MELSEC FX2N-Serie

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Installationsbeschreibung

Temperaturregelmodul FX2N-2LC

Art.-Nr.: 150233
25072005
Version B

Zu dieser Installationsbeschreibung

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung des Temperaturregelmoduls FX2N-2LC in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC FX-Familie.

Sollten sich Fragen zur Programmierung und 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: http://www.mitsubishi-automation.de.

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

© 07/2005

Installationsbeschreibung
FX2N-2LC
Artikel-Nr.: 150233

Version			Änderungen/Ergänzungen/Korrekturen
A	06/2003	pdp-dk	Erste Ausgabe
B	07/2005	pdp-dk	Ergänzungen im Abschnitt 5.3 (Selbstoptimierung)

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

1.1 Allgemeine Beschreibung 7

2 Technische Daten

2.1 Allgemeine Betriebsbedingungen 8
2.2 Spannungsversorgung des FX2N-2LC. 8
2.3 Leistungsmerkmale 8
2.4 Daten der analogen Eingänge 9
2.5 Daten der Ausgänge 11
2.6 Abmessungen 11

3 Modulbeschreibung

3.1 Übersicht 12

4 Montage und elektrischer Anschluss

4.1 Verbindung mit dem Grundgerät 13
4.2 Montage 14
4.2.1 Befestigung auf einer DIN-Schiene 14
4.2.2 Direkte Befestigung 14
4.3 Externe Verdrahtung 15
4.3.1 Klemmenbelegung. 15
4.3.2 Anschluss der Temperatursensoren 16

5 Funktionen

5.1 PID-Regelung 17
5.2 Zweipunkt-Regler. 17
5.3 Selbstoptimierung 18
5.4 Hand- und Automatikbetrieb 19
5.5 Heizstromüberwachung 20
5.6 Überwachung des Regelkreises 21

6 Fehlersuche und -beseitigung

6.1 Fehlerdiagnose mit Hilfe der Statuswörter. 22
6.2 Weitere Fehlerdiagnose 23

A Anhang

A.1 Pufferspeicher 24

Sicherheitshinweise

Zielgruppe

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

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Temperaturregelmodul FX2N-2LC ist 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. 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 der FX-Familie benutzt werden. Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Sicherheitsrelevante Vorschriften

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

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

Erläuterung zu den Gefahrenhinweisen

In diesem Handbuch befinden sich Hinweise, die für den sachgerechten sicheren Umgang mit dem Gerät wichtig sind. Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:

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

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

Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

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

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 muss ein allpoliger Netztrennschalter oder eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.***
- ***Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.***
- ***Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.***
- ***NOT-AUS-Einrichtungen gemäß 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 führt, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.***
- ***Beim Einsatz der Module muss stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen geachtet werden.***
- ***Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufnehmen zu können. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen***

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 Steuerung 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.

1 Einleitung

In der vorliegenden Installationsbeschreibung sind die wichtigsten Kenndaten des Temperaturregelmoduls FX2N-2LC zusammengestellt. Sie dient dem erfahrenen Anwender zur schnellen Inbetriebnahme der Module. Eine detaillierte Beschreibung der Funktionen, des Anschlusses, der Montage und der Programmieranweisungen finden Sie in der Bedienungsanleitung zum FX2N-2LC (Art.-Nr. 141813). Für eine optimale Nutzung des Moduls muss dieses Handbuch vor der ersten Inbetriebnahme des FX2N-2LC komplett gelesen und verstanden worden sein.

1.1 Allgemeine Beschreibung

Das Temperaturregelmodul FX2N-2LC erfasst und regelt zwei Temperaturen. Zur Messung stehen zwei getrennte Eingangskanäle zur Verfügung, an denen Thermoelemente oder Widerstandstemperaturfühler angeschlossen werden können. Die über einen PID-Algorithmus ermittelten Stellgrößen werden an zwei Transistorausgängen ausgegeben.

Das FX2N-2LC wird mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) der FX2N- oder FX2NC-Serie kombiniert. Zur Kommunikation zwischen dem SPS-Grundgerät und dem FX2N-2LC werden FROM-/TO-Anweisungen verwendet. Da das FX2N-2LC alle notwendigen Berechnungen für die PID-Regelung intern ausführt und die Ausgänge ansteuert, ist in der SPS kein Ablaufprogramm für die Regelung erforderlich.

Zur Ermittlung der Nachstellzeit, der Vorhaltezeit und des Proportionalitätsbereiches steht eine Selbstoptimierungsfunktion zur Verfügung, mit der diese Regelungsparameter selbstständig berechnet werden können.

Weitere Merkmale:

- Heizstromüberwachung zur Erkennung einer defekten oder nicht angeschlossenen Heizung
- Überwachung von 4 Grenzwerten pro Regelkreis und Ausgabe von Alarmen. Aus 14 verschiedenen Alarmtypen können 4 zur gleichzeitigen Verwendung ausgewählt werden.
- Überwachung des Regelkreises und Fehlermeldung bei Auftreten eines fehlerhaften Zustandes
- Durch drei Betriebsarten kann das Modul auch zur reinen Messwerterfassung und/oder -überwachung (ohne Regelung) verwendet werden.
- Im Handbetrieb des Moduls kann eine einstellbare Stellgröße ausgegeben werden.
- Stoßfreie Umschaltung zwischen Hand- und Automatikbetrieb
- Begrenzung und Änderungsgeschwindigkeit der Stellgröße sind einstellbar
- Einstellbare Zeitkonstanten der digitalen Eingangsfilter zur Unterdrückung von Störungen
- Die Regelungsparameter, Einstellungen und Sollwerte können im internen EEPROM gespeichert und damit vor Datenverlust bei Spannungsausfall geschützt werden.

2 Technische Daten

2.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

Merkmal	Technische Daten
Allgemeine Betriebsbedingungen (mit Ausnahme der Spannungs-festigkeit)	Entsprechen den FX2N- und FX2NC-Grundgeräten
Spannungsfestigkeit	500 V AC, >1 Minute; angelegt zwischen allen externen Anschlüssen untereinander und gegen Erde

2.2 Spannungsversorgung des FX2N-2LC

Merkmal	Technische Daten
Versorgung der Ausgänge	24 V DC (–15 %, +10%), 55 mA (Einspeisung über Klemmen am Modul)
Versorgung des Moduls	5 V DC, 70 mA (interne Spannungsversorgung vom Grundgerät)
Isolierung	Durch Optokoppler zwischen den analogen und digitalen Schaltkreisen Die Spannungsversorgung und die analogen Eingänge sind durch DC/DC-Wandler getrennt. Keine Isolierung zwischen den Analogkanälen
Anzahl belegter Ein- und Ausgänge	8 Adressen vom Erweiterungsbus der FX2N / FX2NC (wahlweise Ein- oder Ausgänge)

2.3 Leistungsmerkmale

Merkmal		Technische Daten
Regelung	Anzahl der Regler	2
	Reglertypen	Wahlweise Zweipunkt-Regler, PID-Regler (mit Selbstoptimierung), PI-Regler
	Abtastzyklus	500 ms
	Sollwertbereich	Entspricht dem Messbereich der Temperaturfühler
Heizstromüberwachung		2 Eingänge zur Heizstrommessung; Pro Regelkreis: Mindest- und Leckstromüberwachung durch Vergleich mit einem einstellbaren Sollwert (0,0 bis 100,0 A), Alarmmeldung
Betriebsarten des Moduls		Durch Eintrag in Pufferspeicher wählbar: 0: Nur Istwerterfassung 1: Istwerterfassung und Temperaturalarme 2: Istwerterfassung, Temperaturalarme und Regelung
Selbstdiagnosefunktionen		Die Eingangssignale und die Kalibrierdaten werden durch einen Watch-Dog-Timer überprüft. Bei Feststellung eines Fehlers werden die Transistorausgänge abgeschaltet.
Speicher		Integriertes EEPROM (ca. 100.000 mal überschreibbar)

2.4 Daten der analogen Eingänge

Merkmal	Technische Daten
Anzahl der Eingänge	2
Anschließbare Temperaturfühler	Thermoelemente vom Typ K, J, R, S, E, T, B, N, PLII, WRe5=26, U, L
	Widerstandsthermometer vom Typ Pt100, JPt100
Messgenauigkeit	±0,7 % des Eingangsbereiches ±1 Digit (±0,3 % des Eingangsbereiches ±1 Digit bei einer Umgebungstemperatur von 18 bis 28 °C) Diese Angaben gelten nicht für Thermoelemente vom Typ B im Bereich von 0 bis 399 °C (0 bis 799 °F) und für Thermoelemente vom Typ PLII und WRe5=26 im Bereich von 0 bis 32 °F.
Auflösung	0,1 °C oder 1 °C (0,1 °F oder 1 °F) Die Auflösung ist abhängig vom gewähltem Eingangsbereich und vom verwendetem Temperaturfühler
Abtastrate	500 ms
Messwertverfälschung durch externe Widerstände	ca. 0,35 µV/Ω
Eingangswiderstand	≥1 MΩ
Sensorstrom	ca. 0,3 mA
Zulässiger Widerstand der Anschlussleitungen	≤10 Ω
Verhalten bei unterbrochener Anschlussleitung des Sensors	Es wird ein Messwert ausgegeben, der der oberen Grenze des Eingangsbereiches entspricht.
Verhalten bei kurzgeschlossener Anschlussleitung des Sensors	Es wird ein Messwert ausgegeben, der der unteren Grenze des Eingangsbereiches entspricht.
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

Messbereiche

Die Messbereiche und damit auch die Auflösung werden durch Eintrag einer Kennung in die Pufferspeicheradressen 70 (Kanal 1) und 71 (für Kanal 2) festgelegt.

Angeschlossene Temperaturfühler		Messbereiche			
		Grad Celsius (°C)	Kennung	Grad Fahrenheit (°F)	Kennung
Thermoelemente	K	–200,0 bis 200,0	0	–100 bis 800	3
		–100,0 bis 400,0	1	–100 bis 2400	4
		–100 bis 1300	2		
	J	–200,0 bis 200,0	5	–100 bis 1600	9
		–100,0 bis 400,0	6		
		–100,0 bis 800,0	7	–100 bis 2100	10
		–100 bis 1200	8		
	R	0 bis 1700	11	0 bis 3200	12
	S	0 bis 1700	13	0 bis 3200	14
	E	–200,0 bis 200,0	15	0 bis 1800	17
		0 bis 1000	16		
	T	–200,0 bis 200,0	18	–300,0 bis 400,0	21
		–100,0 bis 400,0	19	–300,0 bis 700,0	22
		0 bis 400	20	0,0 bis 700,0	23
	B①	0 bis 1800	24	0 bis 3000	25
	N	0 bis 1300	26	0 bis 2300	27
	PLII②	0 bis 1200	28	0 bis 2300	29
	WRe5-26②	0 bis 2300	30	0 bis 3000	31
	U	–200,0 bis 600,0	32	–300,0 bis 700,0	33
	L	0,0 bis 900,0	34	0 bis 1600	35
Widerstands-thermometer	JPt100	–50,0 bis 150,0	36	–300,0 bis 300,0	38
		–200,0 bis 500,0	37	–300 bis 900	39
	Pt100	–50,0 bis 150,0	40	–300,0 bis 300,0	42
		–200,0 bis 600,0	41	–300 bis 1100	43

① Bei Thermoelementen vom Typ B wird der Temperaturbereich von 0 bis 399 °C (0 bis 799 °F) nicht kompensiert.

② Bei Temperaturfühlern vom Typ PL IIB und WRe5-26 wird der Temperaturbereich von 0 bis 32 °F nicht kompensiert.

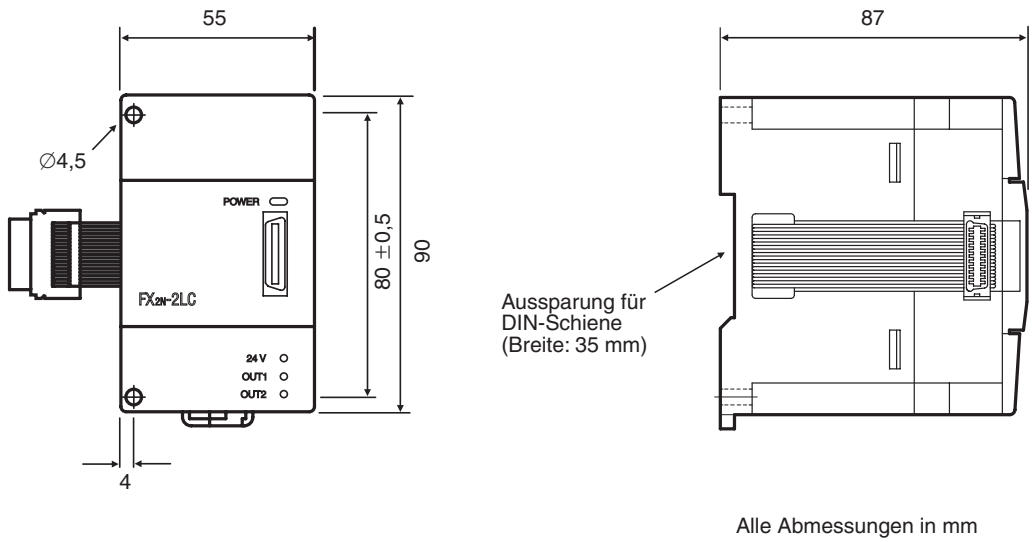
Eingänge zur Heizstrommessung

Merkmal	Technische Daten
Anzahl der Eingänge	2
Messbereiche	0,0 bis 30,0 A
	0,0 bis 100,0 A
Messgenauigkeit	Zwischen ±5 % des Eingangsbereiches und 2 A (Der größere Wert ist gültig) Die Messgenauigkeit des Stromwandlers ist bei dieser Angabe nicht berücksichtigt.
Abtastrate	1 s

2.5 Daten der Ausgänge

Merkmal	Technische Daten
Anzahl der Ausgänge	2 (Ein Ausgang pro Regelkreis)
Ausgangstyp	NPN-Transistor mit offenem Kollektor
Ausgangsnennspannung	5 bis 24 V DC
Max. Ausgangsspannung	30 V DC
Max. Ausgangsstrom	100 mA
Leckstrom bei ausgeschaltetem Ausgang	≤0,1 mA
Spannungsabfall bei eingeschaltetem Ausgang	1,0 V bei einem Ausgangsstrom von 100 mA, max. 2,5 V
Schaltperiodendauer	Wählbar durch Eintrag in den Pufferspeicher: 1 bis 100 s, Voreinstellung: 30 s

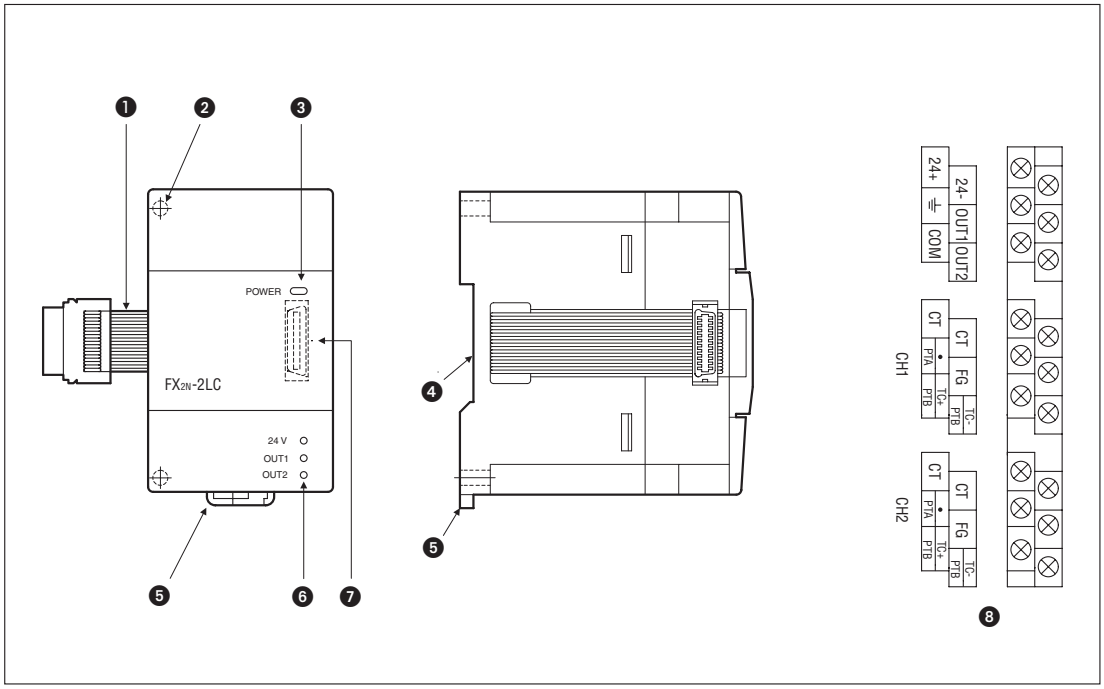
2.6 Abmessungen



Alle Abmessungen in mm

3 Modulbeschreibung

3.1 Übersicht

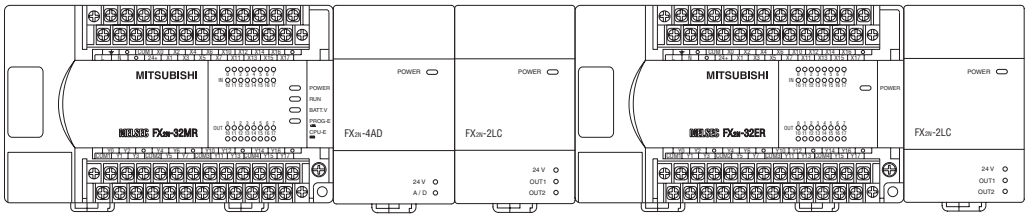


Nr.	Bezeichnung		Beschreibung
❶	Erweiterungsleitung mit Stecker		Zur Verbindung des FX2N-2LC mit dem Modul auf der linken Seite
❷	Bohrung (Ø 4,5 mm)		Zur direkten Befestigung des Moduls (ohne DIN-Schiene)
❸	LED zur Anzeige der Versorgungsspannung		Diese LED leuchtet, wenn die vom SPS-Grundgerät gelieferte Versorgungsspannung (5 V DC) eingeschaltet ist.
❹	Aussparung für DIN-Schienen-Montage		Das Modul wird mit dieser Aussparung auf die DIN-Schiene aufgesetzt.
❺	Montagelasche für DIN-Schiene		Zur Demontage wird diese Lasche nach unten gezogen und anschließend das Modul von der DIN-Schiene entfernt.
❻	LED zur Statusanzeige	24 V	Diese LED leuchtet rot, wenn die externe Versorgungsspannung von 24 V DC eingeschaltet ist.
		OUT1	Eine leuchtende LED zeigt an, dass der entsprechende Ausgang eingeschaltet ist.
		OUT2	
❼	Steckverbindung für Erweiterungsleitung		Zum Anschluss des Moduls, das auf der rechten Seite des FX2N-2LC montiert ist
❽	Anschlussklemmen		Die Anschlussklemmen sind nach Öffnen der Gehäuseabdeckung zugänglich. Beschreibung siehe Kap. 4.3.1

4 Montage und elektrischer Anschluss

4.1 Verbindung mit dem Grundgerät

Das Temperaturregelmodul FX2N-2LC wird über eine Erweiterungsleitung mit der Steuerung verbunden.
Das FX2N-2LC gilt als Sondermodul. Die an dem SPS-Grundgerät angeschlossen Sondermodule werden fortlaufend von 0 bis 7 nummeriert. Die Nummerierung beginnt mit dem Sondermodul, welches zuerst mit dem Grundgerät verbunden ist. Die Adressierung der digitalen Ein- und Ausgänge und der Sondermodule zeigt die folgende Abbildung eines Konfigurationsbeispiel:



FX2N-32MR X000-X017 Y000-Y017	FX2N-4AD Sondermodul 0	FX2N-2LC Sondermodul 1	FX2N-32ER X020-X037 Y020-Y037	FX2N-2LC Sondermodul 2

Die Adresse des Sondermoduls wird beim Datenaustausch zwischen SPS-Grundgerät und Sondermodul mittels der FROM-/TO-Anweisungen benötigt.

Jedes angeschlossene FX2N-2LC belegt 8 E/A-Adressen.

HINWEISE

An ein Grundgerät der FX2N-Serie können bis zu 8 Temperaturregelmodule FX2N-2LC angeschlossen werden.

An ein Grundgerät der FX2NC-Serie können max. 4 Temperaturregelmodule FX2N-2LC angeschlossen werden. Zum Anschluss ist ein Adapter FX2NC-CNV-IF erforderlich.

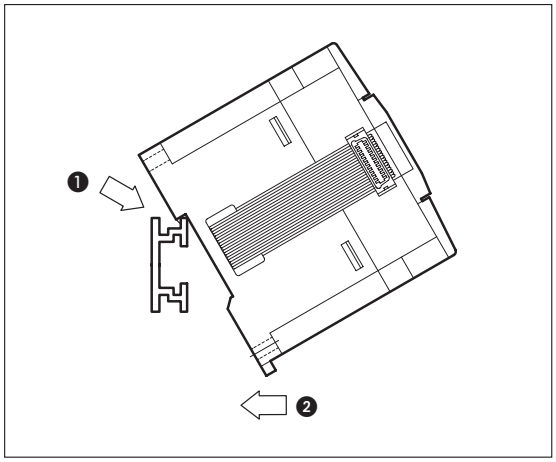
Zur Reduzierung der Breite kann die SPS auch zweireihig aufgebaut werden. Pro SPS kann dazu ein 650 mm langes Erweiterungskabel FX0N-65EC und ein Flachbandkabelverbinder FX2N-CNV-BC verwendet werden. Nähere Hinweise hierzu finden Sie im technischen Katalog zu den Steuerungen der FX-Familie.

4.2 Montage

4.2.1 Befestigung auf einer DIN-Schiene

Montage

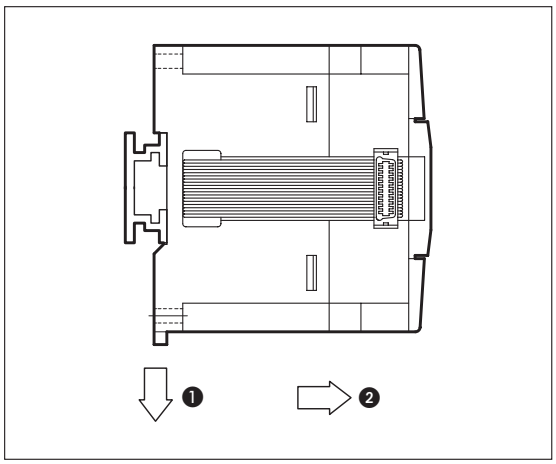
① Stecken Sie zuerst den Stecker der Flachbandleitung, die sich auf der linken Seite des FX2N-2LC befindet, in die Buchse des linken Nachbarmoduls.



② Setzen Sie nun das Modul auf die DIN-Schiene auf (❶) und drücken Sie es vorsichtig an, bis es in die Schiene einrastet (❷).

③ Anschließend kann das Modul verdrahtet werden.

Demontage



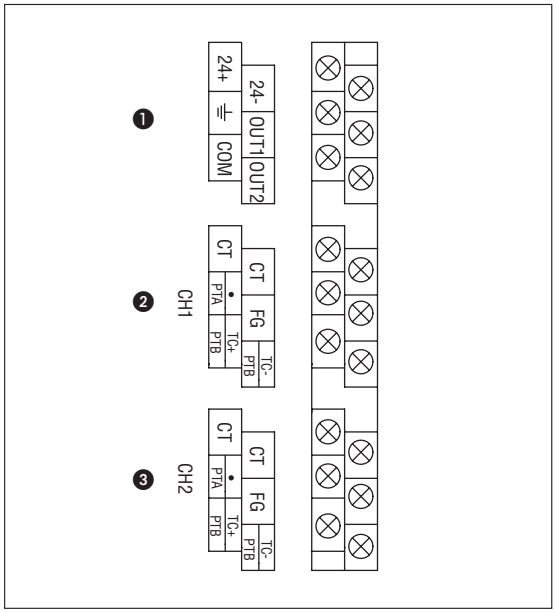
Um das Modul auszubauen, wird die Kunststofflasche an der Unterseite des Moduls mit einem Schraubendreher nach unten gezogen, um das Modul zu entriegeln (❶). Anschließend kann das Modul von der DIN-Schiene entfernt werden (❷).

4.2.2 Direkte Befestigung

Das Modul kann auch ohne DIN-Schiene direkt auf eine ebene Fläche montiert werden. Durch die beiden Bohrungen am Modul (je eine oben und unten) wird es mit zwei M4-Schrauben befestigt. Halten Sie zum Modul auf der linken Seite des FX2N-2LC einen Abstand von 1 bis 2 mm ein.

4.3 Externe Verdrahtung

4.3.1 Klemmenbelegung



Nr.	Bezeichnung		Beschreibung
❶	Spannungsversorgung und Ausgänge	24+	Anschlüsse für die externe Versorgungsspannung (24 V DC)
		24–	
		GND	Erdungsanschluss
		OUT1	Digitaler Ausgang für Kanal 1
		OUT2	Digitaler Ausgang für Kanal 2
		COM	Gemeinsamer Anschluss für die Ausgänge
❷	Heizstrom- und Temperatur-erfassung für Kanal 1	CT	Anschlüsse für den Messwandler zur Heizstrommessung
		CT	
		• PTA	Anschluss für Widerstandsthermometer Bei Temperaturmessung mit Thermoelement: Nicht belegt
		FG	Anschluss der Leitungsabschirmung
		TC+ PTB	Anschlüsse für Thermoelmente bzw. Widerstandsthermometer
		TC– PTB	
❸	Heizstrom- und Temperaturerfassung für Kanal 2		Anschlüsse wie für Kanal 1

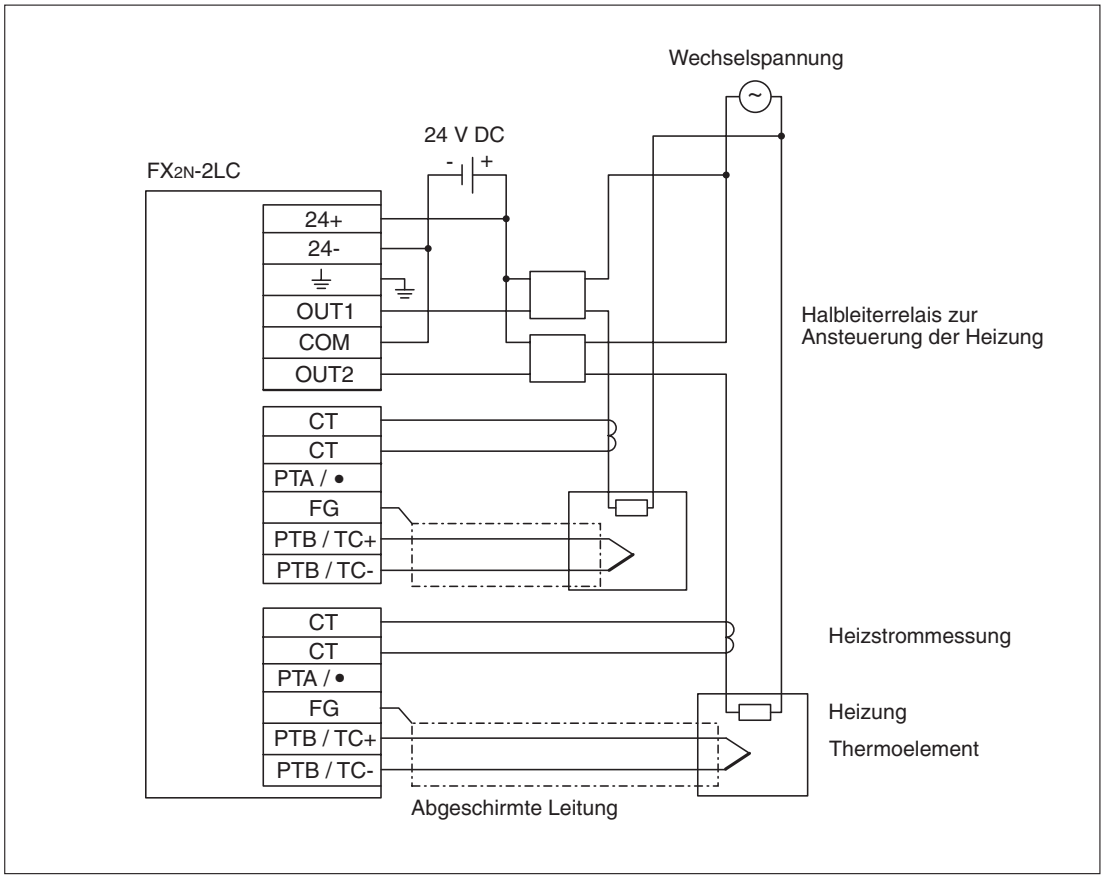
HINWEISE

Es können entweder zwei Thermoelemente, zwei Widerstandsthermometer oder je ein Thermoelement und ein Widerstandsthermometer angeschlossen werden.

Das Drehmoment zum Anziehen der Klemmenschrauben beträgt 0,5 bis 0,8 Nm.

4.3.2 Anschluss der Temperatursensoren

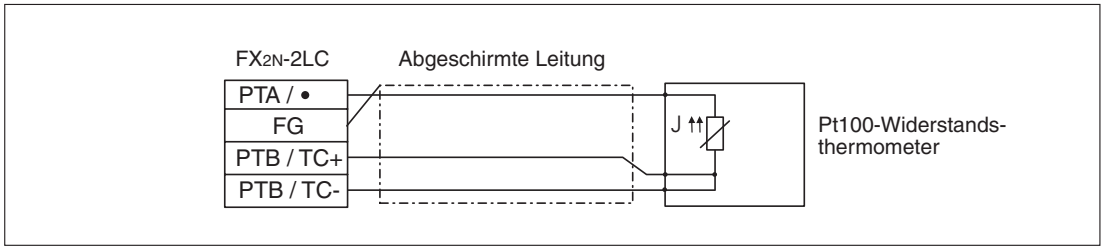
Anschluss von Thermoelementen



HINWEISE

- Verbinden Sie den Erdungsanschluss des FX2N-2LC mit dem Erdungsanschluss der SPS.
- Verwenden Sie zum Anschluss eines Thermoelementes Ausgleichsleitungen.

Anschluss von Widerstandsthermometern



HINWEISE

Schließen Sie ein Widerstandsthermometer mit einer Dreileiterschaltung an. Verwenden Sie Leitungen mit niedrigen Widerständen. Der Widerstand aller Leitungsadern sollte gleich groß sein.

5 Funktionen

Die im Folgenden beschriebenen Funktionen werden durch Einträge im Pufferspeicher des Temperaturregelmoduls angewählt.

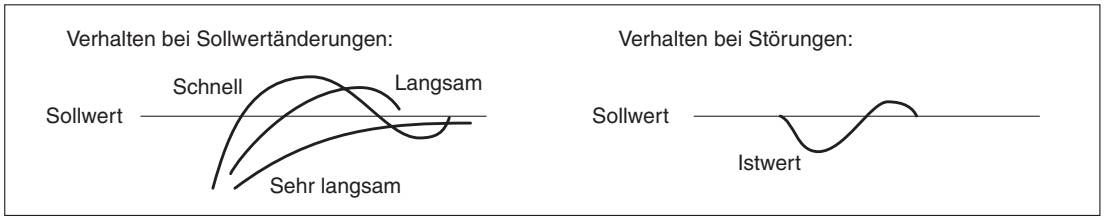
5.1 PID-Regelung

Abstimmung der Regelungsparameter

Ein PID-Regler setzt sich aus einem proportionalen (P), einem integralen (I) und einem differentialen (D) Anteil zusammen. Ein stabiles Verhalten wird durch die Abstimmung aller drei Regelparameter (Proportionalanteil, Nachstellzeit und Vorhaltezeit) erreicht.

Wenn die Parameter so eingestellt werden, dass der Regler bei Sollwertänderungen ein gutes Verhalten zeigt, verschlechtert sich das Verhalten beim Auftreten einer Störgröße. Werden jedoch die Parameter für den PID-Regler so gewählt, dass eine Störung sofort ausgeregelt wird, ist die Reaktion auf eine Sollwertänderung nicht mehr zufriedenstellend.

Der im Temperaturregelmodul FX2N-2LC integrierte PID-Algorithmus erlaubt die einfache Abstimmung der Regelungsparameter. Die Regleranteile werden so abgestimmt, dass eine optimale Reaktion auf Störgrößen erfolgt. Das Verhalten bei einer Sollwertänderung kann in drei Stufen eingestellt werden: schnell, langsam und sehr langsam.



Verhinderung des Überschwingens

Wenn bei einer PID-Regelung für längere Zeit eine Regelabweichung besteht, wird der Aussteuerbereich (0 bis 100 %) der Stellgröße überschritten. Auch wenn nun die Regelabweichung geringer wird, verhindert der Integralanteil des Reglers eine schnelle Rückkehr der Stellgröße innerhalb des Aussteuerbereiches. Dadurch wird die Ausführung einer Korrektur verzögert und es kommt zum Über- oder Unterschwingen.

Das Temperaturregelmodul FX2N-2LC ist zur Verhinderung des Überschwingens mit einer Rückkopplungsfunktion ausgestattet. Dabei wird beim Überschreiten der Grenzen des Aussteuerbereiches der Wert, der außerhalb dieser Grenzen liegt, dem Integralanteil zugeführt und die Berechnung bei diesem Grenzwert gestoppt. Bei einer Verringerung der Regelabweichung wird nun die Korrektur umgehend ausgeführt.

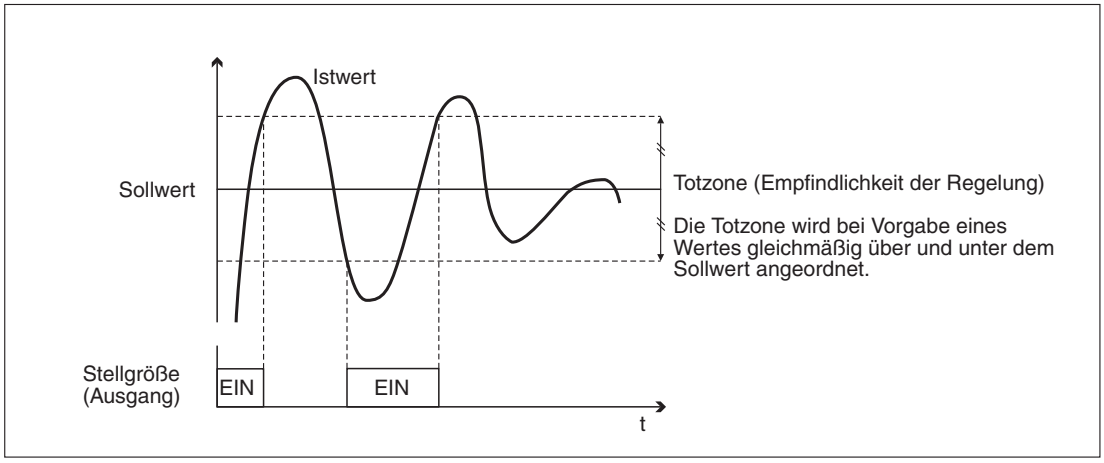
5.2 Zweipunkt-Regler

Wenn für die Proportionalverstärkung der Wert „0“ vorgegeben wird, arbeiten die Temperaturregelmodule als Zweipunkt-Regler.

Ein Zweipunkt-Regler wirkt durch Ein- und Ausschalten der Stellgröße auf die Regelgröße ein. Ist der gemessene Istwert kleiner als der Sollwert, wird der Ausgang eingeschaltet. Überschreitet der Istwert den Sollwert, wird der Ausgang ausgeschaltet.

Um bei kleinen Differenzen zwischen Soll- und Istwert ein schnelles Ein- und Ausschalten des Ausganges zu verhindern, kann eine Totzone eingestellt werden. Die Totzone hat direkten Einfluss auf die Empfindlichkeit des Reglers. Dieser reagiert nur, wenn sich der Istwert außerhalb der Totzone befindet.

Bei einer zu großen Totzone entstehen auch große Schwankungen des Istwerts. Wird die Totzone zu klein eingestellt, wird der Regler zu empfindlich, und kleine Schwankungen des Istwerts um den Sollwert veranlassen ein schnelles Schalten des Ausgangs („Relaisflattern“).



5.3 Selbstoptimierung

Mit Hilfe der Selbstoptimierung (Autotuning) können automatisch optimale Regelungsparameter ermittelt werden.

Die Selbstoptimierung kann jederzeit gestartet werden, wenn das FX2N-2LC eingeschaltet ist und die Temperatur entweder stabil ist oder ansteigt. Zum Einschalten wird das Kommando „Selbstoptimierung starten“ im Pufferspeicher gesetzt.
Während der Selbstoptimierung arbeitet der Regler als Zweipunkt-Regler mit dem vorgegebenem Sollwert. Aufgrund der gemessenen Werte werden die erforderlichen Regelungsparameter (Proportionalbereich, Nachstellzeit und Vorhaltezeit) berechnet und gespeichert. Nach Abschluss der Selbstoptimierung arbeitet der Regler mit den ermittelten Regelungsparametern. Die durch die Selbstoptimierung berechneten Regelungsparameter können bei Bedarf durch Einträge in den entsprechenden Pufferspeicherzellen überschrieben werden.

Um der SPS mitzuteilen, dass die Selbstoptimierung vorgenommen wird, setzt das FX2N-2LC das Bit 14 der Pufferspeicheradressen 1 bzw. 2 während der Selbstoptimierung.

Durch Eingabe eines Absenkungswertes in die Pufferspeicheradressen 45 bzw. 64 kann verhindert werden, dass der Sollwert bei der Selbstoptimierung überschritten wird.

Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt sein, damit die Selbstoptimierung ausgeführt werden kann:

- Die Regelung muss eingeschaltet sein (Pufferspeicheradresse 11).
- Der Automatikbetrieb (Pufferspeicheradressen 18 und 27) muss eingeschaltet sein.
- Die Betriebsart 2 (Pufferspeicheradressen 32 und 51) muss angewählt sein.
- Der Istwert (Pufferspeicheradressen 3 und 4) muss im normalen Bereich liegen.
- Der Proportionalbereich (Pufferspeicheradressen 33 und 52) darf nicht auf „0,0“ (Zweipunkt-Regler) eingestellt sein.
- Die obere und untere Begrenzung der Stellgröße dürfen nicht auf demselben Wert eingestellt sein.

HINWEIS

Stellen Sie für optimale Ergebnisse bei der Selbstoptimierung die obere Begrenzung der Stellgröße auf 100 %, die untere Begrenzung der Stellgröße auf 0 % und schalten Sie die Steilheitsbegrenzung der Ausgänge (Pufferspeicheradressen 39 und 58) aus.

In den folgenden Fällen wird eine laufende Selbstoptimierung abgebrochen und bei Modulen ab Version 1.22 in der Pufferspeicheradresse 0 das Bit 6 (Kanal 1) oder das Bit 7 (Kanal 2) gesetzt.

- Bei einer Unterbrechung der Versorgungsspannung. (In diesem Fall wird in der Pufferspeicheradresse 0 das Bit 6 bzw. das Bit 7 nicht gesetzt.)
- Wenn in den Pufferspeicheradressen 20 (für Kanal 1) oder 29 (für Kanal 2) eine „0“ eingetragen wird. (Das Bit 6 bzw. Bit 7 der Pufferspeicheradresse 0 wird nicht gesetzt.)
- Wenn der Istwert in den Pufferspeicheradressen 3 bzw. 4 außerhalb des zulässigen Bereiches liegt (z. B. wegen einer Leitungsunterbrechung).
- Bei einer Änderung des Sollwertes.
- Beim Ausschalten der Regelung, bei einer Änderung der Betriebsart (Pufferspeicheradressen 32 oder 51) oder wenn der Handbetrieb eingeschaltet wird.
- Wenn der Absenkungswert für die Selbstoptimierung in den Pufferspeicheradressen 45 oder 64 geändert wird
- Wenn der Korrekturwert für die Temperaturfühler (Pufferspeicheradressen 40 oder 59) geändert wird.
- Bei einer Änderung des digitalen Filters (Pufferspeicheradressen 43 oder 62).
- Wenn die obere oder untere Begrenzung der Stellgröße verändert wird.
- Wenn der Proportionalbereich (Pufferspeicheradr. 33 und 52) auf „0,0“ (Zweipunkt-Regler) eingestellt wird.
- Wenn ein ermittelter Regelungsparameter den zulässigen Bereich überschreitet.

5.4 Hand- und Automatikbetrieb

Automatikbetrieb

Im Automatikbetrieb wird die Temperatur über einen PID-Algorithmus geregelt. Der Istwert wird mit dem Sollwert verglichen und mit dem Ausgang als Stellgröße die Temperatur beeinflusst..

Handbetrieb

Im Handbetrieb wird eine Hand-Stellgröße an dem Ausgang ausgegeben. Diese Hand-Stellgröße kann nur bei angewähltem Handbetrieb verändert werden. Im Automatikbetrieb wird die Hand-Stellgröße ständig der vom PID-Regler berechneten Stellgröße nachgeführt, d.h. die beiden Werte sind identisch. Auch im Handbetrieb sind eingestellte Temperaturalarme wirksam.

Umschaltung zwischen Hand- und Automatikbetrieb

Durch Einträge in den Pufferspeicher kann zwischen dem Hand- und dem Automatikbetrieb umgeschaltet werden. Der aktivierte Handbetrieb wird vom Temperaturregelmodul dadurch angezeigt, dass das Bit13 in den Pufferspeicheradressen 1 bzw. 2 gesetzt wird. Nur wenn dieses Bit gesetzt ist, kann die Hand-Stellgröße verändert werden.

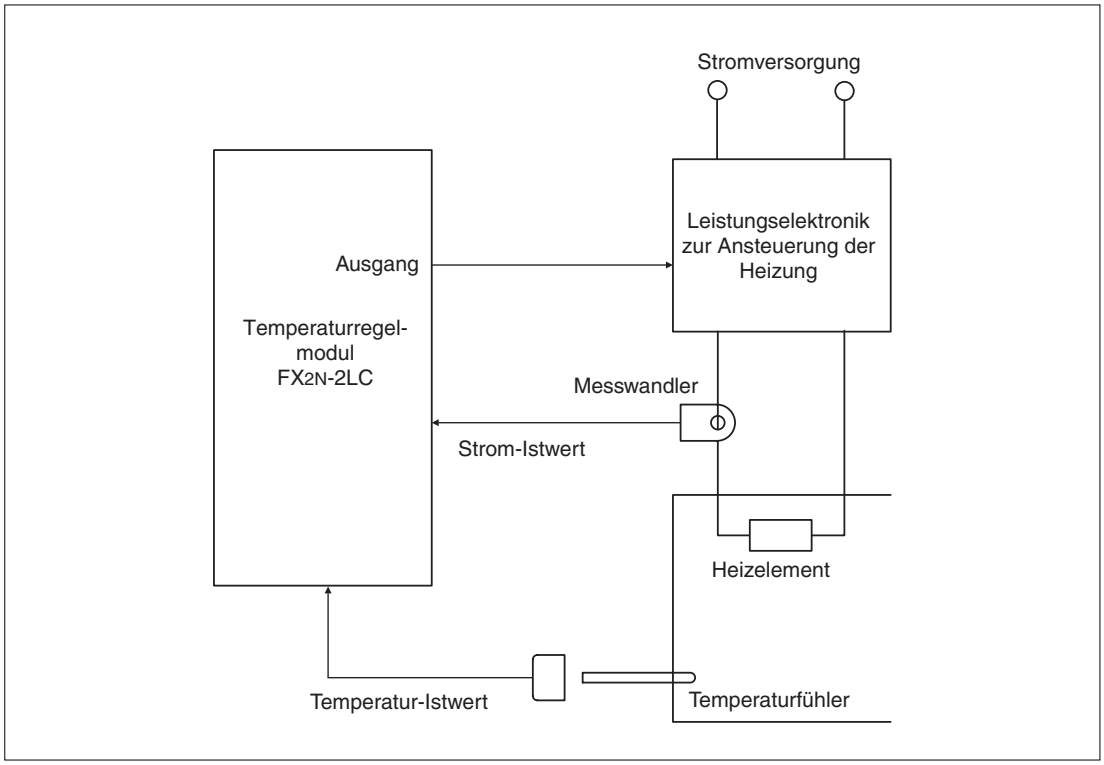
Zur Umschaltung der beiden Betriebsarten werden ca. 0,5 s benötigt. Durch eine stoßfreie Umschaltung werden Überlastungen vermieden, die durch große Stellgrößenänderungen hervorgerufen werden können.

Bei der Umschaltung vom Automatik- in den Handbetrieb bleibt die Stellgröße unverändert, weil im Automatikbetrieb die Hand-Stellgröße ständig der vom PID-Regler berechneten Stellgröße nachgeführt wird.

Bei der Umschaltung vom Hand- in den Automatikbetrieb wird von der Hand-Stellgröße zu einer neuen Stellgröße gewechselt, die entsprechend dem aktuellen Sollwert berechnet wird.

5.5 Heizstromüberwachung

Durch Vergleich des tatsächlich von den Heizungen aufgenommenen Stromes mit einem Vorgabewert erkennt das Temperaturregelmodul FX2N-2LC eine defekte Heizung (Es fließt kein Strom) oder auch z. B. ein „klebendes“ Schütz, bei dem der Strom auch nach dem Ausschalten der Heizung weiter fließt. Zur Messung des Heizstromes wird ein Messwandler verwendet. Die folgende Abbildung zeigt ein Konfigurationsbeispiel:



Es können Stromwandler mit einem Messbereich von 0 bis 100 A oder 0 bis 30 A verwendet werden. Der gemessene Heizstrom steht in den Pufferspeicheradressen 7 und 8 zur Verfügung.

Eine Fehlermeldung wird in den folgenden Fällen ausgegeben:

- **Es fließt kein Heizstrom.**
  Die Ursache kann z.B. ein defektes Heizelement oder eine Leitungsunterbrechung sein. Wenn bei eingeschaltetem Ausgang der gemessene Heizstrom dem Vorgabewert entspricht oder kleiner als der Vorgabewert ist, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Der Ausgang muss aber für mindestens 0,5 s eingeschaltet sein.
- **Der Heizstrom fließt bei ausgeschaltetem Ausgang weiter**.
  Wenn bei ausgeschaltetem Ausgang der gemessene Heizstrom größer als der Vorgabewert ist, könnte die Ursache eine defekte Leistungselektronik oder ein „klebendes“ Schütz sein. Auch in diesem Fall wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Der Ausgang muss länger als 0,5 s ausgeschaltet sein.

5.6 Überwachung des Regelkreises

Das FX2N-2LC prüft in einem einstellbaren Intervall, ob der Istwert auf Stellgrößenänderungen reagiert. Die Prüfung beginnt, wenn die Stellgröße entweder den Wert 100 % bzw. die obere Begrenzung überschreitet oder den Wert 0 % bzw. die untere Grenze unterschreitet.
Ändert sich der Istwert nicht innerhalb der gewählten Überwachungszeit, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. In der folgenden Tabelle sind die Kriterien zur Ausgabe der Fehlermeldung zusammengefasst:

Stellgröße	Ausgabe der Fehlermeldung bei	
	Heizbetrieb*	**Kühlbetrieb***
< 0 % oder untere Grenze der Stellgrößenbegrenzung unterschritten	Wenn sich der Istwert innerhalb der Überwachungszeit nicht um mindestens 2 °C verringert	Wenn sich der Istwert innerhalb der Überwachungszeit nicht um mindestens 2 °C erhöht
> 100 % oder obere Grenze der Stellgrößenbegrenzung überschritten	Wenn sich der Istwert innerhalb der Überwachungszeit nicht um mindestens 2 °C erhöht	Wenn sich der Istwert innerhalb der Überwachungszeit nicht um mindestens 2 °C verringert

* Der Heiz- oder der Kühlbetrieb wird durch Eintrag in die Pufferspeicheradressen 46 bzw. 65 eingestellt. Standardeinstellung ist der Heizbetrieb.

Durch die Überwachung des Regelkreises können Störungen in den folgenden Bereichen erfasst werden:

- Heizelement (defekte Heizung, fehlende Spannungsversorgung, falscher Anschluss etc.)
- Temperatursensor (Leitungsunterbrechung, Kurzschluss etc.)
- Ansteuerung der Heizung (fehlerhafter Anschluss, defektes Schütz etc.)
- Ausgangsschaltkreis des FX2N-2LC
- Eingangsschaltung des FX2N-2LC

HINWEISE

Bei der Selbstoptimierung wird das Zeitintervall zur Überwachung des Regelkreises automatisch auf die doppelte Nachstellzeit T_N eingestellt.
Danach ändert sich die Überwachungszeit bei einer Änderung der Nachstellzeit nicht mehr.

Während der Selbstoptimierung ist die Überwachung des Regelkreises ausgeschaltet.

Wenn das Zeitintervall zur Überwachung des Regelkreises zu kurz eingestellt oder für den Regelkreis ungeeignet ist, wird die Fehlermeldung entweder ständig ein- und ausgeschaltet oder überhaupt nicht ausgegeben.
Stellen Sie in diesem Fall die Überwachungszeit entsprechend Ihrer Anwendung ein.

Die Fehlermeldung zeigt nur an, dass der Regelkreis gestört ist. Der Bereich oder der Ort der Störung wird nicht angezeigt.

6 Fehlersuche und -beseitigung

6.1 Fehlerdiagnose mit Hilfe der Statuswörter

Mit Hilfe der FROM-Anweisung können im Fehlerfall das Statuswort des FX2N-2LC und die Statuswörter der Kanäle in die SPS übertragen und ausgewertet werden. In den Statuswörtern werden die Fehler angezeigt, die vom FX2N-2LC erkannt worden sind.

Fehlermeldungen im Statuswort des FX2N-2LC (Pufferspeicheradr. 0)

Bit	Bedeutung	Beschreibung
0	Ein Fehler ist aufgetreten.	Bit 0 = 1: Ein Fehler-Bit (Bit 1, 2, 3, 8, 9 oder 10) ist gesetzt.
1	Über- oder Unterschreitung des Eingabebereichs	Wenn bei der Vorgabe eines Wertes die Grenzen verletzt wurden, wird dieses Bit gesetzt.
2	Spannungsversorgung (24 V DC) gestört	Bit 2 = 1: Spannung nicht vorhanden
3	Fehler bei der Sicherung der Daten	Dieses Bit wird gesetzt, wenn bei der Sicherung der Pufferspeicherdaten in das EEPROM der FX2N-2LC ein Fehler aufgetreten ist. Wenn der Fehler auch nach dem Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung auftritt, liegt ein Hardware-Fehler vor. Wenden Sie sich in diesem Fall an den MITSUBISHI-Service.
8	Prüfsummenfehler	Diese Bit werden gesetzt, wenn interne Fehler (z.B. durch Störspannungen) aufgetreten sind. Wenn auch nach dem Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung Fehler auftreten, liegt ein Hardware-Fehler vor. Wenden Sie sich in diesem Fall an den MITSUBISHI-Service.
9	Fehler bei der Vergleichsstellenmessung	
10	Fehler bei der Analog/Digital-Wandlung	

Fehlermeldungen in den Statuswörtern der Kanäle (Pufferspeicheradressen 1 und 2)

Bit	Bedeutung	Beschreibung
0	Obere Grenze des Eingangsbereiches überschritten	Dieses Bit wird gesetzt, wenn das Eingangssignal die obere Grenze des Eingangsbereiches überschritten hat.
1	Untere Grenze des Eingangsbereiches unterschritten	Dieses Bit wird gesetzt, wenn das Eingangssignal kleiner als die untere Grenze des Eingangsbereiches ist.
2	Fehler bei der Vergleichsstellenmessung	Diese Bit werden gesetzt, wenn interne Fehler (z.B. durch Störspannungen) aufgetreten sind. Wenn auch nach dem Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung Fehler auftreten, liegt ein Hardware-Fehler vor. Wenden Sie sich in diesem Fall an den MITSUBISHI-Service.
3	Fehler bei der Analog/Digital-Wandlung	
4	Alarm 1	Diese Bits werden beim Auftreten des jeweiligen Alarms gesetzt.
5	Alarm 2	
6	Alarm 3	
7	Alarm 4	
8	Fehler im Regelkreis	Bit 8 = 1: Regelkreis gestört (siehe Kap. 5.6).
9	Heizungsfehler: Unterbrechung	Bit 9 = 1: Heizstrom bei eingeschalteter Heizung zu niedrig
10	Heizungsfehler: Zu hoher Leckstrom	Bit 10 = 1: Heizstrom bei ausgeschalteter Heizung zu groß

Beseitigen Sie zur Störungsbehebung die Ursache des Fehlers und setzen Sie die Fehlermeldungen zurück, indem sie in die Pufferspeicheradr. 10 eine „1“ eingetragen. Wenn jedoch die Ursache für einen Fehler weiterhin besteht, wird das entsprechende Bit wieder gesetzt.

6.2 Weitere Fehlerdiagnose

Die POWER-LED leuchtet nicht

Fall nach dem Einschalten der Versorgungsspannung der SPS die Power-LED des FX2N-2LC nicht leuchtet, prüfen Sie, ob das Temperaturregelmodul korrekt mit der SPS verbunden ist.

Prüfen Sie, ob die Leistung der Stromversorgung der SPS für die Versorgung des Temperaturregelmoduls ausreichend ist.

Kein Datenaustausch mittels der FROM-/TO-Anweisungen möglich

Prüfen Sie, ob das Temperaturregelmodul korrekt mit der SPS verbunden ist, wenn mit den FROM-/TO-Anweisungen keine Daten vom und zum FX2N-2LC übertragen werden können.

Prüfen Sie bei den FROM-/TO-Anweisungen die Angabe der Sondermodulnummer und ob auf die korrekte Pufferspeicheradresse zugegriffen wird.

A Anhang

A.1 Pufferspeicher

Im Pufferspeicher des Temperaturregelmoduls FX2N-2LC sind z. B. alle Einstellungen, Soll- und Istwerte, Daten und Alarmmeldungen abgelegt. Der Datenaustausch zwischen dem SPS-Grundgerät und dem FX2N-2LC erfolgt mit FROM-/TO-Anweisungen, mit denen Daten entweder aus dem Pufferspeicher gelesen oder in den Pufferspeicher geschrieben werden.

Jede Pufferspeicheradresse ist 16 Bit groß.

HINWEISE

Multiplizieren Sie Werte, bei denen Nachkommastellen angegeben werden müssen, mit 10 und übertragen Sie sie dann in den Pufferspeicher.
Beispiel: Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 17 soll „100,0“ betragen. Übertragen Sie dazu den Wert „1000“ in diese Pufferspeicherzelle.

Falls Daten in eine Pufferspeicherzelle übertragen werden, deren Inhalt nur gelesen werden darf, werden diese Daten vom FX2N-2LC nicht beachtet. Der eingetragene Wert wird nach 500 ms wieder vom ursprünglichen Wert überschrieben.

Wenn bei der Vorgabe von Parametern die zulässigen Grenzen über- oder unterschritten werden, wird im Statuswort (Pufferspeicheradresse 0) das Bit 1 zur Fehlermeldung gesetzt.

Pufferspeicher-adresse		Bezeichnung	Beschreibung / Wertebereich	Vorgabe-wert	Bemerkung	
Kanal 1	Kanal 2				①	②
0		Status des FX2N-2LC	Fehlermeldungen etc.	0	R	○
1	2	Status der Kanäle	Alarme, Fehlermeldungen etc.	0		
3	4	Temperatur-Istwert	±5 % des Messbereiches [°C/°F]	0,0		
5	6	Stellgröße	−5,0 bis 105,0 [%]	–5,0		
7	8	gemessener Heizstrom	0,0 bis 105,0 [%]	0,0		
9		Vorgabewerte laden	0: Keine Vorgabewerte laden 1: Vorgabewerte in die Adr. 10 bis 81 eintragen 2: Vorgabewerte in die Adr. 10 bis 69 eintragen	0	R/W	
10		Fehlermeldungen löschen	0: Nicht löschen 1: Fehlermeldungen löschen	0		
11		Regelung einschalten	0: Regelung ausschalten 1: Regelung einschalten	0		
12	21	Sollwert	Der Einstellbereich liegt innerhalb der eingestellten Grenzen.	0,0		●
13	22	Grenzwert für Alarm 1	Vorgabe der Grenzwerte. Der Einstellbereich hängt vom verwendeten Alarmtyp ab. Einheit: °C oder °F	0,0		
14	23	Grenzwert für Alarm 2		0,0		
15	24	Grenzwert für Alarm 3		0,0		
16	25	Grenzwert für Alarm 4		0,0		
17	26	Grenzwert des Heizstromes	Wertebereich: 0,0 bis 100,0 [A] Bei Vorgabe von 0,0 ist die Überwachung ausgeschaltet.	0,0		
18	27	Umschaltung zwischen Hand- und Automatikbetrieb	0: Handbetrieb 1: Automatikbetrieb	0		
19	28	Hand-Stellgröße	–5,0 bis 105,0 [%] Diese Adressen können nur bei aktiviertem Handbetrieb beschrieben werden.	0,0		
20	29	Selbstoptimierung starten	0: Selbstoptimierung stoppen 1: Selbstoptimierung starten	0		
30		Modulkennung	Modulkennung des FX2N-2LC	2060	R	○
31		Reserviert	—	—	—	
32	51	Betriebsart	0: Nur Istwerterfassung 1: Istwerterfassung und Temperaturalarme 2: Istwerterfassung, Temperaturalarme und Regelung	2	R/W	●

① R: Nur Lesen möglich; R/W: Lesen und Schreiben ist möglich

② Speicherung der Daten in das interne EEPROM (siehe Pufferspeicheradr. 83):
○: Speicherung ist nicht möglich
●: Speicherung ist möglich

Pufferspeicher-adresse		Bezeichnung	Beschreibung / Wertebereich	Vorgabe-wert	Bemerkung	
Kanal 1	Kanal 2				①	②
33	52	Proportionalbereich	0,0 bis 1000,0 [%] Bei Vorgabe von „0,0“ arbeitet der Regler als Zweipunktregler.	3,0	R/W	●
34	53	Nachstellzeit	1 bis 3600 [s]	240		
35	54	Vorhaltezeit	0 bis 3600 [s]	60		
36	55	Reaktion auf Sollwertänderungen	0: Sehr langsam 1: Langsam 2: Schnell	0		
37	56	Obere Begrenzung der Stellgröße	Der Einstellbereich geht von der unteren Begrenzung der Stellgröße bis 105,0 %.	100,0		
38	57	Untere Begrenzung der Stellgröße	Einstellbereich: Von –5,0 % bis zur oberen Begrenzung der Stellgröße	0,0		
39	58	Steilheitsbegrenzung der Stellgröße	0,0 bis 1000,0 [% pro s] Bei Vorgabe von „0,0“ ist diese Funktion ausgeschaltet.	0,0		
40	59	Korrekturwert für Temperaturmessung	±50 [% des Eingangsbereiches]	0,0		
41	60	Empfindlichkeit (Totzone)	0,0 bis 10,0 [% des Eingangsbereiches]	1,0		
42	61	Schaltperiodendauer	1 bis 100 s	30		
43	62	Eingangsfilter	0 bis 100 s Bei Vorgabe von „0“ ist diese Funktion ausgeschaltet.	0		
44	63	Steilheitsbegrenzung des Sollwertes	0,0 bis 100,0 [% pro Minute] Bei Vorgabe von „0,0“ ist diese Funktion ausgeschaltet.	0		
45	64	Sollwertabsenkung bei der Selbstoptimierung	Einstellbereich: ±Messbereich [°C/°F]	0,0		
46	65	Heiz- oder Kühlbetrieb	0: Kühlen 1: Heizen	1		
47	66	Obere Begrenzung des Sollwertes	Der Einstellbereich geht von der unteren Begrenzung des Sollwertes bis zum oberen Ende des Eingangsbereiches.	1300		
48	67	Untere Begrenzung des Sollwertes	Der Einstellbereich geht vom Anfang des Eingangsbereiches bis zur oberen Begrenzung des Sollwertes.	–100		
49	68	Zeitintervall für Überwachung des Regelkreises	0 bis 7200 s Wenn „0“ vorgegeben wird, ist die Funktion ausgeschaltet.	480		
50	69	Totzone bei der Überwachung des Regelkreises	Der Einstellbereich geht von 0.0 bzw. 0 bis zum Ende des Messbereiches [°C/°F].	0,0		

① R: Nur Lesen möglich; R/W: Lesen und Schreiben ist möglich

② Speicherung der Daten in das interne EEPROM (siehe Pufferspeicheradr. 83):
○: Speicherung ist nicht möglich
●: Speicherung ist möglich

Pufferspeicher-adresse		Bezeichnung	Beschreibung / Wertebereich	Vorgabe-wert	Bemerkung	
Kanal 1	Kanal 2				①	②
70	71	Art des Temperatursensors	0 bis 43 (siehe Seite 10)	2	R/W	●
72		Alarmtyp für Alarm 1	Einstellung des Alarmtypes Der gewählte Typ gilt für beide Kanäle. Die Grenzwerte können jedoch getrennt eingestellt werden. Wertebereich: 0 bis 14	0		
73		Alarmtyp für Alarm 2		0		
74		Alarmtyp für Alarm 3		0		
75		Alarmtyp für Alarm 4		0		
76		Hysterese für Alarme 1 bis 4	0,0 bis 10,0 [% des Eingangsmessbereiches]	1,0		
77		Verzögerung der Alarme (Zahl der Abtastzyklen)	Vorgabe der Anzahl von Abtastzyklen, für die eine Alarmbedingung erfüllt sein muss, bis ein Alarm ausgegeben wird Einstellbereich: 0 bis 255 [Zyklen]	0		
78		Verzögerung der Fehlermeldung bei der Heizstromüberwachung	Angabe, nach wievielen weiteren Messzyklen (1 Messzyklus = 1 s) ein erkannter Fehler gemeldet wird Einstellbereich: 0 bis 255 [Zyklen]	3		
79		Meldung: Temperatur-Istwert = Sollwert (Bandbreite)	Bandbreite für die Erkennung, dass die Temperatur den Sollwert erreicht hat Einstellbereich: 1 bis 10 [°C/°F]	1,0		
80		Meldung: Temperatur-Istwert = Sollwert (Verzögerung)	Verzögerungszeit für die Meldung, nachdem die Temperatur den Sollwert erreicht hat Einstellbereich: 0 bis 3600 [s]	0		
81		Art der Heizstromüberwachung	0: Der Strom wird bei ein- und ausgeschaltetem Ausgang überwacht. 1: Der Strom wird nur bei eingeschaltetem Ausgang überwacht.	0		
82		Bereichsüberschreitung bei der Parametrierung (Angabe der Pufferspeicheradresse)	0: Kein Fehler ≥1: Angabe der Pufferspeicheradresse, bei der ein Fehler aufgetreten ist	0	R	
83		Pufferspeicherinhalt sichern	0: Keine Sicherung 1: Daten ins EEPROM schreiben	0	R/W	

① R: Nur Lesen möglich; R/W: Lesen und Schreiben ist möglich

② Speicherung der Daten in das interne EEPROM (siehe Pufferspeicheradr. 83):
○: Speicherung ist nicht möglich
●: Speicherung ist möglich

HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — EUROPA
German Branch
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefon: 02102 / 486-0
Telefax: 02102 / 486-1120
E-Mail: megfamail@meg.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — FRANKREICH
French Branch
25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
Telefon: +33 1 55 68 55 68
Telefax: +33 1 55 68 56 85
E-Mail: factory.automation@fra.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — IRLAND
Irish Branch
Westgate Business Park, Ballymount
IRL-Dublin 24
Telefon: +353 (0) 1 / 419 88 00
Fax: +353 (0) 1 / 419 88 90
E-Mail: sales.info@meir.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — ITALIEN
Italian Branch
Via Paracelso 12
I-20041 Agrate Brianza (MI)
Telefon: +39 039 6053 1
Telefax: +39 039 6053 312
E-Mail: factory.automation@it.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — SPANIEN
Spanish Branch
Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés
Telefon: +34 9 3 / 565 3160
Telefax: +34 9 3 / 589 1579
E-Mail: industrial@sp.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — UK
UK Branch
Travellers Lane
GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB
Telefon: +44 (0) 1707 / 27 61 00
Telefax: +44 (0) 1707 / 27 86 95
E-Mail: automation@meuk.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION — JAPAN
Office Tower "Z" 14 F
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
Telefon: +81 3 6221 6060
Telefax: +81 3 6221 6075

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION — USA
500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
Telefon: +1 847 / 478 21 00
Telefax: +1 847 / 478 22 83

KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER DEUTSCHLAND

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Kunden-Technologie-Center Nord
Revierstraße 5
D-44379 Dortmund
Telefon: (02 31) 96 70 41-0
Telefax: (02 31) 96 70 41-41

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

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

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Koning & Hartman B.V. — BELGIEN
Researchpark Zellik, Pontbeeklaan 43
BE-1731 Brussels
Telefon: +32 (0)2 / 467 17 44
Telefax: +32 (0)2 / 467 17 48
E-Mail: info@koningenhartman.com

TELECON CO. — BULGARIEN
Andrej Ljapchev Lbvd. Pb 21 4
BG-1756 Sofia
Telefon: +359 (0) 2 / 97 44 05 8
Telefax: +359 (0) 2 / 97 44 06 1
E-Mail: —

louis poulsen industri & automation — DÄNEMARK
Geminivej 32
DK-2670 Greve
Telefon: +45 (0) 70 / 10 15 35
Telefax: +45 (0) 43 / 95 95 91
E-Mail: lpia@lpmail.com

UTU Elektrotehnika AS — ESTLAND
Pärnu mnt.160i
EE-11317 Tallinn
Telefon: +372 (0) 6 / 51 72 80
Telefax: +372 (0) 6 / 51 72 88
E-Mail: utu@utu.ee

Beijer Electronics OY — FINNLAND
Ansatie 6a
FI-01740 Vantaa
Telefon: +358 (0) 9 / 886 77 500
Telefax: +358 (0) 9 / 886 77 555
E-Mail: info@beijer.fi

UTECO A.B.E.E. — GRIECHENLAND
5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
Telefon: +302 (0) 10 / 42 10 050
Telefax: +302 (0) 10 / 42 12 033
E-Mail: sales@uteco.gr

SIA POWEL — LETTLAND
Lienes iela 28
LV-1009 Riga
Telefon: +371 784 / 2280
Telefax: +371 784 / 2281
E-Mail: utu@utu.lv

UAB UTU POWEL — LITAUEN
Savanoriu pr. 187
LT-2053 Vilnius
Telefon: +370 (0) 52323-101
Telefax: +370 (0) 52322-980
E-Mail: powel@utu.lt

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

Koning & Hartman B.V. — NIEDERLANDE
Donauweg 2 B
NL-1000 AK Amsterdam
Telefon: +31 (0)20 / 587 76 00
Telefax: +31 (0)20 / 587 76 05
E-Mail: info@koningenhartman.com

Beijer Electronics A/S — NORWEGEN
Teglverksveien 1
N-3002 Drammen
Telefon: +47 (0) 32 / 24 30 00
Telefax: +47 (0) 32 / 84 85 77
E-Mail: info@beijer.no

GEVA — ÖSTERREICH
Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
Telefon: +43 (0) 2252 / 85 55 20
Telefax: +43 (0) 2252 / 488 60
E-Mail: office@geva.at

MPL Technology Sp. z o.o. — POLEN
ul. Sliczna 36
PL-31-444 Kraków
Telefon: +48 (0) 12 / 632 28 85
Telefax: +48 (0) 12 / 632 47 82
E-Mail: krakow@mpl.pl

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Sirius Trading & Services srl — RUMÄNIEN
Str. Biharia Nr. 67-77
RO-013981 Bucuresti 1
Telefon: +40 (0) 21 / 201 1146
Telefax: +40 (0) 21 / 201 1148
E-Mail: sirius@siriustrading.ro

Beijer Electronics AB — SCHWEDEN
Box 426
S-20124 Malmö
Telefon: +46 (0) 40 / 35 86 00
Telefax: +46 (0) 40 / 35 86 02
E-Mail: info@beijer.se

ECONOTEC AG — SCHWEIZ
Postfach 282
CH-8309 Nürensdorf
Telefon: +41 (0) 1 / 838 48 11
Telefax: +41 (0) 1 / 838 48 12
E-Mail: info@econotec.ch

AutoCont Control s.r.o. — SLOWAKEI
Radlinského 47
SK-02601 Dolný Kubín
Telefon: +421 435868 210
Telefax: +421 435868 210
E-Mail: info@autocontcontrol.sk

INEA d.o.o. — SLOWENIEN
Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
Telefon: +386 (0) 1-513 8100
Telefax: +386 (0) 1-513 8170
E-Mail: inea@inea.si

AutoCont Control Systems s.r.o. — TSCHECHISCHE REPUBLIK
Nemocnicni 12
CZ-702 00 Ostrava 2
Telefon: +420 59 / 6152 111
Telefax: +420 59 / 6152 562
E-Mail: consys@autocont.cz

GTS — TÜRKEI
Darülaceze Cad. No. 43 Kat. 2
TR-80270 Okmeydani-Istanbul
Telefon: +90 (0) 212 / 320 1640
Telefax: +90 (0) 212 / 320 1649
E-Mail: gts@turk.net

CSC Automation Ltd. — UKRAINE
15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010
UA-02002 Kiev
Telefon: +380 (0) 44 / 494 33 55
Telefax: +380 (0) 44 / 494 33 66
E-Mail: csc-a@csc-a.kiev.ua

Meltrade Ltd. — UNGARN
Fertõ Utca 14.
HU-1107 Budapest
Telefon: +36 (0)1 / 431-9726
Telefax: +36 (0)1 / 431-9727
E-Mail: office@meltrade.hu

Tehnikon — WEISSRUSSLAND
Oktjabrskaya 16/5, Ap 704
BY-220030 Minsk
Telefon: +375 (0) 17 / 210 46 26
Telefax: +375 (0) 17 / 210 46 26
E-Mail: tehnikon@belsonet.net

VERTRETUNGEN MITTLERER OSTEN

Ilan & Gavish Ltd. — ISRAEL
Automation Service
24 Shenkar St., Kiryat Arie
IL-49001 Petah-Tiqva
Telefon: +972 (0) 3 / 922 18 24
Telefax: +972 (0) 3 / 924 07 61
E-Mail: iandg@internet-zahav.net

Texel Electronics Ltd. — ISRAEL
Box 6272
IL-42160 Netanya
Telefon: +972 (0) 9 / 863 08 91
Telefax: +972 (0) 9 / 885 24 30
E-Mail: texel_me@netvision.net.il

VERTRETUNGEN EURASIEN

Kazpromautomatics Ltd. — KASACHSTAN
2, Scladskaya Str.
KAZ-470046 Karaganda
Telefon: +7 3212 50 11 50
Telefax: +7 3212 50 11 50
E-Mail: info@kpakz.com

Avtomatika Sever Ltd. — RUSSLAND
Lva Tolstogo Str. 7, Off. 311
RU-197376 St Petersburg
Telefon: +7 812 1183 238
Telefax: +7 812 1183 239
E-Mail: as@avtsev.spb.ru

Consys — RUSSLAND
Promyshlennaya St. 42
RU-198099 St Petersburg
Telefon: +7 812 325 3653
Telefax: +7 812 147 2055
E-Mail: consys@consys.spb.ru

Electrotechnical Systems Siberia — RUSSLAND
Shetinkina St. 33, Office 116
RU-630088 Novosibirsk
Telefon: +7 3832 / 119598
Telefax: +7 3832 / 119598
E-Mail: info@eltechsystems.ru

Elektrostyle — RUSSLAND
Poslannikov Per., 9, Str.1
RU-107005 Moscow
Telefon: +7 095 542 4323
Telefax: +7 095 956 7526
E-Mail: info@estl.ru

Elektrostyle — RUSSLAND
Krasnij Prospekt 220-1, Office No. 312
RU-630049 Novosibirsk
Telefon: +7 3832 / 106618
Telefax: +7 3832 / 106626
E-Mail: info@estl.ru

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

NPP Uralelektra — RUSSLAND
Sverdlova 11A
RU-620027 Ekaterinburg
Telefon: +7 34 32 / 532745
Telefax: +7 34 32 / 532745
E-Mail: elektra@etel.ru

STC Drive Technique — RUSSLAND
Poslannikov Per., 9, Str.1
RU-107005 Moscow
Telefon: +7 095 790 7210
Telefax: +7 095 790 7212
E-Mail: info@privod.ru

VERTRETUNG AFRIKA

CBI Ltd. — SÜDAFRIKA
Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
Telefon: +27 (0) 11/ 928 2000
Telefax: +27 (0) 11/ 392 2354
E-Mail: cbi@cbi.co.za