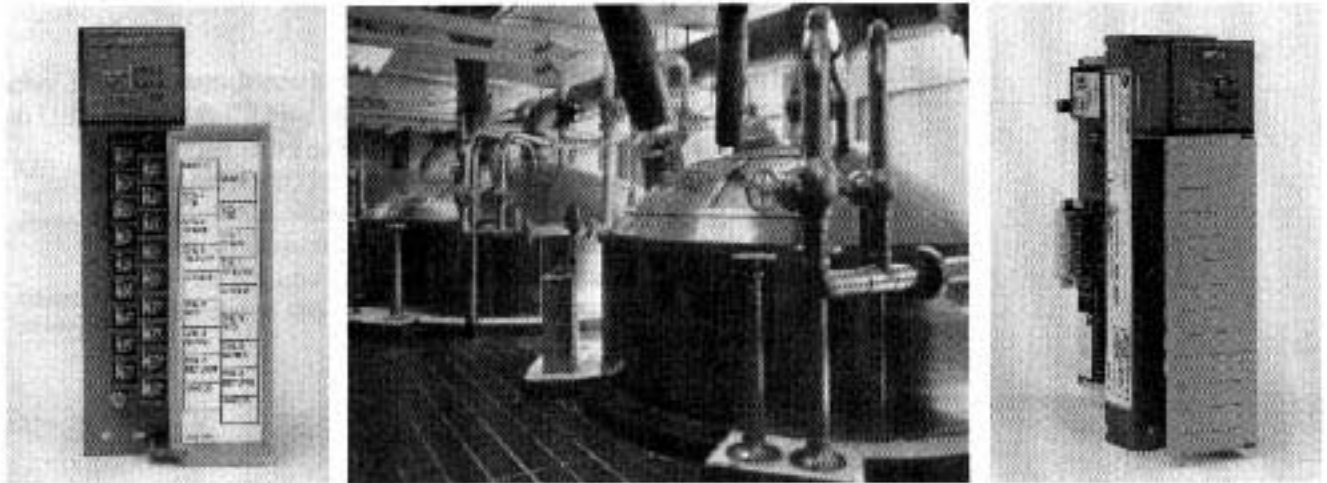




SLC-500™-RTD-/Widerstands-Eingangsmodul (Bestell-Nr. 1746-NR4)

Produktdaten



Das NR4 erweitert die gegenwärtigen Temperaturregelfähigkeiten Ihres SLC-500-Systems, indem es den Anschluß an 12 verschiedene RTDs und 4 verschiedene Direktwiderstandsbereiche ermöglicht. RTDs sind für ihre Genauigkeit, Wiederholbarkeit, Linearität und langfristige Stabilität bekannt. Die Kombination aus 1746-NR4 / RTD-Sensor ist leicht zu installieren und bietet, verglichen mit anderen Methoden der Temperaturmessung/-regelung, größere Leistung (Ohm/°C oder Ohm/°F), Genauigkeit, Linearität und Wiederholbarkeit. Jeder NR4-Kanal unterstützt verschiedene Arten von RTD-Eingängen (z.B. Platin, Nickel, Kupfer und Nickel-Eisen) und Widerstandsgeräte wie Potentiometer. Das Modul wandelt den RTD-Eingang in Temperatur (°C, °F) und den Eingang von Widerstandsgeräten in Ohm um.

Das NR4-Modul bietet Flexibilität bei der Kanalkonfiguration und ermöglicht somit die Definition der Betriebsmerkmale für jeden Eingangskanal auf dem Modul über die Programmierung Ihrer Strompfadlogik. Es müssen keine Hardware-DIP-Schalter eingestellt werden. Jeder der vier Kanäle des Moduls wird über Ihren Kontaktplan konfiguriert und kann dynamisch neu konfiguriert werden, ohne die Hardware ändern zu müssen. Das NR4 führt eine interne Skalierung in technischen Einheiten durch. Sie können z.B. RTD- oder Widerstandsgeräte-Eingabe, Temperaturauflösung in Grad oder Zehntel Grad Celsius oder Fahrenheit, Widerstandsgeräteauflösung in Ohm, Zehntel Ohm und Hundertstel Ohm spezifizieren.

Produktdaten

SLC-500-RTD-/Widerstands-Eingangsmodul

Außer technischen Einheiten können Sie die Umwandlung der Eingangsdaten auf Proportionalzählwerte oder für PID skaliert formatieren.

Leistungsmerkmale und Vorteile

Bietet eine Auswahl an vier Filterfrequenzen und ermöglicht es Ihnen somit, die für die Anwendung und die Umgebung geeignete Eingangsstörungsfilterung zu wählen. Entweder bzw. sowohl 50Hz als auch 60Hz starke Störungen können aus dem Eingangssignal für größere Störungsunterdrückung und Auflösung gefiltert werden. Bei Anwendungen, bei denen die Systemreaktionsgeschwindigkeit kritisch ist, kann minimale Filterung (250 Hz) ausgewählt werden, um die Zeitspanne, die zwischen einer Schrittänderung am Eingang bis zum Inkrafttreten in der SLC-500-Steuerung verstreicht, zu reduzieren.

Erfordert keine Kalibrierung durch den Anwender. Jeder der Kanäle des Moduls durchläuft einen Kalibrierzyklus beim Einschalten, bei der Kanalkonfiguration oder auf Ihren Befehl hin, um Modulkomponentendrift auszugleichen. Dies erhöht die Genauigkeit des Moduls und spart wertvolle Wartezeit und -kosten.

Bietet Fehlerdiagnose zum Überprüfen von offenen Stromkreisen, Kurzschlüssen oder außerhalb des gültigen Bereichs liegenden Werten; zeigt anschließend Betriebsprobleme auf Status-LEDs an. Kanalstatus-LEDs und Diagnosebits machen Sie darauf aufmerksam, wenn Eingangskanaldaten außerhalb des gültigen Bereichs liegen oder wenn ein offener Stromkreis bzw. ein Kurzschluß vorliegt. Die Gültigkeit der Kanalkonfiguration wird ebenso überprüft. Darüber hinaus unterscheidet eine Modulstatus-LED zwischen behebbaren Kanalfehlern und schwerwiegenderen, modulbezogenen Problemen und spart Ihnen somit Fehlersuchezeit- und -kosten.

Hohe Genauigkeit in einem kompakten Format

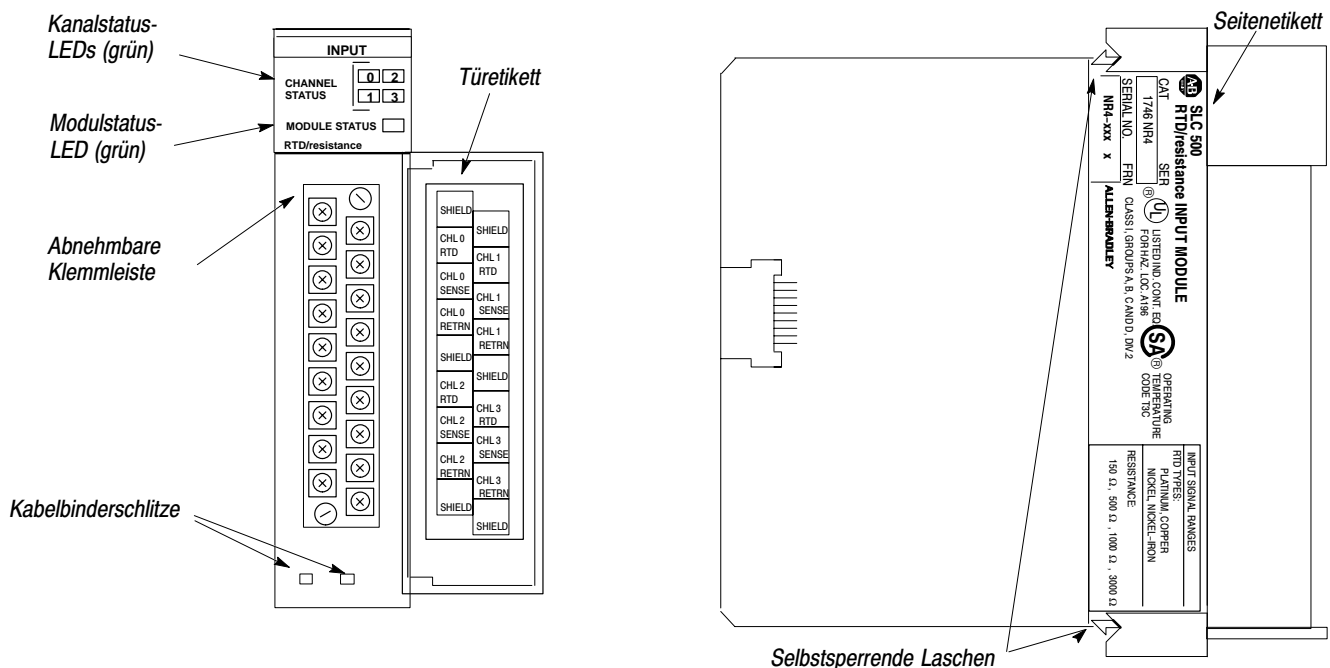
Die typische Modulgenauigkeit beträgt 0,05% der Vollskala für Platin-RTDs. Außerdem können zwei Stromquellen je Kanal vom Anwender so ausgewählt werden, daß sie RTD-Eigenerwärmung begrenzen und größere Systemtemperaturgenauigkeit bieten.

Inhalt	Seite
Leistungsmerkmale und Vorteile	3
Hardware-Überblick	4
Modulbetrieb	5
Modulverdrahtung	12
Moduladressierung	13
Moduldiagnose	21
Begriffe und Abkürzungen	21
Technische Daten	25
Unterstützungsleistungen	31

Hardware-Überblick

Das RTD-Eingangsmodul paßt in jeden Einzelsteckplatz eines modularen SLC-500-Systems (mit Ausnahme des Prozessorsteckplatzes) oder eines festen SLC-500-System-Erweiterungschassis. Es belegt acht Eingangsworte und acht Ausgangsworte, wobei vier Eingänge in einen A/D-Umsetzer vervielfacht werden. Das Modul ermöglicht den Anschluß an bis zu 12 RTD-Typen, wie z.B. Platin, Nickel, Kupfer und Nickel-Eisen, sowie an Widerstandsgeräte, wie z.B. Potentiometer.

Das Modul enthält eine abnehmbare Klemmleiste, die den Anschluß einer beliebigen Kombination von vier RTD-Sensoren oder Widerstandeingangsgeräten möglich macht. Es befinden sich keine Ausgangskanäle auf dem Modul. Die Modulkonfiguration erfolgt über das Anwenderprogramm. Es sind keine DIP-Schalter vorhanden.



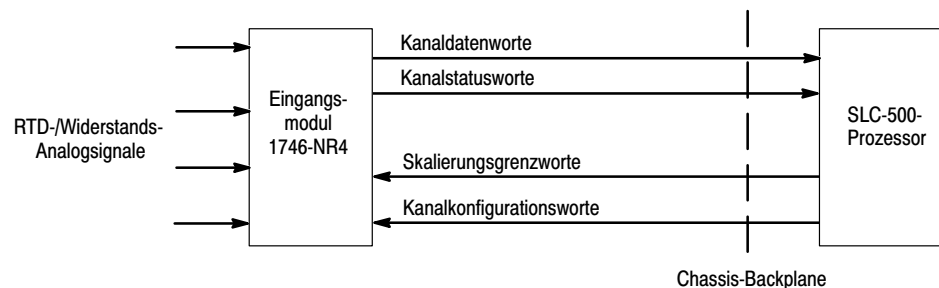
Hardware-Leistungsmerkmale

Hardware	Funktion
Kanalstatus-LED-Anzeigen	Zeigt Betriebs- und Fehlerstatus für Kanäle 0, 1, 2 und 3 an
Modulstatus-LED	Zeigt Betriebs- und Fehlerstatus des Moduls an
Seitenetikett (Typenschild)	Liefert Modulinformationen
Abnehmbare Klemmleiste	Ermöglicht den physikalischen Anschluß an Eingangsgeräte
Türetikett	Dient der leichten Klemmenidentifizierung
Kabelbinderschlitze	Sichert Modulverdrahtung
Selbstsperrende Laschen	Sichert Modul im Chassis-Steckplatz

Modulbetrieb

Beim Einschalten des Moduls werden eine Reihe von internen Diagnostests durchgeführt. Schlägt einer der Diagnostests fehl, schaltet das Modul in den Störungszustand. Werden alle Tests bestanden, so initialisiert das Modul seine Hardware- und Software-Umgebung und schaltet die Modulstatus-LED ein. Während des Einschaltens kommuniziert das RTD-Modul nicht mit dem Prozessor.

Nach Abschluß der Einschaltprüfungen wartet das RTD-Modul auf gültige Kanalkonfigurationsdaten aus Ihrem SLC-Kontaktplan (bei ausgeschalteten Kanalstatus-LEDs). Nachdem Konfigurationsdaten in ein oder mehrere Kanalkonfigurationsworte geschrieben und die entsprechenden Kanal-Freigabebits vom Anwender-Steuerprogramm gesetzt wurden, werden die Kanalstatus-LEDs eingeschaltet, und das Modul wandelt ständig den RTD- oder den Widerstandseingang in einen Wert um, der innerhalb des für die freigegebenen Kanäle ausgewählten Bereichs liegt. Das Modul befindet sich nun im normalen Betriebszustand.



Jedesmal, wenn ein Kanal vom Modul gelesen wird, wird dieser Datenwert auf folgende Bedingungen überprüft: Unterbereich, Oberbereich, offener Stromkreis und Kurzschluß. Wird eine derartige Bedingung erkannt, wird das Fehlerbit im Kanalstatuswort gesetzt, und die entsprechende Kanal-LED blinkt.

Der SLC-Prozessor liest die umgewandelten RTD- oder Widerstandsdaten aus dem Modul am Ende der Programmabfrage oder auf Befehl des Kontaktplans hin. Der Prozessor und das RTD-Modul bestimmen, daß die Backplane-Datenübertragung fehlerlos verlief, und die Daten werden in Ihrem Kontaktplan verwendet.

Kalibrierung

Das RTD-Modul wird zunächst werkseitig kalibriert. Das Modul besitzt außerdem eine Selbstkalibrierungsfunktion. Die Selbstkalibrierung gleicht Offset- und Verstärkungsdrift der analogen Schaltungen aus, die durch eine Temperaturänderung innerhalb des Moduls verursacht werden. Bei Freigabe eines Kanals konfiguriert das Modul den Kanal und führt die Selbstkalibrierung auf dem Kanal durch. Jeder der Kanäle des Moduls durchläuft einen Kalibrierzyklus beim Einschalten, bei der Kanalkonfiguration oder auf Ihren Befehl hin (über den Kontaktplan).

Produktdaten

SLC-500-RTD-/Widerstands-Eingangsmodul

Es ist kein externes, vom Anwender bereitzustellendes Gerät für die Selbstkalibrierung erforderlich.

Kompatibilität mit Steuerungen und RTD-Sensoren

Das NR4-Modul ist mit allen festen und modularen SLC-500-Steuerungen voll kompatibel. Es ist mit allen RTDs kompatibel, die den internationalen und örtlichen, in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Normen entsprechen:

RTD-Typ	α ^①	IEC ^②	DIN ^③	D100 ^④	SAMA ^⑤	JIS (alt) ^⑥	JIS (neu) ^⑦	Minco ^⑧
100 Ω Platin	0,00385	X	X				X	
200 Ω Platin	0,00385	X	X				X	
500 Ω Platin	0,00385	X	X				X	
1000 Ω Platin	0,00385	X	X				X	
100 Ω Platin	0,03916			X		X		
200 Ω Platin	0,03916			X		X		
500 Ω Platin	0,03916			X		X		
1000 Ω Platin	0,03916			X		X		
10 Ω Kupfer ^⑨	0,00426				X			
120 Ω Nickel ^⑩	0,00618		X					
120 Ω Nickel	0,00672							X
604 Ω Nickel-Eisen	0,00518							X

^① α ist der Temperaturkoeffizient des Widerstands, der als die Widerstandsänderung je Ohm pro °C definiert ist.

^② Norm der International Electrotechnical Commission 751-1983

^③ Deutsche Norm, DIN 43760-1980 und DIN 43760-1987

^④ US-Norm D100

^⑤ Norm der Scientific Apparatus Makers Association RC21-4-1966

^⑥ Japanische Industrienorm JIS C1604-1981

^⑦ Japanische Norm JIS C1604-1989

^⑧ Minco-Typ 'NA' (Nickel) und Minco-Typ 'FA' (Nickel-Eisen)

^⑨ Tatsächlicher Wert bei 0 °C ist 9,042 Ω per SAMA-Norm RC21-4-1966.

^⑩ Tatsächlicher Wert bei 0 °C ist 100 Ω per DIN-Norm.

Kompatibilität in einem festen Erweiterungschassis

Das feste 2-Slot-SLC-500-E/A-Erweiterungschassis unterstützt nur spezifische Modulkombinationen. Die nachstehende Tabelle gibt eine Zusammenfassung der Kompatibilität. Vollständige Kompatibilitätsinformationen finden Sie im Systemüberblick der Familie SLC 500 (Publikation 1747-2.30DE) oder im "RTD/resistance Input Module User's Manual" (Publikation 1746-6.7).

Produktdaten

SLC-500-RTD-/Widerstands-Eingangsmodul

Kompatibilität in einem festen Chassis

Das NR4-Modul kann mit den folgenden Modulen nicht verwendet werden:	Das NR4-Modul kann mit dem folgenden Modul und einem externen Netzteil verwendet werden:
OW16	NO4I
OB32	
OV32	

Alle anderen (nicht in dieser Tabelle enthaltenen) Kombinationen sind gültig.

Modulgenauigkeit

Die auf Seite 6 und 7 befindlichen Tabellen führen die RTD-Typen, die zugehörigen Temperaturbereiche und die RTD-Spezifikationen auf. Die Tabelle auf Seite 8 führt die Widerstandsbereiche für Potentiometer und zugehörige Spezifikationen auf.

RTD-Temperaturbereiche, -Auflösung und -Wiederholbarkeit

RTD-Typ		Temperaturbereich (0,5 mA Erregung) ^②	Temperaturbereich (2,0 mA Erregung) ^②	Auflösung	Wiederholbarkeit
Platin (385) ^①	100 Ω	-200 °C bis +850 °C (-328 °F bis +1562 °F)	-200 °C bis +850 °C (-328 °F bis +1562 °F)	0,1 °C (0,2 °F)	± 0,2 °C (± 0,4 °F)
	200 Ω	-200 °C bis +850 °C (-328 °F bis +1562 °F)	-200 °C bis +850 °C (-328 °F bis +1562 °F)	0,1 °C (0,2 °F)	± 0,2 °C (± 0,4 °F)
	500 Ω	-200 °C bis +850 °C (-328 °F bis +1562 °F)	-200 °C bis +850 °C (-328 °F bis +1562 °F)	0,1 °C (0,2 °F)	± 0,2 °C (± 0,4 °F)
	1000 Ω	-200 °C bis +850 °C (-328 °F bis +1562 °F)	-200 °C bis +240 °C (-328 °F bis +464 °F)	0,1 °C (0,2 °F)	± 0,2 °C (± 0,4 °F)
Platin (3916) ^①	100 Ω	-200 °C bis +630 °C (-328 °F bis +1166 °F)	-200 °C bis +630 °C (-328 °F bis +1166 °F)	0,1 °C (0,2 °F)	± 0,2 °C (± 0,4 °F)
	200 Ω	-200 °C bis +630 °C (-328 °F bis +1166 °F)	-200 °C bis +630 °C (-328 °F bis +1166 °F)	0,1 °C (0,2 °F)	± 0,2 °C (± 0,4 °F)
	500 Ω	-200 °C bis +630 °C (-328 °F bis +1166 °F)	-200 °C bis +630 °C (-328 °F bis +1166 °F)	0,1 °C (0,2 °F)	± 0,2 °C (± 0,4 °F)
	1000 Ω	-200 °C bis +630 °C (-328 °F bis +1166 °F)	-200 °C bis +230 °C (-328 °F bis +446 °F)	0,1 °C (0,2 °F)	± 0,2 °C (± 0,4 °F)
Kupfer (426) ^{①③}	10 Ω	Nicht zulässig. ^⑤	-100 °C bis +260 °C (-148 °F bis +500 °F)	0,1 °C (0,2 °F)	± 0,2 °C (± 0,4 °F)
Nickel (618) ^{①④}	120 Ω	-100 °C bis +260 °C (-148 °F bis +500 °F)	-100 °C bis +260 °C (-148 °F bis +500 °F)	0,1 °C (0,2 °F)	± 0,1 °C (± 0,2 °F)
Nickel (672) ^①	120 Ω	-80 °C bis +260 °C (-112 °F bis +500 °F)	-80 °C bis +260 °C (-112 °F bis +500 °F)	0,1 °C (0,2 °F)	± 0,1 °C (± 0,2 °F)
Nickel-Eisen (518) ^①	604 Ω	-100 °C bis +200 °C (-148 °F bis +392 °F)	-100 °C bis +200 °C (-148 °F bis +392 °F)	0,1 °C (0,2 °F)	± 0,1 °C (± 0,2 °F)

^① Die dem RTD-Typ folgenden Zahlen repräsentieren den Temperaturkoeffizienten des Widerstands (α), der als die Widerstandsänderung je Ohm pro °C definiert ist. *Platin 385* bezieht sich z.B. auf einen Platin-RTD mit $\alpha = 0,00385 \text{ Ohm/Ohm} \cdot ^\circ\text{C}$ oder einfach $0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}$.

^② Der Temperaturbereich für den 1000 Ω RTD hängt vom Erregerstrom ab.

^③ Tatsächlicher Wert bei 0 °C ist 9,042 Ω per SAMA-Norm RC21-4-1966.

^④ Tatsächlicher Wert bei 0 °C ist 100 Ω per DIN-Norm.

^⑤ Zur Maximierung des relativ kleinen RTD-Signals ist ein Erregerstrom von nur 2 mA zulässig.

Technische Daten in bezug auf RTD-Genauigkeit und Temperaturdrift

RTD-Typ		Genauigkeit ^② (0,5 mA Erregung)	Genauigkeit ^② (2,0 mA Erregung)	Temperaturdrift ^⑥ (0,5 mA Erregung)	Temperaturdrift ^⑥ (2,0 mA Erregung)
Platin (385) ^①	100 Ω	± 1,0 °C ^⑦ (± 2,0 °F)	± 0,5 °C (± 0,9 °F)	± 0,034 °C/°C (± 0,061 °F/°F)	± 0,014 °C/°C (± 0,025 °F/°F)
	200 Ω	± 1,0 °C ^⑦ (± 2,0 °F)	± 0,5 °C (± 0,9 °F)	± 0,034 °C/°C (± 0,061 °F/°F)	± 0,014 °C/°C (± 0,025 °F/°F)
	500 Ω	± 0,6 °C (± 1,1 °F)	± 0,5 °C (± 0,9 °F)	± 0,017 °C/°C (± 0,031 °F/°F)	± 0,014 °C/°C (± 0,025 °F/°F)
	1000 Ω	± 0,6 °C (± 1,1 °F)	± 0,5 °C (± 0,9 °F)	± 0,017 °C/°C (± 0,031 °F/°F)	± 0,014 °C/°C (± 0,025 °F/°F)
Platin (3916) ^①	100 Ω	± 1,0 °C ^⑦ (± 2,0 °F)	± 0,4 °C (± 0,7 °F)	± 0,034 °C/°C (± 0,061 °F/°F)	± 0,011 °C/°C (± 0,020 °F/°F)
	200 Ω	± 1,0 °C ^⑦ (± 2,0 °F)	± 0,4 °C (± 0,7 °F)	± 0,034 °C/°C (± 0,061 °F/°F)	± 0,011 °C/°C (± 0,020 °F/°F)
	500 Ω	± 0,5 °C (± 0,9 °F)	± 0,4 °C (± 0,7 °F)	± 0,014 °C/°C (± 0,025 °F/°F)	± 0,011 °C/°C (± 0,020 °F/°F)
	1000 Ω	± 0,5 °C (± 0,9 °F)	± 0,4 °C (± 0,7 °F)	± 0,014 °C/°C (± 0,025 °F/°F)	± 0,011 °C/°C (± 0,020 °F/°F)
Kupfer (426) ^{①③}	10 Ω	Nicht zulässig. ^⑤	± 0,6 °C (± 1,1 °F)	Nicht zulässig. ^⑤	± 0,017 °C/°C (± 0,031 °F/°F)
Nickel (618) ^{①④}	120 Ω	± 0,2 °C (± 0,4 °F)	± 0,2 °C (± 0,4 °F)	± 0,008 °C/°C (± 0,014 °F/°F)	± 0,008 °C/°C (± 0,014 °F/°F)
Nickel (672) ^①	120 Ω	± 0,2 °C (± 0,4 °F)	± 0,2 °C (± 0,4 °F)	± 0,008 °C/°C (± 0,014 °F/°F)	± 0,008 °C/°C (± 0,014 °F/°F)
Nickel-Eisen (518) ^①	604 Ω	± 0,3 °C (± 0,5 °F)	± 0,3 °C (± 0,5 °F)	± 0,010 °C/°C (± 0,018 °F/°F)	± 0,010 °C/°C (± 0,018 °F/°F)

① Die dem RTD-Typ folgenden Zahlen repräsentieren den Temperaturkoeffizienten des Widerstands (α), der als die Widerstandsänderung je Ohm pro °C definiert ist. *Platin 385* bezieht sich z.B. auf einen Platin-RTD mit $\alpha = 0,00385 \text{ Ohm/Ohm} \cdot \text{°C}$ oder einfach $0,00385 \text{ /°C}$.

② Die Genauigkeitswerte gehen davon aus, daß das Modul innerhalb des spezifizierten Temperaturbereichs von 0°C bis 60°C (32°F bis 140°F) kalibriert wurde.

③ Tatsächlicher Wert bei 0 °C ist 9,042 Ω per SAMA-Norm RC21-4-1966.

④ Tatsächlicher Wert bei 0 °C ist 100 Ω per DIN-Norm.

⑤ Zur Maximierung des relativ kleinen RTD-Signals ist ein Erregerstrom von nur 2 mA zulässig.

⑥ Die technischen Daten in bezug auf Temperaturdrift gelten für ein nicht kalibriertes Modul.

⑦ Die Modulgenauigkeit hängt bei Verwendung von 100-Ω- oder 200-Ω-Platin-RTDs mit einem Erregerstrom von 0,5 mA von den folgenden Kriterien ab:

(a) Die Modulgenauigkeit beträgt ± 0,6 °C, nachdem Sie die Spannungsversorgung zum Modul eingeschaltet oder eine Selbstkalibrierung durchgeführt haben (Raumtemperatur: 25 °C, Modul-Betriebstemperatur: 25 °C).

(b) Die Modulgenauigkeit beträgt ± (0,6 °C + $\Delta T \times 0,034 \text{ °C/°C}$), nachdem Sie die Spannungsversorgung zum Modul eingeschaltet oder eine Selbstkalibrierung durchgeführt haben (Raumtemperatur: 25 °C, Modul-Betriebstemperatur: 0 bis 60 °C).

- wobei ΔT der Temperaturunterschied zwischen der eigentlichen Modul-Betriebstemperatur und 25 °C und $0,034 \text{ °C/°C}$ die in der obigen Tabelle aufgeführte Temperaturdrift für 100-Ω- oder 200-Ω-Platin-RTDs ist.

(c) Die Modulgenauigkeit beträgt ± 1,0 °C, nachdem Sie die Spannungsversorgung zum Modul eingeschaltet oder eine Selbstkalibrierung durchgeführt haben (Raumtemperatur: 60 °C, Modul-Betriebstemperatur: 60 °C).

Technische Daten des Widerstandseingangs

Eingangstyp	Widerstands- bereich (0,5 mA Erregung)	Widerstands- bereich (2,0 mA Erregung)	Genauigkeit ③	Temperaturdrift	Auflösung	Wiederhol- barkeit	
Widerstand	150 Ω	0 Ω bis 150 Ω	0 Ω bis 150 Ω	①	②	0,01 Ω	± 0,04 Ω
	500 Ω	0 Ω bis 500 Ω	0 Ω bis 500 Ω	± 0,5 Ω	± 0,014 Ω/°C (± 0,025 Ω/°F)	0,1 Ω	± 0,2 Ω
	1000 Ω	0 Ω bis 1000 Ω	0 Ω bis 1000 Ω	± 1,0 Ω	± 0,029 Ω/°C (± 0,052 Ω/°F)	0,1 Ω	± 0,2 Ω
	3000 Ω	0 Ω bis 3000 Ω	0 Ω bis 1900 Ω	± 1,5 Ω	± 0,043 Ω/°C (± 0,077 Ω/°F)	0,1 Ω	± 0,2 Ω

① Die Genauigkeit für 150 Ω hängt vom Erregerstrom ab:

- ± 0,2 Ω bei 0,5 mA
- ± 0,15 Ω bei 2,0 mA

② Die Temperaturdrift für 150 Ω hängt vom Erregerstrom ab:

- ± 0,006 Ω/°C bei 0,5 mA
- ± 0,004 Ω bei 2,0 mA

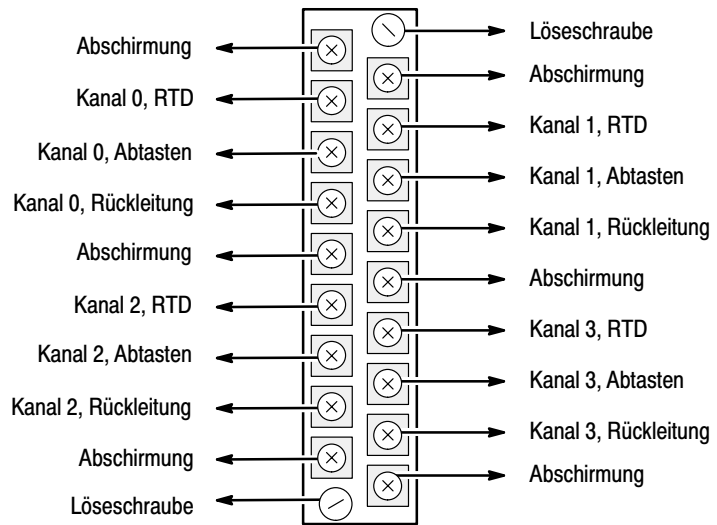
③ Die Genauigkeitswerte gehen davon aus, daß das Modul innerhalb des spezifizierten Temperaturbereichs von 0 °C bis 60 °C (32 °F bis 140 °F) kalibriert wurde.

Modulverdrahtung

Das RTD-Eingangsmodul enthält eine abnehmbare Klemmleiste mit 18 Positionen.

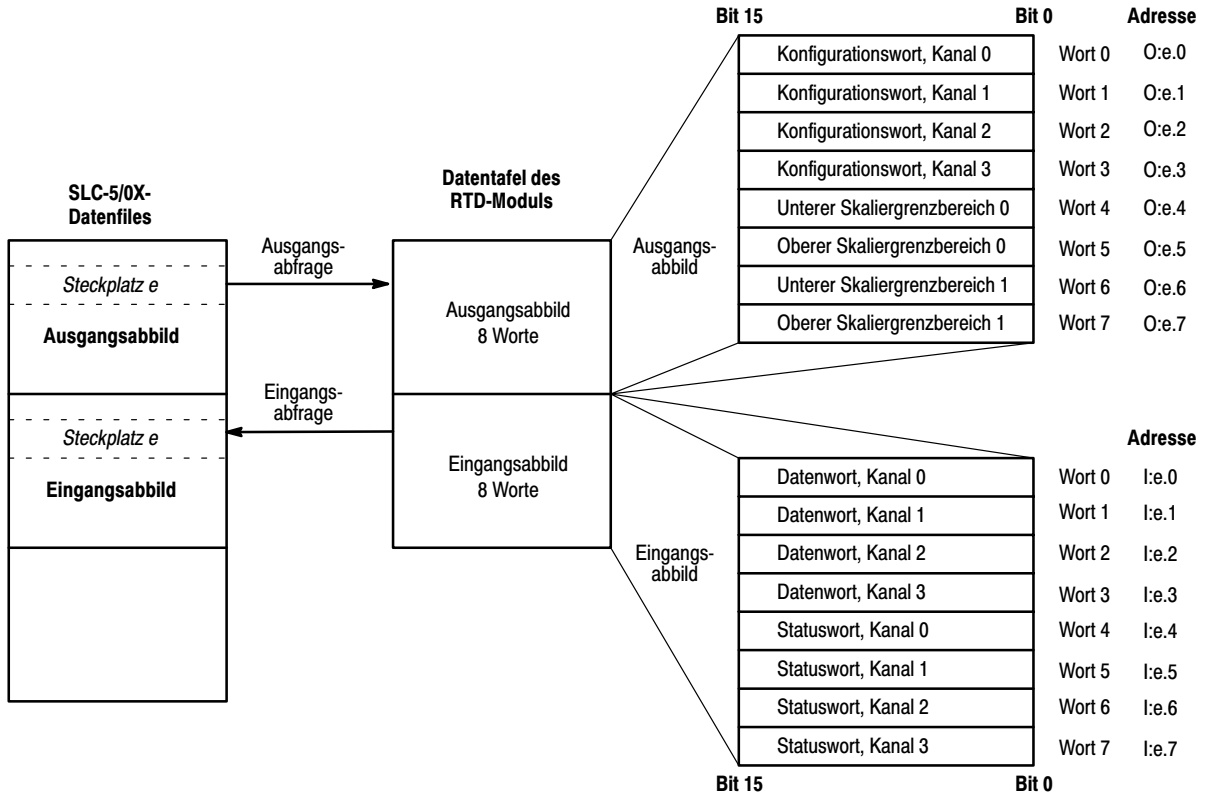
Klemmleiste

(Ersatz-Klemmleiste, Bestell-Nr. 1746-RT25G)



Moduladressierung

Die folgende Speicherbelegung zeigt die Definition der Ausgangs- und Eingangsdatentafeln für das RTD-Modul.



Kanalkonfiguration (Ausgangsabbild)

Nach der Installation des Moduls kann jeder Kanal auf dem Modul konfiguriert werden, um die Betriebsweise des Kanals festzulegen. Sie konfigurieren den Kanal, indem Sie mit der Programmiersoftware Bitwerte in das Konfigurationswort eingeben. Kanäle 0-3 auf dem RTD-Modul werden konfiguriert, indem Bitwerte in Ausgangsworte 0-3 eingegeben werden. Ausgangsworte 4-7 dienen Skalierzwecken.

Kanaldaten und -status (Eingangsabbild)

Eingangsworte 0-3 (Datenworte) enthalten die Eingangsdaten, die den Temperaturwert der RTD-Analogeingänge oder den Widerstandswert der Widerstandseingänge für Kanäle 0-3 angeben. Dieses Datenwort ist nur dann gültig, wenn der Kanal aktiviert ist und keine Kanalfehler vorliegen.

Eingangsworte 4-7 (Statusworte) enthalten den Status der Kanäle 0-3. Die Statusbits für einen bestimmten Kanal zeigen die Konfigurationseinstellungen an, die Sie in das Ausgangsabbild-Konfigurationswort für diesen Kanal eingegeben haben, und liefern Informationen über den Betriebszustand des Kanals. Um gültige Statusinformationen zu erhalten, muß der Kanal aktiviert sein und etwaige Konfigurationsänderungen, die u.U. am Konfigurationswort vorgenommen wurden, verarbeitet haben.

Sie können die folgenden Parameter konfigurieren:

Parameter	Wahlmöglichkeiten
RTD-Typ ^①	100 Ω Platin (385) 200 Ω Platin (385) 500 Ω Platin RTD (385) 100 Ω Platin RTD (3916) 200 Ω Platin RTD (3916) 500 Ω Platin RTD (3916) 120 Ω Nickel RTD (618) ^② 120 Ω Nickel RTD (672) 604 Ω Nickel/Eisen RTD (518) 1000 Ω Platin RTD (385) 1000 Ω Platin RTD (3916) 10 Ω Kupfer RTD (426) ^③
Widerstandsgerätetyp	150, 500, 1000 oder 3000 Ohm
Datenformat	1,0 Grad, 0,1 Grad, 1 Ohm, 0,1 Ohm, 0,01 Ohm (nur für 150-Ohm-Bereich) oder proportionale Zählwerte.
Offener Stromkreis/ Kurzschluß	Null, positiv oder negativ
Temperatureinheiten	°C oder °F
Filterfrequenz	10 Hz, 50 Hz, 60 Hz oder 250 Hz
RTD-Erregerstrom	0,5 mA oder 2,0 mA
Skalierung	Standardmäßig für PID skaliert, standardmäßige proportionale Zählwerte oder vom Anwender definierte proportionale Zählwerte

^① Die dem RTD-Typ folgenden Zahlen (in Klammern) repräsentieren den Temperaturkoeffizienten des Widerstands (α), der als die Widerstandsänderung je Ohm pro °C definiert ist. *Platin 385* bezieht sich z.B. auf einen Platin-RTD mit $\alpha = 0,00385 \text{ Ohm/Ohm} \cdot ^\circ\text{C}$ oder einfach $0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}$.

^② Tatsächlicher Wert bei 0 °C ist 100 Ω per DIN-Norm.

^③ Tatsächlicher Wert bei 0 °C ist 9,042 Ω per SAMA-Norm RC21-4-1966.

Das Format der Daten, die das RTD-Modul an den SLC-Prozessor zurücksendet, hängt davon ab, wie die Bits im Konfigurationswort gesetzt sind. Spezifische Bitfelder repräsentieren verschiedene Kanalmerkmale. Die Einschalt-StandardEinstellung jedes dieser Merkmale kann jederzeit während des Modulbetriebs modifiziert werden.

Spezifische Biteinstellungen werden in Publikation 1746-6.7, "RTD/Resistance Input Module User's Manual", behandelt.

Die auf Seite 15, 17 und 19 befindlichen Tabellen definieren die Datenformate und die Auflösungen, die für jeden Eingangstyp dargestellt werden können.

In diesen Tabellen sind folgende Werte enthalten:

Technische Einheiten – geben den Eingangswert direkt in °C, °F oder Ohm an.

Für PID skaliert – gibt ein Datenformat an, das direkt mit dem PID-Algorithmus der Prozessoren SLC 5/02, SLC 5/03 und SLC 5/04 kompatibel ist. Erfordert außerdem eine manuelle Umwandlung in technische Einheiten.

Proportionale Zählwerte – geben die größtmögliche Auflösung an, erfordern jedoch eine manuelle, in Ihrem Steuerprogramm erfolgende Umwandlung in technische Einheiten.

Datenformate für RTD-Temperaturbereiche mit einem Erregerstrom von 0,5 und 2,0 mA

RTD-Eingangstyp	Datenformat					
	Technische Einheiten x 1		Technische Einheiten x 10		Für PID skaliert	Proportionale Zählwerte (Vorgabewert)
	0,1 °C	0,1 °F	1,0 °C	1,0 °F		
100 Ω Platin (385)	-2000 bis +8500	-3280 bis +15620	-200 bis +850	-328 bis +1562	0 bis 16383	-32768 bis 32767
200 Ω Platin (385)	-2000 bis +8500	-3280 bis +15620	-200 bis +850	-328 bis +1562	0 bis 16383	-32768 bis 32767
500 Ω Platin (385)	-2000 bis +8500	-3280 bis +15620	-200 bis +850	-328 bis +1562	0 bis 16383	-32768 bis 32767
100 Ω Platin (3916)	-2000 bis +6300	-3280 bis +11660	-200 bis +630	-328 bis +1166	0 bis 16383	-32768 bis 32767
200 Ω Platin (3916)	-2000 bis +6300	-3280 bis +11660	-200 bis +630	-328 bis +1166	0 bis 16383	-32768 bis 32767
500 Ω Platin (3916)	-2000 bis +6300	-3280 bis +11660	-200 bis +630	-328 bis +1166	0 bis 16383	-32768 bis 32767
120 Ω Nickel (672)	-800 bis +2600	-1120 bis +5000	-80 bis +260	-112 bis +500	0 bis 16383	-32768 bis 32767
120 Ω Nickel (618)①	-1000 bis +2600	-1480 bis +5000	-100 bis +260	-148 bis +500	0 bis 16383	-32768 bis 32767
604 Ω Nickel-Eisen (518)	-1000 bis +2000	-1480 bis +3920	-100 bis +200	-148 bis +392	0 bis 16383	-32768 bis 32767

① Tatsächlicher Wert bei 0 °C ist 100 Ω per DIN-Norm.

Datenformat für 1000 Ω Platin RTD (385)-Eingangstyp

Erregerstrom	Datenformat					
	Technische Einheiten x 1		Technische Einheiten x 10		Für PID skaliert	Proportionale Zählwerte (Vorgabewert)
	0,1 °C	0,1 °F	1,0 °C	1,0 °F		
0,5 mA	-2000 bis +8500	-3280 bis +15620	-200 bis +850	-328 bis +1562	0 bis 16383	-32768 bis 32767
2,0 mA	-2000 bis +2400	-3280 bis +4640	-200 bis +240	-328 bis +464	0 bis 16383	-32768 bis 32767

Produktdaten

SLC-500-RTD-/Widerstands-Eingangsmodul

Datenformat für 1000 Ω Platin RTD (3916)-Eingangstyp

Erregerstrom	Datenformat					Für PID skaliert	Proportionale Zählwerte (Vorgabewert)
	Technische Einheiten x 1		Technische Einheiten x 10				
	0,1 °C	0,1 °F	1,0 °C	1,0 °F			
0,5 mA	-2000 bis +6300	-3280 bis +11660	-200 bis +630	-328 bis +1166	0 bis 16383	-32768 bis 32767	
2,0 mA	-2000 bis +2300	-3280 bis +44600	-200 bis +230	-328 bis +446	0 bis 16383	-32768 bis 32767	

Datenformat für 10Ω^① Kupfer (426) RTD-Eingangstyp

Erregerstrom	Datenformat					Für PID skaliert	Proportionale Zählwerte (Vorgabewert)
	Technische Einheiten x 1		Technische Einheiten x 10				
	0,1 °C	0,1 °F	1,0 °C	1,0 °F			
0,5 mA (nicht zulässig)	---	---	---	---	---	---	
2,0 mA	-1000 bis +2600	-1480 bis +5000	-100 bis +260	-148 bis +500	0 bis 16383	-32768 bis 32767	

① Tatsächlicher Wert bei 0 °C ist 9,042 Ω per SAMA-Norm RC21-4-1966.

Datenformat für 150 Ω Widerstandseingangstyp

Widerstandseingangstyp	Datenformat					
	Technische Einheiten x 1		Technische Einheiten x 10			
	0,01 Ohm ^①		0,1 Ohm ^①			
150 Ω	0 bis 15000		0 bis 1500		0 bis 16383	-32768 bis 32767

① Bei Auswahl von Ohm wird die Temperatureinheiten-Auswahl (Bit 8) ignoriert.

Datenformat für 500 Ω und 1000 Ω Widerstandseingangstypen

Widerstandseingangstyp	Datenformat					
	Technische Einheiten x 1		Technische Einheiten x 10			
	0,1 Ohm ^①		1,0 Ohm ^①			
500 Ω	0 bis 5000		0 bis 500		0 bis 16383	-32768 bis 32767
1000 Ω	0 bis 10000		0 bis 1000		0 bis 16383	-32768 bis 32767

① Bei Auswahl von Ohm wird die Temperatureinheiten-Auswahl (Bit 8) ignoriert.

Datenformat für 3000 Ω Widerstandseingangstyp

Produktdaten**SLC-500-RTD-/Widerstands-Eingangsmodule**

Erregerstrom	Datenformat			
	Technische Einheiten x 1	Technische Einheiten x 10	Für PID skaliert	Proportionale Zählwerte (Vorgabewert)
	0,1 Ohm ^①	1,0 Ohm ^①		
0,5 mA	0 bis 30000	0 bis 3000	0 bis 16383	-32768 bis 32767
2,0 mA	0 bis 19000	0 bis 1900	0 bis 16383	-32768 bis 32767

^① Bei Auswahl von Ohm wird die Temperatureinheiten-Auswahl (Bit 8) ignoriert.

Kanaldatenwort-Auflösung für RTDs

RTD-Eingangstyp	Datenformat (Bits 4 und 5) ^①							
	Technische Einheiten x 1		Technische Einheiten x 10		Für PID skaliert		Proportionale Zählwerte (Vorgabewert)	
	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F
100 Ω Platin 385	0,1 °C/ Schritt	0,1 °F/ Schritt	1 °C/Schritt	1 °F/ Schritt	0,0641 °C/ Schritt	0,1154 °F/ Schritt	0,0160 °C/ Schritt	0,0288 °F/ Schritt
200 Ω Platin 385	0,1 °C/ Schritt	0,1 °F/ Schritt	1 °C/Schritt	1 °F/ Schritt	0,0641 °C/ Schritt	0,1154 °F/ Schritt	0,0160 °C/ Schritt	0,0288 °F/ Schritt
500 Ω Platin 385	0,1 °C/ Schritt	0,1 °F/ Schritt	1 °C/Schritt	1 °F/ Schritt	0,0641 °C/ Schritt	0,1154 °F/ Schritt	0,0160 °C/ Schritt	0,0288 °F/ Schritt
1000 Ω Platin 385	0,1 °C/ Schritt	0,1 °F/ Schritt	1 °C/Schritt	1 °F/ Schritt	0,0641 °C/ Schritt	0,1154 °F/ Schritt	0,0160 °C/ Schritt	0,0288 °F/ Schritt
100 Ω Platin 3916	0,1 °C/ Schritt	0,1 °F/ Schritt	1 °C/Schritt	1 °F/ Schritt	0,0507 °C/ Schritt	0,0912 °F/ Schritt	0,0127 °C/ Schritt	0,0228 °F/ Schritt
200 Ω Platin 3916	0,1 °C/ Schritt	0,1 °F/ Schritt	1 °C/Schritt	1 °F/ Schritt	0,0507 °C/ Schritt	0,0912 °F/ Schritt	0,0127 °C/ Schritt	0,0228 °F/ Schritt
500 Ω Platin 3916	0,1 °C/ Schritt	0,1 °F/ Schritt	1 °C/Schritt	1 °F/ Schritt	0,0507 °C/ Schritt	0,0912 °F/ Schritt	0,0127 °C/ Schritt	0,0228 °F/ Schritt
1000 Ω Platin 3916	0,1 °C/ Schritt	0,1 °F/ Schritt	1 °C/Schritt	1 °F/ Schritt	0,0507 °C/ Schritt	0,0912 °F/ Schritt	0,0127 °C/ Schritt	0,0228 °F/ Schritt
10 Ω Kupfer 426	0,1 °C/ Schritt	0,1 °F/ Schritt	1 °C/Schritt	1 °F/ Schritt	0,0220 °C/ Schritt	0,0396 °F/ Schritt	0,0051 °C/ Schritt	0,0099 °F/ Schritt
120 Ω Nickel 618 ^②	0,1 °C/ Schritt	0,1 °F/ Schritt	1 °C/Schritt	1 °F/ Schritt	0,0220 °C/ Schritt	0,0396 °F/ Schritt	0,0051 °C/ Schritt	0,0099 °F/ Schritt
120 Ω Nickel 672	0,1 °C/ Schritt	0,1 °F/ Schritt	1 °C/Schritt	1 °F/ Schritt	0,0208 °C/ Schritt	0,0374 °F/ Schritt	0,0052 °C/ Schritt	0,0093 °F/ Schritt
604 Ω Nickel-Eisen 518	0,1 °C/ Schritt	0,1 °F/ Schritt	1 °C/Schritt	1 °F/ Schritt	0,0183 °C/ Schritt	0,0330 °F/ Schritt	0,0046 °C/ Schritt	0,0082 °F/ Schritt

^① Bei Auswahl von Ohm wird die Temperatureinheiten-Auswahl (Bit 8) ignoriert. Analoge Eingangsdaten sind bei Auswahl von °C oder °F die gleichen.

^② Tatsächlicher Wert bei 0 °C ist 100 Ω per DIN-Norm.

Kanaldatenwort-Auflösung für 150 Ω Widerstandseingangstyp

Widerstandseingangstyp	Datenformat (Bits 4 und 5)			
	Technische Einheiten x 1	Technische Einheiten x 10	Für PID skaliert	Proportionale Zählwerte (Vorgabewert)
	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm
150 Ω	0,01 Ω / Schritt	0,1 Ω / Schritt	0,0092 Ω / Schritt	0,0023 Ω / Schritt

Kanaldatenwort-Auflösung für 500 Ω, 1000 Ω und 3000 Ω Widerstandseingangstypen

Produktdaten

SLC-500-RTD-/Widerstands-Eingangsmodul

Widerstandseingangstyp	Datenformat (Bits 4 und 5)			
	Technische Einheiten x 1	Technische Einheiten x 10	Für PID skaliert	Proportionale Zählwerte (Vorgabewert)
	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm
500 Ω	0,1 Ω / Schritt	1 Ω / Schritt	0,0305 Ω / Schritt	0,0076 Ω / Schritt
1000 Ω	0,1 Ω / Schritt	1 Ω / Schritt	0,0610 Ω / Schritt	0,0153 Ω / Schritt
3000 Ω	0,1 Ω / Schritt	1 Ω / Schritt	0,1831 Ω / Schritt	0,0458 Ω / Schritt

Moduldiagnose

Das RTD-Modul führt Vorgänge auf zwei Ebenen aus:

- Vorgänge auf Modulebene
- Vorgänge auf Kanalebene

Zu den Vorgängen auf Modulebene gehören Funktionen wie die Konfiguration beim Einschalten und die Kommunikation mit dem SLC-Prozessor.

Die Vorgänge auf Kanalebene beschreiben kanalbezogene Funktionen wie die Datenumwandlung oder die Erkennung von Werten außerhalb des gültigen Bereichs bzw. die Erkennung von offenen Stromkreisen oder Kurzschlüssen (nur RTDs).

Die interne Diagnose wird auf beiden Betriebsebenen durchgeführt, wobei eine Fehlerbedingung sofort durch die LEDs des Moduls angezeigt wird.

Einschalt-Diagnose

Beim Einschalten des Moduls werden eine Reihe von internen Diagnosetests durchgeführt. Schlägt einer der Diagnosetests fehl, schaltet das Modul in den Störungszustand. Werden alle Tests bestanden, so initialisiert das Modul seine Hardware- und Software-Umgebung und schaltet die Modulstatus-LED ein. Während des Einschaltens kommuniziert das RTD-Modul nicht mit dem Prozessor.

Kanal-Diagnose

Bei Aktivierung eines Kanals (Bit 11 = 1) wird eine Diagnoseprüfung durchgeführt, um festzustellen, ob der Kanal ordnungsgemäß konfiguriert wurde. Darüber hinaus wird bei jeder Abfrage auf außerhalb des Bereichs liegende Werte, offene Stromkreise und Kurzschlüsse überprüft.

Das Versagen eines Kanal-Diagnosetests bewirkt, daß die Status-LED des entsprechenden Kanals blinkt. Alle Kanalstörungen werden in Bits 13-15 des Kanal-Statuswortes angezeigt. Kanalstörungen setzen sich von alleine zurück, nachdem die Fehlerbedingungen behoben wurden. Die Kanal-LED hört auf zu blinken und leuchtet wieder stetig.

Begriffe und Abkürzungen

Es folgen Definitionen für einige Begriffe und Abkürzungen, die in diesem Dokument verwendet werden:

A/D – Bezieht sich auf den Analog-zu-Digital-Umsetzer, der in das RTD-/Widerstands-Eingangsmodul eingebaut ist. Der Umsetzer erzeugt einen digitalen Wert, dessen Größe proportional zur unverzögerten Größe eines analogen Eingangssignals ist.

Auflösung – Die kleinste erkennbare Änderung in einer Messung, die normalerweise in technischen Einheiten (z.B. 0,1 °C) oder als eine Anzahl

von Bits ausgedrückt wird. Ein 12-Bit-System besitzt z.B. 4096 mögliche Ausgangszustände. Es kann deshalb als 1 Teil in 4096 gemessen werden.

Datenwort – Ein 16-Bit-Integer, der den Wert des analogen Eingangskanals darstellt. Das Kanaldatenwort ist nur dann gültig, wenn der Kanal aktiviert ist und keine Kanalfehler vorliegen. Bei Deaktivierung des Kanals ist das Kanaldatenwort zurückgesetzt (0).

dB (Dezibel) – Eine logarithmische Messung des Verhältnisses zweier Signalebenen.

Digitalfilter – Ein Tiefpaßstörungsfilter, der in den A/D-Umsetzer eingebaut ist. Der Digitalfilter stellt außerdem Hochunterdrückung unerwünschter Frequenzen bereit, die integrale Vielfache der Grenzfrequenz des Filters sind. Die Einstellungen werden zum Unterdrücken von Wechselstromleitungs- und Hochfrequenzstörungen verwendet.

Effektivauflösung – Das Zittern (die Datenabweichung), die normalerweise im Datenwort aufgrund interner elektrischer Störungen im Modul auftritt.

Erregerstrom – Ein vom Anwender wählbarer Strom (0,5 mA und 2,0 mA), den das Modul durch das RTD- oder Widerstandsgerät sendet, um ein analoges Signal zu erzeugen, welches das NR4 verarbeiten und in Temperatur bzw. Ohm umwandeln kann.

Filterfrequenz – Die vom Anwender wählbare Grenzfrequenz des ersten Kanals für den Digitalfilter des A/D-Umsetzers. Der Digitalfilter unterdrückt Wechselstromleitungsstörungen, wenn die Grenzfrequenz des ersten Kanals auf 10 Hz oder auf der Wechselstromleitungsfrequenz liegt.

Gegentaktunterdrückung (Differenzunterdrückung) – Eine logarithmische Messung (in dB) der Fähigkeit eines Gerätes, Störungssignale zwischen oder unter Schaltsignalleitern, jedoch nicht zwischen Schutzleiter oder Signalbezugsstruktur und den Signalleitern, zu unterdrücken.

Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (CMRR) – Das Verhältnis der Differentialspannungsverstärkung eines Gerätes zur Gleichtaktspannungsverstärkung. Das in dB ausgedrückte CMRR ist eine Vergleichsmessung der Fähigkeit eines Gerätes, Störungen zu unterdrücken, die durch das Anlegen eines Spannungsbezugspotentials an die Eingangsklemmen relativ zur Masse hervorgerufen wurden.

$$\text{CMRR} = 20 \log_{10} (V1/V2)$$

Grenzfrequenz – Die Frequenz, bei der das Eingangssignal um 3dB vom Digitalfilter abgeschwächt wird. Die Frequenzkomponenten des Eingangssignals unterhalb der Grenzfrequenz werden mit einer Abschwächung unter 3dB weitergeleitet.

Kanal – Bezieht sich auf eine von vier Kleinsignal-Analogeingangsschnittstellen, die auf der Klemmleiste des Moduls zur Verfügung stehen. Jeder Kanal wird für den Anschluß an ein RTD- oder Potentiometer-Eingangsgerät konfiguriert und besitzt sein eigenes Diagnose-Statuswort.

LSB (Niederwertigstes Bit) – Bezieht sich auf ein Dateninkrement, das als der Vollskalenbereich dividiert durch die Auflösung definiert ist. Das LSB-Bit stellt den kleinsten Wert innerhalb eines Bitstrings dar.

RTD (Widerstands-Temperaturfühler) – Dieses mit 2, 3 oder 4 Bleidrähten versehene Temperaturfühlerelement baut auf dem Prinzip auf, daß der elektrische Widerstand von Metallen bei steigender Temperatur zunimmt. Wird ein kleiner Strom am RTD angelegt, so wird eine Spannung erzeugt, die ganz von der Temperatur abhängt. Diese Spannung wird vom RTD-Modul verarbeitet und in einen Temperaturwert umgewandelt.

Schrittreaktionszeit – Dies ist die Zeitspanne, die das A/D-Eingangssignal bei einer großen Schrittänderung im Eingangssignal in Anspruch nimmt, um 100% seines erwarteten endgültigen Wertes zu erreichen.

Technische Daten

Elektrische Daten

Backplane-Stromverbrauch	50 mA bei 5 V DC 50 mA bei 24 V DC
Backplane-Leistungsverbrauch	Maximal 1,5 W (0,3 W bei 5 VDC, 1,2 W bei 24 V DC)
Anforderungen an das externe Netzteil	Keine
Anzahl der Kanäle	4 (von der Backplane isoliert)
Plazierung im E/A-Chassis	Ein beliebiger E/A-Modulsteckplatz, außer Steckplatz 0
A/D-Umwandlungsmethode	Sigma-Delta-Modulation
Eingangsfiltrung	Tiefpaß-Digitalfilter mit programmierbaren Grenz-(Filter-) Frequenzen
Gleichtaktunterdrückung (zwischen Eingängen und Chassis-Masse)	> 150 dB bei 50 Hz (Filterfrequenzen von 10 Hz und 50 Hz) > 150 dB bei 60 Hz (Filterfrequenzen von 10 Hz und 60 Hz)
Gegentaktunterdrückung (zwischen [+] Eingang und [-] Eingang)	Größer als 100 dB bei 50 Hz (Filterfrequenzen von 10 Hz, 50 Hz) Größer als 100 dB bei 60 Hz (Filterfrequenzen von 10 Hz, 60 Hz)
Maximale Gleichtaktspannung	± 1 Volt
Maximal zulässige Dauerüberlast ^①	Volt = ± 5 VDC Strom = ± 5 mA
Eingangsfilter-Grenzfrequenzen	2,62 Hz bei einer Filterfrequenz von 10 Hz 13,1 Hz bei einer Filterfrequenz von 50 Hz 15,72 Hz bei einer Filterfrequenz von 60 Hz 65,5 Hz bei einer Filterfrequenz von 250 Hz
Kalibrierung	Das Modul kalibriert sich von selbst, wenn ein Kanal aktiviert wird oder wenn sein Eingangstyp, seine Filterfrequenz oder sein Erregerstrom geändert wird.
Isolierspannung (optisch)	500-V-DC-Dauerspannung zwischen Eingängen und Chassis-Masse sowie zwischen Eingängen und Backplane
Isolierspannung zwischen Eingängen	Keine

^① Keine Spannung bzw. keinen Strom am Modul anlegen.

Physikalische Daten

LED-Anzeigen	5 grüne Statusanzeigen, eine für jeden der 4 Kanäle und eine für den Modulstatus
Modul-ID-Code	3513
Maximale Größe des Anschlußdrahtes	Zwei Drähte der AWG-Stärke 14 je Klemme
Maximale Kabelimpedanz	Maximal 25 Ohm Impedanz für eine 3-Leiter-RTD-Konfiguration (siehe Kabelspezifikationen)
Klemmleiste	Abnehmbar, Allen-Bradley Ersatzteil-Bestellnummer 1746-RT25G

Umgebungsspezifikationen

Betriebstemperatur	0 °C bis 60 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis +85 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5% bis 95% (ohne Kondensation)
Zulassung	UL-Auffüstung, CSA-Zulassung
Klassifizierung für Gefahrenbereiche	Gefahrenbereiche Klasse I, Division 2

Kabelspezifikationen

Beschreibung	Belden Nr. 9501	Belden Nr. 9533	Belden Nr. 83503
Wann verwendet?	Für 2-Leiter-RTDs und Potentiometer.	Für 3-Draht-RTDs und Potentiometer. Kurze Kabelstrecken unter 30 m und normale Luftfeuchtigkeitspegel.	Für 3-Draht-RTDs und Potentiometer. Lange Kabelstrecken über 30 m und hohe Luftfeuchtigkeitspegel.
Leiter	2, verzinnertes Kupfer der AWG-Stärke 24 (7× 32)	3, verzinnertes Kupfer der AWG-Stärke 24 (7× 32)	3, verzinnertes Kupfer der AWG-Stärke 24 (7× 32)
Abschirmung	Beldfoil-Aluminiumpolyesterabschirmung mit Kupfer-Abschirmdraht.	Beldfoil-Aluminiumpolyesterabschirmung mit Kupfer-Abschirmdraht.	Beldfoil-Aluminiumpolyesterabschirmung mit verzinnter Umflechtungsabschirmung.
Isolierung	PVC	S-R PVC	Teflon
Umhüllung	Chrom-PVC	Chrom-PVC	Rotes Teflon
Zulassungen	NEC-Typ CM	NEC-Typ CM	NEC-Art-800, -Typ CMP
Temperaturnennleistung	80 °C	80 °C	200 °C

Eingangsspezifikationen

RTD-Typ: (Temperaturbereich vom Erregerstrom unabhängig)	<p>100 Ω Platin RTD (385) -200 °C bis +850 °C (-328 °F bis +1562 °F)</p> <p>200 Ω Platin RTD (385) -200 °C bis +850 °C (-328 °F bis +1562 °F)</p> <p>500 Ω Platin RTD (385) -200 °C bis +850 °C (-328 °F bis +1562 °F)</p> <p>100 Ω Platin RTD (3916) -200 °C bis +630 °C (-328 °F bis +1166 °F)</p> <p>200 Ω Platin RTD (3916) -200 °C bis +630 °C (-328 °F bis +1166 °F)</p> <p>500 Ω Platin RTD (3916) -200 °C bis +630 °C (-328 °F bis +1166 °F)</p> <p>120 Ω Nickel RTD (618) ② -100 °C bis +260 °C (-148 °F bis +500 °F)</p> <p>120 Ω Nickel RTD (672) -80 °C bis +260 °C (-112 °F bis +500 °F)</p> <p>604 Ω Nickel/Eisen RTD (518) -100 °C bis +200 °C (-148 °F bis +392 °F)</p>
RTD-Typ: (Temperaturbereich vom Erregerstrom abhängig)	<p>1000 Ω Platin RTD (385): -200 °C bis +850 °C (-328 °F bis +1562 °F); Erregerstrom: 0,5 mA.^① -200 °C bis +240 °C (-328 °F bis +464 °F); Erregerstrom: 2,0 mA.</p> <p>1000 Ω Platin RTD (3916): -200 °C bis +630 °C (-328 °F bis +1166 °F); Erregerstrom: 0,5 mA. -200 °C bis +230 °C (-328 °F bis +446 °F); Erregerstrom: 2,0 mA.</p> <p>10Ω Kupfer RTD (426):^③ -100 °C bis +260 °C (-148 °F bis +500 °F); Erregerstrom: 2,0 mA. Wichtig: Ein Erregerstrom von 0,5 mA ist für diesen RTD <i>nicht</i> zulässig.</p>
Widerstandseingangstypen	<p>150 Ω bei einem Erregerstrom von 0,5 und 2,0 mA.</p> <p>500 Ω bei einem Erregerstrom von 0,5 und 2,0 mA.</p> <p>1000 Ω bei einem Erregerstrom von 0,5 und 2,0 mA.</p> <p>3000 Ω : Erregerstrom von 0,5 mA (0 bis 3000 Ω) Erregerstrom von 2,0 mA (0 bis 1900 Ω)</p>
Temperaturskala (wählbar)	°C oder °F und 0,1 °C oder 0,1 °F
Widerstandsskala (wählbar)	1 Ω oder 0,1 Ω für alle Widerstandsbereiche; oder 0,1 oder 0,01 Ω für 150 Ω Potentiometer.
Eingangs-Schrittreaktion	Siehe Kanal-Schrittreaktion, Seite 29.
Eingangsauffösung und -wiederholbarkeit	Siehe RTD- und Widerstandsgeräte-Kompatibilitätstabellen auf Seite 9 und 11.
Anzeigenauflösung	Siehe Kanaldatenwort-Auflösungstabellen auf Seite 19.
Modul-Aktualisierungszeit	Siehe Kapitel 4, Aktualisierungszeit, Seite 29.
Kanal-Einschaltzeit, -Neukonfigurationszeit	<p>Erfordert bis zu einer Modul-Aktualisierungszeit <i>plus</i> einer der folgenden Zeitspannen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 250 Hz Filter = 388 ms • 60 Hz Filter = 1300 ms • 50 Hz Filter = 1540 ms • 10 Hz Filter = 7300 ms
Kanal-Ausschaltzeit	Erfordert bis zu einer Modul-Aktualisierungszeit.
RTD-Erregerstrom	<p>Zwei Stromwerte können vom Anwender gewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0,5 mA – Zum Gebrauch mit höheren Widerstandsbereichen für RTDs und Direktwiderstandseingänge (1000 Ω RTDs und 3000 Ω Widerstandseingang). Empfehlungen des RTD-Herstellers einhalten. <i>Nicht für 10 Ω Kupfer RTD verwenden.</i> • 2,0 mA – Muß für 10 Ω Kupfer RTD verwendet werden. Zum Gebrauch mit allen anderen RTD- und Direktwiderstandseingängen, 1000 Ω RTDs und 3000 Ω Widerstandseingangsbereiche sind jedoch begrenzt. Empfehlungen des RTD-Herstellers einhalten.

① Halten Sie sich an die Stromempfehlungen des RTD-Herstellers, um die beste Stromquelle für Ihre Anwendung zu bestimmen.

② Tatsächlicher Wert bei 0 °C ist 100 Ω per DIN-Norm.

③ Tatsächlicher Wert bei 0 °C ist 9,042 Ω per SAMA-Norm RC21-4-1966.

Effektivauflösung

Die Effektivauflösung eines Eingangskanals hängt von der Filterfrequenz ab, die für diesen Kanal ausgewählt wurde. Die nachstehende Tabelle enthält die Effektivauflösung für die verschiedenen Eingangstypen und Filterfrequenzen:

Eingangstyp	Filterfrequenz			
	10 Hz	50 Hz	60 Hz	250 Hz
100 Ω Pt RTD (385)①	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,4 °C (±0,7 °F)
200 Ω Pt RTD (385)①	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,4 °C (±0,7 °F)
500 Ω Pt RTD (385)①	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,4 °C (±0,7 °F)
1000 Ω Pt RTD (385)①	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,4 °C (±0,7 °F)
100 Ω Pt RTD (3916)①	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,3 °C (±0,5 °F)
200 Ω Pt RTD (3916)①	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,3 °C (±0,5 °F)
500 Ω Pt RTD (3916)①	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,3 °C (±0,5 °F)
1000 Ω Pt RTD (3916)①	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,3 °C (±0,5 °F)
10 Ω Cu RTD (426)①②	±0,2 °C (±0,4 °F)	±0,3 °C (±0,5 °F)	±0,3 °C (±0,5 °F)	±0,4 °C (±0,7 °F)
120 Ω Ni RTD (618)①③	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)
120 Ω Ni RTD (672)①	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)
604 Ω NiFe RTD (518)①	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,1 °C (±0,2 °F)	±0,2 °C (±0,4 °F)
150 Ω Widerstands- eingang	±0,02 Ω	±0,04 Ω	±0,04 Ω	±0,08 Ω
500 Ω Widerstands- eingang	±0,1 Ω	±0,2 Ω	±0,2 Ω	±0,4 Ω
1000 Ω Widerstands- eingang	±0,2 Ω	±0,3 Ω	±0,3 Ω	±0,5 Ω
3000 Ω Widerstands- eingang	±0,2 Ω	±0,3 Ω	±0,3 Ω	±0,5 Ω

① Die dem RTD-Typ folgenden Zahlen repräsentieren den Temperaturkoeffizienten des Widerstands (α), der als die Widerstandsänderung je Ohm pro °C definiert ist. *Platin 385* bezieht sich z.B. auf einen Platin-RTD mit $\alpha = 0,00385 \text{ Ohm/Ohm} \cdot ^\circ\text{C}$ oder einfach $0,00385 / ^\circ\text{C}$.

② Tatsächlicher Wert bei 0 °C ist 9,042 Ω per SAMA-Norm RC21-4-1966.

③ Tatsächlicher Wert bei 0 °C ist 100 Ω per DIN-Norm.

Kanal-Schrittreaktion

Die Kanal-Filterfrequenz bestimmt die Schrittreaktion des Kanals. Die Schrittreaktion ist die Zeitspanne, die das analoge Eingangssignal in Anspruch nimmt, um 100% seines erwarteten endgültigen Wertes zu erreichen. Ändert sich also ein Eingangssignal schneller als die Kanal-Schrittreaktion, so wird ein Teil dieses Signals vom Kanal-filter abgeschwächt.

Die folgende Tabelle zeigt die verfügbaren Filterfrequenzen, die zugehörige minimale Gegentaktunterdrückung (NMR), Grenzfrequenz und Schrittreaktion für jede Filterfrequenz.

Filterfrequenz	50 Hz NMR	60 Hz NMR	Grenzfrequenz	Schrittreaktion
10 Hz	100 dB	100 dB	2,62 Hz	300 ms
50 Hz	100 dB	-	13,1 Hz	60 ms
60 Hz	-	100 dB	15,72 Hz	50 ms
250 Hz	-	-	65,5 Hz	12 ms

Aktualisierungszeit

Die Kanal-Aktualisierungszeit des RTD-Moduls ist als die Zeitspanne definiert, die das Modul in Anspruch nimmt, um das Eingangssignal eines aktivierten Eingangskanals abzutasten und umzuwandeln (abzufragen) und den resultierenden Datenwert an den SLC-Prozessor zur Aktualisierung weiterzuleiten.

Die Kanalabfrage beginnt stets bei der niedrigsten Kanalnummer und wird bei der nächsthöheren Kanalnummer fortgesetzt, z.B. Kanal 0 – Kanal 1 – Kanal 2 – Kanal 3 – Kanal 0 – Kanal 1 etc. Die Kanal-Abfragezeit ist eine Funktion der Filterfrequenz:

Filterfrequenz	Kanal-Abfragezeit ①
10 Hz	305 ms
50 Hz	65 ms
60 Hz	55 ms
250 Hz	17 ms

① Die Modul-Abfragezeit wird berechnet, indem die Kanal-Abfragezeiten für jeden aktivierten Kanal addiert werden. Sind z.B. 3 Kanäle aktiviert und der 50-Hz-Filter wurde ausgewählt, so beträgt die Modul-Abfragezeit $3 \times 65 \text{ ms} = 195 \text{ ms}$.

Die *schnellste Modul-Aktualisierungszeit* tritt ein, wenn nur ein Kanal mit einer Filterfrequenz von 250 Hz aktiviert ist.

Modul-Aktualisierungszeit = 17 ms

HINWEIS: Bei 3 aktivierten Kanälen beträgt die Modul-Aktualisierungszeit:

3 Kanäle \times 17 ms/Kanal = 51 ms

Produktdaten

SLC-500-RTD-/Widerstands-Eingangsmodul

Die *langsamste Modul-Aktualisierungszeit* tritt ein, wenn vier Kanäle aktiviert sind und jeder Kanal eine Filterfrequenz von 10 Hz verwendet.

Modul-Aktualisierungszeit = 4 Kanäle × 305 ms je Kanal = 1220 ms

Unterstützung durch Allen-Bradley

In der wettbewerbsorientierten Umgebung von heute erwarten Sie beim Kauf eines Produktes, daß dieses Ihren Anforderungen genügt. Außerdem können Sie vom Hersteller dieses Produktes erwarten, daß er das Produkt durch entsprechenden Kundendienst und Produktsupport unterstützt. Erst hier zeigt sich, ob Sie eine gute Wahl getroffen haben

Da wir Ihre industriellen Automatisierungssteuerprodukte entwerfen, konstruieren und produzieren, haben wir ein berechtigtes Interesse an Ihrer vollständigen Zufriedenheit mit den Produkten und Dienstleistungen von Allen-Bradley.

Allen-Bradley bietet weltweite Unterstützung durch mehr als 75 Verkaufs-/Unterstützungszentralen, 512 autorisierte Vertragshändler und 260 autorisierte Systemintegratoren allein in den Vereinigten Staaten und Vertriebsbeauftragte in jedem bedeutenden Land der Welt.

Ihr zuständiger Allen-Bradley Repräsentant bietet folgende Leistungen:

- Verkaufs- und Bestellunterstützung
- Technische Produktschulung
- Garantieleistungen
- Unterstützungsservice-Vereinbarungen



Die Firma Allen-Bradley, ein Geschäftsbereich der Rockwell Automation, hilft ihren Kunden seit über 90 Jahren, die Produktivität und Qualität ihrer Produktion zu optimieren. Wir entwickeln, fertigen und unterstützen weltweit eine breite Palette von Automatisierungsprodukten, wie z.B. Logikprozessoren, Energie- und Antriebssteuerungsgeräte, Bedienerschnittstellen, Sensoren und eine Vielzahl an Software. Rockwell ist einer der größten High-Tech Konzerne der Welt.

Unsere Niederlassungen finden Sie an wichtigen Standorten weltweit.



Ägypten • Argentinien • Australien • Bahrain • Belgien • Brasilien • Bulgarien • Chile • Costa Rica • Dänemark • Deutschland • Ecuador • El Salvador • Finnland • Frankreich • Griechenland • Guatemala • Honduras • Hongkong • Indien • Indonesien • Irland • Island • Israel • Italien • Jamaika • Japan • Jordanien • Jugoslawien • Kanada • Kolumbien • Korea • Kroatien • Kuwait • Libanon • Malaysia • Mexiko • Neuseeland • Niederlande • Norwegen • Österreich • Pakistan • Peru • Philippinen • Polen • Portugal • Puerto Rico • Qatar • Rumänien • Rußland - GUS • Saudi Arabien • Schweden • Schweiz • Singapur • Slowakei • Slowenien • Spanien • Südafrikanische Republik • Taiwan • Thailand • Tschechische Republik • Türkei • Ungarn • Uruguay • USA • Venezuela • Vereinigte Arabische Emirate • Vereinigtes Königreich • Volksrepublik China • Zypern

Hauptverwaltung: Allen-Bradley, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA. Tel: (1) 414 382-2000, Fax: (1) 414 382-4444