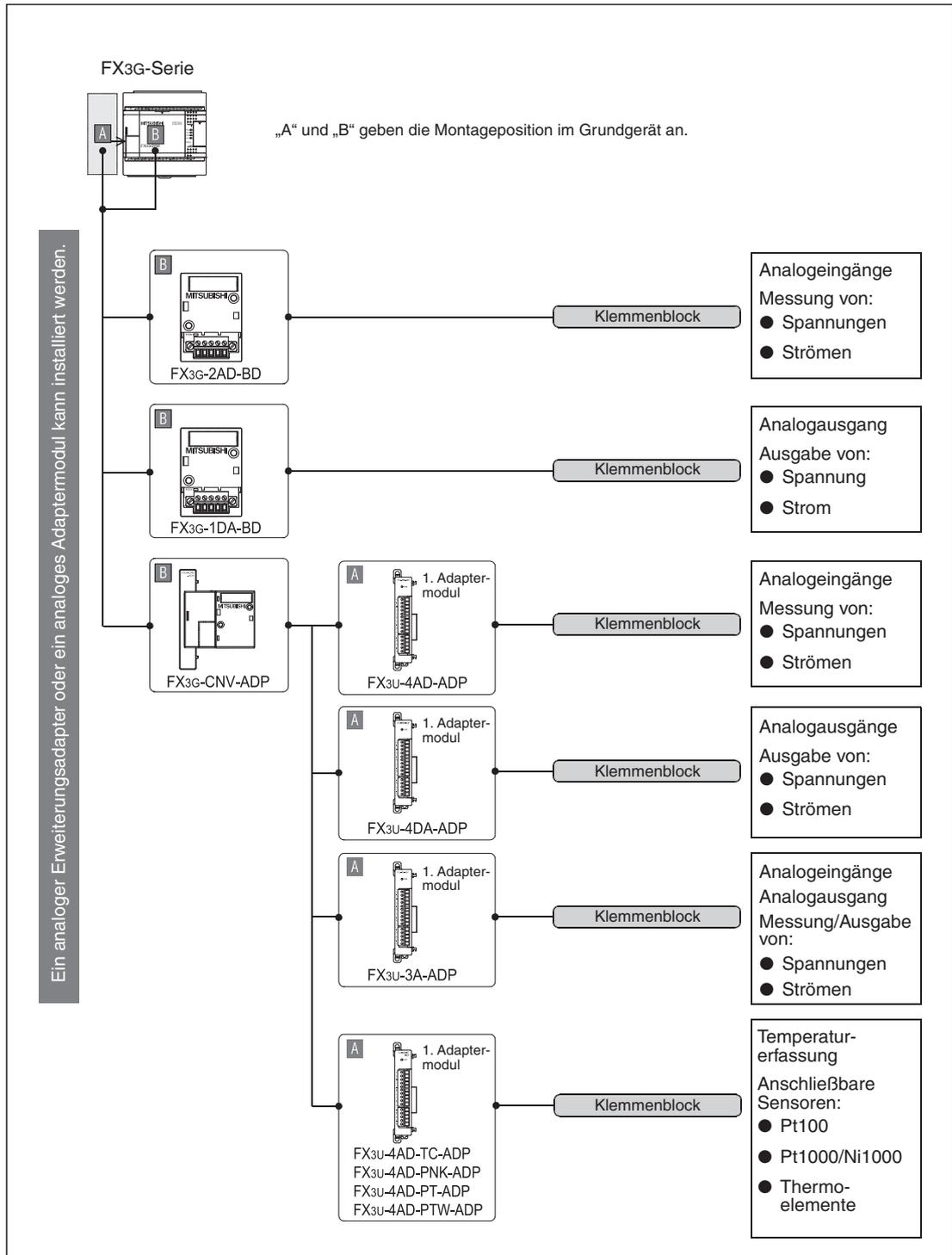


Abb. 1-11: Verwendbare Analogmodule für ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen

Grundgeräte mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen (FX3G-40M□/□, FX3G-60M□/□)

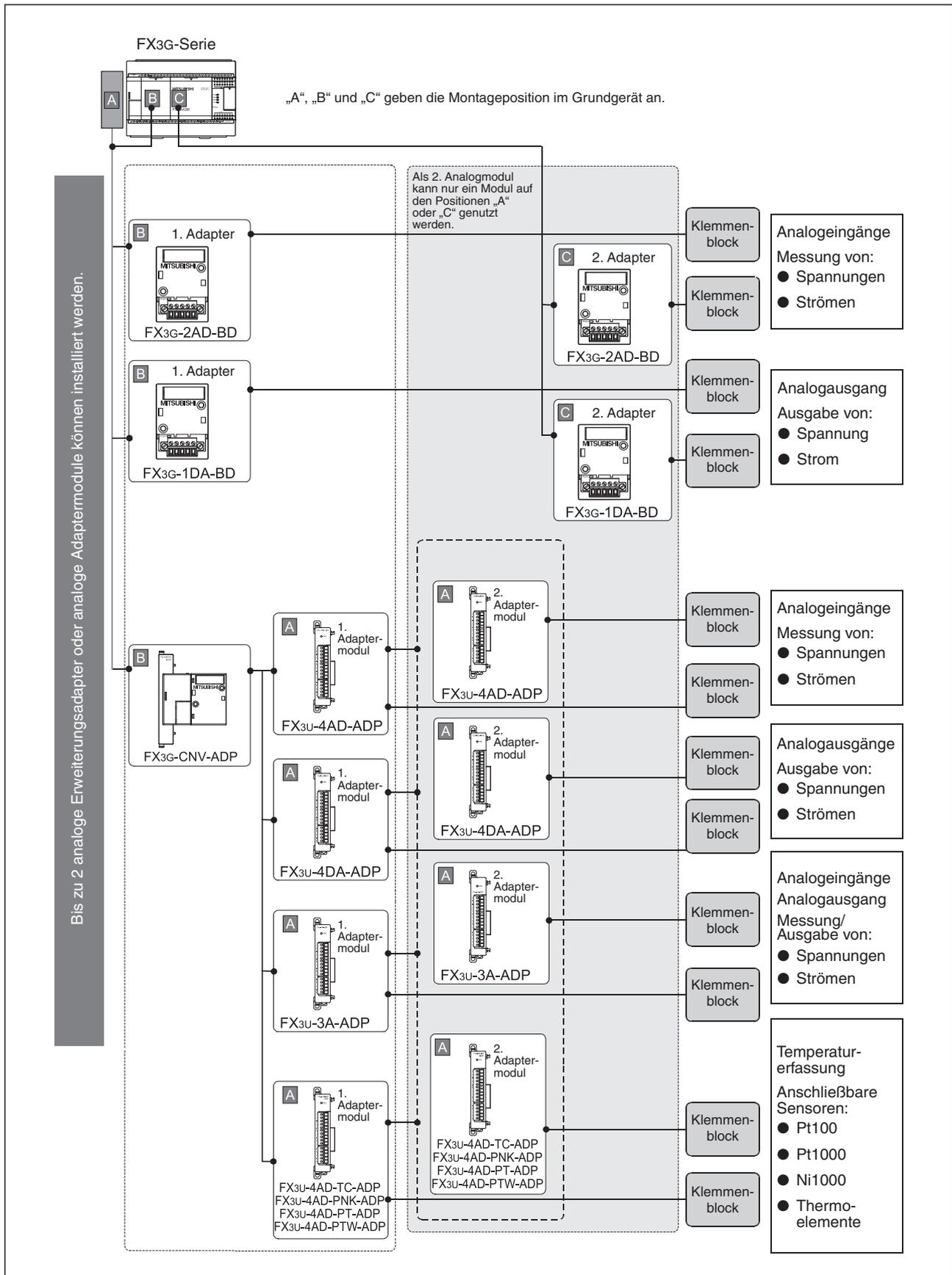


Abb. 1-12: Verwendbare Analogmodule für ein FX3G-Grundgerät mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen

Anschluss von Sondermodulen an Grundgeräte der FX3G-Serie

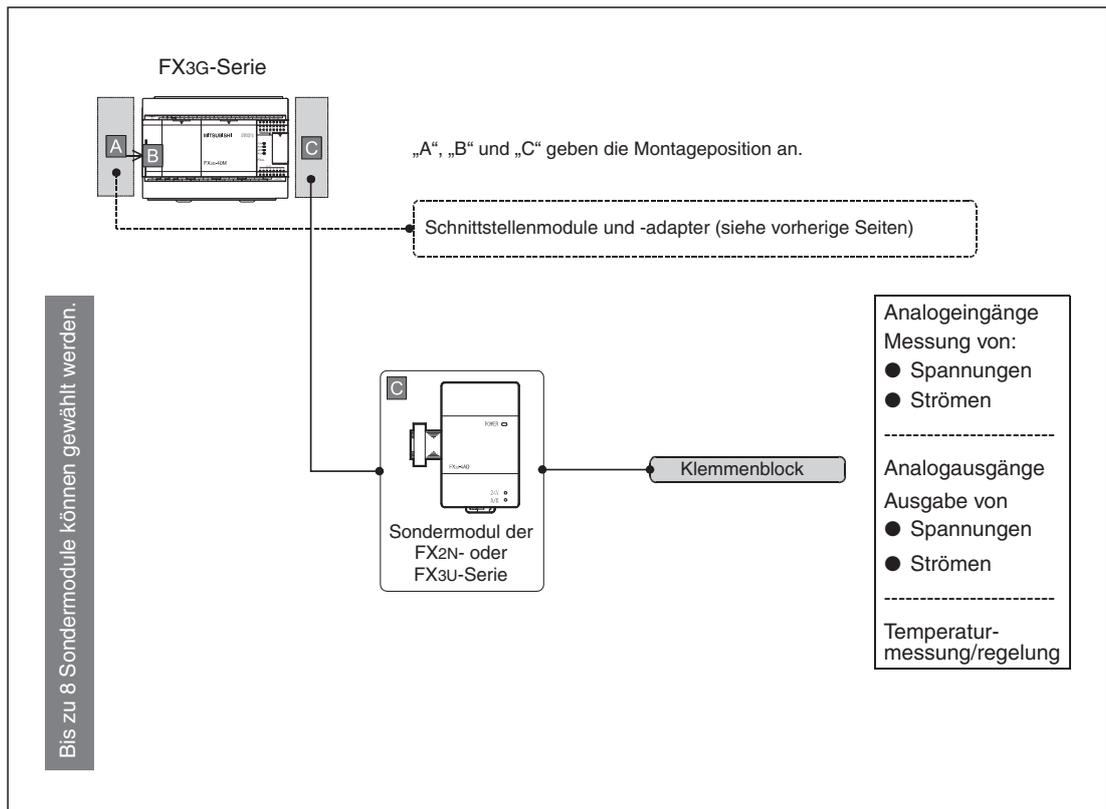


Abb. 1-13: Anschluss von Sondermodulen an ein Grundgerät der FX3G-Serie

An ein FX3G-Grundgerät können die folgenden analogen Sondermodule angeschlossen werden.

FX-Serie	Analogeingangsmodule	Analogausgangsmodule	Kombinierte Analog-ein-/Analogausgangsmodule	Temperaturerfassungs- und -regelmodule
FX2N	FX2N-2AD, FX2N-4AD, FX2N-8AD	FX2N-2DA, FX2N-4DA	FX2N-5A	FX2N-4AD-PT, FX2N-4AD-TC, FX2N-2LC
FX3U	FX3U-4AD	FX3U-4DA	—	FX3U-4LC

Tab. 1-14: Analoge Sondermodule für ein Grundgerät der FX3G-Serie

1.4.2 Grundgeräte der FX3U-Serie

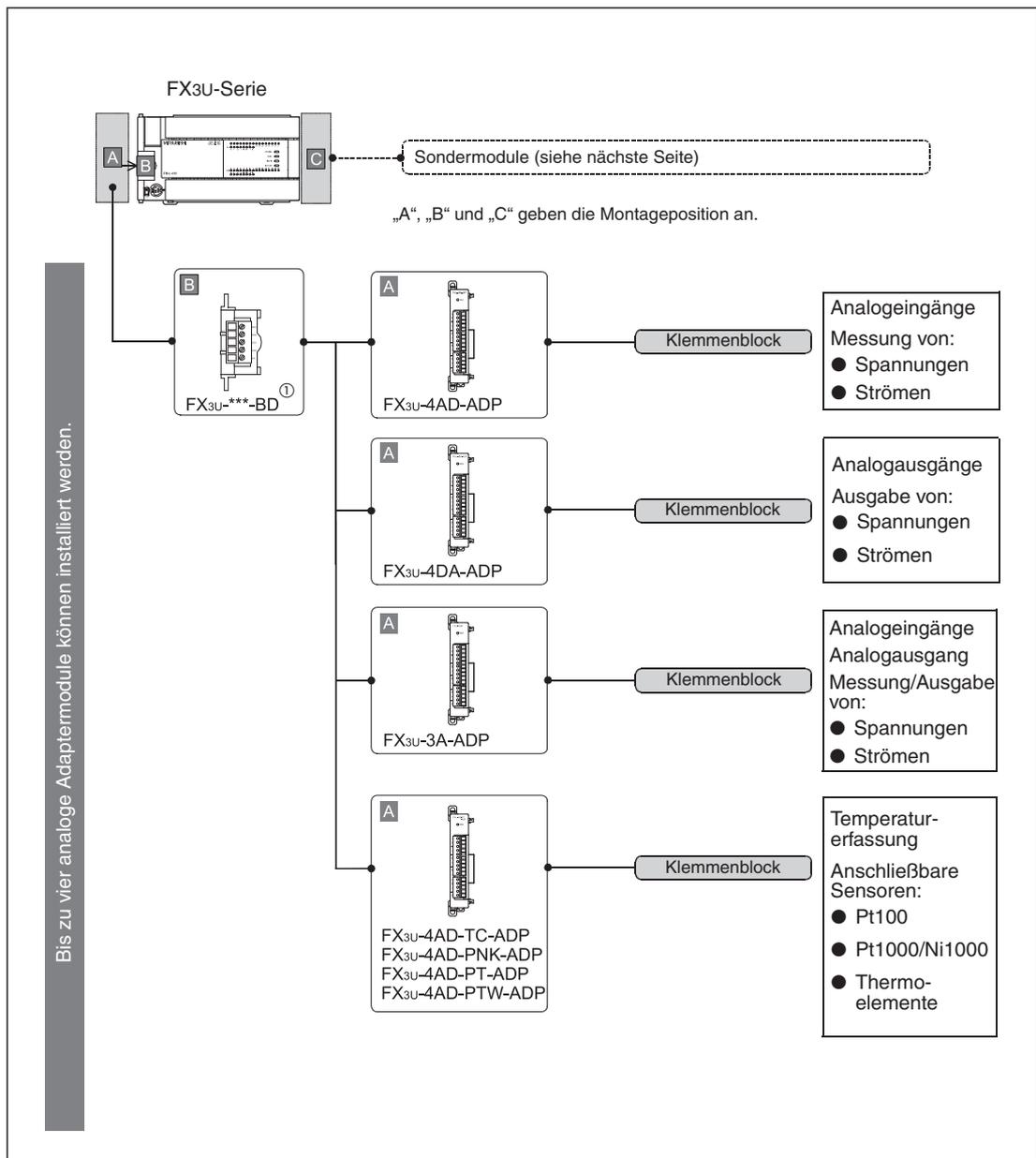


Abb. 1-14: Anschluss von analogen Adaptermodulen an ein Grundgerät der FX3U-Serie

① FX3U-CNV-BD, FX3U-8AV-BD, FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-458-BD oder FX3U-USB-BD

Anschluss von Sondermodulen an Grundgeräte der FX3U-Serie

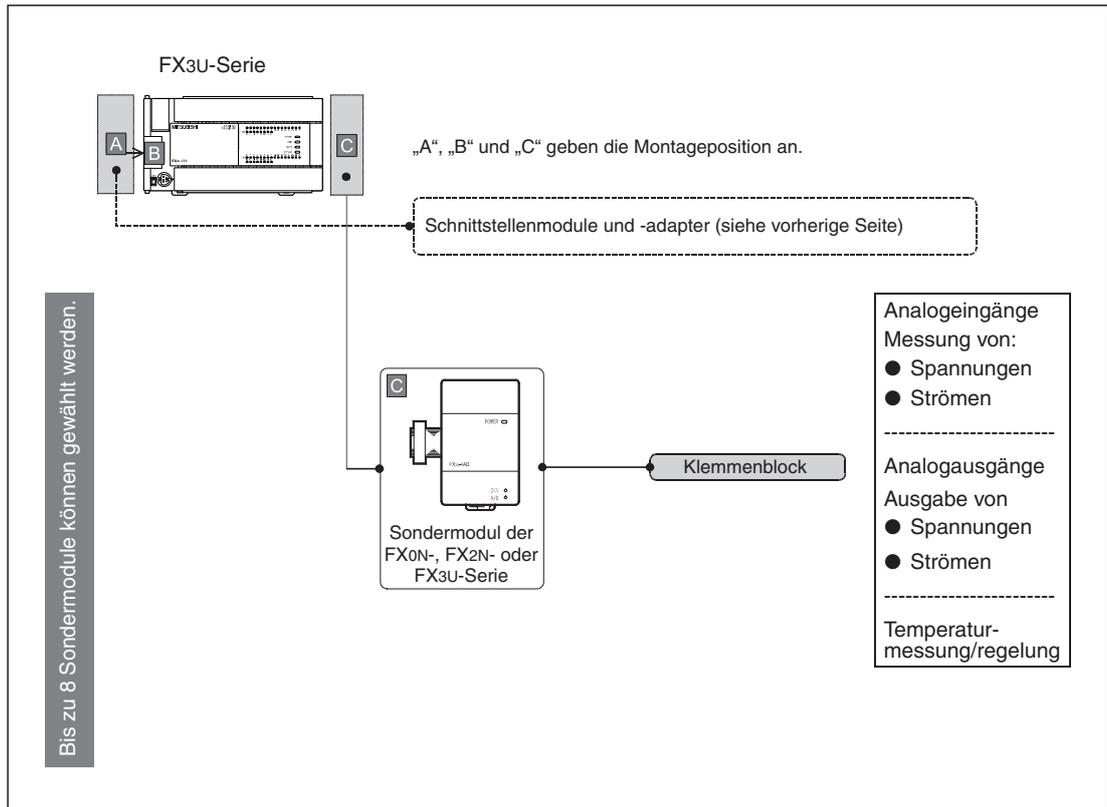


Abb. 1-15: Anschluss von Sondermodulen an ein Grundgerät der FX3U-Serie

An ein FX3U-Grundgerät können die in der folgenden Tabelle aufgeführten analogen Sondermodule angeschlossen werden.

FX-Serie	Analogeingangsmodule	Analogausgangsmodule	Kombinierte Analog-ein-/Analogausgangsmodule	Temperaturerfassungs- und -regelmodule
FX0N	—	—	FX0N-3A	—
FX2N	FX2N-2AD, FX2N-4AD, FX2N-8AD	FX2N-2DA, FX2N-4DA	FX2N-5A	FX2N-4AD-PT, FX2N-4AD-TC, FX2N-2LC
FX3U	FX3U-4AD	FX3U-4DA	—	FX3U-4LC

Tab. 1-15: Analoge Sondermodule für ein Grundgerät der FX3U-Serie

1.4.3 Grundgeräte der FX3UC-Serie

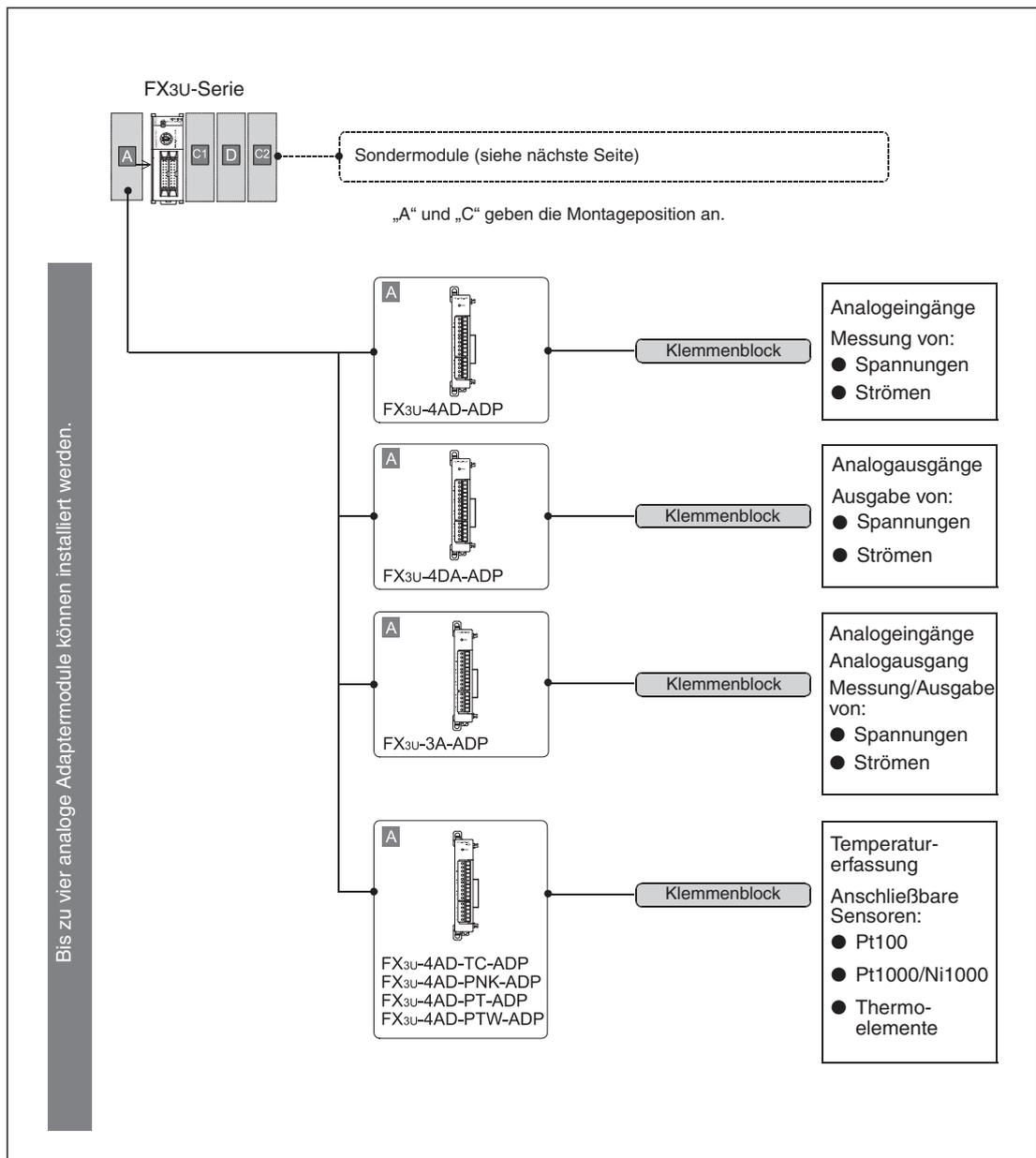


Abb. 1-16: Anschluss von analogen Adaptermodulen an ein Grundgerät der FX3UC-Serie

Anschluss von Sondermodulen an Grundgeräte der FX3UC-Serie

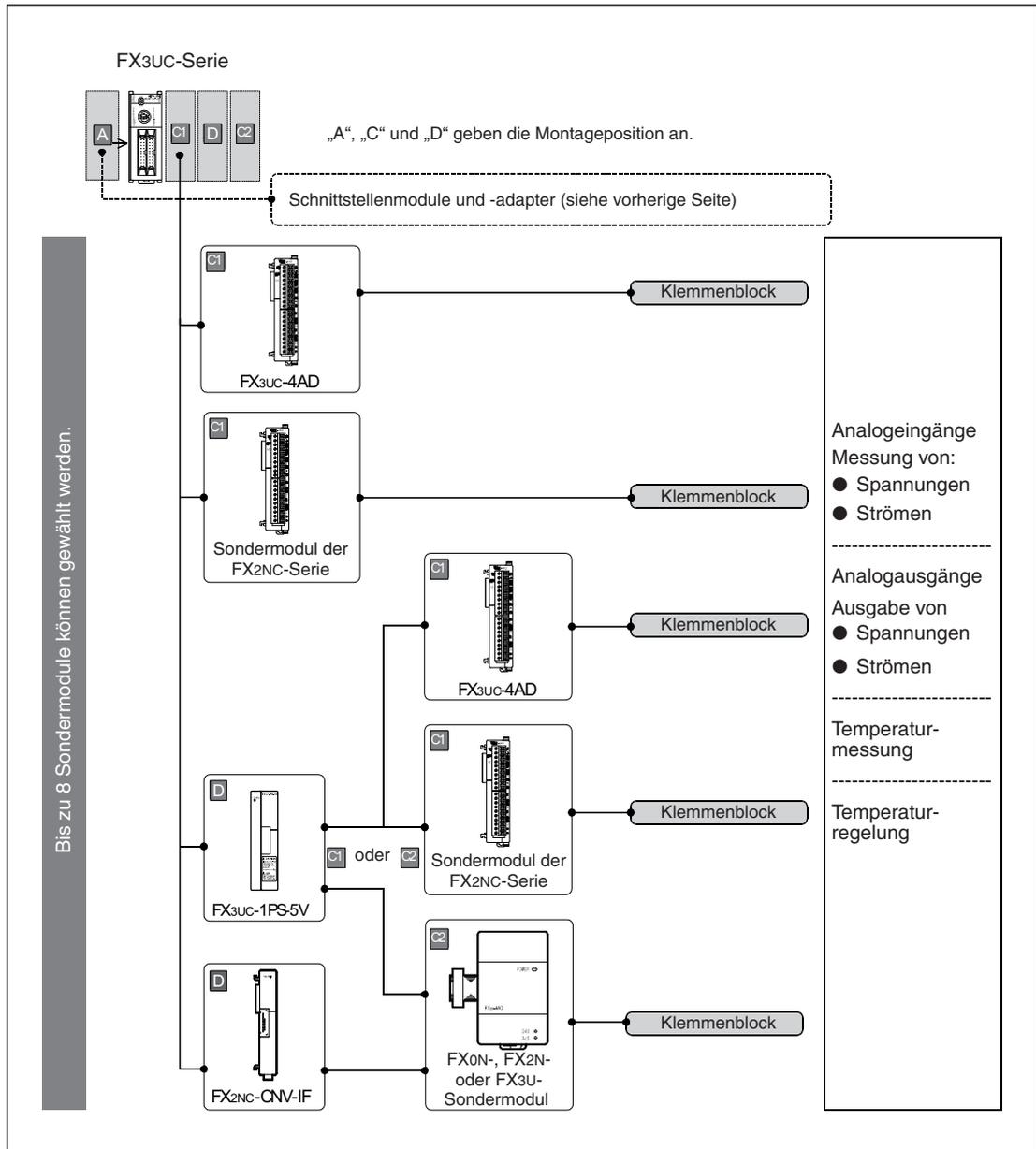


Abb. 1-17: Anschluss von Sondermodulen an ein Grundgerät der FX3UC-Serie

1.5 Ermittlung von Seriennummer und Version

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

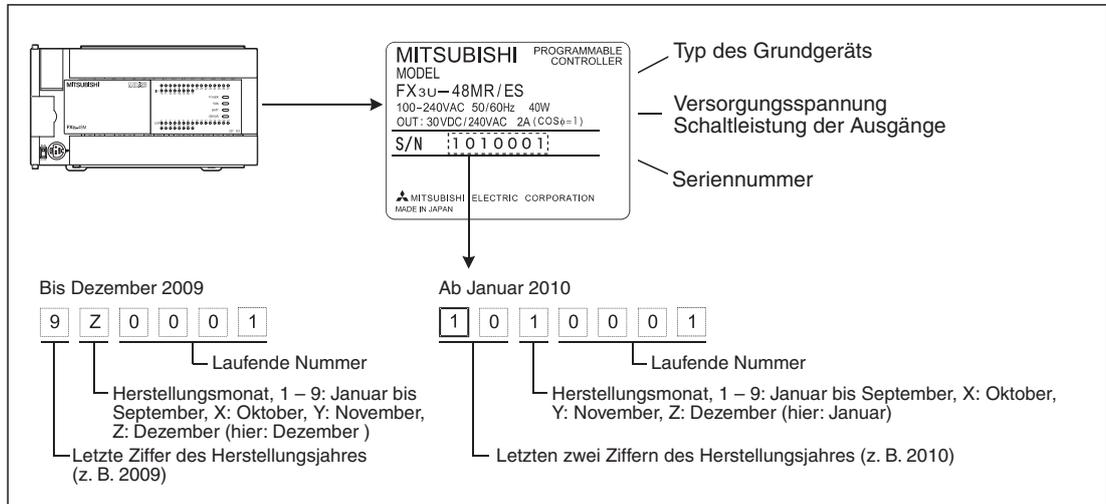


Abb. 1-18: Typenschild eines Grundgeräts der MELSEC FX3U-Serie

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

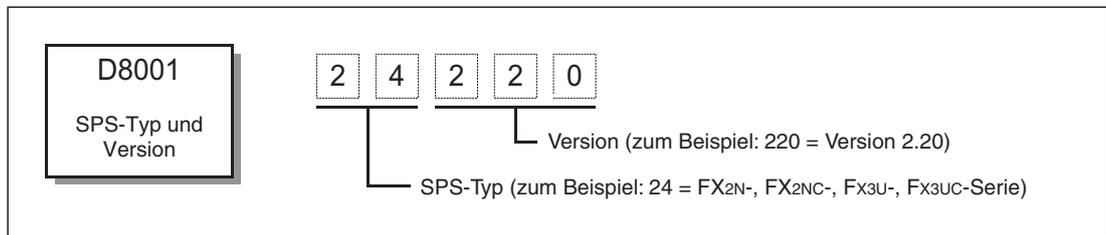


Abb. 1-19: Angabe der Version des Grundgeräts im Sonderregister D8001

Angabe für „SPS-Typ“	Grundgerät der Serie
22	FX1S
24	FX2N, FX2NC, FX3U, FX3UC
26	FX1N, FX3G

Tab. 1-16: Kodierung des SPS-Typs im Sonderregister D8001

Angabe des Produktionsdatums auf der Vorderseite der Grundgeräte

Bei den Grundgeräten der FX3G- und der FX3U/FX3UC-Serie wird ab Oktober 2008 bzw. Januar 2009 der Monat und das Jahr der Herstellung auf der Vorderseite der Geräte als „LOTxx“ bzw. „LOTxxx“ angegeben. Die Kodierung entspricht dabei der Angabe des Herstellungsmonats und -jahres auf dem Typenschild (siehe oben).

Zum Beispiel bedeutet der Aufdruck „LOT93“, dass das entsprechende Grundgerät im März 2009 produziert wurde. Ein Gerät mit dem Aufdruck „LOT104“ wurde im April 2010 hergestellt.

2 Vergleich der Module

In diesem Kapitel werden die wichtigsten technischen Daten der Analogmodule verglichen, die an ein Grundgerät der MELSEC FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Serie angeschlossen werden können.

HINWEIS

Weitere technische Daten der Analogmodule der FX2N-Serie enthält die Bedienungsanleitung dieser Module (Artikel-Nr. 125445).

Eine ausführliche Beschreibung der Analogmodule der FX3G-, FX3U- und FX3UC-Serie finden Sie in den einzelnen Kapiteln dieses Handbuchs.

2.1 Analogeingangsmodule

2.1.1 FX3G-2AD-BD

Technische Daten		FX3G-2AD-BD	
		Spannungseingang	Stromeingang
Anzahl der Eingangskanäle		2	
Analoger Eingangsbereich		0 bis 10 V DC Eingangswiderstand: 198,7 kΩ	4 bis 20 mA DC Eingangswiderstand: 250 Ω
Minimaler Eingangswert		-0,5 V DC	-2 mA
Maximaler Eingangswert		+15 V DC	+30 mA
Offset		Kann nicht eingestellt werden	
Gain		Kann nicht eingestellt werden	
Digitale Auflösung		12 Bit, binär	11 Bit, binär
Auflösung		2,5 mV (10 V/4000)	8 μA [(20 mA - 4 mA)/2000]
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ±5°C	±0,5 % (±50 mV) über den gesamten Messbereich von 10 V	±0,5 % (±80 μA) über den gesamten Messbereich von 16 mA
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	±1,0 % (±100 mV) über den gesamten Messbereich von 10 V	±1,0 % (±160 μA) über den gesamten Messbereich von 16 mA
Analog-/Digital-Wandlungszeit		180 μs (Die Daten werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.)	
Eingangscharakteristik			
Isolierung		<ul style="list-style-type: none"> ● Keine Isolierung zwischen Analog- und Digitalteil. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät		0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Erweiterungsadapter nicht berücksichtigt werden.)	

Tab. 2-1: Technische Daten des analogen Erweiterungsadapters FX3G-2AD-BD

2.1.2 FX3U-4AD-ADP

Technische Daten		FX3U-4AD-ADP	
		Spannungseingang	Stromeingang
Anzahl der Eingangskanäle		4	
Analoger Eingangsbereich		0 bis 10 V DC Eingangswiderstand: 194 kΩ	4 bis 20 mA DC Eingangswiderstand: 250 Ω
Minimaler Eingangswert		-0,5 V DC	-2 mA
Maximaler Eingangswert		+15 V DC	+30 mA
Offset		Kann nicht eingestellt werden	
Gain		Kann nicht eingestellt werden	
Digitale Auflösung		12 Bit, binär	11 Bit, binär
Auflösung		2,5 mV (10 V/4000)	10 µA [(20 mA - 4 mA)/1600]
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ±5°C	±0,5 % (±50 mV) über den gesamten Messbereich von 10 V	±0,5 % (±80 µA) über den gesamten Messbereich von 16 mA
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	±1,0 % (±100 mV) über den gesamten Messbereich von 10 V	±1,0 % (±160 µA) über den gesamten Messbereich von 16 mA
Analog-/Digital-Wandlungszeit		<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-Serie: 250 µs ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie: 200 µs (Die Daten werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.)	
Eingangscharakteristik			
Isolierung		<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät		0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Adaptermodule nicht berücksichtigt werden.)	

Tab. 2-2: Technische Daten des Analogeingangs-Adaptermodul FX3U-4AD-ADP

2.1.3 FX2N-2AD

Technische Daten	FX2N-2AD	
	Spannungseingang	Stromeingang
Anzahl der Eingangskanäle	2	
Analoger Eingangsbereich	0 bis 5 V DC 0 bis 10 V DC Eingangswiderstand: 200 kΩ	4 bis 20 mA DC Eingangswiderstand: 250 Ω
Minimaler Eingangswert	-0,5 V DC	-2 mA
Maximaler Eingangswert	+15 V DC	+60 mA
Offset ^①	0 bis 1 V	0 bis 4 mA
Gain ^②	5 bis 10 V	20 mA
Digitale Auflösung	12 Bit, binär	
Auflösung ^③	2,5 mV (10 V/4000)	4 μA [(20 mA - 4 mA)/4000]
Genauigkeit (Umgebungstemperatur 0 bis 55 °C)	± 1 % (± 100 mV) über den gesamten Messbereich von 10 V	± 1 % (± 160 μA) über den gesamten Messbereich von 16 mA
Analog-/Digital-Wandlungszeit	2,5 ms/Kanal (Der Betrieb wird mit dem Ablaufprogramm synchronisiert.)	
Eingangscharakteristik		
Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät	8 (wahlweise Ein- oder Ausgänge)	

Tab. 2-3: Technische Daten des Analogeingangsmoduls FX2N-2AD

- ① Der Offset-Wert ist der gelesene Wert beim digitalen Wert „0“. Beim FX2N-2AD wird der Offset mit Hilfe eines Trimpotentiometers eingestellt.
- ② Der Gain-Wert ist der gelesene Wert beim digitalen Wert „4000“. Der Gain wird beim FX2N-2AD mit Hilfe eines Trimpotentiometers eingestellt.
- ③ Durch die Einstellung von Gain und Offset wird auch die Auflösung verändert.

2.1.4 FX2N-4AD

Technische Daten	FX2N-4AD	
	Spannungseingang	Stromeingang
Anzahl der Eingangskanäle	4	
Analoger Eingangsbereich	-10 V bis +10 V DC Eingangswiderstand: 200 kΩ	-20 mA bis +20 mA DC 4 mA bis 20 mA DC Eingangswiderstand: 250 Ω
Minimaler Eingangswert	-15 V DC	-32 mA
Maximaler Eingangswert	+15 V DC	+32 mA
Offset ①	-5 V bis +5 V ③	-20 mA bis +20 mA ④
Gain ②	-4 V bis +15 V ③	-16 mA bis +32 mA ④
Digitale Auflösung	12 Bit, binär (mit Vorzeichen)	11 Bit, binär (mit Vorzeichen)
Auflösung	5 mV (20 V/4000)	20 μA (40 mA/4000)
Genauigkeit (Umgebungstemperatur 0 bis 55 °C)	±1 % (±200 mV) über den gesamten Messbereich von 20 V	±1 % (±400 μA) über den gesamten Messbereich von 40 mA und über den Messbereich von 4 bis 20 mA
Analog-/Digital-Wandlungszeit	15 ms/Kanal (Normaler Modus) 6 ms/Kanal (Hochgeschwindigkeitsmodus)	
Eingangscharakteristik		<p>● Eingangsbereich -20 mA bis +20 mA:</p> <p>● Eingangsbereich 4 mA bis 20 mA:</p>
Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät	8 (wahlweise Ein- oder Ausgänge)	

Tab. 2-4: Technische Daten des Analogeingangsmoduls FX2N-4AD

- ① Der Offset-Wert ist der gelesene Wert beim digitalen Wert „0“. Durch die Einstellung eines Offset wird die Auflösung nicht verändert.
- ② Der Gain-Wert ist der gelesene Wert beim digitalen Wert „1000“. Durch die Gain-Einstellung wird die Auflösung nicht verändert.
- ③ Die Einstellungen für Gain und Offset müssen die folgende Bedingung erfüllen: $1 \text{ V} \leq (\text{Gain} - \text{Offset}) \leq 15 \text{ V}$
- ④ Die Einstellungen für Gain und Offset müssen die folgende Bedingung erfüllen: $4 \text{ mA} \leq (\text{Gain} - \text{Offset}) \leq 32 \text{ mA}$

2.1.5 FX2N-8AD

Technische Daten		FX2N-8AD	
		Spannungseingang	Stromeingang
Eingangskanäle		8	
Analoger Eingangsbereich		-10 V bis +10 V DC Eingangswiderstand: 200 kΩ	-20 mA bis +20 mA DC, 4 mA bis 20 mA Eingangswiderstand: 250 Ω
Minimaler Eingangswert		-15 V DC	-30 mA
Max. Eingangswert		+15 V DC	+30 mA
Offset ①		-10 V bis +9 V ③	-20 mA bis +17 mA ④
Gain ②		-9 V bis +10 V ③	-17 mA bis +30 mA ④
Digitale Auflösung ⑤		15 Bit, binär (mit Vorzeichen)	14 Bit, binär (mit Vorzeichen)
Auflösung		0,63 mV (20 V/32000) 2,5 mV (20 V/8000)	2,50 μA (40 mA/16000) 2,00 μA (16 mA/8000)
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ± 5 °C	±0,3 % (±60 mV) über den gesamten Messbereich von 20 V	±0,3 % (±120 μA) über den gesamten Messbereich von 40 mA und über den Messbereich von 4 bis 20 mA
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	±0,5 % (±100 mV) über den gesamten Messbereich von 20 V	±0,5 % (±200 μA) über den gesamten Messbereich von 40 mA und über den Messbereich von 4 bis 20 mA
Analog-/Digital-Wandlungszeit		500 μs/Kanal (Wenn mindestens ein Eingang zur Temperaturmessung verwendet wird, verlängert sich die Wandlungszeit auf 1 ms/Kanal.)	
Eingangscharakteristik		<p>● Eingangsmodus "0" (-10 V bis +10 V)</p>	<p>● Eingangsmodus "6" (-20 mA bis +20 mA)</p> <p>● Eingangsmodus "3" (4 bis 20 mA)</p>
Isolierung		<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Belegte Ein- und Ausgänge im Grundgerät		8 (wahlweise Ein- oder Ausgänge)	

Tab. 2-5: Technische Daten des Analogeingangsmoduls FX2N-8AD

- ① Der Offset-Wert ist der gelesene Wert beim digitalen Wert „0“. Durch die Einstellung eines Offset wird die Auflösung nicht verändert. Der Offset kann nicht für Kanäle eingestellt werden, bei denen die direkte Anzeige des Analogwerts eingestellt ist.
- ② Der Gain-Wert ist das analoge Eingangssignal, bei dem der digitale Ausgangswert einem für jeden Eingangsmodus festgelegten Referenzwert entspricht. Durch die Gain-Einstellung wird die Auflösung nicht verändert. Gain kann nicht für Kanäle eingestellt werden, bei denen die direkte Anzeige des Analogwerts eingestellt ist.
- ③ Die Einstellungen für Gain und Offset müssen die folgende Bedingung erfüllen: $1 \text{ V} \leq (\text{Gain} - \text{Offset})$
- ④ Die Einstellungen für Gain und Offset müssen die folgende Bedingung erfüllen: $4 \text{ mA} \leq (\text{Gain} - \text{Offset}) \leq 30 \text{ mA}$
- ⑤ Die Auflösung und die Eingangscharakteristik hängen von der eingestellten Betriebsart ab.

2.1.6 FX3U-4AD/FX3UC-4AD

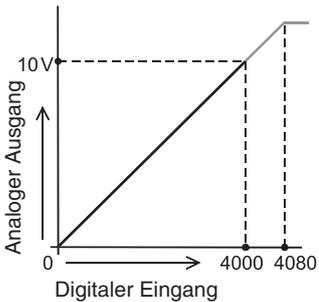
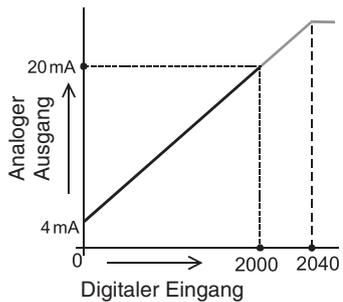
Technische Daten		FX3U-4AD, FX3UC-4AD	
		Spannungseingang	Stromeingang
Eingangskanäle		4	
Analoger Eingangsbereich		-10 V bis +10 V DC Eingangswiderstand: 200 kΩ	-20 mA bis +20 mA DC, 4 bis 20 mA Eingangswiderstand: 250 Ω
Minimaler Eingangswert		-15 V DC	-30 mA
Max. Eingangswert		+15 V DC	+30 mA
Offset ①		-10 V bis +9 V ③	-20 mA bis +17 mA ④
Gain ②		-9 V bis +10 V ③	-17 mA bis +30 mA ④
Digitale Auflösung		16 Bit, binär (mit Vorzeichen)	15 Bit, binär (mit Vorzeichen)
Auflösung		0,32 mV (20 V/64000) 2,5 mV (20 V/8000)	1,25 μA (40 mA/32000) 5,00 μA (16 mA/8000)
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ±5 °C	±0,3 % (±60 mV) über den gesamten Messbereich von 20 V	±0,5 % (±200 μA) über den gesamten Messbereich von 40 mA und über den Messbereich von 4 bis 20 mA
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	±0,5 % (±100 mV) über den gesamten Messbereich von 20 V	±1,0 % (±400 μA) über den gesamten Messbereich von 40 mA und über den Messbereich von 4 bis 20 mA
Analog-/Digital-Wandlungszeit		500 μs/Kanal (Wenn bei mindestens einem Eingang ein digitales Filter verwendet wird, verlängert sich die Wandlungszeit auf 5 ms/Kanal.)	
Eingangscharakteristik		<p>● Eingangsmodus "0" (-10 V bis +10 V)</p>	<p>● Eingangsmodus "6" (-20 mA bis +20 mA)</p> <p>● Eingangsmodus "3" (4 bis 20 mA)</p>
Isolierung		<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Belegte Ein- und Ausgänge im Grundgerät		8 (wahlweise Ein- oder Ausgänge)	

Tab. 2-6: Technische Daten der Analogeingangsmodule FX3U-4AD und FX3UC-4AD

- ① Der Offset-Wert ist der gelesene Wert beim digitalen Wert „0“. Durch die Einstellung eines Offset wird die Auflösung nicht verändert. Der Offset kann nicht für Kanäle eingestellt werden, bei denen die direkte Anzeige des Analogwerts eingestellt ist.
- ② Der Gain-Wert ist das analoge Eingangssignal, bei dem der digitale Ausgangswert einem für jeden Eingangsmodus festgelegten Referenzwert entspricht. Durch die Gain-Einstellung wird die Auflösung nicht verändert. Gain kann nicht für Kanäle eingestellt werden, bei denen die direkte Anzeige des Analogwerts eingestellt ist.
- ③ Die Einstellungen für Gain und Offset müssen die folgende Bedingung erfüllen: 1 V ≤ (Gain - Offset)
- ④ Die Einstellungen für Gain und Offset müssen die folgende Bedingung erfüllen: 3 mA ≤ (Gain - Offset) ≤ 30 mA

2.2 Analogausgangsmodule

2.2.1 FX3G-1DA-BD

Technische Daten		FX3U-1DA-BD	
		Spannungsausgang	Stromausgang
Anzahl der Ausgangskanäle		1	
Analoger Ausgangsbereich		0 bis 10 V DC Lastwiderstand: 2 k Ω bis 1 M Ω	4 bis 20 mA DC Lastwiderstand: max. 500 Ω
Offset		Kann nicht eingestellt werden	
Gain		Kann nicht eingestellt werden	
Digitale Auflösung		12 Bit, binär	11 Bit, binär
Auflösung		2,5 mV (10 V/4000)	8 μ A [(20 mA - 4 mA)/2000]
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C \pm 5 °C	\pm 0,5 % (\pm 50 mV) über den gesamten Ausgabebereich von 10 V ^①	\pm 0,5 % (\pm 80 μ A) über den gesamten Ausgabebereich von 16 mA
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	\pm 1,0 % (\pm 100 mV) über den gesamten Ausgabebereich von 10 V ^①	\pm 1,0 % (\pm 160 μ A) über den gesamten Ausgabebereich von 16 mA
Digital/Analog-Wandlungszeit		60 μ s (Die Daten werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.)	
Ausgangscharakteristik			
Isolierung		Keine Isolierung zwischen Analog- und Digitalteil.	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät		0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Erweiterungsadapter nicht berücksichtigt werden.)	

Tab. 2-7: Technische Daten des analogen Erweiterungsadapters FX3G-1DA-BD

- ^① Der Erweiterungsadapter FX3G-1DA-BD wird im Werk für einen Lastwiderstand von 2 k Ω kalibriert. Bei einem größeren Lastwiderstand als 2 k Ω steigt die Ausgangsspannung etwas an. Bei einem Lastwiderstand von 1 M Ω liegt die Ausgangsspannung ca. 2 % über den korrekten Wert.

HINWEIS

Bei der Ausgabe einer Spannung befindet sich im Bereich um 0 V sich eine Totzone. Dadurch entspricht dort der analoge Ausgangswert evtl. nicht genau dem digitalen Eingangswert.

2.2.2 FX3U-4DA-ADP

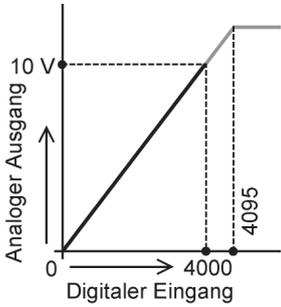
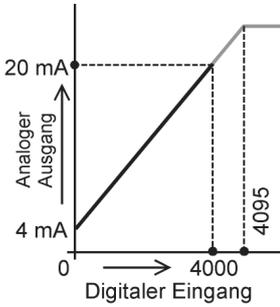
Technische Daten		FX3U-4DA-ADP	
		Spannungsausgang	Stromausgang
Anzahl der Ausgangskanäle		4	
Analoger Ausgangsbereich		0 bis 10 V DC Lastwiderstand: 5 kΩ bis 1MΩ	4 bis 20 mA DC Lastwiderstand: max. 500 Ω
Offset		Kann nicht eingestellt werden	
Gain		Kann nicht eingestellt werden	
Digitale Auflösung		12 Bit, binär	
Auflösung		2,5 mV (10 V/4000)	4 μA [(20 mA - 4 mA)/4000]
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ±5 °C	±0,5 % (±50 mV) über den gesamten Ausgabebereich von 10 V ^①	±0,5 % (±80 μA) über den gesamten Ausgabebereich von 16 mA
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	±1,0 % (±100 mV) über den gesamten Ausgabebereich von 10 V ^①	±1,0 % (±160 μA) über den gesamten Ausgabebereich von 16 mA
Digital/Analog-Wandlungszeit		<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-Serie: 250 μs ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie: 200 μs (Die Daten werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.)	
Ausgangscharakteristik			
Isolierung		<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogausgängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät		0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Adaptermodule nicht berücksichtigt werden.)	

Tab. 2-8: Technische Daten des Analogausgangs-Adaptermodul FX3U-4DA-ADP

① Falls der Lastwiderstand R_L kleiner ist als 5 kΩ, wird der mit der folgenden Formel ermittelte Wert n zur Genauigkeit addiert:

$$n = \frac{47 \times 100}{R_L + 47} - 0,9 \text{ [%]}$$
 Für jeweils 1 % werden 100 mV addiert.

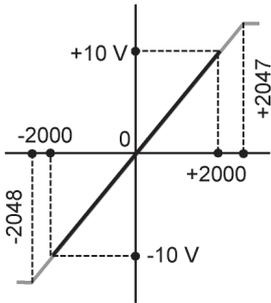
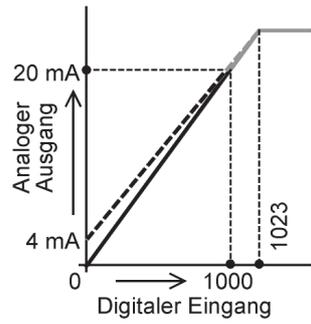
2.2.3 FX2N-2DA

Technische Daten	FX2N-2DA	
	Spannungsausgang	Stromausgang
Anzahl der Ausgangskanäle	2	
Analoger Ausgangsbereich	0 bis 10 V DC 0 bis 5 V DC Lastwiderstand: 2 k Ω bis 1M Ω	4 bis 20 mA DC Lastwiderstand: max. 400 Ω
Offset ^①	0 bis 1 V	4 mA
Gain ^②	5 bis 10 V	20 mA
Digitale Auflösung	12 Bit, binär	
Auflösung ^③	2,5 mV (10 V/4000)	4 μ A [(20 mA - 4 mA)/4000]
Genauigkeit	$\pm 0,1$ V (Schwankungen der Last sind in diesem Wert nicht enthalten.)	$\pm 0,16$ mA
Digital-/Analog-Wandlungszeit	4 ms/Kanal (Der Betrieb wird mit dem Ablaufprogramm synchronisiert.)	
Ausgangscharakteristik		
	Bei digitalen Eingangsdaten von mehr als 12 Bit sind nur die unteren 12 Bit gültig; alle zusätzlichen (oberen) Bit werden ignoriert.	
Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät	8	

Tab. 2-9: Technische Daten des Analogausgangsmoduls FX2N-2DA

- ① Der Offset-Wert ist der ausgegebene Wert beim digitalen Wert „0“. Beim FX2N-2DA wird der Offset mit Hilfe eines Trimpotentiometers eingestellt.
- ② Der Gain-Wert ist der ausgegebene Wert beim digitalen Wert „4000“. Der Gain wird beim FX2N-2DA durch ein Trimpotentiometer eingestellt.
- ③ Durch die Einstellung von Gain und Offset wird auch die Auflösung verändert.

2.2.4 FX2N-4DA

Technische Daten	FX2N-4DA	
	Spannungsausgang	Stromausgang
Anzahl der Ausgangskanäle	4	
Analoger Ausgangsbereich	-10 V bis +10 V DC Lastwiderstand: 2 kΩ bis 1MΩ	0 mA bis 20 mA DC 4 mA bis 20 mA DC Lastwiderstand: max. 500 Ω
Offset ^①	-5 V bis +5 V ^③	-20 mA bis +20 mA ^④
Gain ^②	max. 15 V und (Gain - Offset) ≥ 1V ^③	max. 32 mA und (Gain - Offset) ≥ 4mA ^④
Digitale Auflösung	12 Bit, binär (mit Vorzeichen)	10 Bit, binär
Auflösung ^{①②}	5 mV (10 V/2000)	20 μA (20 mA/1000)
Genauigkeit	±1 % (±200 mV) über den gesamten Ausgangsbereich von 20 V (Schwankungen der Last sind in diesem Wert nicht enthalten.)	±1 % (±400 μA) über den gesamten Ausgangsbereich von 40 mA und über den Ausgangsbereich von 4 bis 20 mA
Digital-/Analog-Wandlungszeit	2,1 ms/Kanal (Unabhängig von der Zahl der ausgewählten Kanäle)	
Ausgangscharakteristik	<p>● Ausgangsmodus "0" (-10 V bis +10 V)</p> 	<p>● Ausgangsmodi "2" (0 bis 20 mA) und "1" (4 bis 20 mA)</p> 
Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogausgängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät	8	

Tab. 2-10: Technische Daten des Analogausgangsmoduls FX2N-4DA

- ① Der Offset-Wert ist der ausgegebene Wert beim digitalen Wert „0“. Durch die Einstellung eines Offset wird die Auflösung nicht verändert.
- ② Der Gain-Wert ist der ausgegebene Wert beim digitalen Wert „1000“. Durch die Gain-Einstellung wird die Auflösung nicht verändert.
- ③ Die Einstellungen für Gain und Offset müssen die folgende Bedingung erfüllen: $1\text{ V} \leq (\text{Gain} - \text{Offset}) \leq 15\text{ V}$
- ④ Die Einstellungen für Gain und Offset müssen die folgende Bedingung erfüllen: $4\text{ mA} \leq (\text{Gain} - \text{Offset}) \leq 32\text{ mA}$

2.2.5 FX3U-4DA

Technische Daten		FX3U-4DA	
		Spannungsausgang	Stromausgang
Anzahl der Ausgangskanäle		4	
Analoger Ausgangsbereich		-10 V bis +10 V DC Lastwiderstand: 1 k Ω bis 1M Ω	0 mA bis 20 mA DC 4 mA bis 20 mA DC Lastwiderstand: max. 500 Ω
Offset ^①		-10 V bis +9 V ^③	0 mA bis +17 mA ^④
Gain ^②		-9 V bis +10 V ^③	3 mA bis +30 mA ^④
Digitale Auflösung		16 Bit, binär (mit Vorzeichen)	15 Bit, binär
Auflösung ^{①②}		0,32 mV (20 V/64000)	0,63 μ A (20 mA/32000)
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C \pm 5 °C	\pm 0,3 % (\pm 60 mV) über den gesamten Ausgangsbereich von 20 V ^⑤	\pm 0,3 % (\pm 60 μ A) über den gesamten Ausgangsbereich von 20 mA und über den Ausgangsbereich von 4 bis 20 mA
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	\pm 0,5 % (\pm 100 mV) über den gesamten Ausgangsbereich von 20 V ^⑤	\pm 0,5 % (\pm 100 μ A) über den gesamten Ausgangsbereich von 20 mA und über den Ausgangsbereich von 4 bis 20 mA
Digital-/Analog-Wandlungszeit		1 ms/Kanal (Unabhängig von der Zahl der ausgewählten Kanäle)	
Ausgangscharakteristik		<p>● Ausgangsmodus "0" (-10 V bis +10V)</p>	<p>● Ausgangsmodi "2" (0 bis 20 mA) und "3" (4 bis 20 mA)</p>
Isolierung		<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogausgängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät		8	

Tab. 2-11: Technische Daten des Analogausgangsmoduls FX3U-4DA

- ① Der Offset-Wert ist der ausgegebene Wert beim digitalen Wert „0“. Durch die Einstellung eines Offset wird die Auflösung nicht verändert.
- ② Der Gain-Wert ist der ausgegebene analoge Wert, der ausgegeben wird, wenn der digitale Eingangswert einem bestimmten Referenzwert entspricht. Durch die Gain-Einstellung wird die Auflösung nicht verändert.
- ③ Die Einstellungen für Gain und Offset müssen die folgende Bedingung erfüllen: $1 \text{ V} \leq (\text{Gain} - \text{Offset}) \leq 10 \text{ V}$
- ④ Die Einstellungen für Gain und Offset müssen die folgende Bedingung erfüllen: $3 \text{ mA} \leq (\text{Gain} - \text{Offset}) \leq 30 \text{ mA}$
- ⑤ In diesen Werten ist die Korrekturfunktion durch Schwankungen der Last berücksichtigt.

2.3 Kombinierte Analogein- und -ausgangsmodule

2.3.1 FX3U-3A-ADP

Analogeingänge

Technische Daten		FX3U-3A-ADP	
		Spannungseingang	Stromeingang
Eingangskanäle		2	
Analoger Eingangsbereich		0 V bis +10 V DC Eingangswiderstand: 198,7 kΩ	4 mA bis 20 mA Eingangswiderstand: 250 Ω
Minimaler Eingangswert		-0,5 V DC	-2 mA
Max. Eingangswert		+15 V DC	+30 mA
Offset		Kann nicht eingestellt werden	
Gain		Kann nicht eingestellt werden	
Digitale Auflösung		12 Bit, binär	
Auflösung		2,5 mV (10 V/4000)	5 μA [(20 mA - 4 mA)/3200]
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ±5 °C	±0,5 % (±50 mV) über den gesamten Messbereich von 10 V	±0,5 % (±80 μA) über den gesamten Messbereich von 16 mA
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	±1,0 % (±100 mV) über den gesamten Messbereich von 10 V	±1,0 % (±160 μA) über den gesamten Messbereich von 16 mA
Analog-/Digital-Wandlungszeit		<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-Serie: 90 μs für jeden aktiven Eingangskanal (Die Daten werden synchron mit dem SPS-Zyklus gewandelt.) ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie: 80 μs für jeden aktiven Eingangskanal (Die Daten werden synchron mit dem SPS-Zyklus gewandelt.) 	
Eingangscharakteristik			

Tab. 2-12: Technische Daten der Analogeingänge eines FX3U-3A-ADP

Analogausgang

Technische Daten		FX3U-3A-ADP	
		Spannungsausgang	Stromausgang
Anzahl der Ausgangskanäle		1	
Analoger Ausgangsbereich		0 bis 10 V DC Lastwiderstand: 5 kΩ bis 1MΩ	4 bis 20 mA DC Lastwiderstand: max. 500 Ω
Offset		Kann nicht eingestellt werden	
Gain		Kann nicht eingestellt werden	
Digitale Auflösung		12 Bit, binär	
Auflösung		2,5 mV (10 V/4000)	4 μA [(20 mA - 4 mA)/4000]
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ±5 °C	±0,5 % (±50 mV) über den gesamten Ausgabebereich von 10 V ^①	±0,5 % (±80 μA) über den gesamten Ausgabebereich von 16 mA
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	±1,0 % (±100 mV) über den gesamten Ausgabebereich von 10 V ^①	±1,0 % (±160 μA) über den gesamten Ausgabebereich von 16 mA
Digital/Analog-Wandlungszeit		<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-Serie: 50 μs ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie: 40 μs (Die Daten werden synchron mit dem SPS-Zyklus gewandelt.) 	
Ausgangscharakteristik			

Tab. 2-13: Technische Daten des Analogausgangs eines FX3U-3A-ADP

^① Falls der Lastwiderstand R_L kleiner ist als 5 kΩ, wird der mit der folgenden Formel ermittelte Wert n zur Genauigkeit addiert:

$$n = \frac{47 \times 100}{R_L + 47} - 0,9 \text{ [%]}$$
 Für jeweils 1 % werden 100 mV addiert.

Allgemeine Daten

Technische Daten		FX3U-3A-ADP	
		Spannungseingang	Stromeingang
Isolierung		<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogein-/ausgängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Belegte Ein- und Ausgänge im Grundgerät		0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Adaptermodule nicht berücksichtigt werden.)	

Tab. 2-14: Allgemeine technische Daten eines FX3U-3A-ADP

2.3.2 FX0N-3A

Analogeingänge

Technische Daten	FX0N-3A	
	Spannungseingang	Stromeingang
Anzahl der Eingangskanäle	2	
Analoger Eingangsbereich	0 bis 5 V DC 0 bis 10 V DC Eingangswiderstand: 200 kΩ	4 mA bis 20 mA DC Eingangswiderstand: 250 Ω
Minimaler Eingangswert	-0,5 V DC	-2 mA
Maximaler Eingangswert	+15 V DC	+60 mA
Offset ^①	0 bis 1 V	0 bis 4 mA
Gain ^②	5 bis 10 V	20 mA
Digitale Auflösung	8 Bit, binär (Digitale Werte von 0 bis 250)	
Auflösung ^③	40 mV (10 V/250)	64 μA [(20 mA - 4 mA)/250]
Genauigkeit	±0,1 V	±0,16 mA
Analog-/Digital-Wandlungszeit	(Ausführungszeit der TO-Anweisung) x 2 + Ausführungszeit der FROM-Anweisung (Der Betrieb wird mit dem Ablaufprogramm synchronisiert.)	
Eingangscharakteristik		

Tab. 2-15: Technische Daten der Analogeingänge eines FX0N-3A

- ① Der Offset-Wert ist der gelesene Wert beim digitalen Wert „0“. Beim FX0N-3A wird der Offset mit Hilfe eines Trimpotentiometers eingestellt.
- ② Der Gain-Wert ist der gelesene Wert beim digitalen Wert „250“. Der Gain wird beim FX0N-3A durch ein Trimpotentiometer eingestellt.
- ③ Durch die Einstellung von Gain und Offset wird auch die Auflösung verändert.

HINWEIS

Die beiden Eingänge können nur gemeinsam als Spannungs- oder Stromeingänge verwendet werden. Ein gemischter Betrieb ist nicht möglich.

Analogausgang

Technische Daten	FX0N-3A	
	Spannungsausgang	Stromausgang
Anzahl der Ausgangskanäle	1	
Analoger Ausgangsbereich	0 bis 10 V DC 0 bis 5 V DC Lastwiderstand: 1 kΩ bis 1MΩ	4 mA bis 20 mA DC Lastwiderstand: max. 500 Ω
Offset ①	0 bis 1 V	4 mA
Gain ②	5 bis 10 V	20 mA
Digitale Auflösung	8 Bit, binär (Digitale Werte von 0 bis 250)	
Auflösung ③	40 mV (10 V/250)	64 μA [(20 mA - 4 mA)/250]
Genauigkeit	±0,1 V	±0,16 mA
Digital-/Analog-Wandlungszeit	(Ausführungszeit der TO-Anweisung) x 2 + Ausführungszeit der FROM-Anweisung (Der Betrieb wird mit dem Ablaufprogramm synchronisiert.)	
Ausgangscharakteristik		
	Bei digitalen Eingangsdaten von mehr als 8 Bit sind nur die unteren (niederwertigen) 8 Bit gültig; alle zusätzlichen (höherwertigen) Bit werden ignoriert.	

Tab. 2-16: Technische Daten des Analogausgangs eines FX0N-3A

- ① Der Offset-Wert ist der ausgegebene Wert beim digitalen Wert „0“. Beim FX0N-3A wird der Offset mit Hilfe eines Trimpotentiometers eingestellt.
- ② Der Gain-Wert ist der ausgegebene Wert beim digitalen Wert „250“. Der Gain wird beim FX0N-3A durch ein Trimpotentiometer eingestellt.
- ③ Durch die Einstellung von Gain und Offset wird auch die Auflösung verändert.

Allgemeine Daten

Technische Daten	FX0N-3A
Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen.
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät	8 (wahlweise Ein- oder Ausgänge)

Tab. 2-17: Allgemeine technische Daten eines FX0N-3A

2.3.3 FX2N-5A

Analogeingänge

Technische Daten		FX2N-5A	
		Spannungseingang	Stromeingang
Eingangskanäle		4	
Analoger Eingangsbereich		-10 V bis +10 V DC -100 mV bis +100 mV DC Eingangswiderstand: 200 kΩ	-20 mA bis +20 mA DC, 4 mA bis 20 mA Eingangswiderstand: 250 Ω
Minimaler Eingangswert		-15 V DC	-30 mA
Max. Eingangswert		+15 V DC	+30 mA
Offset		<ul style="list-style-type: none"> -10 V bis +10 V DC -32 V bis +5 V DC -100 mV bis +100 mV DC -320 mV bis +50 mV DC 	-32 mA bis +10 mA
Gain		<ul style="list-style-type: none"> -10 V bis +10 V DC -5 V bis +32 V [(Gain - Offset) > 1V] -100 mV bis +100 mV DC -50 mV bis +320 mV [(Gain - Offset) > 10 mV] 	-10 mA bis +32 mA [(Gain - Offset) > 1 mA]
Digitale Auflösung		<ul style="list-style-type: none"> -10 V bis +10 V DC: 16 Bit, binär (mit Vorzeichen) -100 mV bis +100 mV DC 12 Bit, binär (mit Vorzeichen) 	15 Bit, binär (mit Vorzeichen)
Auflösung		312,5 μV (20 V/64000) 50 μV (200 mV/4000)	1,25 μA (40 mA/32000) 10,00 μA (40 mA/4000)
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ±5 °C	<ul style="list-style-type: none"> -10 V bis +10 V DC: ±0,3 % (±60 mV) über den gesamten Messbereich von 20 V -100 mV bis +100 mV DC: ±0,5 % (±1 mV) über den gesamten Messbereich von 200 mV 	±0,5 % (±200 μA) über den gesamten Messbereich von 40 mA und über den Messbereich von 4 bis 20 mA
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	<ul style="list-style-type: none"> -10 V bis +10 V DC: ±0,5 % (±100 mV) über den gesamten Messbereich von 20 V -100 mV bis +100 mV DC: ±1,0 % (±2 mV) über den gesamten Messbereich von 200 mV 	±1,0 % (±400 μA) über den gesamten Messbereich von 40 mA und über den Messbereich von 4 bis 20 mA
Analog-/Digital-Wandlungszeit		1 ms/Kanal	
Eingangscharakteristik		<ul style="list-style-type: none"> Eingangsmodus "0" (-10 V bis +10V) 	<ul style="list-style-type: none"> Eingangsmodus "2" (-20 mA bis +20 mA) Eingangsmodus "1" (4 mA bis 20 mA)

Tab. 2-18: Technische Daten der Analogeingänge eines FX2N-5A

Analogausgang

Technische Daten		FX2N-5A	
		Spannungsausgang	Stromausgang
Anzahl der Ausgangskanäle		1	
Analoger Ausgangsbereich		-10 bis +10 V DC Lastwiderstand: 5 kΩ bis 1MΩ	0 bis 20 mA DC 4 bis 20 mA DC Lastwiderstand: max. 500 Ω
Offset		-10 V bis +5 V	0 bis 10 mA
Gain		-9 V bis +10 V [(Gain - Offset) ≥ 1V]	3 mA bis 30 mA [(Gain - Offset) ≥ 3 mA]
Digitale Auflösung		12 Bit, binär (mit Vorzeichen)	10 Bit, binär
Auflösung		5 mV (10 V/4000)	20 μA (20 mA/1000)
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ±5 °C	±0,5 % (±100 mV) über den gesamten Ausgabebereich von 10 V	0,5 % (±200 μA) über den gesamten Ausgabebereich von 40 mA und über den Ausgangsbereich von 4 bis 20 mA
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	±1,0 % (±200 mV) über den gesamten Ausgabebereich von 20 V	1,0 % (±400 μA) über den gesamten Ausgabebereich von 40 mA und über den Ausgangsbereich von 4 bis 20 mA
Analog-/Digital-Wandlungszeit		2 ms	
Ausgangscharakteristik		<p>● Ausgangsmodus "0" (-10 V bis +10V)</p>	<p>● Ausgangsmodi "4" (0 bis 20 mA) und "2" (4 bis 20 mA)</p>

Tab. 2-19: Technische Daten des Analogausgangs eines FX2N-5A

Allgemeine Daten

Technische Daten		FX2N-5A	
		Spannungseingang	Stromeingang
Isolierung		<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogein-/ausgängen und Spannungsvorsorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Belegte Ein- und Ausgänge im Grundgerät		8 (wahlweise Ein- oder Ausgänge)	

Tab. 2-20: Allgemeine technische Daten eines FX2N-5A

2.4 Temperaturrefassungsmodule

2.4.1 FX3U-4AD-PT-ADP

Technische Daten		FX3U-4AD-PT-ADP	
		Temperaturmessung in der Einheit „Grad Celsius“ (°C)	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Fahrenheit“ (°F)
Anzahl der Eingangskanäle		4	
Anschließbare Temperaturfühler		Widerstandsthermometer vom Typ Pt100 (3850 PPM/°C entsprechend DIN 43760), 3-Draht-Anschluss	
Messbereich		-50 °C bis +250 °C	-58 °F bis +482 °F
Digitaler Ausgangswert		-500 bis +2500	-580 bis +4820
Auflösung		0,1 °C	0,18 °F
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ±5 °C	±0,5 % über den gesamten Messbereich	
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	±1,0 % über den gesamten Messbereich	
Analog-/Digital-Wandlungszeit		<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-Serie: 250 µs ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie: 200 µs (Die Daten werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.)	
Eingangscharakteristik			
Isolierung		<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	

Tab. 2-21: Technische Daten des Temperaturrefassungs-Adaptermoduls FX3U-4AD-PT-ADP

2.4.2 FX3U-4AD-PTW-ADP

Technische Daten		FX3U-4AD-PTW-ADP	
		Temperaturmessung in der Einheit „Grad Celsius“ (°C)	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Fahrenheit“ (°F)
Anzahl der Eingangskanäle		4	
Anschließbare Temperaturfühler		Widerstandsthermometer vom Typ Pt100 (entsprechend JIS C 1604-1997), 3-Draht-Anschluss	
Messbereich		-100 °C bis +600 °C	-148 °F bis +1112 °F
Digitaler Ausgangswert		-1000 bis +6000	-1480 bis +11120
Auflösung		0,2 °C bis 0,3 °C	0,4 °F bis 0,5 °F
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ± 5 °C	±0,5 % über den gesamten Messbereich	
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	±1,0 % über den gesamten Messbereich	
Analog-/Digital-Wandlungszeit		<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-Serie: 250 µs ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie: 200 µs (Die Daten werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.)	
Eingangscharakteristik			
Isolierung		<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät		0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Adaptermodule nicht berücksichtigt werden.)	

Tab. 2-22: Technische Daten des Temperaturerfassungs-Adaptermoduls FX3U-4AD-PTW-ADP

2.4.3 FX3U-4AD-PNK-ADP

Technische Daten		FX3U-4AD-PNK-ADP	
		Temperaturmessung in der Einheit „Grad Celsius“ (°C)	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Fahrenheit“ (°F)
Anzahl der Eingangskanäle		4	
Anschließbare Temperaturfühler		Widerstandsthermometer vom Typ Pt1000, 2- oder 3-Draht-Anschluss Widerstandsthermometer vom Typ Ni1000 entsprechend DIN 43760-1987, 2- oder 3-Draht-Anschluss	
Messbereich		<ul style="list-style-type: none"> ● Pt1000: -50 °C bis +250 °C ● Ni1000: -40 °C bis +110 °C 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pt1000: -58 °F bis +482 °F ● Ni1000: -40 °F bis +230 °F
Digitaler Ausgangswert		<ul style="list-style-type: none"> ● Pt1000: -500 bis +2500 ● Ni1000: -400 bis +1100 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pt1000: -580 bis +4820 ● Ni1000: -400 bis +2300
Auflösung		Pt1000, Ni1000: 0,1 °C	
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ±5 °C	±0,5 % über den gesamten Messbereich	
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	±1,0 % über den gesamten Messbereich	
Analog-/Digital-Wandlungszeit		<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-Serie: 250 µs ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie: 200 µs (Die Daten werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.)	
Eingangscharakteristik		<ul style="list-style-type: none"> ● Pt1000 <ul style="list-style-type: none"> ● Ni1000 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pt1000 <ul style="list-style-type: none"> ● Ni1000
Isolierung		<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät		0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Adaptermodule nicht berücksichtigt werden.)	

Tab. 2-23: Technische Daten des Temperaturrefassungs-Adaptermoduls FX3U-4AD-PNK-ADP

2.4.4 FX3U-4AD-TC-ADP

Technische Daten	FX3U-4AD-TC-ADP	
	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Celsius“ (°C)	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Fahrenheit“ (°F)
Anzahl der Eingangskanäle	4	
Anschließbare Temperaturfühler	Thermoelemente vom Typ K oder J	
Messbereich	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: -100 °C bis +1000 °C ● Typ J: -100 °C bis +600 °C 	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: -148 °F bis +1832 °F ● Typ J: -148 °F bis +1112 °F
Digitaler Ausgangswert	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: -1000 bis +10000 ● Typ J: -1000 bis +6000 	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: -1480 bis +18320 ● Typ J: -1480 bis +11120
Auflösung	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: 0,4 °C ● Typ J: 0,3 °C 	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: 0,72 °F ● Typ J: 0,54 °F
Genauigkeit	±(0,5 % über den gesamten Messbereich + 1 °C)	
Analog-/Digital-Wandlungszeit	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-Serie: 250 µs ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie: 200 µs (Die Daten werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.)	
Eingangscharakteristik	<ul style="list-style-type: none"> ● Thermoelement Typ K <ul style="list-style-type: none"> ● Thermoelement Typ J 	<ul style="list-style-type: none"> ● Thermoelement Typ K <ul style="list-style-type: none"> ● Thermoelement Typ J
Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät	0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Adaptermodule nicht berücksichtigt werden.)	

Tab. 2-24: Technische Daten des Temperaturerfassungs-Adaptermoduls FX3U-4AD-TC-ADP

2.4.5 FX2N-8AD

Technische Daten	FX2N-8AD	
	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Celsius“ (°C)	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Fahrenheit“ (°F)
Anzahl der Eingangskanäle	8	
Anschließbare Temperaturfühler	Thermoelemente vom Typ K, J oder T	
Messbereich	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: -100 °C bis +1200 °C ● Typ J: -100 °C bis +600 °C ● Typ T: -100 °C bis +350 °C 	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: -148 °F bis +2192 °F ● Typ J: -148 °F bis +1112 °F ● Typ T: -148 °F bis +662 °F
Digitaler Ausgangswert	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: -1000 bis +12000 ● Typ J: -1000 bis +6000 ● Typ T: -1000 bis +3500 	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: -1480 bis +21920 ● Typ J: -1480 bis +11120 ● Typ T: -1480 bis +6620
Auflösung	0,1 °C	0,1 °F
Genauigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: ±0,5 % (±6,5 °C, ±11,7 °F) über den gesamten Messbereich ● Typ J: ±0,5 % (±3,5 °C, ±6,3 °F) über den gesamten Messbereich ● Typ K: ±0,7 % (±3,15 °C, ±5,67 °F) über den gesamten Messbereich 	
Analog-/Digital-Wandlungszeit	40 ms/Kanal	
Eingangscharakteristik		
Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät	8 (wahlweise Ein- oder Ausgänge)	

Tab. 2-25: Technische Daten des Analogeingangsmoduls FX2N-8AD für die Erfassung von Temperaturen

HINWEIS | Das Analogeingangsmoduls FX2N-8AD kann außer zur Temperaturmessung auch zur Erfassung von Spannungen und Strömen eingesetzt werden (siehe Abschnitt 2.1.5)

2.4.6 FX2N-4AD-PT

Technische Daten	FX2N-4AD-PT	
	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Celsius“ (°C)	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Fahrenheit“ (°F)
Anzahl der Eingangskanäle	4	
Anschließbare Temperaturfühler	Widerstandsthermometer vom Typ Pt100 (3850 PPM/°C entsprechend DIN 43760) oder vom Typ JPt100 (3916 PPM/°C), 3-Draht-Anschluss	
Strom durch den Messwiderstand	1 mA (Konstantstrom)	
Messbereich	-100 °C bis +600 °C	-148 °F bis +1112 °F
Digitaler Ausgangswert	-1000 bis +6000	-1480 bis +11120
Auflösung	0,2 °C bis 0,3 °C	0,36 °F bis 0,54 °F
Genauigkeit	±1,0 % über den gesamten Messbereich	
Analog-/Digital-Wandlungszeit	60 ms (15 ms x 4 Kanäle)	
Eingangscharakteristik		
Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät	8 (wahlweise Ein- oder Ausgänge)	

Tab. 2-26: Technische Daten des Temperaturerfassungsmoduls FX2N-4AD-PT

2.4.7 FX2N-4AD-TC

Technische Daten	FX2N-4AD-TC	
	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Celsius“ (°C)	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Fahrenheit“ (°F)
Anzahl der Eingangskanäle	4	
Anschließbare Temperaturfühler	Thermoelemente vom Typ K oder J	
Messbereich	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: -100 °C bis +1200 °C ● Typ J: -100 °C bis +600 °C 	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: -148 °F bis +2192 °F ● Typ J: -148 °F bis +1112 °F
Digitaler Ausgangswert	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: -1000 bis +12000 ● Typ J: -1000 bis +6000 	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: -1480 bis +21920 ● Typ J: -1480 bis +11120
Auflösung	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: 0,4 °C ● Typ J: 0,3 °C 	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: 0,72 °F ● Typ J: 0,54 °F
Genauigkeit	±(0,5 % über den gesamten Messbereich + 1 °C)	
Analog-/Digital-Wandlungszeit	(240 ms ±2%)/Kanal	
Eingangscharakteristik		
Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät	8 (wahlweise Ein- oder Ausgänge)	

Tab. 2-27: Technische Daten des Temperaturrefassungsmoduls FX2N-4AD-TC

2.5 Temperaturregelmodule

2.5.1 FX2N-2LC

Technische Daten		FX2N-2LC	
		Temperaturmessung in der Einheit „Grad Celsius“ (°C)	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Fahrenheit“ (°F)
Anzahl der Eingangskanäle		2	
Anschließbare Temperaturfühler		Thermoelemente vom Typ K, J, R, S, E, T, B, N, PLII, WRe5-26, U, L Widerstandsthermometer vom Typ Pt100, JPt100	
Messbereich		Beispiele: ● Typ K: -100 °C bis +1300 °C ● Typ J: -100 °C bis +800 °C	Beispiele: ● Typ K: -100 °F bis +2400 °F ● Typ J: -100 °F bis +2100 °F
Digitaler Ausgangswert		Beispiele: ● Typ K: -100 bis +1300 ● Typ J: -1000 bis +8000	Beispiele: ● Typ K: -100 bis +2400 ● Typ J: -100 bis +2100
Auflösung		0,1 °C oder 1 °C	0,1 °F oder 1 °
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 23 °C ±5 °C	±0,3 % des Eingangsbereiches ±1 Digit	
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	±0,7 % des Eingangsbereiches ±1 Digit	
Fehler der Vergleichstellenmessung		±3,0 °C bei einem Messbereich von -200 bis -150 °C, ±2,0 °C bei einem Messbereich von -150 bis -100 °C sonst innerhalb ±1,0 °C	
Analog-/Digital-Wandlungszeit		500 ms (Abtastrate)	
Eingangscharakteristik		<ul style="list-style-type: none"> ● Thermoelement Typ K (Einstellung in BFM #70/#71: 2) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Thermoelement Typ K (Einstellung in BFM #70/#71: 4)
Isolierung		<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät		8 (wahlweise Ein- oder Ausgänge)	

Tab. 2-28: Technische Daten des Temperaturregelmoduls FX2N-2LC

HINWEIS

Eine ausführliche Beschreibung des Temperaturregelmoduls FX2N-2LC enthält die Bedienungsanleitung dieses Moduls (Artikel-Nr. 141813).

Die wichtigsten Informationen zum Temperaturregelmodul FX2N-2LC sind in der Installationsbeschreibung mit der Artikel-Nr. 150233 zusammengefasst.

2.5.2 FX3U-4LC

Technische Daten	FX3U-4LC	
	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Celsius“ (°C)	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Fahrenheit“ (°F)
Anzahl der Eingangskanäle	2	
Anschließbare Temperaturfühler / Eingangssignale	Thermoelemente vom Typ K, J, R, S, E, T, B, N, PLII, W5Re/W26Re, U, L	
	Widerstandsthermometer vom Typ Pt100, JPt100 (3-Draht-Anschluss)	
	Widerstandsthermometer vom Typ Pt1000 (2- oder 3-Draht-Anschluss)	
	Mikrospannungen	
Messbereich	Beispiele: ● Typ K: -100 °C bis +1300 °C ● Typ J: -100 °C bis +800 °C	Beispiele: ● Typ K: -100 °F bis +2400 °F ● Typ J: -100 °F bis +2100 °F
Digitaler Ausgangswert	Beispiele: ● Typ K: -100 bis +1300 ● Typ J: -1000 bis +8000	Beispiele: ● Typ K: -100 bis +2400 ● Typ J: -100 bis +2100
Auflösung	0,1 °C oder 1 °C	0,1 °F oder 1 °
Genauigkeit	Die Genauigkeit hängt von der Art des Eingangs und vom Eingangsbereich ab. Weitere Informationen hierzu enthält die Bedienungsanleitung des FX3U-4LC.	
Fehler der Vergleichstellenmessung	±3,0 °C bei einem Messbereich von -200 bis -150 °C, ±2,0 °C bei einem Messbereich von -150 bis -100 °C sonst innerhalb ±1,0 °C	
Analog-/Digital-Wandlungszeit	250 ms (Abtastrate)	
Eingangscharakteristik	<ul style="list-style-type: none"> ● Thermoelement Typ K (Eingangsmodus 2) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Thermoelement Typ K (Eingangsmodus 4)
	Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen.
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät	8 (wahlweise Ein- oder Ausgänge)	

Tab. 2-29: Technische Daten des Temperaturregelmoduls FX3U-4LC

3 FX3G-2AD-BD

3.1 Beschreibung des Moduls

Ein Erweiterungsadapter FX3G-2AD-BD wird direkt in ein SPS-Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie installiert (siehe Abschnitt 1.2.1).

Jeder der zwei Eingangskanäle eines FX3G-2AD-BD kann wahlweise analoge Strom- oder Spannungssignale erfassen. So ist auch ein gemischter Betrieb möglich, bei dem zum Beispiel ein Kanal zur Strommessung und ein Kanal zur Spannungsmessung konfiguriert ist.

Die vom FX3G-2AD-BD erfassten Messwerte werden in digitale Werte gewandelt und automatisch in Sonderregister der SPS eingetragen (Analog/Digital-Wandlung oder A/D-Wandlung). Dort stehen sie dem SPS-Grundgerät für die weitere Verarbeitung im Programm zur Verfügung. Der bei Sondermodulen angewandte Datenaustausch über einen Pufferspeicher mit Hilfe von FROM-/TO-Anweisungen ist bei Erweiterungsadaptern nicht notwendig.

3.2 Technische Daten

3.2.1 Spannungsversorgung

Ein Erweiterungsadapter FX3G-2AD-BD wird vom SPS-Grundgerät mit Spannung versorgt. Eine externe Versorgung ist nicht erforderlich.

3.2.2 Leistungsdaten

Technische Daten		FX3G-2AD-BD	
		Spannungseingang	Stromeingang
Anzahl der Eingangskanäle		2	
Analoger Eingangsbereich		0 bis 10 V DC Eingangswiderstand: 198,7 k Ω	4 bis 20 mA DC Eingangswiderstand: 250 Ω
Minimaler Eingangswert		-0,5 V DC	-2 mA
Maximaler Eingangswert		+15 V DC	+30 mA
Offset		Kann nicht eingestellt werden	
Gain		Kann nicht eingestellt werden	
Digitale Auflösung		12 Bit, binär	11 Bit, binär
Auflösung		2,5 mV (10 V/4000)	8 μ A [(20 mA - 4 mA)/2000]
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C \pm 5°C	\pm 0,5 % (\pm 50 mV) über den gesamten Messbereich von 10 V	\pm 0,5 % (\pm 80 μ A) über den gesamten Messbereich von 16 mA
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	\pm 1,0 % (\pm 100 mV) über den gesamten Messbereich von 10 V	\pm 1,0 % (\pm 160 μ A) über den gesamten Messbereich von 16 mA
Analog-/Digital-Wandlungszeit		180 μ s (Die Daten werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.)	
Eingangscharakteristik			
Isolierung		<ul style="list-style-type: none"> ● Keine Isolierung zwischen Analog- und Digitalteil. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät		0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Erweiterungsadapter nicht berücksichtigt werden.)	

Tab. 3-1: Technische Daten des Analogeingang-Erweiterungsadapters FX3G-2AD-BD

3.2.3 Wandlungszeit

Analog/Digital-Wandlung und Aktualisierung der Sonderregister

Die Wandlung der analogen Eingangssignale in digitale Werte findet am Ende jedes SPS-Zyklus, bei der Ausführung der END-Anweisung, statt. Zu diesem Zeitpunkt werden auch die gewandelten Werte in die Sonderregister eingetragen.

Für das Lesen der Daten werden für jeden analogen Erweiterungsadapter 180 µs benötigt. Die Ausführungszeit der END-Anweisung verlängert sich daher pro installierten Erweiterungsadapter um 180 µs.

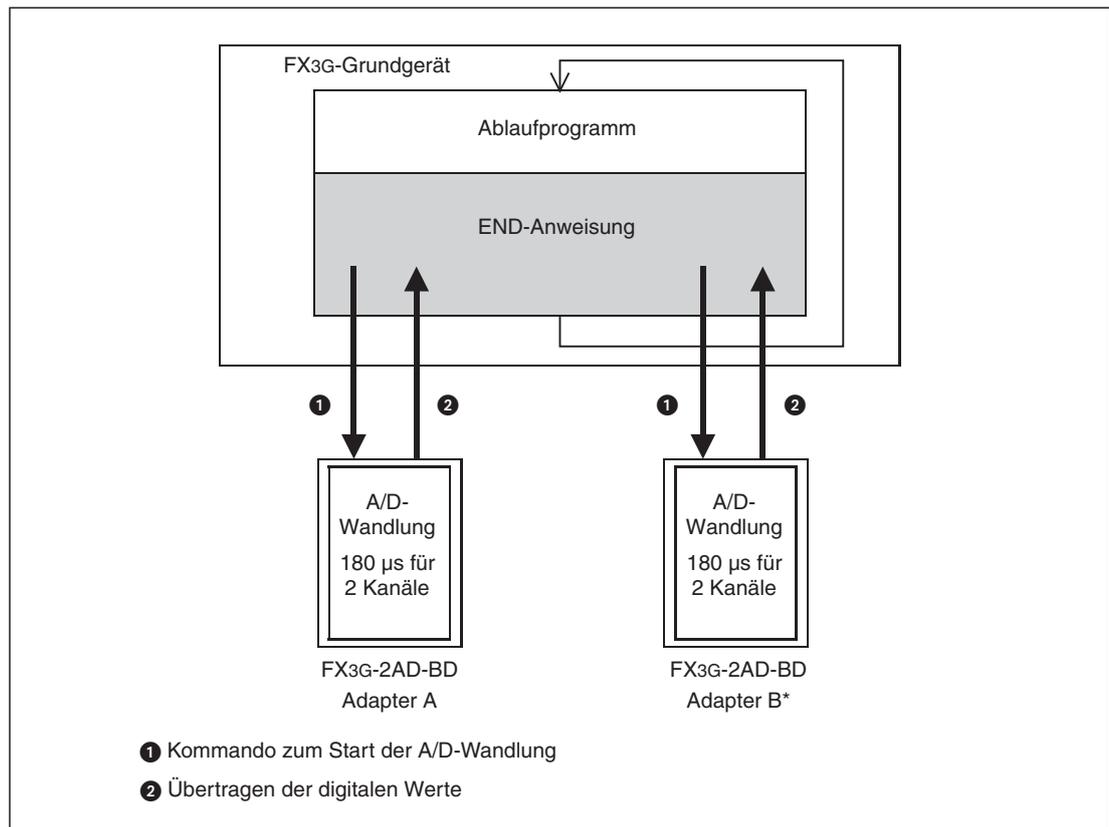


Abb. 3-1: Bei der Ausführung der END-Anweisung werden die analogen Werte gewandelt und in das Grundgerät übertragen.

* In ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Erweiterungsadapter installiert werden.

Analog/Digital-Wandlung bei gestoppter SPS

Die analogen Werte werden auch gewandelt und die Sonderregister aktualisiert, wenn sich die SPS in der Betriebsart STOP befindet.

Anschluss mehrerer Analogeingangs-Erweiterungsadapter

In ein FX3G-Grundgerät mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen können bis zu zwei analoge Erweiterungsadapter installiert werden. Während der Ausführung der END-Anweisung werden die Daten aus allen analogen Erweiterungsadapter gelesen und in das Grundgerät übertragen. Dabei werden zuerst die Daten aus dem Erweiterungsadapter auf dem 1. Erweiterungssteckplatz (Adapter A) und anschließend die Daten aus dem Erweiterungsadapter auf dem 2. Erweiterungssteckplatz (Adapter B) erfasst.

3.3 Anschluss

3.3.1 Sicherheitshinweise

**GEFAHR:**

Schalten Sie vor der Installation und der Verdrahtung eines Erweiterungsadapters FX3G-2AD-BD die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.

**ACHTUNG:**

- *Falls an den Klemmen der analogen Eingangssignale eine Wechselspannung angeschlossen wird, kann der Erweiterungsadapter beschädigt werden.*
- *Verlegen Sie Signalleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die eine Lastspannung führen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.*
- *Erden Sie die SPS und die Abschirmung von Signalleitungen an einem gemeinsamen Punkt in der Nähe der SPS, aber nicht gemeinsam mit Leitungen, die eine hohe Spannung führen.*
- *Beachten Sie bei der Verdrahtung die folgenden Hinweise. Nichtbeachtung kann zu elektrischen Schlägen, Kurzschlüssen, losen Verbindungen oder Schäden am Modul führen.*
 - *Beachten Sie beim Abisolieren der Drähte das im folgendem Abschnitt angegebene Maß.*
 - *Verdrillen Sie die Enden von flexiblen Drähten (Litze). Achten Sie auf eine sichere Befestigung der Drähte.*
 - *Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinkt werden.*
 - *Verwenden Sie nur Drähte mit dem korrektem Querschnitt.*
 - *Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit den angegebenen Momenten an.*
 - *Befestigen Sie die Kabel so, dass auf die Klemmen kein Zug ausgeübt wird.*

3.3.2 Hinweise zur Verdrahtung

Verwendbare Drähte und Anzugsmomente der Schrauben

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

Das Anzugsmoment der Schrauben beträgt $0,22$ bis $0,25 \text{ Nm}$.

Abisolierung und Aderendhülsen

Bei flexiblen Leitungen (Litzen) entfernen Sie die Isolierung und verdrehen die einzelnen Drähte. Die Enden dürfen auf keinem Fall mit Lötzinn verzinnt werden.

Starre Drähte werden vor dem Anschluss nur abisoliert.

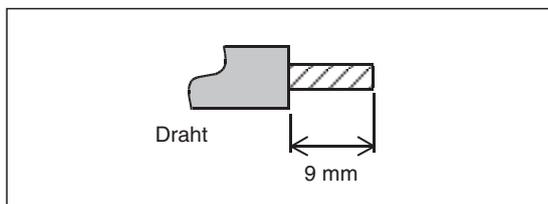


Abb. 3-2:

Die Isolierung am Ende der Drähte sollte auf einer Länge von 9 mm entfernt werden.

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

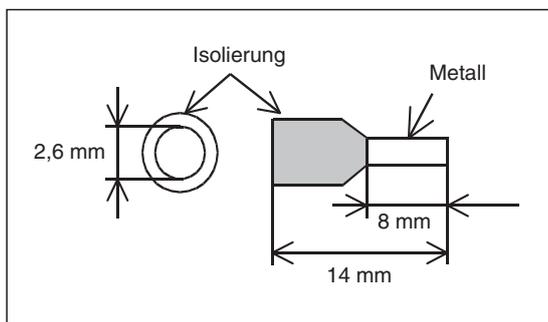


Abb. 3-3:

Abmessungen der isolierten Aderendhülsen

3.3.3 Belegung der Anschlussklemmen

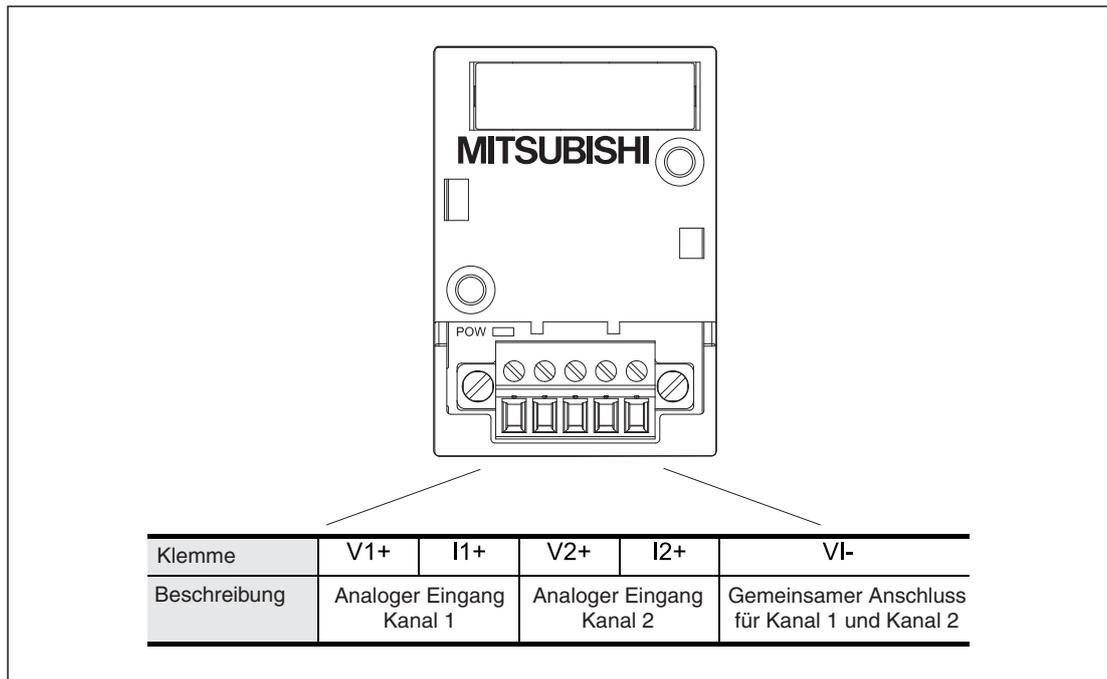


Abb. 3-4: Klemmenbelegung des FX3G-2AD-BD

3.3.4 Anschluss der analogen Signale

Jeder der zwei Kanäle des FX3G-2AD-BD kann – unabhängig vom anderen Kanal – Ströme oder Spannungen erfassen. Die Festlegung wird durch den Zustand von Sondermerkern (siehe Abschnitt 3.4.3) und durch die Verdrahtung der Eingänge vorgenommen.

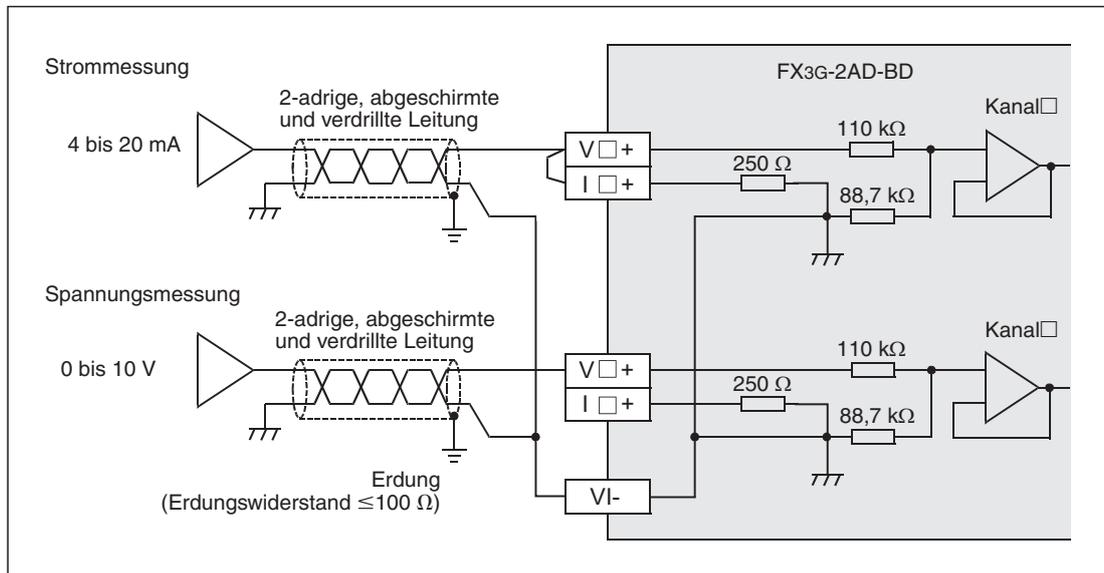


Abb. 3-5: Anschluss analoger Signale an einen Erweiterungsadapter FX3G-2AD-BD

HINWEISE

„V□+“ und „I□+“ in Abbildung 3-5 geben die Klemmen für einen Kanal an (z. B. V1+ und I1+).

Zur Messung von Strömen müssen die Anschlüsse I□+ und V□+ des entsprechenden Kanals verbunden werden.

Verwenden Sie zum Anschluss der analogen Signale abgeschirmte und verdrehte Leitungen. Verlegen Sie diese Leitungen getrennt von Leitungen, die hohe Spannungen oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

3.4 Programmierung

3.4.1 Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät

Die erfassten analogen Signale werden vom FX3G-2AD-BD in digitale Werte gewandelt, die anschließend in Sonderregister der SPS eingetragen werden.

Um Mittelwerte aus den erfassten Werten zu bilden, können dem FX3G-2AD-BD über weitere Sonderregister Einstellungen von der SPS übermittelt werden.

Zur Einstellung der Betriebsart der einzelnen Kanäle (Strom- oder Spannungsmessung) werden Sondermerker verwendet.

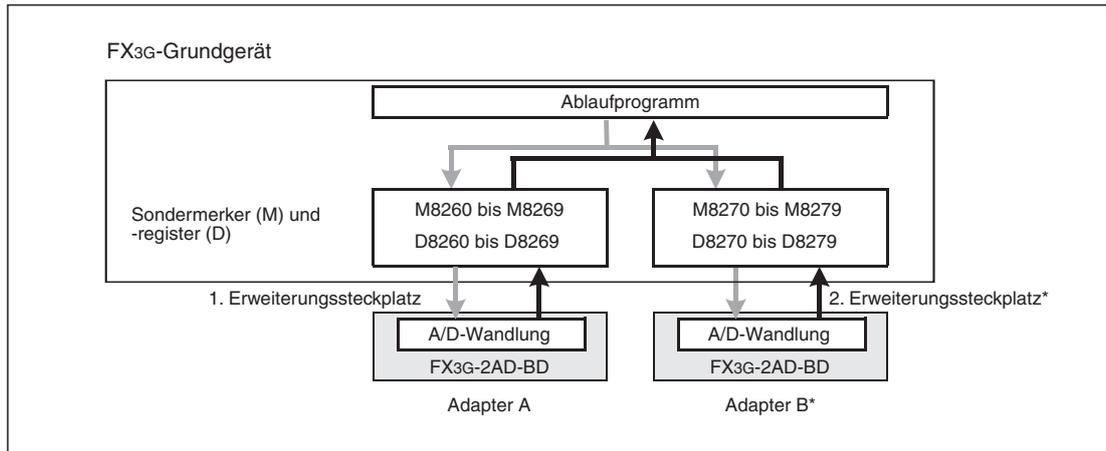


Abb. 3-6: Für jeden analogen Erweiterungsadapter sind 10 Sondermerker und 10 Sonderregister reserviert.

* In ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Erweiterungsadapter installiert werden.

3.4.2 Übersicht der Sondermerker- und -register

Die folgende Tabelle zeigt die Bedeutung der Sondermerker und -register beim FX3G-2AD-BD.

	Adapter A	Adapter B	Bedeutung	Status*	Referenz
Sondermerker	M8260	M8270	Betriebsart Kanal 1	R/W	Abschnitt 3.4.3
	M8261	M8271	Betriebsart Kanal 2	R/W	
	M8262 bis M8269	M8272 bis M8279	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sondermerker darf nicht verändert werden.)	—	—
Sonderregister	D8260	D8270	Eingangsdaten Kanal 1	R	Abschnitt 3.4.4
	D8261	D8271	Eingangsdaten Kanal 2	R	
	D8262	D8272	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sonderregister darf nicht verändert werden.)	—	—
	D8263	D8273			
	D8264	D8274	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 1	R/W	Abschnitt 3.4.5
	D8265	D8275	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 2	R/W	
	D8266	D8276	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sonderregister darf nicht verändert werden.)	—	—
	D8267	D8277			
	D8268	D8278	Fehlermeldungen	R/W	Abschnitt 3.4.6
D8269	D8279	Identifizierungscode (3)	R	Abschnitt 3.4.7	

Tab. 3-3: Bedeutung und Zuordnung der Sondermerker und -register beim Analogeingangserweiterungsadapter FX3G-2AD-BD

- * R/W: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm gelesen und verändert werden.
- R: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm nur gelesen werden.

3.4.3 Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsmessung

Für jeden Eingangskanal des Erweiterungsadapters FX3G-2AD-BD steht ein Sondermerker zur Verfügung, mit dem zwischen Strom- oder Spannungsmessung umgeschaltet werden kann.

Adapter A	Adapter B	Bedeutung
M8260	M8270	Kanal 1
M8261	M8271	Kanal 2

Betriebsart (Strom- oder Spannungsmessung)
 Merker zurückgesetzt („0“): Spannungsmessung
 Merker gesetzt („1“): Strommessung

Tab. 3-2: Sondermerker zur Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsmessung beim FX3G-2AD-BD

Programmbeispiele

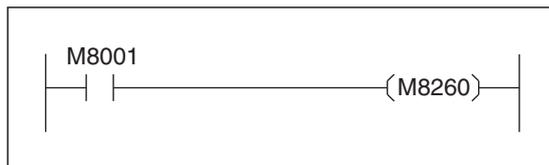


Abb. 3-7: Der 1. Kanal des FX3G-2AD-BD, das auf dem 1. Erweiterungssteckplatz installiert ist, wird für Spannungsmessung konfiguriert. Der Merker M8001 ist immer „0“.

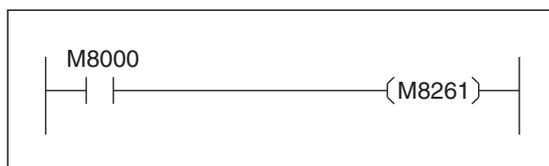


Abb. 3-8: Der 2. Kanal des FX3G-2AD-BD, das auf dem 1. Erweiterungssteckplatz installiert ist, wird für Strommessung konfiguriert. Der Merker M8000 ist immer „1“.

3.4.4 Eingangsdaten

Die vom FX3G-2AD-BD gewandelten Daten werden als dezimale Werte in Sonderregister der SPS eingetragen.

Adapter A	Adapter B	Bedeutung
D8260	D8270	Eingangsdaten Kanal 1
D8261	D8271	Eingangsdaten Kanal 2

Tab. 3-4: Sonderregister zur Speicherung der erfassten und gewandelten Werte des Erweiterungsadapters FX3G-2AD-BD

HINWEISE

Die oben aufgeführten Sonderregister enthalten entweder den momentanen Eingangswert eines Kanals oder den Mittelwert der erfassten Meßwerte. Stellen Sie sicher, dass die Mittelwertbildung deaktiviert ist, wenn der aktuelle Istwert erfasst werden soll (siehe auch Abschnitt 3.4.5).

Die Eingangsdaten dürfen nur gelesen werden. Verändern Sie die Inhalte der Sonderregister nicht durch das Ablaufprogramm, einem Programmierwerkzeug, einem Bediengerät oder einer Anzeige- und Bedieneinheit FX3G-5DM.

Programmbeispiel

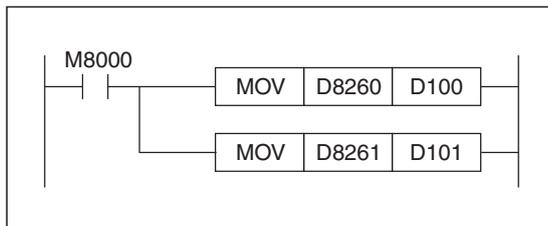


Abb. 3-9:

Aus dem FX3G-2AD-BD, das auf dem 1. Erweiterungssteckplatz installiert ist, werden die Eingangsdaten der Kanäle 1 und 2 in die Datenregister D100 bzw. D101 übertragen. Der Merker M8000 ist immer „1“.

Die Eingangsdaten müssen aber nicht unbedingt in Datenregister übertragen werden. Die Sonderregister können im Programm auch direkt abgefragt werden.

3.4.5 Mittelwertbildung

Beim FX3G-2AD-BD kann für jeden Eingangskanal separat eine Mittelwertbildung aktiviert werden. Die Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung muss durch das Ablaufprogramm in Sonderregister eingetragen werden.

Adapter A	Adapter B	Bedeutung
D8264	D8274	Kanal 1
D8265	D8275	Kanal 2

Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung (1 bis 4095)

Tab. 3-5: Sonderregister zur Einstellung der Mittelwertbildung beim FX3G-2AD-BD

Hinweise zur Mittelwertbildung

- Wenn als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung der Wert „1“ in ein Sonderregister eingetragen wird, ist die Mittelwertbildung deaktiviert. In die Sonderregister mit den Eingangsdaten (Abschnitt 3.4.4) werden dann die momentan am Analogeingang gemessenen Werte eingetragen.
- Wird als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung ein Wert zwischen „2“ und „4095“ eingetragen, ist die Mittelwertbildung aktiviert. Es wird aus der angegebenen Anzahl von Messwerten der Mittelwert gebildet und das Ergebnis in die Sonderregister mit den Eingangsdaten (Abschnitt 3.4.4) eingetragen.
- Auch bei aktivierter Mittelwertbildung wird nach dem Einschalten der Versorgungsspannung der SPS zunächst der momentane Messwert in das entsprechende Sonderregister mit den Eingangsdaten eingetragen. Erst nachdem die eingestellte Anzahl Messungen ausgeführt wurde, wird hier der Mittelwert eingetragen.
- Als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung kann ein Wert zwischen „1“ und „4095“ angegeben werden. Bei anderen Werten tritt ein Fehler auf. (Abschnitt 3.6)

Programmbeispiel

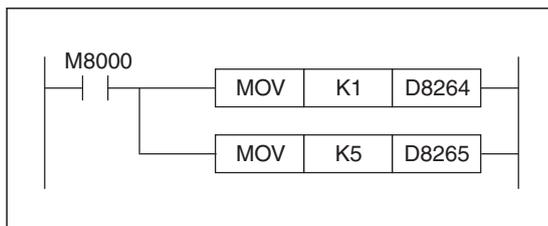


Abb. 3-10:

Beim FX3G-2AD-BD, das auf dem 1. Erweiterungssteckplatz installiert ist, wird die Mittelwertbildung für Kanal 1 ausgeschaltet. Bei Kanal 2 wird aus jeweils 5 Messwerten der Mittelwert gebildet. Der Merker M8000 ist immer „1“.

3.4.6 Fehlermeldungen

Für jeden analoge Erweiterungsadapter steht ein Sonderregister mit Fehlermeldungen zur Verfügung. Abhängig vom aufgetretenen Fehler wird in diesem Sonderregister ein Bit gesetzt. Durch das Ablaufprogramm kann so ein Fehler des FX3G-2AD-BD entdeckt und reagiert werden.

Adapter A	Adapter B	Bedeutung
D8268	D8278	Fehlermeldungen Bit 0: Bereichsfehler Kanal 1 Bit 1: Bereichsfehler Kanal 2 Bit 2: Nicht belegt Bit 3: Nicht belegt Bit 4: EEPROM-Fehler Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung Bit 6: Hardware-Fehler des FX3G-2AD-BD Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3G-2AD-BD und SPS-Grundgerät Bits 8 bis 15: Nicht belegt

Tab. 3-6: Sonderregister zur Anzeige von Fehlern des FX3G-2AD-ADP

HINWEISE

Eine ausführliche Beschreibung der Fehlerursachen und Hinweise zur Behebung der Fehler finden Sie im Abschnitt 3.6.

Falls ein Hardware-Fehler (Bit 6) oder ein Kommunikationsfehler (Bit 7) aufgetreten ist, muss das entsprechende Bit beim nächsten Einschalten der SPS zurückgesetzt werden. Für diesen Zweck sollte im Ablaufprogramm die folgende Programmsequenz enthalten sein:

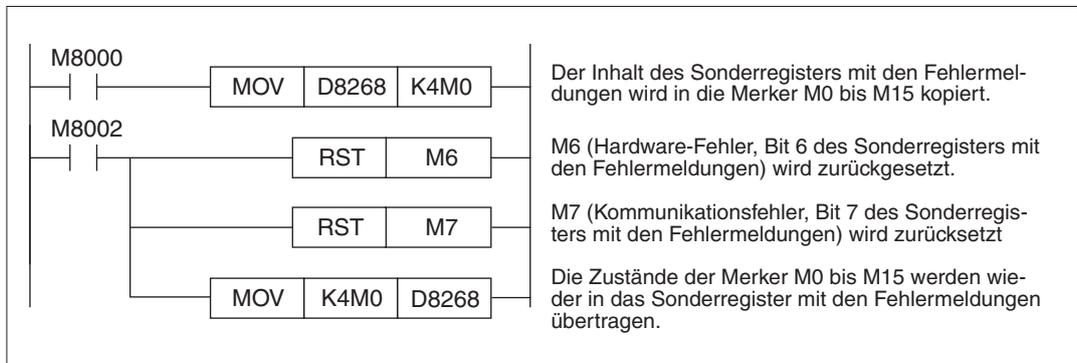


Abb. 3-11: Beispiel zum Rücksetzen der Fehlermeldungen des FX3G-2AD-BD, das auf dem 1. Erweiterungssteckplatz installiert ist. Der Sondermerker M8002 wird nur im ersten Zyklus nach dem Einschalten der SPS gesetzt.

Programmbeispiel

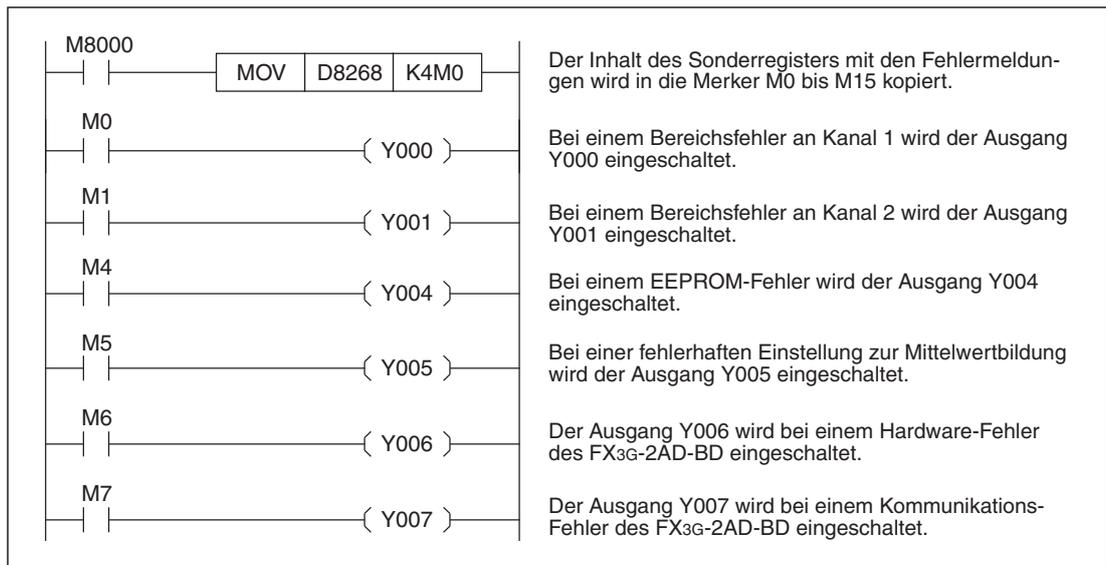


Abb. 3-13: Beispiel zur Auswertung von Fehlermeldungen eines FX3G-2AD-BD, das auf dem 1. Erweiterungssteckplatz installiert ist.

3.4.7 Identifizierungscode

Jeder Erweiterungsadapter trägt – abhängig von der Installationsposition – in das Sonderregister D8269 oder D8279 einen spezifischen Code ein, mit dem das Modul identifiziert werden kann. Beim FX3G-2AD-BD lautet dieser Code „3“.

Programmbeispiel

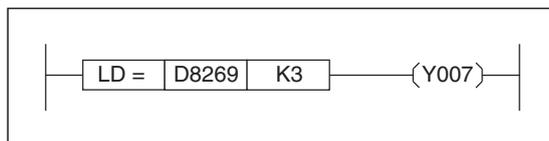


Abb. 3-12: Wenn auf dem 1. Erweiterungssteckplatz ein FX3G-2AD-BD installiert ist, wird der Ausgang Y007 eingeschaltet.

3.4.8 Beispiel für ein Programm zur Analogwerterfassung

Für das folgende Programm wird vorausgesetzt, dass ein FX3G-2AD-BD in einem Grundgerät der FX3G-Serie auf dem 1. Erweiterungssteckplatz installiert ist.

Kanal 1 des FX3G-2AD-BD wird zur Spannungsmessung und Kanal 2 zur Messung von Strömen verwendet. Die erfassten Messwerte werden in die Datenregister D100 (Kanal 1) und D101 (Kanal 2) eingetragen. Dieser Transfer der Messwerte muss nicht unbedingt vorgenommen werden. Die Sonderregister D8260 und D8261 können im Programm auch direkt abgefragt werden (z. B. für eine PID-Regelung).

Die zur Steuerung verwendeten Sondermerker M8000, M8001 und M8002 haben die folgenden Funktionen:

- Der Merker M8000 ist immer „1“.
- Der Merker M8001 ist immer „0“.
- Der Sondermerker M8002 wird nur im ersten Zyklus nach dem Einschalten der SPS gesetzt.

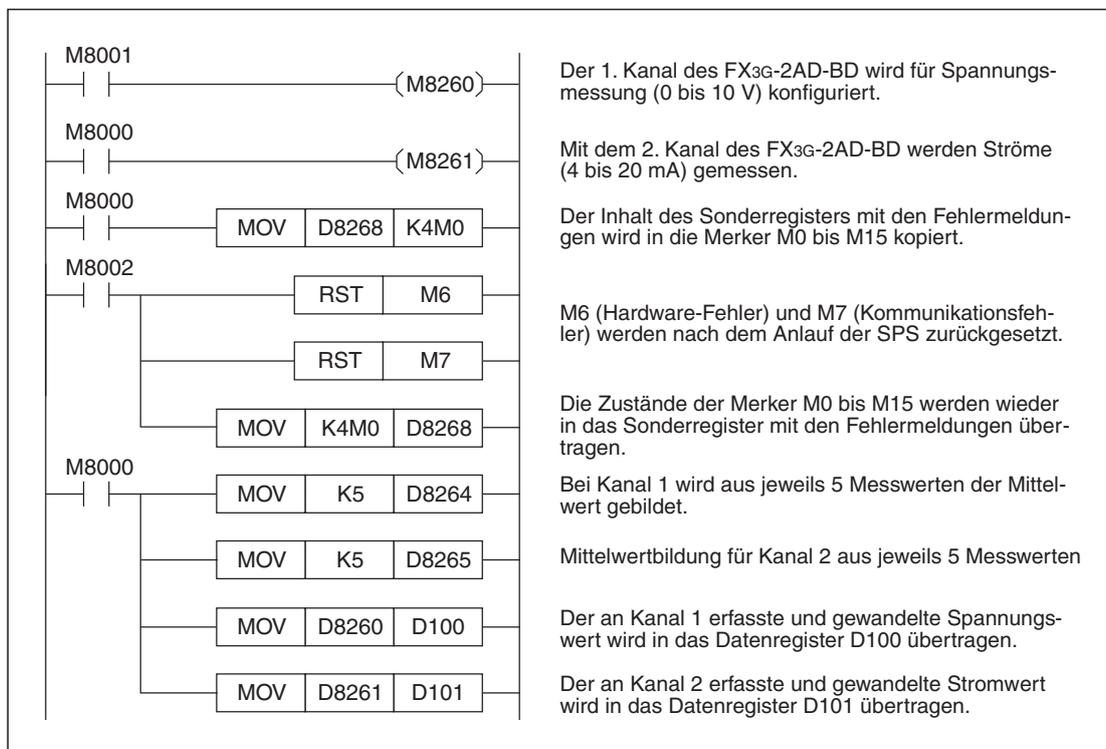


Abb. 3-14: Beispielprogramm zur Konfiguration von Kanal 1 und Kanal 2 eines FX3G-2AD-BD, das auf dem 1. Erweiterungssteckplatz installiert ist.

3.5 Änderung der Eingangscharakteristik

Die Eingangscharakteristik eines analogen Erweiterungsadapters FX3G-2AD-BD kann nicht durch die Einstellung von Offset oder Gain verändert werden. Per Programm kann die Eingangscharakteristik jedoch an die jeweilige Anwendung angepasst werden.

3.5.1 Beispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungseingangs

Bei der Spannungsmessung entspricht durch die vorgegebene Eingangscharakteristik eines FX3G-2AD-BD eine Spannung von 10 V dem digitalen Wert 4000. Bei der Messung einer Spannung von 1 V wird durch den linearen Verlauf der Kennlinie der Wert 400 und bei der Messung von 5 V der Wert 2000 als digitaler Eingangswert ausgegeben (siehe folgende Abbildung, linkes Diagramm).

Mit Hilfe einer Programmsequenz werden in diesem Beispiel die digitalen Ausgangswerte so verändert, dass im Programm bei 1 V am Eingang der Wert 0 und bei 5 V am Eingang der Wert 10000 zur Verfügung steht (siehe folgende Abbildung, rechtes Diagramm).

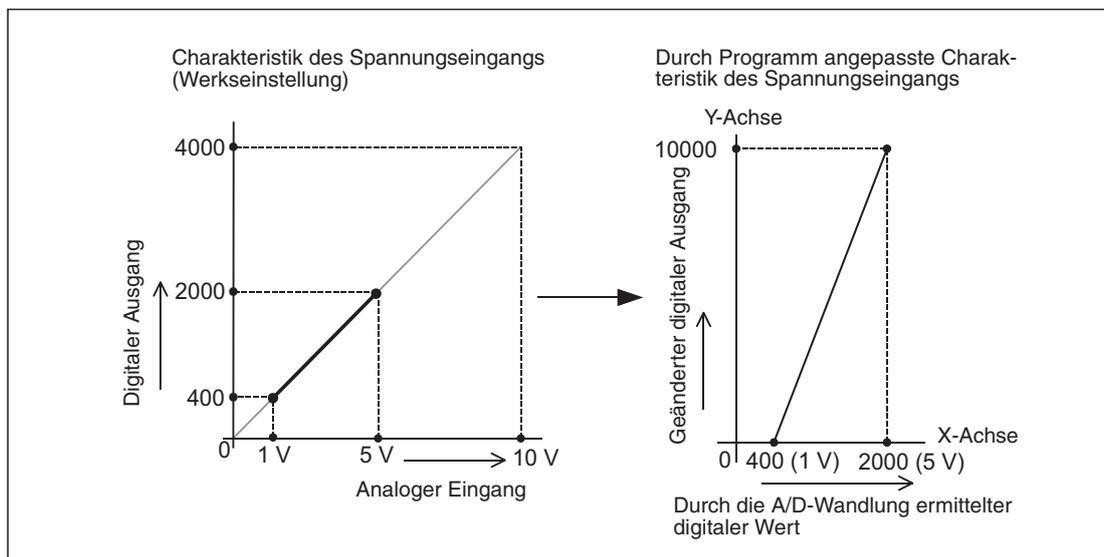


Abb. 3-15: In diesem Beispiel wird durch Anweisungen im Ablaufprogramm der Anfangspunkt und die Steigung einer Geraden verändert.

Programm zu diesem Beispiel

Mit dem folgenden Programm wird ein FX3G-2AD-BD angesprochen, das in einem Grundgerät der FX3G-Serie auf dem 1. Erweiterungssteckplatz installiert ist.

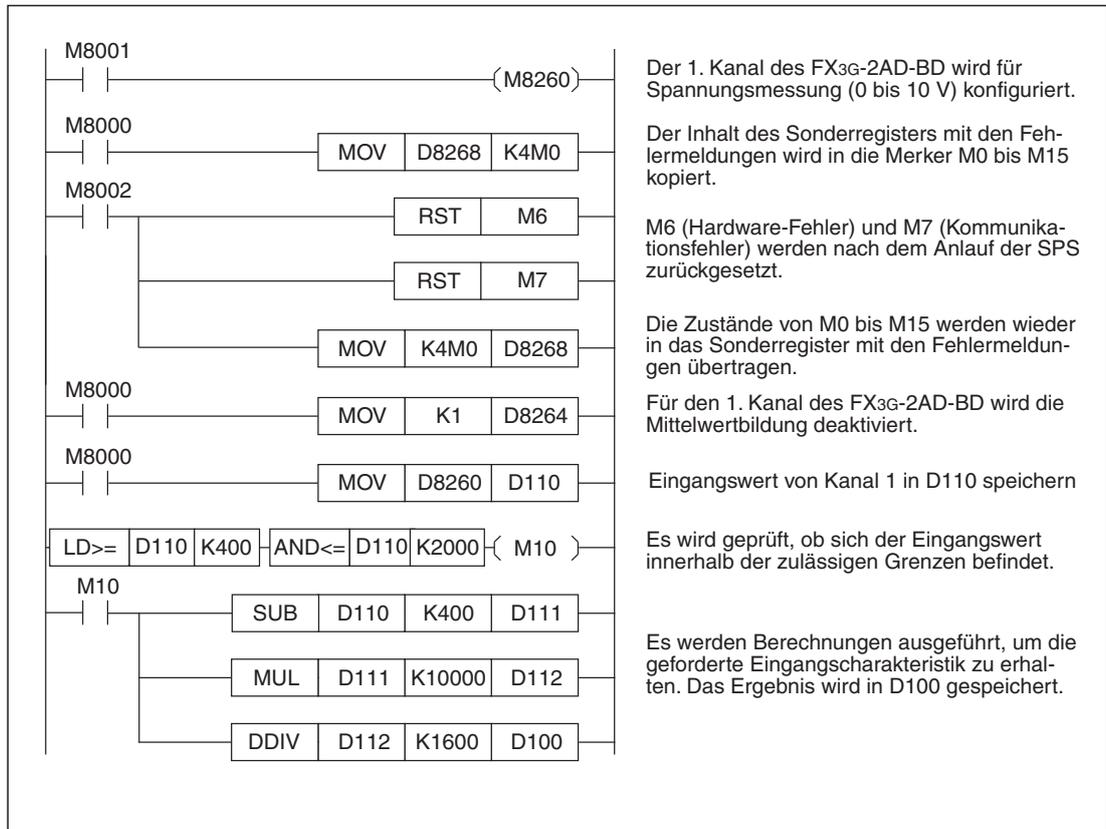


Abb. 3-16: Programmbeispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungseingangs

3.6 Fehlerdiagnose

Falls vom FX3G-2AD-BD keine oder nicht die korrekten analogen Werte erfasst werden, sollte eine Fehlerdiagnose in der folgenden Reihenfolge ausgeführt werden:

- Version des SPS-Grundgeräts prüfen
- Installation des Erweiterungsadapters prüfen
- Verdrahtung prüfen
- Sondermerker und -register prüfen
- Fehlermeldungen prüfen
- Programm prüfen

3.6.1 Version des SPS-Grundgeräts prüfen

Prüfen Sie, ob ein FX3G-Grundgerät ab der Version 1.10 verwendet wird (siehe Abschnitt 1.5).

3.6.2 Installation des Erweiterungsadapters prüfen

Prüfen Sie, ob der Erweiterungsadapter FX3G-2AD-BD korrekt im FX3G-Grundgerät installiert ist und ob die POW-LED am FX3G-2AD-BD leuchtet.

HINWEIS

Informationen zur Systemkonfiguration und zur Installation von Erweiterungsadaptern enthält die Hardware-Beschreibung zur FX3G-Serie.

3.6.3 Verdrahtung prüfen

Prüfen Sie die externe Verdrahtung des FX3G-2AD-BD.

Anschluss der analogen Signale

Zum Anschluss der analogen Signale sollten nur abgeschirmte Leitungen verwendet werden, bei denen die beiden an einem Eingang des FX3G-2AD-BD angeschlossenen Adern miteinander verdreht sind. Diese Leitungen sollten nicht in der Nähe von Leitungen verlegt werden, die hohe Spannungen, hohe Ströme oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

Verdrahtung für Strommessung

Falls mit einem Eingangskanal des FX3G-2AD-BD ein Strom erfasst werden soll, muss der Anschluss V□+ des entsprechenden Kanals mit dem Anschluss I□+ des selben Kanals verbunden werden. („□“ steht stellvertretend für die Nummer des Kanals.)

Wenn diese Verbindung fehlt, wird ein Strom nicht korrekt gemessen.

3.6.4 Prüfung der Sondermerker und -register

Prüfen Sie die Einstellungen für das FX3G-2AD-BD in den Sondermerkern und -registern und die Daten, die das Analogeingangsmodule in die Sonderregister einträgt.

Betriebsart

Prüfen Sie, ob für die einzelnen Kanäle die korrekte Betriebsart eingestellt ist (Abschnitt 3.4.3). Für eine Spannungsmessung muss der entsprechende Sondermerker zurückgesetzt („0“) und für eine Strommessung gesetzt („1“) sein.

Eingangsdaten

Die Adressen der Sonderregister, in die das FX3G-2AD-BD seine gewandelten Daten einträgt, hängen von der Installationsposition des Erweiterungsadapters und vom verwendeten Kanal ab (Abschnitt 3.4.4). Prüfen Sie, ob im Programm auf die korrekten Sonderregister zugegriffen wird.

Mittelwertbildung

Vergewissern Sie sich, dass sich die in den Sonderregistern eingetragenen Werte für die Mittelwertbildung im Bereich von 1 bis 4095 befinden (Abschnitt 3.4.5). Falls der Inhalt eines dieser Sonderregister diesen Bereich überschreitet, tritt ein Fehler auf.

Fehlermeldungen

Prüfen Sie, ob im Sonderregister mit den Fehlermeldungen ein Bit gesetzt ist und dadurch ein Fehler angezeigt wird (siehe Abschnitt 3.4.6).

Die einzelnen Bits haben die folgenden Bedeutungen:

- Bit 0: Bereichsfehler Kanal 1
- Bit 1: Bereichsfehler Kanal 2
- Bit 2: Nicht belegt
- Bit 3: Nicht belegt
- Bit 4: EEPROM-Fehler
- Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung
- Bit 6: Hardware-Fehler des FX3G-2AD-BD
- Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3G-2AD-BD und SPS-Grundgerät
- Bits 8 bis 15: Nicht belegt

● Bereichsfehler (Bit 0 und Bit 1)

Fehlerursache:

Ein Bereichsfehler tritt auf, wenn das erfasste analoge Strom- oder Spannungssignal den zulässigen Bereich über- oder unterschreitet. Dadurch liegt der gewandelte digitale Wert ebenfalls außerhalb des zulässigen Bereichs (0 bis 4080 bei Spannungsmessung und 0 bis 2040 bei Strommessung).

Fehlerbehebung:

Achten Sie darauf, dass die analogen Signale den zulässigen Bereich nicht überschreiten. Prüfen Sie auch die Verdrahtung.

- **EEPROM-Fehler (Bit 4)**

Fehlerursache:

Die Kalibrierdaten, die bei der Herstellung in das EEPROM des Moduls eingetragen wurden, können nicht ausgelesen werden oder sind verloren gegangen.

Fehlerbehebung:

Bitte wenden Sie sich an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung (Bit 5)**

Fehlerursache:

Bei einem der beiden Eingangskanäle wurde als Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung ein Wert angegeben, der außerhalb des Bereichs von 1 bis 4095 liegt.

Fehlerbehebung:

Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen (siehe Abschnitt 3.4.5, 4.4.5)

- **Hardware-Fehler des FX3G-2AD-BD (Bit 6)**

Fehlerursache:

Der analoge Erweiterungsadapter FX3G-2AD-BD arbeitet nicht korrekt.

Fehlerbehebung:

Vergewissern Sie sich, dass der Erweiterungsadapter korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler durch diese Prüfungen nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Kommunikationsfehler (Bit 7)**

Fehlerursache:

Beim Datenaustausch zwischen dem FX3G-2AD-BD und dem SPS-Grundgerät ist ein Fehler aufgetreten.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie, ob der Erweiterungsadapter korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler dadurch nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

3.6.5 Prüfung des Programms

Falls ein Hardware-Fehler oder ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist, muss beim nächsten Einschalten der SPS das entsprechende Bit im Sonderregister zurückgesetzt werden (siehe Abschnitt 3.4.6).

Prüfen Sie, ob im Programm die korrekten Sonderregister und -merker für diesen Erweiterungsadapter verwendet werden.

Falls die gewandelten analogen Werte in andere Operanden gespeichert werden, muss sichergestellt sein, dass diese Operanden nicht an einer anderen Stelle im Programm überschrieben werden.

4 FX3U-4AD-ADP

4.1 Beschreibung des Moduls

Das Analogeingangsmodul FX3U-4AD-ADP ist ein Adaptermodul, das auf der linken Seite eines SPS-Grundgeräts der MELSEC FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Serie angeschlossen wird (siehe Abschnitt 1.2.2).

Jeder der vier Eingangskanäle eines FX3U-4AD-ADP kann wahlweise analoge Strom- oder Spannungssignale erfassen. Ein gemischter Betrieb, bei dem zum Beispiel ein Kanal zur Strommessung und 3 Kanäle zur Spannungsmessung konfiguriert sind, ist möglich.

Die vom FX3U-4AD-ADP erfassten Messwerte werden in digitale Werte gewandelt und automatisch in Sonderregister der SPS eingetragen (Analog/Digital-Wandlung oder A/D-Wandlung). Dort stehen sie dem SPS-Grundgerät für die weitere Verarbeitung im Programm zur Verfügung. Der bei Sondermodulen angewandte Datenaustausch über einen Pufferspeicher mit Hilfe von FROM-/TO-Anweisungen ist bei Adaptermodulen nicht notwendig.

Ein FX3U-4AD-ADP kann an die folgenden SPS-Grundgeräten angeschlossen werden:

FX-Serie	Version	Produktionsdatum
FX3G	ab Version 1.00 (alle Geräte seit Produktionsbeginn)	Juni 2008
FX3U	ab Version 2.20 (alle Geräte seit Produktionsbeginn)*	Mai 2005
FX3UC	ab Version 1.20*	April 2004

Tab. 4-1: Mit dem Adaptermodul FX3U-4AD-ADP kombinierbare SPS-Grundgeräte

* Grundgeräte der FX3U- und FX3UC-Serie ab der Version 2.70 erkennen eine Messbereichsunterschreitung.

4.2 Technische Daten

4.2.1 Spannungsversorgung

Technische Daten	FX3U-4AD-ADP	
Externe Versorgung (Anschluss an der Klemmenleiste des Adaptermoduls)	Spannung	24 V DC (+20 %, -15 %)
	Strom	40 mA
Interne Versorgung (aus dem SPS-Grundgerät)	Spannung	5 V DC
	Strom	15 mA

Tab. 4-2: Technische Daten der Spannungsversorgung des FX3U-4AD-ADP

4.2.2 Leistungsdaten

Technische Daten	FX3U-4AD-ADP	
	Spannungseingang	Stromeingang
Anzahl der Eingangskanäle	4	
Analoger Eingangsbereich	0 bis 10 V DC Eingangswiderstand: 194 kΩ	4 bis 20 mA DC Eingangswiderstand: 250 Ω
Minimaler Eingangswert	-0,5 V DC	-2 mA
Maximaler Eingangswert	+15 V DC	+30 mA
Offset	Kann nicht eingestellt werden	
Gain	Kann nicht eingestellt werden	
Digitale Auflösung	12 Bit, binär	11 Bit, binär
Auflösung	2,5 mV (10 V/4000)	10 µA [(20 mA - 4 mA)/1600]
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ±5°	±0,5 % (±50 mV) über den gesamten Messbereich von 10 V
	Umgebungstemperatur 0 bis 20 °C und 30 bis 55 °C	±1,0 % (±100 mV) über den gesamten Messbereich von 10 V
Analog-/Digital-Wandlungszeit	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-Serie: 250 µs ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie: 200 µs (Die Daten werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.)	
Eingangscharakteristik		
Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät	0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Adaptermodule nicht berücksichtigt werden.)	

Tab. 4-3: Technische Daten des Analogeingangs-Adaptermodul FX3U-4AD-ADP

4.2.3 Wandlungszeit

Analog/Digital-Wandlung und Aktualisierung der Sonderregister

Die Wandlung der analogen Eingangssignale in digitale Werte findet am Ende jedes SPS-Zyklus, bei der Ausführung der END-Anweisung, statt. Zu diesem Zeitpunkt werden auch die gewandelten Werte in die Sonderregister eingetragen.

Für das Lesen der Daten werden für jedes analoge Adaptermodul 200 μ s (250 μ s bei einer FX3G) benötigt. Die Ausführungszeit der END-Anweisung verlängert sich daher pro installiertes Adaptermodul um 200 bzw. 250 μ s.

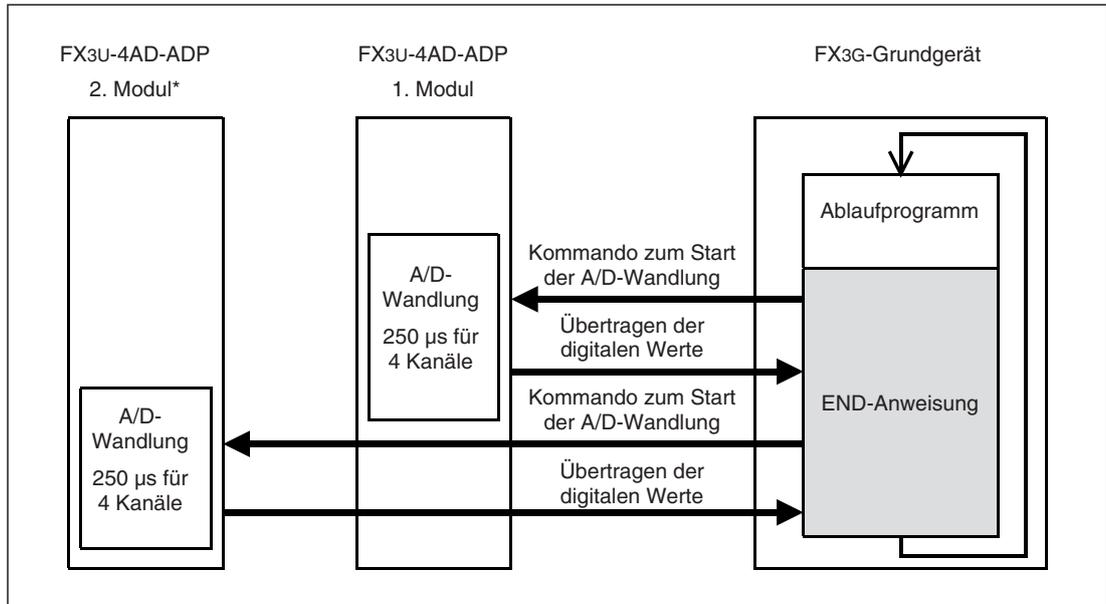


Abb. 4-1: Prinzip der Messwerterfassung bei FX3G-Grundgeräten (Maximal können zwei FX3U-4AD-ADP angeschlossen werden).

* An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden.

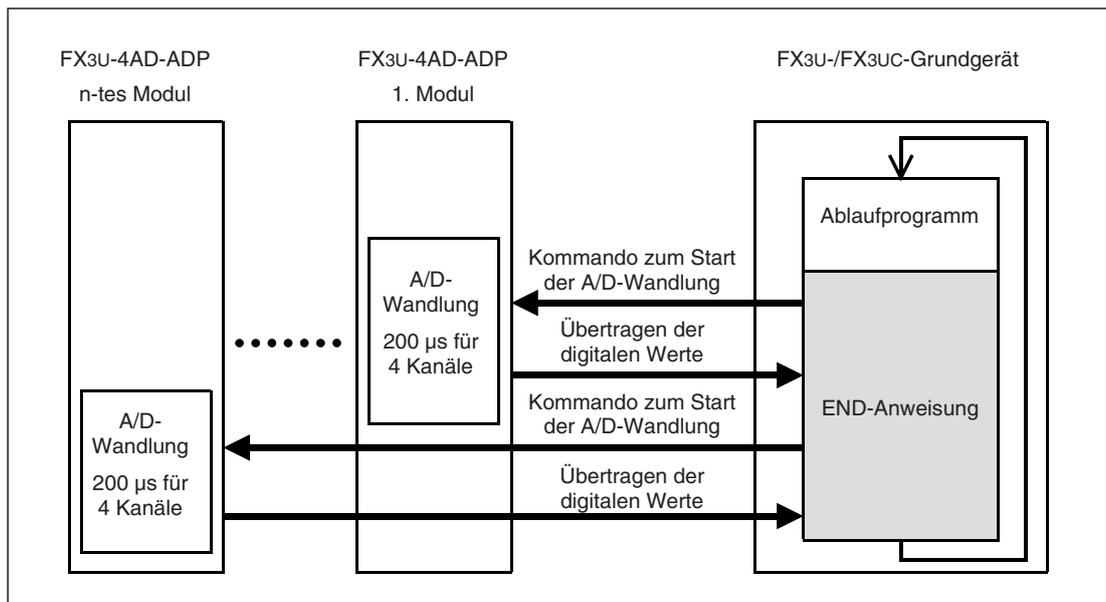


Abb. 4-2: Prinzip der Messwerterfassung bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten.

Analog/Digital-Wandlung bei gestoppter SPS

Die analogen Werte werden auch gewandelt und die Sonderregister aktualisiert, wenn sich die SPS in der Betriebsart STOP befindet.

Anschluss mehrerer analoger Adaptermodule

An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden. FX3G-Grundgeräte mit 40 oder 60 E/A lassen den Anschluss von maximal zwei analogen Adaptermodulen zu.

An ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie können bis zu vier analoge Adaptermodule angeschlossen werden.

Während der Ausführung der END-Anweisung werden die Daten aus allen installierten Adaptermodulen gelesen und in das Grundgerät übertragen. Dabei wird die folgende Reihenfolge eingehalten: 1. Adaptermodul, 2. Adaptermodul, 3. Adaptermodul und 4. Adaptermodul. (Bei FX3G: 1. Adaptermodul, 2. Adaptermodul.)

4.3 Anschluss

4.3.1 Sicherheitshinweise

**GEFAHR:**

Schalten Sie vor der Installation und der Verdrahtung eines Adaptermoduls FX3U-4AD-ADP die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.

**ACHTUNG:**

- *Schließen Sie die externe Gleichspannung zur Versorgung des Moduls an den dafür vorgesehenen Klemmen an.
Falls an den Klemmen der analogen Eingangssignale oder an den Klemmen der externen Spannungsversorgung eine Wechsellspannung angeschlossen wird, kann das Modul beschädigt werden.*
- *Verlegen Sie Signalleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die eine Lastspannung führen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.*
- *Erden Sie die SPS und die Abschirmung von Signalleitungen an einem gemeinsamen Punkt in der Nähe der SPS, aber nicht gemeinsam mit Leitungen, die eine hohe Spannung führen.*
- *Beachten Sie bei der Verdrahtung die folgenden Hinweise. Nichtbeachtung kann zu elektrischen Schlägen, Kurzschlüssen, losen Verbindungen oder Schäden am Modul führen.*
 - *Beachten Sie beim Abisolieren der Drähte das im folgendem Abschnitt angegebene Maß.*
 - *Verdrillen Sie die Enden von flexiblen Drähten (Litze). Achten Sie auf eine sichere Befestigung der Drähte.*
 - *Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinkt werden.*
 - *Verwenden Sie nur Drähte mit dem korrektem Querschnitt.*
 - *Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit den unten angegebenen Momenten an.*
 - *Befestigen Sie die Kabel so, dass auf die Klemmen oder Stecker kein Zug ausgeübt wird.*

4.3.2 Hinweise zur Verdrahtung

Verwendbare Drähte und Anzugsmomente der Schrauben

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

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

Abisolierung und Aderendhülsen

Bei flexiblen Leitungen (Litzen) entfernen Sie die Isolierung und verdrehen die einzelnen Drähte. Die Enden dürfen auf keinem Fall mit Lötzinn verzinnt werden.

Starre Drähte werden vor dem Anschluss nur abisoliert.

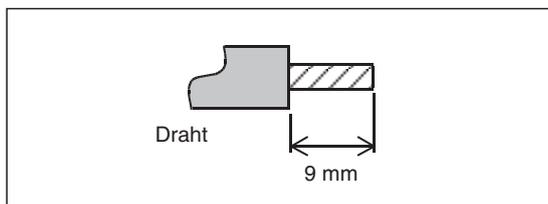


Abb. 4-3:

Die Isolierung am Ende der Drähte sollte auf einer Länge von 9 mm entfernt werden.

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

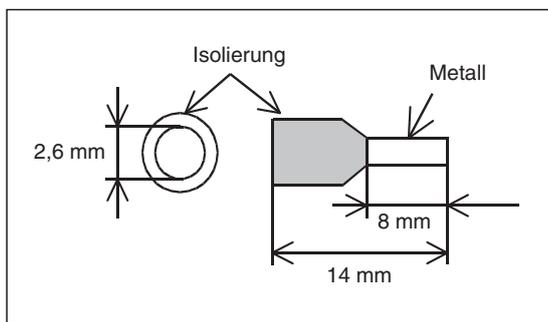


Abb. 4-4:

Abmessungen der isolierten Aderendhülsen

4.3.3 Belegung der Anschlussklemmen

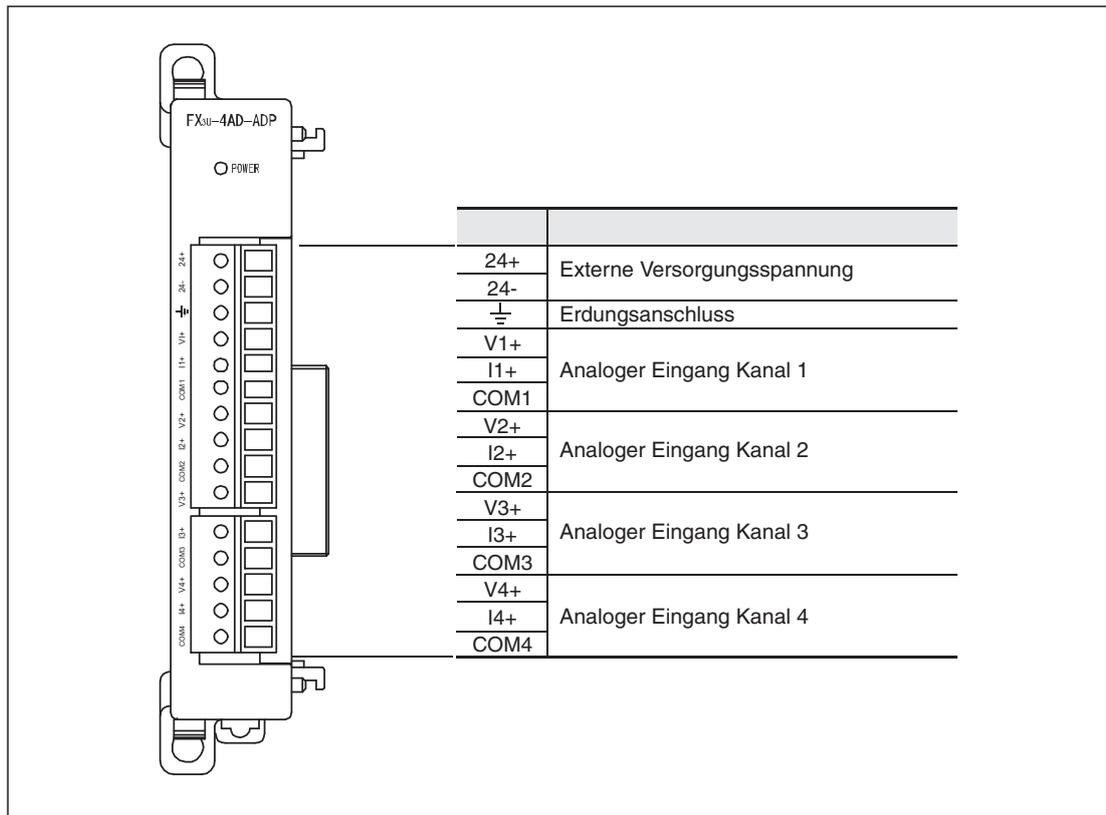


Abb. 4-6: Klemmenbelegung des FX3U-4AD-ADP

4.3.4 Anschluss der Versorgungsspannung

Die Gleichspannung von 24 V zur Versorgung des Adaptermoduls FX3U-4AD-ADP wird an den Klemmen 24+ und 24- angeschlossen.

FX3G- und FX3U-Grundgeräte

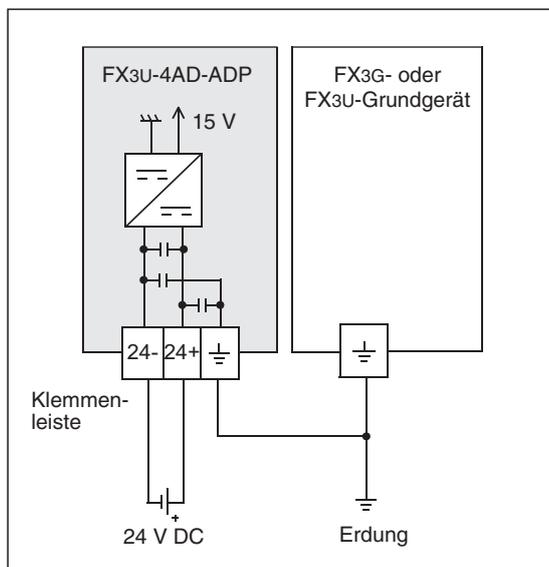
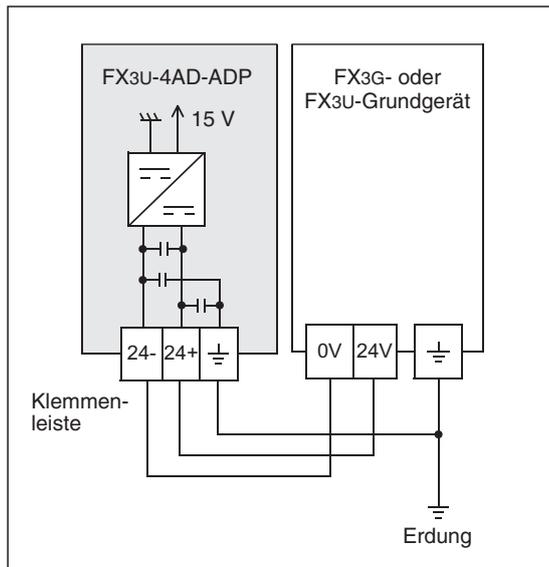


Abb. 4-5: Versorgung des FX3U-4AD-ADP aus einer separaten Spannungsquelle

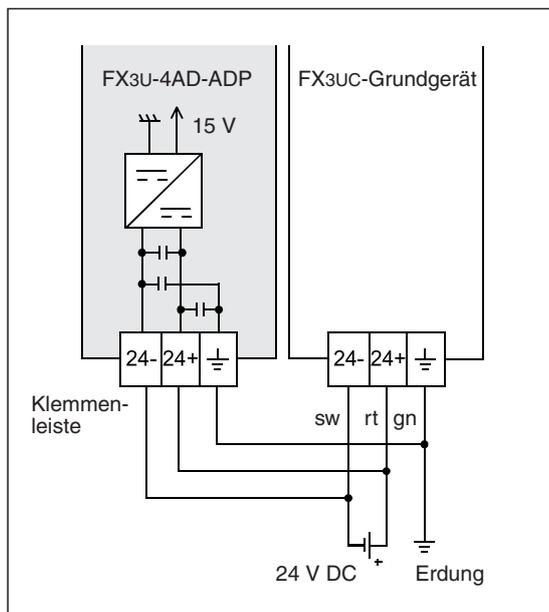
**Abb. 4-8:**

Bei FX3G- und FX3U-Grundgeräten, die mit Wechselspannung versorgt werden, kann das FX3U-4AD-ADP an die Servicespannungsquelle der SPS angeschlossen werden.

HINWEIS

Falls das FX3U-4AD-ADP von einer separaten Spannungsquelle versorgt wird, muss diese Spannungsquelle gleichzeitig mit der Spannungsversorgung des SPS-Grundgeräts oder früher eingeschaltet werden.

Ausgeschaltet werden sollten beide Spannungen ebenfalls zur selben Zeit.

FX3UC-Grundgeräte**Abb. 4-7:**

Bei FX3UC-Grundgeräten wird das FX3U-4AD-ADP an die selbe Spannungsversorgung angeschlossen wie das Grundgerät.

HINWEIS

Das FX3U-4AD-ADP muss von derselben Spannungsquelle versorgt werden wie das FX3UC-Grundgerät.

Erdung

Erden Sie das Adaptermodul FX3U-4AD-ADP gemeinsam mit der SPS. Verbinden Sie dazu die Erdungsklemme des FX3U-4AD-ADP mit der Erdungsklemme des SPS-Grundgeräts.

Der Anschlusspunkt sollte so nah wie möglich an der SPS sein und die Drähte für die Erdung sollten so kurz wie möglich sein. Der Erdungswiderstand darf maximal 100 Ω betragen.

Die SPS sollte nach Möglichkeit unabhängig von anderen Geräten geerdet werden. Sollte eine eigenständige Erdung nicht möglich sein, ist eine gemeinsame Erdung entsprechend dem mittleren Beispiel in der folgenden Abbildung auszuführen.

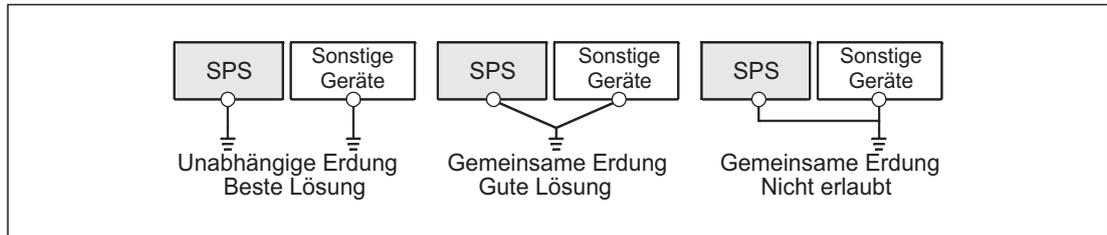


Abb. 4-9: Erdung der SPS

4.3.5 Anschluss der analogen Signale

Jeder der vier Kanäle des FX3U-4AD-ADP kann – unabhängig von den anderen Kanälen – Ströme oder Spannungen erfassen. Die Festlegung wird durch den Zustand von Sondermarkern (siehe Abschnitt 4.4.3) und durch die Verdrahtung der Eingänge vorgenommen.

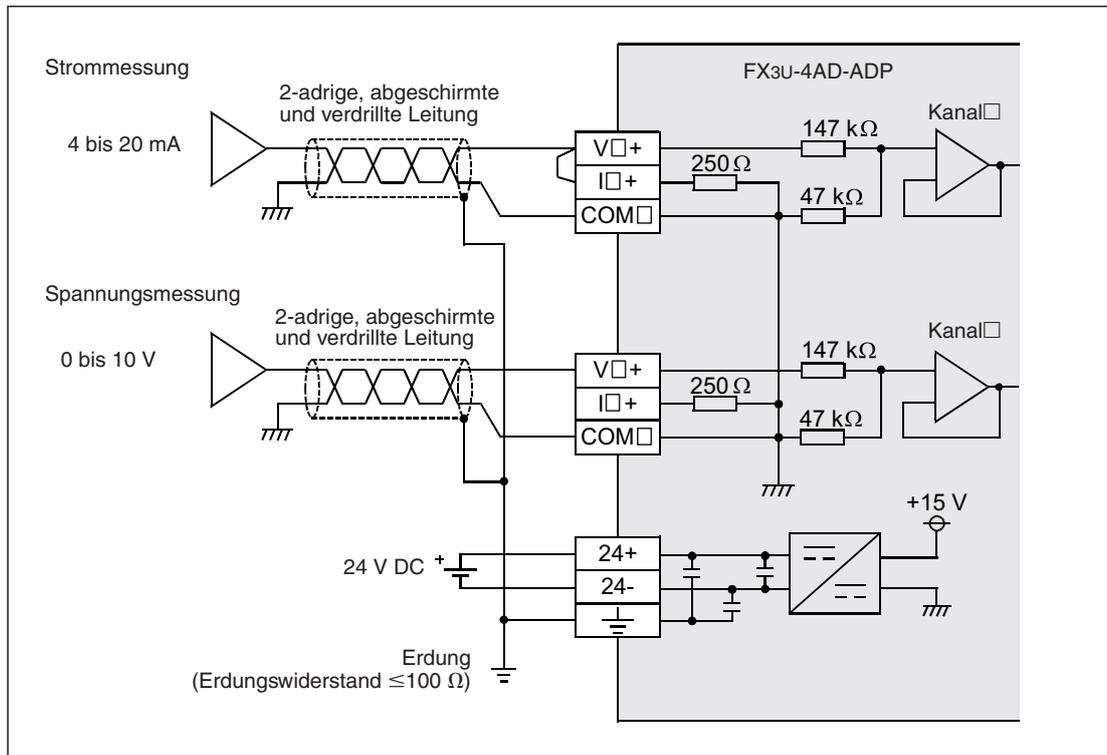


Abb. 4-10: Anschluss der analogen Signale an ein Analogeingangs-Adaptermodul FX3U-4AD-ADP

HINWEISE

- „V□+“, „I□+“ und „COM□“ in Abbildung 4-5 geben die Klemmen für einen Kanal an (z. B. V1+, I1+ und COM1).
- Zur Messung von Strömen müssen die Anschlüsse I□+ und V□+ des entsprechenden Kanals verbunden werden.
- Verwenden Sie zum Anschluss der analogen Signale abgeschirmte und verdrehte Leitungen. Verlegen Sie diese Leitungen getrennt von Leitungen, die hohe Spannungen oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

4.4 Programmierung

4.4.1 Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät

Die erfassten analogen Signale werden vom FX3U-4AD-ADP in digitale Werte gewandelt, die anschließend in Sonderregister der SPS eingetragen werden.

Um Mittelwerte aus den erfassten Werten zu bilden, können dem FX3U-4AD-ADP über weitere Sonderregister Einstellungen von der SPS übermittelt werden.

Zur Einstellung der Betriebsart der einzelnen Kanäle (Strom- oder Spannungsmessung) werden Sondermerker verwendet.

Für jedes analoge Adaptermodul sind 10 Sondermerker und 10 Sonderregister reserviert.

FX3G-Grundgeräte

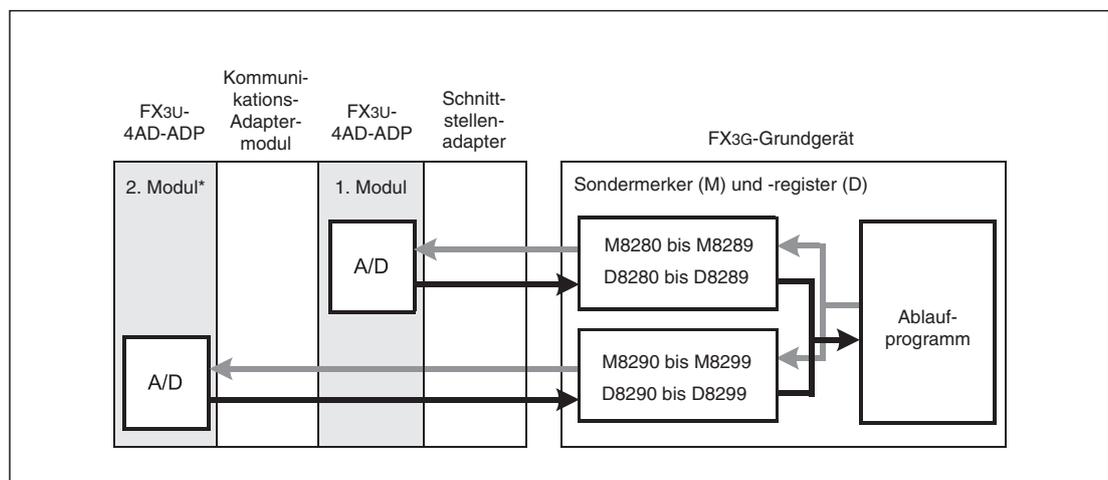


Abb. 4-11: Datenaustausch eines FX3G-Grundgeräts mit analogen Adaptermodulen

* An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden.

HINWEIS

An ein Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen können bis zu zwei analoge Adaptermodule angeschlossen werden. Die Zählung beginnt bei dem am nächsten zum Grundgerät installierten Modul.

In Abb. 4-11 sind zwar zwei gleiche Adaptermodule dargestellt, die Adaptermodule zur Analogeingabe, Analogausgabe und zur Temperaturerfassung können aber auch gemischt installiert werden.

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

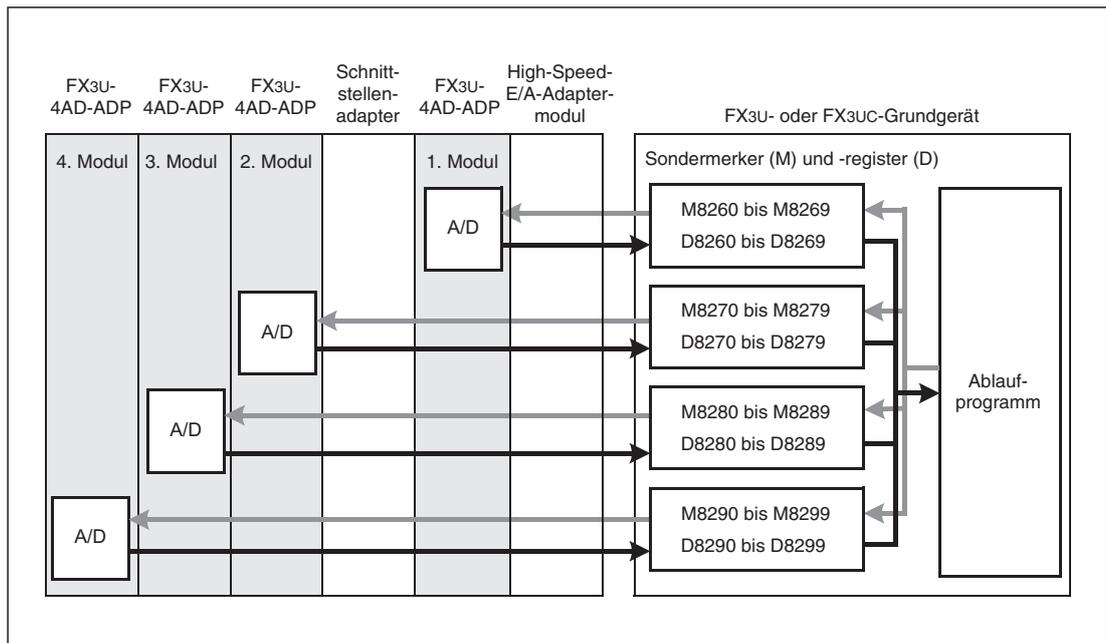


Abb. 4-12: Datenaustausch eines FX3U- oder FX3UC-Grundgeräts mit analogen Adaptermodulen

HINWEIS

An ein Grundgerät der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie können bis zu vier analoge Adaptermodule angeschlossen werden. Die Zählung beginnt bei dem am nächsten zum Grundgerät installierten Modul.
 In Abb. 4-12 sind zwar vier gleiche Adaptermodule dargestellt, die Adaptermodule zur Analogeingabe, Analogausgabe und zur Temperaturerfassung sowie der CF-Speicherkartenadapter können aber auch gemischt installiert werden.

4.4.2 Übersicht der Sondermerker- und -register

Die folgenden Tabellen zeigen die Bedeutung der Sondermerker und -register beim FX3U-4AD-ADP. Die Zuordnung dieser Operanden hängt von der Anordnung der Module (Installationsreihenfolge) ab.

FX3G-Grundgeräte

	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	Status*	Referenz
Sondermerker	M8290	M8280	Betriebsart Kanal 1	R/W	Abschnitt 4.4.3
	M8291	M8281	Betriebsart Kanal 2	R/W	
	M8292	M8282	Betriebsart Kanal 3	R/W	
	M8293	M8283	Betriebsart Kanal 4	R/W	
	M8294 bis M8299	M8284 bis M8289	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sondermerker darf nicht verändert werden.)	—	—
Sonderregister	D8290	D8280	Eingangsdaten Kanal 1	R	Abschnitt 4.4.4
	D8291	D8281	Eingangsdaten Kanal 2	R	
	D8292	D8282	Eingangsdaten Kanal 3	R	
	D8293	D8283	Eingangsdaten Kanal 4	R	
	D8294	D8284	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 1	R/W	Abschnitt 4.4.5
	D8295	D8285	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 2	R/W	
	D8296	D8286	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 3	R/W	
	D8297	D8287	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 4	R/W	
	D8298	D8288	Fehlermeldungen	R/W	Abschnitt 4.4.6
	D8299	D8289	Identifizierungscode (1)		Abschnitt 4.4.7

Tab. 4-4: Bedeutung und Zuordnung der Sondermerker und -register des FX3U-4AD-ADP bei FX3G-Grundgeräten

- * R/W: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm gelesen und verändert werden.
- R: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm nur gelesen werden.

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

	4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	Status*	Referenz
Sondermerker	M8290	M8280	M8270	M8260	Betriebsart Kanal 1	R/W	Abschnitt 4.4.3
	M8291	M8281	M8271	M8261	Betriebsart Kanal 2	R/W	
	M8292	M8282	M8272	M8262	Betriebsart Kanal 3	R/W	
	M8293	M8283	M8273	M8263	Betriebsart Kanal 4	R/W	
	M8294 bis M8299	M8284 bis M8289	M8274 bis M8279	M8264 bis M8269	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sondermerker darf nicht verändert werden.)	—	—
Sonderregister	D8290	D8280	D8270	D8260	Eingangsdaten Kanal 1	R	Abschnitt 4.4.4
	D8291	D8281	D8271	D8261	Eingangsdaten Kanal 2	R	
	D8292	D8282	D8272	D8262	Eingangsdaten Kanal 3	R	
	D8293	D8283	D8273	D8263	Eingangsdaten Kanal 4	R	
	D8294	D8284	D8274	D8264	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 1	R/W	Abschnitt 4.4.5
	D8295	D8285	D8275	D8265	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 2	R/W	
	D8296	D8286	D8276	D8266	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 3	R/W	
	D8297	D8287	D8277	D8267	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 4	R/W	
	D8298	D8288	D8278	D8268	Fehlermeldungen	R/W	Abschnitt 4.4.6
	D8299	D8289	D8279	D8269	Identifizierungscode (1)		Abschnitt 4.4.7

Tab. 4-5: Bedeutung und Zuordnung der Sondermerker und -register des FX3U-4AD-ADP bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten

- * R/W: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm gelesen und verändert werden.
R: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm nur gelesen werden.

4.4.3 Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsmessung

Für jeden Eingangskanal des Adaptermoduls FX3U-4AD-ADP steht ein Sondermerker zur Verfügung, mit dem zwischen Strom- oder Spannungsmessung umgeschaltet werden kann.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
M8290	M8280	Kanal 1	Betriebsart (Strom- oder Spannungsmessung) Merker zurückgesetzt („0“): Spannungsmessung Merker gesetzt („1“): Strommessung
M8291	M8281	Kanal 2	
M8292	M8282	Kanal 3	
M8293	M8283	Kanal 4	

Tab. 4-6: Sondermerker der FX3G-Grundgeräte zur Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsmessung beim FX3U-4AD-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
M8290	M8280	M8270	M8260	Kanal 1	Betriebsart (Strom- oder Spannungsmessung) Merker zurückgesetzt („0“): Spannungsmessung Merker gesetzt („1“): Strommessung
M8291	M8281	M8271	M8261	Kanal 2	
M8292	M8282	M8272	M8262	Kanal 3	
M8293	M8283	M8273	M8263	Kanal 4	

Tab. 4-7: Sondermerker der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsmessung beim FX3U-4AD-ADP

Programmbeispiele (für FX3U/FX3UC)



Abb. 4-13:
Der 1. Kanal des FX3U-4AD-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, wird für Spannungsmessung konfiguriert. Der Merker M8001 ist immer „0“.

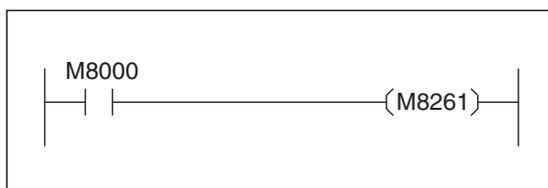


Abb. 4-14:
Der 2. Kanal des FX3U-4AD-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, wird für Strommessung konfiguriert. Der Merker M8000 ist immer „1“.

4.4.4 Eingangsgdaten

Die vom FX3U-4AD-ADP gewandelten Daten werden als dezimale Werte in Sonderregister der SPS eingetragen.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
D8290	D8280	Eingangsgdaten Kanal 1
D8291	D8281	Eingangsgdaten Kanal 2
D8292	D8282	Eingangsgdaten Kanal 3
D8293	D8283	Eingangsgdaten Kanal 4

Tab. 4-9: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Speicherung der erfassten und gewandelten Werte des FX3U-4AD-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
D8290	D8280	D8270	D8260	Eingangsgdaten Kanal 1
D8291	D8281	D8271	D8261	Eingangsgdaten Kanal 2
D8292	D8282	D8272	D8262	Eingangsgdaten Kanal 3
D8293	D8283	D8273	D8263	Eingangsgdaten Kanal 4

Tab. 4-8: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Speicherung der erfassten und gewandelten Werte des FX3U-4AD-ADP

HINWEISE

Die oben aufgeführten Sonderregister enthalten entweder den momentanen Eingangswert eines Kanals oder den Mittelwert der erfassten Meßwerte. Stellen Sie sicher, dass die Mittelwertbildung deaktiviert ist, wenn der aktuelle Istwert erfasst werden soll (siehe auch Abschnitt 4.4.5).

Die Eingangsgdaten dürfen nur gelesen werden. Verändern Sie die Inhalte der Sonderregister nicht durch das Ablaufprogramm, einem Programmierwerkzeug, einem Bediengerät oder einer Anzeige- und Bedieneinheit FX3U-7DM oder FX3G-5DM.

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)

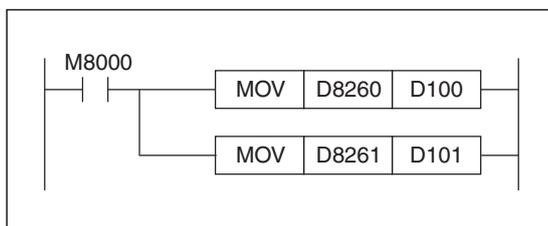


Abb. 4-15:

Aus dem FX3U-4AD-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, werden die Eingangsgdaten der Kanäle 1 und 2 in die Datenregister D100 bzw. D101 übertragen. Der Merker M8000 ist immer „1“.

Die Eingangsgdaten müssen aber nicht unbedingt in Datenregister übertragen werden. Die Sonderregister können im Programm auch direkt abgefragt werden.

4.4.5 Mittelwertbildung

Beim Analogeingangsmodul FX3U-4AD-ADP kann für jeden Eingangskanal separat eine Mittelwertbildung aktiviert werden. Die Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung muss durch das Ablaufprogramm in Sonderregister eingetragen werden.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
D8294	D8284	Kanal 1	Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung (1 bis 4095)
D8295	D8285	Kanal 2	
D8296	D8285	Kanal 3	
D8297	D8285	Kanal 4	

Tab. 4-10: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Einstellung der Mittelwertbildung beim FX3U-4AD-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
D8294	D8284	D8274	D8264	Kanal 1	Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung (1 bis 4095)
D8295	D8285	D8275	D8265	Kanal 2	
D8296	D8285	D8276	D8266	Kanal 3	
D8297	D8285	D8277	D8267	Kanal 4	

Tab. 4-11: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Einstellung der Mittelwertbildung beim FX3U-4AD-ADP

Hinweise zur Mittelwertbildung

- Wenn als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung der Wert „1“ in ein Sonderregister eingetragen wird, ist die Mittelwertbildung deaktiviert. In die Sonderregister mit den Eingangsdaten (Abschnitt 4.4.4) werden dann die momentan am Analogeingang gemessenen Werte eingetragen.
- Wird als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung ein Wert zwischen „2“ und „4095“ eingetragen, ist die Mittelwertbildung aktiviert. Es wird aus der angegebenen Anzahl von Messwerten der Mittelwert gebildet und das Ergebnis in die Sonderregister mit den Eingangsdaten (Abschnitt 4.4.4) eingetragen.
- Auch bei aktivierter Mittelwertbildung wird nach dem Einschalten der Versorgungsspannung der SPS zunächst der momentane Messwert in das entsprechende Sonderregister mit den Eingangsdaten eingetragen. Erst nachdem die eingestellte Anzahl Messungen ausgeführt wurde, wird hier der Mittelwert eingetragen.
- Als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung kann ein Wert zwischen „1“ und „4095“ angegeben werden. Bei anderen Werten tritt ein Fehler auf (Abschnitt 4.6).

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)

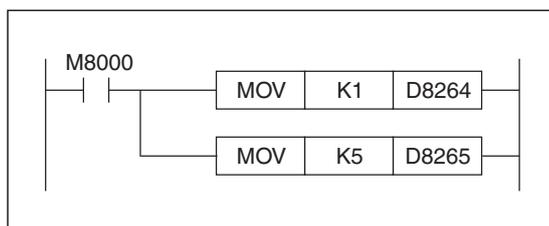


Abb. 4-16:

Beim FX3U-4AD-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, wird die Mittelwertbildung für Kanal 1 ausgeschaltet. Bei Kanal 2 wird aus jeweils 5 Messwerten der Mittelwert gebildet. Der Merker M8000 ist immer „1“.

4.4.6 Fehlermeldungen

Für jedes analoge Adaptermodul steht ein Sonderregister mit Fehlermeldungen zur Verfügung. Abhängig vom aufgetretenen Fehler wird in diesem Sonderregister ein Bit gesetzt. So kann durch das Ablaufprogramm ein Fehler des FX3U-4AD-ADP entdeckt und reagiert werden.

FX3G-Grundgeräte

2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung
D8298	D8288	Fehlermeldungen Bit 0: Bereichsfehler Kanal 1 Bit 1: Bereichsfehler Kanal 2 Bit 2: Bereichsfehler Kanal 3 Bit 3: Bereichsfehler Kanal 4 Bit 4: EEPROM-Fehler Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4AD-ADP Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-4AD-ADP und SPS-Grundgerät Bits 8 bis 15: Nicht belegt

Tab. 4-12: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern des FX3U-4AD-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adaptermodul	3. Adaptermodul	2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung
D8298	D8288	D8278	D8268	Fehlermeldungen Bit 0: Bereichsüberschreitung Kanal 1 Bit 1: Bereichsüberschreitung Kanal 2 Bit 2: Bereichsüberschreitung Kanal 3 Bit 3: Bereichsüberschreitung Kanal 4 Bit 4: EEPROM-Fehler Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4AD-ADP Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-4AD-ADP und SPS-Grundgerät Bit 8: Bereichsunterschreitung Kanal 1* Bit 9: Bereichsunterschreitung Kanal 2* Bit 10: Bereichsunterschreitung Kanal 3* Bit 11: Bereichsunterschreitung Kanal 4* Bit 12 bis 15: Nicht belegt

Tab. 4-13: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern des FX3U-4AD-ADP

* Eine Bereichsunterschreitung wird nur bei der Strommessung erkannt. Diese Funktion wird von FX3U- und FX3UC-Grundgeräten ab der Version 2.70 unterstützt.

HINWEISE

Eine ausführliche Beschreibung der Fehlerursachen und Hinweise zur Behebung der Fehler finden Sie im Abschnitt 4.6.

Falls ein Hardware-Fehler (Bit 6) oder ein Kommunikationsfehler (Bit 7) aufgetreten ist, muss das entsprechende Bit beim nächsten Einschalten der SPS zurückgesetzt werden. Für diesen Zweck sollte im Ablaufprogramm die folgende Programmsequenz enthalten sein. (Der Sondermerker M8002 wird nur im ersten Zyklus nach dem Einschalten der SPS gesetzt.)

Für FX3G-, FX3U- und FX3UC-Grundgeräte:

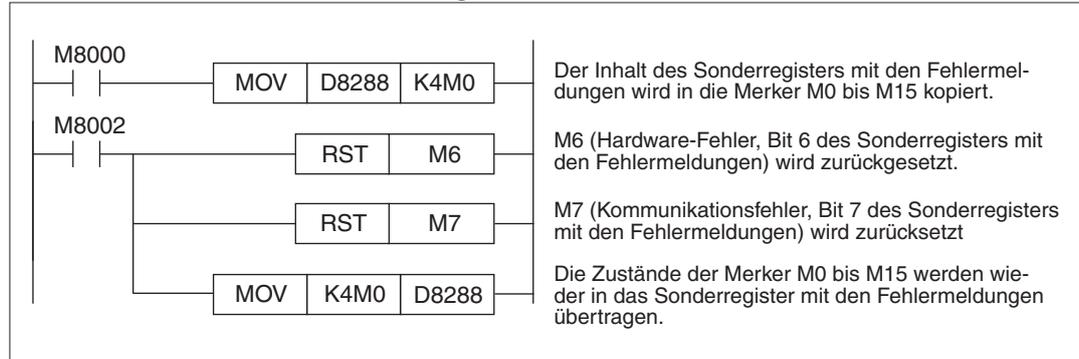


Abb. 4-17: Beispiel zum Zurücksetzen der Fehlermeldungen des FX3U-4AD-ADP, das als 3. analoges Adaptermodul (1. Modul bei FX3G) installiert ist.

Für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte:

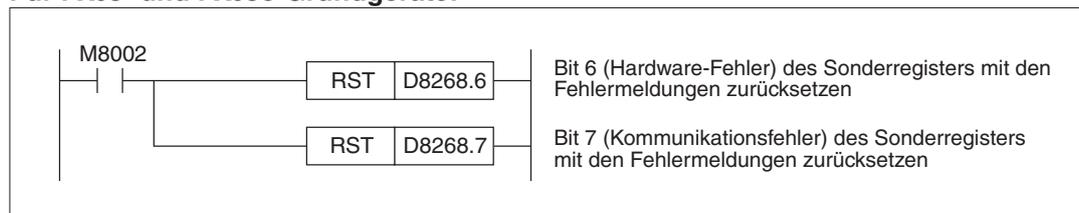


Abb. 4-18: Beispiel zum Zurücksetzen der Fehlermeldungen des FX3U-4AD-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

Programmbeispiele

- Für FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

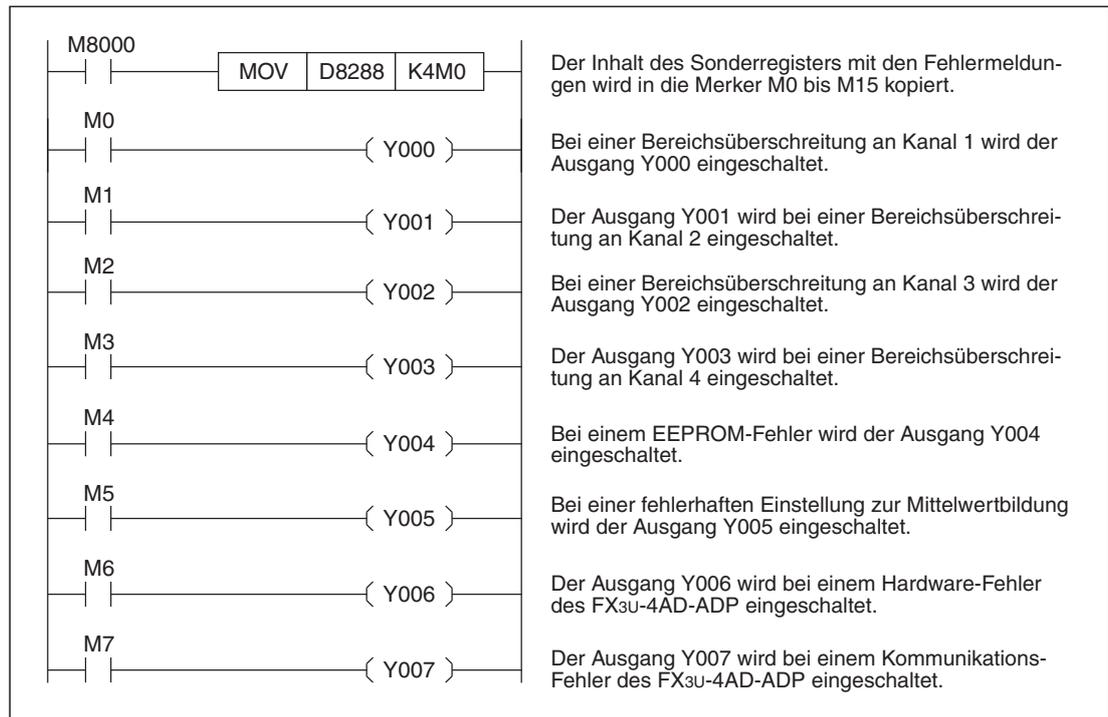


Abb. 4-19: Beispiel zur Auswertung von Fehlermeldungen eines FX3U-4AD-ADP, das als 3. analoges Adaptermodul (1. Modul bei FX3G) installiert ist.

- Für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

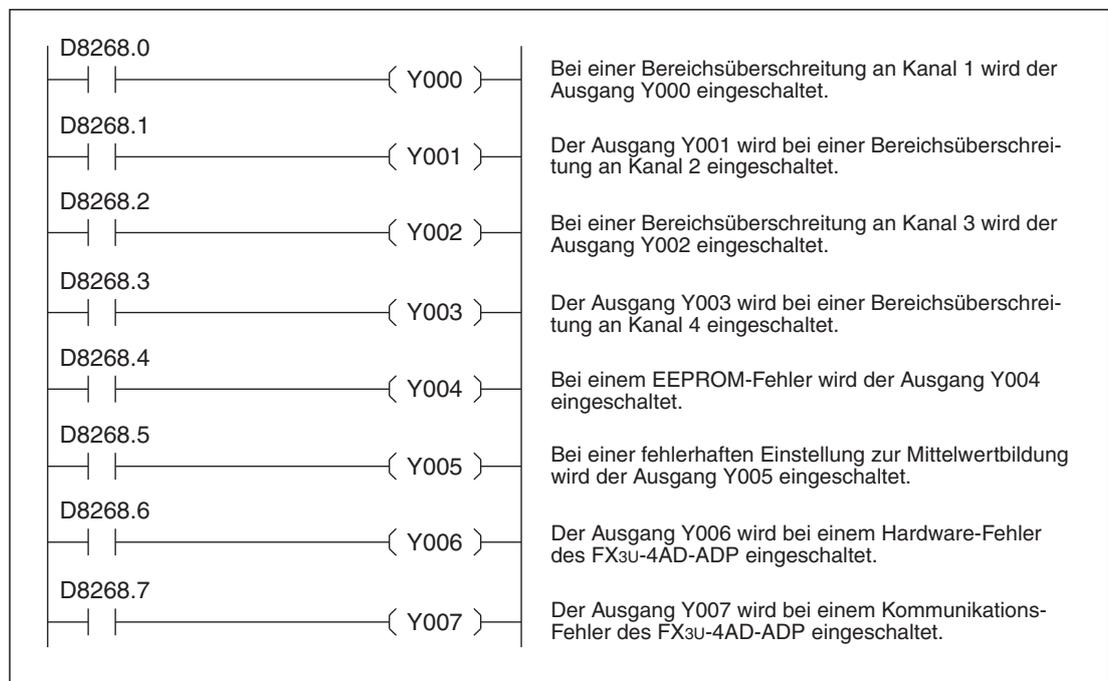


Abb. 4-20: Beispiel zur Auswertung von Fehlermeldungen eines FX3U-4AD-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

4.4.7 Identifizierungscode

Jeder Adaptermodultyp trägt – abhängig von der Installationsposition – in das Sonderregister D8269, D8279, D8289 oder D8299 (bei einer FX3G in die Sonderregister D8289 oder D8299) einen spezifischen Code ein, mit dem das Modul identifiziert werden kann. Beim FX3U-4AD-ADP lautet dieser Code „1“.

Programmbeispiel (für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte)

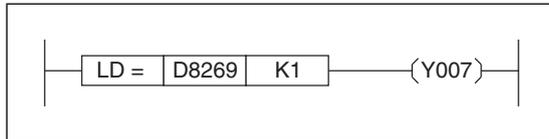


Abb. 4-21:

Wenn als 1. analoges Adaptermodul ein FX3U-4AD-ADP installiert ist, wird der Ausgang Y007 eingeschaltet.

4.4.8 Beispiele für ein Programm zur Analogwerterfassung

Bei diesen Programmbeispielen wird Kanal 1 des FX3U-4AD-ADP zur Spannungsmessung und Kanal 2 zur Messung von Strömen verwendet. Die erfassten Messwerte werden in die Datenregister D100 (Kanal 1) und D101 (Kanal 2) eingetragen. Dieser Transfer der Messwerte muss nicht unbedingt vorgenommen werden. Die Sonderregister mit den Messwerten können im Programm auch direkt abgefragt werden (z. B. für eine PID-Regelung).

Die zur Steuerung verwendeten Sondermerker M8000, M8001 und M8002 haben die folgenden Funktionen:

- Der Merker M8000 ist immer „1“.
- Der Merker M8001 ist immer „0“.
- Der Sondermerker M8002 wird nur im ersten Zyklus nach dem Einschalten der SPS gesetzt.

Für FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

Bei diesem Programmbeispiel ist das FX3U-4AD-ADP als drittes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U/FX3UC-Serie bzw. als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3G-Serie installiert.

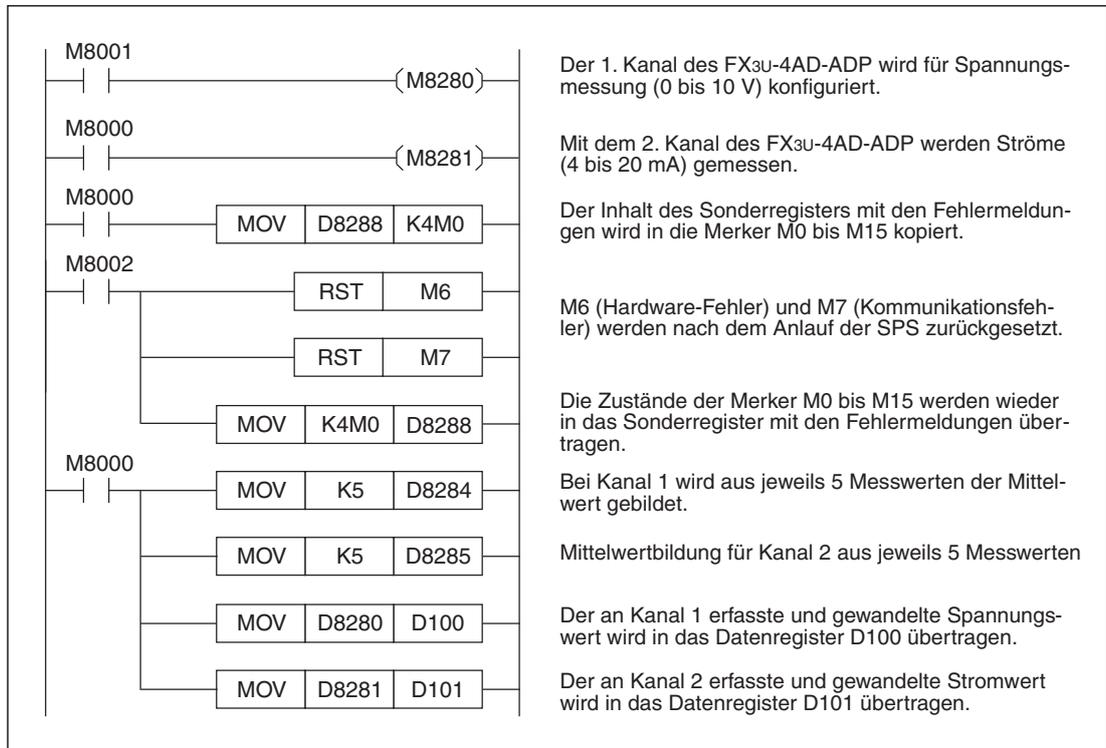


Abb. 4-22: Beispielprogramm zur Konfiguration von Kanal 1 und Kanal 2 eines FX3U-4AD-ADP

Für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

Für das folgende Programm wird vorausgesetzt, dass das FX3U-4AD-ADP als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie installiert ist.

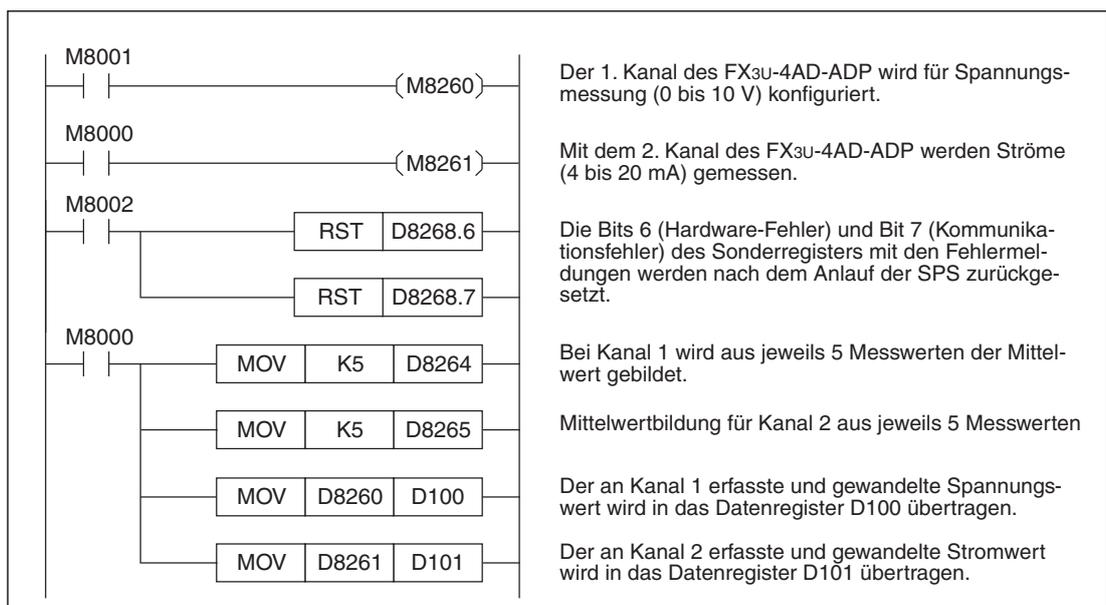


Abb. 4-23: Beispielprogramm zur Konfiguration von Kanal 1 und Kanal 2 eines FX3U-4AD-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

4.5 Änderung der Eingangscharakteristik

Die Eingangscharakteristik eines Analogeingangs-Adaptermoduls FX3U-4AD-ADP kann nicht durch die Einstellung von Offset oder Gain verändert werden. Mit Anweisungen im Programm kann die Eingangscharakteristik jedoch an die jeweilige Anwendung angepasst werden. Bei FX3U- oder FX3UC-Grundgeräten steht dafür die SCL-Anweisung zur Verfügung. Bei einem Grundgerät der FX3G-Serie müssen andere Anweisungen verwendet werden.

HINWEISE

Grundgeräte der FX3G-Serie können keine SCL-Anweisung ausführen.

Die SCL-Anweisung ist in der Programmieranleitung zur MELSEC FX-Familie (Art.-Nr. 136748) ausführlich erläutert.

4.5.1 Beispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungseingangs

Bei der Spannungsmessung entspricht durch die vorgegebene Eingangscharakteristik eines FX3U-4AD-ADP eine Spannung von 10 V dem digitalen Wert 4000. Bei der Messung einer Spannung von 1 V wird durch den linearen Verlauf der Kennlinie der Wert 400 und bei der Messung von 5 V der Wert 2000 als digitaler Eingangswert ausgegeben (siehe folgende Abbildung, linkes Diagramm).

Mit Hilfe von Anweisungen im Programm werden in diesem Beispiel die digitalen Ausgangswerte so verändert, dass im Programm bei 1 V am Eingang der Wert 0 und bei 5 V am Eingang der Wert 10000 zur Verfügung steht (siehe folgende Abbildung, rechtes Diagramm).

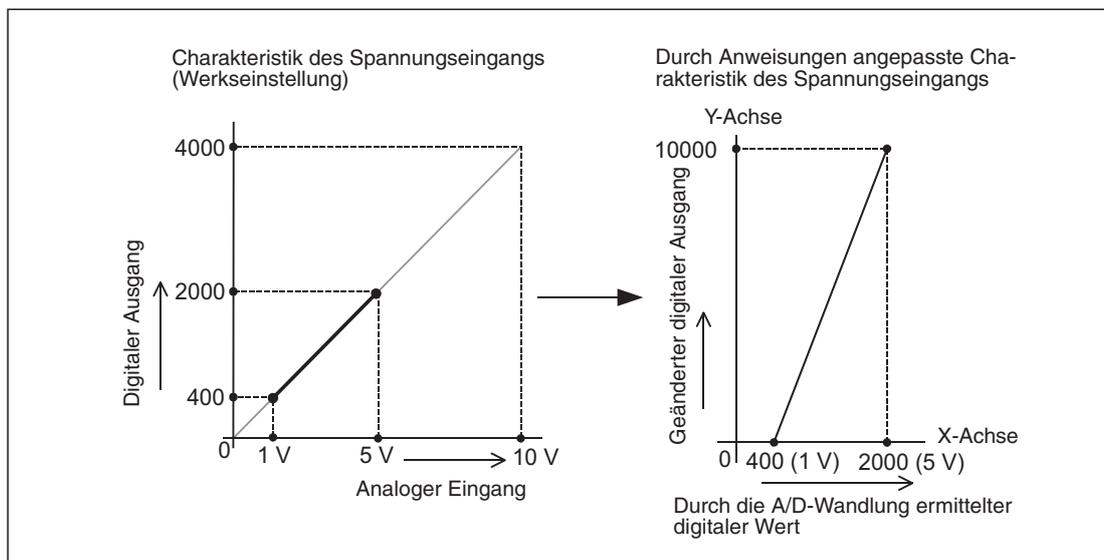


Abb. 4-24: In diesem Beispiel wird durch Anweisungen im Programm der Anfangspunkt und die Steigung einer Geraden verändert.

Beispiel für FX3G-Grundgeräte

Mit dem folgenden Programm wird ein FX3U-4AD-ADP angesprochen, das als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3G-Serie installiert ist.

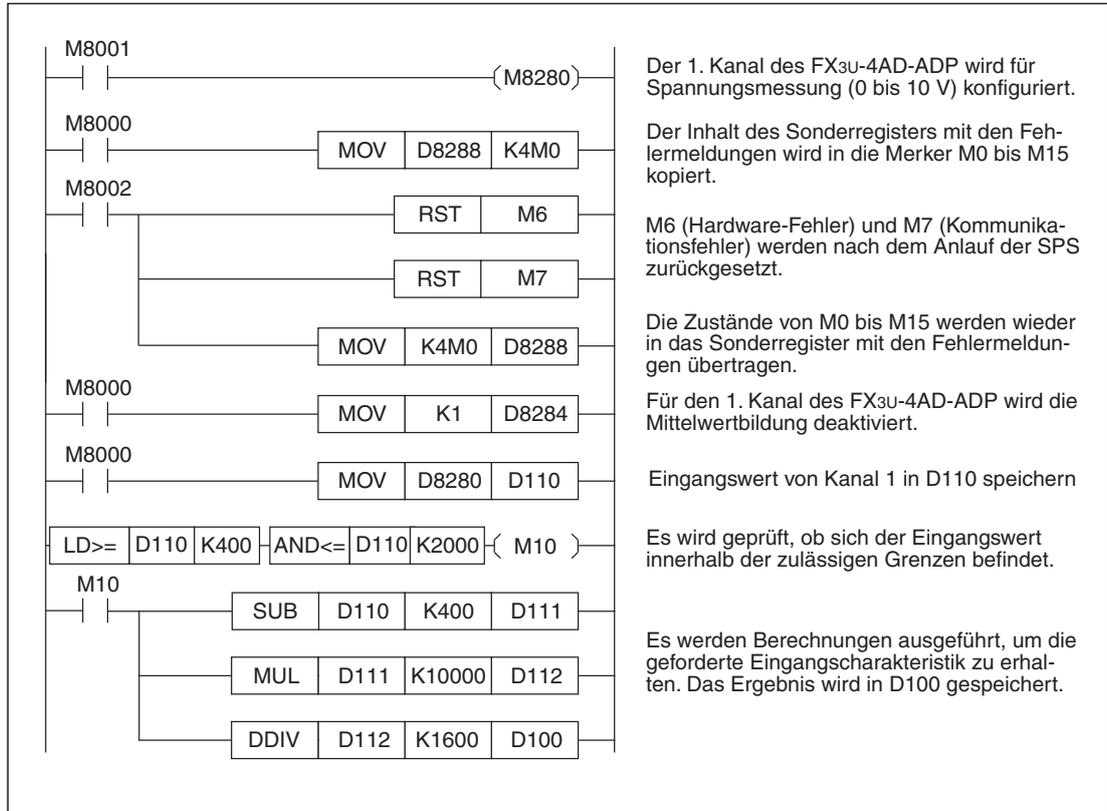


Abb. 4-25: Programmbeispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungseingangs

Beispiel für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte (SCL-Anweisung)

Eine SCL-Anweisung verwendet zur Definition einer Kennlinie eine Tabelle. In diesem Beispiel müssen nur zwei Punkte der Tabelle angegeben werden.

Bedeutung	Operand	Operandenadresse	Inhalt
Anzahl der Punkte	(S2+)	D50	2
Startpunkt	X-Koordinate	(S2+)+1	D51
	Y-Koordinate	(S2+)+2	D52
Endpunkt	X-Koordinate	(S2+)+3	D53
	Y-Koordinate	(S2+)+4	D54

Tab. 4-14: Koordinatentabelle der SCL-Anweisung für dieses Beispiel

Mit dem folgenden Programm wird ein FX3U-4AD-ADP angesprochen, das als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie installiert ist.

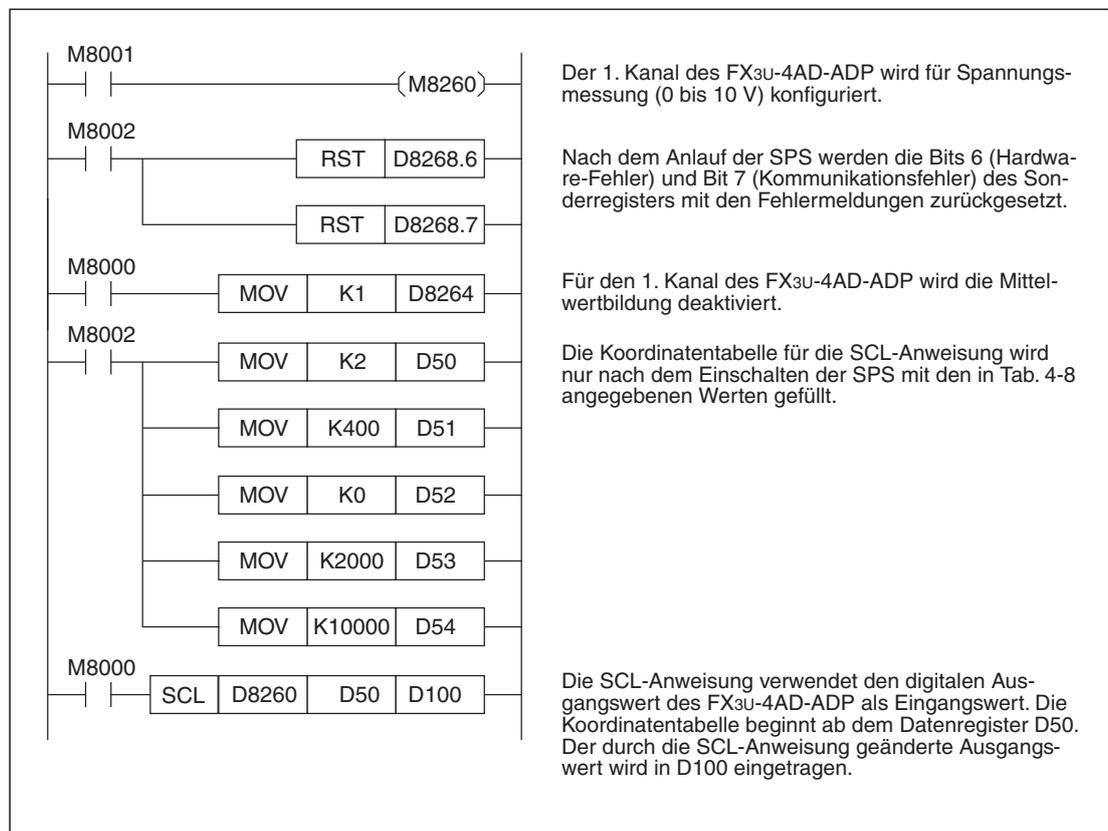


Abb. 4-26: Programmbeispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungseingangs durch eine SCL-Anweisung

HINWEIS

Falls der Eingangswert der SCL-Anweisung außerhalb des durch die Koordinatentabelle angegebenen Bereichs liegt, tritt bei der Ausführung der SCL-Anweisung ein Verarbeitungsfehler auf, der Merker M8067 wird gesetzt, und in das Sonderregister D8067 wird der Fehlercode „6706“ eingetragen.
 In diesem Beispiel tritt ein Fehler auf, wenn der durch die A/D-Wandlung ermittelte Wert (Dies ist gleichzeitig der Eingangswert der SCL-Anweisung) kleiner als 400 und größer als 2000 ist.

4.6 Fehlerdiagnose

Falls vom FX3U-4AD-ADP keine oder nicht die korrekten analogen Werte erfasst werden, sollte eine Fehlerdiagnose in der folgenden Reihenfolge ausgeführt werden:

- Prüfung der Version des SPS-Grundgeräts
- Prüfung der Verdrahtung
- Prüfung der Sondermerker und -register
- Prüfung des Programms

4.6.1 Version des SPS-Grundgeräts prüfen

- FX3G: Es können Grundgeräte aller Versionen verwendet werden.
- FX3U: Es können Grundgeräte aller Versionen verwendet werden.
- FX3UC: Prüfen Sie, ob ein Grundgerät ab der Version 1.20 verwendet wird (siehe Abschnitt 1.5).

4.6.2 Prüfung der Verdrahtung

Prüfen Sie die externe Verdrahtung des FX3U-4AD-ADP.

Spannungsversorgung

Das Analogeingangsmodul FX3U-4AD-ADP muss von extern mit 24 V DC versorgt werden.

- Prüfen Sie, ob diese Spannung korrekt angeschlossen ist (siehe Abschnitt 4.3.4).
- Messen Sie die Spannung. Die Höhe der Spannung kann im Bereich von 20,4 V bis 28,8 V liegen [24 V DC (+20 %, -15 %)].
- Bei vorhandener externer Spannungsversorgung muss die POWER-LED an der Vorderseite des FX3U-4AD-ADP leuchten.

Anschluss der analogen Signale

Zum Anschluss der analogen Signale sollten nur abgeschirmte Leitungen verwendet werden, bei denen die beiden an einem Eingang des FX3U-4AD-ADP angeschlossenen Adern miteinander verdrillt sind. Diese Leitungen sollten nicht in der Nähe von Leitungen verlegt werden, die hohe Spannungen, hohe Ströme oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

Verdrahtung für Strommessung

Falls mit einem Eingangskanal des FX3U-4AD-ADP ein Strom erfasst werden soll, muss der Anschluss V□+ des entsprechenden Kanals mit dem Anschluss I□+ des selben Kanals verbunden werden. („□“ steht stellvertretend für die Nummer des Kanals.)

Wenn diese Verbindung fehlt, wird ein Strom nicht korrekt gemessen.

4.6.3 Prüfung der Sondermerker und -register

Prüfen Sie die Einstellungen für das FX3U-4AD-ADP in den Sondermerkern und -registern und die Daten, die das Analogeingangsmodule in die Sonderregister einträgt.

Betriebsart

Prüfen Sie, ob für die einzelnen Kanäle die korrekte Betriebsart eingestellt ist (Abschnitt 4.4.3). Für eine Spannungsmessung muss der entsprechende Sondermerker zurückgesetzt („0“) und für eine Strommessung gesetzt („1“) sein.

Eingangsdaten

Die Adressen der Sonderregister, in die das FX3U-4AD-ADP seine gewandelten Daten einträgt, hängen von der Installationsposition des Moduls und vom verwendeten Kanal ab (siehe Abschnitt 4.4.4). Prüfen Sie, ob im Programm auf die korrekten Sonderregister zugegriffen wird.

Mittelwertbildung

Vergewissern Sie sich, dass sich die in den Sonderregistern eingetragenen Werte für die Mittelwertbildung im Bereich von 1 bis 4095 befinden (Abschnitt 4.4.5). Falls der Inhalt eines dieser Sonderregister diesen Bereich überschreitet, tritt ein Fehler auf.

Fehlermeldungen

Prüfen Sie, ob im Sonderregister mit den Fehlermeldungen ein Bit gesetzt ist und dadurch ein Fehler angezeigt wird (siehe Abschnitt 4.4.6).

Die einzelnen Bits haben die folgenden Bedeutungen:

- Bit 0: Bereichsüberschreitung Kanal 1
- Bit 1: Bereichsüberschreitung Kanal 2
- Bit 2: Bereichsüberschreitung Kanal 3
- Bit 3: Bereichsüberschreitung Kanal 4
- Bit 4: EEPROM-Fehler
- Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung
- Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4AD-ADP
- Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-4AD-ADP und SPS-Grundgerät
- Bit 8: Bereichunterschreitung Kanal 1*
- Bit 9: Bereichunterschreitung Kanal 2*
- Bit 10: Bereichunterschreitung Kanal 3*
- Bit 11: Bereichunterschreitung Kanal 4*
- Bits 12 bis 15: Nicht belegt

* Eine Bereichunterschreitung wird nur bei der Strommessung erkannt. Diese Funktion wird von FX3U- und FX3UC-Grundgeräten ab der Version 2.70 unterstützt.

- **Bereichsüberschreitung (Bit 0 bis Bit 3)**

Fehlerursache:

Eine Bereichsüberschreitung tritt auf, wenn das erfasste analoge Stromsignal größer als 20,4 mA oder das Spannungssignal größer als 10,2 V ist.

Fehlerbehebung:

Achten Sie darauf, dass die analogen Signale den zulässigen Bereich nicht überschreiten. Prüfen Sie auch die Verdrahtung.

- **EEPROM-Fehler (Bit 4)**

Fehlerursache:

Die Kalibrierdaten, die bei der Herstellung in das EEPROM des Moduls eingetragen wurden, können nicht ausgelesen werden oder sind verloren gegangen.

Fehlerbehebung:

Bitte wenden Sie sich an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung (Bit 5)**

Fehlerursache:

Bei einem der vier Eingangskanäle wurde als Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung ein Wert angegeben, der außerhalb des Bereichs von 1 bis 4095 liegt.

Fehlerbehebung:

Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen (siehe Abschnitt 4.4.5)

- **Hardware-Fehler des FX3U-4AD-ADP (Bit 6)**

Fehlerursache:

Das Analogeingangsmodule FX3U-4AD-ADP arbeitet nicht korrekt.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie die externe Spannungsversorgung des Moduls. Vergewissern Sie sich auch, dass das Adaptermodul korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler durch diese Prüfungen nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Kommunikationsfehler (Bit 7)**

Fehlerursache:

Beim Datenaustausch zwischen dem FX3U-4AD-ADP und dem SPS-Grundgerät ist ein Fehler aufgetreten.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie, ob das Adaptermodul korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler dadurch nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Bereichsunterschreitung (Bit 8 bis Bit 11)**

Fehlerursache:

Eine Bereichsunterschreitung wird nur bei der Strommessung erkannt. Der Fehler tritt auf, wenn das erfasste analoge Stromsignal kleiner als 2 mA ist.

Fehlerbehebung:

Achten Sie darauf, dass die analogen Signale den zulässigen Bereich nicht überschreiten. Prüfen Sie auch die Verdrahtung.

4.6.4 Prüfung des Programms

Falls ein Hardware-Fehler oder ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist, muss beim nächsten Einschalten der SPS das entsprechende Bit im Sonderregister zurückgesetzt werden (siehe Abschnitt 4.4.6).

Prüfen Sie, ob im Programm die korrekten Sonderregister und -merker für dieses Adaptermodul verwendet werden.

Falls die gewandelten analogen Werte in andere Operanden gespeichert werden, muss sichergestellt sein, dass diese Operanden nicht an einer anderen Stelle im Programm überschrieben werden.

5 FX3U-4AD und FX3UC-4AD

5.1 Beschreibung der Module

Die Analogeingangsmodule FX3U-4AD und FX3UC-4AD sind Sondermodule mit nahezu identischen Eigenschaften und Funktionen. Sie werden an der rechten Seite eines SPS-Grundgeräts angeschlossen (siehe Abschnitt 1.2.3).

Ein FX3U-4AD kann an die folgenden SPS-Grundgeräte angeschlossen werden:

FX-Serie	Version	Produktionsdatum
FX3G	ab Version 1.00 (alle Geräte seit Produktionsbeginn)	Juni 2008
FX3U	ab Version 2.20 (alle Geräte seit Produktionsbeginn)	Mai 2005
FX3UC	ab Version 1.30	August 2004

Tab. 5-1: Mit den Sondermodulen FX3U-4AD und FX3UC-4AD kombinierbare SPS-Grundgeräte

Das Analogeingangsmodule FX3UC-4AD kann nur an der rechten Seite eines SPS-Grundgeräts der MELSEC FX3UC-Serie ab der Version 1.30 angeschlossen werden.

Jeder der vier Eingangskanäle eines FX3U-4AD oder FX3UC-4AD kann wahlweise analoge Strom- oder Spannungssignale erfassen. Ein gemischter Betrieb, bei dem zum Beispiel ein Kanal zur Strommessung und 3 Kanäle zur Spannungsmessung konfiguriert sind, ist möglich.

Die vom FX3U-4AD/FX3UC-4AD erfassten analogen Messwerte werden in digitale Werte gewandelt und im Pufferspeicher des Moduls eingetragen. Dort stehen sie dem SPS-Grundgerät für die weitere Verarbeitung im Programm zur Verfügung. Der Datenaustausch zwischen Grundgerät und Sondermodul wird mit z. B. mit FROM- und TO-Anweisungen oder – bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten – durch direktem Pufferspeicherzugriff abgewickelt.

Aus einer vom Anwender vorgegebenen Anzahl von Messungen kann ein Mittelwert gebildet werden.

Falls die Standardeinstellung der Eingänge nicht ausreicht, kann die Eingangscharakteristik zusätzlich durch Einstellung von Offset- und/oder Gain-Werten verändert werden.

Zur Unterdrückung von Störungen und zur Stabilisierung der Messungen können die Eingangswerte aller 4 Kanäle digital gefiltert werden.

Im Pufferspeicher des FX3U-4AD/FX3UC-4AD ist ausreichend Platz für bis zu 1700 Messwerte pro Kanal. Diese aufgezeichneten Daten können zum Beispiel zur Anzeige von Signalverläufen genutzt werden.

Darüber hinaus bietet diese Analogeingangsmodule noch weitere Funktionen:

- Addition von anwenderdefinierten Werten zu den Messwerten
- Erkennung unterer und oberer Grenzwerte
- Erkennung von zu großen Sprüngen der Eingangssignale
- Speicherung von Minimal- und Maximalwerten
- Automatischer Transfer von Grenzwertalarmen, MIN/MAX-Werten etc, in das SPS-Grundgerät. Dadurch wird der Programmieraufwand und die Zykluszeit der SPS reduziert.

5.2 Technische Daten

5.2.1 Spannungsversorgung

Technische Daten		FX3U-4AD	FX3UC-4AD
Externe Versorgung (Anschluss an der Klemmenleiste des Sondermoduls)	Spannung	24 V DC ($\pm 10\%$)	24 V DC ($\pm 10\%$)
	Strom	90 mA	80 mA
Interne Versorgung (aus dem SPS-Grundgerät)	Spannung	5 V DC	5 V DC
	Strom	110 mA	100 mA

Tab. 5-2: Technische Daten der Spannungsversorgung des FX3U-4AD und des FX3UC-4AD

5.2.2 Leistungsdaten

Technische Daten		FX3U-4AD/FX3UC-4AD	
		Spannungseingang	Stromeingang
Eingangskanäle		4	
Analoger Eingangsbereich		-10 V bis +10 V DC Eingangswiderstand: 200 k Ω	-20 mA bis +20 mA DC 4 bis 20 mA Eingangswiderstand: 250 Ω
Minimaler Eingangswert		-15 V DC	-30 mA
Max. Eingangswert		+15 V DC	+30 mA
Offset ^①		-10 V bis +9 V ^③	-20 mA bis +17 mA ^④
Gain ^②		-9 V bis +10 V ^③	-17 mA bis +30 mA ^④
Digitale Auflösung ^⑤		16 Bit, binär (mit Vorzeichen)	15 Bit, binär (mit Vorzeichen)
Auflösung		0,32 mV (20 V/64000) 2,5 mV (20 V/8000)	1,25 μ A (40 mA/32000) 5,00 μ A (16 mA/8000)
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C \pm 5°	$\pm 0,3\%$ (± 60 mV) über den gesamten Messbereich von 20 V	$\pm 0,5\%$ (± 200 μ A) über den gesamten Messbereich von 40 mA und über den Messbereich von 4 bis 20 mA
	Umgebungstemperatur 0 bis 20 °C und 30 bis 55 °C	$\pm 0,5\%$ (± 100 mV) über den gesamten Messbereich von 20 V	$\pm 1,0\%$ (± 400 μ A) über den gesamten Messbereich von 40 mA und über den Messbereich von 4 bis 20 mA
Analog-/Digital-Wandlungszeit		500 μ s/Kanal (Wenn bei mindestens einem Eingang ein digitales Filter verwendet wird, verlängert sich die Wandlungszeit auf 5 ms/Kanal.)	
Eingangscharakteristik		siehe folgende Seite	
Isolierung		<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Belegte Ein- und Ausgänge im Grundgerät		8 (wahlweise Ein- oder Ausgänge)	

Tab. 5-3: Technische Daten der Analogeingangsmodule FX3U-4AD und FX3UC-4AD

- ① Der Offset-Wert ist der gelesene Wert beim digitalen Wert „0“. Durch die Einstellung eines Offset wird die Auflösung nicht verändert. Der Offset kann nicht für Kanäle eingestellt werden, bei denen die direkte Anzeige des Analogwerts eingestellt ist.
- ② Der Gain-Wert ist das analoge Eingangssignal, bei dem der digitale Ausgangswert einem für jeden Eingangsmodus festgelegten Referenzwert entspricht. Durch die Gain-Einstellung wird die Auflösung nicht verändert. Gain kann nicht für Kanäle eingestellt werden, bei denen die direkte Anzeige des Analogwerts eingestellt ist.
- ③ Die Einstellungen für Gain und Offset müssen die folgende Bedingung erfüllen: $1 \text{ V} \leq (\text{Gain} - \text{Offset})$
- ④ Die Einstellungen für Gain und Offset müssen die folgende Bedingung erfüllen: $3 \text{ mA} \leq (\text{Gain} - \text{Offset}) \leq 30 \text{ mA}$

Eingangscharakteristik

Beim FX3U-4AD und FX3UC-4AD kann zwischen Spannungsmessung (-10 V bis +10 V DC) und Strommessung (-20 mA bis +20 mA DC und 4 bis 20 mA) gewählt werden.

Für jeden dieser drei Eingangsbereiche können über Einstellungen im Pufferspeicher (siehe Abschnitt 5.4) drei verschiedene Eingangsmodi eingestellt werden. Vom eingestellten Eingangsmodus hängt die Eingangscharakteristik eines Kanals ab.

● **Spannungsmessung (-10 V bis +10 V DC), Eingangsmodi 0, 1 und 2**

– **Eingangsmodus 0**

Technische Daten	Eingangsmodus 0
Analogeingang	Spannung
Eingangsbereich	-10 V bis +10 V DC
Digitaler Ausgangsbereich	-32000 bis +32000
Einstellung von Offset und Gain	Möglich

Tab. 5-4:

Daten zur Eingangscharakteristik beim Eingangsmodus 0

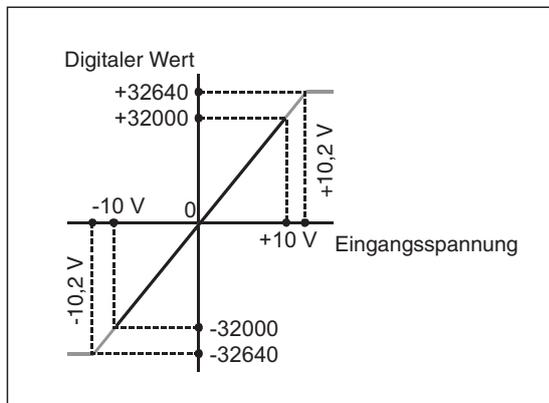


Abb. 5-1:

Eingangscharakteristik eines FX3U-4AD/FX3UC-4AD im Eingangsmodus 0

– **Eingangsmodus 1**

Technische Daten	Eingangsmodus 1
Analogeingang	Spannung
Eingangsbereich	-10 V bis +10 V DC
Digitaler Ausgangsbereich	-4000 bis +4000
Einstellung von Offset und Gain	Möglich

Tab. 5-5:

Daten zur Eingangscharakteristik beim Eingangsmodus 1

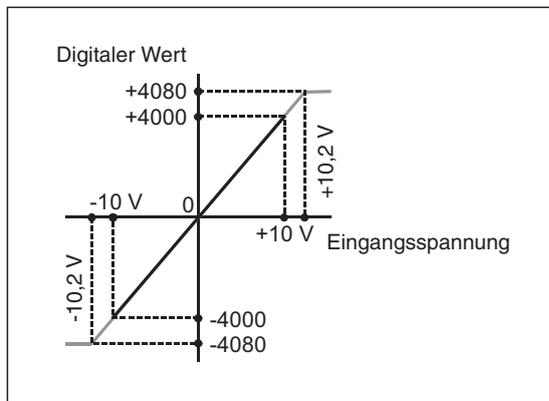


Abb. 5-2:

Eingangscharakteristik eines FX3U-4AD/FX3UC-4AD im Eingangsmodus 1

- Eingangsmodus 2

Im Eingangsmodus 2 werden die Spannungswerte direkt in der Einheit „mV“ angezeigt (z. B. 10 V → Digitaler Wert 10000). Offset und Gain können nicht eingestellt werden.

Technische Daten	Eingangsmodus 2
Analogeingang	Spannung
Eingangsbereich	-10 V bis +10 V DC
Digitaler Ausgangsbereich	-10000 bis +10000
Einstellung von Offset und Gain	Nicht möglich

Tab. 5-6:

Daten zur Eingangscharakteristik beim Eingangsmodus 2

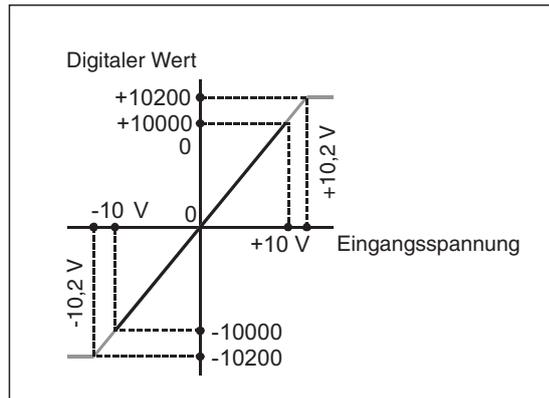


Abb. 5-3:

Eingangscharakteristik eines FX3U-4AD/FX3UC-4AD im Eingangsmodus 2

● **Strommessung (4 bis 20 mA DC), Eingangsmodi 3, 4 und 5**

- Eingangsmodus 3

Technische Daten	Eingangsmodus 3
Analogeingang	Strom
Eingangsbereich	4 bis 20 mA DC
Digitaler Ausgangsbereich	0 bis 16000
Einstellung von Offset und Gain	Möglich

Tab. 5-7:

Daten zur Eingangscharakteristik beim Eingangsmodus 3

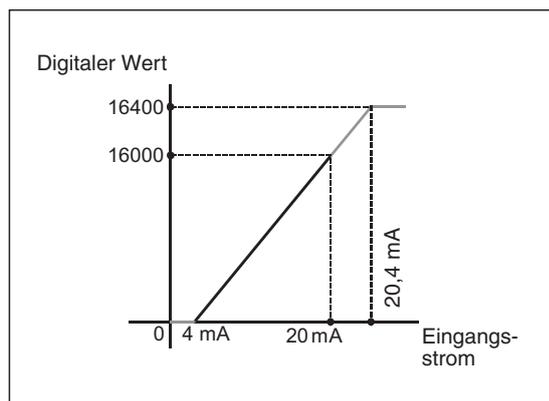


Abb. 5-4:

Eingangscharakteristik eines FX3U-4AD/FX3UC-4AD im Eingangsmodus 3

– Eingangsmodus 4

Technische Daten	Eingangsmodus 4
Analogeingang	Strom
Eingangsbereich	4 bis 20 mA DC
Digitaler Ausgangsbereich	0 bis 4000
Einstellung von Offset und Gain	Möglich

Tab. 5-8:

Daten zur Eingangscharakteristik beim Eingangsmodus 4

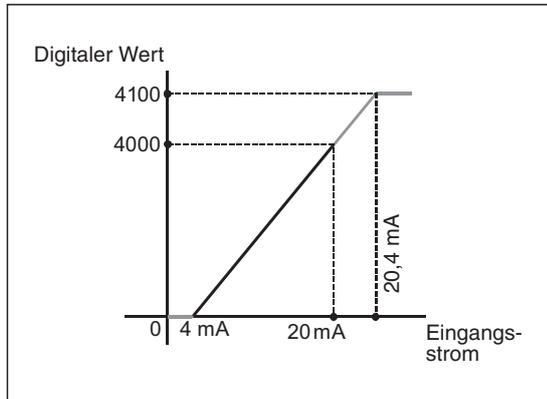


Abb. 5-5:

Eingangscharakteristik eines FX3U-4AD/FX3UC-4AD im Eingangsmodus 4

– Eingangsmodus 5

Im Eingangsmodus 5 werden die Stromwerte direkt in der Einheit „µA“ angezeigt (z. B. 4 mA → Digitaler Wert 4000). Offset und Gain können nicht eingestellt werden.

Technische Daten	Eingangsmodus 5
Analogeingang	Strom
Eingangsbereich	4 bis 20 mA DC
Digitaler Ausgangsbereich	4000 bis 20000
Einstellung von Offset und Gain	Nicht möglich

Tab. 5-9:

Daten zur Eingangscharakteristik beim Eingangsmodus 5

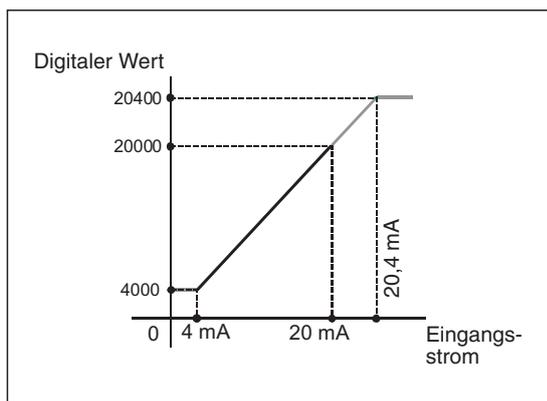


Abb. 5-6:

Eingangscharakteristik eines FX3U-4AD/FX3UC-4AD im Eingangsmodus 5

● **Strommessung (-20 bis +20 mA DC), Eingangsmodi 6, 7 und 8**

– **Eingangsmodus 6**

Technische Daten	Eingangsmodus 6
Analogeingang	Strom
Eingangsbereich	-20 bis +20 mA DC
Digitaler Ausgangsbereich	-16000 bis +16000
Einstellung von Offset und Gain	Möglich

Tab. 5-10:

Daten zur Eingangscharakteristik beim Eingangsmodus 6

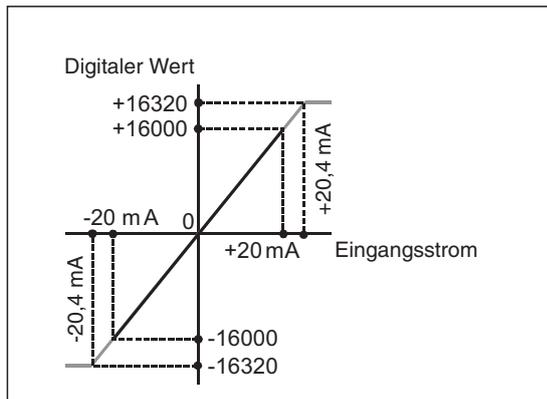


Abb. 5-7:

Eingangscharakteristik eines FX3U-4AD/FX3UC-4AD im Eingangsmodus 6

– **Eingangsmodus 7**

Technische Daten	Eingangsmodus 7
Analogeingang	Strom
Eingangsbereich	-20 bis +20 mA DC
Digitaler Ausgangsbereich	-4000 bis +4000
Einstellung von Offset und Gain	Möglich

Tab. 5-11:

Daten zur Eingangscharakteristik beim Eingangsmodus 7

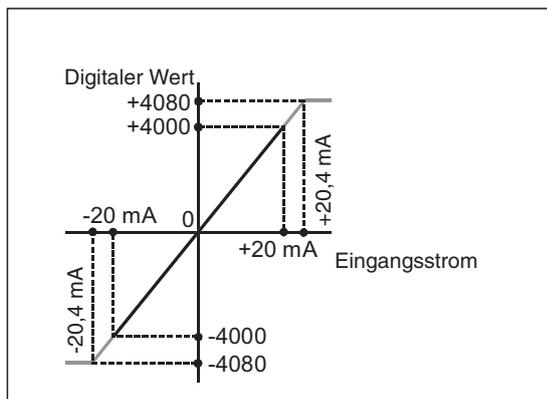


Abb. 5-8:

Eingangscharakteristik eines FX3U-4AD/FX3UC-4AD im Eingangsmodus 7

- Eingangsmodus 8

Im Eingangsmodus 8 werden die Stromwerte direkt in der Einheit „ μA “ angezeigt (z. B. +20 mA \rightarrow Digitaler Wert 20000). Offset und Gain können nicht eingestellt werden.

Technische Daten	Eingangsmodus 8
Analogeingang	Strom
Eingangsbereich	4 bis 20 mA DC
Digitaler Ausgangsbereich	-20000 bis +20000
Einstellung von Offset und Gain	Nicht möglich

Tab. 5-12:

Daten zur Eingangscharakteristik beim Eingangsmodus 8

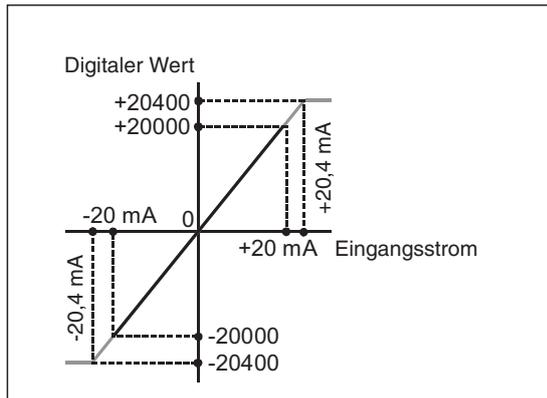


Abb. 5-9:

Eingangscharakteristik eines FX3U-4AD/FX3UC-4AD im Eingangsmodus 8

5.3 Anschluss

5.3.1 Sicherheitshinweise



GEFAHR:

- **Schalten Sie vor allen Arbeiten an der SPS die Versorgungsspannung aus.**
- **Montieren Sie vor dem Einschalten der Spannung oder bevor die SPS in Betrieb genommen wird unbedingt wieder den mitgelieferten Berührungsschutz für die Klemmleisten.**



ACHTUNG:

- **Schließen Sie die externe Gleichspannung zur Versorgung des Moduls an den dafür vorgesehenen Klemmen an.
Falls an den Klemmen der analogen Eingangssignale oder an den Klemmen der externen Spannungsversorgung eine Wechselspannung angeschlossen wird, kann das Modul beschädigt werden.**
- **Verlegen Sie Signalleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die eine Lastspannung führen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.**
- **Erden Sie die SPS und die Abschirmung von Signalleitungen an einem gemeinsamen Punkt in der Nähe der SPS, aber nicht gemeinsam mit Leitungen, die eine hohe Spannung führen.**
- **Achten Sie bei der Verdrahtung darauf, dass keine Drahtreste durch die Lüftungsschlitze in ein Modul eindringen. Dadurch kann später ein Kurzschluss verursacht werden, das Modul kann beschädigt werden oder es kann zu Fehlfunktionen kommen.**

5.3.2 Anschluss an den Schraubklemmen

Verwenden Sie zum Anschluss der Versorgungsspannung und der Eingangssignale am handelsübliche Ringösen oder Kabelschuhe für M3-Schrauben.

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

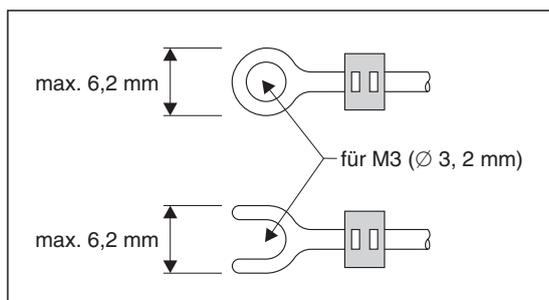


Abb. 5-10:

Ringösen (oben) und Kabelschuh für M3-Schrauben

5.3.3 Belegung der Anschlussklemmen

FX3U-4AD

Klemme	Beschreibung
24+	Externe Versorgungsspannung
24-	
⊕	Erdungsanschluss
V+	Analoger Eingang Kanal 1
VI-	
I+	
FG	Analoger Eingang Kanal 2
V+	
VI-	
I+	Analoger Eingang Kanal 3
FG	
V+	
VI-	Analoger Eingang Kanal 4
I+	
FG	
V+	Analoger Eingang Kanal 4
VI-	
I+	

Abb. 5-11: Klemmenbelegung des FX3U-4AD

FX3UC-4AD

Klemme	Beschreibung
V1+	Analoger Eingang Kanal 1
I1+	
COM1	
SLD	Analoger Eingang Kanal 2
V2+	
I2+	
COM2	Analoger Eingang Kanal 3
SLD	
●	
●	
V3+	Analoger Eingang Kanal 3
I3+	
COM3	
SLD	Analoger Eingang Kanal 4
V4+	
I4+	
COM4	Erdungsanschlüsse
SLD	
⊕	
⊕	

Abb. 5-12: Klemmenbelegung des FX3UC-4AD

5.3.4 Anschluss der Versorgungsspannung

FX3U-4AD

Die Gleichspannung von 24 V zur Versorgung des Analogeingangsmoduls FX3U-4AD wird an den Klemmen 24+ und 24- angeschlossen. Die folgenden beiden Abbildungen zeigen als Beispiele den Anschluss an die Servicespannungsquelle eines FX3G- oder FX3U-Grundgeräts.

HINWEIS

Berechnen Sie bei Versorgung des Moduls aus der Servicespannungsquelle die gesamte Stromaufnahme und prüfen Sie, ob die Servicespannungsquelle diesen Strom liefern kann.

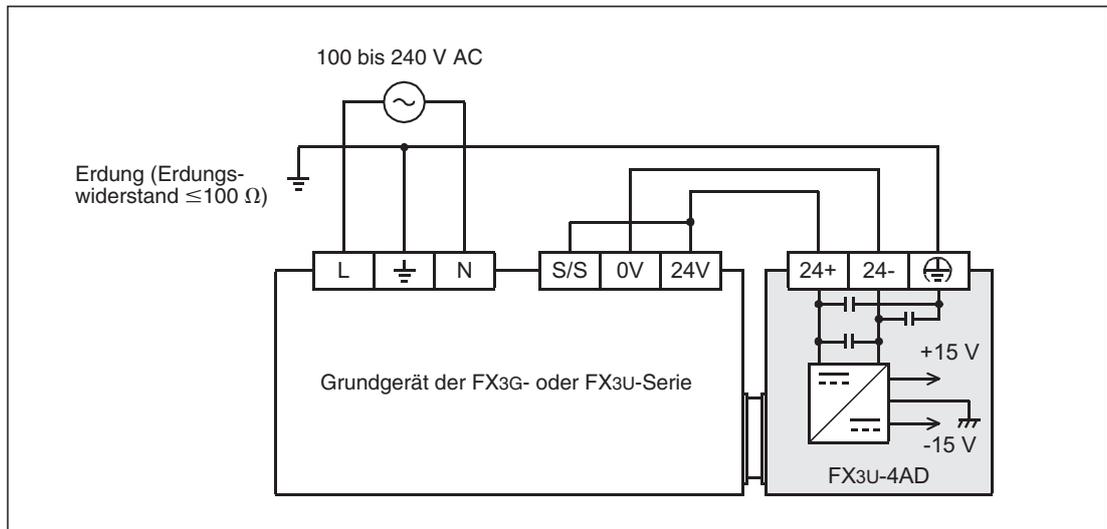


Abb. 5-13: Versorgung durch ein SPS-Grundgerät, das für minusschaltende Geber konfiguriert ist (Der Anschluss „S/S“ ist mit dem Anschluss „24V“ verbunden.)

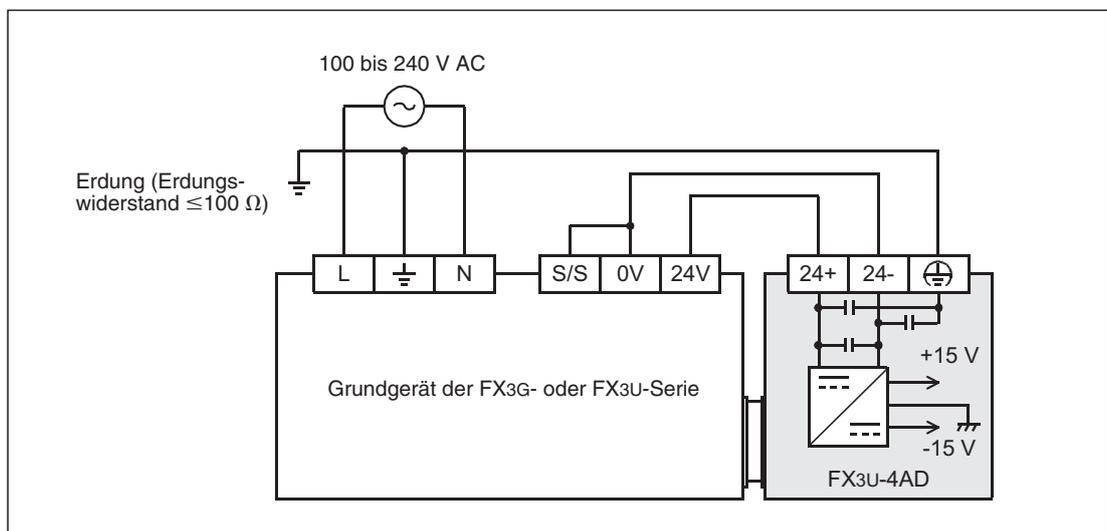


Abb. 5-14: Versorgung durch ein SPS-Grundgerät, das für plusschaltende Geber konfiguriert ist (Der Anschluss „S/S“ ist mit dem Anschluss „0V“ verbunden.)

FX3UC-4AD

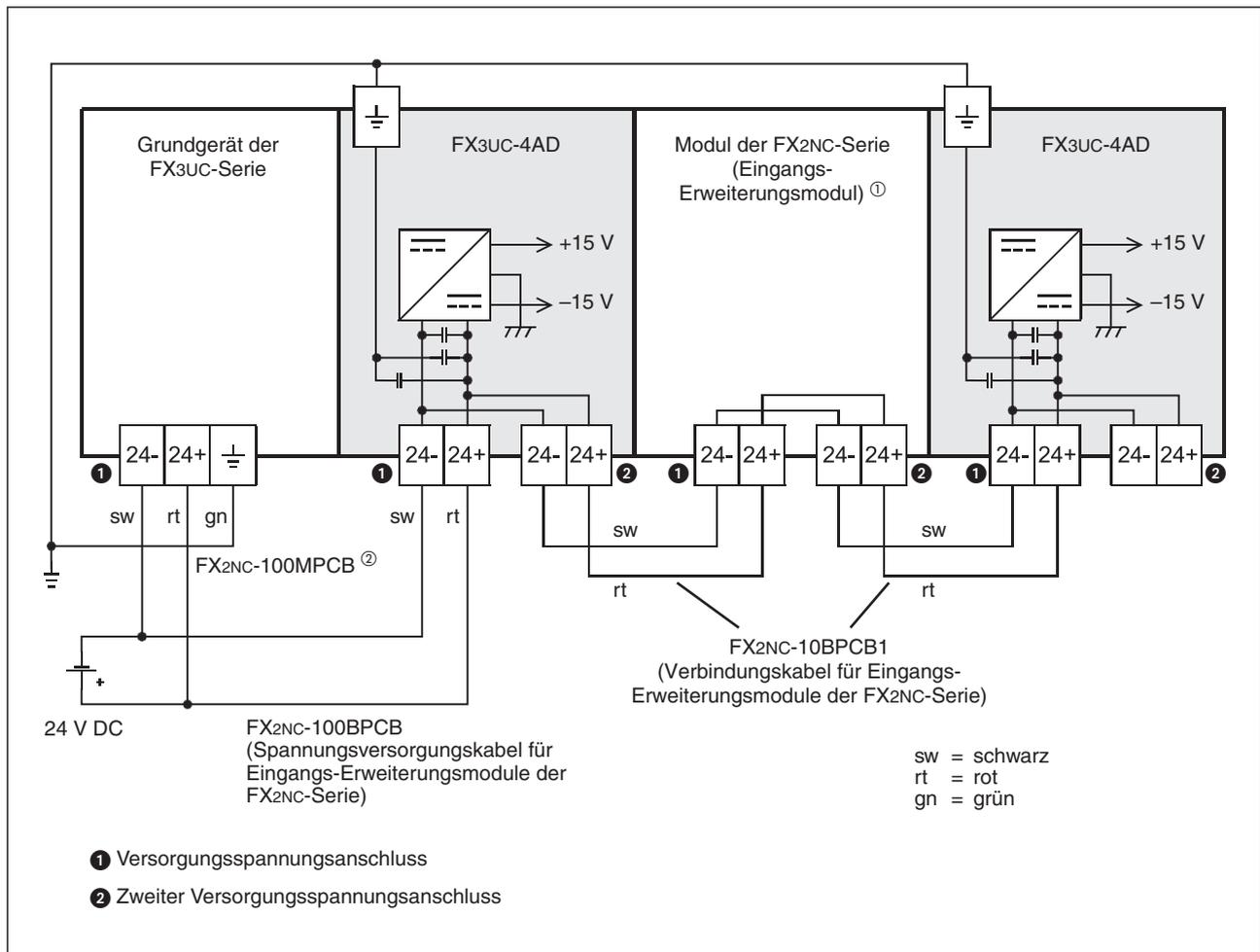


Abb. 5-15: Anschluss der Versorgungsspannung eines FX3UC-4AD

- ① Die Eingangsmodule The FX2NC-□□EX-DS und FX2NC-16EX-T-DS erhalten ihre Versorgungsspannung nicht über eine separate Steckverbindung, sondern über die Steckverbindung für die Eingangssignale.
- ② Das Spannungsversorgungskabel FX2NC-100MPCB für das Grundgerät ist im Lieferumfang der FX3UC-Grundgeräte enthalten.

Erdung

Erden Sie ein Analogeingangsmodul FX3U-4AD/FX3UC-4AD gemeinsam mit der SPS. Verbinden Sie dazu die Erdungsklemme des Analogeingangsmodul mit der Erdungsklemme des SPS-Grundgeräts.

Der Anschlusspunkt sollte so nah wie möglich an der SPS sein und die Drähte für die Erdung sollten so kurz wie möglich sein. Verwenden Sie bei einem FX3U-4AD Leitungen mit einem Querschnitt von mindestens 2 mm^2 und bei einem FX3UC-4AD Leitungen mit einem Querschnitt von $0,3$ bis $0,5 \text{ mm}^2$. Der Erdungswiderstand darf maximal 100Ω betragen.

Die SPS sollte nach Möglichkeit unabhängig von anderen Geräten geerdet werden. Sollte eine eigenständige Erdung nicht möglich sein, ist eine gemeinsame Erdung entsprechend dem mittleren Beispiel in der folgenden Abbildung auszuführen.

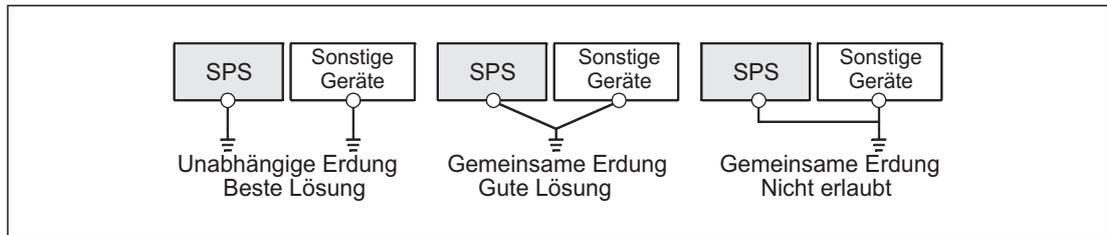


Abb. 5-16: Erdung der SPS

5.3.5 Anschluss der analogen Signale

Jeder der vier Kanäle eines FX3U-4AD oder FX3UC-4AD kann – unabhängig von den anderen Kanälen – Ströme oder Spannungen erfassen. Die Festlegung wird durch die Auswahl des Eingangsmodus (siehe Abschnitt 5.4.2) und die Verdrahtung der Eingänge vorgenommen.

FX3U-4AD

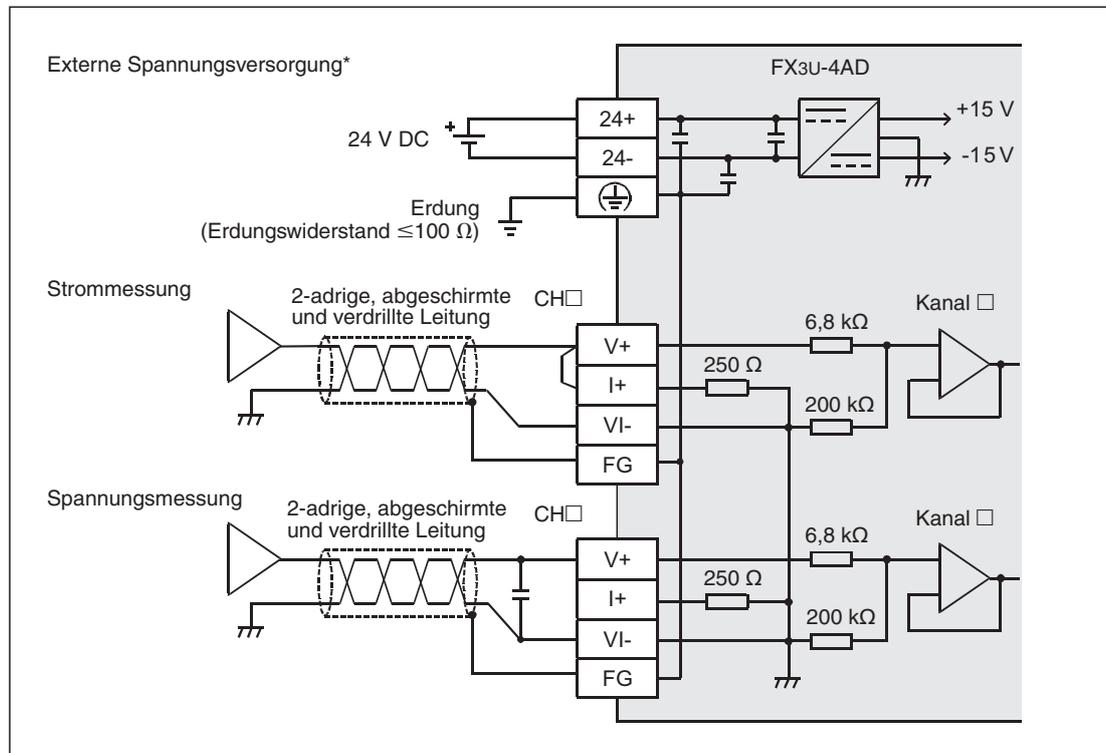


Abb. 5-17: Anschluss der analogen Signale an ein Analogeingangsmodul FX3U-4AD

* Bei FX3U-Grundgeräten mit Wechselspannungsversorgung kann die Versorgung des Sondermoduls von der Servicespannungsquelle übernommen werden.

HINWEISE

Das Zeichen „□“ in der vorherigen Abbildung steht für die Nummer eines Kanals.

Zur Messung von Strömen müssen die Anschlüsse I+ und V+ des entsprechenden Kanals miteinander verbunden werden.

Die Klemmen „FG“ sind intern mit der Erdungsklemme (\oplus) verbunden. Für Kanal 1 ist keine FG-Klemme vorhanden. Schließen Sie die Abschirmung einer Leitung für Kanal 1 an die Erdungsklemme an.

Verwenden Sie zum Anschluss der analogen Signale abgeschirmte und verdrehte Leitungen. Verlegen Sie diese Leitungen getrennt von Leitungen, die hohe Spannungen oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

Werden über die externe Verkabelung Rausch- oder Brummspannungen eingestreut, kann als Gegenmaßnahme ein Kondensator (0,1 μ F/25 V bis 0,47 μ F/25 V) parallel zu den Eingangsklemmen geschaltet werden (siehe Abbildung oben).

FX3UC-4AD

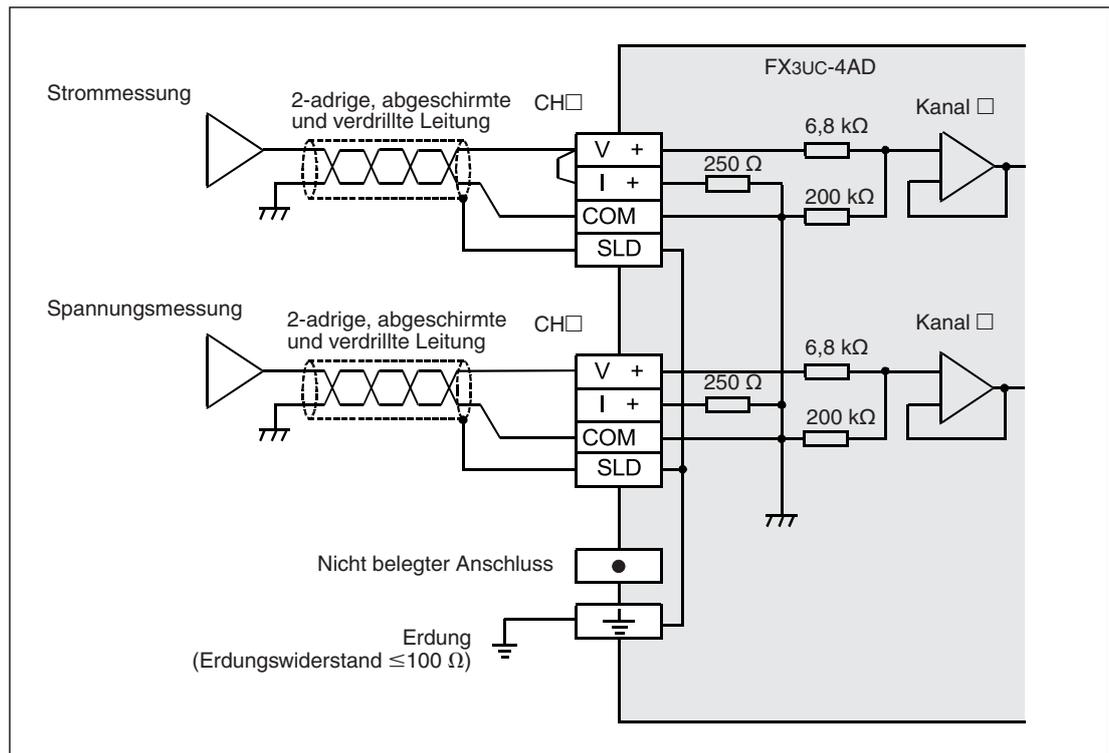


Abb. 5-18: Anschluss der analogen Signale an ein Analogeingangsmodul FX3UC-4AD

HINWEISE

Das Zeichen „□“ in der vorherigen Abbildung steht für die Nummer eines Kanals.

Zur Messung von Strömen müssen die Anschlüsse I+ und V+ des entsprechenden Kanals miteinander verbunden werden.

Die Klemmen „SLD“ (*Shield* = Abschirmung) sind intern mit der Erdungsklemme (⊕) verbunden.

Verwenden Sie zum Anschluss der analogen Signale abgeschirmte und verdrehte Leitungen. Verlegen Sie diese Leitungen getrennt von Leitungen, die hohe Spannungen oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

An die mit „●“ gekennzeichneten Klemmen darf nichts angeschlossen werden.

5.4 Pufferspeicher

In den Analogeingangsmodulen FX3U-4AD und FX3UC-4AD ist ein Speicherbereich eingerichtet, in dem unter anderen die Messwerte zwischengespeichert – gepuffert – werden. Wegen dieser Funktion wird dieser Speicherbereich als „Pufferspeicher“ bezeichnet. Der Pufferspeicher besteht aus 7000 einzelnen Speicherzellen. Jede dieser Pufferspeicheradressen kann 16 Bit an Informationen speichern.

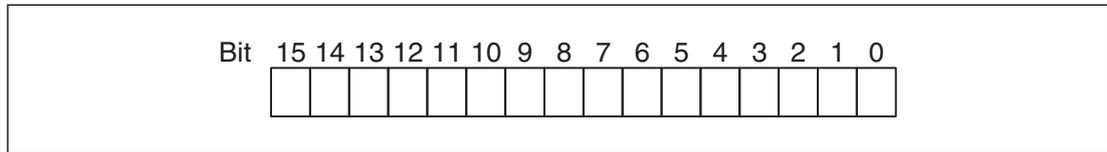


Abb. 5-19: Zuordnung der einzelnen Bit einer Pufferspeicheradresse

Auf den Pufferspeicher im FX3U-4AD/FX3UC-4AD kann auch das Grundgerät zugreifen und die Messwerte lesen, aber dort auch Daten eintragen, die das Sondermodul dann weiterverarbeitet, wie beispielsweise Einstellungen für die Funktion des Analogeingangsmoduls.

Der Datenaustausch zwischen dem SPS-Grundgerät und einem FX3U-4AD oder FX3UC-4AD kann mit Hilfe von FROM- und TO-Anweisungen oder – bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten – durch direkten Zugriff auf den Pufferspeicher erfolgen. Beim direkten Zugriff wird die Pufferspeicheradresse in Applikationsanweisungen als Datenziel oder -quelle in der Form U□\G□ angegeben. (Zum Beispiel U1\G2, um die 2. Pufferspeicherzelle im Sondermodul mit der Sondermoduladresse 1 anzusprechen) Dadurch wird die Programmierung einfacher und die Programme können übersichtlicher gestaltet werden.

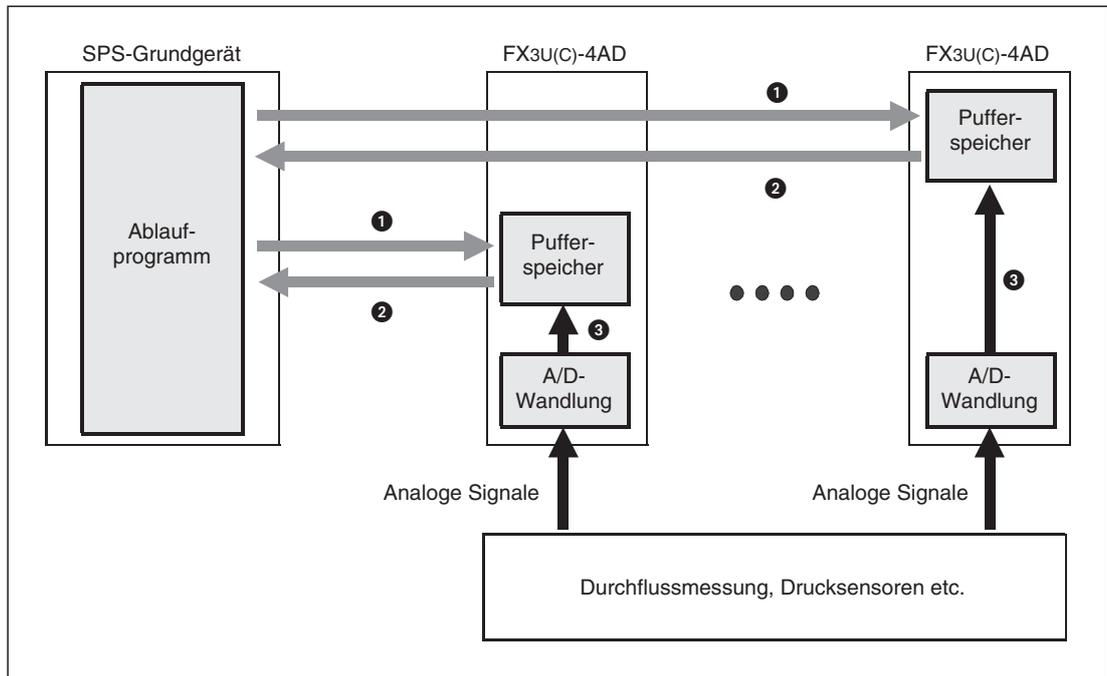


Abb. 5-20: Prinzip des Datenaustausches zwischen SPS-Grundgerät und Sondermodulen

- ❶ In den Pufferspeicher können Daten mit einer FROM-Anweisung oder per direktem Sondermodulzugriff transferiert werden.
- ❷ Um Daten aus dem Pufferspeicher zu lesen, können TO-Anweisungen oder der direkte Sondermodulzugriff angewendet werden.
- ❸ Digitale Werte

5.4.1 Aufteilung des Pufferspeichers

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der einzelnen Pufferspeicheradressen. Diese Adressen sind dezimal angegeben. Hexadezimale Werte sind durch ein angefügtes „H“ gekennzeichnet (z. B. 0080H).

Speicheradresse	Bedeutung	Wertebereich	Voreinstellung ^①	Datentyp	Referenz	
0	Eingangsmodi der Kanäle 1 bis 4	Jede Gruppe mit 4 Bit kann die Werte 0 bis 8 und FH annehmen	0000H	Hexadezimal	Abschnitt 5.4.2	
1	Nicht belegt	—	—	—	—	
2	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung	Kanal 1	1 bis 4095 [Messwerte]	1	Dezimal	Abschnitt 5.4.3
3		Kanal 2				
4		Kanal 3				
5		Kanal 4				
6	Einstellung für digitales Filter	Kanal 1	0 bis 1600	0	Dezimal	Abschnitt 5.4.4
7		Kanal 2				
8		Kanal 3				
9		Kanal 4				
10	Eingangsdaten (momentaner Eingangswert eines Kanals oder Mittelwert der erfassten Meßwerte)	Kanal 1	—		Dezimal	Abschnitt 5.4.5
11		Kanal 2				
12		Kanal 3				
13		Kanal 4				
14 bis 18	Nicht belegt	—	—	—	—	
19	Parameteränderungen sperren Die Einstellung der folgenden Pufferspeicheradressen kann gesperrt werden: <ul style="list-style-type: none"> ● Eingangsmodi der Kanäle 1 bis 4 (Adresse 0) ● Initialisierung (Adresse 20) ● Eingangsscharakteristik übernehmen (Adr. 21) ● Aktivierung erweiterter Funktionen (Adr. 22) ● Offset-Werte (Adressen 41 bis 44) ● Gain-Werte (Adressen 51 bis 54) ● Automatischer Datentransfer (Adr. 125 bis 129) ● Intervall der Datenaufzeichnung (Adr. 198) 	Änderungen erlauben: 2080 Änderungen sperren: jeder andere Wert als 2080	2080	Dezimal	Abschnitt 5.4.6	
20	Initialisierung Wenn in diese Pufferspeicherzelle der Wert „1“ eingetragen wird, erfolgt eine Initialisierung des Moduls. Nach der Initialisierung wird der Inhalt dieser Adresse automatisch zu „0“.	0 oder 1	0	Dezimal	Abschnitt 5.4.7	
21	Eingangsscharakteristik übernehmen Mit den Bits 0 bis 3 wird der Kanal ausgewählt, bei dem die aktuellen Offset- und Gain-Einstellungen als Eingangsscharakteristik übernommen werden sollen. Nach diesem Vorgang wird der Inhalt dieser Adresse automatisch zu „0000H“.	0000H bis 000FH	0000H	Hexadezimal	Abschnitt 5.4.8	
22	Erweiterte Funktionen aktivieren (z. B. Grenzwerterkennung, Speicherung von Maximalwerten etc.)	0000H bis 00FFH	0000H	Hexadezimal	Abschnitt 5.4.9	
23 bis 25	Nicht belegt	—	—	—	—	

Tab. 5-13: Belegung des Pufferspeichers beim Analogeingangsmodule FX3U-4AD/FX3UC-4AD (1)

① Die grau hinterlegten Werte werden in das EEPROM des FX3U-4AD/FX3UC-4AD eingetragen und bleiben auch bei einem Ausfall der Versorgungsspannung erhalten.

Speicher- adresse	Bedeutung	Wertebereich	Voreinstellung ^①	Datentyp	Referenz	
26	Alarmerkennung für die Überschreitung des oberen/unteren anwenderdefinierten Grenzwerts (Nur gültig, wenn in der Speicheradr. 22 Bit 1 = 1 ist.)	—	0000H	Hexa- dezimal	Abschnitt 5.4.10	
27	Status der sprunghaften Änderungen des Eingangssignals (Nur gültig, wenn in der Speicheradr. 22 Bit 2 = 1 ist.)	—	0000H	Hexa- dezimal	Abschnitt 5.4.11	
28	Bereichsüberschreitungen	—	0000H	Hexa- dezimal	Abschnitt 5.4.12	
29	Fehlermeldungen	—	0000H	Hexa- dezimal	Abschnitt 5.4.13	
30	Identifizierungscode (2080)	—	2080	Dezimal	Abschnitt 5.4.14	
31 bis 40	Nicht belegt	—	—	—	—	
41	Offset-Wert (Zur Übernahme der Einstellung muss ein Bit in der Speicheradresse 21 gesetzt werden.)	Kanal 1	Spannungsmes- sung: -10000 bis +9000 ^② [mV] Strommessung: -20000 bis +17000 ^③ [μA]	0	Dezimal	Abschnitt 5.4.15
42		Kanal 2				
43		Kanal 3				
44		Kanal 4				
45 bis 50	Nicht belegt	—	—	—	—	
51	Gain-Wert (Zur Übernahme der Einstellung muss ein Bit in der Speicheradresse 21 gesetzt werden.)	Kanal 1	Spannungsmes- sung: -9000 bis +10000 ^② [mV] Strommessung: -17000 bis +30000 ^③ [μA]	500	Dezimal	Abschnitt 5.4.15
52		Kanal 2				
53		Kanal 3				
54		Kanal 4				
55 bis 60	Nicht belegt	—	—	—	—	
61	Wert, der zum Messwert des jeweiligen Kanals addiert wird (Nur gültig, wenn in der Speicheradr. 22 Bit 0 = 1 ist.)	Kanal 1	-16000 bis +16000	0	Dezimal	Abschnitt 5.4.16
62		Kanal 2				
63		Kanal 3				
64		Kanal 4				
65 bis 70	Nicht belegt	—	—	—	—	
71	Anwenderdefinierter unterer Alarm- grenzwert (Nur gültig, wenn in der Speicheradr. 22 Bit 1 = 1 ist.)	Kanal 1	Vom niedrigsten digitalen Wert des Eingangsbereichs bis zum anwender- definierten oberen Alarmgrenzwert	Niedrigster digita- ler Wert des Eingangsbereichs	Dezimal	Abschnitt 5.4.17
72		Kanal 2				
73		Kanal 3				
74		Kanal 4				
75 bis 80	Nicht belegt	—	—	—	—	
81	Anwenderdefinierter oberer Alarm- grenzwert (Nur gültig, wenn in der Speicheradr. 22 Bit 1 = 1 ist.)	Kanal 1	Vom anwenderdefi- nierten unteren Alarmgrenzwert bis zum höchsten digi- talen Wert des Ein- gangsbereichs	Höchster digitaler Wert des Eingangsbereichs	Dezimal	Abschnitt 5.4.17
82		Kanal 2				
83		Kanal 3				
84		Kanal 4				
85 bis 90	Nicht belegt	—	—	—	—	

Tab. 5-14: Belegung des Pufferspeichers beim Analogeingangsmodule FX3U-4AD/FX3UC-4AD (2)

- ① Die grau hinterlegten Werte werden in das EEPROM des FX3U-4AD/FX3UC-4AD eingetragen und bleiben auch bei einem Ausfall der Versorgungsspannung erhalten.
- ② Die Einstellungen für Gain und Offset müssen die folgende Bedingung erfüllen: $(\text{Gain} - \text{Offset}) \geq 1 \text{ V}$
- ③ Die Einstellungen für Gain und Offset müssen die folgende Bedingung erfüllen: $30000 \geq (\text{Gain} - \text{Offset}) \geq 3000$

Speicher- adresse	Bedeutung	Wertebereich	Voreinstellung ^①	Datentyp	Referenz	
91	Erkennungsschwelle einer sprunghaften Änderungen des Eingangssignals (Nur gültig, wenn in der Speicheradr. 22 Bit 2 = 1 ist.)	Kanal 1	1 bis 50 % des gesamten Messbereichs	5 % des gesamten Messbereichs	Dezimal	Abschnitt 5.4.18
92		Kanal 2				
93		Kanal 3				
94		Kanal 4				
95 bis 98	Nicht belegt	—	—	—	—	
99	Fehlerstatus der Grenzwertüberschreitung (Adr. #26) und der sprunghaften Änderung des Eingangssignals (Adr. #27) löschen	0000H bis 0007H	0000H	Hexa- dezimal	Abschnitt 5.4.19	
100	Nicht belegt	—	—	—	—	
101	Niedrigster erfasster Wert (Nur gültig, wenn in der Speicheradr. 22 Bit 3 = 1 ist.)	Kanal 1	—	—	Dezimal	Abschnitt 5.4.20
102		Kanal 2				
103		Kanal 3				
104		Kanal 4				
105 bis 108	Nicht belegt	—	—	—	—	
109	Niedrigsten Wert löschen	0000H bis 000FH	0000H	Hexa- dezimal	Abschnitt 5.4.21	
110	Nicht belegt	—	—	—	—	
111	Höchster erfasster Wert (Nur gültig, wenn in der Speicheradr. 22 Bit 3 = 1 ist.)	Kanal 1	—	—	Dezimal	Abschnitt 5.4.20
112		Kanal 2				
113		Kanal 3				
114		Kanal 4				
115 bis 118	Nicht belegt	—	—	—	—	
119	Höchsten Wert löschen	0000H bis 000FH	0000H	Hexa- dezimal	Abschnitt 5.4.21	
120 bis 124	Nicht belegt	—	—	—	—	
125	Ziel für den automatischen Transfer der niedrigsten (Adr. 101 bis 104) und der höchsten erfassten Werte (Adr. 111 bis 114). Angegeben wird das erste Datenregister eines Bereichs von 8 zusammenhängenden Registern. (Nur gültig, wenn in der Speicheradr. 22 Bit 4 = 1 ist.)	0 bis 7992	200 (D200)	Dezimal	Abschnitt 5.4.22	
126	Ziel für den automatischen Transfer der Alarme für die Überschreitung des oberen/unteren anwenderdefinierten Grenzwerts (Adr. 26). (Nur gültig, wenn in der Speicheradr. 22 Bit 5 = 1 ist.)	0 bis 7999	208 (D208)	Dezimal	Abschnitt 5.4.23	
127	Ziel für den automatischen Transfer des Status der sprunghaften Eingangssignaländerung (Adr. 27). (Nur gültig, wenn in der Speicheradr. 22 Bit 6 = 1 ist.)	0 bis 7999	209 (D209)	Dezimal	Abschnitt 5.4.24	
128	Ziel für den automatischen Transfer des Status der Bereichsüberschreitungen (Adr. 28). (Nur gültig, wenn in der Speicheradr. 22 Bit 7 = 1 ist.)	0 bis 7999	210 (D210)	Dezimal	Abschnitt 5.4.25	
129	Ziel für den automatischen Transfer der Fehlermeldungen (Speicheradresse 29). (Nur gültig, wenn in der Speicheradr. 22 Bit 8 = 1 ist.)	0 bis 7999	211 (D211)	Dezimal	Abschnitt 5.4.26	
130 bis 196	Nicht belegt	—	—	—	—	

Tab. 5-15: Belegung des Pufferspeichers beim Analogeingangsmodul FX3U-4AD/FX3UC-4AD (3)

① Die grau hinterlegten Werte werden in das EEPROM des FX3U-4AD/FX3UC-4AD eingetragen und bleiben auch bei einem Ausfall der Versorgungsspannung erhalten.

Speicher- adresse	Bedeutung	Wertebereich	Voreinstellung ^①	Datentyp	Referenz
197	Modus der Datenaufzeichnung	0000H bis 000FH	0000H	Hexa- dezimal	Abschnitt 5.4.27
198	Zeitintervall bei der Datenaufzeichnung	0 bis 30000 [ms]	15000	Dezimal	Abschnitt 5.4.28
199	Aufgezeichnete Daten löschen (Bits 0 bis 3) Datenaufzeichnung stoppen (Bits 8 bis 11)	Es können nur die Bits 0 bis 3 und die Bits 8 bis 11 gesetzt werden.	0000H	Hexa- dezimal	Abschnitt 5.4.29
200 bis 1899	Aufgezeichnete Daten für Kanal 1 (1. bis 1700. Wert)	—	0	Dezimal	Abschnitt 5.4.30
1900 bis 3599	Aufgezeichnete Daten für Kanal 2 (1. bis 1700. Wert)	—	0	Dezimal	
3600 bis 5299	Aufgezeichnete Daten für Kanal 3 (1. bis 1700. Wert)	—	0	Dezimal	
5300 bis 6999	Aufgezeichnete Daten für Kanal 4 (1. bis 1700. Wert)	—	0	Dezimal	
7000 bis 8063	Systembereich	—	—	—	—

Tab. 5-16: Belegung des Pufferspeichers beim Analogeingangsmodul FX3U-4AD/FX3UC-4AD (4)

① Die grau hinterlegten Werte werden in das EEPROM des FX3U-4AD/FX3UC-4AD eingetragen und bleiben auch bei einem Ausfall der Versorgungsspannung erhalten.

5.4.2 Adresse 0: Eingangsmodi der Kanäle 1 bis 4

Jedem der vier Eingangskanäle des FX3U-4AD/FX3UC-4AD sind in der Pufferspeicheradresse 0 vier Bits zur Einstellung des Eingangsmodus zugeordnet. Eine detaillierte Beschreibung der Eingangsmodi finden Sie in Abschnitt 5.2.2.

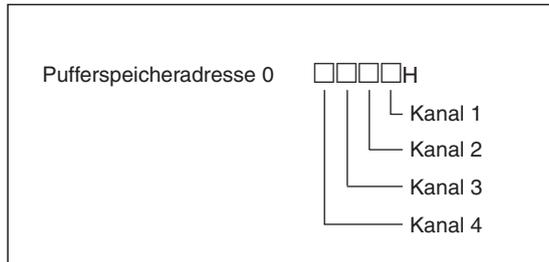


Abb. 5-21:
Zuordnung der 4-Bit-Gruppen zu den einzelnen Kanälen

Jede 4-Bit-Gruppe kann Werte von 0 bis 8 sowie den Wert FH annehmen.

Einstellung (Eingangsmodus)	Beschreibung	Analoge Eingangswerte	Digitale Ausgangswerte
0	Spannungsmessung	-10 V bis +10 V	-32000 bis +32000
1			-4000 bis +4000
2	Spannungsmessung (direkte Anzeige)*		-10000 bis +10000
3	Strommessung	4 bis 20 mA	0 bis 16000
4			0 bis 4000
5			4000 bis 20000
6	Strommessung	-20 bis +20 mA	-16000 bis 16000
7			-4000 bis 4000
8			-20000 bis 20000
9 bis E	Diese Einstellungen dürfen nicht verwendet werden	—	—
F	Deaktivierung des Kanals	—	—

Tab. 5-17: Wahl des Eingangsmodus durch Einstellung der Pufferspeicheradresse 0

* In den Eingangsmodi mit direkter Anzeige ist keine Einstellung von Offset und Gain möglich.

HINWEISE

Bei der Einstellung oder Änderung des Eingangsmodus wird die Eingangscharakteristik automatisch geändert. Sie kann durch die Einstellung von Offset und Gain an die Anwendung angepasst werden (Abschnitt 5.5). Die Auflösung wird hierdurch nicht geändert. (In den Eingangsmodi mit direkter Anzeige ist die Einstellung von Offset und Gain nicht möglich.)

Zur Änderung der Eingangscharakteristik benötigt das FX3U-4AD/FX3UC-4AD ca. 5 Sekunden. Aus diesem Grund sollte nach einer Änderung des Eingangsmodus mindestens 5 s gewartet werden, bevor weitere Daten in den Pufferspeicher übertragen werden.

Die Einstellung FFFFH (alle Kanäle deaktiviert) ist nicht zulässig.

Speicherung der Daten in das EEPROM des FX3U-4AD/FX3UC-4AD

Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 0 wird auch in das EEPROM des FX3U-4AD/FX3UC-4AD eingetragen. Dieser Speicher kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Übertragen Sie daher die Werte nicht zyklisch per Programm in die Pufferspeicheradresse 0 und damit in das EEPROM.

5.4.3 Adressen 2 bis 5: Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung

Für jeden Eingangskanal des FX3U-4AD/FX3UC-4AD kann separat eine Mittelwertbildung aktiviert werden. Durch die Mittelwertbildung kann z. B. die Welligkeit eines Eingangssignal, die durch Einstreuungen der Netzspannung hervorgerufen wird, geglättet werden.

Die Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung wird in die Pufferspeicheradressen 2 bis 5 eingetragen. Der gemittelte Eingangswert wird genauso wie der momentane Eingangswert den Pufferspeicheradressen 10 bis 13 entnommen.

Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung (Adr. 2 bis 5)	Eingangsdaten (Adr. 10 bis 13)	Bemerkung
≤ 0	0	Es tritt ein Fehler auf (Das Bit 10 in der Pufferspeicheradresse 29 wird gesetzt.)
1 (Voreinstellung)	Momentaner Eingangswert (Die Daten werden nach jeder A/D-Wandlung aktualisiert.)	—
2 bis 400	Mittelwert (Nach jeder A/D-Wandlung wird der Mittelwert berechnet und die Daten werden aktualisiert.)	—
401 bis 4095	Mittelwert (Wenn die angegebene Anzahl von Messungen erreicht ist, wird der Mittelwert berechnet und die Daten werden aktualisiert.)	—
≥ 4096	4096	Es tritt ein Fehler auf (Das Bit 10 in der Pufferspeicheradresse 29 wird gesetzt.)

Tab. 5-18: Zusammenhänge zwischen den Einstellungen in den Adressen 2 bis 5 und dem in den Adressen 10 bis 13 eingetragenen Wert

HINWEISE

Wenn bei einem Kanal die Mittelwertbildung genutzt werden soll, muss das digitale Filter für diesen Kanal ausgeschaltet sein. Die entsprechende Pufferspeicheradresse muss in diesem Fall den Wert „0“ enthalten (siehe Abschnitt 5.4.4).

Falls das digitale Filter eines Kanals aktiviert sein soll, muss für diesen Kanal als Anzahl der Messwerte für die Mittelwertbildung der Wert „1“ eingetragen werden.

Ist für einen Kanal die Anzahl der Messwerte für die Mittelwertbildung nicht „1“ und der Inhalt der entsprechenden Pufferspeicheradresse für das digitale Filter nicht „0“, tritt ein Filterfehler auf und das Bit 11 in der Pufferspeicheradresse 29 wird gesetzt.

Wenn bei mindestens einem Eingang ein digitales Filter verwendet wird, verlängert sich die Wandlungszeit für alle Kanäle auf 5 ms/Kanal.

Als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung kann ein Wert zwischen „1“ und „4095“ angegeben werden. Bei anderen Werten tritt ein Fehler auf und Bit 10 in der Pufferspeicheradresse 29 wird gesetzt.

Wenn für einen Kanal eine Mittelwertbildung aktiviert ist, kann die Datenaufzeichnungsfunktion nicht mehr verwendet werden.

5.4.4 Adressen 6 bis 9: Einstellung für digitales Filter

Um die Eingangsdaten (Adressen 10 bis 13 für die Kanäle 1 bis 4) zu filtern, kann in der dem Kanal zugeordneten Pufferspeicheradresse 6 bis 9 ein Filterwert eingetragen werden.

Durch eine Filterung können beispielsweise kurze Störimpulse besser unterdrückt werden als durch eine Mittelwertbildung.

Bei der Anwendung eines digitalen Filters bestehen die folgenden Zusammenhänge zwischen Ein- und Ausgangssignal:

- **(Einstellung des digitalen Filters) > (Schwankung des analogen Eingangssignals)**

Sind die Schwankungen des analogen Eingangssignals geringer als der eingestellte Wert für das digitale Filter und ist eine Schwankung kürzer als 10 Abtastzyklen, wird der analoge Eingangswert in einen stabilisierten digitalen Wert gewandelt und in die Pufferspeicheradressen 10 bis 13 (Kanäle 1 bis 4) eingetragen.

Diese geringen und kurzzeitigen Schwankungen des Eingangssignals beeinflussen durch die Filterung nicht den digitalen Ausgangswert.

- **(Einstellung des digitalen Filters) < (Schwankung des analogen Eingangssignals)**

Überschreiten die Schwankungen des analogen Eingangssignals den eingestellten Filterwert, folgt der digitale Ausgangswert dem Eingangssignal und wird in die Pufferspeicheradressen 10 bis 13 (Kanäle 1 bis 4) eingetragen.

Diese größeren Schwankungen des Eingangssignals werden nicht gefiltert und beeinflussen dadurch den digitalen Ausgangswert.

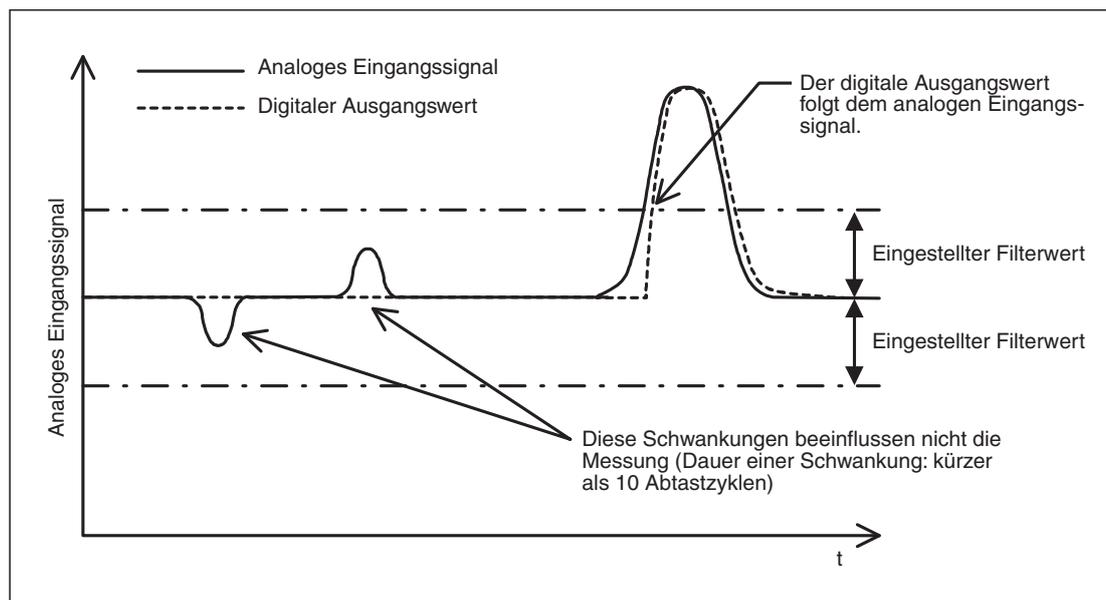


Abb. 5-22: Durch ein digitales Filter können kurzzeitige Störungen des Eingangssignals unterdrückt werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Auswirkungen auf ein digitales Filter bei den unterschiedlichen Einstellungen.

Einstellung für digitales Filter (Adr. 6 bis 9)	Beschreibung
< 0	Das digitale Filter ist ausgeschaltet. Durch diese Einstellung tritt ein Fehler auf (In der Pufferspeicheradresse 29 wird Bit 11 gesetzt.)
0	Das digitale Filter ist ausgeschaltet.
1 bis 1600	Das digitale Filter ist eingeschaltet.
≥ 1601	Das digitale Filter ist ausgeschaltet. Durch diese Einstellung tritt ein Fehler auf (In der Pufferspeicheradresse 29 wird Bit 11 gesetzt.)

Tab. 5-19: Als Werte für ein digitales Filter dürfen nur Werte zwischen 0 und 1600 angegeben werden.

HINWEISE

Wenn bei einem Kanal ein digitales Filter verwendet werden soll, muss die Mittelwertbildung für diesen Kanal ausgeschaltet sein. Die entsprechende Pufferspeicheradresse muss in diesem Fall den Wert „1“ enthalten (siehe Abschnitt 5.4.3).

Ist für einen Kanal die Anzahl der Messwerte für die Mittelwertbildung nicht „1“ und der Inhalt der entsprechenden Pufferspeicheradresse für das digitale Filter nicht „0“, tritt ein Filterfehler auf und das Bit 11 in der Pufferspeicheradresse 29 wird gesetzt.

Wenn bei mindestens einem Eingang ein digitales Filter verwendet wird, verlängert sich die Wandlungszeit für alle Kanäle auf 5 ms/Kanal.

Für ein digitales Filter können Werte zwischen „0“ und „1600“ angegeben werden. Bei anderen Werten tritt ein Fehler auf und Bit 11 in der Pufferspeicheradresse 29 wird gesetzt.

5.4.5 Adressen 10 bis 13: Eingangsdaten

Die vom FX3U-4AD/FX3UC-4AD gewandelten Daten werden in die Pufferspeicheradressen 10 (für Kanal 1) bis 13 (Kanal 4) eingetragen. Diese Speicherzellen enthalten entweder den momentanen Eingangswert eines Kanals oder den Mittelwert der erfassten Meßwerte.

Der Zeitpunkt der Aktualisierung der Pufferspeicherzellen 10 bis 13 hängt davon ab, ob für einen Kanal eine Mittelwertbildung aktiviert ist und ob der Eingangswert gefiltert wird.

Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung (Adr. 2 bis 5)	Einstellung für digitales Filter (Adr. 6 bis 9)	Eingangsdaten (Adr. 10 bis 13)	
		Inhalt	Zeitpunkt der Aktualisierung
≤ 0	0 (Das digitale Filter ist ausgeschaltet.)	0 ^①	Nach jeder A/D-Wandlung Die Zeit für eine Aktualisierung kann mit der folgenden Formel berechnet werden: $t = 500 \mu\text{s} \times \text{Anzahl der verwendeten Kanäle}$
1	0 (Das digitale Filter ist ausgeschaltet.)	Momentaner Eingangswert	Nach jeder A/D-Wandlung Die Zeit für eine Aktualisierung kann mit der folgenden Formel berechnet werden: $t = 500 \mu\text{s} \times \text{Anzahl der verwendeten Kanäle}$
	1 bis 1600 (Das digitale Filter ist aktiviert)	Momentaner Eingangswert (gefiltert)	Nach jeder A/D-Wandlung Die Zeit für eine Aktualisierung kann mit der folgenden Formel berechnet werden: $t = 5 \text{ ms} \times \text{Anzahl der verwendeten Kanäle}$
2 bis 400	0 (Das digitale Filter ist ausgeschaltet.)	Mittelwert	Nach jeder A/D-Wandlung Die Zeit für eine Aktualisierung kann mit der folgenden Formel berechnet werden: $t = 500 \mu\text{s} \times \text{Anzahl der verwendeten Kanäle}$
401 bis 4095		Mittelwert	Nachdem die angegebene Anzahl von A/D-Wandlungen ausgeführt wurde, wird der Mittelwert berechnet und die Daten werden aktualisiert.
≥ 4096		4096 ^①	Die Zeit für eine Aktualisierung kann mit der folgenden Formel berechnet werden: $t = 500 \mu\text{s} \times \text{Anzahl der verwendeten Kanäle} \times \text{Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung}$

Tab. 5-20: Inhalt der Pufferspeicheradr. 10 bis 13 und Zeitpunkt der Aktualisierung

^① Es tritt ein Fehler auf (Das Bit 10 in der Pufferspeicheradresse 29 wird gesetzt.)

HINWEIS

Wenn bei keinem Eingangskanal ein digitales Filter verwendet wird, beträgt die AD-Wandlungszeit 500 µs/Kanal. Sobald für einen Eingang ein digitales Filter aktiviert ist, verlängert sich die Wandlungszeit für alle Kanäle auf 5 ms/Kanal.

5.4.6 Adresse 19: Parameteränderungen sperren

Durch einen Eintrag in die Pufferspeicheradresse 19 kann die Einstellung der folgenden Pufferspeicheradressen gesperrt werden:

- Eingangsmodi der Kanäle 1 bis 4 (Adresse 0)
- Initialisierung (Adresse 20)
- Eingangscharakteristik übernehmen (Adr. 21)
- Aktivierung erweiterter Funktionen (Adr. 22)
- Offset-Werte (Adressen 41 bis 44)
- Gain-Werte (Adressen 51 bis 54)
- Automatischer Datentransfer (Adr. 125 bis 129)
- Intervall der Datenaufzeichnung (Adr. 198)

Dadurch wird eine versehentliche Änderung dieser Parameter durch das Programm oder z. B. ein grafisches Bediengerät verhindert. Da alle oben aufgeführten Einstellungen auch im EEPROM des FX3U-4AD/FX3UC-4AD gespeichert werden, wird durch das Sperren dieser Parameter auch das übermäßige Beschreiben des EEPROM verhindert. (Dieser Speicher kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Daher sollten diese Einstellungen nicht zyklisch per Programm in den Pufferspeicher und damit in das EEPROM übertragen werden.)

- Um die Änderung der oben beschriebenen Pufferspeicherzellen **freizugeben**, muss in die Pufferspeicheradresse 19 der Wert „2080“ eingetragen werden*.
- Bei jedem anderen Inhalt der Pufferspeicheradresse 19 als „2080“ ist die Einstellung der Parameter gesperrt.

* Der Wert „2080“ entspricht dem Identifizierungscode des FX3U-4AD (siehe Abschnitt 5.4.14).

5.4.7 Adresse 20: Initialisierung

Bei einer Initialisierung werden in den Pufferspeicheradressen 0 bis 6999 die Voreinstellungen eingetragen, die dort auch nach Auslieferung des Moduls gespeichert sind.

Wenn in die Pufferspeicherzelle 20 durch das Ablaufprogramm oder dem Anwender der Wert „1“ eingetragen wird, erfolgt eine Initialisierung des Moduls. Nach der Initialisierung wird der Inhalt dieser Adresse automatisch zu „0“.

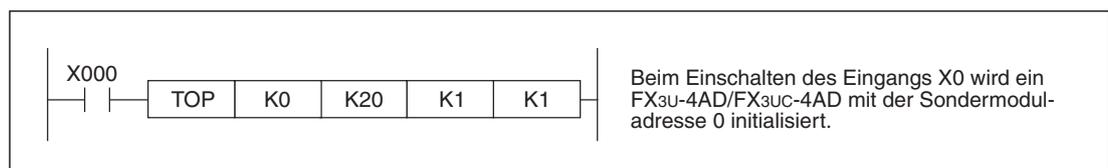


Abb. 5-24: Beispiel für FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte zur Initialisierung eines FX3U-4AD oder FX3UC-4AD.

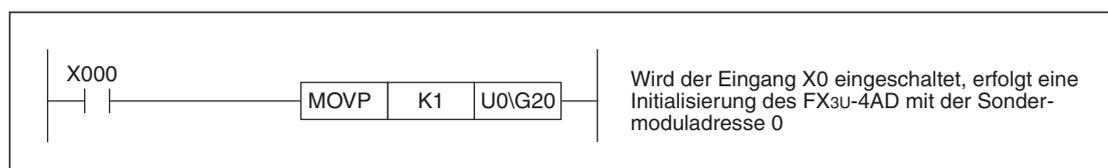


Abb. 5-23: Beispiel für eine Programmsequenz* für ein FX3U- oder FX3UC-Grundgerät zur Initialisierung eines FX3U-4AD/FX3UC-4AD

* Eine Erläuterung des im Programm verwendeten direkten Speicherzugriffs (U□\G□) finden Sie im Anhang, Abschnitt A.2.

HINWEISE

Zur Initialisierung benötigt ein FX3U-4AD/FX3UC-4AD ca. 5 Sekunden. In dieser Zeit dürfen keine Daten in den Pufferspeicher des Moduls übertragen werden.

Falls durch den Inhalt der Pufferspeicheradresse 19 die Änderung von Parametern gesperrt ist, kann das Modul nicht initialisiert werden. Tragen Sie in die Pufferspeicheradresse 19 den Wert „2080“ ein, um die Initialisierung freizugeben (siehe Abschnitt 5.4.6).

Nach der Initialisierung wird in der Pufferspeicheradresse 20 automatisch der Wert „0000“ eingetragen.

5.4.8 Adresse 21: Eingangskarakteristik übernehmen

Die vier niederwertigsten Bits der Pufferspeicheradresse 21 sind den Eingangskanälen 1 bis 4 zugeordnet. Wird eines dieser Bits gesetzt („1“), werden die Einstellungen für Offset und Gain des entsprechenden Kanals in das EEPROM des FX3U-4AD/FX3UC-4AD eingetragen. Erst dadurch werden diese Einstellungen wirksam.

Pufferspeicheradr. 21	Beschreibung
Bit 0	Offset-Wert (Adr. 41) und Gain-Wert (Adr. 51) für Kanal 1 ins EEPROM speichern
Bit 1	Offset-Wert (Adr. 42) und Gain-Wert (Adr. 52) für Kanal 2 ins EEPROM speichern
Bit 2	Offset-Wert (Adr. 43) und Gain-Wert (Adr. 53) für Kanal 3 ins EEPROM speichern
Bit 3	Offset-Wert (Adr. 44) und Gain-Wert (Adr. 54) für Kanal 4 ins EEPROM speichern
Bit 4 bis Bit 15	Nicht belegt

Tab. 5-21: Funktion der Bits 0 bis 3 der Pufferspeicheradresse 21

Die Einstellungen können für mehrere Kanäle gleichzeitig in das EEPROM geschrieben werden. Hat zum Beispiel die Pufferspeicheradresse 21 den Inhalt „000FH“, werden die Offset- und Gain-Werte aller vier Kanäle gespeichert.

Nach der Übertragung der Einstellungen wird das entsprechende Bit automatisch zurückgesetzt, der Inhalt der Pufferspeicheradresse 21 ist dann „0000H“.

5.4.9 Adresse 22: Erweiterte Funktionen aktivieren

Mit den Bits 0 bis 8 der Pufferspeicheradresse 22 können erweiterte Funktionen des Analogeingangsmoduls ein- und ausgeschaltet werden. Bei gesetztem Bit („1“) wird die entsprechende Funktion freigegeben. Bei rückgesetztem Bit („0“) sind die Funktion gesperrt.

Pufferspeicher-adr. 22	Funktion	Beschreibung	Referenz
Bit 0	Addition	Die Inhalte der Pufferspeicheradressen 61 bis 64 werden zu den Ist- oder Mittelwerten (Adr. 10 bis 13), den niedrigsten und höchsten Werten (Adr. 101 bis 104, Adr. 111 bis 114) sowie zu jedem aufgezzeichneten Wert (Adr. 200 bis 6999) addiert. Bei der Einstellung der unteren und oberen Grenzwerte (Adr. 71 bis 74 bzw. 81 bis 84) müssen die Inhalte der Pufferspeicheradressen 61 bis 64 ebenfalls berücksichtigt (addiert) werden.	Abschnitt 5.4.16
Bit 1	Erkennung unterer und oberer Grenzwerte	Der erlaubte Messbereich wird durch einen unteren und einen oberen Grenzwert (Adr. 71 bis 74 bzw. Adr. 81 bis 84) definiert. Wird ein Wert gemessen, der außerhalb dieses Bereiches liegt, wird in der Speicheradresse 26 das entsprechende Bit gesetzt.	Abschnitte 5.4.10 5.4.17

Tab. 5-22: Funktion der Bits 0 bis 8 der Pufferspeicheradresse 22 (Teil 1)

Pufferspeicher- adr. 22	Funktion	Beschreibung	Referenz
Bit 2	Sprunghafte Änderung des Eingangssignals erkennen	Ist die Differenz zwischen zwei hintereinander gemessenen Werten größer als der für den entsprechenden Eingangskanal in den Adressen 91 bis 94 angegebene Wert, wird in der Speicheradresse 27 das entsprechende Bit gesetzt.	Abschnitte 5.4.11 5.4.18
Bit 3	Speicherung von MIN- und MAX-Werten	In die Speicheradressen 101 bis 104 wird der niedrigste und in die Speicheradressen 111 bis 114 wird der höchste Wert eingetragen, der in die Adressen 10 bis 13 geschrieben wurde.	Abschnitt 5.4.20
Bit 4	Automatischer Transfer der MIN/MAX-Werte	Beim automatischen Transfer werden die niedrigsten (Adr. 101 bis 104) und die höchsten erfassten Werte (Adr. 111 bis 114) in den Datenbereich der SPS übertragen, dessen 1. Adresse in der Pufferspeicher- adr. 125 angegeben ist. Dieser Bereich besteht aus acht zusammenhängenden Datenregistern.	Abschnitte 5.4.20 5.4.22
Bit 5	Automatischer Transfer der Grenzwertalarme	Bei diesem automatischen Transfer werden die Alarme für die Überschreitung des oberen/unteren anwenderdefinierten Grenzwerts (Adr. 26) in das Datenregister eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradr. 126 angegeben ist.	Abschnitte 5.4.10 5.4.23
Bit 6	Automatischer Transfer des Status der sprunghaften Eingangssignaländerung	Ist Bit 6 gesetzt, wird der Status der sprunghaften Eingangssignaländerung (Adr. 27) automatisch in das Datenregister eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradr. 127 angegeben ist.	Abschnitte 5.4.11 5.4.24
Bit 7	Automatischer Transfer des Status der Bereichsüberschreitungen	Wenn Bit 7 gesetzt ist, wird der Status der Bereichsüberschreitungen (Adr. 28) automatisch in das Datenregister eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradr. 128 angegeben ist.	Abschnitte 5.4.12 5.4.25
Bit 8	Automatischer Transfer der Fehlermeldungen	Bei diesem automatischen Transfer werden die Fehlermeldungen (Adr. 29) automatisch in das Datenregister der SPS eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradr. 129 angegeben ist.	Abschnitte 5.4.13 5.4.26
Bit 9 bis Bit 15	Nicht belegt	—	

Tab. 5-23: Funktion der Bits 0 bis 8 der Pufferspeicheradresse 22 (Teil 2)

HINWEISE

Auch bei aktivierter Addition (Bit 0 der Adr. 22) wird vor der Addition geprüft, ob der erfasste Wert den zulässigen Eingangsbereich über- oder unterschreitet.

Um den automatischen Transfer der Spitzenwerte zu nutzen (Bit 4 der Adr. 22), muss auch die Speicherung der Spitzenwerte durch Bit 3 der Adr. 22 aktiviert werden.

Bevor die Grenzwertalarme automatisch transferiert werden können (Bit 5 der Adr. 22), muss mit Bit 1 der Adr. 22 die Erkennung der Grenzwerte aktiviert werden.

Wenn der Status der sprunghaften Eingangssignaländerung automatisch transferiert werden soll (Bit 6 der Adr. 22), muss auch die Erkennung einer sprunghaften Eingangssignaländerung durch Bit 2 der Adr. 22 aktiviert werden.

Speicherung der Daten in das EEPROM des FX3U-4AD/FX3UC-4AD

Die Werte in den Pufferspeicheradressen 22 und 125 bis 129 werden auch in das EEPROM des Analogeingangsmoduls eingetragen. Dieser Speicher kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Übertragen Sie daher die Werte nicht zyklisch per Programm in eine dieser Pufferspeicheradressen und damit in das EEPROM.

5.4.10 Adresse 26: Alarme bei Grenzwertüberschreitung

Liegt ein Eingangswert (Pufferspeicheradressen 10 bis 13) außerhalb des durch den unteren und oberen Grenzwert definierten Bereichs (Speicheradressen 71 bis 74 bzw. 81 bis 84) wird – abhängig vom Kanal und der Art der Grenzwertüberschreitung – in der Speicheradresse 26 ein Bit gesetzt (Das Bit wird „1“).

Pufferspeicheradr. 26	Beschreibung	
Bit 0	Kanal 1	Unterschreitung des unteren Grenzwerts
Bit 1		Überschreitung des oberen Grenzwerts
Bit 2	Kanal 2	Unterschreitung des unteren Grenzwerts
Bit 3		Überschreitung des oberen Grenzwerts
Bit 4	Kanal 3	Unterschreitung des unteren Grenzwerts
Bit 5		Überschreitung des oberen Grenzwerts
Bit 6	Kanal 4	Unterschreitung des unteren Grenzwerts
Bit 7		Überschreitung des oberen Grenzwerts
Bit 8 bis Bit 15	Nicht belegt	

Tab. 5-24: Funktion der Bits 0 bis 7 der Pufferspeicheradresse 26

HINWEISE

Damit die Unter- oder Überschreitung eines Grenzwerts erkannt werden kann, muss in der Pufferspeicheradresse 22 Bit 1 gesetzt sein (Abschnitt 5.4.9)

Ein Bit in der Pufferspeicheradresse 26 wird durch eine der folgenden Aktionen zurückgesetzt:

- Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung der SPS
- Setzen von Bit 0 oder Bit 1 der Speicheradr. 99 zum Löschen der Alarme für den unteren bzw. den oberen Grenzwert (siehe Abschnitt 5.4.19).
- Schreiben des Wertes „0000H“ in die Pufferspeicheradresse 26.

Auch wenn ein eingestellter Grenzwert unter- bzw. überschritten wird, werden die Eingangsdaten des entsprechenden Kanals (Adressen 10 bis 13) aktualisiert.

Automatischer Transfer der Grenzwertalarme

Wenn in der Pufferspeicheradresse 22 zusätzlich zum Bit 1 auch Bit 5 gesetzt ist, wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 26 mit den Alarmen für die Überschreitung des oberen/unteren Grenzwerts automatisch in das Datenregister des SPS-Grundgeräts eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradr. 126 angegeben ist. Enthält die Speicheradresse 126 zum Beispiel den Wert 208, wird der Inhalt der Speicheradresse 26 in das Datenregister D208 eingetragen.

Die Daten werden nur bei Auftreten eines Alarms in die SPS transferiert. Durch diese automatische Funktion wird der Programmieraufwand und die Zykluszeit der SPS reduziert.

5.4.11 Adresse 27: Status von sprunghaften Eingangssignaländerungen

Bei jeder Aktualisierung der Eingangswerte (Pufferspeicheradressen 10 bis 13) wird geprüft, ob die Differenz zwischen dem vorherigen Messwert und dem neuen Messwert größer ist als der eingestellte Grenzwert für eine Eingangssignaländerung (Pufferspeicheradressen 91 bis 94).

Ist die Differenz zwischen neuen und vorherigem Messwert größer als die zulässige Werteänderung, hat sich das Eingangssignal sprunghaft vergrößert, und es wird das entsprechende Bit für die positive Richtung gesetzt. (Neuer Wert - Vorheriger Wert > Grenzwert)

Ist dagegen die Differenz zwischen neuen und vorherigem Messwert negativ und überschreitet der Betrag die zulässige Werteänderung, hat sich das Eingangssignal sprunghaft verkleinert, und es wird das entsprechende Bit für die negative Richtung gesetzt. (Neuer Wert - Vorheriger Wert > |Grenzwert|)

Pufferspeicheradr. 27	Beschreibung	
Bit 0	Kanal 1	Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in negativer Richtung
Bit 1		Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in positiver Richtung
Bit 2	Kanal 2	Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in negativer Richtung
Bit 3		Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in positiver Richtung
Bit 4	Kanal 3	Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in negativer Richtung
Bit 5		Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in positiver Richtung
Bit 6	Kanal 4	Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in negativer Richtung
Bit 7		Zu große sprunghafte Änderung des Messwerts in positiver Richtung
Bit 8 bis Bit 15	Nicht belegt	

Tab. 5-25: Funktion der Bits 0 bis 7 der Pufferspeicheradresse 27

HINWEISE

Damit sprunghafte Eingangssignaländerungen erkannt werden können, muss in der Pufferspeicheradresse 22 Bit 2 gesetzt sein (Abschnitt 5.4.9)

Ein Bit in der Pufferspeicheradresse 27 wird durch eine der folgenden Aktionen zurückgesetzt:

- Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung der SPS
- Setzen von Bit 2 in der Speicheradr. 99 (siehe Abschnitt 5.4.19).
- Schreiben des Wertes „0000H“ in die Pufferspeicheradresse 27

Auch bei der Erkennung einer sprunghaften Eingangssignaländerung, werden die Eingangsdaten des entsprechenden Kanals (Adressen 10 bis 13) aktualisiert.

Automatischer Transfer des Status von sprunghaften Eingangssignaländerungen

Wird in der Pufferspeicheradresse 22 zusätzlich zum Bit 2 auch Bit 6 gesetzt, wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 27 (Status von sprunghaften Eingangssignaländerungen) automatisch in das Datenregister der SPS eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradr. 127 angegeben ist. Enthält die Speicheradresse 127 zum Beispiel den Wert 209, wird der Inhalt der Speicheradresse 27 in das Datenregister D209 transferiert.

Die Daten werden nur bei Erkennung einer sprunghaften Eingangssignaländerung in die SPS übertragen. Durch diese automatische Funktion reduziert sich der Programmieraufwand und die Zykluszeit der SPS.

5.4.12 Adresse 28: Bereichsüberschreitungen

Liegt der analoge Eingangswert außerhalb des zulässigen Bereiches, in dem eine A/D-Wandlung möglich ist, wird das entsprechende Bit der Speicheradresse 28 gesetzt. Die zulässigen Bereiche sind:

- Spannungsmessung: -10,2 V bis +10,2 V
- Strommessung: -20,4 mA bis +20,4 mA

Pufferspeicheradr. 28	Beschreibung	
Bit 0	Kanal 1	Wert liegt unterhalb der unteren Messbereichsgrenze
Bit 1		Wert liegt oberhalb der oberen Messbereichsgrenze
Bit 2	Kanal 2	Wert liegt unterhalb der unteren Messbereichsgrenze
Bit 3		Wert liegt oberhalb der oberen Messbereichsgrenze
Bit 4	Kanal 3	Wert liegt unterhalb der unteren Messbereichsgrenze
Bit 5		Wert liegt oberhalb der oberen Messbereichsgrenze
Bit 6	Kanal 4	Wert liegt unterhalb der unteren Messbereichsgrenze
Bit 7		Wert liegt oberhalb der oberen Messbereichsgrenze
Bit 8 bis Bit 15	Nicht belegt	

Tab. 5-26: Funktion der Bits 0 bis 7 der Pufferspeicheradresse 28

HINWEISE

Ein Bit in der Pufferspeicheradresse 28 wird durch eine der folgenden Aktionen zurückgesetzt:

- Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung der SPS
- Schreiben des Wertes „0000H“ in die Pufferspeicheradresse 28

Auch wenn eine Messbereichsüberschreitung erkannt wurde, werden die Eingangsdaten des entsprechenden Kanals (Adressen 10 bis 13) aktualisiert.

Automatischer Transfer des Status der Bereichsüberschreitungen

Wenn Bit 7 in der Pufferspeicheradresse 22 gesetzt ist, wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 28 mit dem Status der Bereichsüberschreitungen automatisch in das Datenregister eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradr. 128 angegeben ist. Enthält die Speicheradresse 128 zum Beispiel den Wert 210, wird der Inhalt der Speicheradresse 28 in das Datenregister D210 transferiert.

Die Daten werden nur bei Auftreten einer Bereichsüberschreitung in die SPS transferiert. Durch diese automatische Funktion wird der Programmieraufwand und die Zykluszeit der SPS reduziert.

5.4.13 Adresse 29: Fehlermeldungen

Den einzelnen Bits der Pufferspeicheradresse 29 sind Fehlermeldungen zugeordnet.

Pufferspeicher- adr. 28	Funktion	Beschreibung
Bit 0	Fehler (Sammelmeldung)	Bit 0 wird gesetzt, wenn Bit 2, Bit 3 oder Bit 4 gesetzt ist.
Bit 1	—	—
Bit 2	Fehler in der Spannungsversorgung	Die externe Spannungsversorgung (24 V DC) fehlt oder die Spannung ist nicht korrekt. Prüfen Sie die Spannung und die Verdrahtung.
Bit 3	Hardware-Fehler	Möglicherweise ist das FX3U-4AD/FX3UC-4AD defekt. Bitte wenden Sie sich an Ihren Mitsubishi-Vertriebspartner.
Bit 4	Fehler bei der A/D-Wandlung	Bei der Wandlung eines Messwertes ist ein Fehler aufgetreten. Prüfen Sie, ob in der Pufferspeicheradresse 28 (Bereichsüberschreitungen) ein Bit gesetzt ist.
Bit 5	—	—
Bit 6	Schreiben/Lesen des Pufferspeichers gesperrt	Dieses Bit wird während der Änderung einer Eingangscharakteristik gesetzt. Wenn dieses Bit gesetzt ist, können die Ergebnisse der A/D-Wandlung nicht korrekt aus dem Pufferspeicher gelesen werden.
Bit 7	—	—
Bit 8	Fehlerhafte Einstellung (Sammelmeldung)	Bit 8 wird gesetzt, wenn ein Bit aus dem Bereich von Bit 10 bis Bit 15 gesetzt ist.
Bit 9	—	—
Bit 10	Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung	Bei einem der vier Eingangskanäle wurde als Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung in den Speicheradressen 2 bis 5 ein Wert angegeben, der außerhalb des Bereichs von 1 bis 4095 liegt. Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen.
Bit 11	Fehler bei der Einstellung eines digitalen Filters	Eine Einstellung für ein digitales Filter (Speicheradressen 6 bis 9) ist nicht korrekt. Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen. Zulässig sind Werte von 0 bis 1600. Prüfen Sie auch, ob gleichzeitig mit dem Filter eine Mittelwertbildung für denselben Kanal aktiviert ist. Dies ist nicht möglich und führt zu einem Fehler.
Bit 12	Fehler bei der Vorgabe des Grenzwerts für eine sprunghafte Eingangssignaländerung	Eine Einstellung für die Erkennung einer sprunghaften Eingangssignaländerung (Speicheradressen 91 bis 94) ist nicht korrekt. Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen.
Bit 13	Fehler bei der Vorgabe eines unteren oder oberen Grenzwerts	In den Pufferspeicherzellen zur Einstellung eines unteren oder oberen Grenzwerts (Adr. 71 bis 74 und Adr. 81 bis 84) befindet sich ein nicht korrekter Wert. Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen.
Bit 14	—	—
Bit 15	Fehler bei der Vorgabe eines Wertes für die Addition	Ein Additionswert (Speicheradressen 61 bis 64) ist nicht korrekt. Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen. Der zulässige Wertebereich geht von -16000 bis +16000.

Tab. 5-27: Die Pufferspeicheradresse 29 enthält Fehlermeldungen

HINWEIS

Wenn die Ursache eines Fehlers beseitigt ist, wird das entsprechende Bit in der Speicheradresse 29 automatisch zurückgesetzt. Schreiben Sie nicht, z. B. durch das Ablaufprogramm, den Wert „0000H“ in die Pufferspeicheradresse 29.

Automatischer Transfer der Fehlermeldungen

Ist in der Pufferspeicheradresse 22 das Bit 8 gesetzt, wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 29 mit den Fehlermeldungen automatisch in das Datenregister eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradr. 129 angegeben ist. Enthält die Speicheradresse 129 zum Beispiel den Wert 211, wird beim Auftreten eines Fehlers der Inhalt der Speicheradresse 29 in das Datenregister D211 transferiert.

5.4.14 Adresse 30: Identifizierungscode

Jedes Sondermodul ist mit einem vierstelligen Identifikationscode versehen, der den Modultyp kennzeichnet. Der Code für das FX3U-4AD und FX3UC-4AD lautet „K2080“.

5.4.15 Adressen 41 bis 44: Offset-Werte, Adressen 51 bis 54: Gain-Werte

Die Beziehung zwischen analogen Eingang und digitalen Ausgang kann bei den Analogeingangsmodulen FX3U-4AD und FX3UC-4AD als Gerade dargestellt werden (siehe Abschnitt 5.2.2). Der Nullpunkt dieser Geraden kann mit einem *Offset* verschoben werden.

– Offset-Wert: Analoges Eingangssignal [mV/μA], bei dem der digitale Ausgangswert „0“ ist.

Die Steigung der Geraden wird durch den *Gain* bestimmt.

– Gain-Wert: Analoges Eingangssignal [mV/μA], bei dem der digitale Ausgangswert einem bestimmten Referenzwert entspricht (siehe Tabelle unten).

Die Werte für Offset und Gain hängen vom gewählten Eingangsmodus ab und werden in den Pufferspeicher und in das EEPROM des FX3U-4AD/FX3UC-4AD eingetragen. Bei der Auslieferung des Moduls sind die folgenden Werte gespeichert:

Eingangsmodus (Speicheradr. 0)		Offset-Wert (Speicheradr. 41 bis 44)	Gain-Wert (Speicheradr. 51 bis 54)		
			Voreinstellung	Referenzwert	Voreinstellung
0	Spannung	-10 V bis +10V -32000 bis +32000	0 [mV]	16000	5000 [mV]
1		-10 V bis +10V -4000 bis +4000	0 [mV]	2000	5000 [mV]
2*		-10 V bis +10V -10000 bis +10000	0 [mV]	5000*	5000 [mV]
3	Strom	4 bis 20 mA 0 bis 16000	4000 [μA]	16000	20000 [μA]
4		4 bis 20 mA 0 bis 4000	4000 [μA]	4000	20000 [μA]
5*		4 bis 20 mA 4000 bis 20000	4000 [μA]	20000*	20000 [μA]
6		-20 mA bis +20 mA -16000 bis +16000	0 [μA]	16000	20000 [μA]
7		-20 mA bis +20 mA -4000 bis +4000	0 [μA]	4000	20000 [μA]
8*		-20 mA bis +20 mA -20000 bis +20000	0 [μA]	20000*	20000 [μA]

Tab. 5-28: Standardwerte für Offset und Gain

* Bei den Eingangsmodi 2, 5 und 8 können Offset und Gain nicht eingestellt werden. In diesen Betriebsarten wird der analoge Eingangswert direkt ausgegeben. (Im Eingangsmodus 2 zum Beispiel entsprechen 2 V einem digitalen Wert von 2000. Dadurch kann der Messwert im Programm ohne weitere Berechnungen direkt verarbeitet werden.)

Mit Hilfe der Offset- und Gain-Werte kann die Eingangsscharakteristik jedes einzelnen Kanals verändert werden. Bei den Eingangsmodi für Spannungsmessung werden die Offset- und Gain-Werte in der Einheit „mV“ und in den Eingangsmodi für Strommessung in der Einheit „μA“ angegeben.

Nach einer Änderung der Offset- oder Gain-Werte muss in der Speicheradresse 21 das entsprechende Bit gesetzt werden, um die neuen Einstellungen zu übernehmen (Abschnitt 5.4.8).

Bei der Einstellung von Offset und Gain müssen die zulässigen Bereiche beachtet werden.

Einstellung	Spannungsmessung [mV]	Strommessung [μ A]
Offset	-10000 bis +9000	-20000 bis +17000
Gain	-9000 bis +10000	-17000 bis +30000

Tab. 5-29: Einstellbereiche von Offset und Gain

Bitte berücksichtigen Sie bei der Einstellung auch die folgenden Bedingungen:

- Bei Spannungsmessung: $(\text{Gain-Wert} - \text{Offset-Wert}) \geq 1000$
- Bei Strommessung: $3000 \leq (\text{Gain} - \text{Offset}) \leq 30000$

HINWEISE

Bei einem Eingangsmodus mit direkter Anzeige (Eingangsmodi 2, 5 und 8) können die Offset- und Gain-Werte nicht eingestellt werden.

Durch eine Änderung einer Eingangscharakteristik wird nicht der Eingangsbereich des FX3U-4AD/FX3UC-4AD verändert. Er liegt bei Spannungsmessungen im Bereich von -10 V bis +10 V und bei Messung eines Stroms im Bereich von -20 mA bis +20 mA.

Die Auflösung der Analogeingangsmodule FX3U-4AD und FX3UC-4AD wird durch die Einstellung von Offset oder Gain nicht verändert.

5.4.16 Adressen 61 bis 64: Werte, die zu den Messwerten addiert werden

In die Pufferspeicheradressen 61 bis 64 werden Werte im Bereich von -16000 bis +16000 eingetragen, die zu den Ist- oder Mittelwerten (Adr. 10 bis 13), den niedrigsten und höchsten Werten (Adr. 101 bis 104, Adr. 111 bis 114) sowie zu jedem aufgezeichneten Wert (Adr. 200 bis 6999) addiert werden können.

HINWEISE

Um diese Werte zu addieren, muss in der Speicheradresse 22 das Bit 0 gesetzt sein (Abschnitt 5.4.9).

Die Inhalte der Speicheradressen 61 bis 64 müssen auch bei der Einstellung der unteren und oberen Grenzwerte (Adr. 71 bis 74 bzw. 81 bis 84) berücksichtigt (addiert) werden.

5.4.17 Adressen 71 bis 74: Untere Grenzwerte, Adr. 81 bis 84: Obere Grenzwerte

Der untere und obere Alarmgrenzwert kann für jeden Kanal getrennt vom Anwender definiert werden. Bei Unter- bzw. Überschreitung eines Grenzwerts wird in der Speicheradresse 26 ein Bit gesetzt (Abschnitt 5.4.10). Der Einstellbereich und die Vorgabewerte der Grenzwerte hängen vom Eingangsmodus ab, der in der Speicheradresse 0 eingestellt ist.

Eingangsmodus (Speicheradr. 0)			Einstellbereich der Grenzwerte	Voreinstellungen	
Eingangsmodus	Eingangssignal	Messbereich (analog/digital)		Unterer Grenzwert (Adr. 71 bis 74)	Oberer Grenzwert (Adr. 81 bis 84)
0	Spannung	-10 V bis +10V -32000 bis +32000	-32768 bis +32767	-32768	32767
1		-10 V bis +10V -4000 bis +4000	-4095 bis +4095	-4095	4095
2		-10 V bis +10V -10000 bis +10000	-10200 bis +10200	-10200	10200
3	Strom	4 bis 20 mA 0 bis 16000	-1 bis +16383	-1	16383
4		4 bis 20 mA 0 bis 4000	-1 bis +4095	-1	4095
5		4 bis 20 mA 4000 bis 20000	3999 bis 20400	3999	20400
6		-20 mA bis +20 mA -16000 bis +16000	-16384 bis +16383	-16384	16383
7		-20 mA bis +20 mA -4000 bis +4000	-4096 bis +4095	-4096	4095
8		-20 mA bis +20 mA -20000 bis +20000	-20400 bis +20400	-20400	20400

Tab. 5-30: Einstellbereiche und Vorgabewerte der Grenzwerte

HINWEISE

Damit die Grenzwerte erkannt werden können, muss in der Speicheradresse 22 das Bit 1 gesetzt sein (Abschnitt 5.4.9).

Falls die Additionsfunktion aktiviert ist (Bit 0 der Speicheradr. 22 ist in diesem Fall gesetzt), müssen die Inhalte der Speicheradressen 61 bis 64 auch bei der Einstellung der unteren und oberen Grenzwerte berücksichtigt (addiert) werden. Beachten Sie bitte die Einstellbereiche.

5.4.18 Adressen 91 bis 94: Erkennungsschwelle einer sprunghaften Eingangssignaländerung

Bei jeder Aktualisierung der Eingangswerte (Pufferspeicheradressen 10 bis 13) wird geprüft, ob die Differenz zwischen dem vorherigen Messwert und dem neuen Messwert größer ist als der in den Pufferspeicheradressen 91 bis 94 eingestellte Grenzwert für eine Eingangssignaländerung. Bei Erkennung einer sprunghaften Eingangssignaländerung wird in der Speicheradresse 27 ein Bit gesetzt (Abschnitt 5.4.11). Der Einstellbereich und die Vorgabewerte für die Erkennungsschwelle hängen vom Eingangsmodus ab, der in der Speicheradresse 0 eingestellt ist.

Eingangsmodus (Speicheradr. 0)			Einstellbereich der Erkennungsschwelle	Voreinstellungen
Eingangsmodus	Eingangssignal	Messbereich (analog/digital)		Erkennungsschwelle (Adr. 91 bis 94)
0	Spannung	-10 V bis +10V -32000 bis +32000	1 bis 32767	3200
1		-10 V bis +10V -4000 bis +4000	1 bis 4095	400
2		-10 V bis +10V -10000 bis +10000	1 bis 10000	1000
3	Strom	4 bis 20 mA 0 bis 16000	1 bis 8191	800
4		4 bis 20 mA 0 bis 4000	1 bis 2047	200
5*		4 bis 20 mA 4000 bis 20000	1 bis 8191	800
6		-20 mA bis +20 mA -16000 bis +16000	1 bis 16383	1600
7		-20 mA bis +20 mA -4000 bis +4000	1 bis 4095	400
8		-20 mA bis +20 mA -20000 bis +20000	1 bis 20000	2000

Tab. 5-31: Einstellbereiche und Vorgabewerte der Erkennungsschwelle für sprunghafte Eingangssignaländerungen

HINWEIS

Damit sprunghafte Eingangssignaländerungen erkannt werden können, muss in der Speicheradresse 22 das Bit 2 gesetzt sein (Abschnitt 5.4.9).

5.4.19 Adresse 99: Alarmer für Grenzwerte und sprunghafte Eingangssignaländerung löschen

Durch drei Bits in der Pufferspeicheradresse 99 können in der Speicheradresse 26 die Alarmer für die Unter- oder Überschreitung eines Grenzwertes und die Statusbits zur Erkennung einer sprunghaften Eingangssignaländerung in der Speicheradresse 27 zurückgesetzt werden.

Pufferspeicheradr. 99	Beschreibung	
Bit 0	Adr. 26	Alarmer zur Unterschreitung des unteren Grenzwertes löschen
Bit 1		Alarmer zur Überschreitung des oberen Grenzwertes löschen
Bit 2	Adr. 27	Erfasste sprunghafte Eingangssignalsänderungen löschen
Bit 3 bis Bit 15	Nicht belegt	

Tab. 5-32: Funktion der Bits 0 bis 2 der Pufferspeicheradresse 99

Zum Löschen der Alarmer muss das entsprechende Bit in der Adresse 99 gesetzt werden. Dadurch werden die Alarmer bzw. Statusbits aller Kanäle gelöscht. Das gleichzeitige Setzen mehrerer Bits in der Adresse 99 ist möglich. Nach dem Löschen der Alarmer werden die Bits in der Speicheradresse 99 automatisch zurückgesetzt.

5.4.20 Adressen 101 bis 104: Min. Werte , Adr. 111 bis 114: Max. Werte

Wenn in der Speicheradresse 22 das Bit 3 gesetzt ist, wird in die Speicheradressen 101 bis 104 der niedrigste (MIN-Wert) und in die Speicheradressen 111 bis 114 der höchste Wert (MAX-Wert) eingetragen, der in die Adressen 10 bis 13 geschrieben wurde.

HINWEISE

Wenn diese Funktion genutzt werden soll, muss in der Speicheradresse 22 das Bit 3 gesetzt sein (Abschnitt 5.4.9).

Falls die Additionsfunktion aktiviert ist (Bit 0 der Speicheradr. 22 ist in diesem Fall gesetzt), werden die Inhalte der Speicheradressen 61 bis 64 zu den gemessenen Werten addiert.

Wenn die Speicherung der MIN- und MAX-Werte deaktiviert ist, enthalten die Speicheradressen 104 bis 104 und 111 bis 114 den Wert „0“.

Automatischer Transfer der minimalen und maximalen Werte

Wird in der Pufferspeicheradresse 22 zusätzlich zum Bit 3 auch Bit 4 gesetzt, werden die niedrigsten (Adr. 101 bis 104) und die höchsten erfassten Werte (Adr. 111 bis 114) in den Datenbereich der SPS übertragen, dessen 1. Adresse in der Pufferspeicheradresse 125 angegeben ist. Dieser Bereich besteht aus acht zusammenhängenden Datenregistern. Enthält die Speicheradresse 125 zum Beispiel den Wert 200, werden die Daten in die Datenregister D200 bis D207 transferiert. Dabei wird der Inhalt der Speicheradressen 101 bis 104 in den ersten vier Datenregistern (in diesem Beispiel D200 bis D203) und der Inhalt der Speicheradressen 111 bis 114 in den letzten vier Datenregistern (in diesem Beispiel D204 bis D207) des Bereichs gespeichert.

Die Daten werden nur bei der Speicherung eines MIN- oder MAX-Wertes in die SPS übertragen. Durch diese automatische Funktion reduziert sich der Programmieraufwand und die Zykluszeit der SPS.

5.4.21 Adresse 109: Min. Werte löschen, Adr. 119: Max. Werte löschen

Die in den Speicheradressen 101 bis 104 und 111 bis 114 gespeicherten niedrigsten und höchsten erfassten Werte eines Kanals können durch Setzen eines Bits in den Speicheradressen 109 bzw. 119 gelöscht werden. (Es können auch mehrere Bits gleichzeitig gesetzt werden.)

Pufferspeicheradr. 109	Beschreibung
Bit 0	MIN-Wert Kanal 1 (Inhalt der Speicheradresse 101) löschen
Bit 1	MIN-Wert Kanal 2 (Inhalt der Speicheradresse 102) löschen
Bit 2	MIN-Wert Kanal 3 (Inhalt der Speicheradresse 103) löschen
Bit 3	MIN-Wert Kanal 4 (Inhalt der Speicheradresse 104) löschen
Bit 4 bis Bit 15	Nicht belegt

Tab. 5-33: Funktion der Bits 0 bis 3 der Pufferspeicheradresse 109

Pufferspeicheradr. 119	Beschreibung
Bit 0	MAX-Wert Kanal 1 (Inhalt der Speicheradresse 111) löschen
Bit 1	MAX-Wert Kanal 2 (Inhalt der Speicheradresse 112) löschen
Bit 2	MAX-Wert Kanal 3 (Inhalt der Speicheradresse 113) löschen
Bit 3	MAX-Wert Kanal 4 (Inhalt der Speicheradresse 114) löschen
Bit 4 bis Bit 15	Nicht belegt

Tab. 5-34: Funktion der Bits 0 bis 3 der Pufferspeicheradresse 119

5.4.22 Adresse 125: Ziel für automatischen Transfer der MIN/MAX-Werte

Beim automatischen Transfer der MIN/MAX-Werte werden die niedrigsten (Adr. 101 bis 104) und die höchsten erfassten Werte (Adr. 111 bis 114) in den Datenbereich der SPS übertragen, dessen 1. Adresse in der Pufferspeicheradresse 125 angegeben ist. Dieser Bereich besteht aus acht zusammenhängenden Datenregistern. Die Daten werden nur transferiert, wenn ein neuer MIN/MAX-Wert gespeichert wurde.

Datenregister	Inhalt
D□	MIN-Wert Kanal 1 (Inhalt der Speicheradresse 101)
(D□)+1	MIN-Wert Kanal 2 (Inhalt der Speicheradresse 102)
(D□)+2	MIN-Wert Kanal 3 (Inhalt der Speicheradresse 103)
(D□)+3	MIN-Wert Kanal 4 (Inhalt der Speicheradresse 104)
(D□)+4	MAX-Wert Kanal 1 (Inhalt der Speicheradresse 111)
(D□)+5	MAX-Wert Kanal 2 (Inhalt der Speicheradresse 112)
(D□)+6	MAX-Wert Kanal 3 (Inhalt der Speicheradresse 113)
(D□)+7	MAX-Wert Kanal 4 (Inhalt der Speicheradresse 114)

Tab. 5-35: Belegung des Ziel-Datenbereichs mit den MIN/MAX-Werten; Das Symbol „□“ steht für den Inhalt der Speicheradresse 125 (z. B. 200)

HINWEISE

Zur automatischen Übertragung der MIN/MAX-Werte müssen in der Speicheradresse 22 die Bits 3 (Werte speichern) und 4 (automatische Übertragung) gesetzt sein.

Der Inhalt der Speicheradresse 125 wird auch in das EEPROM des Moduls eingetragen. Dieser Speicher kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Daher sollten die Daten nicht zyklisch per Programm in die Adresse 125 und damit in das EEPROM übertragen werden.

5.4.23 Adresse 126: Ziel für automatischen Transfer der Grenzwertalarme

Bei diesem automatischen Transfer werden die Alarme für die Überschreitung des oberen/unteren anwenderdefinierten Grenzwerts (Adr. 26, siehe Abschnitt 5.4.10) in das Datenregister eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradr. 126 angegeben ist. Enthält die Speicheradresse 126 zum Beispiel den Wert 208 (Voreinstellung), wird der Inhalt der Speicheradresse 26 in das Datenregister D208 eingetragen.

Der Transfer findet nur statt, wenn eine Grenzwertüberschreitung erkannt wurde.

HINWEISE

Zur automatischen Übertragung der Grenzwertalarme müssen in der Speicheradresse 22 die Bits 1 (Alarme erfassen) und 5 (automatischer Transfer) gesetzt sein.

Der Inhalt der Speicheradresse 126 wird auch in das EEPROM des FX3U-4AD/FX3UC-4AD eingetragen. Dieser Speicher kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Daher sollten die Daten nicht zyklisch per Programm in die Adresse 126 und damit in das EEPROM übertragen werden.

5.4.24 Adresse 127: Ziel für automatischen Transfer des Status der sprunghaften Eingangssignaländerung

Der Status der sprunghaften Eingangssignaländerung (Adr. 27, Abschnitt 5.4.11) kann automatisch in das Datenregister eingetragen werden, dessen Adresse in der Pufferspeicheradresse 127 angegeben ist. Enthält die Speicheradresse 127 zum Beispiel den Wert 209 (Voreinstellung), wird der Inhalt der Speicheradresse 27 in das Datenregister D209 eingetragen.

Der Transfer findet nur statt, wenn eine sprunghafte Eingangssignaländerung erkannt wurde.

HINWEISE

Zur automatischen Übertragung des Status der sprunghaften Eingangssignaländerung müssen in der Speicheradresse 22 die Bits 2 (Änderungen erfassen) und 6 (automatischer Transfer) gesetzt sein.

Der Inhalt der Speicheradresse 127 wird auch in das EEPROM des FX3U-4AD/FX3UC-4AD eingetragen. Dieser Speicher kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Daher sollten die Daten nicht zyklisch per Programm in die Adresse 127 und damit in das EEPROM übertragen werden.

5.4.25 Adresse 128: Ziel für automatischen Transfer des Status der Bereichsüberschreitungen

Der Status der Bereichsüberschreitungen (Adr. 28, Abschnitt 5.4.12) kann automatisch in das Datenregister eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradr. 128 angegeben ist. Enthält die Speicheradresse 128 zum Beispiel den Wert 210 (Voreinstellung), wird der Inhalt der Speicheradresse 28 in das Datenregister D210 eingetragen.

Der Transfer findet nur statt, wenn eine Bereichsüberschreitung erkannt wurde.

HINWEISE

Zur automatischen Übertragung des Status der Bereichsüberschreitungen muss in der Speicheradresse 22 das Bit 7 (automatischer Transfer) gesetzt sein.

Der Inhalt der Speicheradresse 128 wird auch in das EEPROM des FX3U-4AD/FX3UC-4AD eingetragen. Dieser Speicher kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Daher sollten die Daten nicht zyklisch per Programm in die Adresse 128 und damit in das EEPROM übertragen werden.

5.4.26 Adresse 129: Ziel für automatischen Transfer der Fehlermeldungen

Bei diesem automatischen Transfer werden die Fehlermeldungen (Adr. 29, Abschnitt 5.4.13) automatisch in das Datenregister der SPS eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradr. 129 angegeben ist. Enthält die Speicheradresse 129 zum Beispiel den Wert 211 (Voreinstellung), wird der Inhalt der Speicheradresse 29 in das Datenregister D211 eingetragen.

Der Transfer findet nur statt, wenn ein Fehler aufgetreten ist.

HINWEISE

Zur automatischen Übertragung des Fehlermeldungen muss in der Speicheradresse 22 das Bit 8 (automatischer Transfer) gesetzt sein.

Der Inhalt der Speicheradresse 129 wird auch in das EEPROM des FX3U-4AD/FX3UC-4AD eingetragen. Dieser Speicher kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Daher sollten die Daten nicht zyklisch per Programm in die Adresse 129 und damit in das EEPROM übertragen werden.

5.4.27 Adresse 197: Modus der Datenaufzeichnung

Bis zu 1700 Messwerte eines Kanals können im Pufferspeicher des FX3U-4AD gespeichert werden. Diese Datenaufzeichnung kann für jeden Kanal separat durch Bits in der Pufferspeicheradresse 197 gesteuert werden.

Der Modus der Datenaufzeichnung (Daten überschreiben / Aufzeichnung stoppen) wird durch die Bits 0 bis 3 wie folgt gesteuert:

- Bit nicht gesetzt („0“)

Die Daten des entsprechenden Kanals werden im Pufferspeicher in aufsteigender Reihenfolge gespeichert (niedrigste Speicheradresse → höchste Speicheradresse). Wenn 1700 Werte gespeichert wurden, wird die Datenaufzeichnung **gestoppt**.

- Bit gesetzt („1“)

Die Daten des entsprechenden Kanals werden im Pufferspeicher in aufsteigender Reihenfolge gespeichert (niedrigste Speicheradresse → höchste Speicheradresse). Wenn 1700 Werte gespeichert wurden, werden die Daten im Pufferspeicher, beginnend bei der niedrigsten Speicheradresse, **überschrieben**.

Pufferspeicheradr. 197	Beschreibung	Speicherung der Daten in
Bit 0	Datenaufzeichnung für Kanal 1	Speicheradr. 200 bis 1899, 1700 Werte
Bit 1	Datenaufzeichnung für Kanal 2	Speicheradr. 1900 bis 3599, 1700 Werte
Bit 2	Datenaufzeichnung für Kanal 3	Speicheradr. 3600 bis 5299, 1700 Werte
Bit 3	Datenaufzeichnung für Kanal 4	Speicheradr. 5300 bis 6999, 1700 Werte
Bit 4 bis Bit 15	Nicht belegt	

Tab. 5-36: Funktion der Bits 0 bis 3 der Pufferspeicheradresse 197

5.4.28 Adresse 198: Intervall der Datenaufzeichnung

In der Pufferspeicheradresse 198 wird angegeben, in welchem zeitlichen Abstand Daten in den Speicherbereichen für aufgezeichnete Daten eingetragen werden sollen. Die einstellbaren Werte hängen davon ab, ob ein digitales Filter verwendet wird.

Bedingung	Wert in der Speicheradresse 198	Datenerfassungszyklus
Es wird kein digitales Filter verwendet.	0	0,5 ms x Anzahl der verwendeten Kanäle
	≥ 1	Wert in Adr. 198 [ms] x Anzahl der verwendeten Kanäle
Bei mindestens einem Kanal ist ein digitales Filter aktiviert.	≤ 9	5 ms x Anzahl der verwendeten Kanäle
	≥ 10	Wert in Adr. 198* [ms] x Anzahl der verwendeten Kanäle

Tab. 5-37: Einstellung des Intervalls der Datenaufzeichnung in der Pufferspeicheradresse 198

* Wenn ein digitales Filter verwendet wird, müssen die Werte in der Adr. 198 ein Vielfaches von 5 sein. Wird zum Beispiel ein Wert zwischen 10 und 14 eingestellt, beträgt das Intervall 10 ms x Anzahl der verwendeten Kanäle. Wird ein Wert zwischen 15 und 19 eingestellt, beträgt das Intervall 15 ms x Anzahl der verwendeten Kanäle.

HINWEIS

Die Aufzeichnung der Daten ist nicht möglich, wenn eine Mittelwertbildung aktiviert ist.

Der Inhalt der Speicheradresse 198 wird auch in das EEPROM des Moduls eingetragen. Dieser Speicher kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Daher sollten die Daten nicht zyklisch per Programm in die Adresse 198 und damit in das EEPROM übertragen werden.

5.4.29 Adresse 199: Aufgezeichnete Daten löschen, Datenaufzeichnung anhalten

Löschen der aufgezeichneten Daten (Bits 0 bis 3)

Jedem der unteren 4 Bits der Speicheradresse 199 ist ein Kanal zugeordnet. Ist ein Bit gesetzt („1“) werden alle aufgezeichneten Daten (1. Datensatz bis 1700. Datensatz) des entsprechenden Kanal gelöscht. Es können auch mehrere Bits gleichzeitig gesetzt werden.

Nach dem Löschen des Speicherinhalts wird das Bit automatisch zurückgesetzt.

Datenaufzeichnung anhalten (Bits 8 bis 11)

Jedem der Bits 8 bis 11 der Speicheradresse 199 ist ein Kanal zugeordnet. Ist ein Bit gesetzt („1“), wird die Datenaufzeichnung für den entsprechenden Kanal gestoppt. (Es können auch mehrere Bits gleichzeitig gesetzt werden.)

Um die Datenaufzeichnung fortzusetzen, muss das Bit zurückgesetzt werden.

Pufferspeicheradr. 199	Beschreibung	
Bit 0	Kanal 1	Aufgezeichnete Daten löschen
Bit 1	Kanal 2	
Bit 2	Kanal 3	
Bit 3	Kanal 4	
Bit 4 bis Bit 7	Nicht belegt	
Bit 8	Kanal 1	Datenaufzeichnung anhalten
Bit 9	Kanal 2	
Bit 10	Kanal 3	
Bit 10	Kanal 4	
Bit 12 bis Bit 15	Nicht belegt	

Tab. 5-38: Funktion der Pufferspeicheradresse 199

5.4.30 Adressen 200 bis 6999: Aufgezeichnete Daten

In seinem Pufferspeicher kann ein Analogeingangsmodul FX3U-4AD oder FX3UC-4AD für jeden Kanal bis zu 1700 Messwerte speichern. Die Daten eines Kanals werden im Pufferspeicher in aufsteigender Reihenfolge gespeichert (niedrigste Speicheradresse → höchste Speicheradresse).

Reihenfolge der aufgezeichneten Daten	Pufferspeicheradressen zur Speicherung der aufgezeichneten Daten			
	Kanal 1	Kanal 3	Kanal 3	Kanal 4
1.	200	1900	3600	5300
2.	201	1901	3601	5301
3.	202	1902	3602	5302
:	:	:	:	:
1700.	1899	3599	5299	6999

Tab. 5-39: Eintrag der aufgezeichneten Daten in den Pufferspeicher des FX3U-4AD/FX3UC-4AD

In der Speicheradresse 197 wird angegeben, ob die gespeicherten Daten nach der Speicherung des 1700. Messwerts überschrieben werden oder ob die Messung in diesem Fall gestoppt werden soll (Abschnitt 5.4.27).

Die Daten werden in dem Intervall gespeichert, das in der Speicheradresse 198 angegeben ist (Abschnitt 5.4.28).

Durch einzelne Bits in der Pufferspeicheradresse 199 können die aufgezeichneten Daten gelöscht oder die Datenaufzeichnung angehalten werden (siehe vorheriger Abschnitt).

HINWEIS

Zum Übertragen der aufgezeichneten Daten aus dem Pufferspeicher des FX3U-4AD oder FX3UC-4AD in das SPS-Grundgerät stehen verschiedene Anweisungen zur Verfügung. Wenn mit einer FROM-Anweisung große Datenmengen übertragen werden, kann ein Watchdog-Timer-Fehler auftreten. In diesem Fall sollten die Daten aufgeteilt oder die Einstellung des Watchdog-Timers verändert werden. Bei einem FX3U- oder FX3UC-Grundgerät kann zum Lesen der Daten alternativ eine RBFM-Anweisung verwendet werden. Hierbei wird die Übertragung der Daten auf mehrere Programmzyklen verteilt. Eine ausführliche Beschreibung dieser Anweisungen enthält die Programmieranleitung für die Steuerungen der MELSEC FX-Familie (Art.-Nr. 136748).

5.5 Änderung der Eingangscharakteristik

Der Zusammenhang zwischen analogen Eingangssignal und digitalen Ausgangssignal wird als Eingangscharakteristik bezeichnet. Mit Hilfe der Pufferspeicheradresse 0 (Abschnitt 5.4.2) können für die Analogeingangsmodule FX3U-4AD und FX3UC-4AD verschiedene Eingangsmodi und damit bereits werkseitig eingestellte Standard-Eingangscharakteristika gewählt werden.

Manchmal ist es jedoch vorteilhaft, eine Eingangscharakteristik an eine analoge Signalquelle anzupassen, weil dadurch beispielsweise der Rechenaufwand im Programm reduziert wird. Die Anpassung wird über die Offset- und Gain-Werte im Pufferspeicher vorgenommen und ist für jeden Kanal separat möglich.

Die Änderung der Eingangscharakteristik wird in diesem Abschnitt anhand eines Beispiels beschrieben.

5.5.1 Beispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungseingangs

Aufgabenstellung:

- Verwendet werden Kanal 1 und Kanal 2 eines FX3U-4AD
- Eine Spannung von 1 V DC soll einem digitalen Ausgangswert von 0 entsprechen.
- Bei einer Spannung von 5 V am Eingang soll der Wert 32000 ausgegeben werden.

1. Schritt: Wahl eines geeigneten Eingangsmodus

Die folgende Tabelle zeigt alle Eingangsmodi, die durch die Einstellungen in der Pufferspeicheradresse 0 gewählt werden können.

Einstellung (Eingangsmodus)	Beschreibung	Analoge Eingangswerte	Digitale Ausgangswerte
0	Spannungsmessung	-10 V bis +10 V	-32000 bis +32000
1			-4000 bis +4000
2	Spannungsmessung (direkte Anzeige)*		-10000 bis +10000
3	Strommessung	4 bis 20 mA	0 bis 16000
4			0 bis 4000
5			Strommessung (direkte Anzeige)*
6	Strommessung	-20 bis +20 mA	-16000 bis 16000
7			-4000 bis 4000
8			Strommessung (direkte Anzeige)*
9 bis E	Diese Einstellungen dürfen nicht verwendet werden	—	—
F	Deaktivierung des Kanals	—	—

Tab. 5-40: Wahl des Eingangsmodus durch Einstellung der Pufferspeicheradresse 0

* In den Eingangsmodi mit direkter Anzeige ist keine Einstellung von Offset und Gain und damit keine Änderung der Eingangscharakteristik möglich.

Da in diesem Beispiel eine Spannung gemessen werden soll und im Eingangsmodus 2 die Offset- und Gain-Werte nicht verändert werden können, kommen nur die Eingangsmodi 0 und 1 in die nähere Auswahl. Gewählt wird Modus 0, bei dem 10 V am Eingang dem digitalen Wert 32000 entsprechen.

Um, wie in diesem Beispiel, die Kanäle 1 und 2 auf den Eingangsmodus 0 einzustellen und die Kanäle 3 und 4 auszuschalten, wird in die Pufferspeicheradresse 0 der Wert „FF00H“ eingetragen.

2. Schritt: Änderung der Eingangscharakteristik

Die folgende Abbildung zeigt rechts die neue Eingangscharakteristik für dieses Beispiel.

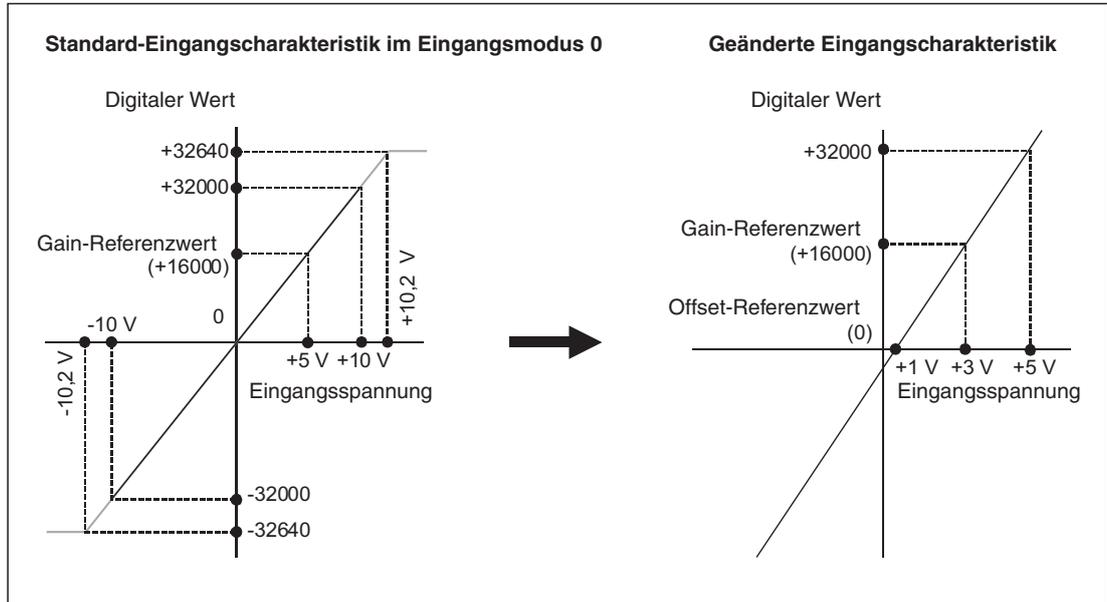


Abb. 5-25: Die Standard-Eingangscharakteristik für den Eingangsmodus 0 wird verändert.

3. Schritt: Festlegung des Offset-Werts

Der Offset-Wert entspricht dem analogen Eingangssignal, bei dem der digitale Ausgangswert „0“ ist. Er wird in den Maßeinheiten „mV“ oder „µA“ angegeben.

In diesem Beispiel soll eine Eingangsspannung von 1 V den digitalen Ausgangswert „0“ ergeben. Der Offset-Wert muss daher „1000“ [mV] betragen.

Offset-Werte werden im Pufferspeicher des FX3U-4AD im Adressbereich 41 bis 44 gespeichert (siehe Abschnitt 5.4.15).

4. Schritt: Festlegung des Gain-Werts

Der Gain-Wert entspricht dem analogen Eingangssignal, bei dem der digitale Ausgangswert einem für jeden Eingangsmodus festgelegten Referenzwert entspricht (siehe Tabelle unten).

Eingangsmodus (Speicheradr. 0)			Referenzwert	Gain-Wert (Speicheradr. 51 bis 54)
				Voreinstellung
0	Spannung	-10 V bis +10V	16000	5000 [mV]
1			2000	5000 [mV]
2*			5000*	5000 [mV]
3	Strom	4 bis 20 mA	16000	20000 [µA]
4			4000	20000 [µA]
5*			20000*	20000 [µA]
6			16000	20000 [µA]
7			4000	20000 [µA]
8*		-20 mA bis +20 mA	20000*	20000 [µA]

Tab. 5-41: Referenz- und Standard-Gain-Werte in den verschiedenen Eingangsmodi

* In diesen Eingangsmodi ist keine Einstellung von Offset und Gain möglich.

Der Referenzwert für den Eingangsmodus 0 ist „16000“. In diesem Beispiel soll dieser digitale Wert bei einer Eingangsspannung von 3 V ausgegeben werden. Der Gain-Wert muss daher „3000“ [mV] betragen.

5. Schritt: Programmierung

Zur Änderung der Eingangsscharakteristik werden die Offset-Werte in die Pufferspeicheradressen 41 bis 44 und die Gain-Werte in die Pufferspeicheradressen 51 bis 54 eingetragen. Anschließend wird in der Pufferspeicheradresse 21 das entsprechende Bit gesetzt, um die Änderungen zu übernehmen. Mit dem folgenden Programmbeispiel für ein FX3U- oder FX3UC-Grundgerät wird ein FX3U-4AD angesprochen, das als erstes Sondermodul links neben einem Grundgerät installiert ist (Sondermoduladresse = 0).

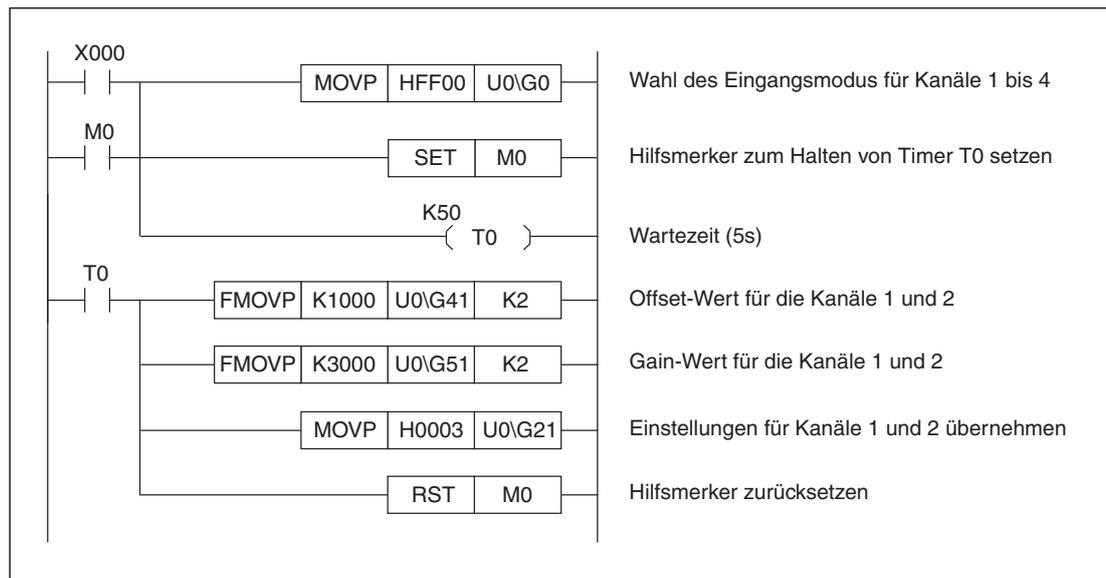


Abb. 5-26: Programmbeispiel zur Änderung der Eingangsscharakteristik der Kanäle 1 und 2

Beschreibung des Programms

- Die Änderung der Eingangsscharakteristik wird durch Einschalten des Eingangs X000 eingeleitet. Durch die flankengesteuerte MOV-Anweisung (MOV P) wird nur beim Einschalten des Eingangs X0 der Wert „FF00H“ in die Pufferspeicheradresse 0 übertragen (Eingangsmodus 0 für die Kanäle 1 und 2, Kanäle 3 und 4 nicht aktiv). Gleichzeitig wird der Merker M0 gesetzt und der Timer T0 gestartet. M0 läßt den Timer auch weiterlaufen, wenn X0 nicht mehr eingeschaltet ist.
- Nach der Änderung der Eingangsmodi muss 5 Sekunden gewartet werden, bevor dem Analogeingangsmodule weitere Daten übermittelt werden. Nach Ablauf dieser Wartezeit wird der Offset-Wert „1000“ in die Pufferspeicheradressen 41 und 42 und der Gain-Wert „3000“ in die Pufferspeicheradressen 51 und 52 eingetragen.
- Die Bits 0 und 1 der Pufferspeicheradresse 21 werden gesetzt, indem in diese Speicherzelle der Wert „0003H“ übertragen wird. Dadurch werden die geänderten Einstellungen für die Kanäle 1 und 2 übernommen.

HINWEISE

Die Offset- und Gain-Werte werden im EEPROM des FX3U-4AD gespeichert und bleiben dadurch auch bei einem Spannungsausfall erhalten. Das oben abgebildete Programm wird nach der Anpassung nicht mehr benötigt und kann gelöscht werden.

Eine Erläuterung des im Programm verwendeten direkten Speicherzugriffs (U□\G□) finden Sie im Anhang, Abschnitt A.2.

6. Schritt: Überprüfung der Einstellungen

Nachdem das auf der vorherigen Seite abgebildete Programm in die SPS übertragen und der Eingang X000 eingeschaltet wurde, werden nach ca. 5 s die Offset- und Gain-Werte in das Analogeingangsmodule übertragen.

Mit der folgenden Programmsequenz werden die Eingangsdaten aller vier Kanäle gelesen.

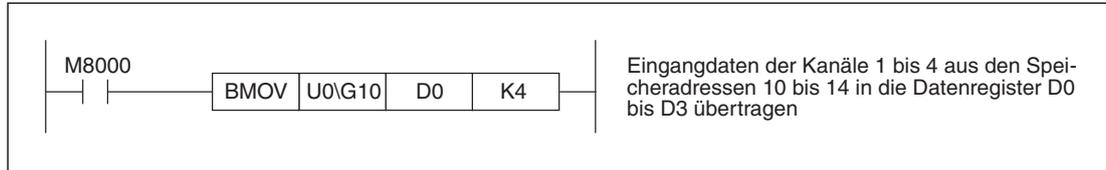


Abb. 5-27: Programmzeile zum Auslesen der Eingangsdaten der Kanäle 1 bis 4

5.6 Programmierung

In diesem Abschnitt wird der Datenaustausch zwischen SPS-Grundgerät und FX3U-4AD anhand von Beispielen erläutert.

Zur Einstellung der Analogeingangsmodule FX3U-4AD und FX3UC-4AD sowie zum Lesen von Messwerten oder Alarmmeldungen muss auf den Pufferspeicher (Abschnitt 5.4) des Moduls zugegriffen werden.

Dazu können

- FROM- und TO-Anweisungen,
- RBFM- und WBFM-Anweisungen (nicht bei FX3G-Grundgeräten) der
- der direkte Pufferspeicherzugriff (nicht bei FX3G-Grundgeräten) verwendet werden.

Bei den folgenden Programmbeispielen wird für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte der direkte Speicherzugriff genutzt. Die Anweisungen FROM, TO, RBFM und WBFM sind ausführlich in der Programmieranleitung für die Steuerungen der MELSEC FX-Familie (Art.-Nr. 136748) beschrieben.

Die in den Beispielen verwendeten Sondermerker M8000 und M8002 haben die folgenden Funktionen:

- Der Merker M8000 ist immer „1“.
- Der Sondermerker M8002 wird nur im ersten Zyklus nach dem Einschalten der SPS gesetzt.

5.6.1 Einfaches Programm zum Lesen der analogen Werte

Das folgende Beispiel zeigt die Programmierung, die mindestens notwendig ist, um die Daten auszulesen, die ein Analogeingangsmodul FX3U-4AD an seinen Eingängen erfasst hat.

Operand	Funktion	
Merker	M8000	Immer „1“
	M8002	Ist nur im 1. Zyklus nach dem Übergang in den RUN-Modus „1“.
Timer	T0	Wartezeit
Datenregister	D0	Eingangsdaten Kanal 1
	D1	Eingangsdaten Kanal 2
	D2	Eingangsdaten Kanal 3
	D3	Eingangsdaten Kanal 4

Tab. 5-42:
Im Beispielprogramm verwendete SPS-Operanden

Programm für FX3G-, FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

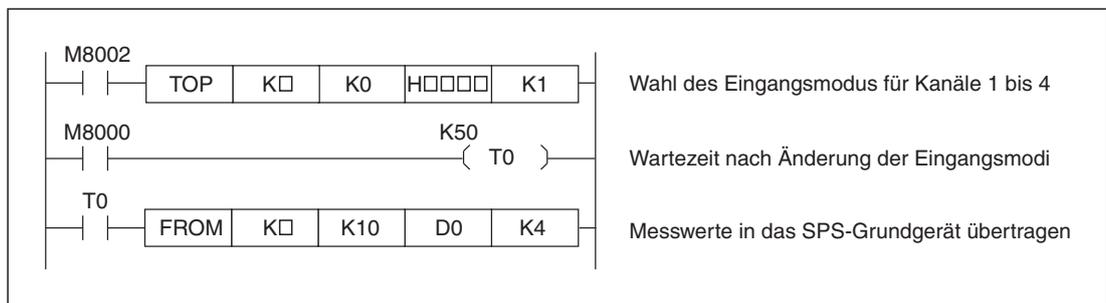


Abb. 5-28: Minimal-Programm zum Einstellen eines Analogeingangsmoduls FX3U-4AD/FX3UC-4AD und zum Lesen der Messwerte

Beschreibung des Programms

- Wahl des Eingangsmodus für Kanäle 1 bis 4

Nach dem Anlauf der SPS werden die Eingangsmodi des FX3U-4AD/FX3UC-4AD in die Pufferspeicheradresse 0 eingetragen (siehe Abschnitt 5.4.2). Da jedem Kanal vier Bit zugeordnet sind, gibt jede Stelle einer vierstelligen Hexadezimalzahl den Eingangsmodus eines Kanals an. In der MOV-Anweisung in Abb. 5-28 müssen die Platzhalter □ gegen die Ziffer des gewünschten Eingangsmodus ausgetauscht werden. Mit dem Wert „HF140“ zum Beispiel wird der 4. Kanal deaktiviert, der 3. Kanal auf Spannungsmessung, der 2. Kanal auf Strommessung (4 bis 20 mA) und der 1. Kanal auf Spannungsmessung mit hoher Auflösung eingestellt. In dem Ausdruck K□ muss der Platzhalter □ durch die Sondermoduladresse ersetzt werden.

- Wartezeit

Nach der Änderung der Eingangsmodi muss mindestens 5 Sekunden gewartet werden, bevor dem Analogeingangsmodul weitere Daten übermittelt oder die Messwerte abgerufen werden können. Mit dem Start der SPS wird der Timer T0 gestartet, der auf 5 s eingestellt ist.

Die eingestellten Eingangsmodi bleiben auch bei einem Spannungsausfall erhalten. Werden nach dem Einschalten der Versorgungsspannung dieselben Eingangsmodi verwendet, kann auf einen Eintrag in die Pufferspeicheradresse 0 und die Wartezeit verzichtet werden.

- Messwerte in das SPS-Grundgerät übertragen

5 Sekunden nach dem Start der Steuerung werden die Eingangsdaten der Kanäle 1 bis 4 zum ersten Mal aus den Speicheradressen 10 bis 14 in die Datenregister D0 bis D3 übertragen. Danach werden die Daten in jedem Programmzyklus transferiert.

In dem Ausdruck $K\Box$ muss der Platzhalter \Box durch die Sondermoduladresse ersetzt werden.

Programm für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte (Direkter Speicherzugriff)

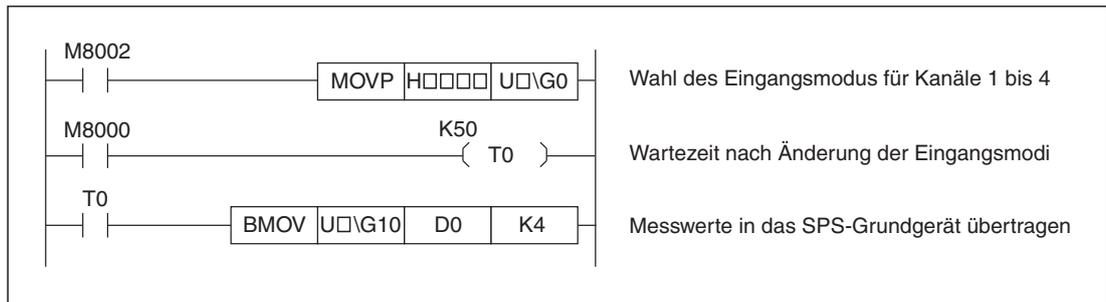


Abb. 5-29: Zur Einstellung der Eingangsmodi und zum Lesen der Messwerte genügen drei Anweisungen.

Beschreibung des Programms

Das Programm hat die gleiche Funktion wie das in Abb. 5-28 gezeigte Programm mit TO- und FROM-Anweisungen. Für den direkten Speicherzugriff muss im Ausdruck $U\Box\G0$ in der ersten Programmzeile und im Ausdruck $U\Box\G10$ in der dritten Programmzeile der Platzhalter \Box durch die Sondermoduladresse ersetzt werden (siehe Anhang, Abschnitt A.2).

5.6.2 Konfiguration für Mittelwertbildung oder digitale Filterung

In diesem Programmbeispiel werden Daten in die Pufferspeicheradressen 2 bis 5 (Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung) und 6 bis 9 (Digitales Filter) eingetragen. Dadurch kann die Programmsequenz zur Einstellung beider Funktionen verwendet werden.

HINWEIS | Für einen Kanal kann nicht gleichzeitig die Mittelwertbildung und das digitale Filter aktiviert werden (siehe auch Abschnitte 5.4.3 und 5.4.4).

Bedingungen für das Programm

Bedingung	Beschreibung	
Systemkonfiguration	Das FX3U-4AD/FX3UC-4AD hat die Sondermoduladresse 0.	
Eingangsmodi	Kanal 1	Eingangsmodus 0 (Spannungsmessung, -10 V bis +10 V → -32000 bis +32000)
	Kanal 2	
	Kanal 3	Eingangsmodus 3 (Strommessung, 4 mA bis 20 mA → 0 bis 16000)
	Kanal 4	
Mittelwertbildung	Kanal 1	Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung: 10
	Kanal 2	
	Kanal 3	
	Kanal 4	
Digitales Filter	Kanal 1	Deaktiviert
	Kanal 2	
	Kanal 3	
	Kanal 4	
Erweiterte Funktionen	—	
Datenaufzeichnung	—	

Tab. 5-43: Konfiguration des FX3U-4AD/FX3UC-4AD für dieses Beispiel

Operand	Funktion	
Merker	M8000	Immer „1“
	M8002	Wird nur im ersten Zyklus nach dem Übergang in den RUN-Modus gesetzt.
Timer	T0	Wartezeit
Datenregister	D0	Eingangsdaten Kanal 1
	D1	Eingangsdaten Kanal 2
	D2	Eingangsdaten Kanal 3
	D3	Eingangsdaten Kanal 4

Tab. 5-44: SPS-Operanden für dieses Beispielprogramm

Programm für FX3G-, FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

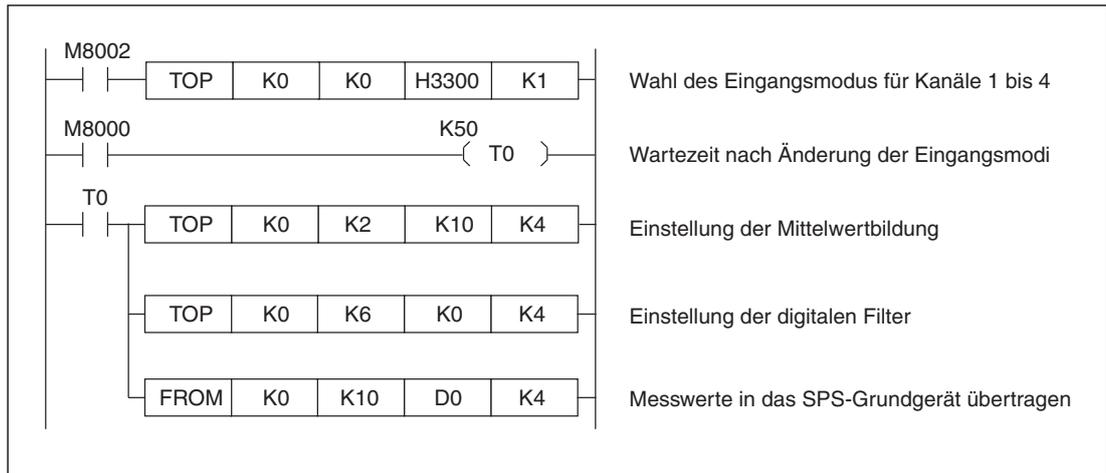


Abb. 5-30: Beispielprogramm zur Konfiguration der Mittelwertbildung und der digitalen Filter

Beschreibung des Programms

- Wahl des Eingangsmodus für Kanäle 1 bis 4
 Nach dem Anlauf der SPS werden die Eingangsmodi des FX3U-4AD/FX3UC-4AD in die Pufferspeicheradresse 0 eingetragen (siehe Abschnitt 5.4.2).
- Wartezeit
 Nach der Änderung der Eingangsmodi muss mindestens 5 Sekunden gewartet werden, bevor dem Analogeingangsmodule weitere Daten übermittelt oder die Messwerte abgerufen werden können. Mit dem Start der SPS wird der Timer T0 gestartet, der auf 5 s eingestellt ist.

 Die eingestellten Eingangsmodi bleiben auch bei einem Spannungsausfall erhalten. Werden nach dem Einschalten der Versorgungsspannung dieselben Eingangsmodi verwendet, kann auf einen Eintrag in die Pufferspeicheradresse 0 und die Wartezeit verzichtet werden.
- Einstellung der Mittelwertbildung
 5 Sekunden nach dem Übergang in den RUN-Modus wird in jede der Pufferspeicheradressen 2 bis 5 der Wert „10“ eingetragen. Dadurch wird bei allen Kanälen aus jeweils 10 Messwerten der Mittelwert gebildet und in die Pufferspeicheradressen 10 bis 14 eingetragen.
- Einstellung der digitalen Filter
 Da die Mittelwertbildung bei allen Kanälen eingeschaltet ist, darf kein digitales Filter aktiviert sein. In jede der Pufferspeicheradressen 6 bis 9 wird der Wert „0“ eingetragen und damit das digitale Filter bei allen Kanälen ausgeschaltet.
- Messwerte in das SPS-Grundgerät übertragen
 Die Eingangsdaten der Kanäle 1 bis 4 werden aus den Speicheradressen 10 bis 13 in die Datenregister D0 bis D3 übertragen.

Programm für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte (Direkter Speicherzugriff)

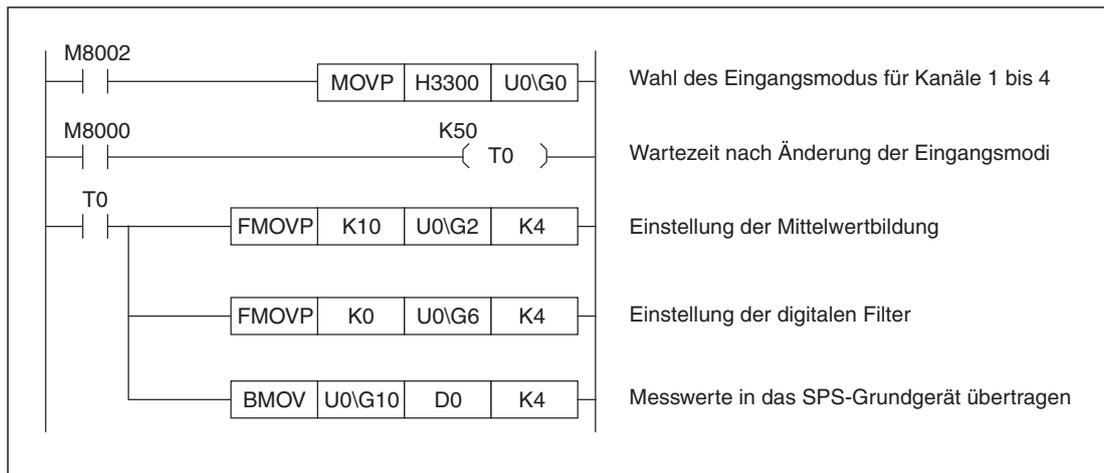


Abb. 5-31: Beispielprogramm mit direktem Speicherzugriff zur Konfiguration der Mittelwertbildung und der digitalen Filter

Beschreibung des Programms

Das Programm hat die gleiche Funktion wie das in Abb. 5-30 dargestellte Programm. Die dort verwendeten TO- und FROM-Anweisungen sind hier durch den direkten Speicherzugriff ersetzt worden.

5.6.3 Konfiguration von erweiterten Funktionen

Im folgenden Programmbeispiel werden die erweiterten Funktionen eines FX3U-4AD oder FX3UC-4AD konfiguriert (siehe Abschnitt 5.4.9).

Bedingungen für das Programm

Bedingung	Beschreibung	
Systemkonfiguration	Das FX3U-4AD/FX3UC-4AD hat die Sondermoduladresse 0.	
Eingangsmodi	Kanal 1	Eingangsmodus 0 (Spannungsmessung, -10 V bis +10 V → -32000 bis +32000)
	Kanal 2	
	Kanal 3	Eingangsmodus 3 (Strommessung, 4 mA bis 20 mA → 0 bis 16000)
	Kanal 4	
Mittelwertbildung	Kanal 1	Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung: 1 (Voreinstellung, daher ist keine Programmierung notwendig)
	Kanal 2	
	Kanal 3	
	Kanal 4	
Digitales Filter	Kanal 1	Deaktiviert (Voreinstellung, daher ist keine Programmierung notwendig)
	Kanal 2	
	Kanal 3	
	Kanal 4	
Erweiterte Funktionen	Kanal 1	<ul style="list-style-type: none"> ● Grenzwerterkennung ● Automatischer Transfer der Grenzwertalarne ● Automatischer Transfer des Status der Bereichsüberschreitungen ● Automatischer Transfer der Fehlermeldungen
	Kanal 2	
	Kanal 3	
	Kanal 4	
Datenaufzeichnung	—	

Tab. 5-45: Konfiguration des FX3U-4AD/FX3UC-4AD für dieses Beispiel

Operand	Funktion		
Merker	M8000	Immer „1“	
	M8002	Wird nur im ersten Zyklus nach dem Übergang des RUN-Modus gesetzt.	
	M0 bis M15	Zustand der Bits 0 bis 15 des Datenregisters D102 (Fehlermeldungen) Diese Merker werden nur belegt, wenn der direkte Speicherzugriff nicht verwendet wird.	
Timer	T0	Wartezeit	
Eingänge	X000	Grenzwertalarne löschen	
	X001	Status der Bereichsüberschreitungen löschen	
Ausgänge	Y000	Kanal 1	Unterschreitung des unteren Grenzwerts
	Y001		Überschreitung des oberen Grenzwerts
	Y002	Kanal 2	Unterschreitung des unteren Grenzwerts
	Y003		Überschreitung des oberen Grenzwerts
	Y004	Kanal 3	Unterschreitung des unteren Grenzwerts
	Y005		Überschreitung des oberen Grenzwerts
	Y006	Kanal 4	Unterschreitung des unteren Grenzwerts
	Y007		Überschreitung des oberen Grenzwerts
	Y010	Kanal 1	Wert liegt unterhalb der unteren Messbereichsgrenze
	Y011		Wert liegt oberhalb der oberen Messbereichsgrenze
	Y012	Kanal 2	Wert liegt unterhalb der unteren Messbereichsgrenze
	Y013		Wert liegt oberhalb der oberen Messbereichsgrenze

Tab. 5-46: SPS-Operanden für dieses Beispielprogramm (Teil 1)

Operand		Funktion	
Ausgänge	Y014	Kanal 3	Wert liegt unterhalb der unteren Messbereichsgrenze
	Y015		Wert liegt oberhalb der oberen Messbereichsgrenze
	Y016	Kanal 4	Wert liegt unterhalb der unteren Messbereichsgrenze
	Y017		Wert liegt oberhalb der oberen Messbereichsgrenze
	Y020	Fehler (Sammelmeldung)	
	Y021	Fehlerhafte Einstellung (Sammelmeldung)	
Daten- register	D0	Eingangsdaten Kanal 1	
	D1	Eingangsdaten Kanal 2	
	D2	Eingangsdaten Kanal 3	
	D3	Eingangsdaten Kanal 4	
	D100	Alarmer für die Überschreitung des oberen/unteren anwenderdefinierten Grenzwerts (Ziel des automatischen Transfers)	
	D101	Status der Bereichsüberschreitungen (Ziel des automatischen Transfers)	
	D102	Fehlermeldungen (Ziel des automatischen Transfers)	

Tab. 5-47: SPS-Operanden für dieses Beispielprogramm (Teil 2)

Programm für FX3G-, FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

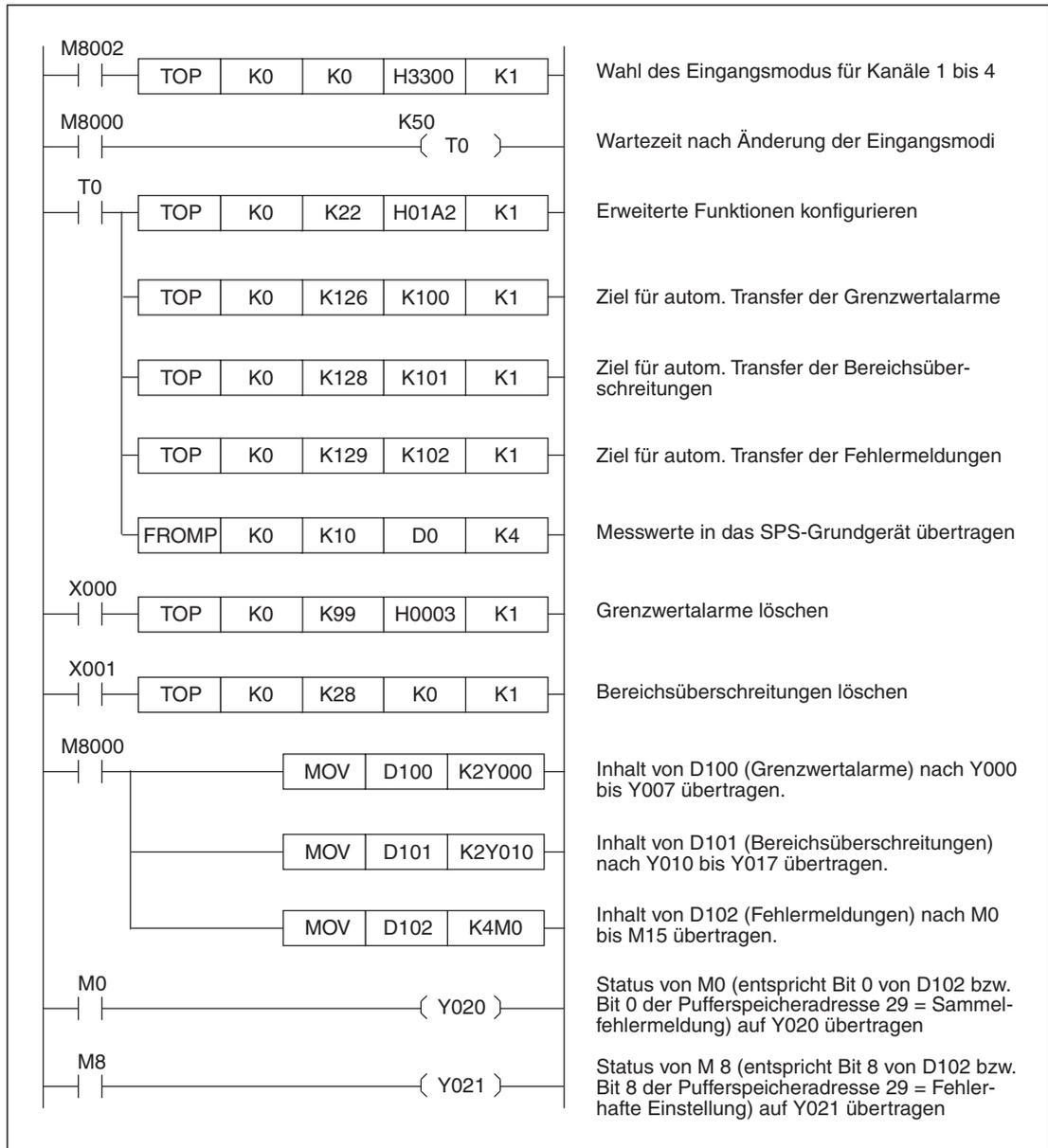


Abb. 5-32: Beispielprogramm zur Konfiguration erweiterter Funktionen des FX3U-4AD oder FX3UC-4AD

Beschreibung des Programms

- Wahl des Eingangsmodus für Kanäle 1 bis 4
Nach dem Anlauf der SPS werden die Eingangsmodi des FX3U-4AD/FX3UC-4AD in die Pufferspeicheradresse 0 eingetragen (siehe Abschnitt 5.4.2).
- Wartezeit
Nach der Änderung der Eingangsmodi muss mindestens 5 Sekunden gewartet werden, bevor dem Analogeingangsmodule weitere Daten übermittelt oder die Messwerte abgerufen werden können. Mit dem Start der SPS wird der Timer T0 gestartet, der auf 5 s eingestellt ist.

Die eingestellten Eingangsmodi bleiben auch bei einem Spannungsausfall erhalten. Werden nach dem Einschalten der Versorgungsspannung dieselben Eingangsmodi verwenden

det, kann auf einen Eintrag in die Pufferspeicheradresse 0 und die Wartezeit verzichtet werden.

- Erweiterte Funktionen konfigurieren

Mit dem hexadezimalen Wert „01A2H“ (= 0000 0001 1010 0010) werden die Bits 1, 5, 7 und 8 der Pufferspeicheradresse 22 gesetzt und damit die Grenzwertfassung und der automatische Transfer der Grenzwertalarme, der Bereichsüberschreitungen sowie der Fehlermeldungen aktiviert.

HINWEIS

Die Einstellungen in der Pufferspeicheradresse 22 für die erweiterten Funktionen werden im EEPROM des FX3U-4AD/FX3UC-4AD gespeichert und bleiben dadurch auch bei einem Spannungsausfall erhalten. Die Einstellungen müssen nur einmal vorgenommen werden. Sie bleiben selbst dann gültig, wenn diese Programmzeile danach gelöscht wird.

- Ziele für automatischen Transfer festlegen

In die Pufferspeicheradressen 126, 127 und 128 werden die Werte „100“, „101“ und „102“ eingetragen. Dadurch werden die Inhalte der Speicheradressen 26, 28 und 29 in die Datenregister D100, D101 und D102 eingetragen.

- Messwerte in die SPS übertragen

Die Eingangsdaten der Kanäle 1 bis 4 werden aus den Speicheradressen 10 bis 13 in die Datenregister D0 bis D3 übertragen.

- Grenzwertalarme löschen

Zum Löschen der Grenzwertalarme werden Bit 0 und Bit 1 der Pufferspeicheradresse 99 gesetzt. Diese Bits werden nach dem Löschen automatisch zurückgesetzt.

- Bereichsüberschreitungen löschen

Die Bereichsüberschreitungen werden gelöscht, indem in die Pufferspeicheradresse 28 der Wert „0000H“ eingetragen wird.

Programm für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte (Direkter Speicherzugriff)

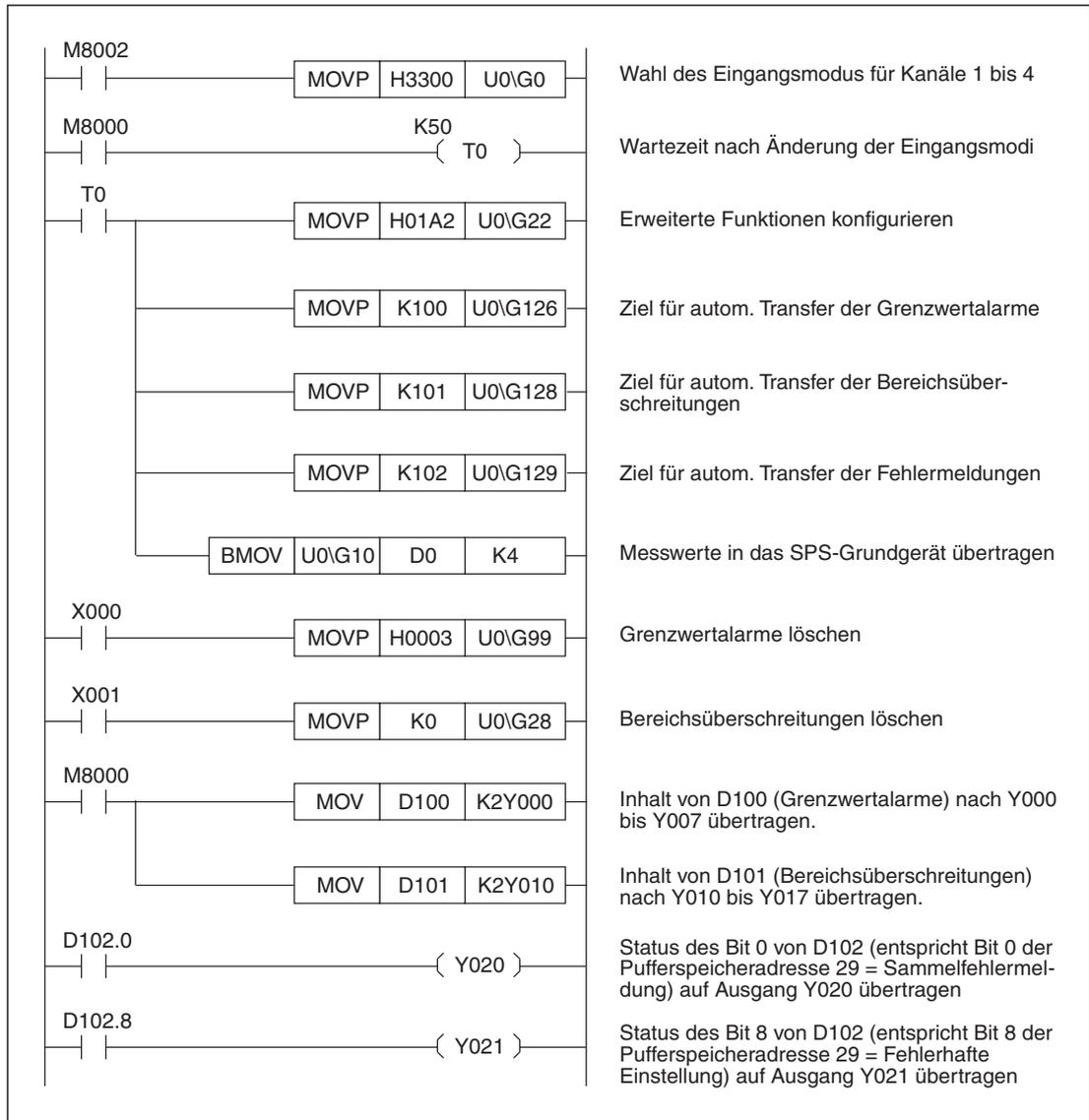


Abb. 5-33: Beispielprogramm mit direktem Speicherzugriff zur Konfiguration erweiterter Funktionen des FX3U-4AD/FX3UC-4AD

Beschreibung des Programms

Das Programm hat die gleiche Funktion wie das in Abb. 5-32 dargestellte Programm. Die Unterschiede in der Programmierung sind:

- An Stelle von TO- und FROM-Anweisungen werden MOV-Anweisungen verwendet, die direkt auf den Pufferspeicher zugreifen.
- Die Ausgänge Y20 und Y21 werden direkt durch die Zustände der Bits 0 und 8 des Datenregisters D102 gesteuert. Dadurch kann der Transfer des Inhalts von D102 in die Merker M0 bis M15 entfallen.

5.6.4 Datenaufzeichnung

Dieses Programmbeispiel konfiguriert ein Analogeingangsmodule FX3U-4AD/FX3UC-4AD für die Aufzeichnung von Daten und liest jeweils 100 Messwerte eines Kanal in das SPS-Grundgerät.

Bedingungen für das Programm

Bedingung	Beschreibung	
Systemkonfiguration	Das FX3U-4AD/FX3UC-4AD hat die Sondermoduladresse 0.	
Eingangsmodi	Kanal 1	Eingangsmodus 0 (Spannungsmessung, -10 V bis +10 V → -32000 bis +32000)
	Kanal 2	
	Kanal 3	Eingangsmodus 3 (Strommessung, 4 mA bis 20 mA → 0 bis 16000)
	Kanal 4	
Mittelwertbildung	Kanal 1	Anzahl der Messwerte zur Mittelwertbildung: 1 (Voreinstellung, daher ist keine Programmierung notwendig)
	Kanal 2	
	Kanal 3	
	Kanal 4	
Digitales Filter	Kanal 1	Deaktiviert (Voreinstellung, daher ist keine Programmierung notwendig)
	Kanal 2	
	Kanal 3	
	Kanal 4	
Erweiterte Funktionen	—	
Datenaufzeichnung	Kanal 1	Intervall der Datenaufzeichnung: 100 ms Dadurch ergibt sich ein Datenerfassungszyklus von 400 ms (100 ms x 4 Kanäle).
	Kanal 2	
	Kanal 3	
	Kanal 4	

Tab. 5-48: Konfiguration des FX3U-4AD/FX3UC-4AD für dieses Beispiel

Operand	Funktion	
Merker	M8000	Immer „1“
	M8002	Wird nur im ersten Zyklus nach dem Übergang des RUN-Modus gesetzt.
Timer	T0	Wartezeit
Eingänge	X000	Aufgezeichnete Daten löschen
	X001	Datenaufzeichnung anhalten
Datenregister	D0	Eingangsdaten Kanal 1
	D1	Eingangsdaten Kanal 2
	D2	Eingangsdaten Kanal 3
	D3	Eingangsdaten Kanal 4
	D100 bis D199	Die ersten 100 gespeicherten Messwerte für Kanal 1
	D200 bis D299	Die ersten 100 gespeicherten Messwerte für Kanal 2
	D300 bis D399	Die ersten 100 gespeicherten Messwerte für Kanal 3
	D400 bis D499	Die ersten 100 gespeicherten Messwerte für Kanal 4

Tab. 5-49: SPS-Operanden für dieses Beispielprogramm

Programm für FX3G-, FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

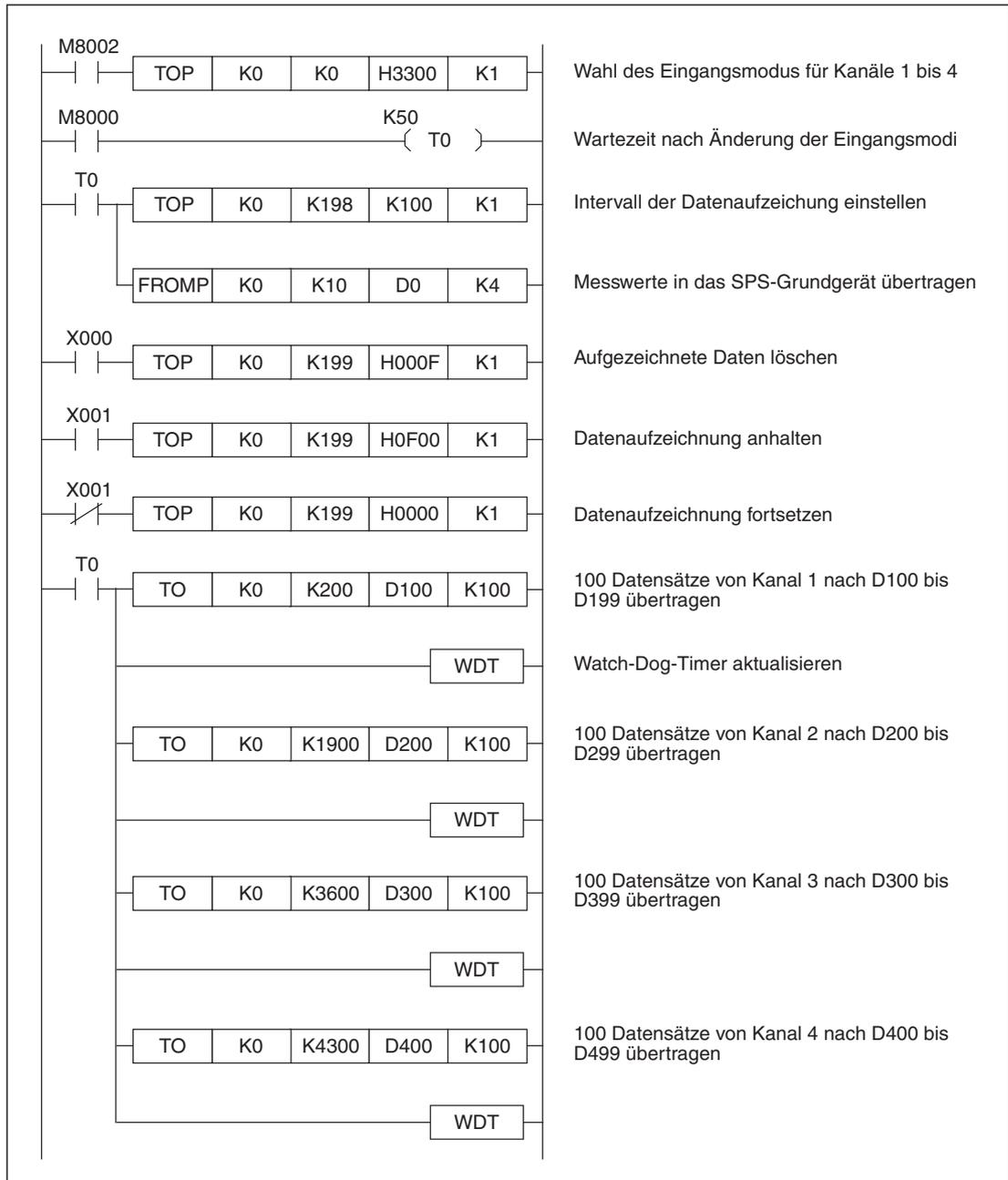


Abb. 5-34: Beispielprogramm zur Konfiguration der Datenaufzeichnung und zum Auslesen von aufgezeichneten Daten

Beschreibung des Programms

- Wahl des Eingangsmodus für Kanäle 1 bis 4
Nach dem Anlauf der SPS werden die Eingangsmodi des FX3U-4AD/FX3UC-4AD in die Pufferspeicheradresse 0 eingetragen (siehe Abschnitt 5.4.2).
- Wartezeit
Nach der Änderung der Eingangsmodi muss mindestens 5 Sekunden gewartet werden, bevor dem Analogeingangsmodule weitere Daten übermittelt oder die Messwerte abgerufen werden können. Mit dem Start der SPS wird der Timer T0 gestartet, der auf 5 s eingestellt ist.

Die eingestellten Eingangsmodi bleiben auch bei einem Spannungsausfall erhalten. Werden nach dem Einschalten der Versorgungsspannung dieselben Eingangsmodi verwendet, kann auf einen Eintrag in die Pufferspeicheradresse 0 und die Wartezeit verzichtet werden.

- Intervall der Datenaufzeichnung einstellen

Der Wert für das Intervall der Datenaufzeichnung wird in der Einheit „ms“ in die Pufferspeicheradresse 198 eingetragen.

HINWEIS

Die Eingangsmodi (Pufferspeicheradr. 0) und das Intervall der Datenaufzeichnung in der Pufferspeicheradresse 198 werden im EEPROM des FX3U-4AD/FX3UC-4AD gespeichert und bleiben dadurch auch bei einem Spannungsausfall erhalten. Die Einstellungen müssen nur einmal vorgenommen werden. Sie bleiben selbst dann gültig, wenn die entsprechenden Programmzeilen danach gelöscht werden.

- Messwerte in die SPS übertragen

Die Eingangsdaten der Kanäle 1 bis 4 werden aus den Speicheradressen 10 bis 13 in die Datenregister D0 bis D3 übertragen.

- Aufgezeichnete Daten löschen

Zum Löschen der aufgezeichneten Daten aller Kanäle werden die Bits 0 bis 3 der Pufferspeicheradresse 199 gesetzt. Diese Bits werden nach dem Löschen automatisch zurückgesetzt.

- Datenaufzeichnung anhalten/fortsetzen

Wenn der Eingang X001 eingeschaltet wird, werden die Bits 8 bis 11 der Pufferspeicheradresse 199 gesetzt und dadurch die Datenaufzeichnung angehalten.

Ist X001 ausgeschaltet, werden die Bits 8 bis 11 zurückgesetzt und die Datenaufzeichnung wird fortgesetzt.

- Transfer der aufgezeichneten Daten in das SPS-Grundgerät

Jeweils die ersten 100 gespeicherten Messwerte jedes Kanals werden in Datenregister übertragen. Nach dem Transfer der Daten eines Kanal wird der Watch-Dog-Timer aktualisiert. Dies ist notwendig, weil durch den Transfer großer Datenmengen die Zykluszeit der SPS verlängert wird. Die Zykluszeit wird vom Watch-Dog-Timer überwacht. Überschreitet die Zykluszeit 200 ms, wird die SPS durch den Watch-Dog-Timer gestoppt. Durch eine WDT-Anweisung wird die Überwachungszeit neu gestartet, und so die Ausführung von Programmen ermöglicht, deren Programmzykluszeit 200 ms überschreitet.

Programm für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte (Direkter Speicherzugriff)

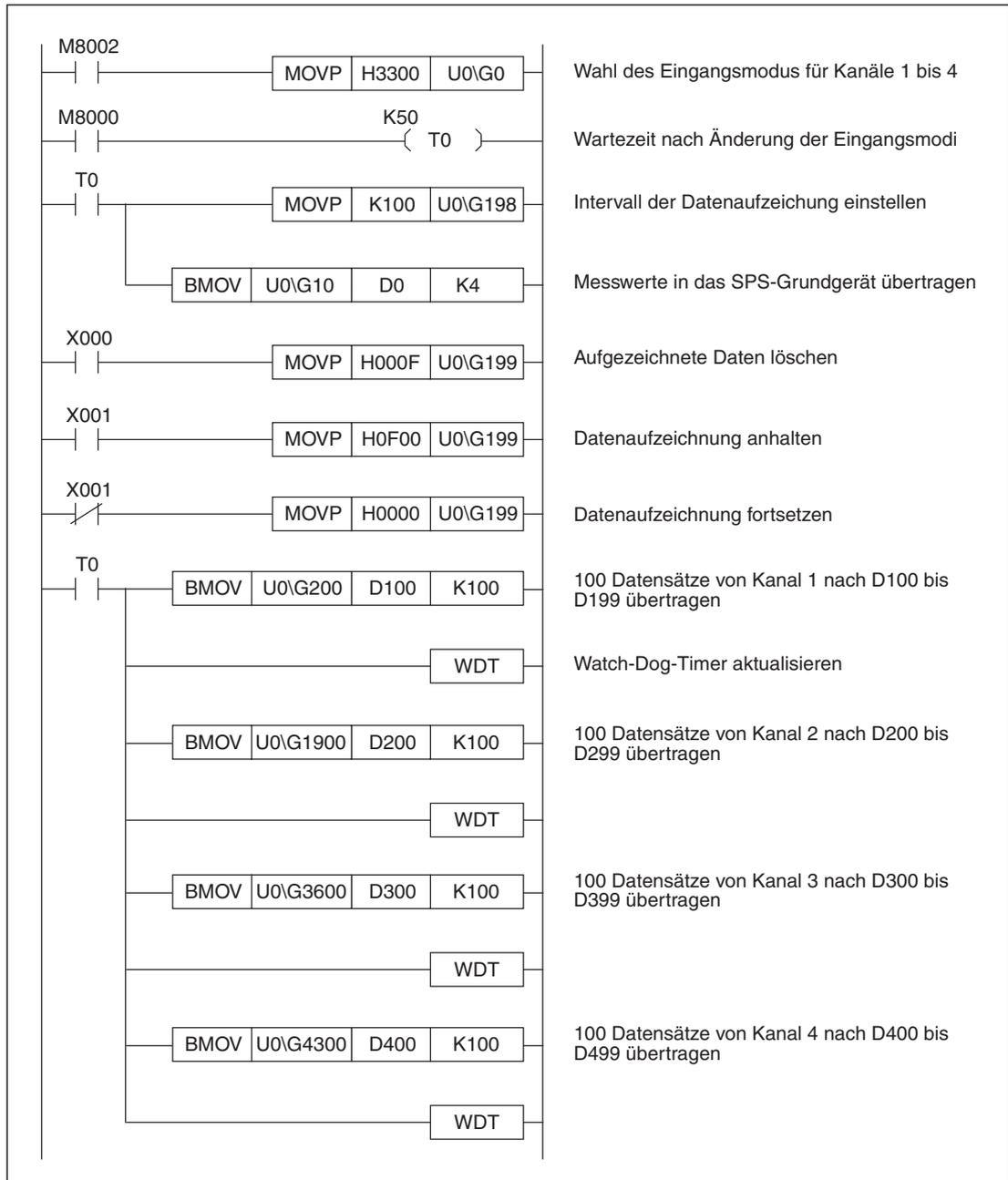


Abb. 5-35: Beispiel für ein Programm mit direktem Speicherzugriff zur Konfiguration der Datenaufzeichnung und zum Auslesen von aufgezeichneten Daten

Beschreibung des Programms

Das oben abgebildete Programm hat die gleiche Funktion wie das in Abb. 5-34 dargestellte Programm. Die dort verwendeten TO- und FROM-Anweisungen sind hier durch den direkten Speicherzugriff ersetzt worden.

5.7 Fehlerdiagnose

Falls vom FX3U-4AD oder FX3UC-4AD keine oder nicht die korrekten analogen Werte erfasst werden, sollte eine Fehlerdiagnose in der folgenden Reihenfolge ausgeführt werden:

- Prüfung der Version des SPS-Grundgeräts
- Prüfung der Verdrahtung
- Prüfung des Programms
- Prüfung der Fehlermeldungen im Pufferspeicher

5.7.1 Version des SPS-Grundgeräts prüfen

Prüfen Sie, ob die Version des verwendeten Grundgeräts mit dem FX3U-4AD oder FX3UC-4AD kompatibel ist (siehe Abschnitt 1.5).

FX3U-4AD

- FX3G: Es können Grundgeräte ab der Version 1.00 verwendet werden.
- FX3U: Es können Grundgeräte ab der Version 2.20 verwendet werden.
- FX3UC: Es können Grundgeräte ab der Version 1.30 verwendet werden.

FX3UC-4AD

Es können FX3UC-Grundgeräte ab der Version 1.30 verwendet werden.

5.7.2 Prüfung der Verdrahtung

Prüfen Sie die externe Verdrahtung des FX3U-4AD/FX3UC-4AD.

Spannungsversorgung

Das Analogeingangsmodul FX3U-4AD/FX3UC-4AD muss von extern mit 24 V DC versorgt werden.

- Prüfen Sie, ob diese Spannung korrekt angeschlossen ist (siehe Abschnitt 5.3.4).
- Messen Sie die Spannung. Die Höhe der Spannung kann im Bereich von 21,6 V bis 26,4 V liegen (24 V DC ± 10 %).
- Bei vorhandener externer Spannungsversorgung muss die POWER-LED an der Vorderseite des FX3U-4AD/FX3UC-4AD leuchten.

Anschluss der analogen Signale

Zum Anschluss der analogen Signale sollten nur abgeschirmte Leitungen verwendet werden, bei denen die beiden an einem Eingang des FX3U-4AD/FX3UC-4AD angeschlossenen Adern miteinander verdrillt sind. Diese Leitungen sollten nicht in der Nähe von Leitungen verlegt werden, die hohe Spannungen, hohe Ströme oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

Verdrahtung für Strommessung

Falls mit einem Eingangskanal des FX3U-4AD/FX3UC-4AD ein Strom erfasst werden soll, muss der Anschluss V+ des entsprechenden Kanals mit dem Anschluss I+ des selben Kanals verbunden werden. Wenn diese Verbindung fehlt, wird ein Strom nicht korrekt gemessen.

5.7.3 Prüfung des Programms

Prüfen Sie die Einstellungen, die zum FX3U-4AD/FX3UC-4AD übermittelt werden und die Daten, die aus dem Modul gelesen werden:

Eingangsmodi

Ist für jeden Kanal der korrekte Eingangsmodus eingestellt ? (Abschnitt 5.4.2).

Eingangsdaten

Prüfen Sie, ob eventuell die Operanden, in die die Messwerte des FX3U-4AD/FX3UC-4AD transferiert werden, doppelt belegt sind und dadurch die Daten überschrieben werden.

Mittelwertbildung und digitale Filter

Vergewissern Sie sich, dass sich die in den Sonderregistern eingetragenen Werte für die Mittelwertbildung im Bereich von 1 bis 4095 befinden (Abschnitt 5.4.3).

Für einen Kanal kann nicht gleichzeitig die Mittelwertbildung und das digitale Filter aktiviert werden (siehe auch Abschnitte 5.4.3 und 5.4.4)

5.7.4 Fehlermeldungen

Prüfen Sie, ob in der Pufferspeicheradresse 29 ein Bit gesetzt ist und dadurch ein Fehler angezeigt wird (siehe Abschnitt 5.4.13).

Die einzelnen Bits haben die folgenden Bedeutungen:

- **Fehler (Sammelmeldung) (Bit 0)**

Fehlerursache:

Bit 0 in der Speicheradresse 29 wird gesetzt, wenn Bit 2, Bit 3 oder Bit 4 gesetzt ist (siehe unten).

Fehlerbehebung:

Beheben Sie den Fehler der Spannungsversorgung (Bit 2), den Hardware-Fehler (Bit 3) oder den Wandlungsfehler (Bit 4).

- **Fehler in der Spannungsversorgung (Bit 2)**

Fehlerursache:

Die externe Spannungsversorgung (24 V DC) fehlt oder die Höhe der Spannung ist nicht korrekt.

Durch diesen Fehler wird auch das Bit 0 der Pufferspeicheradresse 0 gesetzt.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie die Spannung und die Verdrahtung (siehe auch Abschnitt 5.7.2).

- **Hardware-Fehler des FX3U-4AD/FX3UC-4AD (Bit 3)**

Fehlerursache:

Das Analogeingangsmodul FX3U-4AD/FX3UC-4AD arbeitet nicht korrekt.

Durch diesen Fehler wird auch das Bit 0 der Pufferspeicheradresse 0 gesetzt.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie die externe Spannungsversorgung des Moduls. Vergewissern Sie sich auch, dass das Sondermodul korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler durch diese Prüfungen nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Fehler bei der A/D-Wandlung (Bit 4)**

Fehlerursache:

Die Analog/Digitalwandlung kann nicht korrekt ausgeführt werden.

Durch diesen Fehler wird auch das Bit 0 der Pufferspeicheradresse 0 gesetzt.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie, ob in der Pufferspeicheradresse 28 (Bereichsüberschreitungen) ein Bit gesetzt ist.

- **Schreiben/Lesen des Pufferspeichers gesperrt (Bit 6)**

Fehlerursache:

Dieses Bit wird während der Änderung einer Eingangscharakteristik gesetzt. Wenn dieses Bit gesetzt ist, können die Ergebnisse der A/D-Wandlung nicht korrekt aus dem Pufferspeicher gelesen werden und es können keine Daten in den Pufferspeicher geschrieben werden.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie das Programm. Die Bits 0 bis 3 der Pufferspeicheradresse 21 dürfen nicht ständig gesetzt sein.

- **Fehlerhafte Einstellung (Sammelmeldung) (Bit 8)**

Fehlerursache:

Bit 8 wird gesetzt, wenn ein Bit aus dem Bereich von Bit 10 bis Bit 15 gesetzt ist (siehe unten).

Fehlerbehebung:

Beheben Sie die angezeigten Fehler.

- **Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung (Bit 10)**

Fehlerursache:

Bei einem der vier Eingangskanäle wurde als Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung in den Speicheradressen 2 bis 5 ein Wert angegeben, der außerhalb des Bereichs von 1 bis 4095 liegt.

Fehlerbehebung:

Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen (siehe Abschnitt 5.4.3)

- **Fehler bei der Einstellung eines digitalen Filters (Bit 11)**

Fehlerursache:

Eine Einstellung für ein digitales Filter (Speicheradressen 6 bis 9) ist nicht korrekt. Zulässig sind Werte von 0 bis 1600. Prüfen Sie auch, ob gleichzeitig mit dem Filter eine Mittelwertbildung für denselben Kanal aktiviert ist. Dies ist nicht zulässig und führt zu einem Fehler.

Durch diesen Fehler wird auch das Bit 8 der Pufferspeicheradresse 0 gesetzt.

Fehlerbehebung:

Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen (Abschnitt 5.4.4).

- **Fehler bei der Vorgabe des Grenzwerts für eine sprunghafte Eingangssignaländerung (Bit 12)**

Fehlerursache:

Eine Einstellung für die Erkennung einer sprunghaften Eingangssignaländerung (Speicheradressen 91 bis 94) ist nicht korrekt.

Durch diesen Fehler wird auch das Bit 8 der Pufferspeicheradresse 0 gesetzt.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie, ob – entsprechend dem eingestellten Eingangsmodus – der Wertebereich für die Erkennungsschwelle eingehalten wird (Abschnitt 5.4.18). Korrigieren Sie die Einstellungen.

- **Fehler bei der Vorgabe eines unteren oder oberen Grenzwerts (Bit 13)**

Fehlerursache:

In den Pufferspeicherzellen zur Einstellung eines unteren oder oberen Grenzwerts (Adr. 71 bis 74 und Adr. 81 bis 84) befindet sich ein nicht korrekter Wert.

Durch diesen Fehler wird auch das Bit 8 der Pufferspeicheradresse 0 gesetzt.

Fehlerbehebung:

Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen (Abschnitt 5.4.17).

- **Fehler bei der Vorgabe eines Wertes für die Addition (Bit 15)**

Fehlerursache:

Ein Additionswert (Speicheradressen 61 bis 64) ist nicht korrekt.

Durch diesen Fehler wird auch das Bit 8 der Pufferspeicheradresse 0 gesetzt.

Fehlerbehebung:

Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen (Abschnitt 5.4.16). Der zulässige Wertebereich geht von -16000 bis +16000.

5.7.5 Initialisierung des FX3U-4AD/FX3UC-4AD

Falls die oben beschriebenen Maßnahmen zur Fehlerbehebung keinen Erfolg haben, sollte das Analogeingangsmodule FX3U-4AD/FX3UC-4AD initialisiert werden (siehe Abschnitt 5.4.7).

Übertragen Sie anschließend das im Abschnitt 5.6.1 vorgestellte Programm in die SPS und prüfen Sie damit die Funktion des FX3U-4AD/FX3UC-4AD.

6 FX3G-1DA-BD

6.1 Beschreibung des Moduls

Der analoge Erweiterungsadapter FX3G-1DA-BD wird direkt in ein SPS-Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie installiert (siehe Abschnitt 1.2.1).

Ein FX3G-1DA-BD kann an einem Kanal wahlweise analoge Strom- oder Spannungssignale ausgeben.

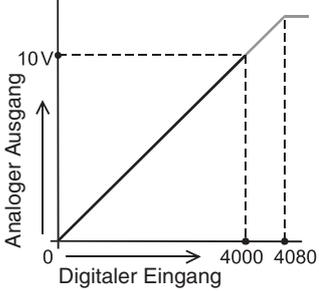
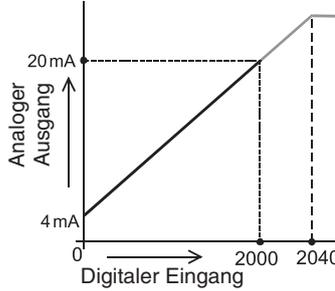
Die auszugebenden Strom- oder Spannungswerte werden vom SPS-Grundgerät als Zahlenwert zwischen 0 und 2000 bzw. 4000 in Sonderregister der SPS eingetragen. Das FX3G-1DA-BD wandelt diese digitalen Werte automatisch und stellt sie an seinem Ausgang als analoges Signal zur Verfügung (Digital/Analog-Wandlung oder D/A-Wandlung). In Sonderregister und Sondermerker werden auch zum Beispiel Einstellungen für den Erweiterungsadapter oder Fehlermeldungen eingetragen. Der bei Sondermodulen mit Hilfe von FROM-/TO-Anweisungen angewandte Datenaustausch über einen Pufferspeicher ist bei Erweiterungsadaptern nicht notwendig.

6.2 Technische Daten

6.2.1 Spannungsversorgung

Ein Erweiterungsadapter FX3G-1DA-BD wird vom SPS-Grundgerät mit Spannung versorgt. Eine externe Versorgung ist nicht erforderlich.

6.2.2 Leistungsdaten

Technische Daten		FX3U-1DA-BD	
		Spannungsausgang	Stromausgang
Anzahl der Ausgangskanäle		1	
Analoger Ausgangsbereich		0 bis 10 V DC Lastwiderstand: 2 k Ω bis 1 M Ω	4 bis 20 mA DC Lastwiderstand: max. 500 Ω
Offset		Kann nicht eingestellt werden	
Gain		Kann nicht eingestellt werden	
Digitale Auflösung		12 Bit, binär	11 Bit, binär
Auflösung		2,5 mV (10 V/4000)	8 μ A [(20 mA - 4 mA)/2000]
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C \pm 5 °C	\pm 0,5 % (\pm 50 mV) über den gesamten Ausgabebereich von 10 V ^①	\pm 0,5 % (\pm 80 μ A) über den gesamten Ausgabebereich von 16 mA
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	\pm 1,0 % (\pm 100 mV) über den gesamten Ausgabebereich von 10 V ^①	\pm 1,0 % (\pm 160 μ A) über den gesamten Ausgabebereich von 16 mA
Digital/Analog-Wandlungszeit		60 μ s (Die Daten werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.)	
Ausgangscharakteristik			
Isolierung		Keine Isolierung zwischen Analog- und Digitalteil.	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät		0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Erweiterungsadapter nicht berücksichtigt werden.)	

Tab. 6-1: Technische Daten des Analogausgangs-Erweiterungsadapters FX3U-4DA-ADP

^① Der Erweiterungsadapter FX3G-1DA-BD wird im Werk für einen Lastwiderstand von 2 k Ω kalibriert. Bei einem größerem Lastwiderstand als 2 k Ω steigt die Ausgangsspannung etwas an. Bei einem Lastwiderstand von 1 M Ω liegt die Ausgangsspannung ca. 2 % über den korrekten Wert.

HINWEIS

Bei der Ausgabe einer Spannung befindet sich im Bereich um 0 V sich eine Totzone. Dadurch entspricht dort der analoge Ausgangswert evtl. nicht genau dem digitalen Eingangswert.

6.2.3 Wandlungszeit

Digital/Analog-Wandlung und Aktualisierung der Sonderregister

Die Wandlung der digitalen Werte in analoge Ausgangssignale und die Aktualisierung des Analogausgangs findet am Ende jedes SPS-Zyklus, bei der Ausführung der END-Anweisung, statt. Zu diesem Zeitpunkt wird durch das SPS-Grundgerät auch der digitale Werte in das entsprechende Sonderregister eingetragen.

Für die Übertragung der Daten werden für jeden Analogausgabe-Erweiterungsadapter 60 µs benötigt. Die Ausführungszeit der END-Anweisung verlängert sich daher pro installierten Erweiterungsadapter um 60 µs.

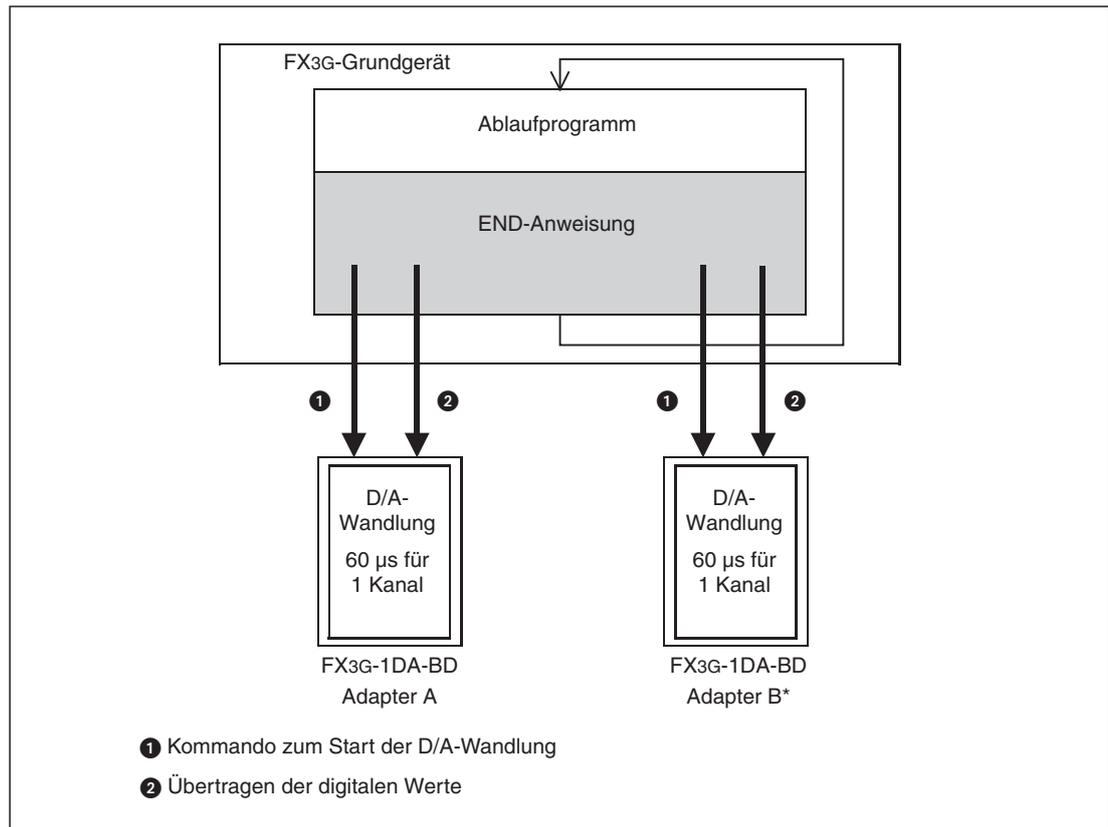


Abb. 6-1: Bei der Ausführung der END-Anweisung werden die digitalen Werte gewandelt und als analoge Signale ausgegeben.

Digital/Analog-Wandlung bei gestoppter SPS

Das Verhalten des Analogausgangs-Erweiterungsadapters bei gestoppter SPS kann über einen Sondermerker mit der Funktion „Daten halten/Daten löschen“ eingestellt werden.

- „Daten halten“ ist aktiviert
 Wenn der Sondermerker nicht gesetzt ist, wird bei einem Stopp der SPS weiter der zuletzt gültige Wert ausgegeben. Dies ist der Wert, der beim Übergang vom RUN- in den STOP-Modus an diesem Ausgang ausgegeben wurde. Allerdings wird unmittelbar nach dem Einschalten der SPS, bevor in die Betriebsart RUN geschaltet wird, der Wert 0 V bzw. 4 mA ausgegeben.
- „Daten löschen“ ist aktiviert
 Ist der Sondermerker gesetzt, wird bei einem Stopp der SPS an diesem Kanal der Wert 0 V bzw. 4 mA ausgegeben.

Anschluss mehrerer Analogausgangs-Erweiterungsadapter

In ein FX3G-Grundgerät mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen können bis zu zwei analoge Erweiterungsadapter installiert werden. Während der Ausführung der END-Anweisung werden die Daten zu allen Analogausgangs-Erweiterungsadaptern übertragen. Dabei werden zuerst die Daten zum Erweiterungsadapter auf dem 1. Erweiterungssteckplatz (Adapter A) und anschließend die Daten zum Erweiterungsadapter dem 2. Erweiterungssteckplatz (Adapter B) transferiert.

6.3 Anschluss

6.3.1 Sicherheitshinweise

**GEFAHR:**

Schalten Sie vor der Installation und der Verdrahtung eines Erweiterungsadapters FX3G-1AD-BD die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.

**ACHTUNG:**

- *Falls an den Klemmen der analogen Ausgangssignale eine Wechselspannung angeschlossen wird, kann das Modul beschädigt werden.*
- *An den nicht belegten Klemmen des FX3G-1DA-BD (gekennzeichnet durch das Symbol „•“) darf nichts angeschlossen werden.*
- *Verlegen Sie Signalleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die eine Lastspannung führen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.*
- *Erden Sie die SPS und die Abschirmung von Signalleitungen an einem gemeinsamen Punkt in der Nähe der SPS, aber nicht gemeinsam mit Leitungen, die eine hohe Spannung führen.*
- *Beachten Sie bei der Verdrahtung die folgenden Hinweise. Nichtbeachtung kann zu elektrischen Schlägen, Kurzschlüssen, losen Verbindungen oder Schäden am Modul führen.*
 - *Beachten Sie beim Abisolieren der Drähte das im folgendem Abschnitt angegebene Maß.*
 - *Verdrillen Sie die Enden von flexiblen Drähten (Litze). Achten Sie auf eine sichere Befestigung der Drähte.*
 - *Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinkt werden.*
 - *Verwenden Sie nur Drähte mit dem korrektem Querschnitt.*
 - *Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit den unten angegebenen Momenten an.*
 - *Befestigen Sie die Kabel so, dass auf die Klemmen oder Stecker kein Zug ausgeübt wird.*

6.3.2 Hinweise zur Verdrahtung

Verwendbare Drähte und Anzugsmomente der Schrauben

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

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

Abisolierung und Aderendhülsen

Bei flexiblen Leitungen (Litzen) entfernen Sie die Isolierung und verdrehen die einzelnen Drähte. Die Enden dürfen auf keinem Fall mit Lötzinn verzinnt werden.

Starre Drähte werden vor dem Anschluss nur abisoliert.

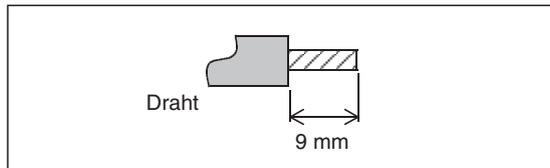


Abb. 6-2:

Die Isolierung am Ende der Drähte sollte auf einer Länge von 9 mm entfernt werden.

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

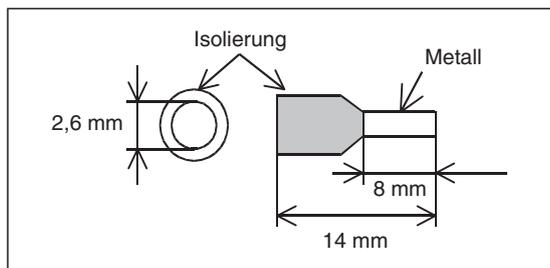


Abb. 6-3:

Abmessungen der isolierten Aderendhülsen

6.3.3 Belegung der Anschlussklemmen

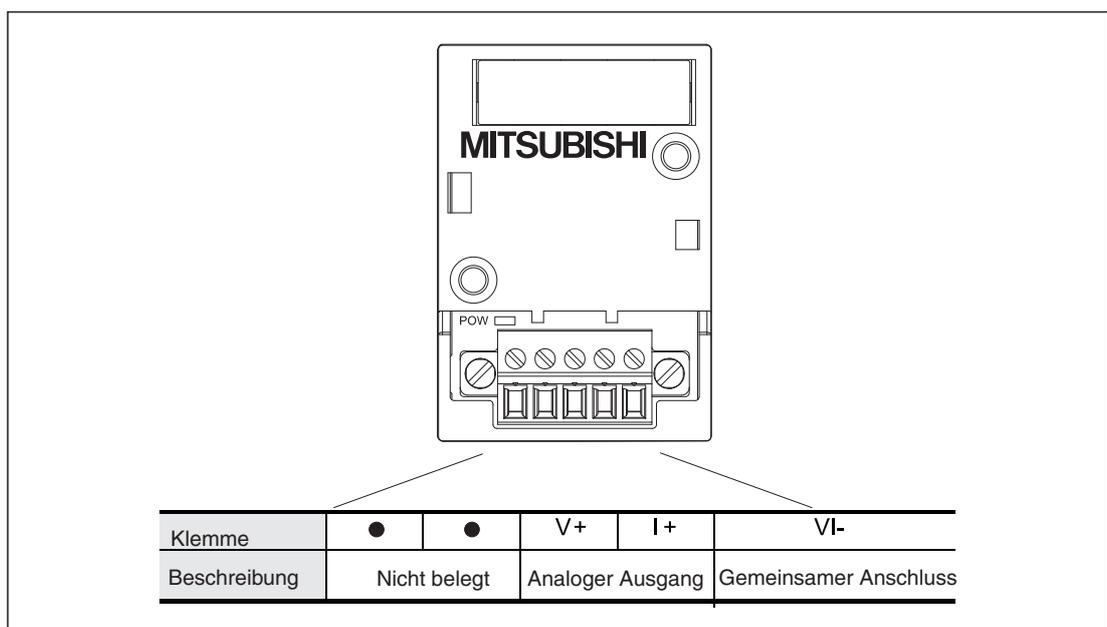


Abb. 6-4: Klemmenbelegung des FX3G-1DA-BD

6.3.4 Anschluss der analogen Signale

Am Ausgang des FX3G-1DA-BD kann ein Strom oder eine Spannung ausgegeben werden. Die Festlegung wird durch den Zustand eines Sondermerkers (siehe Abschnitt 6.4.3) und durch die Verdrahtung des Ausgangs vorgenommen.

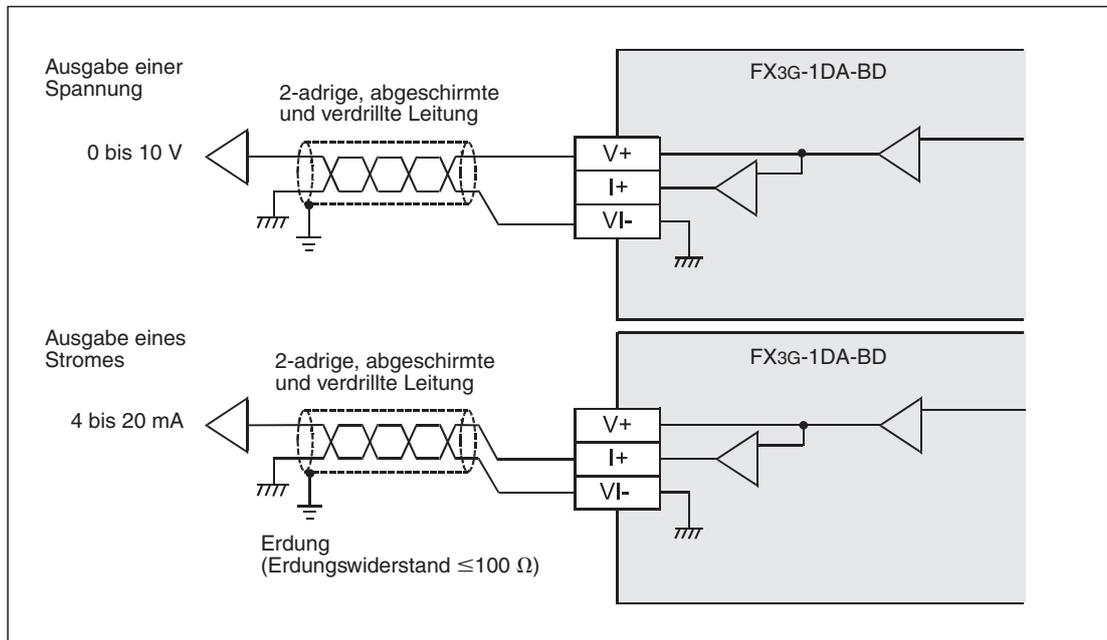


Abb. 6-5: Anschluss der analogen Signale an ein Analogausgangs-Erweiterungsadapter FX3G-1DA-BD

HINWEISE

Verwenden Sie zum Anschluss der analogen Signale abgeschirmte und verdrehte Leitungen. Verlegen Sie diese Leitungen getrennt von Leitungen, die hohe Spannungen oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

Erden Sie die Abschirmung der Signalleitungen an einem Punkt in der Nähe des Verbrauchers.

6.4 Programmierung

6.4.1 Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät

Der digitale Eingangswert für ein FX3G-1DA-BD wird vom SPS-Grundgerät in ein Sonderregister der SPS eingetragen, vom Analogausgangs-Erweiterungsadapters in einen analogen Wert gewandelt und anschließend an dessen Ausgang ausgegeben.

Zur Einstellung der Betriebsart des Erweiterungsadapters (Strom- oder Spannungsausgabe) und zur Festlegung, ob der Ausgangswert bei einem Stopp der SPS gehalten oder gelöscht werden soll, werden Sondermerker verwendet.

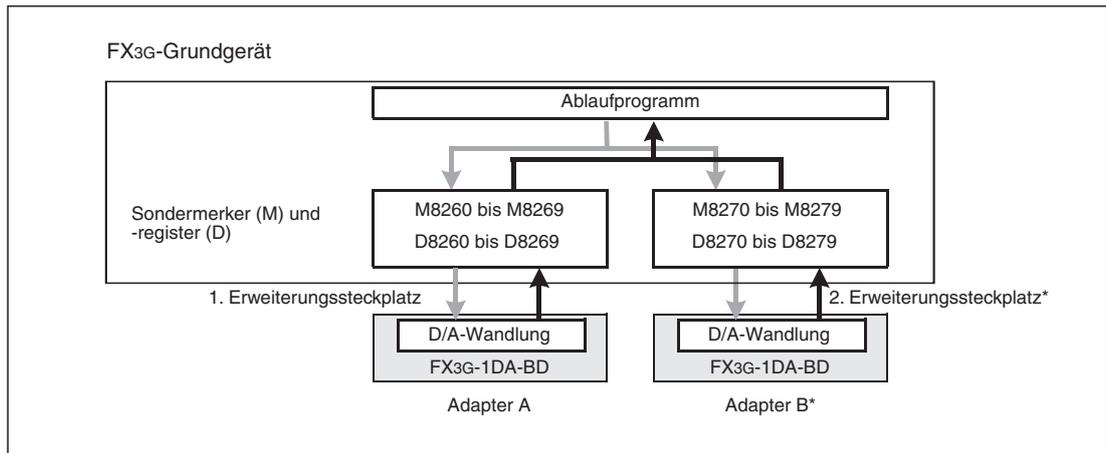


Abb. 6-6: Für jeden analogen Erweiterungsadapter sind 10 Sondermerker und 10 Sonderregister reserviert.

* In ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Erweiterungsadapter installiert werden.

6.4.2 Übersicht der Sondermerker und -register

Die folgende Tabelle zeigt die Bedeutung der Sondermerker und -register beim FX3G-1DA-BD.

	Adapter A	Adapter B	Bedeutung	Status*	Referenz
Sondermerker	M8260	M8270	Betriebsart des Analogausgangs	R/W	Abschnitt 6.4.3
	M8261 bis M8263	M8271 bis M8273	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sondermerker darf nicht verändert werden.)	—	—
	M8264	M8274	Auswahl „Daten halten/Daten löschen“	R/W	Abschnitt 6.4.4
	M8265 bis M8269	M8275 bis M8279	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sondermerker darf nicht verändert werden.)	—	—
Sonderregister	D8260	D8270	Ausgangsdaten	R/W	Abschnitt 6.4.5
	D8261 bis D8267	D8271 bis D8277	Nicht belegt (Der Inhalt dieser Sonderregister darf nicht verändert werden.)	—	—
	D8268	D8278	Fehlermeldungen	R/W	Abschnitt 6.4.6
	D8269	D8279	Identifizierungscode (4)	R	Abschnitt 6.4.7

Tab. 6-2: Bedeutung und Zuordnung der Sondermerker und -register beim Analogausgangs-Erweiterungsadapter FX3G-4DA-ADP

- * R/W: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm gelesen und verändert werden.
- R: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm nur gelesen werden.

6.4.3 Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsausgabe

Für den Ausgangskanal eines Erweiterungsadapters FX3G-1DA-BD ist ein Sondermerker reserviert, mit dem zwischen Strom- oder Spannungsausgabe umgeschaltet werden kann.

Adapter A	Adapter B	Bedeutung
M8260	M8270	Betriebsart (Ausgabe eines Stroms oder einer Spannung) Merker zurückgesetzt („0“): Spannungsausgabe Merker gesetzt („1“): Stromausgabe

Tab. 6-3: Sondermerker zur Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsausgabe beim FX3G-1DA-BD

Programmbeispiel

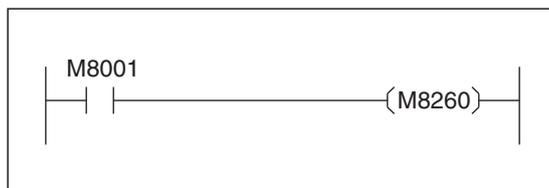


Abb. 6-7: Das FX3G-1DA-ADP, das auf dem 1. Erweiterungssteckplatz installiert ist, wird für die Ausgabe einer Spannung konfiguriert. Der Merker M8001 ist immer „0“.

6.4.4 Ausgangsdaten halten/Ausgangsdaten löschen

Mit den in der folgenden Tabelle aufgeführten Sondermerkern kann der Zustand der Ausgänge der Erweiterungsadapter FX3G-1DA-BD bei gestoppter SPS eingestellt werden. In diesem Zustand ist die Versorgungsspannung der Steuerung zwar eingeschaltet, das Ablaufprogramm wird von der SPS aber nicht ausgeführt.

Adapter A	Adapter B	Bedeutung
M8264	M8274	Verhalten bei gestoppter SPS Merker zurückgesetzt („0“): Daten halten Merker gesetzt („1“): Daten löschen

Tab. 6-4: Sondermerker zur Einstellung des Verhaltens bei gestoppter SPS

- „Daten halten“
Bei einem Stopp der SPS wird weiter der zuletzt gültige Wert ausgegeben. Dies ist der Wert, der auch beim Übergang vom RUN- in den STOP-Modus an diesem Ausgang ausgegeben wurde. Nach dem Einschalten der SPS, wenn die Betriebsart RUN noch nicht aktiviert ist, wird der Offset-Wert von 0 V bei einem Spannungsausgang oder 4 mA bei einem Stromausgang ausgegeben.
- „Daten löschen“ ist aktiviert
Bei einem Stopp der SPS werden an diesem Kanal 0 V bzw. 4 mA ausgegeben.

Programmbeispiel



Abb. 6-8: Beim FX3G-1DA-ADP, das auf dem 1. Erweiterungssteckplatz installiert ist, wird der zuletzt gültige Analogwert auch bei einem Stopp der SPS ausgegeben. M8001 ist immer „0“.

6.4.5 Ausgangsdaten

Ein FX3G-1DA-BD wandelt die Daten (digitale Werte), die vom SPS-Grundgerät in die folgenden Sonderregister eingetragen wurden, in analoge Werte und gibt sie als Strom- oder Spannungswerte aus.

Adapter A	Adapter B	Bedeutung
D8260	D8270	Ausgangsdaten (dezimale Werte)

Tab. 6-5: Sonderregister für die Ausgangsdaten eines FX3G-1AD-BD

Programmbeispiel

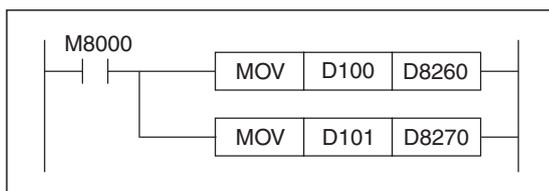


Abb. 6-9: Die Inhalte der Datenregister D100 und D101 werden an zwei installierte FX3G-1DA-BD als analoge Signale ausgegeben. M8000 ist immer „1“.

In die Datenregister D100 und D101 können zum Beispiel durch Anweisungen im Ablaufprogramm oder durch ein grafisches Bediengerät Daten eingetragen werden.

6.4.6 Fehlermeldungen

Für jeden analogen Erweiterungsadapter steht ein Sonderregister mit Fehlermeldungen zur Verfügung. Abhängig vom aufgetretenen Fehler wird in diesem Sonderregister ein Bit gesetzt. Dadurch kann durch das Ablaufprogramm ein Fehler des FX3G-1DA-BD entdeckt und reagiert werden.

Adapter A	Adapter B	Bedeutung
D8268	D8278	Fehlermeldungen Bit 0: Bereichsfehler bei Ausgangsdaten Kanal 1 Bits 1 bis 3: Nicht belegt Bit 4: EEPROM-Fehler Bits 5 bis 15: Nicht belegt

Tab. 6-6: Sonderregister zur Anzeige von Fehlern des FX3G-1DA-BD

HINWEIS

Eine ausführliche Beschreibung der Fehlerursachen und Hinweise zur Behebung der Fehler finden Sie im Abschnitt 6.6.

Programmbeispiel

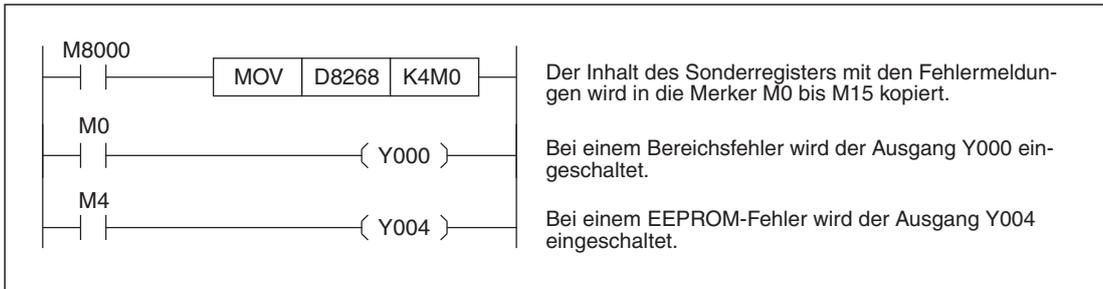


Abb. 6-10: Beispiel zur Auswertung der Fehlermeldungen eines FX3G-1DA-BD, das auf dem 1. Erweiterungssteckplatz installiert ist

6.4.7 Identifizierungscode

Jeder Erweiterungsadapter trägt – abhängig von der Installationsposition – in das Sonderregister D8269 oder D8279 einen spezifischen Code ein, mit dem das Modul identifiziert werden kann. Beim FX3G-1DA-BD lautet dieser Code „4“.

Programmbeispiel

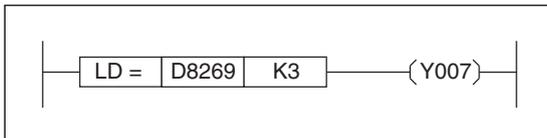


Abb. 6-11: Wenn auf dem 1. Erweiterungssteckplatz ein FX3G-1DA-BD installiert ist, wird der Ausgang Y007 eingeschaltet.

6.4.8 Beispiel für ein Programm zur Analogwertausgabe

Für die folgende Programmsequenz wird vorausgesetzt, dass in einem Grundgerät der FX3G-Serie zwei Erweiterungsadapter FX3G-1DA-BD installiert sind.

Am FX3G-1DA-BD auf dem 1. Erweiterungssteckplatz (Adapter A) wird eine Spannung und am Adapter B auf dem 1. Erweiterungssteckplatz wird ein Strom ausgegeben. Die auszugebenden Werte sind in den Datenregistern D100 (Adapter A) und D101 (Adapter B) gespeichert. Die Werte können an anderer Stelle im Ablaufprogramm – beispielsweise durch Regelungsanweisungen – in diese Datenregister eingetragen werden.

Die zur Steuerung verwendeten Sondermerker M8000 und M8001 haben die folgenden Funktionen:

- Der Merker M8000 ist immer „1“.
- Der Merker M8001 ist immer „0“.

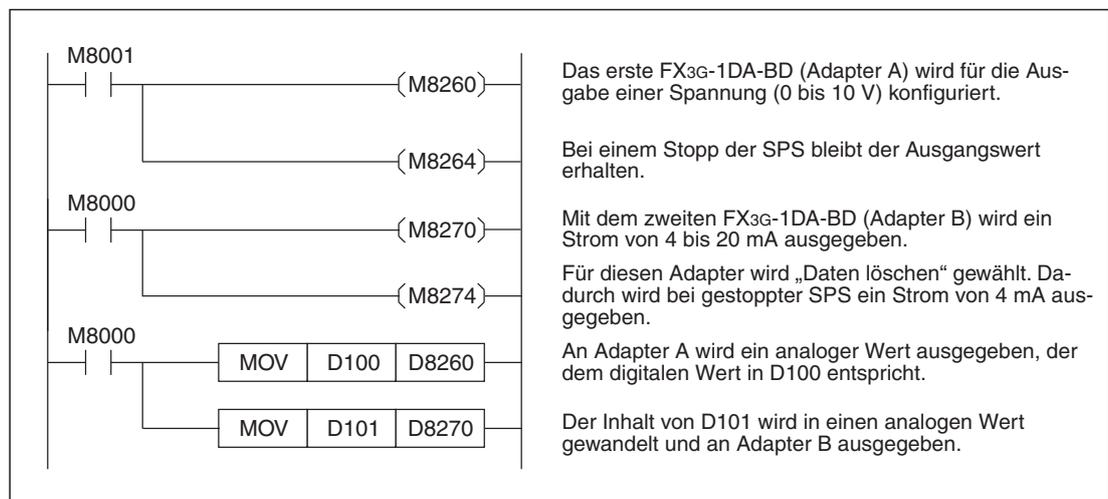


Abb. 6-12: Beispielprogramm zur Konfiguration von zwei analogen Erweiterungsadaptern FX3G-1DA-BD

6.5 Änderung der Ausgangscharakteristik

Die Ausgangscharakteristik eines analogen Erweiterungsadapters FX3G-1DA-BD kann nicht durch die Einstellung von Offset oder Gain verändert werden. Per Programm kann die Ausgangscharakteristik jedoch an die jeweilige Anwendung angepasst werden.

6.5.1 Beispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungsausgangs

Bei der Ausgabe einer Spannung entspricht durch die vorgegebene Ausgangscharakteristik eines FX3G-1DA-BD ein digitaler Wert von 4000 einer Spannung von 10 V. Zur Ausgabe einer Spannung von 1 V wird durch den linearen Verlauf der Kennlinie der digitale Wert 400 und zur Ausgabe von 5 V der Wert 2000 benötigt (siehe folgende Abbildung, linkes Diagramm).

Mit Hilfe einer Programmsequenz werden in diesem Beispiel die digitalen Eingangswerte so verändert, dass bei einem Wert von 0 am Ausgang 1 V und beim Wert 10000 am Ausgang 5 V zur Verfügung stehen (siehe folgende Abbildung, rechtes Diagramm).

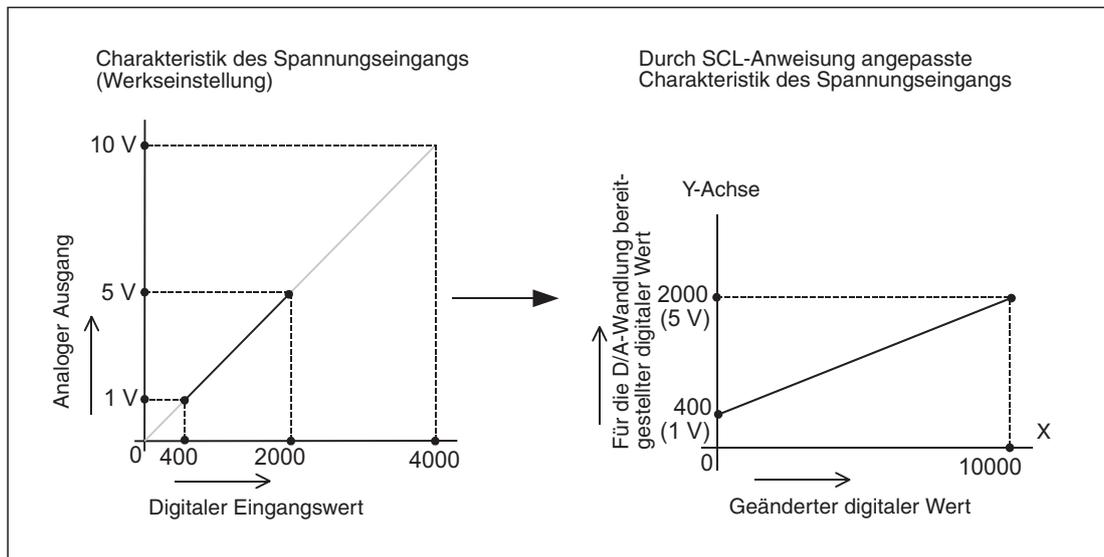


Abb. 6-13: In diesem Beispiel wird durch Anweisungen im Ablaufprogramm der Anfangspunkt und die Steigung einer Geraden verändert.

Programm zu diesem Beispiel

Mit dem folgenden Programm wird ein FX3G-2AD-BD angesprochen, das in einem Grundgerät der FX3G-Serie auf dem 1. Erweiterungssteckplatz installiert ist. Der auszugebende Wert ist im Datenregister D100 gespeichert.

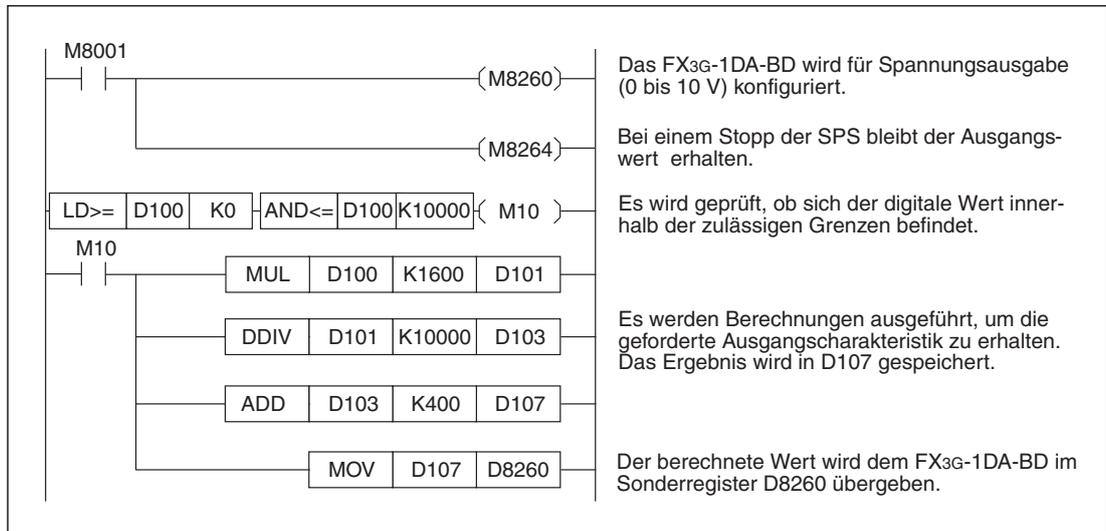


Abb. 6-14: Programmbeispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungsausgangs

6.6 Fehlerdiagnose

Falls vom FX3U-4DA-ADP keine oder nicht die korrekten analogen Signale ausgegeben werden, sollte eine Fehlerdiagnose in der folgenden Reihenfolge ausgeführt werden:

- Version des SPS-Grundgeräts prüfen
- Installation des Erweiterungsadapters prüfen
- Verdrahtung prüfen
- Sondermerker und -register
- Programm prüfen

6.6.1 Version des SPS-Grundgeräts prüfen

Prüfen Sie, ob ein FX3G-Grundgerät ab der Version 1.10 verwendet wird (siehe Abschnitt 1.5).

6.6.2 Installation des Erweiterungsadapters prüfen

Prüfen Sie, ob der Erweiterungsadapter FX3G-1DA-BD korrekt im FX3G-Grundgerät installiert ist und ob die POW-LED am Erweiterungsadapter leuchtet.

HINWEIS

Informationen zur Systemkonfiguration und zur Installation von Erweiterungsadaptern enthält die Hardware-Beschreibung zur FX3G-Serie.

6.6.3 Prüfung der Verdrahtung

Prüfen Sie die externe Verdrahtung des FX3G-1DA-BD.

Anschluss der analogen Signale

Zum Anschluss der analogen Signale sollten nur abgeschirmte Leitungen verwendet werden, bei denen die beiden am Ausgang des FX3G-1DA-BD angeschlossenen Adern miteinander verdrillt sind. Diese Leitungen sollten nicht in der Nähe von Leitungen verlegt werden, die hohe Spannungen, hohe Ströme oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

6.6.4 Prüfung der Sondermerker und -register

Prüfen Sie die Einstellungen für das FX3G-1DA-BD in den Sondermerkern und -registern und die Daten, die zur Wandlung in das entsprechende Sonderregister eingetragen werden.

Betriebsart

Prüfen Sie, ob die korrekte Betriebsart eingestellt ist (Abschnitt 6.4.3). Für die Ausgabe einer Spannung muss der entsprechende Sondermerker zurückgesetzt („0“) und für die Ausgabe eines Stromes gesetzt („1“) sein.

Ausgangsdaten

Die Adressen der Sonderregister, denen ein FX3G-1DA-BD die zu wandelnden Daten entnimmt, hängen von der Installationsposition des Erweiterungsadapters ab (Abschnitt 6.4.5).

Prüfen Sie, ob im Programm Daten in das korrekte Sonderregister transferiert werden.

Fehlermeldungen

Prüfen Sie, ob im Sonderregister mit den Fehlermeldungen ein Bit gesetzt ist und dadurch ein Fehler angezeigt wird (siehe Abschnitt 6.4.6).

Die einzelnen Bits haben die folgenden Bedeutungen:

- Bit 0: Bereichsfehler Kanal 1
- Bits 1 bis 3: Nicht belegt
- Bit 4: EEPROM-Fehler
- Bits 5 bis 15: Nicht belegt

● **Bereichsfehler (Bit 0)**

Fehlerursache:

Ein Bereichsfehler tritt auf, wenn der dem Analogausgangsmodul zur Wandlung übergebene Wert den zulässigen Bereich über- oder unterschreitet. Dadurch wird der Analogwert nicht korrekt ausgegeben.

Fehlerbehebung:

Achten Sie darauf, dass die digitalen Ausgangswerte den zulässigen Bereich nicht überschreiten.

● **EEPROM-Fehler (Bit 4)**

Fehlerursache:

Die Kalibrierdaten, die bei der Herstellung in das EEPROM des Moduls eingetragen wurden, können nicht ausgelesen werden oder sind verloren gegangen.

Fehlerbehebung:

Bitte wenden Sie sich an den Mitsubishi-Kundendienst.

7 FX3U-4DA-ADP

7.1 Beschreibung des Moduls

Das Analogausgangsmodul FX3U-4DA-ADP ist ein Adaptermodul, das auf der linken Seite eines SPS-Grundgeräts der MELSEC FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Serie angeschlossen wird (siehe Abschnitt 1.2.2).

Jeder der vier Ausgangskanäle eines FX3U-4DA-ADP kann wahlweise analoge Strom- oder Spannungssignale ausgeben. Auch ein gemischter Betrieb, bei dem zum Beispiel mit einem Kanal ein Strom und mit 3 Kanälen Spannungen ausgegeben werden, ist möglich.

Die auszugebenden Strom- oder Spannungswerte werden vom SPS-Grundgerät als Zahlenwert zwischen 0 und 4000 in Sonderregister der SPS eingetragen. Das FX3U-4DA-ADP wandelt diese digitalen Werte automatisch und stellt sie an seinen Ausgängen als analoge Signale zur Verfügung (Digital/Analog-Wandlung oder D/A-Wandlung). In Sonderregister und Sondermerker werden auch zum Beispiel Einstellungen für das Adaptermodul oder Fehlermeldungen eingetragen. Der bei Sondermodulen mit Hilfe von FROM-/TO-Anweisungen angewandte Datenaustausch über einen Pufferspeicher ist bei Adaptermodulen nicht notwendig.

Ein FX3U-4DA-ADP kann an die folgenden SPS-Grundgeräten angeschlossen werden:

FX-Serie	Version	Produktionsdatum
FX3G	ab Version 1.00 (alle Geräte seit Produktionsbeginn)*	Juni 2008
FX3U	ab Version 2.20 (alle Geräte seit Produktionsbeginn)*	Mai 2005
FX3UC	ab Version 1.20*	April 2004

Tab. 7-1: Mit dem Adaptermodul FX3U-4DA-ADP kombinierbare SPS-Grundgeräte

* Grundgeräte der FX3U- und FX3UC-Serie ab der Version 2.61 und der FX3G-Serie ab der Version 1.20 erkennen einen Hardware-Fehler des FX3U-4DA-ADP.

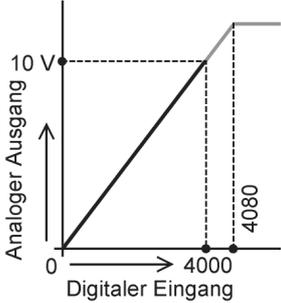
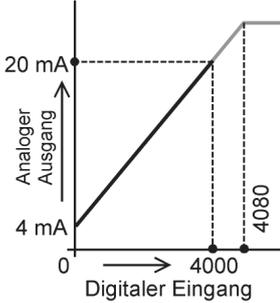
7.2 Technische Daten

7.2.1 Spannungsversorgung

Technische Daten	FX3U-4DA-ADP	
Externe Versorgung (Anschluss an der Klemmenleiste des Adaptermoduls)	Spannung	24 V DC (+20 %, -15 %)
	Strom	150 mA
Interne Versorgung (aus dem SPS-Grundgerät)	Spannung	5 V DC
	Strom	15 mA

Tab. 7-3: Technische Daten der Spannungsversorgung des FX3U-4DA-ADP

7.2.2 Leistungsdaten

Technische Daten	FX3U-4DA-ADP		
	Spannungsausgang	Stromausgang	
Ausgangskanäle	4		
Analoger Ausgangsbereich	0 bis 10 V DC Lastwiderstand: 5 kΩ bis 1MΩ	4 bis 20 mA DC Lastwiderstand: max. 500 Ω	
Offset	Kann nicht eingestellt werden		
Gain	Kann nicht eingestellt werden		
Digitale Auflösung	12 Bit, binär		
Auflösung	2,5 mV (10 V/4000)	4 μA [(20 mA - 4 mA)/4000]	
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ±5°	±0,5 % (±50 mV) über den gesamten Ausgabebereich von 10 V ^①	0,5 % (±80 μA) über den gesamten Ausgabebereich von 16 mA
	Umgebungstemperatur 0 bis 20 °C und 30 bis 55 °C	±1,0 % (±100 mV) über den gesamten Ausgabebereich von 10 V ^①	1,0 % (±160 μA) über den gesamten Ausgabebereich von 16 mA
D/A-Wandlungszeit	200 μs (Die Daten werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.)		
Ausgangscharakteristik			
Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogausgängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 		
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät	0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Adaptermodule nicht berücksichtigt werden.)		

Tab. 7-2: Technische Daten des Analogausgangs-Adaptermodul FX3U-4DA-ADP

^① Falls der Lastwiderstand R_L kleiner ist als 5 kΩ, wird der mit der folgenden Formel ermittelte Wert n zur Genauigkeit addiert (Für jeweils 1 % werden 100 mV addiert).

$$n = \frac{47 \times 100}{R_L + 47} - 0,9 \text{ [%]}$$

7.2.3 Wandlungszeit

Digital/Analog-Wandlung und Aktualisierung der Sonderregister

Die Wandlung der digitalen Werte in analoge Ausgangssignale und die Aktualisierung der Analogausgänge findet am Ende jedes SPS-Zyklus, bei der Ausführung der END-Anweisung, statt. Zu diesem Zeitpunkt werden durch das SPS-Grundgerät auch die digitalen Werte in die Sonderregister eingetragen.

Für die Übertragung der Daten werden für jedes analoge Adaptermodul 200 µs (250 µs bei einer FX3G) benötigt. Die Ausführungszeit der END-Anweisung verlängert sich daher pro installiertes Adaptermodul um 200 µs bzw. 250 µs.

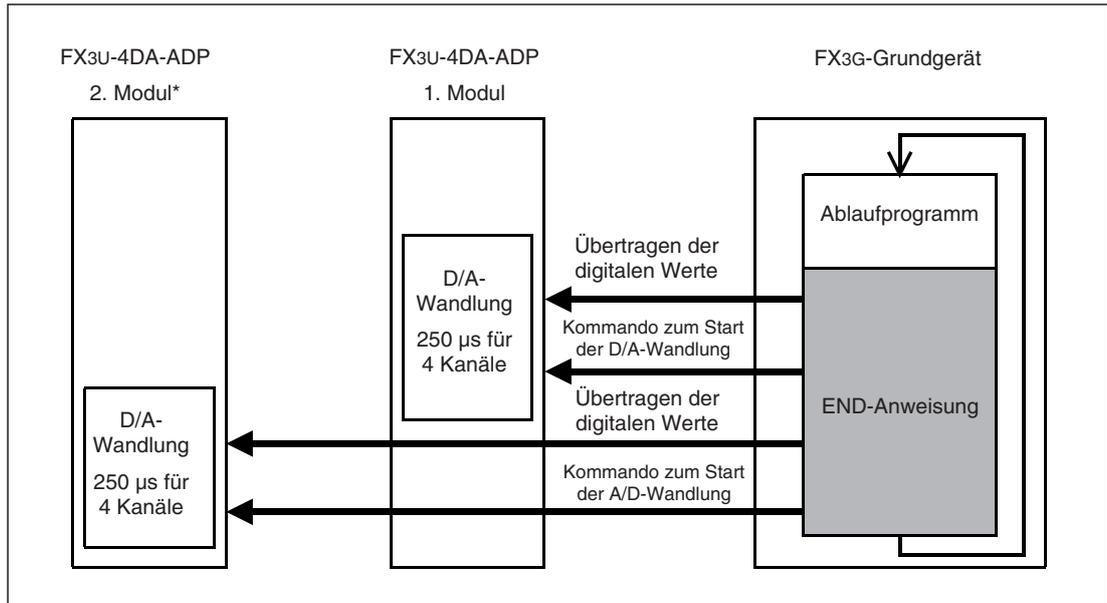


Abb. 7-1: Prinzip der Analogwertausgabe bei FX3G-Grundgeräten (Maximal können zwei FX3U-4AD-ADP angeschlossen werden).

* An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden.

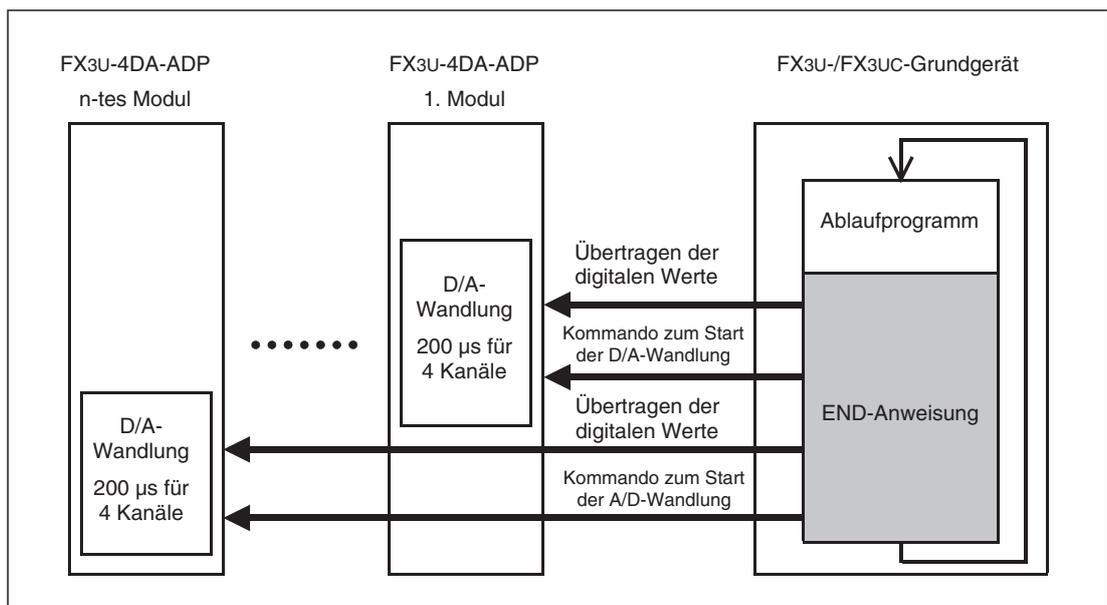


Abb. 7-2: Prinzip der Analogwertausgabe bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten

Digital/Analog-Wandlung bei gestoppter SPS

Das Verhalten des Analogausgangsmoduls bei gestoppter SPS kann über Sondermerker eingestellt werden. Für jeden Ausgangskanal ist ein Sondermerker mit der Funktion „Daten halten/Daten löschen“ reserviert.

- „Daten halten“ ist aktiviert

Wenn der dem Ausgabekanal zugeordnete Sondermerker nicht gesetzt ist, wird bei einem Stopp der SPS an diesem Kanal weiter der zuletzt gültige Wert ausgegeben. Dies ist der Wert, der auch beim Übergang vom RUN- in den STOP-Modus an diesem Ausgang ausgegeben wurde. Allerdings wird unmittelbar nach dem Einschalten der SPS, bevor in die Betriebsart RUN geschaltet wird, der Offset-Wert ausgegeben (0 V bzw. 4 mA).

- „Daten löschen“ ist aktiviert

Ist der Sondermerker gesetzt, wird bei einem Stopp der SPS an diesem Kanal der Offset-Wert ausgegeben (0 V bzw. 4 mA).

Anschluss mehrerer analoger Adaptermodule

An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden. FX3G-Grundgeräte mit 40 oder 60 E/A lassen den Anschluss von maximal zwei analogen Adaptermodulen zu.

An einem Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie können bis zu 4 analoge Adaptermodule angeschlossen werden.

Während der Ausführung der END-Anweisung erfolgt der Datenaustausch mit allen installierten Adaptermodulen. Dabei wird die folgende Reihenfolge eingehalten: 1. Adaptermodul, 2. Adaptermodul, 3. Adaptermodul und 4. Adaptermodul. (Bei FX3G: 1. Adaptermodul, 2. Adaptermodul.)

7.3 Anschluss

7.3.1 Sicherheitshinweise

**GEFAHR:**

Schalten Sie vor der Installation und der Verdrahtung eines Adaptermoduls FX3U-4DA-ADP die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.

**ACHTUNG:**

- *Schließen Sie die externe Gleichspannung zur Versorgung des Moduls an den dafür vorgesehenen Klemmen an.
Falls an den Klemmen der analogen Ausgangssignale oder an den Klemmen der externen Spannungsversorgung eine Wechselfspannung angeschlossen wird, kann das Modul beschädigt werden.*
- *Verlegen Sie Signalleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die eine Lastspannung führen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.*
- *Erden Sie die SPS und die Abschirmung von Signalleitungen an einem gemeinsamen Punkt in der Nähe der SPS, aber nicht gemeinsam mit Leitungen, die eine hohe Spannung führen.*
- *Beachten Sie bei der Verdrahtung die folgenden Hinweise. Nichtbeachtung kann zu elektrischen Schlägen, Kurzschlüssen, losen Verbindungen oder Schäden am Modul führen.*
 - *Beachten Sie beim Abisolieren der Drähte das im folgendem Abschnitt angegebene Maß.*
 - *Verdrillen Sie die Enden von flexiblen Drähten (Litze). Achten Sie auf eine sichere Befestigung der Drähte.*
 - *Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinkt werden.*
 - *Verwenden Sie nur Drähte mit dem korrektem Querschnitt.*
 - *Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit den unten angegebenen Momenten an.*
 - *Befestigen Sie die Kabel so, dass auf die Klemmen oder Stecker kein Zug ausgeübt wird.*

7.3.2 Hinweise zur Verdrahtung

Verwendbare Drähte und Anzugsmomente der Schrauben

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

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

Abisolierung und Aderendhülsen

Bei flexiblen Leitungen (Litzen) entfernen Sie die Isolierung und verdrehen die einzelnen Drähte. Die Enden dürfen auf keinem Fall mit Lötzinn verzinnt werden.

Starre Drähte werden vor dem Anschluss nur abisoliert.

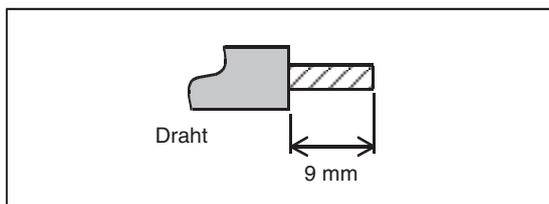


Abb. 7-3:

Die Isolierung am Ende der Drähte sollte auf einer Länge von 9 mm entfernt werden.

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

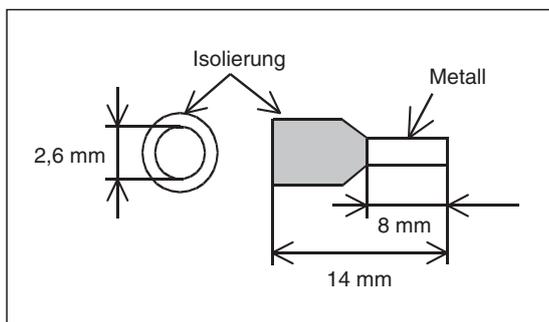


Abb. 7-4:

Abmessungen der isolierten Aderendhülsen

7.3.3 Belegung der Anschlussklemmen

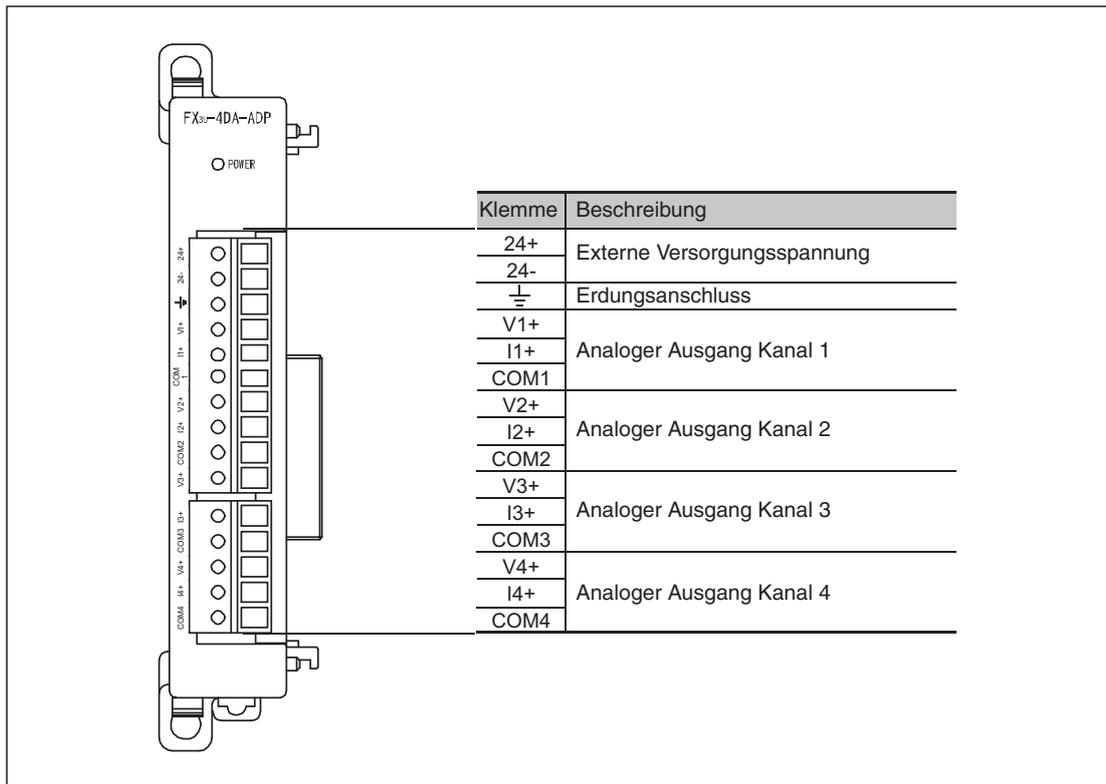


Abb. 7-5: Klemmenbelegung des FX3U-4DA-ADP

7.3.4 Anschluss der Versorgungsspannung

FX3G- und FX3U-Grundgeräte

Die Gleichspannung von 24 V zur Versorgung des Adaptermoduls FX3U-4DA-ADP wird an den Klemmen 24+ und 24- angeschlossen.

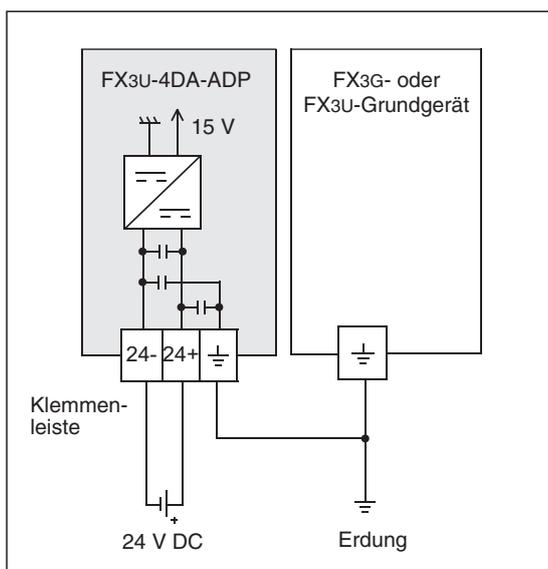
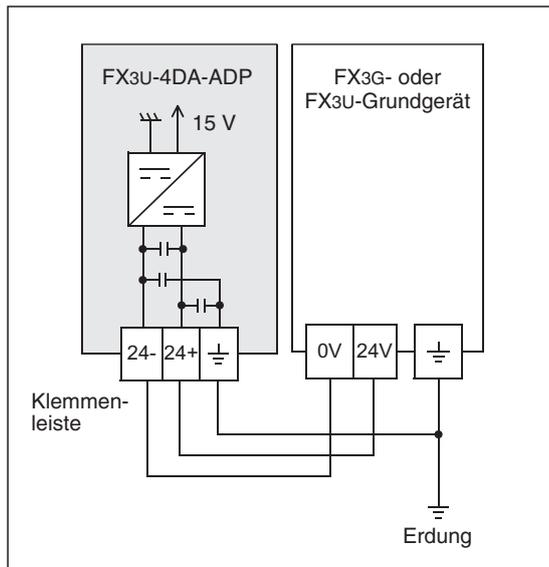


Abb. 7-6: Versorgung des FX3U-4DA-ADP aus einer separaten Spannungsquelle

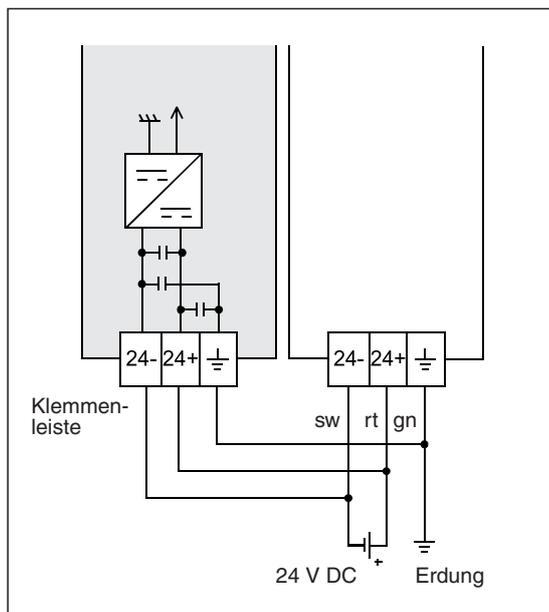
**Abb. 7-7:**

Bei FX3G- und FX3U-Grundgeräten, die mit Wechselspannung versorgt werden, kann das FX3U-4AD-ADP an die Servicespannungsquelle der SPS angeschlossen werden.

HINWEIS

Falls das FX3U-4AD-ADP von einer separaten Spannungsquelle versorgt wird, muss diese Spannungsquelle gleichzeitig mit der Spannungsversorgung des SPS-Grundgeräts oder früher eingeschaltet werden.

Ausgeschaltet werden sollten beide Spannungen ebenfalls zur selben Zeit.

FX3UC-Grundgeräte**Abb. 7-8:**

Bei FX3UC-Grundgeräten wird das FX3U-4DA-ADP an die selbe Spannungsversorgung angeschlossen wie das Grundgerät.

HINWEIS

Das FX3U-4DA-ADP muss von derselben Spannungsquelle versorgt werden wie das FX3UC-Grundgerät.

Erdung

Erden Sie das Adaptermodul FX3U-4DA-ADP gemeinsam mit der SPS. Verbinden Sie dazu die Erdungsklemme des FX3U-4DA-ADP mit der Erdungsklemme des SPS-Grundgeräts.

Der Anschlusspunkt sollte so nah wie möglich an der SPS sein und die Drähte für die Erdung sollten so kurz wie möglich sein. Der Erdungswiderstand darf maximal 100 Ω betragen.

Die SPS sollte nach Möglichkeit unabhängig von anderen Geräten geerdet werden. Sollte eine eigenständige Erdung nicht möglich sein, ist eine gemeinsame Erdung entsprechend dem mittleren Beispiel in der folgenden Abbildung auszuführen.

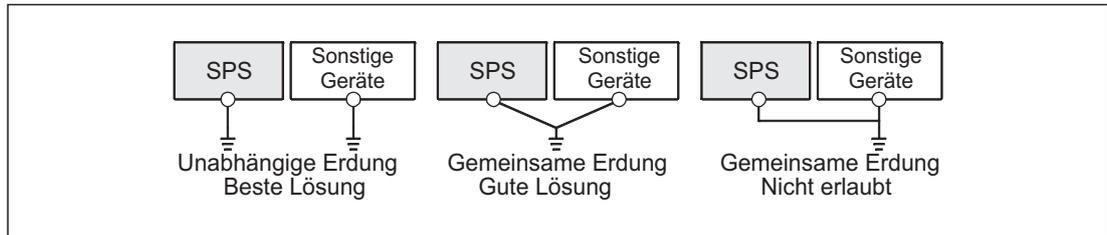


Abb. 7-9: Erdung der SPS

7.3.5 Anschluss der analogen Signale

Jeder der vier Kanäle des FX3U-4DA-ADP kann – unabhängig von den anderen Kanälen – einen Strom oder eine Spannung ausgeben. Die Festlegung wird durch den Zustand von Sondermarkern (siehe Abschnitt 7.4.3) und durch die Verdrahtung der Ausgänge vorgenommen.

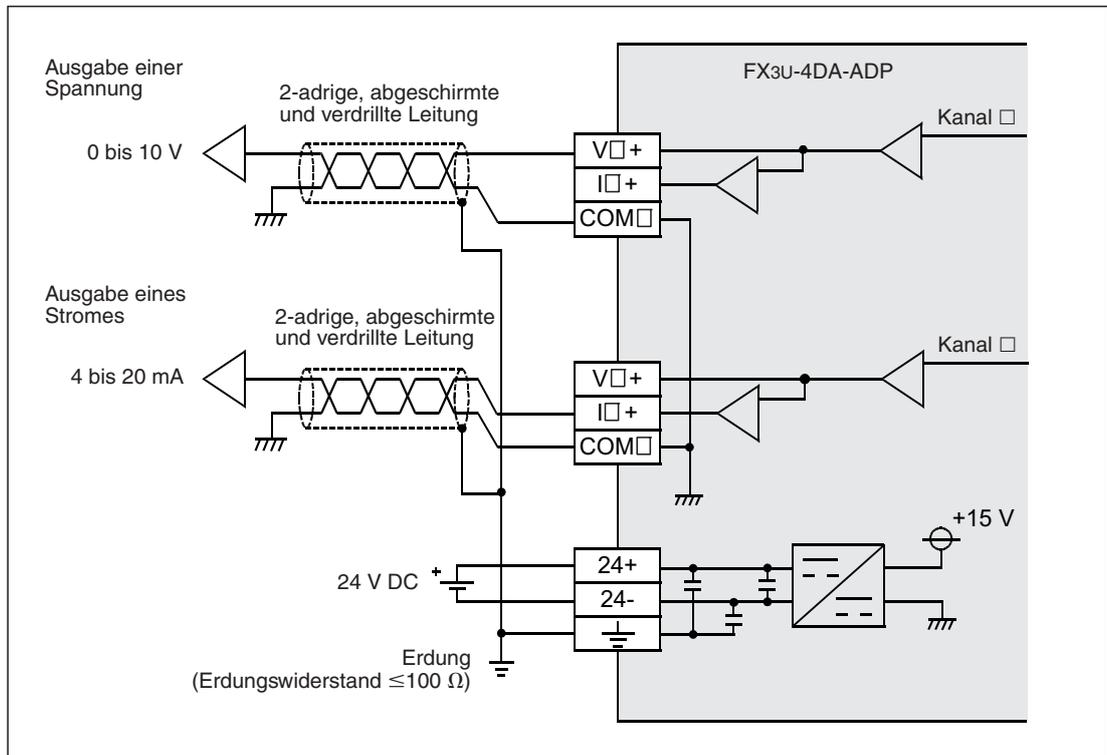


Abb. 7-10: Anschluss der analogen Signale an ein Analogausgangs-Adaptermodul FX3U-4DA-ADP

HINWEISE

„V□+“, „I□+“ und „COM□“ in Abbildung 7-10 geben die Klemmen für einen Kanal an (z. B. V1+, I1+ und COM1).

Verwenden Sie zum Anschluss der analogen Signale abgeschirmte und verdrehte Leitungen. Verlegen Sie diese Leitungen getrennt von Leitungen, die hohe Spannungen oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

7.4 Programmierung

7.4.1 Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät

Die digitalen Eingangswerte eines FX3U-4DA-ADP werden vom SPS-Grundgerät in Sonderregister der SPS eingetragen, vom Analogausgangsmodul in analoge Werte gewandelt und anschließend an dessen Ausgängen ausgegeben.

Zur Einstellung der Betriebsart der einzelnen Kanäle (Strom- oder Spannungsausgabe) und zur Festlegung, ob die Ausgangswerte bei einem Stopp der SPS gehalten oder gelöscht werden sollen, werden Sondermerker verwendet.

Für jedes analoge Adaptermodul sind 10 Sondermerker und 10 Sonderregister reserviert.

FX3G-Grundgeräte

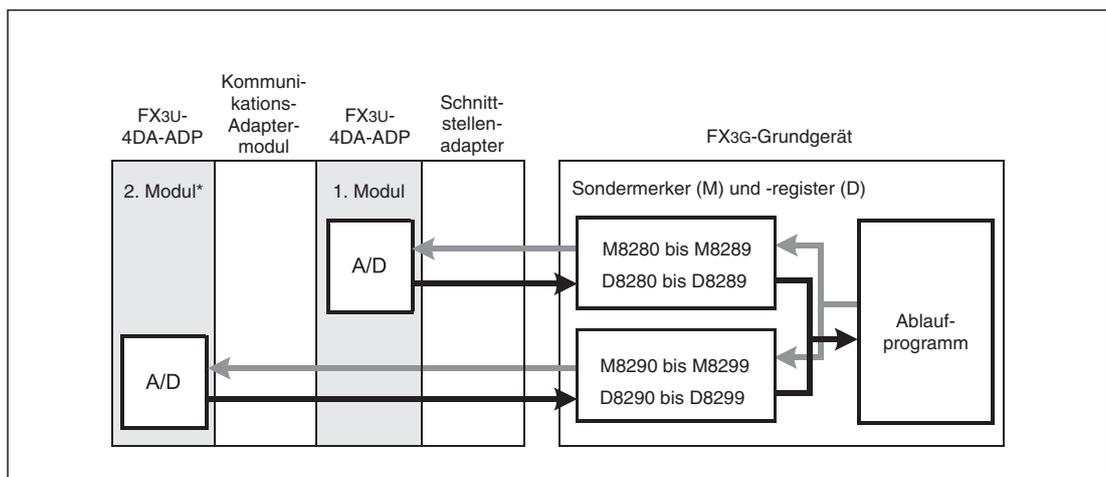


Abb. 7-11: Datenaustausch eines FX3G-Grundgeräts mit analogen Adaptermodulen

* An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden.

HINWEIS

An ein Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen können bis zu zwei analoge Adaptermodule angeschlossen werden. Die Zählung beginnt bei dem am nächsten zum Grundgerät installierten Modul.

In Abb. 7-11 sind zwar zwei gleiche Adaptermodule dargestellt, die Adaptermodule zur Analogeingabe, Analogausgabe und zur Temperaturerfassung können aber auch gemischt installiert werden.

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

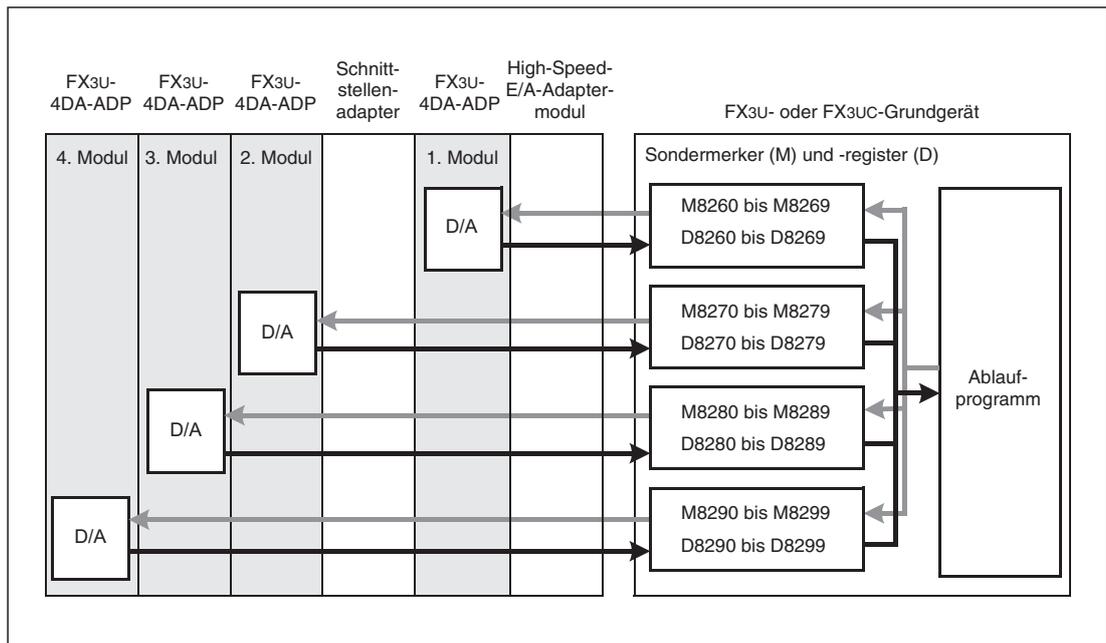


Abb. 7-12: Datenaustausch eines FX3U- oder FX3UC-Grundgeräts mit analogen Adaptermodulen

HINWEIS

An ein Grundgerät der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie können bis zu vier analoge Adaptermodule angeschlossen werden. Die Zählung beginnt bei dem am nächsten zum Grundgerät installierten Modul.

In Abb. 7-12 sind zwar vier gleiche Adaptermodule dargestellt, die Adaptermodule zur Analogeingabe, Analogausgabe und zur Temperaturerfassung sowie der CF-Speicherkartenadapter können aber auch gemischt installiert werden.

7.4.2 Übersicht der Sondermerker und -register

Die folgenden Tabellen zeigen die Bedeutung der Sondermerker und -register beim FX3U-4DA-ADP. Die Zuordnung dieser Operanden hängt von der Anordnung der Module (Installationsreihenfolge) ab.

FX3G-Grundgeräte

	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	Status*	Referenz
Sondermerker	M8290	M8280	Betriebsart Kanal 1	R/W	Abschnitt 7.4.3
	M8291	M8281	Betriebsart Kanal 2	R/W	
	M8292	M8282	Betriebsart Kanal 3	R/W	
	M8293	M8283	Betriebsart Kanal 4	R/W	
	M8294	M8284	Auswahl „Daten halten/Daten löschen“ Kanal 1	R/W	Abschnitt 7.4.4
	M8295	M8285	Auswahl „Daten halten/Daten löschen“ Kanal 2	R/W	
	M8296	M8286	Auswahl „Daten halten/Daten löschen“ Kanal 3	R/W	
	M8297	M8287	Auswahl „Daten halten/Daten löschen“ Kanal 4	R/W	
	M8298	M8288	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sondermerker darf nicht verändert werden.)	—	—
	M8299	M8289			
Sonderregister	D8290	D8280	Ausgangsdaten Kanal 1	R/W	Abschnitt 7.4.5
	D8291	D8281	Ausgangsdaten Kanal 2	R/W	
	D8292	D8282	Ausgangsdaten Kanal 3	R/W	
	D8293	D8283	Ausgangsdaten Kanal 4	R/W	
	D8294 bis D8297	D8284 bis D8287	Nicht belegt (Der Inhalt dieser Sonderregister darf nicht verändert werden.)	—	—
	D8298	D8288	Fehlermeldungen	R/W	Abschnitt 7.4.6
	D8299	D8289	Identifizierungscode (2)	R	Abschnitt 7.4.7

Tab. 7-4: Bedeutung und Zuordnung der Sondermerker und -register für Analogausgangs-Adaptermodule FX3U-4DA-ADP bei FX3G-Grundgeräten

- * R/W: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm gelesen und verändert werden.
- R: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm nur gelesen werden.

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

	4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	Status*	Referenz
Sondermerker	M8290	M8280	M8270	M8260	Betriebsart Kanal 1	R/W	Abschnitt 7.4.3
	M8291	M8281	M8271	M8261	Betriebsart Kanal 2	R/W	
	M8292	M8282	M8272	M8262	Betriebsart Kanal 3	R/W	
	M8293	M8283	M8273	M8263	Betriebsart Kanal 4	R/W	
	M8294	M8284	M8274	M8264	Auswahl „Daten halten/ Daten löschen“ Kanal 1	R/W	Abschnitt 7.4.4
	M8295	M8285	M8275	M8265	Auswahl „Daten halten/ Daten löschen“ Kanal 2	R/W	
	M8296	M8286	M8276	M8266	Auswahl „Daten halten/ Daten löschen“ Kanal 3	R/W	
	M8297	M8287	M8277	M8267	Auswahl „Daten halten/ Daten löschen“ Kanal 4	R/W	
	M8298	M8288	M8278	M8268	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sondermerker darf nicht verändert werden.)	—	—
	M8299	M8289	M8279	M8269			
Sonderregister	D8290	D8280	D8270	D8260	Ausgangsdaten Kanal 1	R/W	Abschnitt 7.4.5
	D8291	D8281	D8271	D8261	Ausgangsdaten Kanal 2	R/W	
	D8292	D8282	D8272	D8262	Ausgangsdaten Kanal 3	R/W	
	D8293	D8283	D8273	D8263	Ausgangsdaten Kanal 4	R/W	
	D8294 bis D8297	D8284 bis D8287	D8274 bis D8277	D8264 bis D8267	Nicht belegt (Der Inhalt dieser Sonderregister darf nicht verändert werden.)	—	—
	D8298	D8288	D8278	D8268	Fehlermeldungen	R/W	Abschnitt 7.4.6
	D8299	D8289	D8279	D8269	Identifizierungscode (2)	R	Abschnitt 7.4.7

Tab. 7-5: Bedeutung und Zuordnung der Sondermerker und -register für Analogausgangs-Adaptermodule FX3U-4DA-ADP bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten

* R/W: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm gelesen und verändert werden.

R: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm nur gelesen werden.

7.4.3 Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsausgabe

Für jeden Ausgangskanal des Adaptermoduls FX3U-4DA-ADP ist ein Sondermerker reserviert, mit dem zwischen Strom- oder Spannungsausgabe umgeschaltet werden kann.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
M8290	M8280	Kanal 1	Betriebsart (Ausgabe eines Stroms oder einer Spannung) Merker zurückgesetzt („0“): Spannungsausgabe Merker gesetzt („1“): Stromausgabe
M8291	M8281	Kanal 2	
M8292	M8282	Kanal 3	
M8293	M8283	Kanal 4	

Tab. 7-6: Sondermerker der FX3G-Grundgeräte zur Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsausgabe beim FX3U-4DA-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
M8290	M8280	M8270	M8260	Kanal 1	Betriebsart (Ausgabe eines Stroms oder einer Spannung) Merker zurückgesetzt („0“): Spannungsausgabe Merker gesetzt („1“): Stromausgabe
M8291	M8281	M8271	M8261	Kanal 2	
M8292	M8282	M8272	M8262	Kanal 3	
M8293	M8283	M8273	M8263	Kanal 4	

Tab. 7-7: Sondermerker der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsausgabe beim FX3U-4DA-ADP

Programmbeispiele (für FX3U/FX3UC)

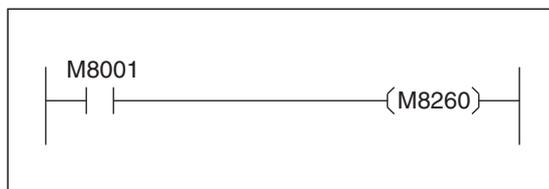


Abb. 7-13:

Der 1. Kanal des FX3U-4DA-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, wird für die Ausgabe einer Spannung konfiguriert. Der Merker M8001 ist immer „0“.

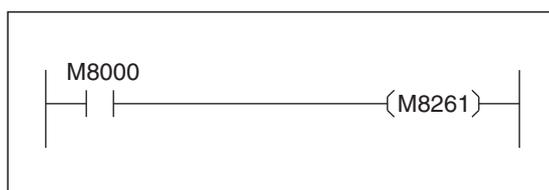


Abb. 7-14:

Der 2. Kanal des FX3U-4DA-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, wird für die Ausgabe eines Stroms konfiguriert. Der Merker M8000 ist immer „1“.

7.4.4 Ausgangsdaten halten/Ausgangsdaten löschen

Mit den in den folgenden Tabellen aufgeführten Sondermerkern kann der Zustand der Ausgänge des D/A-Moduls bei gestoppter SPS eingestellt werden. In diesem Zustand ist die Versorgungsspannung der Steuerung zwar eingeschaltet, das Ablaufprogramm wird von der SPS aber nicht ausgeführt.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
M8294	M8284	Kanal 1	Verhalten bei gestoppter SPS Merker zurückgesetzt („0“): Daten halten Merker gesetzt („1“): Daten löschen
M8295	M8285	Kanal 2	
M8296	M8286	Kanal 3	
M8297	M8287	Kanal 4	

Tab. 7-8: Sondermerker der FX3G-Grundgeräte zur Einstellung des Verhaltens bei gestoppter SPS

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
M8294	M8284	M8274	M8264	Kanal 1	Verhalten bei gestoppter SPS Merker zurückgesetzt („0“): Daten halten Merker gesetzt („1“): Daten löschen
M8295	M8285	M8275	M8265	Kanal 2	
M8296	M8286	M8276	M8266	Kanal 3	
M8297	M8287	M8277	M8267	Kanal 4	

Tab. 7-9: Sondermerker der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Einstellung des Verhaltens bei gestoppter SPS

- „Daten halten“

Bei einem Stopp der SPS wird weiter der zuletzt gültige Wert ausgegeben. Dies ist der Wert, der auch beim Übergang vom RUN- in den STOP-Modus an diesem Ausgang ausgegeben wurde. Nach dem Einschalten der SPS, wenn die Betriebsart RUN noch nicht aktiviert ist, wird der Offset-Wert von 0 V bei einem Spannungsausgang oder 4 mA bei einem Stromausgang ausgegeben.

- „Daten löschen“ ist aktiviert

Bei einem Stopp der SPS wird an diesem Kanal der Offset-Wert ausgegeben (0 V bzw. 4 mA).

Programmbeispiele (für FX3U/FX3UC)

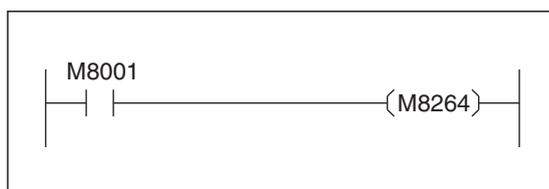


Abb. 7-15:

Am 1. Kanal des FX3U-4DA-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, wird der zuletzt gültige Analogwert auch bei einem Stopp der SPS ausgegeben. Der Merker M8001 ist immer „0“.

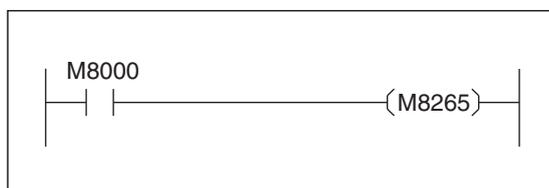


Abb. 7-16:

Am 2. Kanal des als 1. analoges Adaptermodul installierten FX3U-4DA-ADP soll bei gestoppter SPS der Offset-Wert ausgegeben werden. M8000 ist immer „1“.

7.4.5 Ausgangsdaten

Ein FX3U-4DA-ADP wandelt die Daten (digitale Werte), die vom SPS-Grundgerät als dezimale Werte in die folgenden Sonderregister eingetragen wurden, in analoge Werte und gibt sie als Strom- oder Spannungswerte aus.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
D8290	D8280	Ausgangsdaten Kanal 1
D8291	D8281	Ausgangsdaten Kanal 2
D8292	D8282	Ausgangsdaten Kanal 3
D8293	D8283	Ausgangsdaten Kanal 4

Tab. 7-10: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte für die Ausgangsdaten eines FX3U-4AD-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
D8290	D8280	D8270	D8260	Ausgangsdaten Kanal 1
D8291	D8281	D8271	D8261	Ausgangsdaten Kanal 2
D8292	D8282	D8272	D8262	Ausgangsdaten Kanal 3
D8293	D8283	D8273	D8263	Ausgangsdaten Kanal 4

Tab. 7-11: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte für die Ausgangsdaten eines FX3U-4AD-ADP

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)

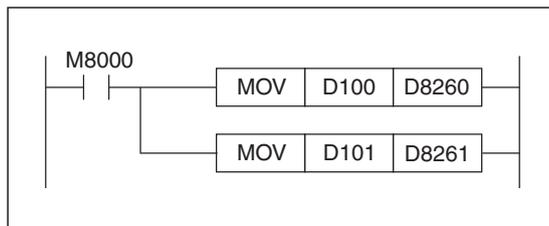


Abb. 7-17:

Die Inhalte der Datenregister D100 und D101 werden am 1. bzw. 2. Kanal des FX3U-4DA-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, als analoge Signale ausgegeben. M8000 ist immer „1“.

In die Datenregister D100 und D101 können zum Beispiel durch Anweisungen im Ablaufprogramm oder durch ein grafisches Bediengerät Daten eingetragen werden.

7.4.6 Fehlermeldungen

Für jedes analoge Adaptermodul steht ein Sonderregister mit Fehlermeldungen zur Verfügung. Abhängig vom aufgetretenen Fehler wird in diesem Sonderregister ein Bit gesetzt. So kann durch das Ablaufprogramm ein Fehler des FX3U-4DA-ADP entdeckt und reagiert werden.

FX3G-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
D8298	D8288	D8278	D8268	Fehlermeldungen Bit 0: Bereichsfehler bei Ausgangsdaten Kanal 1 Bit 1: Bereichsfehler bei Ausgangsdaten Kanal 2 Bit 2: Bereichsfehler bei Ausgangsdaten Kanal 3 Bit 3: Bereichsfehler bei Ausgangsdaten Kanal 4 Bit 4: EEPROM-Fehler Bit 5: Nicht belegt Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4DA-ADP* Bits 7 bis 15: Nicht belegt

Tab. 7-12: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern eines FX3U-4DA-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
D8298	D8288	D8278	D8268	Fehlermeldungen Bit 0: Bereichsfehler bei Ausgangsdaten Kanal 1 Bit 1: Bereichsfehler bei Ausgangsdaten Kanal 2 Bit 2: Bereichsfehler bei Ausgangsdaten Kanal 3 Bit 3: Bereichsfehler bei Ausgangsdaten Kanal 4 Bit 4: EEPROM-Fehler Bit 5: Nicht belegt Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4DA-ADP* Bits 7 bis 15: Nicht belegt

Tab. 7-13: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern eines FX3U-4DA-ADP

* Ein Hardware-Fehler wird nur von einem FX3U-4DA-ADP gemeldet, das nach Juni 2009 hergestellt wurde. Damit dieser Fehler auch vom SPS-Grundgerät erkannt werden kann, müssen Grundgeräte der FX3U- und FX3UC-Serie ab der Version 2.61 oder Grundgeräte der FX3G-Serie ab der Version 1.20 verwendet werden.

HINWEIS

Eine ausführliche Beschreibung der Fehlerursachen und Hinweise zur Behebung der Fehler finden Sie im Abschnitt 7.6.

Programmbeispiele

- Für FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

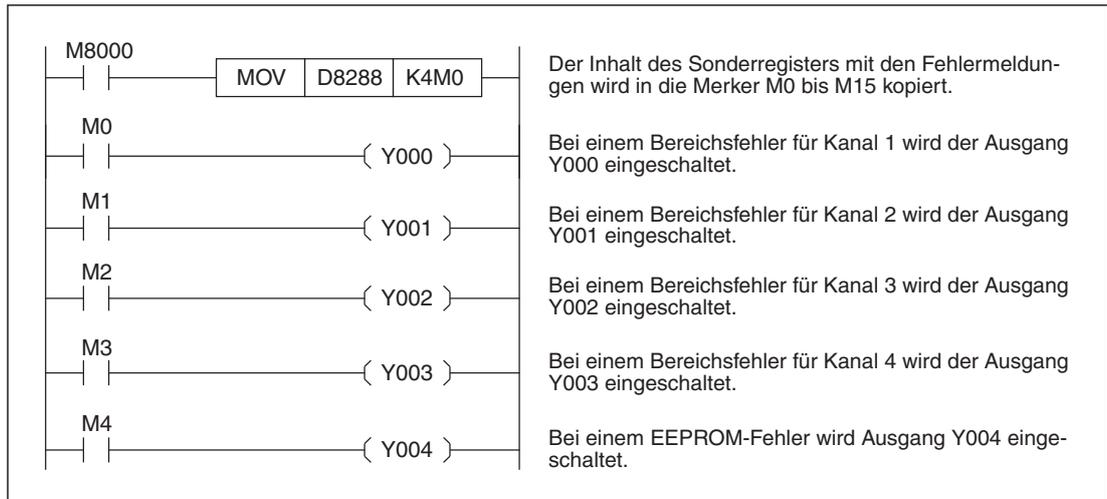


Abb. 7-19: Beispiel zur Auswertung der Fehlermeldungen eines FX3U-4DA-ADP, das als 3. analoges Adaptermodul (1. Modul bei FX3G) installiert ist.

- Für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

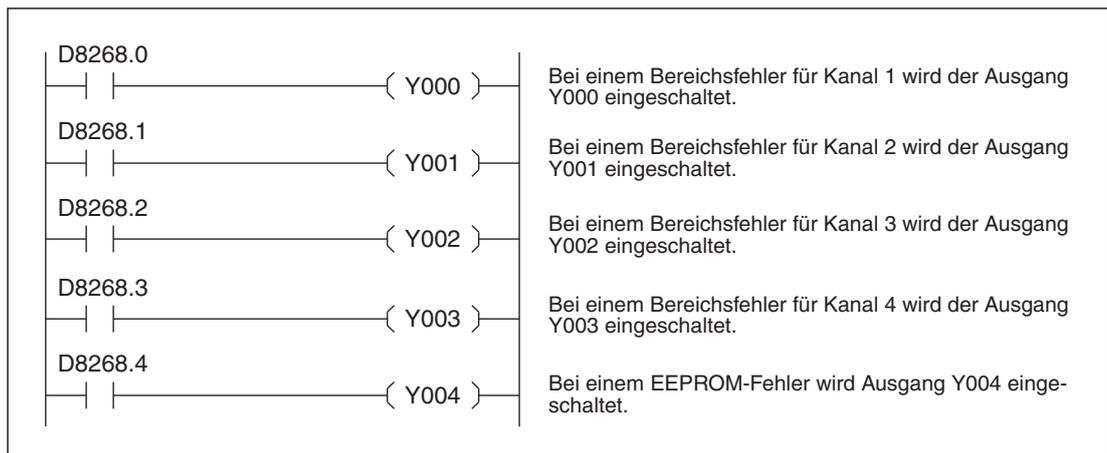


Abb. 7-20: Beispiel zur Auswertung der Fehlermeldungen eines FX3U-4DA-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

7.4.7 Identifizierungscode

Jeder Adaptermodultyp trägt – abhängig von der Installationsposition – in das Sonderregister D8269, D8279, D8289 oder D8299 (bei einer FX3G in die Sonderregister D8289 oder D8299) einen spezifischen Code ein, mit dem das Modul identifiziert werden kann. Beim FX3U-4DA-ADP lautet dieser Code „2“.

Programmbeispiel (für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte)

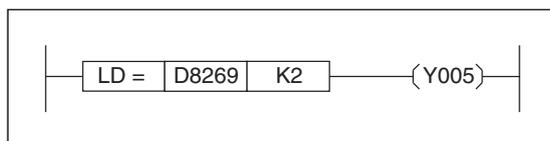


Abb. 7-18: Wenn als 1. analoges Adaptermodul ein FX3U-4DA-ADP installiert ist, wird der Ausgang Y005 eingeschaltet.

7.4.8 Beispiel für ein Programm zur Analogwertausgabe

Bei diesem Programmbeispiel ist das Analogausgangs-Adaptermodul FX3U-4DA-ADP als drittes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U/FX3UC-Serie bzw. als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3G-Serie installiert.

Am Kanal 1 des FX3U-4DA-ADP wird eine Spannung und am Kanal 2 wird ein Strom ausgegeben. Die auszugebenden Werte sind in den Datenregistern D100 (Kanal 1) und D101 (Kanal 2) gespeichert. Die Werte können an anderer Stelle im Ablaufprogramm – beispielsweise durch Regelungsanweisungen – in diese Datenregister eingetragen werden.

Die zur Steuerung verwendeten Sondermerker M8000 und M8001 haben die folgenden Funktionen:

- Der Merker M8000 ist immer „1“.
- Der Merker M8001 ist immer „0“.

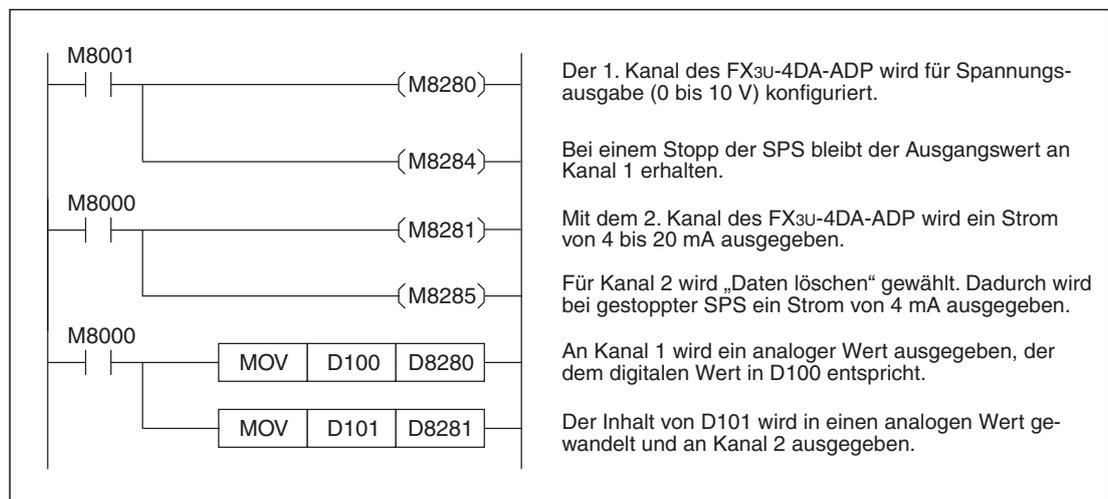


Abb. 7-21: Beispielprogramm für FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte zur Konfiguration der Kanäle 1 und 2 eines FX3U-4DA-ADP, das als 3. bzw. 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

7.5 Änderung der Ausgangscharakteristik

Die Ausgangscharakteristik eines Analogausgangs-Adaptermoduls FX3U-4DA-ADP kann nicht durch die Einstellung von Offset oder Gain verändert werden. Mit Anweisungen im Programm kann die Ausgangscharakteristik jedoch an die jeweilige Anwendung angepasst werden. Bei FX3U- oder FX3UC-Grundgeräten steht dafür die SCL-Anweisung zur Verfügung. Bei einem Grundgerät der FX3G-Serie müssen andere Anweisungen verwendet werden.

HINWEISE

Grundgeräte der FX3G-Serie können keine SCL-Anweisung ausführen.

Die SCL-Anweisung ist in der Programmieranleitung zur MELSEC FX-Familie (Art.-Nr. 136748) ausführlich erläutert.

7.5.1 Beispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungsausgangs

Bei der Ausgabe einer Spannung entspricht durch die vorgegebene Ausgangscharakteristik eines FX3U-4DA-ADP ein digitaler Wert von 4000 einer Spannung von 10 V. Zur Ausgabe einer Spannung von 1 V wird durch den linearen Verlauf der Kennlinie der digitale Wert 400 und zur Ausgabe von 5 V der Wert 2000 benötigt (siehe folgende Abbildung, linkes Diagramm).

Mit Hilfe von Anweisungen im Programm werden in diesem Beispiel die digitalen Eingangswerte so verändert, dass bei einem Wert von 0 am Ausgang 1 V und beim Wert 10000 am Ausgang 5 V zur Verfügung stehen (siehe folgende Abbildung, rechtes Diagramm).

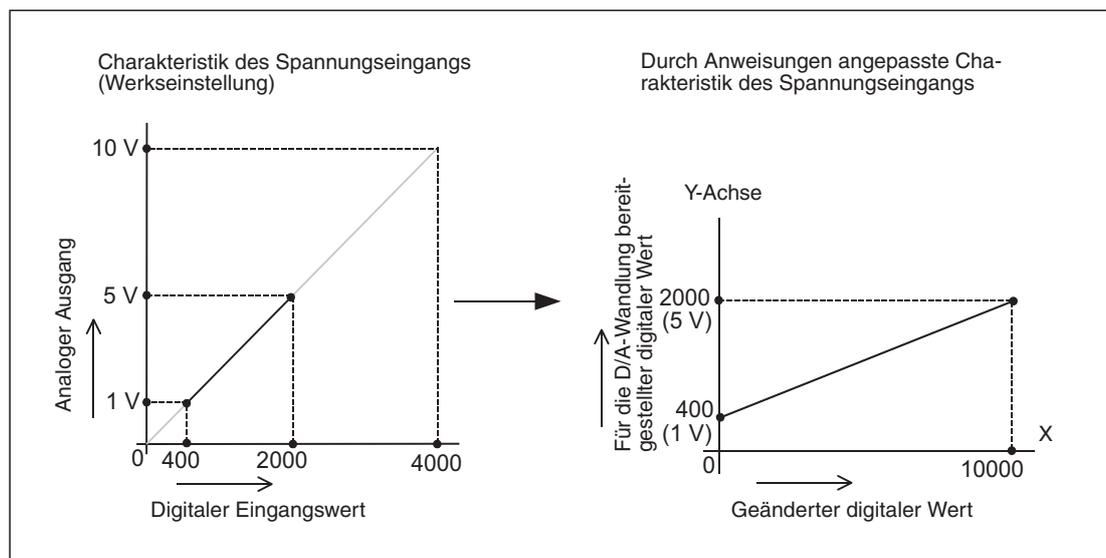


Abb. 7-22: In diesem Beispiel wird durch Anweisungen im Programm der Anfangspunkt und die Steigung einer Geraden verändert.

Beispiel für FX3G-Grundgeräte

Mit dem folgenden Programm wird ein FX3U-4AD-ADP angesprochen, das links neben einem Grundgerät der FX3G-Serie als erstes analoges Adaptermodul installiert ist. Der auszugebende Wert ist im Datenregister D100 gespeichert.

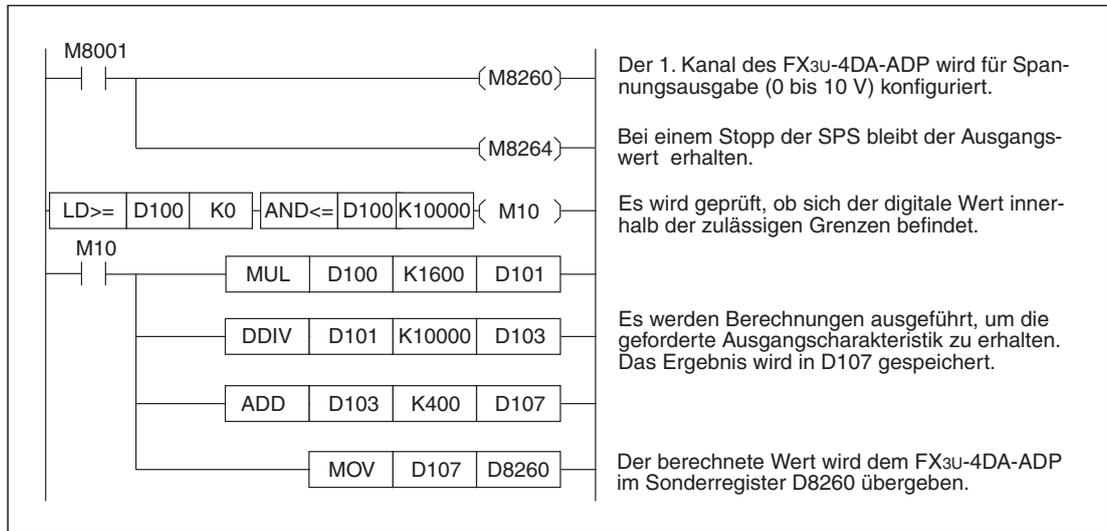


Abb. 7-23: Programmbeispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungsausgangs

Beispiel für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte (SCL-Anweisung)

Eine SCL-Anweisung verwendet zur Definition einer Kennlinie eine Tabelle. In diesem Beispiel müssen nur zwei Punkte der Tabelle angegeben werden.

Bedeutung	Operand	Operandenadresse	Inhalt
Anzahl der Punkte	(S2+)	D50	2
Startpunkt	X-Koordinate	(S2+)+1	D51
	Y-Koordinate	(S2+)+2	D52
Endpunkt	X-Koordinate	(S2+)+3	D53
	Y-Koordinate	(S2+)+4	D54

Tab. 7-14: Koordinatentabelle der SCL-Anweisung für dieses Beispiel

Mit dem folgenden Programm wird ein FX3U-4DA-ADP angesprochen, das als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie installiert ist.

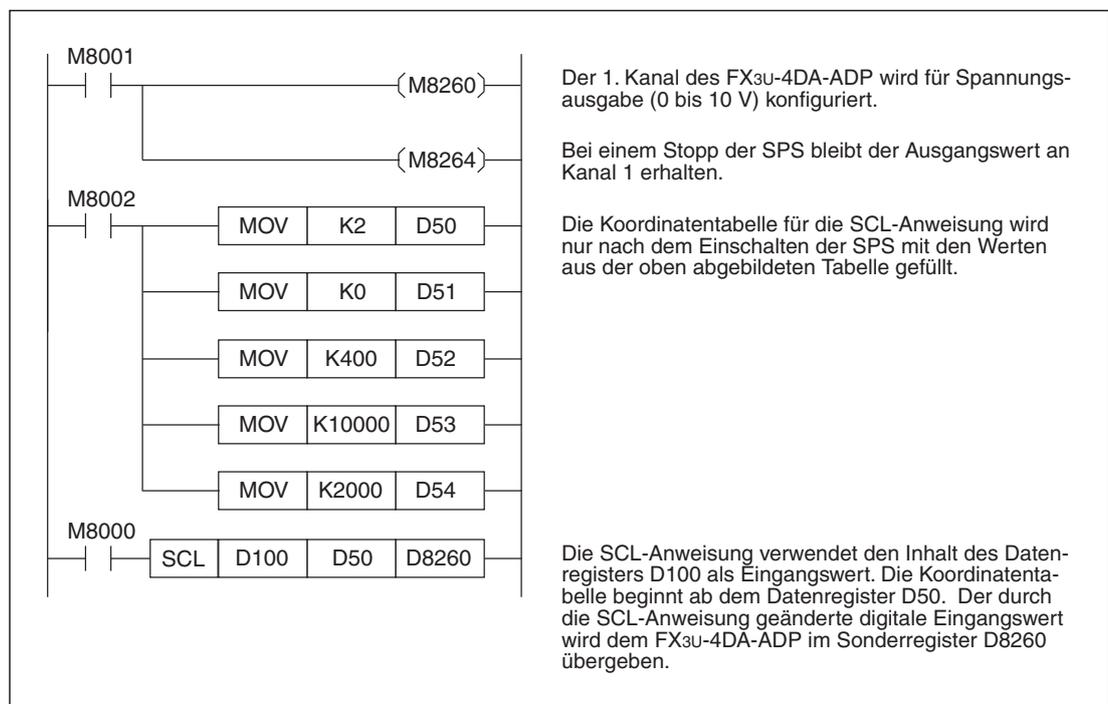


Abb. 7-24: Programmbeispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungseingangs durch eine SCL-Anweisung

HINWEIS

Falls der Eingangswert der SCL-Anweisung außerhalb des durch die Koordinatentabelle angegebenen Bereichs liegt, tritt bei der Ausführung der SCL-Anweisung ein Verarbeitungsfehler auf, der Merker M8067 wird gesetzt, und in das Sonderregister D8067 wird der Fehlercode „6706“ eingetragen. In diesem Beispiel tritt ein Fehler auf, wenn der Inhalt von D100 kleiner als 0 und größer als 10000 ist.

7.6 Fehlerdiagnose

Falls vom FX3U-4DA-ADP keine oder nicht die korrekten analogen Signale ausgegeben werden, sollte eine Fehlerdiagnose in der folgenden Reihenfolge ausgeführt werden:

- Prüfung der Version des SPS-Grundgeräts
- Prüfung der Verdrahtung
- Prüfung der Sondermerker und -register
- Prüfung des Programms

7.6.1 Version des SPS-Grundgeräts prüfen

- FX3G: Es können Grundgeräte aller Versionen verwendet werden.
- FX3U: Es können Grundgeräte aller Versionen verwendet werden.
- FX3UC: Prüfen Sie, ob ein Grundgerät ab der Version 1.20 verwendet wird (siehe Abschnitt 1.5).

7.6.2 Prüfung der Verdrahtung

Prüfen Sie die externe Verdrahtung des FX3U-4DA-ADP.

Spannungsversorgung

Das Analogausgangsmodul FX3U-4DA-ADP muss von extern mit 24 V DC versorgt werden.

- Prüfen Sie, ob diese Spannung korrekt angeschlossen ist (siehe Abschnitt 7.3.4).
- Messen Sie die Spannung. Die Höhe der Spannung kann im Bereich von 20,4 V bis 28,8 V liegen [24 V DC (+20 %, -15 %)].
- Bei vorhandener externer Spannungsversorgung muss die POWER-LED an der Vorderseite des FX3U-4DA-ADP leuchten.

Anschluss der analogen Signale

Zum Anschluss der analogen Signale sollten nur abgeschirmte Leitungen verwendet werden, bei denen die beiden an einem Ausgang des FX3U-4DA-ADP angeschlossenen Adern miteinander verdrillt sind. Diese Leitungen sollten nicht in der Nähe von Leitungen verlegt werden, die hohe Spannungen, hohe Ströme oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

7.6.3 Prüfung der Sondermerker und -register

Prüfen Sie die Einstellungen für das FX3U-4DA-ADP in den Sondermerkern und -registern und die Daten, die zur Wandlung in die entsprechenden Sonderregister eingetragen werden.

Betriebsart

Prüfen Sie, ob für die einzelnen Kanäle die korrekte Betriebsart eingestellt ist (Abschnitt 7.4.3). Für die Ausgabe einer Spannung muss der entsprechende Sondermerker zurückgesetzt („0“) und für die Ausgabe eines Stromes gesetzt („1“) sein.

Ausgangsdaten

Die Adressen der Sonderregister, denen ein FX3U-4DA-ADP die zu wandelnden Daten entnimmt, hängen von der Installationsposition des Moduls und vom verwendeten Kanal ab (Abschnitt 7.4.5).

Prüfen Sie, ob im Programm Daten in die korrekten Sonderregister transferiert werden.

Fehlermeldungen

Prüfen Sie, ob im Sonderregister mit den Fehlermeldungen ein Bit gesetzt ist und dadurch ein Fehler angezeigt wird (siehe Abschnitt 7.4.6).

Die einzelnen Bits haben die folgenden Bedeutungen:

- Bit 0: Bereichsfehler Kanal 1
- Bit 1: Bereichsfehler Kanal 2
- Bit 2: Bereichsfehler Kanal 3
- Bit 3: Bereichsfehler Kanal 4
- Bit 4: EEPROM-Fehler
- Bit 5: Nicht belegt
- Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4AD-ADP*
- Bits 7 bis 15: Nicht belegt

* Ein Hardware-Fehler wird nur von einem FX3U-4DA-ADP gemeldet, das nach Juni 2009 hergestellt wurde. Damit dieser Fehler auch vom SPS-Grundgerät erkannt werden kann, müssen Grundgeräte der FX3U- und FX3UC-Serie ab der Version 2.61 oder Grundgeräte der FX3G-Serie ab der Version 1.20 verwendet werden.

● Bereichsfehler (Bit 0 bis Bit 3)

Fehlerursache:

Ein Bereichsfehler tritt auf, wenn der dem Analogausgangsmodul zur Wandlung übergebene Wert den zulässigen Bereich von 0 bis 4000 über- oder unterschreitet. Dadurch wird der Analogwert nicht korrekt ausgegeben.

Fehlerbehebung:

Achten Sie darauf, dass die digitalen Ausgangswerte den zulässigen Bereich nicht überschreiten.

● EEPROM-Fehler (Bit 4)

Fehlerursache:

Die Kalibrierdaten, die bei der Herstellung in das EEPROM des Moduls eingetragen wurden, können nicht ausgelesen werden oder sind verloren gegangen.

Fehlerbehebung:

Bitte wenden Sie sich an den Mitsubishi-Kundendienst.

● Hardware-Fehler des FX3U-4DA-ADP (Bit 6)

Fehlerursache:

Das Analogausgangsmodul FX3U-4DA-ADP arbeitet nicht korrekt.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie die externe Spannungsversorgung des Moduls. Vergewissern Sie sich auch, dass das Adaptermodul korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler durch diese Prüfungen nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

7.6.4 Prüfung des Programms

Prüfen Sie, ob im Programm die korrekten Sonderregister und -merker für dieses Adaptermodul verwendet werden.

Operanden, in denen die zu wandelnden Werte gespeichert werden, dürfen nicht an anderer Stelle im Programm überschrieben werden.

8 FX3U-4DA

8.1 Beschreibung des Moduls

Das Analogausgangsmodul FX3U-4DA ist ein Sondermodul, das auf der rechten Seite eines SPS-Grundgeräts angeschlossen wird (siehe Abschnitt 1.2.3).

Ein FX3U-4DA kann an die folgenden SPS-Grundgeräte angeschlossen werden:

FX-Serie	Version	Produktionsdatum
FX3G	ab Version 1.00 (alle Geräte seit Produktionsbeginn)	Juni 2008
FX3U	ab Version 2.20 (alle Geräte seit Produktionsbeginn)	Mai 2005
FX3UC	ab Version 1.30	August 2004

Tab. 8-1: Mit dem Sondermodul FX3U-4DA kombinierbare SPS-Grundgeräte

Ein FX3U-4DA wandelt digitale Werte in analoge Strom- oder Spannungssignale und stellt diese an seinen vier Ausgangskanälen zur Verfügung. Ein gemischter Betrieb, bei dem zum Beispiel an zwei Kanälen Ströme und an zwei Kanälen zur Spannungen ausgegeben werden, ist möglich.

Die digitalen Werte werden durch das SPS-Grundgerät in den Pufferspeicher des FX3U-4DA eingetragen und anschließend vom Analogausgangsmodul gewandelt. Zum Datenaustausch zwischen Grundgerät und Sondermodul können z. B. FROM- und TO-Anweisungen oder – bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten – der direkte Pufferspeicherzugriff (siehe Anhang, Abschnitt A.2) verwendet werden.

Eine Besonderheit des FX3U-4DA ist die Ausgabe von Werten aus einer Tabelle, die ebenfalls im Pufferspeicher des Moduls hinterlegt ist. Dadurch können Signale mit komplexen Kurvenformen ausgegeben werden, die, beispielsweise bei Frequenzumrichtern, Anfahr- und Bremsrampen steuern können.

Darüber hinaus bietet das FX3U-4DA noch weitere Funktionen:

- Ausgabe von anwenderdefinierten Spannungen oder Strömen bei einem Stopp der SPS
- Erkennung unterer und oberer Grenzwerte sowie wahlweise Begrenzung der Ausgangssignale
- Drahtbruchererkennung bei der Ausgabe von Strömen
- Automatischer Transfer von Fehlermeldungen, Grenzwertüberschreitungen etc. in das SPS-Grundgerät. Dadurch wird der Programmieraufwand und die Zykluszeit der SPS reduziert.

8.2 Technische Daten

8.2.1 Spannungsversorgung

Technische Daten	FX3U-4DA	
Externe Versorgung (Anschluss an der Klemmenleiste des Sondermoduls)	Spannung	24 V DC ($\pm 10\%$)
	Strom	160 mA
Interne Versorgung (aus dem SPS-Grundgerät)	Spannung	5 V DC
	Strom	120 mA

Tab. 8-2: Technische Daten der Spannungsversorgung des FX3U-4DA

8.2.2 Leistungsdaten

Technische Daten	FX3U-4DA		
	Spannungsausgang	Stromausgang	
Anzahl der Ausgangskanäle	4		
Analoger Ausgangsbereich	-10 V bis +10 V DC Lastwiderstand: 1 k Ω bis 1 M Ω	0 mA bis 20 mA DC 4 mA bis 20 mA DC Lastwiderstand: max. 500 Ω	
Offset ^①	-10 V bis +9 V ^③	0 mA bis +17 mA ^④	
Gain ^②	-9 V bis +10 V ^③	3 mA bis +30 mA ^④	
Digitale Auflösung	16 Bit, binär (mit Vorzeichen)	15 Bit, binär	
Auflösung ^{①②}	0,32 mV (20 V/64000)	0,63 μ A (20 mA/32000)	
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C \pm 5°	$\pm 0,3\%$ (± 60 mV) über den gesamten Ausgangsbereich von 20 V ^⑤	$\pm 0,3\%$ (± 60 μ A) über den gesamten Ausgangsbereich von 20 mA und über den Ausgangsbereich von 4 bis 20 mA
	Umgebungstemperatur 0 bis 20 °C und 30 bis 55 °C	$\pm 0,5\%$ (± 100 mV) über den gesamten Ausgangsbereich von 20 V ^⑤	$\pm 0,5\%$ (± 100 μ A) über den gesamten Ausgangsbereich von 20 mA und über den Ausgangsbereich von 4 bis 20 mA
Digital-/Analog-Wandlungszeit	1 ms/Kanal (Unabhängig von der Zahl der ausgewählten Kanäle)		
Ausgangscharakteristik	siehe folgende Seite		
Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogausgängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 		
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät	8		

Tab. 8-3: Technische Daten des Analogausgangsmoduls FX3U-4DA

- ① Der Offset-Wert ist der ausgegebene analoge Wert beim digitalen Wert „0“. Durch die Einstellung eines Offset wird die Auflösung nicht verändert.
- ② Der Gain-Wert ist der analoge Wert, der ausgegeben wird, wenn der digitale Eingangswert einem bestimmten Referenzwert entspricht. Durch die Gain-Einstellung wird die Auflösung nicht verändert.
- ③ Die Einstellungen für Gain und Offset müssen die folgende Bedingung erfüllen: $1\text{ V} \leq (\text{Gain} - \text{Offset}) \leq 10\text{ V}$
- ④ Die Einstellungen für Gain und Offset müssen die folgende Bedingung erfüllen: $3\text{ mA} \leq (\text{Gain} - \text{Offset}) \leq 30\text{ mA}$
- ⑤ In diesen Werten ist die Korrekturfunktion durch Schwankungen der Last berücksichtigt.

Ausgangscharakteristik

Beim FX3U-4DA kann zwischen der Ausgabe von Spannungen (-10 V bis +10 V) und Strömen (0 bis 20 mA und 4 bis 20 mA) gewählt werden.

Für die Ausgangsbereiche -10 V bis +10 V und 0 bis 20 mA können über Einstellungen im Pufferspeicher (siehe Abschnitt 8.4) zwei verschiedene Ausgangsmodi eingestellt werden. Vom eingestellten Ausgangsmodus hängt die Ausgangscharakteristik eines Kanals ab.

● **Spannungsausgang (-10 V bis +10 V), Ausgangsmodi 0 und 1**

– **Ausgangsmodus 0**

Technische Daten	Ausgangsmodus 0
Analogausgang	Spannung
Ausgangsbereich	-10 V bis +10 V
Digitaler Eingangsbereich	-32000 bis +32000
Einstellung von Offset und Gain	Möglich

Tab. 8-4:

Daten zur Ausgangscharakteristik beim Ausgangsmodus 0

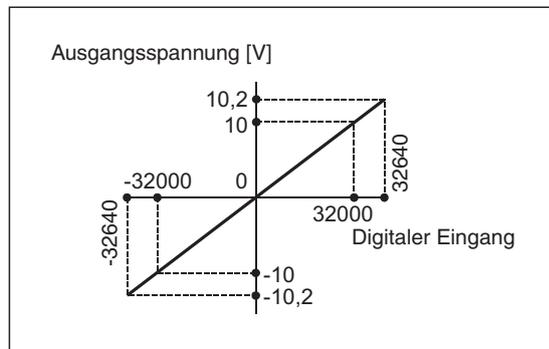


Abb. 8-1:

Ausgangscharakteristik eines FX3U-4DA im Ausgangsmodus 0

– **Ausgangsmodus 1**

Im Ausgangsmodus 1 wird die Spannung direkt in der Einheit „mV“ ausgegeben (z. B. Digitaler Wert 5000 → +5 V). Offset und Gain können nicht eingestellt werden.

Technische Daten	Ausgangsmodus 1
Analogausgang	Spannung
Ausgangsbereich	-10 V bis +10 V
Digitaler Eingangsbereich	-10000 bis +10000
Einstellung von Offset und Gain	Nicht möglich

Tab. 8-5:

Daten zur Ausgangscharakteristik beim Ausgangsmodus 1

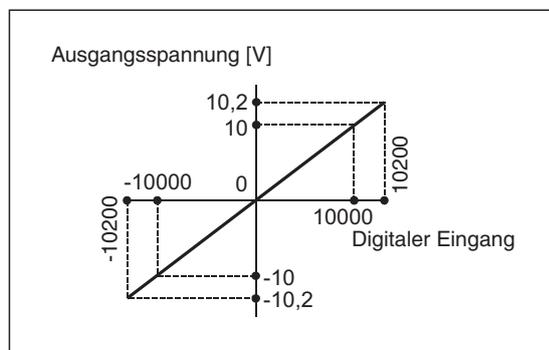


Abb. 8-2:

Ausgangscharakteristik eines FX3U-4DA im Ausgangsmodus 1

● **Stromausgang (0 bis 20 mA), Ausgangsmodi 2 und 4**

– **Ausgangsmodus 2**

Technische Daten	Ausgangsmodus 2
Analogausgang	Strom
Ausgangsbereich	0 bis 20 mA
Digitaler Eingangsbereich	0 bis 32000
Einstellung von Offset und Gain	Möglich

Tab. 8-6:

Daten zur Ausgangscharakteristik beim Ausgangsmodus 2

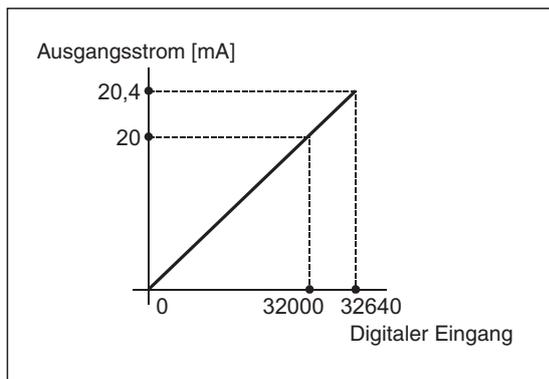


Abb. 8-3:

Ausgangscharakteristik eines FX3U-4DA im Ausgangsmodus 2

– **Ausgangsmodus 4**

Im Ausgangsmodus 4 wird der Strom direkt in der Einheit „ μ A“ ausgegeben (z. B. Digitaler Wert 4000 \rightarrow 4 mA). Offset und Gain können nicht eingestellt werden.

Technische Daten	Ausgangsmodus 4
Analogausgang	Strom
Ausgangsbereich	0 bis 20 mA
Digitaler Eingangsbereich	0 bis 20000
Einstellung von Offset und Gain	Nicht möglich

Tab. 8-7:

Daten zur Ausgangscharakteristik beim Ausgangsmodus 4

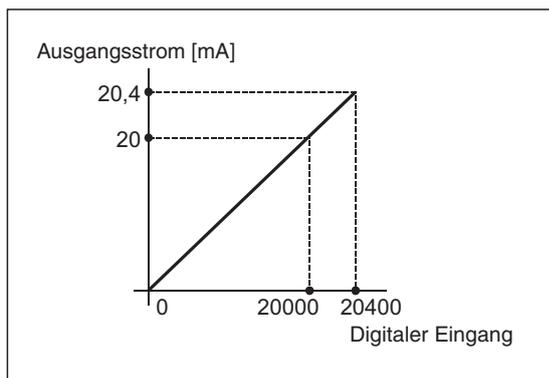


Abb. 8-4:

Ausgangscharakteristik eines FX3U-4DA im Ausgangsmodus 4

● **Stromausgang (4 bis 20 mA), Ausgangsmodus 3**

Technische Daten	Ausgangsmodus 3
Analogausgang	Strom
Ausgangsbereich	4 bis 20 mA
Digitaler Eingangsbereich	0 bis 32000
Einstellung von Offset und Gain	Möglich

Tab. 8-8:

Daten zur Ausgangscharakteristik beim Ausgangsmodus 3

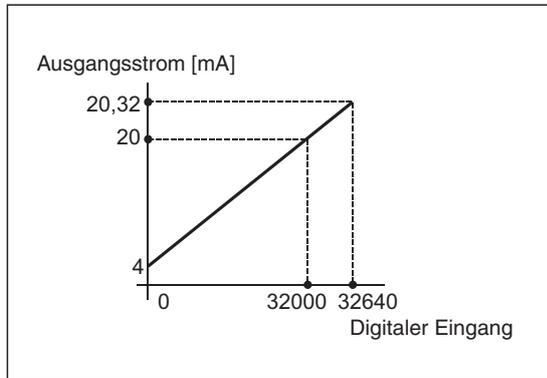


Abb. 8-5:

Ausgangscharakteristik eines FX3U-4DA im Ausgangsmodus 3

8.3 Anschluss

8.3.1 Sicherheitshinweise



GEFAHR:

- *Schalten Sie vor allen Arbeiten an der SPS die Versorgungsspannung aus.*
- *Montieren Sie vor dem Einschalten der Spannung oder bevor die SPS in Betrieb genommen wird unbedingt wieder den mitgelieferten Berührungsschutz für die Klemmleisten.*



ACHTUNG:

- *Schließen Sie die externe Gleichspannung zur Versorgung des Moduls an den dafür vorgesehenen Klemmen an.
Falls an den Klemmen der analogen Eingangssignale oder an den Klemmen der externen Spannungsversorgung eine Wechselspannung angeschlossen wird, kann das Modul beschädigt werden.*
- *An die mit „•“ gekennzeichneten Klemmen darf nichts angeschlossen werden.*
- *Verlegen Sie Signalleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die eine Lastspannung führen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.*
- *Erden Sie die SPS und die Abschirmung von Signalleitungen an einem gemeinsamen Punkt in der Nähe der SPS, aber nicht gemeinsam mit Leitungen, die eine hohe Spannung führen.*
- *Achten Sie bei der Verdrahtung darauf, dass keine Drahtreste durch die Lüftungsschlitze in ein Modul eindringen. Dadurch kann später ein Kurzschluss verursacht werden, das Modul kann beschädigt werden oder es kann zu Fehlfunktionen kommen.*

8.3.2 Anschluss an den Schraubklemmen

Verwenden Sie zum Anschluss der Versorgungsspannung und der Eingangssignale am handelsübliche Ringösen oder Kabelschuhe für M3-Schrauben.

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

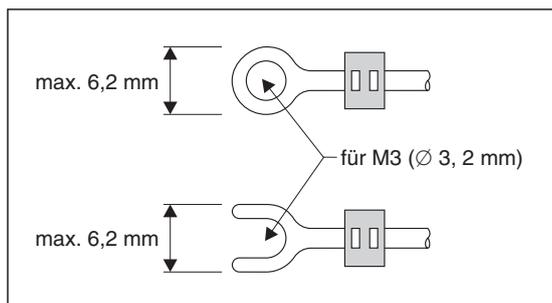


Abb. 8-6:

Ringösen (oben) und Kabelschuh für M3-Schrauben

8.3.3 Belegung der Anschlussklemmen

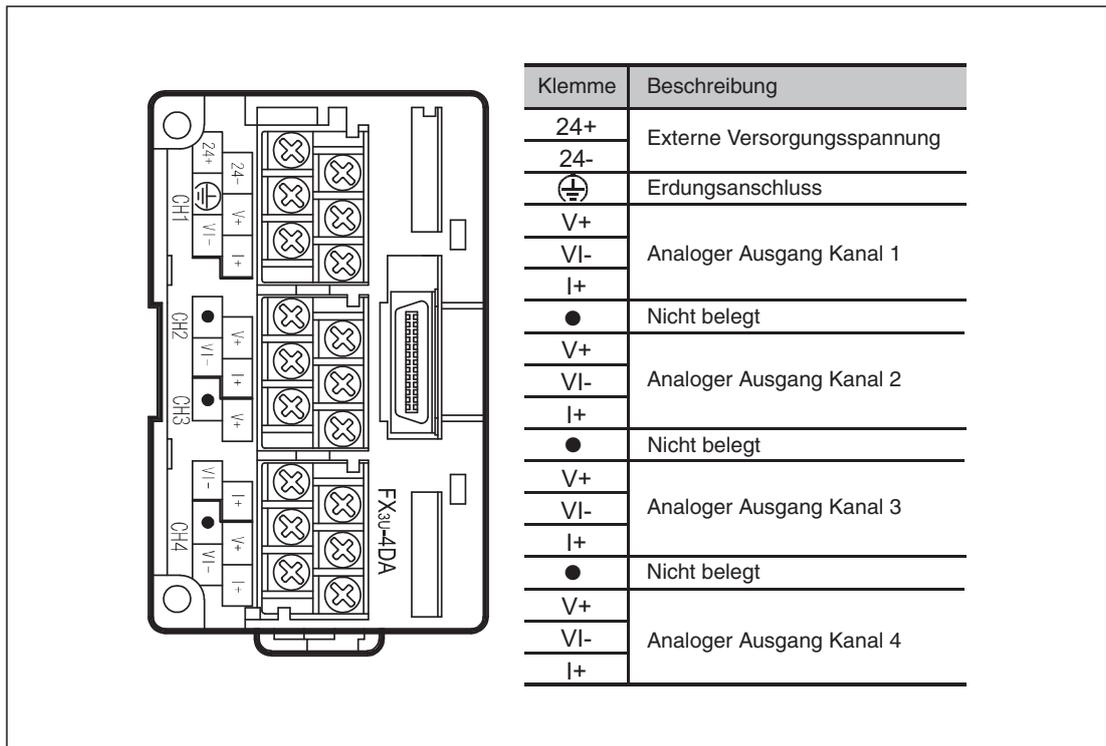


Abb. 8-7: Klemmenbelegung des FX3U-4DA

HINWEIS | An die drei mit „●“ gekennzeichneten Klemmen darf nichts angeschlossen werden.

8.3.4 Anschluss der Versorgungsspannung

Die Gleichspannung von 24 V zur Versorgung des Analogausgangsmoduls FX3U-4DA wird an den Klemmen 24+ und 24- angeschlossen. Die folgenden beiden Abbildungen zeigen als Beispiele den Anschluss an die Servicespannungsquelle eines FX3G- oder FX3U-Grundgeräts

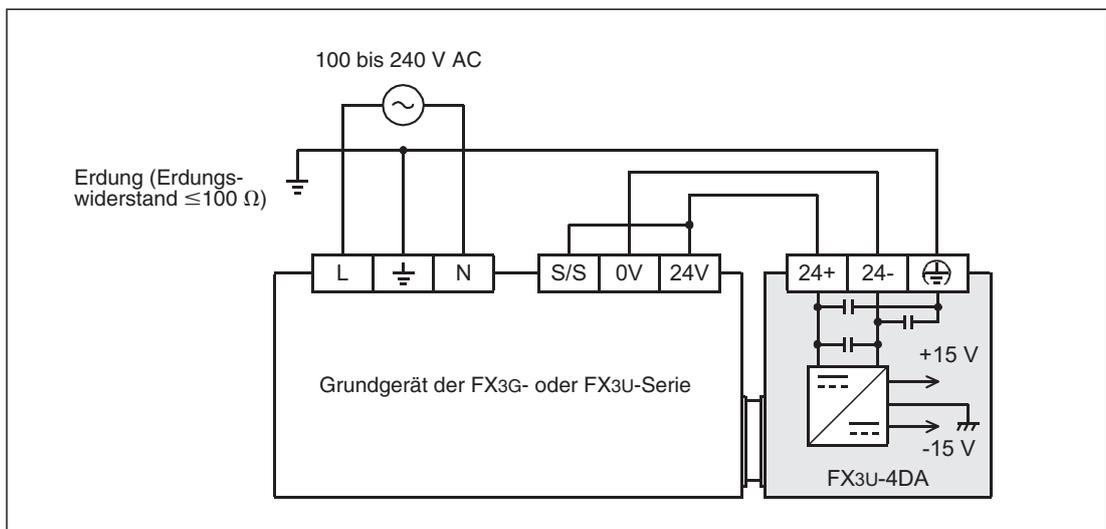


Abb. 8-8: Versorgung durch ein SPS-Grundgerät, das für minusschaltende Geber konfiguriert ist (Der Anschluss „S/S“ ist mit dem Anschluss „24V“ verbunden.)

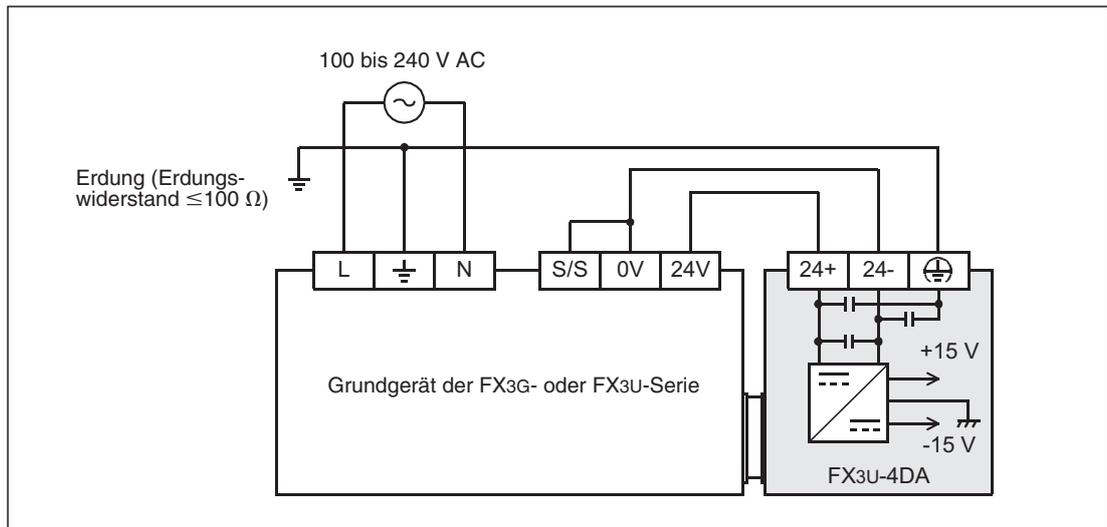


Abb. 8-9: Versorgung durch ein SPS-Grundgerät, das für plusschaltende Geber konfiguriert ist (Der Anschluss „S/S“ ist mit dem Anschluss „0V“ verbunden.)

HINWEIS

Berechnen Sie bei Versorgung des Moduls aus der Servicespannungsquelle die gesamte Stromaufnahme und prüfen Sie, ob die Servicespannungsquelle diesen Strom liefern kann.

Erdung

Erden Sie das Analogeingangsmodul FX3U-4DA gemeinsam mit der SPS. Verbinden Sie dazu die Erdungsklemme des FX3U-4DA mit der Erdungsklemme des SPS-Grundgeräts.

Der Anschlusspunkt sollte so nah wie möglich an der SPS sein und die Drähte für die Erdung sollten so kurz wie möglich sein. Verwenden Sie Leitungen mit einem Querschnitt von mindestens 2 mm². Der Erdungswiderstand darf maximal 100 Ω betragen.

Die SPS sollte nach Möglichkeit unabhängig von anderen Geräten geerdet werden. Sollte eine eigenständige Erdung nicht möglich sein, ist eine gemeinsame Erdung entsprechend dem mittleren Beispiel in der folgenden Abbildung auszuführen.

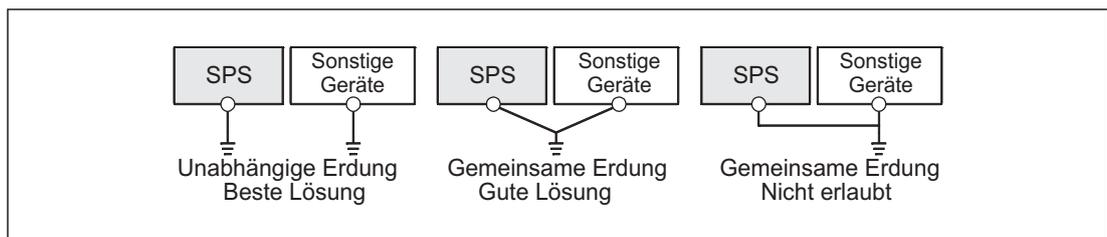


Abb. 8-10: Erdung der SPS

8.3.5 Anschluss der analogen Signale

Jeder der vier Kanäle des FX3U-4DA kann – unabhängig von den anderen Kanälen – Ströme oder Spannungen ausgeben. Die Festlegung wird durch die Auswahl des Ausgangsmodus (siehe Abschnitt 8.4.2) und die Verdrahtung der Eingänge vorgenommen.

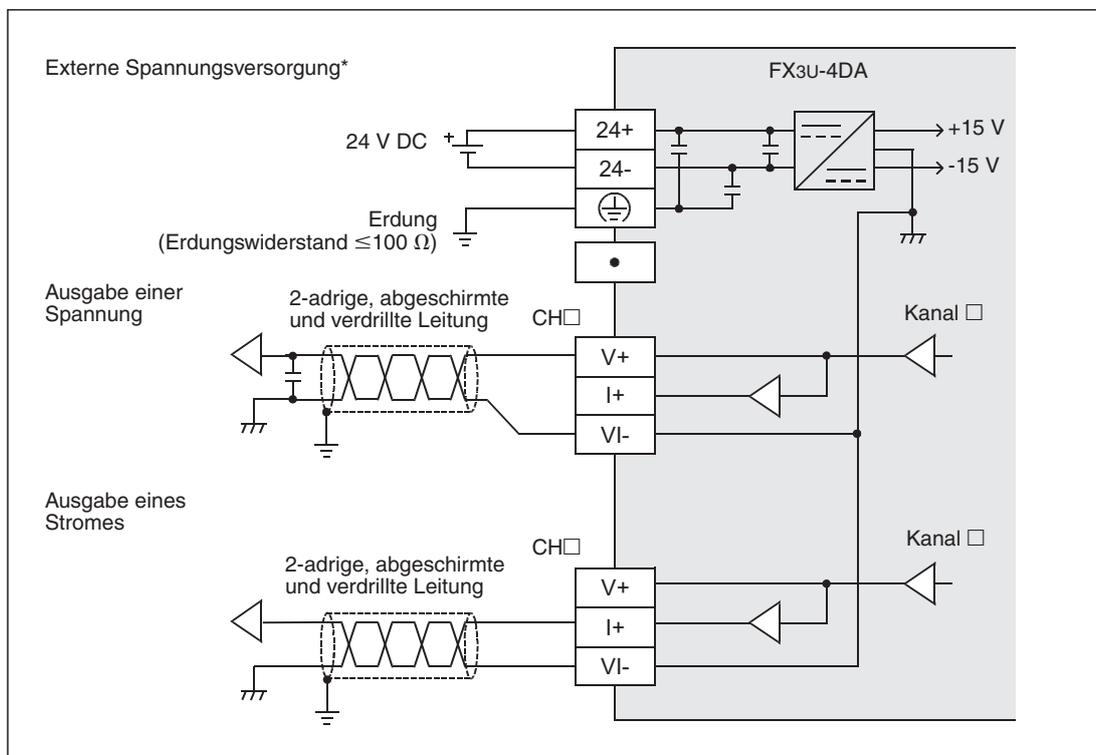


Abb. 8-11: Anschluss der analogen Signale an ein Analogausgangsmodule FX3U-4DA

* Bei FX3G- oder FX3U-Grundgeräten mit Wechselspannungsversorgung kann die Versorgung des Sondermoduls von der Servicespannungsquelle übernommen werden.

HINWEISE

Das Zeichen „□“ in der vorherigen Abbildung steht für die Nummer eines Kanals.

An die mit „•“ gekennzeichneten Klemmen darf nichts angeschlossen werden.

Verwenden Sie zum Anschluss der analogen Signale abgeschirmte und verdrehte Leitungen. Verlegen Sie diese Leitungen getrennt von Leitungen, die hohe Spannungen oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

Erden Sie die Abschirmung der Signalleitungen an einem Punkt in der Nähe des Verbrauchers.

Werden bei der Ausgabe von Spannungen über die externe Verkabelung Rausch- oder Brummspannungen eingestreut, kann als Gegenmaßnahme ein Kondensator (0,1 μF/25 V bis 0,47 μF/25 V) am Ende der Signalleitung parallel zur Last geschaltet werden (siehe Abb. 8-11).

8.4 Pufferspeicher

Im Analogausgangsmodul FX3U-4DA ist ein Speicherbereich eingerichtet, in dem beispielsweise vom SPS-Grundgerät die digitalen Werte zwischengespeichert – gepuffert – werden, bevor sie als analoge Signale an den Ausgängen des FX3U-4DA zur Verfügung stehen. Dieser Pufferspeicher besteht aus 3099 einzelnen Speicherzellen. Jede Pufferspeicheradresse kann 16 Bit an Informationen speichern.

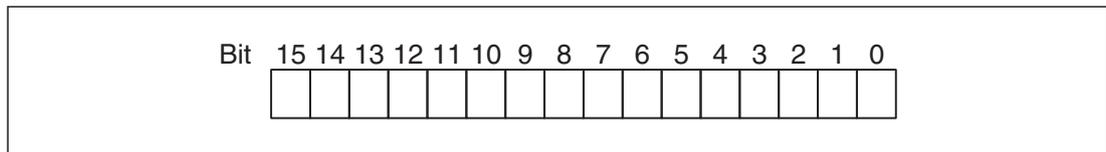


Abb. 8-12: Zuordnung der einzelnen Bit einer Pufferspeicheradresse

Auf den Pufferspeicher im FX3U-4DA kann neben dem Analogausgangsmodul auch das Grundgerät zugreifen und dort beispielsweise Einstellungen für die Funktion des Analogeingangsmoduls eintragen.

Der Datenaustausch zwischen dem SPS-Grundgerät und einem FX3U-4DA kann mit Hilfe von z. B. FROM- und TO-Anweisungen oder – bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten – durch direkten Zugriff auf den Pufferspeicher erfolgen. Beim direkten Zugriff wird die Pufferspeicheradresse in Applikationsanweisungen als Datenziel oder -quelle in der Form U□\G□ angegeben. (Zum Beispiel U1\G2, um die 2. Pufferspeicherzelle im Sondermodul mit der Sondermoduladresse 1 anzusprechen.) Dadurch wird die Programmierung einfacher und die Programme können übersichtlicher gestaltet werden.

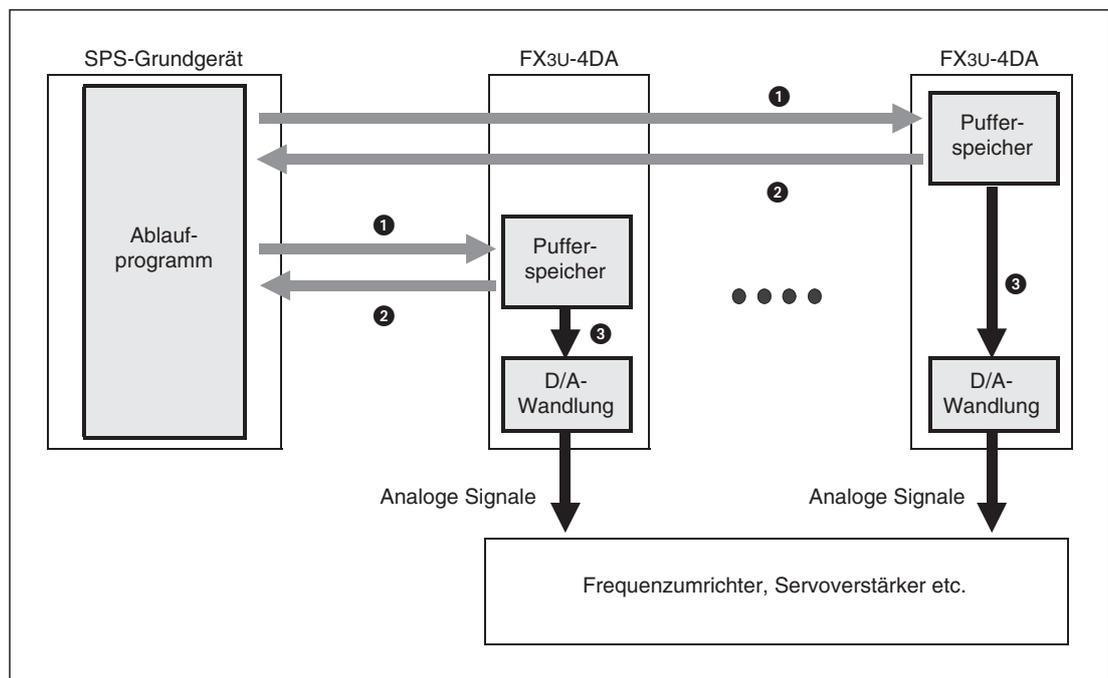


Abb. 8-13: Prinzip des Datenaustausches zwischen SPS-Grundgerät und Sondermodulen

- ❶ In den Pufferspeicher können Daten mit einer TO-Anweisung oder per direktem Sondermodulzugriff transferiert werden.
- ❷ Um Daten aus dem Pufferspeicher zu lesen, können FROM-Anweisungen oder der direkte Sondermodulzugriff angewendet werden.
- ❸ Digitale Werte

8.4.1 Aufteilung des Pufferspeichers

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der einzelnen Pufferspeicheradressen. Diese Adressen sind dezimal angegeben. Hexadezimale Werte sind durch ein angefügtes „H“ gekennzeichnet (z. B. 0080H).

Speicheradresse	Bedeutung	Wertebereich	Voreinstellung ^①	Datentyp	Referenz
0	Ausgangsmodi der Kanäle 1 bis 4	Jede Gruppe mit 4 Bit kann die Werte 0 bis 4 und FH annehmen	0000H	Hexadezimal	Abschnitt 8.4.2
1	Ausgangsdaten	Kanal 1	Abhängig vom eingestellten Ausgangsmodus	0	Dezimal
2		Kanal 2			
3		Kanal 3			
4		Kanal 4			
5	Verhalten der Ausgänge bei einem Stopp der SPS	Jede Gruppe mit 4 Bit kann die Werte 0 bis 2 annehmen	0000H	Hexadezimal	Abschnitt 8.4.4
6	Status der Ausgänge	Jede Gruppe mit 4 Bit kann die Werte 0 oder 1 annehmen	0000H	Hexadezimal	Abschnitt 8.4.5
7 und 8	Nicht belegt	—	—	—	—
9	Offset- und Gain-Einstellungen übernehmen Mit den Bits 0 bis 3 wird der Kanal ausgewählt, bei dem die aktuellen Offset- und Gain-Einstellungen als Eingangscharakteristik übernommen werden sollen. Nach diesem Vorgang wird der Inhalt dieser Adresse automatisch zu „0000H“.	0000H bis 000FH	0000H	Hexadezimal	Abschnitt 8.4.6
10	Offset-Wert [mV/μA] (Zur Übernahme der Einstellung muss ein Bit in der Speicheradresse 9 gesetzt werden.)	Kanal 1	Abhängig vom eingestellten Ausgangsmodus	Abhängig vom eingestellten Ausgangsmodus	Dezimal
11		Kanal 2			
12		Kanal 3			
13		Kanal 4			
14	Gain-Wert [mV/μA] (Zur Übernahme der Einstellung muss ein Bit in der Speicheradresse 9 gesetzt werden.)	Kanal 1	Abhängig vom eingestellten Ausgangsmodus	Abhängig vom eingestellten Ausgangsmodus	Dezimal
15		Kanal 2			
16		Kanal 3			
17		Kanal 4			
18	Nicht belegt	—	—	—	—
19	Parameteränderungen sperren	Änderungen erlauben: 3030 Änderungen sperren: jeder andere Wert als 3030	3030	Dezimal	Abschnitt 8.4.8
20	Initialisierung Wenn in diese Pufferspeicherzelle der Wert „1“ eingetragen wird, erfolgt eine Initialisierung des Moduls. Nach der Initialisierung wird der Inhalt dieser Adresse automatisch zu „0“.	0 oder 1	0	Dezimal	Abschnitt 8.4.9
21 bis 27	Nicht belegt	—	—	—	—
28	Drahtbrucherkennung (nur bei der Ausgabe von Strömen)	—	0000H	Hexadezimal	Abschnitt 8.4.10
29	Fehlermeldungen	—	0000H	Hexadezimal	Abschnitt 8.4.11

Tab. 8-9: Belegung des Pufferspeichers beim Analogeingangsmodul FX3U-4DA (1)

^① Die grau hinterlegten Werte werden in das EEPROM des FX3U-4DA eingetragen und bleiben auch bei einem Ausfall der Versorgungsspannung erhalten.

Speicheradresse	Bedeutung	Wertebereich	Voreinstellung ^①	Datentyp	Referenz	
30	Identifizierungscode (3030)	—	3030	Dezimal	Abschnitt 8.4.12	
31	Nicht belegt	—	—	—	—	
32	Wert, der bei einem Stopp der SPS am analogen Ausgang ausgegeben wird. (Nur, wenn in der Speicheradresse 5 dieser Modus für den entsprechenden Kanal durch den Wert „2“ aktiviert ist.)	Kanal 1	Abhängig vom eingestellten Ausgangsmodus	0	Dezimal	Abschnitt 8.4.13
33		Kanal 2				
34		Kanal 3				
35		Kanal 4				
36 und 37	Nicht belegt	—	—	—	—	
38	Modus der Grenzwerterkennung	Jede Gruppe mit 4 Bit kann die Werte 0 bis 2 annehmen	0000H	Hexadezimal	Abschnitt 8.4.14	
39	Status der Grenzwerterkennung (Erkannte Grenzwertüberschreitungen)	0000H bis 00FFH	0000H		Abschnitt 8.4.15	
40	Erkannte Grenzwertüberschreitungen löschen	0000H bis 0003H	0000H		Abschnitt 8.4.16	
41	Anwenderdefinierter unterer Grenzwert	Kanal 1	Abhängig vom eingestellten Ausgangsmodus	-32640	Dezimal	Abschnitt 8.4.17
42		Kanal 2				
43		Kanal 3				
44		Kanal 4				
45	Anwenderdefinierter oberer Grenzwert	Kanal 1	Abhängig vom eingestellten Ausgangsmodus	32640	Dezimal	Abschnitt 8.4.17
46		Kanal 2				
47		Kanal 3				
48		Kanal 4				
49	Nicht belegt	—	—	—	—	
50	Korrektur des Lastwiderstands (Nur bei Ausgabe einer Spannung)	Jede Gruppe mit 4 Bit kann die Werte 0 oder 1 annehmen	0000H	Hexadezimal	Abschnitt 8.4.18	
51	Lastwiderstand [Ω]	Kanal 1	1000 bis 30000	30000		Dezimal
52		Kanal 2				
53		Kanal 3				
54		Kanal 4				
55 bis 59	Nicht belegt	—	—	—	—	
60	Automatischen Transfer von Statusmeldungen aktivieren	0000H bis 0007H	0000H	Hexadezimal	Abschnitt 6.4.19	
61	Ziel für den automatischen Transfer der Fehlermeldungen (Speicheradresse 29). (Nur gültig, wenn in der Speicheradr. 60 Bit 0 = 1 ist.)	0 bis 7999 (In den Adressen 61 bis 63 müssen unterschiedliche Werte eingetragen werden)	200 (D200)	Dezimal	Abschnitt 8.4.20	
62	Ziel für den automatischen Transfer des Status für die Überschreitung des oberen/unteren anwenderdefinierten Grenzwerts (Adr. 39). (Nur gültig, wenn in der Speicheradr. 60 Bit 1 = 1 ist.)		201 (D201)		Abschnitt 8.4.21	
63	Ziel für den automatischen Transfer des Status der Drahtbruchererkennung (Adr. 28). (Nur gültig, wenn in der Speicheradr. 60 Bit 2 = 1 ist.)		202 (D202)		Abschnitt 8.4.22	
64 bis 79	Nicht belegt	—	—	—	—	

Tab. 8-10: Belegung des Pufferspeichers beim Analogeingangsmodule FX3U-4DA (2)

① Die grau hinterlegten Werte werden in das EEPROM des FX3U-4DA eingetragen und bleiben auch bei einem Ausfall der Versorgungsspannung erhalten.

Speicher- adresse	Bedeutung	Wertebereich	Voreinstellung ^①	Datentyp	Referenz	
80	Ausgabe der Werte aus der Tabelle stoppen/starten	Jede Gruppe mit 4 Bit kann die Werte 0 oder 1 annehmen	0000H	Hexa- dezimal	Abschnitt 8.5.3	
81	Auszugebender Datensatz	1 bis 10	1	Dezimal		
82						Kanal 1
83						Kanal 2
84						Kanal 3
85	Angabe, wie oft der Datensatz ausgegeben werden soll	0 bis 32767	0	Dezimal		
86						Kanal 1
87						Kanal 2
88					Kanal 3	
89	Anzeige, dass die Ausgabe der Tabellendaten beendet ist	Jede Gruppe mit 4 Bit kann die Werte 0 oder 1 annehmen	0000H	Hexa- dezimal		
90	Fehlercode bei der Ausgabe der Werte aus der Tabelle	—	0	Dezimal	Abschnitt 8.5.4	
91	Operanden- oder Pufferspeicheradresse, die fehlerhafte Daten enthält	—	0			
92 bis 97	Nicht belegt	—	—	—	—	
98	Erster SPS-Operand, der Tabellenwerte enthält	0 bis 32767	1000	Dezimal	Abschnitt 8.5.2	
99	Tabelle aus dem SPS-Grundgerät in das FX3U-4DA transferieren	siehe Abschnitt 8.5.2	0000H	Hexa- dezimal		
100 bis 398	1. Datensatz der Tabelle	—	0	Dezimal	Abschnitt 8.5	
399	Nicht belegt	—	—	—	—	
400 bis 698	2. Datensatz der Tabelle	—	0	Dezimal	Abschnitt 8.5	
699	Nicht belegt	—	—	—	—	
700 bis 998	3. Datensatz der Tabelle	—	0	Dezimal	Abschnitt 8.5	
999	Nicht belegt	—	—	—	—	
1000 bis 1298	4. Datensatz der Tabelle	—	0	Dezimal	Abschnitt 8.5	
1299	Nicht belegt	—	—	—	—	
1300 bis 1598	5. Datensatz der Tabelle	—	0	Dezimal	Abschnitt 8.5	
1599	Nicht belegt	—	—	—	—	
1600 bis 1898	6. Datensatz der Tabelle	—	0	Dezimal	Abschnitt 8.5	
1899	Nicht belegt	—	—	—	—	
1900 bis 2198	7. Datensatz der Tabelle	—	0	Dezimal	Abschnitt 8.5	
2199	Nicht belegt	—	—	—	—	
2200 bis 2498	8. Datensatz der Tabelle	—	0	Dezimal	Abschnitt 8.5	
2499	Nicht belegt	—	—	—	—	
2500 bis 2798	9. Datensatz der Tabelle	—	0	Dezimal	Abschnitt 8.5	
2799	Nicht belegt	—	—	—	—	
2800 bis 3098	10. Datensatz der Tabelle	—	0	Dezimal	Abschnitt 8.5	

Tab. 8-11: Belegung des Pufferspeichers beim Analogeingangsmodule FX3U-4DA (3)

8.4.2 Adresse 0: Ausgangsmodi der Kanäle 1 bis 4

Jedem der vier Ausgangskanäle des FX3U-4DA sind in der Pufferspeicheradresse 0 vier Bits zur Einstellung des Ausgangsmodus zugeordnet. Eine detaillierte Beschreibung der Ausgangsmodi finden Sie in Abschnitt 8.2.2.

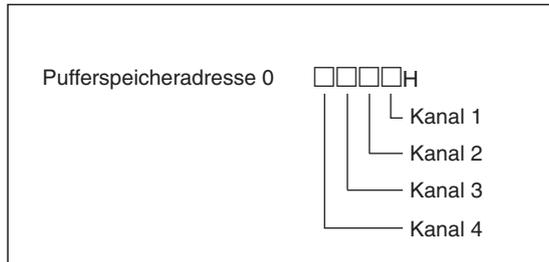


Abb. 8-14:

Zuordnung der 4-Bit-Gruppen zu den einzelnen Kanälen

Jede 4-Bit-Gruppe kann Werte von 0 bis 4 sowie den Wert FH annehmen.

Einstellung (Ausgangsmodus)	Beschreibung	Analoge Ausgangswerte	Digitale Eingangswerte
0	Ausgabe einer Spannung	-10 V bis +10 V	-32000 bis +32000
1	Ausgabe einer Spannung (direkte Ausgabe in der Einheit „mV“)*		-10000 bis +10000
2	Ausgabe eines Stromes	0 bis 20 mA	0 bis 32000
3		4 bis 20 mA	0 bis 32000
4	Ausgabe eines Stromes (direkte Ausgabe in der Einheit „μA“)*	0 bis 20 mA	0 bis 20000
5 bis E	Diese Einstellungen dürfen nicht verwendet werden	—	—
F	Deaktivierung des Kanals	—	—

Tab. 8-12: Wahl des Ausgangsmodus durch Einstellung der Pufferspeicheradresse 0

* In den Ausgangsmodi mit direkter Ausgabe ist keine Einstellung von Offset und Gain möglich.

Beispiel zur Einstellung

F031H: Ausgangsmodus 1 für Kanal 1, Ausgangsmodus 3 für Kanal 2, Ausgangsmodus 0 für Kanal 3 und Kanal 4 ist deaktiviert.

HINWEISE

Während der Änderung eines Ausgangsmodus wird die Ausgabe von analogen Werten gestoppt und in die Pufferspeicheradresse 6 (Status der Ausgänge) automatisch der Wert „0000H“ eingetragen.

Wenn die Änderung eines Ausgangsmodus beendet ist, wird in die Pufferspeicheradresse 6 der Wert „1111H“ eingetragen und die Ausgabe von analogen Werten fortgesetzt.

Zur Änderung der Ausgangsmodi benötigt das FX3U-4DA ca. 5 Sekunden. Aus diesem Grund sollte nach einer Änderung des Ausgangsmodus mindestens 5 s gewartet werden, bevor weitere Daten in den Pufferspeicher übertragen werden.

Die Einstellung FFFFH (alle Kanäle deaktiviert) ist nicht zulässig.

HINWEIS

Bei einer Änderung der Ausgangsmodi wird in die folgenden Pufferspeicheradressen entsprechend dem gewählten Ausgangsmodus der Vorgabewert eingetragen (initialisiert):

- Adr. 5: Verhalten der Ausgänge bei einem Stopp der SPS
- Adr. 10 bis 13: Offset-Werte
- Adr. 14 bis 17: Gain-Werte
- Adr. 28: Drahtbruchererkennung
- Adr. 32 bis 35: Werte, die bei einem Stopp der SPS ausgegeben werden
- Adr. 38: Modus der Grenzwerterkennung
- Adr. 41 bis 44: untere Grenzwerte
- Adr. 45 bis 48: obere Grenzwerte
- Adr. 50: Korrektur des Lastwiderstands

In den Speicheradressen 5, 38 und 50 wird nur die 4-Bit-Gruppe des Kanals initialisiert, bei dem der Ausgangsmodus geändert wurde.

In den Speicherbereichen 10 bis 13, 14 bis 17, 32 bis 35, 41 bis 44 und 45 bis 48 wird nur die Speicheradresse initialisiert, die dem Kanal zugeordnet ist, dessen Ausgangsmodus geändert wurde.

Der Inhalt der Speicheradresse 28 (Drahtbruchererkennung) wird nur verändert, wenn von der Ausgabe einer Spannung auf die Ausgabe eines Stromes umgeschaltet wurde und umgekehrt.

Speicherung der Daten in das EEPROM des FX3U-4DA

Die Werte in der Pufferspeicheradresse 0 werden auch in das EEPROM des FX3U-4DA eingetragen. Schalten Sie deshalb nicht unmittelbar nach einem Transfer von Daten in diese Speicheradresse die Versorgungsspannung der SPS aus.

Das EEPROM kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Daher sollten die Werte nicht zyklisch per Programm in die Pufferspeicheradresse 0 und damit in das EEPROM übertragen werden.

8.4.3 Adressen 1 bis 4: Ausgangsdaten

In die Pufferspeicheradressen 1 bis 4 werden durch das SPS-Grundgerät die digitalen Werte eingetragen, die anschließend vom FX3U-4DA in analoge Signale gewandelt und ausgegeben werden.

Die zulässigen Wertebereiche hängen vom eingestellten Ausgangsmodus eines Kanals ab (siehe Tabelle im vorherigen Abschnitt).

8.4.4 Adresse 5: Verhalten der Ausgänge bei einem Stopp der SPS

Durch den Inhalt der Pufferspeicheradresse 5 wird festgelegt, was an den Ausgängen des FX3U-4DA ausgegeben wird, wenn sich die SPS in der Betriebsart „STOP“ befindet.

Jedem der vier Ausgangskanäle des FX3U-4DA sind in der Pufferspeicheradresse 5 vier Bits zugeordnet.

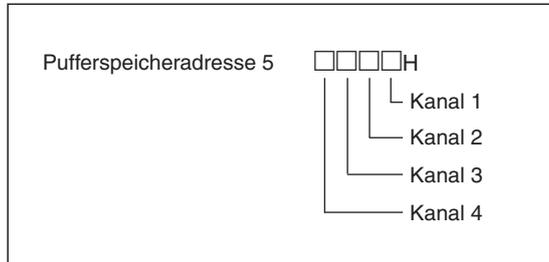


Abb. 8-15:
Zuordnung der 4-Bit-Gruppen zu den einzelnen Kanälen

Verhalten der Ausgänge bei einem Stopp der SPS (Adr. 5)	Beschreibung
0	Der letzte Wert, der vor dem Übergang in den STOP-Modus ausgegeben wurde, wird weiter ausgegeben.
1	Es wird der Offset-Wert ausgegeben (abhängig vom eingestellten Ausgangsmodus eines Kanals)
2	Es wird ein vom Anwender definierter Wert ausgegeben. Dieser ist – abhängig vom Kanal – in den Speicheradressen 32 bis 35 gespeichert. Die zulässigen Wertebereiche hängen vom eingestellten Ausgangsmodus eines Kanals ab.
3 bis F	Diese Einstellungen dürfen nicht verwendet werden.

Tab. 8-13: Einstellmöglichkeiten für das Verhalten der Ausgänge bei einem SPS-STOP

Beispiel zur Einstellung

1022H: An den Kanälen 1 und 2 werden bei einem Stopp der SPS anwenderdefinierte Werte ausgegeben, an Kanal 3 wird der zuletzt ausgegebene Wert gehalten und an Kanal 4 wird der Offset-Wert für den eingestellten Ausgangsmodus ausgegeben (z. B. 4 mA).

HINWEIS

Nach der Änderung des Inhalts der Speicheradresse 5 wird die Ausgabe von analogen Werten gestoppt und in die Pufferspeicheradresse 6 (Status der Ausgänge) automatisch der Wert „0000H“ eingetragen.

Wenn die Änderung übernommen wurde, wird in die Pufferspeicheradresse 6 der Wert „1111H“ eingetragen und die Ausgabe von analogen Werten fortgesetzt.

Speicherung der Daten in das EEPROM des FX3U-4DA

Die Werte in der Pufferspeicheradresse 5 werden auch in das EEPROM des FX3U-4DA eingetragen. Schalten Sie deshalb nicht unmittelbar nach einem Transfer von Daten in diese Speicheradresse die Versorgungsspannung der SPS aus.

Das EEPROM kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Daher sollten die Werte nicht zyklisch per Programm in die Pufferspeicheradresse 5 und damit in das EEPROM übertragen werden.

8.4.5 Adresse 6: Status der Ausgänge

Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 6 zeigt an, ob an den Ausgängen des FX3U-4DA analoge Werte ausgegeben werden oder ob die Ausgabe gestoppt ist.

Jedem Ausgangskanal des FX3U-4DA sind in der Speicheradresse 6 vier Bits zugeordnet.

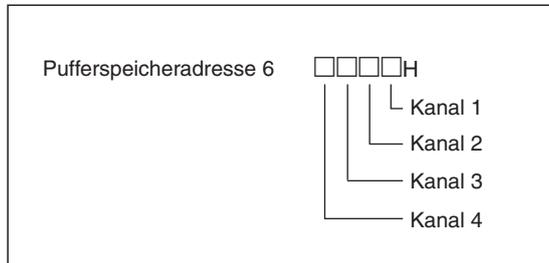


Abb. 8-16:

Zuordnung der 4-Bit-Gruppen zu den einzelnen Kanälen

Status der Ausgänge (Adr. 6)	Beschreibung
0	Die Ausgabe von analogen Signalen ist gestoppt.
1	Am Ausgang werden analoge Signale ausgegeben.

Tab. 8-14: Anzeige des Ausgangsstatus in der Speicheradresse 6

HINWEISE

Der Ausgangsstatus wird nur angezeigt, wenn sich die SPS in der Betriebsart „RUN“ befindet. Bei gestoppter SPS enthält die Speicheradresse 6 den Wert „0000H“.

Nach einer Änderung des Inhalts der folgenden Pufferspeicheradressen wird die Ausgabe von analogen Werten gestoppt und in die Pufferspeicheradresse 6 automatisch der Wert „0000H“ eingetragen:

- Adr. 0: Ausgangsmodi
- Adr. 5: Verhalten der Ausgänge bei einem Stopp der SPS
- Adr. 9: Offset- und Gain-Einstellungen übernehmen
- Adr. 19: Parameteränderungen sperren
- Adr. 20: Initialisierung
- Adr. 32 bis 35: Werte, die bei einem Stopp der SPS ausgegeben werden
- Adr. 50: Korrektur des Lastwiderstands
- Adr. 51 bis 54: Lastwiderstände
- Adr. 60: Automatischen Transfer von Statusmeldungen aktivieren
- Adr. 61: Ziel für den automatischen Transfer der Fehlermeldungen
- Adr. 62: Ziel für den automatischen Transfer der Grenzwertüberschreitungen
- Adr. 63: Ziel für den automatischen Transfer des Status der Drahtbruchererkennung
- Adr. 99: Daten aus dem SPS-Grundgerät in das FX3U-4DA transferieren

Wenn die Änderung vom FX3U-4DA übernommen wurde, wird in die Pufferspeicheradresse 6 der Wert „1111H“ eingetragen und die Ausgabe von analogen Werten fortgesetzt.

8.4.6 Adresse 9: Offset- und Gain-Einstellungen übernehmen

Die vier niederwertigsten Bits der Pufferspeicheradresse 9 sind den Ausgangskanälen 1 bis 4 zugeordnet. Wird eines dieser Bits gesetzt („1“), werden die Einstellungen für Offset und Gain des entsprechenden Kanals in das EEPROM des FX3U-4DA eingetragen. Erst dadurch werden diese Einstellungen wirksam.

Pufferspeicheradr. 9	Beschreibung
Bit 0	Offset-Wert (Adr. 10) und Gain-Wert (Adr. 14) für Kanal 1 ins EEPROM speichern
Bit 1	Offset-Wert (Adr. 11) und Gain-Wert (Adr. 15) für Kanal 2 ins EEPROM speichern
Bit 2	Offset-Wert (Adr. 12) und Gain-Wert (Adr. 16) für Kanal 3 ins EEPROM speichern
Bit 3	Offset-Wert (Adr. 13) und Gain-Wert (Adr. 17) für Kanal 4 ins EEPROM speichern
Bit 4 bis Bit 15	Nicht belegt

Tab. 8-15: Funktion der Bits 0 bis 3 der Pufferspeicheradresse 9

Die Einstellungen können für mehrere Kanäle gleichzeitig in das EEPROM geschrieben werden. Hat zum Beispiel die Pufferspeicheradresse 9 den Inhalt „000FH“, werden die Offset- und Gain-Werte aller vier Kanäle gespeichert.

Nach der Übertragung der Einstellungen wird das entsprechende Bit automatisch zurückgesetzt, der Inhalt der Pufferspeicheradresse 9 ist dann „0000H“.

HINWEISE

Nach der Änderung des Inhalts der Speicheradresse 9 wird die Ausgabe von analogen Werten gestoppt und in die Pufferspeicheradresse 6 (Status der Ausgänge) automatisch der Wert „0000H“ eingetragen.

Wenn die Änderung übernommen wurde, wird in die Pufferspeicheradresse 6 der Wert „1111H“ eingetragen und die Ausgabe von analogen Werten fortgesetzt.

In den Ausgangsmodi mit direkter Ausgabe (Modus 1 und 4) können Offset und Gain nicht eingestellt werden. Bei den anderen Modi können aber dieselben Ausgangscharakteristika eingestellt werden wie bei den Ausgangsmodi 1 und 4 (siehe folgender Abschnitt)

Falls Offset- und/oder Gain-Werte geändert wurden und danach nicht das entsprechende Bit in der Speicheradresse 9 gesetzt wird, werden die Offset- oder Gain-Werte nicht im EEPROM des FX3U-4DA gespeichert.

Bei einer fehlerhaften Einstellung der Offset- oder Gain-Werte tritt ein Fehler auf und in der Speicheradresse 29 wird Bit 1 gesetzt. In diesem Fall werden die Offset- und Gain-Werte nicht im EEPROM des FX3U-4DA gespeichert.

8.4.7 Adressen 10 bis 13: Offset-Werte, Adressen 14 bis 17: Gain-Werte

Die Beziehung zwischen digitalen Eingang und analogen Ausgang kann beim Analogausgangsmodule FX3U-4DA als Gerade dargestellt werden (siehe Abschnitt 8.2.2). Der Nullpunkt dieser Geraden kann mit einem *Offset* verschoben werden.

- Offset-Wert: Analoges Ausgangssignal [mV/μA], das beim digitalen Eingangswert „0“ ausgegeben wird.

Die Steigung der Geraden wird durch den *Gain* bestimmt.

- Gain-Wert: Analoges Ausgangssignal [mV/μA], das ausgegeben wird, wenn der digitale Eingangswert einem bestimmten Referenzwert entspricht (siehe Tabelle unten).

Die Werte für Offset und Gain hängen vom gewählten Ausgangsmodus ab und werden in den Pufferspeicher und in das EEPROM des FX3U-4DA eingetragen. Bei der Auslieferung des Moduls sind die folgenden Werte gespeichert:

Ausgangsmodus (Speicheradr. 0)			Offset-Wert (Speicheradr. 10 bis 13)	Gain-Wert (Speicheradr. 14 bis 17)	
			Voreinstellung	Referenzwert	Voreinstellung
0	Spannung	-10 V bis +10V -32000 bis +32000	0 [mV]	16000	5000 [mV]
1*		-10 V bis +10V -10000 bis +10000	0 [mV]	5000*	5000 [mV]
2	Strom	0 bis 20 mA 0 bis 32000	0 [μA]	16000	10000 [μA]
3		4 bis 20 mA 0 bis 32000	4000 [μA]	16000	12000 [μA]
4*		0 bis 20 mA 0 bis 20000	0 [μA]	10000*	10000 [μA]

Tab. 8-16: Standardwerte für Offset und Gain

* Bei den Ausgangsmodi 1 und 4 können Offset und Gain nicht eingestellt werden. In diesen Betriebsarten wird der digitale Eingangswert direkt in der Einheit „mV“ bzw. „μA“ ausgegeben. (Im Ausgangsmodus 1 zum Beispiel entspricht ein digitaler Wert von 2000 einer Ausgangsspannung von 2000 mV = 2 V. Dadurch wird der Programmieraufwand verringert, weil keine Berechnungen ausgeführt werden müssen.)

Mit Hilfe der Offset- und Gain-Werte kann die Ausgangscharakteristik jedes einzelnen Kanals verändert werden. Bei der Ausgabe von Spannungen werden die Offset- und Gain-Werte in der Einheit „mV“ und bei der Ausgabe von Strömen in der Einheit „μA“ angegeben.

Nach einer Änderung der Offset- oder Gain-Werte muss in der Pufferspeicheradresse 9 das entsprechende Bit gesetzt werden, um die neuen Einstellungen zu übernehmen (siehe Abschnitt 8.4.6).

Bei der Einstellung von Offset und Gain müssen die zulässigen Bereiche beachtet werden.

Einstellung	Ausgabe einer Spannung [mV]	Ausgabe eines Stroms [μA]
Offset	-10000 bis +9000	0 bis +17000
Gain	-9000 bis +10000	3000 bis 30000

Tab. 8-17: Einstellbereiche von Offset und Gain

Bitte berücksichtigen Sie bei der Einstellung auch die folgenden Bedingungen:

- Bei Ausgabe einer Spannung: $1000 \leq (\text{Gain-Wert} - \text{Offset-Wert}) \leq 10000$
- Bei Ausgabe eines Stroms: $3000 \leq (\text{Gain-Wert} - \text{Offset-Wert}) \leq 30000$

HINWEISE

Bei einem Ausgangsmodus mit direkter Ausgabe (Ausgangsmodi 1 und 4) können die Offset- und Gain-Werte nicht eingestellt werden. Falls erforderlich, können aber bei den Ausgangsmodi 0 und 2 dieselben Ausgangscharakteristika eingestellt werden wie bei den Ausgangsmodi 1 und 4.

Änderung	Offset-Wert	Gain-Wert
Ausgangscharakteristik vom Ausgangsmodus 0 nach 1	0	16000
Ausgangscharakteristik vom Ausgangsmodus 2 nach 4	0	16000

Tab. 8-18: Offset- und Gainwerte zur Änderung der Ausgangscharakteristik der Modi 0 und 2

Bei einer Änderung der Offset- oder Gainwerte müssen zuerst die Einträge in die Pufferspeicheradressen 10 bis 13 bzw. 14 bis 17 erfolgen. Danach kann in der Speicheradresse 9 das entsprechende Bit gesetzt werden, um die Werte zu übernehmen.

Durch eine Änderung einer Ausgangscharakteristik wird nicht der Ausgangsbereich des FX3U-4DA verändert. Er liegt bei Spannungsausgabe im Bereich von -10 V bis +10 V und bei Ausgabe eines Stroms im Bereich von 0 bis 20 mA.

Die Auflösung des Analogausgangsmoduls FX3U-4DA wird durch die Einstellung von Offset oder Gain nicht verändert.

8.4.8 Adresse 19: Parameteränderungen sperren

Durch einen Eintrag in die Pufferspeicheradresse 19 kann die Einstellung der folgenden Pufferspeicheradressen gesperrt werden:

- Adr. 0: Ausgangsmodi
- Adr. 5: Verhalten der Ausgänge bei einem Stopp der SPS
- Adr. 9: Offset- und Gain-Einstellungen übernehmen
- Adr. 10 bis 13: Offset-Werte
- Adr. 14 bis 17: Gain-Werte
- Adr. 20: Initialisierung
- Adr. 32 bis 35: Werte, die bei einem Stopp der SPS ausgegeben werden
- Adr. 41 bis 48: untere und obere Grenzwerte
- Adr. 50: Korrektur des Lastwiderstands
- Adr. 51 bis 54: Lastwiderstände
- Adr. 60: Automatischen Transfer von Statusmeldungen aktivieren
- Adr. 61: Ziel für den automatischen Transfer der Fehlermeldungen
- Adr. 62: Ziel für den automatischen Transfer der Grenzwertüberschreitungen
- Adr. 63: Ziel für den automatischen Transfer des Status der Drahtbruchererkennung

Dadurch wird eine versehentliche Änderung dieser Parameter durch das Programm oder z. B. ein grafisches Bediengerät verhindert. Da alle oben aufgeführten Einstellungen auch im EEPROM des FX3U-4AD gespeichert werden, wird durch das Sperren dieser Parameter auch das übermäßige Beschreiben des EEPROM verhindert. (Dieser Speicher kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Daher sollten diese Einstellungen nicht zyklisch per Programm in den Pufferspeicher und damit in das EEPROM übertragen werden.)

- Um die Änderung der oben beschriebenen Pufferspeicherzellen **freizugeben**, muss in die Pufferspeicheradresse 19 der Wert „3030“ eingetragen werden*.
- Bei jedem anderen Inhalt der Pufferspeicheradresse 19 als „3030“ ist die Einstellung der Parameter gesperrt.

* Der Wert „3030“ entspricht dem Identifizierungscode des FX3U-4DA (siehe Abschnitt 8.4.12).

HINWEIS

Nach der Änderung des Inhalts der Speicheradresse 19 wird die Ausgabe von analogen Werten gestoppt und in die Pufferspeicheradresse 6 (Status der Ausgänge) automatisch der Wert „0000H“ eingetragen.
 Wenn die Änderung übernommen wurde, wird in die Pufferspeicheradresse 6 der Wert „1111H“ eingetragen und die Ausgabe von analogen Werten fortgesetzt.

Speicherung der Daten in das EEPROM des FX3U-4DA

Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 19 wird auch in das EEPROM des FX3U-4DA eingetragen. Schalten Sie deshalb nicht unmittelbar nach einem Transfer von Daten in diese Speicheradresse die Versorgungsspannung der SPS aus.

Das EEPROM kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Daher sollten die Werte nicht zyklisch per Programm in die Pufferspeicheradresse 19 und damit in das EEPROM übertragen werden.

8.4.9 Adresse 20: Initialisierung

Bei einer Initialisierung werden in den Pufferspeicheradressen 0 bis 3098 die Voreinstellungen eingetragen, die dort auch nach Auslieferung des Moduls gespeichert sind.

Wenn in die Pufferspeicherzelle 20 durch das Ablaufprogramm oder dem Anwender der Wert „1“ eingetragen wird, erfolgt eine Initialisierung des Moduls. Nach der Initialisierung wird der Inhalt dieser Adresse automatisch zu „0“.

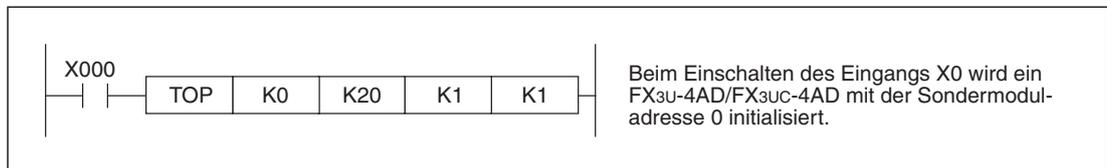


Abb. 8-18: Beispiel für FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte zur Initialisierung eines FX3U-4DA.

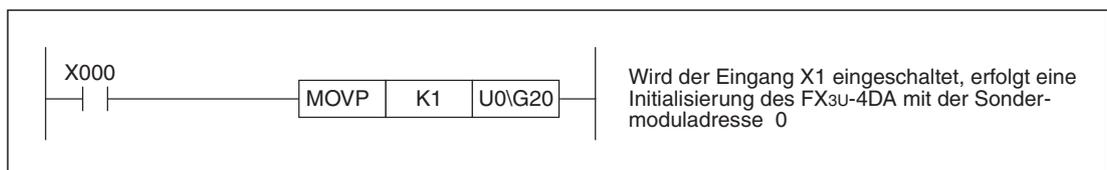


Abb. 8-17: Beispiel für eine Programmsequenz* für ein FX3U- oder FX3UC-Grundgerät zur Initialisierung eines FX3U-4DA

* Eine Erläuterung des im Programm verwendeten direkten Speicherzugriffs (U□\G□) finden Sie im Anhang, Abschnitt A.2.

HINWEISE

Während der Initialisierung wird die Ausgabe von analogen Werten gestoppt und in die Speicheradresse 6 (Status der Ausgänge) durch das System der Wert „0000H“ eingetragen. Nach Abschluss der Initialisierung wird in die Pufferspeicheradresse 6 der Wert „1111H“ eingetragen und die Ausgabe von analogen Werten fortgesetzt.

Zur Initialisierung benötigt ein FX3U-4DA ca. 5 Sekunden. In dieser Zeit dürfen keine Daten in den Pufferspeicher des Moduls übertragen werden.

Falls durch den Inhalt der Pufferspeicheradresse 19 die Änderung von Parametern gesperrt ist, kann das Modul nicht initialisiert werden. Tragen Sie in die Pufferspeicheradresse 19 den Wert „3030“ ein, um die Initialisierung freizugeben (siehe Abschnitt 8.4.8).

Nach der Initialisierung wird in der Pufferspeicheradresse 20 automatisch der Wert „0000“ eingetragen.

8.4.10 Adresse 28: Drahtbruchererkennung

Bei der Ausgabe von Strömen wird überwacht, ob der Lastkreis geschlossen ist. Bei einer Unterbrechung wird in in der Pufferspeicheradresse 28 ein Bit gesetzt.

- Bit = 0: Keine Unterbrechung des Lastkreises
- Bit = 1: Drahtbruch

Pufferspeicheradr. 28	Beschreibung
Bit 0	Drahtbruch bei Kanal 1
Bit 1	Drahtbruch bei Kanal 2
Bit 2	Drahtbruch bei Kanal 3
Bit 3	Drahtbruch bei Kanal 4
Bit 4 bis Bit 15	Nicht belegt

Tab. 8-19:

Funktion der Bits 0 bis 3 der Pufferspeicheradresse 28

HINWEISE

Wenn eines der Bits 0 bis 3 der Speicheradresse 28 gesetzt ist, wird auch in der Speicheradresse 29 (Fehlermeldungen) das Bit 11 gesetzt.

Die Drahtbruchererkennung für einen Kanal ist nur aktiv, wenn in der Pufferspeicheradresse 0 der Ausgangsmodus dieses Kanal auf „2“, „3“ oder „4“ eingestellt ist (Stromausgabe). Bei anderen Ausgangsmodi ist das dem Kanal entsprechende Bit in der Speicheradresse 28 zurückgesetzt.

Automatischer Transfer des Status der Drahtbruchererkennung

Wenn in der Pufferspeicheradresse 60 das Bit 2 gesetzt ist, wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 28 mit dem Status der Drahtbruchererkennung automatisch in das Datenregister der SPS eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradresse 63 angegeben ist. Enthält die Speicheradresse 63 zum Beispiel den Wert 202, wird der Inhalt der Speicheradresse 28 in das Datenregister D202 eingetragen.

Die Daten werden nur bei Erkennung eines Drahtbruchs in das SPS-Grundgerät transferiert. Durch diese automatische Funktion wird der Programmieraufwand und die Zykluszeit der SPS reduziert.

8.4.11 Adresse 29: Fehlermeldungen

Den einzelnen Bits der Pufferspeicheradresse 29 sind Fehlermeldungen zugeordnet.

Pufferspeicher- adresse 29	Funktion	Beschreibung
Bit 0	Fehler (Sammelmeldung)	Bit 0 wird gesetzt, wenn eines der Bits 1 bis 11 gesetzt ist.
Bit 1	Fehlerhafter Offset- oder Gain-Wert	<ul style="list-style-type: none"> Im EEPROM des FX3U-4AD befindet sich ein nicht korrekter Offset- oder Gain-Wert. Einstellung eines Offset- oder Gain-Werts passt nicht zum eingestellten Ausgangsmodus
Bit 2	Fehler in der Spannungsversorgung	Die externe Spannungsversorgung (24 V DC) fehlt oder die Spannung ist nicht korrekt. Prüfen Sie die Spannung und die Verdrahtung.
Bit 3	Hardware-Fehler	Möglicherweise ist das FX3U-4DA defekt. Bitte wenden Sie sich an Ihren Mitsubishi-Vertriebspartner.
Bit 4	—	—
Bit 5	Fehler bei der Einstellung zum Verhalten der Ausgänge bei Stopp der SPS	In der Pufferspeicheradresse 5 (Verhalten der Ausgänge bei einem Stopp der SPS) befinden sich fehlerhafte Werte. Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen.
Bit 6	Fehler bei der Vorgabe eines unteren oder oberen Grenzwerts	In den Pufferspeicherzellen zur Einstellung eines unteren oder oberen Grenzwerts (Adr. 41 bis 44 und Adr. 45 bis 48) befindet sich ein nicht korrekter Wert. Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen.
Bit 7	Fehler bei der Angabe des Lastwiderstands (Nur bei Ausgabe einer Spannung)	Mindestens eine der Pufferspeicherzellen zur Angabe des Lastwiderstands (Adr. 51 bis 54) enthält einen nicht korrekten Wert. Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen.
Bit 8	Fehler beim Transfer oder Ausgabe einer Tabelle	Bei der Übertragung einer Tabelle in das FX3U-4AD oder der Ausgabe von Werten aus der Tabelle ist ein Fehler aufgetreten. Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen.
Bit 9	Fehler bei den Einstellungen zum automatischen Transfer	Mindestens eine der Speicherzellen zur Angabe des Ziel bei einem automatischen Transfer (Adr. 61 bis 63) enthält einen nicht korrekten Wert. Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen.
Bit 10	Bereichsüberschreitung	Der auszugebene analoge Wert überschreitet den zulässigen Bereich.
Bit 11	Drahtbruch (Nur bei Ausgabe eines Stromes)	Der Lastkreis eines Ausgangskanals ist unterbrochen. (Die Nummer des Kanals wird durch die Speicheradresse 28 angezeigt, siehe Abschnitt 8.4.10.)
Bit 12	Einstellungen sind gesperrt	Eine Änderung der Parameter ist durch die Einstellung in der Pufferspeicheradresse 19 (Abschnitt 8.4.8) nicht möglich.
Bit 13 bis Bit 15	—	—

Tab. 8-20: Die Pufferspeicheradresse 29 enthält Fehlermeldungen

HINWEIS

Wenn die Ursache eines Fehlers beseitigt ist, wird das entsprechende Bit in der Speicheradresse 29 automatisch zurückgesetzt. Schreiben Sie nicht, z. B. durch das Ablaufprogramm, den Wert „0000H“ in die Pufferspeicheradresse 29.

Automatischer Transfer der Fehlermeldungen

Ist in der Pufferspeicheradresse 60 das Bit 0 gesetzt, wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 29 mit den Fehlermeldungen automatisch in das Datenregister eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradr. 61 angegeben ist. Enthält die Speicheradresse 61 zum Beispiel den Wert 200, wird beim Auftreten eines Fehlers der Inhalt der Speicheradresse 29 in das Datenregister D200 transferiert.

Die Daten werden nur bei Auftreten eines Fehlers in das SPS-Grundgerät transferiert. Durch diese automatische Funktion wird der Programmieraufwand und die Zykluszeit der SPS reduziert.

8.4.12 Adresse 30: Identifizierungscode

Jedes Sondermodul ist mit einem vierstelligen Identifikationscode versehen, der den Modultyp kennzeichnet. Der Code für das FX3U-4DA lautet „K3030“.

8.4.13 Adressen 32 bis 35: Auszugebender Wert bei Stopp der SPS

Falls in der Pufferspeicheradresse 5 die 4-Bit-Gruppe eines Kanal auf den Wert „2“ eingestellt ist, wird bei einem Stop der SPS an diesem Kanal ein analoges Signal ausgegeben, dass dem Wert entspricht, der in einer der Speicheradressen 32 bis 35 eingetragen ist (Adr. 32: Kanal 1, Adr. 33: Kanal 2 usw.).

Die Einstellbereiche der Speicheradressen 32 bis 35 hängen davon ab, für welchen Ausgangsmodus der entsprechende Kanal konfiguriert ist.

Agangsmodus	Wertebereich
0	-32640 bis +32640
1	-10200 bis +10200
2	0 bis 32640
3	
4	0 bis 20400

Tab. 8-21:

Einstellbereiche der Pufferspeicheradressen 32 bis 35

HINWEISE

Nach der Änderung des Inhalts der Pufferspeicheradressen 32 bis 35 wird die Ausgabe von analogen Werten gestoppt und in die Pufferspeicheradresse 6 (Status der Ausgänge) automatisch der Wert „0000H“ eingetragen.

Wenn die Änderung übernommen wurde, wird in die Pufferspeicheradresse 6 der Wert „1111H“ eingetragen und die Ausgabe von analogen Werten fortgesetzt.

Die ausgegebenen analogen Werte hängen vom gewählten Ausgangsmodus ab.

Speicherung der Daten in das EEPROM des FX3U-4DA

Die Werte in den Pufferspeicheradressen 32 bis 35 werden auch in das EEPROM des FX3U-4DA eingetragen. Schalten Sie deshalb nicht unmittelbar nach einem Transfer von Daten in eine dieser Speicheradressen die Versorgungsspannung der SPS aus.

Das EEPROM kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Übertragen Sie daher die Werte nicht zyklisch per Programm in eine dieser Pufferspeicheradressen und damit in das EEPROM.

8.4.14 Adresse 38: Modus der Grenzwerterkennung

Beim Analogausgangsmodul FX3U-4DA kann durch eine Einstellung in der Pufferspeicheradresse 38 eine Grenzwerterkennung aktiviert werden. Dabei wird überwacht, ob die Ausgangsdaten eines Kanals (Speicheradressen 1 bis 4) einen vom Anwender festgelegten unteren oder oberen Grenzwert unter- bzw. überschreiten.

Liegt ein Ausgangswert außerhalb des durch den unteren und oberen Grenzwert definierten Bereichs (Speicheradressen 41 bis 44 bzw. 45 bis 48) wird – abhängig vom Kanal und der Art der Grenzwertüberschreitung – in der Speicheradresse 39 ein Bit gesetzt (Das Bit wird „1“).

Zusätzlich kann gewählt werden, ob der ausgegebene Analogwert bei Erreichen eines Grenzwerts begrenzt werden soll.

Jedem Ausgangskanal des FX3U-4DA sind in der Speicheradresse 38 vier Bits zugeordnet.

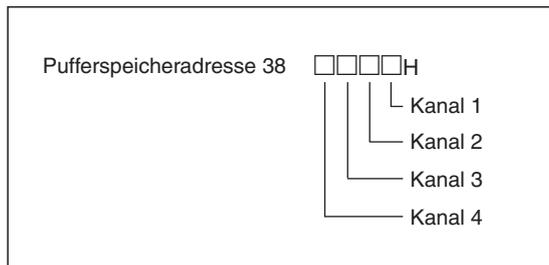


Abb. 8-19:
Zuordnung der 4-Bit-Gruppen zu den einzelnen Kanälen

Modus der Grenzwerterkennung (Adr. 38)	Beschreibung
0	Die Grenzwerterkennung ist deaktiviert.
1	Die Grenzwerterkennung ist aktiviert (ohne Begrenzung des analogen Ausgangswert.)
2	Die Grenzwerterkennung ist aktiviert (mit Begrenzung des analogen Ausgangswert.)
3 bis F	Diese Einstellungen dürfen nicht verwendet werden.

Tab. 8-22: Einstellmöglichkeiten für die Grenzwerterkennung

Grenzwerterkennung ohne Begrenzung des analogen Ausgangswert

Liegt ein Ausgangswert außerhalb des durch den unteren und oberen Grenzwert definierten Bereichs (Speicheradressen 41 bis 44 bzw. 45 bis 48) wird – abhängig vom Kanal und der Art der Grenzwertüberschreitung – in der Speicheradresse 39 ein Bit gesetzt.

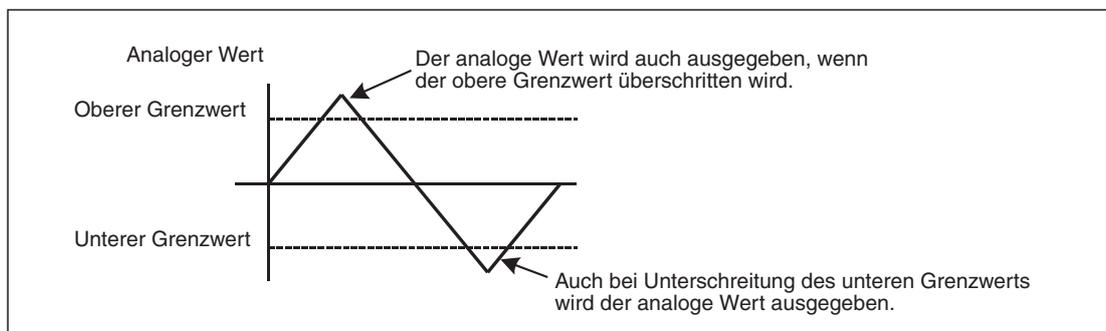


Abb. 8-20: Die Ausgabe des Analogwerts wird durch eine Grenzwertüberschreitung nicht beeinflusst.

Grenzwerterkennung mit Begrenzung des analogen Ausgangswert

Liegt ein Ausgangswert außerhalb des durch den unteren und oberen Grenzwert definierten Bereichs (Speicheradressen 41 bis 44 bzw. 45 bis 48) wird – abhängig vom Kanal und der Art der Grenzwertüberschreitung – in der Speicheradresse 39 ein Bit gesetzt.

Der ausgegebene analoge Signal wird begrenzt. Werte, die außerhalb des durch den unteren und oberen Grenzwert definierten Bereichs liegen, werden nicht ausgegeben.

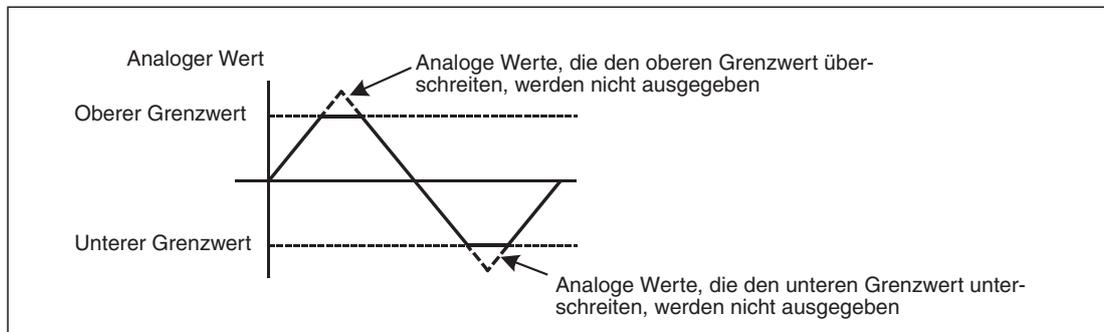


Abb. 8-21: Die Ausgabe des Analogwerts wird bei einer Grenzwertüberschreitung begrenzt

8.4.15 Adresse 39: Status der Grenzwerterkennung

Liegt ein Ausgangswert außerhalb des durch den unteren und oberen Grenzwert definierten Bereichs (Speicheradressen 41 bis 44 bzw. 45 bis 48) wird – abhängig vom Kanal und der Art der Grenzwertüberschreitung – in der Speicheradresse 39 ein Bit gesetzt. (Das Bit wird „1“).

Pufferspeicheradr. 39	Beschreibung	
Bit 0	Kanal 1	Überschreitung des oberen Grenzwerts (Adr. 45)
Bit 1		Überschreitung des unteren Grenzwerts (Adr. 41)
Bit 2	Kanal 2	Überschreitung des oberen Grenzwerts (Adr. 46)
Bit 3		Überschreitung des unteren Grenzwerts (Adr. 42)
Bit 4	Kanal 3	Überschreitung des oberen Grenzwerts (Adr. 47)
Bit 5		Überschreitung des unteren Grenzwerts (Adr. 43)
Bit 6	Kanal 4	Überschreitung des oberen Grenzwerts (Adr. 48)
Bit 7		Überschreitung des unteren Grenzwerts (Adr. 44)
Bit 8 bis Bit 15	Nicht belegt	

Tab. 8-23: Funktion der Bits 0 bis 7 der Pufferspeicheradresse 39

HINWEISE

Damit die Unter- oder Überschreitung eines Grenzwerts erkannt werden kann, muss die Grenzwerterkennung in der Pufferspeicheradresse 38 aktiviert sein (Abschnitt 8.4.14)

Ein Bit in der Speicheradresse 39 bleibt solange gesetzt, bis sich der Ausgangswert wieder innerhalb des durch den unteren und oberen Grenzwert definierten Bereichs befindet.

Ein Bit in der Pufferspeicheradresse 39 kann auch durch eine der folgenden Aktionen zurückgesetzt werden:

- Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung der SPS
- Setzen von Bit 0 oder Bit 1 der Speicheradr. 40 zum Löschen des Status der Grenzwertüberschreitungen (siehe folgenden Abschnitt)

Automatischer Transfer des Status der Grenzwerterkennung

Wenn in der Pufferspeicheradresse 60 das Bit15 gesetzt ist, wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 39 mit dem Status der Grenzwerterkennung automatisch in das Datenregister des SPS-Grundgeräts eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradr. 62 angegeben ist. Enthält die Speicheradresse 62 zum Beispiel den Wert 201, wird der Inhalt der Speicheradresse 39 in das Datenregister D201 eingetragen.

Die Daten werden nur in die SPS transferiert, wenn ein Grenzwert unter- oder überschritten wurde. Durch diese automatische Funktion wird der Programmieraufwand und die Zykluszeit der SPS reduziert.

8.4.16 Adresse 40: Erkannte Grenzwertüberschreitungen löschen

Durch zwei Bits in der Pufferspeicheradresse 40 können in der Speicheradresse 39 die Statusbits der Grenzwerterkennung zurückgesetzt werden.

Pufferspeicheradr. 40	Beschreibung	
Bit 0	Adr. 39	Statusbits zur Unterschreitung des unteren Grenzwerts zurücksetzen
Bit 1		Statusbits zur Überschreitung des oberen Grenzwerts zurücksetzen
Bit 2 bis Bit 15	Nicht belegt	

Tab. 8-24: Funktion der Bits 0 bis 2 der Pufferspeicheradresse 40

Zum Löschen der Statusbits in Adresse 39 muss das entsprechende Bit in der Adresse 40 gesetzt werden. Dadurch werden die Statusbits aller Kanäle gelöscht. Das gleichzeitige Setzen beider Bits in der Adresse 40 ist ebenfalls möglich. Nach dem Löschen werden die Bits in der Speicheradresse 40 automatisch zurückgesetzt.

8.4.17 Adressen 41 bis 44: Untere Grenzwerte, Adr. 45 bis 48: Obere Grenzwerte

Der untere und obere Grenzwert kann für jeden Kanal separat vom Anwender definiert werden. Bei Unter- bzw. Überschreitung eines Grenzwerts wird in der Speicheradresse 39 ein Bit gesetzt (Abschnitt 8.4.15). Der Einstellbereich und die Vorgabewerte der Grenzwerte hängen vom Ausgangsmodus ab, der in der Speicheradresse 0 eingestellt ist.

Ausgangsmodus (Speicheradr. 0)			Einstellbereich der Grenzwerte	Voreinstellungen	
Ausgangsmodus	Ausgangssignal	Ausgabebereich (analog/digital)		Unterer Grenzwert (Adr. 41 bis 44)	Oberer Grenzwert (Adr. 45 bis 48)
0	Spannung	-10 V bis +10V -32000 bis +32000	-32640 bis +32640	-32640	32640
1		-10 V bis +10V -10000 bis +10000	-10200 bis +10200	-10200	10200
2	Strom	0 bis 20 mA 0 bis 32000	0 bis 32640	0	32640
3		4 bis 20 mA 0 bis 32000	0 bis 32640	0	32640
4		0 bis 20 mA 00 bis 20000	0 bis 20400	0	20400

Tab. 8-25: Einstellbereiche und Vorgabewerte der Grenzwerte

HINWEIS

Der untere Grenzwert darf nicht gleich oder größer als der obere Grenzwert sein. In diesem Fall wird in der Speicheradresse 29 (Fehlermeldungen) das Bit 6 gesetzt.

8.4.18 Adr. 50: Korrektur des Lastwiderstands, Adr. 51 bis 54: Lastwiderstand

Für die Ausgabe von Spannungen sind die Ausgangscharakteristika des FX3U-4DA werkseitig auf einen Lastwiderstand von 30 kΩ abgestimmt. Bei anderen Lastwiderständen treten Abweichungen zwischen digitalem Eingangswert und analogem Ausgangswert auf. So ist zum Beispiel die Abweichung bei einem Lastwiderstand von 1 kΩ ca. -4,3 % über den gesamten Ausgabebereich von 20 V. Größere Lastwiderstände als 30 kΩ wirken sich nicht ganz so drastisch auf die Genauigkeit aus. Ein Lastwiderstand von 1 MΩ bewirkt nur eine Veränderung von 0,15 % über den gesamten Ausgabebereich von 20 V.

Zur Erhöhung der Genauigkeit kann bei Lastwiderständen von 1 kΩ bis 30 kΩ der Wert des tatsächlich an einem Ausgang angeschlossenen Widerstands in eine der Speicheradressen 51 bis 54 eingetragen werden (Adr. 51: Kanal 1, Adr.52: Kanal 2 usw.). Die Korrektur des Lastwiderstands kann für jeden Kanal separat in der Pufferspeicheradresse 50 aktiviert oder deaktiviert werden.

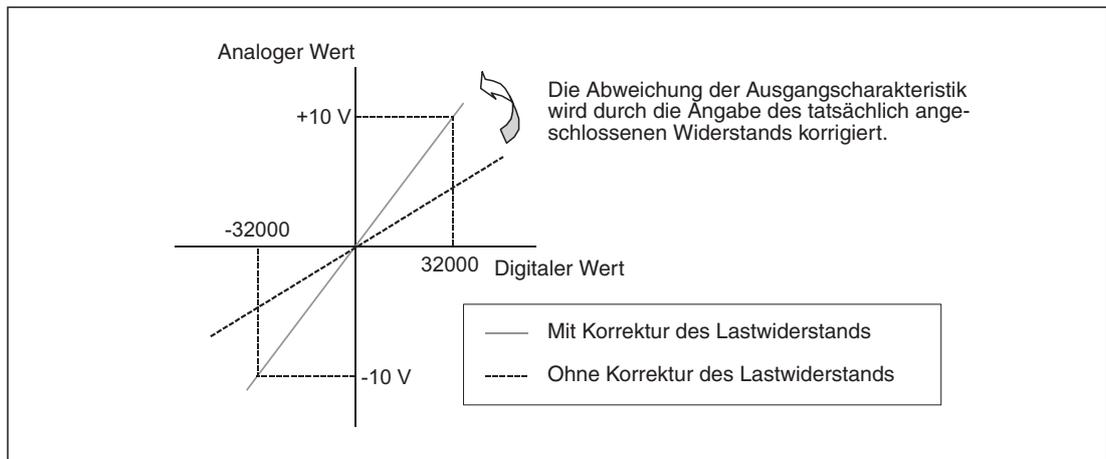


Abb. 8-22: Funktion der Korrektur des Lastwiderstands

Korrektur des Lastwiderstands ein-/ausschalten (Adresse 50)

Jedem Ausgangskanal des FX3U-4DA sind in der Speicheradresse 50 vier Bits zugeordnet.

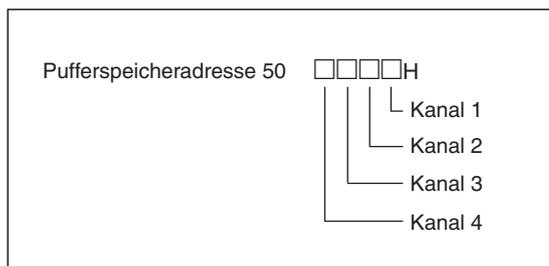


Abb. 8-23: Zuordnung der 4-Bit-Gruppen zu den einzelnen Kanälen

Korrektur des Lastwiderstands (Adr. 50)	Beschreibung
0	Korrektur des Lastwiderstands deaktiviert
1	Korrektur des Lastwiderstands aktiviert
2 bis F	Diese Einstellungen dürfen nicht verwendet werden.

Tab. 8-26: Ein- und Ausschalten der Korrektur des Lastwiderstands in der Speicheradresse 50

Beispiel zur Einstellung

Inhalt der Speicheradresse 50 = 0110H: Die Korrektur des Lastwiderstands ist für die Kanäle 2 und 3 aktiviert.

Wert des Lastwiderstands (Adressen 51 bis 54)

Zur Korrektur des Lastwiderstand müssen Sie den Wert des tatsächlich an einem Ausgang angeschlossenen Widerstands in eine der Pufferspeicheradressen 51 bis 54 eintragen.

Pufferspeicheradresse	Beschreibung	Einstellbereich	Voreinstellung
51	Kanal 1	Lastwiderstand [Ω] 1000 bis 30000 [Ω]	30000 [Ω]
52	Kanal 2		
53	Kanal 3		
54	Kanal 4		

Tab. 8-27: Zuordnung der Pufferspeicheradressen 51 bis 54

HINWEISE

Nach der Änderung des Inhalts der Pufferspeicheradressen 50 bis 54 wird die Ausgabe von analogen Werten gestoppt und in die Pufferspeicheradresse 6 (Status der Ausgänge) automatisch der Wert „0000H“ eingetragen.

Wenn die Änderung übernommen wurde, wird in die Pufferspeicheradresse 6 der Wert „1111H“ eingetragen und die Ausgabe von analogen Werten fortgesetzt.

Die Korrektur des Lastwiderstands kann nur bei der Ausgabe von Spannungen vorgenommen werden (Ausgangsmodi 0 oder 1).

Die Ausgangscharakteristik kann nur für Lastwiderstände zwischen 1 k Ω und 30 k Ω korrigiert werden.

Falls die obere Grenze des Einstellbereichs überschritten wird, tritt ein Fehler auf und in der Speicheradresse 29 wird das Bit 7 gesetzt.

Speicherung der Daten in das EEPROM des FX3U-4DA

Die Inhalte der Pufferspeicheradressen 50 bis 54 werden auch in das EEPROM des FX3U-4DA eingetragen. Schalten Sie deshalb nicht unmittelbar nach einem Transfer von Daten in eine dieser Speicheradressen die Versorgungsspannung der SPS aus.

Das EEPROM kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Übertragen Sie daher die Werte nicht zyklisch per Programm in eine der Pufferspeicheradressen 50 bis 54 und damit in das EEPROM.

8.4.19 Adresse 60: Automatischen Transfer von Statusmeldungen aktivieren

Durch drei Bits in der Pufferspeicheradresse 60 kann der automatische Transfer von Statusmeldungen in das SPS-Grundgerät aktiviert werden.

- Bit = 0: Automatischer Transfer ausgeschaltet
- Bit = 1: Automatischer Transfer aktiviert

Pufferspeicheradr. 60	Beschreibung	Referenz
Bit 0	Automatischer Transfer der Fehlermeldungen Wenn sich der Inhalt der Pufferspeicheradresse 29 (Fehlermeldungen) ändert, wird der Inhalt dieser Speicherzelle in das Datenregister eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradresse 61 angegeben ist.	Abschnitte 8.4.11 8.4.20
Bit 1	Automatischer Transfer des Status der Grenzwertüberschreitungen Wenn sich der Inhalt der Pufferspeicheradresse 39 (Status der Grenzwerterkennung) ändert, wird der Inhalt dieser Speicherzelle in das Datenregister eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradresse 62 angegeben ist.	Abschnitte 8.4.15 8.4.21
Bit 2	Automatischer Transfer des Status der Drahtbruchererkennung Wenn sich der Inhalt der Pufferspeicheradresse 28 (Status der Drahtbruchererkennung) ändert, wird der Inhalt dieser Speicherzelle in das Datenregister eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradresse 63 angegeben ist.	Abschnitte 8.4.10 8.4.22
Bit 3 bis Bit 15	Nicht belegt	—

Tab. 8-28: Funktion der Bits 0 bis 2 der Pufferspeicheradresse 60

HINWEIS

Nach der Änderung des Inhalts der Pufferspeicheradresse 60 wird die Ausgabe von analogen Werten gestoppt und in die Pufferspeicheradresse 6 (Status der Ausgänge) automatisch der Wert „0000H“ eingetragen.

Wenn die Änderung übernommen wurde, wird in die Pufferspeicheradresse 6 der Wert „1111H“ eingetragen und die Ausgabe von analogen Werten fortgesetzt.

Speicherung der Daten in das EEPROM des FX3U-4DA

Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 60 wird auch in das EEPROM des FX3U-4DA eingetragen. Schalten Sie deshalb nicht unmittelbar nach einem Transfer von Daten diese Speicheradresse die Versorgungsspannung der SPS aus.

Das EEPROM kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Übertragen Sie daher die Werte nicht zyklisch per Programm in die Pufferspeicheradresse 60 und damit in das EEPROM .

8.4.20 Adresse 61: Ziel für automatischen Transfer der Fehlermeldungen

Bei diesem automatischen Transfer werden die Fehlermeldungen (Adr. 29, Abschnitt 8.4.11) automatisch in das Datenregister der SPS eingetragen, dessen Adresse in der Pufferspeicheradresse 61 angegeben ist. Enthält die Speicheradresse 61 zum Beispiel den Wert 200 (Voreinstellung), wird der Inhalt der Speicheradresse 29 in das Datenregister D200 eingetragen.

Der Transfer findet nur statt, wenn ein Fehler aufgetreten ist.

HINWEISE

Zur automatischen Übertragung der Fehlermeldungen muss in der Speicheradresse 60 das Bit 0 gesetzt sein.

Falls in der Speicheradresse 61 ein Wert angegeben wird, der den zulässigen Bereich überschreitet, tritt ein Fehler auf und in der Speicheradresse 29 wird das Bit 9 gesetzt.

Speicherung der Daten in das EEPROM des FX3U-4DA

Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 61 wird auch in das EEPROM des FX3U-4DA eingetragen. Schalten Sie deshalb nicht unmittelbar nach einem Transfer von Daten diese Speicheradresse die Versorgungsspannung der SPS aus.

Das EEPROM kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Daher sollten die Werte nicht zyklisch per Programm in die Pufferspeicheradresse 61 und damit in das EEPROM übertragen werden.

8.4.21 Adresse 62: Ziel für automatischen Transfer des Status der Grenzwertüberschreitungen

Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 39 (Status der Grenzwerterkennung) kann automatisch in das Datenregister eingetragen werden, dessen Adresse in der Pufferspeicheradr. 62 angegeben ist. Enthält die Speicheradresse 62 zum Beispiel den Wert 201 (Voreinstellung), wird der Inhalt der Speicheradresse 39 in das Datenregister D201 eingetragen.

Der Transfer findet nur statt, wenn eine Grenzwertüberschreitung erkannt wurde.

HINWEISE

Zur automatischen Übertragung des Status der Grenzwertüberschreitungen muss in der Speicheradresse 60 das Bit 1 gesetzt sein.

Falls in der Speicheradresse 62 ein Wert angegeben wird, der den zulässigen Bereich überschreitet, tritt ein Fehler auf und in der Speicheradresse 29 wird das Bit 9 gesetzt.

Speicherung der Daten in das EEPROM des FX3U-4DA

Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 62 wird auch in das EEPROM des FX3U-4DA eingetragen. Schalten Sie deshalb nicht unmittelbar nach einem Transfer von Daten diese Speicheradresse die Versorgungsspannung der SPS aus.

Das EEPROM kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Daher sollten die Werte nicht zyklisch per Programm in die Pufferspeicheradresse 62 und damit in das EEPROM übertragen werden.

8.4.22 Adresse 63: Ziel für automatischen Transfer des Status der Drahtbruchererkennung

Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 28 (Status der Drahtbruchererkennung) kann automatisch in das Datenregister eingetragen werden, dessen Adresse in der Pufferspeicheradr. 63 angegeben ist. Enthält die Speicheradresse 63 zum Beispiel den Wert 202 (Voreinstellung), wird der Inhalt der Speicheradresse 28 in das Datenregister D202 eingetragen.

Der Transfer findet nur statt, wenn ein Drahtbruch erkannt wurde.

HINWEISE

Zur automatischen Übertragung des Status der Drahtbruchererkennung muss in der Speicheradresse 60 das Bit 2 gesetzt sein.

Falls in der Speicheradresse 63 ein Wert angegeben wird, der den zulässigen Bereich überschreitet, tritt ein Fehler auf und in der Speicheradresse 29 wird das Bit 9 gesetzt.

Speicherung der Daten in das EEPROM des FX3U-4DA

Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 63 wird auch in das EEPROM des FX3U-4DA eingetragen. Schalten Sie deshalb nicht unmittelbar nach einem Transfer von Daten diese Speicheradresse die Versorgungsspannung der SPS aus.

Das EEPROM kann bis zu 10000 mal beschrieben werden. Daher sollten die Werte nicht zyklisch per Programm in die Pufferspeicheradresse 63 und damit in das EEPROM übertragen werden.

8.5 Ausgabe von Werten aus einer Tabelle

Im Analogausgangsmodul FX3U-4DA lassen sich digitale Ausgangsdaten in Tabellen speichern, die vom FX3U-4DA nacheinander ausgegeben werden können. Dadurch ist die Ausgabe von komplexen Kurvenformen möglich.

Daten in Tabellen können zum Beispiel zur Ansteuerung von Frequenzumrichtern verwendet werden. Viele dieser Geräte haben einen analogen Eingang (0 bis 10 V oder 4 bis 20 mA), durch den die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters und damit die Drehzahl des angeschlossenen Motors gesteuert werden kann.

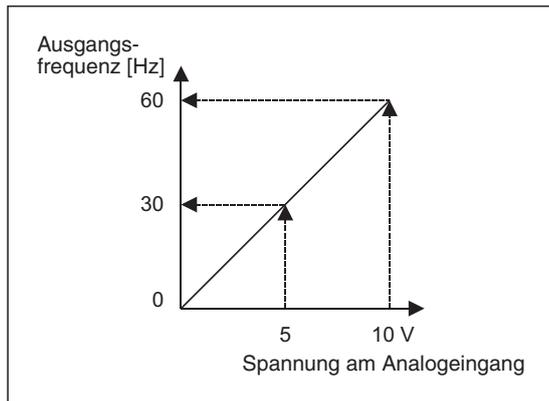


Abb. 8-24:

Zusammenhang zwischen der Spannung am analogen Steuereingang eines Frequenzumrichters und seiner Ausgangsfrequenz

Wird ein Analogausgangsmodul FX3U-4DA mit dem analogen Steuereingang eines Frequenzumrichters verbunden und werden analoge Werte ausgegeben, die in einer Tabelle abgelegt sind, kann ein Drehstrommotor beispielsweise sanft beschleunigt und verzögert werden.

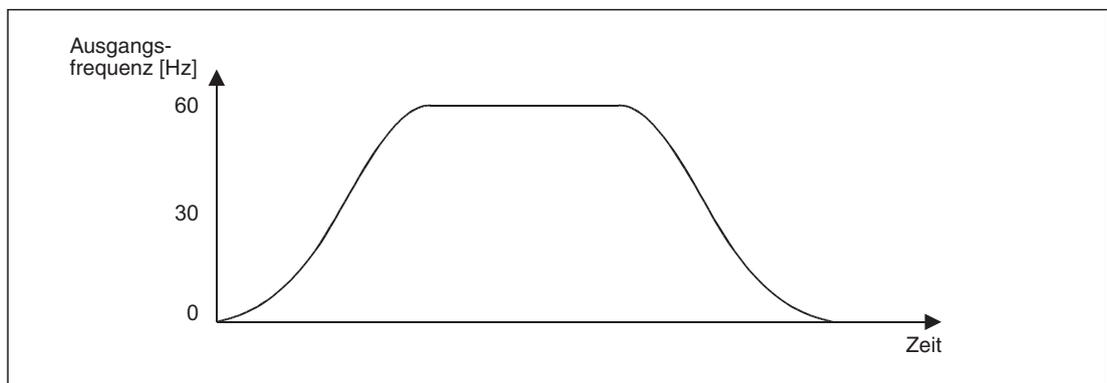


Abb. 8-25: Typische Anwendung eines Frequenzumrichters: Sanftes Beschleunigen und Verzögern des Antriebs

Die oben abgebildete Funktion kann durch eine Tabelle mit nur vier Werten realisiert werden (siehe Abbildung auf der nächsten Seite). Dadurch, dass festgelegt werden kann, wie der Verlauf des Analogwerts zwischen zwei Tabellenwerten sein soll (Interpolation), wird die geforderte Form der Beschleunigungs- und Verzögerungsrampe vom FX3U-4DA automatisch erzeugt.

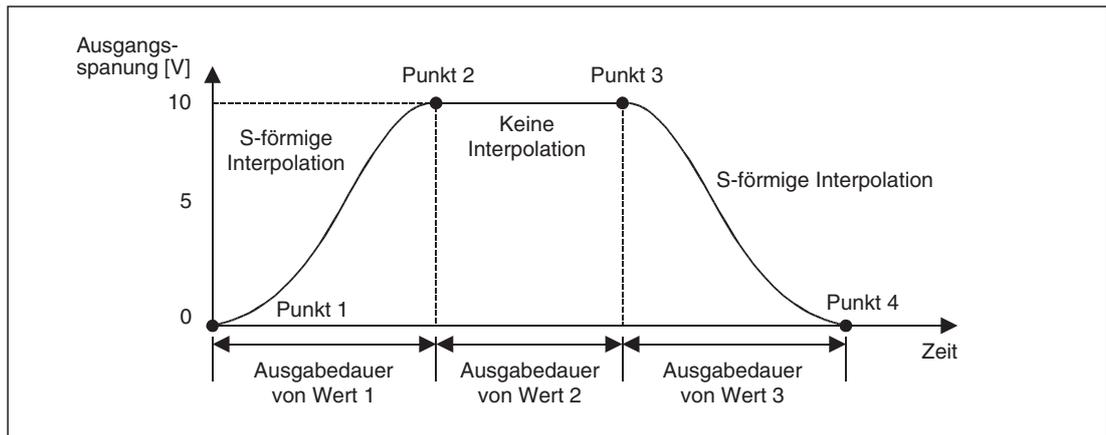


Abb. 8-26: Realisierung der Funktion durch eine Tabelle mit 4 Werten im Analogausgangsmodul FX3U-4DA, mit denen die Ausgangsspannung des Moduls gesteuert wird.

Schritte bei der Ausgabe von Tabellenwerten

● Anlegen der Tabelle

Bevor Werte aus einer Tabelle ausgegeben werden können, muss die Tabelle im SPS-Grundgerät angelegt werden. Falls für die Übertragung der Tabelle der automatische Transfer genutzt wird, müssen die Werte in den Datenregisterbereich D1000 bis D7999 oder den erweiterten Registerbereich R0 bis R32767 eingetragen werden.

Eine Tabelle kann aus bis zu 10 Datensätzen (Untertabellen) mit jeweils bis zu 99 Einträgen bestehen.

● Transfer der Tabelle in den Pufferspeicher des FX3U-4DA

Durch einen Eintrag in den Pufferspeicher des FX3U-4DA kann eine Tabelle automatisch aus dem SPS-Grundgerät in das Analogausgangsmodul übertragen werden. Alternativ ist aber auch der Transfer der Daten durch TO- oder WBFM-Anweisungen möglich.

In diesem Abschnitt wird nur der automatische Transfer beschrieben.

● Ausgabe der Werte aus der Tabelle

Die Tabellenausgabe kann für jeden Kanal des FX3U-4DA – unabhängig von den anderen – durch einen Eintrag in den Pufferspeicher gestartet und gestoppt werden.

Für jeden Ausgangskanal kann angegeben werden, welcher Datensatz wie oft nacheinander ausgegeben werden soll. Auch während der Ausgabe der Werte kann der Datensatz gewechselt werden.

8.5.1 Anlegen einer Tabelle

Struktur der Tabelle

Beim Anlegen der Tabelle im SPS-Grundgerät müssen die Anzahl der **Datensätze** (1 bis 10) und die **Datensätze** mit den Werten angegeben werden. Jeder Datensatz enthält:

- Die Angabe, wie viele Kurvenpunkte der Datensatz enthält (1 bis 99).
- Definitionen für jeden Kurvenpunkt. Ein Kurvenpunkt wird definiert durch:
 - den auszugebenden Wert.
 - der Angabe, wie lange dieser Wert ausgegeben werden soll.
 - die Zeiteinheit für die Dauer der Ausgabe und
 - die Interpolationsmethode bei der Ausgabe des nächsten Kurvenpunkts.
- Die Angabe, was am Analogausgang des FX3U-4DA ausgegeben werden soll, nachdem der letzte Wert des Datensatzes ausgegeben wurde.

Eine Tabelle kann am PC mit Hilfe einer Tabellenkalkulations-Software erstellt und anschließend in den Datenregisterbereich D1000 bis D7999 oder den erweiterten Registerbereich R0 bis R32767 des SPS-Grundgeräts kopiert werden.

HINWEIS Die Wertetabelle muss in einen zusammenhängenden Operandenbereich der SPS eingetragen werden. Zwischen den Einträgen dürfen sich keine leeren Operanden befinden, weil dann die Tabelle nicht korrekt in das FX3U-4DA transferiert werden kann.

Inhalt		SPS-Operand*	
Anzahl der Datensätze (X)		(s)	
Datensatz 1	Anzahl der Kurvenpunkte im Datensatz 1 (n)	(s)+1	
	Ausgangszustand nach Ausgabe des letzten Werts des Datensatzes		(s)+2
	Punkt 1	Auszugebender Wert	(s)+3
		Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts	(s)+4
		Einheit der Zeit und Interpolationsmethode	(s)+5
	:	:	
	Punkt n	Auszugebender Wert	
		Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts	
		Einheit der Zeit und Interpolationsmethode	(s)+(3n+2)
:	:	:	
Datensatz X	Anzahl der Kurvenpunkte im Datensatz X (m)		
	Ausgangszustand nach Ausgabe des letzten Werts des Datensatzes		
	Punkt 1	Auszugebender Wert	
		Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts	
		Einheit der Zeit und Interpolationsmethode	
	:	:	
	Punkt m	Auszugebender Wert	
		Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts	
		Einheit der Zeit und Interpolationsmethode	(s)+(3n+2)+....+(3m+2)

Tab. 8-29: Struktur einer Tabelle für die Ausgabe von Werten

* Der erste SPS-Operand, den die Tabelle belegt, wird in der Pufferspeicheradresse 98 für den automatischen Transfer der Tabelle in das FX3U-4DA angegeben. Der letzte SPS-Operand, den die Tabelle belegt, darf bei der Speicherung im Datenregisterbereich die Adresse D7999 und bei der Speicherung im Bereich der erweiterten Register die Adresse R32767 nicht überschreiten.

Beschreibung der Tabelleneinträge

● Anzahl der Datensätze

Belegte SPS-Wortoperanden

1

Bedeutung

Der erste Eintrag der Tabelle enthält die Angabe, wie viele Datensätze die Tabelle enthält. Eine Tabelle kann aus bis zu 10 Datensätze bestehen.

Die Operandenadresse, in der die Anzahl der Datensätze eingetragen ist, wird in der Pufferspeicheradresse 98 für den automatischen Transfer der Tabelle angegeben (siehe Abschnitt 8.5.2).

Wertebereich

1 bis 10

Wird der zulässige Wertebereich unter- oder überschritten, tritt ein Fehler auf. In der Pufferspeicheradresse 90 wird der Wert „111“ eingetragen, die Adresse des Operanden, der den fehlerhaften Wert enthält, wird in der Speicheradresse 91 angezeigt und in der Speicheradresse 29 wird Bit 8 gesetzt.

● Datensatz

Belegte SPS-Wortoperanden

5 bis 299

Die Anzahl der belegten Operanden kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$i = (3n+2)$$

„n“ entspricht der Anzahl der Kurvenpunkte in einem Datensatz ($1 \leq n \leq 99$)

Bedeutung

Ein Datensatz enthält die einzelnen Kurvenpunkte, die an einem Ausgang des FX3U-4DA ausgegeben werden sollen. Eine Tabelle kann bis zu 10 Datensätze enthalten.

● Anzahl der Kurvenpunkte im Datensatz

Belegte SPS-Wortoperanden

1

Bedeutung

Der erste Eintrag jedes Datensatzes gibt an, wie viele Kurvenpunkte der Datensatz enthält. Ein Datensatz kann aus bis zu 99 Kurvenpunkte bestehen.

Wertebereich

1 bis 99

Wird der zulässige Wertebereich unter- oder überschritten, tritt ein Fehler auf. In der Pufferspeicheradresse 90 wird ein Fehlercode eingetragen, die Adresse des Operanden, der den Fehler verursacht hat, wird in der Speicheradresse 91 angezeigt und in der Speicheradresse 29 wird Bit 8 gesetzt.

● Ausgangszustand nach Ausgabe des letzten Werts des Datensatzes

Belegte SPS-Wortoperanden

1

Bedeutung

Mit diesem Eintrag wird festgelegt, ob nach der Ausgabe des letzten Wert dieses Datensatzes am Ausgang des FX3U-4DA dieser Wert gehalten oder ob der Offset-Wert ausge-

geben werden soll. (Der Offset-Wert ist der analoge Wert bei einem digitalen Eingangswert von „0“.)

Wertebereich

0 oder 1

0: Letzten ausgegebenen Wert weiter ausgeben

1: Offset-Wert ausgeben

Wird ein anderer Wert als „0“ oder „1“ angegeben, tritt ein Fehler auf. Dadurch wird in der Pufferspeicheradresse 90 ein Fehlercode eingetragen, die Adresse des Operanden, der den Fehler verursacht hat, in die Speicheradresse 91 gespeichert und in der Speicheradresse 29 Bit 8 gesetzt.

● **Punkt**

Belegte SPS-Wortoperanden

3

Bedeutung

Ein Kurvenpunkt wird durch einen Wert und durch die Dauer seiner Ausgabe definiert. Ein Datensatz kann bis zu 99 Kurvenpunkte enthalten.

● **Auszugebender Wert**

Belegte SPS-Wortoperanden

1

Bedeutung

Das analoge Signal, das an einem Kurvenpunkt ausgegeben werden soll, wird als digitaler Wert in die Tabelle eingetragen.

Wertebereich

Abhängig vom eingestellten Ausgangsmodus und der Einstellung von Offset und Gain.

● **Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts**

Belegte SPS-Wortoperanden

1

Bedeutung

Der Betrag, der hier angegeben wird, ist die Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Wertes. Er gibt also an, wie lange ein Wert ausgegeben werden soll.

Bei der wiederholten Ausgabe eines Datensatzes entspricht diese Zeit der Dauer zwischen der Ausgabe des letzten Werts des Datensatzes bis zur Ausgabe des ersten Werts des Datensatzes. Wird ein Datensatz nicht wiederholt ausgegeben, wird die Angabe der Zeit beim letzten Wert des Datensatzes ignoriert.

Wertebereich

0 bis 32767 (Die Einheit dieser Zeit wird separat eingestellt, siehe unten.)

Wird der zulässige Wertebereich unter- oder überschritten, tritt ein Fehler auf. Dadurch wird in der Pufferspeicheradresse 90 ein Fehlercode eingetragen, die Adresse des Operanden, der den Fehler verursacht hat, in die Speicheradresse 91 gespeichert und in der Speicheradresse 29 Bit 8 gesetzt.

● **Einheit der Zeit und Interpolationsmethode**

Belegte SPS-Wortoperanden

1

Bedeutung

Das niederwertige Byte dieses Operanden enthält die Einheit der Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Wertes (siehe oben) und die Angabe, wie der Übergang zwischen der Ausgabe des aktuellen Werts und des nächsten Werts verlaufen soll (Interpolation).

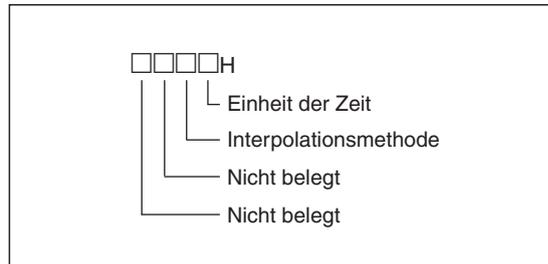


Abb. 8-27:

Belegung eines Operanden mit der Einheit der Zeit und der Interpolationsmethode

Wertebereiche

– Einheit der Zeit

- 0: 10 ms
- 1: 100 ms
- 2: 1 s
- 3: 1 Minute

– Interpolationsmethode

0: Keine Interpolation

(Der aktuell ausgegebene Wert wird bis zur Ausgabe des nächsten Werts gehalten.)

1: Lineare Interpolation

(Die ausgegebenen Werte zwischen dem aktuellen und dem nächsten Wert befinden sich auf einer Geraden.)

2: S-förmige Interpolation

(Die ausgegebenen Werte zwischen dem aktuellen und dem nächsten Wert befinden sich auf einer S-förmigen Kurve.)

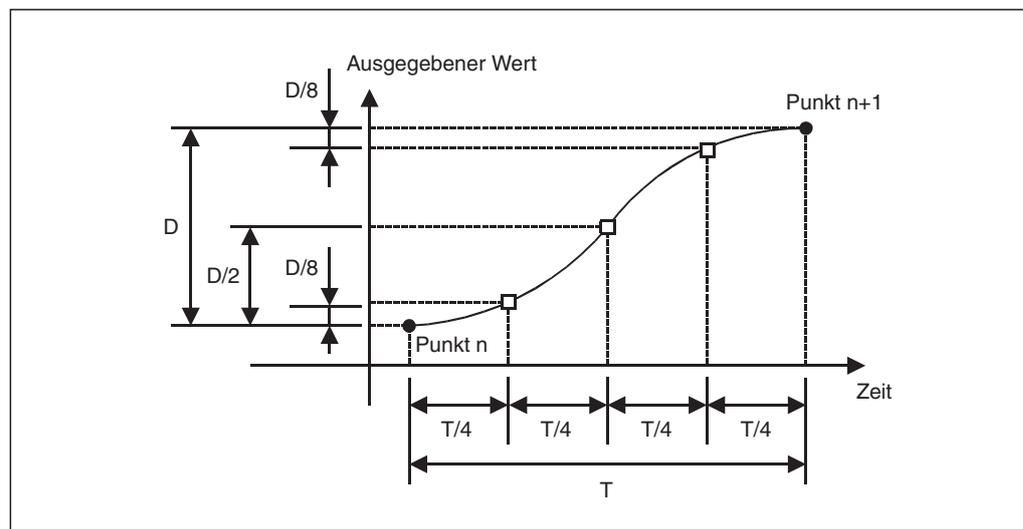


Abb. 8-28: S-förmige Interpolation

Werden die zulässigen Wertebereiche für die Einheit der Zeit und die Interpolationsmethode unter- oder überschritten oder wird ein Wert in das höherwertige Byte eingetragen, tritt ein Fehler auf. Dadurch wird in der Pufferspeicheradresse 90 ein Fehlercode eingetragen, die Adresse des Operanden, der den Fehler verursacht hat, in die Speicheradresse 91 gespeichert und in der Speicheradresse 29 Bit 8 gesetzt.

Beispiel für eine Wertetabelle

Operand	Inhalt	Bedeutung		Beschreibung	
D5000	2	Anzahl der Datensätze		2 Datensätze	
D5001	3	Daten- satz 1	Anzahl der Kurvenpunkte im Datensatz 1	3 Punkte	
D5002	0		Ausgangszustand nach Ausgabe des letzten Werts des Datensatzes		Letzten ausgegebenen Wert halten
D5003	3000		Punkt 1	Auszugebender Wert	3 V
D5004	18			Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts	1800 ms
D5005	0021H			Einheit der Zeit und Interpolationsmethode	Einheit: 100 ms; S-förmige Interpolation
D5006	8000		Punkt 2	Auszugebender Wert	8 V
D5007	26			Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts	2600 ms
D5008	0011H			Einheit der Zeit und Interpolationsmethode	Einheit: 100 ms; Lineare Interpolation
D5009	5000		Punkt 3	Auszugebender Wert	5 V
D5010	5			Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts	500 ms
D5011	0011H			Einheit der Zeit und Interpolationsmethode	Einheit: 100 ms; Lineare Interpolation
D5012	4	Daten- satz 2	Anzahl der Kurvenpunkte im Datensatz 2	4 Punkte	
D5013	1		Ausgangszustand nach Ausgabe des letzten Werts des Datensatzes		Offset-Wert ausgeben
D5014	2000		Punkt 1	Auszugebender Wert	2 V
D5015	6			Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts	6 s
D5016	0022H			Einheit der Zeit und Interpolationsmethode	Einheit: 1 s; S-förmige Interpolation
D5017	10000		Punkt 2	Auszugebender Wert	10 V
D5018	15			Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts	15 s
D5019	0002H			Einheit der Zeit und Interpolationsmethode	Einheit: 100 ms; Keine Interpolation
D5020	500		Punkt 3	Auszugebender Wert	0,5 V
D5021	45			Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts	4500 ms
D5022	0021H			Einheit der Zeit und Interpolationsmethode	Einheit: 100 ms; S-förmige Interpolation
D5023	4000		Punkt 4	Auszugebender Wert	4 V
D5024	9			Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts	9 s
D5025	0012H			Einheit der Zeit und Interpolationsmethode	Einheit: 1 s; Lineare Interpolation

Tab. 8-30: Beispiel für eine Wertetabelle mit zwei Datensätzen

Auf der folgenden Seite ist der Kurvenverlauf bei der Ausgabe des Datensatzes 1 dargestellt.

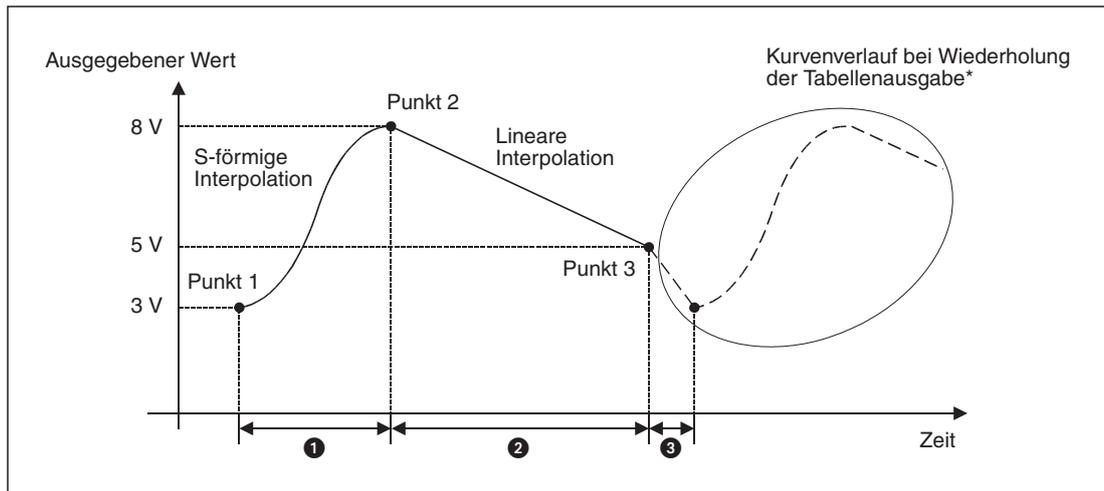


Abb. 8-29: Kurvenverlauf bei Ausgabe von Datensatz 1 im Ausgangsmodus 1

* Die Wiederholung der Tabellenausgabe wird durch den Inhalt der Pufferspeicheradressen 85 bis 88 gesteuert.

- ① Zeit für die Ausgabe des Werts für Punkt 1 (1800 ms)
- ② Zeit für die Ausgabe des Werts für Punkt 2 (2600 ms)
- ③ Zeit für die Ausgabe des Werts für Punkt 3 (500 ms)

8.5.2 Transfer der Tabelle in den Pufferspeicher des FX3U-4DA

Um eine Tabelle aus dem Operandenspeicher der SPS in den Pufferspeicher des FX3U-4DA zu transferieren, muss

- in der Pufferspeicheradresse 98 die Adresse des ersten Operanden eingetragen werden, der durch die Tabelle belegt wird und
- durch einen Eintrag in der Pufferspeicheradresse 99 der Transfer gestartet werden.

Adresse 98: Erster SPS-Operand, der Tabellenwerte enthält

In der Pufferspeicheradresse 98 wird der erste SPS-Operand eingetragen, den die Tabelle belegt. Befindet sich die Tabelle im Datenregisterbereich, können Werte von 1000 bis 7994 (D1000 bis D7994) angegeben werden. Der Datenregisterbereich endet zwar erst bei 7999, die kleinstmögliche Tabelle belegt aber 6 Datenregister.

Ist die Tabelle in den erweiterten Registern gespeichert, können in der Speicheradresse 98 Werte von 0 bis 32762 (R0 bis R32762) angegeben werden. Auch hier ist berücksichtigt, dass eine Tabelle mindestens 6 Register belegt. Deshalb können die restlichen Register R32763 bis 32767 nicht als Datenquelle angegeben werden.

Wird in die Speicheradresse 98 ein Wert eingetragen, der außerhalb des zulässigen Wertebereichs liegt, tritt ein Fehler auf. Dadurch wird in der Pufferspeicheradresse 90 der Fehlercode „21“ und in die Speicheradresse 91 der Wert „98“ eingetragen. (Die Pufferspeicheradresse, die den Fehler verursacht hat.) Zusätzlich wird in der Speicheradresse 29 Bit 8 gesetzt.

Adresse 99: Tabelle aus dem SPS-Grundgerät in das FX3U-4DA transferieren

Durch das niederwertige Byte der Speicheradresse 99 wird der Transfer der Tabelle aus dem SPS-Grundgerät in den Pufferspeicher des FX3U-4DA gesteuert. Bit 0 startet den Transfer und durch Bit 4 wird angegeben, ob die Tabelle dem Datenregisterbereich oder dem Bereich mit erweiterten Registern entnommen werden soll.

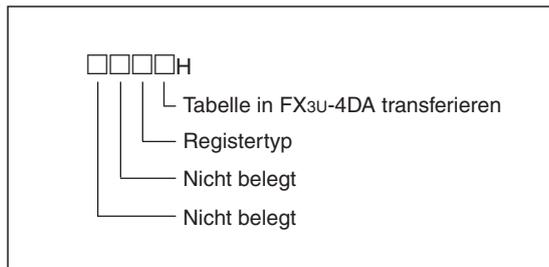


Abb. 8-30:
Belegung der Pufferspeicheradresse 99

Tabelle transferieren (Bits 0 bis 3 der Speicheradresse 99)	Beschreibung
0	Kein Transfer
1	Tabelle aus SPS-Grundgerät in das FX3U-4DA transferieren
2 bis F	Diese Einstellungen dürfen nicht verwendet werden.

Tab. 8-31: Der Transfer der Tabelle wird durch die 4 niederwertigsten Bits der Speicheradresse 99 gesteuert.

Registertyp (Bits 4 bis 7 der Speicheradresse 99)	Beschreibung
0	Datenregister Die Tabelle ist im Datenregisterbereich D1000 bis D7999 gespeichert.
1	Erweiterte Register Die Tabelle ist in den erweiterten Registern (R0 bis R32767) gespeichert.
2 bis F	Diese Einstellungen dürfen nicht verwendet werden.

Tab. 8-32: Die Bits 4 bis 7 der Speicheradresse 99 geben den Typ der Register an

HINWEISE

Nach Abschluss des Transfers wird vom System in die Pufferspeicheradresse 99 automatisch der Wert „0000H“ eingetragen.

Auch nachdem der Transfer der Tabelle wegen eines Fehlers abgebrochen wurde, enthält die Pufferspeicheradresse 99 den Wert „0000H“. Wenn der Inhalt der Speicheradresse 99 „0000H“ wird, sollte deshalb geprüft werden, ob in der Speicheradresse 90 ein Fehlercode eingetragen ist.

Der Eintrag in die Pufferspeicheradresse 99 sollte durch eine gepulste Anweisung erfolgen (z. B. MOV_P).

Wird in die Speicheradresse 99 ein Wert eingetragen, der außerhalb des zulässigen Wertebereichs liegt, tritt ein Fehler auf. Dadurch wird in der Pufferspeicheradresse 90 ein Fehlercode und in die Speicheradresse 91 der Wert „99“ eingetragen. (Die Pufferspeicheradresse, die den Fehler verursacht hat.) Zusätzlich wird in der Speicheradresse 29 Bit 8 gesetzt.

Beispiel zur Angabe der Datenquelle

Inhalt der Pufferspeicheradresse 98: 1000

Inhalt der Pufferspeicheradresse 99: 0001H

Die Tabelle wird dem Operandenbereich entnommen, der mit D1000 beginnt und in den Pufferspeicher des FX3U-4DA eingetragen.

Eintrag der Tabelle in den Pufferspeicher

Pufferspeicher- adresse	Inhalt		
100	Daten- satz 1	Anzahl der Kurvenpunkte im Datensatz 1	
101		Ausgangszustand nach Ausgabe des letzten Werts des Datensatzes	
102		Punkt 1	Auszugebender Wert
103			Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts
104			Einheit der Zeit und Interpolationsmethode
:		:	:
396		Punkt 99	Auszugebender Wert
397			Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts
398			Einheit der Zeit und Interpolationsmethode
399		Nicht belegt	
400	Daten- satz 2	Anzahl der Kurvenpunkte im Datensatz 1	
401		Ausgangszustand nach Ausgabe des letzten Werts des Datensatzes	
402		Punkt 1	
403			
404			
:		:	:
696		Punkt 99	Auszugebender Wert
697			Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts
698			Einheit der Zeit und Interpolationsmethode
699		Nicht belegt	
:	:	:	
:	:	:	
:	:	:	
2800	Daten- satz 10	Anzahl der Kurvenpunkte im Datensatz 2	
2801		Ausgangszustand nach Ausgabe des letzten Werts des Datensatzes	
2802		Punkt 1	Auszugebender Wert
2803			Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts
2804			Einheit der Zeit und Interpolationsmethode
:		:	:
3096		Punkt 99	Auszugebender Wert
3097			Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts
3098			Einheit der Zeit und Interpolationsmethode

Tab. 8-33: Belegung des Pufferspeichers des FX3U-4DA durch eine Tabelle

Beispiel für den Transfer einer Tabelle

Die in den Datenregistern D5000 bis D5025 gespeicherte Tabelle (siehe Tab. 6-2) wird durch Einträge in die Pufferspeicheradressen 98 und 99 in den Pufferspeicher des FX3U-4DA transferiert.

Inhalt der Pufferspeicheradresse 98: 5000

Inhalt der Pufferspeicheradresse 99: 0001H

SPS-Grundgerät			Pufferspeicher des FX3U-4DA		
Operand	Inhalt		Pufferspeicher- adresse	Inhalt	Datenquelle
D5000	2	Datensatz 1	100	3	D5001
D5001	3		101	0	D5002
D5002	0		102	3000	D5003
D5003	3000		103	18	D5004
D5004	18		104	0021H	D5005
D5005	0021H		105	8000	D5006
D5006	8000		106	26	D5007
D5007	26		107	0011H	D5008
D5008	0011H		108	5000	D5009
D5009	5000		109	5	D5010
D5010	5		110	0011H	D5011
D5011	0011H	:	:	:	
D5012	4	Datensatz 2	400	4	D5012
D5013	1		401	1	D5013
D5014	2000		402	2000	D5014
D5015	6		403	6	D5015
D5016	0022H		404	0022H	D5016
D5017	10000		405	10000	D5017
D5018	15		406	15	D5018
D5019	0002H		407	0002H	D5019
D5020	500		408	500	D5020
D5021	45		409	45	D5021
D5022	0021H		410	0021H	D5022
D5023	4000		411	4000	D5023
D5024	9		412	9	D5024
D5025	0012H		413	0012H	D5025

Tab. 8-34: Beispiel für den Transfer einer Tabelle mit 2 Datensätzen und drei bzw. vier Kurvenpunkten

HINWEIS

Bitte beachten Sie, dass die Tabelle im SPS-Grundgerät lückenlos eingetragen ist, im Pufferspeicher des Analogausgangsmodul FX3U-4DA aber in die Bereiche für die entsprechenden Datensätze eingetragen wird.

Dauer eines Tabellentransfers

Während des Transfers der Tabelle erhöht sich die Zykluszeit der SPS um bis zu 10 ms. Die Zeitdauer für den Transfer kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$t_{\text{Transfer}} = \text{Zykluszeit} \times \frac{n}{64} \times m \quad [\text{ms}]$$

n: Anzahl der Tabelleneinträge (Register)
m: Anzahl der am Grundgerät angeschlossenen FX3U-4DA

Beispiel:

Zykluszeit: 50 ms (einschließlich der Erhöhung der Zykluszeit durch den Transfer)

Anzahl der Tabelleneinträge: 2991 (10 Datensätze mit jeweils 99 Punkten)

Anzahl der am Grundgerät angeschlossenen FX3U-4DA: 8

$$t_{\text{Transfer}} = 50 \times \frac{2991}{64} \times 8 \quad [\text{ms}] = \underline{18800 \text{ ms}} = \underline{18,8 \text{ s}}$$

HINWEISE

Während der Ausgabe von Werten aus einer Tabelle kann keine Tabelle in den Pufferspeicher des FX3U-4DA transferiert werden.

Die Anzahl der Datensätze wird nicht in den Pufferspeicher des FX3U-4DA eingetragen.

Bei einem Ausfall der Versorgungsspannung werden die Tabellenwerte im Pufferspeicher des FX3U-4DA gelöscht. Deshalb muss eine Tabelle nach jedem Einschalten der Versorgungsspannung erneut in den Pufferspeicher transferiert werden.

Falls während des Transfer einer Tabelle ein Fehler auftritt, werden die Daten bis zum Auftreten des Fehlers in den Pufferspeicher eingetragen. Weitere Tabellenwerte werden nicht transferiert.

Die Tabellenwerte können auch ohne die Transferanweisung in der Speicheradresse 99 (z. B. durch TO- oder WBFM-Anweisungen) in den Pufferspeicher eingetragen werden. In diesem Fall wird bis zur Ausgabe der Werte mit Hilfe der Speicheradresse 80 die Konsistenz der Daten nicht überwacht.

Falls Werte aus einer Tabelle mit Fehlern ausgegeben werden, erfolgt die Ausgabe ganz normal bis zu der Position in der Tabelle, an der fehlerhafte Werte gespeichert sind. An dieser Position wird ein Fehler gemeldet und der letzte korrekte Wert vor Auftreten des Fehlers wird ausgegeben.

Ein Programmbeispiel zum Transfer einer Tabelle und zur Ausgabe von Werten aus einer Tabelle enthält der Abschnitt 8.7.3.

8.5.3 Ausgabe von Werten aus einer Tabelle

Für die Ausgabe von Werten aus einer Tabelle, die im Pufferspeicher des FX3U-4DA abgelegt ist, muss zuerst in einer der Pufferspeicheradressen 81 bis 84 (für Kanal 1, Kanal 2 usw.) angegeben werden, welcher Datensatz ausgegeben werden soll.

In den Pufferspeicheradressen 85 bis 88 wird angegeben, wie oft die Werte ausgegeben werden sollen.

Anschließend wird durch einen Eintrag in der Pufferspeicheradresse 80 die Ausgabe der Werte gestartet.

Ob die Ausgabe der Tabellenwerte beendet ist, kann durch den Status der Pufferspeicheradresse 89 überwacht werden.

Adressen 81 bis 84: Auszugebender Datensatz

Für jeden Kanal des FX3U-4DA kann in einer der Speicheradressen 81 bis 84 eingestellt werden, welcher Datensatz der Tabelle ausgegeben werden soll. Es können Werte zwischen 1 und 10 (entsprechend Datensatz 1 bis Datensatz 10) angegeben werden.

HINWEIS

Auch während der Ausgabe von Tabellenwerten kann der Inhalt der Speicheradressen 81 bis 84 verändert und dadurch ein anderer Datensatz ausgegeben werden. (Der Wechsel ist nicht wirksam, wenn in der Pufferspeicheradr. 89 das Bit für die Beendigung der Tabellenausgabe gesetzt ist.)

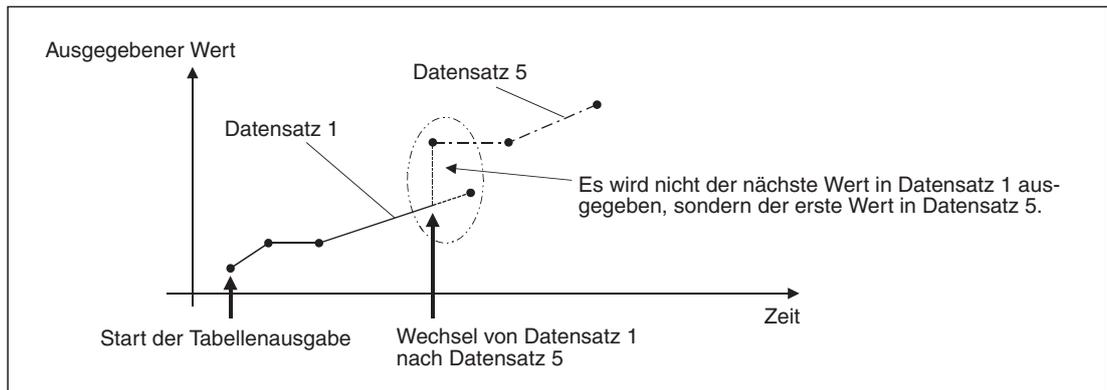


Abb. 8-31: Beispiel für den Wechsel von Datensätzen während der Tabellenausgabe

Wird in einer der Speicheradressen 81 bis 84 ein Wert eingetragen, der außerhalb des zulässigen Wertebereichs liegt, tritt ein Fehler auf. Dadurch wird in der Pufferspeicheradresse 90 der Fehlercode „31“ und in die Speicheradresse 91 die Nummer der Pufferspeicheradresse eingetragen, die den Fehler verursacht hat (81 bis 84). Zusätzlich wird in der Speicheradresse 29 Bit 8 gesetzt.

Adressen 85 bis 88: Angabe, wie oft ein Datensatz ausgegeben werden soll

Der Inhalt der Pufferspeicheradressen 85 bis 88 gibt an, wie oft ein Datensatz am entsprechenden Kanal ausgegeben werden soll. In diese Speicheradressen können Werte zwischen 0 und 32767 eingetragen werden.

0: Der Datensatz wird solange ausgegeben, bis die Ausgabe durch einen Eintrag in die Pufferspeicheradresse 80 gestoppt wird.

1 bis 32767: Anzahl der Ausgaben

HINWEIS

Auch während der Ausgabe von Tabellenwerten kann der Inhalt Speicheradressen 85 bis 88 verändert werden.

Wird in einer der Speicheradressen 85 bis 88 ein Wert eingetragen, der außerhalb des zulässigen Wertebereichs liegt, tritt ein Fehler auf. Dadurch wird in der Pufferspeicheradresse 90 der Fehlercode „32“ und in die Speicheradresse 91 die Nummer der Pufferspeicheradresse eingetragen, die den Fehler verursacht hat (85, 86, 87 oder 88). Zusätzlich wird in der Speicheradresse 29 Bit 8 gesetzt.

Adresse 80: Ausgabe der Werte aus der Tabelle stoppen/starten

Jedem der vier Ausgangskanäle des FX3U-4DA sind in der Pufferspeicheradresse 80 vier Bits zum Starten und Stoppen der Tabellenausgabe zugeordnet.

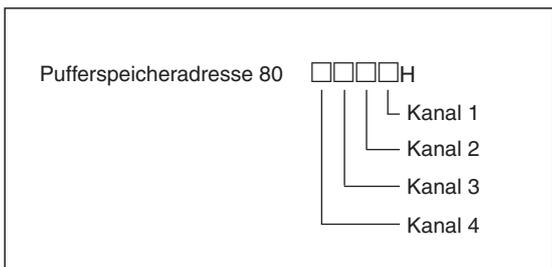


Abb. 8-32:
Zuordnung der 4-Bit-Gruppen zu den einzelnen Kanälen

Ausgabe der Werte aus der Tabelle stoppen/starten (Adr.80)	Beschreibung
0	<ul style="list-style-type: none"> ● Ausgabe der Werte aus der Tabelle stoppen ● Die Ausgabe der Werte aus der Tabelle ist gestoppt.
1	Ausgabe der Werte aus der Tabelle starten
2 bis F	Diese Einstellungen dürfen nicht verwendet werden.

Tab. 8-35: Steuerung der Tabellenausgabe durch die Pufferspeicheradresse 80; Jede 4-Bit-Gruppe kann die Werte 0 oder 1 annehmen.

HINWEISE

Nach der Ausgabe des letzten Werts im letzten Wiederholungszyklus wird in die Pufferspeicheradresse 80 durch das System automatisch der Wert „0000H“ eingetragen.

Die Ausgabe von Tabellenwerten kann nicht gestartet werden, solange der Inhalt der Pufferspeicheradresse 99 nicht „0000H“ ist.

Falls bei der Ausgabe von Tabellenwerten ein Fehler auftritt, korrigieren Sie die Tabelle und starten Sie anschließend die Ausgabe erneut.

Werte aus Tabellen können nur ausgegeben werden, wenn sich die SPS in der Betriebsart „RUN“ befindet.

Solange in der Pufferspeicheradr. 89 das Bit für die Beendigung der Tabellenausgabe gesetzt ist (siehe unten), kann keine neue Tabellenausgabe gestartet werden.

Wenn mindestens an einem Kanal Tabellenwerte ausgegeben werden (Der Inhalt der Speicheradresse 80 ist nicht „0000H“), können die Inhalte der folgenden Pufferspeicheradressen nicht verändert werden: 0, 5, 9 bis 17, 20, 32 bis 38, 41 bis 48, 50 bis 54 und 60 bis 63.

Wird in die Speicheradresse 99 ein Wert eingetragen, der außerhalb des zulässigen Wertebereichs liegt, tritt ein Fehler auf. Dadurch wird in der Pufferspeicheradresse 90 der Fehlercode „33“ und in die Speicheradresse 91 der Wert „80“ eingetragen. (Die Pufferspeicheradresse, die den Fehler verursacht hat.) Zusätzlich wird in der Speicheradresse 29 Bit 8 gesetzt.

Adresse 89: Ausgabe der Tabellenwerte beendet

Jedem der vier Ausgangskanäle des FX3U-4DA sind in der Pufferspeicheradresse 89 vier Bits zugeordnet, die anzeigen, ob die Ausgabe der Tabellendaten beendet ist.

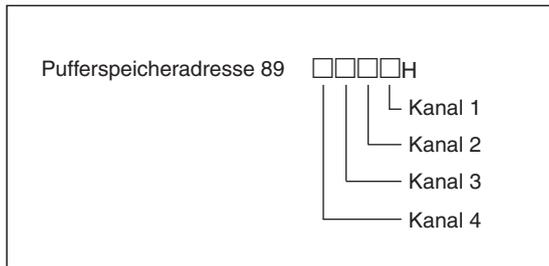


Abb. 8-33:
Zuordnung der 4-Bit-Gruppen zu den einzelnen Kanälen

Ausgabe der Tabellenwerte beendet (Adr.89)	Beschreibung
0	Ausgabe der Werte aus der Tabelle ist noch nicht beendet
1	Ausgabe der Werte aus der Tabelle ist beendet

Tab. 8-36: Anzeige des Status der Tabellenausgabe durch die Speicheradresse 89; Jede 4-Bit-Gruppe kann die Werte 0 oder 1 annehmen.

Nach der Ausgabe des letzten Werts im letzten Wiederholungszyklus hat die entsprechende 4-Bit-Gruppe den Wert „1“. Der Inhalt wird zu „0“, wenn die Tabellenausgabe durch die Pufferspeicheradresse 80 gestoppt wird.

HINWEIS | Ein Programmbeispiel zum Transfer einer Tabelle und zur Ausgabe von Werten aus einer Tabelle enthält der Abschnitt 8.7.3.

8.5.4 Fehler bei der Ausgabe von Werten aus einer Tabelle

Falls im Zusammenhang mit der Ausgabe von Werten aus einer Tabelle ein Fehler auftritt, wird ein Fehlercode in die Pufferspeicheradresse 90 und die Operanden- oder Pufferspeicheradresse, die den Fehler verursacht hat, in die Pufferspeicheradresse 91 eingetragen.

Fehler in der Tabelle

Falls die Tabelle im SPS-Grundgerät einen Fehler enthält, wird dieser Fehler beim Transfer der Tabelle in den Pufferspeicher des FX3U-4DA entdeckt. In diesem Fall wird in die Pufferspeicheradresse 90 ein dreistelliger Fehlercode eingetragen, der mit einer „1“ endet (1□1, z. B. 111 oder 161). Die Pufferspeicheradresse 91 enthält die Adresse des SPS-Operanden, der den Fehler verursacht hat.

Wenn die Tabelle, beispielsweise mit TO-Anweisungen, direkt in den Pufferspeicher eingetragen wurde, kann ein Fehler erst bei der Ausgabe der Werte erkannt werden. In diesem Fall wird in die Pufferspeicheradresse 90 ein dreistelliger Fehlercode eingetragen, der mit einer „2“ endet (1□2, z. B. 112 oder 162), und die Pufferspeicheradresse 91 gibt die Pufferspeicheradresse an, die den Fehler verursacht hat.

Fehlererkennung während des Transfers einer Tabelle

Die Fehler mit den Codes 31 bis 33 werden nicht während des Transfers erkannt, sondern erst, wenn der Transfer abgeschlossen ist.

Fehler während der Ausgabe von Werten aus einer Tabelle

Auch wenn durch die ausgegebenen Werte eine Überschreitung des Analogausgabebereichs auftritt, wird die Ausgabe nicht gestoppt. Allerdings wird in diesem Fall das Bit 10 der Pufferspeicheradresse 29 gesetzt (siehe Abschnitt 8.4.11).

Tritt während der Tabellenausgabe ein Fehler mit dem Code 31 bis 33 oder 122 bis 172 auf, wird die Ausgabe der Tabellenwerte abgebrochen und am Analogausgang der letzte gültige Wert ausgegeben.

Fehlercode (Pufferspeicheradr. 90)	Beschreibung	Fehlerursache (Inhalt der Pufferspeicheradr. 91)
21	Die in der Pufferspeicheradresse 98 angegebene Operandenadresse (1. Operand der Tabelle) liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	98
22	Die Bits 0 bis 3 der Pufferspeicheradresse 99 bilden einen Wert, der nicht 0 oder 1 ist.	99
23	Die Bits 4 bis 7 der Pufferspeicheradresse 99 repräsentieren einen Wert, der nicht 0 oder 1 ist.	99
31	In eine der Pufferspeicheradressen 81 bis 84 ist als Nummer des Datensatzes ein Wert angegeben, der außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis 10 liegt.	81, 82, 83 oder 84
32	In eine der Pufferspeicheradressen 85 bis 88 ist als Anzahl der Datenausgaben ein Wert angegeben, der außerhalb des zulässigen Bereichs von 0 bis 32767 liegt.	85, 86, 87 oder 88
33	In der Pufferspeicheradresse 80 enthält eine 4-Bit-Gruppe zum Stoppen und Starten der Datenausgabe einen Wert, der nicht 0 oder 1 ist.	80

Tab. 8-37: Fehlercodes bei Transfer oder Ausgabe einer Tabelle (Teil 1)

Fehlercode (Pufferspeicheradr. 90)	Beschreibung	Fehlerursache (Inhalt der Pufferspeicheradr. 91)
111	Als Anzahl der Datensätze wurde in der Tabelle im SPS-Grundgerät ein Wert angegeben, der außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis 10 liegt.	Adresse des Operanden, in dem die Anzahl der Datensätze angegeben ist. (Identisch mit dem Operanden, der in die Speicheradr. 98 eingetragen wurde.)
121	Als Anzahl der Punkte in einem Datensatz wurde in der Tabelle im SPS-Grundgerät ein Wert angegeben, der außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis 99 liegt.	Adresse des Operanden, in dem die fehlerhafte Anzahl der Punkte angegeben ist.
122	In der Tabelle im Pufferspeicher liegt die Angabe der Anzahl der Punkte eines Datensatzes außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis 99.	Pufferspeicheradresse, in der die fehlerhafte Anzahl der Punkte angegeben ist.
131	Als „Ausgangszustand nach Ausgabe des letzten Werts des Datensatzes“ wurde in der Tabelle im SPS-Grundgerät ein Wert angegeben, der nicht 0 oder 1 ist.	Adresse des Operanden, in dem der „Ausgangszustand nach Ausgabe des letzten Werts des Datensatzes“ angegeben ist.
132	Als „Ausgangszustand nach Ausgabe des letzten Werts des Datensatzes“ ist in der Tabelle im Pufferspeicher ein Wert angegeben, der nicht 0 oder 1 ist.	Pufferspeicheradresse, in der der „Ausgangszustand nach Ausgabe des letzten Werts des Datensatzes“ angegeben ist.
151	Als „Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts“ wurde in der Tabelle im SPS-Grundgerät ein Wert angegeben, der außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis 32767 liegt.	Adresse des Operanden, in dem die „Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts“ angegeben ist.
152	Als „Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts“ ist in der Tabelle im Pufferspeicher ein Wert angegeben, der außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis 32767 liegt.	Pufferspeicheradresse, in der die „Zeit bis zur Ausgabe des nächsten Werts“ angegeben ist.
161	Für die „Einheit der Zeit“ wurde in der Tabelle im SPS-Grundgerät ein Wert angegeben, der nicht 0, 1, 2 oder 3 ist.	Adresse des Operanden, in dem die „Einheit der Zeit“ angegeben ist.
162	Für die „Einheit der Zeit“ ist in der Tabelle im Pufferspeicher ein Wert angegeben, der nicht 0, 1, 2 oder 3 ist.	Pufferspeicheradresse, in der die „Einheit der Zeit“ angegeben ist.
171	Für die „Interpolationsmethode“ wurde in der Tabelle im SPS-Grundgerät ein Wert angegeben, der nicht 0, 1 oder 2 ist.	Adresse des Operanden, in dem die „Interpolationsmethode“ angegeben ist.
172	Für die „Interpolationsmethode“ ist in der Tabelle im Pufferspeicher ein Wert angegeben, der nicht 0, 1 oder 2 ist.	Pufferspeicheradresse, in der die „Interpolationsmethode“ angegeben ist.

Tab. 8-38: Fehlercodes bei Transfer oder Ausgabe einer Tabelle (Teil 2)

HINWEIS

Die Inhalte der Pufferspeicheradressen 90 und 91 werden gelöscht, wenn eine neue Tabellenausgabe oder ein Tabellentransfer gestartet wird.

8.6 Änderung der Ausgangscharakteristik

Der Zusammenhang zwischen digitalen Eingangssignal und analogen Ausgangssignal wird als Ausgangscharakteristik bezeichnet. Mit Hilfe der Pufferspeicheradresse 0 (Abschnitt 8.4.2) können für das Analogausgangsmodul FX3U-4DA verschiedene Ausgangsmodi und damit bereits werkseitig eingestellte Standard-Ausgangscharakteristika gewählt werden.

Manchmal ist es jedoch vorteilhaft, eine Ausgangscharakteristik an einen Verbraucher anzupassen, weil dadurch beispielsweise der Rechenaufwand im Programm reduziert wird. Die Anpassung wird über die Offset- und Gain-Werte im Pufferspeicher vorgenommen und ist für jeden Kanal separat möglich.

Die Änderung der Ausgangscharakteristik wird in diesem Abschnitt anhand eines Beispiels beschrieben.

8.6.1 Beispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungsausgangs

Aufgabenstellung:

- Verwendet werden Kanal 1 und Kanal 2 eines FX3U-4DA
- Ein digitaler Wert von 0 soll einer Ausgangsspannung von 1 V entsprechen.
- Bei einem digitalen Wert von 32000 sollen am Ausgang 5 V ausgegeben werden.

1. Schritt: Wahl eines geeigneten Ausgangsmodus

Die folgende Tabelle zeigt alle Ausgangsmodi, die durch die Einstellungen in der Pufferspeicheradresse 0 gewählt werden können.

Einstellung (Ausgangsmodus)	Beschreibung	Analoge Ausgangswerte	Digitale Eingangswerte
0	Ausgabe einer Spannung	-10 V bis +10 V	-32000 bis +32000
1	Ausgabe einer Spannung (direkte Ausgabe in der Einheit „mV“)*	-10 V bis +10 V	-10000 bis +10000
2	Ausgabe eines Stromes	0 bis 20 mA	0 bis 32000
3		4 bis 20 mA	0 bis 32000
4	Ausgabe eines Stromes (direkte Ausgabe in der Einheit „µA“)*	0 bis 20 mA	0 bis 20000
5 bis E	Diese Einstellungen dürfen nicht verwendet werden	—	—
F	Deaktivierung des Kanals	—	—

Tab. 8-39: Wahl des Ausgangsmodus durch Einstellung der Pufferspeicheradresse 0

* In den Ausgangsmodi mit direkter Ausgabe ist keine Einstellung von Offset und Gain möglich.

Da in diesem Beispiel eine Spannung ausgegeben werden soll und im Ausgangsmodus 1 die Offset- und Gain-Werte nicht verändert werden können, kann nur der Ausgangsmodus 0 gewählt werden.

Um, wie in diesem Beispiel, die Kanäle 1 und 2 auf den Ausgangsmodus 0 einzustellen und die Kanäle 3 und 4 auszuschalten, muss in die Pufferspeicheradresse 0 der Wert „FF00H“ eingetragen werden.

2. Schritt: Änderung der Ausgangscharakteristik

Die folgende Abbildung zeigt rechts die neue Ausgangscharakteristik für dieses Beispiel.

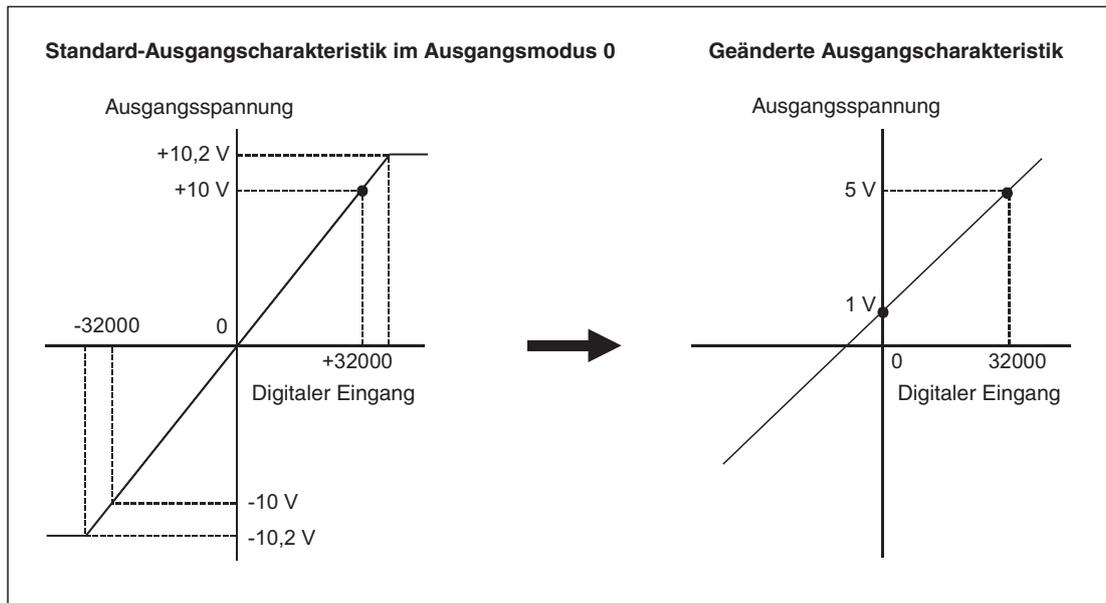


Abb. 8-34: Die Standard-Ausgangscharakteristik für den Ausgangsmodus 0 wird verändert.

3. Schritt: Festlegung des Offset-Werts

Der Offset-Wert ist der ausgegebene analoge Wert beim digitalen Wert „0“. Er wird in den Maßeinheiten „mV“ oder „µA“ angegeben.

In diesem Beispiel soll ein digitaler Eingangswert von „0“ den analogen Ausgangswert „1 V“ ergeben. Der Offset-Wert muss daher „1000“ [mV] betragen.

Offset-Werte werden im Pufferspeicher des FX3U-4DA im Adressbereich 10 bis 13 gespeichert (siehe Abschnitt 8.4.7).

4. Schritt: Festlegung des Gain-Werts

Der Gain-Wert entspricht dem analogen Eingangssignal, bei dem der digitale Ausgangswert einem für jeden Eingangsmodus festgelegten Referenzwert entspricht. Für den gewählten Ausgangsmodus 0 beträgt dieser Referenzwert „16000“ (siehe Abschnitt 8.4.7). Der Gain-Wert wird in den Maßeinheiten „mV“ oder „µA“ angegeben.

Zur Einstellung des Gain-Werts muss berechnet werden, welche Spannung beim digitalen Wert 16000 ausgegeben werden soll:

$$Gain = \frac{U_n + Offset}{n} \times Referenzwert \quad [mV]$$

U_n : Spannung, die beim maximalen digitalen Eingangswert n ausgegeben wird

n: Digitaler Wert für die Ausgabe der maximalen Spannung U_n

Für dieses Beispiel gilt:

$$Gain = \frac{5000 + 1000}{32000} \times 16000 = 3000 \text{ [mV]}$$

5. Schritt: Programmierung

Zur Änderung der Eingangscharakteristik werden die Offset-Werte in die Pufferspeicheradressen 10 bis 13 und die Gain-Werte in die Pufferspeicheradressen 14 bis 17 eingetragen. Anschließend wird in der Pufferspeicheradresse 9 das entsprechende Bit gesetzt, um die Änderungen zu übernehmen. Mit dem folgenden Programmbeispiel wird ein FX3U-4DA angesprochen, das als erstes Sondermodul links neben einem FX3U- oder FX3UC-Grundgerät installiert ist (Sondermoduladresse = 0).

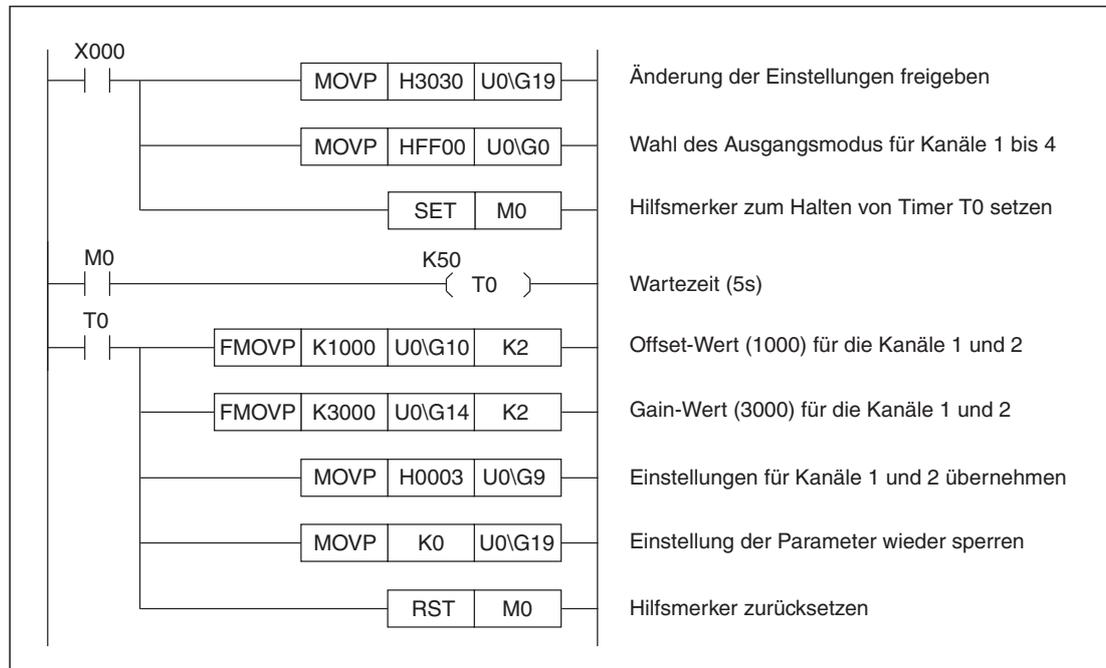


Abb. 8-35: Programmbeispiel für ein FX3U- oder FX3UC-Grundgerät zur Änderung der Ausgangscharakteristik der Kanäle 1 und 2

Beschreibung des Programms

- Die Änderung der Ausgangscharakteristik wird durch Einschalten des Eingangs X000 eingeleitet. Um die Einstellungen des FX3U-4DA ändern zu können, wird die Sperre zur Änderung der Parameter aufgehoben. Dazu wird in die Speicheradresse 19 der Wert „3030H“ transferiert. Durch die flankengesteuerte MOV-Anweisung (MOV P) wird nur beim Einschalten des Eingangs X0 der Wert „FF00H“ in die Pufferspeicheradresse 0 übertragen (Ausgangsmodus 0 für die Kanäle 1 und 2, Kanäle 3 und 4 nicht aktiv). Gleichzeitig wird der Merker M0 gesetzt und der Timer T0 gestartet. M0 läßt den Timer auch weiterlaufen, wenn X0 nicht mehr eingeschaltet ist.
- Nach der Änderung der Ausgangsmodi muss 5 Sekunden gewartet werden, bevor dem Analogausgangsmodul weitere Daten übermittelt werden. Nach Ablauf dieser Wartezeit wird der Offset-Wert „1000“ in die Pufferspeicheradressen 10 und 11 und der Gain-Wert „3000“ in die Pufferspeicheradressen 14 und 15 eingetragen.
- Die Bits 0 und 1 der Pufferspeicheradresse 9 werden gesetzt, indem in diese Speicherzelle der Wert „0003H“ übertragen wird. Dadurch werden die geänderten Einstellungen für die Kanäle 1 und 2 übernommen.

HINWEISE

Die Offset- und Gain-Werte werden im EEPROM des FX3U-4DA gespeichert und bleiben dadurch auch bei einem Spannungsausfall erhalten. Das oben abgebildete Programm wird nach der Anpassung nicht mehr benötigt und kann gelöscht werden.

Eine Erläuterung des im Programm verwendeten direkten Speicherzugriffs (U□\G□) finden Sie im Anhang, Abschnitt A.2.

8.7 Programmierung

In diesem Abschnitt wird der Datenaustausch zwischen SPS-Grundgerät und FX3U-4DA anhand von Beispielen erläutert.

Zur Einstellung des Analogeingangsmodule FX3U-4DA und zum Lesen von Alarmmeldungen muss auf den Pufferspeicher (Abschnitt 8.4) des Moduls zugegriffen werden.

Dazu können

- FROM- und TO-Anweisungen,
- RBFM- und WBFM-Anweisungen (nicht bei FX3G-Grundgeräten) oder
- der direkte Pufferspeicherzugriff (nicht bei FX3G-Grundgeräten) verwendet werden.

Bei den folgenden Programmbeispielen wird für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte der direkte Speicherzugriff genutzt. Die Anweisungen FROM, TO, RBFM und WBFM sind ausführlich in der Programmieranleitung für die Steuerungen der MELSEC FX-Familie (Art.-Nr. 136748) beschrieben.

Die in den Beispielen verwendeten Sondermerker M8000 und M8002 haben die folgenden Funktionen:

- Der Merker M8000 ist immer „1“.
- Der Sondermerker M8002 wird nur im ersten Zyklus nach dem Einschalten der SPS gesetzt.

Das FX3U-4DA hat in allen Beispielen die Sondermoduladresse 0.

8.7.1 Einfaches Programm zur Ausgabe analoger Werte

Wenn auf die Einstellung der Ausgangscharakteristik und auf die Auswertung der Statusmeldungen verzichtet werden kann, genügt zum Betrieb des Analogausgangsmoduls FX3U-4DA das folgende Programm.

Bedingungen für das Programm

Bedingung	Beschreibung
Systemkonfiguration	Das FX3U-4DA hat die Sondermoduladresse 0.
Ausgangsmodi	Kanal 1 Ausgangsmodus 0 (Ausgabe einer Spannung, -32000 bis +32000 → -10 V bis +10 V)
	Kanal 2 Ausgangsmodus 3 (Ausgabe eines Stroms, 0 bis 32000 → 4 bis 20 mA)
	Kanal 3 Ausgangsmodus 4 (Ausgabe eines Stroms, 0 bis 20000 → 0 bis 20 mA)
	Kanal 4
Erweiterte Funktionen	—

Tab. 8-40: Konfiguration des FX3U-4DA für dieses Beispiel

Operand	Funktion
Merker	M8000 Immer „1“
	M8002 Ist nur im 1. Zyklus nach dem Übergang in den RUN-Modus „1“.
Timer	T0 Wartezeit
Datenregister	D0 Ausgangsdaten Kanal 1
	D1 Ausgangsdaten Kanal 2
	D2 Ausgangsdaten Kanal 3
	D3 Ausgangsdaten Kanal 4

Tab. 8-41: Im Beispielprogramm verwendete SPS-Operanden

Programm für FX3G-, FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

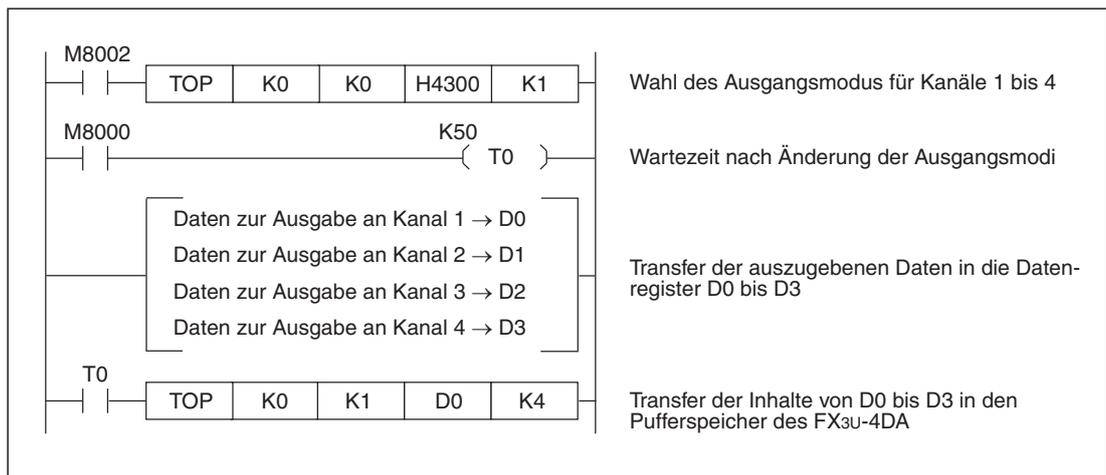


Abb. 8-36: Beispielprogramm zur Einstellung der Ausgangsmodi und der Ausgabe von analogen Werten

Beschreibung des Programms

- Wahl des Ausgangsmodus für Kanäle 1 bis 4
Nach dem Anlauf der SPS werden die Ausgangsmodi des FX3U-4DA in die Pufferspeicheradresse 0 eingetragen (siehe Abschnitt 8.4.2).

- **Wartezeit**

Nach der Änderung der Ausgangsmodi muss mindestens 5 Sekunden gewartet werden, bevor dem Analogausgangsmodul weitere Daten übermittelt oder die Fehlermeldungen abgerufen werden können. Mit dem Start der SPS wird der Timer T0 gestartet, der auf 5 s eingestellt ist.

Die eingestellten Ausgangsmodi bleiben auch bei einem Spannungsausfall erhalten. Werden nach dem Einschalten der Versorgungsspannung dieselben Ausgangsmodi verwendet, kann auf einen Eintrag in die Pufferspeicheradresse 0 und die Wartezeit verzichtet werden.

- **Transfer der auszugebenen Daten in die Datenregister D0 bis D3**

Die digitalen Werte werden später im Programm den Datenregistern D0 bis D3 entnommen. Durch andere Programmteile, wie z. B. eine PID-Regelung, werden die Daten in D0 bis D3 eingetragen.

Die zulässigen Wertebereiche sind:

- D0 (Kanal 1): -32000 bis +32000
- D1 (Kanal 2): -32000 bis +32000
- D2 (Kanal 3): 0 bis 32000
- D3 (Kanal 4): 0 bis 20000

- **Transfer der Inhalte von D0 bis D3 in den Pufferspeicher des FX3U-4DA**

Die Ausgangsdaten für die Kanäle 1 bis 4 werden aus den Datenregistern D0 bis D3 in die Pufferspeicheradressen 1 bis 4 übertragen.

Programm für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte (Direkter Speicherzugriff)

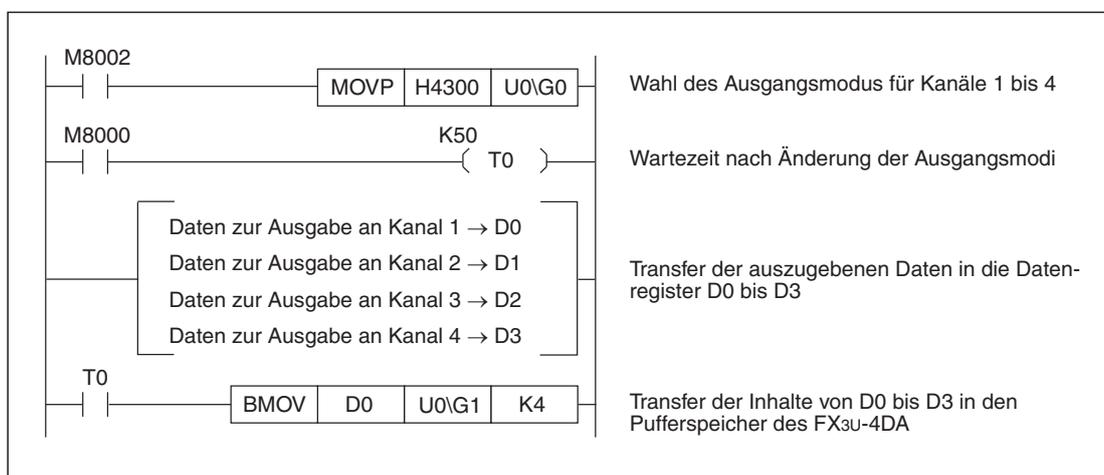


Abb. 8-37: Beispielprogramm mit direktem Speicherzugriff zur Einstellung der Ausgangsmodi und der Ausgabe von analogen Werten

Beschreibung des Programms

Das Programm hat die gleiche Funktion wie das in Abb. 8-36 abgebildete Programm mit TO- und FROM-Anweisungen.

8.7.2 Konfiguration von erweiterten Funktionen

Im folgenden Programmbeispiel werden die erweiterten Funktionen des FX3U-4DA, wie zum Beispiel die Grenzwert- und die Drahtbruchüberwachung, konfiguriert.

Bedingungen für das Programm

Bedingung	Beschreibung	
Systemkonfiguration	Das FX3U-4DA hat die Sondermoduladresse 0.	
Ausgangsmodi	Kanal 1	Ausgangsmodus 0 (Ausgabe einer Spannung, -32000 bis +32000 → -10 V bis +10 V)
	Kanal 2	
	Kanal 3	Ausgangsmodus 2 (Ausgabe eines Stroms, 0 bis 32000 → 0 bis 20 mA)
	Kanal 4	
Erweiterte Funktionen	Für alle Kanäle	<ul style="list-style-type: none"> ● Automatischer Transfer des Status der Grenzwertüberschreitungen ● Automatischer Transfer der Fehlermeldungen
	Kanal 1	● Korrektur des Lastwiderstands
	Kanal 2	● Grenzwerterkennung (mit Begrenzung des Ausgabewerts)
	Kanal 3	● Drahtbruchüberwachung
	Kanal 4	<ul style="list-style-type: none"> ● Automatischer Transfer des Status der Drahtbruchererkennung ● Grenzwerterkennung (ohne Begrenzung des Ausgabewerts)

Tab. 8-42: Konfiguration des FX3U-4DA für dieses Beispiel

Operand	Funktion		
Merker	M8000	Immer „1“	
	M8002	Wird nur im ersten Zyklus nach dem Übergang des RUN-Modus gesetzt.	
	M0–M15	Zustand der Bits 0 bis 15 des Datenregisters D200 (Fehlermeldungen)	
	M20–M35	Zustand der Bits 0 bis 15 des Datenregisters D202 (Drahtbruchererkennung)	
Timer	T0	Wartezeit	
Eingänge	X000	Status der Grenzwertüberschreitungen löschen	
	X001	Fehlermeldungen löschen	
	X002	Status der Drahtbruchererkennung löschen	
Ausgänge	Y000	Kanal 1	Unterschreitung des unteren Grenzwerts
	Y001		Überschreitung des oberen Grenzwerts
	Y002	Kanal 2	Unterschreitung des unteren Grenzwerts
	Y003		Überschreitung des oberen Grenzwerts
	Y004	Kanal 3	Unterschreitung des unteren Grenzwerts
	Y005		Überschreitung des oberen Grenzwerts
	Y006	Kanal 4	Unterschreitung des unteren Grenzwerts
	Y007		Überschreitung des oberen Grenzwerts
	Y010	Kanal 1 Kanal 2	Drahtbruch
Y011	Fehler (Sammelmeldung)		
Datenregister	D10	Ausgangsdaten Kanal 1	
	D11	Ausgangsdaten Kanal 2	
	D12	Ausgangsdaten Kanal 3	
	D13	Ausgangsdaten Kanal 4	
	D200	Fehlermeldungen (Ziel des automatischen Transfers)	
	D201	Status der Grenzwertüberschreitungen (Ziel des automatischen Transfers)	
	D202	Status der Drahtbruchererkennung (Ziel des automatischen Transfers)	

Tab. 8-43: SPS-Operanden für dieses Beispielprogramm

Programm für FX3G-, FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

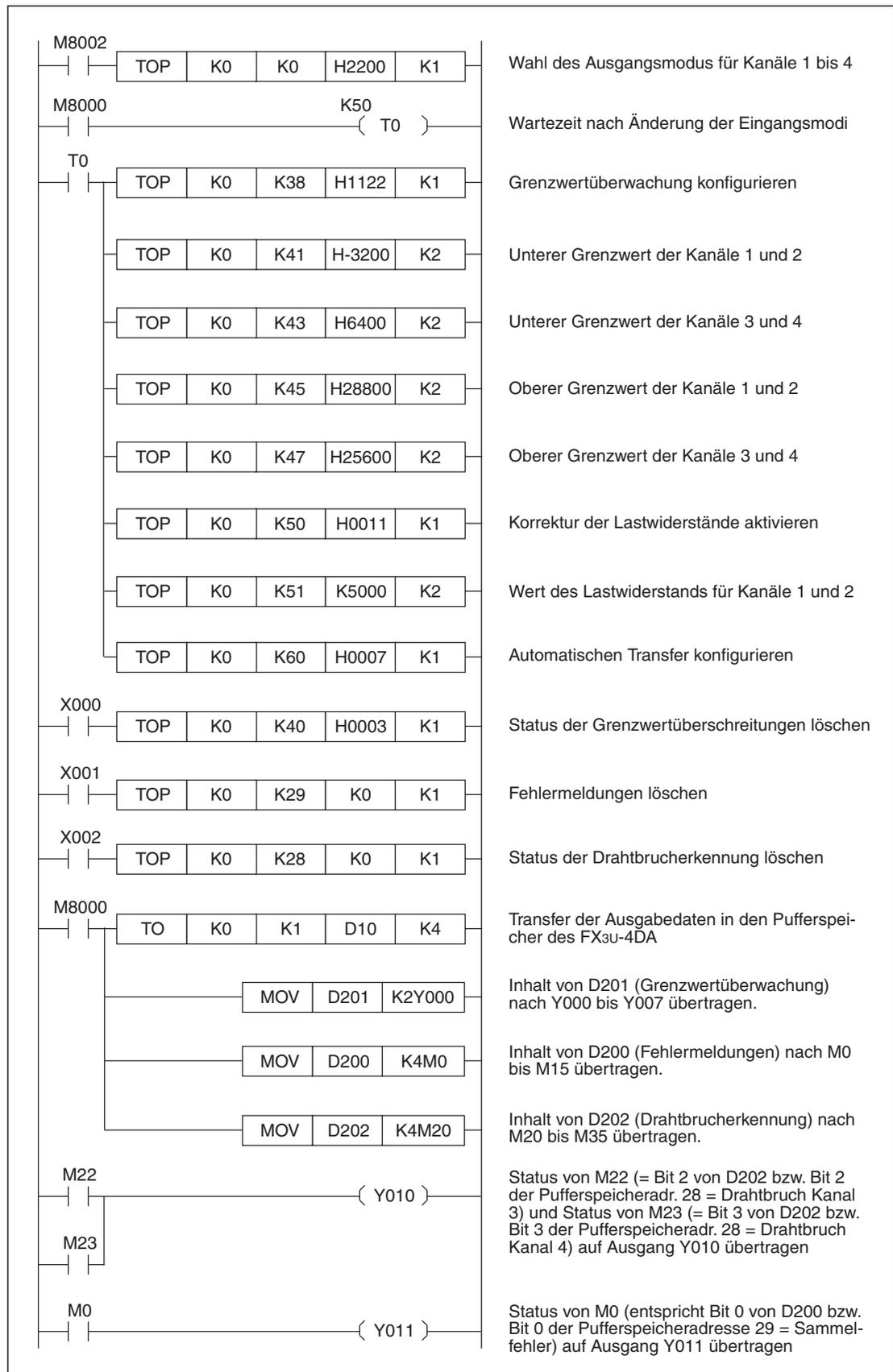


Abb. 8-38: Beispielprogramm zur Konfiguration erweiterter Funktionen des FX3U-4DA

HINWEIS

Die Einstellungen für die Ausgangsmodi, die Korrektur des Lastwiderstands und den automatischen Transfer der Status- und Fehlermeldungen werden im EEPROM des FX3U-4DA gespeichert und bleiben dadurch auch bei einem Spannungsausfall erhalten. Die Einstellungen müssen nur einmal vorgenommen werden. Sie bleiben selbst dann gültig, wenn die entsprechenden Programmzeilen danach gelöscht werden.

Beschreibung des Programms

- Wahl des Ausgangsmodus für Kanäle 1 bis 4

Nach dem Anlauf der SPS werden die Ausgangsmodi des FX3U-4DA in die Pufferspeicheradresse 0 eingetragen (siehe Abschnitt 8.4.2).

- Wartezeit

Nach der Änderung der Ausgangsmodi muss mindestens 5 Sekunden gewartet werden, bevor dem Analogausgangsmodul weitere Daten übermittelt oder die Fehlermeldungen abgerufen werden können. Mit dem Start der SPS wird der Timer T0 gestartet, der auf 5 s eingestellt ist.

Die eingestellten Ausgangsmodi bleiben auch bei einem Spannungsausfall erhalten. Werden nach dem Einschalten der Versorgungsspannung dieselben Ausgangsmodi verwendet, kann auf einen Eintrag in die Pufferspeicheradresse 0 und die Wartezeit verzichtet werden.

- Grenzwertüberwachung konfigurieren

Mit dem hexadezimalen Wert „1122H“ (= 0001 0001 0010 0010) in der Pufferspeicheradresse 38 wird die Grenzwertüberwachung für alle Kanäle aktiviert. Bei Kanal 1 und 2 erfolgt bei Erreichen eines Grenzwerts zusätzlich noch eine Begrenzung des Ausgabe-werts (siehe Abschnitt 8.4.14).

- Grenzwerte in den Pufferspeicher eintragen

Die unteren und oberen Grenzwerte der einzelnen Kanäle werden in die Pufferspeicheradressen 41 bis 48 eingetragen. Bei der Festlegung der Grenzwerte müssen die vom Ausgangsmodus abhängigen zulässigen Bereiche beachtet werden (Abschnitt 8.4.17).

- Korrektur der Lastwiderstände aktivieren

In diesem Beispiel wird nur an den Kanälen 1 und 2 eine Spannung ausgegeben. Daher kann auch nur für diese Kanäle die Korrektur der Lastwiderstände aktiviert werden.

- Wert des Lastwiderstands in Pufferspeicher eintragen

In die Pufferspeicheradressen 51 und 52 wird der Wert des Lastwiderstands eingetragen, der tatsächlich an den Kanälen 1 und 2 angeschlossen ist.

- Automatischen Transfer konfigurieren

In diesem Beispiel wird für alle zur Verfügung stehenden Daten die Möglichkeit des automatischen Transfers genutzt. In die Pufferspeicheradresse 60 wird der Wert „0007H“ eingetragen, um Bit 0 bis Bit 2 zu setzen.

Als Ziele für den automatischen Transfer werden die Voreinstellungen übernommen (D200 bis D202).

- Status der Grenzwertüberschreitungen

Zum Löschen der erfassten Grenzwertüberschreitungen werden Bit 0 und Bit 1 der Pufferspeicheradresse 40 gesetzt. Nach dem Löschen werden diese Bits automatisch zurückgesetzt.

- Fehlermeldungen löschen / Status der Drahtbruchererkennung löschen
Die Fehlermeldungen werden gelöscht, indem in die entsprechende Pufferspeicheradresse der Wert „0000H“ eingetragen wird.
- Transfer der Ausgabedaten in den Pufferspeicher des FX3U-4DA
Die Ausgangdaten für die Kanäle 1 bis 4 werden aus den Datenregistern D10 bis D13 in die Pufferspeicheradressen 1 bis 4 übertragen.

Programm für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte (Direkter Speicherzugriff)

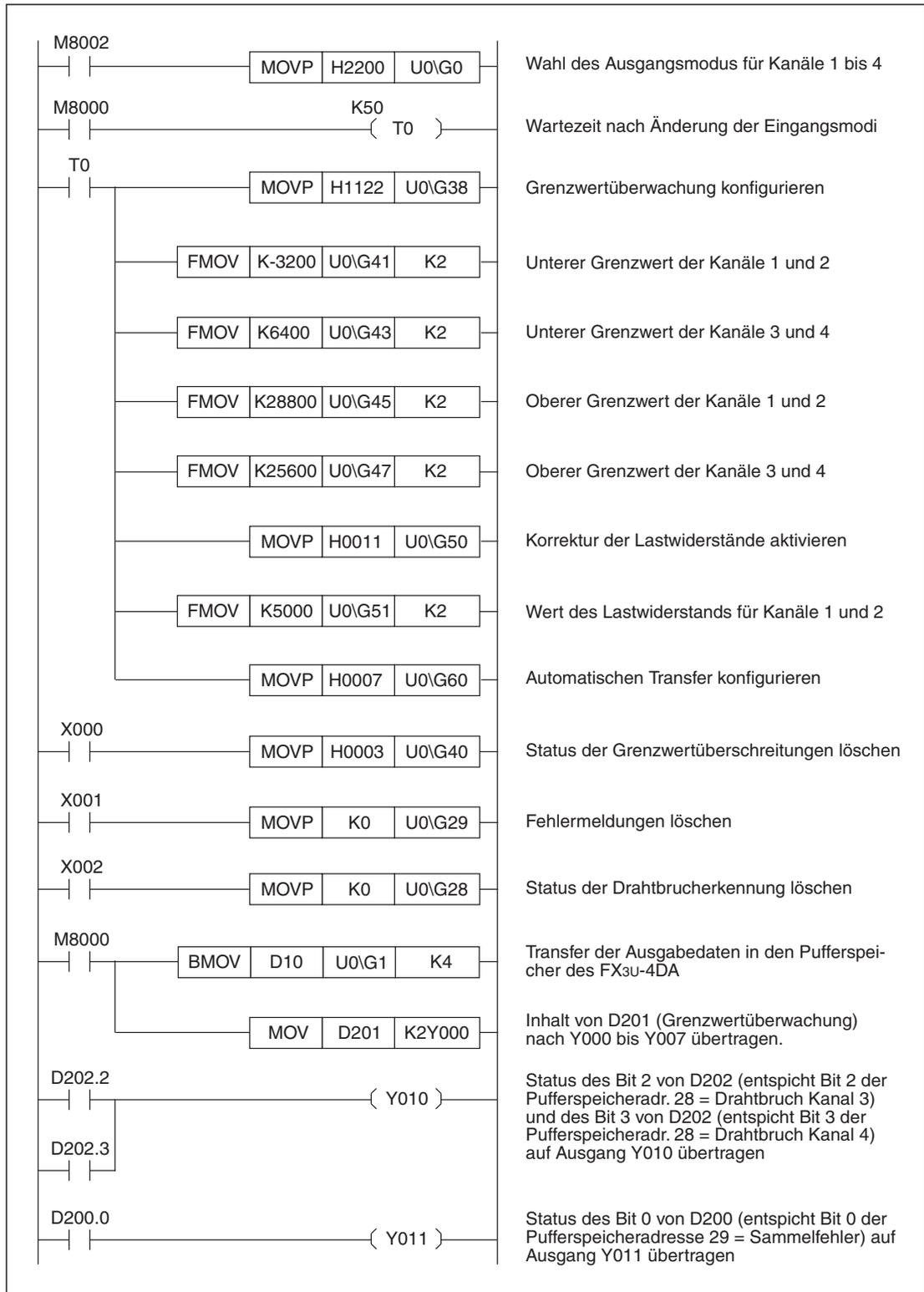


Abb. 8-39: Beispielprogramm mit direktem Speicherzugriff zur Konfiguration erweiterter Funktionen des FX3U-4DA

HINWEIS

Die Einstellungen für die Ausgangsmodi, die Korrektur des Lastwiderstands und den automatischen Transfer der Status- und Fehlermeldungen werden im EEPROM des FX3U-4DA gespeichert und bleiben dadurch auch bei einem Spannungsausfall erhalten. Die Einstellungen müssen nur einmal vorgenommen werden. Sie bleiben selbst dann gültig, wenn die entsprechenden Programmzeilen danach gelöscht werden.

Beschreibung des Programms

Das Programm hat die gleiche Funktion wie das in Abb. 8-38 dargestellte Programm. Die Unterschiede in der Programmierung sind:

- An Stelle von TO- und FROM-Anweisungen werden MOV-Anweisungen verwendet, die direkt auf den Pufferspeicher zugreifen.
- Die Ausgänge Y10 und Y11 werden direkt durch die Zustände der Bits 0 und 3 des Datenregisters D202 bzw. durch Bit 0 von D200 gesteuert. Dadurch kann der Transfer des Inhalts dieser Datenregister in Merker entfallen.

8.7.3 Ausgabe von Werten aus einer Tabelle

In diesem Programmbeispiel werden an den Kanälen 1 und 3 eines FX3U-4DA Werte ausgegeben, die in einer Tabelle im Analogausgangsmodul gespeichert sind. Die Tabellenausgabe ist im Abschnitt 8.5 ausführlich beschrieben.

Bedingungen für das Programm

Bedingung	Beschreibung	
Systemkonfiguration	Das FX3U-4DA hat die Sondermoduladresse 0.	
Ausgangsmodi	Kanal 1	Ausgangsmodus 0 (Ausgabe einer Spannung, -32000 bis +32000 → -10 V bis +10 V)
	Kanal 2	Deaktiviert
	Kanal 3	Ausgangsmodus 2 (Ausgabe eines Stroms, 0 bis 32000 → 0 bis 20 mA)
	Kanal 4	Deaktiviert
Erweiterte Funktionen	Kanal 1	Ausgabe von Werten aus einer Tabelle
	Kanal 2	—
	Kanal 3	Ausgabe von Werten aus einer Tabelle
	Kanal 4	—

Tab. 8-44: Konfiguration des FX3U-4DA für dieses Beispiel

Operand	Funktion	
Merker	M8000	Immer „1“
	M8002	Wird nur im ersten Zyklus nach dem Übergang in den RUN-Modus gesetzt.
	M0	Transfer der Tabelle beendet
	M1	Tabellenwerte werden an Kanal 3 ausgegeben
	M10–M25	Inhalt von D100 bzw. Pufferspeicheradresse 99 (Befehl zum Transfer der Tabelle aus dem SPS-Grundgerät in das FX3U-4DA) ①
	M30–M45	Inhalt von D101 bzw. Pufferspeicheradresse 89 (Anzeige, dass die Ausgabe der Tabelle beendet ist) ①
Timer	T0	Wartezeit
Eingänge	X000	Tabellenausgabe an Kanal 1 und 3 starten
	X001	Tabellenausgabe stoppen
	X002	Tabellenausgabe an Kanal 3 starten
Ausgänge	Y000	Ausgabe der Tabelle an Kanal 1 beendet
	Y001	Fehler bei Ausgabe der Tabelle
Datenregister	D10	Ausgangsdaten Kanal 1
	D11	Ausgangsdaten Kanal 2
	D12	Ausgangsdaten Kanal 3
	D13	Ausgangsdaten Kanal 4
	D100	Inhalt der Pufferspeicheradresse 99 (Befehl zum Transfer der Tabelle aus dem SPS-Grundgerät in das FX3U-4DA)
	D101	Inhalt der Pufferspeicheradresse 89 (Anzeige des Endes der Tabellenausgabe)
	ab D5000	Tabelle ②

Tab. 8-45: SPS-Operanden für dieses Beispielprogramm

- ① Diese Merker werden nur bei einem Programm ohne direktem Speicherzugriff verwendet.
- ② Die Tabelle muss separat erzeugt werden. In diesem Programmbeispiel wird nur die Ausgabe der Tabellenwerte beschrieben.

Programm für FX3G-, FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

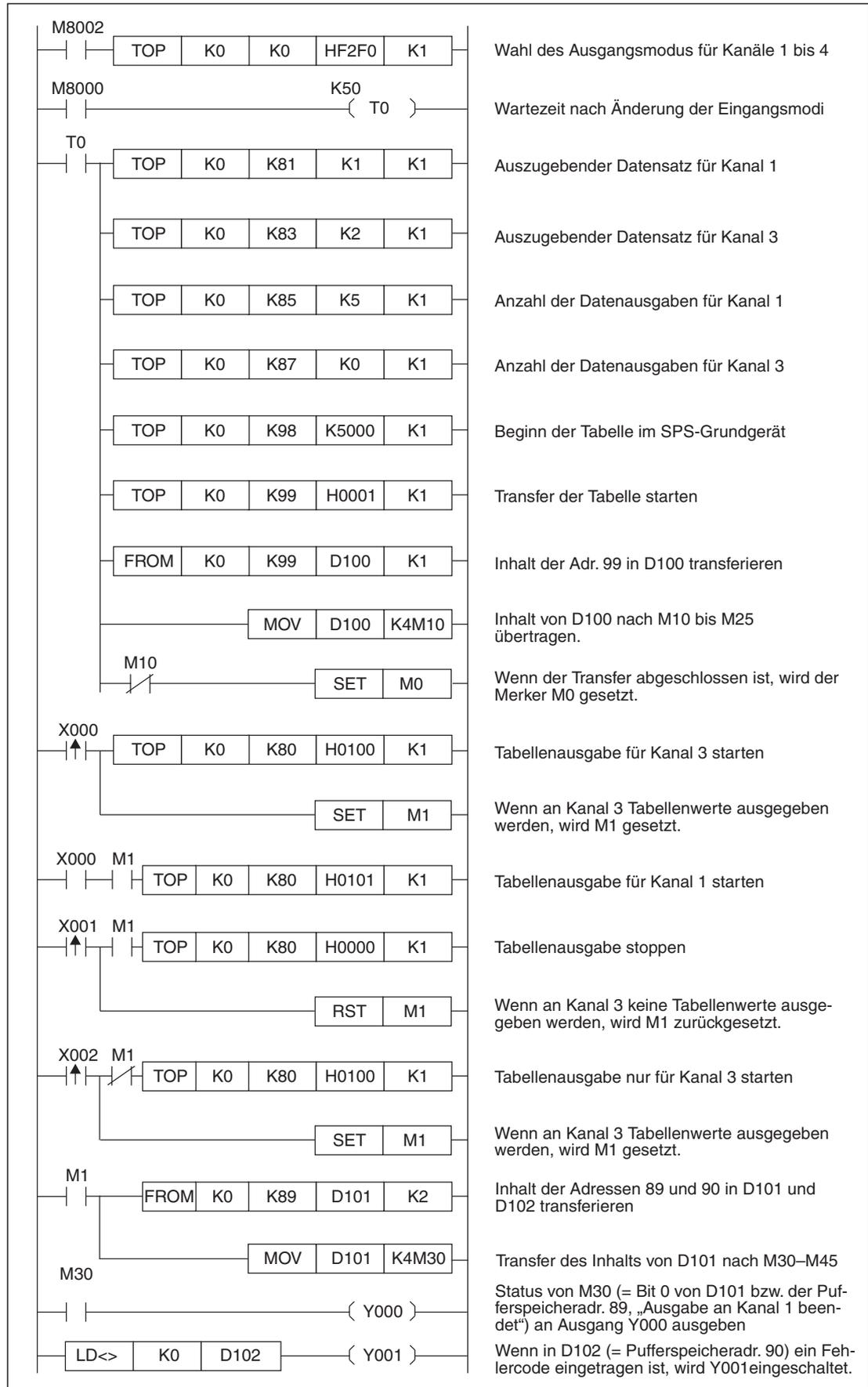


Abb. 8-40: Beispielprogramm zur Ausgabe von Werten aus einer Tabelle

Beschreibung des Programms

- Wahl des Ausgangsmodus für Kanäle 1 bis 4
Nach dem Anlauf der SPS werden die Ausgangsmodi des FX3U-4DA in die Pufferspeicheradresse 0 eingetragen (siehe Abschnitt 8.4.2).
 - Wartezeit
Nach der Änderung der Ausgangsmodi muss mindestens 5 Sekunden gewartet werden, bevor dem Analogausgangsmodul weitere Daten übermittelt oder die Fehlermeldungen abgerufen werden können. Mit dem Start der SPS wird der Timer T0 gestartet, der auf 5 s eingestellt ist.

Die eingestellten Ausgangsmodi bleiben auch bei einem Spannungsausfall erhalten. Werden nach dem Einschalten der Versorgungsspannung dieselben Ausgangsmodi verwendet, kann auf einen Eintrag in die Pufferspeicheradresse 0 und die Wartezeit verzichtet werden.
 - Einstellung des auszugebenen Datensatzes
An Kanal 1 (Pufferspeicheradresse 81) werden die Werte aus dem 1. Datensatz der Tabelle und an Kanal 3 (Pufferspeicheradresse 83) die Werte aus dem 3. Datensatz der Tabelle ausgegeben.
 - Anzahl der Datenausgaben
Die Daten des 1. Datensatzes werden an Kanal fünfmal nacheinander ausgegeben. Bei Kanal 3 erfolgt die Ausgabe so lange, bis sie durch einen Eintrag in die Pufferspeicheradresse 80 gestoppt wird.
 - Transfer der Tabelle
In der Speicheradresse 98 wird die Nummer des ersten SPS-Operanden angegeben, der durch die Tabelle belegt wird („5000“ für D5000). Durch den Inhalt der Adresse 99 wird festgelegt, dass sich die Tabelle im Datenregisterbereich befindet. Gleichzeitig wird das Startkommando für den Transfer gegeben.
- HINWEIS** | Für den Transfer der Tabelle sollte eine gepulste Anweisung verwendet werden (wie in diesem Beispiel eine TOP-Anweisung).
- Um zu prüfen, ob der Transfer abgeschlossen ist, kann der Zustand von Bit 0 der Speicheradresse 99 geprüft werden. Es wird nach dem Transfer automatisch zurückgesetzt.
- Ausgabe der Werte aus der Tabelle
Mit dem Einschalten des Eingangs X000 beginnt die Ausgabe der Tabellenwerte. Während die Ausgabe an Kanal 1 nach 5 Ausgaben automatisch beendet wird, kann die Ausgabe an Kanal 3 durch X001 gestoppt und durch X002 wieder gestartet werden.

Programm für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte (Direkter Speicherzugriff)

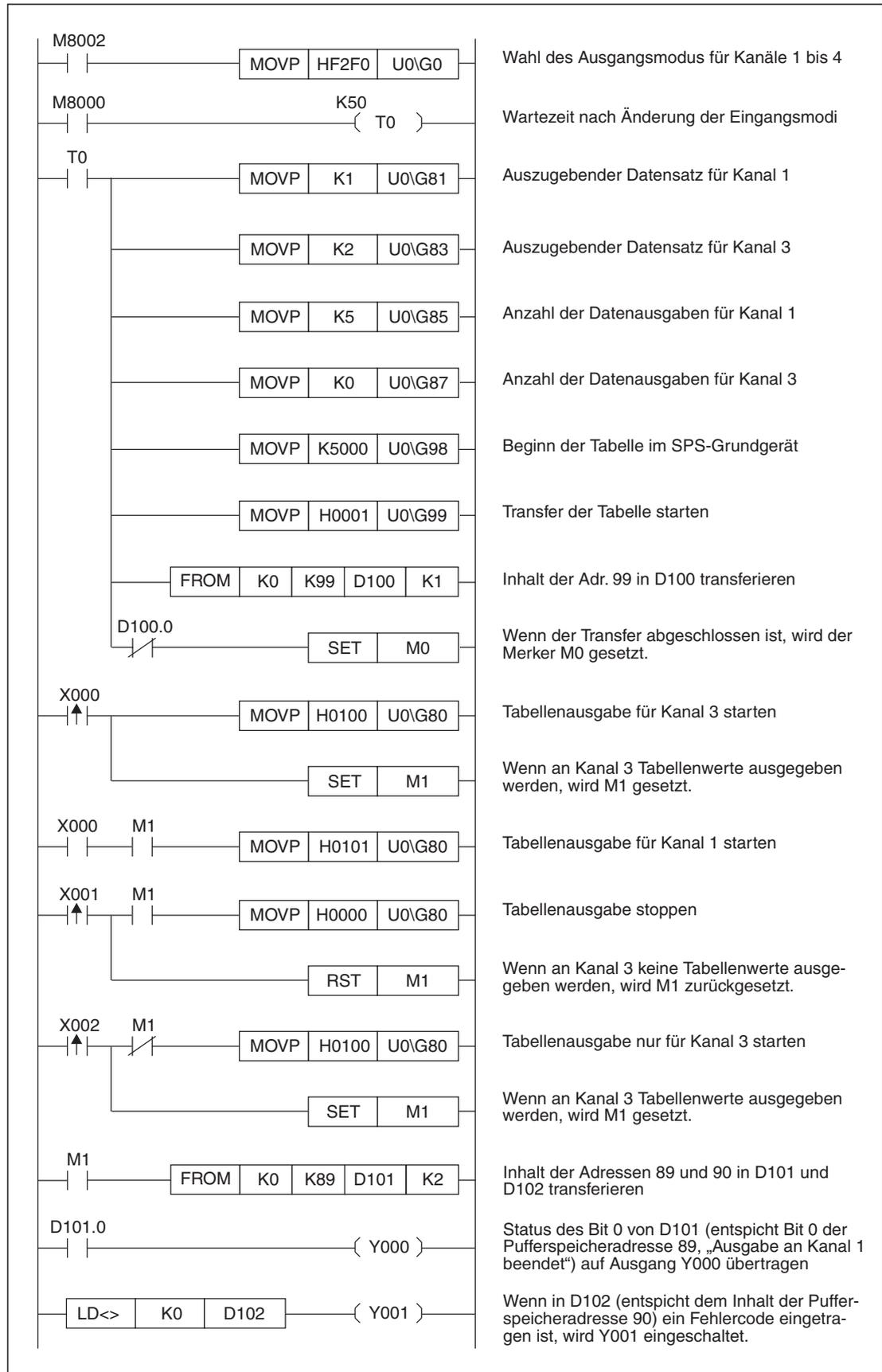


Abb. 8-41: Beispielprogramm mit direktem Speicherzugriff zur Ausgabe von Werten aus einer Tabelle

Beschreibung des Programms

Dieses Programm hat die gleiche Funktion wie das in Abb. 8-40 dargestellte Programm. Die Unterschiede in der Programmierung sind:

- An Stelle von TO- und FROM-Anweisungen werden MOV-Anweisungen verwendet, die direkt auf den Pufferspeicher zugreifen.
- Der Merker M0 und der Ausgang Y0 werden direkt durch die Zustände der Bits der Datenregister D100 und D101 gesteuert. Dadurch entfällt der Transfer der Inhalte dieser Datenregister in Merker.

8.8 Fehlerdiagnose

Falls vom FX3U-4DA keine oder nicht die korrekten analogen Werte ausgegeben werden, sollte eine Fehlerdiagnose in der folgenden Reihenfolge ausgeführt werden:

- Prüfung der Version des SPS-Grundgeräts
- Prüfung der Verdrahtung
- Prüfung des Programms
- Prüfung der Fehlermeldungen im Pufferspeicher

8.8.1 Version des SPS-Grundgeräts prüfen

Prüfen Sie, ob die Version des verwendeten Grundgeräts mit dem FX3U-4DA kompatibel ist (siehe Abschnitt 1.5).

- FX3G: Es können Grundgeräte ab der Version 1.00 verwendet werden.
- FX3U: Es können Grundgeräte ab der Version 2.20 verwendet werden.
- FX3UC: Es können Grundgeräte ab der Version 1.30 verwendet werden.

8.8.2 Prüfung der Verdrahtung

Spannungsversorgung

Das Analogausgangsmodule FX3U-4DA muss von extern mit 24 V DC versorgt werden.

- Prüfen Sie, ob diese Spannung korrekt angeschlossen ist (siehe Abschnitt 8.3.4).
- Messen Sie die Spannung. Die Höhe der Spannung kann im Bereich von 21,6 V bis 26,4 V liegen (24 V DC ± 10 %)
- Bei vorhandener externer Spannungsversorgung muss die POWER-LED an der Vorderseite des FX3U-4DA leuchten.

Anschluss der analogen Signale

Zum Anschluss der analogen Signale sollten nur abgeschirmte Leitungen verwendet werden, bei denen die beiden an einem Ausgang des FX3U-4DA angeschlossenen Adern miteinander verdrillt sind. Diese Leitungen sollten nicht in der Nähe von Leitungen verlegt werden, die hohe Spannungen, hohe Ströme oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

Verdrahtung für die Ausgabe von Strömen oder Spannungen

Prüfen Sie, ob für die Ausgabe von Spannungen und Strömen die korrekten Anschlüsse verwendet werden. Beim FX3U-4DA wird eine Spannung an den Klemmen V+ und VI- eines Kanals und ein Strom an den Klemmen I+ und VI- ausgegeben.

8.8.3 Prüfung des Programms

Prüfen Sie die Einstellungen, die zum FX3U-4DA übermittelt werden und die Daten, die aus dem Modul gelesen werden:

Ausgangsmodi

Ist für jeden Kanal der korrekte Ausgangsmodus eingestellt? (Abschnitt 8.4.2).

Ausgangsdaten

Prüfen Sie, ob eventuell die Operanden, in denen die Ausgangsdaten des FX3U-4DA vor dem Transfer in den Pufferspeicher des Moduls eingetragen werden, doppelt belegt sind und dadurch die falschen Daten zum Modul übertragen werden.

Einstellungen

Stimmen die Einstellungen für Offset (Speicheradressen 10 bis 13) und Gain (Adr. 14 bis 17)? Sind in den Pufferspeicheradressen 41 bis 48 die korrekten Grenzwerte eingestellt? Wird durch einen Grenzwert das Ausgangssignal begrenzt (Speicheradresse 38)?

Bei Ausgabe der Werte aus einer Tabelle prüfen Sie bitte die Inhalte der entsprechenden Pufferspeicherbereiche (Abschnitt 8.5).

8.8.4 Fehlermeldungen

Prüfen Sie, ob in der Pufferspeicheradresse 29 ein Bit gesetzt ist und dadurch ein Fehler angezeigt wird (siehe Abschnitt 8.4.11).

Die einzelnen Bits haben die folgenden Bedeutungen:

- **Fehler (Sammelmeldung) (Bit 0)**

Fehlerursache:

Bit 0 wird gesetzt, wenn eines der Bits 1 bis 11 gesetzt ist. (siehe unten).

Fehlerbehebung:

Beheben Sie den angezeigten Fehler.

- **Fehlerhafter Offset- oder Gain-Wert (Bit 1)**

Fehlerursache:

Im EEPROM des FX3U-4AD befindet sich ein nicht korrekter Offset- oder Gain-Wert.

Fehlerbehebung:

Die Offset- und Gain-Werte werden aus dem Pufferspeicher in das EEPROM übertragen. Prüfen Sie die Einstellungen der einzelnen Kanäle für den Offset (Pufferspeicheradressen 10 bis 13) und den Gain (Pufferspeicheradressen 14 bis 17). Prüfen Sie auch die Einstellung des Ausgangsmodus (Speicheradresse 0).

- **Fehler in der Spannungsversorgung (Bit 2)**

Fehlerursache:

Die externe Spannungsversorgung (24 V DC) fehlt oder die Höhe der Spannung ist nicht korrekt.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie die Spannung und die Verdrahtung (siehe auch Abschnitt 8.8.2).

- **Hardware-Fehler des FX3U-4DA (Bit 3)**

Fehlerursache:

Das Analogausgangsmodul FX3U-4DA arbeitet nicht korrekt.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie die externe Spannungsversorgung des Moduls. Vergewissern Sie sich auch, dass das Sondermodul korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler durch diese Prüfungen nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Fehler bei der Einstellung zum Verhalten der Ausgänge bei Stopp der SPS (Bit 5)**

Fehlerursache:

In der Pufferspeicheradresse 5 (Verhalten der Ausgänge bei einem Stopp der SPS) befinden sich fehlerhafte Werte.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie die Einstellung des Ausgangsmodus (Speicheradresse 0) und die Werte, die bei einem Stopp der SPS ausgegeben werden (Pufferspeicheradressen 32 bis 35).

- **Fehler bei der Vorgabe eines unteren oder oberen Grenzwerts (Bit 6)**

Fehlerursache:

In den Pufferspeicherzellen zur Einstellung eines unteren oder oberen Grenzwerts (Adr. 41 bis 44 und Adr. 45 bis 48) befindet sich ein nicht korrekter Wert.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie die Einstellung des Ausgangsmodus (Speicheradresse 0) und die eingestellten Grenzwerte.

- **Fehler bei der Angabe des Lastwiderstands (Bit 7)**

Fehlerursache:

Mindestens eine der Pufferspeicherzellen zur Angabe des Lastwiderstands (Adr. 51 bis 54) enthält einen nicht korrekten Wert.

Fehlerbehebung:

Der Lastwiderstand kann nur bei Ausgabe einer Spannung korrigiert werden. Prüfen Sie die Einstellung des Ausgangsmodus (Speicheradresse 0) und die eingestellten Widerstandswerte.

- **Fehler beim Transfer oder Ausgabe einer Tabelle (Bit 8)**

Fehlerursache:

Bei der Übertragung einer Tabelle in das FX3U-4AD oder der Ausgabe von Werten aus der Tabelle ist ein Fehler aufgetreten.

Fehlerbehebung:

Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen (siehe Abschnitt 8.5).

- **Fehler bei den Einstellungen zum automatischen Transfer (Bit 9)**

Fehlerursache:

Mindestens eine der Speicherzellen zur Angabe des Ziel bei einem automatischen Transfer (Adr. 61 bis 63) enthält einen nicht korrekten Wert.

Fehlerbehebung:

Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen (Abschnitte 8.4.20 bis 8.4.22).

- **Bereichsüberschreitung (Bit 10)**

Fehlerursache:

Der auszugebene analoge Wert überschreitet den zulässigen Bereich.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie die Einstellung des Ausgangsmodus (Speicheradresse 0) und die auszugebenen Werte (Pufferspeicheradressen 1 bis 4).

- **Drahtbruch (Bit 11)**

Fehlerursache:

Bei der Ausgabe eines Stroms ist der Lastkreis eines Ausgangskanals unterbrochen.

Fehlerbehebung:

Die Nummer des Kanals, bei dem der Drahtbruch aufgetreten ist, wird durch die Speicheradresse 28 angezeigt (siehe Abschnitt 8.4.10.)

Prüfen Sie die Verdrahtung und den Anschluss. Ist die Last an der korrekten Klemme angeschlossen? Besteht ein Wackelkontakt?

- **Einstellungen sind gesperrt (Bit 12)**

Fehlerursache:

Eine Änderung der Parameter ist durch die Einstellung in der Pufferspeicheradresse 19 nicht möglich.

Fehlerbehebung:

Speichern Sie den Wert „3030“ in die Pufferspeicheradresse 19. Dadurch wird die Einstellung der Parameter freigegeben (Abschnitt 8.4.8)

9 FX3U-3A-ADP

9.1 Beschreibung des Moduls

Das kombinierte Analogein-/Analogausgangsmodul FX3U-3A-ADP ist ein Adaptermodul, das auf der linken Seite eines SPS-Grundgeräts der MELSEC FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Serie angeschlossen wird (siehe Abschnitt 1.2.2).

Das FX3U-3A-ADP ist mit zwei Analogeingängen und einem Analogausgang ausgestattet. Jeder der zwei Eingangskanäle kann wahlweise analoge Strom- oder Spannungssignale erfassen. So ist auch ein gemischter Betrieb, bei dem zum Beispiel mit einem Kanal ein Strom und mit dem anderen Kanal eine Spannung gemessen wird, möglich.

Die vom FX3U-3A-ADP erfassten Messwerte werden in digitale Werte gewandelt und automatisch in Sonderregister der SPS eingetragen (Analog/Digital-Wandlung oder A/D-Wandlung). Dort stehen sie dem SPS-Grundgerät für die weitere Verarbeitung im Programm zur Verfügung.

Die auszugebenden Strom- oder Spannungswerte werden vom SPS-Grundgerät als Zahlenwert zwischen 0 und 4000 in Sonderregister der SPS eingetragen. Das FX3U-3A-ADP wandelt diese digitalen Werte automatisch und stellt sie an seinem Ausgängen als analoges Signal zur Verfügung (Digital/Analog-Wandlung oder D/A-Wandlung).

Einstellungen für das Adaptermodul oder Fehlermeldungen werden ebenfalls in Sonderregister oder Sondermerker eingetragen. Der bei Sondermodulen angewandte Datenaustausch über einen Pufferspeicher mit Hilfe von FROM-/TO-Anweisungen ist bei Adaptermodulen nicht notwendig.

Ein FX3U-3A-ADP kann an die folgenden SPS-Grundgeräten angeschlossen werden:

FX-Serie	Version	Produktionsdatum
FX3G	ab Version 1.20	ab Juni 2009
FX3U	ab Version 2.61*	ab Juli 2009
FX3UC	ab Version 2.61*	ab Juli 2009

Tab. 9-1: Mit dem Adaptermodul FX3U-3A-ADP kombinierbare SPS-Grundgeräte

* Grundgeräte der FX3U- und FX3UC-Serie ab der Version 2.70 erkennen eine Messbereichsunterschreitung.

9.2 Technische Daten

9.2.1 Spannungsversorgung

Technische Daten	FX3U-3A-ADP	
Externe Versorgung (Anschluss an der Klemmenleiste des Adaptermoduls)	Spannung	24 V DC (+20 %, -15 %)
	Strom	90 mA
Interne Versorgung (aus dem SPS-Grundgerät)	Spannung	5 V DC
	Strom	20 mA

Tab. 9-2: Technische Daten der Spannungsversorgung des FX3U-3A-ADP

9.2.2 Leistungsdaten

Analogeingänge

Technische Daten	FX3U-3A-ADP		
	Spannungseingang	Stromeingang	
Eingangskanäle	2		
Analoger Eingangsbereich	0 V bis +10 V DC Eingangswiderstand: 198,7 kΩ	4 mA bis 20 mA Eingangswiderstand: 250 Ω	
Minimaler Eingangswert	-0,5 V DC	-2 mA	
Max. Eingangswert	+15 V DC	+30 mA	
Offset	Kann nicht eingestellt werden		
Gain	Kann nicht eingestellt werden		
Digitale Auflösung	12 Bit, binär		
Auflösung	2,5 mV (10 V/4000)	5 μA [(20 mA - 4 mA)/3200]	
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ±5 °C	±0,5 % (±50 mV) über den gesamten Messbereich von 10 V	±0,5 % (±80 μA) über den gesamten Messbereich von 16 mA
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	±1,0 % (±100 mV) über den gesamten Messbereich von 10 V	±1,0 % (±160 μA) über den gesamten Messbereich von 16 mA
Analog-/Digital-Wandlungszeit	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-Serie: 90 μs für jeden aktiven Eingangskanal (Die Daten werden synchron mit dem SPS-Zyklus gewandelt.) ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie: 80 μs für jeden aktiven Eingangskanal (Die Daten werden synchron mit dem SPS-Zyklus gewandelt.) 		
Eingangscharakteristik			

Tab. 9-3: Technische Daten der Analogeingänge eines FX3U-3A-ADP

Analogausgang

Technische Daten		FX3U-3A-ADP	
		Spannungsausgang	Stromausgang
Anzahl der Ausgangskanäle		1	
Analoger Ausgangsbereich		0 bis 10 V DC Lastwiderstand: 5 kΩ bis 1MΩ	4 bis 20 mA DC Lastwiderstand: max. 500 Ω
Offset		Kann nicht eingestellt werden	
Gain		Kann nicht eingestellt werden	
Digitale Auflösung		12 Bit, binär	
Auflösung		2,5 mV (10 V/4000)	4 μA [(20 mA - 4 mA)/4000]
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ±5 °C	±0,5 % (±50 mV) über den gesamten Ausgabebereich von 10 V ^①	±0,5 % (±80 μA) über den gesamten Ausgabebereich von 16 mA
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	±1,0 % (±100 mV) über den gesamten Ausgabebereich von 10 V ^①	±1,0 % (±160 μA) über den gesamten Ausgabebereich von 16 mA
Digital/Analog-Wandlungszeit		<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-Serie: 50 μs ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie: 40 μs (Die Daten werden synchron mit dem SPS-Zyklus gewandelt.)	
Ausgangscharakteristik			

Tab. 9-4: Technische Daten des Analogausgangs eines FX3U-3A-ADP

^① Falls der Lastwiderstand R_L kleiner ist als 5 kΩ, wird der mit der folgenden Formel ermittelte Wert n zur Genauigkeit addiert:

$$n = \frac{47 \times 100}{R_L + 47} - 0,9 \text{ [%]}$$
 Für jeweils 1 % werden 100 mV addiert.

Allgemeine Daten

Technische Daten		FX3U-3A-ADP	
		Spannungseingang	Stromeingang
Isolierung		<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogein-/ausgängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Belegte Ein- und Ausgänge im Grundgerät		0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Adaptermodule nicht berücksichtigt werden.)	

Tab. 9-5: Allgemeine technische Daten eines FX3U-3A-ADP

9.2.3 Wandlungszeit

A/D- und D/A-Wandlung und Aktualisierung der Sonderregister

Die Wandlung der analogen Eingangssignale in digitale Werte und die Wandlung des digitalen Werts in ein analoges Ausgangssignals findet am Ende jedes SPS-Zyklus, bei der Ausführung der END-Anweisung, statt. Zu diesem Zeitpunkt werden auch die A/D-Wandlung erzeugten digitalen Werte in die Sonderregister eingetragen und durch das SPS-Grundgerät der auszugebende digitale Wert in das entsprechende Sonderregister eingetragen sowie der Analogausgang aktualisiert.

Für die Übertragung der analogen Eingangsdaten werden für jeden Eingangskanal eines FX3U-3A-ADP 80 µs (90 µs bei einer FX3G) benötigt. Die Ausführungszeit der END-Anweisung verlängert sich daher für jeden aktiven Eingangskanal eines FX3U-3A-ADP um 80 µs (FX3G: 90 µs).

Für die Übertragung des digitalen Werts an ein FX3U-3A-ADP werden 40 µs (50 µs bei einer FX3G) benötigt. Die Ausführungszeit der END-Anweisung verlängert sich daher bei der Analogausgabe über ein FX3U-3A-ADP um 40 bzw. 50 µs.

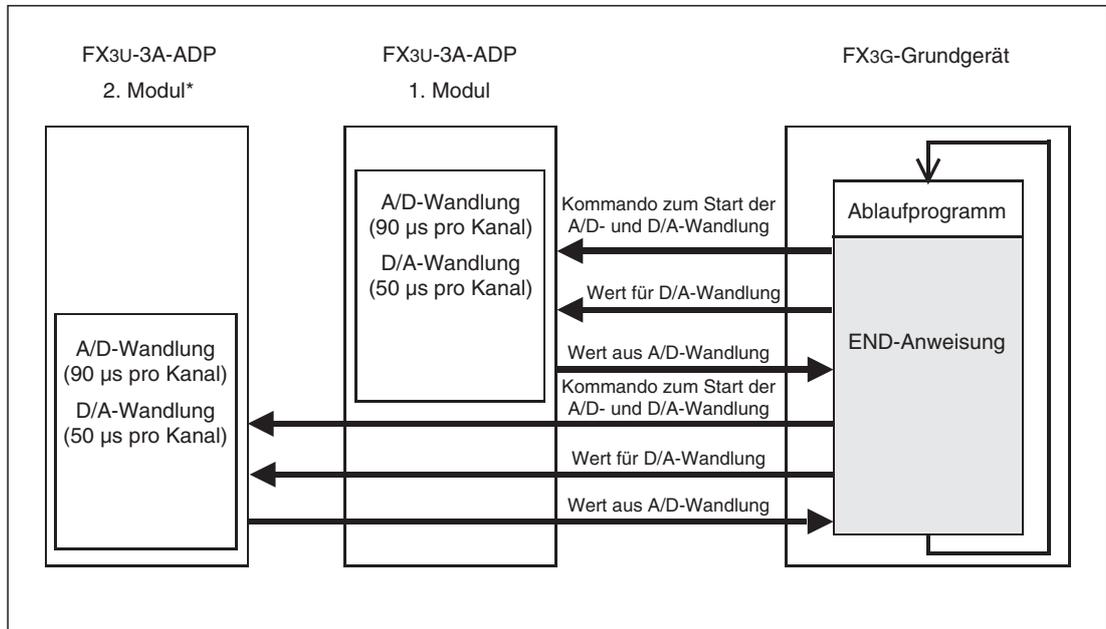


Abb. 9-1: Prinzip der Messwerterfassung und Analogwertausgabe bei FX3G-Grundgeräten (Maximal können zwei FX3U-3A-ADP angeschlossen werden).

* An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden.

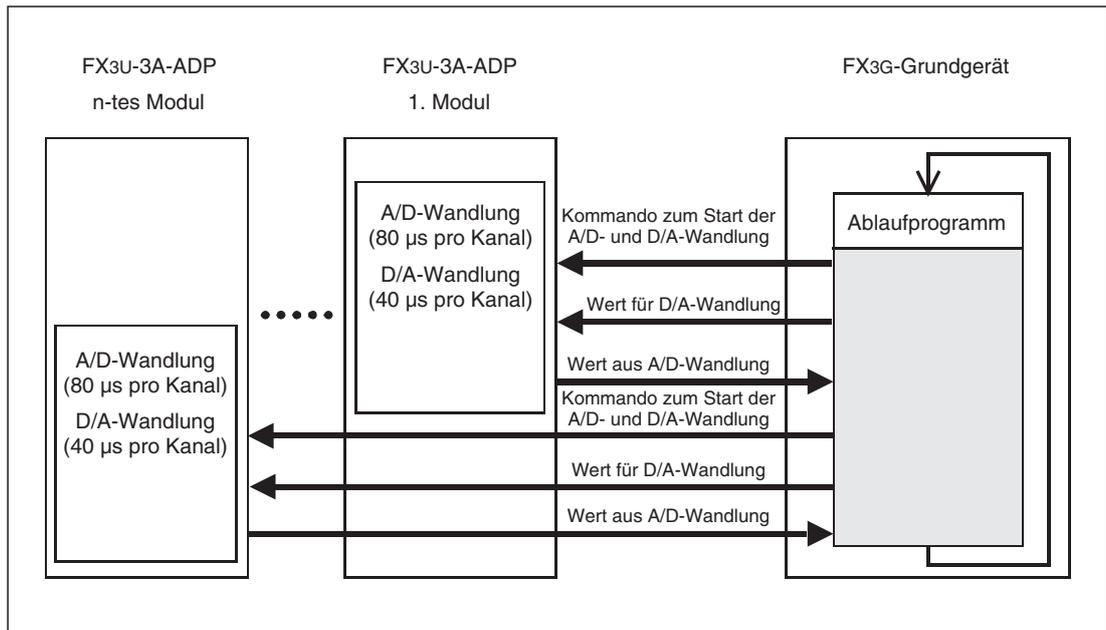


Abb. 9-2: Prinzip der Messwerterfassung und Analogwertausgabe bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten.

A/D- und D/A-Wandlung bei gestoppter SPS

- Analog/Digital-Wandlung

Die analogen Werte werden auch gewandelt und die Sonderregister aktualisiert, wenn sich die SPS in der Betriebsart STOP befindet.

- Digital/Analog-Wandlung

Das Verhalten des Analogausgangs des FX3U-3A-ADP bei gestoppter SPS kann über einen Sondermerker mit der Funktion „Daten halten/Daten löschen“ eingestellt werden.

- „Daten halten“ ist aktiviert

Wenn der entsprechende Sondermerker nicht gesetzt ist, wird bei einem Stopp der SPS an Analogausgang weiter der zuletzt gültige Wert ausgegeben. Dies ist der Wert, der auch beim Übergang vom RUN- in den STOP-Modus ausgegeben wurde. Allerdings wird unmittelbar nach dem Einschalten der SPS, bevor in die Betriebsart RUN geschaltet wird, der Offset-Wert ausgegeben (0 V bzw. 4 mA).

- „Daten löschen“ ist aktiviert

Ist der Sondermerker gesetzt, wird bei einem Stopp der SPS am Analogausgang der Offset-Wert ausgegeben (0 V bzw. 4 mA).

Anschluss mehrerer analoger Adaptermodule

An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden. FX3G-Grundgeräte mit 40 oder 60 E/A lassen den Anschluss von maximal zwei analogen Adaptermodulen zu.

An ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie können bis zu vier analoge Adaptermodule angeschlossen werden.

Während der Ausführung der END-Anweisung erfolgt der Datenaustausch mit allen installierten Adaptermodulen. Dabei wird die folgende Reihenfolge eingehalten: 1. Adaptermodul, 2. Adaptermodul, 3. Adaptermodul und 4. Adaptermodul. (Bei FX3G: 1. Adaptermodul, 2. Adaptermodul.)

9.3 Anschluss

9.3.1 Sicherheitshinweise

**GEFAHR:**

Schalten Sie vor der Installation und der Verdrahtung eines Adaptermoduls FX3U-3A-ADP die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.

**ACHTUNG:**

- *Schließen Sie die externe Gleichspannung zur Versorgung des Moduls an den dafür vorgesehenen Klemmen an.
Falls an den Klemmen der analogen Eingangssignale oder an den Klemmen der externen Spannungsversorgung eine Wechselspannung angeschlossen wird, kann das Modul beschädigt werden.*
- *Verlegen Sie Signalleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die eine Lastspannung führen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.*
- *Erden Sie die SPS und die Abschirmung von Signalleitungen an einem gemeinsamen Punkt in der Nähe der SPS, aber nicht gemeinsam mit Leitungen, die eine hohe Spannung führen.*
- *Beachten Sie bei der Verdrahtung die folgenden Hinweise. Nichtbeachtung kann zu elektrischen Schlägen, Kurzschlüssen, losen Verbindungen oder Schäden am Modul führen.*
 - *Beachten Sie beim Abisolieren der Drähte das im folgendem Abschnitt angegebene Maß.*
 - *Verdrillen Sie die Enden von flexiblen Drähten (Litze). Achten Sie auf eine sichere Befestigung der Drähte.*
 - *Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinnt werden.*
 - *Verwenden Sie nur Drähte mit dem korrektem Querschnitt.*
 - *Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit den unten angegebenen Momenten an.*
 - *Befestigen Sie die Kabel so, dass auf die Klemmen oder Stecker kein Zug ausgeübt wird.*

9.3.2 Hinweise zur Verdrahtung

Verwendbare Drähte und Anzugsmomente der Schrauben

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

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

Abisolierung und Aderendhülsen

Bei flexiblen Leitungen (Litzen) entfernen Sie die Isolierung und verdrehen die einzelnen Drähte. Die Enden dürfen auf keinem Fall mit Lötzinn verzinnt werden.

Starre Drähte werden vor dem Anschluss nur abisoliert.

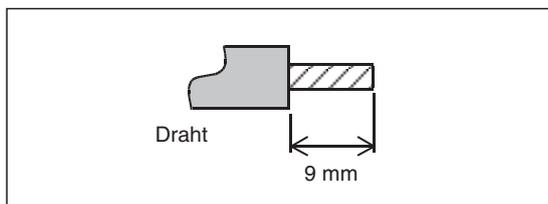


Abb. 9-3:

Die Isolierung am Ende der Drähte sollte auf einer Länge von 9 mm entfernt werden.

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

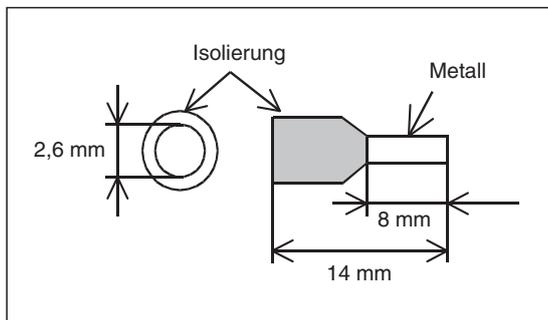


Abb. 9-4:

Abmessungen der isolierten Aderendhülsen

9.3.4 Anschluss der Versorgungsspannung

Die Gleichspannung von 24 V zur Versorgung des Adaptermoduls FX3U-3A-ADP wird an den Klemmen 24+ und 24- angeschlossen.

FX3G- und FX3U-Grundgeräte

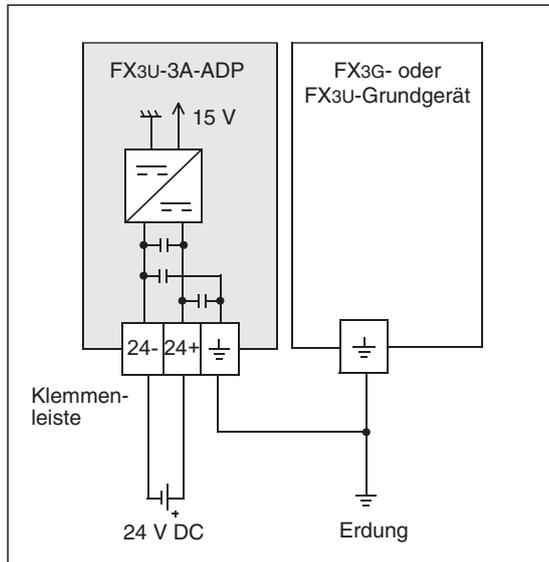


Abb. 9-7:
Versorgung des FX3U-3A-ADP aus einer separaten Spannungsquelle

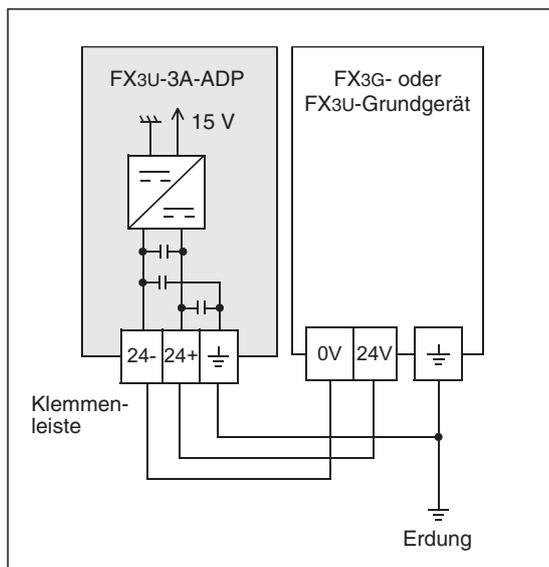


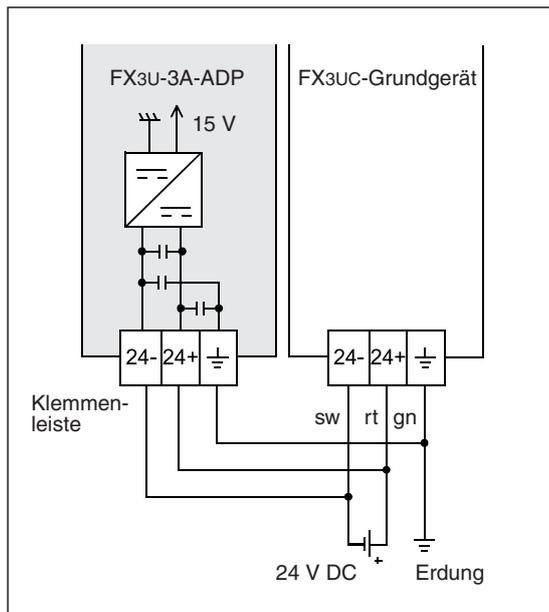
Abb. 9-6:
Bei FX3G- und FX3U-Grundgeräten, die mit Wechselspannung versorgt werden, kann das FX3U-3A-ADP an die Servicespannungsquelle der SPS angeschlossen werden.

HINWEIS

Falls das FX3U-3A-ADP von einer separaten Spannungsquelle versorgt wird, muss diese Spannungsquelle gleichzeitig mit der Spannungsversorgung des SPS-Grundgeräts oder früher eingeschaltet werden.

Ausgeschaltet werden sollten beide Spannungen ebenfalls zur selben Zeit.

FX3UC-Grundgeräte

**Abb. 9-9:**

Bei FX3UC-Grundgeräten wird das FX3U-3A-ADP an die selbe Spannungsversorgung angeschlossen wie das SPS-Grundgerät.

HINWEIS

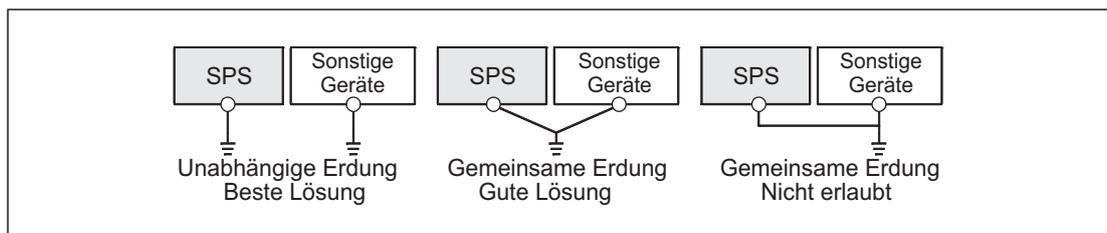
Das FX3U-3A-ADP muss von derselben Spannungsquelle versorgt werden wie das FX3UC-Grundgerät.

Erdung

Erden Sie das Adaptermodul FX3U-3A-ADP gemeinsam mit der SPS. Verbinden Sie dazu die Erdungsklemme des FX3U-3A-ADP mit der Erdungsklemme des SPS-Grundgeräts.

Der Anschlusspunkt sollte so nah wie möglich an der SPS sein und die Drähte für die Erdung sollten so kurz wie möglich sein. Der Erdungswiderstand darf maximal 100 Ω betragen.

Die SPS sollte nach Möglichkeit unabhängig von anderen Geräten geerdet werden. Sollte eine eigenständige Erdung nicht möglich sein, ist eine gemeinsame Erdung entsprechend dem mittleren Beispiel in der folgenden Abbildung auszuführen.

**Abb. 9-8:** Erdung der SPS

9.3.5 Anschluss der analogen Signale

Analogeingänge

Jeder der zwei Kanäle des FX3U-3A-ADP kann – unabhängig von den anderen Kanälen – Ströme oder Spannungen erfassen. Die Festlegung wird durch den Zustand von Sondermerkern (siehe Abschnitt 9.4.3) und durch die Verdrahtung der Eingänge vorgenommen.

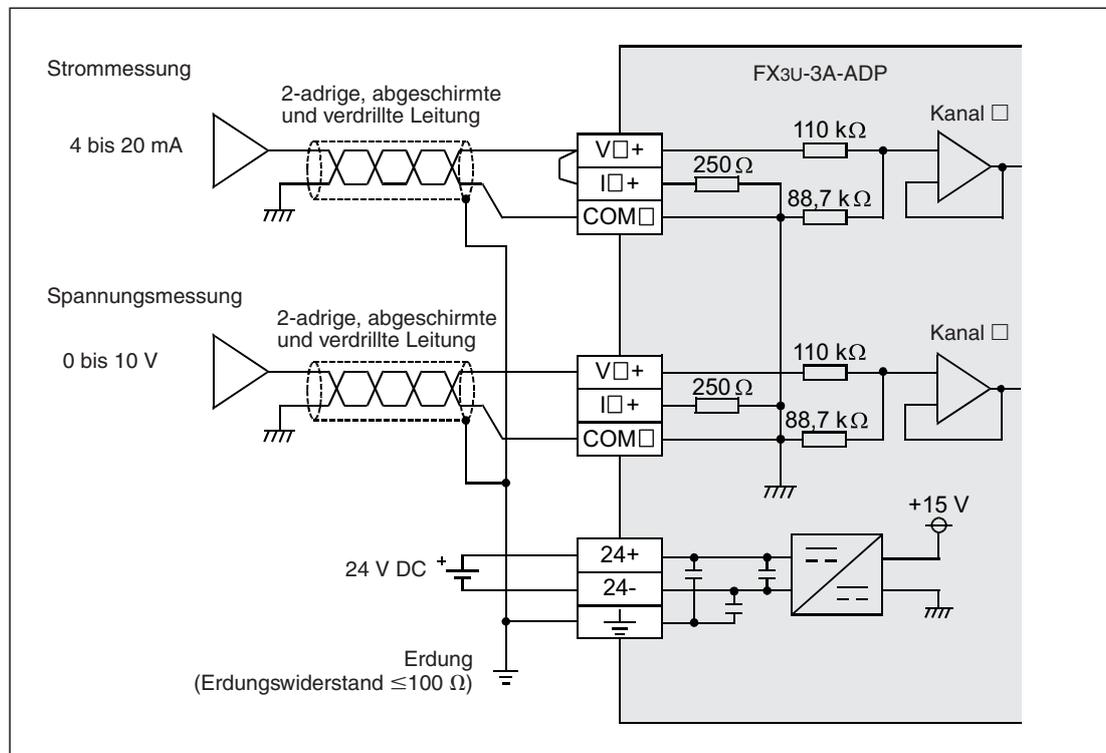


Abb. 9-10: Anschluss der analogen Eingangssignale an ein Adaptermodul FX3U-3A-ADP

HINWEISE

„V□+“, „I□+“ und „COM□“ in Abbildung 9-10 geben die Klemmen für einen Kanal an (z. B. V1+, I1+ und COM1).

Zur Messung von Strömen müssen die Anschlüsse I□+ und V□+ des entsprechenden Kanals verbunden werden.

Verwenden Sie zum Anschluss der analogen Signale abgeschirmte und verdrehte Leitungen. Verlegen Sie diese Leitungen getrennt von Leitungen, die hohe Spannungen oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

Analogausgang

Am Ausgang des FX3U-3A-ADP kann ein Strom oder eine Spannung ausgegeben werden. Die Festlegung wird durch den Zustand eines Sondermerkers (siehe Abschnitt 9.4.3) und durch die Verdrahtung des Ausgangs vorgenommen.

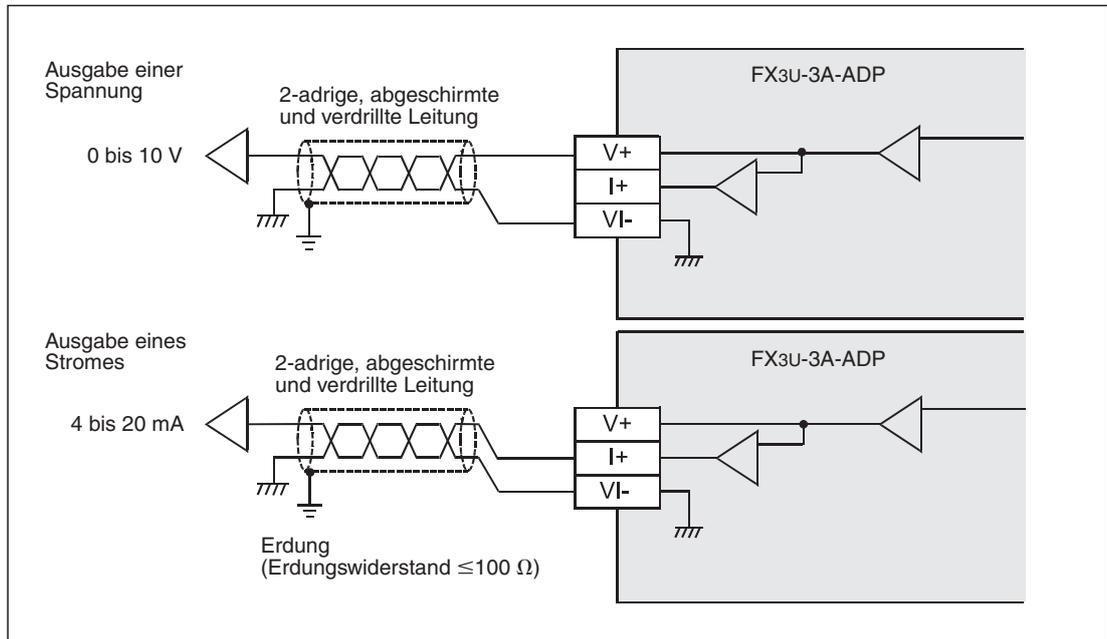


Abb. 9-11: Anschluss des analogen Ausgangssignals an ein Adaptermodul FX3U-3A-ADP

HINWEISE

Verwenden Sie zum Anschluss der analogen Signale abgeschirmte und verdrehte Leitungen. Verlegen Sie diese Leitungen getrennt von Leitungen, die hohe Spannungen oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

Erden Sie die Abschirmung der Signalleitungen an einem Punkt in der Nähe des Verbrauchers.

9.4 Programmierung

9.4.1 Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät

Für den Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät sind für jedes analoge Adaptermodul 10 Sondermerker und 10 Sonderregister reserviert.

- Analog/Digital-Wandlung

Die erfassten analogen Signale werden vom FX3U-3A-ADP in digitale Werte gewandelt, die anschließend in Sonderregister der SPS eingetragen werden.

Um Mittelwerte aus den erfassten Werten zu bilden, können dem FX3U-3A-ADP über weitere Sonderregister Einstellungen von der SPS übermittelt werden.

Zur Einstellung der Betriebsart der einzelnen Kanäle (Strom- oder Spannungsmessung) werden Sondermerker verwendet.

- Digital/Analog-Wandlung

Der zu wandelnde digitale Wert wird vom SPS-Grundgerät in ein Sonderregister der SPS eingetragen, vom FX3U-3A-ADP in einen analogen Wert gewandelt und anschließend an dessen Ausgang ausgegeben.

Zur Auswahl der Strom- oder Spannungsausgabe und zur Festlegung, ob der Ausgangswert bei einem Stopp der SPS gehalten oder gelöscht werden soll, werden Sondermerker verwendet.

FX3G-Grundgeräte

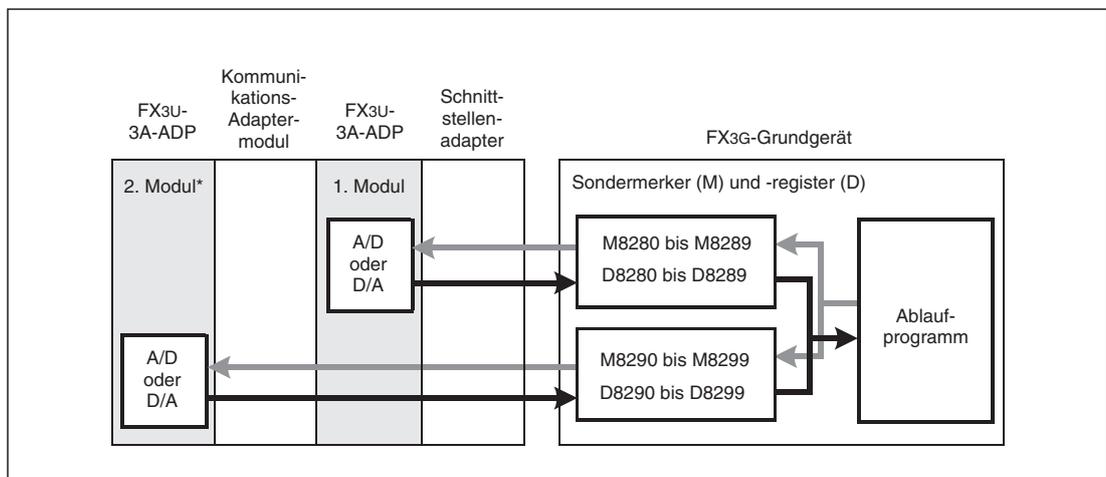


Abb. 9-12: Datenaustausch eines FX3G-Grundgeräts mit analogen Adaptermodulen

* An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden.

HINWEIS

An ein Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen können bis zu zwei analoge Adaptermodule angeschlossen werden. Die Zählung beginnt bei dem am nächsten zum Grundgerät installierten Modul.

In Abb. 9-12 sind zwar zwei gleiche Adaptermodule dargestellt, die Adaptermodule zur Analogeingabe, Analogausgabe und zur Temperaturerfassung können aber auch gemischt installiert werden.

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

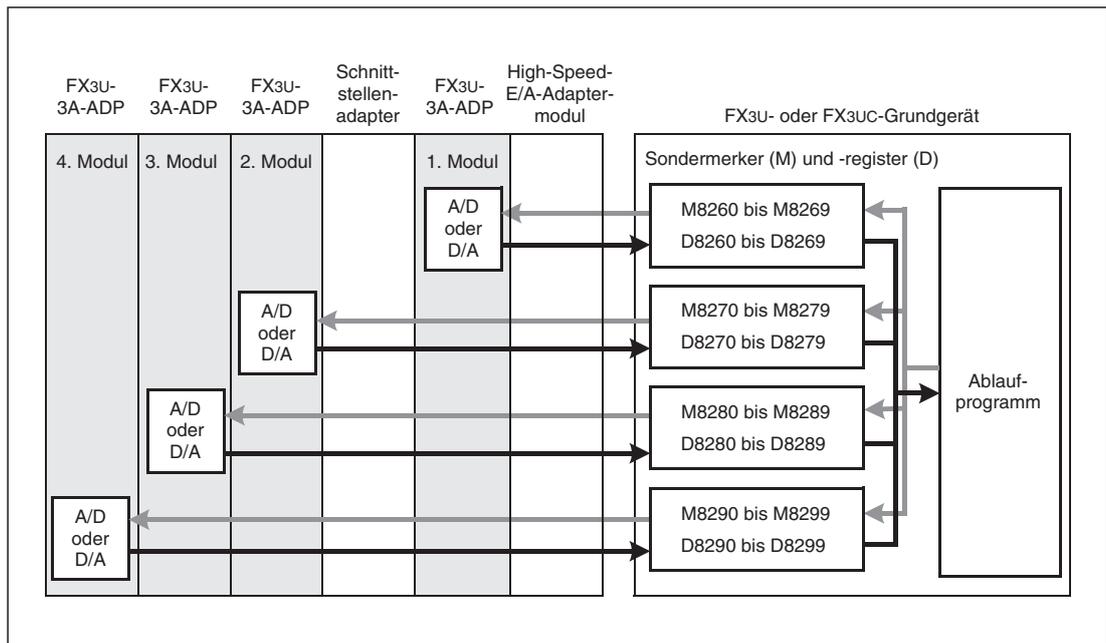


Abb. 9-13: Datenaustausch eines FX3U- oder FX3UC-Grundgeräts mit analogen Adaptermodulen

HINWEIS

An ein Grundgerät der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie können bis zu vier analoge Adaptermodule angeschlossen werden. Die Zählung beginnt bei dem am nächsten zum Grundgerät installierten Modul.
 In Abb. 9-13 sind zwar vier gleiche Adaptermodule dargestellt, die Adaptermodule zur Analogeingabe, Analogausgabe und zur Temperaturerfassung sowie der CF-Speicherkartenadapter können aber auch gemischt installiert werden.

9.4.2 Übersicht der Sondermerker- und -register

Die folgenden Tabellen zeigen die Bedeutung der Sondermerker und -register beim FX3U-3A-ADP. Die Zuordnung dieser Operanden hängt von der Anordnung der Module (Installationsreihenfolge) ab.

FX3G-Grundgeräte

	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung		Status*	Referenz
Sondermerker	M8290	M8280	Analog-eingänge	Betriebsart Kanal 1	R/W	Abschnitt 9.4.3
	M8291	M8281		Betriebsart Kanal 2	R/W	
	M8292	M8282	Analog-ausgang	Betriebsart	R/W	Abschnitt 9.4.4
	M8293 bis M8295	M8283 bis M8285	Nicht belegt		—	—
	M8296	M8286	Analog-ausgang	Auswahl „Daten halten/Daten löschen“	R/W	Abschnitt 9.4.5
	M8297	M8287	Analog-eingänge	Kanal 1 sperren/freigeben	R/W	Abschnitt 9.4.6
	M8298	M8288		Kanal 2 sperren/freigeben	R/W	
M8299	M8289	Analog-ausgang	Ausgang sperren/freigeben	R/W		
Sonderregister	D8290	D8280	Analog-eingänge	Eingangsdaten Kanal 1	R	Abschnitt 9.4.7
	D8291	D8281		Eingangsdaten Kanal 2	R	
	D8292	D8282	Analog-ausgang	Ausgangsdaten	R	Abschnitt 9.4.8
	D8293	D8283	Nicht belegt		—	—
	D8294	D8284	Analog-eingänge	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 1	R/W	Abschnitt 9.4.9
	D8295	D8285		Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 2	R/W	
	D8296	D8286	Nicht belegt		—	—
	D8297	D8287	Nicht belegt		—	—
	D8298	D8288	Fehlermeldungen		R/W	Abschnitt 9.4.10
	D8299	D8289	Identifizierungscode (50)			Abschnitt 9.4.11

Tab. 9-6: Bedeutung und Zuordnung der Sondermerker und -register des FX3U-3A-ADP bei FX3G-Grundgeräten

* R/W: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm gelesen und verändert werden.

R: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm nur gelesen werden.

HINWEISE

Der Zustand der in der Tabelle als „nicht belegt“ gekennzeichneten Sondermerker darf nicht verändert werden.

Der Inhalt der in der Tabelle als „nicht belegt“ gekennzeichneten Sonderregister darf nicht verändert werden.

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

	4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung		Status*	Referenz
Sondermerker	M8290	M8280	M8270	M8260	Analog-eingänge	Betriebsart Kanal 1	R/W	Abschnitt 9.4.3
	M8291	M8281	M8271	M8261		Betriebsart Kanal 2	R/W	
	M8292	M8282	M8272	M8262	Analog-ausgang	Betriebsart	R/W	Abschnitt 9.4.4
	M8293 bis M8295	M8283 bis M8285	M8273 bis M8275	M8263 bis M8265	Nicht belegt		—	—
	M8296	M8286	M8276	M8266	Analog-ausgang	Auswahl „Daten halten/Daten löschen“	R/W	Abschnitt 9.4.5
	M8297	M8287	M8277	M8267	Analog-eingänge	Kanal 1 sperren/freigeben	R/W	Abschnitt 9.4.6
	M8298	M8288	M8278	M8268		Kanal 2 sperren/freigeben	R/W	
	M8299	M8289	M8279	M8269	Analog-ausgang	Ausgang sperren/freigeben	R/W	
Sonderregister	D8290	D8280	D8270	D8260	Analog-eingänge	Eingangsdaten Kanal 1	R	Abschnitt 9.4.7
	D8291	D8281	D8271	D8261		Eingangsdaten Kanal 2	R	
	D8292	D8282	D8272	D8262	Analog-ausgang	Ausgangsdaten	R	Abschnitt 9.4.8
	D8293	D8283	D8273	D8263	Nicht belegt		—	—
	D8294	D8284	D8274	D8264	Analog-eingänge	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 1	R/W	Abschnitt 9.4.9
	D8295	D8285	D8275	D8265		Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 2	R/W	
	D8296	D8286	D8276	D8266	Nicht belegt		—	—
	D8297	D8287	D8277	D8267	Nicht belegt		—	—
	D8298	D8288	D8278	D8268	Fehlermeldungen		R/W	Abschnitt 9.4.10
	D8299	D8289	D8279	D8269	Identifizierungscode (50)			Abschnitt 9.4.11

Tab. 9-7: Bedeutung und Zuordnung der Sondermerker und -register des FX3U-4AD-ADP bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten

- * R/W: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm gelesen und verändert werden.
- R: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm nur gelesen werden.

HINWEISE

Der Zustand der in der Tabelle als „nicht belegt“ gekennzeichneten Sondermerker darf nicht verändert werden.

Der Inhalt der in der Tabelle als „nicht belegt“ gekennzeichneten Sonderregister darf nicht verändert werden.

9.4.3 Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsmessung

Für jeden Eingangskanal des Adaptermoduls FX3U-3A-ADP steht ein Sondermerker zur Verfügung, mit dem zwischen Strom- oder Spannungsmessung umgeschaltet werden kann.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
M8290	M8280	Kanal 1	Betriebsart (Strom- oder Spannungsmessung)
M8291	M8281	Kanal 2	Merker zurückgesetzt („0“): Spannungsmessung Merker gesetzt („1“): Strommessung

Tab. 9-8: Sondermerker der FX3G-Grundgeräte zur Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsmessung beim FX3U-3A-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
M8290	M8280	M8270	M8260	Kanal 1	Betriebsart (Strom- oder Spannungsmessung)
M8291	M8281	M8271	M8261	Kanal 2	Merker zurückgesetzt („0“): Spannungsmessung Merker gesetzt („1“): Strommessung

Tab. 9-9: Sondermerker der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsmessung beim FX3U-3A-ADP

Programmbeispiele (für FX3U/FX3UC)

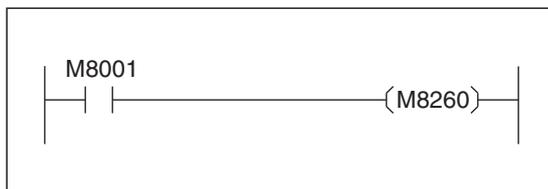


Abb. 9-14:

Der 1. Kanal des FX3U-3A-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, wird für Spannungsmessung konfiguriert. Der Merker M8001 ist immer „0“.

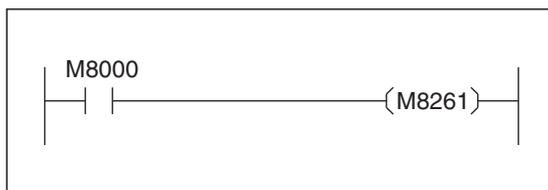


Abb. 9-15:

Der 2. Kanal des FX3U-3A-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, wird für Strommessung konfiguriert. Der Merker M8000 ist immer „1“.

9.4.4 Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsausgabe

Für den Ausgangskanal des Adaptermoduls FX3U-3A-ADP ist ein Sondermerker reserviert, mit dem zwischen Strom- oder Spannungsausgabe umgeschaltet werden kann.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
M8292	M8282	Betriebsart (Ausgabe eines Stroms oder einer Spannung) Merker zurückgesetzt („0“): Spannungsausgabe Merker gesetzt („1“): Stromausgabe

Tab. 9-10: Sondermerker der FX3G-Grundgeräte zur Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsausgabe beim FX3U-3A-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
M8292	M8282	M8272	M8262	Betriebsart (Ausgabe eines Stroms oder einer Spannung) Merker zurückgesetzt („0“): Spannungsausgabe Merker gesetzt („1“): Stromausgabe

Tab. 9-11: Sondermerker der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Umschaltung zwischen Strom- und Spannungsausgabe beim FX3U-3A-ADP

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)

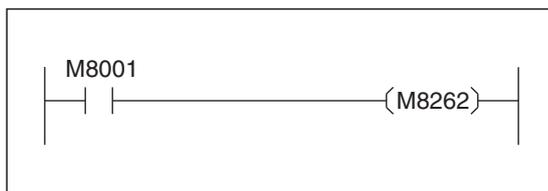


Abb. 9-16:

Der Analogausgang des FX3U-3A-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, wird für die Ausgabe einer Spannung konfiguriert. Der Merker M8001 ist immer „0“.

9.4.5 Ausgangsdaten halten / Ausgangsdaten löschen

Mit den in den folgenden Tabellen aufgeführten Sondermerkern kann der Zustand des Analogausgangs des FX3U-3A-ADP bei gestoppter SPS eingestellt werden. In diesem Zustand ist die Versorgungsspannung der Steuerung zwar eingeschaltet, das Ablaufprogramm wird von der SPS aber nicht ausgeführt.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
M8296	M8286	Verhalten bei gestoppter SPS Merker zurückgesetzt („0“): Daten halten Merker gesetzt („1“): Daten löschen

Tab. 9-12: Sondermerker der FX3G-Grundgeräte zur Einstellung des Verhaltens des Analogausgangs bei gestoppter SPS

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
M8296	M8286	M8276	M8266	Verhalten bei gestoppter SPS Merker zurückgesetzt („0“): Daten halten Merker gesetzt („1“): Daten löschen

Tab. 9-13: Sondermerker der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Einstellung des Verhaltens des Analogausgangs bei gestoppter SPS

- „Daten halten“
Bei einem Stopp der SPS wird weiter der zuletzt gültige Wert ausgegeben. Dies ist der Wert, der auch beim Übergang vom RUN- in den STOP-Modus an diesem Ausgang ausgegeben wurde. Nach dem Einschalten der SPS, wenn die Betriebsart RUN noch nicht aktiviert ist, wird der Offset-Wert von 0 V bei einem Spannungsausgang oder 4 mA bei einem Stromausgang ausgegeben.
- „Daten löschen“ ist aktiviert
Bei einem Stopp der SPS wird an diesem Kanal der Offset-Wert ausgegeben (0 V bzw. 4 mA).

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)



Abb. 9-17:

Beim FX3U-3A-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, wird der zuletzt gültige Analogwert auch bei einem Stopp der SPS ausgegeben. (Der Merker M8001 ist immer „0“.)

9.4.6 Ein-/Ausgangskanäle sperren/freigeben

Beim FX3U-3A-ADP stehen Sondermerker zur Verfügung, mit denen ein Analogeingang- oder -ausgangskanal freigegeben oder gesperrt werden kann.

Da die Wandlungszeit beim FX3U-3A-ADP von der Anzahl der aktiven Kanäle abhängt (Abschnitt 9.2.3), können so nicht verwendete Kanäle deaktiviert werden.

HINWEIS

Falls ein freigegebener Analogausgang des FX3U-3A-ADP (Zustand des Sondermerkers = „0“) gesperrt wird (Zustand des Sondermerkers = „1“), wird weiter der vor dieser Umschaltung gültige Wert ausgegeben.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
M8297	M8287	Analogeingang Kanal 1	Kanal freigeben/sperrern Merker zurückgesetzt („0“): Kanal ist freigegeben Merker gesetzt („1“): Kanal ist gesperrt
M8298	M8288	Analogeingang Kanal 2	
M8299	M8289	Analogausgang	

Tab. 9-14: Sondermerker der FX3G-Grundgeräte zur Freigabe/Sperre eines Kanals

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
M8297	M8287	M8277	M8267	Analogeingang Kanal 1	Kanal freigeben/sperrern Merker zurückgesetzt („0“): Kanal ist freigegeben
M8298	M8288	M8278	M8268	Analogeingang Kanal 2	
M8299	M8289	M8279	M8269	Analogausgang	Merker gesetzt („1“): Kanal ist gesperrt

Tab. 9-15: Sondermerker der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Freigabe/Sperre eines Kanals

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)

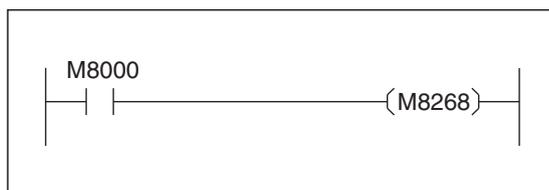


Abb. 9-18:

Beim FX3U-3A-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, wird der 2. analoge Eingangskanal gesperrt. (Der Merker M8000 ist immer „1“.)

9.4.7 Eingangsdaten

Die vom FX3U-3A-ADP gewandelten Daten werden als dezimale Werte in Sonderregister der SPS eingetragen.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
D8290	D8280	Eingangsdaten Kanal 1
D8291	D8281	Eingangsdaten Kanal 2

Tab. 9-16: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Speicherung der erfassten und gewandelten Werte des FX3U-3A-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
D8290	D8280	D8270	D8260	Eingangsdaten Kanal 1
D8291	D8281	D8271	D8261	Eingangsdaten Kanal 2

Tab. 9-17: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Speicherung der erfassten und gewandelten Werte des FX3U-3A-ADP

HINWEISE

Die oben aufgeführten Sonderregister enthalten entweder den momentanen Eingangswert eines Kanals oder den Mittelwert der erfassten Meßwerte. Stellen Sie sicher, dass die Mittelwertbildung deaktiviert ist, wenn der aktuelle Istwert erfasst werden soll (siehe auch Abschnitt 9.4.9).

Die Eingangsdaten dürfen nur gelesen werden. Verändern Sie die Inhalte der Sonderregister nicht durch das Ablaufprogramm, einem Programmierwerkzeug, einem Bediengerät oder einer Anzeige- und Bedieneinheit FX3U-7DM oder FX3G-5DM.

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)

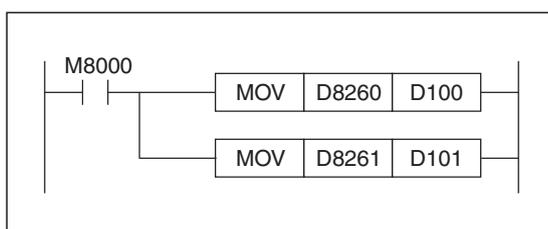


Abb. 9-19:

Aus dem FX3U-3A-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, werden die Eingangsdaten der Kanäle 1 und 2 in die Datenregister D100 bzw. D101 übertragen. Der Merker M8000 ist immer „1“.

Die Eingangsdaten müssen aber nicht unbedingt in Datenregister übertragen werden. Die Sonderregister können im Programm auch direkt abgefragt werden.

9.4.8 Ausgangsdaten

Ein FX3U-3A-ADP wandelt die Daten (digitale Werte), die vom SPS-Grundgerät als dezimale Werte in die folgenden Sonderregister eingetragen wurden, in analoge Werte und gibt sie als Strom- oder Spannungswerte aus.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
D8292	D8282	Ausgangsdaten

Tab. 9-18: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte für die Ausgangsdaten eines FX3U-3A-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
D8292	D8282	D8272	D8262	Ausgangsdaten

Tab. 9-19: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte für die Ausgangsdaten eines FX3U-3A-ADP

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)

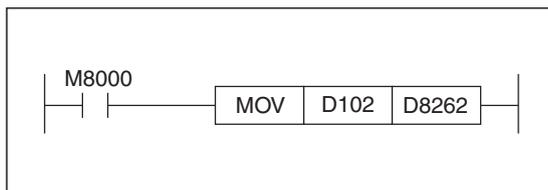


Abb. 9-20:

Der Inhalt des Datenregisters D102 wird vom FX3U-3A-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, als analoges Signal ausgegeben. M8000 ist immer „1“.

9.4.9 Mittelwertbildung

Beim FX3U-3A-ADP kann für jeden Eingangskanal separat eine Mittelwertbildung aktiviert werden. Die Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung muss durch das Ablaufprogramm in Sonderregister eingetragen werden.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
D8294	D8284	Kanal 1	Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung (1 bis 4095)
D8295	D8285	Kanal 2	

Tab. 9-20: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Einstellung der Mittelwertbildung beim FX3U-3A-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
D8294	D8284	D8274	D8264	Kanal 1	Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung (1 bis 4095)
D8295	D8285	D8275	D8265	Kanal 2	

Tab. 9-21: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Einstellung der Mittelwertbildung beim FX3U-3A-ADP

Hinweise zur Mittelwertbildung

- Wenn als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung der Wert „1“ in ein Sonderregister eingetragen wird, ist die Mittelwertbildung deaktiviert. In die Sonderregister mit den Eingangsdaten (Abschnitt 9.4.7) werden dann die momentan am Analogeingang gemessenen Werte eingetragen.
- Wird als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung ein Wert zwischen „2“ und „4095“ eingetragen, ist die Mittelwertbildung aktiviert. Es wird aus der angegebenen Anzahl von Messwerten der Mittelwert gebildet und das Ergebnis in die Sonderregister mit den Eingangsdaten (Abschnitt 9.4.7) eingetragen.
- Auch bei aktivierter Mittelwertbildung wird nach dem Einschalten der Versorgungsspannung der SPS zunächst der momentane Messwert in das entsprechende Sonderregister mit den Eingangsdaten eingetragen. Erst nachdem die eingestellte Anzahl Messungen ausgeführt wurde, wird hier der Mittelwert eingetragen.
- Als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung kann ein Wert zwischen „1“ und „4095“ angegeben werden. Bei anderen Werten tritt ein Fehler auf (Abschnitt 9.6).

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)

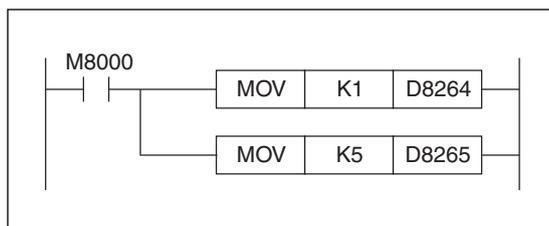


Abb. 9-21:

Beim FX3U-3A-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, wird die Mittelwertbildung für Kanal 1 ausgeschaltet. Bei Kanal 2 wird aus jeweils 5 Messwerten der Mittelwert gebildet. Der Merker M8000 ist immer „1“.

9.4.10 Fehlermeldungen

Für jedes analoge Adaptermodul steht ein Sonderregister mit Fehlermeldungen zur Verfügung. Abhängig vom aufgetretenen Fehler wird in diesem Sonderregister ein Bit gesetzt. So kann durch das Ablaufprogramm ein Fehler des FX3U-3A-ADP entdeckt und reagiert werden.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
D8298	D8288	Fehlermeldungen Bit 0: Bereichsfehler Analogeingang Kanal 1 Bit 1: Bereichsfehler Analogeingang Kanal 2 Bit 2: Bereichsfehler bei Ausgangsdaten Bit 3: Nicht belegt Bit 4: EEPROM-Fehler Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-3A-ADP ^① Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-3A-ADP und SPS-Grundgerät ^② Bits 8 bis 15: Nicht belegt

Tab. 9-22: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern des FX3U-4AD-ADP

- ① Der Hardware-Fehler des FX3U-3A-ADP schließt auch einen Fehler der Spannungsversorgung ein. Ein Hardware-Fehler (Bit 6) wird nur gemeldet, wenn die analogen Eingänge freigegeben sind. Ein Fehler der Spannungsversorgung wird nur erkannt, wenn der analoge Eingangskanal 2 freigegeben ist.
- ② Ein Kommunikations-Fehler (Bit 7) wird nur gemeldet, wenn die analogen Eingänge freigegeben sind.

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
D8298	D8288	D8278	D8268	Fehlermeldungen Bit 0: Bereichsüberschreitung Analogeingang Kanal 1 Bit 1: Bereichsüberschreitung Analogeingang Kanal 2 Bit 2: Bereichsfehler bei Ausgangsdaten Bit 3: Nicht belegt Bit 4: EEPROM-Fehler Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-3A-ADP ^① Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-3A-ADP und SPS-Grundgerät ^② Bit 8: Bereichsüberschreitung Kanal 1 ^③ Bit 9: Bereichsüberschreitung Kanal 2 ^③ Bit 10 bis 15: Nicht belegt

Tab. 9-23: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern des FX3U-3A-ADP

- ① Der Hardware-Fehler des FX3U-3A-ADP schließt auch einen Fehler der Spannungsversorgung ein. Ein Hardware-Fehler (Bit 6) wird nur gemeldet, wenn die analogen Eingänge freigegeben sind. Ein Fehler der Spannungsversorgung wird nur erkannt, wenn der analoge Eingangskanal 2 freigegeben ist.
- ② Ein Kommunikations-Fehler (Bit 7) wird nur gemeldet, wenn die analogen Eingänge freigegeben sind.
- ③ Eine Bereichsüberschreitung wird nur bei der Strommessung erkannt. Diese Funktion wird von FX3U- und FX3UC-Grundgeräten ab der Version 2.70 unterstützt.

HINWEISE

Eine ausführliche Beschreibung der Fehlerursachen und Hinweise zur Behebung der Fehler finden Sie im Abschnitt 9.6.

Falls ein Hardware-Fehler (Bit 6) oder ein Kommunikationsfehler (Bit 7) aufgetreten ist, muss das entsprechende Bit beim nächsten Einschalten der SPS zurückgesetzt werden. Für diesen Zweck sollte im Ablaufprogramm die folgende Programmsequenz enthalten sein. (Der Sondermerker M8002 wird nur im ersten Zyklus nach dem Einschalten der SPS gesetzt.)

Für FX3G-, FX3U- und FX3UC-Grundgeräte:

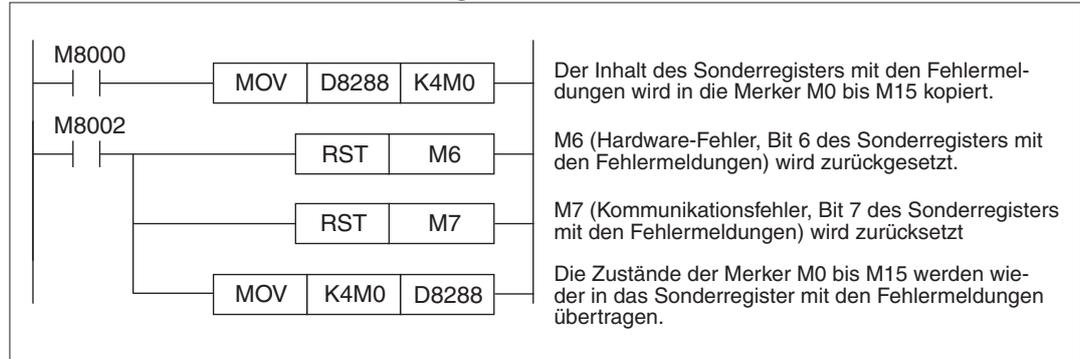


Abb. 9-22: Beispiel zum Zurücksetzen der Fehlermeldungen des FX3U-3A-ADP, das als 3. analoges Adaptermodul (1. Modul bei FX3G) installiert ist.

Für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte:

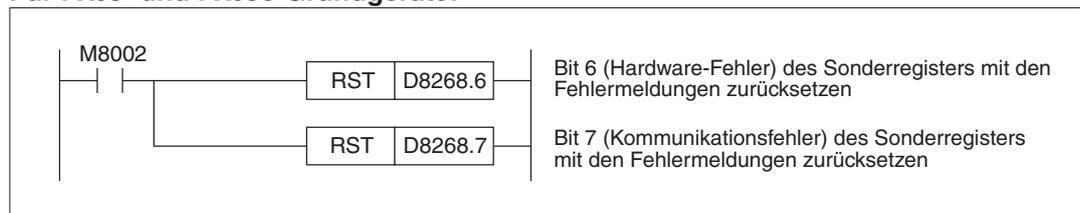


Abb. 9-23: Beispiel zum Zurücksetzen der Fehlermeldungen des FX3U-3A-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

Programmbeispiele

- Für FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

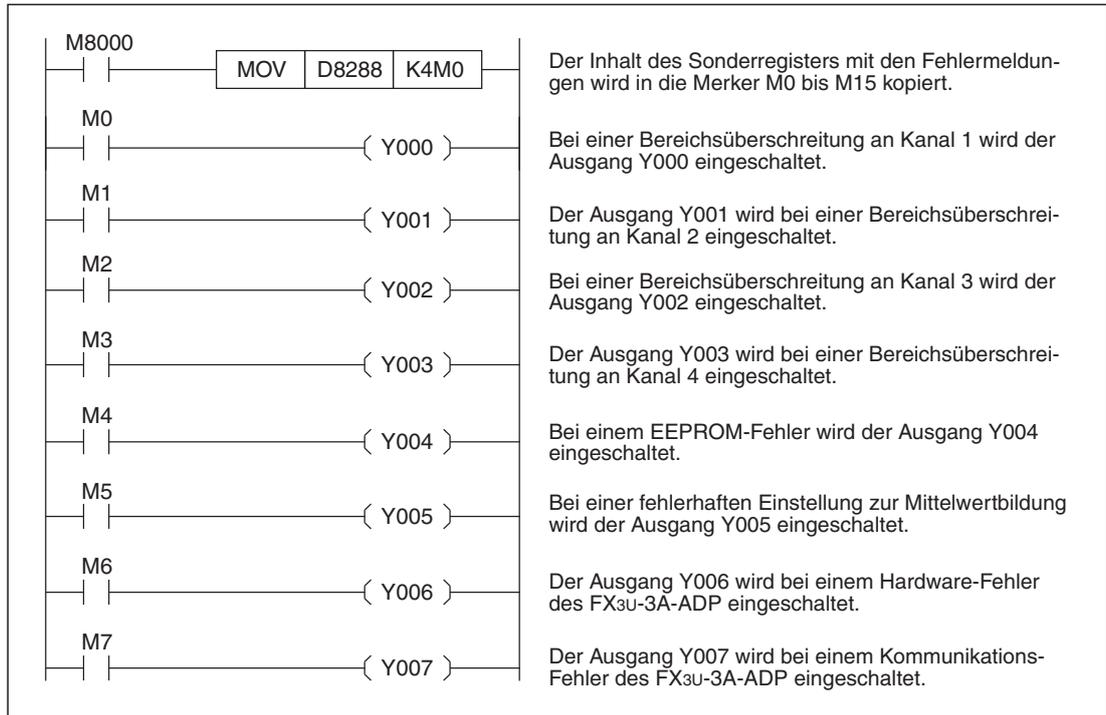


Abb. 9-24: Beispiel zur Auswertung von Fehlermeldungen eines FX3U-3A-ADP, das als 3. analoges Adaptermodul (1. Modul bei FX3G) installiert ist.

- Für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

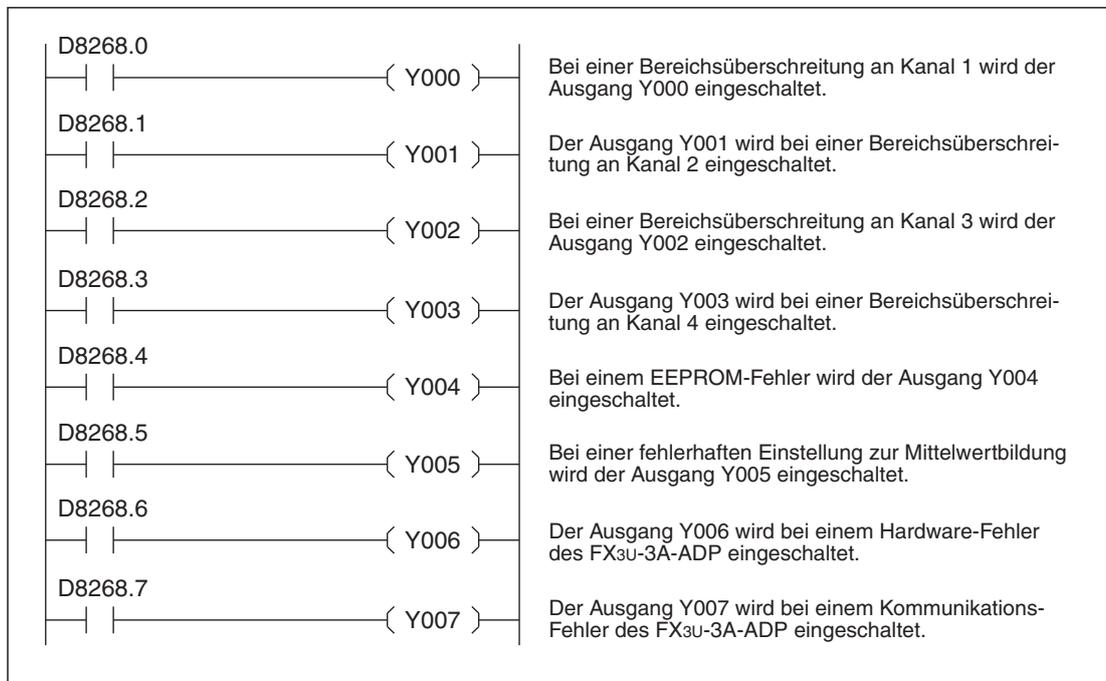


Abb. 9-25: Beispiel zur Auswertung von Fehlermeldungen eines FX3U-3A-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

9.4.11 Identifizierungscode

Jeder Adaptermodultyp trägt – abhängig von der Installationsposition – in das Sonderregister D8269, D8279, D8289 oder D8299 (bei einer FX3G in die Sonderregister D8289 oder D8299) einen spezifischen Code ein, mit dem das Modul identifiziert werden kann. Beim FX3U-3A-ADP lautet dieser Code „50“.

Programmbeispiel (für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte)

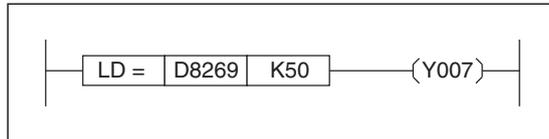


Abb. 9-26:

Wenn als 1. analoges Adaptermodul ein FX3U-3A-ADP installiert ist, wird der Ausgang Y007 eingeschaltet.

9.4.12 Beispiele für ein Programm zur Analogwerterfassung

Bei diesen Programmbeispielen wird Kanal 1 des FX3U-3A-ADP zur Spannungsmessung und Kanal 2 zur Messung von Strömen verwendet. Die erfassten Messwerte werden in die Datenregister D100 (Kanal 1) und D101 (Kanal 2) eingetragen. Dieser Transfer der Messwerte muss nicht unbedingt vorgenommen werden. Die Sonderregister mit den Messwerten können im Programm auch direkt abgefragt werden (z. B. für eine PID-Regelung).

Am Analogausgang des FX3U-3A-ADP wird eine Spannung ausgegeben. Die auszugebenden Werte sind im Datenregister D102 gespeichert. Die Werte können an anderer Stelle im Ablaufprogramm – beispielsweise durch Regelungsanweisungen – in dieses Datenregister eingetragen werden.

Die zur Steuerung verwendeten Sondermerker M8000, M8001 und M8002 haben die folgenden Funktionen:

- Der Merker M8000 ist immer „1“.
- Der Merker M8001 ist immer „0“.
- Der Sondermerker M8002 wird nur im ersten Zyklus nach dem Einschalten der SPS gesetzt.

Für FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

Bei diesem Programmbeispiel ist das FX3U-3A-ADP als drittes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U/FX3UC-Serie bzw. als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3G-Serie installiert.

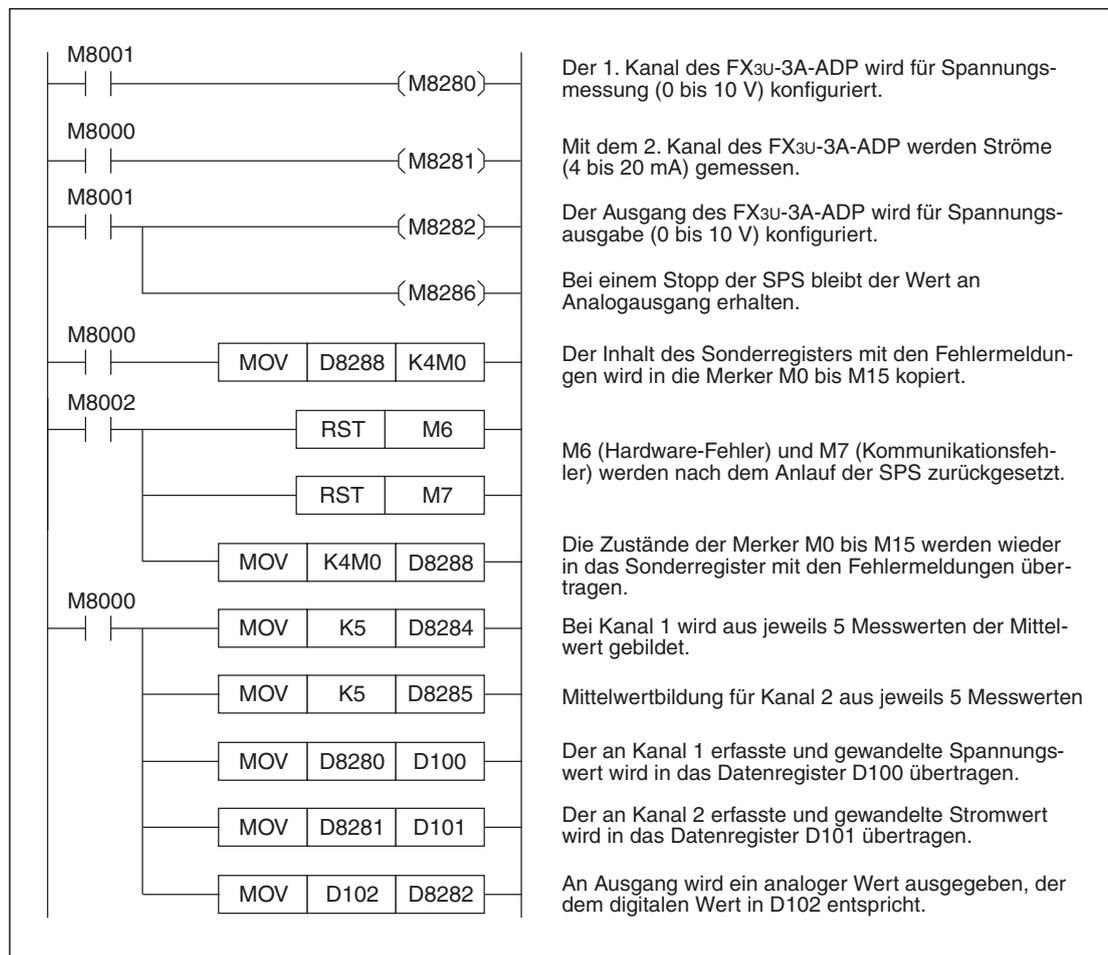


Abb. 9-27: Beispielprogramm zum Messen und zur Ausgabe von Analogwerten mit einem FX3U-3A-ADP

Für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

Für das folgende Programm wird vorausgesetzt, dass das FX3U-3A-ADP als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie installiert ist.

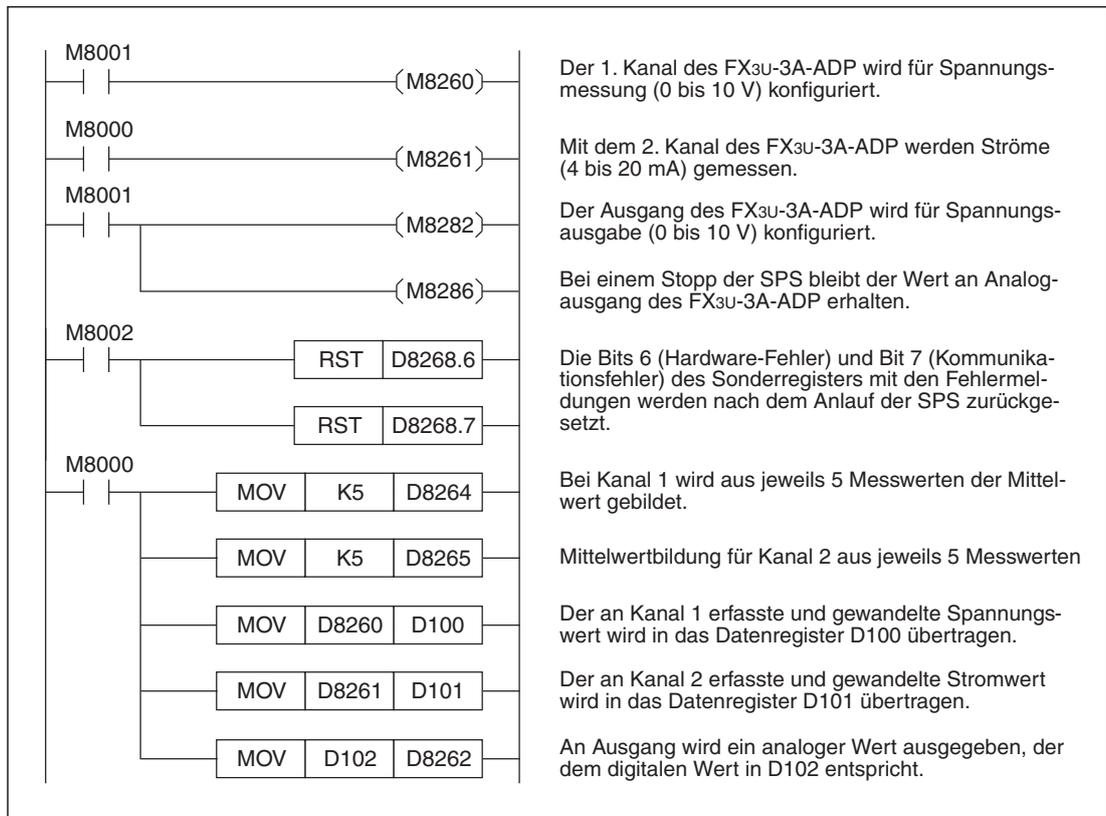


Abb. 9-28: Beispielprogramm zum Messen und zur Ausgabe von Analogwerten mit einem FX3U-3A-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

9.5 Änderung der Ein- und Ausgangscharakteristik

Die Eingangs- und die Ausgangscharakteristik eines analogen Adaptermoduls FX3U-3A-ADP kann nicht durch die Einstellung von Offset oder Gain verändert werden. Mit Anweisungen im Programm kann die Eingangscharakteristik jedoch an die jeweilige Anwendung angepasst werden. Bei FX3U- oder FX3UC-Grundgeräten steht dafür die SCL-Anweisung zur Verfügung. Bei einem Grundgerät der FX3G-Serie müssen andere Anweisungen verwendet werden.

HINWEISE

Grundgeräte der FX3G-Serie können keine SCL-Anweisung ausführen.

Die SCL-Anweisung ist in der Programmieranleitung zur MELSEC FX-Familie (Art.-Nr. 136748) ausführlich erläutert.

9.5.1 Beispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungseingangs

Bei der Spannungsmessung entspricht durch die vorgegebene Eingangscharakteristik eines FX3U-3A-ADP eine Spannung von 10 V dem digitalen Wert 4000. Bei der Messung einer Spannung von 1 V wird durch den linearen Verlauf der Kennlinie der Wert 400 und bei der Messung von 5 V der Wert 2000 als digitaler Eingangswert ausgegeben (siehe folgende Abbildung, linkes Diagramm).

Mit Hilfe von Anweisungen im Programm werden in diesem Beispiel die digitalen Ausgangswerte so verändert, dass im Programm bei 1 V am Eingang der Wert 0 und bei 5 V am Eingang der Wert 10000 zur Verfügung steht (siehe folgende Abbildung, rechtes Diagramm).

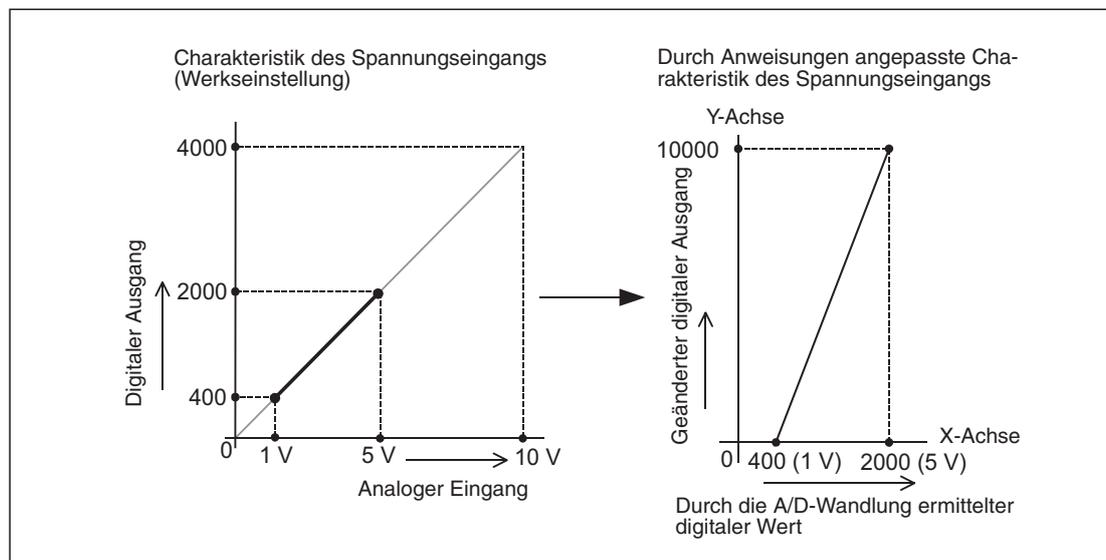


Abb. 9-29: In diesem Beispiel wird durch Anweisungen im Programm der Anfangspunkt und die Steigung einer Geraden verändert.

Beispiel für FX3G-Grundgeräte

Mit dem folgenden Programm wird ein FX3U-3A-ADP angesprochen, das als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3G-Serie installiert ist.

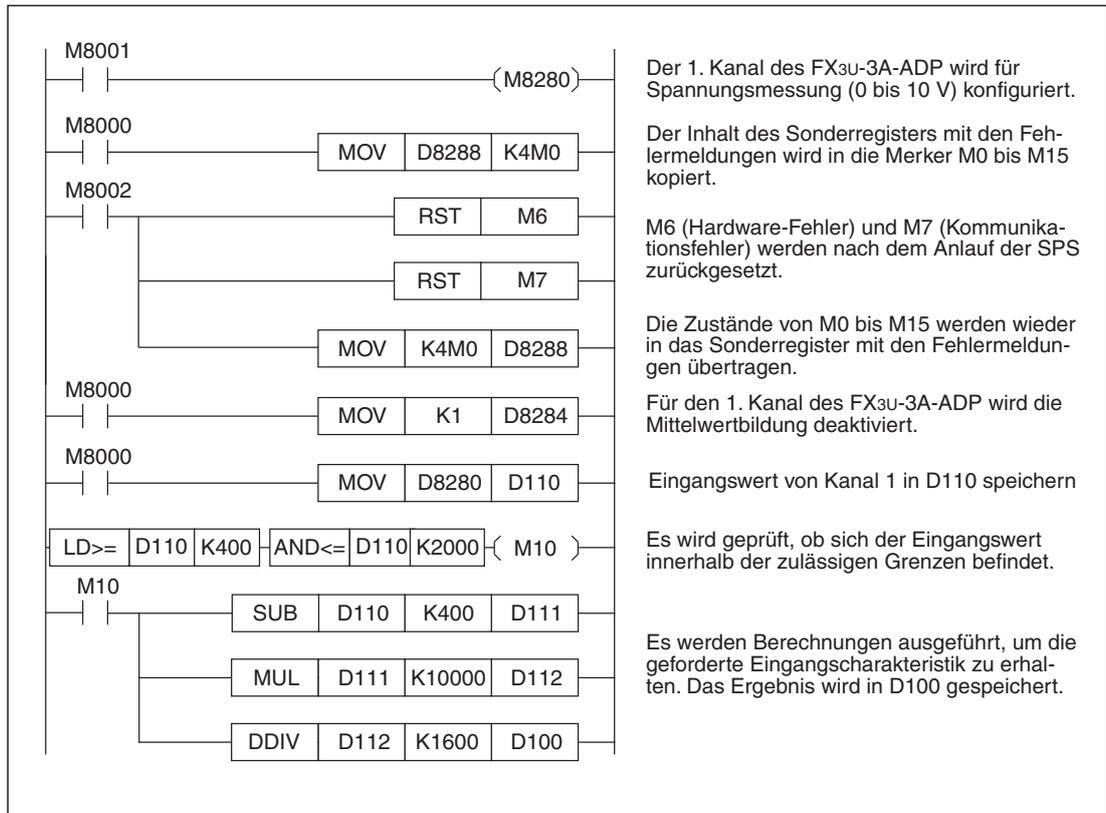


Abb. 9-30: Programmbeispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungseingangs

Beispiel für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte (SCL-Anweisung)

Eine SCL-Anweisung verwendet zur Definition einer Kennlinie eine Tabelle. In diesem Beispiel müssen nur zwei Punkte der Tabelle angegeben werden.

Bedeutung	Operand	Operandenadresse	Inhalt
Anzahl der Punkte	(S2+)	D50	2
Startpunkt	X-Koordinate	(S2+)+1	D51
	Y-Koordinate	(S2+)+2	D52
Endpunkt	X-Koordinate	(S2+)+3	2000
	Y-Koordinate	(S2+)+4	10000

Tab. 9-24: Koordinatentabelle der SCL-Anweisung für dieses Beispiel

Mit dem folgenden Programm wird ein FX3U-3A-ADP angesprochen, das als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie installiert ist.

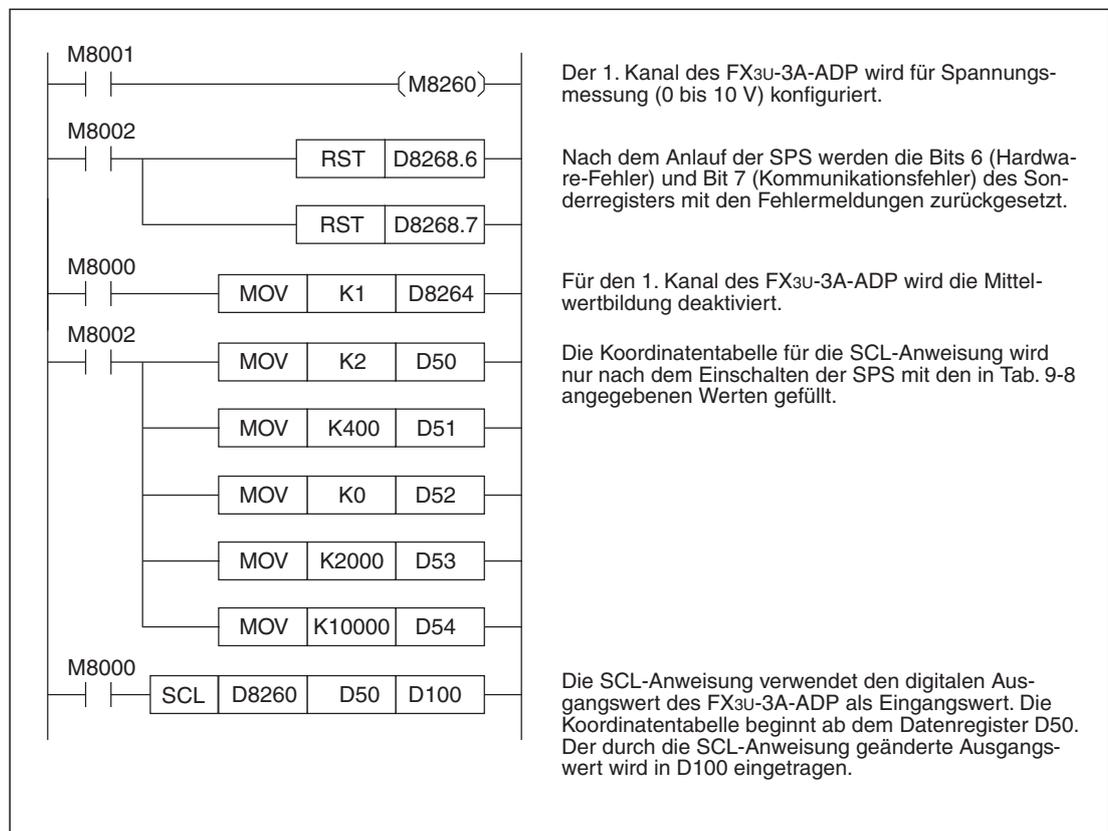


Abb. 9-31: Programmbeispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungseingangs durch eine SCL-Anweisung

HINWEIS

Falls der Eingangswert der SCL-Anweisung außerhalb des durch die Koordinatentabelle angegebenen Bereichs liegt, tritt bei der Ausführung der SCL-Anweisung ein Verarbeitungsfehler auf, der Merker M8067 wird gesetzt, und in das Sonderregister D8067 wird der Fehlercode „6706“ eingetragen.
 In diesem Beispiel tritt ein Fehler auf, wenn der durch die A/D-Wandlung ermittelte Wert (Dies ist gleichzeitig der Eingangswert der SCL-Anweisung) kleiner als 400 und größer als 2000 ist.

9.5.2 Beispiel zur Änderung der Charakteristik des Analogausgangs

Im folgenden Beispiel wird der Analogausgang des FX3U-3D-ADP zur Ausgabe einer Spannung verwendet. Durch die vorgegebene Ausgangscharakteristik des Adaptermoduls entspricht ein digitaler Wert von 4000 einer Spannung von 10 V. Zur Ausgabe einer Spannung von 1 V wird durch den linearen Verlauf der Kennlinie der digitale Wert 400 und zur Ausgabe von 5 V der Wert 2000 benötigt (siehe folgende Abbildung, linkes Diagramm).

Mit Hilfe von Anweisungen im Programm werden in diesem Beispiel die digitalen Eingangswerte so verändert, dass bei einem Wert von 0 am Ausgang 1 V und beim Wert 10000 am Ausgang 5 V zur Verfügung stehen (siehe folgende Abbildung, rechtes Diagramm).

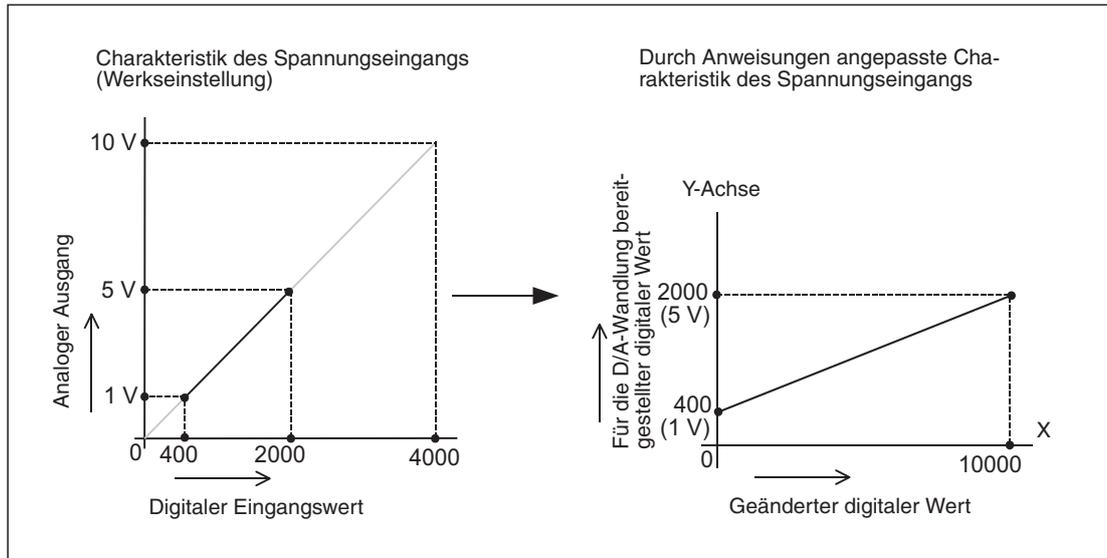


Abb. 9-32: In diesem Beispiel wird durch Anweisungen im Programm der Anfangspunkt und die Steigung einer Geraden verändert.

Beispiel für FX3G-Grundgeräte

Mit dem folgenden Programm wird ein FX3U-3A-ADP angesprochen, das links neben einem Grundgerät der FX3G-Serie als erstes analoges Adaptermodul installiert ist. Der auszugebende Wert ist im Datenregister D120 gespeichert.

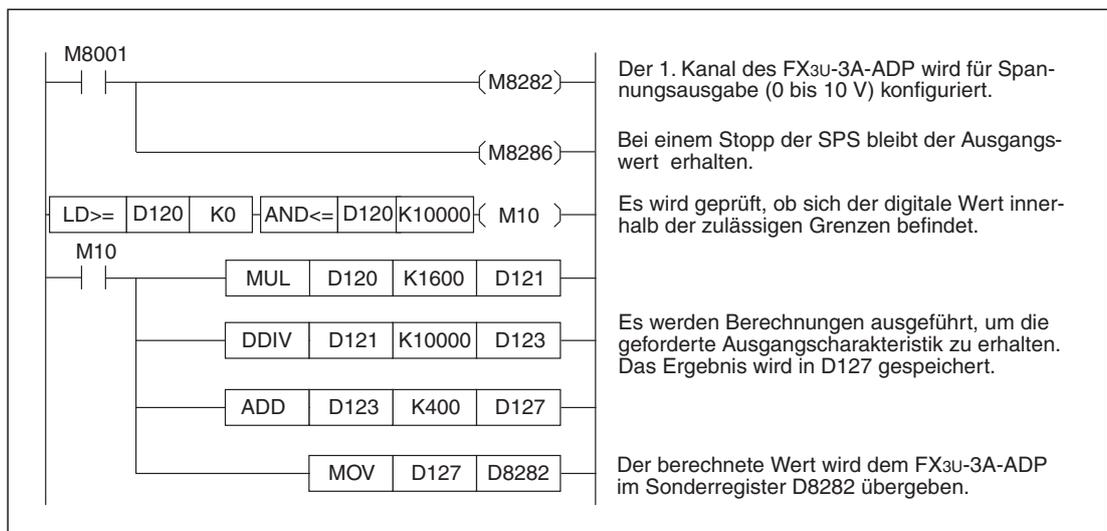


Abb. 9-33: Programmbeispiel zur Änderung der Charakteristik des Spannungsausgangs

Beispiel für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte (SCL-Anweisung)

Für die SCL-Anweisung ist zur Definition der Kennlinie eine Tabelle erforderlich. In diesem Beispiel müssen nur zwei Punkte der Tabelle angegeben werden.

Bedeutung	Operand	Operandenadresse	Inhalt
Anzahl der Punkte	(S2+)	D50	2
Startpunkt	X-Koordinate	(S2+)+1	0
	Y-Koordinate	(S2+)+2	400
Endpunkt	X-Koordinate	(S2+)+3	10000
	Y-Koordinate	(S2+)+4	2000

Tab. 9-25: Koordinatentabelle der SCL-Anweisung für dieses Beispiel

Mit dem folgenden Programm wird ein FX3U-3A-ADP angesprochen, das als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie installiert ist.

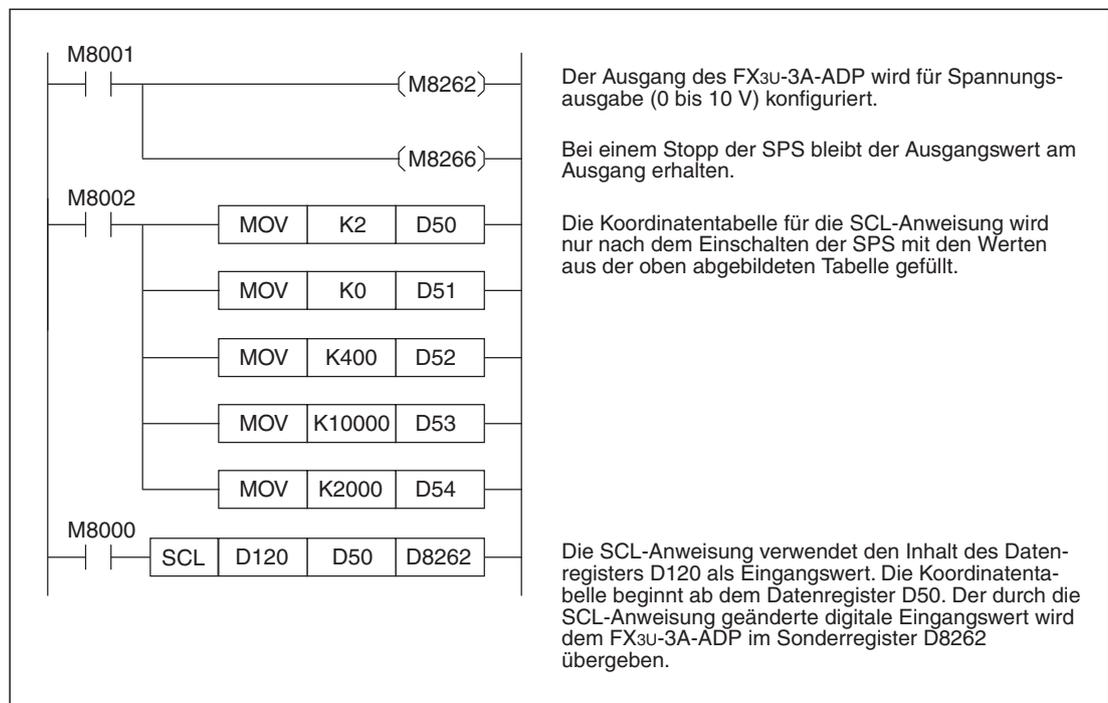


Abb. 9-34: Programmbeispiel zur Änderung der Charakteristik eines Spannungseingangs durch eine SCL-Anweisung

HINWEIS

Falls der Eingangswert der SCL-Anweisung außerhalb des durch die Koordinatentabelle angegebenen Bereichs liegt, tritt bei der Ausführung der SCL-Anweisung ein Verarbeitungsfehler auf, der Merker M8067 wird gesetzt, und in das Sonderregister D8067 wird der Fehlercode „6706“ eingetragen. In diesem Beispiel tritt ein Fehler auf, wenn der Inhalt von D120 kleiner als 0 und größer als 10000 ist.

9.6 Fehlerdiagnose

Falls vom FX3U-3A-ADP keine oder nicht die korrekten analogen Werte erfasst werden, sollte eine Fehlerdiagnose in der folgenden Reihenfolge ausgeführt werden:

- Prüfung der Version des SPS-Grundgeräts
- Prüfung der Verdrahtung
- Prüfung der Sondermerker und -register
- Prüfung des Programms

9.6.1 Version des SPS-Grundgeräts prüfen

Prüfen Sie, ob die Version des verwendeten Grundgeräts mit dem FX3U-3A-ADP kompatibel ist (siehe Abschnitt 1.5).

- FX3G: Es können Grundgeräte ab der Version 1.20 verwendet werden.
- FX3U: Es können Grundgeräte ab der Version 2.61 verwendet werden.
- FX3UC: Es können Grundgeräte ab der Version 2.61 verwendet werden.

9.6.2 Prüfung der Verdrahtung

Prüfen Sie die externe Verdrahtung des FX3U-3A-ADP.

Spannungsversorgung

Das Adaptermodul FX3U-3A-ADP muss von extern mit 24 V DC versorgt werden.

- Prüfen Sie, ob diese Spannung korrekt angeschlossen ist (siehe Abschnitt 9.3.4).
- Messen Sie die Spannung. Die Höhe der Spannung kann im Bereich von 20,4 V bis 28,8 V liegen [24 V DC (+20 %, -15 %)].
- Bei vorhandener externer Spannungsversorgung muss die POWER-LED an der Vorderseite des FX3U-3A-ADP leuchten.

Anschluss der analogen Signale

Zum Anschluss der analogen Signale sollten nur abgeschirmte Leitungen verwendet werden, bei denen die beiden an einem Eingang des FX3U-3A-ADP angeschlossenen Adern miteinander verdrillt sind. Diese Leitungen sollten nicht in der Nähe von Leitungen verlegt werden, die hohe Spannungen, hohe Ströme oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

Verdrahtung für Strommessung

Falls mit einem Eingangskanal des FX3U-3A-ADP ein Strom erfasst werden soll, muss der Anschluss $V_{\square+}$ des entsprechenden Kanals mit dem Anschluss $I_{\square+}$ des selben Kanals verbunden werden. („ \square “ steht stellvertretend für die Nummer des Kanals.)

Wenn diese Verbindung fehlt, wird ein Strom nicht korrekt gemessen.

9.6.3 Prüfung der Sondermerker und -register

Prüfen Sie die Einstellungen für das FX3U-3A-ADP in den Sondermerkern und -registern, die Daten, die das Adaptermodul in die Sonderregister einträgt und die Daten, die zur Wandlung in das entsprechende Sonderregister eingetragen werden.

Betriebsart der Analogeingänge

Prüfen Sie, ob für die einzelnen Eingangskanäle die korrekte Betriebsart eingestellt ist (Abschnitt 9.4.3). Für eine Spannungsmessung muss der entsprechende Sondermerker zurückgesetzt („0“) und für eine Strommessung gesetzt („1“) sein.

Betriebsart des Analogausgangs

Prüfen Sie, ob für den Analogausgang die korrekte Betriebsart eingestellt ist (Abschnitt 9.4.4). Für die Ausgabe einer Spannung muss der entsprechende Sondermerker zurückgesetzt („0“) und für die Ausgabe eines Stromes gesetzt („1“) sein.

Eingangsdaten

Die Adressen der Sonderregister, in die das FX3U-3A-ADP seine gewandelten Daten einträgt, hängen von der Installationsposition des Moduls und vom verwendeten Kanal ab (siehe Abschnitt 9.4.7). Prüfen Sie, ob im Programm auf die korrekten Sonderregister zugegriffen wird.

Ausgangsdaten

Die Adressen der Sonderregister, denen ein FX3U-3A-ADP die zu wandelnden Daten entnimmt, hängen von der Installationsposition des Moduls und vom verwendeten Kanal ab (siehe Abschnitt 9.4.8).

Prüfen Sie, ob im Programm Daten in die korrekten Sonderregister transferiert werden.

Mittelwertbildung

Vergewissern Sie sich, dass sich die in den Sonderregistern eingetragenen Werte für die Mittelwertbildung im Bereich von 1 bis 4095 befinden (Abschnitt 9.4.9). Falls der Inhalt eines dieser Sonderregister diesen Bereich überschreitet, tritt ein Fehler auf.

Freigegebene oder gesperrte Kanäle

Mit Hilfe von Sondermerkern kann beim FX3U-3A-ADP ein Analogein- oder -ausgangskanal freigegeben oder gesperrt werden kann (Abschnitt 9.4.6).

Prüfen Sie, ob die Einstellungen korrekt sind.

- Setzen Sie den entsprechenden Merker zurück (Zustand „0“), wenn der Kanal verwendet wird.
- Bringen Sie den Merker für einen Kanal in den Zustand („1“) und sperren Sie so diesen Kanal, wenn der Kanal nicht verwendet wird.

Fehlermeldungen

Prüfen Sie, ob im Sonderregister mit den Fehlermeldungen ein Bit gesetzt ist und dadurch ein Fehler angezeigt wird (siehe Abschnitt 9.4.10).

Die einzelnen Bits haben die folgenden Bedeutungen:

- Bit 0: Bereichsüberschreitung Analogeingang Kanal 1
- Bit 1: Bereichsüberschreitung Analogeingang Kanal 2
- Bit 2: Bereichsfehler bei Ausgangsdaten
- Bit 3: Nicht belegt
- Bit 4: EEPROM-Fehler
- Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung
- Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-3A-ADP ①
- Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-3A-ADP und SPS-Grundgerät ②
- Bit 8: Bereichunterschreitung Kanal 1 ③
- Bit 9: Bereichunterschreitung Kanal 2 ③
- Bits 10 bis 15: Nicht belegt

① Der Hardware-Fehler des FX3U-3A-ADP schließt auch einen Fehler der Spannungsversorgung ein. Ein Hardware-Fehler (Bit 6) wird nur gemeldet, wenn die analogen Eingänge freigegeben sind. Ein Fehler der Spannungsversorgung wird nur erkannt, wenn der analoge Eingangskanal 2 freigegeben ist.

② Ein Kommunikations-Fehler (Bit 7) wird nur gemeldet, wenn die analogen Eingänge freigegeben sind.

③ Eine Bereichsunterschreitung wird nur bei der Strommessung erkannt. Diese Funktion wird von FX3U- und FX3UC-Grundgeräten ab der Version 2.70 unterstützt.

● Bereichsüberschreitung am analogen Eingang (Bit 0 und Bit 1)

Fehlerursache:

Eine Bereichsüberschreitung tritt auf, wenn das erfasste analoge Stromsignal größer als 20,4 mA oder das Spannungssignal größer als 10,2 V ist.

Fehlerbehebung:

Achten Sie darauf, dass die analogen Signale den zulässigen Bereich nicht überschreiten. Prüfen Sie auch die Verdrahtung.

● Bereichsfehler am analogen Ausgang (Bit 2)

Fehlerursache:

Ein Bereichsfehler tritt auf, wenn der dem Adaptermodul zur Wandlung übergebene Wert den zulässigen Bereich von 0 bis 4000 über- oder unterschreitet. Dadurch wird der Analogwert nicht korrekt ausgegeben.

Fehlerbehebung:

Achten Sie darauf, dass die digitalen Ausgangswerte den zulässigen Bereich nicht überschreiten.

● EEPROM-Fehler (Bit 4)

Fehlerursache:

Die Kalibrierdaten, die bei der Herstellung in das EEPROM des Moduls eingetragen wurden, können nicht ausgelesen werden oder sind verloren gegangen.

Fehlerbehebung:

Bitte wenden Sie sich an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung (Bit 5)**

Fehlerursache:

Bei einem der zwei Eingangskanäle wurde als Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung ein Wert angegeben, der außerhalb des Bereichs von 1 bis 4095 liegt.

Fehlerbehebung:

Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen (siehe Abschnitt 4.4.5, 9.4.5)

- **Hardware-Fehler des FX3U-3A-ADP (Bit 6)**

Fehlerursache:

Das Analogeingangsmodule FX3U-3A-ADP arbeitet nicht korrekt.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie die externe Spannungsversorgung des Moduls. Vergewissern Sie sich auch, dass das Adaptermodul korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler durch diese Prüfungen nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Kommunikationsfehler (Bit 7)**

Fehlerursache:

Beim Datenaustausch zwischen dem FX3U-3A-ADP und dem SPS-Grundgerät ist ein Fehler aufgetreten.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie, ob das Adaptermodul korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler dadurch nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Bereichsunterschreitung (Bit 8 und Bit 9)**

Fehlerursache:

Eine Bereichsunterschreitung wird nur bei der Strommessung erkannt. Der Fehler tritt auf, wenn das erfasste analoge Stromsignal kleiner als 2 mA ist.

Fehlerbehebung:

Achten Sie darauf, dass die analogen Signale den zulässigen Bereich nicht überschreiten. Prüfen Sie auch die Verdrahtung.

9.6.4 Prüfung des Programms

Falls ein Hardware-Fehler oder ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist, muss beim nächsten Einschalten der SPS das entsprechende Bit im Sonderregister zurückgesetzt werden (siehe Abschnitt 9.4.10).

Prüfen Sie, ob im Programm die korrekten Sonderregister und -merker für dieses Adaptermodul verwendet werden.

Analogeingänge

Falls die gewandelten analogen Werte in andere Operanden gespeichert werden, muss sichergestellt sein, dass diese Operanden nicht an einer anderen Stelle im Programm überschrieben werden.

Analogausgang

Der Operand, in dem der zu wandelnde Wert gespeichert wird, darf an anderer Stelle im Programm nicht überschrieben werden.

10 FX3U-4AD-PT-ADP

10.1 Beschreibung des Moduls

Das Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PT-ADP ist ein Adaptermodul mit vier Eingangskanälen, das auf der linken Seite eines SPS-Grundgeräts der MELSEC FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Serie angeschlossen wird (siehe Abschnitt 1.2.2).

Zur Temperaturerfassung werden Pt100-Widerstandsthermometer verwendet, die nicht zum Lieferumfang eines FX3U-4AD-PT-ADP gehören. Bei dieser Art der Temperaturmessung wird der Widerstand eines Platinelements gemessen, der sich bei steigender Temperatur vergrößert. Bei 0 °C hat das Platinelement einen Widerstand von 100 Ω (Daher auch die Bezeichnung Pt100.) Die Widerstandssensoren werden nach dem Dreileiterverfahren angeschlossen. Dadurch beeinflusst der Widerstand der Anschlussleitungen nicht das Messergebnis.

Das FX3U-4AD-PT-ADP wandelt die durch die Pt100-Sensoren erfassten analogen Temperaturwerte in digitale Werte und trägt diese automatisch in Sonderregister der SPS ein (Analog/Digital-Wandlung oder A/D-Wandlung). Dort stehen Sie dem SPS-Grundgerät für die weitere Verarbeitung im Programm zur Verfügung. Der bei Sondermodulen angewandte Datenaustausch über einen Pufferspeicher mit Hilfe von FROM-/TO-Anweisungen ist bei Adaptermodulen nicht notwendig.

Ein FX3U-4AD-PT-ADP kann an die folgenden SPS-Grundgeräten angeschlossen werden:

FX-Serie	Version	Produktionsdatum
FX3G	ab Version 1.00 (alle Geräte seit Produktionsbeginn)	Juni 2008
FX3U	ab Version 2.20 (alle Geräte seit Produktionsbeginn)*	Mai 2005
FX3UC	ab Version 1.30	August 2004

Tab. 10-1: Mit dem Adaptermodul FX3U-4AD-PT-ADP kombinierbare SPS-Grundgeräte

10.2 Technische Daten

10.2.1 Spannungsversorgung

Technische Daten	FX3U-4AD-PT-ADP	
Externe Versorgung (Anschluss an der Klemmenleiste des Adaptermoduls)	Spannung	24 V DC (+20 %, -15 %)
	Strom	50 mA
Interne Versorgung (aus dem SPS-Grundgerät)	Spannung	5 V DC
	Strom	15 mA

Tab. 10-2: Technische Daten der Spannungsversorgung des FX3U-4AD-PT-ADP

10.2.2 Leistungsdaten

Technische Daten	FX3U-4AD-PT-ADP		
	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Celsius“ (°C)	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Fahrenheit“ (°F)	
Anzahl der Eingangskanäle	4		
Anschließbare Temperaturfühler	Widerstandsthermometer vom Typ Pt100 (3850 PPM/°C entsprechend DIN 43760), 3-Draht-Anschluss		
Messbereich	-50 °C bis +250 °C	-58 °F bis +482 °F	
Digitaler Ausgangswert	-500 bis +2500	-580 bis +4820	
Auflösung	0,1 °C	0,18 °F	
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ±5 °C	±0,5 % über den gesamten Messbereich	
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	±1,0 % über den gesamten Messbereich	
Analog-/Digital-Wandlungszeit	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-Serie: 250 µs ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie: 200 µs (Die Daten werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.)		
Eingangscharakteristik			
Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 		
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät	0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Adaptermodule nicht berücksichtigt werden.)		

Tab. 10-3: Technische Daten des Temperaturerfassungs-Adaptermodul FX3U-4AD-PT-ADP

10.2.3 Wandlungszeit

Analog/Digital-Wandlung und Aktualisierung der Sonderregister

Die Wandlung der analogen Eingangssignale in digitale Werte findet am Ende jedes SPS-Zyklus, bei der Ausführung der END-Anweisung, statt. Zu diesem Zeitpunkt werden auch die gewandelten Werte in die Sonderregister eingetragen.

Für das Lesen der Daten werden für jedes analoge Adaptermodul 200 μ s (250 μ s bei einer FX3G) benötigt. Die Ausführungszeit der END-Anweisung verlängert sich daher pro installiertes Adaptermodul um 200 bzw. 250 μ s.

HINWEIS

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung sollte bis zur ersten Verarbeitung der Temperaturwerte mindestens 30 Minuten gewartet werden, bis sich das Temperaturerfassungssystem stabilisiert hat.

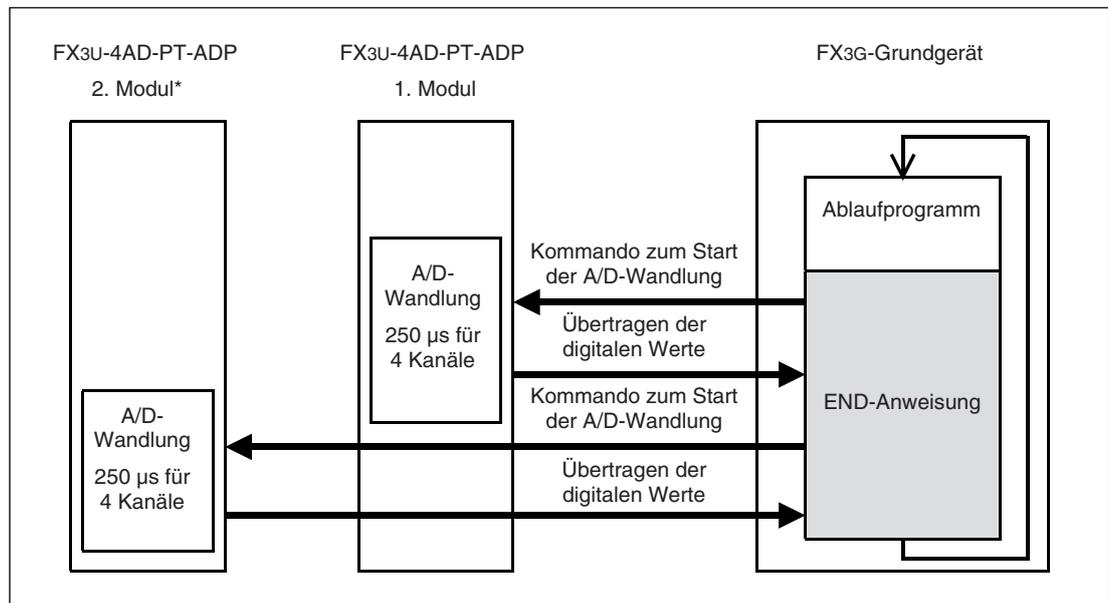


Abb. 10-1: Prinzip der Messwertverarbeitung bei FX3G-Grundgeräten (Maximal können zwei FX3U-4AD-PT-ADP angeschlossen werden).

* An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden.

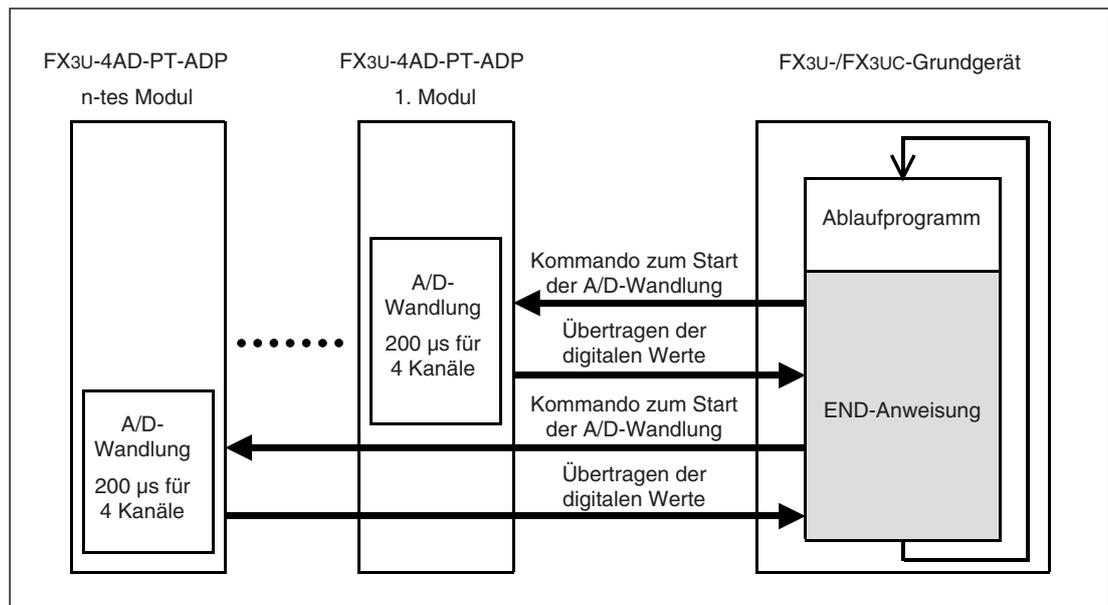


Abb. 10-2: Prinzip der Messwerterfassung bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten

Analog/Digital-Wandlung bei gestoppter SPS

Die analogen Temperaturwerte werden auch gewandelt und die Sonderregister aktualisiert, wenn sich die SPS in der Betriebsart STOP befindet.

Anschluss mehrerer analoger Adaptermodule

An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden. FX3G-Grundgeräte mit 40 oder 60 E/A lassen den Anschluss von maximal zwei analogen Adaptermodulen zu.

An ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie können bis zu vier analoge Adaptermodule angeschlossen werden.

Während der Ausführung der END-Anweisung werden die Daten aus allen installierten Adaptermodulen gelesen und in das Grundgerät übertragen. Dabei wird die folgende Reihenfolge eingehalten: 1. Adaptermodul, 2. Adaptermodul, 3. Adaptermodul und 4. Adaptermodul. (Bei FX3G: 1. Adaptermodul, 2. Adaptermodul.)

10.3 Anschluss

10.3.1 Sicherheitshinweise

**GEFAHR:**

Schalten Sie vor der Installation und der Verdrahtung eines Adaptermoduls die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.

**ACHTUNG:**

- *Schließen Sie die externe Gleichspannung zur Versorgung des Moduls an den dafür vorgesehenen Klemmen an.
Falls an den Klemmen der analogen Eingangssignale oder an den Klemmen der externen Spannungsversorgung eine Wechselspannung angeschlossen wird, kann das Modul beschädigt werden.*
- *Verlegen Sie Signalleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die eine Lastspannung führen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.*
- *Erden Sie die SPS und die Abschirmung von Signalleitungen an einem gemeinsamen Punkt in der Nähe der SPS, aber nicht gemeinsam mit Leitungen, die eine hohe Spannung führen.*
- *Beachten Sie bei der Verdrahtung die folgenden Hinweise. Nichtbeachtung kann zu elektrischen Schlägen, Kurzschlüssen, losen Verbindungen oder Schäden am Modul führen.*
 - *Beachten Sie beim Abisolieren der Drähte das im folgendem Abschnitt angegebene Maß.*
 - *Verdrillen Sie die Enden von flexiblen Drähten (Litze). Achten Sie auf eine sichere Befestigung der Drähte.*
 - *Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinnt werden.*
 - *Verwenden Sie nur Drähte mit dem korrektem Querschnitt.*
 - *Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit den unten angegebenen Momenten an.*
 - *Befestigen Sie die Kabel so, dass auf die Klemmen oder Stecker kein Zug ausgeübt wird.*

10.3.2 Hinweise zur Verdrahtung

Verwendbare Drähte und Anzugsmomente der Schrauben

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

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

Abisolierung und Aderendhülsen

Bei flexiblen Leitungen (Litzen) entfernen Sie die Isolierung und verdrehen die einzelnen Drähte. Die Enden dürfen auf keinem Fall mit Lötzinn verzinnt werden.

Starre Drähte werden vor dem Anschluss nur abisoliert.

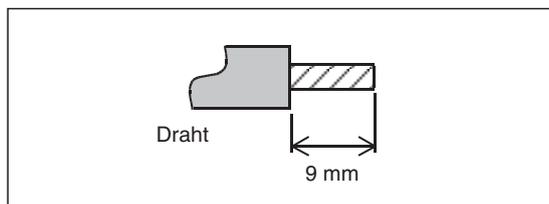


Abb. 10-3:

Die Isolierung am Ende der Drähte sollte auf einer Länge von 9 mm entfernt werden.

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

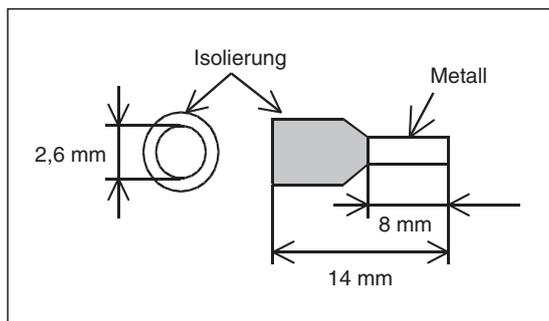


Abb. 10-4:

Abmessungen der isolierten Aderendhülsen

10.3.3 Belegung der Anschlussklemmen

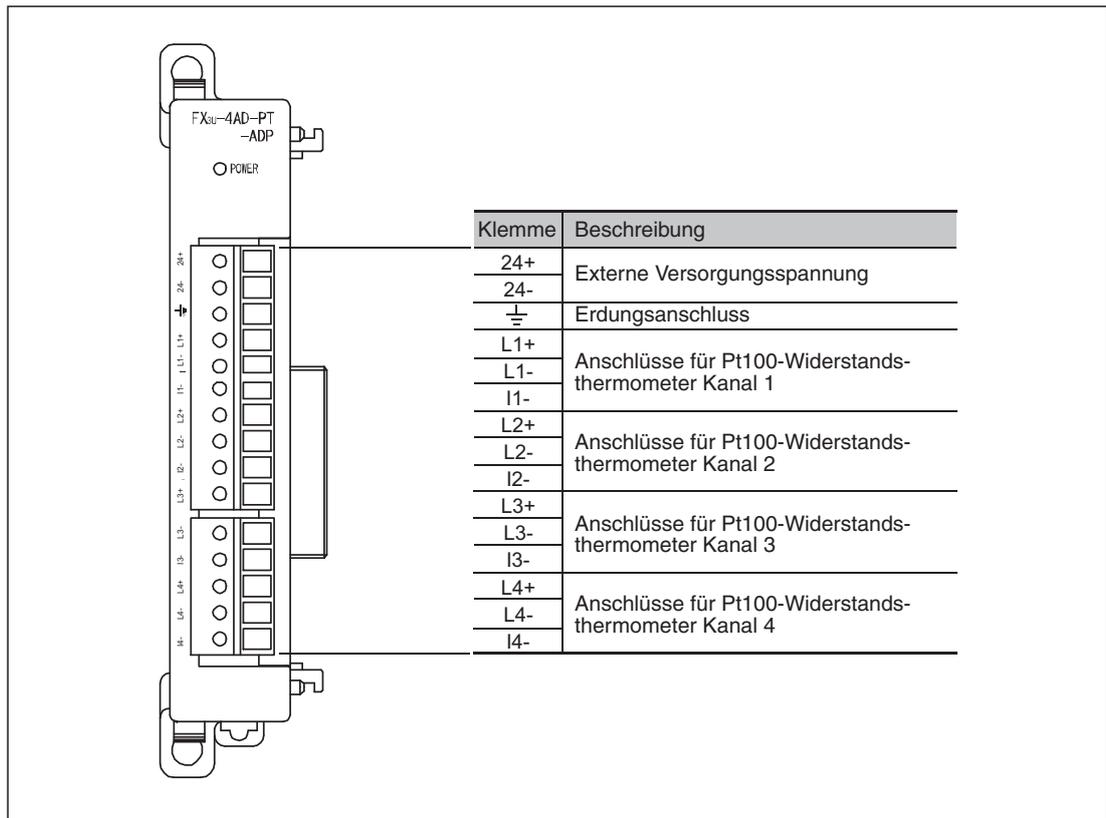


Abb. 10-5: Klemmenbelegung des FX3U-4AD-PT-ADP

10.3.4 Anschluss der Versorgungsspannung

Die Gleichspannung von 24 V zur Versorgung des Adaptermoduls FX3U-4AD-PT-ADP wird an den Klemmen 24+ und 24- angeschlossen.

FX3G- und FX3U-Grundgeräte

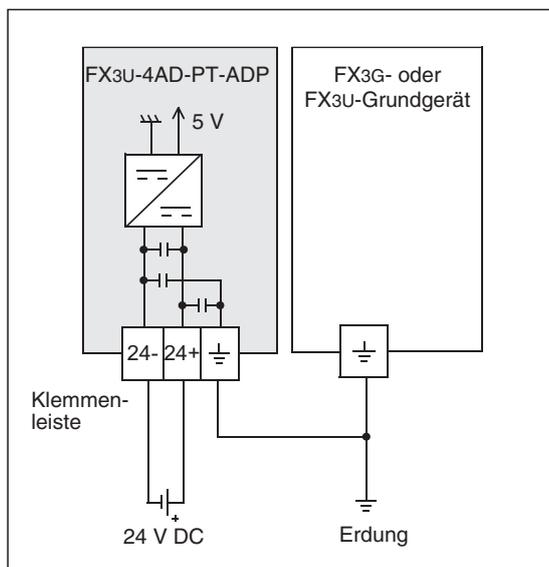
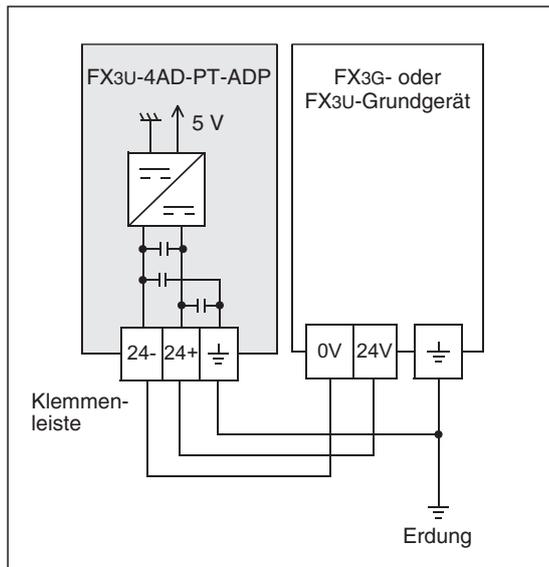


Abb. 10-6:

Versorgung des FX3U-4AD-PT-ADP aus einer separaten Spannungsquelle

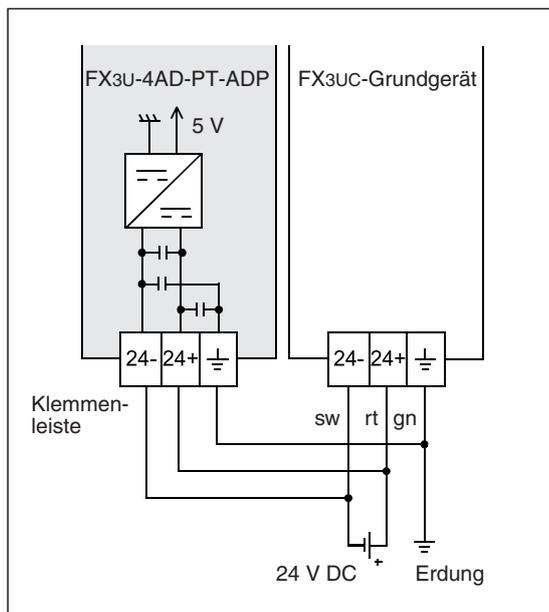
**Abb. 10-8:**

Bei FX3G- und FX3U-Grundgeräten, die mit Wechselspannung versorgt werden, kann ein FX3U-4AD-PT-ADP auch an die Servicespannungsquelle der SPS angeschlossen werden.

HINWEIS

Falls das FX3U-4AD-PT-ADP von einer separaten Spannungsquelle versorgt wird, muss diese Spannungsquelle gleichzeitig mit der Spannungsversorgung des SPS-Grundgeräts oder früher eingeschaltet werden.

Ausgeschaltet werden sollten beide Spannungen ebenfalls zur selben Zeit.

FX3UC-Grundgeräte**Abb. 10-7:**

Bei FX3UC-Grundgeräten wird das FX3U-4AD-PT-ADP an die selbe Spannungsversorgung angeschlossen wie das Grundgerät.

HINWEIS

Das FX3U-4AD-ADP muss von derselben Spannungsquelle versorgt werden wie das FX3UC-Grundgerät.

Erdung

Erden Sie das Adaptermodul FX3U-4AD-PT-ADP gemeinsam mit der SPS. Verbinden Sie dazu die Erdungsklemme des FX3U-4AD-PT-ADP mit der Erdungsklemme des SPS-Grundgeräts.

Der Anschlusspunkt sollte so nah wie möglich an der SPS sein und die Drähte für die Erdung sollten so kurz wie möglich sein. Der Erdungswiderstand darf maximal 100 Ω betragen.

Die SPS sollte nach Möglichkeit unabhängig von anderen Geräten geerdet werden. Sollte eine eigenständige Erdung nicht möglich sein, ist eine gemeinsame Erdung entsprechend dem mittleren Beispiel in der folgenden Abbildung auszuführen.

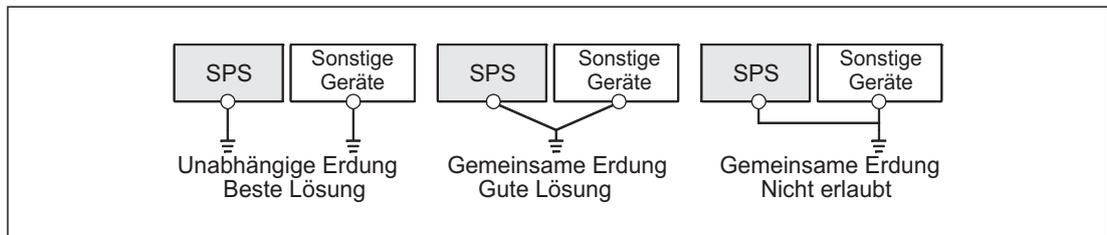


Abb. 10-9: Erdung der SPS

10.3.5 Anschluss der Widerstandsthermometer

Die Pt100-Widerstandsthermometer werden mit einer Dreileiterschaltung an das FX3U-4AD-PT-ADP angeschlossen. Dadurch geht der Widerstand der Anschlussleitungen nicht in das Meßergebnis ein und die Temperaturmessung wird genauer.

HINWEIS

Verwenden Sie in Verbindung mit einem Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PT-ADP nur Pt100-Widerstandsthermometer mit Dreileiteranschluss.

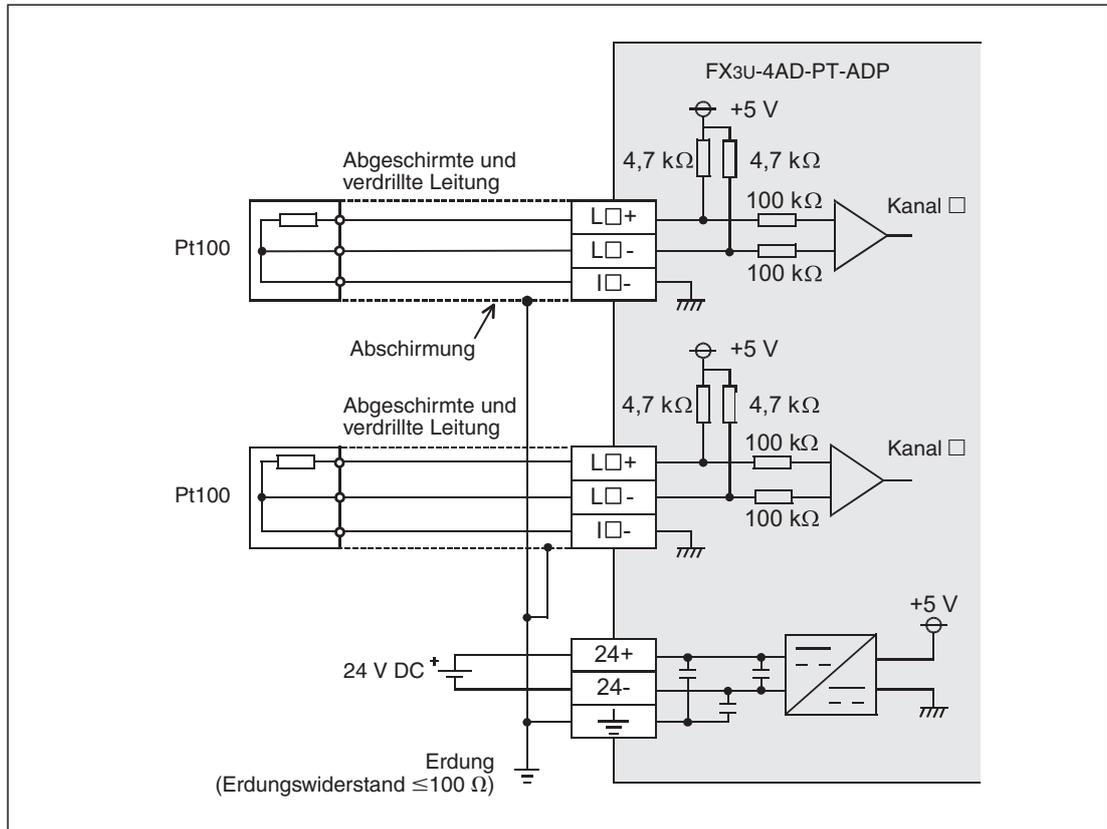


Abb. 10-10: Anschluss der Widerstandsthermometer an ein Temperaturerfassungs-Adaptermodul FX3U-4AD-PT-ADP

HINWEISE

„L□+“, „L□-“ und „I□-“ in Abbildung 10-10 geben die Klemmen für einen Kanal an (z. B. L1+, L1- und I1-).

Verwenden Sie zum Anschluss der Widerstandsthermometer abgeschirmte und verdrehte Leitungen. Verlegen Sie diese Leitungen getrennt von Leitungen, die hohe Spannungen oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

10.4 Programmierung

10.4.1 Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät

Die gemessenen Temperaturen werden vom FX3U-4AD-PT-ADP in digitale Werte gewandelt, die anschließend in Sonderregister der SPS eingetragen werden.

Um Mittelwerte aus den erfassten Werten zu bilden, können dem FX3U-4AD-PT-ADP ebenfalls über Sonderregister Einstellungen von der SPS übermittelt werden.

Zur Einstellung der Einheit der gemessenen Temperatur (Grad Celsius oder Grad Fahrenheit) werden Sondermerker verwendet.

Für jedes analoge Adaptermodul sind 10 Sondermerker und 10 Sonderregister reserviert.

FX3G-Grundgeräte

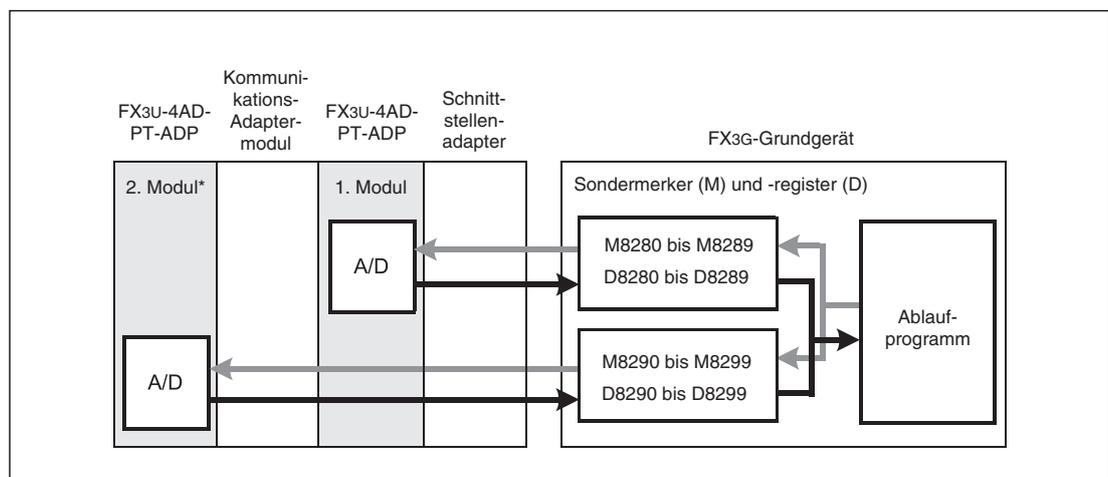


Abb. 10-11: Datenaustausch eines FX3G-Grundgeräts mit analogen Adaptermodulen

* An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden.

HINWEIS

An ein Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen können bis zu zwei analoge Adaptermodule angeschlossen werden. Die Zählung beginnt bei dem am nächsten zum Grundgerät installierten Modul.

In Abb. 10-11 sind zwar zwei gleiche Adaptermodule dargestellt, die Adaptermodule zur Analogeingabe, Analogausgabe und zur Temperaturerfassung können aber auch gemischt installiert werden.

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

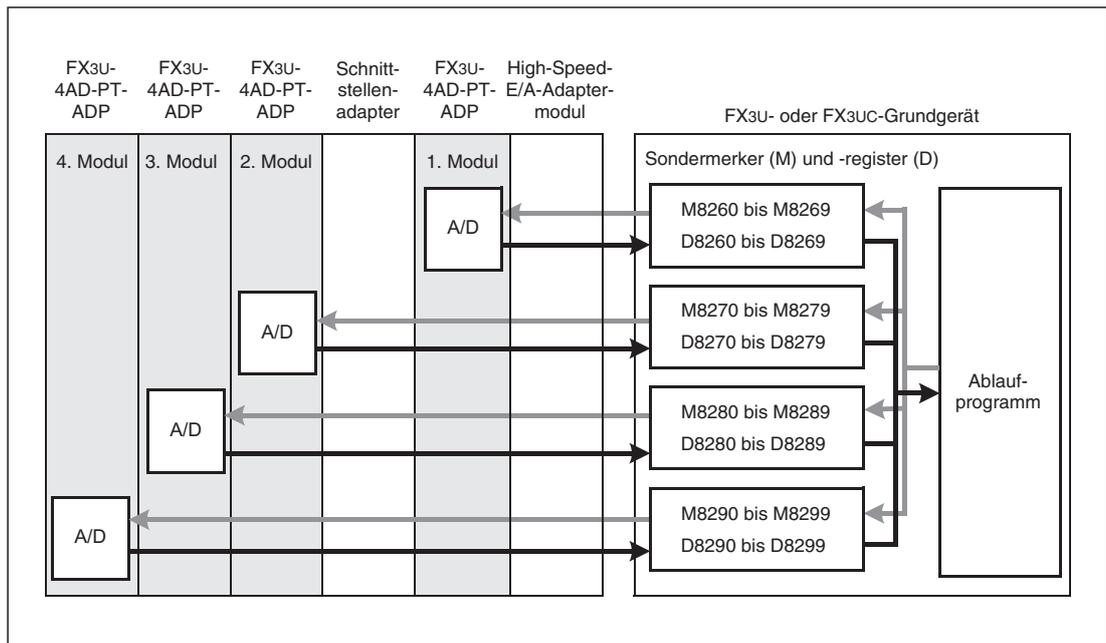


Abb. 10-12: Datenaustausch eines FX3U- oder FX3UC-Grundgeräts mit analogen Adaptermodulen

HINWEIS

An ein Grundgerät der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie können bis zu vier analoge Adaptermodule angeschlossen werden. Die Zählung beginnt bei dem am nächsten zum Grundgerät installierten Modul.
 In Abb. 10-12 sind zwar vier gleiche Adaptermodule dargestellt, die Adaptermodule zur Analogeingabe, Analogausgabe und zur Temperaturerfassung sowie der CF-Speicherkartenadapter können aber auch gemischt installiert werden.

10.4.2 Übersicht der Sondermerker und -register

Die folgenden Tabellen zeigen die Bedeutung der Sondermerker und -register beim Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PT-ADP. Die Zuordnung dieser Operanden hängt von der Anordnung der Module (Installationsreihenfolge) ab.

FX3G-Grundgeräte

	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	Status*	Referenz
Sondermerker	M8290	M8280	Maßeinheit der Temperatur (°C oder °F)	R/W	Abschnitt 10.4.3
	M8291 bis M8299	M8281 bis M8289	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sondermerker darf nicht verändert werden.)	—	—
Sonderregister	D8290	D8280	Messwert der Temperatur Kanal 1	R	Abschnitt 10.4.4
	D8291	D8281	Messwert der Temperatur Kanal 2	R	
	D8292	D8282	Messwert der Temperatur Kanal 3	R	
	D8293	D8283	Messwert der Temperatur Kanal 4	R	
	D8294	D8284	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 1	R/W	Abschnitt 10.4.5
	D8295	D8285	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 2	R/W	
	D8296	D8286	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 3	R/W	
	D8297	D8287	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 4	R/W	
	D8298	D8288	Fehlermeldungen	R/W	Abschnitt 10.4.6
	D8299	D8289	Identifizierungscode (20)		Abschnitt 10.4.7

Tab. 10-4: Bedeutung und Zuordnung der Sondermerker und -register für Adaptermodule FX3U-4AD-PT-ADP bei FX3G-Grundgeräten

- * R/W: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm gelesen und verändert werden.
 R: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm nur gelesen werden.

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

	4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	Status*	Referenz
Sondermerker	M8290	M8280	M8270	M8260	Maßeinheit der Temperatur (°C oder °F)	R/W	Abschnitt 10.4.3
	M8291 bis M8299	M8281 bis M8289	M8271 bis M8279	M8261 bis M8269	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sondermerker darf nicht verändert werden.)	—	—
Sonderregister	D8290	D8280	D8270	D8260	Messwert der Temperatur Kanal 1	R	Abschnitt 10.4.4
	D8291	D8281	D8271	D8261	Messwert der Temperatur Kanal 2	R	
	D8292	D8282	D8272	D8262	Messwert der Temperatur Kanal 3	R	
	D8293	D8283	D8273	D8263	Messwert der Temperatur Kanal 4	R	
	D8294	D8284	D8274	D8264	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 1	R/W	Abschnitt 10.4.5
	D8295	D8285	D8275	D8265	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 2	R/W	
	D8296	D8286	D8276	D8266	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 3	R/W	
	D8297	D8287	D8277	D8267	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 4	R/W	
	D8298	D8288	D8278	D8268	Fehlermeldungen	R/W	Abschnitt 10.4.6
	D8299	D8289	D8279	D8269	Identifizierungscode (20)		Abschnitt 10.4.7

Tab. 10-5: Bedeutung und Zuordnung der Sondermerker und -register für Adaptermodule FX3U-4AD-PT-ADP bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten

- * R/W: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm gelesen und verändert werden.
- R: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm nur gelesen werden.

10.4.3 Umschaltung der Maßeinheit

Für alle vier Eingangskanäle des FX3U-4AD-PT-ADP gemeinsam kann die Maßeinheit der Temperatur zwischen Grad Celsius (°C) und Grad Fahrenheit (°F) umgeschaltet werden.

Dazu dient – abhängig vom verwendeten SPS-Grundgerät und von der Installationsposition des Adaptermoduls – der Sondermerker M8260, M8270, M8280 oder M8290 (siehe Tabellen 10-4 und 10-5):

- Merker zurückgesetzt („0“): Maßeinheit = Grad Celsius (°C)
- Merker gesetzt („1“): Maßeinheit = Grad Fahrenheit (°F)

Programmbeispiele (für FX3U/FX3UC)

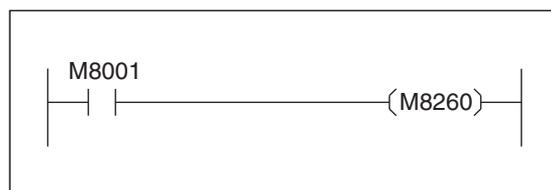


Abb. 10-13

Die Maßeinheit der Temperaturen, die das als 1. analoge Adaptermodul installierte FX3U-4AD-PT-ADP erfasst, wird auf „Grad Celsius (°C)“ eingestellt. Der Merker M8001 ist immer „0“.



Abb. 10-14

Die Maßeinheit der Temperaturen, die das als 2. analoge Adaptermodul installierte FX3U-4AD-PT-ADP erfasst, wird auf „Grad Fahrenheit (°F)“ eingestellt. Der Merker M8000 ist immer „1“.

10.4.4 Temperaturmesswerte

Die vom FX3U-4AD-PT-ADP gemessenen Temperaturen werden als dezimale Werte in Sonderregister der SPS eingetragen.

FX3G-Grundgeräte

2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung
D8290	D8280	Messwert der Temperatur Kanal 1
D8291	D8281	Messwert der Temperatur Kanal 2
D8292	D8282	Messwert der Temperatur Kanal 3
D8293	D8283	Messwert der Temperatur Kanal 4

Tab. 10-6: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Speicherung der vom FX3U-4AD-PT-ADP erfassten Temperaturen

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adaptermodul	3. Adaptermodul	2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung
D8290	D8280	D8270	D8260	Messwert der Temperatur Kanal 1
D8291	D8281	D8271	D8261	Messwert der Temperatur Kanal 2
D8292	D8282	D8272	D8262	Messwert der Temperatur Kanal 3
D8293	D8283	D8273	D8263	Messwert der Temperatur Kanal 4

Tab. 10-7: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Speicherung der vom FX3U-4AD-PT-ADP erfassten Temperaturen

HINWEISE

Die oben aufgeführten Sonderregister enthalten entweder den momentanen Eingangswert eines Kanals oder den Mittelwert der erfassten Meßwerte. Stellen Sie sicher, dass die Mittelwertbildung deaktiviert ist, wenn der aktuelle Istwert erfasst werden soll (siehe auch Abschnitt 10.4.5).

Die Temperaturmesswerte dürfen nur gelesen werden. Verändern Sie die Inhalte der Sonderregister nicht durch das Ablaufprogramm, einem Programmierwerkzeug, einem Bediengerät oder einer Anzeige- und Bedieneinheit FX3U-7DM oder FX3G-5DM.

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)

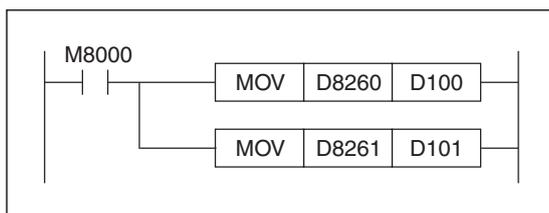


Abb. 10-15:

Aus dem FX3U-4AD-PT-ADP, das als erstes analoges Adaptermodul installiert ist, werden die Eingangsdaten der Kanäle 1 und 2 in die Datenregister D100 bzw. D101 übertragen. Der Merker M8000 ist immer „1“.

Die Temperaturmesswerte müssen nicht unbedingt in Datenregister übertragen werden. Im Programm können die Sonderregister auch direkt abgefragt werden.

10.4.5 Mittelwertbildung

Beim Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PT-ADP kann für jeden Eingangskanal separat eine Mittelwertbildung aktiviert werden. Die Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung muss durch das Ablaufprogramm in Sonderregister eingetragen werden.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
D8294	D8284	Kanal 1	Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung (1 bis 4095)
D8295	D8285	Kanal 2	
D8296	D8285	Kanal 3	
D8297	D8285	Kanal 4	

Tab. 10-8: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Einstellung der Mittelwertbildung beim FX3U-4AD-PT-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
D8294	D8284	D8274	D8264	Kanal 1	Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung (1 bis 4095)
D8295	D8285	D8275	D8265	Kanal 2	
D8296	D8285	D8276	D8266	Kanal 3	
D8297	D8285	D8277	D8267	Kanal 4	

Tab. 10-9: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Einstellung der Mittelwertbildung beim FX3U-4AD-PT-ADP

Hinweise zur Mittelwertbildung

- Wenn als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung der Wert „1“ in ein Sonderregister eingetragen wird, ist die Mittelwertbildung deaktiviert. In die Sonderregister mit den Eingangsdaten (Abschnitt 10.4.4) werden dann die momentan am Analogeingang gemessenen Werte eingetragen.
- Wird als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung ein Wert zwischen „2“ und „4095“ eingetragen, ist die Mittelwertbildung aktiviert. Es wird aus der angegebenen Anzahl von Messwerten der Mittelwert gebildet und das Ergebnis in die Sonderregister mit den Eingangsdaten (Abschnitt 10.4.4) eingetragen.
- Auch bei aktivierter Mittelwertbildung wird nach dem Einschalten der Versorgungsspannung der SPS zunächst der momentane Messwert in das entsprechende Sonderregister mit den Eingangsdaten eingetragen. Erst nachdem die eingestellte Anzahl Messungen ausgeführt wurde, wird hier der Mittelwert eingetragen.
- Als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung kann ein Wert zwischen „1“ und „4095“ angegeben werden. Bei anderen Werten tritt ein Fehler auf. (Abschnitt 10.5)

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)

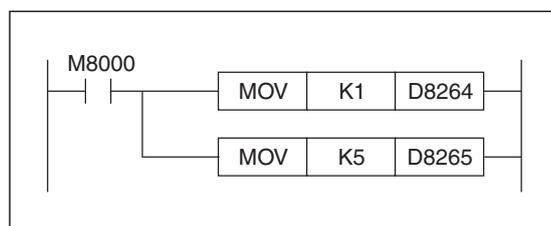


Abb. 10-16:

Beim FX3U-4AD-PT-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, wird die Mittelwertbildung für Kanal 1 ausgeschaltet. Bei Kanal 2 wird aus jeweils 5 Messwerten der Mittelwert gebildet. Der Merker M8000 ist immer „1“.

10.4.6 Fehlermeldungen

Für jedes analoge Adaptermodul steht ein Sonderregister mit Fehlermeldungen zur Verfügung. Abhängig vom aufgetretenen Fehler wird in diesem Sonderregister ein Bit gesetzt. Im Ablaufprogramm können diese Bits überwacht und auf einen Fehler des FX3U-4AD-PT-ADP reagiert werden.

FX3G-Grundgeräte

2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung
D8298	D8288	Fehlermeldungen Bit 0: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 1 Bit 1: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 2 Bit 2: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 3 Bit 3: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 4 Bit 4: EEPROM-Fehler Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4AD-PT-ADP Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-4AD-PT-ADP und SPS-Grundgerät Bits 8 bis 15: Nicht belegt

Tab. 10-10: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern des FX3U-4AD-PT-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adaptermodul	3. Adaptermodul	2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung
D8298	D8288	D8278	D8268	Fehlermeldungen Bit 0: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 1 Bit 1: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 2 Bit 2: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 3 Bit 3: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 4 Bit 4: EEPROM-Fehler Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4AD-PT-ADP Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-4AD-PT-ADP und SPS-Grundgerät Bits 8 bis 15: Nicht belegt

Tab. 10-11: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern des FX3U-4AD-PT-ADP

HINWEISE

Eine ausführliche Beschreibung der Fehlerursachen und Hinweise zur Behebung der Fehler finden Sie im Abschnitt 10.5.

Falls ein Hardware-Fehler (Bit 6) oder ein Kommunikationsfehler (Bit 7) aufgetreten ist, muss das entsprechende Bit beim nächsten Einschalten der SPS zurückgesetzt werden. Für diesen Zweck sollte das Ablaufprogramm die folgende Programmsequenz enthalten. (Der Sondermerker M8002 wird nur im ersten Zyklus nach dem Einschalten der SPS gesetzt.)

Für FX3G-, FX3U- und FX3UC-Grundgeräte:

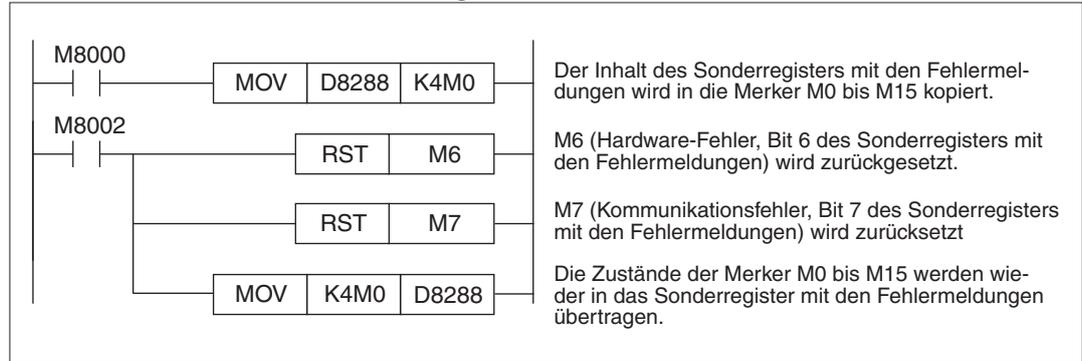


Abb. 10-17: Beispiel zum Zurücksetzen der Fehlermeldungen des FX3U-4AD-PT-ADP, das als 3. analoges Adaptermodul (1. Modul bei FX3G) installiert ist.

Für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte:

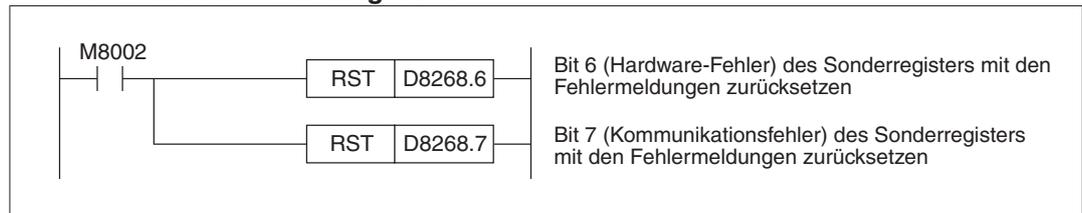


Abb. 10-18: Beispiel zum Zurücksetzen der Fehlermeldungen des FX3U-4AD-PT-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

Programmbeispiele

- Für FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

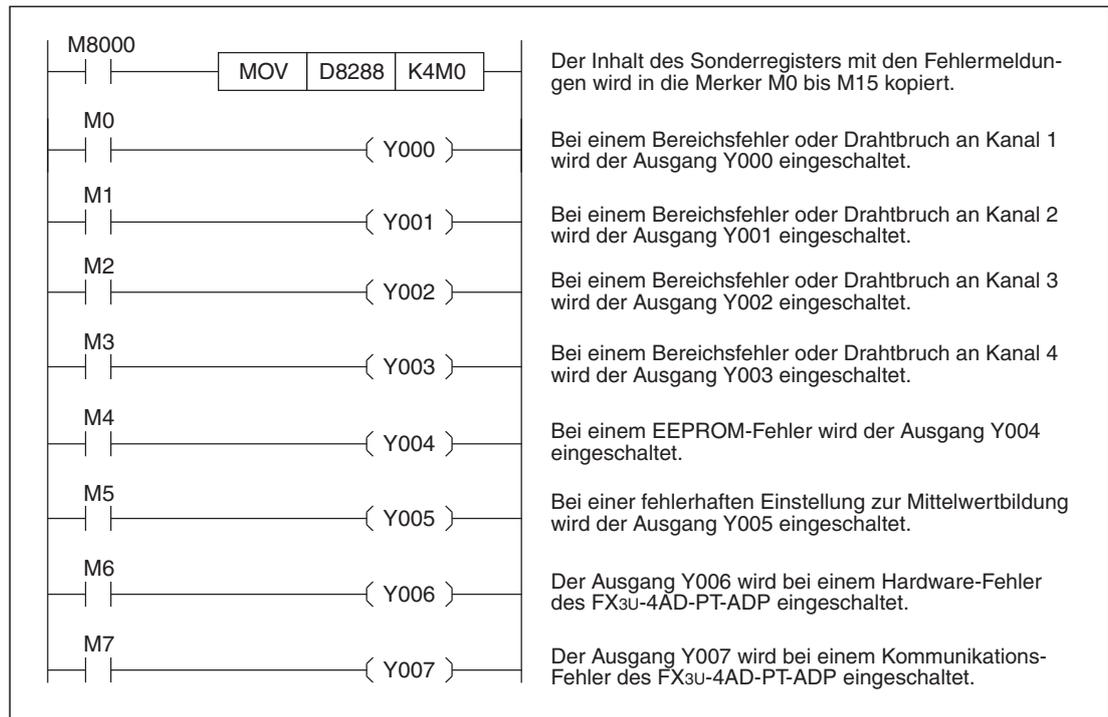


Abb. 10-19: Beispiel zur Auswertung von Fehlermeldungen eines FX3U-4AD-PT-ADP, das als 3. analoges Adaptermodul (1. Modul bei FX3G) installiert ist.

- Für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

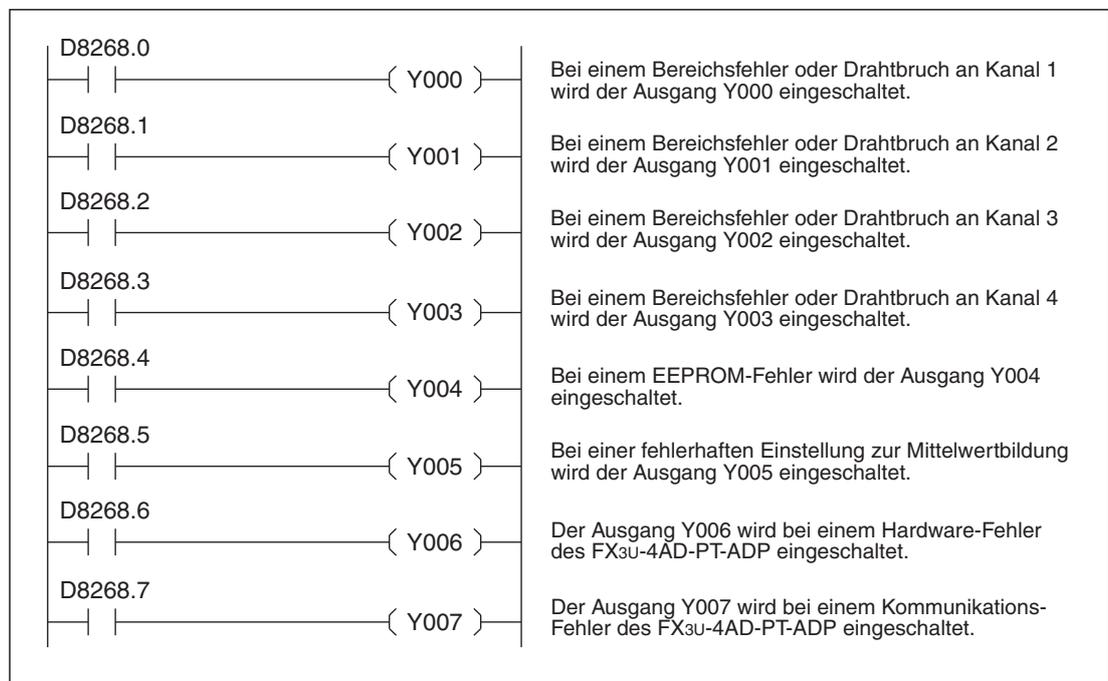


Abb. 10-20: Beispiel zur Auswertung von Fehlermeldungen eines FX3U-4AD-PT-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

10.4.7 Identifizierungscode

Jeder Adaptermodultyp trägt – abhängig von der Installationsposition – in das Sonderregister D8269, D8279, D8289 oder D8299 (bei einer FX3G in die Sonderregister D8289 oder D8299) einen spezifischen Code ein, mit dem das Modul identifiziert werden kann. Beim FX3U-4AD-PT-ADP lautet dieser Code „20“.

Programmbeispiel (für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte)

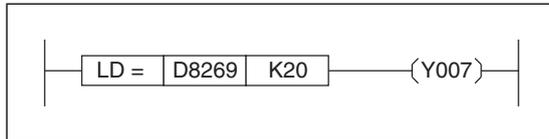


Abb. 10-21:

Wenn als 1. analoges Adaptermodul ein FX3U-4AD-PT-ADP installiert ist, wird der Ausgang Y007 eingeschaltet.

10.4.8 Beispiele für ein Programm zur Temperaturerfassung

Bei diesem Beispiel werden mit Kanal 1 und Kanal 2 eines FX3U-4AD-PT-ADP Temperaturen in der Einheit Grad Celsius gemessen. Die erfassten Messwerte werden in die Datenregister D100 (Kanal 1) und D101 (Kanal 2) eingetragen. Dieser Transfer der Messwerte muss nicht unbedingt vorgenommen werden. Die Sonderregister mit den erfassten Temperaturwerten können im Programm auch direkt abgefragt werden (z. B. für eine PID-Regelung).

Die zur Steuerung verwendeten Sondermerker M8000, M8001 und M8002 haben die folgenden Funktionen:

- Der Merker M8000 ist immer „1“.
- Der Merker M8001 ist immer „0“.
- Der Sondermerker M8002 wird nur im ersten Zyklus nach dem Einschalten der SPS gesetzt.

Für FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

Bei diesem Programmbeispiel ist das FX3U-4AD-PT-ADP als drittes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U/FX3UC-Serie bzw. als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3G-Serie installiert.

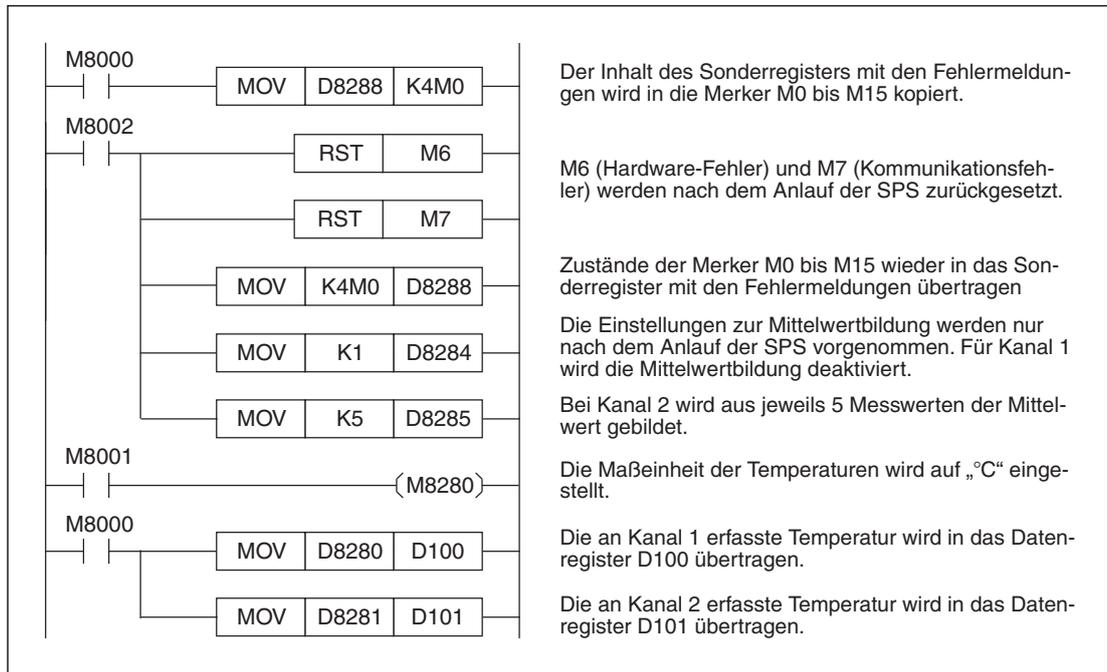


Abb. 10-22: Beispielprogramm zur Konfiguration von Kanal 1 und Kanal 2 eines FX3U-4AD-PT-ADP

Für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

Für das folgende Programm wird vorausgesetzt, dass das FX3U-4AD-PT ADP als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie installiert ist.

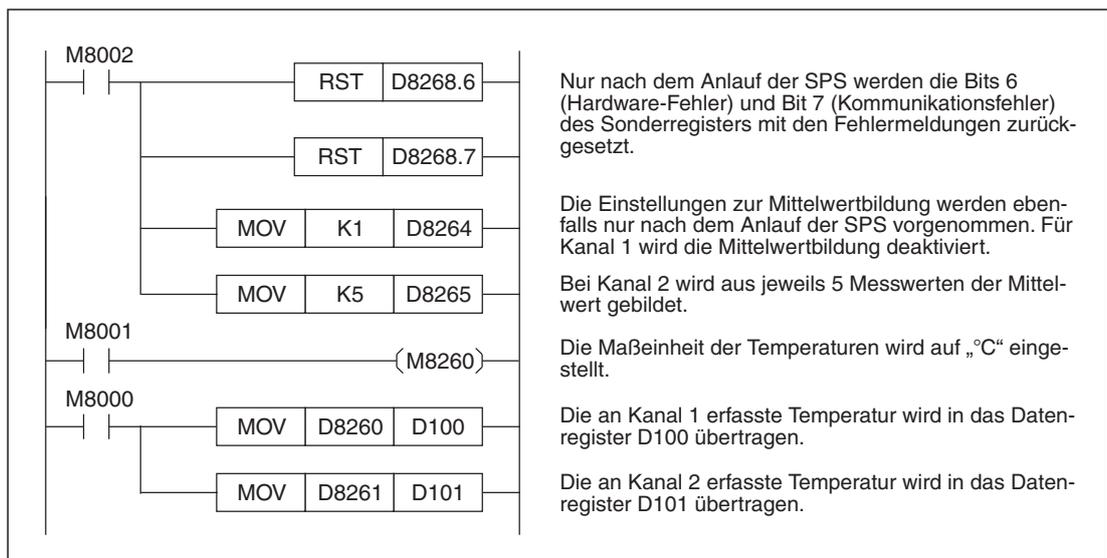


Abb. 10-23: Beispielprogramm zur Konfiguration von Kanal 1 und Kanal 2 eines FX3U-4AD-PT-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

10.5 Fehlerdiagnose

Falls vom FX3U-4AD-PT-ADP keine oder nicht die korrekten Temperaturen erfasst werden, sollte eine Fehlerdiagnose in der folgenden Reihenfolge ausgeführt werden:

- Prüfung der Version des SPS-Grundgeräts
- Prüfung der Verdrahtung
- Prüfung der Sondermerker und -register
- Prüfung des Programms

10.5.1 Version des SPS-Grundgeräts prüfen

- FX3G: Es können Grundgeräte aller Versionen verwendet werden.
- FX3U: Es können Grundgeräte aller Versionen verwendet werden.
- FX3UC: Prüfen Sie, ob ein Grundgerät ab der Version 1.20 verwendet wird (siehe Abschnitt 1.5).

10.5.2 Prüfung der Verdrahtung

Prüfen Sie die externe Verdrahtung des FX3U-4AD-PT-ADP.

Spannungsversorgung

Das Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PT-ADP muss von extern mit 24 V DC versorgt werden.

- Prüfen Sie, ob diese Spannung korrekt angeschlossen ist (siehe Abschnitt 10.3.4).
- Messen Sie die Spannung. Die Höhe der Spannung kann im Bereich von 20,4 V bis 28,8 V liegen [24 V DC (+20 %, -15 %)].
- Bei vorhandener externer Spannungsversorgung muss die POWER-LED an der Vorderseite des FX3U-4AD-PT-ADP leuchten.

Anschluss der Widerstandsthermometer

Die Pt100-Temperatursensoren müssen in Dreileiterschaltung mit dem Temperaturerfassungsmodul verbunden werden (siehe Abschnitt 10.3.5). Die Anschlussleitungen sollten nicht in der Nähe von Leitungen verlegt werden, die hohe Spannungen, hohe Ströme oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

10.5.3 Prüfung der Sondermerker und -register

Prüfen Sie die Einstellungen für das FX3U-4AD-PT-ADP in den Sondermerkern und -registern und die Daten, die das Modul in die Sonderregister einträgt.

Wahl der Maßeinheit

Prüfen Sie, ob für das Modul die gewünschte Temperaturmaßeinheit eingestellt ist (Abschnitt 10.4.3). Der Sondermerker, der zur Anzeige der Temperaturen in der Einheit Grad Celsius (°C) zurückgesetzt und für die Maßeinheit Grad Fahrenheit (°F) gesetzt sein muss, hängt von der Installationsposition des Adaptermoduls ab.

Meßwerte der Temperaturen

Die Adressen der Sonderregister, in die das FX3U-4AD-PT-ADP die erfassten Temperaturen einträgt, hängen von der Installationsposition des Moduls und vom verwendeten Kanal ab (Abschnitt 10.4.4). Prüfen Sie, ob im Programm auf die korrekten Sonderregister zugegriffen wird.

Mittelwertbildung

Vergewissern Sie sich, dass sich die in den Sonderregistern eingetragenen Werte für die Mittelwertbildung im Bereich von 1 bis 4095 befinden (Abschnitt 10.4.5). Falls der Inhalt eines dieser Sonderregister diesen Bereich überschreitet, tritt ein Fehler auf.

Fehlermeldungen

Prüfen Sie, ob im Sonderregister mit den Fehlermeldungen ein Bit gesetzt ist und dadurch ein Fehler angezeigt wird (siehe Abschnitt 10.4.6).

Die einzelnen Bits haben die folgenden Bedeutungen:

- Bit 0: Bereichsfehler oder Drahtbruch (kein Temperatursensor angeschlossen) Kanal 1
- Bit 1: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 2
- Bit 2: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 3
- Bit 3: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 4
- Bit 4: EEPROM-Fehler
- Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung
- Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4AD-PT-ADP
- Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-4AD-PT-ADP und SPS-Grundgerät
- Bits 8 bis 15: Nicht belegt

● Bereichsfehler (Bit 0 bis Bit 3)

Fehlerursache:

Ein Bereichsfehler tritt auf, wenn die erfasste Temperatur den zulässigen Bereich von -55 °C bis +255 °C über- oder unterschreitet oder kein Widerstandsthermometer angeschlossen ist.

Fehlerbehebung:

Achten Sie darauf, dass die Temperatur den zulässigen Bereich nicht überschreitet. Prüfen Sie auch die Verdrahtung.

- **EEPROM-Fehler (Bit 4)**

Fehlerursache:

Die Kalibrierdaten, die bei der Herstellung in das EEPROM des Moduls eingetragen wurden, können nicht ausgelesen werden oder sind verloren gegangen.

Fehlerbehebung:

Bitte wenden Sie sich an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung (Bit 5)**

Fehlerursache:

Bei einem der vier Eingangskanäle wurde als Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung ein Wert angegeben, der außerhalb des Bereichs von 1 bis 4095 liegt.

Fehlerbehebung:

Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen (siehe Abschnitt 10.4.5)

- **Hardware-Fehler des FX3U-4AD-PT-ADP (Bit 6)**

Fehlerursache:

Das Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PT-ADP arbeitet nicht korrekt.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie die externe Spannungsversorgung des Moduls. Vergewissern Sie sich auch, dass das Adaptermodul korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler durch diese Prüfungen nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Kommunikationsfehler (Bit 7)**

Fehlerursache:

Beim Datenaustausch zwischen dem FX3U-4AD-PT-ADP und dem SPS-Grundgerät ist ein Fehler aufgetreten.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie, ob das Adaptermodul korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler dadurch nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

11 FX3U-4AD-PTW-ADP

11.1 Beschreibung des Moduls

Das Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PTW-ADP ist ein Adaptermodul mit vier Eingangskanälen, das auf der linken Seite eines SPS-Grundgeräts der MELSEC FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Serie angeschlossen wird (siehe Abschnitt 1.2.2).

Zur Temperaturerfassung werden Pt100-Widerstandsthermometer verwendet, die nicht zum Lieferumfang eines FX3U-4AD-PTW-ADP gehören. Bei dieser Art der Temperaturmessung wird der Widerstand eines Platinelements gemessen, der sich bei steigender Temperatur vergrößert. Bei 0 °C hat das Platinelement einen Widerstand von 100 Ω (Daher auch die Bezeichnung Pt100.) Die Widerstandssensoren werden nach dem Dreileiterverfahren angeschlossen. Dadurch beeinflusst der Widerstand der Anschlussleitungen nicht das Messergebnis.

Das FX3U-4AD-PTW-ADP wandelt die durch die Pt100-Sensoren erfassten analogen Temperaturwerte in digitale Werte und trägt diese automatisch in Sonderregister der SPS ein (Analog/Digital-Wandlung oder A/D-Wandlung). Dort stehen Sie dem SPS-Grundgerät für die weitere Verarbeitung im Programm zur Verfügung. Der bei Sondermodulen angewandte Datenaustausch über einen Pufferspeicher mit Hilfe von FROM-/TO-Anweisungen ist bei Adaptermodulen nicht notwendig.

Ein FX3U-4AD-PTW-ADP kann an die folgenden SPS-Grundgeräten angeschlossen werden:

FX-Serie	Version	Produktionsdatum
FX3G	ab Version 1.00 (alle Geräte seit Produktionsbeginn)	Juni 2008
FX3U	ab Version 2.20 (alle Geräte seit Produktionsbeginn)*	Mai 2005
FX3UC	ab Version 1.30	August 2004

Tab. 11-1: Mit dem Adaptermodul FX3U-4AD-PTW-ADP kombinierbare SPS-Grundgeräte

11.2 Technische Daten

11.2.1 Spannungsversorgung

Technische Daten	FX3U-4AD-PTW-ADP	
Externe Versorgung (Anschluss an der Klemmenleiste des Adaptermoduls)	Spannung	24 V DC (+20 %, -15 %)
	Strom	50 mA
Interne Versorgung (aus dem SPS-Grundgerät)	Spannung	5 V DC
	Strom	15 mA

Tab. 11-2: Technische Daten der Spannungsversorgung des FX3U-4AD-PTW-ADP

11.2.2 Leistungsdaten

Technische Daten	FX3U-4AD-PTW-ADP	
	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Celsius“ (°C)	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Fahrenheit“ (°F)
Anzahl der Eingangskanäle	4	
Anschließbare Temperaturfühler	Widerstandsthermometer vom Typ Pt100 (entsprechend JIS C 1604-1997), 3-Draht-Anschluss	
Messbereich	-100 °C bis +600 °C	-148 °F bis +1112 °F
Digitaler Ausgangswert	-1000 bis +6000	-1480 bis +11120
Auflösung	0,2 °C bis 0,3 °C	0,4 °F bis 0,5 °F
Genauigkeit	±0,5 % über den gesamten Messbereich	
	±1,0 % über den gesamten Messbereich	
Analog-/Digital-Wandlungszeit	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-Serie: 250 µs ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie: 200 µs (Die Daten werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.)	
Eingangscharakteristik		
Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät	0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Adaptermodule nicht berücksichtigt werden.)	

Tab. 11-3: Technische Daten des Temperaturerfassungs-Adaptermodul FX3U-4AD-PTW-ADP

11.2.3 Wandlungszeit

Analog/Digital-Wandlung und Aktualisierung der Sonderregister

Die Wandlung der analogen Eingangssignale in digitale Werte findet am Ende jedes SPS-Zyklus, bei der Ausführung der END-Anweisung, statt. Zu diesem Zeitpunkt werden auch die gewandelten Werte in die Sonderregister eingetragen.

Für das Lesen der Daten werden für jedes analoge Adaptermodul 200 μ s (250 μ s bei einer FX3G) benötigt. Die Ausführungszeit der END-Anweisung verlängert sich daher pro installiertes Adaptermodul um 200 bzw. 250 μ s.

HINWEIS

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung sollte bis zur ersten Verarbeitung der Temperaturwerte mindestens 30 Minuten gewartet werden, bis sich das Temperaturerfassungssystem stabilisiert hat.

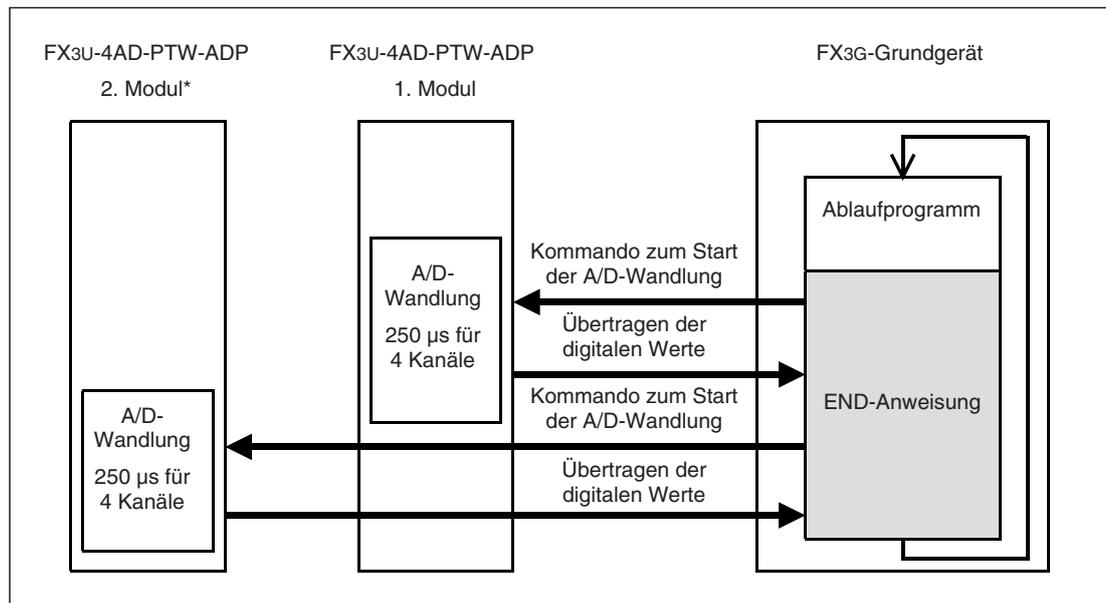


Abb. 11-1: Prinzip der Messwertverarbeitung bei FX3G-Grundgeräten (Maximal können zwei FX3U-4AD-PTW-ADP angeschlossen werden).

* An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden.

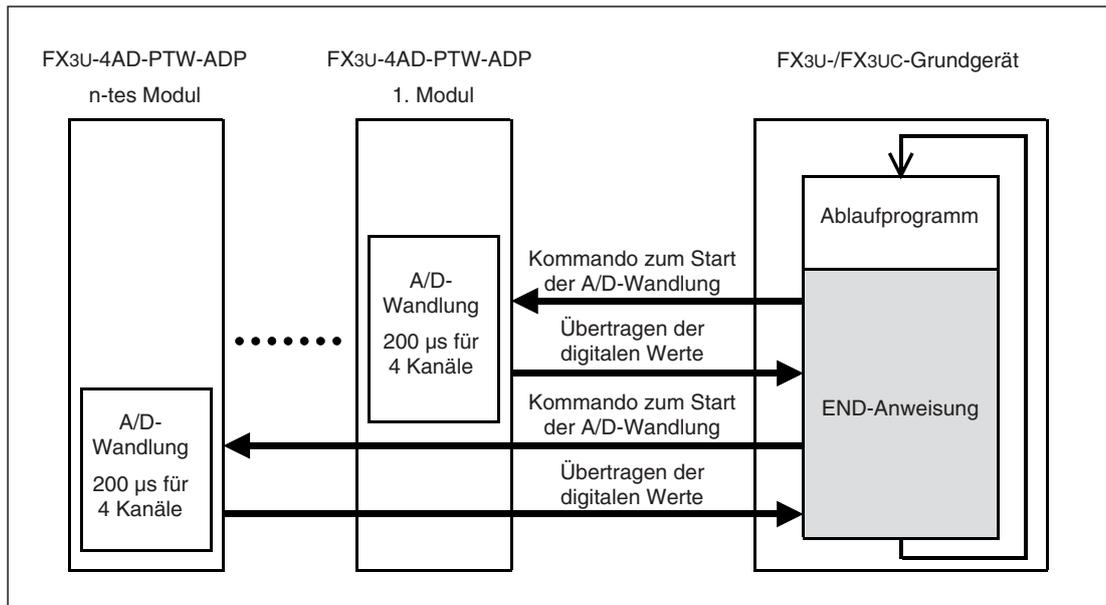


Abb. 11-2: Prinzip der Messwerterfassung bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten.

Analog/Digital-Wandlung bei gestoppter SPS

Die analogen Temperaturwerte werden auch gewandelt und die Sonderregister aktualisiert, wenn sich die SPS in der Betriebsart STOP befindet.

Anschluss mehrerer analoger Adaptermodule

An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden. FX3G-Grundgeräte mit 40 oder 60 E/A lassen den Anschluss von maximal zwei analogen Adaptermodulen zu.

An ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie können bis zu vier analoge Adaptermodule angeschlossen werden.

Während der Ausführung der END-Anweisung werden die Daten aus allen installierten Adaptermodulen gelesen und in das Grundgerät übertragen. Dabei wird die folgende Reihenfolge eingehalten: 1. Adaptermodul, 2. Adaptermodul, 3. Adaptermodul und 4. Adaptermodul. (Bei FX3G: 1. Adaptermodul, 2. Adaptermodul.)

11.3 Anschluss

11.3.1 Sicherheitshinweise

**GEFAHR:**

Schalten Sie vor der Installation und der Verdrahtung eines Adaptermoduls die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.

**ACHTUNG:**

- *Schließen Sie die externe Gleichspannung zur Versorgung des Moduls an den dafür vorgesehenen Klemmen an.
Falls an den Klemmen der analogen Eingangssignale oder an den Klemmen der externen Spannungsversorgung eine Wechselspannung angeschlossen wird, kann das Modul beschädigt werden.*
- *Verlegen Sie Signalleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die eine Lastspannung führen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.*
- *Erden Sie die SPS und die Abschirmung von Signalleitungen an einem gemeinsamen Punkt in der Nähe der SPS, aber nicht gemeinsam mit Leitungen, die eine hohe Spannung führen.*
- *Beachten Sie bei der Verdrahtung die folgenden Hinweise. Nichtbeachtung kann zu elektrischen Schlägen, Kurzschlüssen, losen Verbindungen oder Schäden am Modul führen.*
 - *Beachten Sie beim Abisolieren der Drähte das im folgendem Abschnitt angegebene Maß.*
 - *Verdrillen Sie die Enden von flexiblen Drähten (Litze). Achten Sie auf eine sichere Befestigung der Drähte.*
 - *Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinkt werden.*
 - *Verwenden Sie nur Drähte mit dem korrektem Querschnitt.*
 - *Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit den unten angegebenen Momenten an.*
 - *Befestigen Sie die Kabel so, dass auf die Klemmen oder Stecker kein Zug ausgeübt wird.*

11.3.2 Hinweise zur Verdrahtung

Verwendbare Drähte und Anzugsmomente der Schrauben

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

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

Abisolierung und Aderendhülsen

Bei flexiblen Leitungen (Litzen) entfernen Sie die Isolierung und verdrehen die einzelnen Drähte. Die Enden dürfen auf keinem Fall mit Lötzinn verzinnt werden.

Starre Drähte werden vor dem Anschluss nur abisoliert.

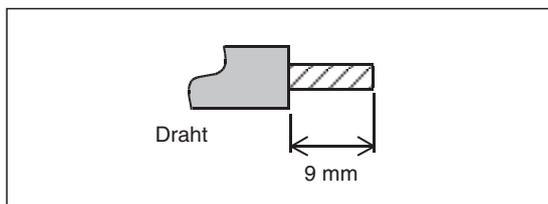


Abb. 11-3:

Die Isolierung am Ende der Drähte sollte auf einer Länge von 9 mm entfernt werden.

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

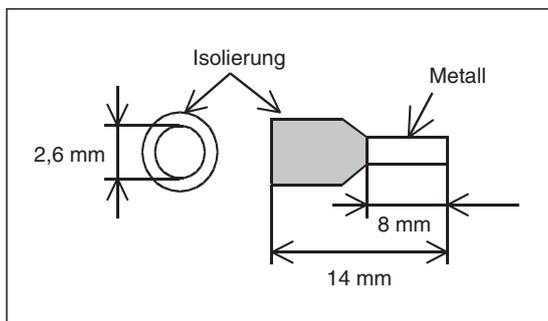


Abb. 11-4:

Abmessungen der isolierten Aderendhülsen

11.3.3 Belegung der Anschlussklemmen

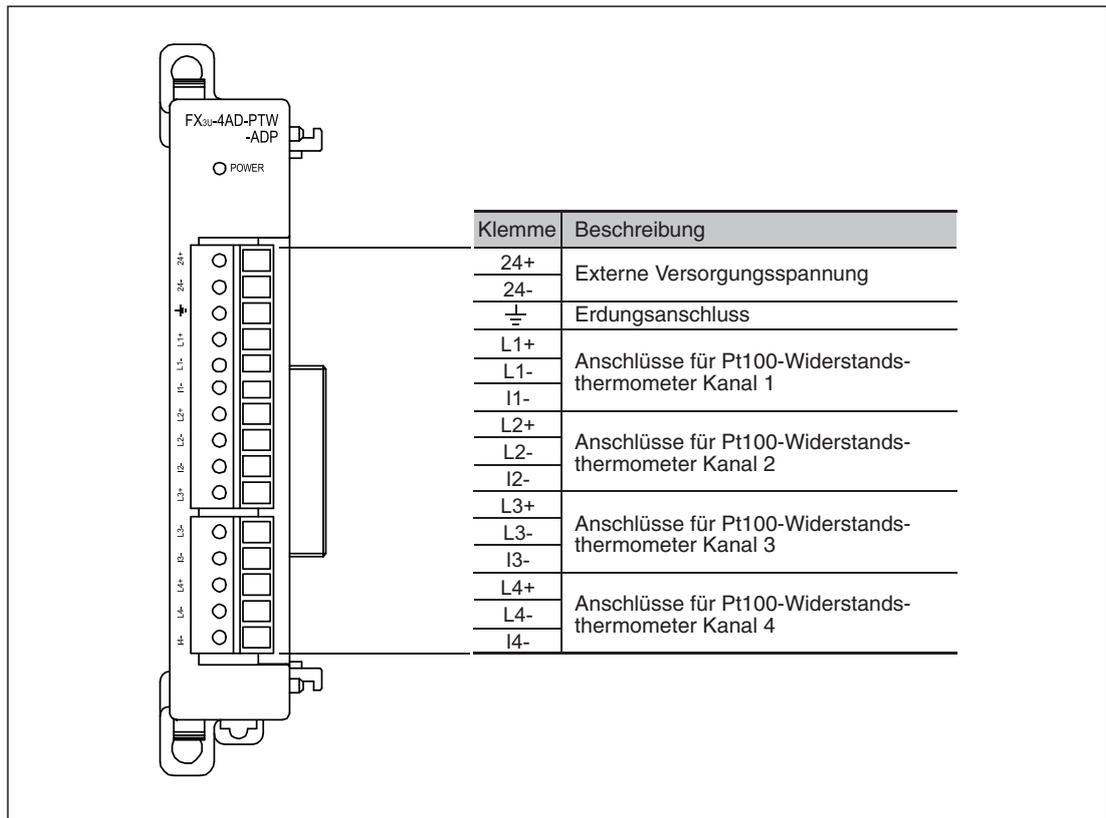


Abb. 11-5: Klemmenbelegung des FX3U-4AD-PTW-ADP

11.3.4 Anschluss der Versorgungsspannung

Die Gleichspannung von 24 V zur Versorgung des Adaptermoduls FX3U-4AD-PTW-ADP wird an den Klemmen 24+ und 24- angeschlossen.

FX3G- und FX3U-Grundgeräte

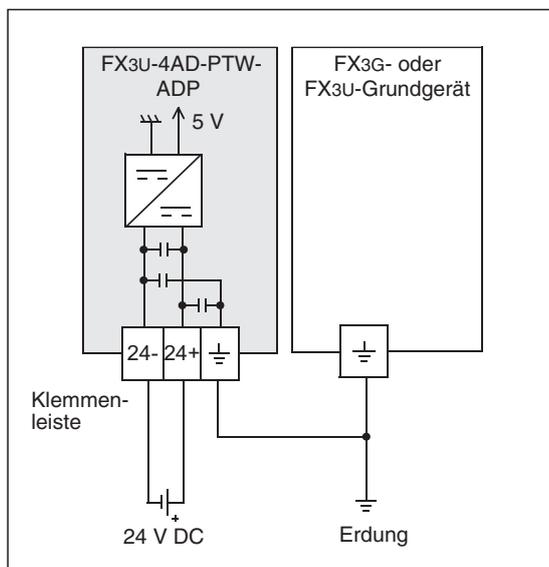
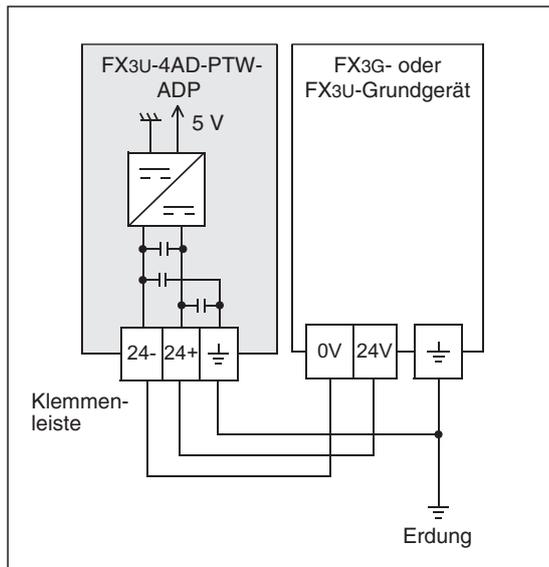


Abb. 11-6: Versorgung des FX3U-4AD-PTW-ADP aus einer separaten Spannungsquelle

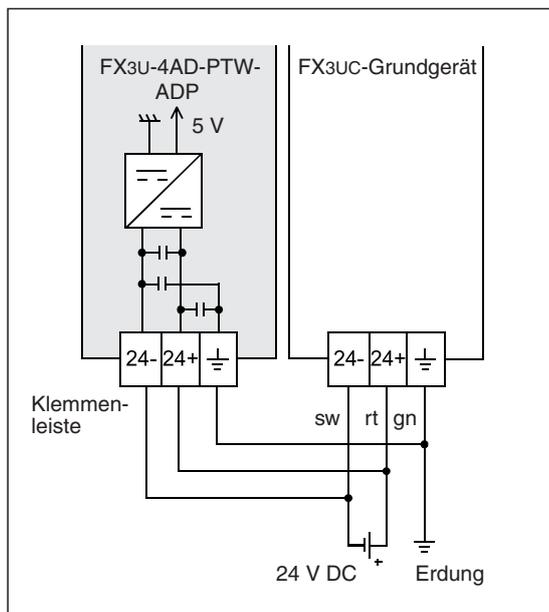
**Abb. 11-8:**

Bei FX3G- und FX3U-Grundgeräten, die mit Wechselspannung versorgt werden, kann ein FX3U-4AD-PTW-ADP auch an die Servicespannungsquelle der SPS angeschlossen werden.

HINWEIS

Falls das FX3U-4AD-PTW-ADP von einer separaten Spannungsquelle versorgt wird, muss diese Spannungsquelle gleichzeitig mit der Spannungsversorgung des SPS-Grundgeräts oder früher eingeschaltet werden.

Ausgeschaltet werden sollten beide Spannungen ebenfalls zur selben Zeit.

FX3UC-Grundgeräte**Abb. 11-7:**

Bei FX3UC-Grundgeräten wird das FX3U-4AD-PTW-ADP an die selbe Spannungsversorgung angeschlossen wie das Grundgerät.

HINWEIS

Das FX3U-4AD-PTW-ADP muss von derselben Spannungsquelle versorgt werden wie das FX3UC-Grundgerät.

Erdung

Erden Sie das Adaptermodul FX3U-4AD-PTW-ADP gemeinsam mit der SPS. Verbinden Sie dazu die Erdungsklemme des FX3U-4AD-PTW-ADP mit der Erdungsklemme des SPS-Grundgeräts.

Der Anschlusspunkt sollte so nah wie möglich an der SPS sein und die Drähte für die Erdung sollten so kurz wie möglich sein. Der Erdungswiderstand darf maximal 100 Ω betragen.

Die SPS sollte nach Möglichkeit unabhängig von anderen Geräten geerdet werden. Sollte eine eigenständige Erdung nicht möglich sein, ist eine gemeinsame Erdung entsprechend dem mittleren Beispiel in der folgenden Abbildung auszuführen.

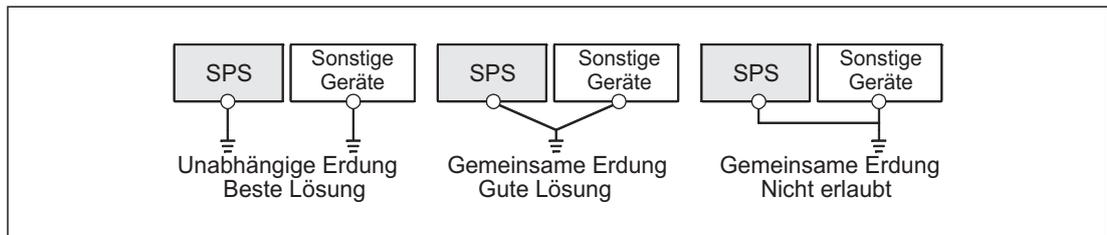


Abb. 11-9: Erdung der SPS

11.3.5 Anschluss der Widerstandsthermometer

Die Pt100-Widerstandsthermometer werden mit einer Dreileiterschaltung an das FX3U-4AD-PTW-ADP angeschlossen. Dadurch geht der Widerstand der Anschlussleitungen nicht in das Meßergebnis ein und die Temperaturmessung wird genauer.

HINWEIS

Verwenden Sie in Verbindung mit einem Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PTW-ADP nur Pt100-Widerstandsthermometer mit Dreileiteranschluss.

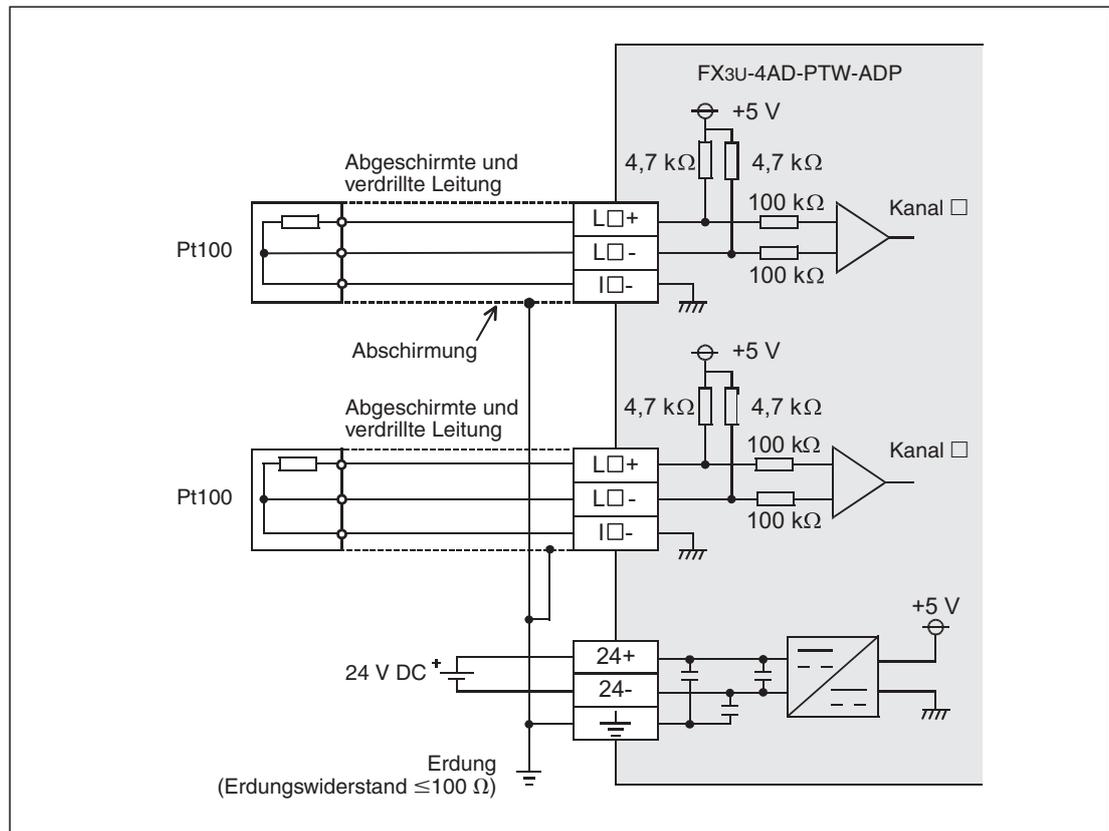


Abb. 11-10: Anschluss der Widerstandsthermometer an ein Temperaturerfassungs-Adaptermodul FX3U-4AD-PTW-ADP

HINWEISE

„L□+“, „L□-“ und „I□-“ in Abbildung 11-10 geben die Klemmen für einen Kanal an (z. B. L1+, L1- und I1-).

Verwenden Sie zum Anschluss der Widerstandsthermometer abgeschirmte und verdrehte Leitungen. Verlegen Sie diese Leitungen getrennt von Leitungen, die hohe Spannungen oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

11.4 Programmierung

11.4.1 Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät

Die gemessenen Temperaturen werden vom FX3U-4AD-PTW-ADP in digitale Werte gewandelt, die anschließend in Sonderregister der SPS eingetragen werden.

Um Mittelwerte aus den erfassten Werten zu bilden, können dem FX3U-4AD-PTW-ADP ebenfalls über Sonderregister Einstellungen von der SPS übermittelt werden.

Zur Einstellung der Einheit der gemessenen Temperatur (Grad Celsius oder Grad Fahrenheit) werden Sondermerker verwendet.

Für jedes analoge Adaptermodul sind 10 Sondermerker und 10 Sonderregister reserviert.

FX3G-Grundgeräte

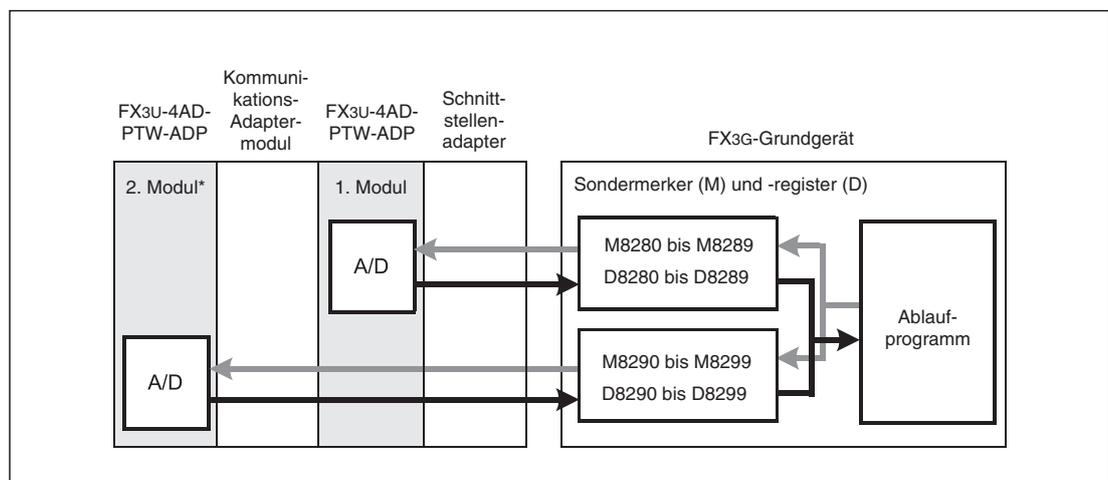


Abb. 11-11: Datenaustausch eines FX3G-Grundgeräts mit analogen Adaptermodulen

* An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden.

HINWEIS

An ein Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen können bis zu zwei analoge Adaptermodule angeschlossen werden. Die Zählung beginnt bei dem am nächsten zum Grundgerät installierten Modul.

In Abb. 11-11 sind zwar zwei gleiche Adaptermodule dargestellt, die Adaptermodule zur Analogeingabe, Analogausgabe und zur Temperaturerfassung können aber auch gemischt installiert werden.

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

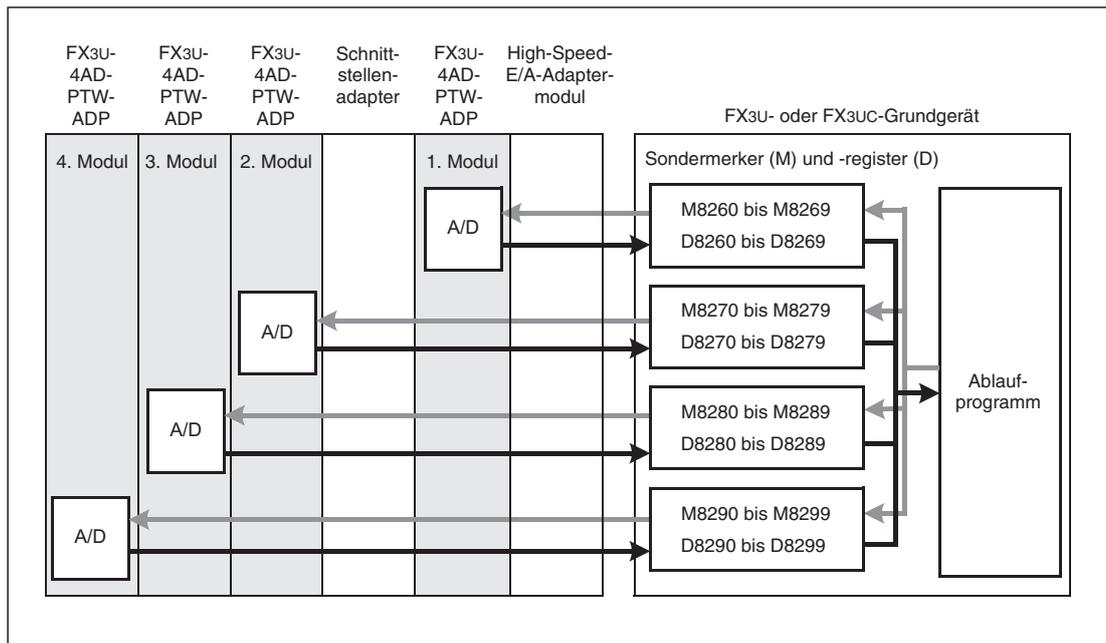


Abb. 11-12: Datenaustausch eines FX3U- oder FX3UC-Grundgeräts mit analogen Adaptermodulen

HINWEIS

An ein Grundgerät der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie können bis zu vier analoge Adaptermodule angeschlossen werden. Die Zählung beginnt bei dem am nächsten zum Grundgerät installierten Modul.

In Abb. 11-12 sind zwar vier gleiche Adaptermodule dargestellt, die Adaptermodule zur Analogeingabe, Analogausgabe und zur Temperaturerfassung sowie der CF-Speicherkartenadapter können aber auch gemischt installiert werden.

11.4.2 Übersicht der Sondermerker und -register

Die folgenden Tabellen zeigen die Bedeutung der Sondermerker und -register beim Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PTW-ADP. Die Zuordnung dieser Operanden hängt von der Anordnung der Module (Installationsreihenfolge) ab.

FX3G-Grundgeräte

	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	Status*	Referenz
Sondermerker	M8290	M8280	Maßeinheit der Temperatur (°C oder °F)	R/W	Abschnitt 11.4.3
	M8291 bis M8299	M8281 bis M8289	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sondermerker darf nicht verändert werden.)	—	—
Sonderregister	D8290	D8280	Messwert der Temperatur Kanal 1	R	Abschnitt 11.4.4
	D8291	D8281	Messwert der Temperatur Kanal 2	R	
	D8292	D8282	Messwert der Temperatur Kanal 3	R	
	D8293	D8283	Messwert der Temperatur Kanal 4	R	
	D8294	D8284	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 1	R/W	Abschnitt 11.4.5
	D8295	D8285	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 2	R/W	
	D8296	D8286	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 3	R/W	
	D8297	D8287	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 4	R/W	
	D8298	D8288	Fehlermeldungen	R/W	Abschnitt 11.4.6
	D8299	D8289	Identifizierungscode (21)		Abschnitt 11.4.7

Tab. 11-4: Bedeutung und Zuordnung der Sondermerker und -register für Adaptermodule FX3U-4AD-PTW-ADP bei FX3G-Grundgeräten

- * R/W: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm gelesen und verändert werden.
 R: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm nur gelesen werden.

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

	4. Adaptermodul	3. Adaptermodul	2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung	Status*	Referenz
Sondermerker	M8290	M8280	M8270	M8260	Maßeinheit der Temperatur (°C oder °F)	R/W	Abschnitt 11.4.3
	M8291 bis M8299	M8281 bis M8289	M8271 bis M8279	M8261 bis M8269	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sondermerker darf nicht verändert werden.)	—	—
Sonderregister	D8290	D8280	D8270	D8260	Messwert der Temperatur Kanal 1	R	Abschnitt 11.4.4
	D8291	D8281	D8271	D8261	Messwert der Temperatur Kanal 2	R	
	D8292	D8282	D8272	D8262	Messwert der Temperatur Kanal 3	R	
	D8293	D8283	D8273	D8263	Messwert der Temperatur Kanal 4	R	
	D8294	D8284	D8274	D8264	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 1	R/W	Abschnitt 11.4.5
	D8295	D8285	D8275	D8265	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 2	R/W	
	D8296	D8286	D8276	D8266	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 3	R/W	
	D8297	D8287	D8277	D8267	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 4	R/W	
	D8298	D8288	D8278	D8268	Fehlermeldungen	R/W	Abschnitt 11.4.6
	D8299	D8289	D8279	D8269	Identifizierungscode (21)		Abschnitt 11.4.7

Tab. 11-5: Bedeutung und Zuordnung der Sondermerker und -register für Adaptermodule FX3U-4AD-PTW-ADP bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten

* R/W: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm gelesen und verändert werden.
 R: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm nur gelesen werden.

11.4.3 Umschaltung der Maßeinheit

Für alle vier Eingangskanäle des FX3U-4AD-PTW-ADP gemeinsam kann die Maßeinheit der Temperatur zwischen Grad Celsius (°C) und Grad Fahrenheit (°F) umgeschaltet werden.

Dazu dient – abhängig vom verwendeten SPS-Grundgerät und von der Installationsposition des Adaptermoduls – der Sondermerker M8260, M8270, M8280 oder M8290 (siehe Tabellen 11-4 und 11-5):

- Merker zurückgesetzt („0“): Maßeinheit = Grad Celsius (°C)
- Merker gesetzt („1“): Maßeinheit = Grad Fahrenheit (°F)

Programmbeispiele (für FX3U/FX3UC)

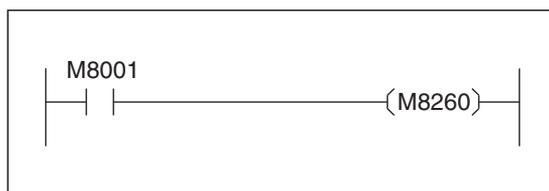


Abb. 11-13

Die Maßeinheit der Temperaturen, die das als 1. analoge Adaptermodul installierte FX3U-4AD-PTW-ADP erfasst, wird auf „Grad Celsius (°C)“ eingestellt. Der Merker M8001 ist immer „0“.



Abb. 11-14

Die Maßeinheit der Temperaturen, die das als 2. analoge Adaptermodul installierte FX3U-4AD-PTW-ADP erfasst, wird auf „Grad Fahrenheit (°F)“ eingestellt. Der Merker M8000 ist immer „1“.

11.4.4 Temperaturmesswerte

Die vom FX3U-4AD-PTW-ADP gemessenen Temperaturen werden als dezimale Werte in Sonderregister der SPS eingetragen.

FX3G-Grundgeräte

2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung
D8290	D8280	Messwert der Temperatur Kanal 1
D8291	D8281	Messwert der Temperatur Kanal 2
D8292	D8282	Messwert der Temperatur Kanal 3
D8293	D8283	Messwert der Temperatur Kanal 4

Tab. 11-6: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Speicherung der vom FX3U-4AD-PTW-ADP erfassten Temperaturen

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adaptermodul	3. Adaptermodul	2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung
D8290	D8280	D8270	D8260	Messwert der Temperatur Kanal 1
D8291	D8281	D8271	D8261	Messwert der Temperatur Kanal 2
D8292	D8282	D8272	D8262	Messwert der Temperatur Kanal 3
D8293	D8283	D8273	D8263	Messwert der Temperatur Kanal 4

Tab. 11-7: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Speicherung der vom FX3U-4AD-PTW-ADP erfassten Temperaturen

HINWEISE

Die oben aufgeführten Sonderregister enthalten entweder den momentanen Eingangswert eines Kanals oder den Mittelwert der erfassten Meßwerte. Stellen Sie sicher, dass die Mittelwertbildung deaktiviert ist, wenn der aktuelle Istwert erfasst werden soll (siehe auch Abschnitt 11.4.5).

Die Temperaturmesswerte dürfen nur gelesen werden. Verändern Sie die Inhalte der Sonderregister nicht durch das Ablaufprogramm, einem Programmierwerkzeug, einem Bediengerät oder einer Anzeige- und Bedieneinheit FX3U-7DM oder FX3G-5DM.

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)

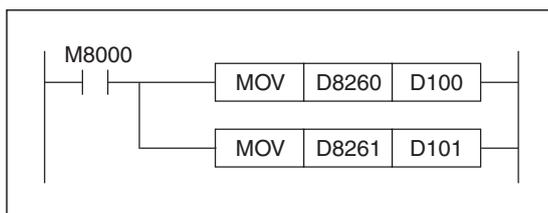


Abb. 11-15:

Aus dem FX3U-4AD-PTW-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, werden die Eingangsdaten der Kanäle 1 und 2 in die Datenregister D100 bzw. D101 übertragen. Der Merker M8000 ist immer „1“.

Die Temperaturmesswerte müssen nicht unbedingt in Datenregister übertragen werden. Im Programm können die Sonderregister auch direkt abgefragt werden.

11.4.5 Mittelwertbildung

Beim Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PTW-ADP kann für jeden Eingangskanal separat eine Mittelwertbildung aktiviert werden. Die Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung muss durch das Ablaufprogramm in Sonderregister eingetragen werden.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
D8294	D8284	Kanal 1	Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung (1 bis 4095)
D8295	D8285	Kanal 2	
D8296	D8285	Kanal 3	
D8297	D8285	Kanal 4	

Tab. 11-8: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Einstellung der Mittelwertbildung beim FX3U-4AD-PTW-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
D8294	D8284	D8274	D8264	Kanal 1	Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung (1 bis 4095)
D8295	D8285	D8275	D8265	Kanal 2	
D8296	D8285	D8276	D8266	Kanal 3	
D8297	D8285	D8277	D8267	Kanal 4	

Tab. 11-9: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Einstellung der Mittelwertbildung beim FX3U-4AD-PTW-ADP

Hinweise zur Mittelwertbildung

- Wenn als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung der Wert „1“ in ein Sonderregister eingetragen wird, ist die Mittelwertbildung deaktiviert. In die Sonderregister mit den Eingangsdaten (Abschnitt 11.4.4) werden dann die momentan am Analogeingang gemessenen Werte eingetragen.
- Wird als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung ein Wert zwischen „2“ und „4095“ eingetragen, ist die Mittelwertbildung aktiviert. Es wird aus der angegebenen Anzahl von Messwerten der Mittelwert gebildet und das Ergebnis in die Sonderregister mit den Eingangsdaten (Abschnitt 11.4.4) eingetragen.
- Auch bei aktivierter Mittelwertbildung wird nach dem Einschalten der Versorgungsspannung der SPS zunächst der momentane Messwert in das entsprechende Sonderregister mit den Eingangsdaten eingetragen. Erst nachdem die eingestellte Anzahl Messungen ausgeführt wurde, wird hier der Mittelwert eingetragen.
- Als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung kann ein Wert zwischen „1“ und „4095“ angegeben werden. Bei anderen Werten tritt ein Fehler auf. (Abschnitt 11.5)

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)

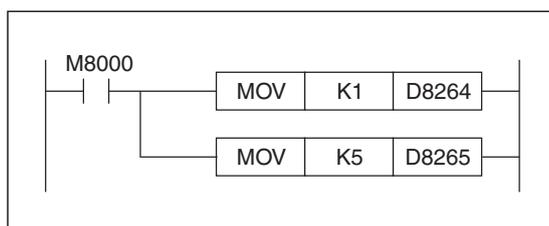


Abb. 11-16:

Beim FX3U-4AD-PTW-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, wird die Mittelwertbildung für Kanal 1 ausgeschaltet. Bei Kanal 2 wird aus jeweils 5 Messwerten der Mittelwert gebildet. Der Merker M8000 ist immer „1“.

11.4.6 Fehlermeldungen

Für jedes analoge Adaptermodul steht ein Sonderregister mit Fehlermeldungen zur Verfügung. Abhängig vom aufgetretenen Fehler wird in diesem Sonderregister ein Bit gesetzt. Im Ablaufprogramm können diese Bits überwacht und auf einen Fehler des FX3U-4AD-PTW-ADP reagiert werden.

FX3G-Grundgeräte

2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung
D8298	D8288	Fehlermeldungen Bit 0: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 1 Bit 1: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 2 Bit 2: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 3 Bit 3: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 4 Bit 4: EEPROM-Fehler Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4AD-PTW-ADP Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-4AD-PTW-ADP und SPS-Grundgerät Bits 8 bis 15: Nicht belegt

Tab. 11-10: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern des FX3U-4AD-PTW-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adaptermodul	3. Adaptermodul	2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung
D8298	D8288	D8278	D8268	Fehlermeldungen Bit 0: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 1 Bit 1: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 2 Bit 2: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 3 Bit 3: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 4 Bit 4: EEPROM-Fehler Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4AD-PTW-ADP Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-4AD-PTW-ADP und SPS-Grundgerät Bits 8 bis 15: Nicht belegt

Tab. 11-11: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern des FX3U-4AD-PTW-ADP

HINWEISE

Eine ausführliche Beschreibung der Fehlerursachen und Hinweise zur Behebung der Fehler finden Sie im Abschnitt 11.5.

Falls ein Hardware-Fehler (Bit 6) oder ein Kommunikationsfehler (Bit 7) aufgetreten ist, muss das entsprechende Bit beim nächsten Einschalten der SPS zurückgesetzt werden. Für diesen Zweck sollte das Ablaufprogramm die folgende Programmsequenz enthalten. (Der Sondermerker M8002 wird nur im ersten Zyklus nach dem Einschalten der SPS gesetzt.)

Für FX3G-, FX3U- und FX3UC-Grundgeräte:

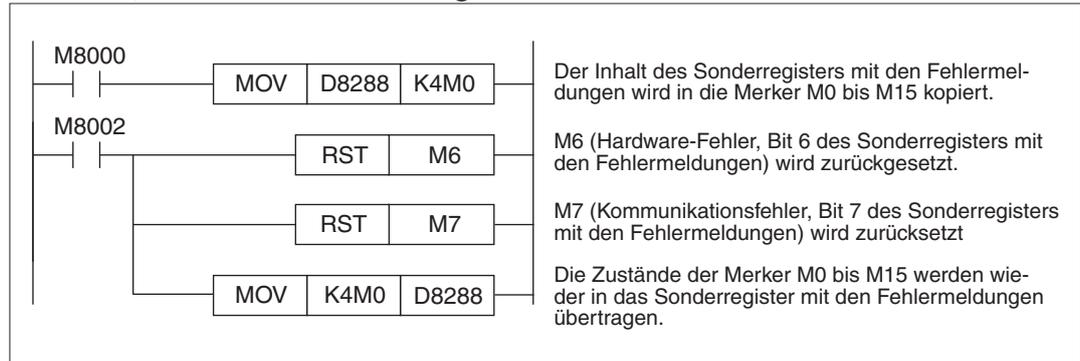


Abb. 11-17: Beispiel zum Zurücksetzen der Fehlermeldungen des FX3U-4AD-PTW-ADP, das als 3. analoges Adaptermodul (1. Modul bei FX3G) installiert ist.

Für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte:

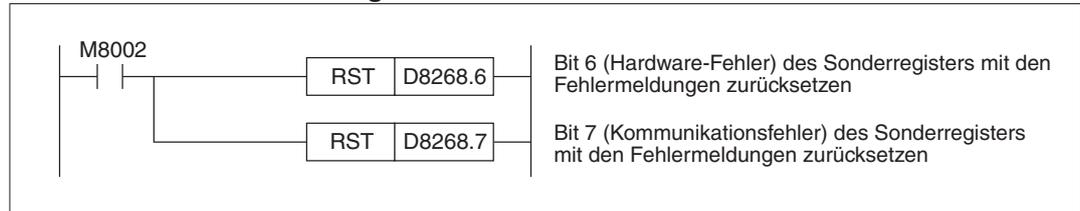


Abb. 11-18: Beispiel zum Zurücksetzen der Fehlermeldungen des FX3U-4AD-PTW-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

Programmbeispiele

- Für FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

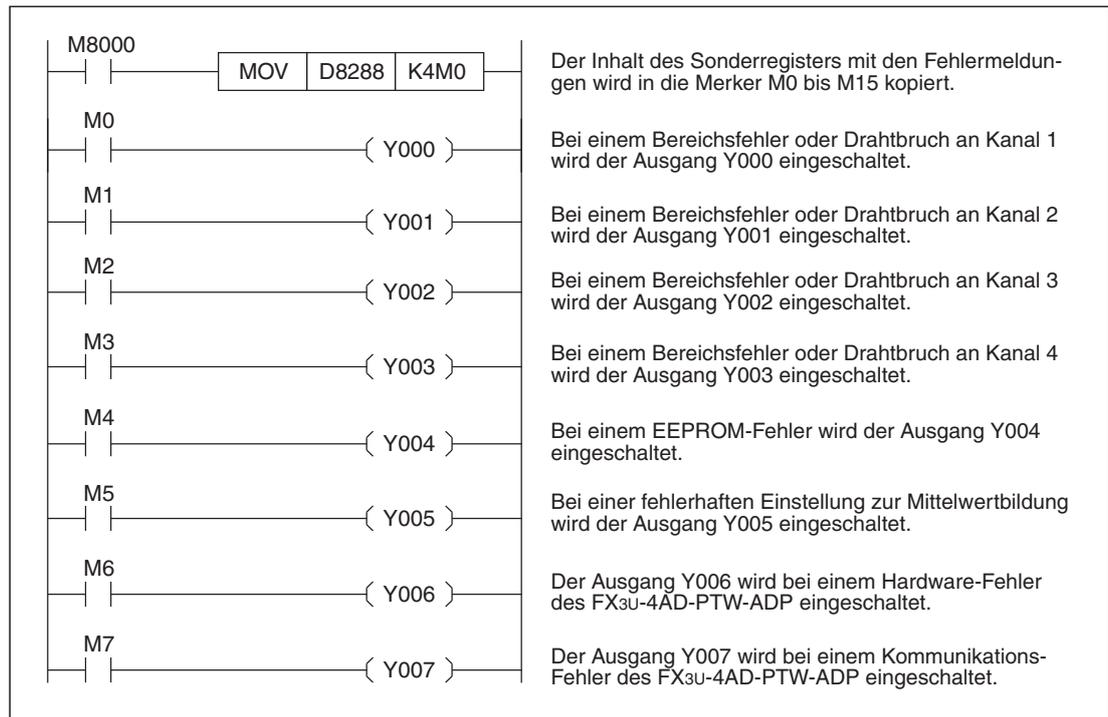


Abb. 11-19: Beispiel zur Auswertung von Fehlermeldungen eines FX3U-4AD-PTW-ADP, das als 3. analoges Adaptermodul (1. Modul bei FX3G) installiert ist.

- Für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

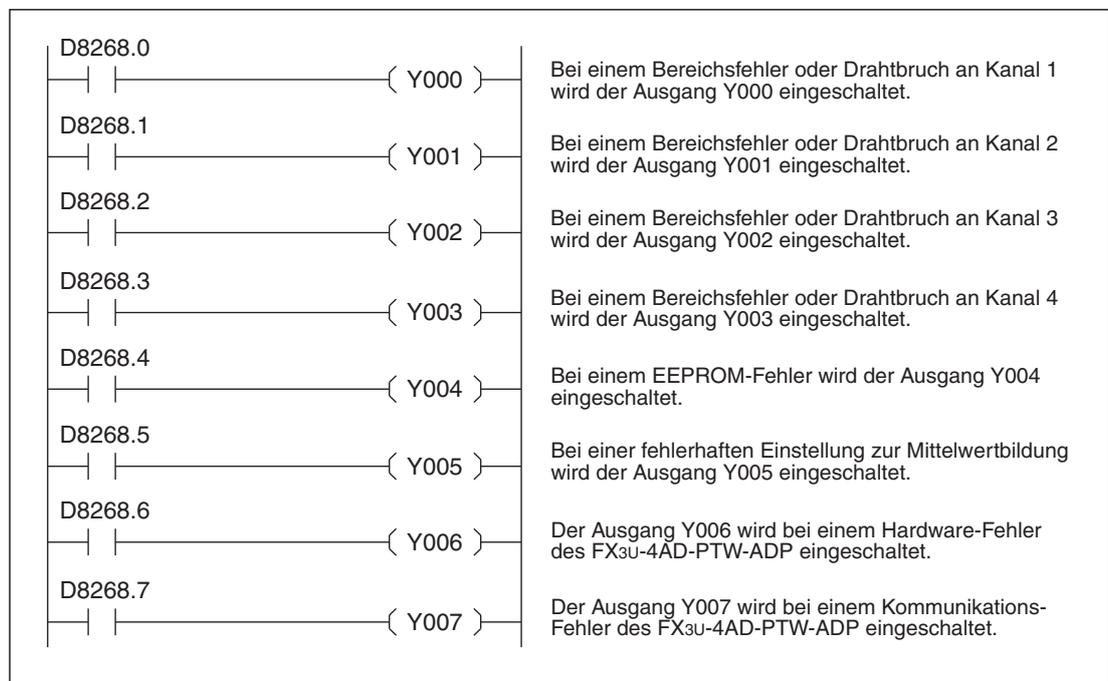


Abb. 11-20: Beispiel zur Auswertung von Fehlermeldungen eines FX3U-4AD-PTW-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

11.4.7 Identifizierungscode

Jeder Adaptermodultyp trägt – abhängig von der Installationsposition – in das Sonderregister D8269, D8279, D8289 oder D8299 (bei einer FX3G in die Sonderregister D8289 oder D8299) einen spezifischen Code ein, mit dem das Modul identifiziert werden kann. Beim FX3U-4AD-PTW-ADP lautet dieser Code „21“.

Programmbeispiel (für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte)

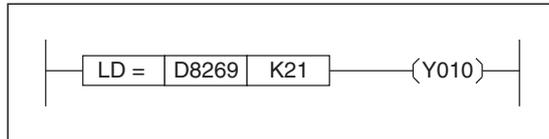


Abb. 11-21:

Wenn als 1. analoges Adaptermodul ein FX3U-4AD-PTW-ADP installiert ist, wird der Ausgang Y010 eingeschaltet.

11.4.8 Beispiele für ein Programm zur Temperaturerfassung

Bei diesem Beispiel werden mit Kanal 1 und Kanal 2 eines FX3U-4AD-PTW-ADP Temperaturen in der Einheit Grad Celsius gemessen. Die erfassten Messwerte werden in die Datenregister D100 (Kanal 1) und D101 (Kanal 2) eingetragen. Dieser Transfer der Messwerte muss nicht unbedingt vorgenommen werden. Die Sonderregister mit den erfassten Temperaturwerten können im Programm auch direkt abgefragt werden (z. B. für eine PID-Regelung).

Die zur Steuerung verwendeten Sondermerker M8000, M8001 und M8002 haben die folgenden Funktionen:

- Der Merker M8000 ist immer „1“.
- Der Merker M8001 ist immer „0“.
- Der Sondermerker M8002 wird nur im ersten Zyklus nach dem Einschalten der SPS gesetzt.

Für FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

Bei diesem Programmbeispiel ist das FX3U-4AD-PTW-ADP als drittes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U/FX3UC-Serie bzw. als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3G-Serie installiert.

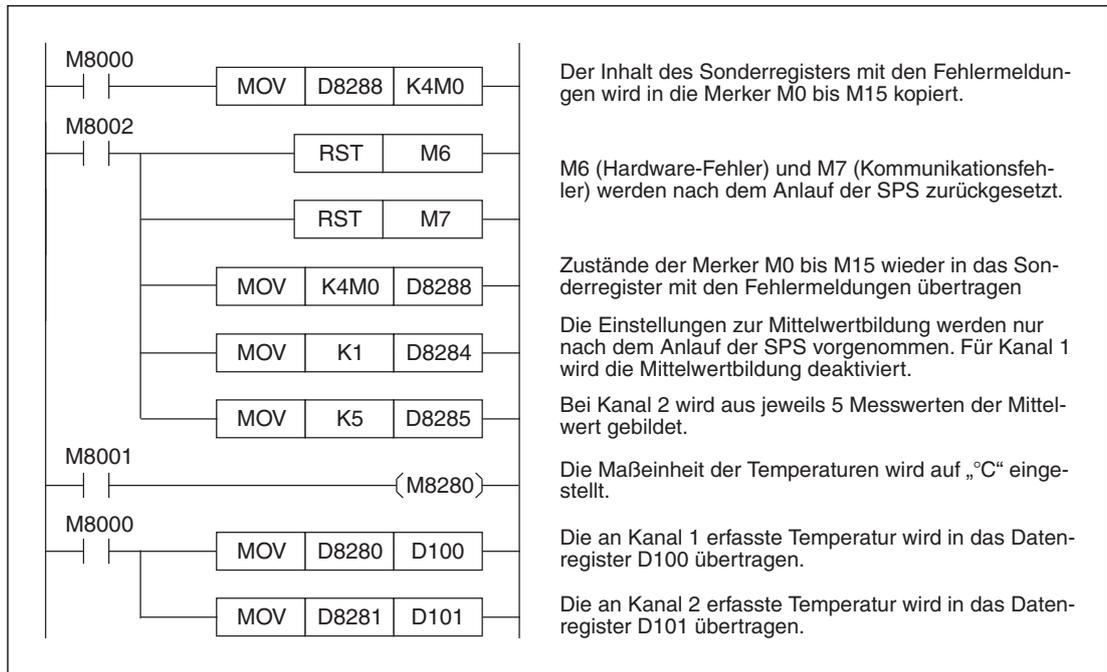


Abb. 11-22: Beispielprogramm zur Konfiguration von Kanal 1 und Kanal 2 eines FX3U-4AD-PTW-ADP

Für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

Für das folgende Programm wird vorausgesetzt, dass das FX3U-4AD-PTW-ADP als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie installiert ist.

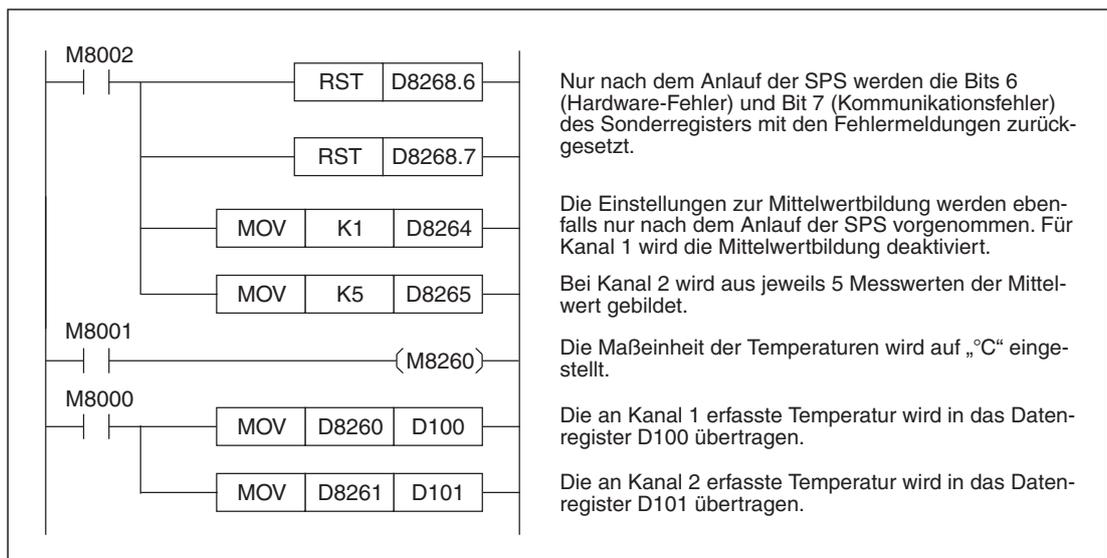


Abb. 11-23: Beispielprogramm zur Konfiguration von Kanal 1 und Kanal 2 eines FX3U-4AD-PTW-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

11.5 Fehlerdiagnose

Falls vom FX3U-4AD-PTW-ADP keine oder nicht die korrekten Temperaturen erfasst werden, sollte eine Fehlerdiagnose in der folgenden Reihenfolge ausgeführt werden:

- Prüfung der Version des SPS-Grundgeräts
- Prüfung der Verdrahtung
- Prüfung der Sondermerker und -register
- Prüfung des Programms

11.5.1 Version des SPS-Grundgeräts prüfen

- FX3G: Es können Grundgeräte aller Versionen verwendet werden.
- FX3U: Es können Grundgeräte aller Versionen verwendet werden.
- FX3UC: Prüfen Sie, ob ein Grundgerät ab der Version 1.20 verwendet wird (siehe Abschnitt 1.5).

11.5.2 Prüfung der Verdrahtung

Prüfen Sie die externe Verdrahtung des FX3U-4AD-PTW-ADP.

Spannungsversorgung

Das Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PTW-ADP muss von extern mit 24 V DC versorgt werden.

- Prüfen Sie, ob diese Spannung korrekt angeschlossen ist (siehe Abschnitt 11.3.4).
- Messen Sie die Spannung. Die Höhe der Spannung kann im Bereich von 20,4 V bis 28,8 V liegen [24 V DC (+20 %, -15 %)].
- Bei vorhandener externer Spannungsversorgung muss die POWER-LED an der Vorderseite des FX3U-4AD-PTW-ADP leuchten.

Anschluss der Widerstandsthermometer

Die Pt100-Temperatursensoren müssen in Dreileiterschaltung mit dem Temperaturerfassungsmodul verbunden werden (siehe Abschnitt 11.3.5). Die Anschlussleitungen sollten nicht in der Nähe von Leitungen verlegt werden, die hohe Spannungen, hohe Ströme oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

11.5.3 Prüfung der Sondermerker und -register

Prüfen Sie die Einstellungen für das FX3U-4AD-PTW-ADP in den Sondermerkern und -registern und die Daten, die das Modul in die Sonderregister einträgt.

Wahl der Maßeinheit

Prüfen Sie, ob für das Modul die gewünschte Temperaturmaßeinheit eingestellt ist (Abschnitt 11.4.3). Der Sondermerker, der zur Anzeige der Temperaturen in der Einheit Grad Celsius (°C) zurückgesetzt und für die Maßeinheit Grad Fahrenheit (°F) gesetzt sein muss, hängt von der Installationsposition des Adaptermoduls ab.

Meßwerte der Temperaturen

Die Adressen der Sonderregister, in die das FX3U-4AD-PTW-ADP die erfassten Temperaturen einträgt, hängen von der Installationsposition des Moduls und vom verwendeten Kanal ab (Abschnitt 11.4.4). Prüfen Sie, ob im Programm auf die korrekten Sonderregister zugegriffen wird.

Mittelwertbildung

Vergewissern Sie sich, dass sich die in den Sonderregistern eingetragenen Werte für die Mittelwertbildung im Bereich von 1 bis 4095 befinden (Abschnitt 11.4.5). Falls der Inhalt eines dieser Sonderregister diesen Bereich überschreitet, tritt ein Fehler auf.

Fehlermeldungen

Prüfen Sie, ob im Sonderregister mit den Fehlermeldungen ein Bit gesetzt ist und dadurch ein Fehler angezeigt wird (siehe Abschnitt 11.4.6).

Die einzelnen Bits haben die folgenden Bedeutungen:

- Bit 0: Bereichsfehler oder Drahtbruch (kein Temperatursensor angeschlossen) Kanal 1
- Bit 1: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 2
- Bit 2: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 3
- Bit 3: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 4
- Bit 4: EEPROM-Fehler
- Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung
- Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4AD-PTW-ADP
- Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-4AD-PTW-ADP und SPS-Grundgerät
- Bits 8 bis 15: Nicht belegt

● Bereichsfehler (Bit 0 bis Bit 3)

Fehlerursache:

Ein Bereichsfehler tritt auf, wenn die erfasste Temperatur den zulässigen Bereich von -55 °C bis +255 °C über- oder unterschreitet oder kein Widerstandsthermometer angeschlossen ist.

Fehlerbehebung:

Achten Sie darauf, dass die Temperatur den zulässigen Bereich nicht überschreitet. Prüfen Sie auch die Verdrahtung.

- **EEPROM-Fehler (Bit 4)**

Fehlerursache:

Die Kalibrierdaten, die bei der Herstellung in das EEPROM des Moduls eingetragen wurden, können nicht ausgelesen werden oder sind verloren gegangen.

Fehlerbehebung:

Bitte wenden Sie sich an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung (Bit 5)**

Fehlerursache:

Bei einem der vier Eingangskanäle wurde als Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung ein Wert angegeben, der außerhalb des Bereichs von 1 bis 4095 liegt.

Fehlerbehebung:

Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen (siehe Abschnitt 11.4.5)

- **Hardware-Fehler des FX3U-4AD-PTW-ADP (Bit 6)**

Fehlerursache:

Das Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PTW-ADP arbeitet nicht korrekt.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie die externe Spannungsversorgung des Moduls. Vergewissern Sie sich auch, dass das Adaptermodul korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler durch diese Prüfungen nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Kommunikationsfehler (Bit 7)**

Fehlerursache:

Beim Datenaustausch zwischen dem FX3U-4AD-PTW-ADP und dem SPS-Grundgerät ist ein Fehler aufgetreten.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie, ob das Adaptermodul korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler dadurch nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

12 FX3U-4AD-PNK-ADP

12.1 Beschreibung des Moduls

Das Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PTW-ADP ist ein Adaptermodul mit vier Eingangskanälen, das auf der linken Seite eines SPS-Grundgeräts der MELSEC FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Serie angeschlossen wird (siehe Abschnitt 1.2.2).

Zur Temperaturerfassung werden Pt1000- oder Ni1000-Widerstandsthermometer verwendet, die nicht zum Lieferumfang eines FX3U-4AD-PNK-ADP gehören. Bei dieser Art der Temperaturmessung wird der Widerstand eines Platin- oder Nickelements gemessen, der sich bei steigender Temperatur vergrößert. Bei 0 °C haben diese Elemente einen Widerstand von 1000 Ω (Daher auch die Bezeichnung Pt1000 oder Ni1000.) Die Widerstandssensoren können mit zwei oder drei Leitungen angeschlossen werden. Das Dreileiterverfahren hat den Vorteil, dass der Widerstand der Anschlussleitungen nicht das Messergebnis beeinflusst.

HINWEIS

Beim FX3U-4AD-PNK-ADP können für alle vier Kanäle entweder Pt1000- oder Ni1000-Widerstandsthermometer verwendet werden. Ein gemischter Betrieb, in dem an den einzelnen Eingangskanälen unterschiedliche Widerstandsthermometer angeschlossen werden, ist nicht möglich.

Das FX3U-4AD-PNK-ADP wandelt die durch die Pt1000- oder Ni-1000-Sensoren erfassten analogen Temperaturwerte in digitale Werte und trägt diese automatisch in Sonderregister der SPS ein (Analog/Digital-Wandlung oder A/D-Wandlung). Dort stehen Sie dem SPS-Grundgerät für die weitere Verarbeitung im Programm zur Verfügung. Der bei Sondermodulen angewandte Datenaustausch über einen Pufferspeicher mit Hilfe von FROM-/TO-Anweisungen ist bei Adaptermodulen nicht notwendig.

Ein FX3U-4AD-PNK-ADP kann an die folgenden SPS-Grundgeräten angeschlossen werden:

FX-Serie	Version	Produktionsdatum
FX3G	ab Version 1.00 (alle Geräte seit Produktionsbeginn)	Juni 2008
FX3U	ab Version 2.20 (alle Geräte seit Produktionsbeginn)*	Mai 2005
FX3UC	ab Version 1.30	August 2004

Tab. 12-1: Mit dem Adaptermodul FX3U-4AD-PNK-ADP kombinierbare SPS-Grundgeräte

12.2 Technische Daten

12.2.1 Spannungsversorgung

Technische Daten	FX3U-4AD-PNK-ADP	
Externe Versorgung (Anschluss an der Klemmenleiste des Adaptermoduls)	Spannung	24 V DC (+20 %, -15 %)
	Strom	45 mA
Interne Versorgung (aus dem SPS-Grundgerät)	Spannung	5 V DC
	Strom	15 mA

Tab. 12-2: Technische Daten der Spannungsversorgung des FX3U-4AD-PNK-ADP

12.2.2 Leistungsdaten

Technische Daten		FX3U-4AD-PNK-ADP	
		Temperaturmessung in der Einheit „Grad Celsius“ (°C)	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Fahrenheit“ (°F)
Anzahl der Eingangskanäle		4	
Anschließbare Temperaturfühler		Widerstandsthermometer vom Typ Pt1000, 2- oder 3-Draht-Anschluss Widerstandsthermometer vom Typ Ni1000 entsprechend DIN 43760-1987, 2- oder 3-Draht-Anschluss	
Messbereich		<ul style="list-style-type: none"> ● Pt1000: -50 °C bis +250 °C ● Ni1000: -40 °C bis +110 °C 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pt1000: -58 °F bis +482 °F ● Ni1000: -40 °F bis +230 °F
Digitaler Ausgangswert		<ul style="list-style-type: none"> ● Pt1000: -500 bis +2500 ● Ni1000: -400 bis +1100 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pt1000: -580 bis +4820 ● Ni1000: -400 bis +2300
Auflösung		Pt1000, Ni1000: 0,1 °C	
Genauigkeit	Umgebungstemperatur 25 °C ±5 °C	±0,5 % über den gesamten Messbereich	
	Umgebungstemperatur 0 °C bis 55 °C	±1,0 % über den gesamten Messbereich	
Analog-/Digital-Wandlungszeit		<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-Serie: 250 µs ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie: 200 µs (Die Daten werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.)	
Eingangscharakteristik		<ul style="list-style-type: none"> ● Pt1000 <ul style="list-style-type: none"> ● Ni1000 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pt1000 <ul style="list-style-type: none"> ● Ni1000
Isolierung		<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät		0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Adaptermodule nicht berücksichtigt werden.)	

Tab. 12-3: Technische Daten des Temperaturerfassungs-Adaptermodul FX3U-4AD-PNK-ADP

12.2.3 Wandlungszeit

Analog/Digital-Wandlung und Aktualisierung der Sonderregister

Die Wandlung der analogen Eingangssignale in digitale Werte findet am Ende jedes SPS-Zyklus, bei der Ausführung der END-Anweisung, statt. Zu diesem Zeitpunkt werden auch die gewandelten Werte in die Sonderregister eingetragen.

Für das Lesen der Daten werden für jedes analoge Adaptermodul 200 μ s (250 μ s bei einer FX3G) benötigt. Die Ausführungszeit der END-Anweisung verlängert sich daher pro installiertes Adaptermodul um 200 bzw. 250 μ s.

HINWEIS

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung sollte bis zur ersten Verarbeitung der Temperaturwerte mindestens 30 Minuten gewartet werden, bis sich das Temperaturerfassungssystem stabilisiert hat.

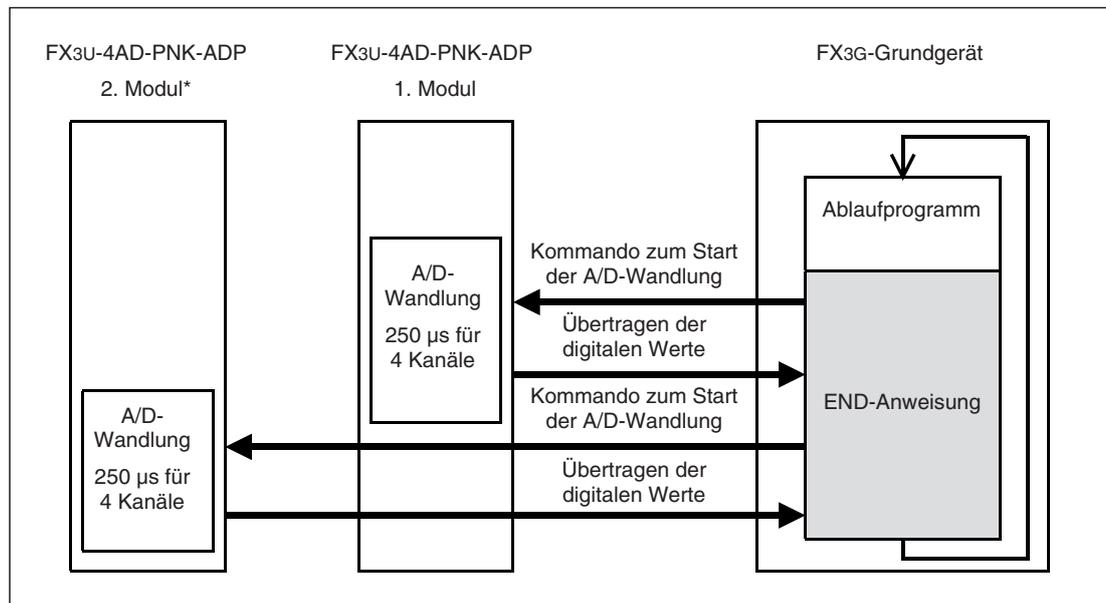


Abb. 12-1: Prinzip der Messwertverarbeitung bei FX3G-Grundgeräten (Maximal können zwei FX3U-4AD-PNK-ADP angeschlossen werden).

* An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden.

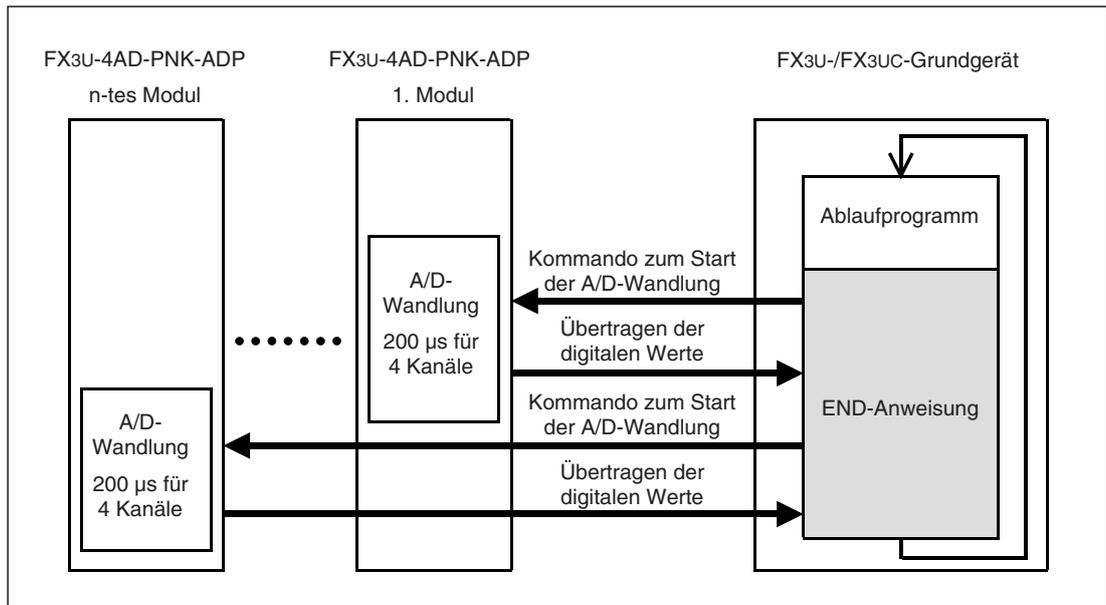


Abb. 12-2: Prinzip der Messwerterfassung bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten.

Analog/Digital-Wandlung bei gestoppter SPS

Die analogen Temperaturwerte werden auch gewandelt und die Sonderregister aktualisiert, wenn sich die SPS in der Betriebsart STOP befindet.

Anschluss mehrerer analoger Adaptermodule

An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden. FX3G-Grundgeräte mit 40 oder 60 E/A lassen den Anschluss von maximal zwei analogen Adaptermodulen zu.

An ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie können bis zu vier analoge Adaptermodule angeschlossen werden.

Während der Ausführung der END-Anweisung werden die Daten aus allen installierten Adaptermodulen gelesen und in das Grundgerät übertragen. Dabei wird die folgende Reihenfolge eingehalten: 1. Adaptermodul, 2. Adaptermodul, 3. Adaptermodul und 4. Adaptermodul. (Bei FX3G: 1. Adaptermodul, 2. Adaptermodul.)

12.3 Anschluss

12.3.1 Sicherheitshinweise

**GEFAHR:**

Schalten Sie vor der Installation und der Verdrahtung eines Adaptermoduls die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.

**ACHTUNG:**

- *Schließen Sie die externe Gleichspannung zur Versorgung des Moduls an den dafür vorgesehenen Klemmen an.
Falls an den Klemmen der analogen Eingangssignale oder an den Klemmen der externen Spannungsversorgung eine Wechselspannung angeschlossen wird, kann das Modul beschädigt werden.*
- *Verlegen Sie Signalleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die eine Lastspannung führen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.*
- *Erden Sie die SPS und die Abschirmung von Signalleitungen an einem gemeinsamen Punkt in der Nähe der SPS, aber nicht gemeinsam mit Leitungen, die eine hohe Spannung führen.*
- *Beachten Sie bei der Verdrahtung die folgenden Hinweise. Nichtbeachtung kann zu elektrischen Schlägen, Kurzschlüssen, losen Verbindungen oder Schäden am Modul führen.*
 - *Beachten Sie beim Abisolieren der Drähte das im folgendem Abschnitt angegebene Maß.*
 - *Verdrillen Sie die Enden von flexiblen Drähten (Litze). Achten Sie auf eine sichere Befestigung der Drähte.*
 - *Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinkt werden.*
 - *Verwenden Sie nur Drähte mit dem korrektem Querschnitt.*
 - *Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit den unten angegebenen Momenten an.*
 - *Befestigen Sie die Kabel so, dass auf die Klemmen oder Stecker kein Zug ausgeübt wird.*

12.3.2 Hinweise zur Verdrahtung

Verwendbare Drähte und Anzugsmomente der Schrauben

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

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

Abisolierung und Aderendhülsen

Bei flexiblen Leitungen (Litzen) entfernen Sie die Isolierung und verdrehen die einzelnen Drähte. Die Enden dürfen auf keinem Fall mit Lötzinn verzinnt werden.

Starre Drähte werden vor dem Anschluss nur abisoliert.

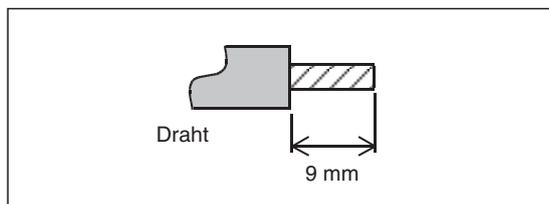


Abb. 12-3:

Die Isolierung am Ende der Drähte sollte auf einer Länge von 9 mm entfernt werden.

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

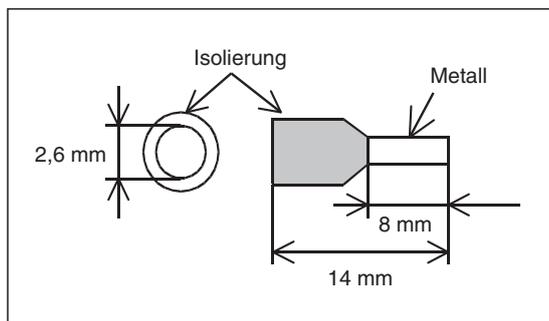


Abb. 12-4:

Abmessungen der isolierten Aderendhülsen

12.3.3 Belegung der Anschlussklemmen

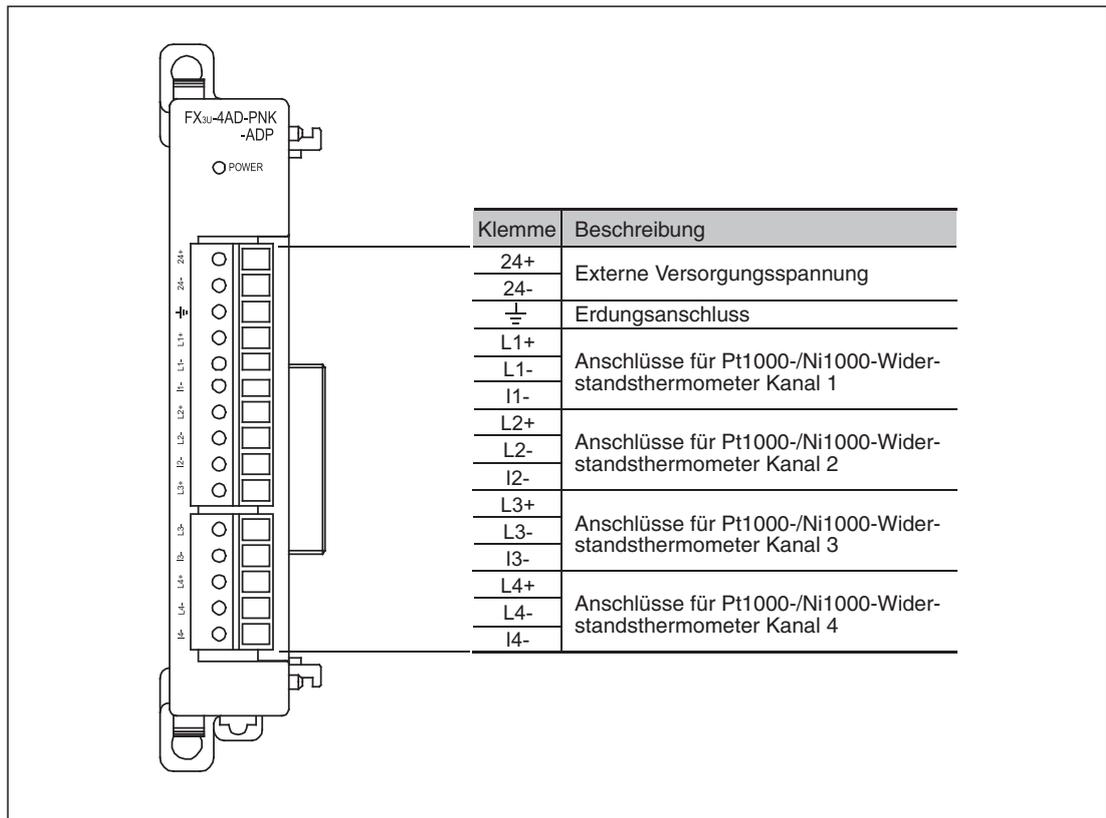


Abb. 12-5: Klemmenbelegung des FX3U-4AD-PNK-ADP

12.3.4 Anschluss der Versorgungsspannung

Die Gleichspannung von 24 V zur Versorgung des Adaptermoduls FX3U-4AD-PNK-ADP wird an den Klemmen 24+ und 24- angeschlossen.

FX3G- und FX3U-Grundgeräte

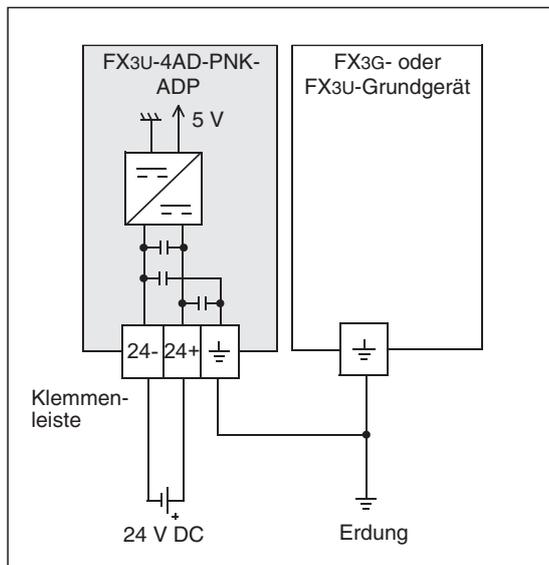


Abb. 12-6:
Versorgung des FX3U-4AD-PNK-ADP aus einer separaten Spannungsquelle

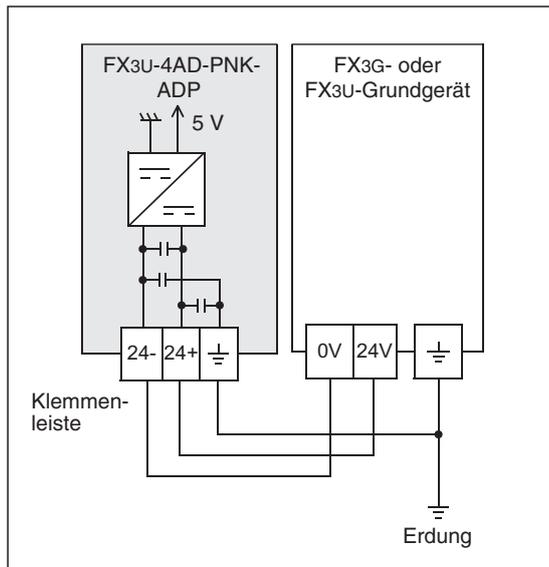


Abb. 12-8:

Bei FX3G- und FX3U-Grundgeräten, die mit Wechselspannung versorgt werden, kann ein FX3U-4AD-PNK-ADP auch an die Servicespannungsquelle der SPS angeschlossen werden.

HINWEIS

Falls das FX3U-4AD-PNK-ADP von einer separaten Spannungsquelle versorgt wird, muss diese Spannungsquelle gleichzeitig mit der Spannungsversorgung des SPS-Grundgeräts oder früher eingeschaltet werden. Ausgeschaltet werden sollten beide Spannungen ebenfalls zur selben Zeit.

FX3UC-Grundgeräte

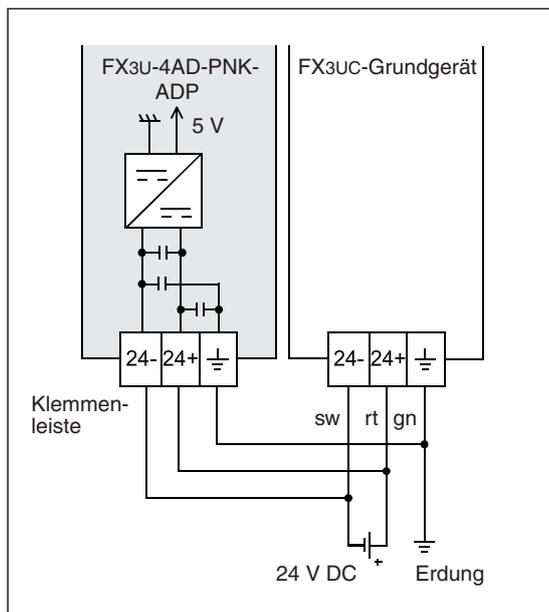


Abb. 12-7:

Bei FX3UC-Grundgeräten wird das FX3U-4AD-PNK-ADP an die selbe Spannungsversorgung angeschlossen wie das Grundgerät.

HINWEIS

Das FX3U-4AD-PNK-ADP muss von derselben Spannungsquelle versorgt werden wie das FX3UC-Grundgerät.

Erdung

Erden Sie das Adaptermodul FX3U-4AD-PNK-ADP gemeinsam mit der SPS. Verbinden Sie dazu die Erdungsklemme des FX3U-4AD-PNK-ADP mit der Erdungsklemme des SPS-Grundgeräts.

Der Anschlusspunkt sollte so nah wie möglich an der SPS sein und die Drähte für die Erdung sollten so kurz wie möglich sein. Der Erdungswiderstand darf maximal 100 Ω betragen.

Die SPS sollte nach Möglichkeit unabhängig von anderen Geräten geerdet werden. Sollte eine eigenständige Erdung nicht möglich sein, ist eine gemeinsame Erdung entsprechend dem mittleren Beispiel in der folgenden Abbildung auszuführen.

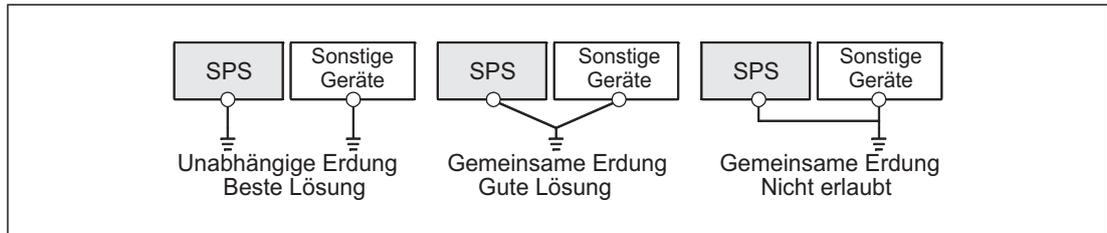


Abb. 12-9: Erdung der SPS

12.3.5 Anschluss der Widerstandsthermometer

Die Pt1000- oder Ni1000-Widerstandsthermometer können mit einer Zwei- oder Dreileiterschaltung an das FX3U-4AD-PNK-ADP angeschlossen werden. Bei der Dreileiterschaltung verfälscht der Widerstand der Anschlussleitungen nicht das Meßergebnis, dadurch wird die Temperaturmessung genauer.

HINWEIS

Schließen Sie an ein Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PNK-ADP entweder nur Pt1000- oder nur Ni1000-Widerstandsthermometer an. Ein gemischter Betrieb ist nicht möglich. Die Auswahl der angeschlossenen Sensoren wird über Sondermerker vorgenommen (siehe Abschnitt 12.4.4).

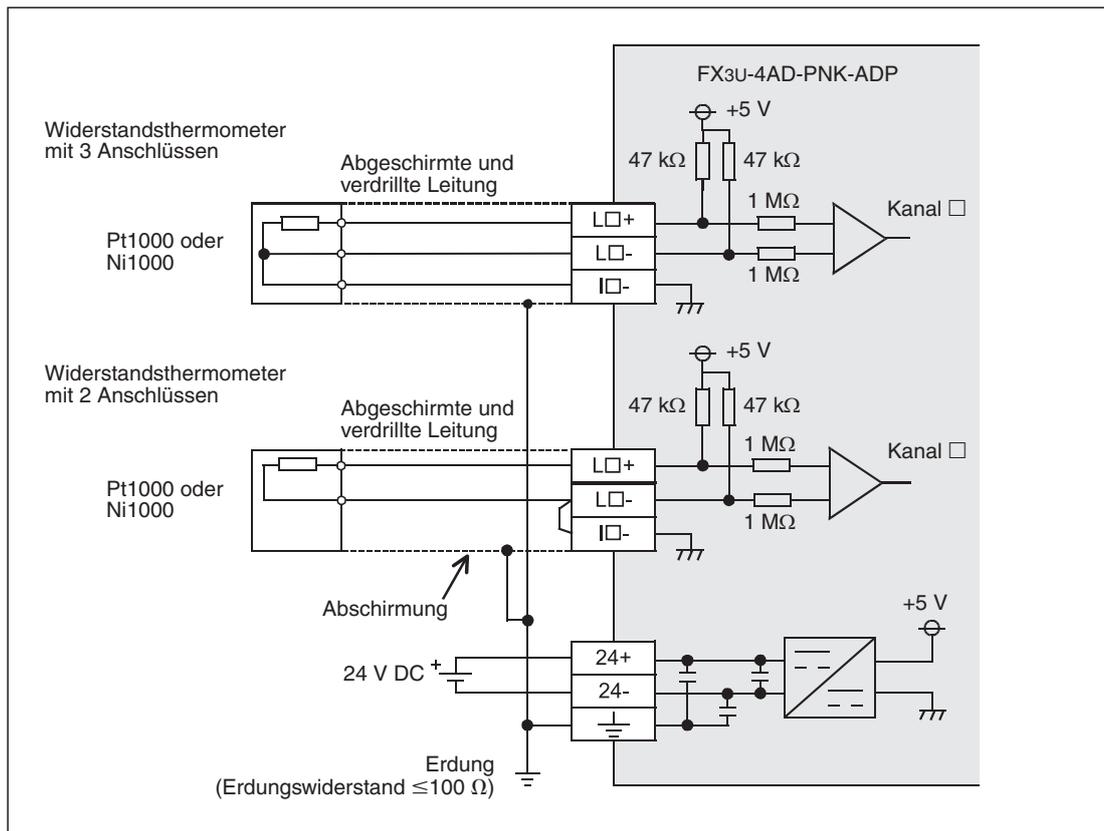


Abb. 12-10: Anschluss der Widerstandsthermometer an ein Temperaturerfassungs-Adaptermodul FX3U-4AD-PNK-ADP

HINWEISE

„L□+“, „L□-“ und „I□-“ in Abbildung 12-10 geben die Klemmen für einen Kanal an (z. B. L1+, L1- und I1-).

Verwenden Sie zum Anschluss der Widerstandsthermometer abgeschirmte und verdrehte Leitungen. Verlegen Sie diese Leitungen getrennt von Leitungen, die hohe Spannungen oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

Beim Anschluss von Widerstandsthermometern mit 2 Anschlüssen (Zweileiterschaltung) müssen die Anschlüsse L□- und I□- des entsprechenden Kanals verbunden werden. Verwenden Sie zum Anschluss Leitungen mit einem maximalen Widerstand von 10 Ω pro Leiter.

12.4 Programmierung

12.4.1 Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät

Die gemessenen Temperaturen werden vom FX3U-4AD-PNK-ADP in digitale Werte gewandelt, die anschließend in Sonderregister der SPS eingetragen werden.

Um Mittelwerte aus den erfassten Werten zu bilden, können dem FX3U-4AD-PNK-ADP ebenfalls über Sonderregister Einstellungen von der SPS übermittelt werden.

Zur Einstellung der Einheit der gemessenen Temperatur (Grad Celsius oder Grad Fahrenheit) sowie zur Umschaltung zwischen Pt1000- und Ni1000-Widerstandsthermometer werden Sondermerker verwendet.

Für jedes analoge Adaptermodul sind 10 Sondermerker und 10 Sonderregister reserviert.

FX3G-Grundgeräte

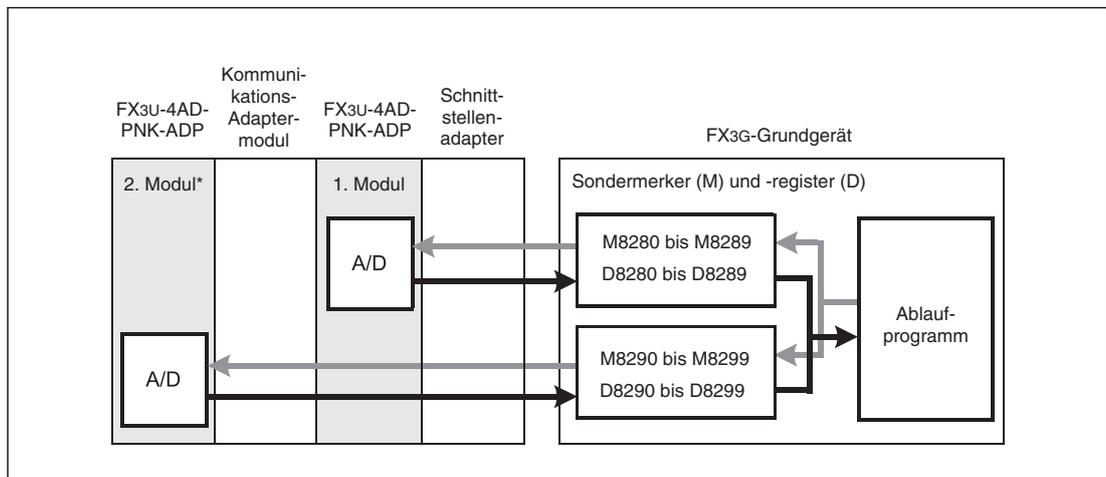


Abb. 12-11: Datenaustausch eines FX3G-Grundgeräts mit analogen Adaptermodulen

* An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden.

HINWEIS

An ein Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen können bis zu zwei analoge Adaptermodule angeschlossen werden. Die Zählung beginnt bei dem am nächsten zum Grundgerät installierten Modul.

In Abb. 12-11 sind zwar zwei gleiche Adaptermodule dargestellt, die Adaptermodule zur Analogeingabe, Analogausgabe und zur Temperaturerfassung können aber auch gemischt installiert werden.

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

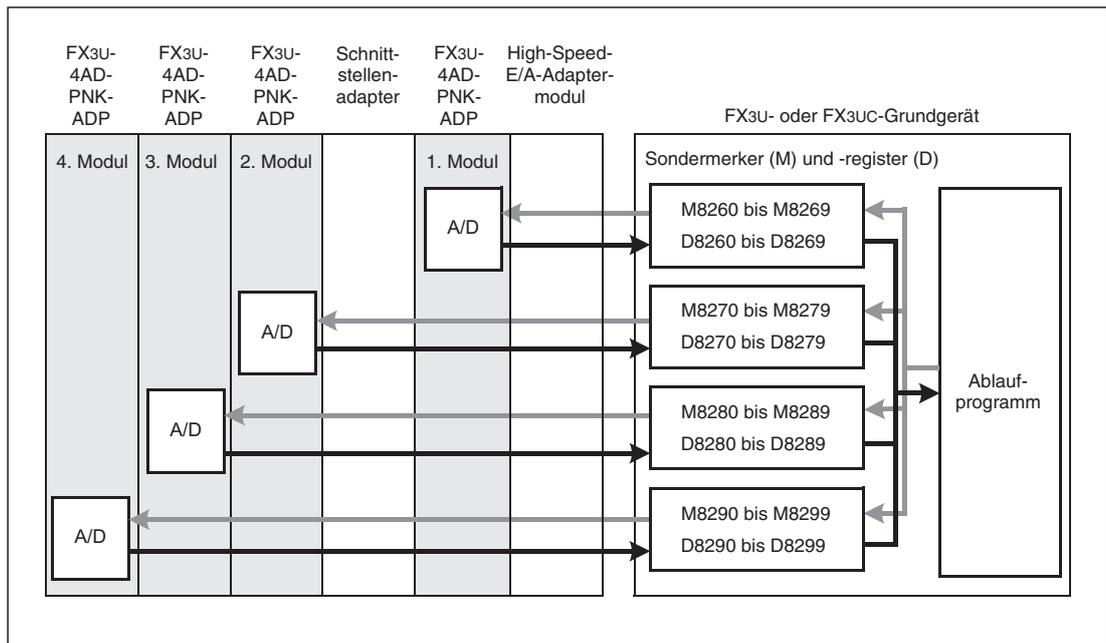


Abb. 12-12: Datenaustausch eines FX3U- oder FX3UC-Grundgeräts mit analogen Adaptermodulen

HINWEIS

An ein Grundgerät der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie können bis zu vier analoge Adaptermodule angeschlossen werden. Die Zählung beginnt bei dem am nächsten zum Grundgerät installierten Modul.
 In Abb. 12-12 sind zwar vier gleiche Adaptermodule dargestellt, die Adaptermodule zur Analogeingabe, Analogausgabe und zur Temperaturerfassung sowie der CF-Speicherkartenadapter können aber auch gemischt installiert werden.

12.4.2 Übersicht der Sondermerker und -register

Die folgenden Tabellen zeigen die Bedeutung der Sondermerker und -register beim Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PNK-ADP. Die Zuordnung dieser Operanden hängt von der Anordnung der Module (Installationsreihenfolge) ab.

FX3G-Grundgeräte

	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	Status*	Referenz
Sondermerker	M8290	M8280	Maßeinheit der Temperatur (°C oder °F)	R/W	Abschnitt 12.4.3
	M8291	M8281	Typ des angeschlossenen Widerstandsthermometers	R/W	Abschnitt 12.4.4
	M8292 bis M8299	M8282 bis M8289	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sondermerker darf nicht verändert werden.)	—	—
Sonderregister	D8290	D8280	Messwert der Temperatur Kanal 1	R	Abschnitt 12.4.5
	D8291	D8281	Messwert der Temperatur Kanal 2	R	
	D8292	D8282	Messwert der Temperatur Kanal 3	R	
	D8293	D8283	Messwert der Temperatur Kanal 4	R	
	D8294	D8284	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 1	R/W	Abschnitt 12.4.6
	D8295	D8285	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 2	R/W	
	D8296	D8286	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 3	R/W	
	D8297	D8287	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 4	R/W	
	D8298	D8288	Fehlermeldungen	R/W	Abschnitt 12.4.7
	D8299	D8289	Identifizierungscode (11)		Abschnitt 12.4.8

Tab. 12-4: Bedeutung und Zuordnung der Sondermerker und -register für Adaptermodule FX3U-4AD-PNK-ADP bei FX3G-Grundgeräten

- * R/W: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm gelesen und verändert werden.
- R: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm nur gelesen werden.

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

	4. Adaptermodul	3. Adaptermodul	2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung	Status*	Referenz
Sondermerker	M8290	M8280	M8270	M8260	Maßeinheit der Temperatur (°C oder °F)	R/W	Abschnitt 12.4.3
	M8291	M8281	M8271	M8261	Typ des angeschlossenen Widerstandsthermometers	R/W	Abschnitt 12.4.4
	M8292 bis M8299	M8282 bis M8289	M8272 bis M8279	M8262 bis M8269	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sondermerker darf nicht verändert werden.)	—	—
Sonderregister	D8290	D8280	D8270	D8260	Messwert der Temperatur Kanal 1	R	Abschnitt 12.4.5
	D8291	D8281	D8271	D8261	Messwert der Temperatur Kanal 2	R	
	D8292	D8282	D8272	D8262	Messwert der Temperatur Kanal 3	R	
	D8293	D8283	D8273	D8263	Messwert der Temperatur Kanal 4	R	
	D8294	D8284	D8274	D8264	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 1	R/W	Abschnitt 12.4.6
	D8295	D8285	D8275	D8265	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 2	R/W	
	D8296	D8286	D8276	D8266	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 3	R/W	
	D8297	D8287	D8277	D8267	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 4	R/W	
	D8298	D8288	D8278	D8268	Fehlermeldungen	R/W	Abschnitt 12.4.7
	D8299	D8289	D8279	D8269	Identifizierungscode (11)		Abschnitt 12.4.8

Tab. 12-5: Bedeutung und Zuordnung der Sondermerker und -register für Adaptermodule FX3U-4AD-PNK-ADP bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten

* R/W: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm gelesen und verändert werden.

R: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm nur gelesen werden.

12.4.3 Umschaltung der Maßeinheit

Für alle vier Eingangskanäle des FX3U-4AD-PNK-ADP gemeinsam kann die Maßeinheit der Temperatur zwischen Grad Celsius (°C) und Grad Fahrenheit (°F) umgeschaltet werden.

Dazu dient – abhängig vom verwendeten SPS-Grundgerät und von der Installationsposition des Adaptermoduls – der Sondermerker M8260, M8270, M8280 oder M8290 (siehe Tabellen 12-4 und 12-5):

- Merker zurückgesetzt („0“): Maßeinheit = Grad Celsius (°C)
- Merker gesetzt („1“): Maßeinheit = Grad Fahrenheit (°F)

Programmbeispiele (für FX3U/FX3UC)

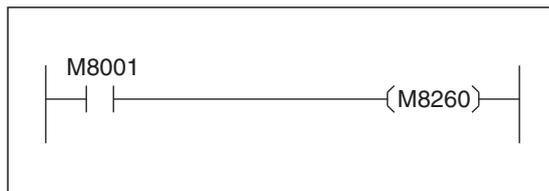


Abb. 12-16

Die Maßeinheit der Temperaturen, die das als 1. analoge Adaptermodul installierte FX3U-4AD-PNK-ADP erfasst, wird auf „Grad Celsius (°C)“ eingestellt. Der Merker M8001 ist immer „0“.

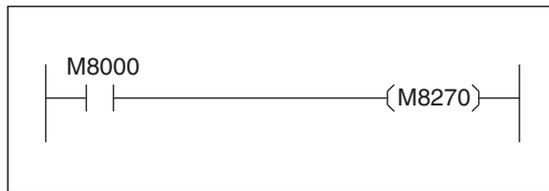


Abb. 12-13

Die Maßeinheit der Temperaturen, die das als 2. analoge Adaptermodul installierte FX3U-4AD-PNK-ADP erfasst, wird auf „Grad Fahrenheit (°F)“ eingestellt. Der Merker M8000 ist immer „1“.

12.4.4 Typ des angeschlossenen Widerstandsthermometers

Pt1000- und Ni1000-Widerstandsthermometer haben unterschiedliche Kennlinien, d.h. bei gleichen Temperaturen verschiedene Widerstandswerte. Zur Anpassung an die angeschlossenen Sensoren kann beim FX3U-4AD-PNK-ADP für alle vier Eingangskanäle gemeinsam der Typ der verwendeten Widerstandsthermometer eingestellt werden.

Abhängig vom verwendeten SPS-Grundgerät und von der Installationsposition des Adaptermoduls dient dazu einer der Sondermerker M8261, M8271, M8281 oder M8291 (siehe Tabellen 12-4 und 12-5):

- Merker zurückgesetzt („0“): Pt1000
- Merker gesetzt („1“): Ni1000

HINWEIS

An ein Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PNK-ADP können entweder nur Pt1000- oder nur Ni1000-Widerstandsthermometer angeschlossen werden. Ein gemischter Betrieb ist nicht möglich.

Programmbeispiele (für FX3U/FX3UC)

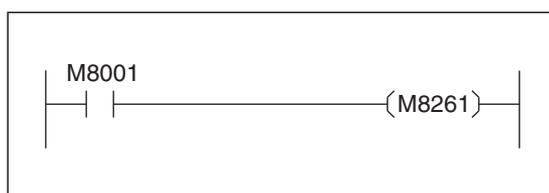


Abb. 12-14

Am FX3U-4AD-PNK-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, sind Pt1000-Sensoren angeschlossen. M8261 wird zurückgesetzt. (Der Merker M8001 ist immer „0“.)

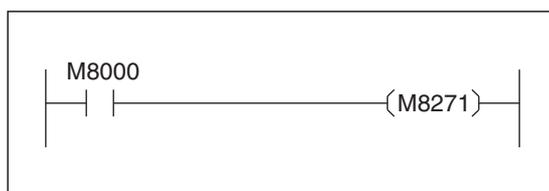


Abb. 12-15

Weil am FX3U-4AD-PNK-ADP, das als 2. analoges Adaptermodul installiert ist, Ni1000-Sensoren angeschlossen sind, wird M8271 gesetzt. (Der Merker M8001 ist immer „1“.)

12.4.5 Temperaturmesswerte

Die vom FX3U-4AD-PNK-ADP gemessenen Temperaturen werden als dezimale Werte in Sonderregister der SPS eingetragen.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
D8290	D8280	Messwert der Temperatur Kanal 1
D8291	D8281	Messwert der Temperatur Kanal 2
D8292	D8282	Messwert der Temperatur Kanal 3
D8293	D8283	Messwert der Temperatur Kanal 4

Tab. 12-7: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Speicherung der vom FX3U-4AD-PNK-ADP erfassten Temperaturen

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung
D8290	D8280	D8270	D8260	Messwert der Temperatur Kanal 1
D8291	D8281	D8271	D8261	Messwert der Temperatur Kanal 2
D8292	D8282	D8272	D8262	Messwert der Temperatur Kanal 3
D8293	D8283	D8273	D8263	Messwert der Temperatur Kanal 4

Tab. 12-6: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Speicherung der vom FX3U-4AD-PNK-ADP erfassten Temperaturen

HINWEISE

Die oben aufgeführten Sonderregister enthalten entweder den momentanen Eingangswert eines Kanals oder den Mittelwert der erfassten Meßwerte. Stellen Sie sicher, dass die Mittelwertbildung deaktiviert ist, wenn der aktuelle Istwert erfasst werden soll (siehe auch Abschnitt 12.4.6).

Die Temperaturmesswerte dürfen nur gelesen werden. Verändern Sie die Inhalte der Sonderregister nicht durch das Ablaufprogramm, einem Programmierwerkzeug, einem Bediengerät oder einer Anzeige- und Bedieneinheit FX3U-7DM oder FX3G-5DM.

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)

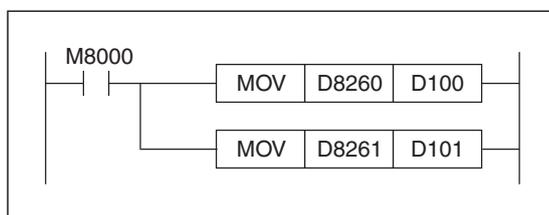


Abb. 12-17:

Aus dem FX3U-4AD-PNK-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, werden die Eingangsdaten der Kanäle 1 und 2 in die Datenregister D100 bzw. D101 übertragen. Der Merker M8000 ist immer „1“.

Die Temperaturmesswerte müssen nicht unbedingt in Datenregister übertragen werden. Im Programm können die Sonderregister auch direkt abgefragt werden.

12.4.6 Mittelwertbildung

Beim Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PNK-ADP kann für jeden Eingangskanal separat eine Mittelwertbildung aktiviert werden. Die Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung muss durch das Ablaufprogramm in Sonderregister eingetragen werden.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
D8294	D8284	Kanal 1	Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung (1 bis 4095)
D8295	D8285	Kanal 2	
D8296	D8285	Kanal 3	
D8297	D8285	Kanal 4	

Tab. 12-8: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Einstellung der Mittelwertbildung beim FX3U-4AD-PNK-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
D8294	D8284	D8274	D8264	Kanal 1	Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung (1 bis 4095)
D8295	D8285	D8275	D8265	Kanal 2	
D8296	D8285	D8276	D8266	Kanal 3	
D8297	D8285	D8277	D8267	Kanal 4	

Tab. 12-9: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Einstellung der Mittelwertbildung beim FX3U-4AD-PNK-ADP

Hinweise zur Mittelwertbildung

- Wenn als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung der Wert „1“ in ein Sonderregister eingetragen wird, ist die Mittelwertbildung deaktiviert. In die Sonderregister mit den Eingangsdaten (Abschnitt 12.4.5) werden dann die momentan am Analogeingang gemessenen Werte eingetragen.
- Wird als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung ein Wert zwischen „2“ und „4095“ eingetragen, ist die Mittelwertbildung aktiviert. Es wird aus der angegebenen Anzahl von Messwerten der Mittelwert gebildet und das Ergebnis in die Sonderregister mit den Eingangsdaten (Abschnitt 12.4.5) eingetragen.
- Auch bei aktivierter Mittelwertbildung wird nach dem Einschalten der Versorgungsspannung der SPS zunächst der momentane Messwert in das entsprechende Sonderregister mit den Eingangsdaten eingetragen. Erst nachdem die eingestellte Anzahl Messungen ausgeführt wurde, wird hier der Mittelwert eingetragen.
- Als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung kann ein Wert zwischen „1“ und „4095“ angegeben werden. Bei anderen Werten tritt ein Fehler auf. (Abschnitt 12.5)

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)

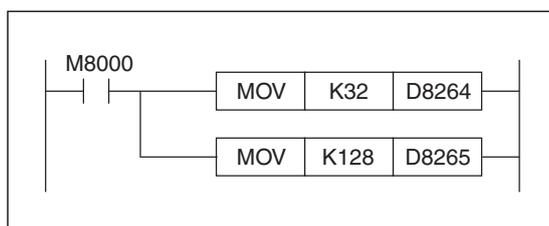


Abb. 12-18:

Beim FX3U-4AD-PNK-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, wird für Kanal 1 aus jeweils 32 Messwerten und bei Kanal 2 aus jeweils 128 Messwerten der Mittelwert gebildet. Der Merker M8000 ist immer „1“.

12.4.7 Fehlermeldungen

Für jedes analoge Adaptermodul steht ein Sonderregister mit Fehlermeldungen zur Verfügung. Abhängig vom aufgetretenen Fehler wird in diesem Sonderregister ein Bit gesetzt. Im Ablaufprogramm können diese Bits überwacht und auf einen Fehler des FX3U-4AD-PNK-ADP reagiert werden.

FX3G-Grundgeräte

2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung
D8298	D8288	Fehlermeldungen Bit 0: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 1 Bit 1: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 2 Bit 2: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 3 Bit 3: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 4 Bit 4: EEPROM-Fehler Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4AD-PNK-ADP Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-4AD-PNK-ADP und SPS-Grundgerät Bits 8 bis 15: Nicht belegt

Tab. 12-10: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern des FX3U-4AD-PNK-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adaptermodul	3. Adaptermodul	2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung
D8298	D8288	D8278	D8268	Fehlermeldungen Bit 0: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 1 Bit 1: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 2 Bit 2: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 3 Bit 3: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 4 Bit 4: EEPROM-Fehler Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4AD-PNK-ADP Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-4AD-PNK-ADP und SPS-Grundgerät Bits 8 bis 15: Nicht belegt

Tab. 12-11: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern des FX3U-4AD-PNK-ADP

HINWEISE

Eine ausführliche Beschreibung der Fehlerursachen und Hinweise zur Behebung der Fehler finden Sie im Abschnitt 12.5.

Falls ein Hardware-Fehler (Bit 6) oder ein Kommunikationsfehler (Bit 7) aufgetreten ist, muss das entsprechende Bit beim nächsten Einschalten der SPS zurückgesetzt werden. Für diesen Zweck sollte das Ablaufprogramm die folgende Programmsequenz enthalten. (Der Sondermerker M8002 wird nur im ersten Zyklus nach dem Einschalten der SPS gesetzt.)

Für FX3G-, FX3U- und FX3UC-Grundgeräte:

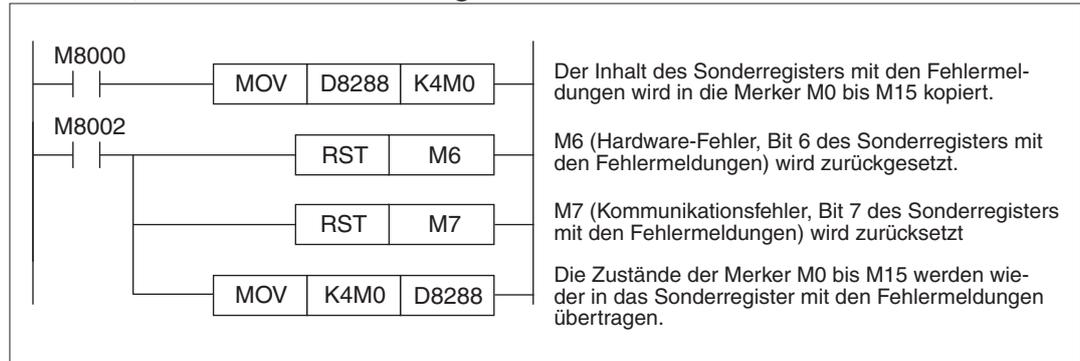


Abb. 12-19: Beispiel zum Zurücksetzen der Fehlermeldungen des FX3U-4AD-PNK-ADP, das als 3. analoges Adaptermodul (1. Modul bei FX3G) installiert ist.

Für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte:

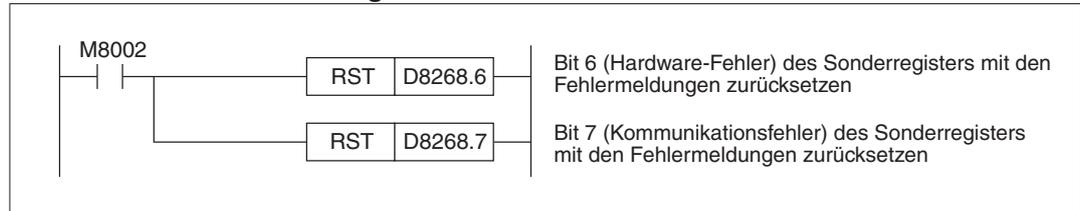


Abb. 12-20: Beispiel zum Zurücksetzen der Fehlermeldungen des FX3U-4AD-PNK-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

Programmbeispiele

- Für FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

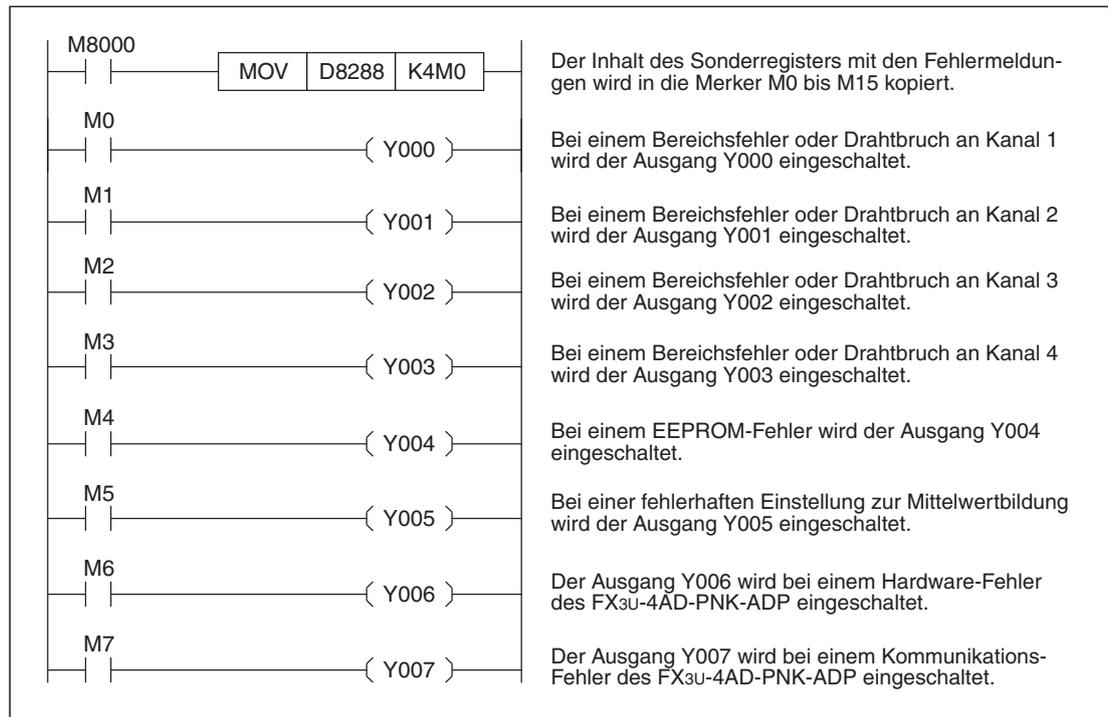


Abb. 12-21: Beispiel zur Auswertung von Fehlermeldungen eines FX3U-4AD-PNK-ADP, das als 3. analoges Adaptermodul (1. Modul bei FX3G) installiert ist.

- Für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

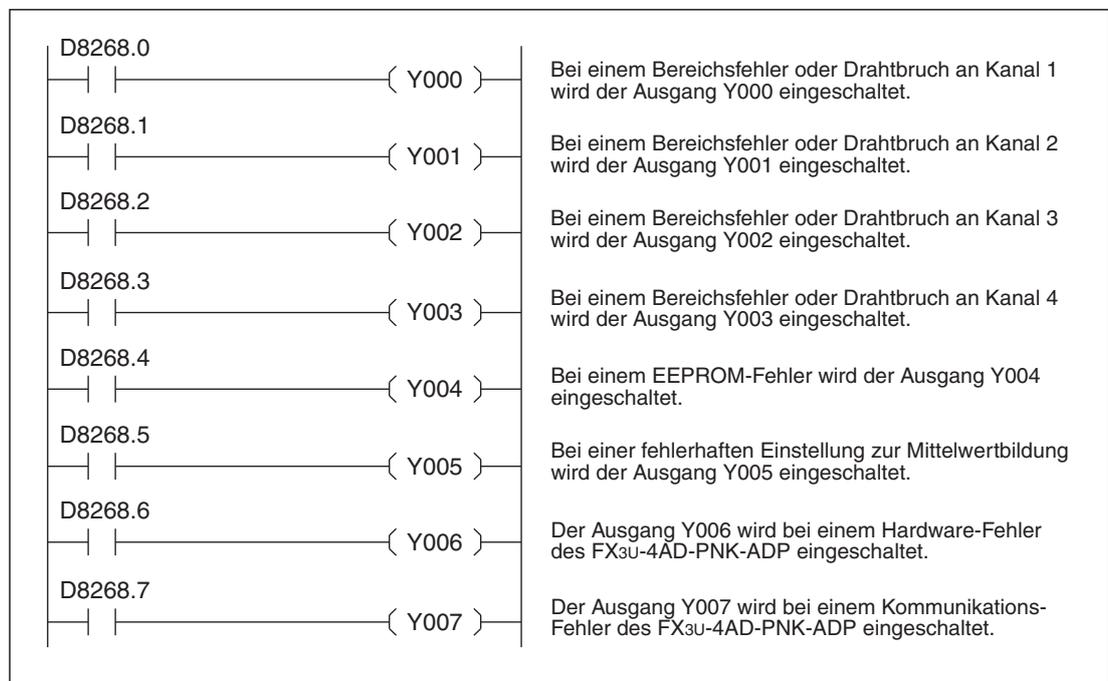


Abb. 12-22: Beispiel zur Auswertung von Fehlermeldungen eines FX3U-4AD-PNK-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

12.4.8 Identifizierungscode

Jeder Adaptermodultyp trägt – abhängig von der Installationsposition – in das Sonderregister D8269, D8279, D8289 oder D8299 (bei einer FX3G in die Sonderregister D8289 oder D8299) einen spezifischen Code ein, mit dem das Modul identifiziert werden kann. Beim FX3U-4AD-PNK-ADP lautet dieser Code „11“.

Programmbeispiel (für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte)

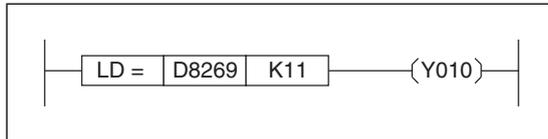


Abb. 12-23:

Wenn als 1. analoges Adaptermodul ein FX3U-4AD-PNK-ADP installiert ist, wird der Ausgang Y010 eingeschaltet.

12.4.9 Beispiele für ein Programm zur Temperaturerfassung

Am FX3U-4AD-PNK-ADP in diesem Beispiel sind Pt1000-Widerstandsthermometer angeschlossen. Mit Kanal 1 und Kanal 2 werden Temperaturen in der Einheit Grad Celsius gemessen. Aus den gemessenen Temperaturen werden bereits im FX3U-4AD-PNK-ADP Mittelwerte gebildet.

Die erfassten Temperaturen werden in die Datenregister D100 (Kanal 1) und D101 (Kanal 2) eingetragen. Dieser Transfer der Messwerte muss nicht unbedingt vorgenommen werden. Die Sonderregister mit den erfassten Temperaturwerten können im Programm auch direkt abgefragt werden (z. B. für eine PID-Regelung).

Die zur Steuerung verwendeten Sondermerker M8000, M8001 und M8002 haben die folgenden Funktionen:

- Der Merker M8000 ist immer „1“.
- Der Merker M8001 ist immer „0“.
- Der Sondermerker M8002 wird nur im ersten Zyklus nach dem Einschalten der SPS gesetzt.

Für FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

Bei diesem Programmbeispiel ist das FX3U-4AD-PNK-ADP als drittes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U/FX3UC-Serie bzw. als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3G-Serie installiert.

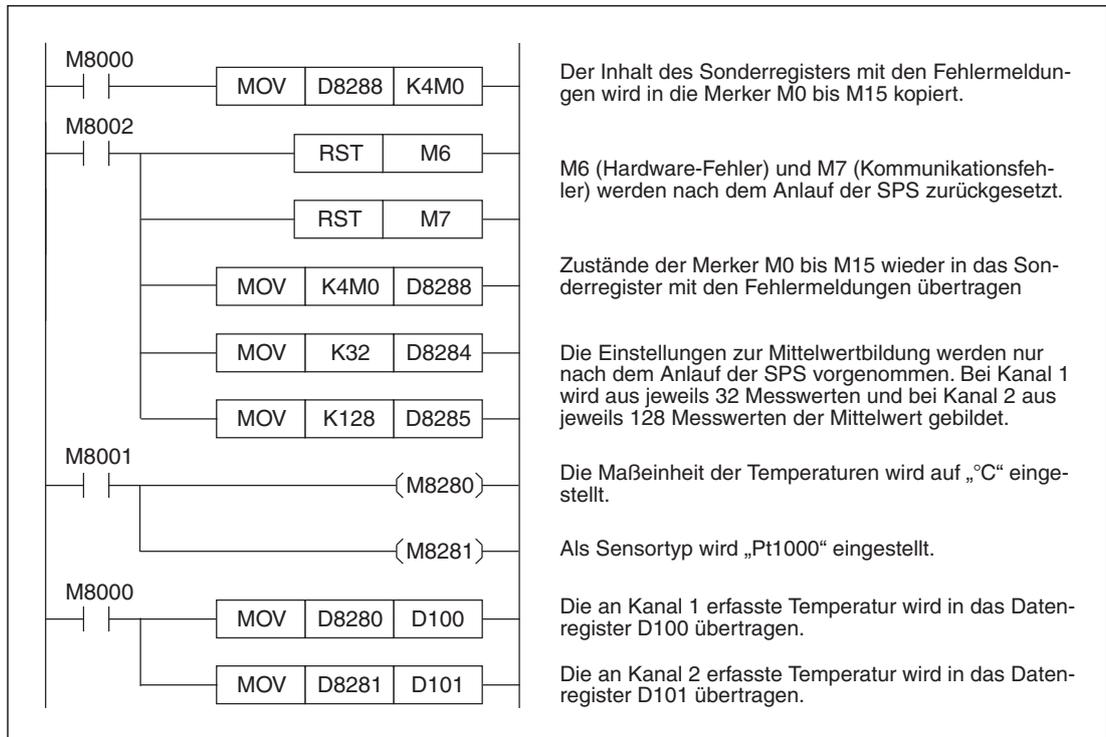


Abb. 12-24: Beispielprogramm zur Konfiguration von Kanal 1 und Kanal 2 eines FX3U-4AD-PNK-ADP

Für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

Für das folgende Programm wird vorausgesetzt, dass das FX3U-4AD-PNK-ADP als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie installiert ist.

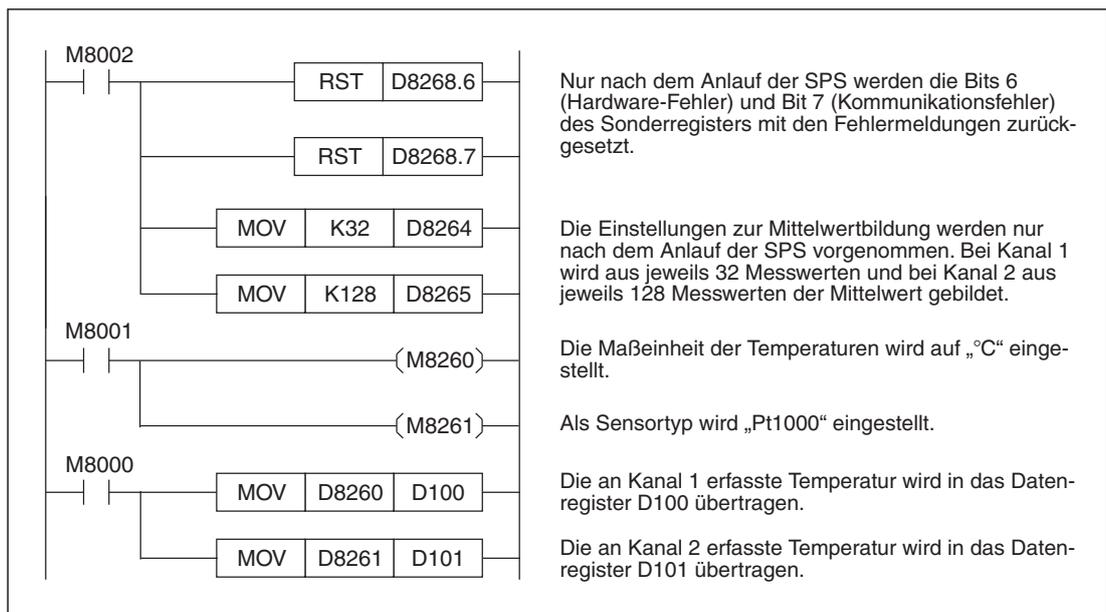


Abb. 12-25: Beispielprogramm zur Konfiguration von Kanal 1 und Kanal 2 eines FX3U-4AD-PNK-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

12.5 Fehlerdiagnose

Falls vom FX3U-4AD-PNK-ADP keine oder nicht die korrekten Temperaturen erfasst werden, sollte eine Fehlerdiagnose in der folgenden Reihenfolge ausgeführt werden:

- Prüfung der Version des SPS-Grundgeräts
- Prüfung der Verdrahtung
- Prüfung der Sondermerker und -register
- Prüfung des Programms

12.5.1 Version des SPS-Grundgeräts prüfen

- FX3G: Es können Grundgeräte aller Versionen verwendet werden.
- FX3U: Es können Grundgeräte aller Versionen verwendet werden.
- FX3UC: Prüfen Sie, ob ein Grundgerät ab der Version 1.20 verwendet wird (siehe Abschnitt 1.5).

12.5.2 Prüfung der Verdrahtung

Prüfen Sie die externe Verdrahtung des FX3U-4AD-PNK-ADP.

Spannungsversorgung

Das Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PNK-ADP muss von extern mit 24 V DC versorgt werden.

- Prüfen Sie, ob diese Spannung korrekt angeschlossen ist (siehe Abschnitt 12.3.4).
- Messen Sie die Spannung. Die Höhe der Spannung kann im Bereich von 20,4 V bis 28,8 V liegen [24 V DC (+20 %, -15 %)].
- Bei vorhandener externer Spannungsversorgung muss die POWER-LED an der Vorderseite des FX3U-4AD-PNK-ADP leuchten.

Anschluss der Widerstandsthermometer

Mit einem FX3U-4AD-PNK-ADP können Pt1000- oder Ni1000-Widerstandsthermometer mit zwei oder drei Anschlüssen (Zwei- oder Dreileiterschaltung) verbunden werden. Bei einer Zweileiterschaltung müssen die Anschlüsse L□- und I□- des entsprechenden Kanals verbunden werden (siehe Abschnitt 12.3.5).

Es können entweder nur Pt1000- oder nur Ni1000-Widerstandsthermometer an. Ein gemischter Betrieb ist nicht möglich.

Die Anschlussleitungen sollten nicht in der Nähe von Leitungen verlegt werden, die hohe Spannungen, hohe Ströme oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

12.5.3 Prüfung der Sondermerker und -register

Prüfen Sie die Einstellungen für das FX3U-4AD-PNK-ADP in den Sondermerkern und -registern und die Daten, die das Modul in die Sonderregister einträgt.

Wahl der Maßeinheit

Prüfen Sie, ob für das Modul die gewünschte Temperaturmaßeinheit eingestellt ist (Abschnitt 12.4.3). Der Sondermerker, der zur Anzeige der Temperaturen in der Einheit Grad Celsius (°C) zurückgesetzt und für die Maßeinheit Grad Fahrenheit (°F) gesetzt sein muss, hängt von der Installationsposition des Adaptermoduls ab.

Typ des angeschlossenen Widerstandsthermometers

Prüfen Sie, ob der eingestellte Typ der Widerstandsthermometer mit den tatsächlich angeschlossenen Sensoren übereinstimmt. Der Sondermerker, der für Pt1000-Widerstandsthermometer zurückgesetzt und für Ni1000-Widerstandsthermometer gesetzt sein muss, hängt von der Installationsposition des Adaptermoduls ab (Abschnitt 12.4.4).

Meßwerte der Temperaturen

Die Adressen der Sonderregister, in die das FX3U-4AD-PNK-ADP die erfassten Temperaturen einträgt, hängen von der Installationsposition des Moduls und vom verwendeten Kanal ab (Abschnitt 12.4.5). Prüfen Sie, ob im Programm auf die korrekten Sonderregister zugegriffen wird.

Mittelwertbildung

Vergewissern Sie sich, dass sich die in den Sonderregistern eingetragenen Werte für die Mittelwertbildung im Bereich von 1 bis 4095 befinden (Abschnitt 12.4.6). Falls der Inhalt eines dieser Sonderregister diesen Bereich überschreitet, tritt ein Fehler auf.

Fehlermeldungen

Prüfen Sie, ob im Sonderregister mit den Fehlermeldungen ein Bit gesetzt ist und dadurch ein Fehler angezeigt wird (siehe Abschnitt 12.4.7).

Die einzelnen Bits haben die folgenden Bedeutungen:

- Bit 0: Bereichsfehler oder Drahtbruch (kein Temperatursensor angeschlossen) Kanal 1
- Bit 1: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 2
- Bit 2: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 3
- Bit 3: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 4
- Bit 4: EEPROM-Fehler
- Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung
- Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4AD-PNK-ADP
- Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-4AD-PNK-ADP und SPS-Grundgerät
- Bits 8 bis 15: Nicht belegt

- **Bereichsfehler (Bit 0 bis Bit 3)**

Fehlerursache:

Ein Bereichsfehler tritt auf, wenn die erfasste Temperatur bei Pt1000-Widerstandsthermometern den zulässigen Bereich von -55 °C bis +255 °C oder bei Ni1000-Widerstandsthermometern den zulässigen Bereich von -45 °C bis +115 °C über- oder unterschreitet oder kein Widerstandsthermometer angeschlossen ist.

Fehlerbehebung:

Achten Sie darauf, dass die Temperatur den zulässigen Bereich nicht überschreitet. Prüfen Sie auch die Verdrahtung.

- **EEPROM-Fehler (Bit 4)**

Fehlerursache:

Die Kalibrierdaten, die bei der Herstellung in das EEPROM des Moduls eingetragen wurden, können nicht ausgelesen werden oder sind verloren gegangen.

Fehlerbehebung:

Bitte wenden Sie sich an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung (Bit 5)**

Fehlerursache:

Bei einem der vier Eingangskanäle wurde als Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung ein Wert angegeben, der außerhalb des Bereichs von 1 bis 4095 liegt.

Fehlerbehebung:

Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen (siehe Abschnitt 12.4.6)

- **Hardware-Fehler des FX3U-4AD-PNK-ADP (Bit 6)**

Fehlerursache:

Das Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-PNK-ADP arbeitet nicht korrekt.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie die externe Spannungsversorgung des Moduls. Vergewissern Sie sich auch, dass das Adaptermodul korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler durch diese Prüfungen nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Kommunikationsfehler (Bit 7)**

Fehlerursache:

Beim Datenaustausch zwischen dem FX3U-4AD-PNK-ADP und dem SPS-Grundgerät ist ein Fehler aufgetreten.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie, ob das Adaptermodul korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler dadurch nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

13 FX3U-4AD-TC-ADP

13.1 Beschreibung des Moduls

Das Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-TC-ADP ist ein Adaptermodul mit vier Eingangskanälen, das auf der linken Seite eines SPS-Grundgeräts der MELSEC FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Serie angeschlossen wird (siehe Abschnitt 1.2.2).

Zur Temperaturerfassung werden Thermoelemente vom Typ K oder J verwendet, die nicht zum Lieferumfang eines FX3U-4AD-TC-ADP gehören. Bei dieser Temperaturmessmethode wird ausgenutzt, dass bei der Verbindung unterschiedlicher Metalle durch Temperatur eine Spannung erzeugt wird. Dieses Prinzip der Temperaturmessung beruht also auf einer Spannungsmessung.

Thermoelemente vom Typ K bestehen aus einer NiCr-Ni-Werkstoffkombination. Zur Herstellung von Thermoelementen vom Typ J wird Eisen (Fe) mit einer Kupfer/Nickellegierung (CuNi) kombiniert. Die Thermoelemente unterscheiden sich außerdem in den erfassbaren Temperaturbereichen und der in Verbindung mit einem FX3U-4AD-TC-ADP erreichbaren Auflösung.

HINWEIS

An ein FX3U-4AD-TC-ADP können entweder Thermoelemente vom Typ K oder Thermoelemente vom Typ J angeschlossen werden. Ein gemischter Betrieb, in dem an den einzelnen Eingangskanälen unterschiedliche Thermoelemente angeschlossen werden, ist nicht möglich.

Das FX3U-4AD-TC-ADP wandelt die durch die Thermoelemente erfassten analogen Temperaturwerte in digitale Werte und trägt diese automatisch in Sonderregister der SPS ein (Analog/Digital-Wandlung oder A/D-Wandlung). Dort stehen Sie dem SPS-Grundgerät für die weitere Verarbeitung im Programm zur Verfügung. Der bei Sondermodulen angewandte Datenaustausch über einen Pufferspeicher mit Hilfe von FROM-/TO-Anweisungen ist bei Adaptermodulen nicht notwendig.

Ein FX3U-4AD-TC-ADP kann an die folgenden SPS-Grundgeräten angeschlossen werden:

FX-Serie	Version	Produktionsdatum
FX3G	ab Version 1.00 (alle Geräte seit Produktionsbeginn)	Juni 2008
FX3U	ab Version 2.20 (alle Geräte seit Produktionsbeginn)*	Mai 2005
FX3UC	ab Version 1.30	August 2004

Tab. 13-1: Mit dem Adaptermodul FX3U-4AD-TC-ADP kombinierbare SPS-Grundgeräte

13.2 Technische Daten

13.2.1 Spannungsversorgung

Technische Daten	FX3U-4AD-TC-ADP	
Externe Versorgung (Anschluss an der Klemmenleiste des Adaptermoduls)	Spannung	24 V DC (+20 %, -15 %)
	Strom	45 mA
Interne Versorgung (aus dem SPS-Grundgerät)	Spannung	5 V DC
	Strom	15 mA

Tab. 13-2: Technische Daten der Spannungsversorgung des FX3U-4AD-TC-ADP

13.2.2 Leistungsdaten

Technische Daten	FX3U-4AD-TC-ADP	
	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Celsius“ (°C)	Temperaturmessung in der Einheit „Grad Fahrenheit“ (°F)
Eingangskanäle	4	
Anschließbare Temperaturfühler	Thermoelemente vom Typ K oder J	
Messbereich	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: -100 °C bis +1000 °C ● Typ J: -100 °C bis +600 °C 	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: -148 °F bis +1832 °F ● Typ J: -148 °F bis +1112 °F
Digitaler Ausgangswert	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: -1000 bis +10000 ● Typ J: -1000 bis +6000 	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: -1480 bis +18320 ● Typ J: -1480 bis +11120
Auflösung	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: 0,4 °C ● Typ J: 0,3 °C 	<ul style="list-style-type: none"> ● Typ K: 0,72 °F ● Typ J: 0,54 °F
Genauigkeit	±(0,5 % über den gesamten Messbereich + 1 °C)	
Analog-/Digital-Wandlungszeit	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3G-Serie: 250 µs ● Bei Anschluss an ein Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie: 200 µs (Die Daten werden in jedem SPS-Zyklus aktualisiert.)	
Eingangscharakteristik	<ul style="list-style-type: none"> ● Thermoelement Typ K <ul style="list-style-type: none"> ● Thermoelement Typ J 	<ul style="list-style-type: none"> ● Thermoelement Typ K <ul style="list-style-type: none"> ● Thermoelement Typ J
Isolierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Durch Optokoppler zwischen Analog- und Digitalteil. ● Durch Gleichstromwandler zwischen Analogeingängen und Spannungsversorgung. ● Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen. 	
Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge im Grundgerät	0 (Bei der Berechnung der Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge einer SPS müssen Adaptermodule nicht berücksichtigt werden.)	

Tab. 13-3: Technische Daten des Temperaturerfassungs-Adaptermoduls FX3U-4AD-TC-ADP

13.2.3 Wandlungszeit

Analog/Digital-Wandlung und Aktualisierung der Sonderregister

Die Wandlung der analogen Eingangssignale in digitale Werte findet am Ende jedes SPS-Zyklus, bei der Ausführung der END-Anweisung, statt. Zu diesem Zeitpunkt werden auch die gewandelten Werte in die Sonderregister eingetragen.

Für das Lesen der Daten werden für jedes analoge Adaptermodul 200 μs (250 μs bei einer FX3G) benötigt. Die Ausführungszeit der END-Anweisung verlängert sich daher pro installiertes Adaptermodul um 200 bzw. 250 μs .

HINWEIS

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung sollte bis zur ersten Verarbeitung der Temperaturwerte mindestens 30 Minuten gewartet werden, bis sich das Temperaturerfassungssystem stabilisiert hat.

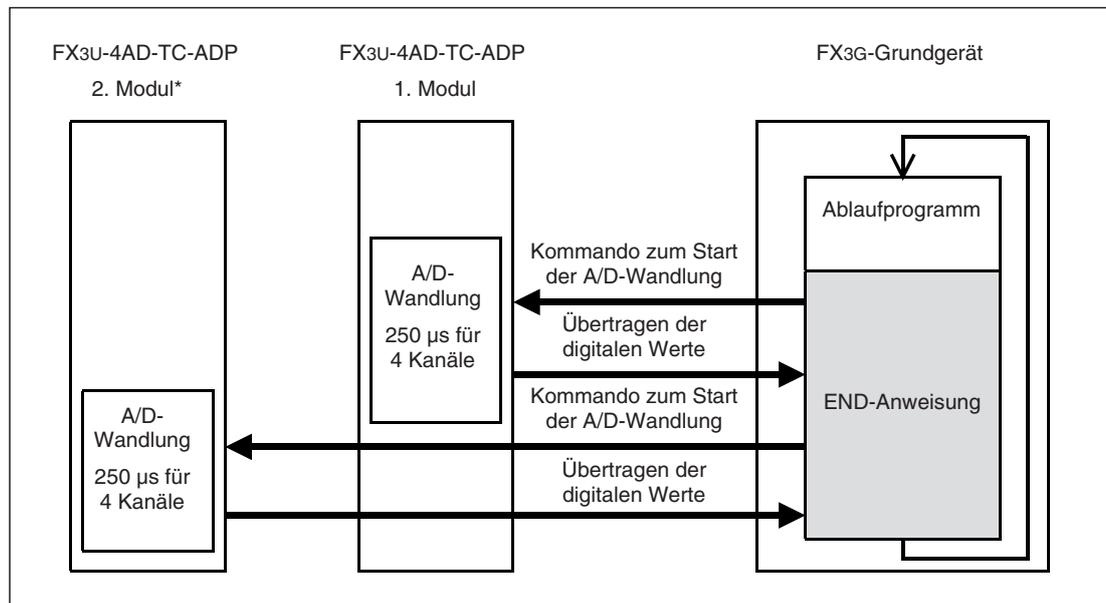


Abb. 13-1: Prinzip der Messwerterfassung bei FX3G-Grundgeräten (Maximal können zwei FX3U-4AD-TC-ADP angeschlossen werden).

* An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden.

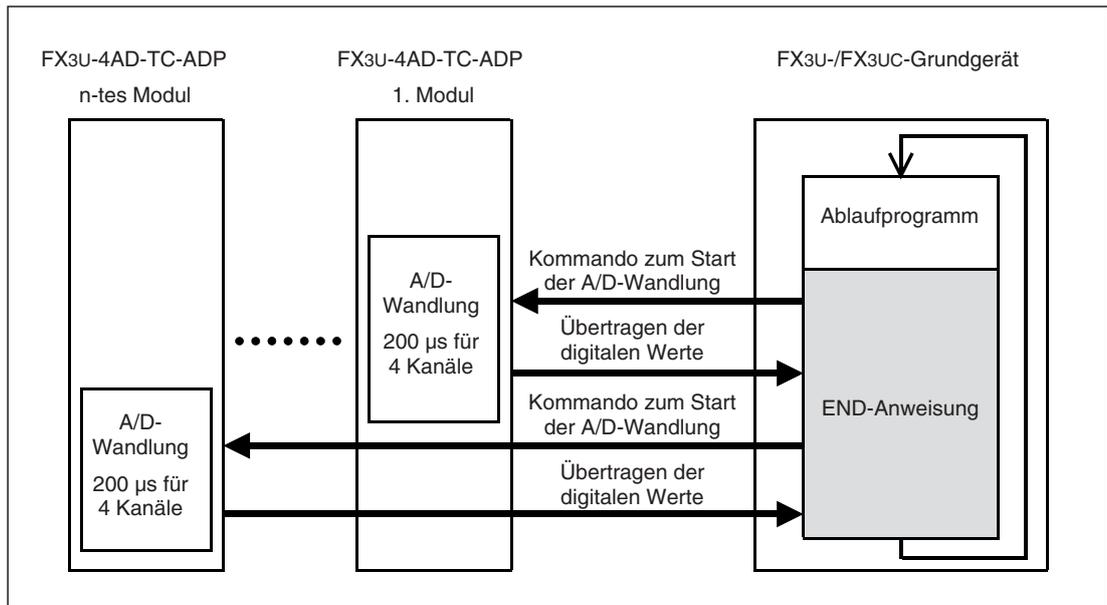


Abb. 13-2: Prinzip der Messwerterfassung bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten

Analog/Digital-Wandlung bei gestoppter SPS

Die analogen Temperaturwerte werden auch gewandelt und die Sonderregister aktualisiert, wenn sich die SPS in der Betriebsart STOP befindet.

Anschluss mehrerer analoger Adaptermodule

An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden. FX3G-Grundgeräte mit 40 oder 60 E/A lassen den Anschluss von maximal zwei analogen Adaptermodulen zu.

An einem Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie können bis zu 4 analoge Adaptermodule angeschlossen werden.

Während der Ausführung der END-Anweisung werden die Daten aus allen installierten Adaptermodulen gelesen und in das Grundgerät übertragen. Dabei wird die Reihenfolge 1. Adaptermodul, 2. Adaptermodul, 3. Adaptermodul und 4. Adaptermodul eingehalten. (Bei FX3G: 1. Adaptermodul, 2. Adaptermodul.)

13.3 Anschluss

13.3.1 Sicherheitshinweise

**GEFAHR:**

Schalten Sie vor der Installation und der Verdrahtung eines Adaptermoduls die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.

**ACHTUNG:**

- *Schließen Sie die externe Gleichspannung zur Versorgung des Moduls an den dafür vorgesehenen Klemmen an.
Falls an den Klemmen der analogen Eingangssignale oder an den Klemmen der externen Spannungsversorgung eine Wechselspannung angeschlossen wird, kann das Modul beschädigt werden.*
- *An die mit „•“ gekennzeichneten Klemmen darf nichts angeschlossen werden.*
- *Verlegen Sie Signalleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die eine Lastspannung führen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.*
- *Erden Sie die SPS und die Abschirmung von Signalleitungen an einem gemeinsamen Punkt in der Nähe der SPS, aber nicht gemeinsam mit Leitungen, die eine hohe Spannung führen.*
- *Beachten Sie bei der Verdrahtung die folgenden Hinweise. Nichtbeachtung kann zu elektrischen Schlägen, Kurzschlüssen, losen Verbindungen oder Schäden am Modul führen.*
 - *Beachten Sie beim Abisolieren der Drähte das im folgendem Abschnitt angegebene Maß.*
 - *Verdrillen Sie die Enden von flexiblen Drähten (Litze). Achten Sie auf eine sichere Befestigung der Drähte.*
 - *Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinnt werden.*
 - *Verwenden Sie nur Drähte mit dem korrektem Querschnitt.*
 - *Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit den unten angegebenen Momenten an.*
 - *Befestigen Sie die Kabel so, dass auf die Klemmen oder Stecker kein Zug ausgeübt wird.*

13.3.2 Hinweise zur Verdrahtung

Verwendbare Drähte und Anzugsmomente der Schrauben

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

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

Abisolierung und Aderendhülsen

Bei flexiblen Leitungen (Litzen) entfernen Sie die Isolierung und verdrehen die einzelnen Drähte. Die Enden dürfen auf keinem Fall mit Lötzinn verzinnt werden.

Starre Drähte werden vor dem Anschluss nur abisoliert.

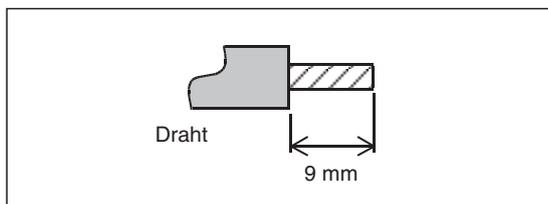


Abb. 13-3:

Die Isolierung am Ende der Drähte sollte auf einer Länge von 9 mm entfernt werden.

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

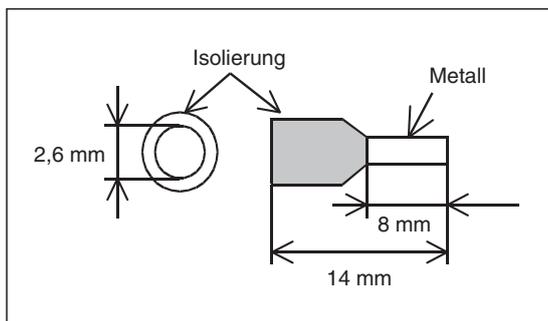


Abb. 13-4:

Abmessungen der isolierten Aderendhülsen

13.3.3 Belegung der Anschlussklemmen

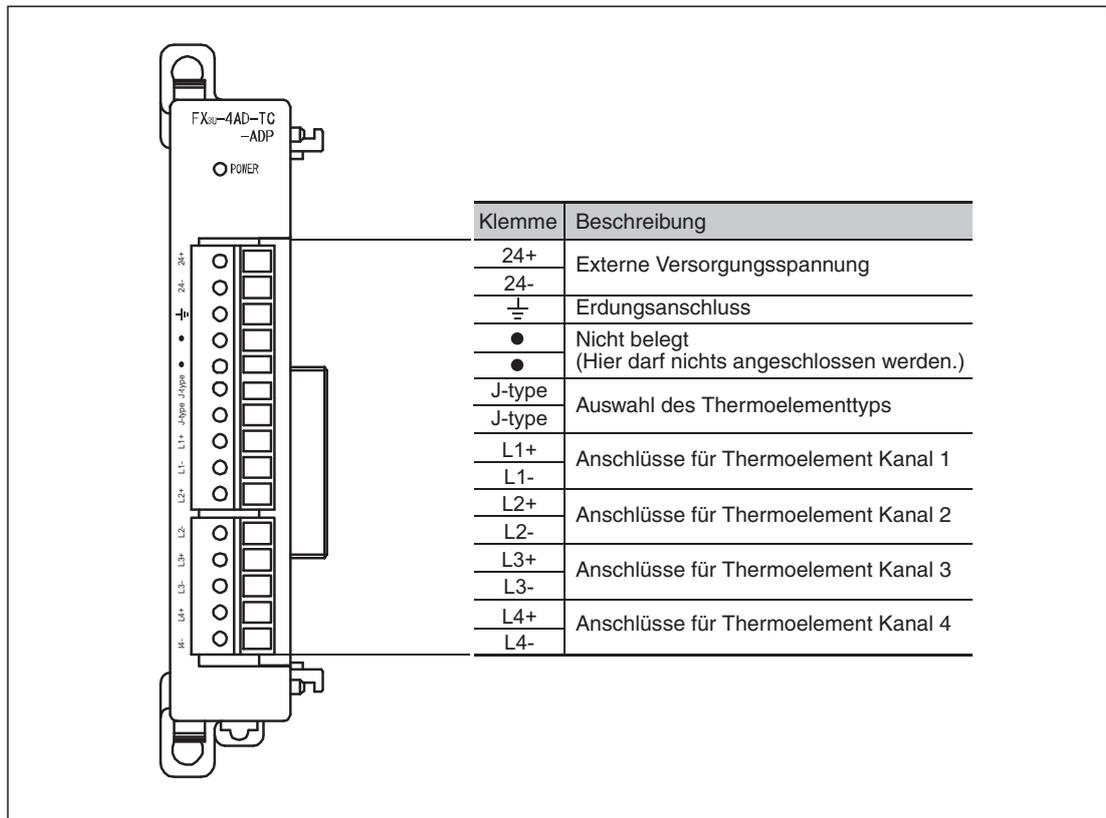


Abb. 13-5: Klemmenbelegung des FX3U-4AD-TC-ADP

HINWEIS

An die beiden mit „●“ gekennzeichneten Klemmen darf nichts angeschlossen werden.

13.3.4 Anschluss der Versorgungsspannung

Die Gleichspannung von 24 V zur Versorgung des Adaptermoduls FX3U-4AD-TC-ADP wird an den Klemmen 24+ und 24- angeschlossen.

FX3G- und FX3U-Grundgeräte

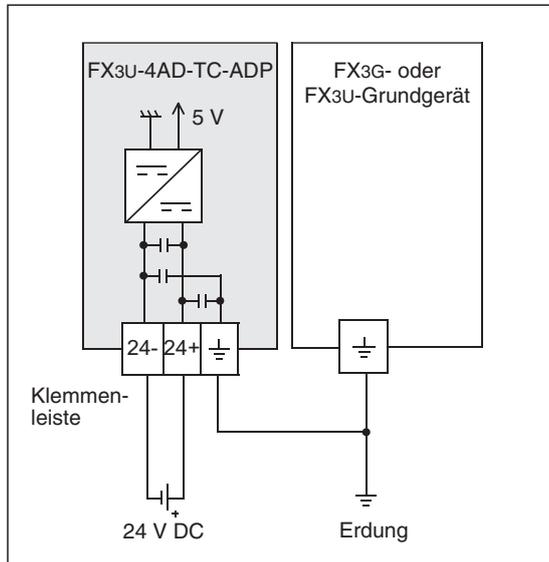


Abb. 13-7:
Versorgung des FX3U-4AD-TC-ADP aus einer separaten Spannungsquelle

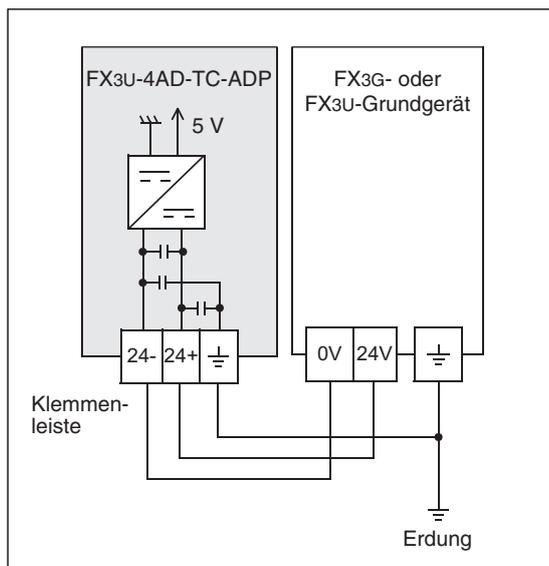


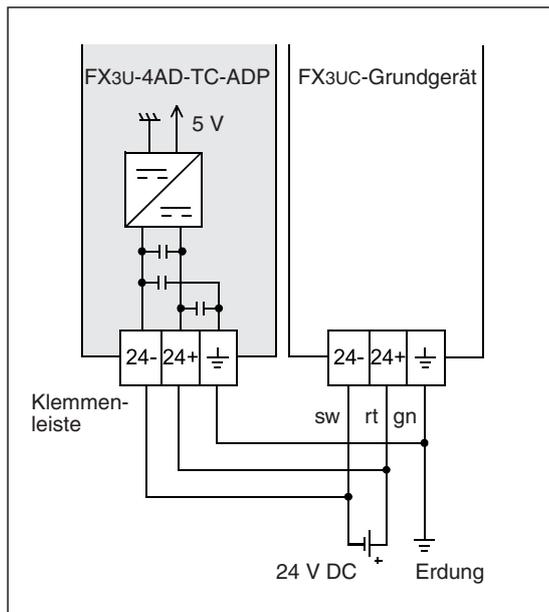
Abb. 13-6:
Bei FX3G- und FX3U-Grundgeräten, die mit Wechselspannung versorgt werden, kann ein FX3U-4AD-TC-ADP auch an die Servicespannungsquelle der SPS angeschlossen werden.

HINWEIS

Falls das FX3U-4AD-PT-ADP von einer separaten Spannungsquelle versorgt wird, muss diese Spannungsquelle gleichzeitig mit der Spannungsversorgung des SPS-Grundgeräts oder früher eingeschaltet werden.

Ausgeschaltet werden sollten beide Spannungen ebenfalls zur selben Zeit.

FX3UC-Grundgeräte

**Abb. 13-9:**

Bei FX3UC-Grundgeräten wird das FX3U-4AD-TC-ADP an die selbe Spannungsversorgung angeschlossen wie das Grundgerät.

HINWEIS

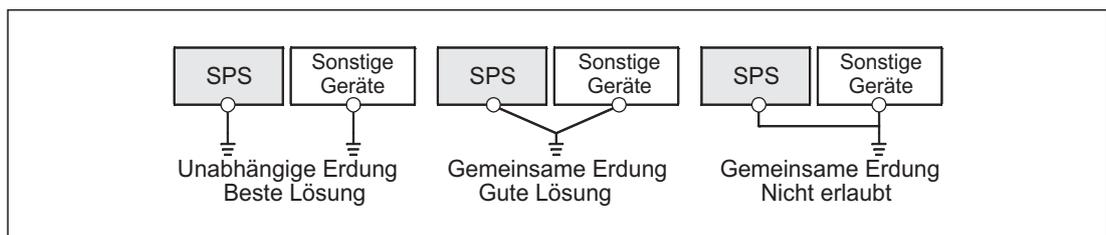
Das FX3U-4AD-ADP muss von derselben Spannungsquelle versorgt werden wie das FX3UC-Grundgerät.

Erdung

Erden Sie das Adaptermodul FX3U-4AD-TC-ADP gemeinsam mit der SPS. Verbinden Sie dazu die Erdungsklemme des FX3U-4AD-TC-ADP mit der Erdungsklemme des SPS-Grundgeräts.

Der Anschlusspunkt sollte so nah wie möglich an der SPS sein und die Drähte für die Erdung sollten so kurz wie möglich sein. Der Erdungswiderstand darf maximal 100 Ω betragen.

Die SPS sollte nach Möglichkeit unabhängig von anderen Geräten geerdet werden. Sollte eine eigenständige Erdung nicht möglich sein, ist eine gemeinsame Erdung entsprechend dem mittleren Beispiel in der folgenden Abbildung auszuführen.

**Abb. 13-8:** Erdung der SPS

13.3.5 Anschluss der Thermoelemente

Verwendbare Thermoelemente

An ein Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-TC-ADP können nur Thermoelemente vom Typ J oder K angeschlossen werden.

An allen Eingangskanälen müssen Thermoelemente des selben Typ verwendet werden.

Die Festlegung, ob Thermoelemente vom Typ K oder J verwendet werden, erfolgt durch den Zustand von Sondermerkern (siehe Abschnitt 13.4.4) und durch die Verdrahtung (siehe unten).

Verwenden Sie nur isolierte Thermoelemente.

Ausgleichsleitungen

Zum Anschluss der Thermoelemente können die folgenden Ausgleichsleitungen verwendet werden:

- Bei Thermoelementen vom Typ K: KX, KCA, KCB, KCC
- Bei Thermoelementen vom Typ J: JX

Für jeweils $10\ \Omega$ Leitungswiderstand muss eine Messwertveränderung von $+0,12\ ^\circ\text{C}$ berücksichtigt werden.

Bei sehr langen Ausgleichsleitungen kann das Signal durch elektrische Rauscheinstrahlung beeinflusst werden. Die Länge der Anschlussleitung sollte daher nicht mehr als 100 m betragen.

Anschluss von Thermoelementen vom Typ K

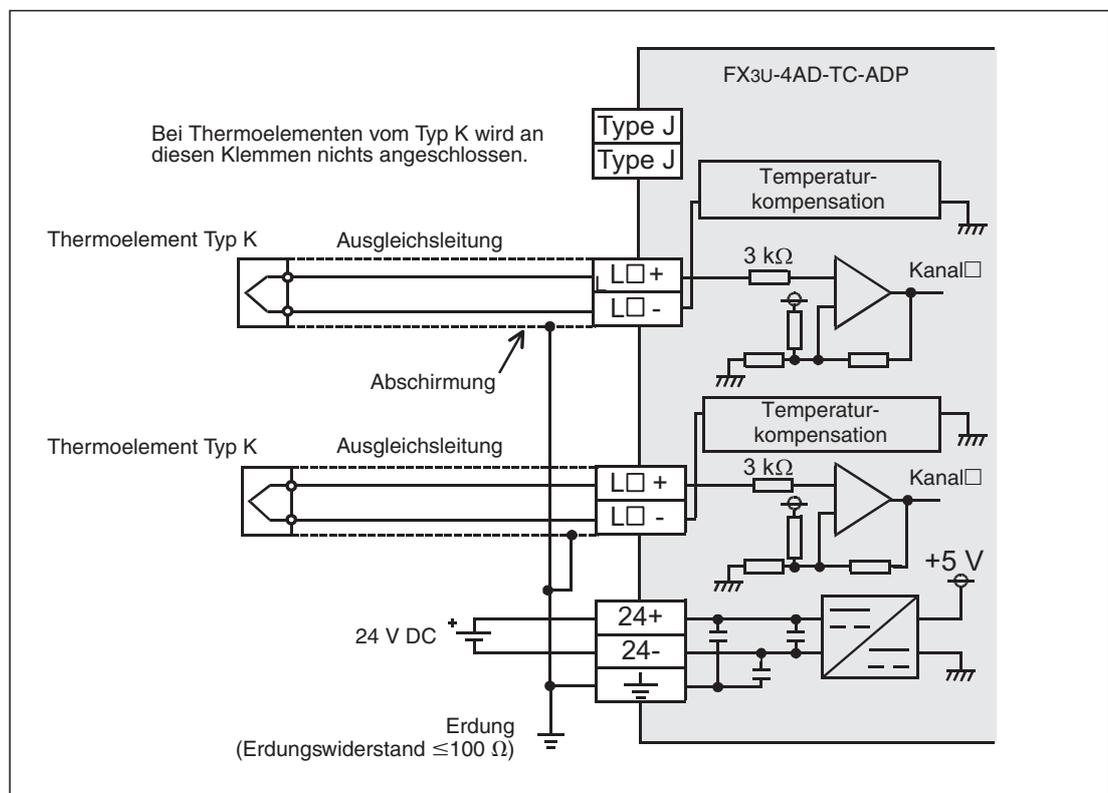


Abb. 13-10: Anschluss von Thermoelementen vom Typ K an ein Temperaturerfassungs-Adaptermodul FX3U-4AD-TC-ADP; die Klemmen „Type J“ werden nicht verdrahtet.

Anschluss von Thermoelementen vom Typ J

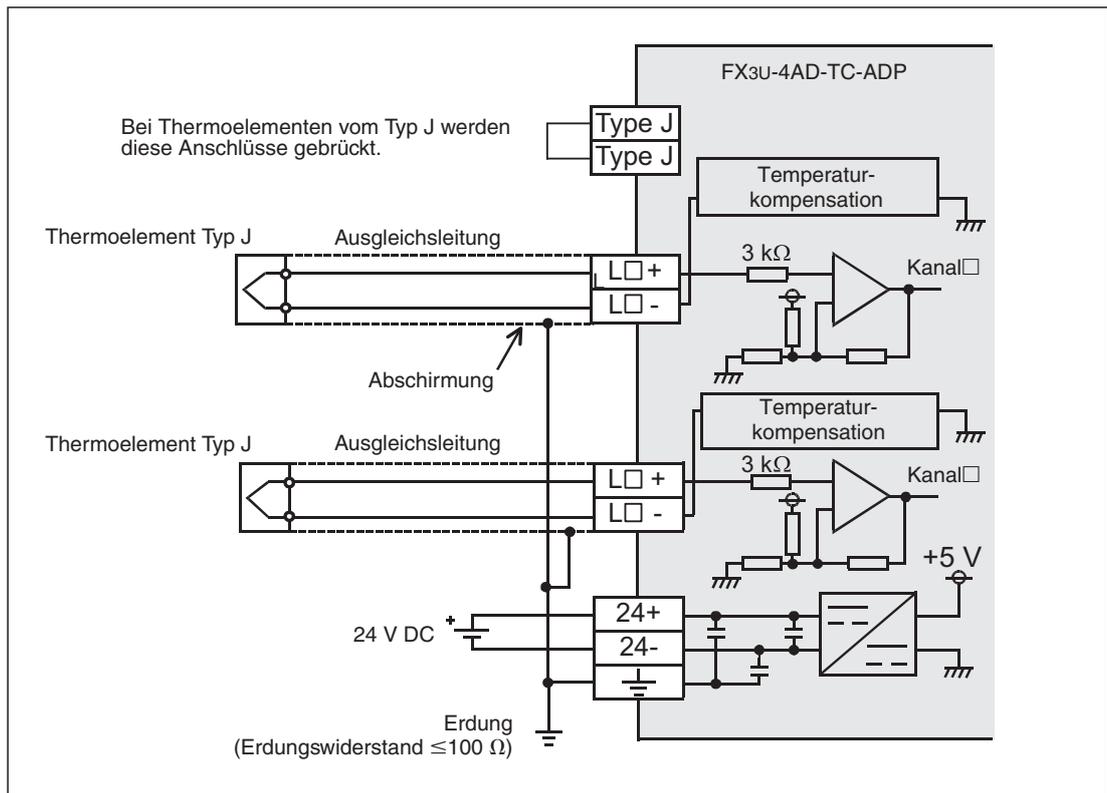


Abb. 13-11: Anschluss von Thermoelementen des Typs J an ein Temperaturerfassungs-Adaptermodul FX3U-4AD-TC-ADP; Die Klemmen „Type J“ werden gebrückt.

HINWEISE

„L□+“ und „L□-“ in den Abbildungen 13-10 und 13-11 geben die Klemmen für einen Kanal an (z. B. L1+ und L1-).

Beim Anschluss von Thermoelementen des Typs J muss außerdem ein Sondermerker gesetzt werden (siehe Abschnitt 13.4.4).

Verlegen Sie die Leitungen zu den Thermoelementen getrennt von Leitungen, die hohe Spannungen oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

13.4 Programmierung

13.4.1 Datenaustausch mit dem SPS-Grundgerät

Die gemessenen Temperaturen werden vom FX3U-4AD-TC-ADP in digitale Werte gewandelt, die anschließend in Sonderregister der SPS eingetragen werden.

Um Mittelwerte aus den erfassten Werten zu bilden, können dem FX3U-4AD-TC-ADP ebenfalls über Sonderregister Einstellungen von der SPS übermittelt werden.

Zur Einstellung der Einheit der gemessenen Temperatur (Grad Celsius oder Grad Fahrenheit) und der Auswahl des Thermoelementtyps (J oder K) werden Sondermerker verwendet.

Für jedes analoge Adaptermodul sind 10 Sondermerker und 10 Sonderregister reserviert.

FX3G-Grundgeräte

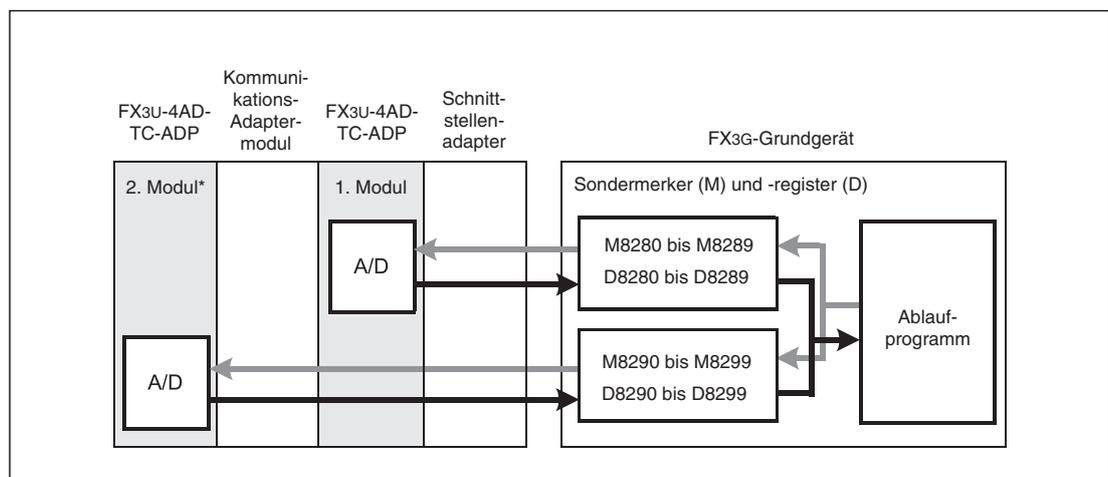


Abb. 13-12: Datenaustausch eines FX3G-Grundgeräts mit analogen Adaptermodulen

* An ein FX3G-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen kann nur ein Adaptermodul angeschlossen werden.

HINWEIS

An ein Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen können bis zu zwei analoge Adaptermodule angeschlossen werden. Die Zählung beginnt bei dem am nächsten zum Grundgerät installierten Modul.

In Abb. 13-12 sind zwar zwei gleiche Adaptermodule dargestellt, die Adaptermodule zur Analogeingabe, Analogausgabe und zur Temperaturerfassung können aber auch gemischt installiert werden.

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

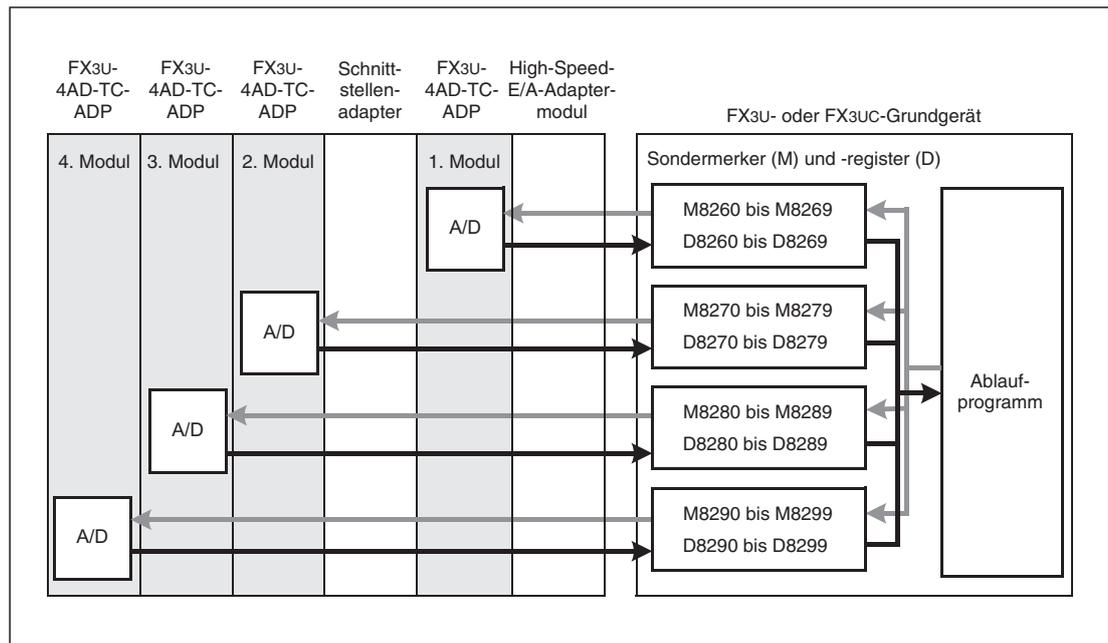


Abb. 13-13: Datenaustausch eines FX3U- oder FX3UC-Grundgeräts mit analogen Adaptermodulen

HINWEIS

An ein Grundgerät der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie können bis zu vier analoge Adaptermodule angeschlossen werden. Die Zählung beginnt bei dem am nächsten zum Grundgerät installierten Modul.
 In Abb. 13-13 sind zwar vier Temperaturerfassungs-Adaptermodule dargestellt, die Adaptermodule zur Analogeingabe, Analogausgabe und zur Temperaturerfassung sowie der CF-Speicherkartenadapter können aber auch gemischt installiert werden.

13.4.2 Übersicht der Sondermerker und -register

Die folgenden Tabellen zeigen die Bedeutung der Sondermerker und -register beim Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-TC-ADP. Die Zuordnung dieser Operanden hängt von der Anordnung der Module (Installationsreihenfolge) ab.

FX3G-Grundgeräte

	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	Status*	Referenz
Sondermerker	M8290	M8280	Maßeinheit der Temperatur (°C oder °F)	R/W	Abschnitt 13.4.3
	M8291	M8281	Umschaltung zwischen Thermoelementen des Typs J und K	R/W	Abschnitt 13.4.4
	M8292 bis M8299	M8282 bis M8289	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sondermerker darf nicht verändert werden.)	—	—
Sonderregister	D8290	D8280	Messwert der Temperatur Kanal 1	R	Abschnitt 13.4.5
	D8291	D8281	Messwert der Temperatur Kanal 2	R	
	D8292	D8282	Messwert der Temperatur Kanal 3	R	
	D8293	D8283	Messwert der Temperatur Kanal 4	R	
	D8294	D8284	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 1	R/W	Abschnitt 13.4.6
	D8295	D8285	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 2	R/W	
	D8296	D8286	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 3	R/W	
	D8297	D8287	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 4	R/W	
	D8298	D8288	Fehlermeldungen	R/W	Abschnitt 13.4.7
D8299	D8289	Identifizierungscode (10)	R	Abschnitt 13.4.8	

Tab. 13-4: Bedeutung und Zuordnung der Sondermerker und -register beim FX3U-4AD-TC-ADP bei FX3G-Grundgeräten

* R/W: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm gelesen und verändert werden.

R: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm nur gelesen werden.

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

	4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	Status*	Referenz
Sondermerker	M8290	M8280	M8270	M8260	Maßeinheit der Temperatur (°C oder °F)	R/W	Abschnitt 13.4.3
	M8291	M8281	M8271	M8261	Umschaltung zwischen Thermoelementen des Typs J und K	R/W	Abschnitt 13.4.4
	M8292 bis M8299	M8282 bis M8289	M8272 bis M8279	M8262 bis M8269	Nicht belegt (Der Zustand dieser Sondermerker darf nicht verändert werden.)	—	—
Sonderregister	D8290	D8280	D8270	D8260	Messwert der Temperatur Kanal 1	R	Abschnitt 13.4.5
	D8291	D8281	D8271	D8261	Messwert der Temperatur Kanal 2	R	
	D8292	D8282	D8272	D8262	Messwert der Temperatur Kanal 3	R	
	D8293	D8283	D8273	D8263	Messwert der Temperatur Kanal 4	R	
	D8294	D8284	D8274	D8264	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 1	R/W	Abschnitt 13.4.6
	D8295	D8285	D8275	D8265	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 2	R/W	
	D8296	D8286	D8276	D8266	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 3	R/W	
	D8297	D8287	D8277	D8267	Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung Kanal 4	R/W	
	D8298	D8288	D8278	D8268	Fehlermeldungen	R/W	Abschnitt 13.4.7
	D8299	D8289	D8279	D8269	Identifizierungscode (10)	R	Abschnitt 13.4.8

Tab. 13-5: Bedeutung und Zuordnung der Sondermerker und -register beim FX3U-4AD-TC-ADP bei FX3U- und FX3UC-Grundgeräten

- * R/W: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm gelesen und verändert werden.
- R: Der Zustand des Sondermerkers bzw. der Inhalt des Sonderregisters kann durch das Ablaufprogramm nur gelesen werden.

13.4.3 Umschaltung der Maßeinheit

Für alle vier Eingangskanäle des FX3U-4AD-TC-ADP gemeinsam kann die Maßeinheit der Temperatur zwischen Grad Celsius (°C) und Grad Fahrenheit (°F) umgeschaltet werden.

Dazu dient – abhängig vom verwendeten SPS-Grundgerät und von der Installationsposition des Adaptermoduls – der Sondermerker M8260, M8270, M8280 oder M8290 (siehe Tabellen 13-4 und 13-5):

- Merker zurückgesetzt („0“): Maßeinheit = Grad Celsius (°C)
- Merker gesetzt („1“): Maßeinheit = Grad Fahrenheit (°F)

Programmbeispiele (für FX3U/FX3UC)



Abb. 13-14

Die Maßeinheit der Temperaturen, die das als 1. analoge Adaptermodul installierte FX3U-4AD-TC-ADP erfasst, wird auf „Grad Celsius (°C)“ eingestellt. Der Merker M8001 ist immer „0“.



Abb. 13-15:

Die Maßeinheit der Temperaturen, die das als 2. analoge Adaptermodul installierte FX3U-4AD-TC-ADP erfasst, wird auf „Grad Fahrenheit (°F)“ eingestellt. Der Merker M8000 ist immer „1“.

13.4.4 Umschaltung zwischen Thermoelementen des Typs J und K

Abhängig vom Typ der angeschlossenen Thermoelemente muss ein Sondermerker gesetzt oder zurückgesetzt werden. Diese Auswahl wird für alle vier Eingangskanäle des FX3U-4AD-TC-ADP gemeinsam getroffen.

Der entsprechende Sondermerker (M8261, M8271, M8281 oder M8291) hängt vom verwendeten SPS-Grundgerät und von der Installationsposition des Adaptermoduls ab (siehe Tabellen 13-4 und 13-5).

- Merker zurückgesetzt („0“): Thermoelement Typ K
- Merker gesetzt („1“): Thermoelement Typ J

Programmbeispiele (für FX3U/FX3UC)



Abb. 13-16:

Am FX3U-4AD-TC-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, sind Thermoelemente vom Typ K angeschlossen. Der Merker M8001 ist immer „0“.

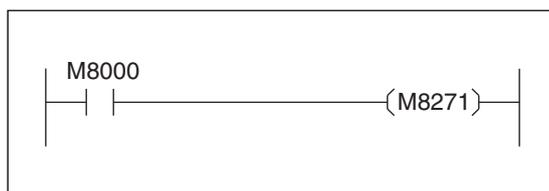


Abb. 13-17

Am FX3U-4AD-TC-ADP, das als 2. analoges Adaptermodul installiert ist, sind Thermoelemente vom Typ J angeschlossen. Der Merker M8000 ist immer „1“.

13.4.5 Temperaturmesswerte

Die vom FX3U-4AD-TC-ADP gemessenen Temperaturen werden als dezimale Werte in Sonderregister der SPS eingetragen.

FX3G-Grundgeräte

2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung
D8290	D8280	Messwert der Temperatur Kanal 1
D8291	D8281	Messwert der Temperatur Kanal 2
D8292	D8282	Messwert der Temperatur Kanal 3

Tab. 13-6: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Speicherung der vom FX3U-4AD-TC-ADP erfassten Temperaturen

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adaptermodul	3. Adaptermodul	2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung
D8290	D8280	D8270	D8260	Messwert der Temperatur Kanal 1
D8291	D8281	D8271	D8261	Messwert der Temperatur Kanal 2
D8292	D8282	D8272	D8262	Messwert der Temperatur Kanal 3
D8293	D8283	D8273	D8263	Messwert der Temperatur Kanal 4

Tab. 13-7: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Speicherung der vom FX3U-4AD-TC-ADP erfassten Temperaturen

HINWEISE

Die oben aufgeführten Sonderregister enthalten entweder den momentanen Eingangswert eines Kanals oder den Mittelwert der erfassten Meßwerte. Stellen Sie sicher, dass die Mittelwertbildung deaktiviert ist, wenn der aktuelle Istwert erfasst werden soll (siehe auch Abschnitt 13.4.6).

Die Temperaturmesswerte dürfen nur gelesen werden. Verändern Sie die Inhalte der Sonderregister nicht durch das Ablaufprogramm, einem Programmierwerkzeug, einem Bediengerät oder einer Anzeige- und Bedieneinheit FX3U-7DM oder FX3G-5DM.

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)

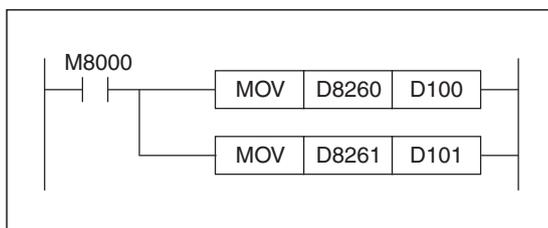


Abb. 13-18

Aus dem FX3U-4AD-TC-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, werden die Eingangsdaten der Kanäle 1 und 2 in die Datenregister D100 bzw. D101 übertragen. Der Merker M8000 ist immer „1“.

Die Temperaturmesswerte müssen nicht unbedingt in Datenregister übertragen werden. Im Programm können die Sonderregister auch direkt abgefragt werden.

13.4.6 Mittelwertbildung

Beim Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-TC-ADP kann für jeden Eingangskanal separat eine Mittelwertbildung aktiviert werden. Die Anzahl der Messungen für die Mittelwertbildung muss durch das Ablaufprogramm in Sonderregister eingetragen werden.

FX3G-Grundgeräte

2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
D8294	D8284	Kanal 1	Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung (1 bis 4095)
D8295	D8285	Kanal 2	
D8296	D8285	Kanal 3	
D8297	D8285	Kanal 4	

Tab. 13-8: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Einstellung der Mittelwertbildung beim Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-TC-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adapter-modul	3. Adapter-modul	2. Adapter-modul	1. Adapter-modul	Bedeutung	
D8294	D8284	D8274	D8264	Kanal 1	Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung (1 bis 4095)
D8295	D8285	D8275	D8265	Kanal 2	
D8296	D8285	D8276	D8266	Kanal 3	
D8297	D8285	D8277	D8267	Kanal 4	

Tab. 13-9: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Einstellung der Mittelwertbildung beim Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-TC-ADP

Hinweise zur Mittelwertbildung

- Wenn als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung der Wert „1“ in ein Sonderregister eingetragen wird, ist die Mittelwertbildung deaktiviert. In die Sonderregister mit den Eingangsdaten (Abschnitt 13.4.5) werden dann die momentan am Analogeingang gemessenen Werte eingetragen.
- Wird als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung ein Wert zwischen „2“ und „4095“ eingetragen, ist die Mittelwertbildung aktiviert. Es wird aus der angegebenen Anzahl von Messwerten der Mittelwert gebildet und das Ergebnis in die Sonderregister mit den Eingangsdaten (Abschnitt 13.4.5) eingetragen.
- Auch bei aktivierter Mittelwertbildung wird nach dem Einschalten der Versorgungsspannung der SPS zunächst der momentane Messwert in das entsprechende Sonderregister mit den Eingangsdaten eingetragen. Erst nachdem die eingestellte Anzahl Messungen ausgeführt wurde, wird hier der Mittelwert eingetragen.
- Als Anzahl der Messwerte für eine Mittelwertbildung kann ein Wert zwischen „1“ und „4095“ angegeben werden. Bei anderen Werten tritt ein Fehler auf. (Abschnitt 13.5)

Programmbeispiel (für FX3U/FX3UC)

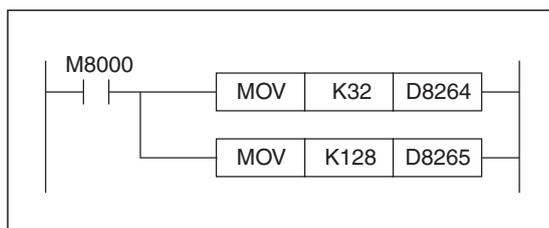


Abb. 13-19:

Beim FX3U-4AD-TC-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist, wird für Kanal 1 aus jeweils 32 Messwerten und für Kanal 2 aus jeweils 128 Messwerten der Mittelwert gebildet. Der Merker M8000 ist immer „1“.

13.4.7 Fehlermeldungen

Für jedes analoge Adaptermodul steht ein Sonderregister mit Fehlermeldungen zur Verfügung. Abhängig vom aufgetretenen Fehler wird in diesem Sonderregister ein Bit gesetzt. Im Ablaufprogramm können diese Bits überwacht und auf einen Fehler des FX3U-4AD-TC-ADP reagiert werden.

FX3G-Grundgeräte

2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung
D8298	D8288	Fehlermeldungen Bit 0: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 1 Bit 1: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 2 Bit 2: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 3 Bit 3: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 4 Bit 4: EEPROM-Fehler Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4AD-TC-ADP Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-4AD-TC-ADP und SPS-Grundgerät Bits 8 bis 15: Nicht belegt

Tab. 13-10: Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern des FX3U-4AD-TC-ADP

FX3U- und FX3UC-Grundgeräte

4. Adaptermodul	3. Adaptermodul	2. Adaptermodul	1. Adaptermodul	Bedeutung
D8298	D8288	D8278	D8268	Fehlermeldungen Bit 0: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 1 Bit 1: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 2 Bit 2: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 3 Bit 3: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 4 Bit 4: EEPROM-Fehler Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4AD-TC-ADP Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-4AD-TC-ADP und SPS-Grundgerät Bits 8 bis 15: Nicht belegt

Tab. 13-11: Sonderregister der FX3U- und FX3UC-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern des FX3U-4AD-TC-ADP

HINWEISE

Eine ausführliche Beschreibung der Fehlerursachen und Hinweise zur Behebung der Fehler finden Sie im Abschnitt 13.5.

Falls ein Hardware-Fehler (Bit 6) oder ein Kommunikationsfehler (Bit 7) aufgetreten ist, muss das entsprechende Bit beim nächsten Einschalten der SPS zurückgesetzt werden. Für diesen Zweck sollte das Ablaufprogramm die folgende Programmsequenz enthalten. (Der Sondermerker M8002 wird nur im ersten Zyklus nach dem Einschalten der SPS gesetzt.)

Für FX3G-, FX3U- und FX3UC-Grundgeräte:

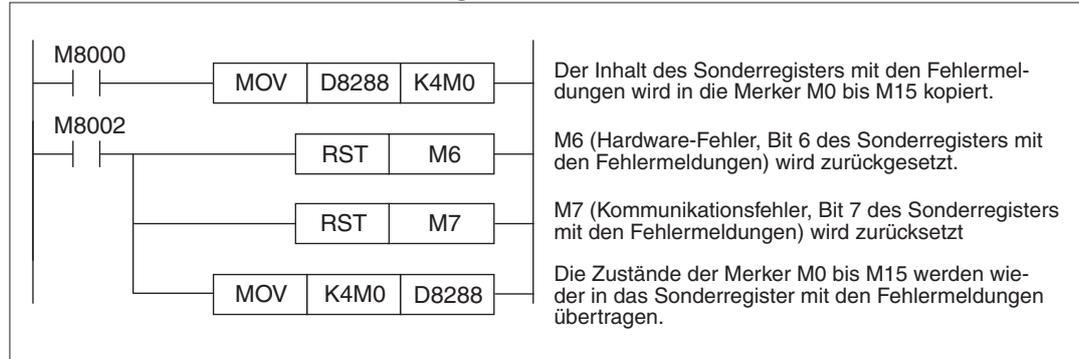


Abb. 13-20: Beispiel zum Zurücksetzen der Fehlermeldungen des FX3U-4AD-TC-ADP, das als 3. analoges Adaptermodul (1. Modul bei FX3G) installiert ist.

Für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte:

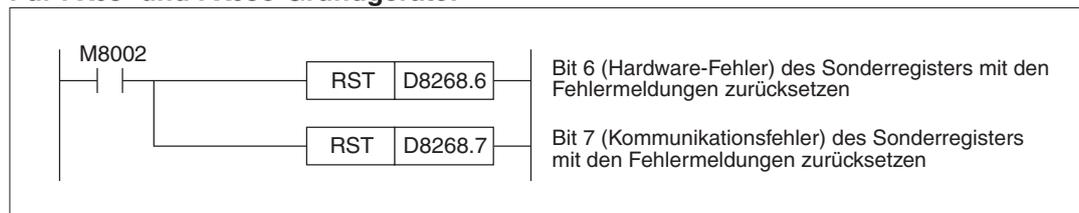


Abb. 13-21: Beispiel zum Zurücksetzen der Fehlermeldungen des FX3U-4AD-TC-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

Programmbeispiele

- Für FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

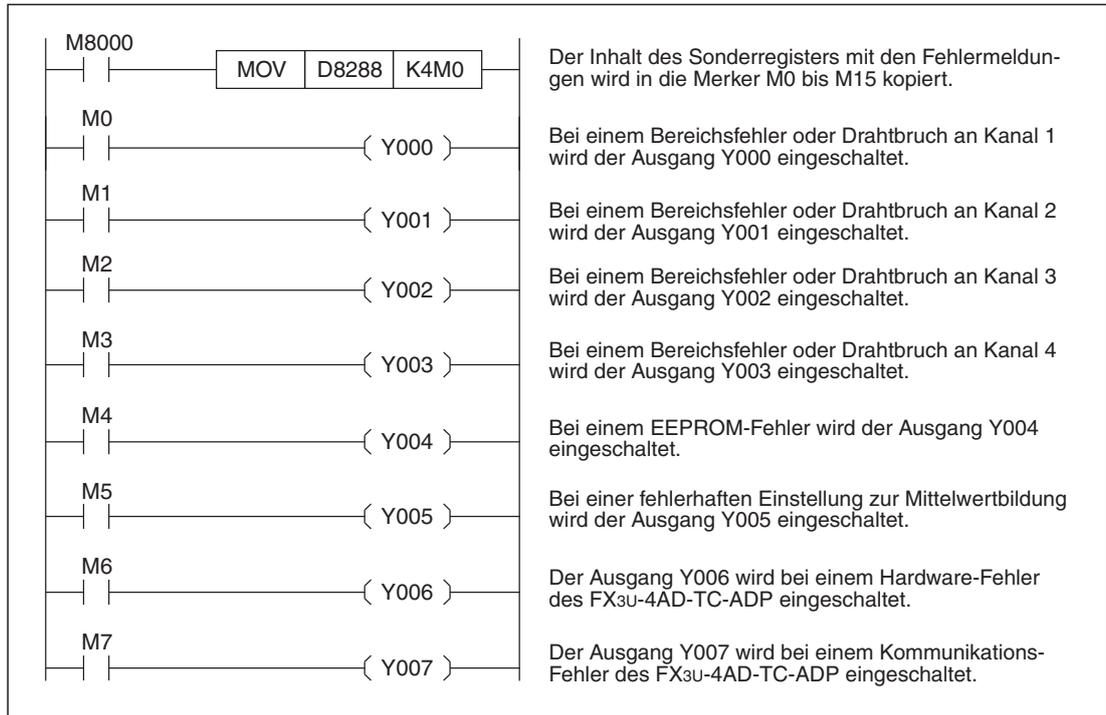


Abb. 13-22: Beispiel zur Auswertung von Fehlermeldungen eines FX3U-4AD-TC-ADP, das als 3. analoges Adaptermodul (1. Modul bei FX3G) installiert ist.

- Für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

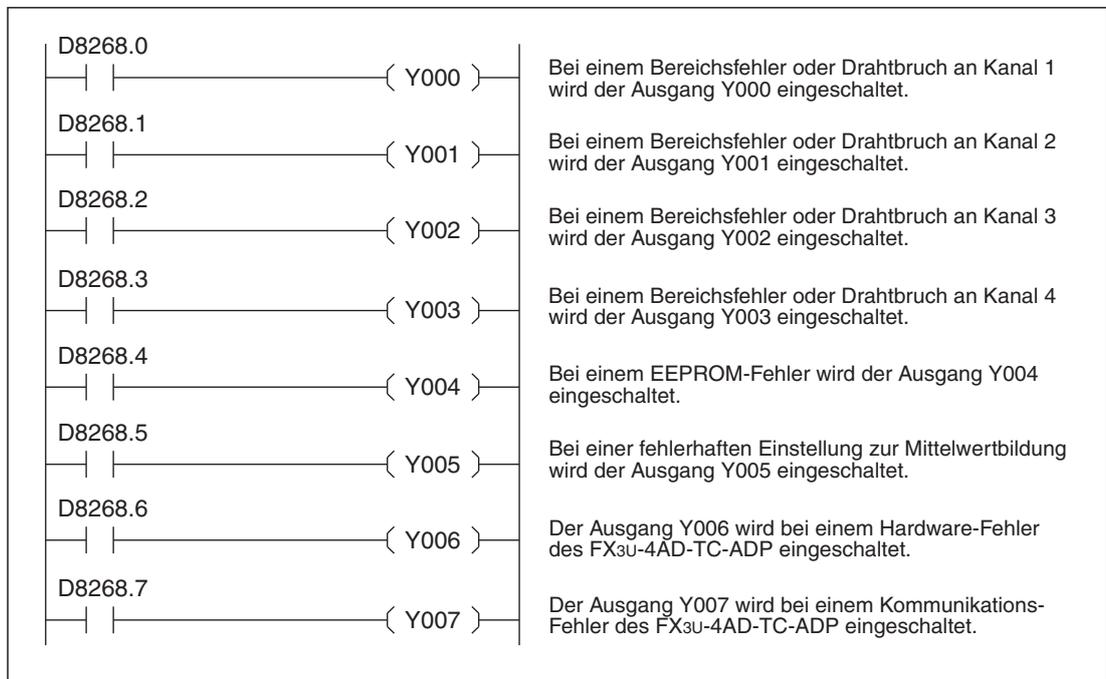


Abb. 13-: Beispiel zur Auswertung von Fehlermeldungen eines FX3U-4AD-TC-ADP

13.4.8 Identifizierungscode

Jeder Adaptermodultyp trägt – abhängig von der Installationsposition – in das Sonderregister D8269, D8279, D8289 oder D8299 (bei einer FX3G in die Sonderregister D8289 oder D8299) einen spezifischen Code ein, mit dem das Modul identifiziert werden kann. Beim FX3U-4AD-TC-ADP lautet dieser Code „10“.

Programmbeispiel (für FX3U- und FX3UC-Grundgeräte)

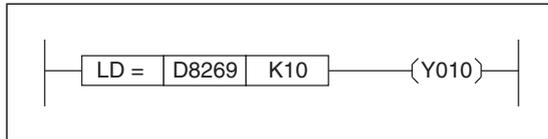


Abb. 13-23:

Wenn als 1. analoges Adaptermodul ein FX3U-4AD-TC-ADP installiert ist, wird der Ausgang Y010 eingeschaltet.

13.4.9 Beispiele für ein Programm zur Temperaturerfassung

Mit dem folgenden Programm wird ein FX3U-4AD-TC-ADP angesprochen, an dem Thermoelemente vom Typ K angeschlossen sind.

Mit Kanal 1 und Kanal 2 werden Temperaturen in der Einheit Grad Celsius gemessen. Die erfassten Messwerte werden in die Datenregister D100 (Kanal 1) und D101 (Kanal 2) eingetragen. Dieser Transfer der Messwerte muss nicht unbedingt vorgenommen werden. Die Sonderregister mit den erfassten Temperaturwerten können im Programm auch direkt abgefragt werden (z. B. für eine PID-Regelung).

Die zur Steuerung verwendeten Sondermerker M8000, M8001 und M8002 haben die folgenden Funktionen:

- Der Merker M8000 ist immer „1“.
- Der Merker M8001 ist immer „0“.
- Der Sondermerker M8002 wird nur im ersten Zyklus nach dem Einschalten der SPS gesetzt.

Für FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

Bei diesem Programmbeispiel ist das FX3U-4AD-PT-ADP als drittes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U/FX3UC-Serie bzw. als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3G-Serie installiert.

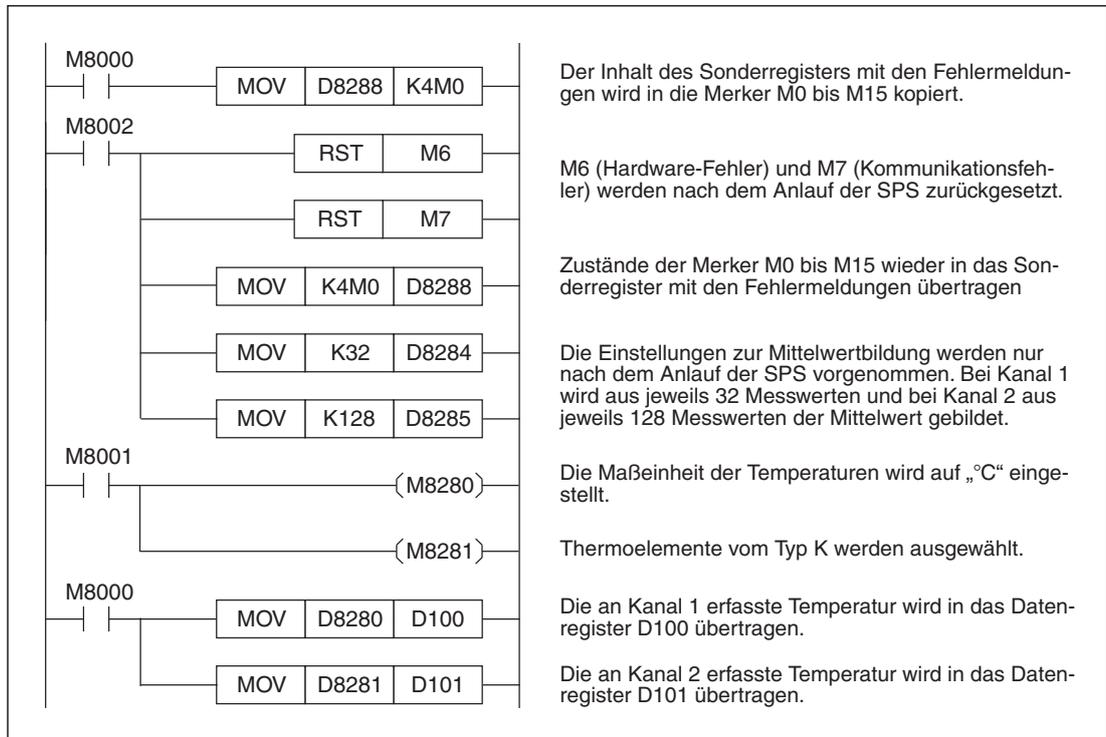


Abb. 13-24: Beispielprogramm zur Konfiguration von Kanal 1 und Kanal 2 eines FX3U-4AD-TC-ADP

Für FX3U- oder FX3UC-Grundgeräte

Für das folgende Programm wird vorausgesetzt, dass das FX3U-4AD-TC-ADP als erstes analoges Adaptermodul links neben einem Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie installiert ist.

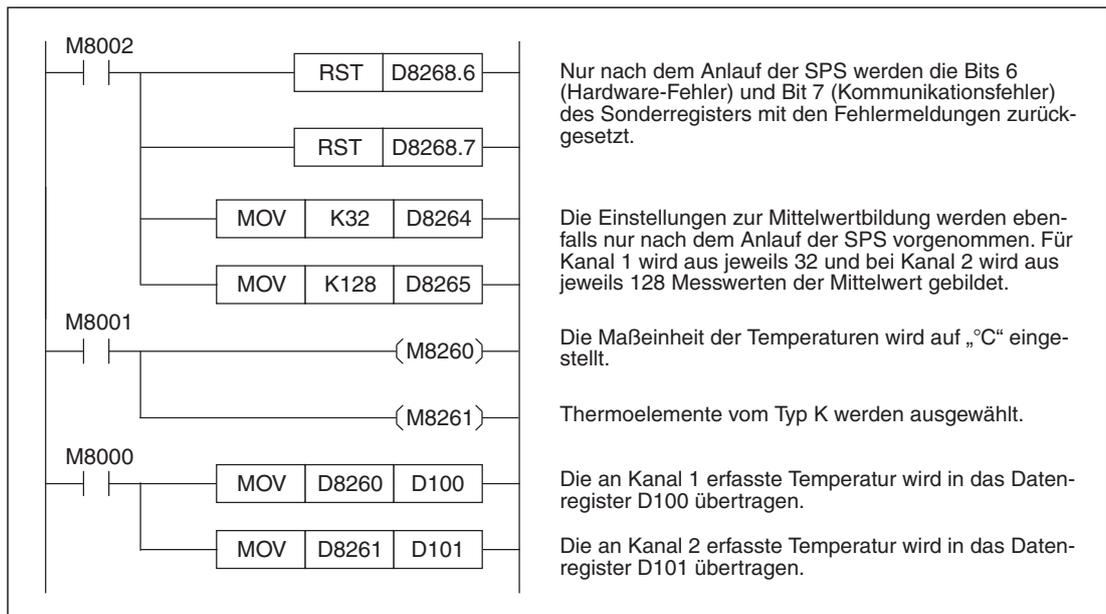


Abb. 13-25: Beispielprogramm zur Konfiguration von Kanal 1 und Kanal 2 eines FX3U-4AD-TC-ADP, das als 1. analoges Adaptermodul installiert ist.

13.5 Fehlerdiagnose

Falls vom FX3U-4AD-TC-ADP keine oder nicht die korrekten Temperaturen erfasst werden, sollte eine Fehlerdiagnose in der folgenden Reihenfolge ausgeführt werden:

- Prüfung der Version des SPS-Grundgeräts
- Prüfung der Verdrahtung
- Prüfung der Sondermerker und -register
- Prüfung des Programms

13.5.1 Version des SPS-Grundgeräts prüfen

- FX3G: Es können Grundgeräte aller Versionen verwendet werden.
- FX3U: Es können Grundgeräte aller Versionen verwendet werden.
- FX3UC: Prüfen Sie, ob ein Grundgerät ab der Version 1.20 verwendet wird (siehe Abschnitt 1.5).

13.5.2 Prüfung der Verdrahtung

Prüfen Sie die externe Verdrahtung des FX3U-4AD-TC-ADP.

Spannungsversorgung

Das Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-TC-ADP muss von extern mit 24 V DC versorgt werden.

- Prüfen Sie, ob diese Spannung korrekt angeschlossen ist (siehe Abschnitt 13.3.4).
- Messen Sie die Spannung. Die Höhe der Spannung kann im Bereich von 20,4 V bis 28,8 V liegen [24 V DC (+20 %, -15 %)].
- Bei vorhandener externer Spannungsversorgung muss die POWER-LED an der Vorderseite des FX3U-4AD-TC-ADP leuchten.

Anschluss der Thermoelemente

Die Thermoelemente müssen über Ausgleichsleitungen am Temperaturerfassungsmodul angeschlossen werden (siehe Abschnitt 13.3.5). Diese Leitungen sollten nicht in der Nähe von Leitungen verlegt werden, die hohe Spannungen, hohe Ströme oder z. B. hochfrequente Signale für Servoantriebe führen.

Falls Thermoelemente vom Typ J angeschlossen sind, müssen die beiden Anschlüsse „Type J“ des Moduls gebrückt werden. Werden Thermoelemente vom Typ K verwendet, darf an diese Klemmen nichts angeschlossen werden.

13.5.3 Prüfung der Sondermerker und -register

Prüfen Sie die Einstellungen für das FX3U-4AD-TC-ADP in den Sondermerkern und -registern und die Daten, die das Modul in die Sonderregister einträgt.

Wahl der Maßeinheit

Prüfen Sie, ob für das Modul die gewünschte Temperaturmaßeinheit eingestellt ist (Abschnitt 13.4.3). Der Sondermerker, der zur Anzeige der Temperaturen in der Einheit Grad Celsius (°C) zurückgesetzt und für die Maßeinheit Grad Fahrenheit (°F) gesetzt sein muss, hängt von der Installationsposition des Adaptermoduls ab.

Auswahl des Thermoelementtyps

Prüfen Sie, ob der Zustand des zur Auswahl verwendeten Sondermerkers (Abschnitt 13.4.4) dem Typ der tatsächlich angeschlossenen Thermoelemente entspricht.

Meßwerte der Temperaturen

Die Adressen der Sonderregister, in die das FX3U-4AD-TC-ADP die erfassten Temperaturen einträgt, hängen von der Installationsposition des Moduls und vom verwendeten Kanal ab (Abschnitt 13.4.5). Prüfen Sie, ob im Programm auf die korrekten Sonderregister zugegriffen wird.

Mittelwertbildung

Vergewissern Sie sich, dass sich die in den Sonderregistern eingetragenen Werte für die Mittelwertbildung im Bereich von 1 bis 4095 befinden (Abschnitt 13.4.6). Falls der Inhalt eines dieser Sonderregister diesen Bereich überschreitet, tritt ein Fehler auf.

Fehlermeldungen

Prüfen Sie, ob im Sonderregister mit den Fehlermeldungen ein Bit gesetzt ist und dadurch ein Fehler angezeigt wird (siehe Abschnitt 13.4.7).

Die einzelnen Bits haben die folgenden Bedeutungen:

- Bit 0: Bereichsfehler oder Drahtbruch (kein Thermoelement angeschlossen) Kanal 1
- Bit 1: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 2
- Bit 2: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 3
- Bit 3: Bereichsfehler oder Drahtbruch Kanal 4
- Bit 4: EEPROM-Fehler
- Bit 5: Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung
- Bit 6: Hardware-Fehler des FX3U-4AD-TC-ADP
- Bit 7: Fehler beim Datenaustausch zwischen FX3U-4AD-TC-ADP und SPS-Grundgerät
- Bits 8 bis 15: Nicht belegt

- **Bereichsfehler (Bit 0 bis Bit 3)**

Fehlerursache:

Ein Bereichsfehler tritt auf, wenn die erfasste Temperatur den zulässigen Bereich von über- oder unterschreitet oder kein Thermoelement angeschlossen ist.

Mit Thermoelementen vom Typ J können Temperaturen von -100 °C bis +1000 °C und mit Thermoelementen vom Typ K können Temperaturen von -100 °C bis +600 °C gemessen werden.

Fehlerbehebung:

Achten Sie darauf, dass die Temperatur den zulässigen Bereich nicht überschreitet. Prüfen Sie auch die Verdrahtung.

- **EEPROM-Fehler (Bit 4)**

Fehlerursache:

Die Kalibrierdaten, die bei der Herstellung in das EEPROM des Moduls eingetragen wurden, können nicht ausgelesen werden oder sind verloren gegangen.

Fehlerbehebung:

Bitte wenden Sie sich an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Fehler bei der Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung (Bit 5)**

Fehlerursache:

Bei einem der vier Eingangskanäle wurde als Anzahl der Messungen zur Mittelwertbildung ein Wert angegeben, der außerhalb des Bereichs von 1 bis 4095 liegt.

Fehlerbehebung:

Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen (siehe Abschnitt 3.4.5, 4.4.5)

- **Hardware-Fehler des FX3U-4AD-TC-ADP (Bit 6)**

Fehlerursache:

Das Temperaturerfassungsmodul FX3U-4AD-TC-ADP arbeitet nicht korrekt.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie die externe Spannungsversorgung des Moduls. Vergewissern Sie sich auch, dass das Adaptermodul korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler durch diese Prüfungen nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

- **Kommunikationsfehler (Bit 7)**

Fehlerursache:

Beim Datenaustausch zwischen dem FX3U-4AD-TC-ADP und dem SPS-Grundgerät ist ein Fehler aufgetreten.

Fehlerbehebung:

Prüfen Sie, ob das Adaptermodul korrekt mit dem Grundgerät verbunden ist. Falls der Fehler dadurch nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi-Kundendienst.

A Anhang

A.1 Allgemeine Betriebsbedingungen


ACHTUNG:

Setzen Sie die Module nur bei den unten aufgeführten Betriebsbedingungen ein. Werden die Module unter anderen Bedingungen betrieben, können Baugruppen beschädigt werden und es besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen, Feuer oder Störungen.

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

Tab. A-1: Allgemeine Betriebsbedingungen der MELSEC FX3G-, FX3U- und FX3UC-Serie

* Die Steuerungen der MELSEC FX3G-, FX3U- und FX3UC-Serie können nicht unter einem höheren Luftdruck betrieben werden, wie den, der auf Meereshöhe (NN) herrscht.

A.2 Direkter Zugriff auf den Pufferspeicher eines Sondermoduls

Um den Inhalt von Pufferspeicheradressen in, beispielsweise Datenregister, des SPS-Grundgeräts zu kopieren, werden oft FROM-Anweisungen verwendet. Im Programm wird dann auf diese Datenregister zugegriffen und nicht mehr auf den Pufferspeicher. Umgekehrt werden Daten erst in SPS-Operanden eingetragen und dann mit einer TO-Anweisung in den Pufferspeicher eines Sondermoduls übertragen.

Beim direkten Zugriff dagegen wird die Pufferspeicheradresse in Applikationsanweisungen direkt als Datenziel oder -quelle in der Form $U\Box\backslash G\Box$ angegeben. Dadurch wird die Programmierung einfacher und die Programme können übersichtlicher gestaltet werden.

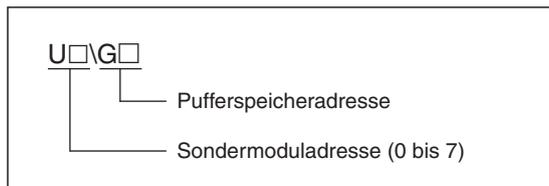


Abb. A-1:

Die Symbole „ \Box “ stehen stellvertretend für die Sondermodul- und die Pufferspeicheradresse.

* Als Pufferspeicheradresse können beim FX3U-4AD/FX3UC-4AD Werte von 0 bis 6999 und beim FX3U-4DA Werte von 0 bis 3098 angegeben werden.

HINWEIS

Mit Grundgeräten der FX3G-Serie kann nicht direkt auf einen Pufferspeicher zugegriffen werden.

Sondermoduladresse

Um bei mehreren Sondermodulen den richtigen Pufferspeicher anzusprechen, ist eine Kennzeichnung der Module erforderlich. Dazu erhält jedes Sondermodul automatisch eine Nummer aus dem Bereich 0 bis 7. (Maximal können 8 Sondermodule an die SPS angeschlossen werden.) Die Nummern werden fortlaufend vergeben, und die Nummerierung beginnt mit dem Sondermodul, das zuerst mit der SPS verbunden wird.

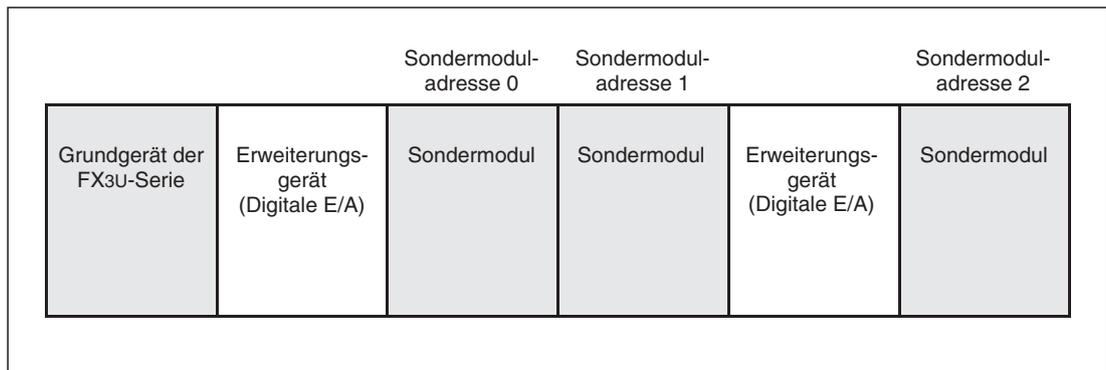
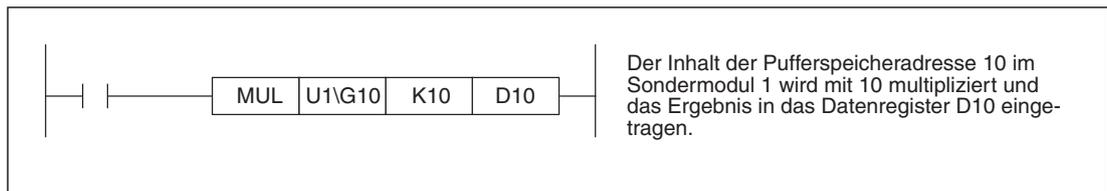
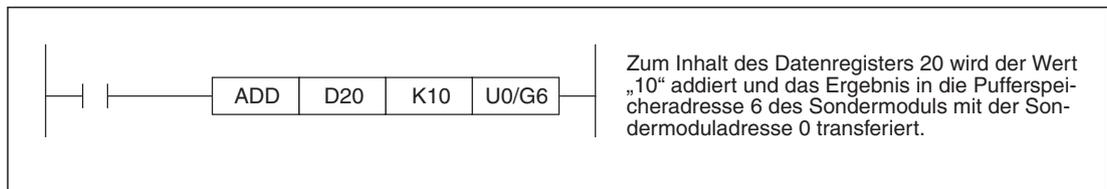


Abb. A-2: Beispiel für die Nummerierung von Sondermodulen

Beispiele für den direkten Pufferspeicherzugriff**Abb. A-4:** Anwendung des direkten Pufferspeicherzugriff bei einer Multiplikation**Abb. A-3:** Anwendung des direkten Pufferspeicherzugriff bei einer Addition

Index

A

Adaptermodule	
allgemeine Beschreibung	1 - 4
Übersicht der analogen Module	1 - 9
Ausgangscharakteristik	
FX3G-1DA-BD	6 - 2
FX3U-3A-ADP	9 - 3
FX3U-4DA	8 - 3
FX3U-4DA-ADP	7 - 2
ändern beim FX3G-1DA-BD	6 - 13
ändern beim FX3U-3A-ADP	9 - 30
ändern beim FX3U-4DA	8 - 50
ändern beim FX3U-4DA-ADP	7 - 20
ändern durch SCL-Anweisung	7 - 22
Ausgangssignal begrenzen (FX3U-4DA)	8 - 25

D

Datenaufzeichnung (FX3U-4AD)	
Beispielprogramm	5 - 57
Daten löschen	5 - 40
Modus einstellen	5 - 39
stoppen/fortsetzen	5 - 40
Drahtbruchererkennung	8 - 22

E

Eingangscharakteristik	
FX3G-2AD-BD	3 - 2
FX3U-3A-ADP	9 - 2
FX3U-4AD	5 - 3
FX3U-4AD-ADP	4 - 2
FX3U-4AD-PNK-ADP	12 - 3
FX3U-4AD-PT-ADP	10 - 2
FX3U-4AD-PTW-ADP	11 - 2
FX3UC-4AD	5 - 3
ändern beim FX3G-2AD-BD	3 - 15
ändern beim FX3U-3A-ADP	9 - 30
ändern beim FX3U-4AD	5 - 42
ändern beim FX3U-4AD-ADP	4 - 22
ändern durch SCL-Anweisung (FX3U-3A-ADP)	9 - 32
ändern durch SCL-Anweisung (FX3U-4AD-ADP)	4 - 24
Erweiterungsadapter	
Übersicht	1 - 3
Übersicht der analogen Module	1 - 9

F

FX3G-1DA-BD	
Ausgangscharakteristik	6 - 2
Klemmenbelegung	6 - 6
Technische Daten	6 - 2
FX3G-2AD-BD	
Eingangscharakteristik	3 - 2
Klemmenbelegung	3 - 6
Technische Daten	3 - 2
FX3U-3A-ADP	
Eingangscharakteristik	9 - 2
Klemmenbelegung	9 - 8
Spannungsversorgung	9 - 2
Technische Daten	9 - 2
FX3U-4AD	
Datenaufzeichnung	5 - 39
Eingangscharakteristik	5 - 3
Klemmenbelegung	5 - 9
Spannungsversorgung	5 - 2
Technische Daten	5 - 2
FX3U-4AD-ADP	
Eingangscharakteristik	4 - 2
Klemmenbelegung	4 - 7
Spannungsversorgung	4 - 2
Technische Daten	4 - 2
FX3U-4AD-PNK-ADP	
Eingangscharakteristik	12 - 3
Klemmenbelegung	12 - 8
Spannungsversorgung	12 - 2
Technische Daten	12 - 3
FX3U-4AD-PT-ADP	
Eingangscharakteristik	10 - 2
Klemmenbelegung	10 - 7
Spannungsversorgung	10 - 2
Technische Daten	10 - 2
FX3U-4AD-PTW-ADP	
Eingangscharakteristik	11 - 2
Klemmenbelegung	11 - 7
Spannungsversorgung	11 - 2
Technische Daten	11 - 2
FX3U-4AD-TC-ADP	
Eingangscharakteristik	13 - 3
Klemmenbelegung	13 - 8
Spannungsversorgung	13 - 2
Technische Daten	13 - 3

FX3U-4DA

- Begrenzung des Ausgabesignals 8 - 26
- Drahtbruchererkennung 8 - 22
- Klemmenbelegung 8 - 7
- Spannungsversorgung 8 - 2
- Technische Daten 8 - 2
- Werte aus Tabelle ausgeben 8 - 33

FX3U-4DA-ADP

- Klemmenbelegung 7 - 7
- Spannungsversorgung 7 - 2
- Technische Daten 7 - 2

FX3U-CNV-BD 1 - 5

FX3U-Grundgeräte

- Version ermitteln 1 - 22

FX3UC-4AD

- Siehe auch FX3U-4AD
- Klemmenbelegung 5 - 9
- Spannungsversorgung 5 - 2
- Technische Daten 5 - 2

Fehlermeldungen

- FX3G-1DA-BD 6 - 11
- FX3G-2AD-BD 3 - 12
- FX3U-3A-ADP 9 - 24
- FX3U-4AD 5 - 31
- FX3U-4AD-ADP 4 - 17
- FX3U-4AD-PNK-ADP 12 - 19
- FX3U-4AD-PT-ADP 10 - 17
- FX3U-4AD-PTW-ADP 11 - 17
- FX3U-4AD-TC-ADP 13 - 20
- FX3U-4DA 8 - 23
- FX3U-4DA-ADP 7 - 17
- FX3UC-4AD 5 - 31
- automatischer Transfer beim FX3U-4AD . 5 - 39
- automatischer Transfer beim FX3U-4DA . 8 - 23
- bei Tabellenausgabe 8 - 48

G

Grenzwerte

- Alarmer beim FX3U-4AD 5 - 28
- Erkennung beim FX3U-4DA 8 - 25
- Vorgabe beim FX3U-4AD 5 - 34
- Vorgabe beim FX3U-4DA 8 - 27

L

- Lastwiderstand einstellen 8 - 28

M

Mittelwertbildung

- beim FX3G-2AD-BD 3 - 11
- beim FX3U-3A-ADP 9 - 23
- beim FX3U-4AD 5 - 21
- beim FX3U-4AD-ADP 4 - 16
- beim FX3U-4AD-PNK-ADP 12 - 18
- beim FX3U-4AD-PT-ADP 10 - 16
- beim FX3U-4AD-PTW-ADP 11 - 16
- beim FX3U-4AD-TC-ADP 13 - 19

N

Ni1000-Widerstandsthermometer

- FX3U-4AD-PNK-ADP 12 - 1

P

Parameteränderungen sperren

- beim FX3U-4AD 5 - 25
- beim FX3U-4DA 8 - 20

Programmbeispiele

- Analogwertausgabe mit FX3G-1DA-BD . 6 - 12
- Analogwertausgabe mit FX3U-4DA . . . 8 - 54
- Analogwertausgabe mit FX3U-4DA-ADP . 7 - 19
- Ausgangscharakteristik FX3G-1DA-BD ändern 6 - 14
- Ausgangscharakteristik FX3U-3A-ADP ändern 9 - 34
- Ausgangscharakteristik FX3U-4AD ändern 8 - 52
- Ausgangscharakteristik FX3U-4DA-ADP ändern 7 - 22
- Datenaufzeichnung mit FX3U-4AD . . . 5 - 58
- Eingangscharakteristik FX3G-2DA-BD ändern 3 - 16
- Eingangscharakteristik FX3U-4AD ändern 5 - 44
- Identifizierungscode FX3U-4DA-ADP lesen 7 - 18
- Lesen von analogen Werten mit FX3U-3A-ADP 9 - 29
- Lesen von analogen Werten mit FX3U-4AD 5 - 48
- Lesen von analogen Werten mit FX3U-4AD-ADP 4 - 21
- Mittelwertbildung bei FX3U-4AD 5 - 50
- Tabellenausgabe (FX3U-4DA) 8 - 63
- Temperaturmessung mit FX3U-4AD-PNK-ADP 12 - 23

Temperaturmessung mit FX3U-4AD-PT-ADP	10 - 21
Temperaturmessung mit FX3U-4AD-PTW-ADP	11 - 21
Temperaturmessung mit FX3U-4AD-TC-ADP	13 - 24
Pt100-Widerstandsthermometer	
FX3U-4AD-PT-ADP	10 - 1
FX3U-4AD-PTW-ADP	11 - 1
Pt1000-Widerstandsthermometer	
FX3U-4AD-PNK-ADP	12 - 1
Pufferspeicher	
Belegung beim FX3U-4AD	5 - 16
Belegung beim FX3U-4DA	8 - 11
allgemeine Beschreibung	1 - 8

S

SCL-Anweisung	
Änderung einer Ausgangs- charakteristik (FX3U-3A-ADP)	9 - 34
Änderung einer Ausgangs- charakteristik (FX3U-4DA-ADP)	7 - 22
Änderung einer Eingangs- charakteristik (FX3U-3A-ADP)	9 - 32
Änderung einer Eingangs- charakteristik (FX3U-4AD-ADP)	4 - 24
Seriennummer eines Grundgeräts ermitteln	1 - 22
Sondermerker	
FX3G-1DA-BD	6 - 9
FX3G-2AD-BD	3 - 9
FX3U-3A-ADP	9 - 15
FX3U-4AD-ADP	4 - 12
FX3U-4AD-PNK-ADP	12 - 14
FX3U-4AD-PT-ADP	10 - 13
FX3U-4AD-PTW-ADP	11 - 13
FX3U-4AD-TC-ADP	13 - 15
FX3U-4DA-ADP	7 - 12
Sondermoduladresse	A - 2
Sondermodule	
allgemeine Beschreibung	1 - 6
Übersicht der analogen Module	1 - 11
Sonderregister	
D8001	1 - 22
FX3G-1DA-BD	6 - 9
FX3G-2AD-BD	3 - 9
FX3U-3A-ADP	9 - 15
FX3U-4AD-ADP	4 - 12
FX3U-4AD-PNK-ADP	12 - 14
FX3U-4AD-PT-ADP	10 - 13

FX3U-4AD-PTW-ADP	11 - 13
FX3U-4AD-TC-ADP	13 - 15
FX3U-4DA-ADP	7 - 12
Stromaufnahme	
FX3U-3A-ADP	9 - 2
FX3U-4AD	5 - 2
FX3U-4AD-ADP	4 - 2
FX3U-4AD-PNK-ADP	12 - 2
FX3U-4AD-PT-ADP	10 - 2
FX3U-4AD-PTW-ADP	11 - 2
FX3U-4AD-TC-ADP	13 - 2
FX3U-4DA	8 - 2
FX3U-4DA-ADP	7 - 2
FX3UC-4AD	5 - 2

T

Tabelle (FX3U-4DA)	
Anlegen im SPS-Grundgerät	8 - 35
Transfer in Pufferspeicher	8 - 40
Werte ausgeben	8 - 45
Technische Daten	
Allgemeine Betriebsbedingungen	A - 1
FX0N-3A	2 - 15
FX2N-2AD	2 - 4
FX2N-2DA	2 - 10
FX2N-2LC	2 - 26
FX2N-4AD	2 - 5
FX2N-4AD-PT	2 - 24
FX2N-4AD-TC	2 - 25
FX2N-4DA	2 - 11
FX2N-5A	2 - 17
FX2N-8AD (Spannungs-/Strommessung)	2 - 6
FX2N-8AD (Temperaturmessung)	2 - 23
FX3G-1DA-BD	6 - 2
FX3G-2AD-BD	3 - 2
FX3U-3A-ADP	9 - 2
FX3U-4AD	5 - 2
FX3U-4AD-ADP	4 - 2
FX3U-4AD-PNK-ADP	12 - 3
FX3U-4AD-PT-ADP	10 - 2
FX3U-4AD-PTW-ADP	11 - 2
FX3U-4AD-TC-ADP	13 - 3
FX3U-4DA	8 - 2
FX3U-4DA-ADP	7 - 2
FX3U-4LC	2 - 27
FX3UC-4AD	5 - 2
Thermoelemente	13 - 1
Typenschild	1 - 22

DEUTSCHLAND

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefon: (0 21 02) 4 86-0
Telefax: (0 21 02) 4 86-11 20
www.mitsubishi-automation.de

KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Revierstraße 21
D-44379 Dortmund
Telefon: (02 31) 96 70 41-0
Telefax: (02 31) 96 70 41-41

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

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Lilienthalstraße 2 a
D-85399 Hallbergmoos
Telefon: (08 11) 99 87 4-0
Telefax: (08 11) 99 87 4-10

ÖSTERREICH

GEVA
Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
Telefon: (0 22 52) 8 55 52-0
Telefax: (0 22 52) 4 88 60

SCHWEIZ

Omni Ray AG
Im Schörl 5
CH-8600 Dübendorf
Telefon: (0 44) 802 28 80
Telefax: (0 44) 802 28 28