

SIEMENS

SIMATIC

Dezentrale Peripherie ET 200S Analoges Elektronikmodul 2AI TC ST (6ES7134-4JB01-0AB0)

Gerätehandbuch

Vorwort

Eigenschaften

1

Parameter

2

Diagnose

3

Analogwertdarstellung

4

Anschließen

5

07/2008

A5E01076882-02

Sicherheitshinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
 WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
 VORSICHT
mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
VORSICHT
ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
ACHTUNG
bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zugehörige Gerät/System darf nur in Verbindung mit dieser Dokumentation eingerichtet und betrieben werden. Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes/Systems dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie Folgendes:

 WARNUNG
Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Vorwort

Zweck des Gerätehandbuches

Das vorliegende Gerätehandbuch ergänzt die Betriebsanleitung *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S*. Funktionen, die die ET 200S generell betreffen, finden Sie in der Betriebsanleitung *Dezentrales Peripheriesystem ET 200S*.

Die Informationen des vorliegenden Gerätehandbuches und der Betriebsanleitung ermöglichen es Ihnen, die ET 200S in Betrieb zu nehmen.

Erforderliche Grundkenntnisse

Zum Verständnis sind allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik erforderlich.

Gültigkeitsbereich des Gerätehandbuches

Das Gerätehandbuch ist gültig für das vorliegende ET 200S-Modul. Es enthält eine Beschreibung der Komponenten, die zum Zeitpunkt der Herausgabe gültig sind.

Recycling und Entsorgung

Das vorliegende ET 200S-Modul ist aufgrund seiner schadstoffarmen Ausrüstung recyclingfähig. Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgerätes wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektronikschrott.

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zur Nutzung der in diesem Gerätehandbuch beschriebenen Produkte, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich an Ihren Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

<http://www.siemens.com/automation/partner>

Den Wegweiser zum Angebot an technischen Dokumentationen für die einzelnen SIMATIC Produkte und Systeme finden Sie unter:

<http://www.siemens.com/automation/simatic/portal>

Den Online-Katalog und das Online-Bestellsystem finden Sie unter:

<http://www.siemens.com/automation/mall>

Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in den Umgang mit der ET 200S und das Automatisierungssystem SIMATIC S7 zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D-90327 Nürnberg. Telefon: +49 (911) 895-3200.

<http://www.siemens.com/sitrain>

Technical Support

Sie erreichen den Technical Support für alle A&D-Produkte

- über das Web-Formular für den Support Request
<http://www.siemens.com/automation/support-request>
- Telefon: + 49 180 5050 222
- Fax: + 49 180 5050 223

Weitere Informationen zu unserem Technical Support finden Sie im Internet unter <http://www.siemens.com/automation/service>

Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentations-Angebot bieten wir Ihnen im Internet unser komplettes Wissen online an.

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

Dort finden Sie:

- den Newsletter, der Sie ständig mit den aktuellen Informationen zu Ihren Produkten versorgt.
- die für Sie richtigen Dokumente über unsere Suche in Service & Support.
- ein Forum, in welchem Anwender und Spezialisten weltweit Erfahrungen austauschen.
- Ihren Ansprechpartner für Automation & Drives vor Ort über unsere Ansprechpartner-Datenbank.
- Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile. Vieles mehr steht für Sie unter dem Begriff "Leistungen" bereit.

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	3
1	Eigenschaften	7
1.1	Analoges Elektronikmodul 2AI TC ST (6ES7134-4JB01-0AB0).....	7
2	Parameter	13
2.1	Parameter	13
2.2	Parameterbeschreibung.....	14
3	Diagnose	15
3.1	Diagnose durch LED-Anzeige.....	15
3.2	Fehlertypen	16
4	Analogwertdarstellung	17
4.1	Einleitung	17
4.2	Analogwertdarstellung für Messbereiche mit SIMATIC S7.....	17
4.3	Messbereiche.....	18
4.3.1	Messbereiche für Thermoelemente	18
4.3.2	Messbereiche für Spannungsmessung	22
4.4	Einfluss auf Analogwertdarstellung.....	23
4.4.1	Einfluss der Versorgungsspannung und des Betriebszustandes auf analoge Eingangswerte	23
4.4.2	Einfluss des Wertebereichs für den Analogeingang 2AI TC ST	23
5	Anschließen	25
5.1	Anschließen von Messwertgebern.....	25
5.2	Anschließen von Thermoelementen	28
5.3	Beschalten von nicht benutzten Kanälen der Analogen Eingabemodule.....	33
5.4	Verwendung der Schirmauflage.....	33
	Index	35

Eigenschaften

1.1 Analoges Elektronikmodul 2AI TC ST (6ES7134-4JB01-0AB0)

Eigenschaften

- 2 Eingänge für Thermoelement oder Spannungsmessung
- Eingangsbereiche:
 - Spannungsmessung: ± 80 mV, Auflösung 15 Bit + Vorzeichen
 - Thermoelemente: Typ E, N, J, K, L, S, R, B, T, Auflösung 15 Bit + Vorzeichen
- potenzialgetrennt zur Lastspannung L+
- Linearisierung der Geberkennlinien
- zulässige Common-Mode-Spannung AC 2 V_{SS}
- erweiterter Temperaturbereich von 0 bis 50 °C bei senkrechtem Einbau
- unterstützt I&M-Funktionen
- kompatibel zum 2AI TC ST (6ES7134-4JB00-0AB0)

Allgemeine Anschlussbelegung

Hinweis

Die Klemmen 4, 8, A4, A8, A3 und A7 stehen nur an bestimmten Terminalmodulen zur Verfügung.

Anschlussbelegung für 2AI TC ST (6ES7134-4JB01-0AB0)				
Klemme	Belegung	Klemme	Belegung	Erläuterungen
1	M ₀₊	5	M ₁₊	<ul style="list-style-type: none"> • M_{n+}: Messleitung positiv, Kanal n • M_{n-}: Messleitung negativ, Kanal n • M_{ana}: Masse des Moduls • n.c.: Not connected (max. DC 30 V anschließbar) • AUX1: Schutzleiteranschluss oder Potenzialschiene (frei verwendbar bis AC 230 V)
2	M ₀₋	6	M ₁₋	
3	M _{ana}	7	M _{ana}	
4	n.c.	8	n.c.	
A4	AUX1	A8	AUX1	
A3	AUX1	A7	AUX1	

Verwendbare Terminalmodule

Verwendbare Terminalmodule für 2AI TC ST (6ES7134-4JB01-0AB0)				
TM-E15C26-A1 (6ES7193-4CA50-0AA0)	TM-E15C24-A1 (6ES7193-4CA30-0AA0)	TM-E15C24-01 (6ES7193-4CB30-0AA0)	TM-E15C23-01 (6ES7193-4CB10-0AA0)	← Federklemme
TM-E15S26-A1 (6ES7193-4CA40-0AA0)	TM-E15S24-A1 (6ES7193-4CA20-0AA0)	TM-E15S24-01 (6ES7193-4CB20-0AA0)	TM-E15S23-01 (6ES7193-4CB00-0AA0)	← Schraubklemme
TM-E15N26-A1 (6ES7193-4CA80-0AA0)	TM-E15N24-A1 (6ES7193-4CA70-0AA0)	TM-E15N24-01 (6ES7193-4CB70-0AA0)	TM-E15N23-01 (6ES7193-4CB60-0AA0)	← Fast Connect
				<p>Anschlussbeispiele</p> <p>Spannungsmessung wie bei 2AI U ST</p>

Prinzipschaltbild

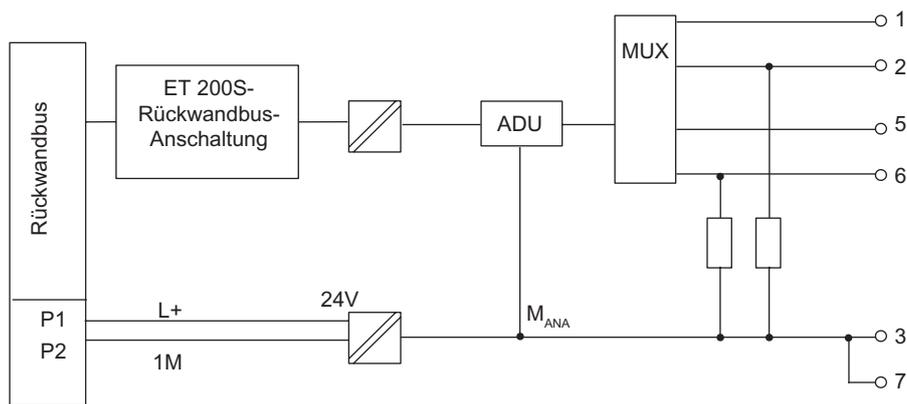


Bild 1-1 Prinzipschaltbild des 2AI TC ST

Technische Daten 2AI TC ST (6ES7134-4JB01-0AB0)

Maße und Gewicht	
Breite (mm)	15
Gewicht	ca. 40 g
Baugruppenspezifische Daten	
Unterstützt takt synchronen Betrieb	nein
Unterstützt I&M-Funktionen	ja
Anzahl der Eingänge	2
Leitungslänge	
• geschirmt	max. 50 m
Parameterlänge	4 Byte
Adressraum	4 Byte
Spannungen, Ströme, Potenziale	
Lastnennspannung L+ (vom Powermodul)	DC 24 V
• Verpolschutz	ja
Potenzialtrennung	
• zwischen den Kanälen und Rückwandbus	ja
• zwischen den Kanälen und Lastspannung L+	ja
• zwischen den Kanälen	nein
• zwischen den Kanälen und 24 V-Versorgungsspannung	ja
Zulässige Potenzialdifferenz	
• zwischen M _{ANA} und dem zentralen Erdungspunkt (U _{iso})	DC 75 V/AC 60 V
• zwischen Eingängen und M _{ANA} (U _{CM})	AC 2 V _{SS}
Isolation geprüft	DC 500 V
Stromaufnahme	
• aus Lastspannung L+	max. 30 mA
Verlustleistung des Moduls	typ. 0,6 W
Status, Alarme, Diagnosen	
Diagnosefunktionen	
• Sammelfehler	rote LED "SF"
• Diagnosefunktionen auslesbar	ja

Eigenschaften

1.1 Analoges Elektronikmodul 2AI TC ST (6ES7134-4JB01-0AB0)

Analogwertbildung		
Messprinzip	integrierend	
Integrations-/Wandlungszeit/Auflösung pro Kanal:		
• Integrationszeit parametrierbar	ja	
• Störfrequenzunterdrückung in Hz	60	50
• Integrationszeit in ms	16,7	20
• Grundwandlungszeit incl. Integrationszeit in ms	55	65
• zusätzliche Wandlungszeit für Diagnose Drahtbruchprüfung in ms	20	20
• Zykluszeit in ms	Anzahl der aktiven Kanäle pro Modul x Wandlungszeit	
• Auflösung (inkl. Übersteuerungsbereich)	15 Bit + Vorzeichen	
Störunterdrückung, Fehlergrenzen		
Störspannungsunterdrückung für $f = n \times (f1 \pm 1 \%)$, ($f1 =$ Störfrequenz)		
• Gleichtaktstörung (U_{ss})	min. 90 dB	
• Gegentaktstörung (Spitzenwert der Störung < Nennwert des Eingangsbereichs)	min. 70 dB	
Übersprechen zwischen den Eingängen	min. -50 dB	
Gebrauchsfehlergrenze (im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf Eingangsbereich) ¹	$\pm 0,6 \%$	
Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich) ¹	$\pm 0,4 \%$	
Temperaturfehler (bezogen auf Eingangsbereich)	$\pm 0,005 \%/K$	
Linearitätsfehler (bezogen auf Eingangsbereich)	$\pm 0,01 \%$	
Wiederholgenauigkeit (im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)	$\pm 0,05 \%$	

Daten zur Auswahl des Gebers		
Eingangsbereich (Nennwert)/ Eingangswiderstand		
• Spannung		± 80 mV/min. 1 MΩ
• Thermoelement		Typ E, N, J, K, L, S, R, B, T/min. 1 MΩ
Zulässige Eingangsspannung (Zerstörgrenze)		
		± 10 V, dauernd
Anschluss der Signalgeber		
• für Spannungsmessung		möglich
Kennlinien-Linearisierung		
		ja, parametrierbar für Typ E, N, J, K, L, S, R, B, T nach IEC 584
Temperaturkompensation		
• interne Temperaturkompensation		nicht möglich
• externe Temperaturkompensation durch Einschleifen einer Kompensationsdose in den Messkreis		möglich, eine externe Kompensationsdose pro Kanal
• externe Kompensation über Temperaturwert, erfasst an einem Analogmodul derselben ET 200S-Station	ja	
Glättung der Messwerte		
		ja, parametrierbar in 4 Stufen mittels digitaler Filterung
	Stufe	Zeitkonstante
	keine	1 x Zykluszeit
	schwach	4 x Zykluszeit
	mittel	32 x Zykluszeit
	stark	64 x Zykluszeit
¹ bei Typ N: ab -150 °C, Typ B: ab 200 °C, Typ T: ab -230 °C		

Kompensation von Thermoelementen mit einer Kompensationsdose

Ergänzend zu den Fehlergrenzen des Elektronikmoduls 2AI TC ST (siehe Tabelle "Technische Daten 2AI TC ST (6ES7134-4JB01-0AB0)" in diesem Kapitel) müssen Sie die Genauigkeit der Kompensationsdose berücksichtigen.

Kompensation von Thermoelementen mit einem Pt100 am 2AI RTD ST, 2/4AI RTD ST und 2AI RTD HF

Faktoren, die die Genauigkeit der Temperaturmessung beeinflussen	
Regeln zur Verdrahtung	Achten Sie auf einen guten thermischen Kontakt zwischen der Vergleichsstelle und dem zur Kompensation verwendeten Pt100. Wir empfehlen Ihnen, den Pt100 mit einem 4-Leiter-Anschluss zu verdrahten.
Ergänzende Technische Daten zu den Fehlergrenzen des 2AI TC	Die Genauigkeit des zur Kompensation verwendeten Thermowiderstandes (Pt100) ist zu berücksichtigen. ¹ Der Fehler des zur Kompensation benutzten Messeingangs (2AI RTD ST) ist zu berücksichtigen. ¹
¹ Diese Fehler können bei Thermoelementen mit einer sehr geringen Steigung der Thermoelementekennlinie zu einer größeren Messabweichung führen. Für folgende Thermoelemente führt dies zu einer Einschränkung des Eingangsbereiches der Thermoelemente, in dem die Genauigkeitsangaben des Handbuchs gelten: <ul style="list-style-type: none"> • Typ N: -100 °C • Typ K: -230 °C • Typ E: -230 °C 	

I&M-Funktionen

Das Lesen und Schreiben der I&M-Daten aus dem Modul ist mit den Interfacemodulen (ab Bestellnummer) entsprechend folgender Tabelle möglich:

Interfacemodul	ab Bestellnummer
IM151-1 STANDARD	6ES7151-1AA05-0AB0
IM151-1 HIGH FEATURE	6ES7151-1BA02-0AB0
IM151-3 PN	6ES7151-3AA22-0AB0
IM151-3 PN HIGH FEATURE	6ES7151-3BA22-0AB0
IM151-3 PN FO	6ES7151-3BB22-0AB0
IM151-7 CPU	6ES7151-7AA20-0AB0

Parameter

2.1 Parameter

Tabelle 2-1 Parameter für Analoges Eingabemodul

2AI TC ST	Wertebereich	Voreinstellung	Wirkungsbereich
Sammeldiagnose (Parametrierfehler, interner Fehler)	<ul style="list-style-type: none"> • sperren • freigeben 	sperren	Modul
Diagnose: Überlauf / Unterlauf	<ul style="list-style-type: none"> • sperren • freigeben 	sperren	Modul
Diagnose: Drahtbruchprüfung *	<ul style="list-style-type: none"> • sperren • freigeben 	sperren	Kanal
Glättung	<ul style="list-style-type: none"> • keine • schwach • mittel • stark 	keine	Kanal
Vergleichsstelle	<ul style="list-style-type: none"> • keine • RTD 	keine	Kanal
Vergleichsstellennummer	<ul style="list-style-type: none"> • keine • 1 bis 8 (bei IM151-1 STANDARD, IM151-1 FO STANDARD) • 1 (bei IM151-1 BASIC, IM151- 1 COMPACT, IM151-1 HIGH FEATURE) 	keine	Modul
Messart/ -bereich	<ul style="list-style-type: none"> • deaktiviert • Spannung ± 80 mV • TC-EL Typ T (Cu-CuNi) • TC-EL Typ K (NiCr-Ni) • TC-EL Typ B (PtRh-PtRh) • TC-EL Typ N (NiCrSi-NiSi) • TC-EL Typ E (NiCr-CuNi) • TC-EL Typ R (PtRh-Pt) • TC-EL Typ S (PtRh-Pt) • TC-EL Typ J (Fe-Cu-Ni) • TC-EL Typ L (Fe-Cu-Ni) 	TC-EL Typ K (NiCr-Ni)	Kanal
* Nur bei Thermoelementen. Bei der Freigabe Diagnose Drahtbruch und Messbereich Spannung tritt ein Parametrierfehler auf. Das Modul läuft nicht an.			

2.2 Parameterbeschreibung

Glättung

Die einzelnen Messwerte werden mittels digitaler Filterung geglättet. Die Glättung ist in 4 Stufen einstellbar, wobei der Glättungsfaktor k multipliziert mit der Zykluszeit des Elektronikmoduls der Zeitkonstante des Glättungsfilters entspricht. Je größer die Glättung, umso größer ist die Zeitkonstante des Filters.

Nachfolgende Bilder zeigen die Sprungantwort bei den verschiedenen Glättungsfaktoren in Abhängigkeit von der Anzahl der Baugruppenzyklen.

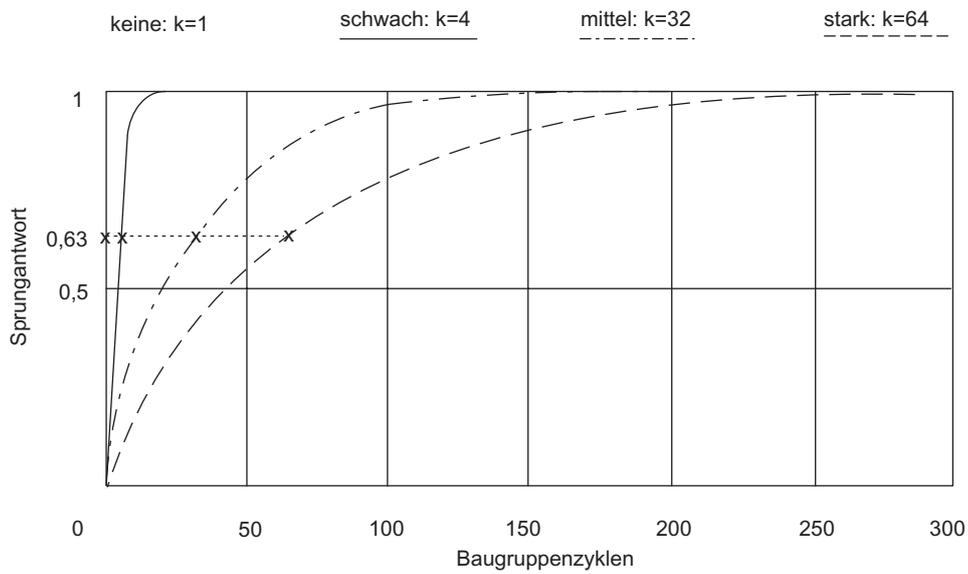
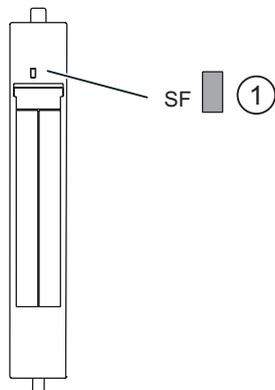


Bild 2-1 Glättung bei 2AI TC ST

Diagnose

3.1 Diagnose durch LED-Anzeige

LED-Anzeige



① Sammelfehler (rot)

Status- und Fehleranzeigen

Ereignis (LED)	Ursache	Maßnahme
SF		
ein	Keine Parametrierung oder falsches Modul gesteckt. Keine Lastspannung vorhanden. Diagnosemeldung liegt vor.	Überprüfen Sie die Parametrierung. Überprüfen Sie die Lastspannung. Werten Sie die Diagnose aus.

3.2 Fehlertypen

Analoge Eingabemodule Fehlertypen

Tabelle 3-1 Fehlertypen

Fehlertyp		Bedeutung	Abhilfe
21 _D	10101: Referenzkanalfehler*	Fehler am Referenzkanal	Überprüfen des Referenzmoduls (2AI RTD ST).
16 _D	10000: Parametrierfehler	Modul kann Parameter für den Kanal nicht verwerten: Gestecktes Modul stimmt nicht mit der Projektierung überein. Parametrierung fehlerhaft.	Korrektur der Projektierung (Ist- und Sollausbau abgleichen). Korrektur der Parametrierung (Diagnose Drahtbruch nur bei den erlaubten Messbereichen parametrieren).
9 _D	01001: Fehler	Interner Modulfehler ist aufgetreten (Diagnosemeldung auf Kanal 0 gilt für das gesamte Modul)	Austausch des Moduls.
7 _D	00111: Oberer Grenzwert überschritten	Wert liegt oberhalb des Übersteuerungsbereiches.	Korrektur Abstimmung Modul/Aktor.
8 _D	01000: Unterer Grenzwert unterschritten	Wert liegt unterhalb des Untersteuerungsbereiches.	Korrektur Abstimmung Modul/Aktor.
6 _D	00110: Leitungsbruch	Leitung zum Geber unterbrochen.	Korrektur der Prozessverdrahtung.

* Referenzkanalfehler wird nicht gemeldet, wenn das RTD-Modul nicht mit PT100 Klima in der GSD-Datei parametrieren ist. Das betrifft IM151-1 HIGH FEATURE (ab 6ES7151-1BA00-0AB0), IM151-7 CPU und IM151-3 PROFINET IO (ab 6ES7151-3AA00-0AB0)

Analogwertdarstellung

4.1 Einleitung

Elektronikmodule mit Analogeingängen

Durch Elektronikmodule mit Analogeingängen können kontinuierlich veränderliche Signale, wie sie z. B. bei der Temperaturerfassung und der Widerstandsmessung auftreten, erfasst, ausgewertet und zur Weiterverarbeitung in digitale Werte umgewandelt werden.

4.2 Analogwertdarstellung für Messbereiche mit SIMATIC S7

Analogwertdarstellung

Der digitalisierte Analogwert ist für Eingangs- und Ausgangswerte bei gleichem Nennbereich derselbe. Analogwerte werden im Zweierkomplement dargestellt.

Die folgende Tabelle zeigt die Analogwertdarstellung der Analogen Elektronikmodule.

Tabelle 4-1 Analogwertdarstellung (SIMATIC S7-Format)

Auflösung	Analogwert															
Bitnummer	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Wertigkeit der Bits	VZ	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

Vorzeichen

Das Vorzeichen (VZ) des Analogwertes steht immer im Bit Nummer 15:

- "0" → +
- "1" → –

Analogwerte

In der folgenden Tabelle finden Sie die Darstellung der binären Analogwerte und der zugehörigen dezimalen bzw. hexadezimalen Darstellung der Einheiten der Analogwerte.

In folgender Tabelle sind die Auflösungen 11-, 12-, 13-, 14- und 15 Bit + Vorzeichen dargestellt. Jeder Analogwert wird linksbündig in den AKKU eingetragen. Die mit "x" gekennzeichneten Bits werden auf "0" gesetzt.

Tabelle 4-2 Analogwerte (SIMATIC S7-Format)

Auflösung in Bit	Einheiten		Analogwert	
	dezimal	hexadezimal	High-Byte	Low-Byte
11+VZ	16	10 _H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 x x x x
12+VZ	8	8 _H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 x x x
13+VZ	4	4 _H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1 x x
14+VZ	2	4 _H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 x
15+VZ	1	1 _H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1

4.3 Messbereiche

4.3.1 Messbereiche für Thermoelemente

Einleitung

Die folgenden Tabellen enthalten die digitalisierten Analogwerte für die Messbereiche der Analogeingabemodule.

Messwerte bei Drahtbruch in Abhängigkeit von Diagnosefreigaben

Tabelle 4-3 Messwerte bei Drahtbruch in Abhängigkeit von Diagnosefreigaben

Format	Parametrierung	Messwerte		Erläuterung
		dezimal	hexadezimal	
• S7	• Diagnose "Drahtbruchprüfung" freigeben	32767	7FFF _H	• Diagnosemeldung "Leistungsbruch"
	• Diagnose "Drahtbruchprüfung" gesperrt	---	---	• Offener Eingang: undefinierter Messwert

Messbereich für Thermoelement: Typ B

Tabelle 4-4 SIMATIC S7-Format: Messbereich Typ B in °C

Typ B in °C	Einheiten		Bereich
	dezimal	hexadezimal	
> 2070,0	32767	7FFF _H	Überlauf
2070,0	20700	50DC _H	Übersteuerungsbereich
:	:	:	
1820,1	18201	4719 _H	Nennbereich
1820,0	18200	4718 _H	
:	:	:	
0,0	0	0000 _H	Untersteuerungsbereich
-0,1	-1	FFFF _H	
:	:	:	
-120,0	-1200	FB50 _H	Unterlauf
< -120,0	-32768	8000 _H	

Messbereich für Thermoelement Typ E

Tabelle 4-5 SIMATIC S7-Format: Messbereich Typ E in °C

Typ E in °C	Einheiten		Bereich
	dezimal	hexadezimal	
> 1200,0	32767	7FFF _H	Überlauf
1200,0	12000	2EE0 _H	Übersteuerungsbereich
:	:	:	
1000,1	10001	2711 _H	Nennbereich
1000,0	10000	2710 _H	
:	:	:	
-270,0	-2700	F574 _H	Unterlauf
< -270,0	- 32768	8000 _H	

Messbereich für Thermoelement Typ J

Tabelle 4-6 SIMATIC S7-Format: Messbereich Typ J in °C

Typ J in °C	Einheiten		Bereich
	dezimal	hexadezimal	
> 1450,0	32767	7FFF _H	Überlauf
1450,0	14500	38A4 _H	Übersteuerungsbereich
:	:	:	
1200,1	12010	2EEA _H	Nennbereich
1200,0	12000	2EE0 _H	
:	:	:	
-210,0	-2100	F7CC _H	Unterlauf
< -210,0	- 32768	8000 _H	

Messbereich für Thermoelement Typ K

Tabelle 4-7 SIMATIC S7-Format: Messbereich Typ K in °C

Typ K in °C	Einheiten		Bereich
	dezimal	hexadezimal	
> 1622,0	32767	7FFF _H	Überlauf
1622,0	16220	3F5C _H	Übersteuerungsbereich
:	:	:	
1372,1	13721	3599 _H	Nennbereich
1372,0	13720	3589 _H	
:	:	:	
-270,0	-2700	F574 _H	Unterlauf
< -270,0	- 32768	8000 _H	

Messbereich für Thermoelement Typ L

Tabelle 4-8 SIMATIC S7-Format: Messbereich Typ L in °C

Typ L in °C	Einheiten		Bereich
	dezimal	hexadezimal	
> 1150,0	32767	7FFF _H	Überlauf
1150,0	11500	2CEC _H	Übersteuerungsbereich
:	:	:	
900,1	9001	2329 _H	Nennbereich
900,0	9000	2328 _H	
:	:	:	
-200,0	-2000	F830 _H	Unterlauf
< -200,0	-32768	8000 _H	

Messbereich für Thermoelement Typ N

Tabelle 4-9 SIMATIC S7-Format: Messbereich Typ N in °C

Typ N in °C	Einheiten		Bereich
	dezimal	hexadezimal	
> 1550,0	32767	7FFF _H	Überlauf
1550,0 : 1300,1	15500 : 13001	3C8C _H : 32C9 _H	Übersteuerungsbereich
1300,0 : -270,0	13000 : -2700	32C8 _H : F574 _H	Nennbereich
< -270,0	-32768	8000 _H	Unterlauf

Messbereich für Thermoelement Typ R, S

Tabelle 4-10 SIMATIC S7-Format: Messbereich Typ R, S in °C

Typ R, S in °C	Einheiten		Bereich
	dezimal	hexadezimal	
> 2019,0	32767	7FFF _H	Überlauf
2019,0 : 1769,1	20190 : 17691	4EDE _H : 451B _H	Übersteuerungsbereich
1769,0 : -50,0	17690 : -500	451A _H : FE0C _H	Nennbereich
-50,1 : -170,0	-510 : -1700	FE0B _H : F95C _H	Untersteuerungsbereich
< -170,0	-32768	8000 _H	Unterlauf

Messbereich für Thermoelement Typ T

Tabelle 4-11 SIMATIC S7-Format: Messbereich Typ T in °C

Typ T in °C	Einheiten		Bereich
	dezimal	hexadezimal	
> 540,0	32767	7FFF _H	Überlauf
540,0	5400	1518 _H	Übersteuerungsbereich
:	:	:	
400,1	4001	0FA1 _H	Nennbereich
400,0	4000	0FA0 _H	
:	:	:	
-270,0	-2700	F574 _H	
< -270,0	-32768	8000 _H	Unterlauf

4.3.2 Messbereiche für Spannungsmessung

Messbereiche für Spannung: ± 80 mV

Tabelle 4-12 SIMATIC S7-Format: Messbereich ± 80 mV

Messbereich ± 80 mV	Einheiten		Bereich
	dezimal	hexadezimal	
> 94,071	32767	7FFF _H	Überlauf
94,071	32511	7EFF _H	Übersteuerungsbereich
:	:	:	
80,003	27649	6C01 _H	Nennbereich
80,000	27648	6C00 _H	
60,000	20736	5100 _H	
:	:	:	
-60,000	-20736	AF00 _H	
-80,000	-27648	9400 _H	
-80,003	-27649	93FF _H	Untersteuerungsbereich
:	:	:	
-94,074	-32512	8100 _H	
< -94,074	-32768	8000 _H	Unterlauf

4.4 Einfluss auf Analogwertdarstellung

4.4.1 Einfluss der Versorgungsspannung und des Betriebszustandes auf analoge Eingangswerte

Die Eingangswerte der Analogmodule sind abhängig von der Versorgungsspannung für Elektronik/Geber und vom Betriebszustand der SPS (CPU des DP-Masters). Die folgende Tabelle zeigt diese Abhängigkeit.

Tabelle 4-13 Abhängigkeiten der Analogeingangswerte vom Betriebszustand der SPS (CPU des DP-Masters) und der Versorgungsspannung L+

Betriebszustand der SPS (CPU des DP-Masters)		Versorgungssp. L+ an ET 200S (Powermodul)	Eingangswert des Elektronikmoduls mit Analogeingängen (Auswertung in CPU des DP-Masters möglich)
NETZ EIN	RUN	L+ vorhanden	Prozesswerte 7FFF _H bis die 1. Wandlung nach dem Einschalten bzw. nach dem die Parametrierung des Moduls abgeschlossen ist.
		L+ fehlt	7FFF _H
NETZ EIN	STOP	L+ vorhanden	Prozesswert
		L+ fehlt	7FFF _H
NETZ AUS	-	L+ vorhanden	-
		L+ fehlt	-

4.4.2 Einfluss des Wertebereichs für den Analogeingang 2AI TC ST

Das Verhalten der Elektronikmodule mit Analogeingängen ist abhängig davon, in welchem Teil des Wertebereichs die Eingangswerte liegen. Die folgende Tabelle zeigt diese Abhängigkeit.

Tabelle 4-14 Verhalten der Analogmodule in Abhängigkeit von der Lage des Analogeingangswertes im Wertebereich

Messwert liegt im ...	Eingangswert im SIMATIC S7-Format	Eingangswert im SIMATIC S5-Format
Nennbereich	Messwert	Messwert
Über-/Untersteuerungsbereich	Messwert	Messwert
Überlauf	7FFF _H	Ende des Übersteuerungsbereichs +1 zuzüglich Überlaufbit
Unterlauf	8000 _H	Ende des Untersteuerungsbereichs -1 zuzüglich Überlaufbit
vor Parametrierung bzw. bei falscher Parametrierung	7FFF _H	7FFF _H

Anschließen

5.1 Anschließen von Messwertgebern

Einleitung

An das Analoge Eingabemodul 2 AI TC ST können Sie Spannungsgeber und Thermoelemente anschließen.

In diesem Kapitel ist beschrieben, wie Sie die Messwertgeber anschließen und was Sie beim Anschluss der Messwertgeber beachten müssen.

Leitungen für Analogsignale

Für die Analogsignale sollten Sie geschirmte und paarweise verdrillte Leitungen verwenden. Dadurch wird die Störbeeinflussung verringert. Den Schirm der Analogleitungen sollten Sie an beiden Leitungsenden erden. Wenn Potenzialunterschiede zwischen den Leitungsenden bestehen, fließt über den Schirm ein Potenzialausgleichsstrom, der die Analogsignale stören könnte. In diesem Fall sollten Sie den Schirm nur an einem Leitungsende erden.

Analoge Eingabemodule

Bei den Analogen Eingabemodulen besteht Potenzialtrennung:

- zwischen Logik und Rückwandbus
- zwischen Lastspannung und den Kanälen.
 - galvanische Trennung: keine Verbindung zwischen M_{ANA} und dem zentralen Erdungspunkt (U_{ISO})

Hinweis

Achten Sie darauf, dass dieser Potenzialunterschied U_{ISO} den zulässigen Wert nicht überschreitet. Stellen Sie bei möglicher Überschreitung des zulässigen Wertes eine Verbindung zwischen der Klemme M_{ANA} und dem zentralen Erdungspunkt her.

Anschluss von Messwertgebern an Analogeingänge

Zwischen den Messleitungen M- der Eingangskanäle und dem Bezugspunkt des Messkreises M_{ANA} darf nur eine begrenzte Potenzialdifferenz U_{CM} (Gleichtaktspannung/Common Mode) auftreten. Damit der zulässige Wert nicht überschritten wird, müssen Sie abhängig von der Potenzialanbindung der Geber (isoliert, nichtisoliert) unterschiedliche Maßnahmen durchführen. Diese Maßnahmen sind in diesem Kapitel erläutert.

Verwendete Abkürzungen

In den folgenden Bildern bedeuten die verwendeten Abkürzungen:

- M + Messleitung (positiv)
- M - Messleitung (negativ)
- M_{ANA} Bezugspotenzial des Analogmeßkreises
- M Masseanschluss
- L + Lastnennspannung DC 24 V
- U_{CM} Potenzialdifferenz zwischen Eingängen und Bezugspotenzial des Messkreises M_{ANA}
- U_{ISO} Potenzialdifferenz zwischen M_{ANA} und zentralem Erdungspunkt

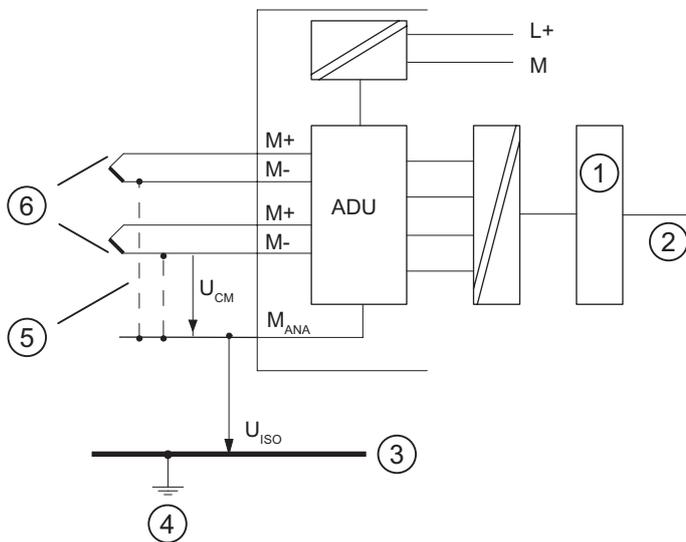
Isolierte Messwertgeber

Die isolierten Messwertgeber sind nicht mit dem örtlichen Erdpotenzial verbunden. Sie können potenzialfrei betrieben werden. Bedingt durch örtliche Verhältnisse oder Störungen können Potenzialdifferenzen U_{CM} (statisch oder dynamisch) zwischen den Messleitungen M- der Eingangskanäle und dem Bezugspunkt des Messkreises M_{ANA} auftreten.

Damit beim Einsatz in stark EMV-gestörten Umgebungen der zulässige Wert für U_{CM} nicht überschritten wird, gilt:

- bei dem Analogen Eingabemodul 2AI TC: Verbinden Sie M- mit M_{ANA}!

Das folgende Bild zeigt den prinzipiellen Anschluss von isolierten Messwertgebern an die potenzialgetrennten Analogen Eingabebaugruppen.



- ① Logik
- ② Rückwandbus
- ③ Erdungssammelleitung
- ④ Zentraler Erdungspunkt
- ⑤ Empfohlene Verbindung
- ⑥ Isolierte Messwertgeber

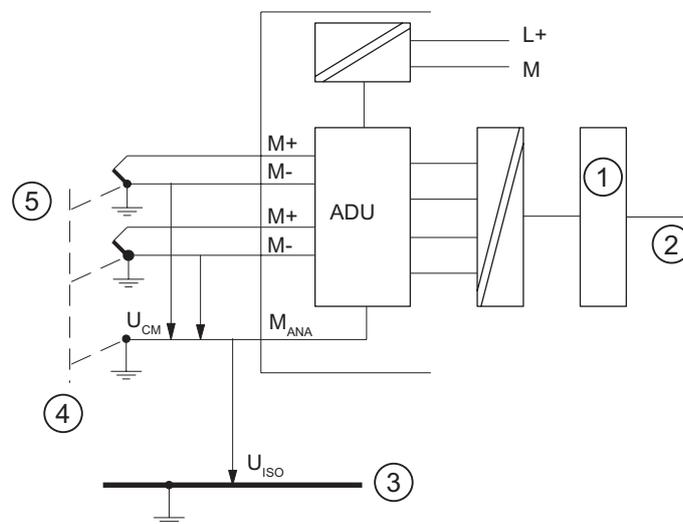
Nichtisolierte Messwertgeber

Die nichtisolierten Messwertgeber sind vor Ort mit dem Erdpotential verbunden. Sie müssen M_{ANA} mit dem Erdpotential verbinden. Bedingt durch örtliche Verhältnisse oder Störungen können Potentialdifferenzen U_{CM} (statische oder dynamische) zwischen den örtlich verteilten Messpunkten auftreten.

Sollte der zulässige Wert für U_{CM} überschritten werden, so müssen Sie zwischen den Messwertpunkten Potentialausgleichsleitungen vorsehen.

Das folgende Bild zeigt den prinzipiellen Anschluss von nichtisolierten Messwertgebern an ein potenzialgetrenntes Analoges Eingabemodul.

Anschluss von nicht isolierten Messwertgebern an ein potenzialgetrenntes Analoges Eingabemodul:



- ① Logik
- ② Rückwandbus
- ③ Erdungssammelleitung
- ④ Potentialausgleichsleitung
- ⑤ nichtisolierte Messwertgeber

5.2 Anschließen von Thermoelementen

Einleitung

Nachstehend finden Sie ergänzende Informationen zum Anschließen von Thermoelementen.

Kompensation der Vergleichsstellentemperatur

Sie haben verschiedene Möglichkeiten, die Vergleichsstellentemperatur zu erfassen, um aus der Temperaturdifferenz zwischen Vergleichsstelle und Messstelle einen absoluten Temperaturwert zu erhalten.

Tabelle 5-1 Kompensation der Vergleichsstellentemperatur

Möglichkeit	Erläuterung	Parameter Vergleichsstelle
Keine Kompensation	Sie erfassen nicht nur die Temperatur der Messstelle. Die Temperatur der Vergleichsstelle (Übergang von Cu-Leitung auf Thermoelementeleitung) beeinflusst zusätzlich die Thermospannung. Der Messwert ist somit fehlerbehaftet.	keine
Verwendung einer Kompensationsdose in den Zuleitungen eines einzelnen Thermoelementes	Sie kompensieren über eine Kompensationsdose. Die Kompensationsdose ist die Übergangsstelle von Cu-Leitung auf die Thermoelementeleitung. Durch das 2AI TC ist keine weitere Verarbeitung notwendig.	keine
Verwendung eines Widerstandsthermometers Pt 100 Klimabereich zum Erfassen der Vergleichsstellentemperatur (günstigste Methode)	Sie können die Vergleichsstellentemperatur mittels eines Widerstandsthermometers (Pt 100 Klimabereich) erfassen. Dieser Temperaturwert wird in der ET 200S bei entsprechender Parametrierung an die 2AI TC-Module verteilt und in den Modulen mit dem ermittelten Temperaturwert der Messstelle verrechnet. Anzahl der Vergleichsstellen: 1	Die Parametrierung der IM151-1 und des 2AI TC muss abgestimmt sein: <ul style="list-style-type: none"> • 2AI RTD parametrierung auf Pt 100 Klimabereich am richtigen Steckplatz; • 2AI TC: Vergleichsstelle : RTD; Vergleichsstellennummer 1 auswählen • IM: Zuweisung der Vergleichsstelle auf einen Steckplatz mit 2AI RTD; Auswahl eines Kanals;

Verlängerung zu einer Vergleichsstelle

Die Thermoelemente können von ihrer Anschlussstelle aus durch Ausgleichsleitungen bis zur Vergleichsstelle (Übergang auf Cu-Leitung) oder der Kompensationsdose verlängert werden. Die Vergleichsstelle kann auch ein ET 200S Terminalmodul sein.

Die Ausgleichsleitungen sind aus dem gleichen Material wie die Drähte des Thermoelementes. Die Zuleitungen sind aus Kupfer. Auf polrichtigen Anschluss ist zu achten.

Einsatz einer Kompensationsdose

Der Einfluss der Temperatur auf die Vergleichsstelle eines Thermoelementes (z. B. Klemmenkasten) kann mit einer Kompensationsdose ausgeglichen werden.

Die Kompensationsdose enthält eine Brückenschaltung, die für eine bestimmte Vergleichsstellentemperatur (Abgleichtemperatur) abgeglichen ist. Die Thermoelemente oder deren Ausgleichsleitungen werden an der Kompensationsdose angeschlossen. Die Kompensationsdose bildet dann die Vergleichsstelle.

Weicht die tatsächliche Vergleichstemperatur von der Abgleichtemperatur ab, dann ändert sich der temperaturabhängige Brückenwiderstand. Es entsteht eine positive oder negative Kompensationsspannung, die zur Thermospannung addiert wird.

Für die Kompensation der Analogeingabemodule sind Kompensationsdosen mit der **Vergleichsstellentemperatur von 0 °C** zu verwenden.

Beachten Sie:

- Die Kompensationsdose muss potenzialfrei versorgt werden.
- Das Netzteil muss eine ausreichende Störfilterung besitzen, z. B. durch eine geerdete Schirmwicklung.

Kompensation durch Widerstandsthermometer am 2AI RTD

Wenn Thermoelemente, die an die Eingänge der 2AI TC angeschlossen sind, dieselbe Vergleichsstelle haben, kompensieren Sie durch ein 2AI RTD.

Für die beiden Kanäle des Moduls 2AI TC können Sie als Vergleichsstelle "RTD" oder "keine" wählen. Wenn Sie "RTD" wählen, dann wird für beide Kanäle immer dieselbe Vergleichsstelle (RTD-Kanal) verwendet.

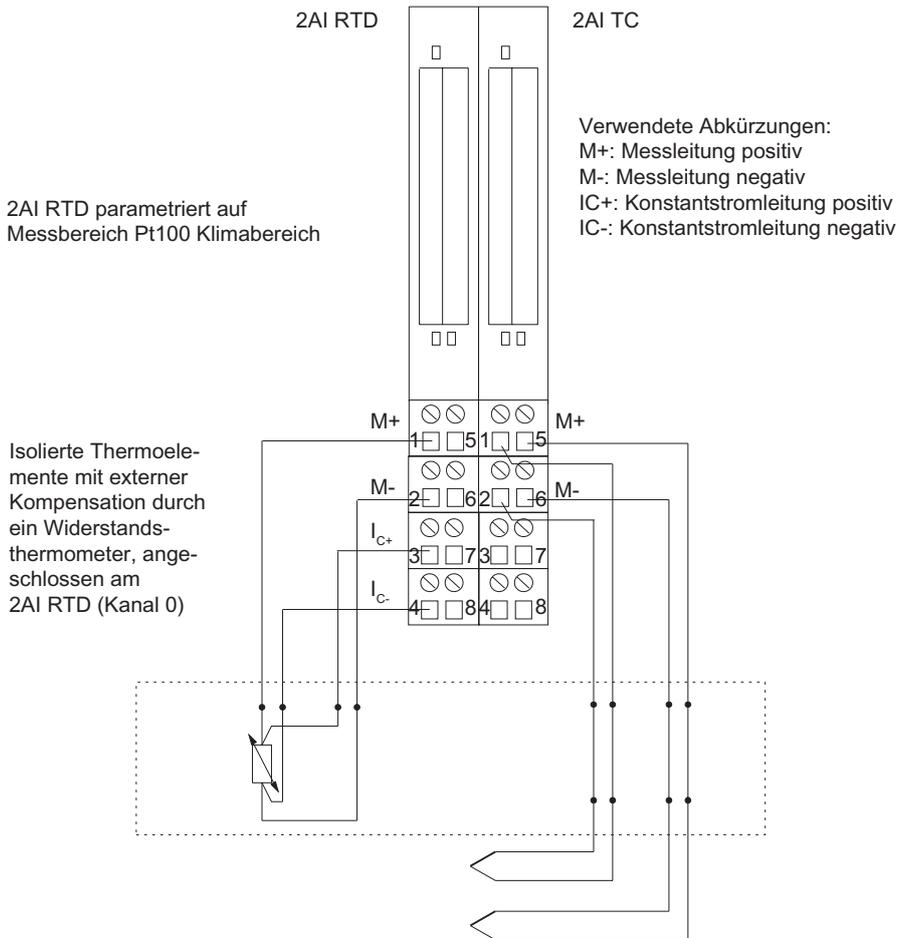


Bild 5-1 Kompensation durch 2AI RTD

Hinweis

Beim Analogen Elektronikmodul 2/4AI RTD ST verwenden Sie die Kanäle 0 und 1 zur Kompensation.

Parametrieren der Vergleichsstelle bei 2AI TC und Interfacemodul

Die Vergleichsstellen für die Elektronikmodule 2AI TC stellen Sie über folgende Parameter ein:

Tabelle 5-2 Parameter der Vergleichsstelle

Parameter	Modul	Wertebereich	Erklärung
Steckplatz Vergleichsstelle	IM151	keinen, 2 bis 12 (IM151-1 BASIC) keinen, 2 bis 13 (IM151-1 COMPACT) keinen, 2 bis 63 (IM151-1 HIGH FEATURE, IM151-1 STANDARD, IM151-1 FO STANDARD)	Mit diesem Parameter können Sie einen Steckplatz zuordnen, auf dem sich der Kanal zur Vergleichstemperaturmessung (Ermittlung des Kompensationswertes) befindet.
Eingang Vergleichsstelle	IM151	RTD an Kanal 0 RTD an Kanal 1	Mit diesem Parameter legen Sie den Kanal (0/1) zur Vergleichstemperaturmessung (Ermittlung des Kompensationswertes) für den zugeordneten Steckplatz fest.
Vergleichsstelle E0 und Vergleichsstelle E1	AI TC	keine, RTD	Über diesen Parameter können Sie die Verwendung der Vergleichsstelle freigeben.
Vergleichsstellennummer	AI TC	1	Mit diesem Parameter weisen Sie die Vergleichsstelle (1) zu, die die Vergleichstemperatur (Kompensationswert) enthält.

Beispiel zur Parametrierung von Vergleichsstellen

Aufbau: Zur Vereinfachung sind im folgenden Bild nur RTD- und TC-Module dargestellt:

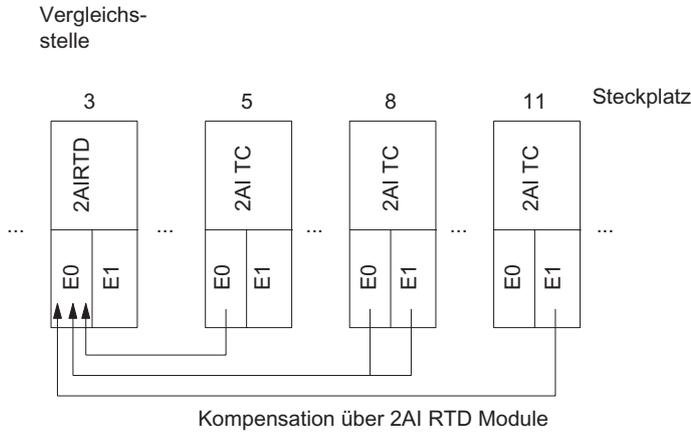


Bild 5-2 Beispiel zur Parametrierung von Vergleichsstellen

Einzustellende (relevante) Parameter für Interfacemodul:

Parameter	Wert
Steckplatz Vergleichsstelle	3
Eingang Vergleichsstelle	RTD an Kanal 0

Einzustellende (relevante) Parameter für 2AI TC:

Steckplatz	Parameter	Wert
5 (2AI TC)	Vergleichsstelle E0	RTD
	Vergleichsstelle E1	keine
	Vergleichsstellennummer	1
	Messart/ -bereich E0	TC-EL Typ...
	Messart/ -bereich E1	(beliebig)
8 (2AI TC)	Vergleichsstelle E0	RTD
	Vergleichsstelle E1	RTD
	Vergleichsstellennummer	1
	Messart/ -bereich E0	TC-EL Typ...
	Messart/ -bereich E1	TC-EL Typ...
11 (2AI TC)	Vergleichsstelle E0	keine
	Vergleichsstelle E1	RTD
	Vergleichsstellennummer	1
	Messart/ -bereich E0	(beliebig)
	Messart/ -bereich E1	TC-EL Typ...

Nichtisolierte Thermoelemente

Wenn Sie nichtisolierte Thermoelemente einsetzen, müssen Sie darauf achten, die zulässige Gleichtaktspannung (Common-Mode-Spannung) einzuhalten.

5.3 Beschalten von nicht benutzten Kanälen der Analogen Eingabemodule

Regeln

Beachten Sie beim Beschalten von nicht benutzten Kanälen folgende Hinweise:

- "Deaktivieren" Sie nicht benutzte Eingabekanäle in der Parametrierung.
- Ein deaktivierter Kanal liefert immer den Wert 7FFF_H.
- Bei dem Standardmodul 2AI TC ST halbiert sich die Zykluszeit des Moduls.
- Zur Einhaltung der zulässigen Potenzialdifferenzen (U_{CM}) müssen Sie bei den nicht benutzten Kanälen Brücken am Terminalmodul verdrahten.

Analoges Eingabemodul	TM-Anschlussklemme							
	Kanal 0				Kanal 1			
	1	2	3	4	5	6	7	8
2AI TC ST	● — ● — ●				● — ● — ●			

5.4 Verwendung der Schirmauflage

Regeln

Zur Vermeidung von Störungen empfehlen wir Ihnen bei den Analogen Elektronikmodulen Folgendes:

- Verwenden Sie geschirmte Leitungen zu den Gebern/Aktoren.
- Legen Sie die Leitungsschirme am Schirmauflageelement auf.
- Verbinden Sie die Schirmauflage niederimpedant mit der Erdungssammelleitung.

Index

A

- Analoge Eingabemodule
 - Fehlertypen, 16
- Analoges Elektronikmodul 2AI TC ST
 - Anschlussbelegung, 7
 - Eigenschaften, 7
 - Prinzipschaltbild, 8
 - Technische Daten, 9
- Analogwertdarstellung
 - für Thermoelement, 19, 20, 21, 22
- Analogwertverarbeitung, 25
- Anschließen, 25, 28
- Anschluss von Messwertgebern an Analogeingänge, 25

E

- Entsorgung, 3
- Erforderliche Grundkenntnisse, 3

G

- Glättung, 14
- Gültigkeitsbereich
 - Gerätehandbuch, 3

I

- Internet
 - Service & Support, 4
- Isolierte Messwertgeber, 26

K

- Kompensation der Vergleichsstellentemperatur, 28

L

- LED-Anzeige, 15
- Leitungen für Analogsignale, 25

M

- Messbereiche mit SIMATIC S7, 17
- Messwertauflösung, 18
- Messwertgeber, 25

N

- Nichtisolierte Messwertgeber, 27

P

- Parametrieren der Vergleichsstelle, 31

R

- Recycling, 3

S

- Schirmauflage, 33
- Service & Support, 4

T

- Technical Support, 4
- Thermoelemente, 28
- Trainingscenter, 4

V

- Verhalten der Analogmodule, 23
 - bei Störungen, 23
 - im Betrieb, 23

