



Allen-Bradley

***Hochauflösende,
isolierte
Analogmodule
Bestell-Nr.
1771-N-Serie***

Benutzer- handbuch

Allen-Bradley Parts

Wichtige Anwendungshinweise

Aufgrund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der in dieser Publikation beschriebenen Produkte müssen Sie als Verantwortlicher für die Anwendung und den Einsatz dieses Steuergerätes sicherstellen, daß jede Anwendung bzw. jeder Einsatz alle Leistungs- und Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Die in diesem Handbuch dargestellten Abbildungen, Tabellen, Programm- und Layout-Beispiele sind ausschließlich zur besseren Texterläuterung dieses Handbuchs aufgeführt. Aufgrund der vielfachen Möglichkeiten und Anforderungen jedes einzelnen Verwendungszwecks kann Allen-Bradley keine Verantwortung oder Haftung (einschließlich Haftung für geistiges Eigentum) für tatsächliche Einsätze, die auf in dieser Publikation enthaltenen Beispielen für solche Einsätze und Anwendungen beruhen, übernehmen.

Die Allen-Bradley Publikation SGI-1.1, "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (erhältlich über Ihre örtliche Allen-Bradley Geschäftsstelle) behandelt einige wichtige Unterschiede zwischen elektronischen und elektromechanischen Geräten, die bei der Anwendung der in dieser Publikation beschriebenen Produkte berücksichtigt werden sollten.

Jede Wiedergabe dieser verlagsrechtlich geschützten Publikation, ganz oder teilweise, ohne schriftliche Erlaubnis der Allen-Bradley Company, Inc. ist verboten.

Besondere Hinweise in diesem Handbuch sollen den Anwender auf Sicherheitsmaßnahmen aufmerksam machen:



ACHTUNG: Weist auf Informationen über Verfahrensweisen oder Umstände hin, die zu Körperverletzungen oder Tod, Sachschaden oder wirtschaftlichem Verlust führen können.

Achtungshinweise helfen Ihnen:

- eine Gefahr festzustellen
- die Gefahr zu vermeiden
- die Konsequenzen zu erkennen

Wichtig: Weist auf Informationen hin, die äußerst wichtig für die erfolgreiche Anwendung und für das Verständnis des Produktes sind.

Wichtig: Um einen möglichen Datenverlust zu vermeiden, empfehlen wir die häufige Sicherung Ihrer Anwendungsprogramme auf geeigneten Speichermedien.

Zusammenfassung der Änderungen

Zusammenfassung der Änderungen

Diese Ausgabe der Publikation:

- enthält Änderungen der technischen Daten bestimmter Module

Benutzung dieses Handbuchs

Zweck des Handbuchs

In diesem Handbuch wird der Einsatz der hochauflösenden analogen Eingangs-/Ausgangsmodule mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung von Allen-Bradley erläutert. Es enthält eine Beschreibung der Installation, Programmierung, Kalibrierung und Störungssuche der Module.

Anwender

Sie müssen in der Lage sein, eine speicherprogrammierbare Steuerung (PLC) von Allen-Bradley zu programmieren und zu bedienen, um das analoge Modul effektiv einzusetzen. Dabei müssen Sie sich besonders mit der Programmierung von Blocktransferbefehlen auskennen.

Es wird in diesem Handbuch davon ausgegangen, daß Sie mit der Durchführung dieser Aufgaben vertraut sind. Andernfalls sollten Sie das entsprechende PLC-Programmier- und Bedienungshandbuch einsehen, bevor Sie mit der Programmierung dieses Moduls beginnen.

Begriffe

In diesem Handbuch werden folgende Begriffe verwendet:

- das individuelle Modul wird als "Modul" bezeichnet.
- die speicherprogrammierbare Steuerung wird als "Steuerung" oder "Prozessor" bezeichnet.

Struktur des Handbuchs

Dieses Handbuch ist in sieben Kapitel unterteilt. Die folgende Tabelle enthält jedes Kapitel mit der entsprechenden Überschrift und einen kurzen Überblick über die in diesem Kapitel behandelten Themen.

Kapitel	Titel	Behandelte Themen
1	Überblick über die hochauflösenden, isolierten Analogmodule	Beschreibung der Module, einschließlich allgemeiner und Hardware-Leistungsmerkmale
2	Installation des Moduls	Leistungsbedarf, Codierung, Chassis-Standort des Moduls Verdrahtung des Moduls und der dezentralen Klemmenleiste
3	Kommunikation mit dem Analogmodul	Programmierung der speicherprogrammierbaren Steuerung für dieses Modul Programmbeispiele
4	Konfiguration des Moduls	Hardware- und Software-Konfiguration Format des Modul-Schreibblocks
5	Modulstatus und -Eingangsdaten	Lesen von Daten aus dem Modul Format des Modul-Leseblocks
6	Kalibrierung des Moduls	Kalibrierung der Module
7	Fehlersuche	Vom Modul gelieferte Diagnoseinformationen
Anhang A	Technische Daten	Technische Daten des Moduls

Weitere ergänzende Informationen zum Modul sind in den Release Notes enthalten, die diesem Handbuch beiliegen.

Dokument	Titel	Behandelte Themen
Für Standard-Bestellnummern	High Resolution Analog Modules Channel Configurations	Kanalkonfigurationen für das jeweilige Modul.
Für kundenspezifische Bestellnummern	Channel Configurations for Customer-Special-Order 1771-N Series Modules	Kanalkonfigurationen für die nach Kundenwunsch lieferbaren Module.
Bestellnummer-spezifisch	Block Transfer Write and Block Transfer Read Configurations	Spezifische Konfigurationen und Bit-/Wortbeschreibungen für das jeweilige Modul.

Produkte im Umfeld

Sie können das Modul in einem beliebigen System installieren, das Allen-Bradley Prozessoren, die Blocktransfers und die 1771 E/A-Struktur unterstützen, verwendet.

Weitere Informationen über speicherprogrammierbare Steuerungen sind über Ihre zuständige Allen-Bradley Geschäftsstelle zu beziehen.

Produktkompatibilität

Diese Module können nur in die E/A-Chassis 1771-A1B, A2B, A3B, A3B1, A4B und neuer und in die Chassis 1771-AM1, -AM2 eingesetzt werden. Die Kommunikation zwischen Analogmodul und Prozessor verläuft bidirektional. Der Prozessor überträgt Ausgangsdaten anhand von Blocktransfers über die Ausgangsdatentafel an das Modul und empfängt Eingangsdaten anhand von Blocktransfers vom Modul über die Eingangsdatentafel. Das Modul erfordert ferner einen Bereich in der Datentafel, um die Blocktransfer-Lesedaten und die Blocktransfer-Schreibdaten zu speichern. Die Zuordnung der E/A-Datentafel ist bei der Plazierung des Moduls und bei der Adressierungswahl ein wichtiger Faktor. Die folgende Tabelle enthält eine Auflistung der Datentafelzuordnung des Moduls.

Table 1.A
Kompatibilität und Belegung der Datentafel

Bestell-Nr.	Zuordnung der Datentafel				Kompatibilität			Chassis
	Eingangs-bildbits	Ausgangs-bildbits	Lese-B lockwo rte	Schreib-Blockw orte	Adressierung			
					1/2-Slo t	1-Slot	2-Slot	
1771-N-Serie	8	8	28	59	Ja	Ja	Ja	B

A = Kompatibel mit Chassis 1771-A1, A2, A4.
 B = Kompatibel mit Chassis 1771-A1B, A2B, A3B, A3B1, A4B, 1771-AM1, -AM2.
 Ja = Kompatibel ohne Einschränkungen
 Nein = Auf komplementäre Modulplazierung beschränkt

Sie können das analoge Modul in einen beliebigen E/A-Modulsteckplatz des E/A-Chassis einsetzen.

Setzen Sie das analoge Modul nicht in dieselbe Modulgruppe wie ein diskretes Modul mit hoher Schreiddichte, es sei denn, Sie verwenden 1- oder 1/2-Slot-Adressierung. Vermeiden Sie es, das analoge Modul in die Nähe von AC-Modulen oder DC-Modulen mit höherer Spannung zu setzen.

Weitere Publikationen

Eine Auflistung der Publikationen, die Informationen über speicherprogrammierbare Steuerungen von Allen-Bradley enthalten, entnehmen Sie unserem Publikationsindex SD499.

**Überblick über die
hochauflösenden,
isolierten Analogmodule**

Kapitel 1

Kapitelinhalt	1-1
Modulbeschreibung	1-1
Leistungsmerkmale der hochauflösenden, isolierten Analogmodule	1-2
Kommunikation der hochauflösenden, isolierten Analogmodule mit den Prozessoren	1-3
Genauigkeit	1-4
Zusammenfassung	1-4

Installation des Moduls

Kapitel 2

Kapitelinhalt	2-1
Voraussetzungen für die Installation des analogen Moduls	2-1
Schäden durch elektrostatische Entladung	2-1
Berechnung des Leistungsbedarfs für das E/A-Chassis	2-2
Festlegung der Platzierung des Moduls im E/A-Chassis	2-2
Verdrahtungsanschlüsse	2-4
Anschluß von 4-Draht-Sensoren	2-7
Stromliefernde analoge Eingangsmodule	2-9
Anfertigen eigener Kabel	2-10
Erdung der Geräte	2-11
Interpretation der Statusanzeigen	2-12
Zusammenfassung	2-12

**Kommunikation mit dem
Analogmodul**

Kapitel 3

Kapitelinhalt	3-1
Programmierung von Blocktransfers	3-1
Programmierung der Prozessoren PLC-2	3-2
Programmbeispiel für die Prozessoren PLC-3	3-2
Programmbeispiele für die Prozessoren PLC-5 und PLC-5/250 ..	3-4
Modulabfragezeit	3-4
Programmierbeispiele	3-5
Erstellung der Datentafelfiles	3-8
Zusammenfassung	3-9

Konfiguration des Moduls

Kapitel 4

Kapitelinhalt	4-1
Konfiguration der hochauflösenden, isolierten Analogmodule ..	4-1
Standardkonfigurationen	4-2
Programmierfunktionen auf Modulebene	4-2
Programmiermerkmale der Ausgangskanäle	4-5
Programmiermerkmale der Eingangskanäle	4-10
Konfigurationsblock für einen Blocktransfer-Schreibbefehl ...	4-14
Zusammenfassung	4-19

Modulstatus und -Eingangsdaten

Kapitel 5

Kapitelinhalt	5-1
Lesen von Daten aus dem Modul	5-1
Blocktransfer-Lesedatenformate	5-2
Zusammenfassung	5-8

Kalibrierung des Moduls

Kapitel 6

Kapitelinhalt	6-1
Werkzeuge und Geräte	6-1
Kalibrierung des Moduls	6-2
Manuelle Kalibrierung	6-3
Zusammenfassung	6-8

Fehlersuche

Kapitel 7

Kapitelinhalt	7-1
Diagnoseanzeigen des Moduls	7-1
Fehlersuche mit Hilfe der Anzeigen	7-2
Vom Modul gemeldeter Status	7-2
Zusammenfassung	7-4

Technische Daten

Anhang A

Technische Daten	A-1
------------------------	-----

Überblick über die hochauflösenden, isolierten Analogmodule

Kapitelinhalt

Dieses Kapitel erläutert die folgenden Themen:

- Leistungsmerkmale der Eingangs-/Ausgangsmodule
- Kommunikation der Module mit speicherprogrammierbaren Steuerungen

Modulbeschreibung

Die hochauflösenden, isolierten Analogmodule sind intelligente Blocktransfer-Module, die analoge Signale mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen der Familie PLC-3 und PLC-5 von Allen-Bradley, die über Blocktransferfähigkeiten verfügen, austauschen. Bei der Programmierung von Blocktransfers werden Eingangsdatenworte aus dem Modulspeicher in einen zugeordneten Bereich der Prozessordatentafel während einer einzigen Abfrage übertragen. Es werden ferner Konfigurationsworte und Ausgangsdaten aus der Prozessordatentafel in den Modulspeicher übertragen.

Zu den Modulen der Serie N gehören Module, die sowohl analoge Eingänge als auch Ausgänge auf demselben Modul besitzen. Die Module verwenden 16-Bit-Analog-Digital-Wandler und 14-Bit-Digital-Analog-Wandler, um hohe Auflösung und Genauigkeit zu gewährleisten. Alle diese Module nehmen nur einen einzigen Steckplatz im E/A-Chassis ein und benötigen keine externe Spannungsversorgung.

Da es sich bei den Modulen der Serie N um Kombinationsmodule handelt, d.h. sie besitzen sowohl Eingänge als auch Ausgänge, sind Blocklesetransfers anders strukturiert als bei dedizierten Eingangs- bzw. Ausgangsmodulen. Normalerweise sind Blocktransfer-Leseinformationen lückenlos und werden an zusammenhängenden Stellen im Datenblock gespeichert. Die Module der Serie N übertragen Kanaldaten auf individueller Basis und dazwischen Statusinformationen. Dies führt zu lückenhaften Datenblöcken an nicht zusammenhängenden Datenstellen. Bei der Übertragung dieser Daten muß große Sorgfalt angewendet werden, wobei eine zusätzliche Programmierung erforderlich sein kann.

Wichtig: Der Einsatz mit speicherprogrammierbaren Steuerungen der Reihe PLC-2 wird **nicht empfohlen**. Siehe Kapitel 3, Seite 3-2.

Eingangsdaten werden in einen bestimmten Datentyp in Digitalformat umgewandelt und bei Abruf an die Datentafel des Prozessors übertragen. Ausgangsdaten werden in analoge Signale umgewandelt und an die entsprechenden Ausgangskanäle übertragen. Bei gewählter Echtzeit-Abfrage werden die Blocktransfer-Lesebefehle nur zu bestimmten Zeiten ausgeführt. Das minimale Intervall zwischen Blocktransferbefehlen entspricht demzufolge der gesamten Eingangsaktualisierungszeit für jedes analoge Eingangsmodul (25 ms).

Die Module verfügen entweder über vier oder acht Kanäle, die elektrisch voneinander und von der Backplane getrennt sind. Eingangs- und Ausgangsanschlüsse erfolgen über vorgefertigte Kabel, die an dezentrale Klemmenleisten (RTP) angeschlossen werden. Die Module sind mit allen Universal-E/A-Chassis 1771-A1B, A2B, A3B, A3B1, A4B und neuer kompatibel. Darüber hinaus können sie mit Chassis 1771-AM1 und -AM2 verwendet werden.

Leistungsmerkmale der hochauflösenden, isolierten Analogmodule

Die Analogmodule bestehen aus modularen Analogsignal-Konditionierblöcken, die in eine gewöhnliche Leiterplatte eingesteckt werden.

Diese Signal-Konditionierblöcke bieten:

- Ausgangsbereich von 4-20 mA
- Ausgangsbereich von 0-50 mA
- ± 10 V-Ausgang (skalierbar auf ± 5 V, 0-5 V, 0-10 V usw.)
- Thermoelementeingang (± 100 mV)
- ± 5 V-Eingang (± 20 mA mit Widerstand-RTP)
- ± 10 V-Eingang (± 20 mA mit Widerstand-RTP)
- 4-20 mA-Eingang mit stromlieferndem/stromziehendem Eingang
- 1-650 Ohm-RTD-Eingang

Das jeweilige Modul kann eine Kombination der obigen Konditionierblöcke besitzen.

Funktionsmerkmale der Analogmodule der Serie N :

- Skalierung der Daten in technischen Einheiten
- Selbstkalibrierung (externer Bezugswert erforderlich)
- Software-Konfiguration
- Vom Anwender wählbare Hoch- und Niederalarme mit Unempfindlichkeitsbereich (Hysterese)
- Selbstdiagnose
- Erkennung offener Eingangsstromkreise
- Programmierbare Ausgänge mit Rampenfunktion

Bestimmte Analogmodule besitzen darüber hinaus die folgenden Leistungsmerkmale:

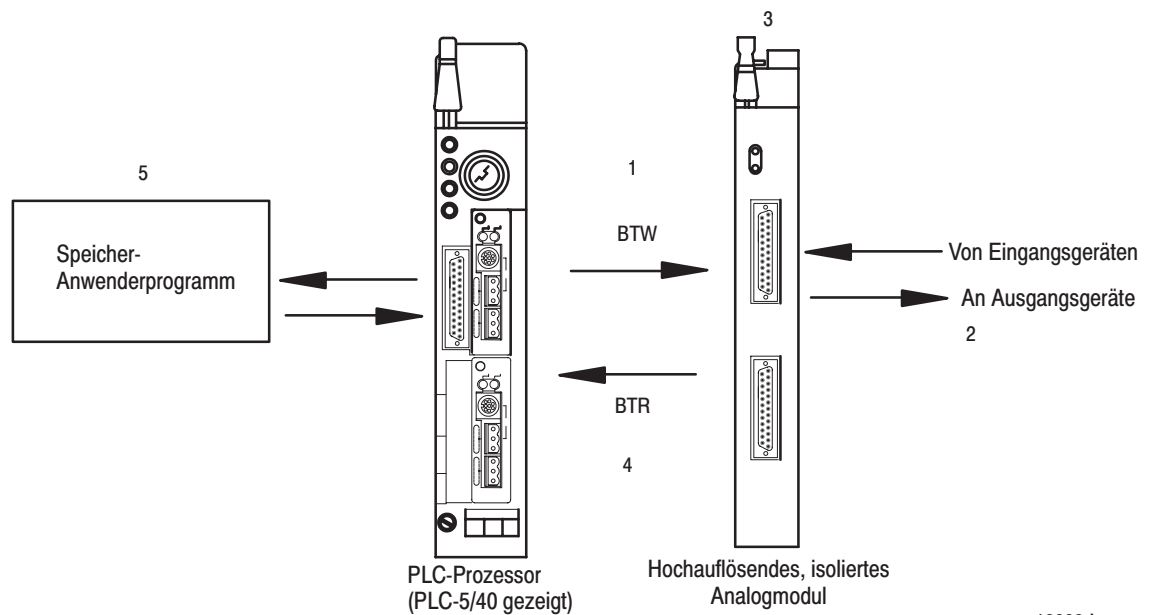
- **Thermoelement-Eingangskanäle**
 - Eingangskanäle, die für Thermoelement-Eingangsbereiche konfiguriert werden können — Thermoelementtypen B, E, J, K, R, S und T (Modul 1771-NT2 enthält ferner die Typen C und N)
 - Kompensation der Kaltlötstelle
 - Skalierung für den gewählten Temperaturbereich in °C
 - Temperaturauflösung —
 - bis zu 0,03 °C (E, J, K, T, N)
 - bis zu 0,1 °C (B, R, S)
 - bis zu 0,07 °C (C)
 - Millivolt-Auflösung bis zu 1 Mikrovolt
- **RTD-Eingangskanäle**
 - Anzeige in °C oder Ohm für 100 Ω Platin, 120 Ω Nickel oder 10 Ω Kupfersensoren
 - meldet Ohm für alle anderen Sensortypen
 - Auflösung von 0,1 °C bei 100 Ω-Platinsensor
 - Widerstandsauflösung bis 10 mΩ
- Eingangskanäle mit **±5 V und ±10 V** — können mit einer dezentralen Klemmenleiste eingesetzt werden, um einen Stromeingang, der nicht stromliefernd ist, herzustellen.
- 4-20 mA-Eingang mit interner Schleifenstromversorgung
- ±10 V-Ausgangskanäle
- 0-25 mA-Ausgangskanäle
- 0-50 mA-Ausgangskanäle

Kommunikation der hochauflösenden, isolierten Analogmodule mit den Prozessoren

Die Datenübertragung zwischen Prozessor und Modul erfolgt in Form von BTW- (Blockschreibtransfer) und BTR- (Blocklesetransfer) Befehlen im Kontaktplan. Der Prozessor erhält anhand dieser Befehle Eingangs- und Statuswerte aus dem Modul. Diese Befehle legen ferner den Betriebsmodus des Moduls fest (Abbildung 1.1).

1. Der Prozessor überträgt die Konfigurationsdaten, die Ausgangsdaten und die Kalibrierwerte anhand eines Blocktransfer-Schreibbefehls an das Modul.
2. Externe Eingangsgeräte erzeugen analoge Signale, die an das Modul übertragen werden. Interne Ausgangsschaltungen erzeugen analoge Signale, die Geräte ansteuern.
3. Das Modul wandelt die analogen Signale in Binär- oder BCD-Format um und speichert diese Werte, bis der Prozessor deren Übertragung anfordert.

Abbildung 1.1
Kommunikation zwischen Prozessor und Modul



12933-I

4. Vom Kontaktplan veranlaßt, führt der Prozessor einen Blocktransfer-Lesevorgang der Werte aus und speichert diese in der Datentafel.
5. Der Prozessor und das Modul bestimmen, daß der Blocktransfer fehlerfrei abgelaufen ist und daß die Eingangswerte innerhalb des gültigen Bereichs liegen.
6. Der Kontaktplan kann die Daten (sofern diese gültig sind) verwenden und/oder übertragen, bevor sie durch eine darauffolgende Übertragung neuer Werte überschrieben werden.

Weitere Informationen hierzu befinden sich in Kapitel 4, "Konfiguration des Moduls".

Genauigkeit

Die Genauigkeit der hochauflösenden, isolierten Analogmodule ist in Anhang A beschrieben.

Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden die funktionalen Aspekte der Analogmodule und die Kommunikation mit speicherprogrammierbaren Steuerungen erläutert.

Installation des Moduls

Kapitelinhalt

Dieses Kapitel enthält folgende Informationen:

- Berechnung des Leistungsbedarfs für das Chassis
- Plazierung des Moduls im E/A-Chassis
- Installation des Moduls
- Anschluß des Kabels und Verdrahtung an der dezentralen Klemmenleiste

Voraussetzungen für die Installation des analogen Moduls

Vor der Installation des Moduls im E/A-Chassis sind folgende Maßnahmen erforderlich:

Erforderliche Maßnahme:	Siehe:
Berechnung des Leistungsbedarfs für das E/A-Chassis	Seite 2-2
Festlegung der Plazierung des Moduls im E/A-Chassis	Seite 2-2

Schäden durch elektrostatische Entladung

Bei Berührung der Backplane-Kontakte in diesem Modul können die Halbleiterkomponenten beschädigt werden. Beachten Sie zur Vermeidung elektrostatischer Schäden folgende Warnung:



ACHTUNG: Elektrostatische Entladung kann eine Beeinträchtigung der Leistung oder permanente Schäden verursachen. Bei der Handhabung des Moduls sind folgende Punkte zu beachten.

- Tragen Sie bei der Handhabung des Moduls ein entsprechendes Erdungsband am Handgelenk.
- Berühren Sie einen geerdeten Gegenstand, bevor Sie das Modul anfassen, um elektrostatische Ladungen abzuleiten.
- Fassen Sie das Modul vorne und nicht an den Backplane-Kontakten an. Berühren Sie die Backplane-Kontakte nicht.
- Bewahren Sie das Modul bei Nichtgebrauch oder beim Transport in seinem antistatischen Beutel auf.

Berechnung des Leistungsbedarfs für das E/A-Chassis

Das Modul wird über die 1771-E/A-Chassis-Backplane vom Chassis-Netzteil gespeist. Je nach Modultyp beträgt die maximale Stromaufnahme des Moduls zwischen 1 und 3,25 A. Hinweise zu den Standardausführungen des Moduls sind in den technischen Daten in Anhang A enthalten; Hinweise zu Sonderausführungen sind in der Release Note 1771-6.5.64-CS01 enthalten.

Dieser Wert muß zum Leistungsbedarf aller anderen Module des E/A-Chassis hinzugerechnet werden, um eine Überlastung der Chassis-Backplane bzw. des Netzteils der Backplane zu verhindern.

Festlegung der Platzierung des Moduls im E/A-Chassis

Mit Ausnahme des äußerst linken Steckplatzes, der für das Prozessor- oder Adaptermodul vorgesehen ist, kann das Modul in einen beliebigen Steckplatz des E/A-Chassis eingesetzt werden.

Gruppieren Sie die Module, um nachteilige Auswirkungen abgestrahlter elektrischer Störimpulse oder abgestrahlter Hitze zu minimieren. Wir empfehlen die folgende Gruppierung:

- Gruppieren Sie analoge und Niederspannungs-DC-Module nicht in der Nähe von AC-Modulen oder DC-Modulen mit höherer Spannung, um elektrische Störimpulse zu minimieren.
- Setzen Sie dieses Modul bei der 2-Slot-Adressierung nicht in dieselbe E/A-Gruppe wie ein diskretes E/A-Modul mit hoher Schreibdichte. Dieses Modul verwendet für einen Blocktransfer sowohl ein Byte in der Eingangs- als auch eines in der Ausgangsdatentafel.

Installation des analogen Moduls

Zur Installation des Moduls in einem E/A-Chassis:

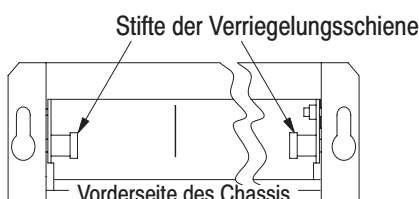
1. Schalten Sie zuerst die Stromzufuhr zum E/A-Chassis ab.



ACHTUNG: Die Stromzufuhr zur Backplane des E/A-Chassis 1771 muß abgeschaltet und das Kabel vom Modul abgetrennt werden, bevor ein E/A-Modul entfernt oder installiert wird.

Falls die Stromzufuhr zur Backplane nicht abgeschaltet wird, können durch unerwarteten Maschinenbetrieb Körperverletzungen oder Geräteschäden verursacht werden.

Falls die Stromzufuhr zur Backplane nicht abgeschaltet wird, können Modulschäden, Beeinträchtigungen der Arbeitsweise oder Körperverletzungen verursacht werden.



12453-1

2. Bei Chassis, die mit einer Chassis-Verriegelungsschiene ausgestattet sind, ziehen Sie die Schiffe der Verriegelungsschiene heraus, um diese freizugeben und nach oben zu schwenken.

3. Positionieren Sie die Codierklammern (Abbildung 2.1) in den Backplane-Steckleisten so, daß sie mit den Codierschlitten am Modul übereinstimmen.
 - Zwischen 26 und 28
 - Zwischen 32 und 34

Somit wird verhindert, daß ein falsches Modul in diesen Steckplatz eingesetzt wird.

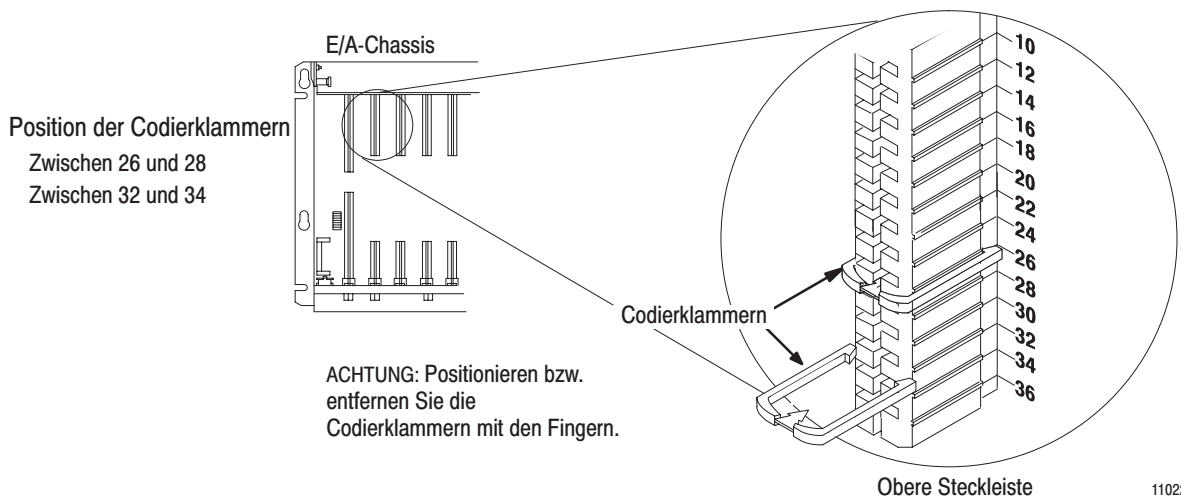


ACHTUNG: Beachten Sie beim Einsetzen bzw. Entfernen der Codierklammern folgende Vorsichtsmaßnahmen:

- Positionieren bzw. entfernen Sie die Codierklammern mit den Fingern
- Stellen Sie sicher, daß sich die Codierklammer an der richtigen Position befindet

Eine falsche Codierung bzw. der Gebrauch eines Werkzeugs kann eine Beschädigung der Backplane-Steckleiste und mögliche Systemstörungen zur Folge haben.

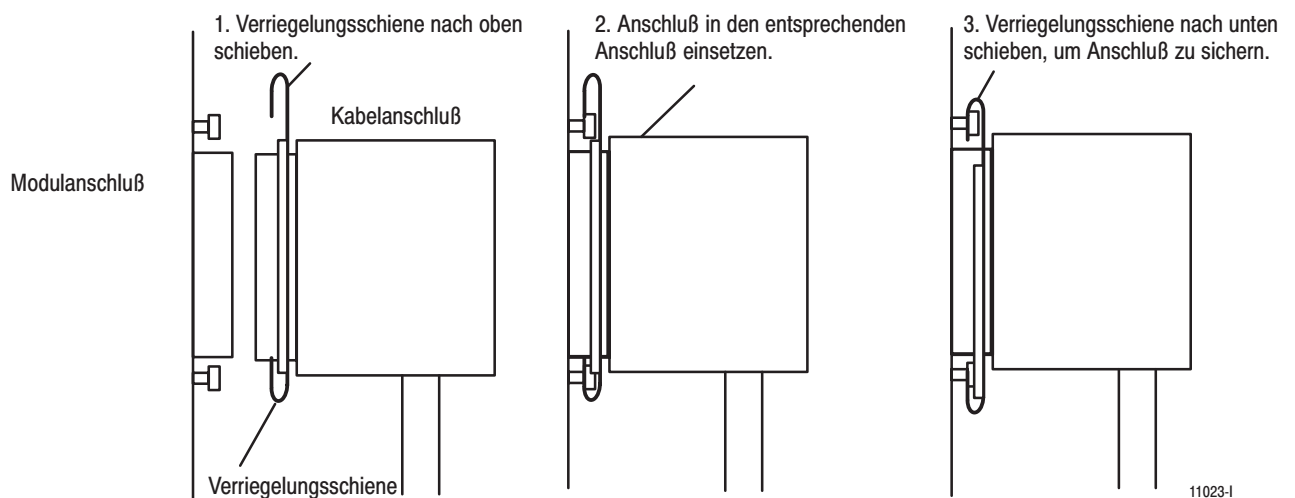
Abbildung 2.1
Codierpositionen



4. Setzen Sie das Modul in die Kunststoff-Führungsschienen oben und unten im Steckplatz ein.
5. Drücken Sie das Modul nicht mit Gewalt in die Backplane-Steckleiste. Üben Sie gleichmäßigen Druck auf das Modul aus, bis dieses fest im Chassis sitzt. **Hinweis:** Die Chassis-Verriegelung läßt sich nicht schließen, wenn nicht alle Module richtig eingerastet sind.
6. Sichern Sie das Modul, indem Sie die Chassis-Verriegelungsschiene (bzw. bei älteren Chassis den Riegel) auf dem Modul einrasten lassen. Vergewissern Sie sich, daß die Sicherungsstifte der Verriegelungsschiene vollständig eingreifen.

7. Schließen Sie das Kabel 1771-NC an das Modul an (siehe Abbildung 2.2).
 - a. Schieben Sie die Verriegelungsschiene nach oben.
 - b. Führen Sie den Kabelanschluß in die entsprechende Buchse auf der Modulvorderseite ein.
 - c. Drücken Sie die Verriegelungsschiene auf die ineinandergreifenden Stifte des Moduls, um den Anschluß am Modul zu sichern.

Abbildung 2.2
Anschluß des Kabels an der Modulvorderseite



Verdrahtungsanschlüsse

Die Module der Serie N werden mit Kabel, Best.-Nr. 1771-NC6 (1,82 m) oder -NC15 (4,5 m), an eine dezentrale Klemmenleiste angeschlossen.

Je nach Modultyp werden verschiedene dezentrale Klemmenleisten verwendet. Diese sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Bestell-Nr.	Beschreibung
1771-RTP1	Mit Kompensation der Kaltlötstelle für Thermoelemente
1771-RTP3	Integriert Widerstände und Sicherungen; wird hauptsächlich für 4-20 mA- Eingänge bei Verwendung von ± 5 V-Eingängen verwendet
1771-RTP4	Ein Allzweck-Block mit Durchgangsverdrahtung, der für alle Anwendungen (mit Ausnahme von Thermoelementen) eingesetzt werden kann ¹
1771-RT41	Ein 4-Kanal-Block mit Kompensation der Kaltlötstelle für Thermoelemente
1771-RT44	Ein Allzweck-Vierkanal-Block mit Durchgangsverdrahtung, der für alle Anwendungen (mit Ausnahme von Thermoelementen) eingesetzt werden kann ¹

¹ Die Blöcke RTP4 und RT44 können mit Thermoelement verwendet werden, wenn eine Kompensation der Kaltlötstelle an der Schnittstelle zwischen Thermoelement und Kupferdrähten innerhalb des Systems bereitgestellt wird.

Die dezentralen Klemmenleisten sind für die Montage auf Standard-DIN 1- oder DIN 3-Montageschienen konzipiert.

Abbildung 2.3
Montageabmessungen für die dezentralen Klemmenleisten

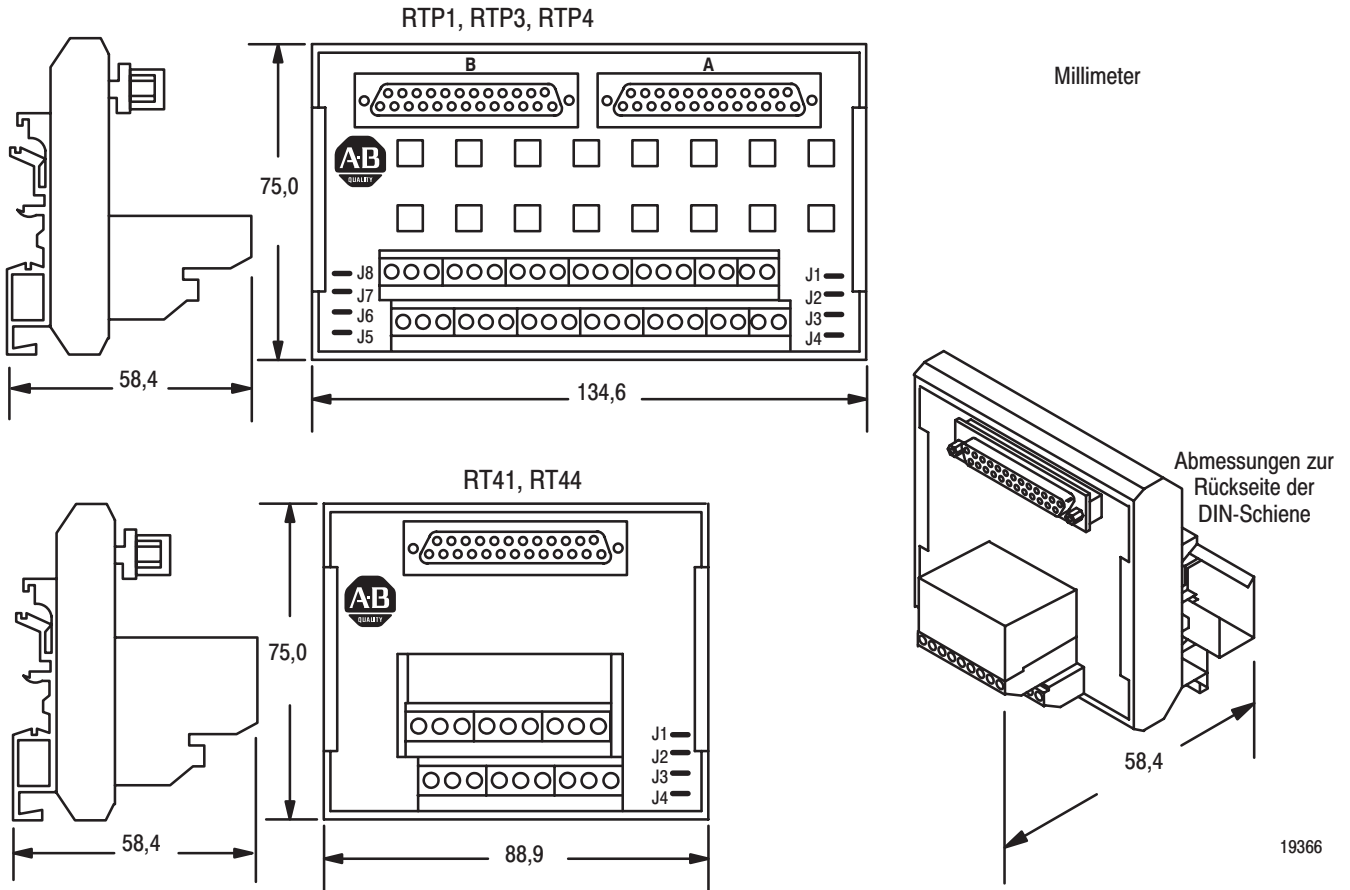


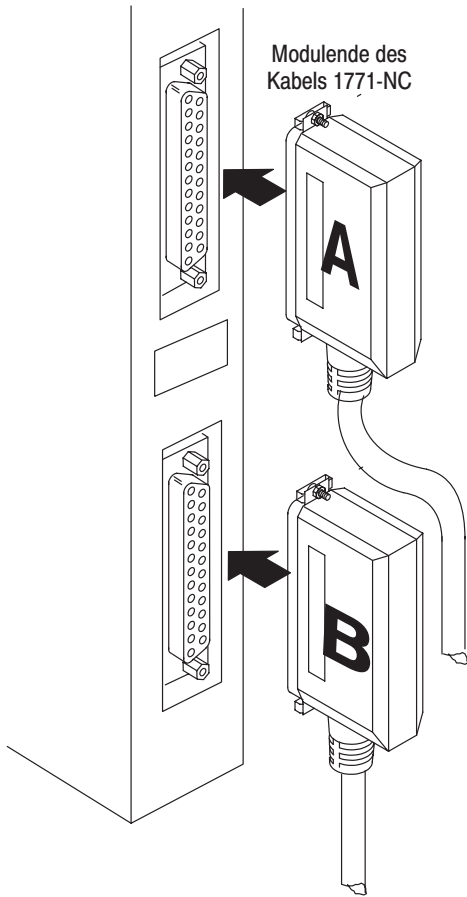
Tabelle 2.A
Anschlußpunkte für Geräte auf der dezentralen Klemmenleiste
(hier abgebildet: Kanal 1)

Eingangstyp	Anschluß	An	Eingangstyp	Anschluß	An	Eingangstyp	Anschluß	An	Eingangstyp	Anschluß	An
Spannung	+	I1	Strom (mit externem Widerstand)	+	I1	Thermoelement	+	I1	Strom (Quelle/Senke)	+	I1
	-	R1		-	R1		- ²	R1			
	Abschirmung	S1		Abschirmung	S1		Abschirmung	S1			
Ausgangstyp	Anschluß	An	Ausgangstyp	Anschluß	An	Eingangstyp	Anschluß	An		Schleifenstrom	O1
Spannung	+	O1	Strom	+	O1	RTD ¹	Ansteuerung (A)	O1			
	-	R1		-	R1		Leitungsausgleich (B)	I1			
	Abschirmung	S1		Abschirmung	S1		Bezugspotential (C)	R1			

¹ Bei Verwendung eines Vierleiter-RTD sollte der vierte Leiter offen gelassen werden.

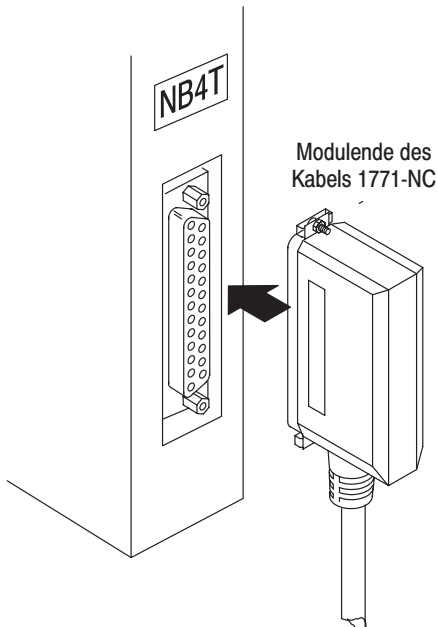
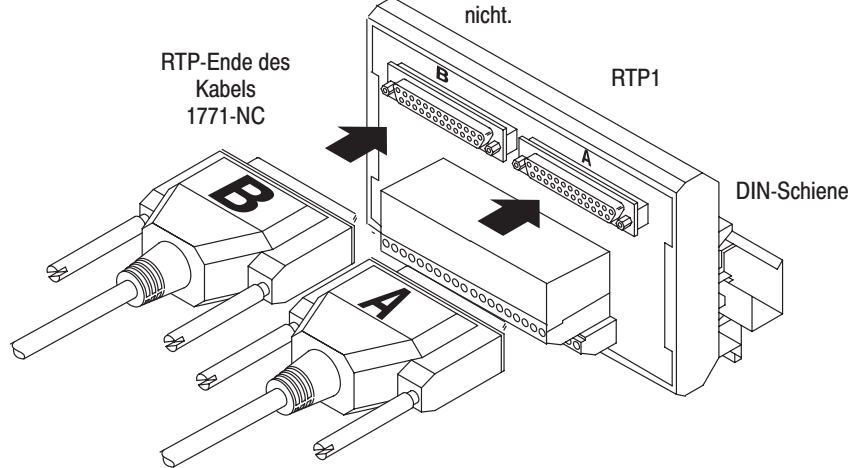
² Wird nicht benutzt, wenn das Modul der Serie N den Schleifenstrom bereitstellt. Siehe Abbildung 2.7 in diesem Handbuch.

Abbildung 2.4
Verdrahtung der dezentralen Klemmenleiste



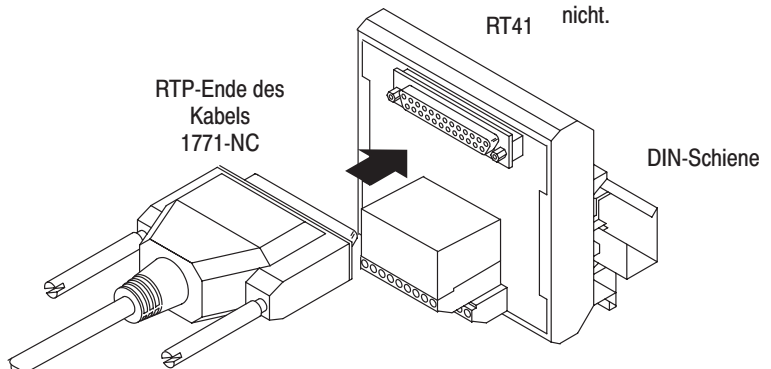
Beispiel: Anschlüsse, Kanal 1
R1 = Rückleitung 1
I1 = Eingang 1
O1 = Ausgang 1
S1 = Abschirmung 1

Hinweis: Klemmen W1,
W2 und W3 sind
Ersatzklemmen.
Verwenden Sie
Klemmen CR und CL
nicht.



Anschlüsse, Kanal 1
R1 = Rückleitung 1
I1 = Eingang 1
O1 = Ausgang 1
S1 = Abschirmung 1

Hinweis: Klemmen W1,
W2 und W3 sind
Ersatzklemmen.
Verwenden Sie
Klemmen CR und CL
nicht.



Die RTP-Feldverdrahtung ist für alle dezentralen Klemmeneinheiten gleich. Siehe Abbildung 2.5.

Jeder Kanal besitzt 4 Anschlüsse: R, I, O und S.

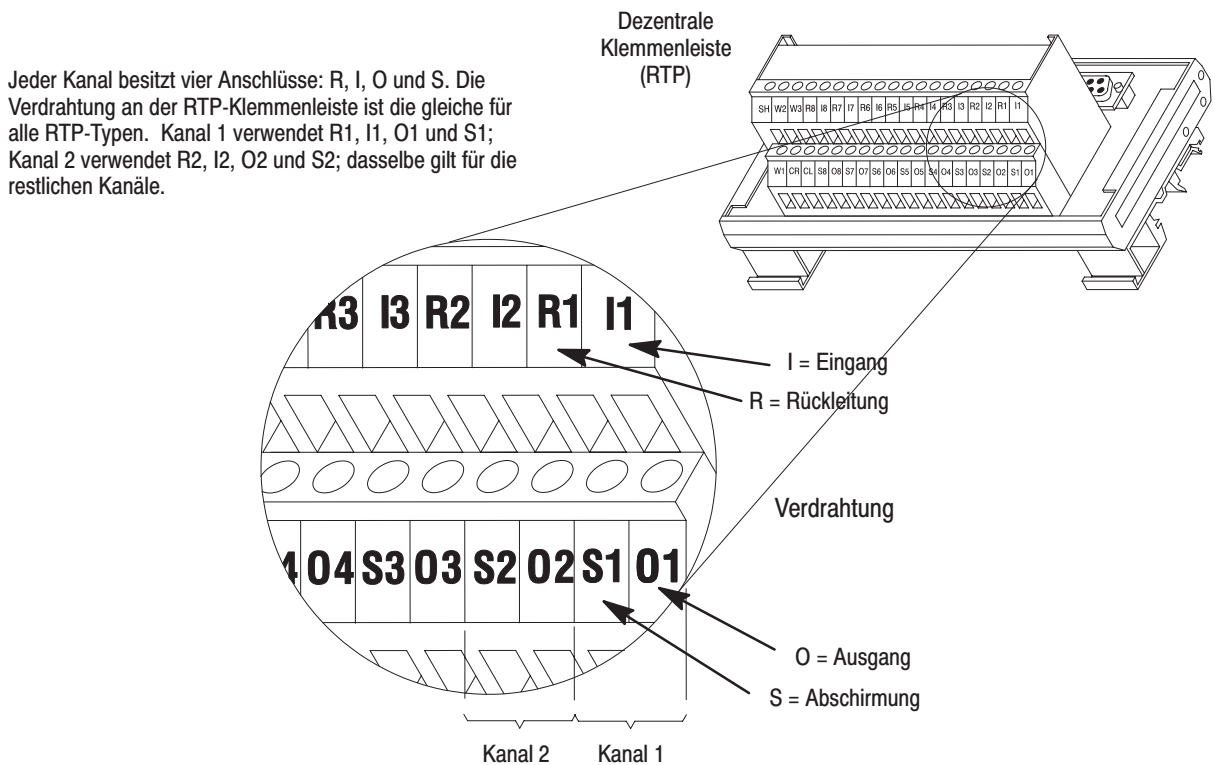
- R = Rückleitung
- I = Eingang
- O = Ausgang
- S = Abschirmung

Kanal 1 würde R1, I1, O1 und S1 verwenden; Kanal 2 würde R2, I2, O2 und S2 verwenden; dasselbe gilt für die restlichen Kanäle.

Zum Verdrahten an der dezentralen Klemmenleiste:

1. Isolieren Sie 9,25 mm Isolierung vom 22-12 AWG-Draht ab.
2. Schieben Sie den Draht in den offenen Anschlußschlitz ein.
3. Ziehen Sie die Schraube an, um den Draht festzuklemmen.

Abbildung 2.5
Verdrahtung an der dezentralen Klemmenleiste



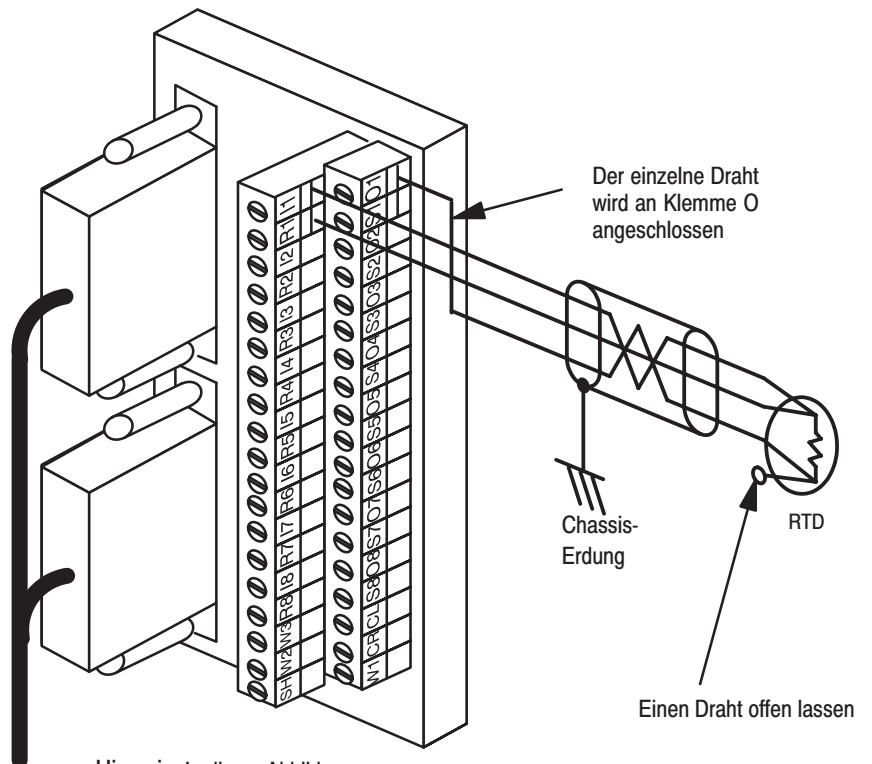
19621

**Anschluß von
4-Draht-Sensoren**

Abbildung 2.6 zeigt den Anschluß von 4-Draht-Sensoren an die dezentrale Klemmenleiste. Ein 4-Draht-Sensor verfügt über zwei Drahtpaare; ein Paar für jede Widerstandsverbindungsstelle. Einer der vier Drähte (egal welcher)

wird nicht verwendet. Es sind also drei Drähte - ein Drahtpaar und ein einzelner Draht - übrig. Der einzelne Draht muß an die mit "O_" gekennzeichnete Klemme angeschlossen werden. Das verbleibende Drahtpaar wird an Klemmen "I_" und "R_" angeschlossen. Es spielt dabei keine Rolle, welcher Draht an welche Klemme angeschlossen wird, solange alle drei Drähte dieselbe AWG-Stärke aufweisen.

Abbildung 2.6
Anschluß eines Vierleiter-Sensors an die dezentrale Klemmenleiste



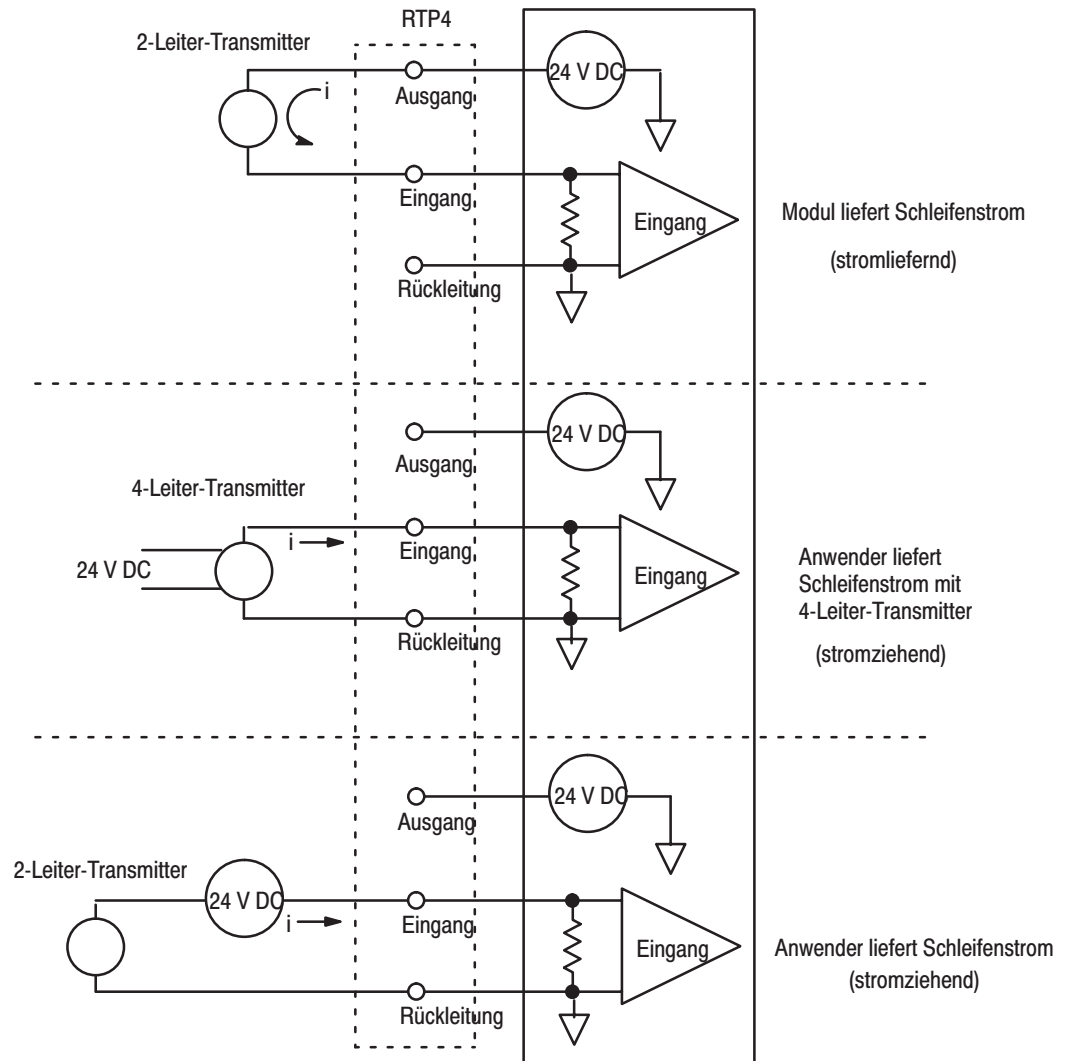
Hinweis: In dieser Abbildung:
 Ist Klemme O der 1 mA-Erregungsstrom (A)
 Ist Klemme I der Drahtausgleichseingang (B)
 Ist Klemme R das Bezugspotential (C)

12935-I

Stromliefernde analoge Eingangsmodule

Die Module 1771-NIS, 1771-NBSC und 1771-NB4S sind stromliefernde/stromziehende Eingangsmodule. Diese Module können den notwendigen Schleifenstrom für an den Eingang angeschlossene 2-Leiter-Transmitter bereitstellen. Die gesamte Schleifenstrom-Funktionalität ist im analogen Modul enthalten. Typische Konfigurationsbeispiele befinden sich in Abbildung 2.7. Es sind **keine** externen Widerstände erforderlich.

Abbildung 2.7
Beispiele für stromliefernde/stromziehende Eingangsmodule



Eingänge können als stromliefernde oder stromziehende Eingänge konfiguriert werden. Bei stromliefernden Eingängen stellt das Modul der Serie N den Schleifenstrom bereit. Bei stromziehenden Eingängen wird der Schleifenstrom vom Anwender geliefert.

Wenn der Schleifenstrom extern geliefert wird, stellt die 16-Bit-Auflösung 65535 Zählwerte über den Strombereich von 0-20 mA hinweg bereit, d.h. die Auflösung ist etwa doppelt so hoch wie bei Spannungseingängen mit externen Widerständen.

Anfertigen eigener Kabel

Werden keine Thermoelemente verwendet, so können Sie das analoge Modul an einer Klemmenleiste anschließen, indem Sie den 25-Stift-Anschluß am RTP-Ende vom normalen Kabel abschneiden und dieses an der Klemmenleiste verdrahten. Anschlußbezeichnungen für die verschiedenen Drähte sind Tabelle 2.B zu entnehmen.

Tabelle 2.B
Bezeichnungen der Leiteranschlüsse

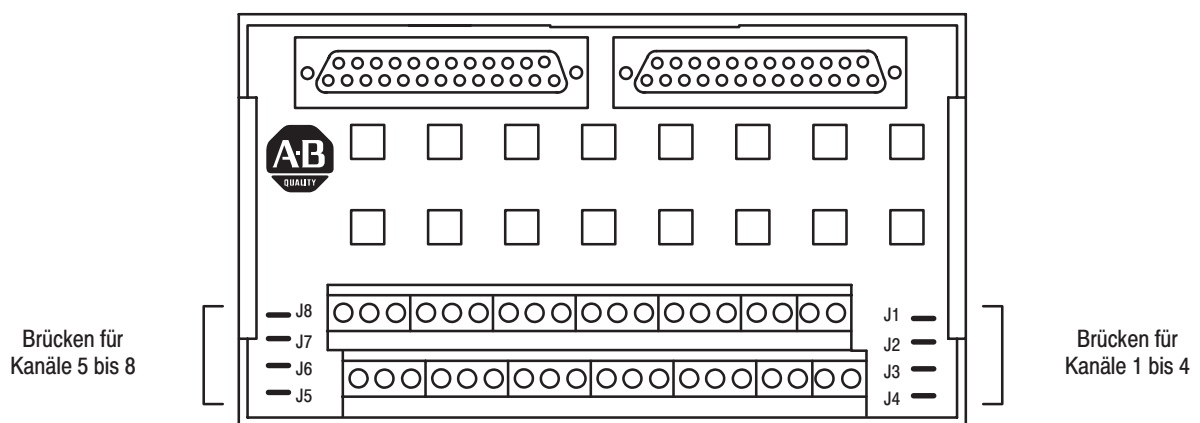
Oberer Anschluß des Moduls				Unterer Anschluß des Moduls			
Kanalnummer	Signal	37-Stift-Anschluß	Drahtfarbe	Kanalnummer	Signal	37-Stift-Anschluß	Drahtfarbe
1	I1	20	Schwarz	5	I5	20	Schwarz
	O1	22	Schw./Weiß		O5	22	Schw./Weiß
	R1	21	Weiß/Schw.		R5	21	Weiß/Schw.
2	I2	24	Orange	6	I6	24	Orange
	O2	26	Ora./Schw.		O6	26	Ora./Schw.
	R2	25	Weiß		R6	25	Weiß
3	I3	29	Grün	7	I7	29	Grün
	O3	31	Grün/Schw.		O7	31	Grün/Schw.
	R3	30	Grün/Weiß		R7	30	Grün/Weiß
4	I4	33	Blau	8	I8	33	Blau
	O4	35	Blau/Schw.		O8	35	Blau/Schw.
	R4	34	Blau/Weiß		R8	34	Blau/Weiß
				Kaltlötstellen- Thermistor		36	Rot
						37	Rot/Weiß

Erdung der Geräte

Bei Verwendung von abgeschirmtem Kabel oder abgeschirmtem Thermoelement-Verlängerungsdraht werden Folienabschirmung und Abschirmungsdraht nur an einem Kabelende geerdet. Es wird empfohlen, die Folienabschirmung und den Abschirmungsdraht zusammenzudrehen und diese am "S"-Anschluß der RTP-Klemmenleiste für den entsprechenden Kanal anzuschließen. Alle Abschirmungsanschlüsse werden intern in der RTP-Klemmenleiste hergestellt, so daß nur ein Draht zur Erdung der gesamten dezentralen Klemmenleiste erforderlich ist. Schließen Sie einen Draht vom "SH"-Anschluß auf der RTP-Klemmenleiste an einen Massebolzen des Metallgehäuses, in dem die dezentrale Klemmenleiste untergebracht ist, an.

Wenn eine bestimmte Abschirmung auf der dezentralen Klemmenleiste (RTP) **nicht** geerdet werden soll, können Sie die Brücke für den entsprechenden Kanal entfernen. Die Abschirmung ist somit am RTP-Ende erdfrei. Um eine Brücke zu entfernen, müssen Sie diese ausschneiden. **Ist die Brücke einmal entfernt, kann sie nicht wieder eingesetzt werden.** Schneiden Sie die Brücke an beiden Enden so nahe wie möglich an der Leiterplatte ab, um die Brücke vollständig zu entfernen. Die Brücken (Abbildung 2.8) sind mit J1 bis J8 beschriftet, was Kanälen 1 bis 8 entspricht.

Abbildung 2.8
Brückenpositionen

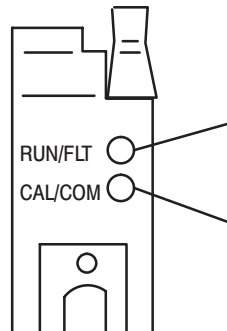


Weitere Informationen hierzu sind in Publikation 1770-4.1DE, Richtlinien zur Verdrahtung und Erdung von industriellen Automatisierungssystemen, zu finden.

Interpretation der Statusanzeigen

Die Frontabdeckung des analogen Moduls weist zwei zweifarbige Anzeigen auf: eine rot/grüne RUN/FLT (Störungs-) Anzeige und eine rot/grüne CAL/COM-Anzeige (Abbildung 2.9).

Abbildung 2.9
Diagnoseanzeigen



Betriebs-/Störungsanzeige. Diese Anzeige blinkt grün, bis der erste gültige Blockschreibtransfer empfangen worden ist. Wird eine Störung beim Selbsttest oder später entdeckt, so leuchtet die RUN/FLT-Anzeige rot auf.

Kalibrier-/Kommunikationsanzeige. Diese Anzeige blinkt grün, wenn Blocktransfers übertragen werden. Sie blinkt rot, wenn das Modul kalibriert wird.

10528-I

Beim Einschalten findet zunächst ein Selbsttest des Moduls statt. Die RUN/FAULT-Anzeige leuchtet grün, wenn keine Störungen vorliegen. Sie blinkt grün, bis der erste gültige Blockschreibtransfer empfangen worden ist. Wird eine Störung beim Selbsttest oder später entdeckt, so leuchtet die RUN/FLT-Anzeige rot auf.

Die untere Anzeige ist die Kalibrier-/Kommunikationsanzeige. Diese Anzeige blinkt grün, wenn Blocktransfers übertragen werden. Sie blinkt rot, wenn das Modul kalibriert wird.

Mögliche Ursachen für Modulstörungen und Abhilfemaßnahmen werden in Kapitel 7, "Fehlersuche", behandelt.

Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden die Installation des Moduls in ein vorhandenes System mit speicherprogrammierbaren Steuerungen und die Verdrahtung an der dezentralen Klemmenleiste erläutert.

Kommunikation mit dem Analogmodul

Kapitelinhalt

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen beschrieben:

- Programmierung von Blocktransfers
- Schnellstart-Programmbeispiel für die Prozessoren PLC-3 und PLC-5
- Aspekte der Modulabfragezeit

Programmierung von Blocktransfers

Das Modul kommuniziert mit dem Prozessor mittels bidirektionaler Blocktransfers, wobei Blocklese- und Blockschreibtransfers sequentiell ausgeführt werden.

Bei den Modulen 1771 der Serie N können Blocktransfer-Schreibbefehle (BTWs) zwei verschiedene Funktionen ausführen.

Aufgabenstellung:	Beschreibung:	Aufruf des folgenden BTW-Typs:
Konfiguration des Moduls	Hierzu müssen die Bits, welche die programmierbaren Leistungsmerkmale des Moduls, wie z.B. Skalierung, Alarmfunktion, Echtzeit-Abfrage etc., aktivieren, gesetzt werden	„Konfigurations-BTW“
Senden von Daten an die Ausgangskanäle der Module, die über Ausgänge verfügen	Dieser BTW-Typ ist im allgemeinen kürzer als der Konfigurations-BTW, da er das Modul nicht jedesmal, wenn er eingeleitet wird, konfiguriert	„Ausgangsaktualisierungs-BTW“

Ein **Konfigurations-BTW** wird bei der ersten Inbetriebnahme des Analogmoduls eingeleitet und danach nur dann, wenn der Programmierer bestimmte Funktionsmerkmale des Moduls aktivieren bzw. deaktivieren möchte.

Ein **Ausgangsaktualisierungs-BTW** wird eingeleitet, wenn die Werte der Ausgangskanäle des Moduls geändert werden sollen. Diese Kurzversion des BTWs ermöglicht eine schnellere Antwortzeit der Ausgangskanäle.

Die folgenden Programmbeispiele stellen Minimalprogramme dar; alle Strompfade und Konditionen müssen im Anwenderprogramm enthalten sein. Sie können BTRs deaktivieren oder Verriegelungen hinzufügen, um die Ausführung von Schreibbefehlen ggf. zu verhindern. Es dürfen jedoch keine in den Programmbeispielen enthaltenen Speicherbits bzw. Verriegelungen eliminiert werden, da sonst die ordnungsgemäße Funktion des Programms beeinträchtigt werden kann.

Nach der Inbetriebnahme verwendet das Analogmodul eine Standardkonfiguration, bis ein Blockschreibtransfer (BTW) eingeleitet wird. Eine Erläuterung dieser Standardkonfiguration befindet sich in Kapitel 4. Eine Einführung in die Programmierung entnehmen Sie den in diesem Kapitel enthaltenen Programmbeispielen.

Das Programm sollte Statusbits (wie z.B. Überbereich, Unterbereich, Alarmer etc.) und Blocktransfer-Leseaktivitäten überwachen.

Die folgenden Programmbeispiele veranschaulichen die minimale Programmierung, die für das Einschalten und Betreiben des Moduls 1771 der Serie N erforderlich ist.

Programmierung der Prozessoren PLC-2

Aufgrund der vielen Ziffern, die für Hochauflösungs-Messungen erforderlich sind, lesen die Module 1771 der Serie N Eingangswerte normalerweise im binären Zweierkomplement-Format. Das binärcodierte Dezimalformat (BCD) kann zwar verwendet werden, jedoch bei reduzierter Auflösung. Folglich wird eine Verwendung der Module 1771 der Serie N mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen der Familie PLC-2 nicht empfohlen.

Programmbeispiel für die Prozessoren PLC-3

Blocktransferbefehle verwenden beim PLC-3-Prozessor drei Datentafeldateien. Ein Binärfile wird für Modulplatzierung und andere dazugehörige Daten benutzt. Es handelt sich dabei um das Blocktransfer-Kontrollfile. Zwei separate Blocktransfer-Datenfiles speichern Daten, die an das Modul übertragen werden sollen (beim Programmieren eines Blocktransfer-Schreibbefehls) oder die aus dem Modul übertragen werden sollen (beim Programmieren eines Blocktransfer-Lesebefehls). Die Adressen der Blocktransfer-Datenfiles werden im Blocktransfer-Kontrollfile gespeichert.

Bei der Programmierung eines Blocktransferbefehls werden Sie vom Programmiergerät zur Erstellung eines Kontrollfiles aufgefordert. **Der gleiche Blocktransfer-Kontrollfile wird sowohl für Lese- als auch Schreibbefehle für das Modul verwendet.** Für jedes Modul ist ein eigener Blocktransfer-Kontrollfile erforderlich.

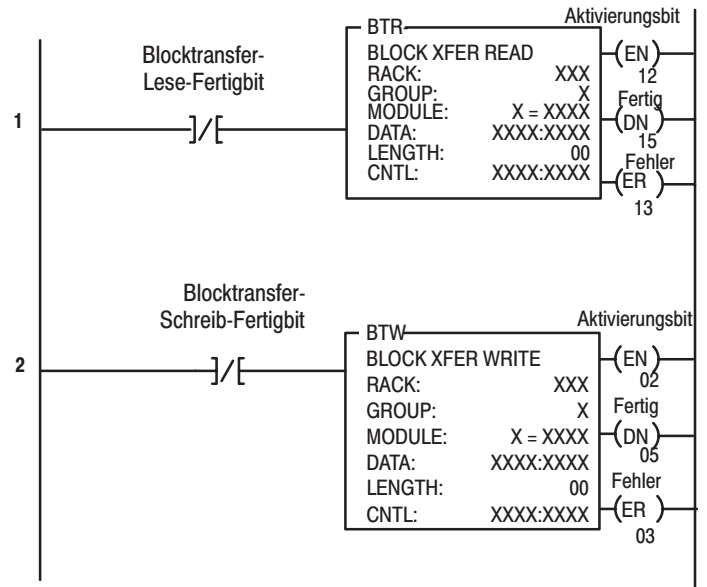
Ein Abschnitt eines Programmbeispiels mit Blocktransferbefehlen wird in Abbildung 3.1 gezeigt und nachstehend beschrieben.

Abbildung 3.1
Beispiel einer Programmstruktur für Prozessoren der Reihe PLC-3

Programmaktion

Beim Einschalten aktiviert das Anwenderprogramm einen Blocklesetransfer. Anschließend leitet es einen Blockschreibtransfer zur Konfiguration des Moduls ein.

Danach führt das Programm kontinuierlich Blocktransfer-Lese- und Schreibbefehle aus.



Programmbeispiele für die Prozessoren PLC-5 und PLC-5/250

Dieses Programm gleicht im großen und ganzen dem PLC-3-Programm, weist jedoch die folgenden Unterschiede auf:

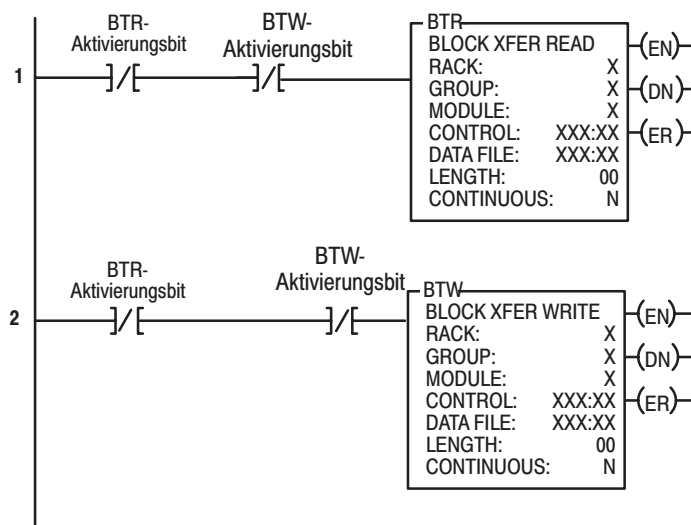
- Für die Konditionen in jedem Strompfad werden anstelle von Fertigbits Blocktransfer-Aktivierungsbits verwendet.
- Für die Blocktransferbefehle werden unterschiedliche Blocktransfer-Kontrollfiles benutzt.

Abbildung 3.2
Beispiel einer Programmstruktur für Prozessoren der Reihe PLC-5

Programmaktion

Beim Einschalten aktiviert das Anwenderprogramm einen Blocklesetransfer. Anschließend leitet es einen Blockschreibtransfer zur Konfiguration des Moduls ein.

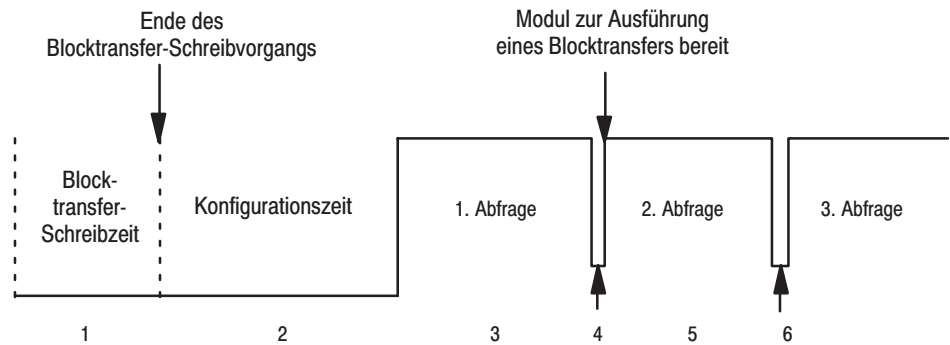
Danach führt das Programm kontinuierlich Blocktransfer-Lese- und Schreibbefehle aus.



Modulabfragezeit

Die Abfragezeit wird als der Zeitraum definiert, den das Modul in Anspruch nimmt, um die Eingangskanäle zu lesen und neue Daten im Datenpuffer abzulegen bzw. den Datenpuffer zu lesen und neue Daten auf die Ausgangskanäle zu schreiben. Die Abfragezeit des Moduls wird in Abbildung 3.3 gezeigt.

**Abbildung 3.3
Blocktransferzeit**



Interne Abfragezeit = 25 ms

10529-I

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf die Sequenznummern in Abbildung 3.3.

Nach einem Blocktransfer-Schreibbefehl (1) unterbindet das Modul die Kommunikation, bis es die Daten konfiguriert und die Kalibrierkonstanten geladen (2), die Eingänge bzw. die Ausgänge abfragt (3) und den Datenpuffer gefüllt hat (4). Konfigurations-Blocktransfers sollten deshalb nur dann ausgeführt werden, wenn das Modul konfiguriert oder kalibriert wird.

Sobald der Puffer gefüllt ist (4), kann eine BTR-Anforderung quittiert werden.

Im Standardmodus stehen alle 25 ms neue Daten für einen BTR zur Verfügung. Im Echtzeit-Abfragemodus (RTS = T) werden BTRs "T" Millisekunden lang vom Modul ignoriert, woraufhin ein einziger BTR ausgeführt wird.

Programmierbeispiele

Im folgenden werden Programmbeispiele für eine effektive Anwendung der Module mit den Prozessoren der Reihe PLC-3 bzw. PLC-5 aufgeführt.

Diese Programme veranschaulichen die Konfiguration des Moduls, das Ablesen von Moduldaten und die effiziente Aktualisierung der Ausgangskanäle mit Ausgangsmodulen.

Weitere Hinweise zur Programmierung von Prozessoren und zur Dateneingabe sind der entsprechenden Dokumentation für die Prozessoren PLC-3 bzw. PLC-5 zu entnehmen.

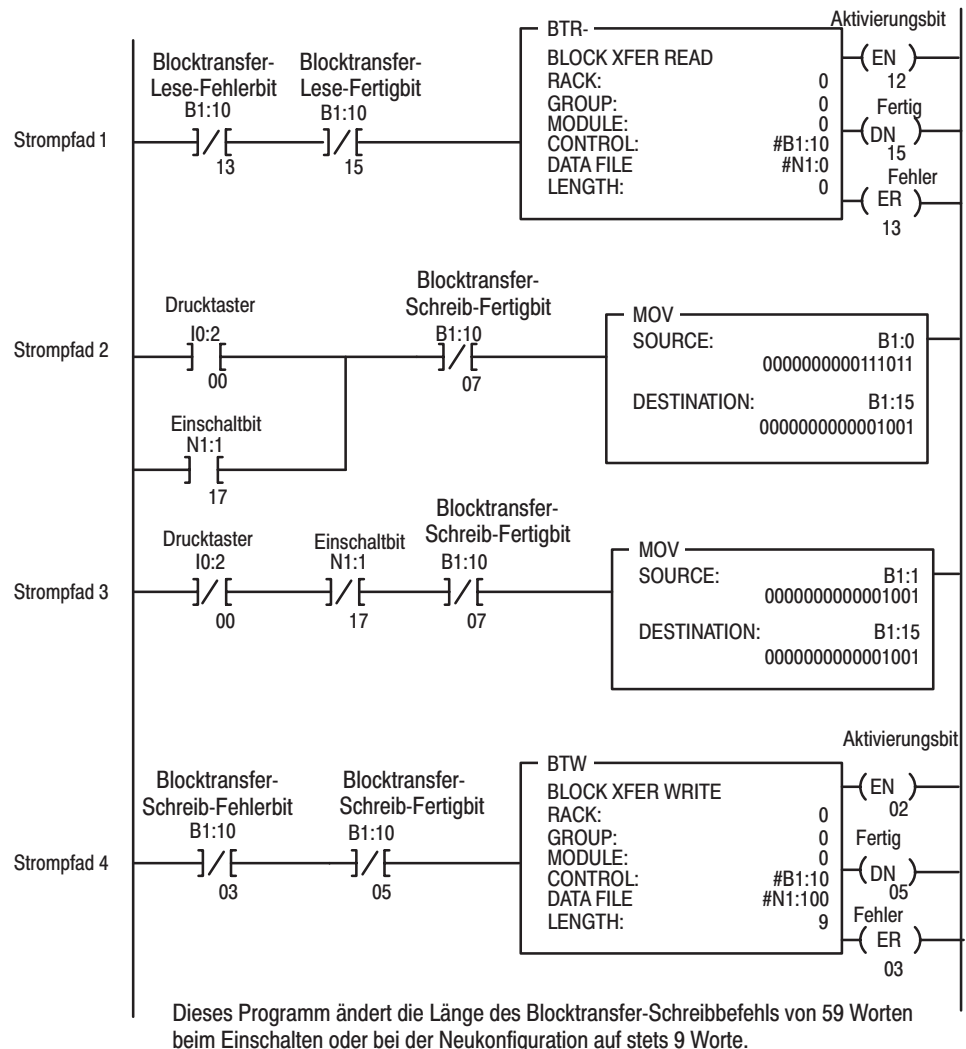
Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Modulen der Serie 1771-N beziehen sich auf die Anzahl der Ausgangskanäle jedes Moduls. Ein Modul, das nur Eingänge (keine Ausgänge) aufweist, erfordert 1 BTW nach dem Einschalten. Danach sendet es Eingangsdaten und Modulstatus über BTRs zurück.

Für ein Modul mit Ausgängen sind BTW-Übertragungen erforderlich, um die Modulkonfiguration durchzuführen und die Ausgangsdaten zu aktualisieren. BTRs sind erforderlich, um Eingangsdaten und Modulstatus zurückzusenden.

Kontaktplanbeispiel - Prozessoren der Reihe PLC-3

Das folgende PLC-3-Programm kann für alle Module der Reihe 1771-N verwendet werden. Das Programm kann so abgeändert werden, daß es Module mit oder ohne Ausgangskanäle effektiv adressiert.

Abbildung 3.4
Beispiel einer Programmstruktur für Prozessoren der Reihe PLC-3



Module ohne Ausgangskanäle brauchen Strompfad 2 und 3 nicht. Setzen Sie in diesem Fall die Eingangsbedingungenbefehle aus Strompfad 2 an den Beginn von Strompfad 4, und geben Sie die BTW-Länge mit 59 an.

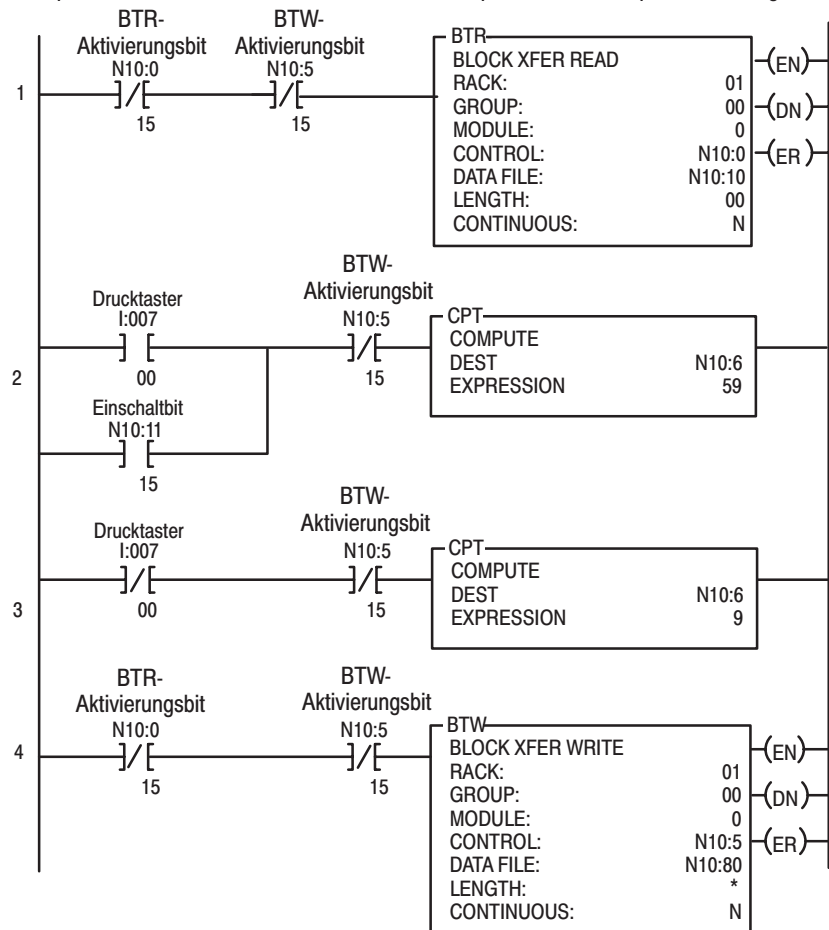
Kontaktplanbeispiel - Prozessoren der Reihe PLC-5

Das folgende PLC-5-Programm ist mit dem vorangehenden PLC-3-Programm nahezu identisch, weist jedoch die folgenden Unterschiede auf:

- Zur Bedingung jedes Strompfads werden anstelle von Fertigbits Aktivierungsbits verwendet.
- Für jeden Blocktransferbefehl muß ein separater Kontrollfile gewählt werden.

Abbildung 3.5
Beispiel einer Programmstruktur für Prozessoren der Reihe PLC-5

Beim folgenden Beispiel wird davon ausgegangen, daß sich das analoge Modul physikalisch in Rackadresse 01, Modulgruppe 00, Modulsteckplatz 0 und das an den Drucktaster angeschlossene Eingangsmodul in Rackadresse 00, Modulgruppe 7, Steckplatz 6 befindet. Die Blocktransferdatenfiles entsprechen dem Beispiel auf den folgenden Seiten.



* Länge = (Anzahl der Ausgänge + 1) Worte.
 Bei einem Modul mit 2 Ausgängen und 6 Eingängen würde die Länge also 3 betragen.

Module ohne Ausgangskanäle brauchen Strompfad 2 und 3 nicht. Statt dessen sollten die Eingangskonditionierbefehle (Drucktaster und Einschalten) von Strompfad 2 an den Anfang von Strompfad 4 verschoben werden, und die BTW-Länge sollte 59 entsprechen.

Erstellung der Datentafelfiles

Bei Verwendung des Moduls 1771-NBTC mit den nachstehend aufgeführten Parametern sieht die PLC-5-Datentafelbildschirmanzeige eines Industrieterminals etwa folgendermaßen aus (siehe Abbildung 3.6).

Gewählte Modulfunktionen	
Anzahl der Ausgänge:	2
Überprüfmodus:	Deaktiviert
Temperaturskala:	Fahrenheit
BCD-Auswahlbit:	Binäres Zweierkomplement
Kaltlöstellentemperatur-Alarm:	Aktiviert
Echtzeit-Abfragegeschwindigkeit:	200 ms

	Skalierwert Min./Max. (Zählwerte)	Grenzwert ob./unt. (Zählwerte)	Max. Ausgangs- rampen- geschwindig- keit (mA/s)	Rücksetz- zustand	Alarm- aktivierung	Rücksetz- wert (mA)			
Kanal 1	400/2000	0/0	1,6	Minimum	Ja	-			
Kanal 2	-1000/1000	-900/900	8,0	Anwender	Ja	100			
	Skalierwert Min./Max. (Zählwerte)	Alarmwert Min./Max. (Zählwerte)	Eingangs- geschwindig- keitsalarm (°F/sec)	Alarm- aktivierung	Alarm- unempfin- dlichkeits- bereich (°F)	Filter- zeit (s)	10 Ohm- Offset	RTD- Typ	TC- Typ
Kanal 3	0/0	25000/26000	17	Ja	20,0	0,5	-	-	B
Kanal 4	0/0	10000/10500	1,7	Ja	10,0	1,0	-	-	E
Kanal 5	0/0	20000/20500	1,7	Ja	10,0	1,5	-	-	J
Kanal 6	0/0	10000/10500	1,7	Ja	10,0	2,0	-	-	K
Kanal 7	0/0	20000/21000	-	Ja	20,0	2,5	-	-	R
Kanal 8	0/0	30000/31000	-	Ja	20,0	3,0	-	-	S

Die obige Konfiguration für das Modul mit 2 Ausgängen/6 Eingängen (Bestellnr. 1771-NBTC) würde mit dem folgenden PLC-5-Datentafelfile (Abbildung 3.6) durchgeführt werden.

Abbildung 3.6
Beispiel eines PLC-5-Datenfiles (Hexadezimaldaten) für ein Modul mit 2
Ausgängen/6 Eingängen

Address	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N10:0	C684	0000	001C	000A	000A	6404	0000	003B	000A	0050
N10:10	8800	2000	8000	02EC	0000	39A9	0000	39C1	8000	642C
N10:20	8010	0C71	8010	0EA4	8010	1288	8010	4045	8010	44E6
N10:30	0062	0062	0005	0005	0005	0005	0005	0005	0000	0000
N10:40	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N10:50	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N10:60	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N10:70	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N10:80	8820	04B0	0000	8002	00C8	0190	07D0	0000	0000	A00A
N10:90	0000	FC18	03E8	FC7C	0384	E032	0064	0000	0000	61A8
N10:100	6590	80AA	05C8	1000	0000	0000	2710	2904	8011	0A64
N10:110	2000	0000	0000	4E20	5014	8011	0E64	3000	0000	0000
N10:120	2710	2904	8011	1464	4000	0000	0000	4E20	5208	8000
N10:130	19C8	5000	0000	0000	7530	7918	8000	1DC8	6000	0000

Press a function key or enter a value.

N10:25 =

Rem Prog	Forces: None	Data: Hex/BCD	Addr: Decimal	5/25 Addr 11 APL_NBTC
----------	--------------	---------------	---------------	-----------------------

Change Radix F1	Specify Address F5	Next File F7	Prev File F8
--------------------	-----------------------	-----------------	-----------------

Das Blocktransfer-Lesedatenfile befindet sich in N10:10 bis N10:37.

Das Blocktransfer-Schreibdatenfile befindet sich in N10:80 bis N10:138.

Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde die Programmierung der speicher-programmierbaren Steuerung beschrieben, wobei Programmbeispiele für die Prozessoren der Reihe PLC-3 und PLC-5 aufgeführt wurden. Es wurde außerdem gezeigt, wie der Datentafelfile für ein Modul aussehen sollte.

Ferner wurde die Modulabfragezeit erläutert.

Konfiguration des Moduls

Kapitelinhalt

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen erläutert:

- Konfiguration der Leistungsmerkmale des Moduls
- Konditionierung der Ein- und Ausgänge
- Dateneingabe

Konfiguration der hochauflösenden, isolierten Analogmodule

Aufgrund der vielen erhältlichen analogen Geräte und der breiten Spanne an möglichen Konfigurationen muß das Modul konfiguriert werden, um dem analogen Gerät und der jeweiligen Anwendung zu entsprechen. Die Daten werden in einer Gruppe von Datentafelworten konditioniert, die mittels eines Blocktransfer-Schreibbefehls an das Modul übertragen werden.

Konfigurieren Sie das Modul zweckentsprechend über das Programmiergerät mit Blocktransfer-Schreibbefehlen.

Hinweis: Speicherprogrammierbare Steuerungen, die Programmierwerkzeuge der 6200er Software (Version 4.2 oder höher) verwenden, können sich das IOCONFIG-Zusatzdienstprogramm zur Konfiguration dieses Moduls zunutze machen. Dieses Dienstprogramm verwendet menügesteuerte Bildschirme zur Konfiguration, ohne einzelne Bits an bestimmten Stellen setzen zu müssen. **Das Programm muß vor der Ausführung der IOCONFIG-Software Blocklese- und Blockschreibtransfers enthalten.** Nähere Angaben finden Sie in der Literatur der 6200er Software.

Wichtig: Zur Konfiguration dieses Moduls sollte auf jeden Fall das IOCONFIG-Dienstprogramm verwendet werden, da es die Konfiguration beträchtlich vereinfacht. Ist das IOCONFIG-Dienstprogramm nicht verfügbar, müssen Daten direkt in die Datentafel eingegeben werden. Führen Sie diese Aufgabe mit Hilfe dieses Kapitels durch.

Hinweis: Speicherprogrammierbare Steuerungen mit der Prozeßkonfigurations- und Betriebssoftware (Bestellnr. 6190-PCO) können sich die Entwicklungs- und Laufzeittools zunutze machen, die für die Anwendung speicherprogrammierbarer Steuerungen bei der Prozeßsteuerung eingesetzt werden. Die PCO-Arbeitsblätter sowie die menügesteuerten Konfigurationsbildschirme und Schablonen ermöglichen die Konfiguration, das Testen/Entstören und den Betrieb des E/A-Moduls. Nähere Einzelheiten finden Sie in der Dokumentation der Software 6190-PCO.

Während des Normalbetriebs überträgt der Prozessor zwischen 1 und 59 Worte an das Modul, wenn Sie einen BTW-Befehl für die Moduladresse programmieren. Der BTW-File enthält Konfigurationsworte, Einstellungen für den Hoch- bzw. Niedrigalarm der Kanäle und für jeden Kanal eingegebene Kalibrierwerte.

Bei der Dateneingabe in den Konfigurationsblock sind nur Binär- oder Hexadezimalwerte zu verwenden.

Standardkonfigurationen

Die Module können in einem Standardmodus betrieben werden, indem Nullwerte in alle Worte außer dem ersten Wort des BTW-Datenfiles eingegeben werden. Das erste Wort muß die Anzahl der Modulausgänge enthalten. Beispiel: das erste Wort des Moduls mit acht Ausgängen (Bestellnr. 1771-NOC) wäre 8880 hexadezimal; das erste Wort des Moduls mit zwei Ausgängen/6 Eingängen (Bestellnr. 1771-NBVC, -NBTC, -NBRC) wäre 8820 hexadezimal; das erste Wort des Moduls mit acht Eingängen (Bestellnr. 1771-NIV, -NT1, -NR) wäre 8800 hexadezimal.

Erstes Wort im BTW-File	Anzahl der Ausgänge
8880 (hexadezimal)	8
8870 (hexadezimal)	7
8860 (hexadezimal)	6
8850 (hexadezimal)	5
8840 (hexadezimal)	4
8830 (hexadezimal)	3
8820 (hexadezimal)	2
8810 (hexadezimal)	1
8800 (hexadezimal)	0

Die Standard-Skalierwerte der Ein- und Ausgänge sind in den technischen Daten in Anhang A aufgeführt. Im Standardmodus sind alle programmierbaren Leistungsmerkmale (Alarmfunktion, Filterung, Echtzeit-Abfrage usw.) deaktiviert.

Programmierfunktionen auf Modulebene

Zu den Programmierfunktionen auf Modulebene gehören u.a.:

- Überprüfung der “Modulkonfiguration”
- Temperaturskala
- Datenformat
- Echtzeit-Abfrage

Überprüfung der “Modulkonfiguration”

Das Überprüfungsbit 00 in Wort 3 des Blockschreibtransfers ermöglicht den Vergleich der vom Modul verwendeten Konfigurationsdaten mit den im Blockschreibtransfer (BTW) enthaltenen Konfigurationsdaten. Sie setzen das Überprüfbit in dem zu überprüfenden BTW und laden den BTW in das Modul herunter. Nach Abschluß des BTW fordern Sie einen BTR vom Modul an. Das Feld “program verify” im BTR (Bits 9-10 dezimal, Bits 11-12 oktal, Wort 1) enthält einen der beiden folgenden Werte: 10 (binär) gibt an, daß die Überprüfung fehlgeschlagen ist, 11 (binär), daß die Überprüfung erfolgreich war.

Bei gesetztem Überprüfbit werden die im BTW-Datenfile befindlichen Konfigurationsinformationen unabhängig vom Ergebnis der Überprüfung vom Modul nicht verwendet.

Temperaturskala

Sie wählen die Temperaturskala, die das Modul bei der Rückleitung der Temperatur an den Prozessor in Bit 01, Wort 3 des Blockschreibtransfer-Datenfiles benutzt. Ist das Bit auf 0 gesetzt, wird die Temperatur in Grad C angegeben; ist das Bit auf 1 gesetzt, wird die Temperatur in Grad F angegeben.

Datenformat

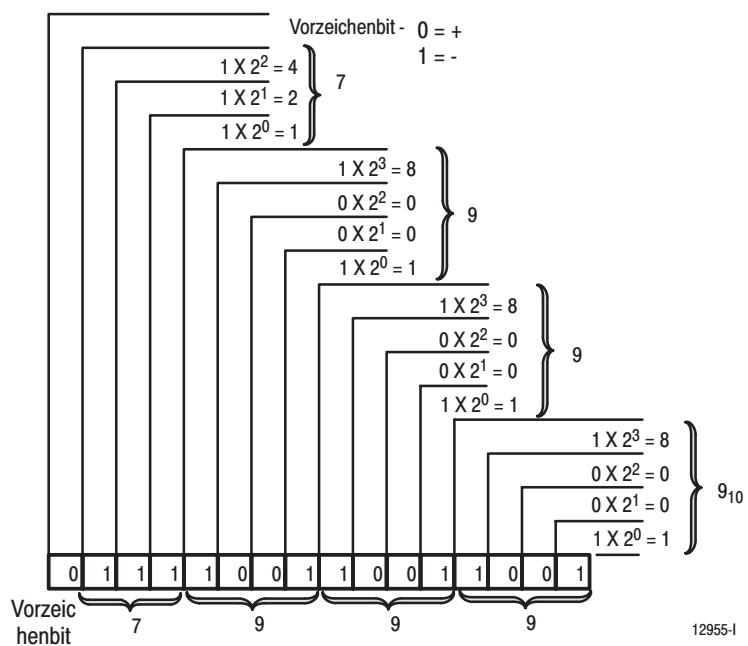
Wählen Sie das Datenformat mit Bit 02, Wort 3 des Blockschreibtransfer-Datenfiles. Ist dieses Bit auf 0 gesetzt, werden alle Datenfelder als binäres Zweierkomplement angezeigt. Ist das Bit auf 1 gesetzt, werden alle Felder im BCD-Format angezeigt. Beim BCD-Format ist das höchstwertige Bit das Vorzeichenbit für alle Felder mit Vorzeichen. Dieses Vorzeichenbit gilt sowohl für BTW- als auch für BTR-Worte.

HINWEIS: Die Auflösung ist bei der Verwendung des BCD-Datenformats reduziert.

Das vierstellige BCD-Format verwendet eine Kombination von 16 Binärziffern, um eine vierstellige Dezimalzahl zwischen 0000 und 9999 darzustellen (Figure 3.1). Das BCD-Format wird zur Anzeige der Eingangswerte für den Anwender benutzt. Jede Gruppe von vier Binärziffern wird verwendet, um eine Zahl zwischen 0 und 9 darzustellen. Die Stellenwerte jeder Zifferngruppe betragen 2^0 , 2^1 , 2^2 und 2^3 (Table 1.A). Der entsprechende Dezimalwert für eine Gruppe von vier Binärziffern ergibt sich aus der Summe der Binärziffern, die mit ihren entsprechenden Stellenwerten multipliziert werden.

Die Module der Serie 1771-N verwenden das 15-Bit-BCD-Format mit Vorzeichen. Der maximal zulässige Wertebereich ist somit ± 7999 .

Figure 3.1
Vierstelliges binär codiertes Dezimalformat



**Table 1.A
BCD-Darstellung**

2^3 (8)	Stellenwert			Entsprechender Dezimalwert
	2^2 (4)	2^1 (2)	2^0 (1)	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9

Binäres Zweierkomplement

Das binäre Zweierkomplement wird bei PLC-3-Prozessoren für interne mathematische Berechnungen des Prozessors verwendet. Wenn eine Zahl komplementiert wird, bedeutet dies, daß sie in eine negative Zahl umgewandelt wird. Die folgende Binärzahl z.B. entspricht der Dezimalzahl 22.

$$10110_2 = 22_{10}$$

Beim Zweierkomplement wird zuerst ein zusätzliches Bit (Vorzeichenbit) an die äußerst linke Stelle gesetzt, wobei das Bit bestimmt, ob die Zahl positiv oder negativ ist. Die Zahl ist positiv, wenn das Vorzeichenbit 0 ist und negativ, wenn das Vorzeichenbit 1 ist. Beim Komplementärformat gilt:

$$0\ 10110 = 22$$

Um die Zahl mit dem Zweierkomplement zu negieren, muß nach der ersten "1" jedes Bit von rechts nach links invertiert werden.

Für das obige Beispiel:

$$0\ 10110 = +22$$

würde das Zweierkomplement folgendermaßen lauten:

$$1\ 01010 = -22$$

Beachten Sie, daß in der obigen Darstellung von +22 die erste Ziffer von rechts 0 ist und deshalb nicht invertiert wird; die zweite Ziffer ist 1 und wird deshalb auch nicht invertiert. Alle danach auftretenden Ziffern werden invertiert.

Wenn eine negative Zahl als Zweierkomplement ausgedrückt wird, läßt sich ihr Komplementärwert (eine positive Zahl) auf die gleiche Weise feststellen:

$$1\ 10010 = -14$$

$$0\ 01110 = +14$$

Nach Feststellung der ersten "1" werden alle Bits von rechts nach links invertiert.

Das Zweierkomplement von 0 kann nicht gefunden werden, da niemals eine erste "1" festgestellt wird. Der Zweierkomplementwert von 0 ist deshalb 0.

Echtzeit-Abfrage

Die Echtzeit-Abfrage wird über Wort 4 des Blocktransfer-Schreibdatenfiles gesetzt. Der Betriebsmodus für Echtzeit-Abfrage (Real Time Sampling — RTS) stellt Moduldaten bereit, die in präzisen Intervallen für den Prozessor gesammelt werden. RTS ist für zeitgesteuerte Funktionen (wie z.B. PID und Totalisierung) des Prozessors unerlässlich. Sie gewährleistet genaue zeitgesteuerte Berechnungen in zentralen oder dezentralen E/A-Racks.

Im RTS-Modus fragt das Modul seine Eingänge ab und aktualisiert sie in einem von Anwender definierten Zeitintervall (ΔT) und nicht im Standardintervall. Das Modul ignoriert Blocktransfer-Leseanforderungen (BTR) von Daten, bis die Abfragezeit verstrichen ist. Der BTR **eines bestimmten Datensatzes** erfolgt nur einmal am Ende der Abfragezeit. Darauf folgende Anforderungen von übertragenen Daten werden vom Modul ignoriert, bis ein neuer Datensatz zur Verfügung steht. Falls ein BTR nicht vor Ende des nächsten RTS-Intervalls erfolgt, wird ein Zeit abgelaufen-Bit im BTR-Statusbereich (Wort 1) gesetzt. Wenn dieses Bit gesetzt ist, gibt es an, daß mindestens ein Datensatz nicht an den Prozessor übertragen wurde. (Die tatsächliche Anzahl von fehlenden Datensätzen ist unbekannt.) Das Zeit abgelaufen-Bit wird nach Abschluß des BTR rückgesetzt.

Gültige RTS-Werte liegen zwischen 0,100 und 10,000 Sekunden (in Intervallen von 1 ms) im Binärformat bzw. 0,100 und 9,999 Sekunden im BCD-Format. Ein RTS-Wert von 0 deaktiviert diese Funktion.

Programmiermerkmale der Ausgangskanäle

Zu den Programmiermerkmalen der Ausgangskanäle gehören u.a.:

- Minimaler und maximaler Skalierwert
- Unterer und oberer Grenzwert
- Rampenfunktion
- Alarmaktivierung
- Rücksetzzustand
- Rücksetzwert

Skalierung

Unter Skalierung versteht man die Umwandlung nicht skalierten Daten in technische Einheiten. Sie verwenden diese Funktion, damit die Daten für jeden Kanal in tatsächlichen technischen Einheiten dargestellt werden.

Jeder Kanal besitzt zwei Skalierpunkte, einen Minimal- und einen Maximalwert. Der Signalwert an diesen Punkten ist fixiert. Der maximale Skalierwert eines ± 10 V-Ausgangskanals entspricht z.B. einem Ausgangssignal von +10,000 V.

Kanaltyp	Sensor	Minimaler Skalierwert	Maximaler Skalierwert
10 V-Ausgang		-10,0 V	+10,0 V
25 mA-Ausgang		4 mA	20 mA
50 mA-Ausgang		1 mA	50 mA
5 V-Eingang		1,0 V	5,0 V
10 V-Eingang		-10,0 V	+10,0 V
4-20 mA-Eingang		4 mA	20 mA
-5/+55 mV-Eingang	Millivolt	-5 mV	+55 mV
	Temperatur	-300 °C	1800 °C
100 mV-Eingang	Millivolt	-100 mV	+100 mV
	Temperatur	-300 °C	1800 °C
650 Ohm-Eingang	Widerstand	1,0 Ohm	650 Ohm
	Temperatur	-200 °C	900 °C

Um die Skalierfunktion auszuführen, geben Sie die minimalen und maximalen Skalierwerte in die entsprechenden Konfigurationsworte ein.

Skalierwerte können entweder in BCD- oder Binärformat eingegeben werden. Der Bereich der Skalierwerte ist ± 32767 im Binärformat und ± 7999 im BCD-Format. Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß das Datenformat-Bit zur ordnungsgemäßen Steuerung überprüft werden sollte.

Angenommen, das an diesen Eingangskanal angeschlossene Gerät erzeugt 0 psi bei 0 mA und 150 psi bei 20 mA. Extrapolation deutet darauf hin, daß das Gerät 30 psi bei 4 mA erzeugt. Durch Setzen des minimalen Skalierwerts des Eingangs auf 30 und des maximalen Skalierwerts auf 150 gibt dieser Eingangskanal Daten in psi an.

Zur Erzielung einer besseren Auflösung können beide Skalierwerte mit demselben Multiplikator multipliziert werden, solange beide Skalierwerte im Bereich von ± 32767 (binär) bzw. ± 7999 (BCD) liegen. Durch Setzen des minimalen Skalierwerts auf 3000 und des maximalen Skalierwerts auf 15000 würden Sie Daten in Einheiten von 0,01 psi je Zählwert angeben.

Die maximale Auflösung kann erreicht werden, indem der minimale Skalierwert auf -32767 (-7999 im BCD-Format) und der maximale Skalierwert auf +32767 (+7999 im BCD-Format) gesetzt werden.

Sind sowohl der minimale als auch der maximale Skalierwert auf 0 gesetzt, gibt das Modul Daten mit der Standardauflösung an (siehe unten).

Kanaltyp	Datenformat	Temperaturskala	Auflösung
10 V-Ausgang	Binär	-	0,1 mV/Zählwert
	BCD	-	1 mV/Zählwert
25 mA-Ausgang	Binär	-	0,1 mA
	BCD	-	1 mA
50 mA-Ausgang	Binär	-	0,1 mA
	BCD	-	1 mA
5 V-Eingang	Binär	-	0,1 mV
	BCD	-	1 mV
10 V-Eingang	Binär	-	0,1 mV
	BCD	-	1 mV
4-20 mA-Eingang	Binär	-	0,1 mA
	BCD	-	1 mA
-5/+55 mV- Eingang	Binär	Spannungsmodus	0,01 mV/Zählwert
	BCD	Spannungsmodus	1 mV/Zählwert
	Binär	Celsius-Modus	0,1 °C/Zählwert
	BCD	Celsius-Modus	10 °C/Zählwert
	Binär	Fahrenheit-Modus	0,1 °F/Zählwert
	BCD	Fahrenheit-Modus	10 °F/Zählwert
100 mV-Eingang	Binär	Spannungsmodus	0,01 mV/Zählwert
	BCD	Spannungsmodus	1 mV/Zählwert
	Binär	Celsius-Modus	0,1 °C/Zählwert
	BCD	Celsius-Modus	10 °C/Zählwert
	Binär	Fahrenheit-Modus	0,1 °F/Zählwert
	BCD	Fahrenheit-Modus	10 °F/Zählwert
650 Ohm-Eingang	Binär	Widerstandsmodus	0,1 Ohm/Zählwert
	BCD	Widerstandsmodus	1 Ohm/Zählwert
	Binär	Celsius-Modus	0,1 °C/Zählwert
	BCD	Celsius-Modus	10 °C/Zählwert
	Binär	Fahrenheit-Modus	0,1 °F/Zählwert
	BCD	Fahrenheit-Modus	10 °F/Zählwert

Ausgangsbegrenzung

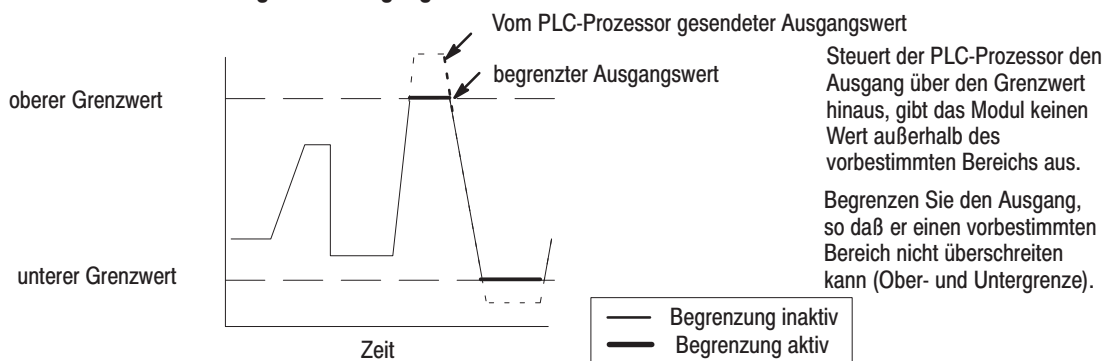
Ausgangskanäle können so konfiguriert werden, daß sie das Ausgangssignal unabhängig von dem an das Modul übertragenen Ausgangsdatenwert auf einen bestimmten Wert begrenzen. Untere und obere Grenzwerte werden in skalierten Einheiten auf das Modul geschrieben und müssen innerhalb der unten gezeigten absoluten Signalgrenzwerte liegen.

Ausgangstyp	Absolute Untergrenze	Absolute Obergrenze
± 10 V	-10,4 V	10,4 V
25 mA	0 mA	26 mA
50 mA	0 mA	50 mA

Befindet sich einer dieser Werte außerhalb dieser Bereiche oder ist der untere Grenzwert höher als der obere Grenzwert, so wird das Statusbit für fehlerhafte Programmierung (Bit 07 in BTR-Wort 1) gesetzt.

Bei aktivierter Grenzwertfunktion (Ausgang der speicherprogrammierbaren Steuerung ist größer als der obere Grenzwert bzw. niedriger als der untere Grenzwert) wird ein entsprechendes Statusbit für den oberen bzw. unteren Grenzwert in dem im BTR zurückgeleiteten Kanal-Statuswort gesetzt.

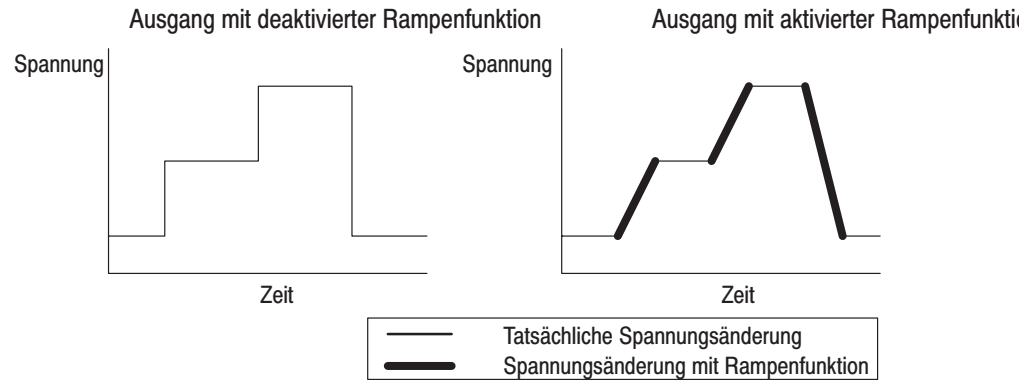
Figure 3.2
Begrenzte Ausgänge



Rampenfunktion

Die Rampenfunktion für Ausgänge wird zur Begrenzung der Geschwindigkeit, mit der sich ein Ausgangskanal verändert, eingesetzt. Sie geben die Geschwindigkeit als Prozentsatz (zwischen 0 und 200%) einer vollen Skala je Sekunde ein, wobei 0 die Rampenfunktion deaktiviert und eine volle Skala die Differenz zwischen dem minimalen und dem maximalen Skalierwert darstellt. Figure 3.3 zeigt die Auswirkungen der Rampenfunktion auf das Ausgangssignal.

Figure 3.3
Auswirkungen der Rampenfunktion auf das Ausgangssignal



Alarmaktivierung

Die Begrenzungs- und Rampenfunktion sind nur dann aktiv, wenn das Alarm-Aktivierungsbit (Dezimalbit 17, Oktalbit 15) auf 1 gesetzt wurde.

Rücksetzzustand

Dieses Feld steuert, welchen Zustand ein Kanal annimmt, wenn der Backplane-Stift für E/A-Rücksetzung angesteuert wird.

E/A-Rücksetzzustand	Binärwert		
	Dezimal Oktal	Bit 14 (Bit 16)	Bit 13 (Bit 15)
Letzter Zustand	0	0	0
Minimalwert	0	0	1
Maximalwert	1	1	0
Vom Anwender einstellbar	1	1	1

Der Minimal- und der Maximalwert sind als die absolute Unter- bzw. Obergrenze definiert.

Rücksetzwert

Ist der Kanal so programmiert, daß er nach einer E/A-Rücksetzung einen anwenderdefinierten Rücksetzwert verwendet, wird der Wert (in skalierten Einheiten) in das entsprechende Konfigurationswort des Kanals eingegeben. Der eingegebene Wert muß zwischen der absoluten Unter- bzw. Obergrenze liegen. Ist ein vom Anwender auswählbares Rücksetzen nicht gewählt, so sollte dieses Feld auf 0 gesetzt werden.

Programmiermerkmale der Eingangskanäle

Zu den Programmiermerkmalen der Eingangskanäle gehören u.a.:

- Minimaler und maximaler Skalierwert
- Nieder- und Hochalarm
- Alarm-Unempfindlichkeitsbereich
- Geschwindigkeitsalarm
- Alarmaktivierung
- Digitalfilterung
- Thermoelementtyp
- RTD-Typ
- 10 Ohm-Offset

Skalierung

Das Skalieren von Eingangskanälen ist identisch mit dem Skalieren von Ausgangskanälen. Siehe "Programmiermerkmale der Ausgangskanäle" auf Seite 4-5.

Alarmer

Jeder Eingangskanal besitzt fünf Alarmfunktionen, die Statusinformationen über fünf dazugehörige Statusbits in den vom Modul zurückgeleiteten Blocklesetransferdaten liefern.

Mit den Eingangsalarmen kann der Anwender einen Bereich "gültiger" Eingangswerte angeben. Liegt der Eingangswert außerhalb dieses Bereichs und ist das Alarm-Aktivierungsbit gesetzt, setzt das Modul das Nieder- bzw. Hochalarm-Bit für den entsprechenden Kanal. Die Alarmwerte werden in denselben Einheiten wie die Skalierwerte auf das Modul geschrieben und müssen innerhalb der in Anhang A angegebenen absoluten Signal-Grenzwerte liegen.

- **Unterbereich** - Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Eingangswert unter den Mindestbereich des entsprechenden Eingangstyps abfällt. Dieser Alarm ist vordefiniert und kann vom Anwender nicht geändert werden. Bei Schleifenstromeingängen gibt dieses Bit darüber hinaus eine offene Schleife an.
- **Überbereich** - Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Eingangswert den maximal zulässigen Bereich des jeweiligen Eingangstyps überschreitet. Dieser Alarm ist vordefiniert und kann vom Anwender nicht geändert werden. Bei allen Spannungs-, RTD- und Thermoelement-Eingängen gibt dieses Bit einen offenen Kanal an.

Alarm-Unempfindlichkeitsbereich

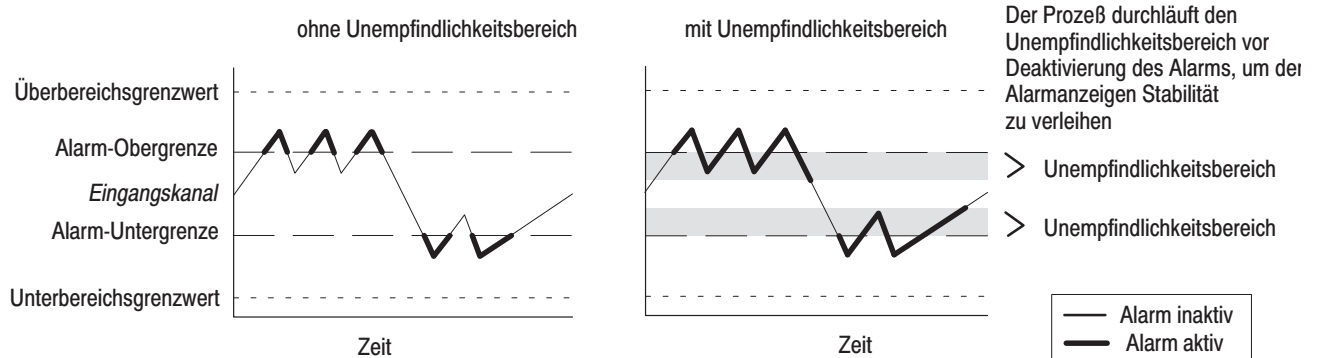
Mit dem Alarm-Unempfindlichkeitsbereich kann der Anwender einen Hysterese-Effekt auf die Alarmfunktion für einen bestimmten Kanal programmieren. Der Unempfindlichkeitsbereich kann 255 binär oder 99 BCD oder die Hälfte der Differenz zwischen den Nieder- und Hochalarmwerten nicht überschreiten.

- **Untere Alarmgrenze mit Unempfindlichkeitsbereich** - Das Bit für die untere Alarmgrenze wird gesetzt, wenn der Eingang unter

den anwenderdefinierten Grenzwert abfällt. Ist ein Unempfindlichkeitsbereich programmiert, so wird das Niederalarm-Bit zurückgesetzt, wenn der Eingang den Wert, der dem Niederalarmwert plus dem Unempfindlichkeitsbereich entspricht, übersteigt.

- **Obere Alarmgrenze mit Unempfindlichkeitsbereich** - Das Bit für die obere Alarmgrenze wird gesetzt, wenn der Eingang den anwenderdefinierten oberen Grenzwert überschreitet. Ist ein Unempfindlichkeitsbereich programmiert, so wird das Hochalarm-Bit zurückgesetzt, wenn der Eingang unter den Wert, der dem Hochalarmwert plus dem Unempfindlichkeitsbereich entspricht, fällt.

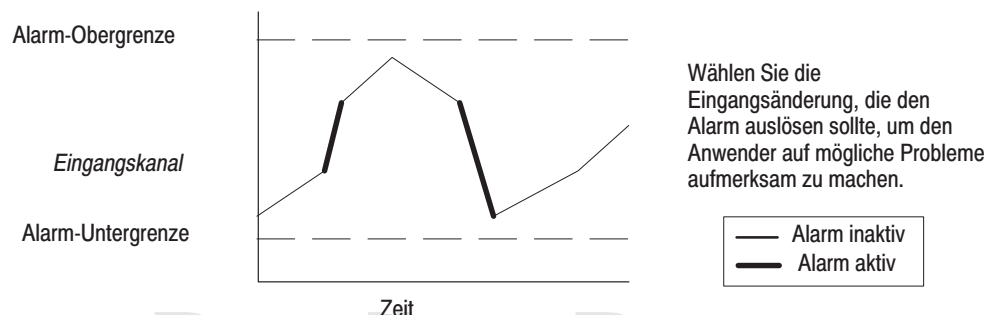
Figure 3.4
Beispiel eines Unempfindlichkeitsbereichs



Geschwindigkeitsalarm

Dieses Bit wird gesetzt, wenn sich der Eingang mit einer höheren Geschwindigkeit als dem vom Anwender festgelegten Wert ändert. Dieser Wert kann zwischen 0,05% und 50% des Vollskalenbereichs des Eingangs je Sekunde liegen. Der Vollskalenbereich ist als die Differenz zwischen dem maximalen und dem minimalen Skalierwert definiert. Die Geschwindigkeit wird in skalierten Einheiten je Sekunde angegeben.

Figure 3.5
Alarm einer Geschwindigkeitsänderung



Digitalfilter

Dieser Wert gibt die Zeitkonstante eines digitalen Verzögerungsfilters erster Ordnung auf dem Eingang in Einheiten von 0,1 s an. Der gültige Bereich liegt zwischen 0,1 und 9,9 Sekunden im BCD- und 0, 1 und 10,0 Sekunden im Binärformat. Ein Wert von 0 deaktiviert den Filter.

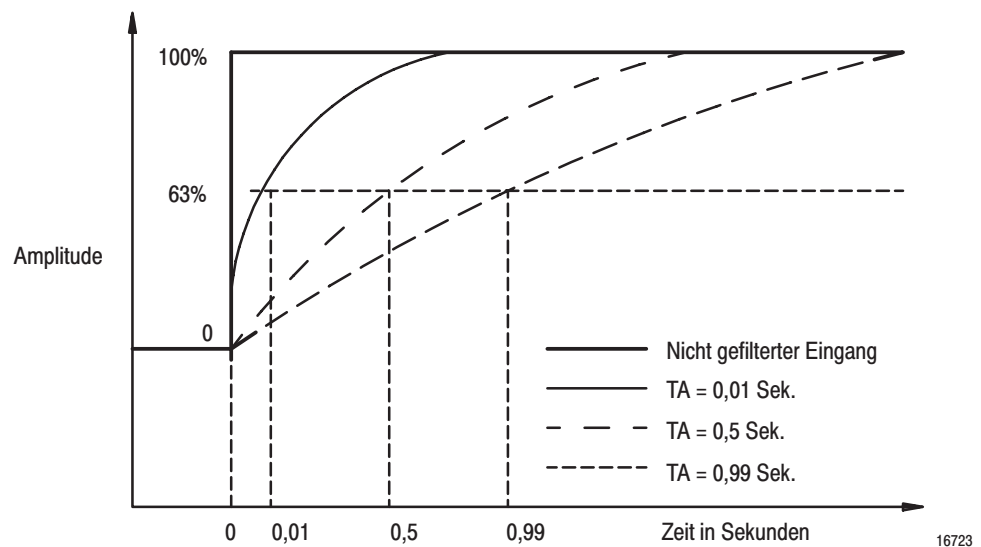
Die Digitalfiltergleichung ist eine klassische Zeitverschiebungsgleichung erster Ordnung (Figure 3.6). Eine Änderung des Schritteeingangs zur Veranschaulichung der Filterreaktion (Figure 3.7) macht deutlich, daß bei Ablauf der Konstantzeit des Digitalfilters 63,2% der gesamten Reaktion erreicht sind. Jede zusätzliche Zeitkonstante erreicht 63,2% der verbleibenden Reaktion.

Figure 3.6
Digitalfiltergleichung

$$Y_n = Y_{n-1} + \left[\frac{\Delta t}{\Delta t + TA} \right] (X_n - Y_{n-1})$$

- Wobei:**
- Y_n = gegenwärtiger Ausgang, gefilterte Spitzenspannung (PV)
 - Y_{n-1} = vorheriger Ausgang, gefilterte PV
 - Δt = Aktualisierungszeit der Modulkonäle (Sekunden)
 - TA = Digitalfilterzeitkonstante (Sekunden)
 - X_n = gegenwärtiger Eingang, nicht gefilterte PV

Figure 3.7
Zeitverschiebungsgleichung für Digitalfilter



Thermoelementtyp

Mit diesem Feld können Sie die Art des an einen Thermoelement-Eingangskanal angeschlossenen Sensors wählen. Dieses Feld muß für alle anderen Kanaltypen auf 0 gesetzt werden.

Sensortyp	Binärwert			
Dezimal	15	14	13	12
Oktal	17	16	15	14
Millivolt	0	0	0	0
B	0	0	0	1
E	0	0	1	0
J	0	0	1	1
K	0	1	0	0
R	0	1	0	1
S	0	1	1	0
T	0	1	1	1
C ¹	1	0	0	0
N ¹	1	0	0	1

¹ Nur beim 1771-NT2.

RTD-Typ

Mit diesem Feld können Sie den Typ des an einen 650 Ohm-Eingangskanal angeschlossenen Sensors wählen. Dieses Feld muß für alle anderen Kanaltypen auf 0 gesetzt werden.

Sensortyp	Binärwert		
Dezimal	10	09	08
Oktal	12	11	10
Widerstand	0	0	0
100 Ohm-Platin (europäischer Standard)	0	0	1
100 Ohm-Platin (US-Standard)	0	1	0
10 Ohm-Kupfer	0	1	1
120 Ohm-Nickel	1	0	0

10 Ohm-Offset

Mit diesem Feld können Sie einen kleinen Offsetfehler in einem 10 Ohm-Kupfer-RTD ausgleichen. Der gültige Bereich liegt zwischen -0,99 und +0,99 Ohm in Einheiten von 0,01 Ohm.

Ist der Widerstand eines an diesen Kanal angeschlossenen Kupfer-RTD z.B. 9,74 Ohm bei 25 °C, so würden Sie in dieses Feld -0,26 eingeben.

Konfigurationsblock für einen Blocktransfer-Schreibbefehl

Der Konfigurationsblock für einen Blocktransfer-Schreibbefehl besteht aus:

- dem Modul-Konfigurationskopf
- den Ausgangskanaldaten (falls zutreffend)
- der Ausgangskanal-Programmierung (falls zutreffend)
- der Eingangskanal-Programmierung (falls zutreffend)

Konfigurationsdatenkopf des Blocktransfer-Schreibbefehls

Der Konfigurationsdatenkopf besteht aus Informationen, die der Prozessor zur ordnungsgemäßen Identifizierung des von ihm zu empfangenden Informationstyps benötigt.

Modul-Konfigurationsdatenkopf

Wort/Dezimalbit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Wort/Oktalbit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
0	BTW-Worttyp		Konstante						Anzahl der Ausgänge				Konstante			
	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Bit-/Wortbeschreibung von Wort 0

Wort	Bit	Definition
Wort 0	00-03	Konstante = 0
	Bits 04-07	Anzahl der Ausgänge = 0010
	Bits 10-15	Konstante = 00 1000
	Bits 16-17	Blocktransfer-Schreibtyp = 10

Die nächste Wortgruppe setzt die Ausgänge des Moduls, falls dieses über Ausgänge verfügt. Handelt es sich hierbei z.B. um ein Modul mit 2 Ausgängen und 6 Eingängen, so würden Worte 1 und 2 die Daten für die zwei Ausgangskanäle enthalten. Besitzt das Modul vier Ausgänge, dann würden Worte 1 bis 4 die Ausgangskanaldaten enthalten.

Ausgangskonfigurationswort 1 und 2

Wort/Dezimalbit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Wort/Oktalbit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
1	Ausgangsdaten für Kanal 1															
2	Ausgangsdaten für Kanal 2															

Bit-/Wortbeschreibung der Ausgangskonfigurationsworte 1 und 2

Wort	Dezimalbit (Oktalbit)	Definition
Wort 1	Bits 00-15 (00-17)	Daten des ersten Ausgangskanals
Wort 2	Bits 00-15 (00-17)	Daten des zweiten Ausgangskanals

Weitere Modulkonfigurationsdaten, wie z.B. Überprüfung, Temperurskala, BCD-Auswahl, Aktivierung des Kaltlötstellen-Alarms und Echtzeit-Abfrage sind in den nächsten beiden Worten enthalten. Diese Daten werden in der Bit-/Wortbeschreibung erläutert.

Ausgangskonfigurationsworte 3 und 4

Wort/Dezimalbit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Wort/Oktalbit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
3	Aktiv. d. Kaltlötstellen-Alarms	Nicht belegt = 0											BCD-Auswahl	Temperurskala	Überprüf.	
4	RTS-Abfragezeit: in Einheiten von 1 ms															

Bit-/Wortbeschreibung der Ausgangskonfigurationsworte 3 und 4

Wort	Dezimalbit (Oktalbit)	Definition
Wort 3	Bit 00	Überprüfung. Ist dieses Bit auf 1 gesetzt, vergleicht das Modul seine aktuelle Programmierung mit der in den BTW heruntergeladenen Programmierung. Liegt eine Übereinstimmung vor, so war die Überprüfung erfolgreich, unterscheiden sich die Programmierungen, so ist die Überprüfung fehlgeschlagen. Keine im BTW enthaltenen Programmierdaten werden auf das Modul angewandt.
	Bit 01	Temperurskala. 0 = Celsius, 1 = Fahrenheit
	Bit 02	BCD-Auswahl. 1 = alle Werte im BCD-Format. 0 = alle Werte im Zweierkomplement-Binärformat
	Bits 03-14 (03-16)	Nicht belegt. Stets 0
	Bit 15 (17)	Aktivierung des Kaltlötstellen-Alarms. Der Wert 1 aktiviert die Über- und Unterbereichsanzeige für den Kaltlötstellenkanal. Besitzt das Modul keinen solchen Kanal, wird dieses Bit auf 0 gesetzt.
Wort 4	Bits 00-15 (00-17)	Echtzeit-Abfrage. Abfragezeit in Millisekunden. 0 = aus. Minimale RTS-Abfragezeit ist 100 ms (Zählwerte = 100). Maximal 10 s im Binärformat, 9,999 s im BCD-Format.

Programmierung der Ausgänge

Die nächste Gruppe von sechs Worten enthält kanalspezifische Parameter, wie z.B. minimale und maximale Skalierwerte, minimale und maximale Grenzwerte, Rampengeschwindigkeit, Rücksetzzustand, Alarmaktivierung und Rücksetzwert.

Ausgangskonfigurationsworte 5 bis 10

Wort/ Dezimalbit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Wort/ Oktalbit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
	Programmierung für Kanal 1															
5	Minimaler Skalierwert															
6	Maximaler Skalierwert															
7	Unterer Grenzwert															
8	Oberer Grenzwert															
9	Alarmakt iv.	Rücksetzzust and	0	Maximale Rampengeschwindigkeit, Prozentsatz der vollen Skala je Sekunde												
10	Rücksetzwert															

Bit-/Wortbeschreibung der Ausgangskonfigurationsworte 5 bis 10

Wort	Dezimalbit (Oktalbit)	Definition
Wort 5	Bits 00-15 (00-17)	Minimaler Skalierwert für Kanal 1. Die Skalierwerte sind im Binärformat auf ± 32767 und im BCD-Format auf ± 7999 begrenzt.
Wort 6	Bits 00-15 (00-17)	Maximaler Skalierwert für Kanal 1. Die Skalierwerte sind im Binärformat auf ± 32767 und im BCD-Format auf ± 7999 begrenzt.
Wort 7	Bits 00-15 (00-17)	Unterer Grenzwert für Kanal 1. Der Kanalausgang darf nicht unter diesen Wert (in skalierten Einheiten) fallen, unabhängig von den an das Modul gesendeten Daten. Die Grenzwerte sind im Binärformat auf ± 32767 und im BCD-Format auf ± 7999 begrenzt.
Wort 8	Bits 00-15 (00-17)	Oberer Grenzwert für Kanal 1. Der Kanalausgang darf diesen Wert (in skalierten Einheiten) nicht überschreiten, unabhängig von den an das Modul gesendeten Daten. Die Grenzwerte sind im Binärformat auf ± 32767 und im BCD-Format auf ± 7999 begrenzt.
Wort 9	Bits 00-11 (00-13)	Maximale Rampengeschwindigkeit. Ist dieses Feld nicht auf 0 gesetzt, so begrenzt das Modul die maximale Änderungsgeschwindigkeit des Kanals auf einen Prozentsatz des vollen Skalenbereichs des Moduls. Gültige Werte liegen zwischen 1 und 200%.
	Bit 12 (14)	Konstante = 0

Wort	Dezimalbit (Oktalbit)	Definition
Wort 9 (Forts.)	Bits 13-14 (15-16)	Rücksetzzustand. Dieses Feld steuert, welchen Zustand ein Ausgangskanal annimmt, falls die E/A-Rücksetzleitung bestätigt wird: 00 binär = letzter Zustand; 01 binär = minimaler Ausgangswert; (Beispiel: < -10 V, < 4 mA) 10 binär = maximaler Ausgangswert; (Beispiel: > 10 V, > 22 mA) 11 binär = Anwender-Rücksetzwert.
	Bit 15 (17)	Alarmaktivierung. Ist dieses Bit auf 1 gesetzt, so zeigt das Modul Grenzwerte für den unteren bzw. oberen Grenzwert und die Geschwindigkeit an. Ist dieses Bit auf 0 gesetzt, werden diese Warnungen unterdrückt.
Wort 10	Bits 00-15 (00-17)	Rücksetzwert. Legt der Anwender fest, daß der Kanal nach einer E/A-Rücksetzung einen Anwender-Rücksetzwert annimmt, wird der Wert hier in skalierten Einheiten eingegeben. Andernfalls werden diese Bits auf 0 gesetzt.

Die obigen sechs Worte der für den Ausgangskanal spezifischen Informationen werden für den nächsten Ausgangskanal (2) wiederholt (siehe unten). Die Bit-/Wortbeschreibungen sind mit den oben aufgeführten identisch.

Wort/ Dezimalbit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Wort/ Oktalbit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
	Programmierung für Kanal 2															
11	Minimaler Skalierwert															
12	Maximaler Skalierwert															
13	Unterer Grenzwert															
14	Oberer Grenzwert															
15	Alarmakt iv.	Rücksetzzust and	0	Maximale Rampengeschwindigkeit, Prozentsatz der vollen Skala je Sekunde												
16	Rücksetzwert															

Die folgenden sechs Worte konfigurieren den ersten Eingangskanal des Moduls. Diese Worte werden ggf. für jeden Eingang des Moduls wiederholt. Handelt es sich hierbei z.B. um ein Modul mit 2 Ausgängen und 6 Eingängen, so würden Worte 1 bis 4 das Modul und Worte 5 bis 16 die 2 Ausgangskanäle (je sechs Worte) konfigurieren. Dann würden sechs Gruppen mit je sieben Worten (eine Gruppe für jeden Eingangskanal) die sechs Eingangskanäle des Moduls konfigurieren.

Programmierung der Eingänge

Wort/ Dezimalbit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	
Wort/ Oktaalbit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00	
	Programmierung für Kanal 3																
17	Minimaler Skalierwert																
18	Maximaler Skalierwert																
19	Minimaler Alarmwert																
20	Maximaler Alarmwert																
21	Alarmakt iv.	Geschwindigkeitsalarm: Skalierte Einheiten je Sekunde															
22	Filterzeitkonstante: in Einheiten von 0,1 s							Alarm-Unempfindlichkeitsbereich									
23	Thermoelementtyp				0	RTD-Typ			10 Ohm-Offset: in Einheiten von 0,01 Ohm								

Bit-/Wortbeschreibung der Eingangskonfigurationsworte 17 bis 23

Wort	Dezimalbit (Oktaalbit)	Definition
Wort 17	Bits 00-15 (00-17)	Minimaler Skalierwert für Kanal 3.
Wort 18	Bits 00-15 (00-17)	Maximaler Skalierwert für Kanal 3.
Wort 19	Bits 00-15 (00-17)	Minimaler Alarmwert für Kanal 3.
Wort 20	Bits 00-15 (00-17)	Maximaler Alarmwert für Kanal 3.
Wort 21	Bits 00-14 (00-16)	Geschwindigkeitsalarm. Ändert sich der Eingang des Kanals mit einer Geschwindigkeit, die schneller als dieser Wert ist, und ist das Alarm-Aktivierungsbit gesetzt, so gibt der Kanal eine Geschwindigkeitsalarmbedingung an. Gültige Werte liegen zwischen 0,05 und 50% der vollen Skala je Sekunde.
	Bit 15 (17)	Alarm-Aktivierungsbit. Ist dieses Bit auf 1 gesetzt, so gibt das Modul Hochalarm-, Niederalarm-, Unterbereichs-, Überbereichs- und Geschwindigkeitsalarmbedingungen an. Ist dieses Bit auf 0 gesetzt, so werden diese Warnungen unterdrückt.
Wort 22	Bits 00-07	Alarm-Unempfindlichkeitsbereich. Mit diesem Feld wird ein Hysterese-Effekt auf die Nieder- und Hochalarme programmiert. Damit eine Alarmbedingung entfernt wird, muß das Eingangssignal den unteren Alarmgrenzwert um einen dem angegebenen Unempfindlichkeitsbereich entsprechenden Wert überschreiten bzw. den oberen Alarmgrenzwert unterschreiten. Alarm-Unempfindlichkeitsbereichswerte müssen kleiner oder gleich der Hälfte der Differenz zwischen dem Hochalarm- und dem Niederalarmwert sein.
	Bits 8-15 (10-17)	Filterzeitkonstante. Gibt die Zeitkonstante eines digitalen Verzögerungsfilters erster Ordnung auf dem Eingang in Einheiten von 0,1 s an. Gültige Werte liegen zwischen 0,1 und 10,0 s (binär) bzw. 0,1 bis 9,9 (BCD). Der Wert 0 deaktiviert den Filter.

Wort	Dezimalbit (Oktalbit)	Definition
Wort 23	Bits 00-07	10 Ohm-Offset. Gleicht den Widerstandsoffset auf einem 10 Ohm-Kupfer-RTD aus. Der gültige Bereich ist $\pm 0,99$ Ohm (in Einheiten von 0,01 Ohm). Dieses Feld muß für alle anderen RTDs auf 0 gesetzt werden.
	Bits 08-10 (10-12)	RTD-Typ. Gibt den Typ der RTD-Linearisierung auf RTD-Kanälen an: 001 = 100 Ohm Platin (europäischer Standard); 010 = 100 Ohm Platin (US-Standard); 011 = 10 Ohm Kupfer; 100 = 120 Ohm Nickel. Dieses Feld wird für alle Nicht-RTD-Kanäle auf 0 gesetzt.
	Bit 11 (13)	Konstante = 0
	Bits 12-15 (14-17)	Thermoelementtyp. Gibt den Typ der TC-Linearisierung auf TC-Kanälen an. 0000 = Millivolt; 0001 = B; 0010 = E; 0011 = J; 0100 = K; 0101 = R; 0110 = S; 0111 = T; 1000 = C (nur 1771-NT2), 1001 = N (nur 1771-NT2). Dieses Feld wird für alle Nicht-Thermoelementkanäle auf 0 gesetzt.

Die obige Wortgruppe wird für jeden der verbleibenden fünf Eingangskanäle wiederholt. Die Bit-/Wortbeschreibungen sind für jeden dieser Kanäle identisch.

Die mit jedem Modultyp zu verwendenden Blocktransfer-Schreibkonfigurationen sind der jeweiligen Release Note zu entnehmen.

Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden die Konfiguration der Modul-Hardware, die Konditionierung der Eingänge und die Dateneingabe erläutert.

Modulstatus und -Eingangsdaten

Kapitelinhalt

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen erläutert:

- Lesen von Daten aus dem Modul
- Blocktransfer-Lesedatenformat

Lesen von Daten aus dem Modul

Bei der Programmierung eines Blocktransfer-Lesebefehls (BTR) werden Statusinformationen und Daten aus dem Modul an die Prozessordatentafel im Laufe einer E/A-Abfrage übertragen. Das Anwenderprogramm des Prozessors veranlaßt die Übertragung von Daten aus dem Modul an den Prozessor.

Die übertragenen Worte enthalten den Modulstatus, den Kanalstatus und die Eingangsdaten aus dem Modul. Die maximale erforderliche BTR-Datenfilelänge beträgt 28 Worte.

Blocklesetransfers werden für jeden Modultyp, nicht für jeden Ein-/Ausgangstyp definiert. Zu diesen Modultypen gehören:

Mögliche Kombinationen
8 Ausgänge/0 Eingänge
7 Ausgänge/1 Eingänge
6 Ausgänge/ 2 Eingänge
5 Ausgänge/ 3 Eingänge
4 Ausgänge/4 Eingänge
3 Ausgänge/5 Eingänge
2 Ausgänge/6 Eingänge
1 Ausgänge/ 7 Eingänge
0 Ausgänge/8 Eingänge
2 Ausgänge/2 Eingänge

Beispielsweise ist der vom Modul 1771-NB4T (zwei 0-25 mA-Ausgänge/ zwei Thermoelement-Eingänge) übertragene BTR identisch mit dem an das Modul 1771-NB4S (zwei 0-25 mA-Ausgänge/zwei 4-20 mA-Eingänge) übertragenen BTR, da beide Module zwei Eingänge und zwei Ausgänge aufweisen.

Bei der Durchführung eines BTR für ein bestimmtes Modul werden die Bits in den Feldern, die irrelevant für das entsprechende Modul sind, auf 0 gesetzt.

Vollständige Blocklesetransfer-Datenformate und Bit-/Wortbeschreibungen für das jeweilige Modul sind in der entsprechenden Release Note zu finden.

**Blocktransfer-
Lesedatenformate**

Das Blocktransfer-Lesedatenformat besteht zunächst aus einem Blockkopf, der den Modultyp identifiziert (Eingang, Ausgang oder Ausgang/Eingang), und dann aus Wortgruppen, die Informationen über einen Eingangs- oder Ausgangskanal enthalten.

Ausgangskanalworte werden sofort nach dem Blockkopf konfiguriert. Enthält das Modul sowohl Eingangs- als auch Ausgangskanäle, werden die Ausgangskanalworte zuerst im Blocktransfer-Lesedatenformat aufgeführt.

Blocklesetransfer-Datenkopf ausschließlich für Ausgangsmodule

Dieser Kopf wird für Module, die nur Ausgänge besitzen (wie z.B. Bestellnr. 1771-NOC und 1771-NOV), verwendet.

Wort/ Dezimalbit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Wort/ Oktalbit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
0	Konstante = 8800 hexadezimal															
1	Einschl.	Ung. Kanal daten	Mod.-Alarm	RTS-Time-out	E/A-Rcks.	Programmüberprüfung	Mod.-Stör.	Ung. Prg.	Ung. Strkt.	Nicht belegt = 0						
2	Konstante = 8000 hexadezimal															
3	Nicht belegt = 0															

Die Bit-/Wortbeschreibungen für den “Nur Ausgänge”-Kopfblock werden nachstehend gezeigt.

Wort	Dezimalbit (Oktalbit)	Definition
Wort 0	Bits 00-15 (00-17)	Stets 8800 hexadezimal
Wort 1	Bits 00-05	Nicht belegt. Stets 0
	Bit 06	Ungültige Struktur. Dieses Bit wird gesetzt, falls ein Fehler im BTW-Kopf vorliegt.
	Bit 07	Ungültiges Programm. Dieses Bit wird gesetzt, falls Programmierdaten auf Modulebene unzulässig sind.
	Bit 08 (10)	Modulstörung. Dieses Bit wird gesetzt, falls die im Rahmen des letzten BTW an das Modul gesendeten Programmierdaten ungültig waren oder falls das Bit für ungültige Kalibrierung eines oder mehrerer Kanäle gesetzt ist.
	Bits 09-10 (11-12)	Programmüberprüfung. Gibt das Ergebnis der Überprüfungsanforderung an. 00 = Überprüfung nicht angefordert; 10 = Überprüfung fehlgeschlagen; 11 = Überprüfung erfolgreich
	Bit 11 (13)	E/A-Rücksetzung. Dieses Bit wird gesetzt, wenn die E/A-Rücksetzleitung auf der Backplane bestätigt wird.
	Bit 12 (14)	RTS-Timeout. Dieses Bit wird gesetzt, falls kein BTR vom Modul innerhalb der RTS-Abfragezeit angefordert wurde.

Wort	Dezimalbit (Oktalbit)	Definition
Wort 1 (Forts.)	Bit 13 (15)	Modulalarm. Dieses Bit wird gesetzt, falls ein Alarmbit für ein oder mehrere Kanäle gesetzt ist. Die Eingangsalarmbits sind Nieder-, Hoch- und Geschwindigkeitsalarm. Die Ausgangsalarmbits sind Unter-/Obergrenzwert und der Geschwindigkeitsgrenzwertalarm.
	Bit 14 (16)	Ungültige Kanaldaten. Dieses Bit wird gesetzt, falls sich das Modul im BCD-Modus befindet und ein oder mehrere der im letzten BTW gesendeten Eingangsdatenwerte ungültige BCD-Werte darstellen.
	Bit 15 (17)	Einschaltbit. Dieses Bit ist gesetzt, bis ein BTW mit Programmierdaten vom Modul empfangen wird.
Wort 2		Stets 8000 hexadezimal.
Wort 3		Nicht belegt. Stets 0

Blocklesetransfer-Datenkopf ausschließlich für Eingangsmodule und Aus-/Eingangsmodule

Dieser im folgenden beschriebene, aus drei Worten bestehende Kopf wird verwendet, wenn das Modul nur Eingangskanäle oder **sowohl** Eingangs- als auch Ausgangskanäle besitzt.

Wort/ Dezimalbit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Wort/ Oktalbit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
0	Konstante = 8800 hexadezimal															
1	Einschl.	Ung. Kanal daten	Mod.- Alarm	RTS- Time- out	E/A-R cks.	Programmü berprüfung	Mod.- Stör.	Ung. Prg.	Ung. Strkt.	Nicht belegt = 0						
2	1	Nicht belegt = 0													CJC- Überb.	CJC- Unterb.
3	Kaltlötstellen-Temperatur; Einheiten von 0,01 Grad C oder 0,1 Grad F															

Die Bit-/Wortbeschreibungen für den “Nur Eingänge”- und den “Ausgang/Eingang”-Kopfblock werden nachstehend gezeigt.

Wort	Dezimalbit (Oktalbit)	Definition
Wort 0	Bits 00-15 (00-17)	Stets = 8800 hexadezimal
Wort 1	Bits 00-05	Nicht belegt
	Bit 06	Ungültige Struktur. Dieses Bit wird gesetzt, falls ein Fehler im BTW-Kopf vorliegt.
	Bit 07	Ungültiges Programm. Dieses Bit wird gesetzt, falls Programmierdaten auf Modulebene unzulässig sind.

Wort	Dezimalbit (Oktaalbit)	Definition
Wort 1 (Forts.)	Bit 08 (10)	Modulstörung. Dieses Bit wird gesetzt, falls die im Rahmen des letzten BTW an das Modul gesendeten Programmierdaten ungültig waren oder falls das Bit für ungültige Kalibrierung eines oder mehrerer Kanäle gesetzt ist.
	Bits 09-10 (11-12)	Programmüberprüfung. Gibt das Ergebnis der Überprüfungsanforderung an. 00 = Überprüfung nicht angefordert; 10 = Überprüfung fehlgeschlagen; 11 = Überprüfung erfolgreich
	Bit 11 (13)	E/A-Rücksetzung. Dieses Bit wird gesetzt, wenn die E/A-Rücksetzleitung auf der Backplane bestätigt wird.
	Bit 12 (14)	RTS-Timeout. Dieses Bit wird gesetzt, falls kein BTR vom Modul innerhalb der RTS-Abfragezeit angefordert wurde.
	Bit 13 (15)	Modulalarm. Dieses Bit wird gesetzt, falls ein Alarmbit für ein oder mehrere Kanäle gesetzt ist. Die Eingangsalarmbits sind Nieder-, Hoch- und Geschwindigkeitsalarm. Die Ausgangsalarmbits sind Unter-/Obergrenzwert und der Geschwindigkeitsgrenzwertalarm.
	Bit 14 (16)	Ungültige Kanaldaten. Dieses Bit wird gesetzt, falls sich das Modul im BCD-Modus befindet und ein oder mehrere der im letzten BTW gesendeten Eingangsdatenwerte ungültige BCD-Werte darstellen.
	Bit 15 (17)	Einschaltbit. Dieses Bit ist gesetzt, bis ein BTW mit Programmierdaten vom Modul empfangen wird.
Wort 2	Bit 00	Kaltlötstellenkompensation (CJC)-Unterbereichsbit. Dieses Bit wird gesetzt, wenn die CJC-Temperatur unter 0 °C ist.
	Bit 01	Kaltlötstellenkompensation (CJC)-Überbereichsbit. Dieses Bit wird gesetzt, wenn die CJC-Temperatur über 70 °C ist.
	Bits 02-14 (02-16)	Nicht belegt. Stets 0
	Bit 15 (17)	Stets 1
Wort 3	Bits 00-15 (00-17)	Kaltlötstellen-Temperatur. Einheiten von 0,01 Grad C oder 0,1 Grad F. (0,1 Grad C oder 1,0 Grad F im BCD-Format.)

Eingangs-Statusdaten

Jeder Eingangskanal hat zwei dazugehörige Worte. Ein Wort liefert Informationen über Unterbereich, Überbereich, Nieder-/Hochalarme, Geschwindigkeitsalarm, ungültiges Programm und fehlerhafte Kalibrierung an den Prozessor. Das zweite Wort enthält Kanaleingangsdaten. Diese Worte werden bei Modulen, die nur Eingänge besitzen, gleich nach dem Kopf oder bei Modulen, die sowohl Ausgänge als auch Eingänge enthalten, nach den Ausgangskanalworten aufgeführt.

Wort/ Dezimalbit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	
Wort/ Oktalbit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00	
Kanal 1, Status																	
4	1	Nicht belegt = 0					Ung. Kalib.	Ung. Prog.	0	Gschw. Alarm	Hoch- alarm	Nder- alarm	Nicht belegt = 0	Über- ber.	Unter- ber.		
5	Kanal 1, Eingangsdaten																

Die beiden obigen Worte werden für jeden Eingangskanal wiederholt. Hätte dieses Modul z.B. zwei Eingangskanäle, so würden die folgenden Worte verwendet werden.

Wort/ Dezimalbit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	
Wort/ Oktalbit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00	
Kanal 1, Status																	
4	1	Nicht belegt = 0					Ung. Kalib.	Ung. Prog.	0	Gschw. Alarm	Hoch- alarm	Nder- alarm	Nicht belegt = 0	Über- ber.	Unter- ber.		
5	Kanal 1, Eingangsdaten																
Kanal 2, Status																	
6	1	Nicht belegt = 0					Ung. Kalib.	Ung. Prog.	0	Gschw. Alarm	Hoch- alarm	Nder- alarm	Nicht belegt = 0	Über- ber.	Unter- ber.		
7	Kanal 2, Eingangsdaten																

Bit-/Wortbeschreibungen für die Eingangsstatusdatenworte werden nachstehend aufgeführt.

Bit-/Wortbeschreibung für die Eingangsstatusdatenworte

Wort	Dezimalbit (Oktalbit)	Definition
Wort 4	Bit 00	Unterbereichsbit. Dieses Bit wird gesetzt, falls das Eingangssignal den Mindestbereich der Eingangskanäle unterschreitet.
	Bit 01	Überbereichsbit. Dieses Bit wird gesetzt, falls das Eingangssignal den Höchstbereich der Eingangskanäle überschreitet.
	Bits 02-03	Nicht belegt. Stets 0
	Bit 04	Niederalarm. Dieses Bit wird gesetzt, falls Alarmer aktiviert sind und die Eingangsdaten den Sollwert des Niederalarms unterschreiten.
	Bit 05	Hochalarm. Dieses Bit wird gesetzt, falls Alarmer aktiviert sind und die Eingangsdaten den Sollwert des Hochalarms überschreiten.
	Bit 06	Geschwindigkeitsalarm. Dieses Bit wird gesetzt, falls sich das Eingangssignal mit einer höheren Geschwindigkeit als der im Sollwert des Eingangs-Geschwindigkeitsalarms festgelegten Geschwindigkeit änderte.
	Bit 07	Nicht belegt. Stets 0

Wort	Dezimalbit (Oktaalbit)	Definition
	Bit 08 (10)	Ungültiges Programm. Dieses Bit wird gesetzt, falls die Programmierdaten auf Kanalebene ungültig sind.
	Bit 09 (11)	Ungültige Kalibrierung. Dieses Bit wird gesetzt, falls der Kanal noch nicht ordnungsgemäß kalibriert wurde.
	Bits 10-14 (12-16)	Nicht belegt. Stets 0
	Bit 15 (17)	Nicht belegt. Stets 1
Wort 5	Bits 00-15 (00-17)	Kanal 1, Eingangsdaten.

Ausgangsstatusdaten

Jeder Ausgangskanal hat zwei dazugehörige Worte. Das erste Wort enthält Daten für den Prozessor über oberen und unteren Grenzwert, Geschwindigkeitsalarm, ungültige Daten, ungültiges Programm und fehlerhafte Kalibrierung. Im Anschluß an diese Daten folgen Originalzählwerte für den entsprechenden Kanal. Enthält das Modul sowohl Eingangs- als auch Ausgangskanäle, so folgen die Ausgangskanalworte unmittelbar auf die Kopfworte.

Wort/ Dezimalbit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Wort/ Oktalbit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
Kanal 1, Status																
4	Nicht belegt = 0						Ung. Kalib.	Ung. Prog.	Ung. Dat.	Gschw. Alarm	Hoch- kl.	Niederkl.	Nicht belegt = 0			
5	An DAC gesendeter Originalzählwert für Kanal 1															

Die beiden obigen Worte werden für jeden Ausgangskanal wiederholt. Hätte dieses Modul z.B. zwei Ausgangskanäle, so würden die folgenden Worte verwendet werden.

Wort/ Dezimalbit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Wort/ Oktalbit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
Kanal 1, Status																
4	Nicht belegt = 0						Ung. Kalib.	Ung. Prog.	Ung. Dat.	Gschw. Alarm	Hoch- kl.	Niederkl.	Nicht belegt = 0			
5	An DAC gesendeter Originalzählwert für Kanal 1															
Kanal 2, Status																
6	Nicht belegt = 0						Ung. Kalib.	Ung. Prog.	Ung. Dat.	Gschw. Alarm	Hoch- kl.	Niederkl.	Nicht belegt = 0			
7	An DAC gesendeter Originalzählwert für Kanal 2															

Bit-/Wortbeschreibung für die Ausgangsstatusdatenworte

Wort	Dezimalbit (Oktaalbit)	Definition
Wort 4	Bits 00-03	Nicht belegt. Stets 0
	Bit 04	Unterer Grenzwert. Dieses Bit wird gesetzt, falls Alarmer aktiviert sind und die Ausgangsdaten den unteren Grenzwert unterschreiten.
	Bit 05	Oberer Grenzwert. Dieses Bit wird gesetzt, falls Alarmer aktiviert sind und die Ausgangsdaten den oberen Grenzwert überschreiten.
	Bit 06	Geschwindigkeitsalarm. Dieses Bit wird gesetzt, falls Alarmer aktiviert sind und sich die Ausgangsdaten mit einer höheren Geschwindigkeit als der programmierten Rampengeschwindigkeit ändern.
	Bit 07	Ungültige Daten. Dieses Bit wird gesetzt, falls BCD-Format gewählt wurde und die Ausgangsdaten einen ungültigen BCD-Wert enthalten.
	Bit 08 (10)	Ungültige Programmierung. Dieses Bit wird gesetzt, falls der letzte BTW fehlerhafte Programmierdaten für diesen Kanal enthielt.
	Bit 09 (11)	Ungültige Kalibrierung. Dieses Bit wird gesetzt, falls der Kanal noch nicht ordnungsgemäß kalibriert wurde.
	Bits 10-15 (12-17)	Nicht belegt. Stets 0
Wort 5	Bits 00-15 (00-17)	An DAC gesendete Originaldaten für Kanal 1.

Blocktransfer-Lesekonfigurationen für das jeweilige Modul sind in der entsprechenden Release Note zu finden.

Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde die Bedeutung der Statusinformationen, welche die Module an den Prozessor senden, erläutert.

Kalibrierung des Moduls

Kapitelinhalt

In diesem Kapitel wird die Kalibrierung der Modulkonäle erläutert. **Das Modul ist bereits werkseitig vorkalibriert.** Dieses Kapitel beschreibt die erneute Kalibrierung bzw. eine Änderung der Kalibrierung.

Werkzeuge und Geräte

Folgende Werkzeuge und Geräte sind für die Kalibrierung des Analogmoduls erforderlich:

Werkzeug oder Gerät	Beschreibung		
Präzisionsspannungsquelle	0–10 V, 1 μ V-Auflösung		
Präzisionswiderstände ODER Präzisionswiderstandsdekadengerät	Hochpräzisionswiderstände: 649 Ohm, 0,01%, 5 ppm/°C 1 Ohm, 0,1%, 5 ppm/°C		Widerstände mit geringerer Genauigkeit: Ist eine Kalibrierung auf die Nenngenaugkeit nicht erforderlich, so können Widerstände mit geringerer Genauigkeit verwendet werden. Addieren Sie den Toleranz-Prozentsatz und den Temperaturbeiwertfehler, um die voraussichtliche Genauigkeit zu berechnen. Siehe nachstehende Tabelle 6.A und Tabelle 6.B.
	Genauigkeit: mindestens drei Dekaden; Dekade eins – 10 Ohm Dekade, 1 Ohm je Schritt, besser als 0,005 Ohm (0,5% Genauigkeit) Dekade zwei – 100 Ohm Dekade, 10 Ohm je Schritt, besser als 0,005 Ohm (0,05% Genauigkeit) Dekade drei – 1000 Ohm Dekade, 100 Ohm je Schritt, besser als 0,01% Genauigkeit		
	Alle Modelle eines Herstellers, welche die obigen Spezifikationen erfüllen bzw. übertreffen, können verwendet werden. Der Anwender ist dafür verantwortlich, sicherzustellen, daß das Dekadengerät durch regelmäßige, vom Hersteller angegebene Kalibrierung genau bleibt. Als Teil seines Kundendienstes bietet Allen-Bradley die folgende Teilliste von Herstellern, die Widerstandsdekadengeräte, welche die Spezifikationen erfüllen bzw. übertreffen, liefern können.		
	Electro Scientific Industries Portland, OR (USA) Serie DB 42	IET Labs Westbury, NY (USA) HARS-X-Serie	Julie Research Labs New York, NY (USA) DR 100-Serie
Präzisionsvielfachmeßgerät	50 mA, 1 μ A-Auflösung 10 V, 1 μ V-Auflösung		
Industrie-Terminal und Verbindungskabel	Programmiergerät für die Familie der A-B Prozessoren		

Ist eine Kalibrierung auf die Nenngenaugkeit nicht erforderlich, so können Widerstände mit geringerer Genauigkeit verwendet werden. Addieren Sie den Toleranz-Prozentsatz und den Temperaturbeiwertfehler, um die voraussichtliche Genauigkeit zu berechnen.

Genauigkeit von Widerständen

Die Werte von Widerständen ändern sich mit der Zeit. Sowohl Lastnutzungsdauer als auch Temperatur reduzieren die Genauigkeit. Man bestimmt die Resistanz eines Widerstands am besten, indem man seinen Wert in bezug auf die erforderliche Genauigkeit unter den jeweiligen Einsatzbedingungen mißt.

Table 6.A
Widerstandstoleranz im Vergleich zum voraussichtlichen Fehler

Widerstandstoleranz	Voraussichtlicher Fehler
0,1%	0,1%
0,5%	0,5%
1,0%	1,0%

Hinweis: Ist der Toleranzfehler des 649-Ohm-Widerstands größer als ± 18 Ohm (2,8%), so ist die Kalibrierung gescheitert.

Table 6.B
Temperaturbeiwertfehler

Temperaturbeiwert des Widerstands	ΔT (Abweichung der Kalibrierungstemperatur von 25 °C)	Voraussichtlicher Fehler
25 ppm/°C	5 °C	0,081 Ohm (0,012%)
	10 °C	0,162 Ohm (0,025%)
	20 °C	0,325 Ohm (0,05%)
50 ppm/°C	5 °C	0,162 Ohm (0,025%)
	10 °C	0,325 Ohm (0,05%)
	20 °C	0,649 Ohm (0,1%)
200 ppm/°C	5 °C	0,649 Ohm (0,1%)
	10 °C	1,298 Ohm (0,2%)
	20 °C	2,596 Ohm (0,4%)

Beispiel: Bei Verwendung eines 649-Ohm-Widerstands (Nenngenauigkeit: 1%) mit einem Temperaturbeiwert von 50 ppm/°C beträgt die voraussichtliche Genauigkeit 1,05% (1,0% plus 0,05%), wenn die Kalibrierung bei einer Temperatur von 35° C (ΔT von 10 °C) vorgenommen wird.

Kalibrierung des Moduls

Das Analogmodul wurde **bereits werkseitig kalibriert**. Wird eine erneute Kalibrierung des Moduls erforderlich, so müssen Sie das Modul in einem E/A-Chassis kalibrieren. Das Modul muß mit dem Prozessor und dem Programmiergerät kommunizieren.

Kalibrierungsservice ist von Allen-Bradley erhältlich. Informationen über das Einsenden des Moduls zu Kalibrierzwecken erhalten Sie über Ihre zuständige Verkaufsstelle bzw. das Außendienst-Unterstützungszentrum. Module, die unter Garantie stehen, werden kostenlos kalibriert. Module, deren Garantie abgelaufen ist und die **nur zur Kalibrierung** eingesendet wurden, werden zu ermäßigten Standard-Reparaturpreisen kalibriert.

Vor der Kalibrierung des Moduls müssen Sie die Strompfadlogik in den Prozessorspeicher eingeben, damit Sie Blocktransferdaten an das Modul senden können und der Prozessor die Blocktransferdaten aus dem Modul lesen kann.

Zur Kalibrierung des Moduls stehen drei Methoden zur Verfügung:

- manuelle Kalibrierung - siehe nachstehende Verfahrensweise.
- E/A-Konfigurationssoftware der Serie 6200 - Kalibrierverfahren finden Sie in den Publikationen der 6200er Software (Version 4.2 oder neuer).
- PCO-Bedienschnittstellensoftware – Hinweise zur Kalibrierung sind den Publikationen für die Software 6190-PCO zu entnehmen.

Anzeigenbetrieb während der Kalibrierung

Während der Kalibrierung leuchtet die RUN/FLT-Anzeige grün, und die CAL/COM-Anzeige blinkt rot. Diese Anzeigenzustände ändern sich erst nach Abschluß der Kalibrierung.

Manuelle Kalibrierung

Sie können eine beliebige Anzahl von Kanälen in beliebiger Reihenfolge kalibrieren. Die folgenden Verfahrensweisen definieren die Kalibrierung von Eingangs- und Ausgangskanälen.

Wichtig: Das Modul muß mindestens 30 Minuten vor der Kalibrierung eingeschaltet werden, damit es sich stabilisieren kann.

Erstellen Sie ein Blocktransfer-Schreibdatenfile (siehe Tabelle 6.C).

Kalibrierung eines Eingangskanals

1. Setzen Sie das entsprechende Bit in der BTW-Eingangskalibrieremaske (Wort 2); Kanal 1 ist Bit 00, Kanal 2 ist Bit 01 etc. Wird nur ein Kanal kalibriert, ist das entsprechende Bit zu setzen. Werden alle Kanäle (alle Eingänge) kalibriert, sind Bits 00 bis 07 zu setzen. Siehe Tabelle 6.C.

Tabelle 6.C
Kalibrierungs-Blockschreibtransfer

Wort/ Dezimalbit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Wort/ Oktalbit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
0	BTW-Kalibrierkopf = CC00 Hexadezimal															
1	Nicht belegt = 0														Kal Uhr	Hch/ Nrdg.
2	Nicht belegt = 0								Eingangskalibrieremaske							
3	Nicht belegt = 0								Ausgangskalibrieremaske							
4	1. minimaler Ausgangskalibrierwert															
5	1. maximaler Ausgangskalibrierwert															
6	2. minimaler Ausgangskalibrierwert															
7	2. maximaler Ausgangskalibrierwert															
8	3. minimaler Ausgangskalibrierwert															

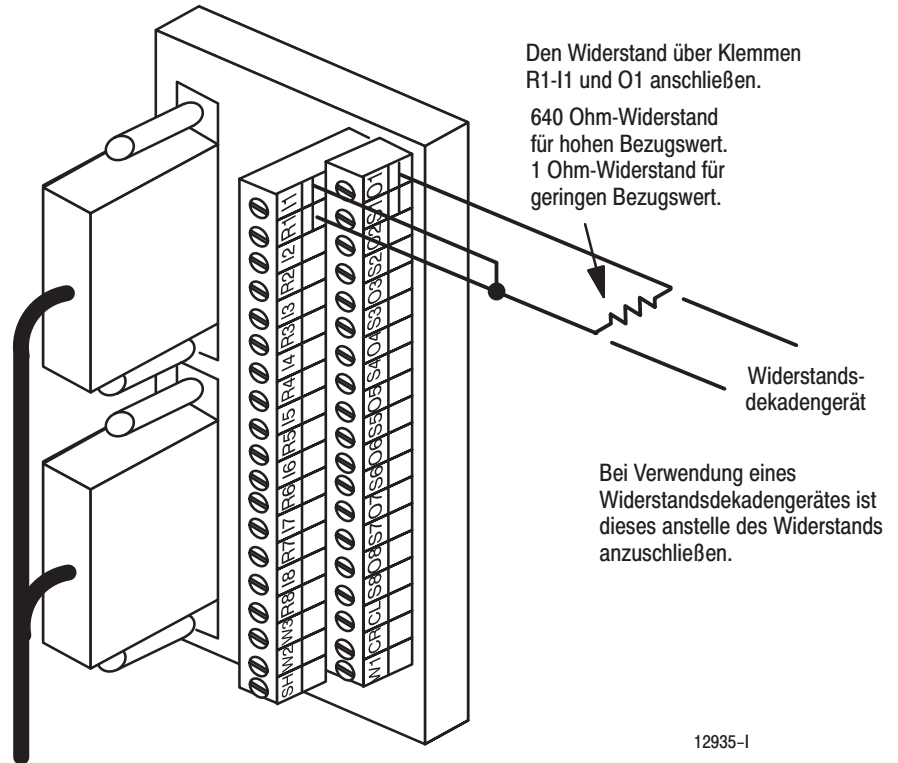
Wort/ Dezimalbit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Wort/ Oktalbit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
9	3. maximaler Ausgangskalibrierwert															
10	4. minimaler Ausgangskalibrierwert															
11	4. maximaler Ausgangskalibrierwert															
12	5. minimaler Ausgangskalibrierwert															
13	5. maximaler Ausgangskalibrierwert															
14	6. minimaler Ausgangskalibrierwert															
15	6. maximaler Ausgangskalibrierwert															
16	7. minimaler Ausgangskalibrierwert															
17	7. maximaler Ausgangskalibrierwert															
18	8. minimaler Ausgangskalibrierwert															
19	8. maximaler Ausgangskalibrierwert															

2. Legen Sie das entsprechende Niederbezugssignal (Tabelle 6.D) an alle zu kalibrierenden Eingangskanäle an (für Kanal 1, I1 auf RTP).

Table 6.D
Bezugssignalwerte für die Kalibrierung

Typ	Niederbezugswert	Hochbezugswert
5 Volt-Eingang	0,0000 V	5,0000 V
10 V-Eingang	0,0000 V	10,0000 V
Stromziehender 4-20 mA-Eingang	1,000 mA	21,000 mA
-5 bis 55 mV-/TC-Eingang	0,000 mV	55,000 mV
100 mV-/TC-Eingang	0,000 mV	100,000 mV
650 Ohm-RTD-Eingang	1,000 Ohm	649,0 Ohm
10 V-Ausgang	0,000 V	10,000 V
25 mA-Ausgang	0,500 mA	22,000 mA
50 mA-Ausgang	1,000 mA	50,000 mA

Abbildung 6.1
Anschluß eines Widerstands oder Dekadenwiderstands an die dezentrale Klemmenleiste



3. Senden Sie einen Blocktransfer-Schreibbefehl an das Modul, wobei in Wort 1 das Kal.-/Uhr-Bit (01) auf 1 und das Hoch-/Niedrig-Bit (00) auf 0 gesetzt sind.
4. Senden Sie einen Blocktransfer-Schreibbefehl an das Modul, wobei in Wort 1 das Kal.-/Uhr-Bit (01) auf 0 und das Hoch-/Niedrig-Bit (00) auf 0 gesetzt sind.

Table 6.E
Kalibrierungs-Blocklesetransfer

Wort/ Dezimalbit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Wort/ Oktaalbit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
0	BTR-Kalibrierkopf = C000H															
1	Nicht belegt = 0													Bereich	EEPROM	Ung. BTW
2	Eingangskalibrierung, Fertigbits															
3	Ausgangskalibrierung, Fertigbits															
4	Eingang, ungültige Kalibrierbits															
5	Ausgang, ungültige Kalibrierbits															
6	Korrigierte Daten für Kanal 1															
7	Korrigierte Daten für Kanal 2															

Wort/ Dezimalbit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Wort/ Oktalbit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
8	Korrigierte Daten für Kanal 3															
9	Korrigierte Daten für Kanal 4															
10	Korrigierte Daten für Kanal 5															
11	Korrigierte Daten für Kanal 6															
12	Korrigierte Daten für Kanal 7															
13	Korrigierte Daten für Kanal 8															

5. Legen Sie das entsprechende Hochbezugssignal (Tabelle 6.D) an alle zu kalibrierenden Eingangskanäle an (für Kanal 1, I1 auf RTP).
6. Senden Sie einen Blocktransfer-Schreibbefehl an das Modul, wobei in Wort 1 das Kal.-/Uhr-Bit (01) auf 1 und das Hoch-/Niedrig-Bit (00) auf 1 gesetzt sind.
7. Senden Sie einen Blocktransfer-Schreibbefehl an das Modul, wobei in Wort 1 das Kal.-/Uhr-Bit (01) auf 0 und das Hoch-/Niedrig-Bit (00) auf 1 gesetzt sind.
8. Fordern Sie einen Blocktransfer-Lesebefehl (BTR) aus dem Modul an. Ist das Bit "Eingang ungültige Kalibrierung" (z.B. Blocktransfer-Lesewort 4, Bit 00 für Kanal 1) zurückgesetzt und das Bit "Eingang Kalibrierung fertig" (z.B. BTR-Wort 2, Bit 00 für Kanal 1) gesetzt, so ist der Vorgang abgeschlossen.

Wird das Bit "ungültiger BTW" (Wort 1, Bit 00) während des Kalibrierungsvorgangs gesetzt, so ist ein Fehler eingetreten. Die Kalibrierung muß wiederholt werden.

Wird das EEPROM-Bit (Wort 1, Bit 01) gesetzt, so weist das Modul eine Hardware-Störung auf. Das Modul kann nicht kalibriert werden.

Wird das Bereichsbit (Wort 1, Bit 02) gesetzt, wurde der Kanal/ wurden die Kanäle nicht kalibriert, da sich eines der Bezugssignale außerhalb des gültigen Bereichs befand. Wiederholen Sie den Vorgang. Wird das Bereichsbit ein zweites Mal gesetzt, ist entweder der Kanal ungültig oder die Kalibrierung fehlerhaft.

Kalibrierung eines Ausgangskanals

1. Setzen Sie das entsprechende Bit in der BTW-Ausgangskalibrieremaske (Wort 3); Kanal 1 ist Bit 00, Kanal 2 ist Bit 01 etc. Wird nur ein Kanal kalibriert, ist das entsprechende Bit zu setzen. Wird das ganze Modul (alle Ausgänge) kalibriert, sind alle Bits (00 bis 07) zu setzen.

2. Senden Sie einen Blockschreibtransfer an das Modul, wobei in Wort 1 das Kal.-/Uhr-Bit (01) gleich 1, das Hoch-/Niedrig-Bit (00) auf 0 und alle **Ausgangskalibrierungswerte auf 0 gesetzt sind**.
3. Übertragen Sie einen Blockschreibtransfer an das Modul, wobei das Kal.-/Uhr-Bit (01) auf 0, das Hoch-/Niedrig-Bit (00) auf 0 und **alle Ausgangskalibrierungswerte auf 0 gesetzt sind**.
4. Messen Sie das Signal an dem zu kalibrierenden Kanal. Berechnen Sie mit Hilfe der entsprechenden Gleichung (siehe unten) den minimalen Ausgangskalibrierwert für diesen Kanal. **Zeichnen Sie diesen Wert für den späteren Gebrauch auf. Geben Sie den Wert jedoch noch nicht in den BTW-File ein.**

10 V-Ausgang

$$Y = (X \times 6000) - 30000$$

Wobei: X = Meßwert in Volt
Y = Minimal-/Maximalwert der Ausgangskalibrierung

25 mA-Ausgang

$$Y = \left[\frac{(X - 0,500)}{21,500} \times 60000 \right] - 30000$$

Wobei: X = Meßwert in mA
Y = Minimal-/Maximalwert der Ausgangskalibrierung

50 mA-Ausgang

$$Y = \left[\frac{(X - 1,000)}{49,000} \times 60000 \right] - 30000$$

Wobei: X = Meßwert in mA
Y = Minimal-/Maximalwert der Ausgangskalibrierung

5. Senden Sie einen Blockschreibtransfer an das Modul, wobei in Wort 1 das Kal.-/Uhr-Bit (01) auf 1, das Hoch-/Niedrig-Bit (00) auf 1 und alle **Ausgangskalibrierungswerte auf 0 gesetzt sind**.
6. Senden Sie einen Blockschreibtransfer an das Modul, wobei das Kal.-/Uhr-Bit (01) auf 0, das Hoch-/Niedrig-Bit (00) auf 0 und **alle Ausgangskalibrierungswerte auf 0 gesetzt sind**.
7. Messen Sie das Signal an dem zu kalibrierenden Kanal. Berechnen Sie mit Hilfe der entsprechenden Gleichung (siehe Schritt 4) den maximalen Ausgangskalibrierwert für diesen Kanal. **Zeichnen Sie diesen Wert für den späteren Gebrauch auf. Geben Sie den Wert jedoch noch nicht in den BTW-File ein.**

8. Geben Sie den ersten Satz berechneter Minimal- und Maximalwerte in die ersten Kanalausgangskalibrierwerte des Blocktransfer-Schreibkalibrierdatenfiles ein. Wird mehr als ein Ausgangskanal gleichzeitig kalibriert, so geben Sie die Ausgangskalibrierwerte des niedrigstnummerierten Ausgangskanals in den ersten Ausgangskalibrierwert ein. Der nächstniedrige Kanal in der Ausgangsmaske wird in den zweiten Ausgangskalibrierwert eingegeben etc.
9. Senden Sie einen Blocktransfer-Schreibbefehl an das Modul, wobei in Wort 1 das Kal./Uhr-Bit (01) auf 1 und das Hoch-/Niedrig-Bit (00) auf 1 gesetzt sind.
10. Senden Sie einen Blocktransfer-Schreibbefehl an das Modul, wobei in Wort 1 das Kal./Uhr-Bit (01) auf 0 und das Hoch-/Niedrig-Bit (00) auf 1 gesetzt sind.
11. Fordern Sie einen Blocktransfer-Lesebefehl (BTR) aus dem Modul an.

Ist das Bit "Ausgang ung. Kalibrierung" (z.B. Wort 5, Bit 00 für Kanal 1) zurückgesetzt und das Bit "Ausgangskalibrierung fertig" (z.B. Wort 3, Bit 00 für Kanal 1) gesetzt, so ist der Vorgang abgeschlossen.

Wird das Bit "ungültiger BTW" während des Kalibrierungsvorgangs gesetzt, so ist ein Fehler eingetreten. Die Kalibrierung muß wiederholt werden.

Wird das EEPROM-Bit gesetzt, so weist das Modul eine Hardware-Störung auf. Das Modul kann nicht kalibriert werden.

Wird das Bereichsbit (Wort 1, Bit 02) gesetzt, wurde der Kanal/ wurden die Kanäle nicht kalibriert, da sich eines der Bezugssignale außerhalb des gültigen Bereichs befand. Wiederholen Sie den Vorgang. Wird das Bereichsbit ein zweites Mal gesetzt, ist entweder der Kanal ungültig oder die Kalibrierung fehlerhaft.

Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde die Kalibrierung der Modulkonäle erläutert.

Fehlersuche

Kapitelinhalt

Dieses Kapitel beschreibt, wie durch Beobachten der LED-Anzeigen und Überwachen der dem Prozessor gemeldeten Statusbits Störungen im Modul gefunden werden können.

Diagnoseanzeigen des Moduls

Beim Einschalten leuchtet die RUN/FLT-Anzeige des Moduls rot auf, und das Modul überprüft:

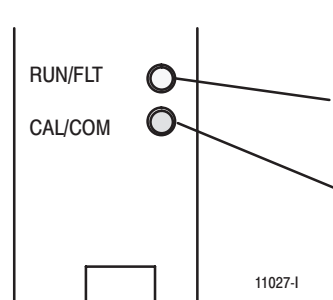
- den ordnungsgemäßen RAM-Betrieb
- den EPROM-Betrieb
- den EEPROM-Betrieb

Nach Abschluß der ersten Diagnosetests blinkt die RUN/FLT-Anzeige des Moduls bis zum Empfang eines gültigen BTW grün. Danach leuchtet die Anzeige während des Betriebs stetig grün. Die RUN/FLT-Anzeige leuchtet rot, wenn eine Störung festgestellt wird. In diesem Fall werden Blocktransfers verhindert.

Die untere CAL/COM-Anzeige blinkt grün, wenn das Modul mit dem Prozessor kommuniziert. Die Blinkgeschwindigkeit ist dabei von der Systemgeschwindigkeit abhängig.

Das Modul berichtet ferner Statusinformationen und spezifische Störungen (sofern vorhanden) bei jedem Datentransfer an den Prozessor. Überwachen Sie die grünen/roten Anzeigen und die Statusbits im entsprechenden Wort des BTR-Files, wenn Sie im Modul nach einer Störung suchen.

Figure 3.1
Anzeigen



Anzeige	Grün	Rot
RUN/FAULT	blinkt – während der ursprünglichen Inbetriebnahme stetig – erster gültiger BTW wurde erfolgreich übertragen	stetig – eine Störung wurde festgestellt
CAL/COM	blinkt – Der PLC-Prozessor und das Modul der Serie N kommunizieren miteinander.	blinkt – während der Kalibrierung

Fehlersuche mit Hilfe der Anzeigen

Table 7.A zeigt Zustände, wahrscheinliche Ursachen und Abhilfemaßnahmen zur Behebung häufig auftretender Störungen.

Table 7.A
Störungssuche

Zustand	Wahrscheinliche Ursache	Abhilfemaßnahme
Beide Anzeigen sind ausgeschaltet (OFF)	Stromzufuhr zum Modul unterbrochen	Stromzufuhr zum E/A-Chassis überprüfen. Stromzufuhr ggf. aus- und wieder einschalten.
	Möglicher Kurzschluß am Modul LED-Treiberversagen	Modul ersetzen
RUN/FLT-Anzeige leuchtet rot	Mikroprozessor-, Oszillator- oder EPROM-Versagen	Modul ersetzen
	Gleich nach dem Einschalten zeigt dieser Zustand ein RAM- oder EPROM-Versagen an	Modul ersetzen
	Während des Betriebs zeigt dieser Zustand ein mögliches Mikroprozessor- oder Backplaneschnittstellenversagen an	Modul ersetzen
RUN/FLT-Anzeige blinkt grün	Einschalttests erfolgreich abgeschlossen	Normalbetrieb
RUN/FLT-Anzeige leuchtet stetig grün	Erster BTW erfolgreich abgeschlossen	Normalbetrieb
CAL/COM-Anzeige leuchtet grün (stetig oder blinkend)	Normalbetrieb	Keine erforderlich
Die CAL/COM- und die RUN/FLT-Anzeige leuchten zwar grün, die Moduldaten sind jedoch fehlerhaft (bei einem abgetrennten Kabel z.B. nehmen die Eingangskanaldaten die minimalen Skalierwerte an)	Interne Sicherung ist möglicherweise fehlerhaft	Modul ersetzen

Vom Modul gemeldeter Status

Schreiben Sie das Programm so, daß es Modul- und Kanalstatusbits überwacht und je nach Anwendungsanforderungen die entsprechenden Maßnahmen ergreift. Diese Bits können auch bei der Fehlersuche mit dem Programmiergerät überwacht werden. Das Modul setzt ein Bit (1), um anzuzeigen, daß es ein oder mehrere der folgenden in Table 7.B gezeigten Modulbedingungen erkannt hat.

Das Modul setzt ein Bit (1), um anzuzeigen, daß es ein oder mehrere der folgenden Eingangskanalbedingungen (Table 7.D) oder Ausgangskanalbedingungen (Table 7.C) erkannt hat.

Table 7.B
In BTR-Wort 1 gemeldeter Modulstatus

	Dezimalbit (Oktalbit)	Erläuterung
Wort 1	Bits 00-05	Nicht belegt
	Bit 06	Ungültige Struktur. Dieses Bit wird gesetzt, falls ein Fehler im BTW-Kopf vorliegt.
	Bit 07	Ungültiges Programm. Dieses Bit wird gesetzt, falls Programmierdaten auf Modulebene unzulässig sind.
	Bit 08 (10)	Modulstörung. Dieses Bit wird gesetzt, falls im Rahmen des letzten BTW an das Modul gesendete Programmierdaten ungültig waren, oder falls das Bit für ungültige Kalibrierung eines oder mehrerer Kanäle gesetzt ist.
	Bits 09-10 (11-12)	Programmüberprüfung. Gibt das Ergebnis der Überprüfungsanforderung an. 00 = Überprüfung nicht angefordert; 10 = Überprüfung fehlgeschlagen; 11 = Überprüfung erfolgreich
	Bit 11 (13)	E/A-Rücksetzung. Dieses Bit wird gesetzt, wenn die E/ARücksetzleitung auf der Backplane bestätigt wird.
	Bit 12 (14)	RTS-Timeout. Dieses Bit wird gesetzt, falls kein BTR vom Modul innerhalb der RTS-Abfragezeit angefordert wurde.
	Bit 13 (15)	Modulalarm. Dieses Bit wird gesetzt, falls ein Alarmbit für ein oder mehrere Kanäle gesetzt ist. Die Eingangsalarmbits sind Nieder-, Hoch- und Geschwindigkeitsalarm. Die Ausgangsalarmbits sind Unter-/Obergrenze und der Geschwindigkeitsgrenzwertalarm.
	Bit 14 (16)	Ungültige Kanaldaten. Dieses Bit wird gesetzt, falls sich das Modul im BCD-Modus befindet und ein oder mehrere der im letzten BTW gesendeten Eingangsdatenwerte ungültige BCD-Werte darstellen.
Bit 15 (17)	Einschaltbit. Dieses Bit ist gesetzt, bis ein BTW mit Programmierdaten vom Modul empfangen wird.	
Wort 2	Bit 00	CJC-Unterbereichsbit. Dieses Bit wird gesetzt, wenn die CJC-Temperatur den Eingangskanal-Mindestbereich unterschreitet.
	Bit 01	CJC-Überbereichsbit. Dieses Bit wird gesetzt, wenn die CJC-Temperatur den Eingangskanal-Höchstbereich überschreitet.

Table 7.C
Ausgangskanal-Statuswort (1 je Ausgangskanal)

	Dezimalbit (Oktalbit)	Definition
	Bit 04	Niederklemme. Dieses Bit wird gesetzt, falls Alarme aktiviert sind und die Ausgangsdaten den unteren Grenzwert unterschreiten.
	Bit 05	Hochklemme. Dieses Bit wird gesetzt, falls Alarme aktiviert sind und die Ausgangsdaten den oberen Grenzwert überschreiten.
	Bit 06	Geschwindigkeitsalarm. Dieses Bit wird gesetzt, falls Alarme aktiviert sind und sich die Ausgangsdaten mit einer höheren Geschwindigkeit als der programmierten Rampengeschwindigkeit ändern.

	Dezimalbit (Oktalbit)	Definition
	Bit 07	Ungültige Daten. Dieses Bit wird gesetzt, falls BCD-Datenformat gewählt wurde und die Ausgangsdaten einen ungültigen BCD-Wert enthalten.
	Bit 08 (10)	Ungültiges Programm. Dieses Bit wird gesetzt, falls die Programmierdaten auf Kanalebene unzulässig sind.
	Bit 09 (11)	Ungültige Kalibrierung. Dieses Bit wird gesetzt, falls der Kanal noch nicht ordnungsgemäß kalibriert wurde.

Table 7.D
Eingangskanal-Statuswort (1 je Eingangskanal)

	Dezimalbit (Oktalbit)	Definition
	Bit 00	Unterbereichsbit. Dieses Bit wird gesetzt, falls das Eingangssignal den Mindestbereich der Eingangskanäle unterschreitet.
	Bit 01	Überbereichsbit. Dieses Bit wird gesetzt, falls das Eingangssignal den Höchstbereich der Eingangskanäle überschreitet.
	Bit 04	Niederalarm. Dieses Bit wird gesetzt, falls Alarmer aktiviert sind und das Eingangssignal den Sollwert des Niederalarms unterschreitet.
	Bit 05	Hochalarm. Dieses Bit wird gesetzt, falls Alarmer aktiviert sind und das Eingangssignal den Sollwert des Hochalarms überschreitet.
	Bit 06	Geschwindigkeitsalarm. Dieses Bit wird gesetzt, falls Alarmer aktiviert sind und sich das Eingangssignal mit einer höheren Geschwindigkeit als der im Sollwert des Eingangs-Geschwindigkeitsalarms festgelegten Geschwindigkeit änderte.
	Bit 08 (10)	Ungültiges Programm. Dieses Bit wird gesetzt, falls die Programmierdaten auf Modulebene unzulässig sind.
	Bit 09 (11)	Ungültige Kalibrierung. Dieses Bit wird gesetzt, falls der Kanal noch nicht ordnungsgemäß kalibriert wurde.

Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden die Interpretation der Statusanzeigen, der Statusworte und die Fehlersuche des analogen Moduls erläutert.

Technische Daten

Allgemeine Daten

Anzahl der Kanäle (je nach Modul)	8 einzeln isolierte oder 4 einzeln isolierte Kanäle																																																																					
Plazierung im E/A-Chassis	Beliebiger einzelner E/A-Modulsteckplatz																																																																					
A/D-Auflösung	16 Bits oder 15 Bits plus Vorzeichenbit																																																																					
D/A-Auflösung	14 Bits oder 13 Bits plus Vorzeichenbit																																																																					
Eingangsfiler	6-polig, Tiefpaß-Hardwarefilter																																																																					
Kalibrierintervall	1 Jahr																																																																					
Trennspannung	Soll 1000 V DC Dauerspannung zwischen Eingangs- und Ausgangskanälen sowie zwischen Eingangskanälen und Backplane-Anschlüssen widerstehen. Module sind 100% getestet bei 1200 V DC für 1 Sekunde zwischen Eingangskanälen und Backplane-Anschlüssen.																																																																					
Maximaler Backplane-Strom und Verlustleistung bei 5 V	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><u>Strom</u></th> <th><u>Leistung</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1771-NBRC</td><td>1,7 A</td><td>8,5 W</td></tr> <tr><td>1771-NB4S</td><td>1,4 A</td><td>7,0 W</td></tr> <tr><td>1771-NB4T</td><td>1,0 A</td><td>5,0 W</td></tr> <tr><td>1771-NBSC</td><td>2,6 A</td><td>13,0 W</td></tr> <tr><td>1771-NBTC</td><td>1,5 A</td><td>7,5 W</td></tr> <tr><td>1771-NBV1</td><td>1,6 A</td><td>8,0 W</td></tr> <tr><td>1771-NBVC</td><td>1,7 A</td><td>8,5 W</td></tr> <tr><td>1771-NIS</td><td>2,4 A</td><td>12,0 W</td></tr> <tr><td>1771-NIV</td><td>1,2 A</td><td>6,0 W</td></tr> <tr><td>1771-NIV1</td><td>1,2 A</td><td>6,0 W</td></tr> <tr><td>1771-NIVR</td><td>1,2 A</td><td>6,0 W</td></tr> <tr><td>1771-NIVT</td><td>1,1 A</td><td>5,5 W</td></tr> <tr><td>1771-NOC</td><td>2,8 A</td><td>14,0 W (20 mA)</td></tr> <tr><td></td><td>3,2 A</td><td>16,0 W (25 mA)</td></tr> <tr><td>1771-NOV</td><td>2,0 A</td><td>10,0 W</td></tr> <tr><td>1771-NR</td><td>1,2 A</td><td>6,0 W</td></tr> <tr><td>1771-NT1</td><td>1,0 A</td><td>5,0 W</td></tr> <tr><td>1771-NT2</td><td>1,0 A</td><td>5,0 W</td></tr> <tr><td>1771-NX1</td><td>3,25 A</td><td>16,25 W</td></tr> <tr><td>1771-NX2</td><td>2,90 A</td><td>14,50 W</td></tr> <tr><td>1771-NX3</td><td>3,05 A</td><td>15,25 W</td></tr> <tr><td>1771-NX4</td><td>3,10 A</td><td>15,50 W</td></tr> </tbody> </table>		<u>Strom</u>	<u>Leistung</u>	1771-NBRC	1,7 A	8,5 W	1771-NB4S	1,4 A	7,0 W	1771-NB4T	1,0 A	5,0 W	1771-NBSC	2,6 A	13,0 W	1771-NBTC	1,5 A	7,5 W	1771-NBV1	1,6 A	8,0 W	1771-NBVC	1,7 A	8,5 W	1771-NIS	2,4 A	12,0 W	1771-NIV	1,2 A	6,0 W	1771-NIV1	1,2 A	6,0 W	1771-NIVR	1,2 A	6,0 W	1771-NIVT	1,1 A	5,5 W	1771-NOC	2,8 A	14,0 W (20 mA)		3,2 A	16,0 W (25 mA)	1771-NOV	2,0 A	10,0 W	1771-NR	1,2 A	6,0 W	1771-NT1	1,0 A	5,0 W	1771-NT2	1,0 A	5,0 W	1771-NX1	3,25 A	16,25 W	1771-NX2	2,90 A	14,50 W	1771-NX3	3,05 A	15,25 W	1771-NX4	3,10 A	15,50 W
		<u>Strom</u>	<u>Leistung</u>																																																																			
1771-NBRC	1,7 A	8,5 W																																																																				
1771-NB4S	1,4 A	7,0 W																																																																				
1771-NB4T	1,0 A	5,0 W																																																																				
1771-NBSC	2,6 A	13,0 W																																																																				
1771-NBTC	1,5 A	7,5 W																																																																				
1771-NBV1	1,6 A	8,0 W																																																																				
1771-NBVC	1,7 A	8,5 W																																																																				
1771-NIS	2,4 A	12,0 W																																																																				
1771-NIV	1,2 A	6,0 W																																																																				
1771-NIV1	1,2 A	6,0 W																																																																				
1771-NIVR	1,2 A	6,0 W																																																																				
1771-NIVT	1,1 A	5,5 W																																																																				
1771-NOC	2,8 A	14,0 W (20 mA)																																																																				
	3,2 A	16,0 W (25 mA)																																																																				
1771-NOV	2,0 A	10,0 W																																																																				
1771-NR	1,2 A	6,0 W																																																																				
1771-NT1	1,0 A	5,0 W																																																																				
1771-NT2	1,0 A	5,0 W																																																																				
1771-NX1	3,25 A	16,25 W																																																																				
1771-NX2	2,90 A	14,50 W																																																																				
1771-NX3	3,05 A	15,25 W																																																																				
1771-NX4	3,10 A	15,50 W																																																																				
	Informationen über nach Kundenwunsch lieferbare Module finden Sie in 1771-6.5.64-CSO1 des jeweiligen Moduls.																																																																					
Umgebungsbedingungen Betriebstemperatur Änderungsgeschwindigkeit Lagertemperatur Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 60 °C Raumtemperaturänderungen > 0,5 °C je Minute können die Leistung während des Temperaturwechsels vorübergehend beeinträchtigen. -40 bis 85 °C In Betrieb: 5 bis 95% (ohne Kondensation); Außer Betrieb: 5 bis 80% (ohne Kondensation)																																																																					
Verbindungskabel	1771-NC6 = 1,8 m 1771-NC15 = 4,6 m																																																																					
Codierung	Zwischen 26 und 28 Zwischen 32 und 34																																																																					

Temperaturdaten

	±100 mV Thermoelement-Eingang	-5 bis +55 mV-Thermoelementeingang	1-650Ω RTD-Eingang
Eingangsbereich (wählbar)	±105 mV Typ B: 300 bis 1800 °C Typ E: -270 bis 1000 °C Typ J: -210 bis 1200 °C Typ K: -270 bis 1372 °C Typ R: -50 bis 1768 °C Typ S: -50 bis 1768 °C Typ T: -270 bis 400 °C	-5,5 bis 56,0 mV Typ B: 300 bis 1800 °C Typ C: 0 bis 2315 °C Typ E: -20 bis 735 °C Typ J: -37 bis 966 °C Typ K: -71 bis 1372 °C Typ N: -270 bis 1300 °C Typ R: -50 bis 1768 °C Typ S: -50 bis 1768 °C Typ T: -73 bis 400 °C	4 bis 650 Ω 100 Ω Pt a=0,00385 europäischer Standard: -200 bis +870 °C 100Ω Pt a=0,003916 US-Standard: -200 bis +630 °C 10 Ω Kupfer: -200 bis +260 °C 120 Ω Nickel: -80 bis +320 °C
Maximale Eingangsauflösung ¹	3,3 μV/Bit bei 15 Bits mit Vorzeichenbit Typ E, J, K, T: 0,1 °C ² Typ B, R, S: 0,3 °C ²	0,95 μV/Bit bei 16 Bits unipolar Typ E, J, K, T, N: 0,03 °C ² Typ B, R, S: 0,1 °C ² Typ C: 0,07 °C ²	10 mΩ/Bit bei 16 Bits, unipolar 100 Ω Pt und 120 Ω Ni 0,03 °C 10 Ω Cu 0,3 °C
Standard-Anzeigenauflösung	0,01 mV / 0,1 °C	0,1 mV / 1,0 °C	0,01 Ohm / 0,1 °C
Temperaturskala (je Modul)	°C	°C	°C
Eingangsimpedanz	> 10 MΩ	> 10 MΩ	
Thermoelement-Linearisierung	IPTS-68-Standard, NBS MN-125	IPTS-68-Standard, NBS MN-125	
Kompensation der Kaltlötstelle	0 bis 70 °C ±0,25 °C	0 bis 70 °C ±0,25 °C	
Erkennung offener Eingänge	Positiv	Positiv	Positiv
Offener TC-Leckstrom	< 10 nA (Maximum)	< 10 nA (Maximum)	
Erkennungszeit offener Eingänge	10 s (Maximum)	5 s (Maximum)	5 s (Maximum)
RTD-Erregungsstrom			1 mA (typisch)
Eingangsüberspannungsschutz	140 V AC Dauerspannung	140 V AC Dauerspannung	140 V AC Dauerspannung
Gegentaktunterdrückung (50/60 Hz)	50 dB / 60 dB (Minimum)	50 dB / 60 dB (Minimum)	50 dB / 60 dB (Minimum)
Gleichtaktunterdrückung (60 Hz)	150 dB (typisch)	150 dB (typisch)	150 dB (typisch)
Maximale Offsetabweichung	±0,50 μV/°C	±0,50 μV/°C	±25 mΩ/°C
Maximale Verstärkungsabweichung	±35 ppm/°C	±35 ppm/°C	±50 ppm/°C
Eingangsbandbreite	9 Hz	9 Hz	9 Hz
Aktualisierungszeit (je Modul)	25 ms (Maximum)	25 ms (Maximum)	25 ms (Maximum)
Einschwingzeit bis auf 0,1% der vollen Skala	125 ms (Maximum)	125 ms (Maximum)	125 ms (Maximum)
Nicht-Linearität	0,02% des vollen Bereichs (Maximum)	0,02% des vollen Bereichs (Maximum)	0,02% des vollen Bereichs (Maximum)
Genauigkeit mit Kalibrierung (einschließlich Nicht-Linearität, Verstärkung, Offset)	0,01% des vollen Bereichs bei 25 °C (typisch) 0,05% des vollen Bereichs bei 25 °C (maximal)	0,01% des vollen Bereichs bei 25 °C (typisch) 0,05% des vollen Bereichs bei 25 °C (maximal)	0,025% des vollen Bereichs bei 25 °C (typisch) 0,05% des vollen Bereichs bei 25 °C (maximal)
Kalibrierwerte	0,000 / 100,000 mV	0,000 / 55,000 mV	1,00 / 649,0Ω
Unterbereichsschwelle	-103,0 mV	-5,5 mV	0,9 Ω
Überbereichsschwelle	+103,0 mV	+56,0 mV	650 Ω
Geschwindigkeitsalarmwert Minimum (0,04% des vollen Skalenbereichs) Maximum (50% des vollen Skalenbereichs)	0,08 mV / 0,9 °C je Sekunde 100 mV / 1050 °C je Sekunde	24 uV / 0,9 °C je Sekunde 30 mV / 1050 °C je Sekunde	0,26Ω / 0,44 °C je Sekunde 325Ω / 550 °C je Sekunde
Skalierpunkte → Standard-Skalierwerte ³	-100/+100 mV → -10000/+10000 -300/1800 °C → -3000/18000 -508/3272 °F → -5080/32720	-5/+55 mV → -500/+5500 -300/180 °C → -3000/18000 -508/3272 °F → -5080/32720 nur Typ C: -300/2500 °C → -3000/25000 -508/4532 °F → -508/4532	+1/650Ω → +10/6500 -200/900 °C → -2000/9000 -328/1652 °F → -3280/16520

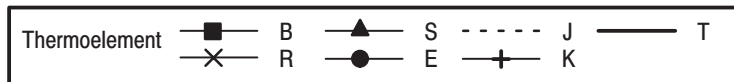
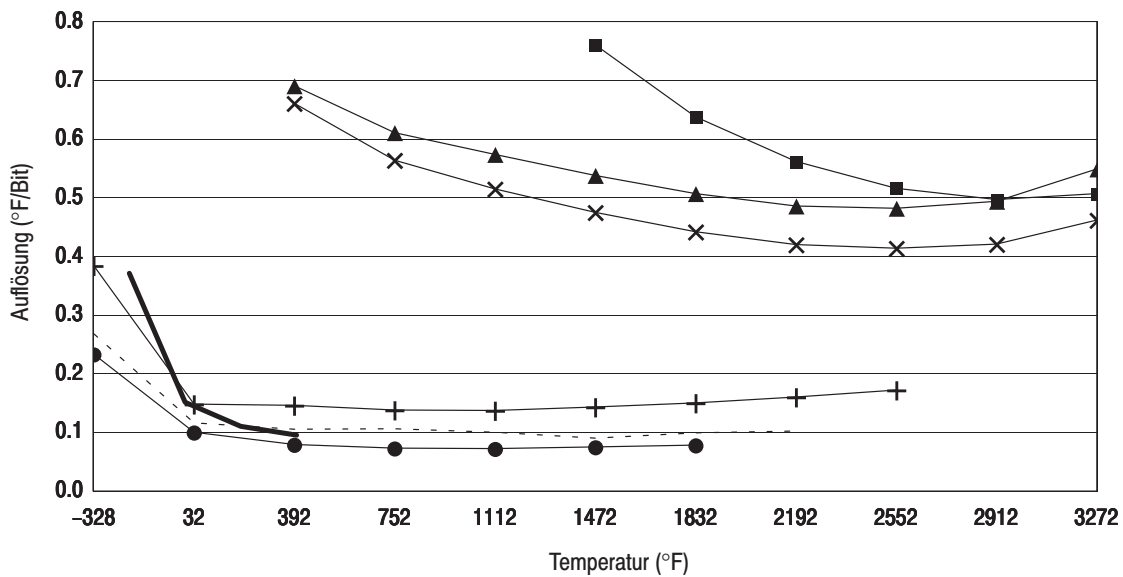
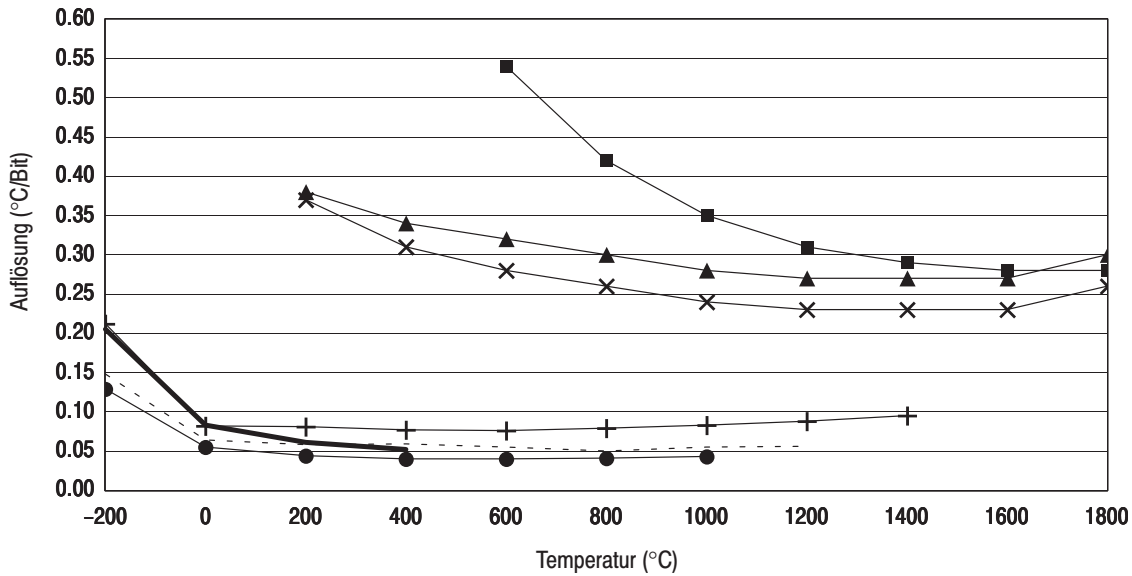
¹ Die maximale Auflösung wird erzielt, wenn die Eingangsdaten in Zählwerte umskaliert werden.

² Diese Auflösungen gelten für die Standardbereiche dieser Thermoelemente. Siehe Diagramme.

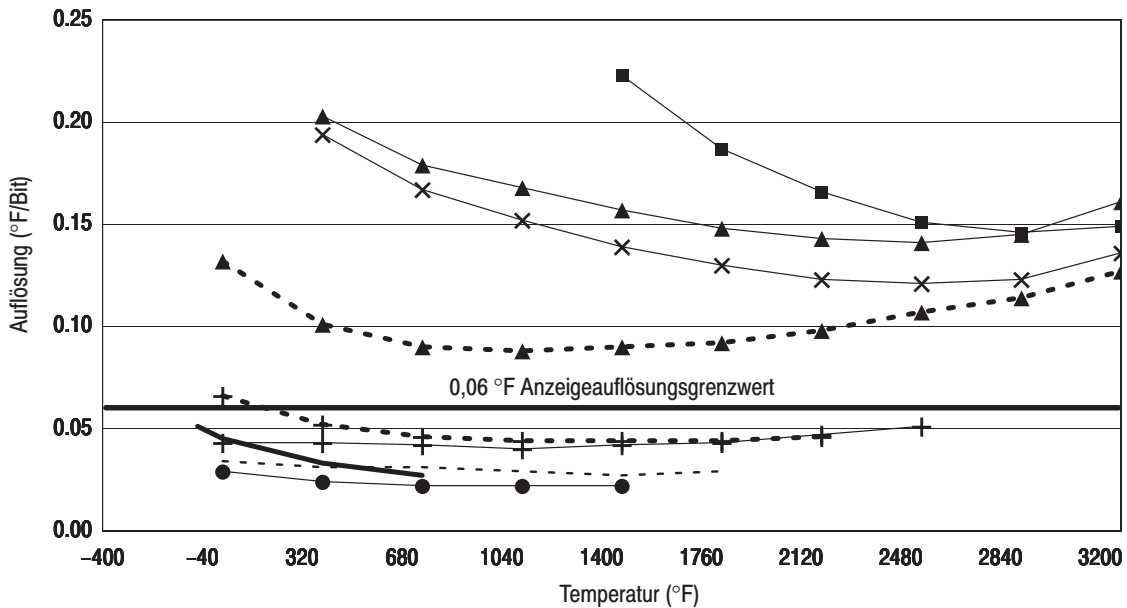
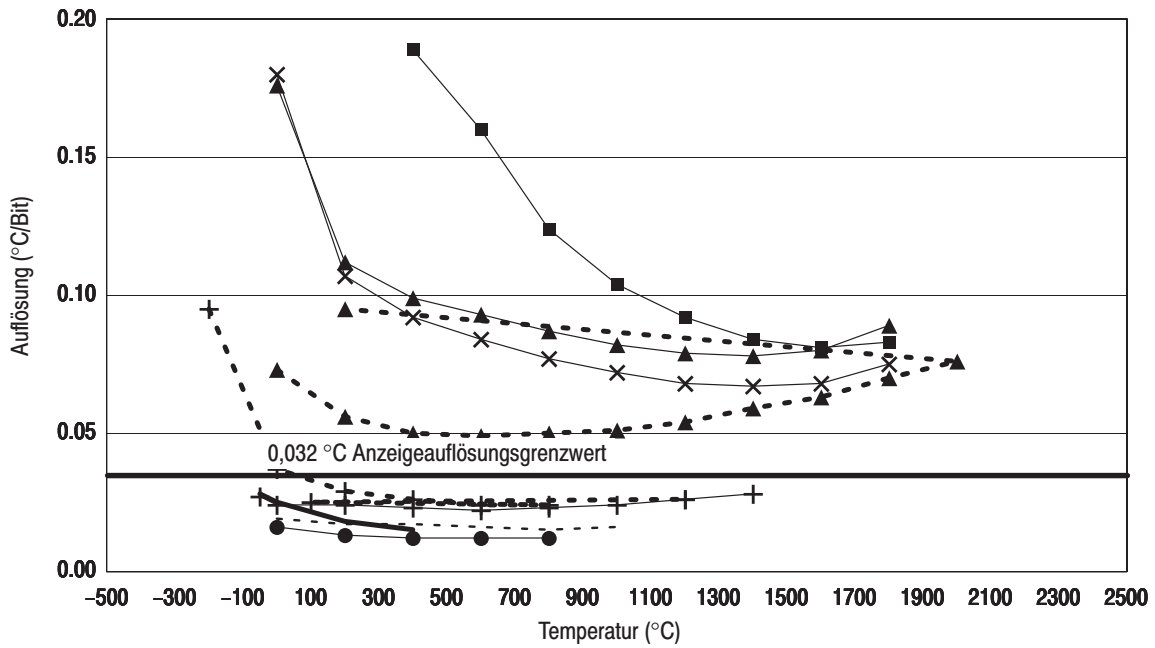
³ Die gezeigten Werte gelten bei Verwendung des Zweierkomplement-Datenformats.

Temperaturauflösung bei Thermoelement-Eingängen

+100 mV-/Thermoelement-Eingänge



-5/+55 mV-/Thermoelement-Eingänge



Thermoelement	■	B	▲	S	---	J	—	T	---▲---	C
	×	R	●	E	+	K	-+--	N		

Anhang A

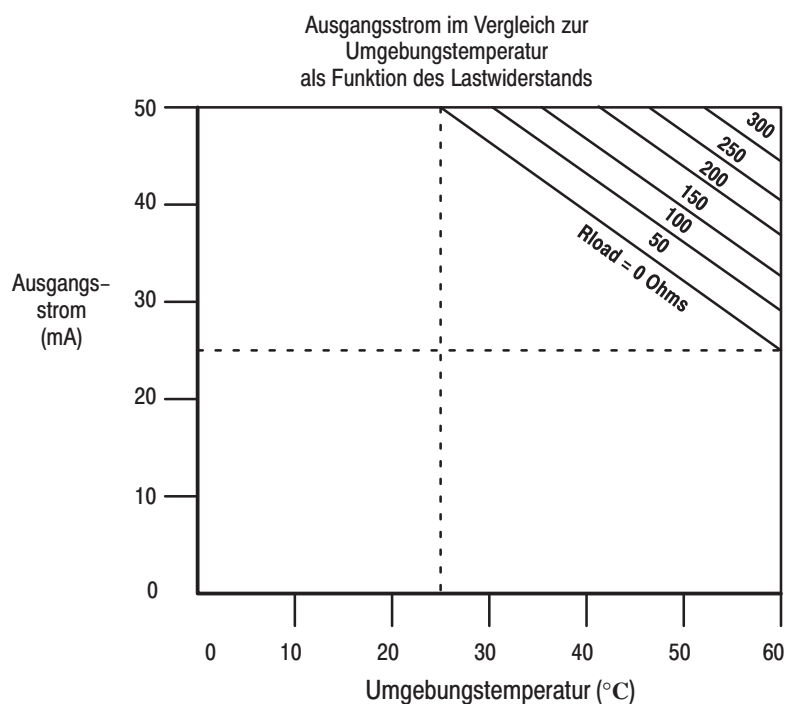
Technische Daten

	±5 V-Eingänge	±10 V-Eingänge	Stromliefernder Eingang, 4-20 mA
Eingangsbereich	±5,5 V (±22 mA mit Widerstand)	±10,5 V (±42 mA mit Widerstand)	0,1-21,0 mA
Eingangsaufösung	168 µV/Bit (0,7 µA/Bit) 15 Bits mit Vorzeichenbit	330 µV/Bit, 15 Bits mit Vorzeichenbit	330 nA/Bit, 16 Bits unipolar
Eingangsimpedanz	> 10 MΩ	> 10 MΩ	300 Ω (maximal)
Schleifenspannungsquelle			20 bis 30 V DC (Bereich: 0 bis 20 mA) Strom auf < 29 mA begrenzt
Eingangsüberspannungsschutz	140 V AC Dauerspannung (eff.)	140 V AC Dauerspannung (eff.)	24 V DC Dauerspannung
Erkennung offener Eingänge	Positiv	Positiv	Negativ
Erkennungszeit offener Eingänge	5 s (maximal)	9 s (maximal)	5 s (maximal)
Leckstrom bei Erkennung offener Eingänge	< 1,0 µA (maximal)	< 1,0 µA (maximal)	
Gegentaktunterdrückung 50/60 Hz	50 dB / 60 dB (Minimum)	50 dB / 60 dB (Minimum)	50 dB / 60 dB (Minimum)
Gleichtaktunterdrückung (60 Hz)	150 dB (typisch)	150 dB (typisch)	150 dB (typisch)
Offset-Abweichung	±20 µV/°C (±85 nA/°C mit Widerstand)	±30 µV/°C	±200 nA/°C
Verstärkungsabweichung	±35 ppm/°C (±55 ppm/°C mit Widerstand)	±35 ppm/°C	±95 ppm/°C
Eingangsbandbreite	9 Hz	9 Hz	9 Hz
Aktualisierungszeit (je Modul)	25 ms (Maximum)	25 ms (Maximum)	25 ms (Maximum)
Einschwingzeit bis auf 0,1% der vollen Skala	125 ms (Maximum)	125 ms (Maximum)	125 ms (Maximum)
Nicht-Linearität	0,02% des vollen Bereichs (Maximum)	0,02% des vollen Bereichs (Maximum)	0,02% des vollen Bereichs (Maximum)
Genauigkeit mit Kalibrierung (einschließlich typischer Nichtlinearität, Verstärkung und Offset) ungünstigster Fall	0,01% des vollen Bereichs bei 25 °C 0,05% des vollen Bereichs bei 25 °C	0,01% des vollen Bereichs bei 25 °C 0,05% des vollen Bereichs bei 25 °C	0,025% des vollen Bereichs bei 25 °C 0,05% des vollen Bereichs bei 25 °C
Kalibrierwerte	0,0000 V / 5,0000 V	0,0000 V / 10,0000 V	1,000 mA / 21,000 mA
Unterbereichsschwelle	0,8 V DC (3,2 mA)	-10,4 V DC	3,2 mA
Überbereichsschwelle	5,2 V DC (20,8 mA)	+10,4 V DC	21,0 mA
Geschwindigkeitsalarmwert Minimum (0,04% des vollen Skalenbereichs) Maximum (50% des vollen Skalenbereichs)	1,6 mV (6,4 µA) je Sekunde 2,0 V (8,0 mA) je Sekunde	8 mV je Sekunde 10 V je Sekunde	6,4 µA je Sekunde 8 mA je Sekunde
Skalierpunkte → Standard-Skalierwerte ¹	1,0/5,0 V → 1000/5000	-10 / +10 V → -10000/+10000	4,0/20,0 mA → 4000/20000

	±10 V-Ausgänge	4-20 mA- (0-25 mA-) Ausgänge	0-50 mA-Ausgänge
Ausgangsbereich	±10,4 V in einen offenen Stromkreis	0-25,0 mA	0-50,0 mA
Ausgangsaufösung	1,32 mV/Bit, 13 Bits mit Vorzeichenbit	3,2 µA/Bit, 13 Bits unipolar	6,4 µA/Bit, 13 Bits unipolar
Ausgangsimpedanz	1,0 Ω maximal	> 1 MΩ	> 1 MΩ
Ausgangssteuerfähigkeit	1 KΩ oder größer (maximal 10 mA)	Maximal 20,0 mA in 0-1 kΩ maximal 25,0 mA in 0-700 Ω	maximal 20,0 mA in 0-1 kΩ maximal 25,0 mA in 0-700 Ω maximal 50,0 mA in 0-300 Ω ²
Ausgangsüberspannungsschutz	140 V AC Dauerspannung	140 V AC Dauerspannung	140 V AC Dauerspannung
Offset-Abweichung	±400 µV/°C	±1,0 µA/°C	±1,0 µA/°C
Verstärkungsabweichung	±50 ppm/°C	±50 ppm/°C	±50 ppm/°C
Aktualisierungszeit (je Modul)	25 ms (Maximum)	25 ms (Maximum)	25 ms (Maximum)
D/A-Wandler — Einschwingzeit bis auf 10% des vollen Bereichs in eine Widerstandslast	5 ms	500 µs	500 µs
Genauigkeit mit Kalibrierung (einschließlich typischer Nichtlinearität, Verstärkung und Offset) ungünstigster Fall	0,01% des vollen Bereichs bei 25 °C 0,08% des vollen Bereichs bei 25 °C	0,01% des vollen Bereichs bei 25 °C 0,08% des vollen Bereichs bei 25 °C	0,01% des vollen Bereichs bei 25 °C 0,08% des vollen Bereichs bei 25 °C

	±10 V-Ausgänge	4–20 mA- (0–25 mA-) Ausgänge	0–50 mA-Ausgänge
Kalibrierwerte	0,0/10,0 V DC	0,5 mA / 22,0 mA	1,0 mA / 50,0 mA
Rampenwert Minimum (1% des vollen Skalenbereichs) Maximum (200% des vollen Skalenbereichs)	0,2 V je Sekunde 40,0 V je Sekunde	0,16 mA je Sekunde 32,0 mA je Sekunde	0,40 mA je Sekunde 80,0 mA je Sekunde
Skalierpunkte → Standard-Skalierwerte ¹	-10 / +10 V → -10.000/+10.000	4,0/20,0 mA → 4.000/20.000	10,0 / 50,0 mA → 1.000/5.000
¹ Die gezeigten Werte gelten bei Verwendung des Zweierkomplement-Datenformats.			
² Siehe Leistungsminderungskurven für verschiedene Temperatur-, Strom- und Lastbedingungen.			

Figure 3.2
Leistungsminderungskurven für Ausgänge mit 50 mA der Module 1771-N



Wichtig: Ist der Betrieb bei 60 °C mit 50 mA-Ausgängen erforderlich, so installieren Sie Widerstände in Serie mit der Lastimpedanz, damit die gesamte Lastimpedanz 300 Ohm beträgt.

A

Abfragezeit, 3-5
 Alarme, 4-13
 Überbereich, 4-13
 Unempfindlichkeitsbereich, 4-13
 Unterbereich, 4-13
 Anzeigen
 Betrieb während der
 Kalibrierung, 6-5
 CAL/COM, 7-1
 RUN/FLT, 7-1
 Ausgangsaktualisierungs-
 BTW, 3-1
 Ausgangsbegrenzung,
 Ausgangskanäle, 4-11

B

Bezugswerte, Kalibrierung, 6-6
 Blocktransfer Lesebefehl, 5-1
 Blocktransfer Schreibbefehl, 3-1
 Blocktransfer-
 Programmierung, 3-1
 BTR-Kopf
 ausschließlich für
 Ausgangsmodule, 5-3
 ausschließlich für
 Eingangsmodule und
 Ein-/Ausgangsmodule, 5-4
 Bit-/Wortbeschreibung,
 ausschließlich für
 Ausgangsmodule, 5-3
 BTR-Kopf,
 Bit-/Wortbeschreibung,
 ausschließlich Eingangsmodule
 und Ein-/Ausgangsmodule, 5-5

C

Codierklammern, 2-4

D

Datenformat, 4-3
 Datentafelformate
 vierstelliges BCD-Format, 4-3
 Zweierkomplement, binär, 4-4
 dezentrale Klemmenleiste, 2-6
 Anschlüsse, 2-9
 Diagnose, Anzeigen, 7-1
 Diagnoseanzeigen, 2-16

Digitalfilter, 4-16

E

Echtzeit Abfrage, 4-5
 elektrostatische Entladung, 2-1
 Erdung, 2-15

F

Filterung, Eingang, 4-16
 Funktionsmerkmale
 5-V-Eingang, 1-3
 allgemeine, 1-2
 RTD-Eingang, 1-3
 Thermoelement-Eingänge, 1-2

G

Genauigkeit, 1-4
 Geschwindigkeitsalarm, 4-14

I

Installation, des Moduls, 2-2
 Installationsvorbereitungen, 2-1

K

Kabel, 2-6
 Kalibrierung
 Ausgangskanal, 6-9
 Blocklesetransfer, 6-7
 Blockschreibtransfer, 6-5
 Eingangskanal, 6-5
 manuell, 6-5
 Methoden, 6-5
 Werkzeuge, 6-1
 Kommunikation,
 Datenübertragung, 1-3
 Konfiguration, Ausgang, 4-18
 Konfigurations-BTW, 3-1
 Konfigurationsdatenkopf,
 Blocktransfer Schreibbefehl,
 4-18
 Konfigurationsüberprüfung, 4-2

L

Leistungsanforderungen, 2-2
 Leistungsmerkmale, 1-2

M

- Modulbeschreibung, 1-1
- Modulinstallation, 2-2
- Modulkonfiguration, 4-1
- Modulplatzierung, 2-2

P

- Programmbeispiele, 3-6
- Datentafelfile, 3-9
- PLC-3, 3-7
- PLC-5, 3-8
- Programmierbeispiel
- PLC-3, 3-3
- PLC-5, 3-5
- Programmierung
- Ausgang, 4-22
- Eingang, 4-24

R

- Rampenfunktion,
- Ausgänge, 4-11
- RTD, Typen, 4-17
- Rücksetzwert, 4-12
- Rücksetzzustand, 4-12

S

- Sensoren, Anschluß von
- 4-Draht-Sensoren, 2-11
- Skalierung, 4-7
- Standardkonfiguration, 3-1, 4-2
- Störungssuche
- Ausgangskanal-Statuswort, 7-3
- Eingangskanal-Statuswort, 7-4
- mit Anzeigen, 7-2
- vom Modul gemeldeter Status,
- 7-2

T

- Temperaturskala, 4-3
- Thermoelement, Typen, 4-17

V

- Verdrahtungsanschlüsse, 2-6
- Kanal, 2-10

Vertriebsbüros Deutschland

Düsseldorf: Tel: (49) 211 748350, Fax: (49) 211 7483511
Frankfurt: Tel: (49) 6103 37970, Fax: (49) 6103 379710
Stuttgart: Tel: (49) 711 77790, Fax: (49) 711 7779101
Hamburg: Tel: (49) 40 7661620, Fax: (49) 40 76616263
München: Tel: (49) 89 4274430, Fax: (49) 89 42744323
Berlin: Tel: (49) 30 8936410, Fax: (49) 30 89364120
Mittweida: Tel: (49) 37 2792221, Fax: (49) 37 2798985

Vertriebsbüros Schweiz

Mägenwil: Tel: (41) 62 889 77 77, Fax: (41) 62 889 77 66
Dierikon: Tel: (41) 41 445 22 22, Fax: (41) 41 440 52 67
Wil: Tel: (41) 71 929 92 25, Fax: (41) 71 929 92 66
Renens: Tel: (41) 21 631 32 32, Fax: (41) 21 631 32 31
Bern: Tel: (41) 31 992 98 00, Fax: (41) 31 992 98 03
Lamone: Tel: (41) 91 604 62 62, Fax: (41) 91 604 62 64

Vertriebsbüros Österreich

Linz: Tel: (43) (732) 38 909 0, Fax: (43) (723) 38 909 61
Wien: Tel: (43) (1) 892 88 80 0, Fax: (43) (1) 892 88 80 80
Graz: Tel: (43) 316 28 73 00 0, Fax: (43) 316 28 73 00 50
Innsbruck: Tel: (43) (0) 512 34 13 62, Fax: (43) (0) 512 39 13 62



Rockwell Automation vereint führende Marken der industriellen Automation und hilft seinen Kunden, den größtmöglichen Gewinn aus ihren Investitionen zu ziehen. Wir bieten ein umfassendes Sortiment an leicht integrierbaren Produkten. Unsere Produkte werden durch Kundendienstmitarbeiter vor Ort und weltweit, über ein globales Netzwerk von Systemanbietern und die Forschungs- und Entwicklungszentren von Rockwell umfassend unterstützt.



Weltweite Niederlassungen.

Ägypten • Argentinien • Australien • Bahrain • Belgien • Bolivien • Brasilien • Bulgarien • Chile • Costa Rica • Dänemark • Deutschland • Dominikanische Republik • Ecuador
El Salvador • Finnland • Frankreich • Ghana • Griechenland • Großbritannien • Guatemala • Honduras • Hongkong • Indien • Indonesien • Irland • Island • Israel • Italien
Jamaika • Japan • Jordanien • Kanada • Kenia • Kolumbien • Kroatien • Kuwait • Libanon • Macao • Malaysia • Malta • Marokko • Mauritius • Mexiko • Niederlande
Neuseeland • Nigeria • Norwegen • Österreich • Oman • Pakistan • Panama • Peru • Philippinen • Polen • Portugal • Puerto Rico • Qatar • Republik Südafrika • Rumänien
Rußland • Saudi-Arabien • Schweden • Schweiz • Simbabwe • Singapur • Slowakei • Slowenien • Spanien • Südkorea • Taiwan • Thailand • Trinidad • Tschechien • Türkei
Tunesien • Ungarn • Uruguay • Venezuela • Vereinigte Arabische Emirate • Vereinigte Staaten • Vietnam • Volksrepublik China • Zypern

Rockwell Automation weltweite Hauptverwaltung, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204, USA, Tel: (1) 414 382-2000, Fax: (1) 414 382-4444
Rockwell Automation Hauptverwaltung Europa, Avenue Herrmann Debroux, 46, 1160 Brüssel, Belgien, Tel: (32) 2 663 06 00, Fax: (32) 2 663 06 40
Rockwell Automation Hauptverwaltung Deutschland, Düsseldorfberger Straße 15, 42781 Haan-Gruiten, Tel: (49) 2104 9600, Fax: (49) 2104 960121
Rockwell Automation Verkaufszentrum Schweiz, Hintermättlistraße 3, 5506 Mägenwil, Tel: (41) 62 889 77 77, Fax: (41) 62 889 77 66
Rockwell Automation Hauptverwaltung Österreich, Bäckermühlweg 1, 4030 Linz, Tel: (43) (732) 38 909 0, Fax: (43) (732) 38 909 61