

# **MELSEC System Q**

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bedienungsanleitung

## **Analogmodule für Temperatursensoren Q64RD, Q64RD-G Q64TD, Q64TDV-GH**



# Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung, Bedienung, Anwendung und Programmierung der Temperaturerfassungsmodule Q64RD, Q64RD-G, Q64TD und Q64TDV-GH in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen des MELSEC System Q.

Sollten sich Fragen zu Installation und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Module ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagseite) zu kontaktieren.

Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über die Mitsubishi-Homepage unter [www.mitsubishi-automation.de](http://www.mitsubishi-automation.de).

Ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Genehmigung der MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. dürfen keine Auszüge dieses Handbuchs vervielfältigt, in einem Informationssystem gespeichert, weiter übertragen oder in eine andere Sprache übersetzt werden.

MITSUBISHI ELECTRIC behält sich vor, jederzeit technische Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.



**Analogmodule für Temperatursensoren  
Q64RD, Q64RD-G, Q64TD, Q64TDV-GH,  
Artikel-Nr.: 158162**

<b>Version</b>			<b>Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen</b>
A	05/2004	pdp-cr	—
B	08/2005	pdp-dk	Neues Modul: Q64RD-G, dadurch Änderungen in den folgenden Abschnitten: Kap. 1, Abschnitte 2.2, 3.1, 4.1, 4.2, 5.5, 6.4, 6.5.2, 6.6, 7.6, 7.7, 9.2, 10.1, 10.2, 10.4, Anhang C.2 (OGLoad-Anweisung), Anhang C.3 (OGSTOR-Anweisung), A.2 (Techn. Daten), A.3.1 Neuer Abschnitte: 5.6 (Eingangsfiler), 10.2.3 (ALM-LED), Anhang B.2.10 (Werte für Ni 100) Ergänzungen in den Sicherheitshinweise auf Seite 8-1, in den Abschnitten 8.2.1 und 8.2.2 sowie im Anhang B.2.8 (Werte für Pt 100),



---

# Sicherheitshinweise

## Zielgruppe

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

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

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

## Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.

Es müssen besonders folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachtet werden:

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

## Gefahrenhinweise

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



### **GEFAHR:**

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



### **ACHTUNG:**

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

## Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

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



### **GEFAHR:**

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen im spannungslosen Zustand erfolgen.*
- *Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.*
- *Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluss müssen ein allpoliger Netztrennschalter und eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.*
- *Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß EN 60204/IEC 204 VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der Steuerung wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Steuerung führen kann, sind hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*
- *Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufnehmen zu können. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Gegebenenfalls ist ein „NOT-AUS“ zu erzwingen.*

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Übersicht</b>	
1.1	Leistungsmerkmale	1-1
<b>2</b>	<b>Systemkonfiguration</b>	
2.1	Einsetzbare CPU- und Netzwerkmodule	2-1
2.2	Konfiguration innerhalb eines Multi-CPU-Systems	2-1
2.3	Unterstützte Software-Versionen	2-2
<b>3</b>	<b>Ein-/Ausgangssignale</b>	
3.1	Übersicht der Ein-/Ausgangssignale	3-1
3.2	Beschreibung der Ein- und Ausgangssignale	3-2
<b>4</b>	<b>Pufferspeicher</b>	
4.1	Aufteilung des Pufferspeichers	4-1
4.2	Beschreibung des Pufferspeichers	4-5
<b>5</b>	<b>Funktionen</b>	
5.1	Kontinuierliche Messung	5-1
5.2	Mittelwertbildung	5-2
5.2.1	Mittelwert über eine definierte Zeitspanne	5-2
5.2.2	Mittelwert über eine Anzahl von Werten	5-2
5.2.3	Gleitende Mittelwertbildung	5-3
5.3	Messung von Kraftsensordaten	5-4
5.4	Korrektur der gemessenen Werte	5-5
5.5	Alarmausgang	5-7
5.6	EingangsfILTER (nur beim Q64RD-G)	5-9
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	
6.1	Sicherheitshinweise	6-1
6.2	Installation	6-2
6.3	Vorgehensweise	6-3
6.4	Gehäusekomponenten	6-4
6.5	Verdrahtung	6-5
6.5.1	Vorsichtsmaßnahmen bei der Verdrahtung	6-5
6.5.2	Belegung der Anschlussklemmen	6-6
6.6	Parametereinstellung im GX (IEC) Developer	6-9
6.7	Einstellung von Offset/Verstärkung	6-11
6.8	Einstellung der Vergleichsstellenmessung	6-13

<b>7</b>	<b>GX Configurator-TI</b>	
7.1	Überblick . . . . .	7-1
7.2	GX Configurator-TI starten . . . . .	7-3
7.3	Menüstruktur . . . . .	7-4
7.4	Initialisierung . . . . .	7-5
7.5	Automatische Aktualisierung . . . . .	7-6
7.6	Überwachungs- und Testfunktionen . . . . .	7-8
7.7	Einstellung von Offset und Verstärkung . . . . .	7-14
7.8	Einstellung des Eingangsbereichs . . . . .	7-16
<b>8</b>	<b>Online-Änderungen</b>	
8.1	Voraussetzungen für eine Online-Änderung . . . . .	8-1
8.2	Vorgehensweise bei einer Online-Änderung . . . . .	8-2
8.2.1	Verwendung der werkseitigen Einstellung für Offset/Verstärkung . . . . .	8-2
8.2.2	Verwendung der benutzerdefinierten Einstellung für Offset/Verstärkung . . . . .	8-6
<b>9</b>	<b>Programmierung</b>	
9.1	Schematischer Programmierablauf . . . . .	9-1
9.2	T/D-, A/D-Wandlung im normalen System . . . . .	9-2
9.2.1	Konfiguration und Initialisierung (Q64RD) . . . . .	9-2
9.2.2	Programmbeispiele (Q64RD) . . . . .	9-3
9.3	T/D-, A/D-Wandlung im dezentralen E/A-Netzwerk . . . . .	9-7
9.3.1	Konfiguration und Initialisierung (Q64TD) . . . . .	9-7
9.3.2	Programmbeispiele (Q64TD) . . . . .	9-9
9.4	Einstellung von Offset/Verstärkung . . . . .	9-15
9.4.1	Einstellung über FROM/TO-Anweisungen . . . . .	9-15
9.4.2	Einstellung über die Pufferspeicheradressen 158–159 . . . . .	9-16
9.4.3	Einstellung von Offset/Verstärkung über erweiterte Anweisungen . . . . .	9-18
<b>10</b>	<b>Fehlerdiagnose</b>	
10.1	Fehler-Codes . . . . .	10-1
10.2	Auswertung über die LED-Anzeige der Module . . . . .	10-3
10.2.1	RUN-LED . . . . .	10-3
10.2.2	ERROR-LED . . . . .	10-3
10.2.3	ALM-LED (nur bei QD64RD-G) . . . . .	10-4
10.3	Fehlerhafter Anschluss/Wandlung . . . . .	10-5
10.4	Fehlerüberprüfung mit dem GX (IEC) Developer . . . . .	10-6

<b>A Technische Daten</b>	
A.1	Betriebsbedingungen .....A-1
A.2	Leistungsmerkmale .....A-2
A.3	Abmessungen der Module .....A-7
A.3.1	Q64RD und Q64RD-G .....A-7
A.3.2	Q64TD und Q64TDV-GH .....A-7
<b>B Thermoelemente und Widerstandsthermometer</b>	
B.1	Anschlussdaten der Thermoelemente .....B-1
B.2	Thermospannung der Thermoelemente .....B-2
B.2.1	Thermoelement B .....B-2
B.2.2	Thermoelement R .....B-6
B.2.3	Thermoelement K .....B-11
B.2.4	Thermoelement E .....B-15
B.2.5	Thermoelement J .....B-18
B.2.6	Thermoelement T .....B-22
B.2.7	Thermoelement N .....B-24
B.2.8	Widerstandsthermometer Pt100 (neuer JIS/IEC-Type) .....B-28
B.2.9	Widerstandsthermometer JPt100 (alter JIS/IEC-Type) .....B-28
B.2.10	Widerstandsthermometer Ni 100 .....B-29
<b>C Erweiterte Anweisungen</b>	
C.1	OFFGAN-Anweisung .....C-1
C.2	OGLOAD-Anweisung .....C-3
C.3	OGSTOR-Anweisung .....C-7
<b>D Anhang</b>	
D.1	Neues bei Version C der Module Q64TD und Q64RD .....D-1
D.2	Unterschiede zwischen Q64TD und Q64TDV-GH .....D-2



# 1 Übersicht

Die Analogmodule für Temperatursensoren wandeln Eingangsdaten von externen Thermoelementen oder Widerstandsthermometern in 16-Bit-Daten oder – beim Q64 – in RD32-Bit-Daten um. Sie unterstützen die Temperaturmessung in binären und skalierten Werten (Prozentangabe). Zusätzlich zur Funktionalität des Q64TD-Moduls ermöglicht das Q64TDV-GH-Modul die Erfassung niedriger Spannungen (z. B. von einem Kraftsensor). Zudem sind bei diesem Module, wie auch beim Q64D-G die einzelnen Kanäle untereinander galvanisch getrennt.

## 1.1 Leistungsmerkmale

- Für die Erfassung der Temperatur stehen 4 Kanäle/Modul zur Verfügung. Die gemessenen Werte können in prozentualen Werten ausgegeben werden. Die einzelnen Kanäle können freigegeben oder gesperrt werden. Durch die Sperrung der nicht verwendeten Kanäle reduziert sich die Messzeit.
- Es stehen für jeden Kanal drei Messmethoden zur Verfügung:
  - Direkte Messung
  - Mittelwertbildung über eine definierte Zeit
  - Mittelwertbildung über eine definierte Anzahl von Temperaturwerten
- Beim Q64TD/Q64TDV-GH erfolgt die Temperaturmessung über ein Thermoelement. Dabei stehen 8 verschiedene Thermoelementtypen zur Auswahl. Dieser kann für jeden Kanal separat eingestellt werden.  
Beim Q64R wird die Temperatur über Pt100-Widerstandsthermometer erfasst. Das Q64RD-G bietet zusätzlich die Möglichkeit, Ni100-Temperaturfühler anzuschließen. Der Typ des Widerstandsthermometers kann für jeden Kanal individuell eingestellt werden.
- Mit dem Q64TDV-GH können Sie sehr kleine Spannungen (–100 bis +100 mV) erfassen und in 16-Bit-Daten umwandeln. Die binären oder skalierten Werte werden im Pufferspeicher des Temperaturerfassungsmoduls abgelegt.
- Über ein Widerstandsthermometer kann eine Vergleichsstellenmessung durchgeführt werden. Nutzen Sie diese Möglichkeit, wenn Sie Temperaturen mit hoher Genauigkeit messen möchten.
- Abhängig von den Installationsbedingungen können Sie einen Offset und eine Verstärkung einstellen, um mögliche Fehler zu vermeiden.
- Liegt die gemessene Temperatur außerhalb des Messbereichs, wird für den entsprechenden Kanal eine Warnung ausgegeben.
- Die Analogmodule für Temperatursensoren erkennen einen fehlerhaften Anschluss der Thermoelemente, Widerstandsthermometern oder der Spannungssignale.
- Mit Hilfe der erweiterten Anweisungen G.OGLOAD und G.OGSTOR oder indem Sie den Inhalt der entsprechenden Pufferspeicheradressen verändern und mittels eines Ausgangssignals diese Änderung bestätigen, können Sie die Offset/Verstärkungswerte eines Moduls zwischenspeichern. Dieses Modul kann dann während des Betriebs der SPS ausgetauscht werden. Die Werte für Offset und Verstärkung können anschließend in das neue Modul übertragen werden.
- Das optionale Software-Paket GX Configurator-TI dient zur Parametrierung der Module sowie zur Einstellung der automatischen Aktualisierung. Zum Betrieb der Analogmodule für Temperatursensoren wird das Software-Paket nicht unbedingt benötigt, vereinfacht aber die Parametrierung der Module.



## 2 Systemkonfiguration

### HINWEIS

Die Analogmodule für Temperatursensoren können auf einem beliebigen Steckplatz des Baugruppenträgers installiert werden.

### 2.1 Einsetzbare CPU- und Netzwerkmodule

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der CPU- und Netzwerkmodule, mit denen die Analogmodule für Temperatursensoren eingesetzt werden können:

CPU- oder Netzwerkmodule	Anzahl der installierbaren Module	Bemerkung
Q00JCPU	Max. 16	—
Q00CPU Q01CPU	Max. 24	—
Q02CPU Q02HCPU Q06HCPU Q12HCPU Q25HCPU	Max. 64	Diese Module können nur im Q-Modus betrieben werden.
Q12PHCPU Q25PHCPU	Max. 64	—
QJ72LP25-25 QJ72BR15 QJ72LP25G QJ72LP25GE	Max. 64	Nur als dezentrale MELSECNET/H-Stationen einsetzbar

**Tab. 2-1:** Mit den Analogmodulen für Temperatursensoren kombinierbare CPU- und Netzwerkmodule

### 2.2 Konfiguration innerhalb eines Multi-CPU-Systems

In einem Multi-CPU-System können Sie nur Temperaturerfassungsmodule ab der Version B eingesetzt werden:

Modul	Modulversion
Q64TD Q64TDV-GH Q64RD Q64RD-G	Ab Version B

**Tab. 2-2:** Module für Multi-CPU-Systeme

Beim Übertragen der Sondermodulparameter zur SPS-CPU achten Sie bitte darauf, die Parameter der Analogmodule für Temperatursensoren in der SPS-CPU abzulegen, die diese Module steuert.

## 2.3 Unterstützte Software-Versionen

Im Zusammenhang mit den Analogmodulen für Temperatursensoren kann der GX (IEC) Developer für die Programmierung und der GX Configurator-IT zur Parametrierung und Überwachung der Module eingesetzt werden. Abhängig von der verwendeten CPU benötigen Sie spezielle Software-Versionen, da das CPU-Modul gegebenenfalls von früheren Software-Versionen nicht unterstützt wird.

Installierte CPU- und Netzwerkmodule		Software-Version des GX Developers	Software-Version des GX Configurator-IT	
			Q64(TD/RD)	Q64TDV-GH
Q00JCPU, Q00CPU, Q01CPU	Single-CPU-System	Ab Version 7	Ab Version 1.10L	Ab Version 1.13P
	Multi-CPU-System	Ab Version 8		
Q02CPU, Q02HCPU, Q06HCPU, Q12HCPU, Q25HCPU	Single-CPU-System	Ab Version 4	Ab Version 1.00A	
	Multi-CPU-System	Ab Version 6		
Q12PHCPU, Q25PHCPU	Single-CPU-System	Ab Version 7.10L	Ab Version 1.13P	
	Multi-CPU-System			
Dezentrale E/A-Station des MELSECNET/H		Ab Version 6	Ab Version 1.00A	

**Tab. 2-3:** Unterstützte Software-Versionen

## 3 Ein-/Ausgangssignale

### 3.1 Übersicht der Ein-/Ausgangssignale

Nachfolgend werden die Signale beschrieben, die zum Datenaustausch zwischen den Analogmodulen für Temperatursensoren und der SPS-CPU zur Verfügung stehen.



**ACHTUNG:**

*Wird ein reservierter Operand vom SPS-Programm versehentlich ein- oder ausgeschaltet, kann es zu Fehlfunktionen der Analogmodule für Temperatursensoren kommen.*

Signalrichtung SPS-CPU ← Analogmodule für Temperatursensoren		Signalrichtung SPS-CPU → Analogmodule für Temperatursensoren	
Ein-gangs-adresse	Signalname	Aus-gangs-adresse	Signalname
X0	Modul ist betriebsbereit	Y0	Reserviert (kein Zugriff möglich)
X1	Offset/Verstärkung (Kanal 1)	Y1	Anforderung zum Einstellen des Offset (Kanal 1)
X2	Offset/Verstärkung (Kanal 2)	Y2	Anforderung zum Einstellen der Verstärkung (Kanal 1)
X3	Offset/Verstärkung (Kanal 3)	Y3	Anforderung zum Einstellen des Offset (Kanal 2)
X4	Offset/Verstärkung (Kanal 4)	Y4	Anforderung zum Einstellen der Verstärkung (Kanal 2)
X5	Reserviert	Y5	Anforderung zum Einstellen des Offset (Kanal 3)
X6		Y6	Anforderung zum Einstellen der Verstärkung (Kanal 3)
X7		Y7	Anforderung zum Einstellen des Offset (Kanal 4)
X8		Y8	Anforderung zum Einstellen der Verstärkung (Kanal 4)
X9	Einstellung der Betriebsbedingungen beendet	Y9	Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen
XA	Benutzerdefinierten Eingangsbereich festlegen	YA	Anforderung zur Einstellung des benutzerdefinierten Eingangsbereichs
XB	Reserviert	YB	Reserviert (kein Zugriff möglich)
XC	Fehlerhafter Anschluss erkannt	YC	
XD	Alarmausgang	YD	
XE	Q64TD: T/D-Wandlung vollständig beendet Q64TDV-GH: Wandlung vollständig beendet Q64RD/Q64RD-G: A/D-Wandlung vollständig beendet	YE	

**Tab. 3-1:** Ein-/Ausgangssignale der Temperaturerfassungsmodule

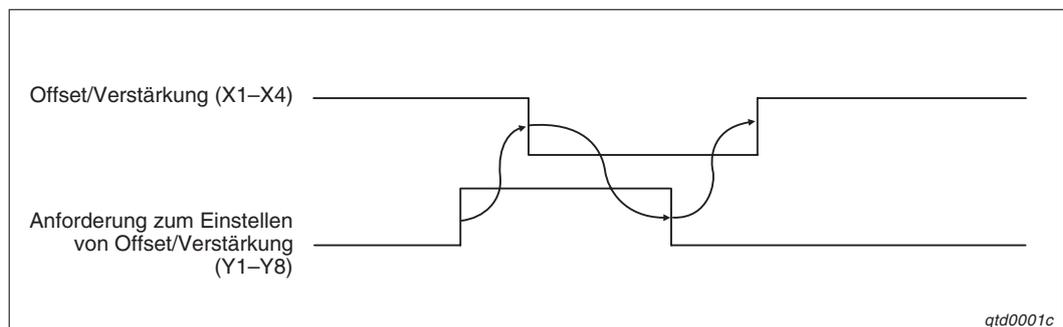
## 3.2 Beschreibung der Ein- und Ausgangssignale

### Modul ist betriebsbereit (X0)

- Wenn die Spannungsversorgung der SPS-CPU eingeschaltet oder die SPS-CPU zurückgesetzt wurde, wird das Signal X0 gesetzt. Es zeigt die Betriebsbereitschaft des Moduls an.
- Ist das Signal X0 im Normalbetrieb ausgeschaltet, wird die Wandlung eines Temperaturwerts oder einer Microspannung nicht mehr unterstützt. Anders als im Offset/Verstärkungsmodus, wo die Umwandlung eines Temperaturwerts oder einer Microspannung weiterhin unterstützt wird.
- Das Signal X0 wird entweder zurückgesetzt, wenn das Modul im Offset/Verstärkungsmodus ist, ein Watch-Dog-Timer-Fehler aufgetreten ist oder wenn das Modul ausgetauscht wird.

### Offset/Verstärkung (X1–X4)/Anforderung zum Einstellen von Offset/Verstärkung (Y1–Y8)

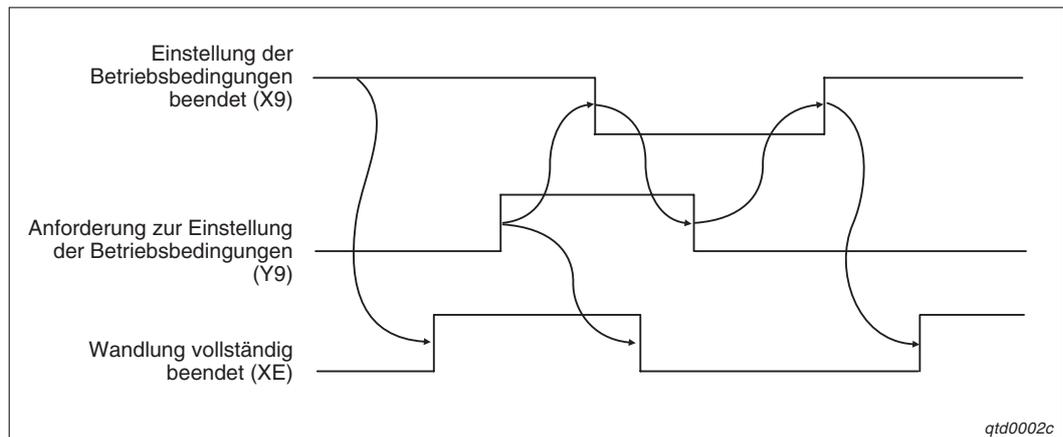
- Mit diesen Signalen steuern Sie das Setzen und Zurücksetzen der Anforderung zum Einstellen von Offset/Verstärkung für die einzelnen Kanäle im Offset/Verstärkungsmodus.
- Wenn eines der Ausgangssignale Y1–Y8 zurückgesetzt wurde, wird, wenn für den Kanal die Wandlung freigegeben ist, das entsprechende Signal (X1–X4) gesetzt.



**Abb. 3-1:** Signale X1–X4 und Y1–Y8

### Einstellung der Betriebsbedingungen beendet (X9)/Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen (Y9)

- Um die Betriebsbedingungen zu ändern, muss das Ausgangssignal Y9 gesetzt sein. Das Signal X9 wird verwendet, um das Signal Y9 ein- oder auszuschalten. Das Signal X9 wird gesetzt, wenn sich der Inhalt der folgenden Pufferspeicheradressen ändert:
  - Freigabe/Sperre der Wandlung
  - Vorgabe der Zeit und Anzahl der Messdaten für die Mittelwertbildung (Adresse 1–4)
  - Mittelwertbildung (Adresse 5)
  - Freigabe/Sperre des Alarmausgangs (Adresse 47)
  - Oberer/unterer Grenzwert des skalierten Bereichs (Q64TD(V-GH): Adresse 86–101, Q64RD: Adresse 62–75)
  - Oberer/unterer prozentualer Grenzwert der Skala (Adresse 78–85)
  - Oberer/unterer Grenzwert des oberen/unteren Grenzbereichs des Alarmausgangs (Q64TD(V-GH): Adresse 86–101, Q64RD: Adresse 86–117)
- Die Wandlung wird nicht unterstützt, wenn das Signal X9 zurückgesetzt ist.
- Das Signal X9 wird zurückgesetzt, wenn das Modul im Normalbetrieb nicht betriebsbereit ist (X0 = AUS) oder das Signal Y9 gesetzt wird.

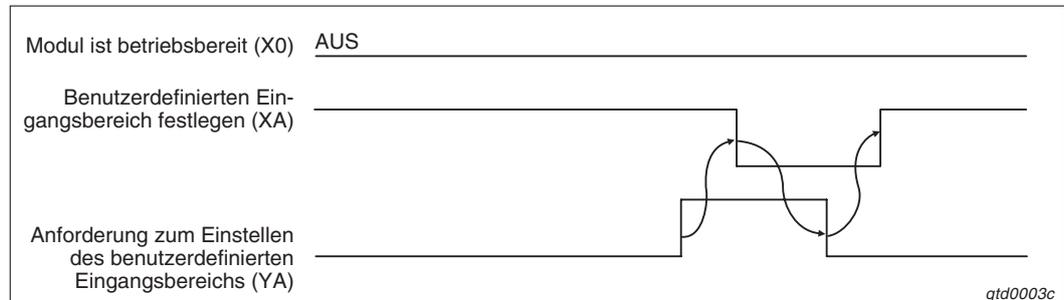


**Abb. 3-2:** Signale X9 und Y9

### Benutzerdefinierten Eingangsbereich festlegen (XA)/Anforderung zum Einstellen des benutzerdefinierten Eingangsbereichs (YA)

Offset/Verstärkungs-Modus:

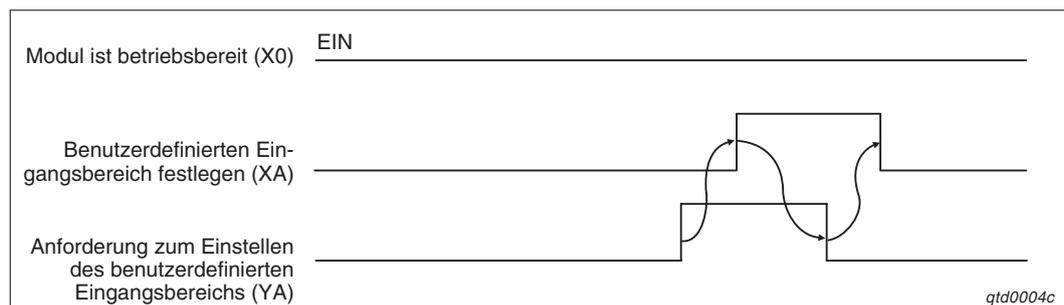
- Das Signal XA wird verwendet, um das Signal YA ein- oder auszuschalten, nachdem ein Wert registriert wurde. Ein Wert kann erst registriert werden, wenn die Einstellung von Offset und Verstärkung abgeschlossen ist.



**Abb. 3-3:** Signale XA und YA (Offset/Verstärkungs-Modus)

Normalbetrieb

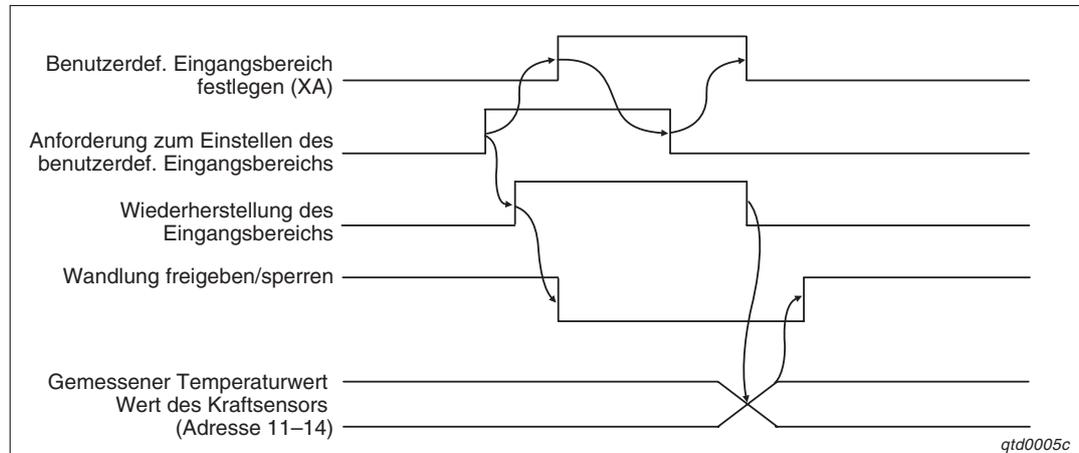
- Das Signal XA wird verwendet, um das Signal YA auszuschalten, nachdem der benutzerdefinierte Eingangsbereich wiederhergestellt wurde.



**Abb. 3-4:** Signale XA und YA (Normalbetrieb)

**HINWEIS**

Wird das Signal YA gesetzt, wenn die Wandlung im Normalbetrieb freigegeben ist, wird der Eingangsbereich für die Analogmodule für Temperatursensoren wiederhergestellt. Während der Wiederherstellung des Eingangsbereichs wird die Wandlung angehalten, das Eingangssignal XE ist zurückgesetzt, der vorherige Temperaturwert wird beibehalten. Nach der Wiederherstellung des Eingangsbereichs wird die Wandlung fortgesetzt.



**Abb. 3-5:** Wiederherstellung des Eingangsbereichs

**Fehlerhafter Anschluss erkannt (XC)**

- Das Signal XC wird gesetzt, wenn ein fehlerhafter Anschluss des Thermoelements, Widerstandsthermometers oder der Microspannung erkannt wird. Gleichzeitig wird das Signal XE zurückgesetzt und die Wandlung der freigegebenen Kanäle gestoppt.
- Ist das Signal XC gesetzt, wird der Temperaturwert/Microspannungswert umgewandelt, der vor der Erkennung des fehlerhaften Anschlusses gemessen wurde. Zudem wird das Signal XE zurückgesetzt.
- Beheben Sie den Fehler und setzen das Signal YF (Fehler löschen). Dadurch wird auch das Signal XC zurückgesetzt.
- Tritt der Fehler erneut auf, wird der gewandelte Wert nach der ersten Aktualisierung und ungeachtet, ob das Signal XC zurückgesetzt wurde oder nicht, aktualisiert und das Signal XE wird gesetzt.

**Alarmausgang (XD)**

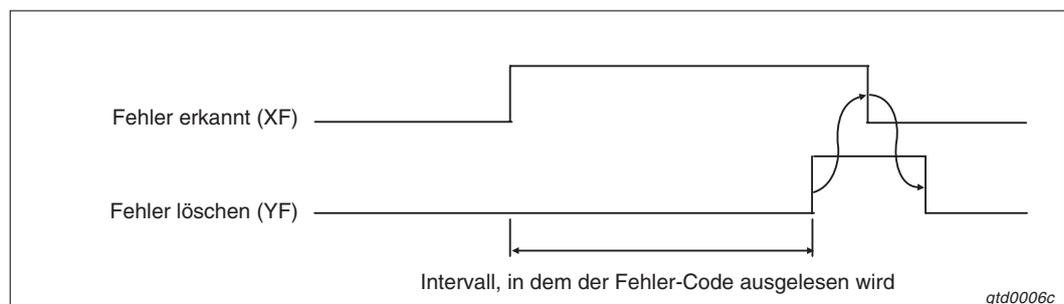
- Das Signal XD wird eingeschaltet, wenn der Temperaturwert/Microspannungswert außerhalb des Bereichs liegt, der durch den oberen und unteren Grenzwert des oberen/unteren Grenzbereichs des Alarmausgangs (Q64TD(V-GH): Adresse 86–101, Q64RD: Adresse 86–117) festgelegt ist. Dies gilt für alle Kanäle, bei denen die Wandlung freigegeben ist.
- Das Signal XD wird automatisch zurückgesetzt, sobald der gemessene Wert wieder innerhalb des zulässigen Bereichs liegt.

### Wandlung vollständig beendet (XE)

- Ist die Wandlung des Temperaturwerts/Microspannungswerts für alle aktivierten Kanäle beendet und sind die Werte nach dem Einschalten der Spannungsversorgung oder dem Zurücksetzen des Modul im Pufferspeicher abgelegt, wird das Signal XE eingeschaltet.
- Wird die Mittelwertbildung ausgeführt, wird das Signal gesetzt, wenn die gewandelten Werte nach der Mittelwertbildung im Pufferspeicher abgelegt wurden.
- Das Signal wird abhängig vom Status des Signals X9 (Einstellung der Betriebsbedingungen beendet) gesetzt oder zurückgesetzt.
  - Das Signal X9 ist gesetzt (Stopp → Wandlung)  
Wandlung der Temperaturwerte/Microspannungswerte wurde gestartet. Nachdem die umgewandelten Eingangswerte im Pufferspeicher abgelegt sind, wird das entsprechende Bit der Pufferspeicheradresse 10 gesetzt. Das Signal XE wird gesetzt, wenn die gewandelten Werte für alle aktivierten Kanäle im Pufferspeicher abgelegt wurden.
  - Das Signal X9 ist zurückgesetzt (Wandlung → Stopp).  
Die Bits der Pufferspeicheradresse 10 werden für alle Kanäle auf den Wert „0“ gesetzt. Das Signal XE wurde zurückgesetzt. Beachten Sie, dass, wenn die Wandlung stoppt, der zuletzt gewandelte Wert im Pufferspeicher gespeichert wird.
- Das Signal XE wird nicht gesetzt, wenn alle Kanäle für die Wandlung gesperrt sind.

### Fehler erkannt (XF)/Fehler löschen (YF)

- Das Signal XF wird gesetzt, wenn ein Fehler erkannt wird.
- Nach Behebung der Fehlerursache und nach dem Einschalten des Signals YF wird das Signal XF zurückgesetzt. Dabei wird der Wert „0“ in die Pufferspeicheradresse 19 geschrieben und die ERR-LED erlischt.



**Abb. 3-6:** Signale XF und YF

# 4 Pufferspeicher

## 4.1 Aufteilung des Pufferspeichers


**ACHTUNG:**

*Beim Schreiben oder Lesen von Daten aus einem bzw. in einen reservierten Bereich kann es zu Fehlfunktionen des verwendeten Analogmoduls für Temperatursensoren kommen.*

**Q64TD/Q64TDV-GH**

Adresse (Dec./Hex.)				Funktion	Zugriff
CH1	CH2	CH3	CH4		
0 (00H)				Wandlung freigeben/sperren	Lesen und Schreiben
1 (01H)	2 (02H)	3 (03H)	4 (04H)	Zeit und Anzahl der Messdaten für die Mittelwertbildung	Lesen und Schreiben
5 bis 8 (05H bis 08H)				Reserviert (kein Zugriff möglich)	—
9 (09H)				Mittelwertbildung	Lesen und Schreiben
10 (0AH)				T/D-Wandlung beendet	Lesen
11 (0BH)	12 (0CH)	13 (0DH)	14 (0EH)	Gemessener Temperaturwert Wert des Kraftsensors (16 Bit)	Lesen
15 bis 18 (0FH bis 12H)				Reserviert (kein Zugriff möglich)	—
19 (13H)				Fehler-Code	Lesen
20 (14H)				Eingangsbereich	Lesen
21 (15H)				Eingangsbereich (nur bei Q64TDV-GH)	Lesen
22 bis 46 (16H bis 2EH)				Reserviert (kein Zugriff möglich)	—
47 (2FH)				Alarmausgang freigegeben/gesperrt	Lesen und Schreiben
48 (30H)				Alarmausgang	Lesen
49 (31H)				Erkannter fehlerhafter Anschluss	Lesen
50 (32H)	51 (33H)	52 (34H)	53 (35H)	Skalierter Wert	Lesen
54 bis 61 (36H bis 3DH)				Reserviert (kein Zugriff möglich)	—
62 (3EH)	64 (40H)	66 (42H)	68 (44H)	Unterer Grenzwert des skalierten Bereichs	Lesen und Schreiben
63 (3FH)	65 (41H)	67 (43H)	69 (45H)	Oberer Grenzwert des skalierten Bereichs	Lesen und Schreiben
70 bis 77 (46H bis 4DH)				Reserviert (kein Zugriff möglich)	—
78 (4EH)	80 (50H)	82 (52H)	84 (54H)	Unterer prozentualer Grenzwert der Skala	Lesen und Schreiben
79 (4FH)	81 (51H)	83 (53H)	85 (55H)	Oberer prozentualer Grenzwert der Skala	Lesen und Schreiben
86 (56H)	90 (5AH)	94 (5EH)	98 (62H)	Unterer Grenzwert des unteren Grenzbereichs des Alarmausgangs	Lesen und Schreiben
87 (57H)	91 (5BH)	95 (5FH)	99 (63H)	Unterer Grenzwert des oberen Grenzbereichs des Alarmausgangs	Lesen und Schreiben

**Tab. 4-1:** Aufbau des Pufferspeichers des Q64TD(V-GH) (1)

Adresse (Dec./Hex.)				Funktion	Zugriff
CH1	CH2	CH3	CH4		
88 (58H)	92 (5CH)	96 (60H)	100 (64H)	Oberer Grenzwert des unteren Grenzbereichs des Alarmausgangs	Lesen und Schreiben
89 (59H)	93 (5DH)	97 (61H)	101 (65H)	Oberer Grenzwert des oberen Grenzbereichs des Alarmausgangs	Lesen und Schreiben
102 bis 117 (66H – 75H)				Reserviert (kein Zugriff möglich)	—
118 (76H)	120 (78H)	122 (7AH)	124 (7CH)	Wert für den Offset	Lesen und Schreiben
119 (77H)	121 (79H)	123 (7BH)	125 (7DH)	Wert für die Verstärkung	Lesen und Schreiben
126 bis 157 (7EH – 9DH)				Reserviert (kein Zugriff möglich)	—
158 bis 159 (9EH – 9FH)				Betriebsartenwechsel	Lesen und Schreiben
160 (A0H)	168 (A8H)	176 (B0H)	184 (B8H)	Werkseinstellung des Offset-Werts*	Lesen und Schreiben
161 (A1H)	169 (A9H)	177 (B1H)	185 (B9H)	Werkseinstellung des Verstärkungswerts*	Lesen und Schreiben
162 (A2H)	170 (AAH)	178 (B2H)	186 (BAH)	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts*	Lesen und Schreiben
163 (A3H)	171 (ABH)	179 (B3H)	187 (BBH)	Benutzerdefinierte Einstellung des Verstärkungswerts*	Lesen und Schreiben
164 (A4H)	172 (ACH)	180 (B4H)	188 (BCH)	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts *der Thermoelementspannung	L Lesen und Schreiben
165 (A5H)	173 (ADH)	181 (B5H)	189 (BDH)		H
166 (A6H)	174 (AEH)	182 (B6H)	190 (BEH)	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung der Thermoelementspannung*	L Lesen und Schreiben
167 (A7H)	175 (AFH)	183 (B7H)	191 (BFH)		H
192 (C0H)				Reserviert (kein Zugriff möglich)	—

**Tab. 4-1:** Aufbau des Pufferspeichers des Q64TD(V-GH) (2)

\* Dieser Bereich dient zur Sicherung bzw. Wiederherstellung der Einstellungen bei einem Austausch des Moduls während des Betriebs.

## Q64RD/Q64RD-G

Adresse (Dec./Hex.)				Funktion	Zugriff
CH1	CH2	CH3	CH4		
0 (00H)				Wandlung freigeben/sperrern	Lesen und Schreiben
1 (01H)	2 (02H)	3 (03H)	4 (04H)	Zeit und Anzahl der Messdaten für die Mittelwertbildung	Lesen und Schreiben
5 bis 8 (05H bis 08H)				Reserviert (kein Zugriff möglich)	—
9 (09H)				Mittelwertbildung	Lesen und Schreiben
10 (0AH)				A/D-Wandlung beendet	Lesen
11 (0BH)	12 (0CH)	13 (0DH)	14 (0EH)	Gemessener Temperaturwert (16 Bit)	Lesen
15 bis 18 (0FH bis 12H)				Reserviert (kein Zugriff möglich)	—
19 (13H)				Fehler-Code	Lesen
20 (14H)				Eingangsbereich	Lesen
21 (15H)				QD64RD: Reserviert QD64RD-G: Eingangsbereich	Lesen
22 bis 46 (16H bis 2EH)				Reserviert (kein Zugriff möglich)	—
47 (2FH)				Alarmausgang freigegeben/gesperrt	Lesen und Schreiben
48 (30H)				Alarmausgang	Lesen
49 (31H)				Erkannter fehlerhafter Anschluss	Lesen
50 (32H)	51 (33H)	52 (34H)	53 (35H)	Skalierter Wert	Lesen
54 bis 55 (36H – 37H)	56 bis 57 (38H – 39H)	58 bis 59 (3AH – 3BH)	60 bis 61 (3CH – 3DH)	Gemessener Temperaturwert (32 Bit)	Lesen
62 bis 63 (3EH – 3FH)	66 bis 67 (42H – 43H)	70 bis 71 (46H – 47H)	74 bis 75 (4AH – 4BH)	Unterer Grenzwert der Skala	L H Lesen und Schreiben
64 bis 65 (40H – 41H)	68 bis 69 (44H – 45H)	72 bis 73 (48H – 49H)	76 bis 77 (4CH – 4DH)	Oberer Grenzwert der Skala	L H Lesen und Schreiben
78 (4EH)	80 (50H)	82 (52H)	84 (54H)	Unterer prozentualer Grenzwert der Skala	Lesen und Schreiben
79 (4FH)	81 (51H)	83 (53H)	85 (55H)	Oberer prozentualer Grenzwert der Skala	Lesen und Schreiben
86 bis 87 (56H – 57H)	94 bis 95 (5EH – 5FH)	102 bis 103 (66H – 67H)	110 bis 111 (6EH – 6FH)	Unterer Grenzwert des unteren Grenzbereichs des Alarmausgangs	L H Lesen und Schreiben
88 bis 89 (58H – 59H)	96 bis 97 (60H – 61H)	104 bis 105 (68H – 69H)	112 bis 113 (70H – 71H)	Unterer Grenzwert des oberen Grenzbereichs des Alarmausgangs	L H Lesen und Schreiben
90 bis 91 (5AH – 5BH)	98 bis 99 (62H – 63H)	106 bis 107 (6AH – 6BH)	114 bis 115 (72H – 73H)	Oberer Grenzwert des unteren Grenzbereichs des Alarmausgangs	L H Lesen und Schreiben
92 bis 93 (5CH – 5DH)	100 bis 101 (64H – 65H)	108 bis 109 (6CH – 6DH)	116 bis 117 (74H – 75H)	Oberer Grenzwert des oberen Grenzbereichs des Alarmausgangs	L H Lesen und Schreiben
118 bis 119 (76H – 77H)	122 bis 123 (7AH – 7BH)	126 bis 127 (7EH – 7FH)	130 bis 131 (82H – 83H)	Wert für den Offset	L H Lesen und Schreiben
120 bis 121 (78H – 79H)	124 bis 125 (7CH – 7DH)	128 bis 129 (80H – 81H)	132 bis 133 (84H – 85H)	Wert für die Verstärkung	L H Lesen und Schreiben
134 (86H)				QD64RD: Reserviert QD64RD-G: Erweiterte Einstellung zur Mittelwertbildung	Lesen und Schreiben
135 bis 157 (87H–9DH)				Reserviert (kein Zugriff möglich)	—
158 bis 159 (9EH–9FH)				Einstellung der Betriebsart	Lesen und Schreiben

Tab. 4-2: Aufbau des Pufferspeichers des Q64RD (1)

Adresse (Dec./Hex.)				Funktion	Zugriff
CH1	CH2	CH3	CH4		
160 bis 161 (A0H–A1H)	184 bis 185 (B8H–B9H)	208 bis 209 (D0H–D1H)	232 bis 233 (E8H–E9H)	Werkseinstellung des Offset-Werts (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)*	Lesen und Schreiben
162 bis 163 (A2H–A3H)	186 bis 187 (BAH–BBH)	210 bis 211 (D2H–D3H)	234 bis 235 (EAH–EBH)	Werkseinstellung des Verstärkungswerts (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)*	Lesen und Schreiben
164 bis 165 (A4H–A5H)	188 bis 189 (BCH–BDH)	212 bis 213 (D4H–D5H)	236 bis 237 (ECH–EDH)	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	Lesen und Schreiben
166 bis 167 (A6H–A7H)	190 bis 191 (BEH–BFH)	214 bis 215 (D6H–D7H)	238 bis 239 (EEH–EFH)	Benutzerdefinierte Einstellung des Verstärkungswerts (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	Lesen und Schreiben
168 (A8H)	192 (C0H)	216 (D8H)	240 (F0H)	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts der Widerstände* (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	L
169 (A9H)	193 (C1H)	217 (D9H)	241 (F1H)		H
170 (AAH)	194 (C2H)	218 (DAH)	242 (F2H)	Benutzerdefinierte Einstellung des Verstärkungswerts (Widerstände)* (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	L
171 (ABH)	195 (C3H)	219 (DBH)	243 (F3H)		H
172 bis 173 (ACH–ADH)	196 bis 197 (C4H–C5H)	220 bis 221 (DCH–DDH)	244 bis 245 (F4H–F5H)	Werkseinstellung des Offset-Werts* (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	Lesen und Schreiben
174 bis 175 (AEH–AFH)	198 bis 199 (C6H–C7H)	222 bis 223 (DEH–DFH)	246 bis 247 (F6H–F7H)	Werkseinstellung des Verstärkungswerts* (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	Lesen und Schreiben
176 bis 177 (B0H–B1H)	200 bis 201 (C8H–C9H)	224 bis 225 (E0H–E1H)	248 bis 249 (F8H–F9H)	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts* (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	Lesen und Schreiben
178 bis 179 (B2H–B3H)	202 bis 203 (CAH–CBH)	226 bis 227 (E2H–E3H)	250 bis 251 (FAH–FBH)	Benutzerdefinierte Einstellung des Verstärkungswerts* (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	Lesen und Schreiben
180 (B4H)	204 (CCH)	228 (E4H)	252 (FCH)	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts der Widerstände* (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	L
181 (B5H)	205 (CDH)	229 (E5H)	253 (FDH)		H
182 (B6H)	206 (CEH)	230 (E6H)	254 (FEH)	Benutzerdefinierte Einstellung des Verstärkungswerts (Widerstände)* (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	L
183 (B7H)	207 (CFH)	231 (E7H)	255 (FFH)		H

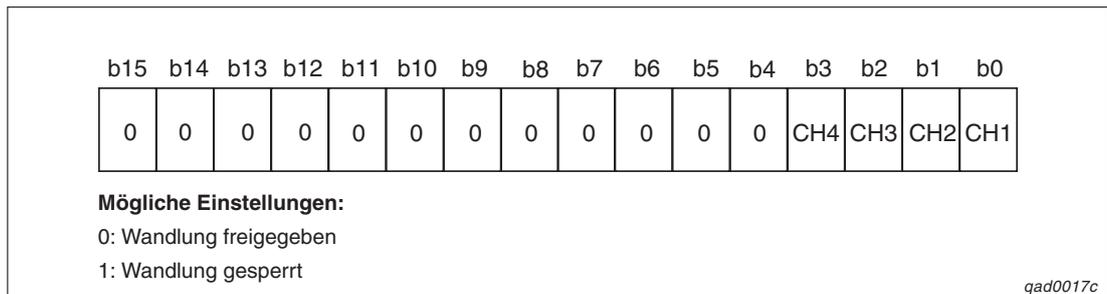
**Tab. 4-2:** Aufbau des Pufferspeichers des Q64RD (2)

\* Dieser Bereich dient zur Sicherung bzw. Wiederherstellung der Einstellungen bei einem Austausch des Moduls während des Betriebs.

## 4.2 Beschreibung des Pufferspeichers

### Freigabe/Sperre der Wandlung (Adresse 0)

Sie können die Wandlung eines Temperaturwerts für jeden Kanal freigeben oder sperren. Die nicht verwendeten Kanäle sollten Sie für die Wandlung sperren. Dadurch vermeiden Sie Fehler aufgrund fehlerhafter Anschlüsse und verringern die Wandlungszeit. Die Einstellungen der Adresse 0 sind erst gültig, nachdem das Ausgangssignal Y9 gesetzt wurde. Wird die Spannungsversorgung eingeschaltet oder zurückgesetzt, wird die Wandlung für alle Kanäle gesperrt (000FH).



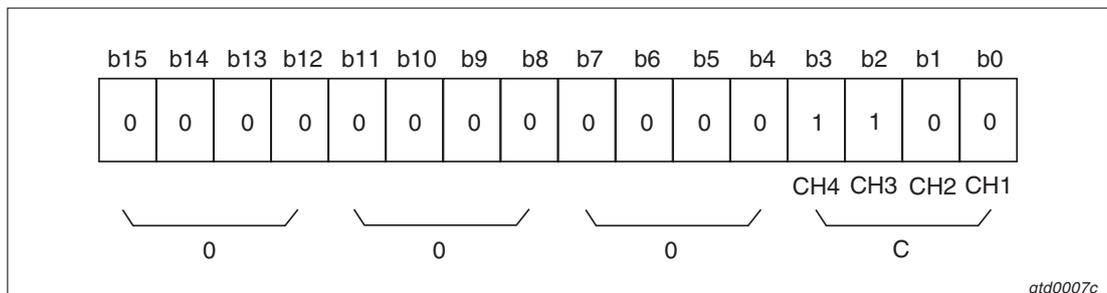
**Abb. 4-1:** Belegung der Pufferspeicheradresse 0

#### HINWEIS

Die Bits b4–b15 sind bei allen Modulen fest auf „0“ eingestellt.

#### Beispiel

Die Kanäle 1 und 2 sind für die Wandlung freigegeben. In der Pufferspeicheradresse 0 ist der Wert 000C (12) gespeichert.



**Abb. 4-2:** Beispielbelegung der Pufferspeicheradresse 0

### Zeit und Anzahl der Messdaten für die Mittelwertbildung der Kanäle 1–4 (Adressen 1–4)

In diesem Bereich werden für jeden Kanal, bei dem eine Mittelwertbildung erfolgen soll, die Einstellungen vorgenommen. Die verschiedenen Methoden der Mittelwertbildung sind im Abschnitt 5.2 beschrieben. Zur Registrierung der vorgenommenen Einstellung muss das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) gesetzt werden.

Die Kanäle, bei denen ein Mittelwert berechnet wird, werden in der Pufferspeicheradresse 9 und zusätzlich beim Q64RD-G in der Pufferspeicheradresse 134 festgelegt.

Methode	Einstellbereich			
	Q64TD	Q64TDV-GH	Q64RD	Q64RD-G
Mittelwertbildung nach Ablauf einer Zeit	160–5000 ms	80–2500 ms	160–5000 ms	160–5000 ms
Mittelwertbildung nach einer Anzahl von Messungen	4–62500	4–62500	4–62500	4–62500
Gleitende Mittelwertbildung	—	—	—	4–60
Eingangsfiler (Zeitkonstante)	—	—	—	40–5000 ms

**Tab. 4-3:** Einstellbereiche für die Mittelwertbildung

Wird ein Wert eingestellt, der außerhalb des zulässigen Wertebereichs liegt, erkennt das Modul einen Fehler und schreibt den entsprechenden Fehler-Code in die Pufferspeicheradresse 19. Das Eingangssignal XF (Fehler erkannt) wird gesetzt und für die Wandlung der Temperaturwerte werden die Einstellungen verwendet, die vor dem Auftreten des Fehlers aktiv waren.

Die Einstellungen dieser Pufferspeicheradresse sind nur gültig, wenn die Mittelwertbildung in der Pufferspeicheradresse 9 (bzw. 134 beim QD64RD-G) eingestellt wurde.

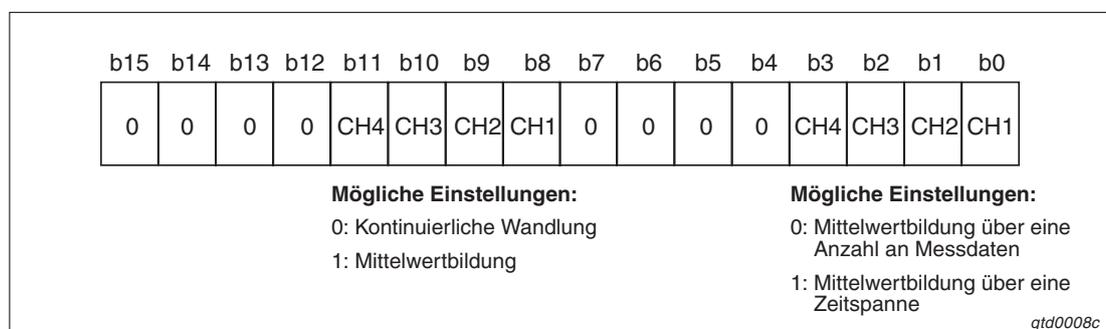
Wird die Spannungsversorgung eingeschaltet oder ein RESET ausgeführt, wird in die Pufferspeicheradressen 1 bis 4 der Wert „0“ (0000H) eingetragen.

### Mittelwertbildung (Adresse 9)

In diesem Bereich können Sie einstellen, ob die Temperaturwerte/Microspannungswerte kontinuierlich gewandelt werden, oder ob ein Mittelwert gebildet wird. Bei der Mittelwertbildung können Sie wählen, ob der Mittelwert über eine definierte Zeitspanne oder über eine definierte Anzahl an Messdaten gebildet wird.

Zur Registrierung der vorgenommenen Einstellung muss das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) gesetzt werden.

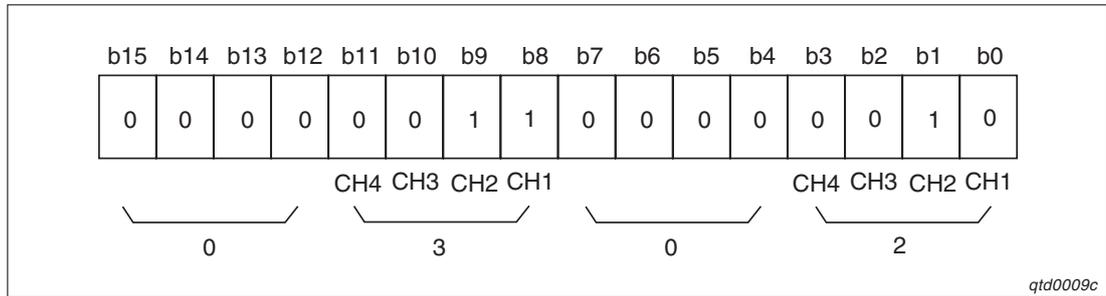
Als Standardeinstellung ist für alle Kanäle die kontinuierliche Wandlung der Messdaten eingestellt.



**Abb. 4-3:** Belegung der Pufferspeicheradresse 9

**Beispiel**

Für Kanal 1 ist die Mittelwertbildung nach einer Anzahl an Messdaten und für Kanal 2 die Mittelwertbildung nach Ablauf einer Zeitspanne eingestellt. Für alle anderen Kanäle ist die kontinuierliche Wandlung eingestellt. In der Pufferspeicheradresse 9 wird der Wert 0302H (770) gespeichert.



**Abb. 4-4:** Beispielbelegung der Pufferspeicheradresse 9

**HINWEISE**

Beim QD64RD-G kann die Mittelwertbildung in der Pufferspeicheradresse 9 oder in der Pufferspeicheradresse 134 eingestellt werden (siehe auch Beschreibung zu dieser Adresse). Die Funktion der Adr. 9 beim QD64RD-G ist kompatibel zum QD64RD. Dadurch kann ein QD64RD gegen eine QD64RD-G ausgetauscht oder ein bestehendes Programm verwendet werden. Falls jedoch bei einem QD64RD-G eine gleitende Mittelwertbildung oder eine Filterung des Eingangswerte vorgenommen werden soll, muss die Mittelwertbildung über die Pufferspeicheradresse 134 eingestellt werden.

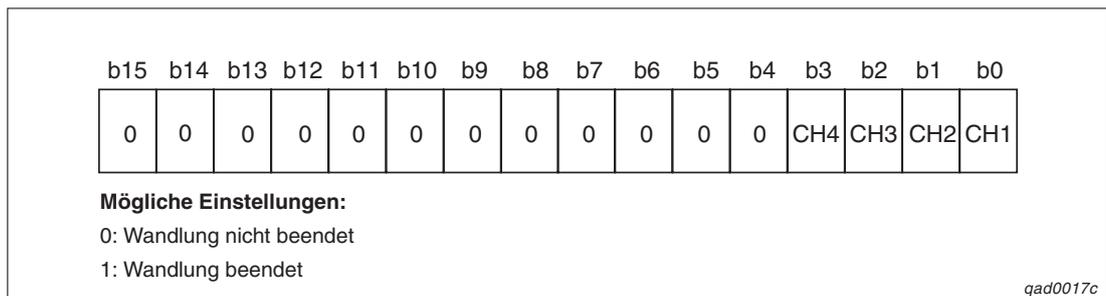
Bei einem neuen Projekt mit einem QD64RD-G sollte die erweiterte Einstellung für die Mittelwertbildung über die Pufferspeicheradresse 134 vorgenommen werden. In der Pufferspeicheradresse 9 ist in diesem Fall keine Einstellung erforderlich.

Mit dem GX Configurator-TI ist beim QD64RD-G nur die erweiterte Einstellung für die Mittelwertbildung möglich.

**Wandlung beendet (Adresse 10)**

Je nach Modul kann überprüft werden, ob die Wandlung eines Temperaturwerts und/oder einer Microspannung in einen digitalen Wert beendet wurde. Wenn die Wandlung bei den dafür freigegebenen Kanälen abgeschlossen ist, wird das entsprechende Bit der Pufferspeicheradresse 10 auf „1“ gesetzt. Das Eingangssignal XE (Wandlung beendet) wird gesetzt, wenn die Wandlung für alle Kanäle abgeschlossen ist. Wechselt der Bit-Zustand der Adresse #0 von 1 auf 0, werden die Temperaturwerte/Microspannungswerte im Pufferspeicher abgelegt und anschließend das Bit der Adresse #10 für den entsprechenden Kanal gesetzt. Wechselt der Bit-Zustand der Adresse #0 von 0 auf 1 oder wird eine fehlerhafte Verbindung erkannt, wird das Bit der Adresse #10 des entsprechenden Kanals zurückgesetzt.

Die Bits der Adresse #10 werden durch Setzen des Ausgangssignals Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) zurückgesetzt.



**Abb. 4-5:** Belegung der Pufferspeicheradresse 10

### Gemessener Temperaturwert/Wert des Kraftsensors (Adressen 11–14)

- Gemessener Temperaturwert (16-Bit):

Der über ein Thermoelement/Widerstandsthermometer gemessene Temperaturwert wird in einen digitalen Wert umgewandelt. Der Wert wird mit 10 multipliziert und das Ergebnis im Pufferspeicher als 16-Bit-Signal abgelegt. Die Nachkommastellen des mit 10 multiplizierten Wertes werden abgerundet.

Beim Einschalten der Spannung oder beim Zurücksetzen der SPS wird für alle Kanäle der Bit-Zustand 0 eingetragen.

Gemessener Temperaturwert: 123,025 °C (Wert 1230 wird gespeichert.)															
b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
Gemessener Temperaturwert: -123,025 °C (Wert -1230 wird gespeichert.)															
b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0

qtd0010c

**Abb. 4-6:** Beispielbelegung für die Pufferspeicheradressen 11–14

- Wert des Kraftsensors:

Der gemessene Microspannungswert -100 bis 100 mV wird in einen 16-Bit-Wert umgewandelt. Das Ergebnis wird im Pufferspeicher abgelegt. Die binären Signale liegen zwischen -25000 und 25000.

Beim Einschalten der Spannung oder beim Zurücksetzen der SPS wird für alle Kanäle der Bit-Zustand 0 eingetragen.

Gemessener Spannungswert: 51,300 mV (Wert 12825 wird gespeichert.)															
b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
Gemessener Spannungswert: -51,300 mV (Wert -12825 wird gespeichert.)															
b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1

qtd0011c

**Abb. 4-7:** Beispielbelegung für die Pufferspeicheradressen 11–14

### Fehler-Code (Adresse 19)

In diesem Bereich werden die Fehler-Codes zu den erkannten Fehlern abgelegt. Sie werden als binäre 16-Bit-Werte gespeichert. Wurde ein Fehler erkannt, leuchtet die ERR-LED des Moduls.

Werden mehrere Fehler erkannt, wird nur der Fehler-Code des zuerst erkannten Fehlers gespeichert. Die nachfolgenden Fehler können Sie im GX (IEC) Developer in den detaillierten Modulinformationen abfragen.

Ist der Fehler behoben, setzen Sie das Ausgangssignal YF, um den Fehler zu löschen. In der Pufferspeicheradresse wird der Wert 0 eingetragen und die ERR-LED erlischt.

### Eingangsbereich (Adresse 20 und 21)

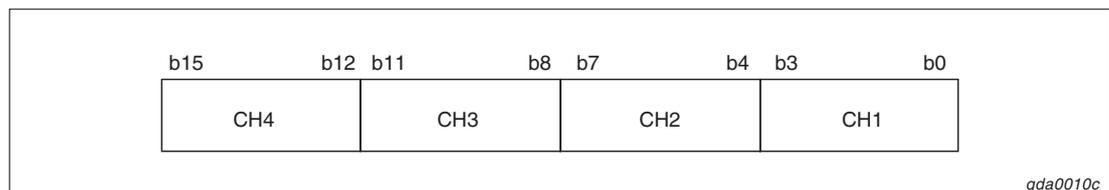
In der Pufferspeicheradresse 20 wird beim Q64TD der Typ des Thermoelements eingestellt und festgelegt, ob für Offset und Verstärkung die Werkseinstellungen oder die vom Anwender definierten Einstellungen verwendet werden.

Beim Q64TDV-GH wird in dieser Adresse nur der Thermoelementtyp bzw. die Spannungsmessung eingestellt. Die Einstellung von Offset/Verstärkung wird dagegen der Pufferspeicheradresse 21 vorgenommen.

Wird ein Q64RD verwendet, wird in der Pufferspeicheradresse 20 der Messbereich und die Art des Anschlusses (Dreileiter/Vierleiter) eingestellt, sowie festgelegt, ob für Offset und Verstärkung die Werkseinstellung oder anwenderdefinierte Werte verwendet werden.

Beim Q64RD-G Modul wird in Adresse 20 des Pufferspeichers nur der Typ des Widerstandsthermometers bzw. der Messbereich eingestellt. Die Einstellung von Offset/Verstärkung und Anschlussart erfolgt dagegen in der Pufferspeicheradresse 21.

Die Einstellungen nehmen Sie bitte im Dialogfenster „Intelligent function Module utility“ des GX (IEC) Developers vor (siehe Abschnitt 6.6).



**Abb. 4-8:** Belegung der Pufferspeicheradresse 20

### Q64TD/RD

Bit (Kanal 1)	Q64TD		Q64RD		
	Thermoelement	Wert	Messmethode	Messbereich	Wert
b0	K	0	Neue JIS (Pt 100)	-200–850 °C	0
	E	1		-20–120 °C	1
b1	J	2	Alte JIS (JPt 100)	-200–600 °C	2
	T	3		-20–120 °C	3
	B	4			
b2	R	5	<b>Anschlussstyp</b>		<b>Wert</b>
	S	6	Anschluss über 3 Leitungen/Kanal		0
	N	7	Anschluss über 4 Leitungen/Kanal		1
b3	<b>Einstellung von Offset/Verstärkung</b>			<b>Wert</b>	
	Werkseinstellung			0	
	Benutzerdefinierte Einstellung			1	

**Tab. 4-4:** Einstellbereiche der Pufferspeicheradresse 20 (beispielhaft für Kanal 1 der Q64TD/RD-Module)

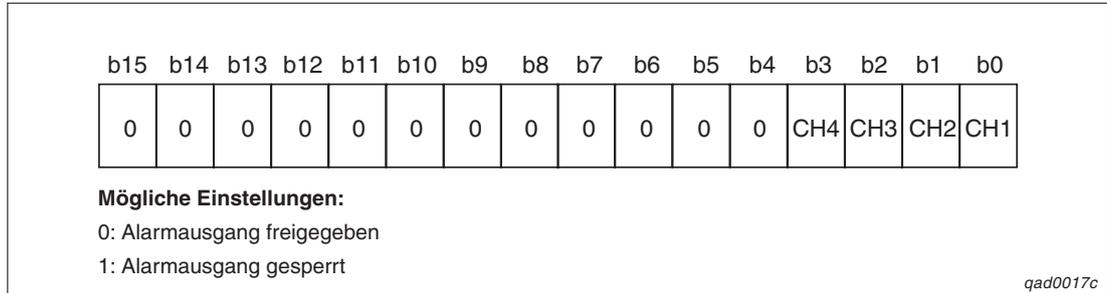
## Q64TDV-GH und Q64RD-G

	Bit (Kanal 1)	Q64TDV-GH		Q64RD-G		
		Eingangstyp	Wert	Messmethode	Messbereich	Wert
Pufferspeicheradresse 20	b0 b1 b2 b3	Thermoelement K	0	Neue JIS (Pt 100)	-200 bis 850 °C	0
		Thermoelement E	1		-20 bis 120 °C	1
		Thermoelement J	2		0 bis 200 °C	4
		Thermoelement T	3	Alte JIS (JPt 100)	-180 bis 600 °C	2
		Thermoelement B	4		-20 bis 120 °C	3
		Thermoelement R	5		0 bis 200 °C	5
		Thermoelement S	6	Ni 100	-20 bis 180 °C	8
		Thermoelement N	7	—		
		Spannungseingang	8	—		
	Pufferspeicheradresse 21	b0	<b>Einstellung von Offset/Verstärkung</b>	<b>Wert</b>	Keine Funktion	
Werkseinstellung			0			
Benutzerdefinierte Einstellung			1			
b1		Keine Funktion		Keine Funktion		0
b2		Keine Funktion		<b>Anschlussstyp</b>		<b>Wert</b>
				Anschluss über 3 Leitungen/Kanal		0
b3		Keine Funktion		<b>Einstellung von Offset/Verstärkung</b>		<b>Wert</b>
				Werkseinstellung		0
	Benutzerdefinierte Einstellung			1		

**Tab. 4-5:** Einstellbereiche der Pufferspeicheradresse 20 und 21  
(beispielhaft für Kanal 1 der Q64TDV-GH-Module)

**Alarmausgang freigegeben/gesperrt (Adresse 47)**

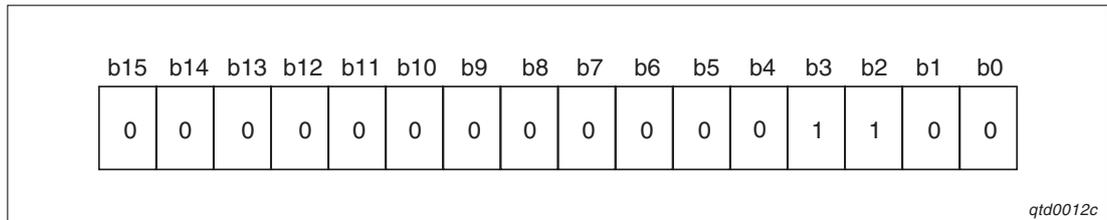
In der Speicheradresse 47 ist festgelegt, ob für einen Kanal eine Alarmmeldung ausgegeben werden kann. Die Einstellungen der Adresse 47 sind erst gültig, nachdem das Ausgangssignal Y9 gesetzt wurde. Wird die Spannungsversorgung eingeschaltet oder zurückgesetzt, wird der Alarmausgang gesperrt (000FH).



**Abb. 4-10:** Belegung der Pufferspeicheradresse 47

**Beispiel**

Für die Kanäle 1 und 2 ist der Alarmausgang gesperrt.



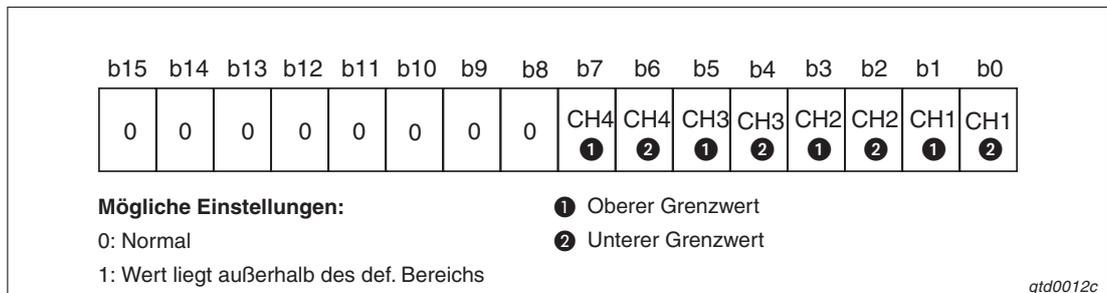
**Abb. 4-9:** Beispielbelegung der Pufferspeicheradresse 47

**Ausgabe des Alarmsignals (Adresse 48)**

Liegt der gemessene Temperaturwert oder der Wert des Kraftsensors außerhalb des zulässigen Bereichs, der durch den oberen/unteren Grenzwert für den Alarmausgang (Adresse 86–101) definiert ist, wird ein Alarmsignal ausgegeben. Anhand der Bits b0–b7 können Sie überprüfen, ob der obere Grenzwert überschritten oder der untere Grenzwert unterschritten wurde.

Wird ein Alarm erkannt, wird das Eingangssignal XD (Alarmausgang) gesetzt. Beim Einschalten des Ausgangssignal Y9, wird der Alarmausgang gelöscht.

Liegt der gemessene Temperaturwert oder der Wert des Kraftsensors wieder innerhalb des zulässigen Bereichs, wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 48 automatisch zurückgesetzt.



**Abb. 4-11:** Beispielbelegung der Pufferspeicheradresse 48

### Erkannter fehlerhafter Anschluss (Adresse 49)

Bei Erkennung eines fehlerhaften Anschlusses eines Thermoelements/Widerstandsthermometers oder des Kraftsensors, wird das entsprechende Bit auf „1“ gesetzt. Ein fehlerhafter Anschluss kann nur bei den Kanälen erkannt werden, die für die Wandlung freigegeben sind.

Nachdem ein fehlerhafter Anschluss erkannt wurde, wird das Eingangssignal XC (Fehlerhafter Anschluss erkannt) gesetzt. Gleichzeitig wird das Eingangssignal XE zurückgesetzt und die Aktualisierung des gewandelten Werts stoppt. Die Einträge in der Adresse 49 werden gelöscht, indem Sie das Ausgangssignal Y9 oder YF setzen.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CH4	CH3	CH2	CH1

**Mögliche Einstellungen:**  
 0: Normal  
 1: Anschlussfehler

*qad0017c*

**Abb. 4-12:** Beispielbelegung der Pufferspeicheradresse 49

#### HINWEISE

Alle Kanäle, an die kein Thermoelement, Widerstandsthermometer oder Kraftsensor angeschlossen ist, müssen für die Wandlung gesperrt werden. Ist dies nicht der Fall, wird ein fehlerhafter Anschluss erkannt.

Der zuletzt gemessene Wert des Kanals, an dem ein fehlerhafter Anschluss erkannt wurde, wird gehalten und das Signal XE wird zurückgesetzt. Nach Behebung des fehlerhaften Anschlusses wird die Wandlung fortgesetzt und das Signal XE nach Beendigung der Wandlung eingeschaltet.

### Skalierter Wert (Adressen 50–53)

Der gemessene Temperaturwert oder der Wert des Kraftsensors, wird skaliert, so dass er zwischen den Grenzwerten der prozentualen Skala (Adresse 78–85) liegt. Der Eingangswert muss innerhalb des Bereichs liegen, der durch den oberen/unteren Grenzwert der Skala (Q64TD(V-GH)): Adresse 62–69, Q64RD(-G): Adresse 62–77) definiert ist. Das Ergebnis wird gespeichert.

Der skalierte Wert wird wie folgt berechnet:

$$\text{Skalierter Wert} = (\text{Oberer proz. Grenzwert} - \text{Unterer proz. Grenzwert}) \times \left( \frac{\text{Gemessener Wert} - \text{Unterer Grenzwert}}{\text{Oberer Grenzwert} - \text{Unterer Grenzwert}} \right) + \text{Unterer proz. Grenzwert}$$

#### Beispiel

Über Kanal 1 wird ein Temperaturwert von 360 °C gemessen. Die Skala reicht von –100 °C bis 500 °C (unterer Grenzwert = –1000, oberer Grenzwert = 5000). Die prozentuale Skala reicht von 0 bis 100 % (unterer proz. Grenzwert = 0, oberer proz. Grenzwert = 100)

$$(100 - 0) \times \left( \frac{3600 - (-1000)}{5000 - (-1000)} \right) + 0 = 76,6$$

Der Wert 77 wird in der Pufferspeicheradresse 50 abgelegt.

**HINWEISE**

Ist in den Adressen 62–69 (Q64TD(V-GH)) und 62–77 (Q64RD(-G)) oder 78–85 der obere Grenzwert kleiner als der untere Grenzwert, wird kein Fehler erkannt. Den skalierten Wert berechnen Sie nach der oben aufgeführten Formel.

Liegt der gemessene Wert außerhalb des zulässigen Bereichs, wird der obere bzw. untere prozentuale Grenzwert als skaliertes Wert gespeichert.

**Gemessener Temperaturwert (Adressen 54–61)**

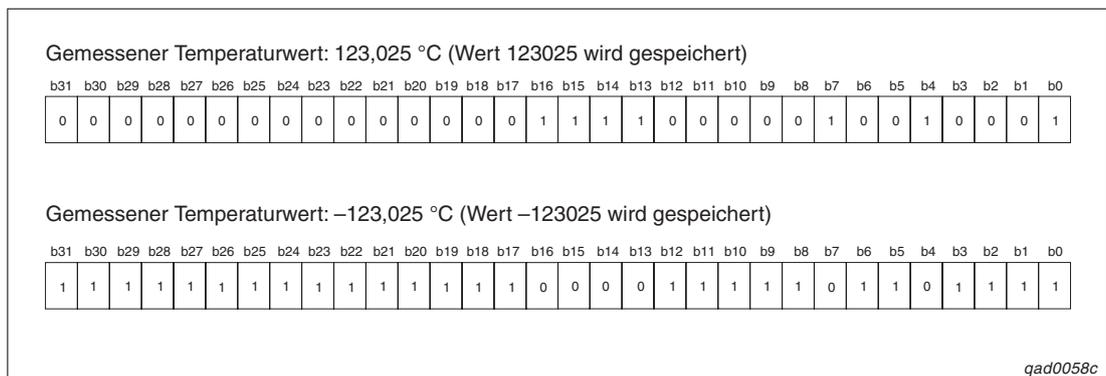
Gemessener Temperaturwert (32-Bit):

Der über ein Widerstandsthermometer gemessene Temperaturwert wird in einen digitalen Wert umgewandelt. Der Wert wird mit 1000 multipliziert und das Ergebnis im Pufferspeicher als 32-Bit-Signal abgelegt. Die Nachkommastellen des mit 1000 multiplizierten Wertes werden abgerundet.

Beim Einschalten der Spannung oder beim Zurücksetzen der SPS wird für alle Kanäle der Bit-Zustand 0 eingetragen.

**HINWEIS**

Die Pufferspeicheradressen 54 bis 61 sind nur beim Q64RD und Q64RD-G belegt.



**Abb. 4-13:** Beispielbelegung für die Pufferspeicheradressen 54 bis 61

**Oberer/unterer Grenzwert der Skala (Q64TD(V-GH): Adressen 62–69, Q64RD(-G): Adressen 62–77)**

In diesem Bereich wird der minimale und der maximale Temperaturwert/Microspannungswert gespeichert. Die Einstellung ist in Einheiten von 0,1 °C möglich. Es können Werte im Bereich -32768–32767 (Q64TD(V-GH)) und -2147483648–2147483647 eingestellt werden. Bei der Einstellung gleicher Werte für den minimalen und maximalen Wert ist die Einstellung ungültig.

Die Einstellung der Adressen 62–77 ist erst gültig, nachdem das Ausgangssignal Y9 gesetzt wurde. Die gespeicherten Werte werden auf „0“ gesetzt, wenn die Spannung eingeschaltet oder die SPS zurückgesetzt wird.

**Oberer/unterer prozentualer Grenzwert der Skala (Adressen 78–85)**

In diesem Bereich wird der minimale und maximale prozentuale Wert der Skala definiert. Es können Werte im Bereich -32768–32767 eingestellt werden. Bei Einstellung des Werts 0 für den minimalen und maximalen Wert wird keine Skalierung durchgeführt.

Die Einstellungen der Adressen 78–85 sind erst gültig, nachdem das Ausgangssignal Y9 gesetzt wurde. Die gespeicherten Werte werden auf „0“ gesetzt, wenn die Spannung eingeschaltet oder die SPS zurückgesetzt wird.

### Grenzwerte für den Alarmausgang (Q64TD(V-GH): Adressen 86–101, Q64RD(-G): Adressen 86–117)

In diesem Bereich werden die oberen und unteren Grenzwerte des oberen und unteren Grenzbereichs definiert. Der Temperaturwert kann in Einheiten von 0,1 °C verändert werden. Bei der Einstellung der vier Grenzwerte ist zu beachten, dass der untere Grenzwert des unteren Grenzbereichs  $\leq$  dem oberen Grenzwert des unteren Grenzbereichs  $<$  dem unteren Grenzwert des oberen Grenzbereichs  $\leq$  dem oberen Grenzwert des oberen Grenzbereichs ist. Ist der untere Grenzwert des oberen Grenzbereichs gleich dem oberen Grenzwert des unteren Grenzbereichs, wird kein Fehler ausgegeben und die Einstellungen für den Alarmausgang sind ungültig.

Die Einstellungen der Adressen 86–117 sind erst gültig, nachdem das Ausgangssignal Y9 gesetzt wurde.

Bei fehlerhaft eingestellten Grenzwerten wird ein Fehler erkannt und der entsprechende Fehler-Code in die Pufferspeicheradresse 19 geschrieben. Das Eingangssignal XF (Fehler erkannt) wird gesetzt und es werden die Grenzwerte verwendet, die vor dem Auftreten des Fehlers eingestellt waren.

#### HINWEISE

Wenn Sie die Spannung einschalten oder nach dem Zurücksetzen der SPS, sind die Minimal- und Maximalwerte für die vier Grenzwerte des Alarmausgangs eingestellt. Dabei sind oberer und unterer Grenzwert für einen Grenzbereich gleich.

Weitere Informationen zum Alarmausgang entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 5.5.

### Wert für Offset/Verstärkung (Q64TD(V-GH): Adressen 118–125, Q64RD: Adressen 118–133)

In diesem Bereich werden die Werte für Offset und Verstärkung eingestellt. Sie dienen dazu, fehlerhafte Werte, z. B. wenn das System gestartet wird oder der Eingangstyp verändert wurde, auszugleichen. Um fehlerhafte Werte zu erkennen, werden die gemessenen Werte aus dem Pufferspeicher über ein Ablaufprogramm ausgelesen und mit einem Peripheriegerät überwacht.

Ist das Ausgangssignal Y1–Y8 während des Offset-/Verstärkungsmodus gesetzt, wird der gemessene Wert umgewandelt, korrigiert und in der Pufferspeicheradresse abgelegt. Der Wert kann bei Q64TD(V-GH)-Modulen in Einheiten von 0,1 °C und beim Q64RD(-G) in Einheiten von 0,001 °C verändert werden.

Wenn Sie die Spannung einschalten oder nach dem Zurücksetzen der SPS, werden die Minimal- und Maximalwerte des gewählten Eingangstyps gespeichert.

#### HINWEISE

Hohe Genauigkeit wird garantiert, wenn die Offset-/Verstärkungswerte den Minimal-/Maximalwerten entsprechen.

Stellen Sie die Werte von Offset/Verstärkung ein, während die Messwerte ausgelesen werden.

Die Werte für Offset/Verstärkung müssen den folgenden Bedingungen entsprechen:

- Sie müssen im zulässigen Eingangsbereich liegen
- Verstärkungswert - Offset - Wert  $>$  0,1 °C oder  
Verstärkungswert - Offset - Wert  $>$  4  $\mu$ V

Wird das Signal YA gesetzt, werden die Werte für Offset und Verstärkung im EEPROM gespeichert. Sie gehen bei einem Spannungsausfall nicht verloren.

Bei Verwendung eines Thermoelements kann die Fehlerkompensation auch mit Hilfe einer DC-Spannungsquelle oder durch eine Referenzmessung durchgeführt werden.

Bei Verwendung eines Widerstandsthermometers kann die Fehlerkompensation auch mit Hilfe eines Widerstandes oder mittels einer Referenzmessung durchgeführt werden.

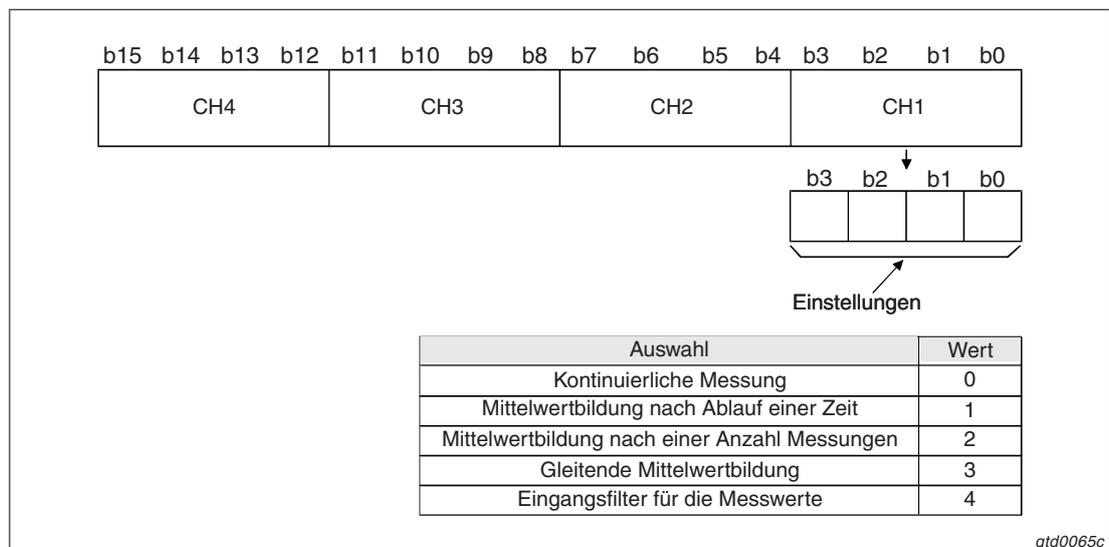
### Erweiterte Mittelwertbildung (Adresse 134, nur bei Q64RD-G)

In dieser Pufferspeicheradresse wird beim Q64RD-G festgelegt, ob Temperaturwerte kontinuierlich gewandelt oder ob ein Mittelwert gebildet wird. Die verschiedenen Methoden der Mittelwertbildung sind im Abschnitt 5.2 beschrieben. In dieser Adresse kann auch ein EingangsfILTER für die Messwerte aktiviert werden (siehe Abschnitt 5.6).

Zur Registrierung der vorgenommenen Einstellung muss das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) gesetzt werden.

Wird ein Wert eingestellt, der außerhalb des zulässigen Wertebereichs liegt, wird die Mittelwertbildung deaktiviert, und die Messwerte werden kontinuierlich gewandelt.

Als Standardeinstellung ist für alle Kanäle die kontinuierliche Wandlung der Messdaten eingestellt.



**Abb. 4-14:** Belegung der Pufferspeicheradresse 134 beim Q64TD-G

#### HINWEISE

Beim QD64RD-G kann die Mittelwertbildung auch in der Pufferspeicheradresse 9 eingestellt werden (siehe auch Beschreibung zu dieser Adresse).

Die Funktion der Adresse 9 beim QD64RD-G ist kompatibel zum QD64RD. Dadurch kann ein QD64RD gegen eine QD64RD-G ausgetauscht oder ein bestehendes Programm verwendet werden. Falls jedoch bei einem QD64RD-G eine gleitende Mittelwertbildung oder eine Filterung des Eingangswerte vorgenommen werden soll, muss die Mittelwertbildung über die Pufferspeicheradresse 134 eingestellt werden.

Bei einem neuen Projekt mit einem QD64RD-G sollte die erweiterte Einstellung für die Mittelwertbildung über die Pufferspeicheradresse 134 vorgenommen werden. In der Pufferspeicheradresse 9 ist in diesem Fall keine Einstellung erforderlich.

Falls in der Adresse 134 ein anderer Wert als „0“ eingetragen wird (und der Ausgang Y9 gesetzt wurde), gilt die hier vorgenommene Einstellung und der Inhalt der Adresse 9 wird nicht beachtet.

Mit dem GX Configurator-TI ist beim QD64RD-G nur die erweiterte Einstellung für die Mittelwertbildung möglich.

### Einstellung des Betriebsartenschalters (Adressen 158–159)

In diesem Bereich wird die Betriebsart des Moduls eingestellt. Zur Registrierung der vorgenommenen Einstellung setzen Sie das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen). Nachdem die Einstellung registriert wurde, werden die Pufferspeicheradressen 158–159 auf „0“ zurückgesetzt und das Eingangssignal X9 wird ausgeschaltet. Anschließend schalten Sie auch das Ausgangssignal Y9 aus.

Betriebsart	Wert der Adresse 158	Wert der Adresse 159
Normalbetrieb	0964H	4144H
Offset/Verstärkungs-Modus	4144H	0964H

**Tab. 4-6:** Einstellung der Betriebsart

#### HINWEIS

Werden andere Werte als die aus Tab. 4-6 eingestellt, wird kein Betriebsartenwechsel durchgeführt. Nur die Betriebsbedingungen ändern sich.

### Werkseitige und benutzerdefinierte Einstellung von Offset/Verstärkung (Q64TD(V-GH): Adressen 160–191, Q64RD(-G): Adressen 160–255)

Bei der Wiederherstellung der Offset-/Verstärkungswerte der benutzerdefinierten Einstellungen werden die verwendeten Daten gespeichert. Dies ist der Fall, wenn die Initialisierungsdaten eingestellt werden, das Ausgangssignal Y9 gesetzt oder die Offset/Verstärkungswerte innerhalb des Offset/Verstärkungsmodus geändert wurden. (Ausgangssignal YA wird gesetzt.)

Wenn die Offset-/Verstärkungswerte der benutzerdefinierten Einstellungen wieder hergestellt werden, speichern Sie die Daten dieser Adressen in den entsprechenden Speicherbereichen der Module, bei denen die Daten wieder hergestellt werden sollen.

#### HINWEIS

Die Daten werden durch das Ausgangssignal Y9 nicht gespeichert, wenn innerhalb der Pufferspeicheradressen 158 und 159 ein Wert eingetragen wurde.

Wird das Modul online ausgetauscht, so gehen Sie zum Speichern der Offset- und Verstärkungswerte wie folgt vor:

- ① Setzen Sie das Ausgangssignal Y9.
- ② Vergleichen Sie die Offset-/Verstärkungswerte der werkseitigen Einstellung und der benutzerdefinierten Einstellung mit den Referenzwerten (siehe Tab. 4-7 und 4-8).
- ③ Sind die Werte korrekt, registrieren Sie die Werte der werkseitigen Einstellung und die benutzerdefinierte Einstellung der Eingangswerte von Offset/Verstärkung sowie die benutzerdefinierte Einstellung von Offset/Verstärkung.

Pufferspeicheradresse				Beschreibung	Referenzwert
CH1	CH2	CH3	CH4		
<b>Q64TD(V-GH)</b>					
160	168	176	184	Werkseitige Einstellung des Offset-Eingangswerts	Theoretischer Wert 8000H
161	169	177	185	Werkseitige Einstellung des Verstärkung-Eingangswerts	Theoretischer Wert EB85H

**Tab. 4-7:** Referenzwerte für die werkseitige Einstellung (1)

Pufferspeicheradresse				Beschreibung	Referenzwert
CH1	CH2	CH3	CH4		
<b>Q64RD und Q64RD-G</b>					
160	184	208	232	Werkseitige Einstellung des Offset-Werts (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	Theoretischer Wert 15133
161	185	209	233		
162	186	210	234	Werkseitige Einstellung des Verstärkungswerts (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	Theoretischer Wert 45400
163	187	211	235		
172	196	220	244	Werkseitige Einstellung des Offset-Werts (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	Theoretischer Wert 15133
173	197	221	245		
174	198	222	246	Werkseitige Einstellung des Verstärkungswerts (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	Theoretischer Wert 45400
175	199	223	247		

**Tab. 4-7:** Referenzwerte für die werkseitige Einstellung (Fortsetzung)

Pufferspeicheradresse				Beschreibung	Referenzwert	
CH1	CH2	CH3	CH4			
<b>Q64TD(V-GH)</b>						
162	170	178	186	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts	①	
163	171	179	187	Benutzerdefinierte Einstellung des Verstärkungswerts	①	
164	172	180	188	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts der Thermoelementspannung	L	Siehe Anhang
165	173	181	189		H	
166	174	182	190	Benutzerdefinierte Einstellung des Verstärkung-Werts der Thermoelementspannung	L	
167	175	183	191		H	
<b>Q64RD und Q64RD-G</b>						
164	188	212	236	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-werts (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	②	
165	189	213	237			
166	190	214	238	Benutzerdefinierte Einstellung des Verstärkungswerts (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	②	
167	191	215	239			
168	192	216	240	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts der Widerstände (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	L	③
169	193	217	241		H	
170	194	218	242	Benutzerdefinierte Einstellung des Verstärkung-Werts (Widerstände) (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	L	③
171	195	219	243		H	
176	200	224	248	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	②	
177	201	225	249			
178	202	226	250	Benutzerdefinierte Einstellung des Verstärkung-Werts (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	②	
179	203	227	251			
180	204	228	252	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts der Widerstände (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	L	③
181	205	229	253		H	
182	206	230	254	Benutzerdefinierte Einstellung des Verstärkung-Werts (Widerstände) (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	L	③
183	207	231	255		H	

**Tab. 4-8:** Referenzwerte für die benutzerdefinierten Einstellung

- ① Referenzwert = Benutzerdef. Offset - /Verstärkungswert  $\times$  0,65536 + 10922  
 ② Referenzwert = Benutzerdef. Offset - /Verstärkungswert  $\times$  1,51336  
 ③ Referenzwert = Referenzwiderstand der Offset - /Verstärkungswerte  $\times$   $10^{-2} \Omega$

Die Referenzwiderstände können Sie den Tabellen 2-9 und 2-10 entnehmen.



# 5 Funktionen

## 5.1 Kontinuierliche Messung

Bei der kontinuierlichen Messung wird jeder Messwert in einen digitalen Wert umgewandelt. Die digitalen Werte werden im Pufferspeicher abgelegt.

Die Wandlungsgeschwindigkeit (Verarbeitungszeit) ist von der Anzahl der Kanäle abhängig, die für die Wandlung freigegeben sind.

Q64TD, Q64RD, QD64RD-G1:

Verarbeitungszeit = Anzahl der verwendeten Kanäle  $\times$  40 ms

**Beispiel**

Für die Kanäle 1, 2 und 4 ist die kontinuierliche Messung eingestellt.

$$3 \times 40 \text{ ms} = 120 \text{ ms}$$

Die Verarbeitungszeit beträgt 120 ms.

Q64TDV-GH:

$$\begin{aligned} \text{Wandlungsgeschwindigkeit} &= \text{Verarbeitungsperiode} \times 3 \\ &= (\text{Anzahl verwendeter Kanäle} \times 20 \text{ ms}) \times 3 \end{aligned}$$

**Beispiel**

Für die Kanäle 1, 2 und 4 des Q64TDV-GH-Moduls ist die kontinuierliche Messung eingestellt.

$$(3 \times 20 \text{ ms}) \times 3 = 180 \text{ ms}$$

Die Wandlungsgeschwindigkeit beträgt 180 ms.

## 5.2 Mittelwertbildung

### 5.2.1 Mittelwert über eine definierte Zeitspanne

Innerhalb der definierten Zeitspanne werden alle Werte summiert. Der Maximal- und der Minimalwert werden von dieser Summe abgezogen, bevor über das Ergebnis der Subtraktion gemittelt wird. Damit werden sie bei der Mittelwertbildung nicht berücksichtigt. Das Ergebnis der Mittelwertbildung wird im Pufferspeicher abgelegt.

Die Anzahl der aufsummierten Werte ist abhängig von der Anzahl der Kanäle, die für die Wandlung freigegeben sind.

$$\text{Anzahl der Messwerte} = \frac{\text{Definierte Zeitspanne [ms]}}{\text{Anzahl der verwendeten Kanäle} \times 40 \text{ ms}}$$

#### Beispiel

Bei 4 Kanälen ist die Mittelwertbildung über eine definierte Zeitspanne eingestellt. Als Zeitspanne wurden 760 ms angegeben.

$$\frac{760 \text{ ms}}{4 \times 40 \text{ ms}} = 4,75$$

Die Anzahl der Messwerte beträgt 4,75.

### 5.2.2 Mittelwert über eine Anzahl von Werten

Über eine definierte Anzahl von Werten wird summiert. Der Maximal- und der Minimalwert werden von dieser Summe abgezogen, bevor über das Ergebnis der Subtraktion gemittelt wird. Damit werden sie bei der Mittelwertbildung nicht berücksichtigt. Das Ergebnis der Mittelwertbildung wird im Pufferspeicher abgelegt.

Die Anzahl der aufsummierten Werte ist abhängig von der Anzahl der Kanäle, die für die Wandlung freigegeben sind.

$$\text{Verarbeitungszeit} = \text{Anzahl an Werten} \times (\text{Anzahl verwendeter Kanäle} \times 40 \text{ ms})$$

#### Beispiel

Bei 2 Kanälen ist die Mittelwertbildung über eine definierte Anzahl an Werten eingestellt. Es wird über 4 Werte gemittelt.

$$4 \times (2 \times 40 \text{ ms}) = 320 \text{ ms}$$

Alle 320 ms wird ein gemittelter Wert ausgegeben.

### 5.2.3 Gleitende Mittelwertbildung

Nach jedem Abtastzyklus wird eine vorgegebene Anzahl von Werten summiert. Der niedrigste und der höchste Wert werden schon vor der Addition gestrichen, und aus den restlichen Werten wird der Mittelwert gebildet. Das Ergebnis der Mittelwertbildung wird im Pufferspeicher abgelegt. Dadurch, dass die Berechnung des Mittelwerts bei jedem Abtastzyklus erfolgt, steht immer der aktuellste digitale Ausgangswert zur Verfügung.

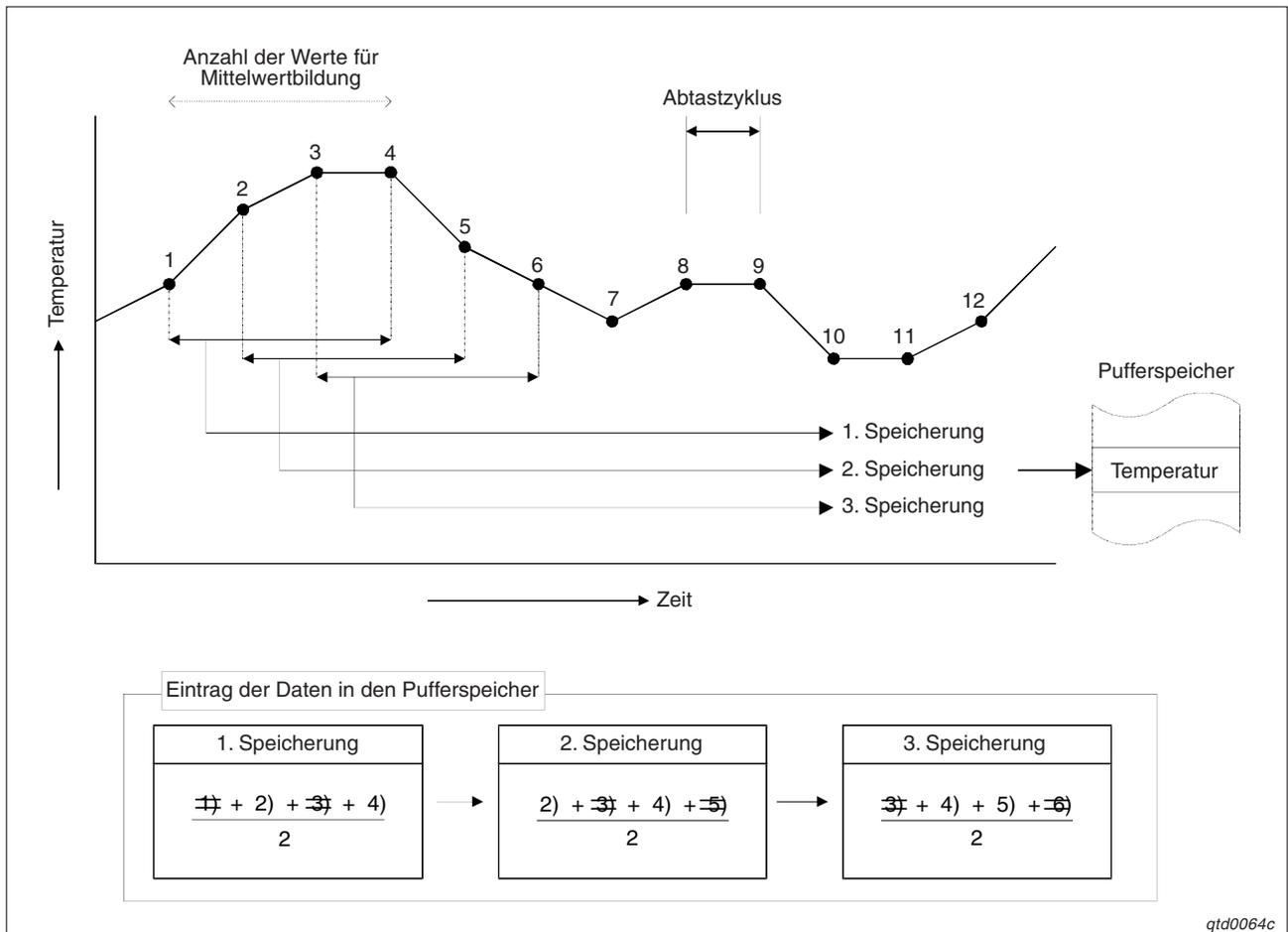


Abb. 5-1: Prinzip der gleitenden Mittelwertbildung

**HINWEIS**

Die gleitende Mittelwertbildung steht nur beim Modul QD64RD-G zur Verfügung. Sie wird in der Pufferspeicheradresse 134 aktiviert.

## 5.3 Messung von Kraftsensordesignen

### HINWEIS

| Diese Funktion ist nur bei dem Q64TDV-GH-Modul verfügbar.

Für die Wandlung der Microspannungswerte des Kraftsensors in einen digitalen Wert gibt es eine E/A-Wandlungscharakteristik. Wenn die Werte für Offset und Verstärkung mit berücksichtigt werden, entspricht die Wandlungscharakteristik einer ansteigenden Geraden.

### Offset

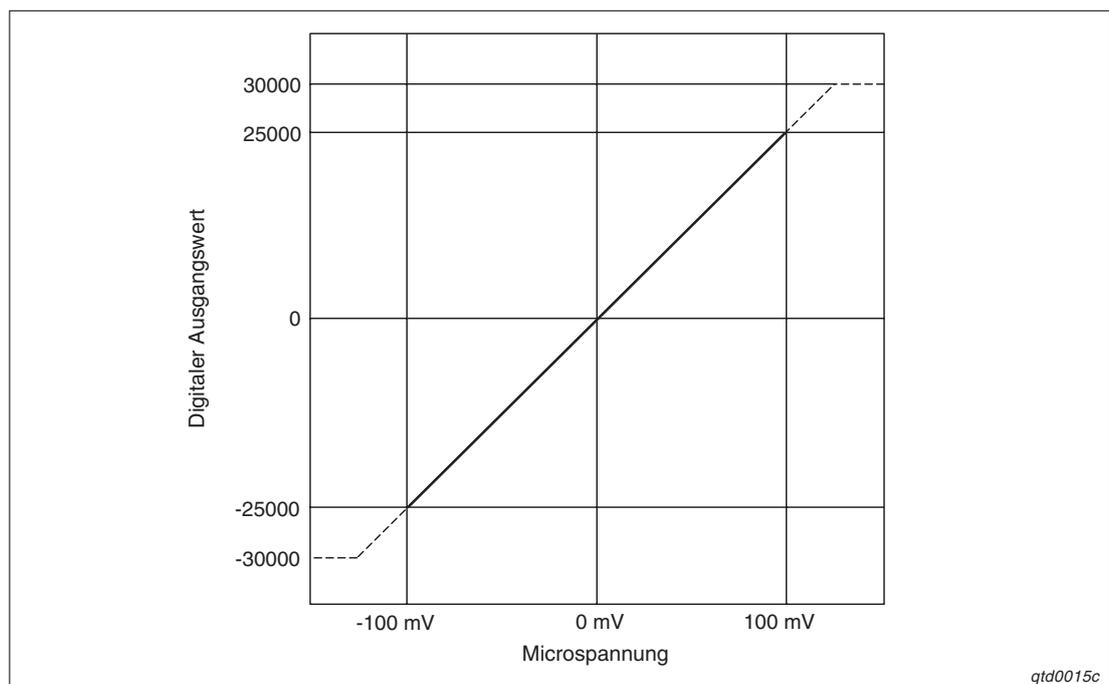
Der Wert des Offsets entspricht dem Spannungswert, bei dem der digitale Ausgangswert  $-25000$  ist.

### Wert der Verstärkung

Der Wert der Verstärkung entspricht dem Spannungswert, bei dem der digitale Ausgangswert mit dem Maximalwert ( $25000$ ) identisch ist.

### Werkseitige E/A-Wandlungscharakteristik

Offset:  $-100$  mV, Verstärkung:  $100$  mV



**Abb. 5-2:** E/A-Wandlungscharakteristik Kraftsensordesigne

### HINWEISE

| Liegen die Microspannungswerte des Kraftsensors oder die gewandelten digitalen Werte nicht im zulässigen Bereich, kann die in den technischen Daten angegebene maximale Auflösung und Genauigkeit nicht erreicht werden.

| Achten Sie darauf, dass die anliegende Spannung  $\pm 5$  V nicht übersteigt. Andernfalls kann es zur Störung von Modulkomponenten kommen.

## 5.4 Korrektur der gemessenen Werte

Beim Einschalten des Systems oder wenn ein Thermoelement, Widerstandsthermometer oder Kraftsensor verändert wurde, liegt noch kein gewandelter Wert vor. Mit Hilfe von Offset- und Verstärkungswerten können eventuelle Fehler ausgeglichen werden. Dazu werden die gewandelten Werte über ein Ablaufprogramm ausgelesen und mit Hilfe eines Peripheriegeräts überwacht.

Wenn Sie die Spannung einschalten oder nach dem Zurücksetzen der SPS, werden die Minimal- und Maximalwerte des gewählten Eingangstyps gespeichert. Dieses garantiert eine hohe Genauigkeit.

### HINWEISE

Die Werte für Offset/Verstärkung müssen den folgenden Bedingungen entsprechen:

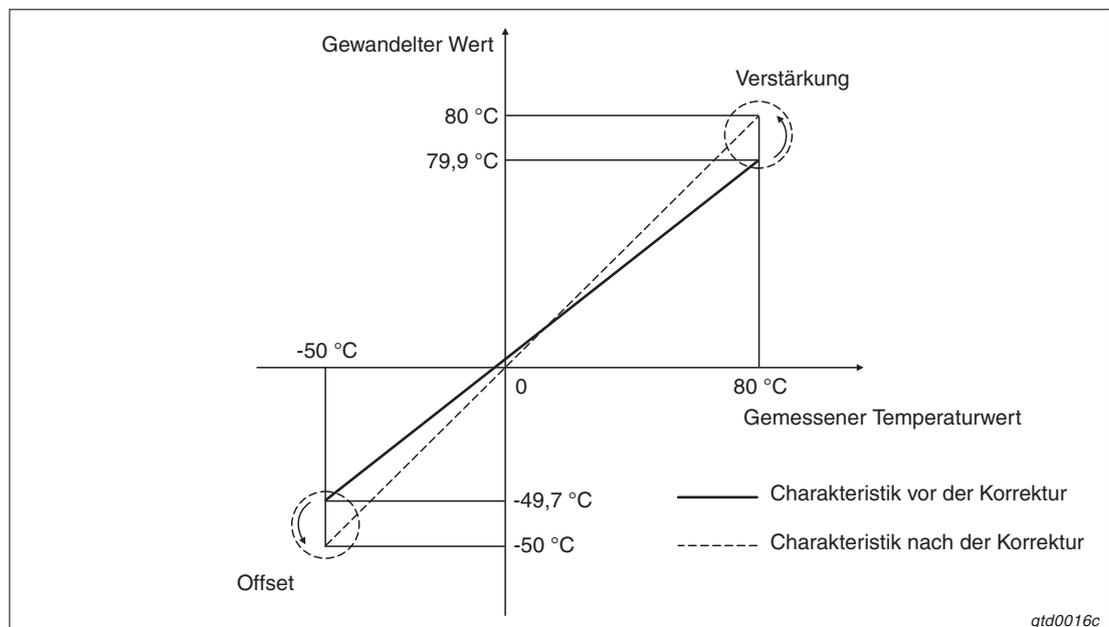
- Sie müssen im zulässigen Eingangsbereich liegen
- Verstärkungswert - Offset - Wert > 0,1 °C oder  
Verstärkungswert - Offset - Wert > 4 µV

Bei Verwendung eines Thermoelements kann die Fehlerkompensation auch mit Hilfe einer DC-Spannungsquelle oder durch eine Referenzmessung durchgeführt werden.

Bei Verwendung eines Widerstandsthermometers kann die Fehlerkompensation auch mit Hilfe eines Widerstandes oder durch eine Referenzmessung durchgeführt werden.

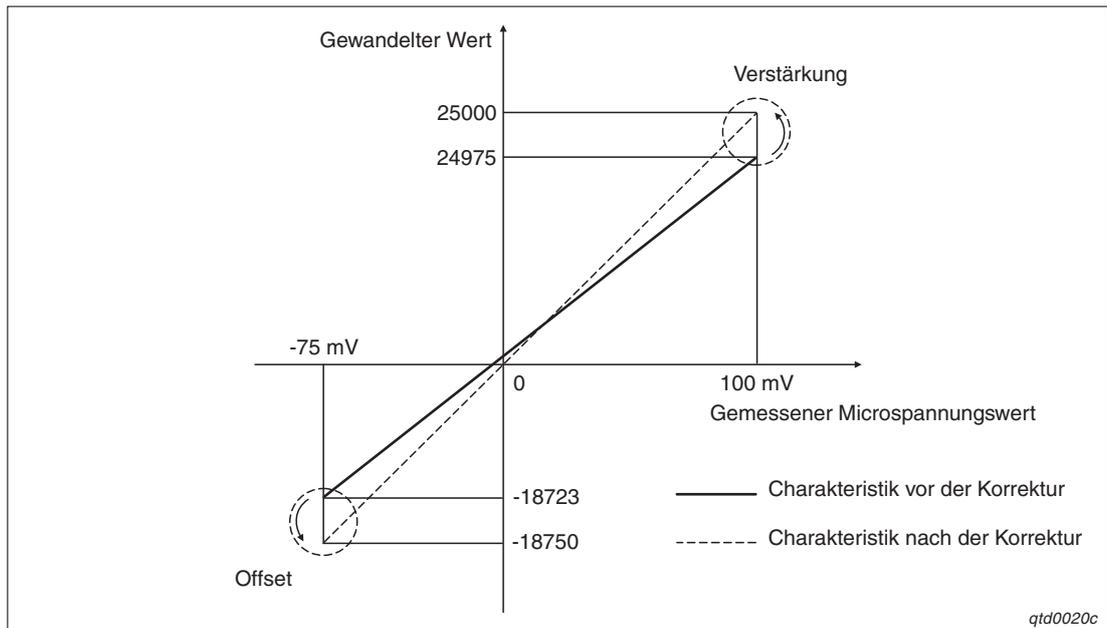
In den nachstehenden Abbildungen ist die Charakteristik der Eingangswerte dargestellt. Aus dem Vergleich der Charakteristik der gemessenen Eingangswerte und der mittels Offset- und Verstärkungswerten korrigierten Charakteristik wird die Auswirkung von Offset und Verstärkung sichtbar.

### Temperaturwerte



**Abb. 5-3:** Anpassung der Temperaturwerte

**Microspannungswerte**



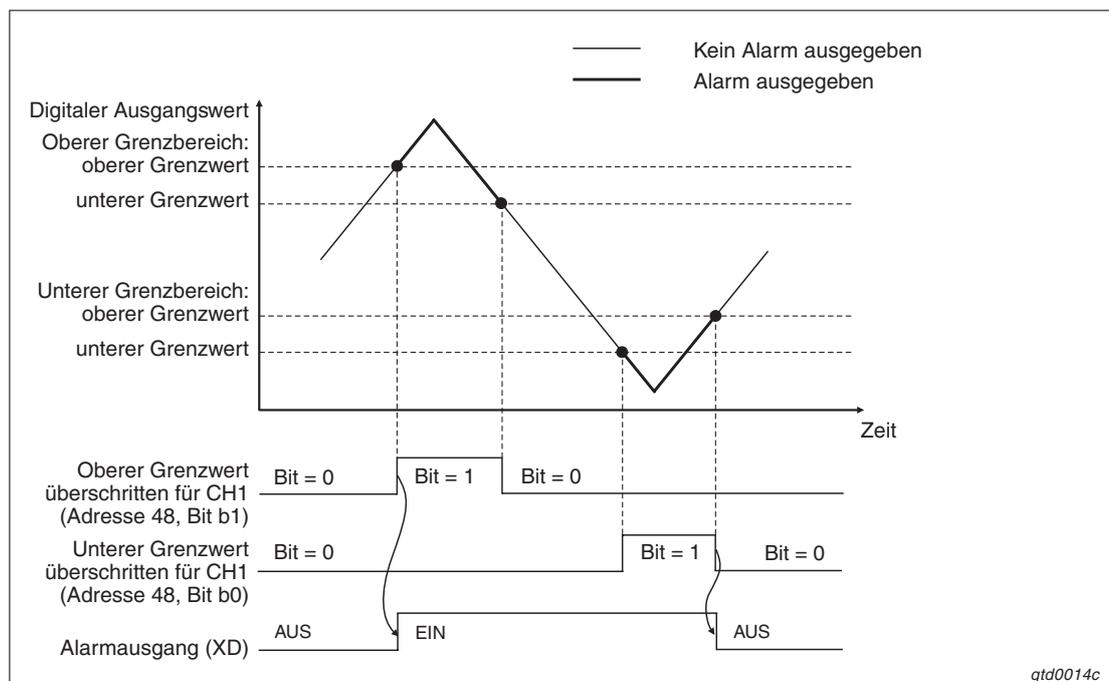
**Abb. 5-4:** Anpassung der Microspannungswerte

## 5.5 Alarmausgang

Den Wertebereich für den digitalen Ausgangswert können Sie mit Hilfe des oberen Grenzwerts des oberen Grenzbereichs und dem unteren Grenzwert des unteren Grenzbereichs festlegen. Ist der digitale Wert größer als der obere Grenzwert des oberen Grenzbereichs oder kleiner als der untere Grenzwert des unteren Grenzbereichs, wird ein Alarm erkannt. In die Pufferspeicheradresse 48 wird für das entsprechende Bit der Wert „1“ eingetragen und über das Eingangssignal XD der Alarm ausgegeben.

Liegt der digitale Wert zwischen dem unteren Grenzwert des oberen Grenzbereichs und dem oberen Grenzwert des unteren Grenzbereichs, wird in der Pufferspeicheradresse 48 das entsprechende Bit auf „0“ gesetzt. Das Eingangssignal XD (Alarmausgang) wird erst zurückgesetzt, wenn die digitalen Ausgangswerte aller Kanäle im zulässigen Wertebereich liegen.

Bei der Einstellung der Grenzwerte beachten Sie bitte, dass der untere Grenzwert des jeweiligen Grenzbereichs kleiner oder gleich dem oberen Grenzwert ist. Ist der untere Grenzwert des oberen Grenzbereichs identisch mit dem oberen Grenzwert des unteren Grenzbereichs, wird kein Alarm ausgegeben und die Einstellungen für den Alarmausgang sind ungültig.



**Abb. 5-5:** Alarmausgang

### HINWEIS

Ist für die Kanäle die Mittelwertbildung über eine definierte Zeitspanne oder über eine definierte Anzahl von Werten eingestellt, wird der Alarmausgang während der vordefinierten Zeitspanne oder Anzahl an Werten aktiviert.

Bei der kontinuierlichen Wandlung ist der Alarmausgang während der Verarbeitungszeit aktiviert.

Wenn Sie die Spannung einschalten oder nach dem Zurücksetzen der SPS sind die Minimal- und Maximalwerte für die vier Grenzwerte des Alarmausgangs eingestellt. Dabei sind oberer und unterer Grenzwert für einen Grenzbereich gleich.

Eingangstyp		Einstellung beim Einschalten der Spannungsversorgung, nach Zurücksetzen der SPS	
		Unterer/oberer Grenzwert des unteren Grenzbereichs	Unterer/oberer Grenzwert des oberen Grenzbereichs
Thermoelement K		-2000	12000
Thermoelement E		-2000	9000
Thermoelement J		-400	7500
Thermoelement T		-2000	3500
Thermoelement B		6000	17000
Thermoelement R		0	1600
Thermoelement S		0	1600
Thermoelement N		-2000	12500
Microspannung		-2500	25000
Neue JIS (Pt 100)	Einstellbereich 0	-200000	850000
	Einstellbereich 1	-20000	120000
	Einstellbereich 4*	0	200000
Alte JIS (Pt 100)	Einstellbereich 2	-180000	600000
	Einstellbereich 3	-20000	120000
	Einstellbereich 5*	0	200000
Ni 100	Einstellbereich 8*	-60000	180000

**Tab. 5-1:** Minimal- und Maximalwerte der einzelnen Eingangstypen

\* Die Bereiche 4, 5 und 8 können nur beim QD64RD-G eingestellt werden.

#### HINWEIS

Nähere Hinweise zur Einstellung des unteren/oberen Grenzwerts des unteren und oberen Grenzbereichs entnehmen Sie bitte Abschnitt 4.2.

## 5.6 Eingangsfiler (nur beim Q64RD-G)

Durch Vorgabe einer Zeitkonstanten können beim Q64RD-G Störungen der Eingangssignale herausgefiltert und ein geglätteter Temperaturverlauf ausgegeben werden. Der Grad der Glättung hängt dabei von der Größe der Zeitkonstanten ab.

Die folgenden Formeln geben den Zusammenhang zwischen der Zeitkonstanten und dem digitalen Ausgangswert an.

**Bei n = 1**

$$Y_n = X_n$$

**Bei n = 2**

$$Y_n = X_{n-1} + \frac{\Delta t}{\Delta t + TA} (X_n - X_{n-1})$$

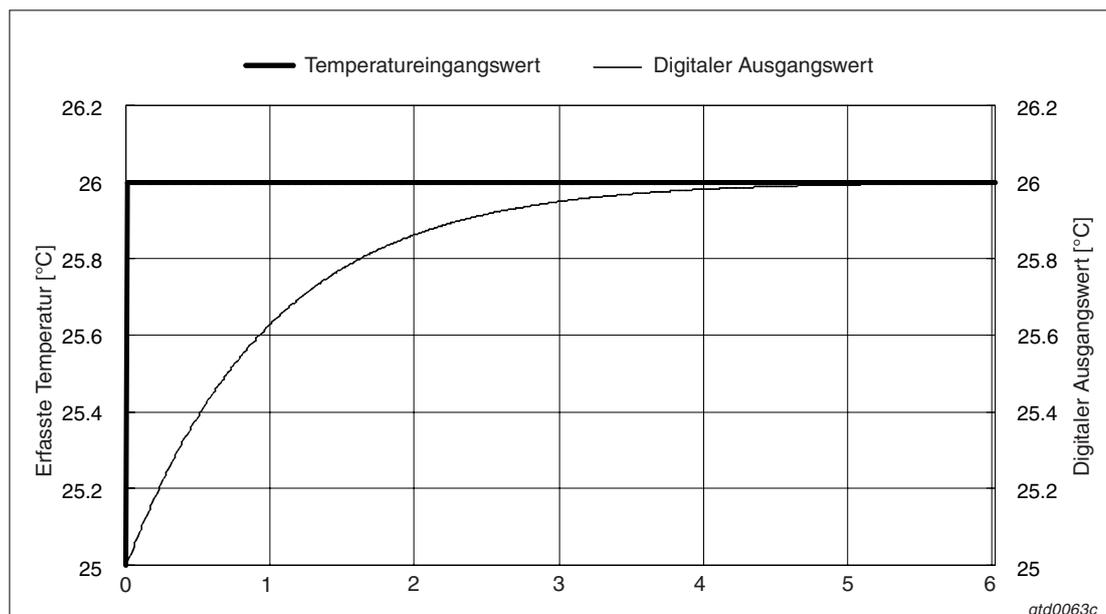
**Bei n = 3**

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

- n: Abtastung
- $\Delta t$ : Wandlungszeit (0,04 s)
- $Y_n$ : Aktueller digitaler Ausgangswert
- TA: Zeitkonstante (s)
- $Y_{n-1}$ : Vorheriger digitaler Ausgangswert
- $X_n$ : Digitaler Ausgangswert vor der Glättung

Beispiel:

Die folgende Abbildung zeigt den Verlauf des Temperatureingangswerts und des digitalen Ausgangswertes bei einer Änderung von 25,000 °C auf 26,000 °C. Die Zeitkonstante ist auf 1 s eingestellt.



**Abb. 5-6:** Bei einer Zeitkonstante von 1 s hat der digitale Ausgangswert zu dieser Zeit 63,2 % des Wertes erreicht, der ohne Zeitverzögerung unmittelbar zur Verfügung steht.



# 6 Inbetriebnahme

## 6.1 Sicherheitshinweise



### ACHTUNG:

- **Stellen Sie sicher, dass die Betriebsspannung immer unterbrochen ist, wenn an dem Modul gearbeitet wird.**  
**Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS allpolig ab, bevor ein Analogmodul für Temperatursensoren montiert oder demontiert wird. Wird ein Analogmodul für Temperatursensoren unter Spannung montiert oder demontiert, können Störungen auftreten oder das Modul kann beschädigt werden.**
- **Setzen Sie die Analogmodule für Temperatursensoren nur unter den Betriebsbedingungen ein, die für die CPU vorgeschrieben sind.**  
**Wird ein Modul unter anderen Bedingungen betrieben, kann das Modul beschädigt werden und es besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen, Feuer oder Störungen.**
- **Das Berühren der SPS sowie der angeschlossenen Module kann zu Fehlfunktionen oder Fehlern aufgrund statischer Aufladung des menschlichen Körpers führen, die sich am Modul entlädt. Vor der Installation der SPS sowie der einzelnen Module berühren Sie einen geerdeten metallischen Gegenstand, um sich selbst statisch zu entladen. Ist die Luftfeuchtigkeit niedrig, vermeiden Sie das Tragen von Kleidung aus chemischen Fasern. Diese laden sich leicht elektrostatisch auf.**
- **Bei der Überprüfung eines im Betrieb befindenden Moduls tragen Sie isolierende Handschuhe. Dadurch beugen Sie potentiellen Verletzungen vor.**
- **Berühren Sie keine leitenden Teile oder elektronischen Bauteile der Analogmodule für Temperatursensoren. Dies kann zu Störungen oder zur Beschädigung der Module führen.**
- **Da das Gehäuse und die Klemmenabdeckung aus Kunststoff gefertigt sind, ist darauf zu achten, dass die Geräte keinen mechanischen Belastungen und starken Stößen ausgesetzt werden.**  
**Die Platinen dürfen in keinem Fall aus dem Gerät entfernt werden.**
- **Das Eindringen von leitenden Fremdkörpern in das Gehäuse des Moduls kann Feuer, Störungen oder den Zusammenbruch des Datenaustauschs verursachen. Daher achten Sie darauf, dass bei der Installation keine Drähte oder Metallspäne in das Gehäuse gelangen.**  
**Auf der Oberseite der Module befindet sich eine Schutzfolie, die das Modul vor Metallspänen und anderen Partikeln schützt. Entfernen Sie diese Schutzfolie erst nach der Installation des Moduls. Das Nichtentfernen der Folie kann zur Überhitzung und damit zur Beschädigung des Moduls führen.**
- **Öffnen Sie nicht das Gehäuse des Moduls. Verändern Sie nicht das Modul.**  
**Zusammenbruch des Datenaustauschs, Störungen, Verletzungen und/oder Feuer können die Folge sein.**

## 6.2 Installation

Setzen Sie zur Montage das Analogmodul für Temperatursensoren mit dem Winkel in die dafür vorgesehene Führung des Baugruppenträgers ein, und ziehen Sie dann die Befestigungsschraube mit dem vorgeschriebenen Drehmoment an. Die Anzugsmomente für die Befestigungsschrauben der Module und die Schrauben der Anschlussklemmen entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle:

Schraube	Anzugsmoment
Befestigungsschraube (M3)	0,36–0,48 Nm
Schrauben der Anschlussklemmen (M3)	0,42–0,58 Nm
Befestigungsschrauben der Klemmleiste (M3,5)	0,66–0,89 Nm

**Tab. 6-1:** Anzugsmomente der Befestigungsschrauben

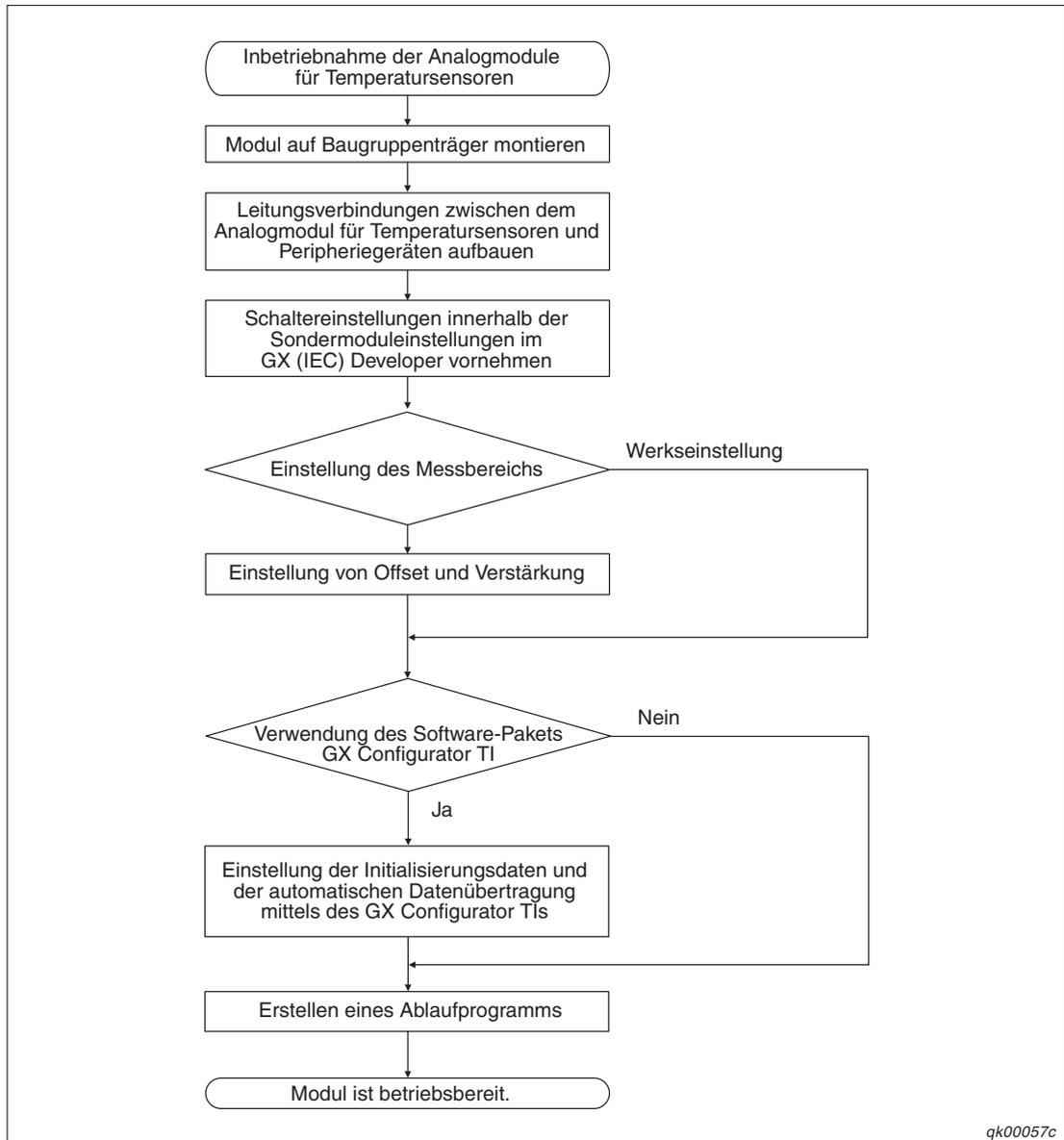


**ACHTUNG:**

**Wenn ein Analogmodul für Temperatursensoren nicht korrekt montiert wird, kann das zum Zusammenbruch des Datenaustauschs, zu Störungen oder zum Ausfall von Teilen des Moduls führen.**

## 6.3 Vorgehensweise

Zur Installation und Inbetriebnahme der Module gehen Sie entsprechend dem folgenden Ablaufdiagramm vor:



**Abb. 6-1:** Inbetriebnahme der Analogmodule für Temperatursensoren

## 6.4 Gehäusekomponenten

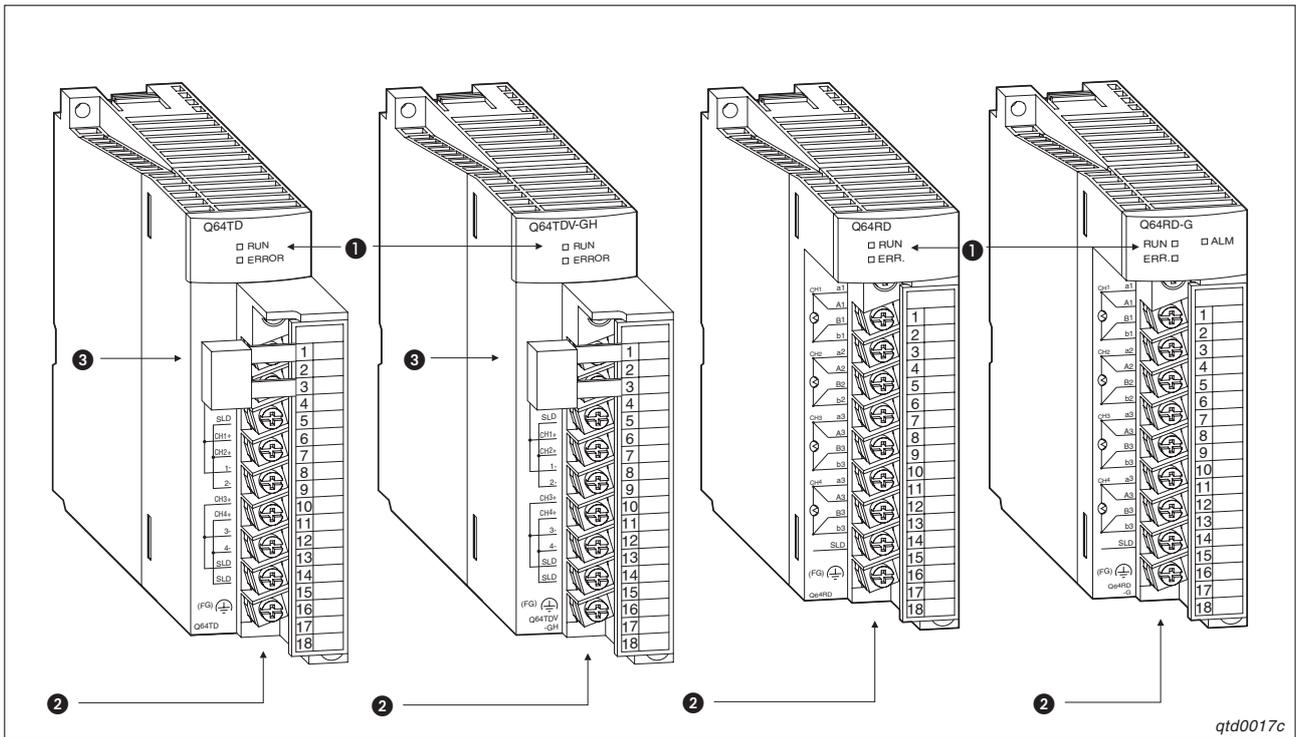


Abb. 6-2: Gehäusekomponenten der Analogmodule für Temperatursensoren

Nummer	Beschreibung
1	LED-Anzeige
2	Klemmenleiste
3	Widerstand für Vergleichsstellenmessung

Tab. 6-2: Übersicht der Gehäusekomponenten

### LED-Anzeige

Leuchtdioden	Beschreibung
RUN	EIN: Normalbetrieb Blinkt: Einstellung von Offset und Verstärkung AUS: – Fehlende 5-V-Spannungsversorgung – Watch-Dog-Timer-Fehler – Modulaustausch freigegeben
ERR.	EIN: Fehler Blinkt: Fehlerhafte Schaltereinstellung Innerhalb der Sondermoduleinstellung des GX (IEC) Developers ist der Schalter 5 nicht auf 0 gestellt. AUS: Normalbetrieb
ALM (nur bei Q64RD-G)	EIN: Störung Blinkt: Fehlerhaftes Eingangssignal AUS: Normalbetrieb

Tab. 6-3: Zustände der LEDs

## 6.5 Verdrahtung

### 6.5.1 Vorsichtsmaßnahmen bei der Verdrahtung

**ACHTUNG:**

- *Stellen Sie sicher, dass die Betriebsspannung immer unterbrochen ist, wenn an dem Modul gearbeitet wird.*
- *Das Eindringen von leitfähigen Fremdkörpern in das Gehäuse der Baugruppe kann Feuer oder Störungen verursachen oder zum Zusammenbruch des Datenaustauschs führen.*
- *Bevor Sie das Modul verdrahten, stellen Sie sicher, dass Ihr Körper nicht elektrostatisch aufgeladen ist. Um dieses zu erreichen, berühren Sie einen geerdeten metallischen Gegenstand. Dadurch vermeiden Sie Fehlfunktionen des Moduls, die durch eine elektrostatische Entladung verursacht werden können.*

- Verwenden Sie getrennte Kabel für Wechselspannungen und die externen Eingangssignale der Analogmodule, um Induktionseffekte zu vermeiden.
- Verlegen Sie die Kabel nicht zusammen mit spannungsführenden Leitungen außer denen der SPS. Dadurch vermeiden Sie eine Einkopplung induktiver und kapazitiver Störimpulse.
- Achten Sie darauf, dass die Abschirmung nur an einer Seite geerdet wird, da sich sonst Induktionsschleifen bilden können.
- Die abisolierten Kabelenden müssen mit Aderendhülsen und einem Isolierschlauch vor Zugriff geschützt werden.

### 6.5.2 Belegung der Anschlussklemmen

Nummer der Anschlussklemme	Signal	
	Q64RD/Q64RD-G	Q64TD/Q64TDV-GH
1	CH1	a1
2		A1
3		B1
4		b1
5	CH2	a2
6		A2
7		B2
8	CH3	b2
9		a3
10		A3
11		B3
12	CH4	b3
13		a4
14		A4
15		B4
16	SLD	b4
17		CH4 SLD
18	FG	FG

Tab. 6-4: Übersicht der Anschlussklemmenbelegung

#### Anschluss der Temperatur-Eingangssignale (Q64TD/Q64TDV-GH)

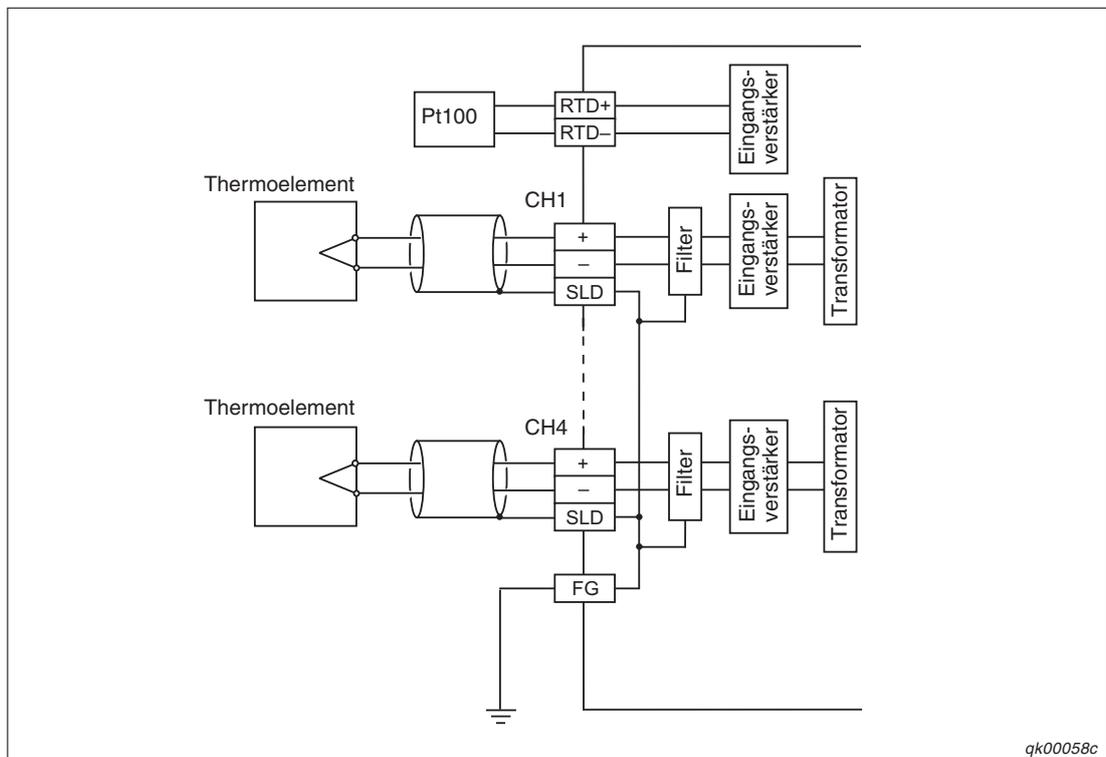
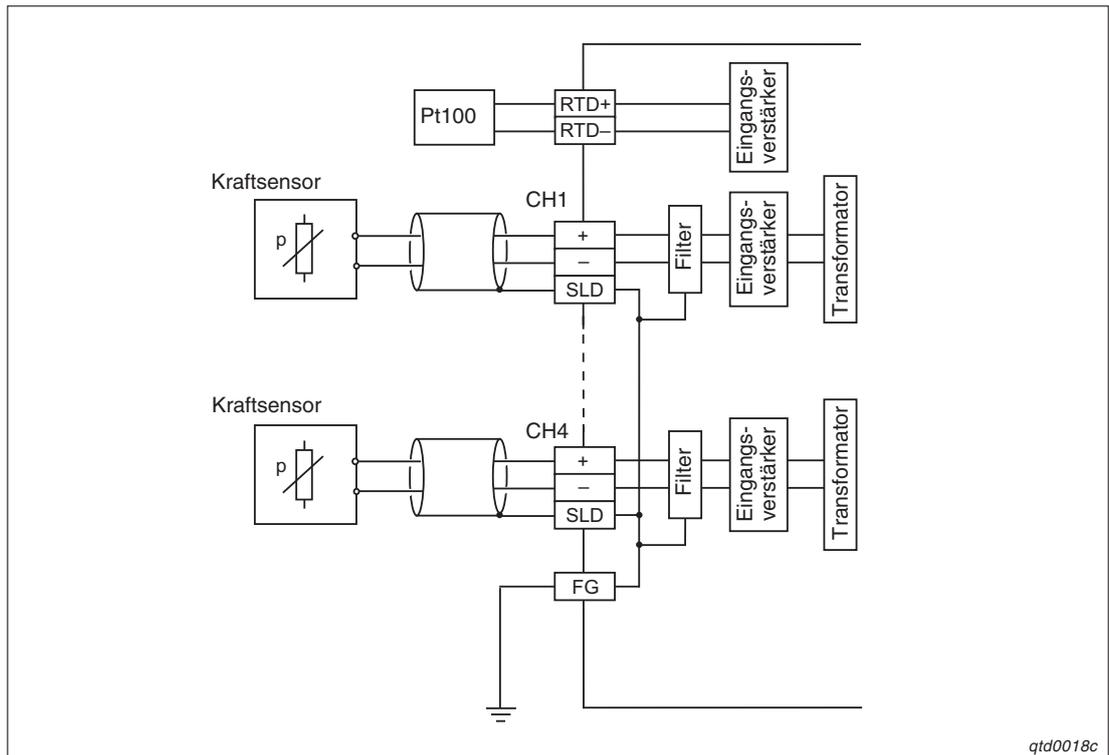


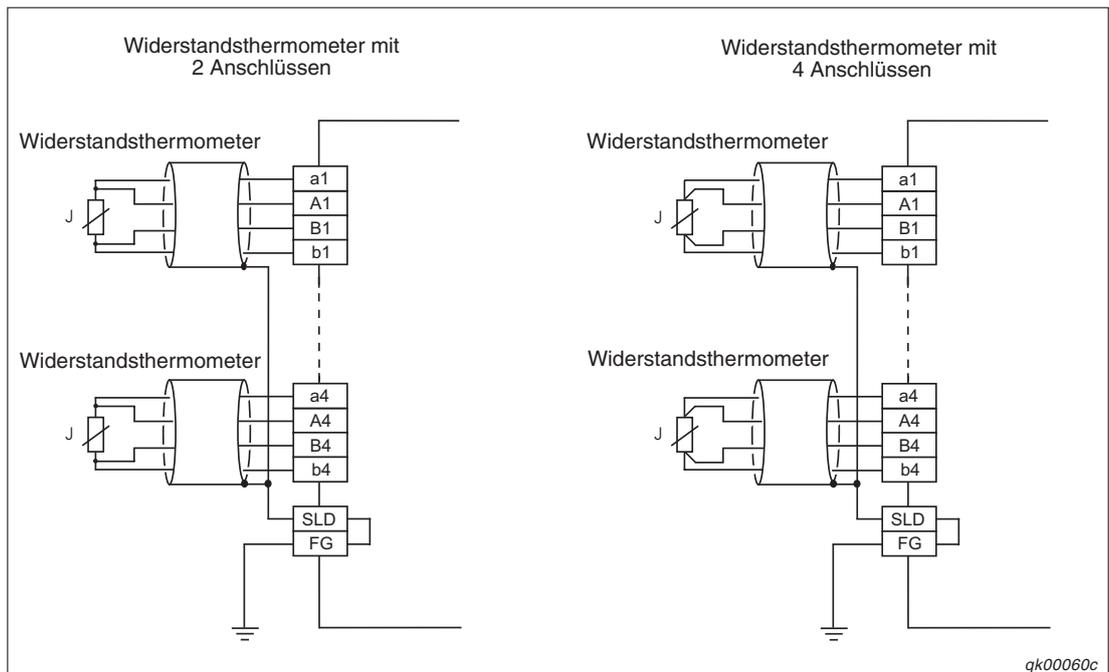
Abb. 6-3: Anschluss der Temperatur-Eingangssignale (Q64TD(V-GH))

**Anschluss der Eingangssignale des Kraftsensors Q64TDV-GH**



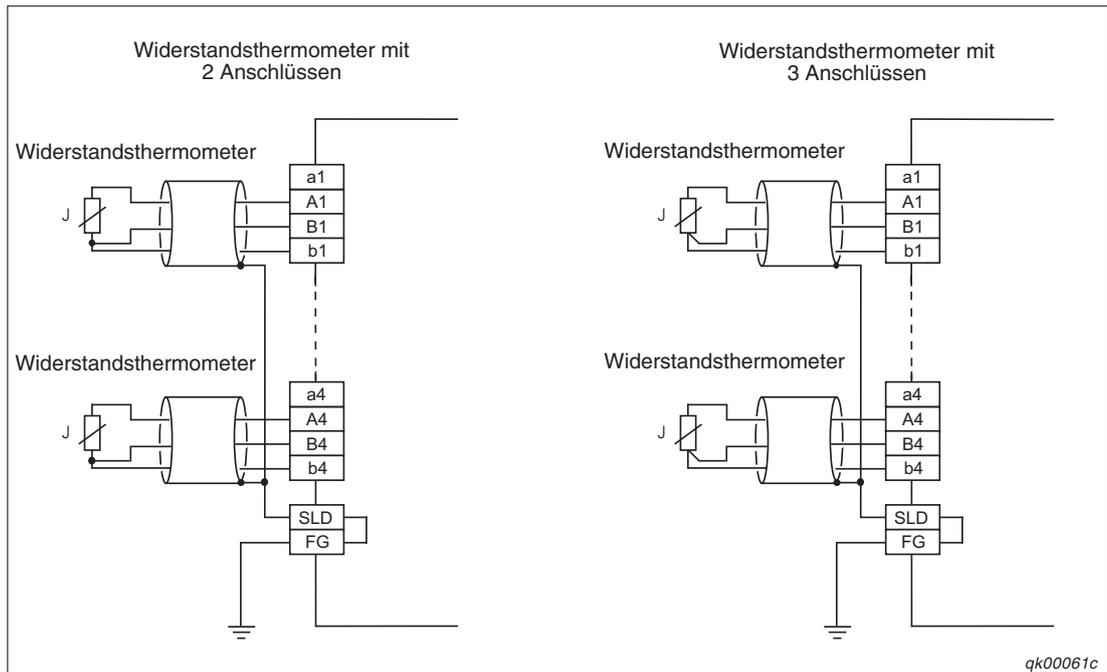
**Abb. 6-4:** Anschluss der Kraftsensordesignale (Q64TDV-GH)

**Anschluss der Eingangssignale über 4 Leitungen/Kanal (Q64RD und Q64RD-G)**



**Abb. 6-5:** Anschluss von Widerstandsthermometern über 4 Leitungen/Kanal

## Anschluss der Eingangssignale über 3 Leitungen/Kanal (Q64RD und Q64RD-G)



**Abb. 6-6:** Anschluss von Widerstandsthermometern über 3 Leitungen/Kanal

**HINWEISE**

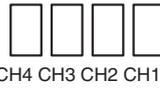
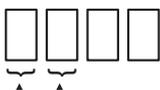
Der Widerstand der Anschlussleitungen beeinflusst die Genauigkeit der Temperaturmessung. Der Fehler durch die Leitungsverbindung zwischen Temperaturerfassungsmodul und dem Widerstandsthermometer (Anschlüsse A1 und b1 an den Modulen) ist  $0,007 \text{ }^\circ\text{C}/2 \text{ } \Omega$  beim QD64RD und  $0,003 \text{ }^\circ\text{C}/2 \text{ } \Omega$  beim QD64RD-G. Dieser Fehler kann durch die Einstellung des Offsets und der Verstärkung korrigiert werden.

Die Summe des Widerstands beider Verbindungsleitungen zwischen QD64RD/QD64RD-G und dem Widerstandsthermometer (Anschlüsse A1 und b1 an den Modulen) sollte  $2 \text{ } \Omega$  nicht überschreiten.

## 6.6 Parametereinstellung im GX (IEC) Developer

Über die Parametereinstellungen innerhalb der Sondermoduleinstellungen im GX (IEC) Developer können Sie den Eingangstyp und die Betriebsart des Moduls einstellen.

Dazu stehen Ihnen fünf Schalter zur Verfügung. Zum Einstellen werden 16-Bit-Daten verwendet. Werkseitig sind alle Schalter auf den Wert „0“ eingestellt.

Schalter		Q64TD/Q64TDV-GH		Q64RD/Q64RD-G		
		Eingangstyp	Wert	Messmethode	Messbereich	Wert
1	Einstellung des Eingangstyps  CH4 CH3 CH2 CH1	Thermoelement K	0	Neue JIS (Pt 100)	- 200 bis 850 °C	0
		Thermoelement E	1		-20 bis 120 °C	1
		Thermoelement J	2		0 bis 200 °C	4*
		Thermoelement T	3	Alte JIS (Pt100)	-180 bis 600 °C	2
		Thermoelement B	4		-20 bis 120 °C	3
		Thermoelement R	5		0 bis 200 °C	5*
		Thermoelement S	6	Ni 100	-60 bis 180 °C	8*
		Thermoelement N	7	—		
		Spannungseingang	8	—		
2	Einstellung von Offset/Verstärkung  CH4 CH3 CH2 CH1	<b>Einstellung von Offset/Verstärkung</b>			<b>Wert</b>	
		Werkseinstellung			0	
		Benutzerdefinierte Einstellung			1	
3	Einstellung der Verdrahtung  CH4 CH3 CH2 CH1	—	<b>Verdrahtung</b>		<b>Wert</b>	
			Anschluss über 3 Leitungen/Kanal		0	
			Anschluss über 4 Leitungen/Kanal		1	
4		0H 1H–FH	Mit Vergleichsstellenmessung (Q64TD/Q64TDV-GH) Ohne Vergleichsstellenmessung (Q64TD/Q64TDV-GH)	0H 1H–FH	Normalbetrieb Offset-/Verstärkungsmodus	
5	Keine Funktion (Bitte auf „0“ einstellen)					

**Tab. 6-5:** Schaltereinstellungen im GX (IEC) Developer

\* Die Werte 4, 5 und 8 können für den Schalter 1 nur beim QD64RD-G eingestellt werden.

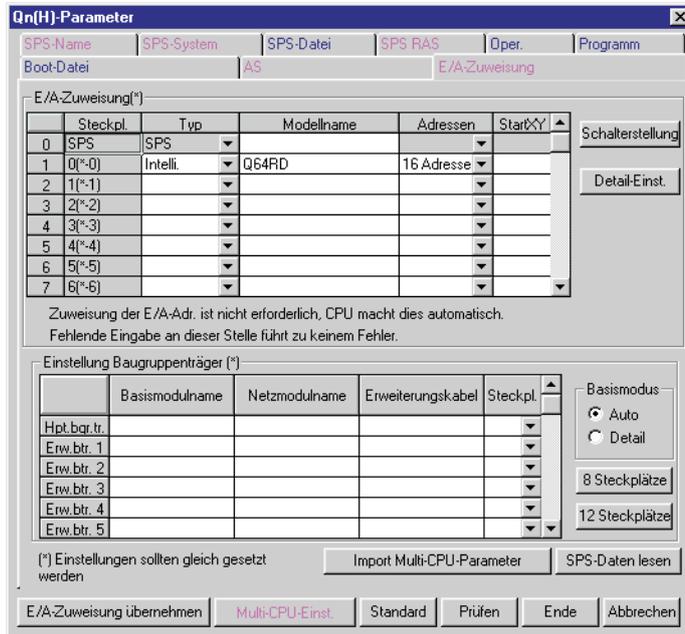
**HINWEISE**

Falls andere Werte eingestellt werden, als in Tab. 6-5 aufgeführt sind, tritt ein Fehler auf.

Zur Wahl des Offset-/Verstärkungsmodus in Schalter 4 kann jeder Wert zwischen 1H und FH eingestellt werden. Die Funktion ändert sich dadurch nicht.

**Öffnen des Dialogfensters „Schalterstellung für E/A- und Sondermodul“**

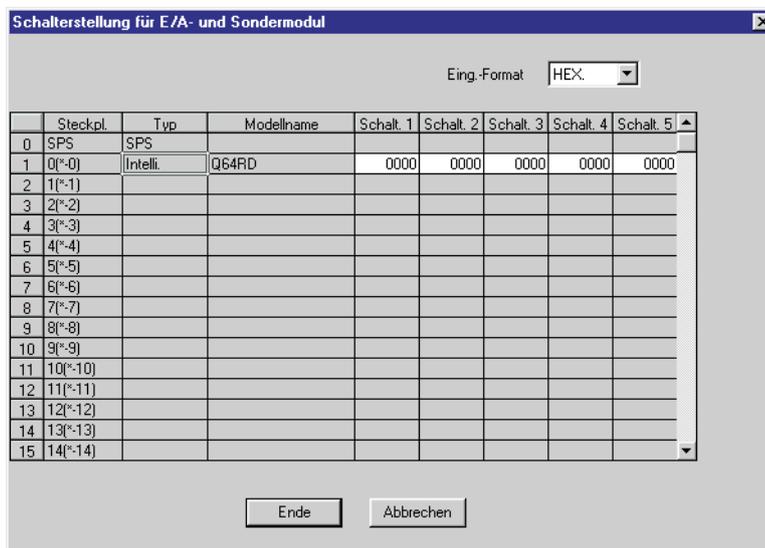
Öffnen Sie aus dem Navigator des GX IEC Developers das Dialogfenster SPS-Parameter. Über einen Klick auf die Registerkarte **E/A-Zuweisung** lassen Sie sich diese anzeigen. Innerhalb dieser Registerkarte geben Sie den Namen und den Typ der installierten Module an. Auf dieser Registerkarte befindet sich die Schaltfläche **Schalterstellung**.



**Abb. 6-7:** Ausschnitt aus der Registerkarte **E/A-Zuweisung**

qtd0053t

Über die Schaltfläche **Schalterstellung** gelangen Sie zum Dialogfenster **Schalterstellung für E/A- und Sondermodul**. In diesem Dialogfenster können Sie die Schalter 1–5 einstellen.



**Abb. 6-8:** Dialogfenster **Schalterstellung für E/A- und Sondermodul**

qtd0054t

## 6.7 Einstellung von Offset/Verstärkung

Wenn Sie die benutzerdefinierte Einstellung des Eingangsbereichs verwenden, müssen Sie Offset und Verstärkung einstellen. Sie können die Einstellung von Offset/Verstärkung über ein Ablaufprogramm oder innerhalb des GX Configurator-TI vornehmen. Bei Verwendung einer werkseitigen Einstellung von Offset und Verstärkung ist die manuelle Einstellung über ein Ablaufprogramm oder den GX Configurator-TI nicht erforderlich.

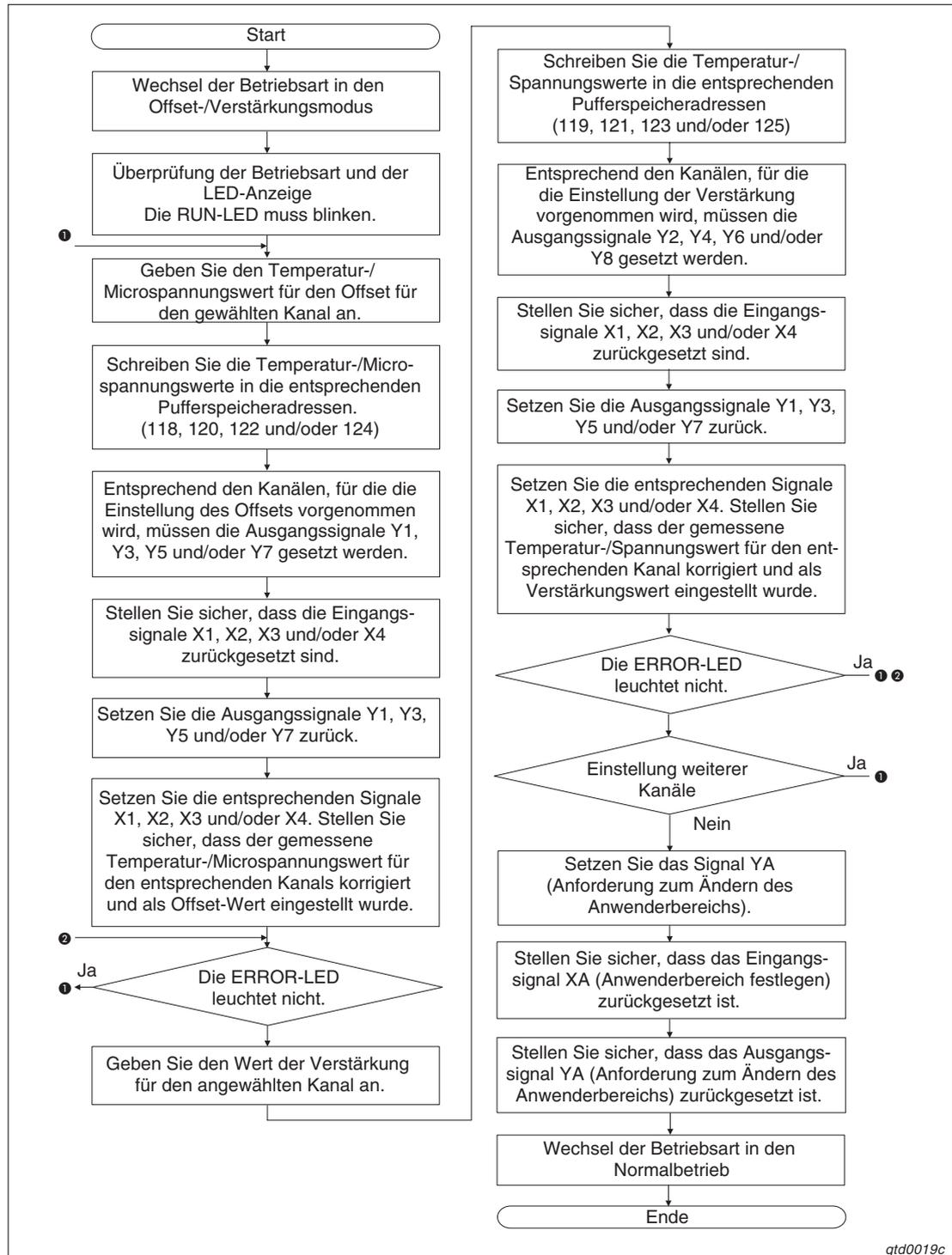


Abb. 6-9: Ablaufdiagramm zur Einstellung von Offset/Verstärkung

**HINWEISE**

Wenn die Einstellung von Offset und Verstärkung abgeschlossen ist, überprüfen Sie die eingestellten Werte unter Betriebsbedingungen.

Wenn das Signal YA eingeschaltet wird, werden die Werte für Offset und Verstärkung im EEPROM gespeichert. Sie werden beim Ausschalten der Spannungsversorgung nicht gelöscht.

Liegen die eingestellten Werte für Offset/Verstärkung außerhalb des zulässigen Bereichs, entspricht die Auflösung nicht der in den technischen Daten angegebenen Auflösung oder die Genauigkeit verringert sich.

Stellen Sie die Werte für Offset und Verstärkung für die Module Q64TD und Q64TDV-GH innerhalb der Wertebereiche ein, die den folgenden Bedingungen genügen:

Wert der Verstärkung – Offset-Wert > 0,1 °C (Temperatureingang)

Wert der Verstärkung – Offset-Wert > 4 µV (Microspannungseingang)

Die Werte für Offset und Verstärkung müssen separat für jeden Kanal eingestellt werden. Andernfalls tritt ein Fehler auf und die ERR-LED wird eingeschaltet.

Tritt ein Fehler bei der Einstellung von Offset und Verstärkung auf, kann die Einstellung für andere Kanäle fortgesetzt werden. Tritt der Fehler erneut auf, setzen Sie das Ausgangssignal YF, um den Fehler zu löschen.

Um die Werte für Offset/Verstärkung im EEPROM zu speichern, setzen Sie das Ausgangssignal YA. Die Daten können bis zu 100.000-mal in das EEPROM geschrieben werden. Um einen unnötigen Schreibzugriff auf das EEPROM zu verhindern, wird ein Fehler erkannt, wenn kontinuierlich 26-mal hintereinander schreibend auf das EEPROM zugegriffen wird. Der Fehler-Code wird in der Pufferspeicheradresse 19 gespeichert.

Tritt ein Fehler während der Einstellung von Offset und Verstärkung auf, stellen Sie die korrekten Werte für Offset/Verstärkung erneut ein.

Wird die Betriebsart über die erweiterte Anweisung G.OFFGAN vom Offset-/Verstärkungsmodus in den Normalbetrieb geschaltet oder die Einstellungen innerhalb der Pufferspeicheradressen 158–159 geändert, wird das Eingangssignal X0 gesetzt, während das Modul betriebsbereit ist. Beachten Sie, dass die Initialisierung ausgeführt wird, wenn das Ablaufprogramm so programmiert wurde, dass es die Initialisierung startet, nachdem das Signal X0 gesetzt wurde.

## 6.8 Einstellung der Vergleichsstellenmessung

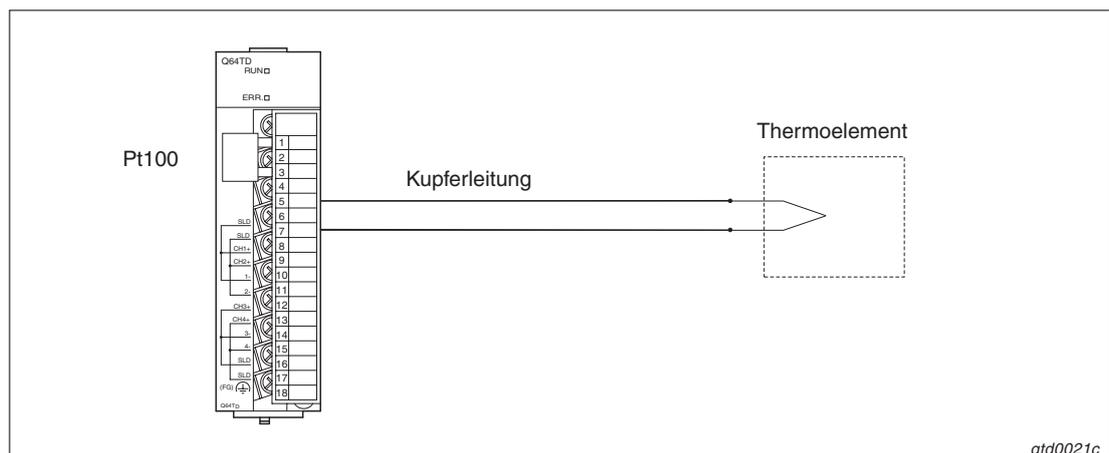
Wird die Temperatur über ein Thermoelement gemessen, müssen an den Kontaktstellen der beiden Metalldrähte unterschiedliche Temperaturen gemessen werden. Dadurch wird eine Thermospannung erzeugt, die Auskunft über die Temperaturdifferenz gibt. Wird an einer Kontaktstelle die Temperatur auf einem bekannten konstanten Wert gehalten (an der Vergleichsstelle), kann über die gemessene Thermospannung die Temperatur der zweiten Kontaktstelle berechnet werden.

Die Vergleichstellenmessung ist nur bei den Modulen Q64TD und Q64TDV-GH verfügbar. Sie kann über den Schalter 4 innerhalb der Sondermoduleinstellungen des GX (IEC) Developers eingestellt werden. Ist der Schalter auf 1 gesetzt, wird das Widerstandsthermometer für die Vergleichsstellenmessung verwendet. Steht der Schalter 4 auf 0, ist eine externe Vergleichsstellenmessung nötig.

### Vergleichsstellenmessung ist eingeschaltet

Ist der Schalter 4 auf 1 gesetzt, wird das an das Q64TD oder Q64TDV-GH angeschlossene Widerstandsthermometer automatisch für die Vergleichsstellenmessung verwendet.

Die beiden unterschiedlichen Metalldrähte des Thermoelements sind über Kupferleitungen mit dem Modul verbunden.

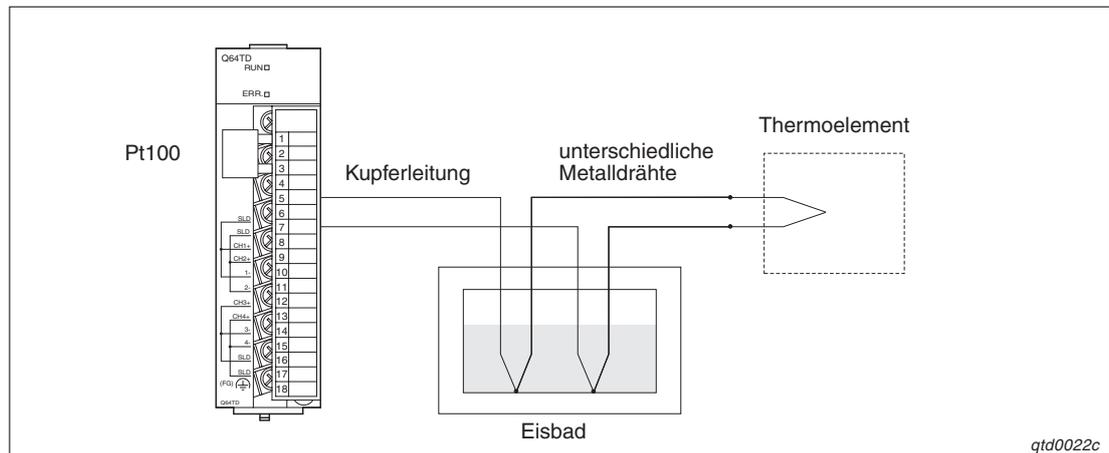


**Abb. 6-10:** Vergleichsstellenmessung über Pt100

### Vergleichsstellenmessung ist ausgeschaltet

Verwenden Sie diese Methode, wenn Sie Temperaturen mit so hoher Genauigkeit messen möchten, dass die Genauigkeit der Vergleichsstellenmessung über das angeschlossene Widerstandsthermometer nicht mehr als Fehler ignoriert werden kann.

Für die externe Vergleichsstellenmessung benötigen Sie ein Eisbad. In dieses Eisbad werden die Kontaktstellen der beiden unterschiedlichen Metalldrähte des Thermoelements mit den Kupferleitungen getaucht. Das Eisbad bildet die Vergleichsstelle. Die erzeugte Thermospannung kann ohne Verluste zum Modul geleitet werden. So wird die Genauigkeit der Vergleichsstellenmessung erhöht.



**Abb. 6-11:** Vergleichsstellenmessung über externes Eisbad

#### HINWEISE

Im Eisbad werden die Referenzleiter des Thermoelements getaucht, um die Temperatur von 0°C zu kontrollieren. Die Thermospannung am Kontaktpunkt zwischen Thermoelement und Kupferleitung beträgt 0 V. Dies verhindert die Erzeugung zusätzlicher Thermospannung, was zu Fehlern führen kann.

Verwenden Sie das beigefügte Pt100-Widerstandsthermometer, wenn es angeschlossen ist.

# 7 GX Configurator-TI

## 7.1 Überblick

- Der GX Configurator-TI ist eine Zusatz-Software für den GX (IEC) Developer. Informieren Sie sich bitte im Benutzerhandbuch des GX (IEC) Developers über die Sicherheitshinweise.
- Der GX Configurator-TI ist kompatibel zu dem GX (IEC) Developer ab Version 4.0. Installieren Sie erst den GX (IEC) Developer, bevor Sie die Zusatz-Software installieren. Nähere Informationen zu den Hardware- und Software-Voraussetzungen entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch des GX (IEC) Developers.
- Tritt während der Nutzung des GX Configurator-TI ein Anzeigefehler auf, schließen Sie zuerst den GX Configurator-TI und dann den GX (IEC) Developer. Anschließend starten Sie den GX (IEC) Developer und rufen die Sondermoduleinstellungen (Intelligente Funktion) auf.
- Mit Hilfe des GX Configurator-TI können Sie eine begrenzte Anzahl an Parametern für die installierten Sondermodule auf einem Baugruppenträger und innerhalb einer dezentralen E/A-Station eines MELSECNET/H-Netzwerks einstellen. Dabei wird die Gesamtanzahl der eingestellten Parameter für die Initialisierung und für die automatische Aktualisierung separat berechnet.

Station	Maximale Anzahl der einzustellenden Parameter	
	Initialisierung	Automatische Aktualisierung
Q00JCPU, Q00CPU, Q01CPU	512	256
Q02CPU, Q02HCPU, Q06HCPU, Q12HCPU, Q25HCPU	512	256
Q12PHCPU, Q25PHCPU	512	256
MELSECNET/H dezentrale E/A-Station	512	256

**Tab. 7-1:** Gesamtanzahl der einzustellenden Parameter

- Die eingestellten Parameter können Sie entweder mit dem GX Configurator-TI oder dem GX (IEC) Developer speichern oder an die SPS-CPU übertragen oder auslesen. Dies verdeutlicht das folgende Schema:

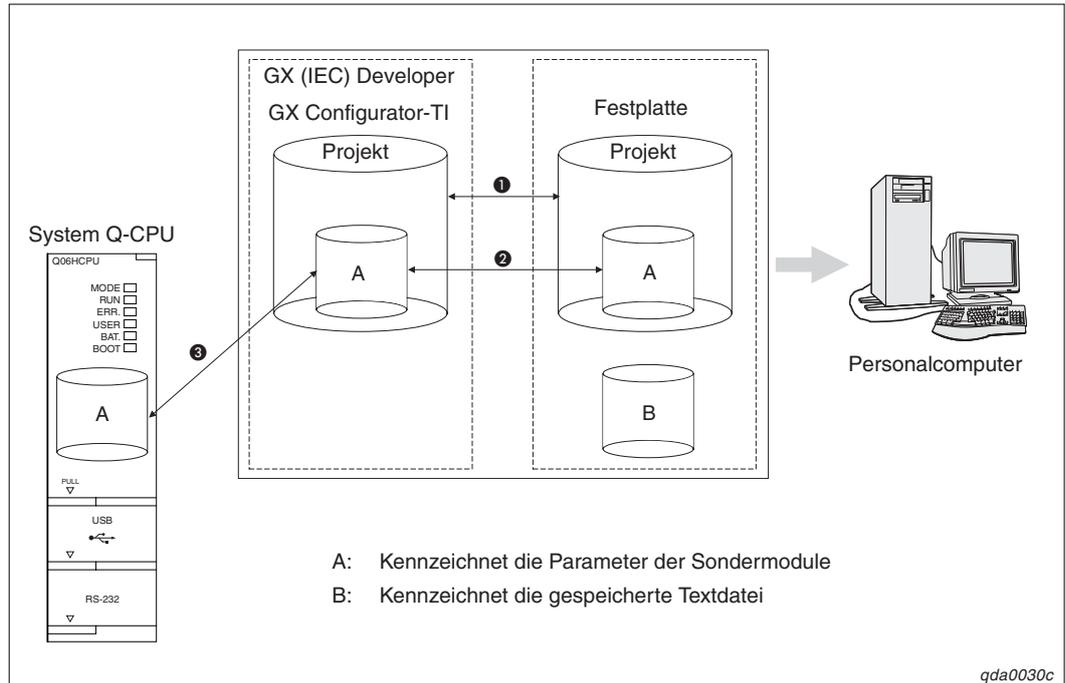


Abb. 7-1: Schema für die Einstellung der Parameter

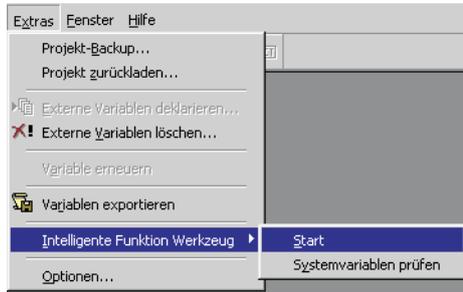
Nummer	Menüeinträge	Bedeutung
1	Projekt → Öffnen/Speichern/Speichern unter	Öffnen oder Speichern eines Projekts innerhalb des GX (IEC) Developers
2	File → Open/Save	Öffnen oder Speichern eines Projekts innerhalb des GX Configurator-TI
3	Online → Transfer Setup → Projekt	Übertragung der eingestellten Parameter an die SPS-CPU mit Hilfe des GX (IEC) Developers.
	Online → Read from PLC/Write to PLC	Übertragung der eingestellten Parameter an die SPS-CPU mit Hilfe des GX Configurator-TI

Tab. 7-2: Menüeinträge zur Speicherung der Parameter

Eine Textdatei können Sie erzeugen, wenn Sie die Initialisierungsdaten oder die automatische Aktualisierung einstellen. Innerhalb des **Monitor/Test**-Dialogfensters müssen Sie zur Erzeugung einer Textdatei auf die Schaltfläche **Make test file** klicken.

## 7.2 GX Configurator-TI starten

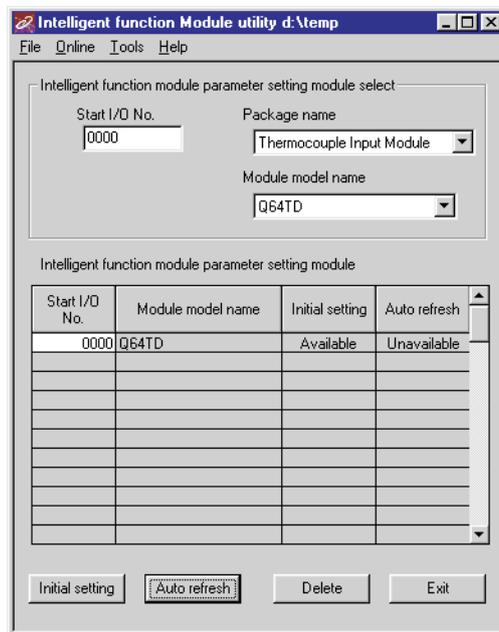
Starten Sie den GX (IEC) Developer. Wählen Sie aus dem Menü **Extras** den Menüeintrag **Intelligente Funktion Werkzeug** und den Eintrag **Start** aus.



**Abb. 7-2:**  
Menüeinträge des Menüs **Extras**

qda0029t

Das Dialogfenster **Intelligent function Module utility** wird angezeigt.



**Abb. 7-3:**  
Dialogfenster **Intelligent function Module utility**

qtd0023t

Eintrag/Schaltfläche	Bedeutung
Start I/O No.	Anfangsadresse
Package name	Bezeichnung der Zusatz-Software z. B. GX Configurator-TI
Module model name	Bezeichnung des zu parametrierenden Moduls (verfügbare Module: Q64RD, Q64TD, Q64TDV-GH)
Initial setting	Über diese Schaltfläche öffnen Sie das Dialogfenster <b>Initial setting</b> , in dem Sie die Parameter für die Initialisierung einstellen können.
Auto refresh	Über diese Schaltfläche öffnen Sie das Dialogfenster <b>Auto refresh setting</b> . In diesem Dialogfenster stellen Sie die Datenübertragung für die automatische Aktualisierung ein.
Delete	Löscht die Einstellungen für die Initialisierung und die automatische Aktualisierung für das unter „Module model name“ ausgewählte Modul
Exit	Beendet den GX Configurator-TI

**Tab. 7-3:** Erläuterungen zum Dialogfenster **Intelligent function Module utility**

## 7.3 Menüstruktur

Das Hauptmenü des GX Configurator-TI beinhaltet die Einträge **File** (Datei), **Online**, **Tools** (Werkzeuge) und **Help** (Hilfe). In der nachstehenden Tabelle sind die Einträge der Hauptmenüs zusammengestellt:

Menüeintrag	Bedeutung
<b>File</b>	
Open file	Öffnet eine Parameterdatei
Close file	Schließt eine Parameterdatei Ist diese noch nicht gespeichert, wird das Dialogfenster <b>Speichern unter</b> angezeigt.
Save file	Speichert die aktive Parameterdatei
Delete file	Löscht die geöffnete Parameterdatei
Exit	Beendet den GX Configurator-TI
<b>Online</b>	
Monitor/test	Öffnet das Dialogfenster <b>Monitor/Test</b> , in dem Sie die einzelnen Einstellungen überprüfen können
Read from PLC	Liest die Sondermoduleinstellungen aus der SPS-CPU aus
Write to PLC	Schreibt die Sondermoduleinstellungen in den Pufferspeicher des CPU-Moduls
<b>Tools</b>	
Flash ROM setting	Öffnet ein Dialogfenster, in dem Sie die Bezeichnung des Moduls und der Software auswählen können
<b>Help</b>	
Code table	Öffnet ein Dialogfenster mit einer Code-Tabelle
Product informations	Informationen zur Software-Version

**Tab. 7-4:** Menüeinträge des GX Configurator-TI

### HINWEIS

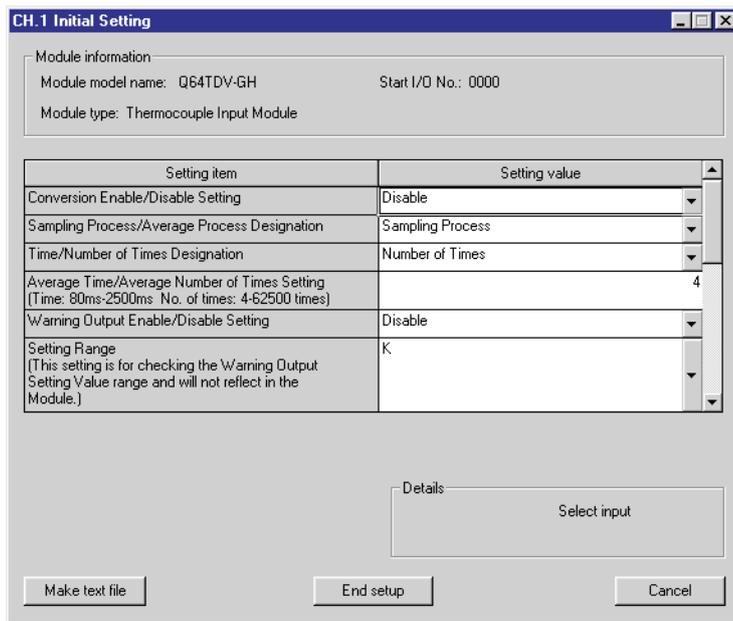
Nachdem Sie die Parameterdatei gespeichert haben, können Sie diese an die SPS-CPU übertragen. Dazu können Sie die Daten mit Hilfe des Transfer Setup innerhalb des GX (IEC) Developers an die Ziel-CPU übertragen. Sie können die Daten auch über die Menüeinträge **Read from PLC** und **Write to PLC** an die SPS-CPU übertragen. Diese Methode sollten Sie anwenden, wenn die Ziel-CPU eine dezentrale E/A-Station ist.

## 7.4 Initialisierung

Innerhalb der Initialisierung können Sie die folgenden Parameter einstellen:

- Wandlung freigeben/sperrern
- Kontinuierliche Messung/Mittelwertbildung
- Methode der Mittelwertbildung
- Einstellung für Mittelwertbildung
- Alarmausgang freigeben/sperrern
- Grenzwerte für den Alarmausgang
- Einstellbereich für prozentuale Grenzwerte der Scala
- Prozentuale Grenzwerte der Scala

Das Dialogfenster **Initial setting** öffnen Sie über die Schaltfläche **Initial setting** des GX Configurator-TI. Klicken Sie auf die Schaltflächen „CH1 Initial Setting“ bis „CH4 Initial Setting“, um die Initialisierungseinstellungen für die einzelnen Kanäle vorzunehmen.



**Abb. 7-4:**  
Dialogfenster **CH.1 Initial Setting**

qtd0024t

Schaltfläche	Bedeutung
Make text file	Ausgabe der eingestellten Parameter als Textdatei
End setup	Übernimmt die eingestellten Daten und schließt das Dialogfenster
Cancel	Abbruch der Einstellung Daten werden nicht übernommen und das Dialogfenster wird geschlossen.

**Tab. 7-5:** Erläuterungen zum Dialogfenster **Initial Setting/CH.1–4 Initial Setting**

**HINWEIS**

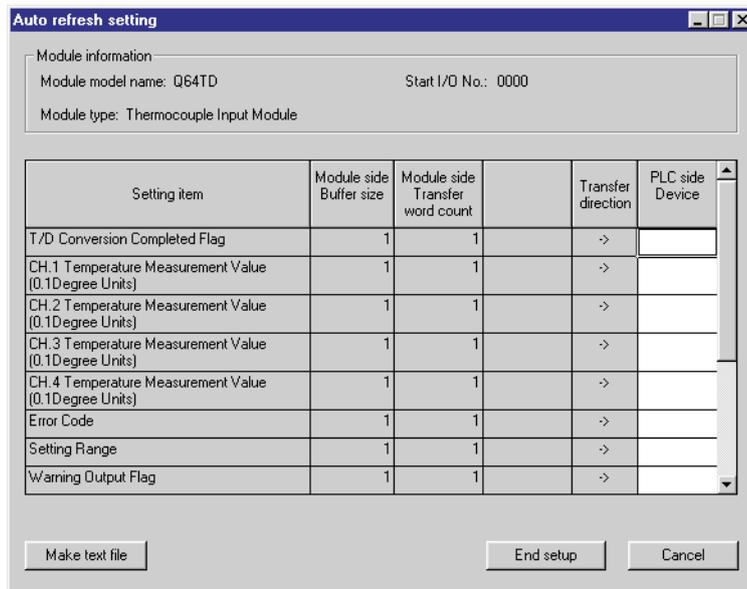
Die Initialisierungsdaten werden in den Parametern der Sondermodule gespeichert. Nachdem die Initialisierungsdaten von der SPS-CPU gesendet wurden, muss entweder die Betriebsart des CPU-Moduls vom STOP- in den RUN-Modus und anschließend vom RUN- in den STOP-Modus und wieder zurück in den RUN-Modus gestellt, die Spannung aus- und wieder eingeschaltet oder das CPU-Modul zurückgesetzt werden. Verwenden Sie zur Übertragung der Daten ein Ablaufprogramm und die SPS-CPU wechselt während der Übertragung vom STOP- in den RUN-Modus, muss sichergestellt sein, dass die Initialisierung wiederholt wird.

## 7.5 Automatische Aktualisierung

Innerhalb des Dialogfensters **Auto refresh setting** können Sie den Pufferspeicher des Analogmoduls für Temperatursensoren für die automatische Aktualisierung einstellen. Sie können für die folgenden Parameter die Operanden der SPS definieren:

- Wandlung angeschlossen
- Messwert (Temperatur-/Spannungswert) für Kanal 1–4
- Fehler-Code
- Einstellbereich
- Alarmausgang
- Fehlererkennung für fehlerhaften Anschluss
- Skalierter Wert

Das Dialogfenster **Auto refresh setting** öffnen Sie über die Schaltfläche **Auto refresh** des GX Configurator-TI.



**Abb. 7-5:**  
*Dialogfenster Auto refresh setting*

qtd0025t

Schaltfläche	Bedeutung
Module side Buffer size	Zeigt die Größe des Pufferspeichers an Diese ist auf 1 Wort festgesetzt.
Module side Transfer word count	Anzeige der Wortanzahl, die an die CPU übertragen wird Diese ist auf 1 Wort festgesetzt.
Transfer direction	Zeigt an, ob Daten von der CPU an das Analogmodul für Temperatursensoren (←) oder vom Analogmodul für Temperatursensoren an die CPU (→) übertragen werden
PLC side Device	Angabe des Operanden, der automatisch im CPU-Modul aktualisiert werden soll Sie können die Operanden X, Y, M, L, B, T, C, ST, D, W, R und ZR verwenden. Nutzen Sie die Bit-Operanden K, Y, M, L oder B stellen Sie eine Zahl ein, die durch 16 geteilt werden kann (z. B. Y120, M16). Die Daten im Pufferspeicher werden in Blöcken von 16 Bit gespeichert. Geben Sie z. B. den Operanden X10 an, dann werden die Operanden X10–X1F belegt.
Make text file	Ausgabe der eingestellten Parameter als Textdatei
End setup	Übernimmt die eingestellten Daten und schließt das Dialogfenster
Cancel	Abbruch der Einstellung Daten werden nicht übernommen und das Dialogfenster wird geschlossen.

**Tab. 7-6:** Erläuterungen zum Dialogfenster **Auto refresh setting**

#### HINWEIS

Die Parameter der automatischen Aktualisierung werden in den Parametern der Sondermodule gespeichert. Nachdem die Daten für die automatische Aktualisierung an die SPS-CPU gesendet wurden, muss entweder die Betriebsart des CPU-Moduls vom STOP- in den RUN-Modus und anschließend vom RUN- in den STOP-Modus und wieder zurück in den RUN-Modus gestellt, die Spannung aus und wieder eingeschaltet oder das CPU-Modul zurückgesetzt werden.

Die Einstellungen für die automatische Aktualisierung können nicht über ein Ablaufprogramm verändert werden. Sie können über ein Ablaufprogramm einen ähnlichen Prozess wie die automatische Aktualisierung erzeugen, indem Sie die FROM/TO-Anweisung verwenden.

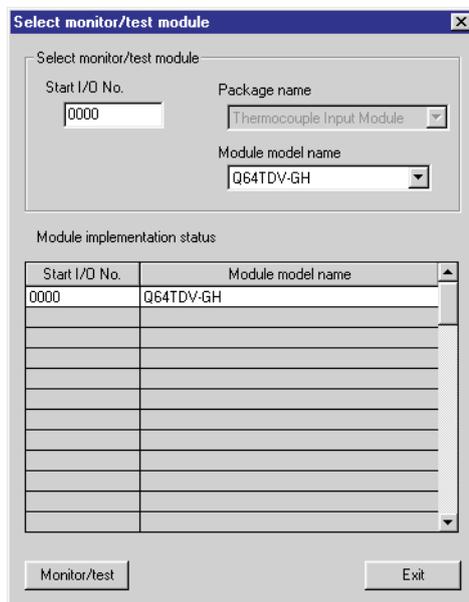
## 7.6 Überwachungs- und Testfunktionen

Mit den Überwachungs- und Testfunktionen der optionalen Software GX Configurator-TI ist es möglich, den Zustand des Analogmoduls für Temperatursensoren zu prüfen, um die Einstellungen bei Bedarf zu verändern. Die Einstellung des Moduls und die Fehlersuche ist dadurch erheblich vereinfacht worden, da der Anwender die Informationen abfragen kann, ohne zu wissen, wo sie im Modul gespeichert sind. Folgende Daten können beobachtet werden:

Funktion	Detaillierte Beschreibung
Wandlung der Temperatur-/ Microspannungswerte	Modul betriebsbereit
	Anzeige des Endes der Wandlung
	Benutzerdefinierten Eingangsbereich festlegen
	Einstellung der Betriebsbedingungen beendet
Störungen	Fehler-Code
	Anzeige, ob ein Fehler ansteht
	Anforderung zum Rücksetzen des Fehlers
	Alarmausgang
	Erkennung von fehlerhaften Anschlüssen

**Tab. 7-7:** Übersicht der Funktionen, die mit der Überwachungs-/Testfunktion beobachtet werden können

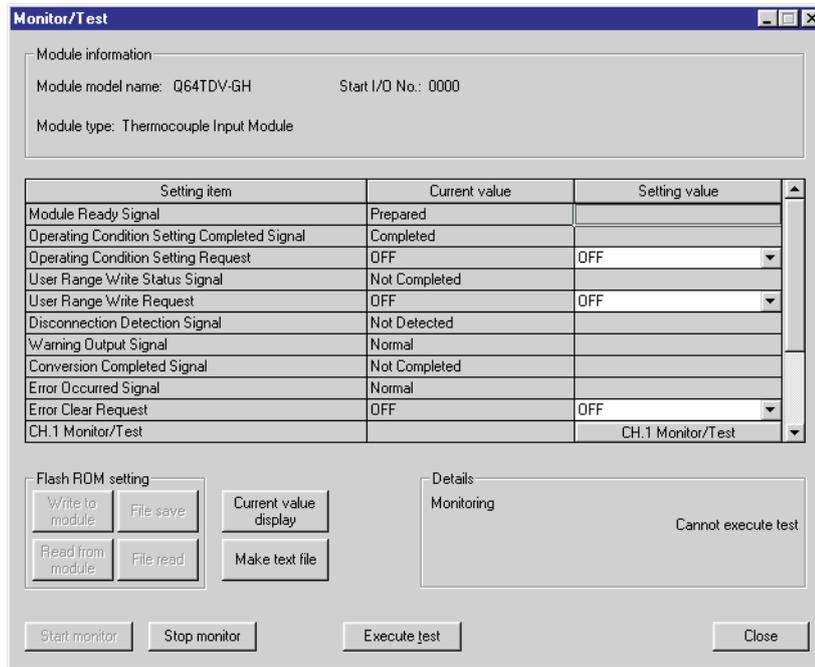
Um das Dialogfenster **Monitor/Test** zu öffnen, wählen Sie im Menü **Online** den Eintrag **Monitor/test** aus. In dem angezeigten Dialogfenster geben Sie die verwendete Software und die Modulbezeichnung an. Die E/A-Adresse des Analogmoduls für Temperatursensoren geben Sie bitte im hexadezimalen Format ein.



**Abb. 7-6:** Dialogfenster **Select monitor/test module**

qtd0059t

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Monitor/test** wird das folgende Dialogfenster angezeigt:



qtd0060t

**Abb. 7-7:** Schema für die Einstellung der Parameter

Innerhalb dieses Fensters können Sie die einzelnen Tests anwählen und über die Schaltfläche **Execute test** ausführen.

Die Bedeutung der einzelnen Schaltflächen des Dialogfensters **Monitor/Test** entnehmen Sie bitte der nachfolgenden Tabelle:

Schaltfläche	Bedeutung
Current value display	Anzeige des aktuellen Werts des angewählten Eintrags
Make test file	Ausgabe der eingestellten Parameter als Textdatei
Start monitor	Der Wert des angewählten Eintrags wird überwacht.
Stop monitor	Die Überwachung des Werts des angewählten Eintrags wird gestoppt.
Execute test	Überprüft den angewählten Eintrag Der eingetragene Wert wird in das Analogmodul für Temperatursensoren geschrieben. Möchten Sie mehrere Einträge gleichzeitig überprüfen, markieren Sie diese, indem Sie die Strg-Taste betätigen und die zu überprüfenden Einträge auswählen.
Close	Schließen des aktuellen Dialogfensters

**Tab. 7-8:** Erläuterungen zu den Dialogfenstern **CH□ monitor/test**, **Offset/gain setting**, **X/Y monitor/test** und **OMC refresh data**

Innerhalb der Dialogfenster **CH□ monitor/test**, **Offset/gain setting**, **X/Y monitor/test** und **OMC refresh data** können Sie unterschiedliche Parameter und Ein-/Ausgangssignale überwachen und testen.

Signal/Parameter	Aktueller Wert	Eingestellter Wert
<b>CH□ monitor/test</b>		
Conversion Enable/Disable Setting	Disable	Enable Disable
Sampling Process/Average Process Designation	Sampling Process	Sampling Process Average Process
Time/Number of Times Designation	Number of Times	Time (ms) Number of Times
Average Time/Average Number of Times Designation (Time: 160ms–5000ms; No. of times: 4–62500 times)	0	—
Conversion Completion Flag	Converting or Not Used	—
Q64TD: Measured Temperature Value	0	—
Q64TDV-GH: Measured Temperature Value Micro Voltage Conversion Value	0	—
Q64RD(-G): Measured Temperature Value	0	—
Error Code	0	—
Q64TD: Thermocouple Type	K	—
Q64TDV-GH/:QD64RD-G Setting Range 1	K	—
Q64RD: Setting Range	K	—
Warning Output Enable/Disable Setting	Disable	Enable Disable
Warning Output Flag Lower Limit Value	Normal	—
Warning Output Flag Upper Limit Value	Normal	—
Warning Output Flag Lower Lower Limit Value	-2000	—
Warning Output Flag Lower Upper Limit Value	-2000	—
Warning Output Flag Upper Lower Limit Value	12000	—
Warning Output Flag Upper Upper Limit Value	12000	—
Disconnection Detection Flag	Normal	—
Scaling Value	0	—
Scaling Range Lower Limit Value	0	—
Scaling Range Upper Limit Value	0	—
Scaling Width Lower Limit Value	0	—
Scaling Width Upper Limit Value	0	—

**Tab. 7-9:** Einzustellende Signale und Parameter (1)

Signal/Parameter	Aktueller Wert	Eingestellter Wert
<b>Offset/gain setting</b>		
Set to Offset/Gain Setting Mode Set the cursor on "Offset/Gain Setting Mode" setting item of the (Offset/Gain Setting Mode Specification) setting and click the (Execution Test) button.	—	—
Please check the (Offset/Gain Setting Mode Status) display is in "Offset/Gain Setting Mode".	—	—
Offset/Gain Setting Mode Specification	—	Offset/Gain Setting Mode
Offset/Gain Setting Mode Status	Normal Mode	—
Please set each channel's Offset value/Gain value in such a way that it should be in temperature input range as well as Gain Value – Offset Value > 0.1 Degree	—	—
Q64TD: CH <input type="checkbox"/> Thermocouple Type	K	—
Q64TDV-GH: CH <input type="checkbox"/> Setting Range 1	K	—
Q64RD(-G): CH <input type="checkbox"/> Setting Range	K	—
Q64TD: CH <input type="checkbox"/> Offset Temperature Setting Value	0	—
Q64TDV-GH: CH <input type="checkbox"/> Offset Setting Value	0	—
Q64RD(-G): CH <input type="checkbox"/> Offset Temperature Setting Value	0	—
CH <input type="checkbox"/> Offset Setting Request	OFF	OFF Request
Q64TD: CH <input type="checkbox"/> Gain Temperature Setting Value	0	—
Q64TDV-GH: CH <input type="checkbox"/> Gain Setting Value	0	—
Q64RD(-G): CH <input type="checkbox"/> Gain Temperature Setting Value	0	—
CH <input type="checkbox"/> Gain Setting Request	OFF	OFF Request
CH <input type="checkbox"/> Measured Temperature Value	0	—
Q64TDV-GH: CH <input type="checkbox"/> Measured Temperature Value/Micro Voltage	0	—
Q64RD(-G): CH <input type="checkbox"/> Measured Temperature Value	0	—
User Range Write Request	—	Normal Mode
User Range Write Status Signal	Normal Mode	—

**Tab. 7-9:** Einzustellende Signale und Parameter (2)

Signal/Parameter	Aktueller Wert	Eingestellter Wert
<b>X/Y monitor/test</b>		
Xn0: Module Ready Signal	Prepared	—
Xn1: CH1 Offset/Gain Setting Status Signal	Not Set	—
Xn2: CH2 Offset/Gain Setting Status Signal	Not Set	—
Xn3: CH3 Offset/Gain Setting Status Signal	Not Set	—
Xn4: CH4 Offset/Gain Setting Status Signal	Not Set	—
Xn9: Operating Condition Setting Completed Signal	Completed	—
XnA: User Range Write Status Signal	Not Completed	—
XnC: Disconnection Detection Signal	Not Detected	—
XnD: Warning Output Signal	Normal	—
XnE: Conversion Completion Signal	Not Completed	—
XnF: Error Occurred Signal	Normal	—
Yn1: CH1 Offset Setting Request	OFF	OFF Request
Yn2: CH1 Gain Setting Request	OFF	
Yn3: CH2 Offset Setting Request	OFF	
Yn4: CH2 Gain Setting Request	OFF	
Yn5: CH3 Offset Setting Request	OFF	
Yn6: CH3 Gain Setting Request	OFF	
Yn7: CH4 Offset Setting Request	OFF	
Yn8: CH4 Gain Setting Request	OFF	
Yn9: Operation Condition Setting Request	OFF	
YnA: User Range Write Request	OFF	
YnF: Error Clear Request	OFF	

**Tab. 7-9:** Einzustellende Signale und Parameter (3)

Signal/Parameter	Aktueller Wert	Eingestellter Wert
<b>OMC (Online Module Change) refresh data (QD64RD/QD64RD-G)</b>		
3-wire type CH <input type="checkbox"/> Factory default offset value	3B67	0000
3-wire type CH <input type="checkbox"/> Factory default offset value	3B67	0000
3-wire type CH <input type="checkbox"/> Factory default gain value	B1BD	0000
3-wire type CH <input type="checkbox"/> Factory default gain value	B1BD	0000
3-wire type CH <input type="checkbox"/> User range settings offset value	0000	0000
3-wire type CH <input type="checkbox"/> User range settings offset value	0000	0000
3-wire type CH <input type="checkbox"/> User range settings gain value	B1BD	0000
3-wire type CH <input type="checkbox"/> User range settings gain value	B1BD	0000
3-wire type CH <input type="checkbox"/> User range settings offset value	—	—
3-wire type CH <input type="checkbox"/> User range settings offset value	—	—
4-wire type CH <input type="checkbox"/> Factory default offset value	—	—
4-wire type CH <input type="checkbox"/> Factory default offset value	—	—
4-wire type CH <input type="checkbox"/> Factory default gain value	—	—
4-wire type CH <input type="checkbox"/> Factory default gain value	—	—
4-wire type CH <input type="checkbox"/> User range settings offset value	—	—
4-wire type CH <input type="checkbox"/> User range settings offset value	—	—
4-wire type CH <input type="checkbox"/> User range settings gain value	—	—
4-wire type CH <input type="checkbox"/> User range settings gain value	—	—
4-wire type CH <input type="checkbox"/> User range settings offset value	—	—
4-wire type CH <input type="checkbox"/> User range settings offset value	—	—
OMC data write request	Request	Request OFF
OMC data read request	—	Request
<b>OMC (Online Module Change) refresh data (Q64TD/Q64TDV-GH)</b>		
CH <input type="checkbox"/> Factory default offset value	292A	0000
CH <input type="checkbox"/> Factory default gain value	D8B9	0000
CH <input type="checkbox"/> User range offset value	1412	0000
CH <input type="checkbox"/> User range gain value	DAC2	0000
CH <input type="checkbox"/> User range offset value	FFFDD87	00000000
CH <input type="checkbox"/> User range gain value	00010CB3	00000000
OMC data write request	OFF	Request OFF
OMC data read request	—	Request

**Tab. 7-9:** Einzustellende Signale und Parameter (4)

## 7.7 Einstellung von Offset und Verstärkung

Die Werte für Offset/Verstärkung können Sie entweder über ein Ablaufprogramm (siehe Abschnitt 9.4) oder mit Hilfe des GX Configurator-TI einstellen.

### Vorgehensweise (Module ab Version C)

- ① Öffnen Sie über das Menü **Online** das Dialogfenster **Select monitor/test module**. Geben Sie die verwendete Software, die Modulbezeichnung und die E/A-Adresse des Analogmoduls für Temperatursensoren an. Betätigen Sie die Schaltfläche **Monitor/test** und klicken auf den Eintrag „Offset/gain setting“.
- ② Stellen Sie unter „Offset/Gain Setting Request“ den Wert „Request“ ein. Betätigen Sie anschließend die Schaltfläche **Execute test**, um den Wert im Analogmodul für Temperatursensoren zu speichern. Ist dieser Vorgang abgeschlossen, ändert sich der aktuelle Wert für den Eintrag „Offset/Gain Setting Request“ in „Request“.
- ③ Geben Sie den Temperatur-/Microspannungswert für den Offset an. Dazu tragen Sie den entsprechenden Wert in die Spalte „Setting value“ des Eintrags „CH□ Offset Temperature Setting Value“ ein. Anschließend bestätigen Sie Ihre Eingabe über die Schaltfläche **Execute test**.
- ④ Stellen Sie den Wert „Request“ für den Eintrag „CH□ Offset Setting Request“ in der Spalte „Setting value“ ein. Über die Schaltfläche **Execute test** bestätigen Sie diese Eingabe. Stellen Sie sicher, dass die Eingangssignale X1, X2, X3 und X4 zurückgesetzt sind und wählen Sie anschließend den Wert „OFF“ für den Eintrag „CH□ Offset Setting Request“ aus. Auch diese Angabe bestätigen Sie über die Schaltfläche **Execute test**.
- ⑤ Geben Sie den Temperatur-/Microspannungswert für die Verstärkung an. Dazu tragen Sie den entsprechenden Wert in die Spalte „Setting value“ des Eintrags „CH□ Gain Temperature Setting Value“ ein. Anschließend bestätigen Sie Ihre Eingabe über die Schaltfläche **Execute test**.
- ⑥ Stellen Sie den Wert „Request“ für den Eintrag „CH□ Gain Setting Request“ in der Spalte „Setting value“ ein. Über die Schaltfläche **Execute test** bestätigen Sie diese Eingabe. Stellen Sie sicher, dass die Eingangssignale X1, X2, X3 und X4 zurückgesetzt sind und wählen Sie anschließend den Wert „OFF“ für den Eintrag „CH□ Gain Setting Request“ aus. Auch diese Angabe bestätigen Sie über die Schaltfläche **Execute test**.
- ⑦ Um die Einstellungen für weitere Kanäle vorzunehmen, wiederholen Sie die Schritte ③ bis ⑥.
- ⑧ Übertragung der Werte für Offset und Verstärkung an das Analogmodul für Temperatursensoren  
Wählen Sie für den Parameter „User Range Write Request“ den Wert „Request“ und bestätigen diese Einstellung über die Schaltfläche **Execute test**. Nachdem der Wert für den Parameter „User Range Write Status Signal“ in der Spalte „Current Value“ vom Wert „Completed“ in den Wert „Not Completed“ übergegangen ist, tragen Sie den Wert „OFF“ für den Parameter „User Range Write Request“ ein. Anschließend betätigen Sie die Schaltfläche **Execute test**.
- ⑨ Überprüfen Sie die LED-Anzeige des Analogmoduls für Temperatursensoren. Ist bei der Übertragung kein Fehler aufgetreten, leuchtet die ERR-LED nicht. Blinkt die ERR-LED, schließen Sie das aktuelle Fenster und überprüfen den Fehler-Code innerhalb des Dialogfensters **Monitor/ Test**. Anschließend wiederholen Sie die Einstellung der Offset- und Verstärkungswerte.
- ⑩ Stellen Sie unter „Offset/Gain Setting Request“ den Wert „OFF“ ein. Betätigen Sie anschließend die Schaltfläche **Execute test**, um den Wert im Analogmodul für Temperatursensoren zu speichern. Ist dieser Vorgang abgeschlossen, ändert sich der aktuelle Wert für den Parameter „Offset/Gain Setting Request“ in „Normal mode“.

**Vorgehensweise (Module der Version B)**

- ① Stellen Sie den Schalter 4 innerhalb der Sondermoduleinstellungen auf den „Offset/Verstärkungsmodus“ und den Schalter 2 auf den Wert „Benutzerdefinierte Einstellung“.
- ② Öffnen Sie über das Menü **Online** das Dialogfenster **Select monitor/test module**. Geben Sie die verwendete Software, die Modulbezeichnung und die E/A-Adresse des Analogmoduls für Temperatursensoren an. Betätigen Sie die Schaltfläche **Monitor/test** und klicken auf den Eintrag „Offset/gain setting“.
- ③ Geben Sie den Temperatur-/Spannungswert für den Offset an. Dazu tragen Sie den entsprechenden Wert in die Spalte „Setting value“ und die Zeile „CH□ Offset Temperature Setting Value“ ein. Anschließend bestätigen Sie Ihre Eingabe über die Schaltfläche **Execute test**.
- ④ Stellen Sie den Wert „Request“ für den Eintrag „CH□ Offset Setting Request“ in der Spalte „Setting value“ ein. Über die Schaltfläche **Execute test** bestätigen Sie diese Eingabe. Stellen Sie sicher, dass die Eingangssignale X1, X2, X3 und X4 zurückgesetzt sind und wählen Sie anschließend den Wert „OFF“ für den Eintrag „CH□ Offset Setting Request“ aus. Auch diese Angabe bestätigen Sie über die Schaltfläche **Execute test**.
- ⑤ Geben Sie den Temperatur-/Spannungswert für die Verstärkung an. Dazu tragen Sie den entsprechenden Wert in die Spalte „Setting value“ und die Zeile „CH□ Gain Temperature Setting Value“ ein. Anschließend bestätigen Sie Ihre Eingabe über die Schaltfläche **Execute test**.
- ⑥ Stellen Sie den Wert „Request“ für den Eintrag „CH□ Gain Setting Request“ in der Spalte „Setting value“ ein. Über die Schaltfläche **Execute test** bestätigen Sie diese Eingabe. Stellen Sie sicher, dass die Eingangssignale X1, X2, X3 und X4 zurückgesetzt sind und wählen Sie anschließend den Wert „OFF“ für den Eintrag „CH□ Gain Setting Request“ aus. Auch diese Angabe bestätigen Sie über die Schaltfläche **Execute test**.
- ⑦ Um die Einstellungen für weitere Kanäle vorzunehmen, wiederholen Sie die Schritte ③ bis ⑥.
- ⑧ Übertragung der Werte für Offset und Verstärkung an das Analogmodul für Temperatursensoren  
Wählen Sie für den Parameter „User Range Write Request“ den Wert „Request“ und bestätigen diese Einstellung über die Schaltfläche **Execute test**. Nachdem der Wert für den Parameter „User Range Write Status Signal“ in der Spalte „Current Value“ vom Wert „Completed“ in den Wert „Writing“ übergegangen ist, tragen Sie den Wert „OFF“ für den Parameter „User Range Write Request“ ein. Anschließend betätigen Sie die Schaltfläche **Execute test**.
- ⑨ Überprüfen Sie die LED-Anzeige des Analogmoduls für Temperatursensoren. Ist bei der Übertragung kein Fehler aufgetreten, leuchtet die ERR-LED nicht. Blinkt die ERR-LED, schließen Sie das aktuelle Fenster und überprüfen den Fehler-Code innerhalb des Dialogfensters **Monitor/ Test**. Anschließend wiederholen Sie die Einstellung der Offset- und Verstärkungswerte.
- ⑩ Stellen Sie unter „Offset/Gain Setting Request“ den Wert „OFF“ ein. Betätigen Sie anschließend die Schaltfläche **Execute test**, um den Wert im Analogmodul für Temperatursensoren zu speichern. Ist dieser Vorgang abgeschlossen, ändert sich der aktuelle Wert für den Parameter „Offset/Gain Setting Request“ in „OFF“.

## 7.8 Einstellung des Eingangsbereichs

Mit Hilfe des GX Configurator-TI lässt sich der Eingangsbereich für die einzelnen Kanäle leicht einstellen.

### Vorgehensweise

- ① Öffnen Sie über das Menü **Online** das Dialogfenster **Select monitor/test module**. Geben Sie die verwendete Software, die Modulbezeichnung und die E/A-Adresse des Analog-Eingangsmoduls an. Betätigen Sie die Schaltfläche **Monitor/test** und klicken auf den Eintrag „OMC refresh data“.
- ② Auslesen der Werte für Offset und Verstärkung  
Wählen Sie für den Parameter „OMC refresh data read request“ den Wert „Request“ und bestätigen diese Einstellung über die Schaltfläche **Execute test**. Wenn die Daten ausgelesen wurden, werden für das Q64TD(V-GH) die Daten für Offset/Verstärkung als aktuelle Werte für die Parameter „Industrial shipment settings offset/gain input value“, „User range offset/gain input value“ sowie „CH□ User range settings offset/gain set value“ eingetragen. Für das Q64RD werden Offset-/Verstärkungsdaten als aktuelle Werte für die Parameter „3/4-wire type CH□ Industrial shipment settings offset/gain input value“, „3/4-wire type CH□ User range settings offset/gain input value“ sowie „3/4-wire type CH□ User range settings offset/gain set value“ eingetragen.
- ③ Vergleichen Sie die Werte mit den Referenzwerten aus Tab. 4-7 und Tab. 4-8. Sind die Werte korrekt, registrieren Sie diese Werte.

### Wiederherstellung der Eingangsbereichseinstellung

- ① Öffnen Sie über das Menü **Online** das Dialogfenster **Select monitor/test module**. Geben Sie die verwendete Software, die Modulbezeichnung und die E/A-Adresse des Analogmoduls für Temperatursensoren an. Betätigen Sie die Schaltfläche **Monitor/test** und klicken auf den Eintrag „OMC refresh data“.
- ② Stellen Sie für das Q64TD(V-GH) die registrierten Werte für die Parameter „Industrial shipment settings offset/gain input value“, „User range offset/gain input value“ sowie „User range offset/gain set value“ ein. Für das Q64RD müssen die registrierten Werte für die Parameter „3/4-wire type CH□ Industrial shipment settings offset/gain input value“, „3/4-wire type CH□ User range settings offset/gain input value“ sowie „3/4-wire type CH□ User range settings offset/gain set value“ eingestellt werden. Bestätigen Sie die Werte über die Schaltfläche **Execute test**. Ist dieser Vorgang abgeschlossen, sind die eingestellten Werte als aktuelle Werte eingetragen.
- ③ Übertragung der Werte für den Eingangsbereich an das Analogmodul für Temperatursensoren  
Wählen Sie für den Parameter „OMC refresh data write request“ den Wert „Request“ und bestätigen diese Einstellung über die Schaltfläche **Execute test**. Die Übertragung ist abgeschlossen, wenn der Wert „OFF“ für den Parameter „OMC refresh data write request“ eingetragen ist.

## 8 Online-Änderungen

Verwenden Sie die Analogmodule für Temperatursensoren, können Sie diese während des Betriebs mit Hilfe des **Online-Change-Modus** innerhalb des GX (IEC) Developers austauschen.

Um die Einstellungen von Offset und Verstärkung nicht zu löschen, können Sie diese aus dem Pufferspeicher auslesen und beim ausgetauschten Modul wieder in den Pufferspeicher schreiben. Dazu können Sie entweder den GX Configurator-TI oder erweiterte Anweisungen verwenden.

### HINWEIS

Die erweiterten Anweisungen können nicht während des **Online-Change-Modus** ausgeführt werden.



#### ACHTUNG:

- *Tauschen Sie, während die SPS eingeschaltet ist, ein Modul nur aus, wenn gewährleistet ist, dass dadurch außerhalb der SPS keine Störungen oder Fehlfunktionen auftreten.*
- *Vergewissern Sie sich vor einem Modulaustausch, ob alle anderen Module fehlerfrei sind.*
- *Schalten Sie die externe Spannungsversorgung des Moduls aus, welches ausgetauscht werden soll.*

#### Vorsichtsmaßnahmen

Nehmen Sie Online-Änderungen an ihrem System vor, halten Sie sich immer an die entsprechende Vorgehensweise, die in diesem Kapitel beschrieben ist. Abweichungen können zu Fehlfunktionen des Moduls führen.

Wird eine Online-Änderung mit einer benutzerdefinierten Einstellung von Offset/Verstärkung durchgeführt, reduziert sich die Genauigkeit der Wandlung auf ca. 1/3 des vorherigen Werts. Daher ist eine Neueinstellung von Offset und Verstärkung notwendig.

Wenn das Modul eine Funktionsstörung aufweist, können Daten nicht mehr ordnungsgemäß gespeichert werden. Sichern Sie vor dem Tausch die Offset-/Verstärkungsdaten.

### 8.1 Voraussetzungen für eine Online-Änderung

- Es dürfen nur die CPU-Module Q12PHCPU oder Q25PHCPU verwendet werden. Diese können nicht in einer dezentralen E/A-Station des MELSECNET/H eingesetzt werden.
- Verwenden Sie nur die Analogmodule für Temperatursensoren ab Version C.
- Diese Funktion ist erst ab den Software-Versionen GX Developer 7.10L und GX IEC Developer 5.02 verfügbar.
- Als Baugruppenträger verwenden Sie bitte nur Hauptbaugruppenträger und den Erweiterungsbaugruppenträger Q6□B. Ist an den Hauptbaugruppenträger der Erweiterungsbaugruppenträger Q5□B angeschlossen, kann das Modul auf dem Hauptbaugruppenträger nicht ausgetauscht werden.

## 8.2 Vorgehensweise bei einer Online-Änderung

Abhängig von der Einstellungsmethode des Eingangsbereichs, von der Initialisierung und von der Verfügbarkeit anderer Systeme unterscheidet sich die Vorgehensweise bei einem Modulaustausch.

### 8.2.1 Verwendung der werkseitigen Einstellung für Offset/Verstärkung

#### Initialisierung mittels GX Configurator-TI

- ① Sperren Sie die Wandlung der Temperatur-/Microspannungswerte für alle Kanäle. Dazu tragen Sie in die Pufferspeicheradresse 0 den Wert „1“ für alle vorhandenen Kanäle ein. Anschließend setzen Sie das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen), um die Wandlung zu stoppen.

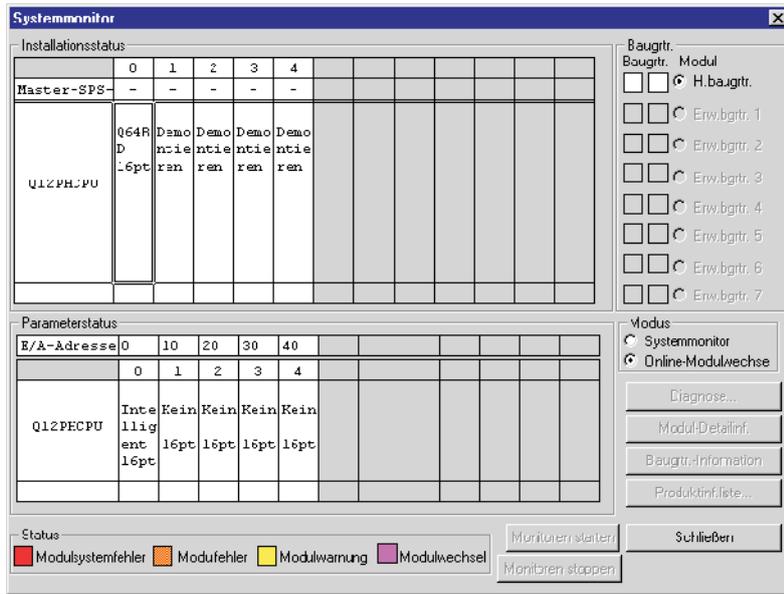
Nachdem Sie den Inhalt der Pufferspeicheradresse 10 (Wandlung beendet) geprüft und sich vergewissert haben, dass die Temperaturerfassung gestoppt ist, setzen Sie Y9 wieder zurück.

Operand	Geben Sie die ...
Y9	Erzwinge EIN
Modulstart:0 Address:0(D)	F(H)
Y9	Erzwinge AUS

**Abb. 8-1:**  
Dialogfenster **Operandentest**

qad0094t

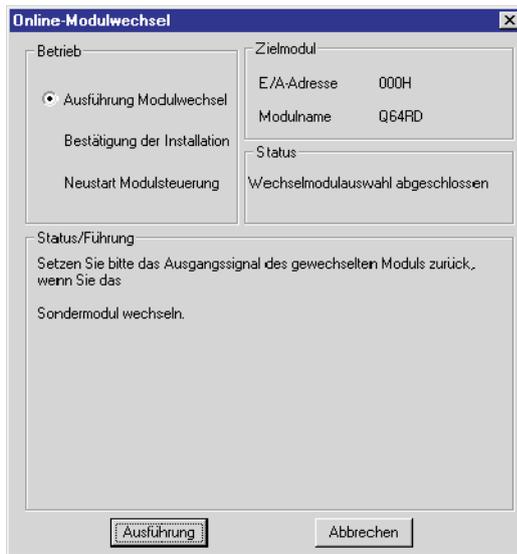
- ② Wählen Sie innerhalb des GX (IEC) Developers aus dem Menü **Online** den Eintrag **Online-Change-Modus** aus. Das Dialogfenster **Systemmonitor** wird geöffnet.



**Abb. 8-4:**  
*Dialogfenster Systemmonitor*

qtd0026t

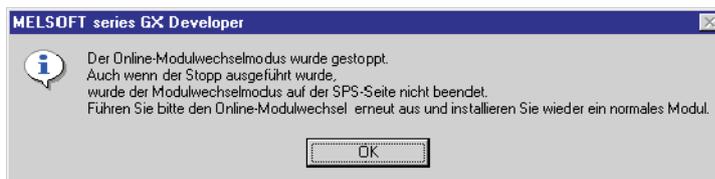
- ③ Mit einem Doppelklick wählen Sie das auszutauschende Modul aus. Das Dialogfenster **Online-Modulwechsel** wird geöffnet.



**Abb. 8-2:**  
*Dialogfenster Online-Modulwechsel*

qtd0027t

- ④ Markieren Sie die Optionsschaltfläche „Ausführung Modulwechsel“ und bestätigen diese Auswahl über die Schaltfläche **Ausführung**. Der Austausch des Moduls ist freigegeben.
- ⑤ Wenn die Meldung angezeigt wird, dass auf das Zielmodul nicht mehr zugegriffen werden kann, bestätigen Sie diese über die **OK**-Schaltfläche. Anschließend tauschen Sie das Modul aus.



**Abb. 8-3:**  
*Hinweis: Auf das Zielmodul kann nicht mehr zugegriffen werden.*

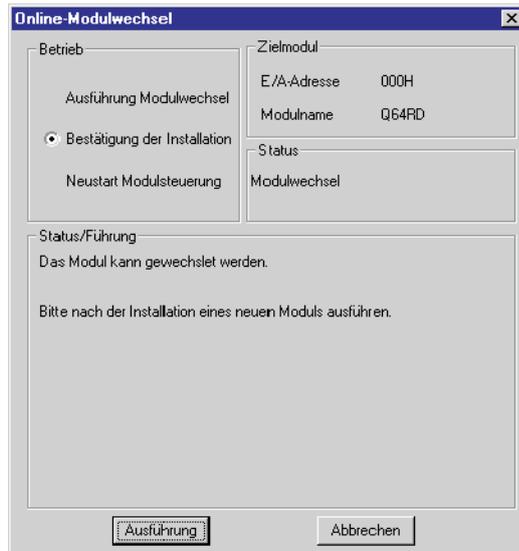
qda0081t

- ⑥ Überprüfen Sie die LED-Anzeige des Moduls. Die RUN-LED muss erloschen sein.
- ⑦ Nehmen Sie die Klemmleiste ab und demontieren Sie das Modul.

**HINWEIS**

Wird die Demontage eines Moduls bestätigt, das noch installiert ist, ist das Modul nicht funktionsfähig und die RUN-LED leuchtet nicht.

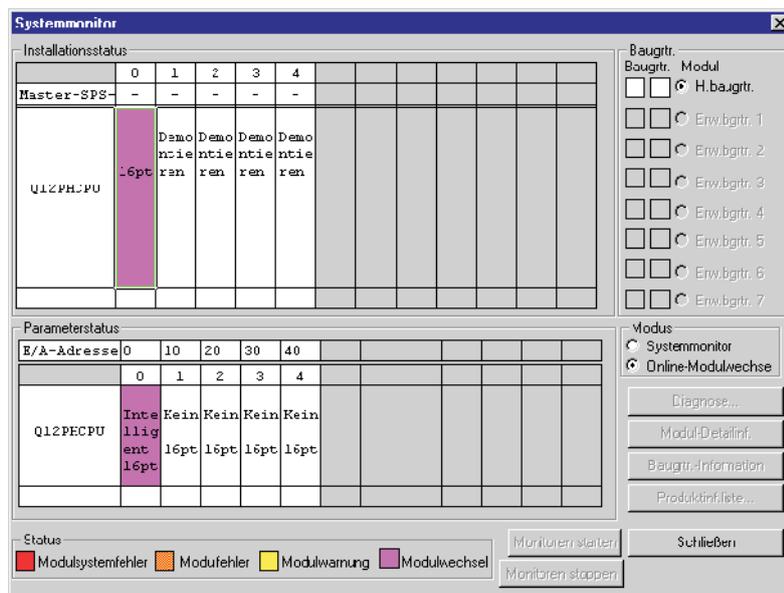
- ⑧ Montieren Sie ein neues Modul (siehe Abschnitt 6.2) und schließen Sie die Anschlussleitungen an (siehe Abschnitt 6.5.2).
- ⑨ Innerhalb des Dialogfensters markieren Sie die Optionsschaltfläche „Bestätigung der Installation“ und klicken auf die Schaltfläche **Ausführung**. Anschließend muss die RUN-LED des Moduls leuchten und das Signal X0 (Modul ist betriebsbereit) ist zurückgesetzt.



**Abb. 8-5:**  
Dialogfenster **Online-Modulwechsel**

qtd0028t

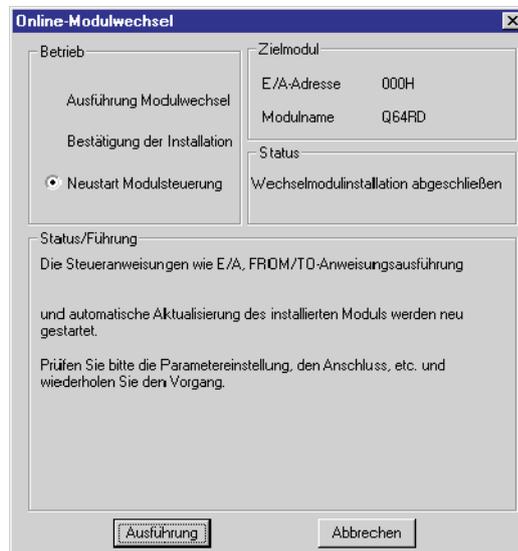
- ⑩ Überprüfen Sie die Funktionalität des Moduls. Dazu schließen Sie das Dialogfenster **Online-Modulwechsel** über die Schaltfläche **Abbrechen**. Ein Hinweis, dass der Modulaustausch unterbrochen ist, wird angezeigt. Diese Meldung bestätigen Sie bitte über die **OK**-Schaltfläche.
- ⑪ Schließen Sie das Dialogfenster **Systemmonitor** über die Schaltfläche **Schließen**.



**Abb. 8-6:**  
Dialogfenster **Systemmonitor**

qtd0029t

- ⑫ Überwachen Sie den gemessener Temperaturwert, den Wert des Karftsensors und den skalierten Wert (Adresse 11–14 und 54–61), um die Wandlung der Temperatur- oder Microspannungswerte zu überprüfen.
- ⑬ Öffnen Sie erneut das Dialogfenster **Online-Modulwechsel** (siehe Schritt ② und ③). Markieren Sie die Optionsschaltfläche „Neustart Modulsteuerung“ und bestätigen Sie diese Wahl über die Schaltfläche **Ausführung**.



**Abb. 8-7:**  
Dialogfenster **Online-Modulwechsel**

qtd0030t

- ⑭ Eine Meldung wird angezeigt, die den Abschluss des Modulaustauschs bestätigt.



**Abb. 8-8:**  
Hinweis: Abschluss des Modulaustauschs

qda0085t

### Initialisierung mittels Ablaufprogramm

Für den Modulaustausch gehen Sie analog den Schritten ① bis ⑪ (Seiten 8-2 bis 8-4) aus der Beschreibung des Modulaustauschs bei Initialisierung mittels des GX Configurator-TI vor.

Geben Sie die Wandlung der Temperatur-/Microspannungswerte für die verwendeten Kanäle frei (siehe Schritt ① Seite 8-2). Dazu tragen Sie in die Pufferspeicheradresse 0 den Wert „0“ für die verwendeten Kanäle ein. Anschließend setzen Sie das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen). Überwachen Sie den gemessener Temperaturwert, den Wert des Kraftsensors und den skalierten Wert (Adresse 11–14 und 54–61), um die Wandlung der Temperatur-/Microspannungswerte zu überprüfen.

Bevor Sie zum Dialogfenster **Online-Modulwechsel** zurückkehren, überprüfen Sie die Initialisierungseinstellung innerhalb des Ablaufprogramms. Indem Sie den Modulaustausch fortsetzen, wird das Initialisierungsprogramm automatisch ausgeführt.

Anschließend öffnen Sie erneut das Dialogfenster **Online-Modulwechsel** (siehe Schritt ② und ③ ab Seite 8-3). Markieren Sie die Optionsschaltfläche „Neustart Modulsteuerung“ und bestätigen Sie diese Wahl über die Schaltfläche **Ausführung**. Auf das Modul kann wieder über die FROM/TO-Anweisungen zugegriffen werden. Der Abschluss des Modulaustauschs wird durch eine Meldung angezeigt (siehe Abb. 8-8).

## 8.2.2 Verwendung der benutzerdefinierten Einstellung für Offset/Verstärkung

### Initialisierung mittels GX Configurator-TI (ein anderes System steht zur Verfügung)

- ① Sperren Sie die Wandlung der Temperatur-/Microspannungswerte für alle Kanäle. Dazu tragen Sie in die Pufferspeicheradresse 0 den Wert „1“ für alle vorhandenen Kanäle ein. Anschließend setzen Sie das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen), um die Wandlung zu stoppen.

Nachdem Sie den Inhalt der Pufferspeicheradresse 10 (Wandlung beendet) geprüft und sich vergewissert haben, dass die Temperaturerfassung gestoppt ist, setzen Sie Y9 wieder zurück.

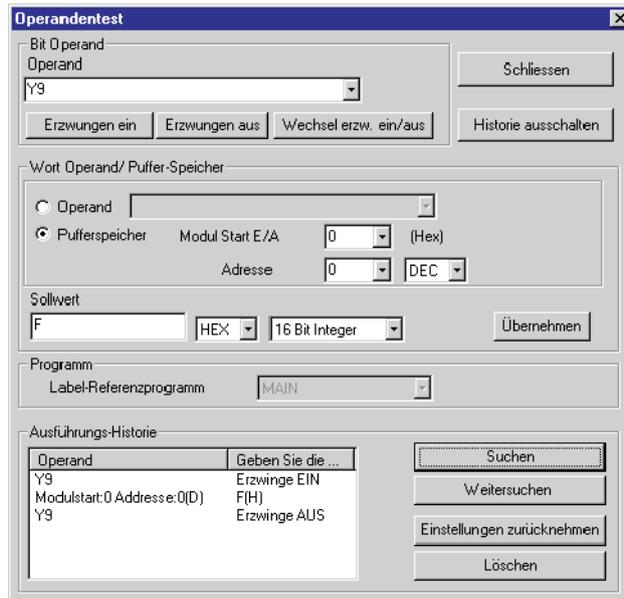


Abb. 8-9: Dialogfenster Operandentest

qad0094t

- ② Wählen Sie innerhalb des GX (IEC) Developers aus dem Menü **Online** den Eintrag **Online-Change-Modus** aus. Das Dialogfenster **Systemmonitor** wird geöffnet.

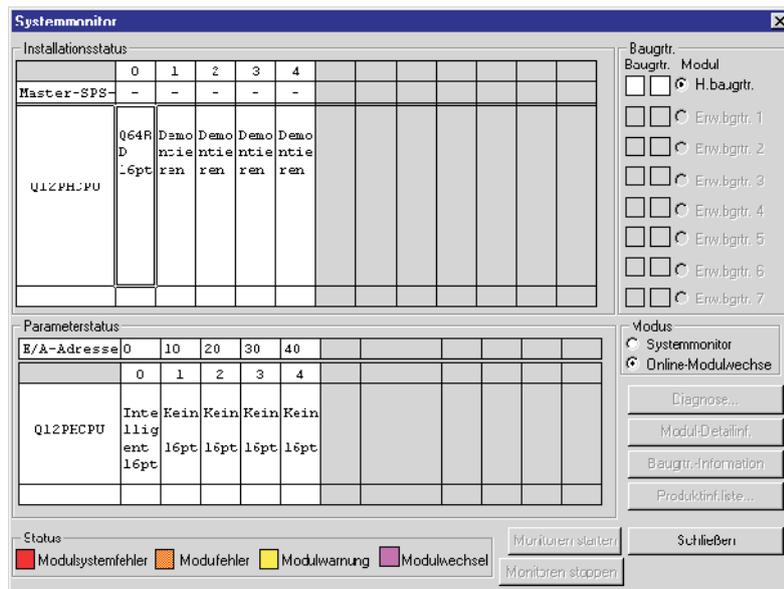
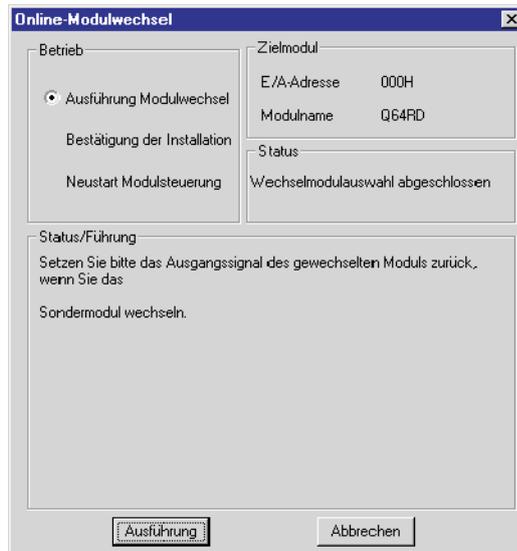


Abb. 8-10: Dialogfenster Systemmonitor

qtd0026t

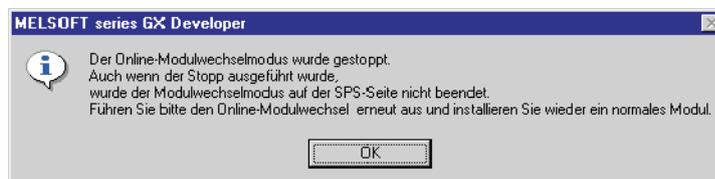
- ③ Mit einem Doppelklick wählen Sie das auszutauschende Modul aus. Das Dialogfenster **Online-Modulwechsel** wird geöffnet.



**Abb. 8-11:**  
Dialogfenster **Online-Modulwechsel**

qtd0027t

- ④ Markieren Sie die Optionsschaltfläche „Ausführung Modulwechsel“ und bestätigen diese Auswahl über die Schaltfläche **Ausführung**. Der Austausch des Moduls ist freigegeben.
- ⑤ Wenn die Meldung angezeigt wird, dass auf das Zielmodul nicht mehr zugegriffen werden kann, kann die benutzerdefinierte Einstellung nicht gespeichert werden. Bestätigen Sie die Meldung über die **OK**-Schaltfläche. Anschließend tauschen Sie das Modul aus und folgen den Schritten ⑦ bis ⑰ ab Seite 8-12.



**Abb. 8-12:**  
*Hinweis: Auf das Zielmodul kann nicht mehr zugegriffen werden.*

qda0081t

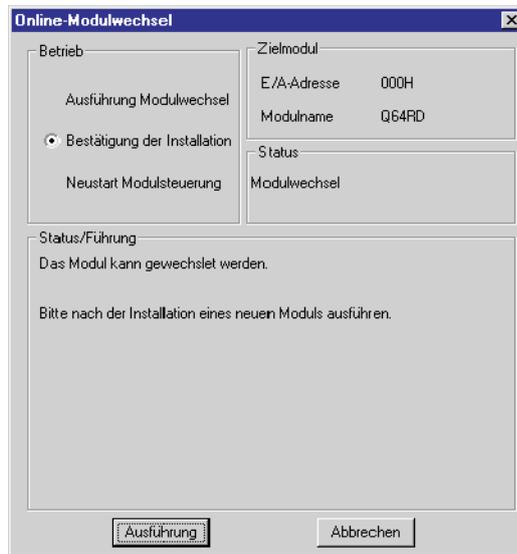
- ⑥ Überprüfen Sie die LED-Anzeige des Moduls. Die RUN-LED muss erloschen sein.
- ⑦ Nehmen Sie die Klemmleiste ab und demontieren Sie das Modul.

#### HINWEIS

Wird die Demontage eines Moduls bestätigt, das noch installiert ist, ist das Modul nicht funktionsfähig und die RUN-LED leuchtet nicht.

- ⑧ Montieren Sie das ausgebaute Modul und das neue Modul (siehe Abschnitt 6.2) in einem anderen System. Schließen Sie die Anschlussleitungen an (siehe Abschnitt 6.5.2).
- ⑨ Speichern Sie mit Hilfe der erweiterten Anweisung G.OGLOAD die benutzerdefinierten Werte für Offset/Verstärkung im Pufferspeicher des CPU-Moduls. Nähere Informationen zur G.OGLOAD-Anweisung entnehmen Sie bitte Abschnitt C.2.
- ⑩ Um die benutzerdefinierten Werte für Offset/Verstärkung aus der CPU auszulesen und im Pufferspeicher des Analogmoduls für Temperatursensoren zu speichern, verwenden Sie die erweiterte Anweisung G.OGSTOR. Nähere Informationen zur G.OGSTOR-Anweisung entnehmen Sie bitte Abschnitt C.3.
- ⑪ Demontieren Sie das neue Modul. Montieren Sie es auf dem Steckplatz des ursprünglichen Systems, von dem Sie das alte Modul demontiert haben. Schließen Sie die Anschlussleitungen an (siehe Abschnitt 6.5.2).

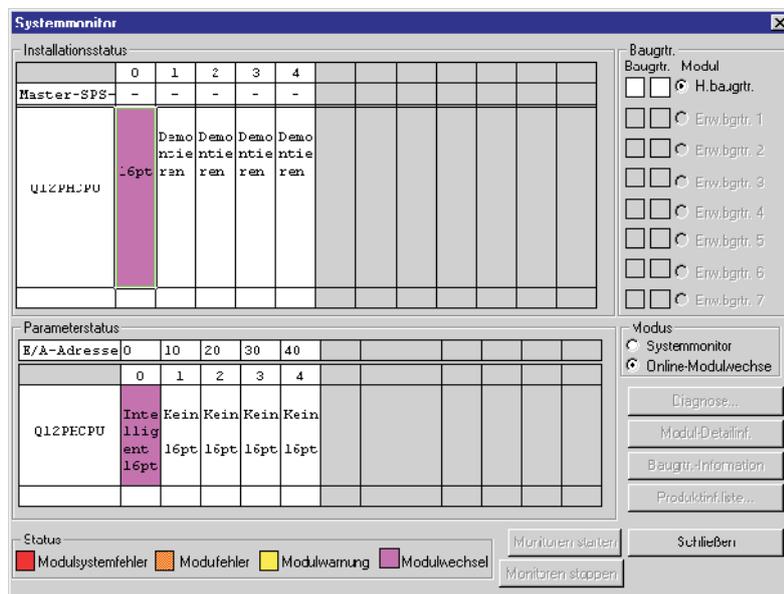
- ⑫ Innerhalb des Dialogfensters markieren Sie die Optionsschaltfläche „Bestätigung der Installation“ und klicken auf die Schaltfläche **Ausführung**. Anschließend muss die RUN-LED des Moduls leuchten und das Signal X0 (Modul ist betriebsbereit) ist zurückgesetzt.



**Abb. 8-13:**  
Dialogfenster **Online-Modulwechsel**

qtd0028t

- ⑬ Überprüfen Sie die Funktionalität des Moduls. Dazu schließen Sie das Dialogfenster **Online-Modulwechsel** über die Schaltfläche **Abbrechen**. Ein Hinweis, dass der Modulaustausch unterbrochen ist, wird angezeigt. Diese Meldung bestätigen Sie bitte über die **OK**-Schaltfläche.
- ⑭ Schließen Sie das Dialogfenster **Systemmonitor** über die Schaltfläche **Schließen**.



**Abb. 8-14:**  
Dialogfenster  
**Systemmonitor**

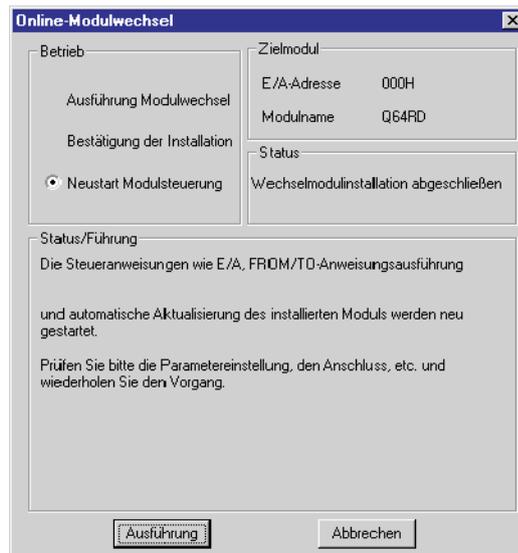
qtd0029t

- ⑮ Überwachen Sie den gemessenen Temperaturwert, den Wert des Kraftsensors und den skalierten Wert (Adressen 11–14 und 54–61), um die Wandlung zu überprüfen.
- ⑯ Da in einem neuen Modul die werkseitigen Einstellungen vorhanden sind, muss das Modul durch das Ablaufprogramm initialisiert werden. Prüfen Sie bitte vorher, wann das Programm ausgeführt wird:
- Normale Systemkonfiguration  
Die Programmsequenz zur Initialisierung sollte durch die steigende Flanke des Eingangs X0 (Modul bereit) gestartet werden. Falls das Initialisierungsprogramm nur

nach dem Übergang der SPS-CPU in den RUN-Modus ausgeführt wird, erfolgt keine Initialisierung nach Austausch und Einschalten des Temperaturerfassungmoduls.

- Installation des Temperaturerfassungmoduls in einer dezentralen E/A-Station  
Die Programmsequenz zur Initialisierung sollte durch z. B. einen Merker zu jeder Zeit gestartet werden können. Setzen Sie diesen Operanden nach dem Tausch des Moduls. Falls das Initialisierungsprogramm nur nach der Aufnahme der Kommunikation mit der dezentralen E/A-Station ausgeführt wird, erfolgt keine Initialisierung nach dem Austausch und dem Einschalten des Temperaturerfassungmoduls.

- ⑰ Öffnen Sie erneut das Dialogfenster **Online-Modulwechsel** (siehe Schritt ② und ③). Markieren Sie die Optionsschaltfläche „Neustart Modulsteuerung“ und bestätigen Sie diese Wahl über die Schaltfläche **Ausführung**.



**Abb. 8-16:**  
*Dialogfenster Online-Modulwechsel*

qtd0030t

- ⑱ Eine Meldung wird angezeigt, die den Abschluss des Modulaustauschs bestätigt.



**Abb. 8-15:**  
*Hinweis: Abschluss des Modulaustauschs*

qda0085t

### Initialisierung mittels Ablaufprogramm (es steht ein anderes System zur Verfügung)

Für den Modulaustausch gehen Sie analog den Schritten ① bis ⑭ (Seiten 8-6 bis 8-8) aus der Beschreibung des Modulaustauschs bei Initialisierung mittels des GX Configurator-TI vor.

Geben Sie die Wandlung der Temperatur-/Microspannungswerte für die verwendeten Kanäle frei (siehe Schritt ① Seite 8-6). Dazu tragen Sie in die Pufferspeicheradresse 0 den Wert „0“ für die verwendeten Kanäle ein. Anschließend setzen Sie das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen). Überwachen Sie den gemessener Temperaturwert, den Wert des Kraftsensors und den skalierten Wert (Adresse 11–14 und 54–62), um die Wandlung zu überprüfen.

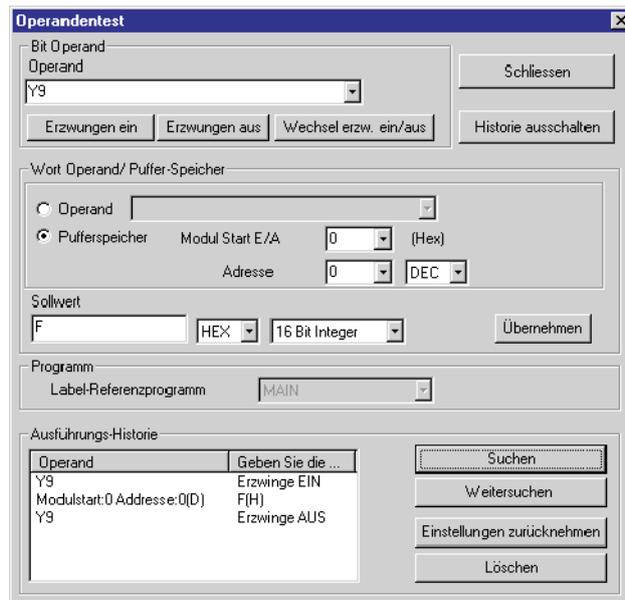
Bevor Sie zum Dialogfenster **Online-Modulwechsel** zurückkehren, überprüfen Sie die Initialisierungseinstellung innerhalb des Ablaufprogramms. Indem Sie den Modulaustausch fortsetzen, wird das Initialisierungsprogramm automatisch ausgeführt.

Anschließend öffnen Sie erneut das Dialogfenster **Online-Modulwechsel** (siehe Schritt ② und ③ ab Seite 8-6). Markieren Sie die Optionsschaltfläche „Neustart Modulsteuerung“ und bestätigen Sie diese Wahl mit der Schaltfläche **Ausführung**. Der Abschluss des Modulaustauschs wird durch die Meldung in Abb. 8-17 angezeigt.

### Initialisierung mittels GX Configurator-TI (es steht kein anderes System zur Verfügung)

- ① Sperren Sie die Wandlung der Temperatur-/Microspannungswerte für alle Kanäle. Dazu tragen Sie in die Pufferspeicheradresse 0 den Wert „1“ für alle vorhandenen Kanäle ein. Anschließend setzen Sie das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen), um die Wandlung zu stoppen.

Nachdem Sie den Inhalt der Pufferspeicheradresse 10 (Wandlung beendet) geprüft und sich vergewissert haben, dass die Temperaturerfassung gestoppt ist, setzen Sie Y9 wieder zurück.



**Abb. 8-17:**  
Dialogfenster **Operandentest**

qad0094t

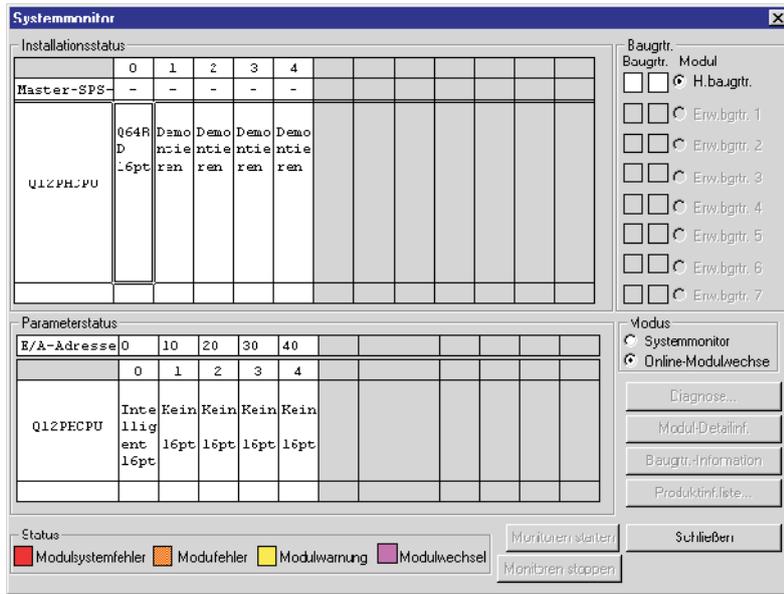
- ② Wurden die Werte für Offset/Verstärkung noch nicht gespeichert, gehen Sie wie folgt vor:
- Öffnen Sie das Dialogfenster „OMC refresh data“ des GX Configurator-TI.
  - Speichern Sie die Einstellungen für den Eingangsbereich (siehe Abschnitt 7.8)
  - Vergleichen Sie die aktuellen Werte der werkseitigen und benutzerdefinierten Einstellung für Offset/Verstärkung mit den Referenzwerten (siehe Tab. 4-7 und 4-8).
    - Q64RD(-G):**  
Werkseinstellung/benutzerdefinierte Einstellung des Offset/Verstärkungs- Eingangswerts (Anschluss über 3/4 Leitungen/ Kanal),  
benutzerdefinierte Einstellung des Offset/Verstärkungswerts (Anschluss über 3/4 Leitungen/Kanal);
    - Q64TD(V-GH):**  
Werkseinstellung/ benutzerdefinierten Einstellung des Offset/Verstärkungs- Eingangswerts,  
benutzerdefinierte Einstellung des Offset/Verstärkungs-Werts)
  - Sind die Werte korrekt, speichern Sie diese in den entsprechenden Pufferspeicher-adressen.

#### HINWEISE

Stimmen die aktuellen Werte für Offset/Verstärkung nicht mit den Referenzwerten überein, können sie nicht gespeichert werden.  
Bevor Sie das Modul austauschen, stellen Sie die Offset/Verstärkungswerte über den GX Configurator-TI ein (siehe Abschnitt 7.7).

Werden keine Werte für Offset/Verstärkung eingestellt, werden bei der nächsten Wandlung der Temperatur-/Microspannungswerte die Standardwerte für Offset/Verstärkung verwendet.

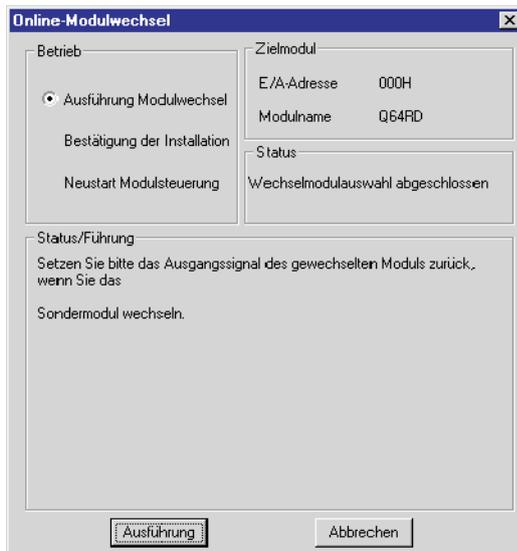
- ③ Wählen Sie innerhalb des GX (IEC) Developers aus dem Menü **Online** den Eintrag **Online- Change-Modus** aus. Das Dialogfenster **Systemmonitor** wird geöffnet.



**Abb. 8-18:**  
*Dialogfenster Systemmonitor*

qtd0026t

- ④ Mit einem Doppelklick wählen Sie das auszutauschende Modul aus. Das Dialogfenster **Online-Modulwechsel** wird geöffnet.



**Abb. 8-19:**  
*Dialogfenster Online-Modulwechsel*

qtd0027t

- ⑤ Markieren Sie die Optionsschaltfläche „Ausführung Modulwechsel“ und bestätigen diese Auswahl über die Schaltfläche **Ausführung**. Der Austausch des Moduls ist freigegeben.
- ⑥ Wenn die Meldung angezeigt wird, dass auf das Zielmodul nicht mehr zugegriffen werden kann, kann die benutzerdefinierte Einstellung nicht gespeichert werden. Bestätigen Sie diese über die **OK**-Schaltfläche. Anschließend tauschen Sie das Modul aus.



**Abb. 8-20:**  
*Hinweis: Auf das Zielmodul kann nicht mehr zugegriffen werden.*

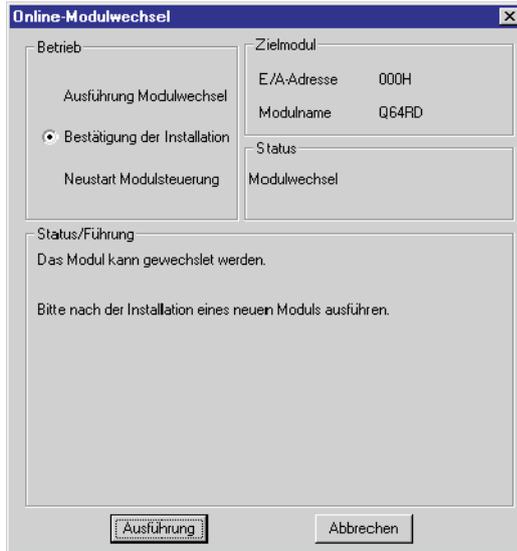
qda0081t

- ⑦ Überprüfen Sie die LED-Anzeige des Moduls. Die RUN-LED muss erloschen sein.
- ⑧ Nehmen Sie die Klemmleiste ab und demontieren Sie das Modul.

**HINWEIS**

Wird die Demontage eines Moduls bestätigt, das noch installiert ist, ist das Modul nicht funktionsfähig und die RUN-LED leuchtet nicht.

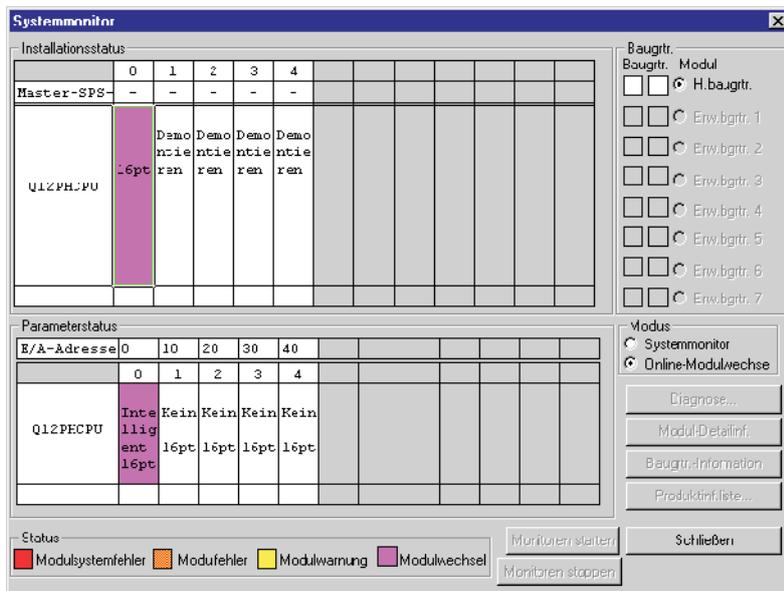
- ⑨ Montieren Sie ein neues Modul (siehe Abschnitt 6.2) und schließen Sie die Verbindungsleitungen an (siehe Abschnitt 6.5.2).
- ⑩ Innerhalb des Dialogfensters markieren Sie die Optionsschaltfläche „Bestätigung der Installation“ und klicken auf die Schaltfläche **Ausführung**. Anschließend muss die RUN-LED des Moduls leuchten und das Signal X0 (Modul ist betriebsbereit) ist zurückgesetzt.



**Abb. 8-21:**  
Dialogfenster **Online-Modulwechsel**

qtd0028t

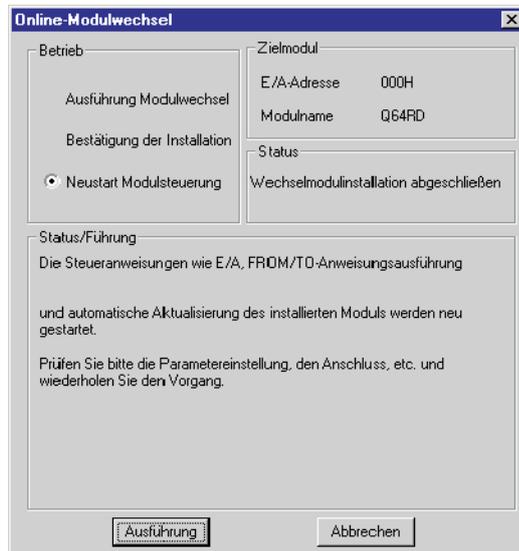
- ⑩ Überprüfen Sie die Funktionalität des Moduls. Dazu schließen Sie das Dialogfenster **Online-Modulwechsel** über die Schaltfläche **Abbrechen**. Ein Hinweis, dass der Modulaustausch unterbrochen ist, wird angezeigt. Diese Meldung bestätigen Sie bitte über die **OK**-Schaltfläche.
- ⑫ Schließen Sie das Dialogfenster **Systemmonitor** über die Schaltfläche **Schließen**.



**Abb. 8-22:**  
Dialogfenster **Systemmonitor**

qtd0029t

- ⑬ Im Dialogfenster „OMC refresh data“ des GX Configurator-TI stellen Sie die registrierten Werte ein und fordern Sie die Übertragung der Eingangsbereichseinstellung (OMC refresh data write request) an. (Siehe Abschnitt 7.8)
- ⑭ Überwachen Sie die gemessenen Temperaturwerte oder die Werte des Kraftsensors, um die Wandlung zu überprüfen.
- ⑮ Öffnen Sie erneut das Dialogfenster **Online-Modulwechsel** (siehe Schritt ③ und ④ auf Seite 8-11). Markieren Sie die Optionsschaltfläche „Neustart Modulsteuerung“ und bestätigen Sie diese Wahl mit der Schaltfläche **Ausführung**.



**Abb. 8-23:**  
*Dialogfenster Online-Modulwechsel*

qtd0030t

- ⑰ Eine Meldung wird angezeigt, die den Abschluss des Modulaustauschs bestätigt.



**Abb. 8-24:**  
*Hinweis: Abschluss des Modulaustauschs*

qda0085t

### Initialisierung mittels Ablaufprogramm (es steht kein anderes System zur Verfügung)

- ① Sperren Sie die Wandlung der Temperatur-/Microspannungswerte für alle Kanäle. Dazu tragen Sie in die Pufferspeicheradresse 0 den Wert „1“ für alle vorhandenen Kanäle ein. Anschließend setzen Sie das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen), um die Wandlung zu stoppen. Nachdem Sie den Inhalt der Pufferspeicheradresse 10 (Wandlung beendet) geprüft und sich vergewissert haben, dass die Temperaturerfassung gestoppt ist, setzen Sie Y9 wieder zurück.
- ② Wurden die Werte für Offset/Verstärkung noch nicht gespeichert, gehen Sie wie folgt vor:
  - Setzen Sie das Ausgangssignal Y9
  - Vergleichen Sie die aktuellen Werte der werkseitigen und benutzerdefinierten Einstellung für Offset/Verstärkung-Eingangswerten und der benutzerdefinierten Einstellung von Offset-/Verstärkungswerten (Q64RD/Q64RD-G: Adressen 160–255; Q64TD(V-GH): Adresse 160–191) mit den Referenzwerten (siehe Tab. 4-7 und 4-8)
  - Sind die Werte korrekt, speichern Sie diese in den entsprechenden Pufferspeicheradressen.

**HINWEISE**

Stimmen die aktuellen Werte für Offset/Verstärkung nicht mit den Referenzwerten überein, können sie nicht gespeichert werden.

Bevor Sie das Modul austauschen, stellen Sie die Offset/Verstärkungswerte ein (siehe Abschnitt 6.7). Nachdem Sie die Einstellung von Offset/Verstärkung beendet haben, setzen Sie das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen).

Werden keine Werte für Offset/Verstärkung eingestellt, werden bei der nächsten Wandlung die Standardwerte für Offset/Verstärkung verwendet.

- ③ Für den Modulaustausch gehen Sie analog den Schritten ③ bis ⑫ (Seite 8-11 bis 8-12) aus der Beschreibung des Modulaustauschs bei Initialisierung mittels des GX Configurator-TI vor.
- ④ Wählen Sie aus dem Menü **Online** des GX (IEC) Developers den Eintrag **Debug** und öffnen Sie das Dialogfenster **Operandentest**. Stellen Sie die zwischengespeicherten Werte für Offset und Verstärkung im Pufferspeicher ein.
- ⑤ Setzen Sie das Ausgangssignal YA (Anforderung zur Einstellung des benutzerdefinierten Eingangsbereichs). Übertragen Sie die zwischengespeicherten Werte für Offset und Verstärkung in den Pufferspeicher des Analogmoduls für Temperatursensoren.
- ⑥ Geben Sie die Wandlung der Temperatur-/Microspannungswerte für die verwendeten Kanäle frei (siehe Schritt ① Seite 8-10). Dazu tragen Sie in die Pufferspeicheradresse 0 den Wert „0“ für die verwendeten Kanäle ein. Anschließend setzen Sie das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen). Überwachen Sie den gemessenen Temperaturwert, den Wert des Kraftsensors und den skalierten Wert (Adressen 11–14 und 54–61), um die Wandlung zu überprüfen.
- ⑦ Da in einem neuen Modul die werksseitigen Einstellungen vorhanden sind, muss das Modul durch das Ablaufprogramm initialisiert werden. Prüfen Sie bitte vorher, wann das Programm ausgeführt wird:
  - Normale Systemkonfiguration  
Die Programmsequenz zur Initialisierung sollte durch die steigende Flanke des Eingangs X0 (Modul bereit) gestartet werden. Falls das Initialisierungsprogramm nur nach dem Übergang der SPS-CPU in den RUN-Modus ausgeführt wird, erfolgt keine Initialisierung nach Austausch und Einschalten des Temperaturerfassungmoduls.
  - Installation des Temperaturerfassungmoduls in einer dezentralen E/A-Station  
Die Programmsequenz zur Initialisierung sollte durch z. B. einen Merker zu jeder Zeit gestartet werden können. Setzen Sie diesen Operanden nach dem Tausch des Moduls. Falls das Initialisierungsprogramm nur nach der Aufnahme der Kommunikation mit der dezentralen E/A-Station ausgeführt wird, erfolgt keine Initialisierung nach dem Austausch und dem Einschalten des Temperaturerfassungmoduls.
- ⑧ Anschließend öffnen Sie erneut das Dialogfenster **Online-Modulwechsel** (siehe Schritt ③ und ④ auf Seite 8-11). Markieren Sie die Optionsschaltfläche „Neustart Modulsteuerung“ und bestätigen Sie diese Wahl mit der Schaltfläche **Ausführung**. Der Abschluss des Modulaustauschs wird durch die folgende Meldung angezeigt:



**Abb. 8-25:**

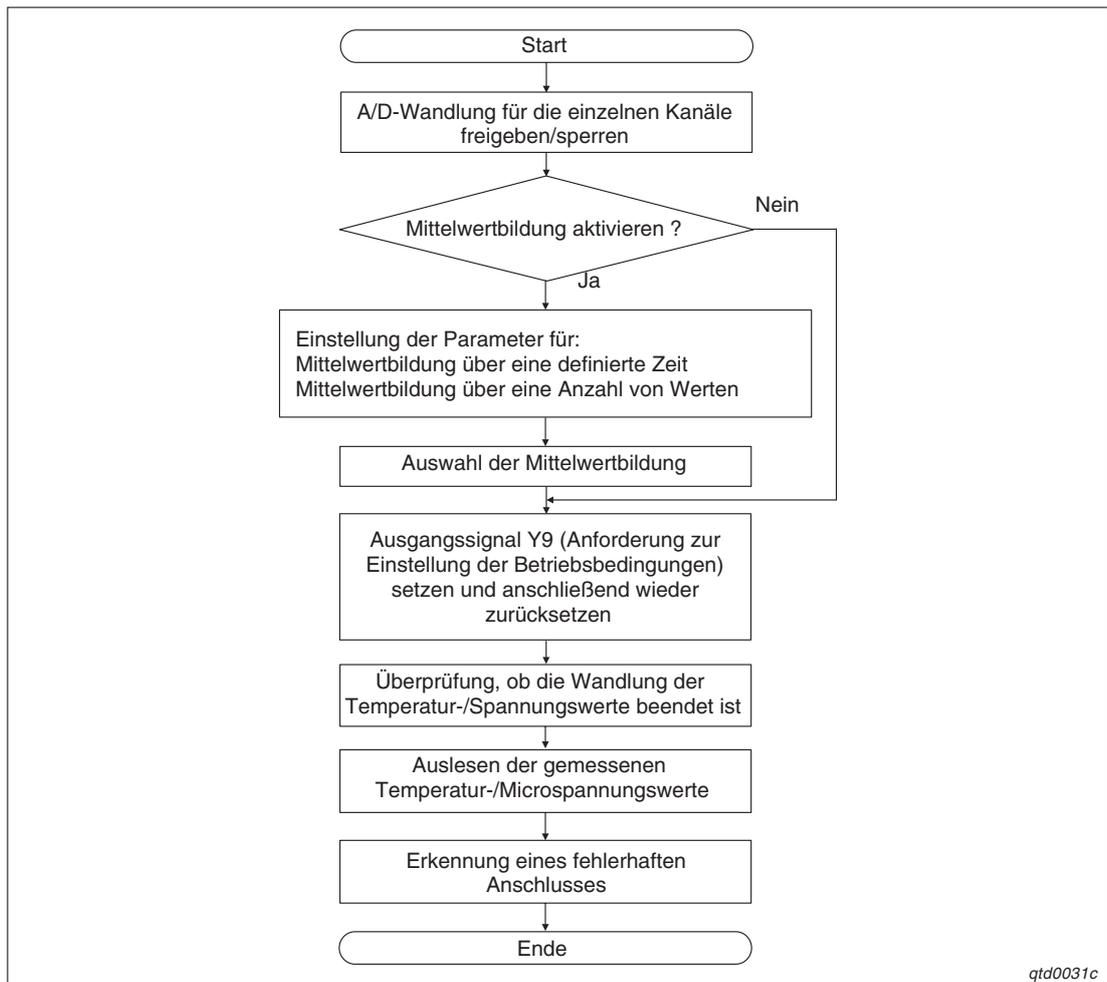
*Hinweis: Abschluss des Modulaustauschs*

qda0085t

# 9 Programmierung

Im Folgenden finden Sie Programmbeispiele für die Ausführung der Wandlung der Temperatur-/Microspannungswerte in einem normalen System und in einem dezentralen E/A-Netzwerk sowie Beispiele für die Einstellung von Offset und Verstärkung. Sie können die Programmierung über den GX Configurator-TI oder ein Ablaufprogramm vornehmen.

## 9.1 Schematischer Programmierablauf



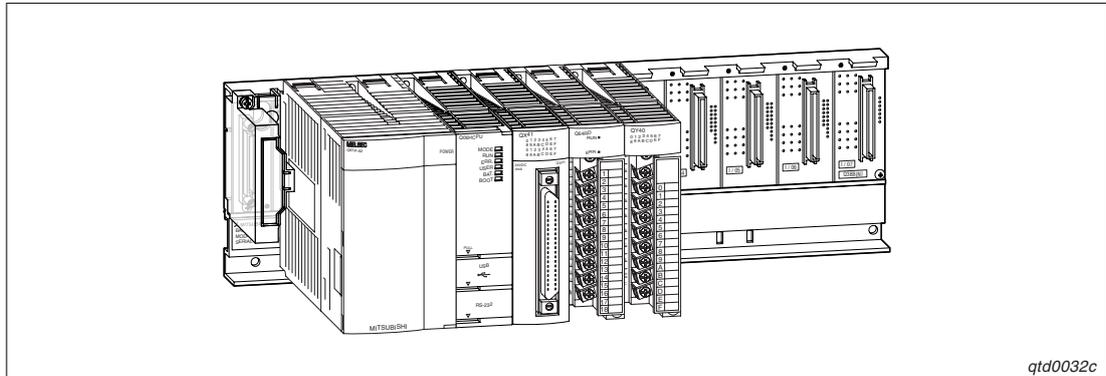
**Abb. 9-1:** Schema für die Programmierung

## 9.2 T/D-, A/D-Wandlung im normalen System

### 9.2.1 Konfiguration und Initialisierung (Q64RD)

**HINWEIS**

Die nachstehenden Programmbeispiele gelten auch für die Module Q64RD-G, Q64TD und Q64TDV-GH.



**Abb. 9-2:** Systemkonfiguration

#### Initialisierungsdaten und Belegung der Ein-/Ausgangssignale sowie der Datenregister und Merker für die Programmbeispiele

Initialisierungsdaten	Wert
Kanäle, für die die Temperaturwandlung freigegeben ist	CH1–CH3
Kanäle, für die die kontinuierliche Messung eingestellt ist	CH1
Kanäle, für die die Mittelwertbildung über eine definierte Anzahl an Werten eingestellt ist	CH2
Kanäle, für die die Mittelwertbildung über eine definierte Zeit eingestellt ist	CH3

**Tab. 9-1:** Initialisierungsdaten

Ein-/Ausgänge/Datenregister/Merker	Belegung
X10	Auslesen der gemessenen Temperaturwerte
X11	Zurücksetzen der Erkennung eines fehlerhaften Anschlusses
X12	Zurücksetzen des Fehler-Codes
Y40–Y4B	Anzeige des Fehler-Codes (3-stellige Anzeige)
D1–D3 (D11–D13)	Gemessener Temperaturwert (16 Bit)
D4, M10	Erkennung eines fehlerhaften Anschlusses
D5	Fehler-Code speichern
M0–M2	Wandlung des Temperaturwertes abgeschlossen

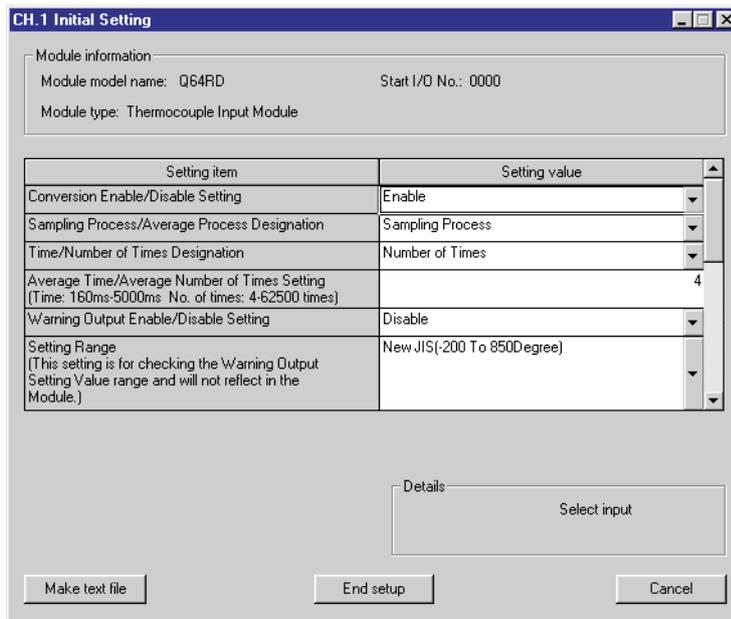
**Tab. 9-2:** Ein-, Ausgänge und Datenregister/Merker für die Programmbeispiele

### 9.2.2 Programmbeispiele (Q64RD)

#### Einstellung der Initialisierung/automatischen Aktualisierung über den GX Configurator-TI

Die Einstellungen für die Initialisierung und die automatische Aktualisierung können Sie in den Dialogfenstern **Initial setting** und **Auto refresh setting** durchführen. Nähere Informationen zur Bedienung der Software (GX Configurator-TI) entnehmen Sie bitte Kap. 7.

① Einstellung der Initialisierung



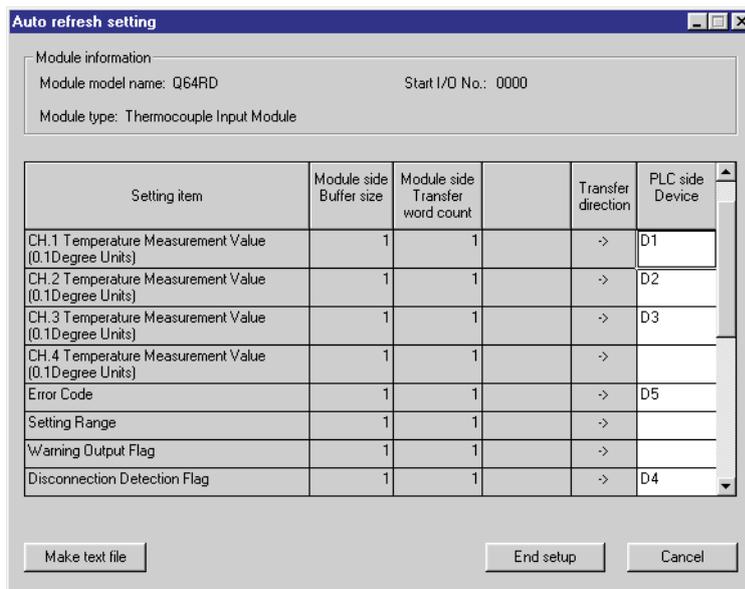
**Abb. 9-3:**  
Dialogfenster **Initial setting**

qtd0034t

**HINWEIS**

Bei den Modulen Q64TD(V-GH) stellen Sie als Einstellbereich das Thermoelement K ein (Setting range → Thermocouple Type).

② Einstellung der Parameter für die automatische Aktualisierung

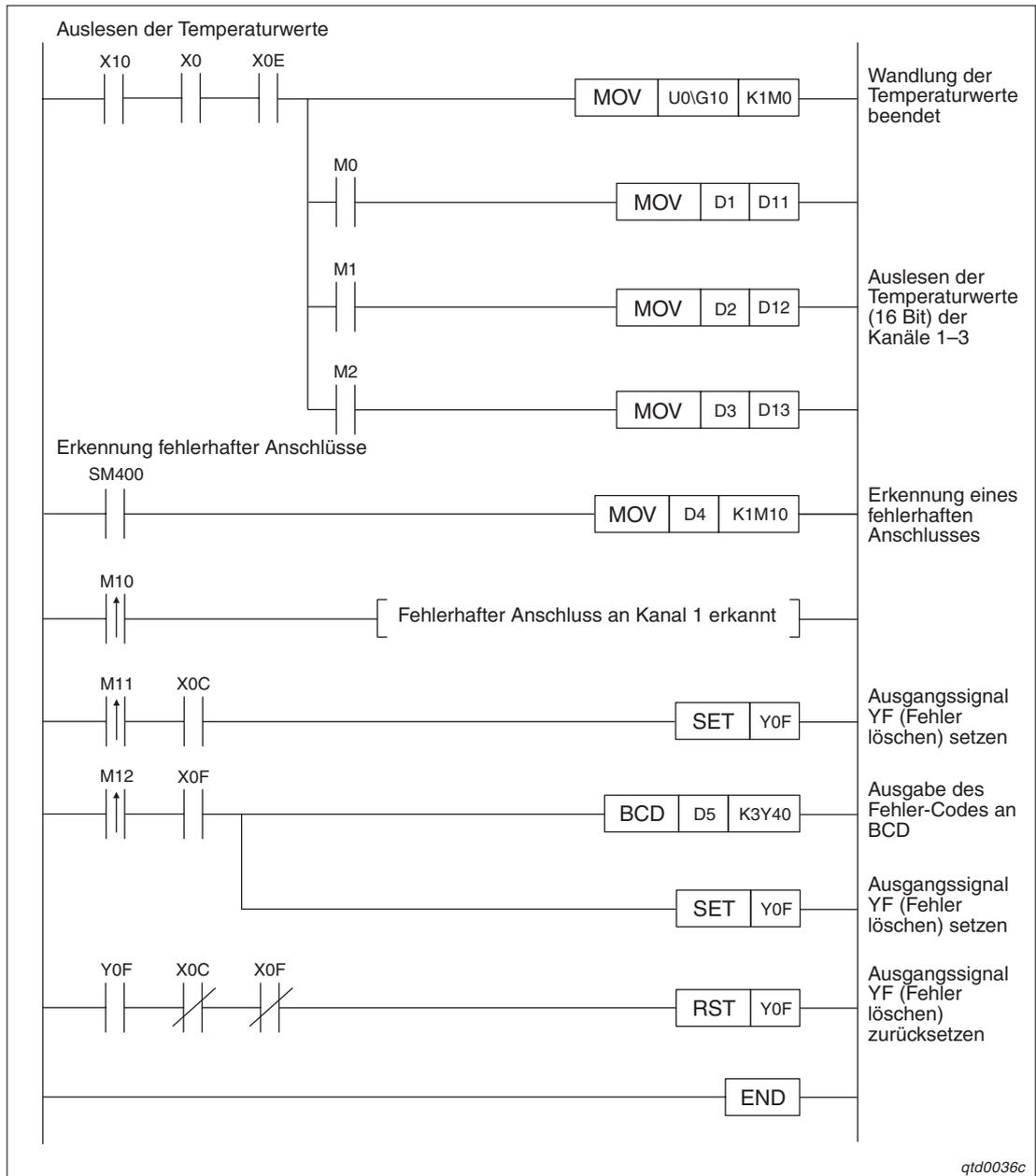


**Abb. 9-4:**  
Dialogfenster **Auto refresh setting**

qtd0035t

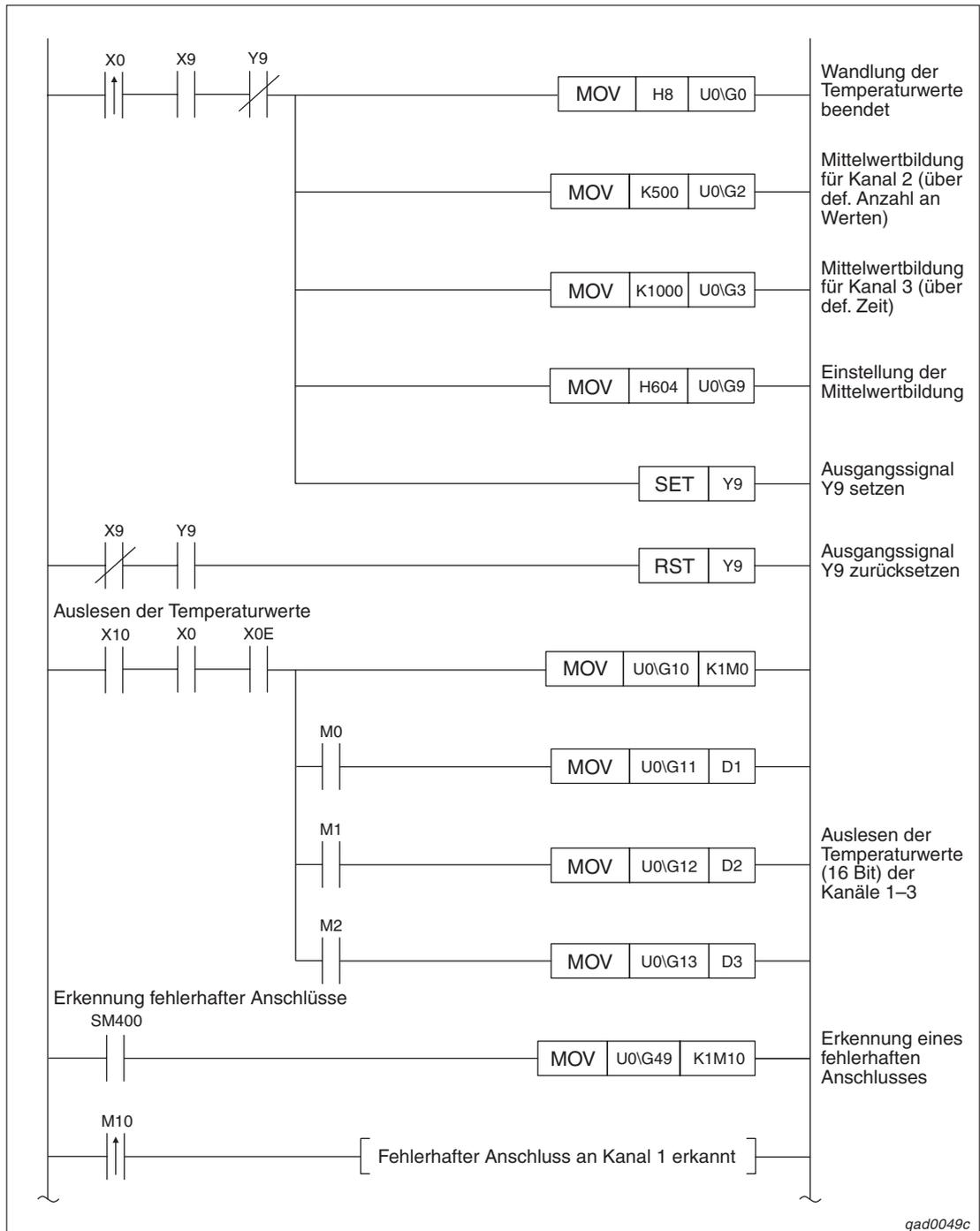
③ Übertragen Sie über den Menüeintrag **Write to PLC** die eingestellten Parameter an die SPS-CPU.

**Programm**

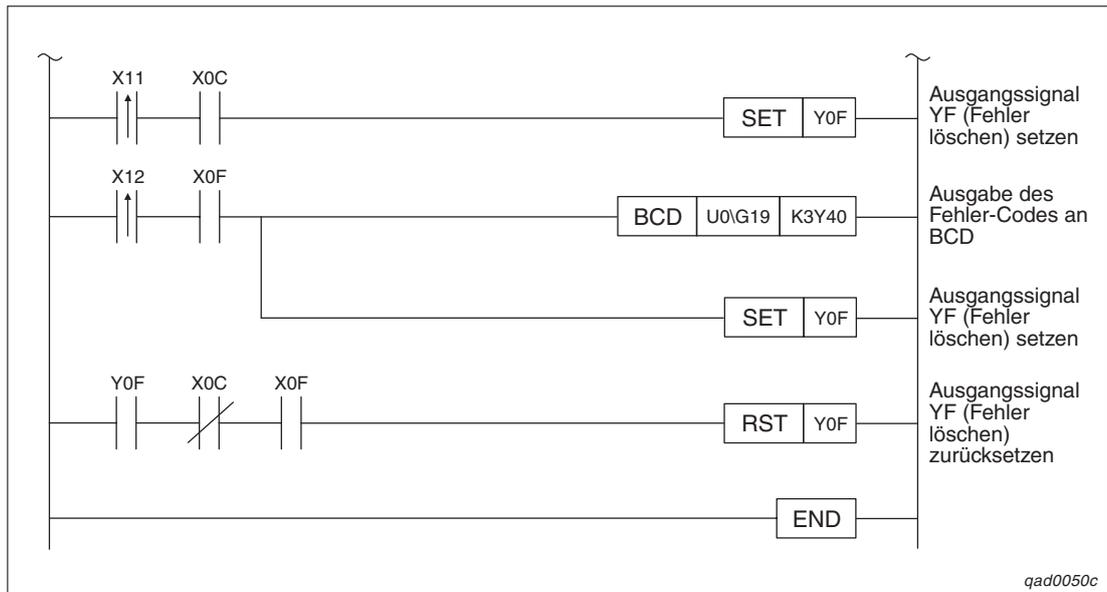


**Abb. 9-5:** Programm bei Einstellung der Initialisierung/automatischen Aktualisierung über den GX Configurator-T1

**Einstellung der Initialisierung/automatischen Aktualisierung über das Ablaufprogramm**



**Abb. 9-6:** Programm bei Einstellung der Initialisierung/automatischen Aktualisierung über das Ablaufprogramm (1)



**Abb. 9-6:** Programm bei Einstellung der Initialisierung/automatischen Aktualisierung über das Ablaufprogramm (2)

## 9.3 T/D-, A/D-Wandlung im dezentralen E/A-Netzwerk

### 9.3.1 Konfiguration und Initialisierung (Q64TD)

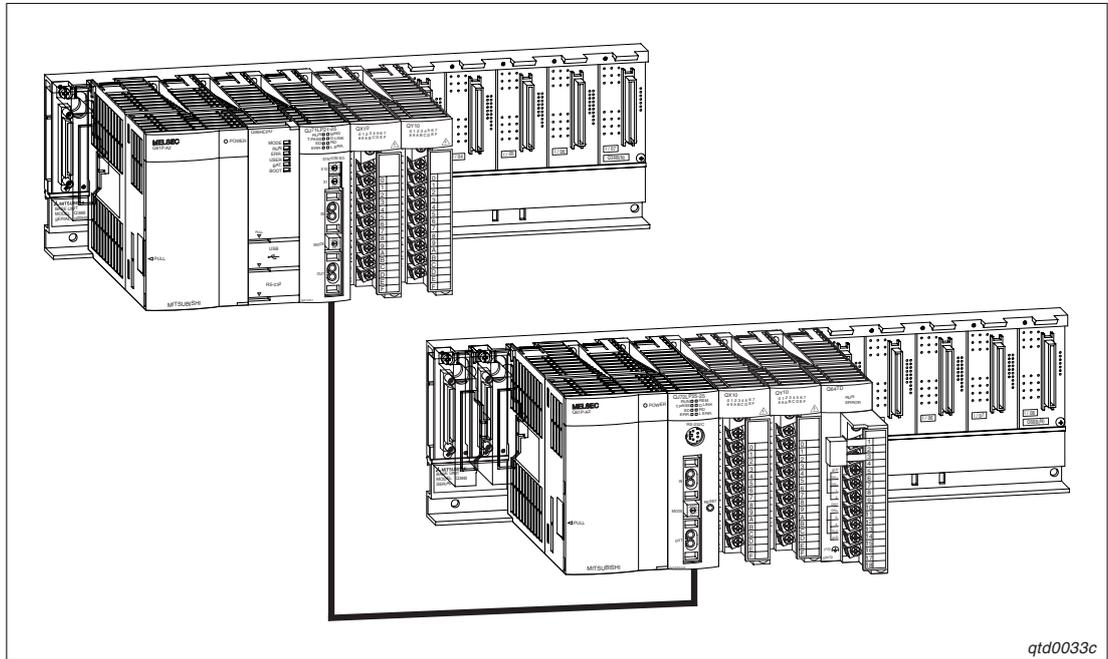


Abb. 9-7: Systemkonfiguration

#### Initialisierungsdaten und Belegung der Ein-/Ausgangssignale sowie der Datenregister/ Merker für die Programmbeispiele

Initialisierungsdaten	Wert
Kanäle, für die die Temperaturwandlung freigegeben ist	CH1-CH3
Kanäle, für die die kontinuierliche Messung eingestellt ist	CH1
Kanäle, für die die Mittelwertbildung über eine definierte Anzahl an Werten eingestellt ist	CH2
Kanäle, für die die Mittelwertbildung über eine definierte Zeit eingestellt ist	CH3
Anzahl der Werte über die gemittelt werden soll (für Kanal 2)	500
Zeitspanne, über die gemittelt werden soll (für Kanal 3)	1000 ms

Tab. 9-3: Initialisierungsdaten

Ein-/Ausgänge/Datenregister/Merker	Belegung
X20	Anforderung der Initialisierung
X21	Auslesen der gemessenen Temperaturwerte
X22	Zurücksetzen der Erkennung eines fehlerhaften Anschlusses
X23	Zurücksetzen des Fehler-Codes
Y30–Y3B	Anzeige des Fehler-Codes (3-stellige Anzeige)
D1–D3 (W1–W3)	Gemessener Temperaturwert (16 Bit)
W4, M20	Erkennung eines fehlerhaften Anschlusses
W15	Fehler-Code speichern
D10	Wandlung des Temperaturwertes abgeschlossen

**Tab. 9-5:** Ein-, Ausgänge und Datenregister/Merker für die Programmbeispiele

### Netzwerkparameter

Die Netzwerkparameter stellen Sie über den GX (IEC) Developer ein. Nähere Informationen entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch des GX (IEC) Developers.

Netzwerkparameter	Einstellung																																																														
Netzwerktyp	MNET/H (Dezentrale Master-Station)																																																														
Start-E/A-Nr.	0000H																																																														
Netzwerk-Nr.	1																																																														
Anzahl der (Slave-) Stationen	1																																																														
Modus	Online																																																														
Netzwerk-Bereich	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Stationsnummer</th> <th rowspan="2">Operand</th> <th colspan="3">Master-Station → Dezentrale Station</th> <th colspan="3">Master-Station ← Dezentrale Station</th> </tr> <tr> <th>Points</th> <th>Start</th> <th>End</th> <th>Points</th> <th>Start</th> <th>End</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">X</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>256</td> <td>0100</td> <td>01FF</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>256</td> <td>0000</td> <td>00FF</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">Y</td> <td>256</td> <td>0100</td> <td>01FF</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>256</td> <td>0000</td> <td>00FF</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>W</td> <td>160</td> <td>0100</td> <td>019F</td> <td>160</td> <td>0000</td> <td>009F</td> </tr> </tbody> </table>	Stationsnummer	Operand	Master-Station → Dezentrale Station			Master-Station ← Dezentrale Station			Points	Start	End	Points	Start	End	1	X	—	—	—	256	0100	01FF	—	—	—	256	0000	00FF	1	Y	256	0100	01FF	—	—	—	256	0000	00FF	—	—	—	1	W	160	0100	019F	160	0000	009F												
	Stationsnummer			Operand	Master-Station → Dezentrale Station			Master-Station ← Dezentrale Station																																																							
		Points	Start		End	Points	Start	End																																																							
	1	X	—	—	—	256	0100	01FF																																																							
			—	—	—	256	0000	00FF																																																							
	1	Y	256	0100	01FF	—	—	—																																																							
256			0000	00FF	—	—	—																																																								
1	W	160	0100	019F	160	0000	009F																																																								
Aktualisierung	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Operand</th> <th colspan="3">Link</th> <th colspan="3">SPS</th> </tr> <tr> <th>Points</th> <th>Start</th> <th>End</th> <th>Points</th> <th>Start</th> <th>End</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Transfer SB</td> <td>SB</td> <td>512</td> <td>0000</td> <td>01FF</td> <td>512</td> <td>0000</td> <td>01FF</td> </tr> <tr> <td>Transfer SW</td> <td>SW</td> <td>512</td> <td>0000</td> <td>01FF</td> <td>512</td> <td>0000</td> <td>01FF</td> </tr> <tr> <td>Transfer 1</td> <td>LB</td> <td>8192</td> <td>0000</td> <td>1FFF</td> <td>8192</td> <td>0000</td> <td>1FFF</td> </tr> <tr> <td>Transfer 2</td> <td>LW</td> <td>8192</td> <td>0000</td> <td>1FFF</td> <td>8192</td> <td>0000</td> <td>1FFF</td> </tr> <tr> <td>Transfer 3</td> <td>LX</td> <td>512</td> <td>0000</td> <td>01FF</td> <td>512</td> <td>0000</td> <td>01FF</td> </tr> <tr> <td>Transfer 4</td> <td>LY</td> <td>512</td> <td>0000</td> <td>01FF</td> <td>512</td> <td>0000</td> <td>01FF</td> </tr> </tbody> </table>		Operand	Link			SPS			Points	Start	End	Points	Start	End	Transfer SB	SB	512	0000	01FF	512	0000	01FF	Transfer SW	SW	512	0000	01FF	512	0000	01FF	Transfer 1	LB	8192	0000	1FFF	8192	0000	1FFF	Transfer 2	LW	8192	0000	1FFF	8192	0000	1FFF	Transfer 3	LX	512	0000	01FF	512	0000	01FF	Transfer 4	LY	512	0000	01FF	512	0000	01FF
				Operand	Link			SPS																																																							
		Points	Start		End	Points	Start	End																																																							
	Transfer SB	SB	512	0000	01FF	512	0000	01FF																																																							
	Transfer SW	SW	512	0000	01FF	512	0000	01FF																																																							
	Transfer 1	LB	8192	0000	1FFF	8192	0000	1FFF																																																							
Transfer 2	LW	8192	0000	1FFF	8192	0000	1FFF																																																								
Transfer 3	LX	512	0000	01FF	512	0000	01FF																																																								
Transfer 4	LY	512	0000	01FF	512	0000	01FF																																																								

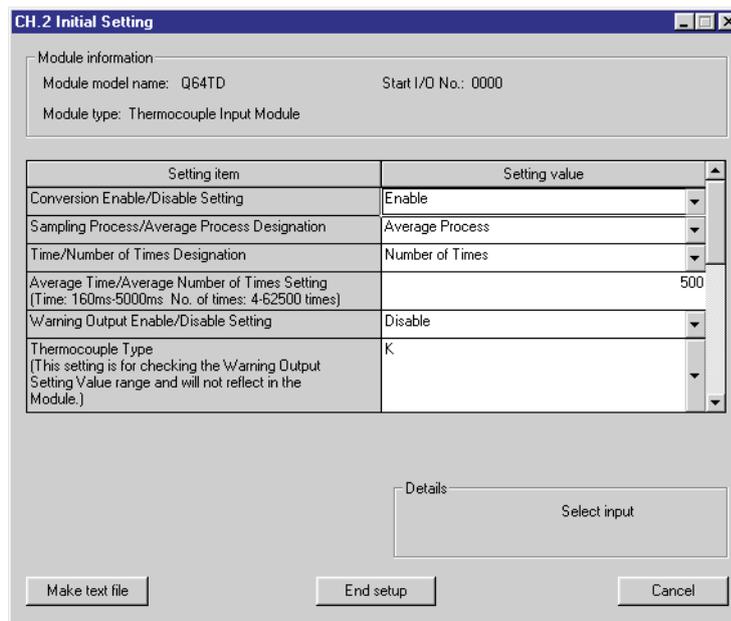
**Tab. 9-4:** Netzwerkparameter

### 9.3.2 Programmbeispiele (Q64TD)

#### Einstellung der Initialisierung/automatischen Aktualisierung über den GX Configurator-TI

Die Einstellungen für die Initialisierung und die automatische Aktualisierung können Sie in den Dialogfenstern **Initial setting** und **Auto refresh setting** durchführen. Nähere Informationen zur Bedienung der Software (GX Configurator-TI) entnehmen Sie bitte Kap. 7.

① Einstellung der Initialisierung



**Abb. 9-8:**  
Dialogfenster **Initial setting**

qtd0039t

**HINWEIS**

Für den Kanal 1 stellen Sie für den Eintrag „Sampling Process/Average Process Designation“ den Wert „Sampling Process“ und für den Kanal 3 den Wert „Average Process“ ein. Für den Eintrag „Time/Number of Times Designation“ ist für den Kanal 3 der Wert „Time (ms)“ einzustellen. Im Feld „Average Time/Average Number of Times Setting“ muss für Kanal 3 der Wert 1000 eingestellt werden.

Wenn Sie ein Q64RD-Modul einsetzen, stellen Sie für den Einstellbereich den Wert „New JIS(-200 To 8500Degree)“ ein. (Thermocouple Type → Setting Range)

## ② Einstellung der Parameter für die automatische Aktualisierung

**Auto refresh setting**

Module information:

Module model name: Q64TD      Start I/O No.: 0000

Module type: Thermocouple Input Module

Setting item	Module side Buffer size	Module side Transfer word count	Transfer direction	PLC side Device
CH.1 Temperature Measurement Value (0.1Degree Units)	1	1	->	W1
CH.2 Temperature Measurement Value (0.1Degree Units)	1	1	->	W2
CH.3 Temperature Measurement Value (0.1Degree Units)	1	1	->	W3
CH.4 Temperature Measurement Value (0.1Degree Units)	1	1	->	
Error Code	1	1	->	W5
Setting Range	1	1	->	
Warning Output Flag	1	1	->	
Disconnection Detection Flag	1	1	->	W4

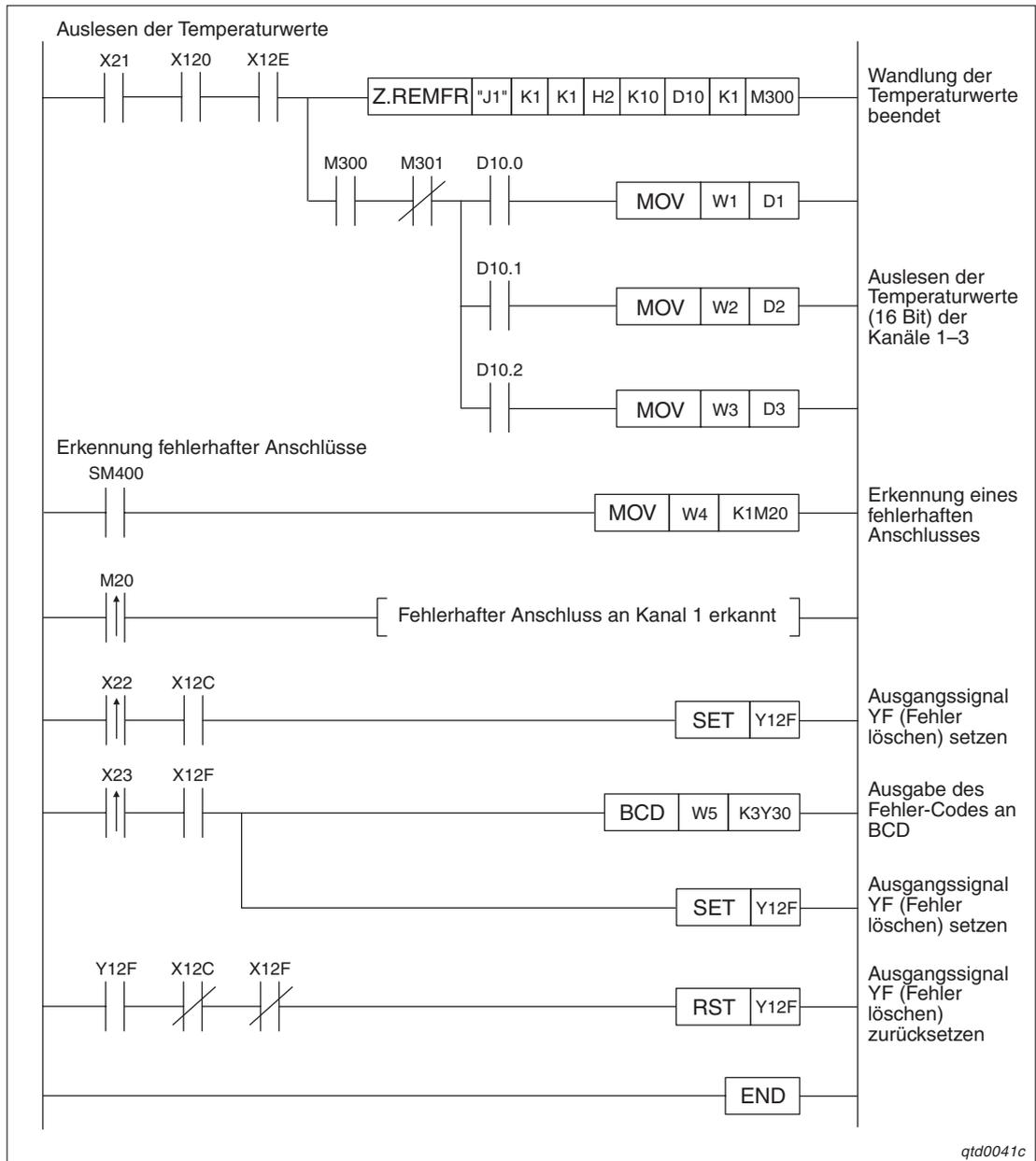
Make text file      End setup      Cancel

**Abb. 9-9:**  
**Dialogfenster Auto refresh setting**

qtd0040t

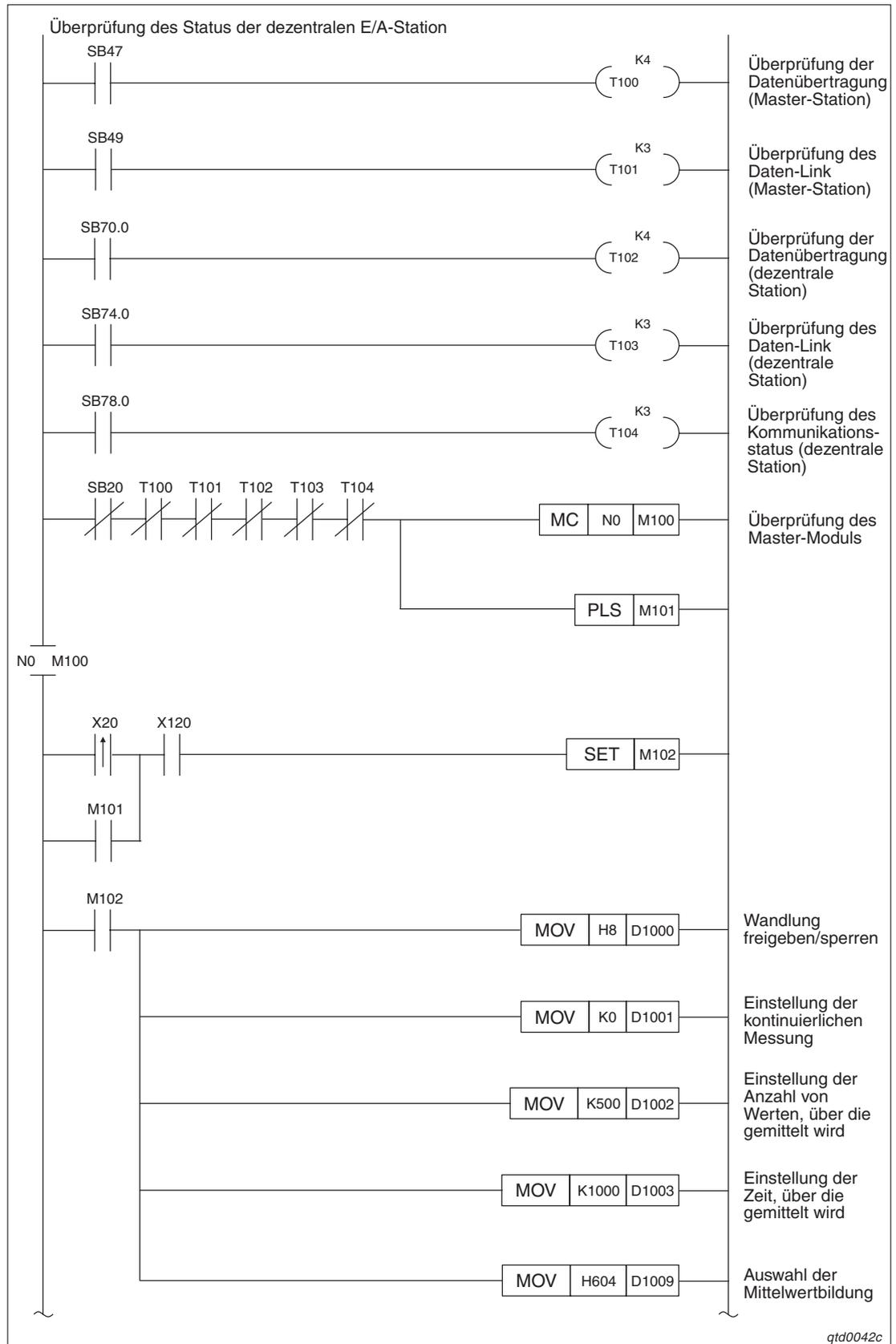
③ Übertragen Sie über den Menüeintrag **Write to PLC** die eingestellten Parameter an die SPS-CPU.

**Programm**

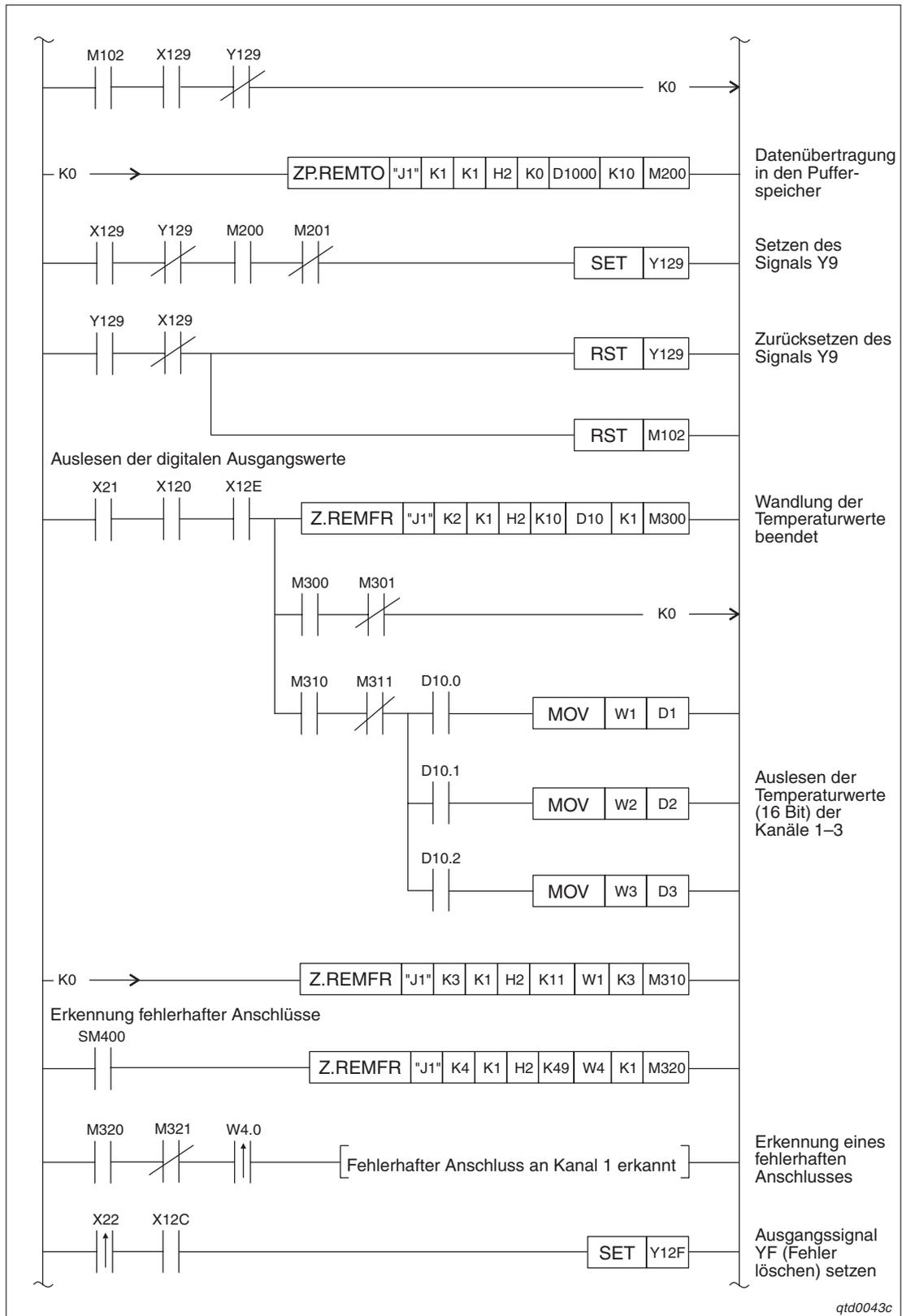


**Abb. 9-10:** Programm bei Einstellung der Initialisierung/automatischen Aktualisierung über den GX Configurator-TI

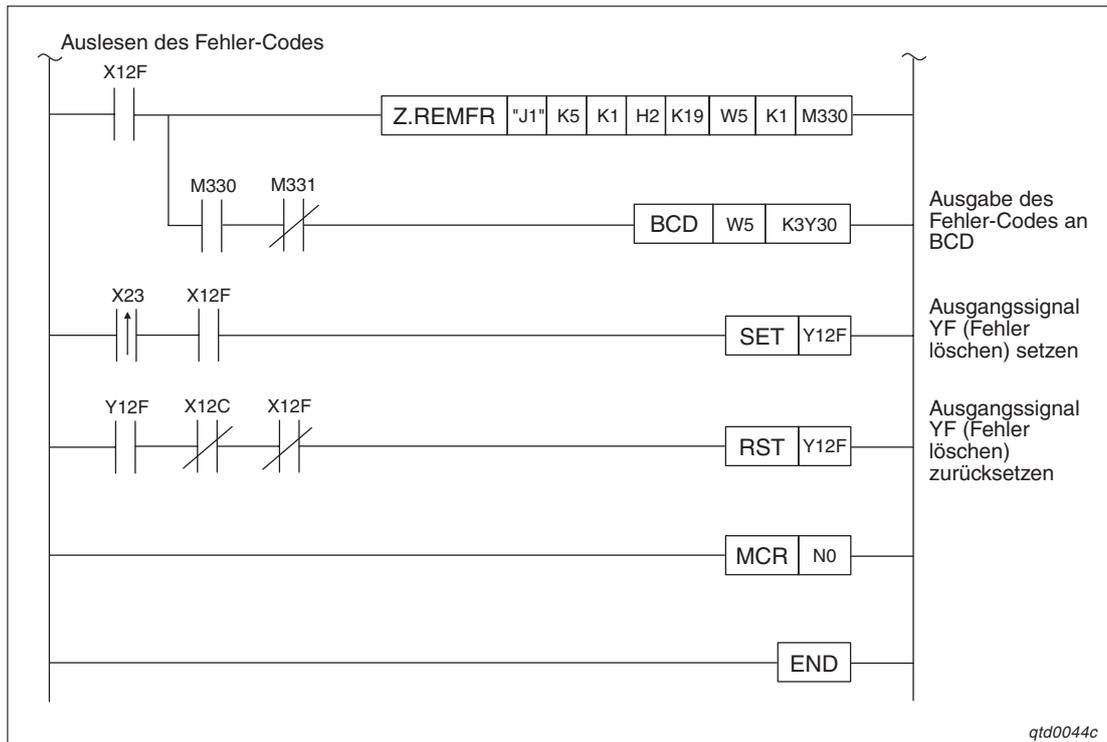
**Einstellung der Initialisierung/automatischer Aktualisierung über ein Ablaufprogramm**



**Abb. 9-11:** Programm bei Einstellung der Initialisierung/automatischen Aktualisierung über das Ablaufprogramm (1)



**Abb. 9-11:** Programm bei Einstellung der Initialisierung/automatischen Aktualisierung über das Ablaufprogramm (2)



**Abb. 9-11:** Programm bei Einstellung der Initialisierung/automatischen Aktualisierung über das Ablaufprogramm (3)

## 9.4 Einstellung von Offset/Verstärkung

Für die Einstellung von Offset und Verstärkung über ein Ablaufprogramm können Sie entweder FROM/TO-Anweisungen verwenden, den Inhalt der Pufferspeicheradressen 158–159 entsprechend verändern oder erweiterte Anweisungen verwenden. Eine detaillierte Beschreibung der erweiterten Anweisungen G.OFFGAN, G.OGLOAD und G.OGSTOR entnehmen Sie Anhang B.

### 9.4.1 Einstellung über FROM/TO-Anweisungen

Merker	Belegung
M0	Offset-Einstellung
M1	Einstellung der Verstärkung
M2	Übertragung der Offset-/Verstärkungswerte

Tab. 9-6: Merker für das Beispielprogramm

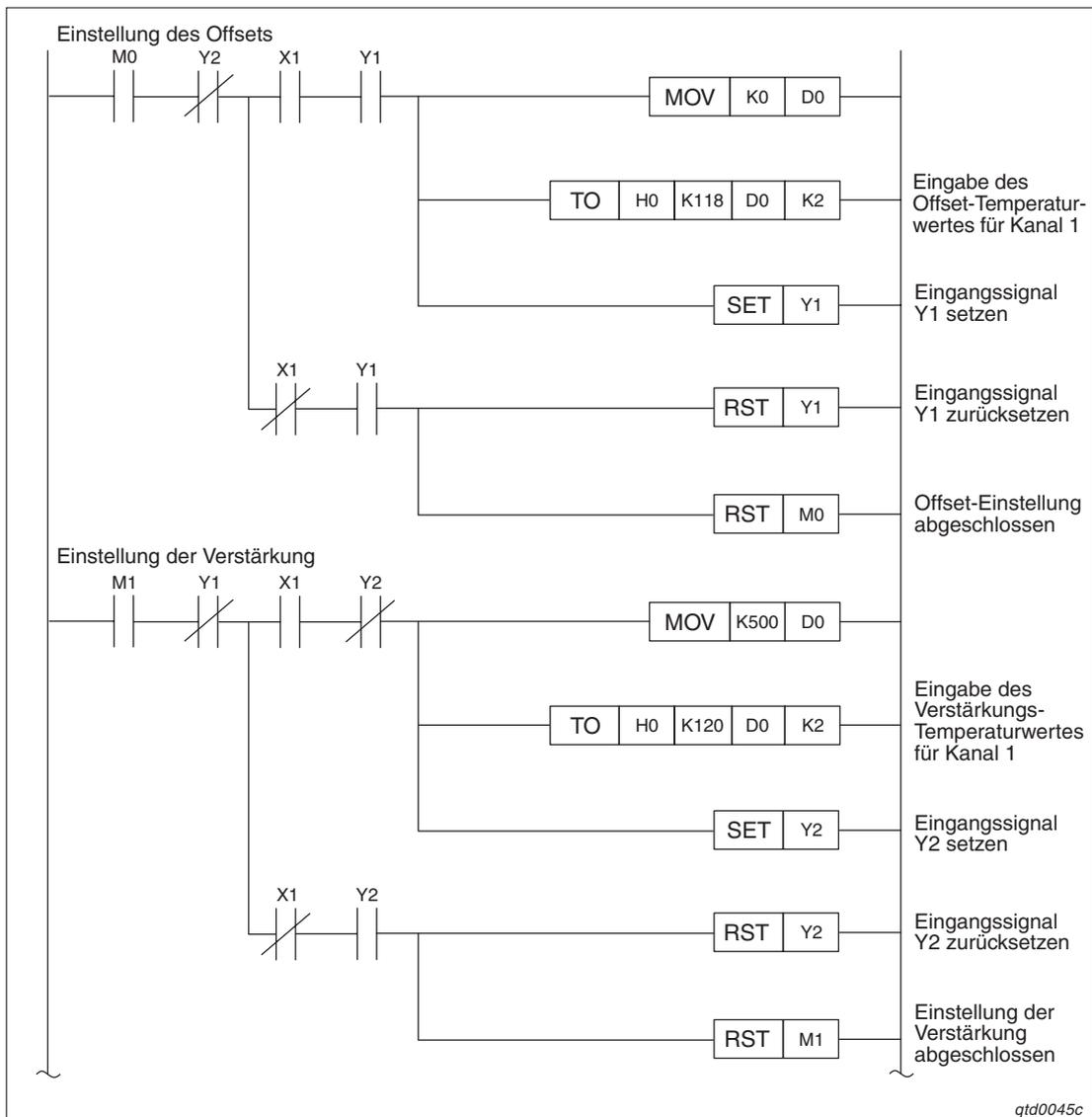


Abb. 9-12: Einstellung von Offset/Verstärkung über FROM/TO-Anweisungen (1)

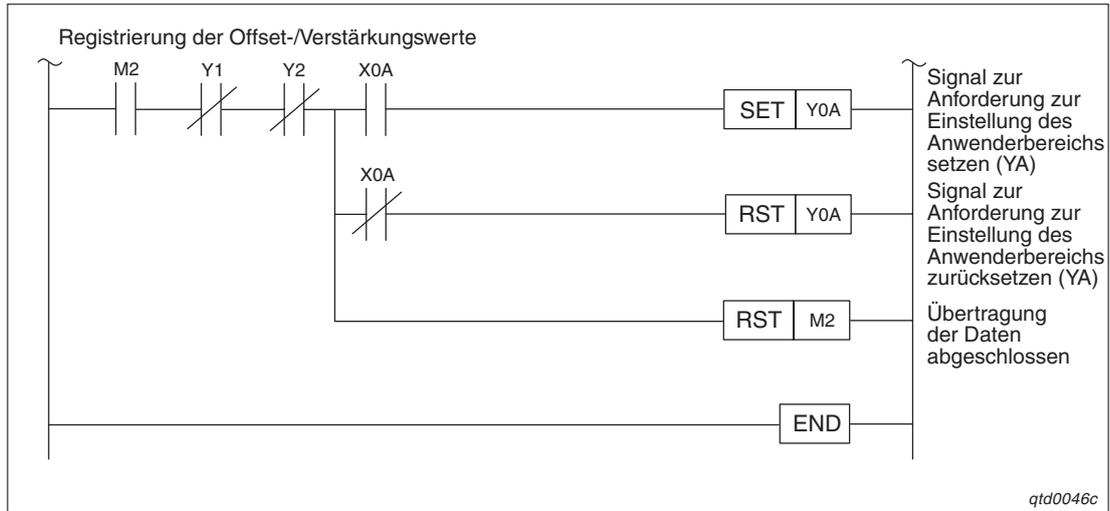


Abb. 9-12: Einstellung von Offset/Verstärkung über FROM/TO-Anweisungen (2)

### 9.4.2 Einstellung über die Pufferspeicheradressen 158–159

Die Betriebsart wird bei dem folgenden Beispielprogramm über die Sondermerker und das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) eingestellt.

Merker/Datenregister	Belegung
M0	Offset-Einstellung
M1	Einstellung der Verstärkung
M2	Übertragung der Werte für Offset/Verstärkung
M3	Betriebsartenwechsel
Q64RD: D0, D1 Q64TD(V-GH): D0	Temperaturwerte von Offset und Verstärkung

Tab. 9-7: Merker/Datenregister für das Beispielprogramm

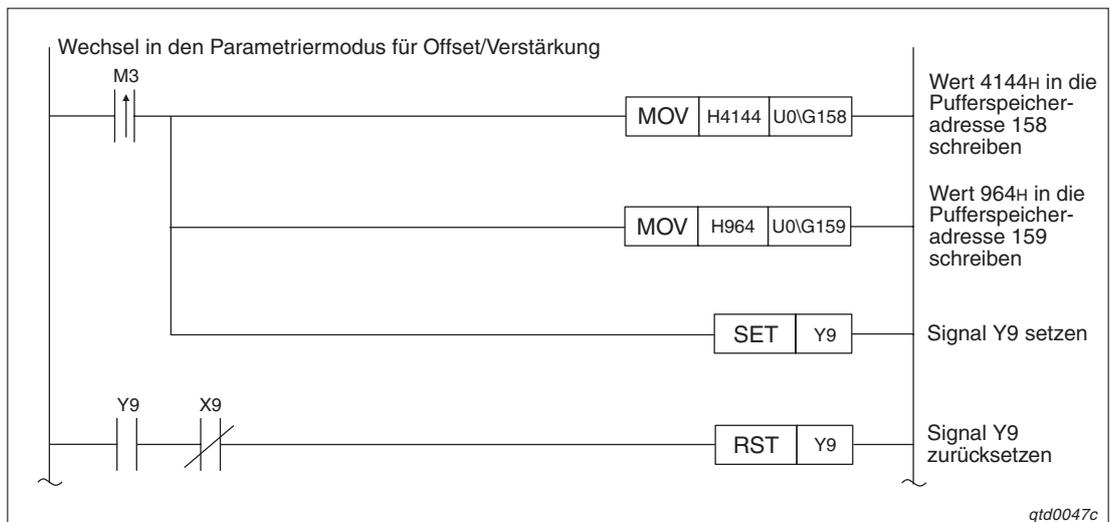
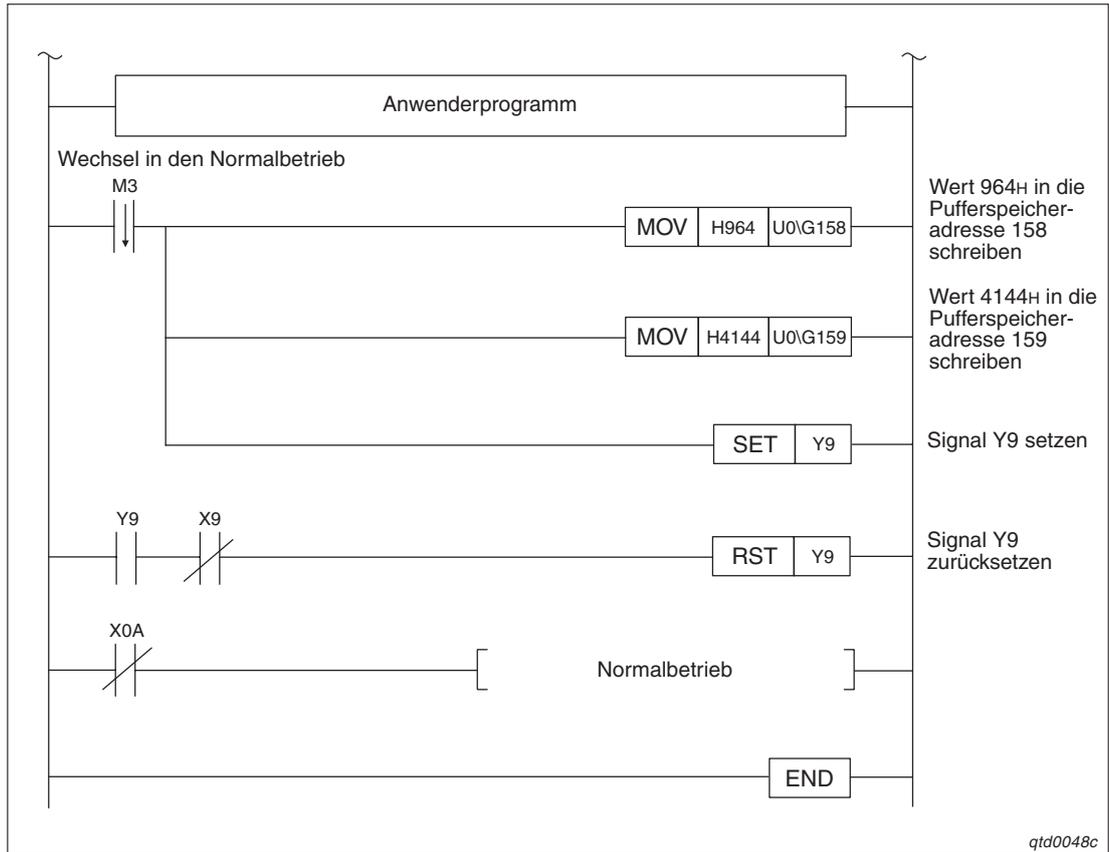


Abb. 9-13: Einstellung von Offset/Verstärkung über die Pufferspeicheradressen (1)



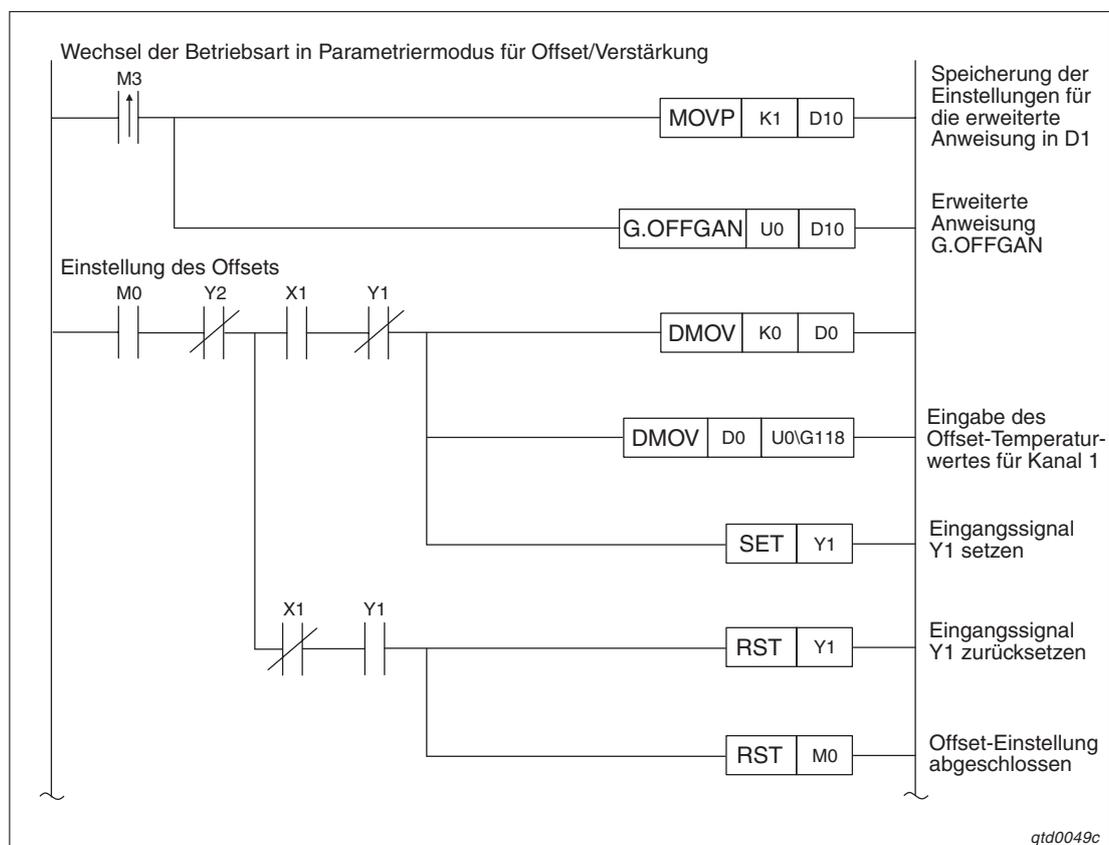
**Abb. 9-13:** Einstellung von Offset/Verstärkung über die Pufferspeicheradressen (2)

### 9.4.3 Einstellung von Offset/Verstärkung über erweiterte Anweisungen

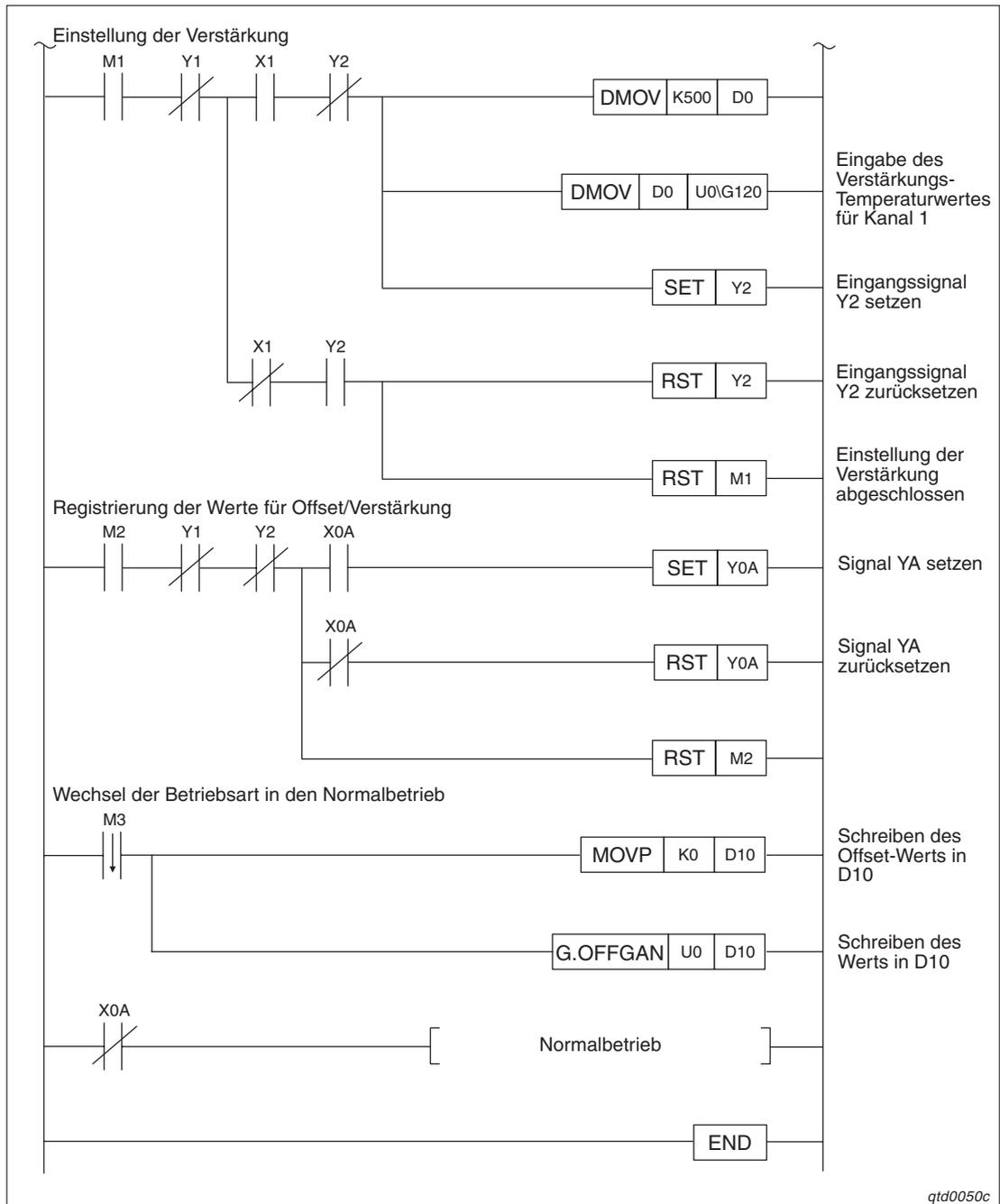
#### Q64RD

Merker/Datenregister	Belegung
M0	Offset-Einstellung
M1	Einstellung der Verstärkung
M2	Übertragung der Werte für Offset/Verstärkung
M3	Betriebsartenwechsel
D0, D1	Temperaturwerte von Offset und Verstärkung
D10	Operand für die erweiterte Anweisung G.OFFGAN

**Tab. 9-8:** Merker/Datenregister für das Beispielprogramm



**Abb. 9-14:** Einstellung von Offset/Verstärkung über die Pufferspeicheradressen (1)

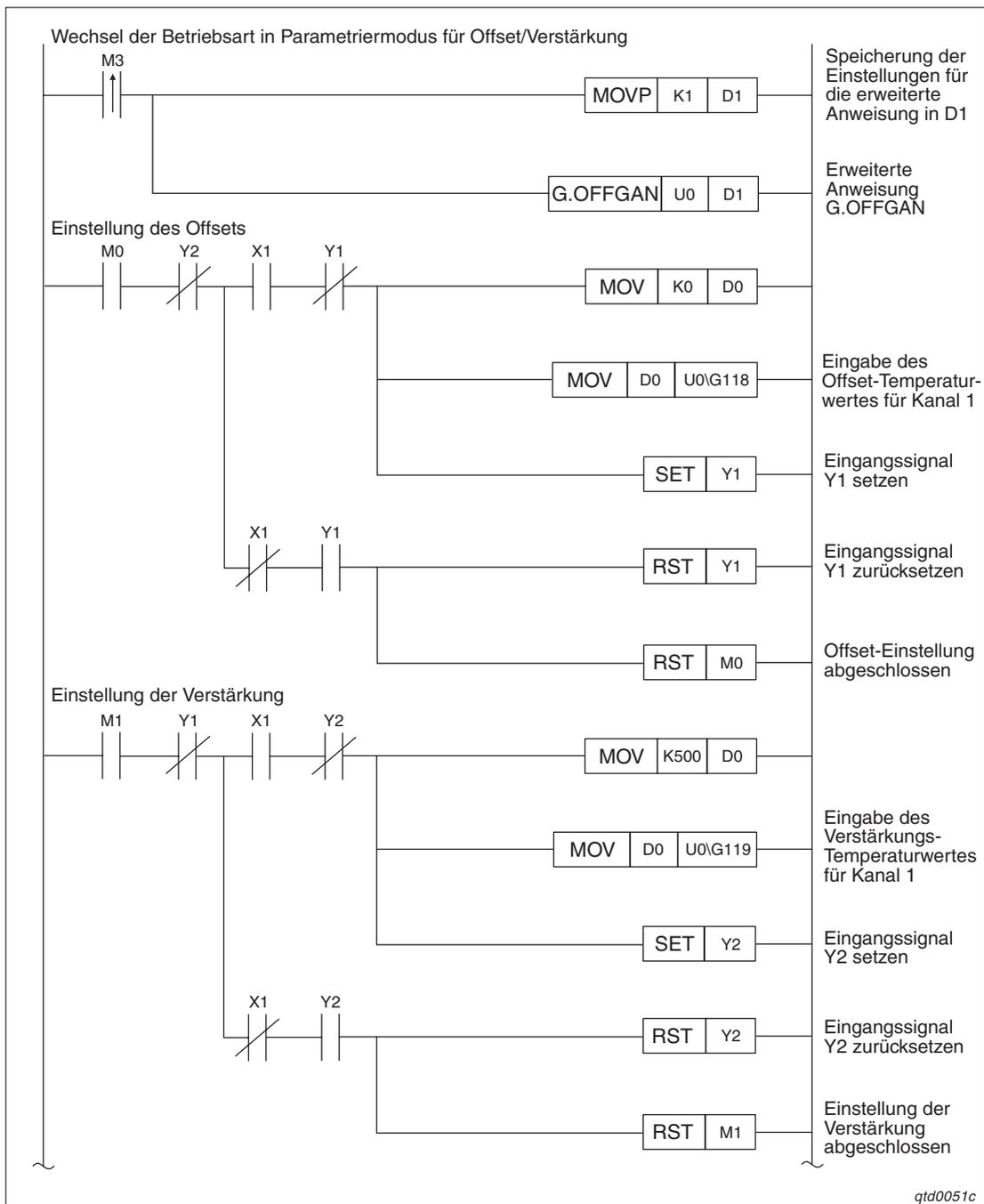


**Abb. 9-14:** Einstellung von Offset/Verstärkung über die Pufferspeicheradressen (2)

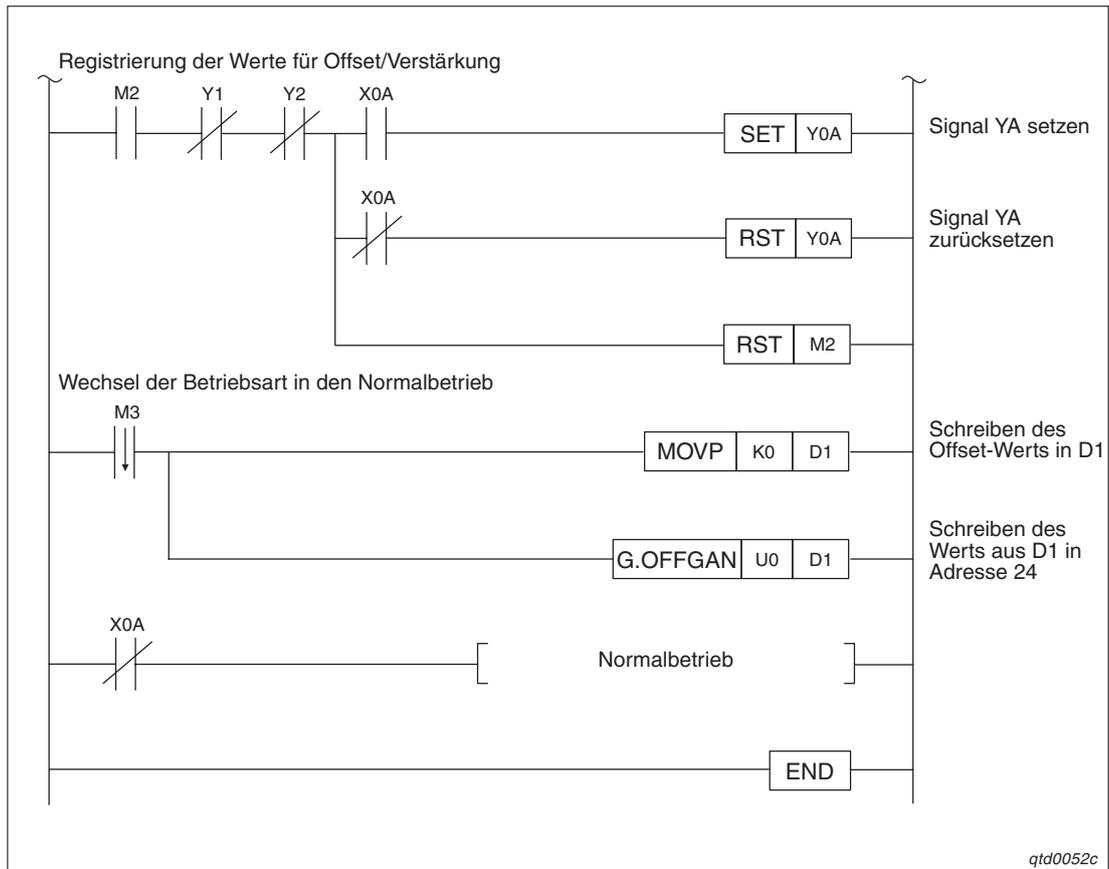
**Q64TD(V-GH)**

Merker/Datenregister	Belegung
M0	Offset-Einstellung
M1	Einstellung der Verstärkung
M2	Übertragung der Werte für Offset/Verstärkung
M3	Betriebsartenwechsel
D0	Temperaturwerte von Offset und Verstärkung
D1	Operand für die erweiterte Anweisung G.OFFGAN

**Tab. 9-9:** Merker/Datenregister für das Beispielprogramm



**Abb. 9-15:** Einstellung von Offset/Verstärkung über die Pufferspeicheradressen (1)



qtd0052c

Abb. 9-15: Einstellung von Offset/Verstärkung über die Pufferspeicheradressen (2)



# 10 Fehlerdiagnose

Im Folgenden werden die Vorgehensweisen zur Eingrenzung von Fehlerursachen und die zur Beseitigung notwendigen Maßnahmen beschrieben.

## 10.1 Fehler-Codes

Tritt während der Datenübertragung mit der SPS-CPU ein Fehler im Analogmodul für Temperatursensoren auf, wird der entsprechende Fehler-Code in der Pufferspeicheradresse 19 gespeichert.

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über mögliche Fehler-Codes:

Fehler-Code	Ursache	Gegenmaßnahme
10□	Der Schalter 1 innerhalb der Sondermoduleinstellung des GX (IEC) Developers ist nicht auf einen Wert innerhalb des zulässigen Bereichs eingestellt (Q64RD: 0 bis 3, Q64TD: 0 bis 7, Q64TDV-GH: 0 bis 8). <input type="checkbox"/> zeigt die Kanalnummer an, für die eine fehlerhafte Einstellung vorliegt.	Stellen Sie für den Schalter 1 innerhalb der Sondermoduleinstellung des GX (IEC) Developers einen zugelassenen Wert ein.
111	Hardware-Fehler beim Einschalten	Schalten Sie die Spannung aus und anschließend wieder ein. Tritt der Fehler erneut auf, liegt eine Funktionsstörung des Moduls vor. Wenden Sie sich in diesem Fall an den MITSUBISHI-Service.
12□	Für Offset/Verstärkung (Schalter 2 innerhalb der Sondermoduleinstellung des GX (IEC) Developers) ist ein anderer Wert als 0 oder 1 eingestellt. <input type="checkbox"/> zeigt die Kanalnummer an, für die eine fehlerhafte Einstellung vorliegt.	Stellen Sie für den Schalter 2 innerhalb der Sondermoduleinstellung des GX (IEC) Developers einen zugelassenen Wert ein.
13□	Für den Anschluss des Widerstandsthermometers über 3 oder 4 Leitungen (Schalter 3 innerhalb der Sondermoduleinstellung des GX (IEC) Developers) ist ein anderer Wert als 0 oder 1 eingestellt. <input type="checkbox"/> zeigt die Kanalnummer an, für die eine fehlerhafte Einstellung vorliegt.	Stellen Sie für den Schalter 3 innerhalb der Sondermoduleinstellung des GX (IEC) Developers einen zugelassenen Wert ein.
161	Die G.OGSTOR-Anweisung wird ausgeführt, wenn das Modul im Offset/Verstärkungsmodus ist.	Wenn das Modul im Offset/Verstärkungsmodus ist, darf die G.OGSTOR-Anweisung nicht ausgeführt werden.
162	Die G.OGSTOR-Anweisung wird mehrmals hintereinander ausgeführt. Bei der Einstellung von Offset/Verstärkung wird der Wert mehr als 26-mal im EEPROM überschrieben.	Die G.OGSTOR-Anweisung darf nur einmal pro Modul ausgeführt werden. Ändern Sie den Wert für Offset/Verstärkung nur einmal pro Einstellung.
163	Die G.OGSTOR-Anweisung wurde nicht für das Modul ausgeführt, bei dem die G.OGLOAD-Anweisung ausgeführt wurde.	Die Anweisungen G.OGSTOR und G.OGLOAD müssen für das gleiche Modul ausgeführt werden.
20□	Die eingestellte Zeit für die Mittelwertbildung liegt außerhalb des Einstellbereichs. <input type="checkbox"/> zeigt die Kanalnummer an, für die eine fehlerhafte Einstellung vorliegt.	Stellen Sie einen zugelassenen Wert in den Pufferspeicheradressen 1 bis 4 ein.
30□	Die Anzahl der Werte für die Mittelwertbildung liegt außerhalb des Einstellbereichs. <input type="checkbox"/> zeigt die Kanalnummer an, für die eine fehlerhafte Einstellung vorliegt.	Stellen Sie einen zugelassenen Wert in den Pufferspeicheradressen 1 bis 4 ein.

**Tab. 10-1:** Mögliche Fehler-Codes (1)

Fehler-Code	Ursache	Gegenmaßnahme
40□	Q64RD(-G): Der Offset-Wert ist zum Zeitpunkt der Einstellung des benutzerdefinierten Eingangsbereichs oder Wiederherstellung des Eingangsbereichs gleich oder größer als der Wert der Verstärkung. Q64TD(V-GH): Offset – Verstärkung $\leq 0,1$ °C oder Offset – Verstärkung $\leq 4$ $\mu$ V	Stellen Sie einen zugelassenen Wert im Pufferspeicher ein oder überprüfen Sie die Spannung am Eingang des Thermoelements/Widerstandsthermometers.
50□	Die Anforderung zum Einstellen von Offset oder Verstärkung ist eingeschaltet und der Schalter 2 (innerhalb der Sondermoduleinstellung des GX (IEC) Developers) auf den Wert 0 eingestellt. □ zeigt die Kanalnummer an, für die eine fehlerhafte Einstellung vorliegt.	Stellen Sie für den Schalter 2 innerhalb der Sondermoduleinstellungen des GX (IEC) Developers einen zugelassenen Wert ein.
51□	Die Anforderung zum Einstellen von Offset oder Verstärkung ist eingeschaltet und der Wert für den Offset oder die Verstärkung liegt außerhalb des Messbereichs. □ zeigt die Kanalnummer an, für die eine fehlerhafte Einstellung vorliegt.	Überprüfen Sie den Messbereich und die eingestellten Werte für Offset und Verstärkung.
52□	Die Anforderung zum Einstellen von Offset und Verstärkung wurden zur gleichen Zeit eingeschaltet. □ zeigt die Kanalnummer an, für die eine fehlerhafte Einstellung vorliegt.	Korrigieren Sie das Ablaufprogramm, so dass die entsprechenden Ausgänge nicht gleichzeitig eingeschaltet werden.
6△□	Der obere/untere Grenzwert liegt außerhalb des messbaren Temperaturbereichs. □ zeigt die Kanalnummer an, für die eine fehlerhafte Einstellung vorliegt. △ zeigt einen der folgenden Zustände an: 0: Unterer Grenzwert des unteren Grenzbereichs < messbarer Temperaturbereich 1: Oberer Grenzwert des oberen Grenzbereichs > messbarer Temperaturbereich 2: Unterer Grenzwert des unteren Grenzbereichs > unterer Grenzwert des oberen Grenzbereichs 3: Unterer Grenzwert des oberen Grenzbereichs > oberer Grenzwert des unteren Grenzbereichs 4: Oberer Grenzwert des unteren Grenzbereichs > oberer Grenzwert des oberen Grenzbereichs	Stellen Sie einen zugelassenen Wert in den Pufferspeicheradressen 86 bis 117 (Q64RD) oder 86 bis 101 (Q64TD(V-GH)) ein.

**Tab. 10-1:** Mögliche Fehler-Codes (2)

- ① Der Fehler-Code wird nicht in der Pufferspeicheradresse 19 gespeichert. Er wird in die Operanden (S)+1 der Steuerungsdaten geschrieben.

#### HINWEIS

Treten bei den Modulen Q64TD und Q64RD(-G1) mehrere Fehler gleichzeitig auf, so wird nur der **erste** Fehler-Code gespeichert. Alle weiteren Fehler-Codes werden nicht gespeichert und gehen verloren.

Treten beim Q64TDV-GH mehrere Fehler gleichzeitig auf, so wird nur der **letzte** Fehler-Code gespeichert. Alle vorherigen Fehler-Codes werden nicht gespeichert und gehen verloren.

Sie löschen den Fehler-Code, indem Sie das Ausgangssignal YF setzen.

## 10.2 Auswertung über die LED-Anzeige der Module

### 10.2.1 RUN-LED

#### Die RUN-LED blinkt

Mögliche Fehlerursache	Gegenmaßnahme
Als Betriebsart ist der Offset/Verstärkungsmodus eingestellt.	Setzen Sie im Dialogfenster „Sondermoduleinstellung“ des GX (IEC) Developers den Schalter 4 auf 0H (Normalbetrieb).

**Tab. 10-2:** Auswertung der RUN-LED (LED blinkt)

#### Die RUN-LED leuchtet nicht

Mögliche Fehlerursache	Gegenmaßnahme
Die Spannungsversorgung ist ausgeschaltet.	Überprüfen Sie die Spannungsversorgung.
Die Stromaufnahme liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Überprüfen Sie die Stromaufnahme der montierten Module.
Ein Watch-Dog-Timer-Fehler ist aufgetreten.	Setzen Sie die SPS-CPU zurück und überprüfen den Status der RUN-LED. Wenn die RUN-LED weiterhin nicht leuchtet, handelt es sich wahrscheinlich um einen Hardware-Fehler. Wenden Sie sich in diesem Fall an den MITSUBISHI-Service.
Fehlerhafte Installation des Moduls	Überprüfen Sie die Montage des Moduls.
Die Änderung eines Moduls im Online-Betrieb ist gesperrt. Es wurde trotzdem versucht, das Modul online zu ändern.	Überprüfen Sie die Einstellungen innerhalb des System-Monitors des GX (IEC) Developers.

**Tab. 10-3:** Auswertung der RUN-LED (LED leuchtet nicht)

### 10.2.2 ERROR-LED

#### Die ERR.-LED blinkt

Mögliche Fehlerursache	Gegenmaßnahme
Fehlerhafte Schaltereinstellung in der Software Der Schalter Nr. 5 im Dialogfenster „Sondermoduleinstellung“ ist nicht auf den Wert „0“ gesetzt.	Setzen Sie den Schalter Nr. 5 im Dialogfenster „Sondermoduleinstellung“ auf den Wert „0“.

**Tab. 10-4:** Auswertung der ERR.-LED (LED blinkt)

#### Die ERR.-LED leuchtet

Mögliche Fehlerursache	Gegenmaßnahme
Ein Fehler ist aufgetreten.	Der Fehler-Code wird angezeigt. Führen Sie die entsprechenden Anweisungen aus (siehe Abschnitt 10.1).

**Tab. 10-5:** Auswertung der ERR.-LED (LED leuchtet)

### 10.2.3 ALM-LED (nur bei QD64RD-G)

#### Die ALM-LED blinkt

Mögliche Fehlerursache	Gegenmaßnahme
Fehlerhaftes Eingangssignal	Prüfen Sie den Inhalt der Pufferspeicheradresse 49 (Fehlerhafter Anschluss) und beheben Sie die Fehlerursache mit Hilfe der Hinweise in Abschnitt 10.3.

**Tab. 10-6:** Auswertung der ALM-LED (LED blinkt)

#### Die ALM-LED leuchtet

Mögliche Fehlerursache	Gegenmaßnahme
Warnung	Prüfen Sie den Inhalt der Pufferspeicheradresse 48 (Alarmausgang)

**Tab. 10-7:** Auswertung der ALM-LED (LED leuchtet)

## 10.3 Fehlerhafter Anschluss/Wandlung

### Fehlerhafter Anschluss

Mögliche Fehlerursache	Gegenmaßnahme
Fehlerhaft angeschlossenes Thermoelement, Widerstandsthermometer oder Kraftsensor	Schließen Sie das Thermoelement/Widerstandsthermometer/Kraftsensor korrekt an.
Lose Anschlussklemmen	Ziehen Sie die Schrauben der Anschlussklemmen mit einem Anzugsmoment von 0,42–0,58 Nm an.
Gestörte Leitungen zum Thermoelement/Widerstandsthermometer/Kraftsensor	Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen die Leitungsverbindungen.
Die Kanäle, an denen ein Thermoelement/Widerstandsthermometer/Kraftsensor angeschlossen ist, sind für die A/D-, T/D-Wandlung nicht freigegeben.	Überprüfen Sie die Einstellungen der A/D-, T/D-Wandlung für die entsprechenden Kanäle und stellen Sie diese korrekt ein.

**Tab. 10-8:** Fehlerhafter Anschluss

### Der Wert der Temperatur-Wandlung oder der Wandlung der Spannung kann nicht ausgelesen werden

Mögliche Fehlerursache	Gegenmaßnahme
Die A/D-, T/D-Wandlung ist für die verwendeten Kanäle gesperrt.	Geben Sie die A/D-, T/D-Wandlung für die entsprechenden Kanäle über ein Ablaufprogramm frei.
Die SPS-CPU befindet sich im STOP-Modus.	Stellen Sie die SPS-CPU in den RUN-Modus.

**Tab. 10-9:** Der gewandelte Wert kann nicht ausgelesen werden.

### Der Wert der Temperatur-Wandlung ist fehlerhaft

Mögliche Fehlerursache	Gegenmaßnahme
Falsches Thermoelement/Widerstandsthermometer eingestellt	Stellen Sie mit dem Schalter 1 innerhalb der Sondermoduleinstellungen des GX (IEC) Developers den korrekten Typ des Thermoelements/Widerstandsthermometers ein.
Fehlerhafte Installation des Thermoelements/Widerstandsthermometers	Überprüfen Sie die Leitungsverbindungen.
Störeinflüsse am Eingang des Thermoelements/Widerstandsthermometers	Überprüfen Sie die Erdung des Moduls und treffen Sie Vorsichtsmaßnahmen, um Rauschen und andere Störeinflüsse zu vermeiden.
Fehlerhafte Installation des PT100-Temperaturwiderstands (Q64TD(V-GH))	Überprüfen Sie den Anschluss des Pt100-Widerstandsthermometer (Q64TD(V-GH)).
Fehlerhafte Einstellung des Schalter 4 innerhalb der Sondermoduleinstellungen des GX (IEC) Developers für die Vergleichsstellenmessung (Q64TD(V-GH))	Überprüfen Sie die Schaltereinstellungen für den Schalter 4 innerhalb der Sondermoduleinstellung des GX (IEC) Developers (Q64TD(V-GH)).
Fehlerhafte Einstellung für Offset und Verstärkung für das verwendete Thermoelement/Widerstandsthermometer	Nehmen Sie die Einstellung von Offset/Verstärkung vor, nachdem Sie den Typ des Thermoelements/Widerstandsthermometers gewechselt haben.

**Tab. 10-10:** Fehlerhafter gewandelter Wert

**Der Wert der Spannungswandlung ist fehlerhaft**

Mögliche Fehlerursache	Gegenmaßnahme
Der Schalter 1 innerhalb der Sondermoduleinstellungen des GX (IEC) Developers ist nicht auf den Wert 8 (Spannungseingang) gesetzt.	Stellen Sie den Schalter 1 innerhalb der Sondermoduleinstellungen des GX (IEC) Developers auf den Wert 8.
Störeinflüsse am Eingang des Kraftsensor	Überprüfen Sie die Erdung des Moduls und treffen Sie Vorsichtsmaßnahmen, um Rauschen und andere Störeinflüsse zu vermeiden.
Die Signalkabel wurden erst nach der Einstellung von Offset/Verstärkung angeschlossen.	Stellen Sie die Werte für Offset/Verstärkung erneut ein.

**Tab. 10-11:** Fehlerhafter Wert des Kraftsensors

## 10.4 Fehlerüberprüfung mit dem GX (IEC) Developer

Innerhalb des System-Monitors können Sie mit dem GX (IEC) Developer den Fehler-Code, die Modulinformationen und die Hardware-Informationen überprüfen.

Dazu öffnen Sie über das Menü **Debug** das Dialogfenster **System Monitor**. Betätigen Sie die Schaltfläche **Detaillierte Modulinformation...** öffnet sich das dargestellte Dialogfenster.

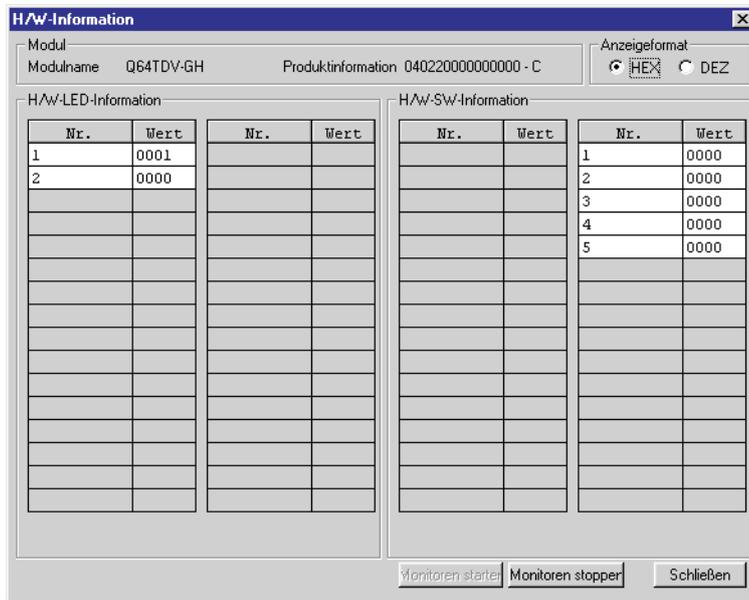


**Abb. 10-1:** Dialogfenster **Detaillierte Modulinformation**

qtd0061t

Innerhalb des Dialogfensters **Detaillierte Modulinformation** können Sie die Modulversion überprüfen und die Pufferspeicheradresse 19 auslesen und anzeigen. Das Auslesen der Modulinformationen kann einige Sekunden dauern. Um die Fehler-Codes anzuzeigen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Fehler Hist**. In der nebenstehenden Tabelle des Dialogfensters werden die Fehler-Codes aufgelistet. Ist kein Fehler-Code in der Adresse 19 gespeichert, erscheint der Eintrag „Kein Fehler“ in der Tabelle.

Um den Status der LEDs zu prüfen, klicken Sie auf die Schaltfläche **H/W-Information...** innerhalb des Dialogfensters **Detaillierte Modulinformation**. Das Fenster **H/W-Information** wird geöffnet. Dabei werden die Hardware- und Software-Informationen ausgelesen sowie anschließend angezeigt. Dieser Vorgang kann einige Sekunden in Anspruch nehmen.



**Abb. 10-2:**  
Dialogfenster  
**H/W-Information**

qtd0062t

**Erläuterung der Tabelleneinträge**

Nummer	Leuchtdiode	Status
1	RUN	0000H: Die LED leuchtet nicht.
2	ERROR	0001H: Die LED leuchtet.
3	ALM (nur bei QD64RD-G)	Eine abwechselnde Anzeige von 0000H und 0001H deutet darauf hin, dass die Leuchtdiode blinkt.

**Tab. 10-12:** H/W-LED-Informationen

Es wird zusätzlich noch die Schalterstellung der 5 Software-Schalter angezeigt.

Nummer	Schalter für die Parametereinstellungen innerhalb des GX (IEC) Developers	Eintrag
1	Schalter 1	Nähere Hinweise zur Schalterbelegung entnehmen Sie bitte Tab. 6-5.
2	Schalter 2	
3	Schalter 3	
4	Schalter 4	
5	Schalter 5	

**Tab. 10-13:** H/W-SW-Informationen



# A Technische Daten

## A.1 Betriebsbedingungen

Merkmal	Technische Daten				
Umgebungstemperatur	0 bis +55 °C				
Lagertemperatur	-25 bis +75 °C				
Zul. relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb und Lagerung	5 bis 95 %, ohne Kondensation				
Vibrationsfestigkeit	Entspricht JISB3501 und IEC1131-2	Intermittierende Vibration			10-mal in alle 3 Achsenrichtungen (80 Minuten)
		Frequenz	Beschleunigung	Amplitude	
		10 bis 57 Hz	—	0,075 mm	
		57 bis 150 Hz	9,8 m/s <sup>2</sup> (1 g)	—	
		Andauernde Vibration			
		10 bis 57 Hz	—	0,035 mm	
57 bis 150 Hz	9,8 m/s <sup>2</sup> (1 g)	—			
Stoßfestigkeit	Entspricht JIS B3501 und IEC1131-2, 15 g (je 3-mal in Richtung X, Y und Z)				
Umgebungsbedingungen	Keine aggressiven Gase usw.				
Aufstellhöhe	Maximal 2000 m über NN				
Einbauort	Schaltschrank				
Überspannungskategorie <sup>①</sup>	II oder niedriger				
Störgrad <sup>②</sup>	2 oder niedriger				

**Tab. A-1:** Betriebsbedingungen für die Analogmodule für Temperatursensoren

- ① Gibt an, in welchem Bereich der Spannungsversorgung vom öffentlichen Netz bis zur Maschine das Gerät angeschlossen ist  
Kategorie II gilt für Geräte, die ihre Spannung aus einem festen Netz beziehen. Die Überspannungsfestigkeit für Geräte, die mit Spannungen bis 300 V betrieben werden, beträgt 2500 V.
- ② Gibt einen Index für den Grad der Störungen an, die von dem Modul an die Umgebung abgegeben werden  
Störgrad 2 gibt an, dass keine Störungen induziert werden. Bei Kondensation kann es jedoch zu induzierten Störungen kommen.

## A.2 Leistungsmerkmale

Technische Daten		Q64TD	Q64TDV-GH	Q64RD	Q64RD-G
Eingänge		4 Kanäle/Modul 1 Anschluss für Pt100 zur Vergleichsstellenmessung		4 Kanäle/Modul	
Ausgänge Temperaturmessung	Gewandelter Wert	16 Bit binär		16 Bit binär 32 Bit binär	
	Skalierter Wert	16 Bit binär		16 Bit binär	
Ausgänge Spannungsmessung	Gewandelter Wert	—	16 Bit binär	—	
	Skalierter Wert		16 Bit binär		
Verwendbare Thermoelemente		B, R, S, K, E, J, T, N		—	
Messgenauigkeit der Vergleichsstellenmessung		± 1 °C		—	
Verwendbare Widerstandsthermometer		—		Pt100, JPt100	Pt100, JPt100, Ni100
Messgenauigkeit	Umgebungstemperatur: 0 °C bis 55 °C	① siehe Tab. A-3	① siehe Tab. A-4	± 0,25 % des Messbereichendwerts (siehe Tab. A-6)	Referenzgenauigkeit: ± 0,04 % <sup>②</sup> Siehe Tab. A-7
	Umgebungstemperatur: 25 °C ± 5 °C			± 0,08 % des Messbereichendwerts (siehe Tab. A-6)	
Temperaturbereich		Siehe Tab. A-3	Siehe Tab. A-4	Siehe Tab. A-6	Siehe Tab. A-7
Auflösung		B, R, S, N: 0,3 °C K, E, J, T: 0,1 °C	B: 0,7 °C R, S: 0,8 °C N: 0,4 °C K, T: 0,3 °C E: 0,2 °C J: 0,1 °C	0,025 °C	
Spannungsbereich		—	Siehe Tab. A-5	—	
Eingangswiderstand		—	≥ 2 MΩ	—	
Auflösung des Spannungseingangs		—	4 μV	—	
Max. Eingangsspannung		—	± 5 V	—	
Wandlungsgeschwindigkeit		40 ms/Kanal	60 ms/Kanal	40 ms/Kanal	
Ausgangsstrom		—	—	1 mA	
Isolation		Siehe Tab. A-9		Siehe Tab. A-10	Siehe Tab. A-11
Spannungsfestigkeit					
Isolationswiderstand					
E/A-Adressen		16			
Wiederbeschreibbarkeit des EEPROM's		100 000-mal			
Interne Stromaufnahme (5 V DC)		500 mA	500 mA	600 mA	620 mA
Gewicht		0,25 kg	0,25 kg	0,17 kg	0,20 kg
Abmessungen (B × H × T)		(27,4 × 98 × 112) mm		(27,4 × 98 × 90) mm	(27,4 × 98 × 112) mm

**Tab. A-2:** Leistungsdaten der Analogmodule für Temperatursensoren

- ① Formel zur Berechnung der Messgenauigkeit bei Q64-TD und Q64TDV-GH

$$\text{Messgenauigkeit} = \text{Wandlungsgenauigkeit} + \text{Messgenauigkeit der Thermoelemente} \times \text{Schwankung der Umgebungstemperatur (im Betrieb)} + \text{Messgenauigkeit Vergleichsstellenmessung}$$

- ② Genauigkeit bei optimierten Werten für Offset und Verstärkung
- ③ Die Wandlungsgeschwindigkeit bezieht sich auf die Periode, die mit dem Eingang des Temperatur-/Spannungswerts beginnt und mit dem Speichern des gewandelten Wertes endet.

## Temperaturbereich Q64TD

Thermoelement	Temperaturbereich [°C]	Wandlungsgenauigkeit (25 °C ± 5 °C)	Messgenauigkeit	Max. auftretende Temperaturschwankung (55 °C)
B	0 bis 600	—	—	—
	600 bis 800	± 3 °C	± 0,4 °C	± 13 °C
	800 bis 1700	± 2,5 °C	± 0,4 °C	± 12,5 °C
	1700 bis 1820	—	—	—
R	-50 bis 0	—	—	—
	0 bis 300	± 2,5 °C	± 0,4 °C	± 12,5 °C
	300 bis 1600	± 2 °C	± 0,3 °C	± 9,5 °C
	1600 bis 1760	—	—	—
S	-50 bis 0	—	—	—
	0 bis 300	± 2,5 °C	± 0,4 °C	± 12,5 °C
	300 bis 1600	± 2 °C	± 0,3 °C	± 9,5 °C
	1600 bis 1760	—	—	—
K	-270 bis -200	—	—	—
	-200 bis 0	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,5 % des Messwerts)	Größer ± 0,06 °C: + (± 0,2 % des Messwerts)	± 11 °C
	0 bis 1200	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,25 % des Messwerts)	Größer ± 0,06 °C: + (± 0,02 % des Messwerts)	± 9 °C
	1200 bis 1370	—	—	—
E	-270 bis -200	—	—	—
	-200 bis 0	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,5 % des Messwerts)	Größer ± 0,06 °C: + (± 0,15 % des Messwerts)	± 8,5 °C
	0 bis 900	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,25 % des Messwerts)	Größer ± 0,06 °C: + (± 0,02 % des Messwerts)	± 6,75 °C
	900 bis 1000	—	—	—
J	-210 bis -40	—	—	—
	-40 bis 750	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,25 % des Messwerts)	Größer ± 0,06 °C: + (± 0,02 % des Messwerts)	± 5,625 °C
	750 bis 1200	—	—	—
T	-270 bis -200	—	—	—
	-200 bis 0	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,5 % des Messwerts)	Größer ± 0,06 °C: + (± 0,1 % des Messwerts)	± 6 °C
	0 bis 350	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,25 % des Messwerts)	Größer ± 0,06 °C: + (± 0,02 % des Messwerts)	± 2,625 °C
	350 bis 400	—	—	—
N	-270 bis -200	—	—	—
	-200 bis 0	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,5 % des Messwerts)	Größer ± 0,06 °C: + (± 0,2 % des Messwerts)	± 11 °C
	0 bis 1250	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,25 % des Messwerts)	Größer ± 0,06 °C: + (± 0,02 % des Messwerts)	± 9,375 °C
	1250 bis 1300	—	—	—

Tab. A-3: Temperaturbereich und Genauigkeit des Q64TD

**HINWEIS**

Wird ein Wert gemessen, der außerhalb des in Tab. A-3 angegebenen Temperaturbereichs liegt, wird der Minimal- oder Maximalwert des Temperaturbereichs zur Weiterverarbeitung ausgegeben.

In Tab. A-3 gibt es Temperaturbereiche, für die keine Wandlungsgenauigkeit und keine Messgenauigkeit angegeben sind. Die Thermoelemente können in diesen Bereichen zwar Werte messen, es kann jedoch kein fester Schwankungsbereich garantiert werden.

## Temperaturbereich Q64TDV-GH

Thermoelement	Temperaturbereich [°C]	Wandlungsgenauigkeit (25 °C ± 5 °C)	Messgenauigkeit	Max. auftretende Temperaturschwankung (55 °C)
B	0 bis 600	—	—	—
	600 bis 800	± 4 °C	± 0,4 °C	± 14 °C
	800 bis 1700	± 3,5 °C	± 0,4 °C	± 13,5 °C
	1700 bis 1820	—	—	—
R	-50 bis 0	—	—	—
	0 bis 300	± 4 °C	± 0,4 °C	± 14 °C
	300 bis 1600	± 3,5 °C	± 0,4 °C	± 13,5 °C
	1600 bis 1760	—	—	—
S	-50 bis 0	—	—	—
	0 bis 300	± 4 °C	± 0,4 °C	± 14 °C
	300 bis 1600	± 3,5 °C	± 0,4 °C	± 13,5 °C
	1600 bis 1760	—	—	—
K	-270 bis -200	—	—	—
	-200 bis 0	± 2 °C	± 0,25 °C	± 8,25 °C
	0 bis 200	± 1,5 °C	± 0,25 °C	± 7,75 °C
	0 bis 1200	± 2 °C	± 0,25 °C	± 8,25 °C
	1200 bis 1370	—	—	—
E	-270 bis -200	—	—	—
	-200 bis 200	± 1,5 °C	± 0,15 °C	± 5,25 °C
	200 bis 900	± 2 °C	± 0,15 °C	± 5,75 °C
	900 bis 1000	—	—	—
J	-210 bis -40	—	—	—
	-40 bis 200	± 1,5 °C	± 0,15 °C	± 5,25 °C
	200 bis 750	± 2 °C	± 0,15 °C	± 5,75 °C
	750 bis 1200	—	—	—
T	-270 bis -200	—	—	—
	-200 bis 0	± 2 °C	± 0,1 °C	± 4,5 °C
	0 bis 350	± 1,5 °C	± 0,1 °C	± 4 °C
	350 bis 400	—	—	—
N	-270 bis -200	—	—	—
	-200 bis 0	± 2,5 °C	± 0,25 °C	± 8,75 °C
	0 bis 200	± 2 °C	± 0,25 °C	± 8,25 °C
	0 bis 1250	± 2,5 °C	± 0,25 °C	± 8,75 °C
	1250 bis 1300	—	—	—

Tab. A-4: Temperaturbereich des Q64TDV-GH

**HINWEIS**

Wird ein Wert gemessen, der außerhalb des in Tab. A-4 angegebenen Temperaturbereichs liegt, wird der Minimal- oder Maximalwert des Temperaturbereichs zur Weiterverarbeitung ausgegeben.

In Tab. A-4 gibt es Temperaturbereiche für die keine Wandlungsgenauigkeit und keine Messgenauigkeit angegeben ist. Die Thermoelemente können in diesen Bereichen zwar Werte messen, es kann jedoch kein fester Schwankungsbereich garantiert werden.

**Spannungsbereich Q64TDV-GH**

Eingang	Messbereich	Wandlungsgenauigkeit (25 °C ± 5 °C)	Wandlungsgenauigkeit (0–55 °C)
Spannungseingang	–100 bis 100 mV	± 0,2 mV	± 0,8 mV

**Tab. A-5:** Spannungsbereich des Q64TDV-GH**Temperaturbereiche und Genauigkeit beim Q64RD**

Umgebungs- temperatur	Messgenauigkeit			
	Temperaturbereiche Pt100		Temperaturbereiche JPt100	
	–20 bis 120 °C	–200 bis 850 °C	–20 bis 120 °C	–180 bis 600 °C
0 bis 55 °C	± 0,3 °C	± 2,125 °C	± 0,3 °C	± 1,5 °C
25 ± 5 °C	± 0,096 °C	± 0,68 °C	± 0,096 °C	± 0,48 °C

**Tab. A-6:** Zusammenhang zwischen Temperaturbereich und Messgenauigkeit beim Modul Q64RD**Temperaturbereiche, Genauigkeit und Temperaturkoeffizient beim Q64RD-G**

Umgebungs- temperatur	Messgenauigkeit						
	Temperaturbereiche Pt100				Temperaturbereiche JPt100		
	–60 bis 180 °C	–20 bis 120 °C	0 bis 200 °C	–200 bis 850 °C	–20 bis 120 °C	0 bis 200 °C	–180 bis 600 °C
0 bis 55 °C	± 0,450 °C	± 0,300 °C	± 0,470 °C	± 1,615 °C	± 0,300 °C	± 0,470 °C	± 1,140 °C
25 ± 5 °C	± 0,135 °C	± 0,090 °C	± 0,145 °C	± 0,553 °C	± 0,090 °C	± 0,145 °C	± 0,390 °C

**Tab. A-7:** Zusammenhang zwischen Temperaturbereich und Messgenauigkeit beim Modul Q64RD-G

	Temperaturbereiche Pt100/JPt100			
	–60 bis 180 °C	–20 bis 120 °C	0 bis 200 °C	–200 bis 850 °C
Temperaturkoeffizient	± 70 ppm/°C (± 0,0070 %/°C)	± 65 ppm/°C (± 0,0065 %/°C)	± 50 ppm/°C (± 0,0050 %/°C)	± 70 ppm/°C (± 0,0070 %/°C)

**Tab. A-8:** Temperaturkoeffizient des Moduls Q64RD-G

Der Temperaturkoeffizient gibt die Genauigkeit der Messung bei einer Temperaturänderung von einem Grad an. Wenn sich zum Beispiel die gemessene Temperatur von 25 auf 30 °C ändert, ergibt sich die folgende Messgenauigkeit:

$$0,04 \% \text{ (Referenzgenauigkeit)} + 0,0070 \% / ^\circ\text{C} \text{ (Temperaturkoeffizient)} \times 5 \text{ } ^\circ\text{C} = 0,075 \%$$

**Isolation, Spannungsfestigkeit und Isolationswiderstand**

Bereich	Isolation	Spannungsfestigkeit	Isolationswiderstand
Zwischen den Thermoelement-/Spannungseingängen und Erde	Transformator	1780 V AC Effektivwert für 3 Zyklen (Einsatzhöhe 2000 m)	≥ 10 MΩ (Messung mit 500 V-DC-Isolationsprüfgerät)
Zwischen den einzelnen Thermoelement-/Spannungseingängen			≥ 100 MΩ (Messung mit 500 V-DC-Isolationsprüfgerät)
Zwischen dem Eingang der Vergleichsstellenmessung (Pt 100) und Erde	Keine Isolation	—	—

**Tab. A-9:** Isolation bei den Modulen Q64TD und Q64TDV-GH

Bereich	Isolation	Spannungsfestigkeit	Isolationswiderstand
Zwischen den Eingängen für die Widerstandsthermometer und dem Netzteil der SPS	Optokoppler	1780 V AC Effektivwert für 3 Zyklen (Einsatzhöhe 2000 m)	≥ 10 MΩ (Messung mit 500 V-DC-Isolationsprüfgerät)
Zwischen den einzelnen Temperaturerfassungskanälen	Keine Isolation		

**Tab. A-10:** Isolation beim Module Q64RD

Bereich	Isolation	Spannungsfestigkeit	Isolationswiderstand
Zwischen den Eingängen für die Widerstandsthermometer und dem Netzteil der SPS	Optokoppler	1780 V AC Effektivwert für 3 Zyklen (Einsatzhöhe 2000 m)	≥ 10 MΩ (Messung mit 500 V-DC-Isolationsprüfgerät)
Zwischen den einzelnen Temperaturerfassungskanälen	Transformator		

**Tab. A-11:** Beim Q64RD-G sind auch die einzelnen Kanäle untereinander isoliert

### A.3 Abmessungen der Module

#### A.3.1 Q64RD und Q64RD-G

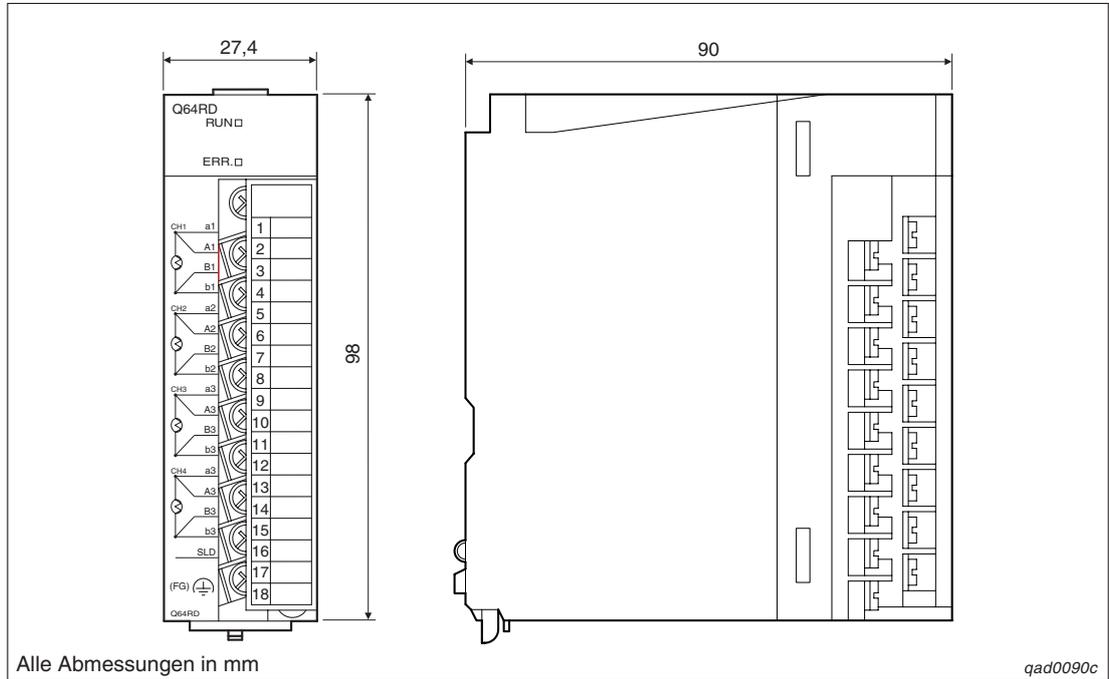


Abb. A-1: Abmessungen des Moduls Q64RD

#### A.3.2 Q64TD und Q64TDV-GH

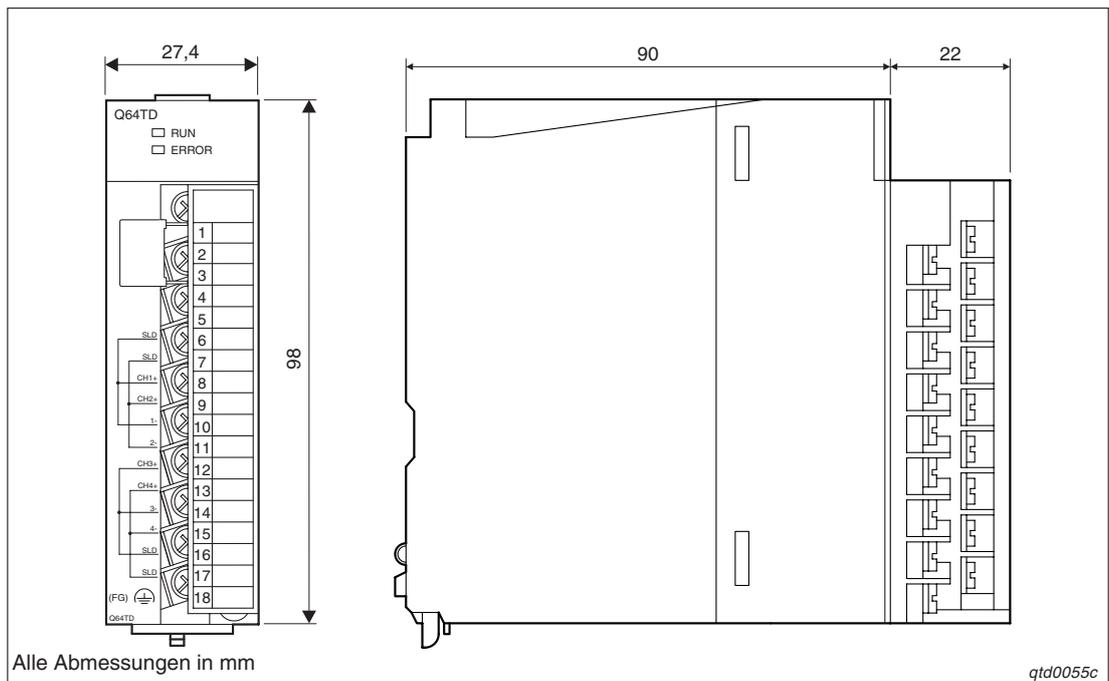


Abb. A-2: Abmessungen der Module Q64TD und Q64TDV-GH



# B Thermoelemente und Widerstandsthermometer

## B.1 Anschlussdaten der Thermoelemente

Symbol des Thermoelements	Leitungsquerschnitt [mm]	Grenzwert der normalen Betriebstemperatur [°C]	Grenzwert bei Überhitzung [°C]
B	0,50	1500	1700
R	0,50	1400	1600
S	0,50	1400	1600
K	0,65	650	850
	1,00	750	950
	1,60	850	1050
	2,30	900	1100
	3,20	1000	1200
E	0,65	450	500
	1,00	500	550
	1,60	550	600
	2,30	600	750
	3,20	700	800
J	0,65	400	500
	1,00	450	550
	1,60	500	650
	2,30	550	750
	3,20	600	750
T	0,32	200	250
	0,65	200	250
	1,00	250	300
	1,60	300	350

**Tab. B-1:** Grenzwerte für die Betriebstemperatur

### HINWEIS

Die normale Betriebstemperatur bezieht sich auf den Grenzwert der Umgebungstemperatur. Die Temperatur bei Überhitzung bezieht sich auf die Temperatur, die das Modul kurzfristig aushält.

## B.2 Thermospannung der Thermoelemente

### B.2.1 Thermoelement B

JIS C1602-1995 (entspricht IEC 584-1 (1977)), IEC 584-2-(1982)

(Einheit:  $\mu\text{V}$ )

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2
10	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-3
20	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-2
30	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1
40	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2
50	2	3	3	3	4	4	4	5	5	6
60	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11
70	11	12	12	13	14	14	15	15	16	17
80	17	18	19	20	20	21	22	22	23	24
90	25	26	26	27	28	29	30	31	31	32
100	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
110	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
120	53	55	56	57	58	59	60	62	63	64
130	65	66	68	69	70	72	73	74	75	77
140	78	79	81	82	84	85	86	88	89	91
150	92	94	95	96	98	99	101	102	104	106
160	107	109	110	112	113	115	117	118	120	122
170	123	125	127	128	130	132	134	135	137	139
180	141	142	144	146	148	150	151	153	155	157
190	159	161	163	165	166	168	170	172	174	176
200	178	180	182	184	186	188	190	192	195	197
210	199	201	203	205	207	209	212	214	216	218
220	220	222	225	227	229	231	234	236	238	241
230	243	245	248	250	252	255	257	259	262	264
240	267	269	271	274	276	279	281	284	286	289
250	291	294	296	299	301	304	307	309	312	314
260	317	320	322	325	328	330	333	336	338	341
270	344	347	349	352	355	358	360	363	366	369
280	372	375	377	380	383	386	389	392	395	398
290	401	404	407	410	413	416	419	422	425	428
300	431	434	437	440	443	446	449	452	455	458
310	462	465	468	471	474	478	481	484	487	490
320	494	497	500	503	507	510	513	517	520	523
330	527	530	533	537	540	544	547	550	554	557
340	561	564	568	571	575	578	582	585	589	592

Tab. B-2: Spannungswerte des Thermoelements B (Einheit:  $\mu\text{V}$ ) (1)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
350	596	599	603	607	610	614	617	621	625	628
360	632	636	639	643	647	650	654	658	662	665
370	669	673	677	680	684	688	692	696	700	703
380	707	711	715	719	723	727	731	735	738	742
390	746	750	754	758	762	766	770	774	778	782
400	787	891	795	799	803	807	811	815	819	824
410	828	832	836	840	844	849	853	857	861	866
420	870	874	878	883	887	891	896	900	904	909
430	913	917	922	926	930	935	939	944	948	953
440	957	961	966	970	975	979	984	988	993	997
450	1002	1007	1011	1016	1020	1025	1030	1034	1039	1043
460	1048	1053	1057	1062	1067	1071	1076	1081	1086	1090
470	1095	1100	1105	1109	1114	1119	1124	1129	1133	1138
480	1143	1148	1153	1158	1163	1167	1172	1177	1182	1187
490	1192	1197	1202	1207	1212	1217	1222	1227	1232	1237
500	1242	1247	1252	1257	1262	1267	1272	1277	1282	1288
510	1293	1298	1303	1308	1313	1318	1324	1329	1334	1339
520	1344	1350	1355	1360	1365	1371	1376	1381	1387	1392
530	1397	1402	1408	1413	1418	1424	1429	1435	1440	1445
540	1451	1456	1462	1467	1472	1478	1483	1489	1494	1500
550	1505	1511	1516	1522	1527	1533	1539	1544	1550	1555
560	1561	1566	1672	1578	1583	1589	1595	1600	1606	1612
570	1617	1623	1629	1634	1640	1646	1652	1657	1663	1669
580	1675	4680	1686	1692	1698	1704	1709	1715	1721	1727
590	1733	1739	1745	1750	1756	1762	1768	1774	1780	1786
600	1792	1798	1804	1810	1816	1822	1828	1834	1840	1846
610	1852	1858	1864	1870	1876	1882	1888	1894	1901	1907
620	1913	1919	1925	1931	1937	1944	1950	1956	1962	1968
630	1975	1981	1987	1993	1999	2006	2012	2018	2025	2031
640	2037	2043	2050	2056	2062	2069	2075	2082	2088	2094
650	2101	2107	2113	2120	2126	2133	2139	2146	2152	2158
660	2165	2171	2178	2184	2191	2197	2204	2210	2217	2224
670	2230	2237	2243	2250	2256	2263	2270	2276	2283	2289
680	2296	2303	2309	2316	2323	2329	2336	2343	2350	2356
690	2363	2370	2376	2383	2390	2397	2403	2410	2417	2424
700	2431	2437	2444	2451	2458	2465	2472	2479	2485	2492
710	2499	2506	2513	2520	2527	2534	2541	2548	2555	2562
720	2569	2576	2583	2590	2597	2604	2611	2618	2625	2632
730	2639	2646	2653	2660	2667	2674	2681	2688	2696	2703
740	2710	2717	2724	2731	2738	2746	2753	2760	2767	2775
750	2782	2789	2796	2803	2811	2818	2825	2833	2840	2847
760	2854	2862	2869	2876	2884	2891	2898	2906	2913	2921
770	2928	2935	2943	2950	2958	2965	2973	2980	2987	2995
780	3002	3010	3017	3025	3032	3040	3047	3055	3062	3070
790	3078	3085	3093	3100	3108	3116	3123	3131	3138	3146

**Tab. B-2:** Spannungswerte des Thermoelements B (Einheit:  $\mu V$ ) (2)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
800	3154	3161	3169	3177	3184	3192	3200	3207	3215	3223
810	3230	3238	3246	3254	3261	3269	3277	3285	3292	3300
820	3308	3316	3324	3331	3339	3347	3355	3363	3371	3379
830	3386	3394	3402	3410	3418	3426	3434	3442	3450	3458
840	3466	3474	3482	3490	3498	3506	3514	3522	3530	3538
850	3546	3554	3562	3570	3578	3586	3594	3602	3610	3618
860	3626	3634	3643	3651	3659	3667	3675	3683	3692	3700
870	3708	3716	3724	3732	3741	3749	3757	3765	3774	3782
880	3790	3798	3807	3815	3823	3832	3840	3848	3857	3865
890	3873	3882	3890	3898	3907	3915	3923	3932	3940	3949
900	3957	3965	3974	3982	3991	3999	4008	4016	4024	4033
910	4041	4050	4058	4067	4075	4084	4093	4101	4110	4118
920	4127	4135	4144	4152	4161	4170	4178	4187	4195	4204
930	4213	4221	4230	4239	4247	4256	4265	4273	4282	4291
940	4299	4308	4317	4326	4334	4343	4352	4360	4369	4378
950	4387	4396	4404	4413	4422	4431	4440	4448	4457	4466
960	4475	4484	4493	4501	4510	4519	4528	4537	4546	4555
970	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4617	4626	4635	4644
980	4653	4662	4671	4680	4689	4698	4707	4716	4725	4734
990	4743	4753	4762	4771	4780	4789	4798	4807	4816	4825
1000	4834	4843	4853	4862	4871	4880	4889	4898	4908	4917
1010	4926	4935	4944	4954	4963	4972	4981	4990	5000	5009
1020	5018	5027	5037	5046	5055	5065	5074	5083	5092	5102
1030	5111	5120	5130	5139	5148	5158	5167	5176	5186	5195
1040	5205	5214	5223	5233	5242	5252	5261	5270	5280	5289
1050	5299	5308	5318	5327	5337	5346	5356	5365	5375	5384
1060	5394	5403	5413	5422	5432	5441	5451	5460	5470	5480
1070	5489	5499	5508	5518	5528	5537	5547	5556	5566	5576
1080	5585	5595	5605	5614	5624	5634	5643	5653	5663	5672
1090	5682	5692	5702	5711	5721	4731	5740	5750	5760	5770
1100	5780	5789	5799	5809	5819	5828	5838	5848	5858	5868
1110	5878	5887	5897	5907	5917	5927	5937	5947	5956	5966
1120	5976	5986	5996	6006	6016	6026	6036	6046	6055	6065
1130	6075	6085	6095	6105	6115	6125	6135	6145	6155	6165
1140	6175	6185	6195	6205	6215	6225	6235	6245	6256	6266
1150	6276	6286	6296	6306	6316	6326	6336	6346	6356	6367
1160	6377	6387	6397	6407	6417	6427	6438	6448	6458	6468
1170	6478	6488	6499	6509	6519	6529	6539	6550	6560	6570
1180	6580	6591	6601	6611	6621	6632	6642	6652	6663	6673
1190	6683	6693	6704	6714	6724	6735	6745	6755	6766	6776
1200	6786	6797	6807	6818	6828	6838	6849	6859	6869	6880
1210	6890	6904	6911	6922	6932	6942	6953	6963	6974	6984
1220	6995	7005	7016	7026	7037	7047	7058	7068	7079	7089
1230	7100	7110	7121	7131	7142	7152	7163	7173	7184	7194
1240	7205	7216	7226	7237	7247	7258	7269	7279	7290	7300

**Tab. B-2:** Spannungswerte des Thermoelements B (Einheit:  $\mu V$ ) (3)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1250	7311	7322	7332	7343	7353	7364	7375	7385	7396	7407
1260	7417	7428	7439	7449	7460	7471	7482	7492	7503	7514
1270	7524	7535	7546	7557	7567	7578	7589	7600	7610	7621
1280	7632	7643	7653	7664	7675	7686	7697	7707	7718	7729
1290	7740	7754	7761	7772	7783	7794	7805	7816	7827	7837
1300	7848	7859	7870	7881	7892	7903	7914	7924	7935	7946
1310	7957	7968	7979	7990	8001	8012	8023	8034	8045	8056
1320	8066	8077	8088	8099	8110	8121	8132	8143	8154	8165
1330	8176	8187	8198	8209	8220	8231	8242	8253	8264	8275
1340	8286	8298	8309	8320	8331	8342	8353	8364	8375	8386
1350	8397	8408	8419	8430	8441	8453	8464	8475	8486	8497
1360	8508	8519	8530	8542	8553	8564	8575	8586	8597	8608
1370	8620	8631	8642	8653	8664	8675	8687	8698	8709	8720
1380	8731	8743	8754	8765	8776	8787	8799	8810	8821	8832
1390	8844	8855	8866	8877	8889	8900	8911	8922	8934	8945
1400	8956	8967	8979	8990	9001	9013	9024	9035	9047	9058
1410	9069	9080	9092	9103	9114	9126	9137	9148	9160	9171
1420	9182	9194	9205	9216	9228	9239	9251	9262	9273	9285
1430	9296	9307	9319	9330	9342	9353	9364	9376	9387	9398
1440	9410	9421	9433	9444	9456	9467	9478	9490	9501	9513
1450	9524	9536	9547	9558	9570	9581	9593	9604	9616	9627
1460	9639	9650	9662	9673	9684	9696	9707	9719	9730	9742
1470	9753	9765	9776	9788	9799	9811	9822	9834	9845	9857
1480	9868	9880	9891	9903	9914	9926	9937	9949	9961	9972
1490	9984	9995	10007	10018	10030	10041	10053	10064	10076	10088
1500	10099	10111	10122	10134	10145	10157	10168	10180	10192	10203
1510	10215	10226	10238	10249	10261	10273	10284	10296	10307	10319
1520	10331	10342	10354	10365	10377	10389	10400	10412	10423	10435
1530	10447	10458	10470	10482	10493	10505	10516	10528	10540	10551
1540	10563	10575	10586	10598	10609	10621	10633	10644	10656	10668
1550	10679	10691	10703	10714	10726	10738	10749	10761	10773	10784
1560	10796	10808	10819	10831	10843	10854	10866	10877	10889	10901
1570	10913	10924	10936	10948	10959	10971	10983	10994	11006	11018
1580	11029	11041	11053	11064	11076	11088	11099	11111	11123	11134
1590	11146	11158	11169	11181	11193	11205	11216	11228	11240	11251
1600	11263	11275	11286	11298	11310	11321	11333	11345	11357	11368
1610	11380	11392	11403	11415	11427	11438	11450	11462	11474	11485
1620	11497	11509	11520	11532	11544	11555	11567	11579	11591	11602
1630	11614	11626	11637	11649	11661	11673	11684	11696	11708	11719
1640	11731	11743	11754	11766	11778	11790	11804	11813	11825	11836
1650	11848	11860	11871	11883	11895	11907	11918	11930	11942	11953
1660	11965	11977	11988	12000	12012	12024	12035	12047	12059	12070
1670	12082	12094	12105	12117	12129	12141	12152	12164	12176	12187
1680	12199	12211	12222	12234	12246	12257	12269	12281	12292	12304
1690	12316	12327	12339	12351	12363	12374	12386	12398	12409	12421

**Tab. B-2:** Spannungswerte des Thermoelements B (Einheit:  $\mu V$ ) (4)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1700	12433	12444	12456	12468	12479	12491	12503	12514	12526	12538
1710	12549	12561	12572	12584	12596	12607	12619	12631	12642	12654
1720	12666	12677	12689	12701	12712	12724	12736	12747	12759	12770
1730	12782	12794	12805	12817	12829	12840	12852	12863	12875	12887
1740	12898	12910	12921	12933	12945	12956	12968	12980	12991	13003
1750	13014	13026	13037	13049	13061	13072	13084	13095	13107	13119
1760	13130	13142	13153	13165	13176	13188	13200	13211	13223	13234
1770	13246	13257	13269	13280	13292	13304	13315	13327	13338	13350
1780	13361	13373	13384	13396	13407	13419	13430	13442	13453	13465
1790	13476	13488	13499	13511	13522	13534	13545	13557	13568	13580
1800	13591	13603	13614	13626	13637	13649	13660	13672	13683	13694
1810	13706	13717	13729	13740	13752	13763	13775	13786	13797	13809
1820	13820									

**Tab. B-2:** Spannungswerte des Thermoelements B (Einheit:  $\mu V$ ) (5)

## B.2.2 Thermoelement R

JIS C1602-1995 (entspricht IEC 584-1 (1977)), IEC 584-2-(1982)

(Einheit:  $\mu V$ )

Temperatur [°C]	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
-50	-236									
-40	-194	-199	-203	-207	-211	-215	-219	-224	-228	-232
-30	-150	-155	-159	-164	-168	-173	-177	-181	-186	-190
-20	-103	-108	-113	-117	-122	-127	-132	-136	-141	-146
-10	-53	-58	-63	-68	-73	-78	-83	-88	-93	-98
0	0	-5	-11	-16	-21	-27	-32	-37	-42	-48
Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	5	11	16	22	27	33	38	44	50
10	55	61	67	72	78	84	90	95	101	107
20	113	119	125	131	137	143	149	155	161	167
30	173	179	185	191	197	204	210	216	222	229
40	235	241	248	254	260	267	273	280	286	292
50	299	305	312	319	325	332	338	345	352	358
60	365	372	378	385	392	399	405	412	419	426
70	433	440	446	453	460	467	474	481	488	495
80	502	509	516	523	530	538	545	552	559	566
90	573	580	588	595	602	609	617	624	631	639
100	646	653	661	668	675	683	690	698	705	713
110	720	727	735	743	750	758	765	773	780	788
120	795	803	811	818	826	834	841	849	857	865
130	872	880	888	896	903	911	919	927	935	942
140	950	958	966	974	982	990	998	1006	1013	1021

**Tab. B-3:** Spannungswerte des Thermoelements R (Einheit:  $\mu V$ ) (1)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
150	1029	1037	1045	1053	1061	1069	1077	1085	1094	1102
160	1110	1118	1126	1134	1142	1150	1158	1167	1175	1183
170	1191	1199	1207	1216	1224	1232	1240	1249	1257	1265
180	1273	1282	1290	1298	1307	1315	1323	1332	1340	1348
190	1357	1365	1373	1382	1390	1399	1407	1415	1424	1432
200	1441	1449	1458	1466	1475	1483	1492	1500	1509	1517
210	1526	1534	1543	1551	1560	1569	1577	1586	1594	1603
220	1612	1620	1629	1638	1646	1655	1663	1672	1681	1690
230	1698	1707	1716	1724	1733	1742	1751	1759	1768	1777
240	1786	1794	1803	1812	1821	1829	1838	1847	1856	1865
250	1874	1882	1891	1900	1909	1918	1927	1936	1944	1953
260	1962	1971	1980	1989	1998	2007	2016	2025	2034	2043
270	2052	2061	2070	2078	2087	2096	2105	2114	2123	2132
280	2141	2151	2160	2169	2178	2187	2196	2205	2214	2223
290	2232	2241	2250	2259	2268	2277	2287	2296	2305	2314
300	2323	2332	2341	2350	2360	2369	2378	2387	2396	2405
310	2415	2424	2433	2442	2451	2461	2470	2479	2488	2497
320	2507	2516	2525	2534	2544	2553	2562	2571	2581	2590
330	2599	2609	2618	2627	2636	2646	2655	2664	2674	2683
340	2692	2702	2711	2720	2730	2739	2748	2758	2767	2776
350	2786	2795	2805	2814	2823	2833	2842	2851	2861	2870
360	2880	2889	2899	2908	2917	2927	2936	2946	2955	2965
370	2974	2983	2993	3002	3012	3021	3031	3040	3050	3059
380	3069	3078	3088	3097	3107	3116	3126	3135	3145	3154
390	3164	3173	3183	3192	3203	3212	3221	3231	3240	3250
400	3259	3269	3279	3288	3298	3307	3317	3326	3336	3346
410	3355	3365	3374	3384	3394	3403	3413	3423	3432	3442
420	3451	3461	3471	3480	3490	3500	3509	3519	3529	3538
430	3548	3558	3567	3577	3587	3596	3606	3616	3626	3635
440	3645	3655	3664	3674	3684	3694	3703	3713	3723	3732
450	3742	3752	3762	3771	3781	3791	3801	3810	3820	3830
460	3840	3850	3859	3869	3879	3889	3898	3908	3918	3928
470	3938	3947	3957	3967	3977	3987	3997	4006	4016	4026
480	4036	4046	4056	4065	4075	4085	4095	4105	4115	4125
490	4134	4144	4154	4164	4174	4184	4194	4204	4213	4223
500	4233	4243	4253	4263	4273	4283	4293	4303	4313	4323
510	4332	4342	4352	4362	4372	4382	4392	4402	4412	4422
520	4432	4442	4452	4462	4472	4482	4492	4502	4512	4522
530	4532	4542	4552	4562	4572	4582	4592	4602	4612	4622
540	4632	4642	4652	4662	4672	4682	4692	4702	4712	4722
550	4732	4742	4752	4762	4772	4782	4793	4803	4813	4823
560	4833	4843	4853	4863	4873	4883	4893	4904	4914	4924
570	4934	4944	4954	4964	4974	4984	4995	5005	5015	5025
580	5035	5045	5055	5066	5076	5086	5096	5106	5116	5127
590	5137	5147	5157	5167	5178	5188	5198	5208	5218	5228

**Tab. B-3:** Spannungswerte des Thermoelements R (Einheit:  $\mu V$ ) (2)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
600	5239	5249	5259	5269	5280	5290	5300	5310	5320	5331
610	5341	5351	5361	5372	5382	5392	5402	5413	5423	5433
620	5443	5454	5464	5474	5485	5495	5505	5515	5526	5536
630	5546	5557	5567	5577	5588	5598	5608	5618	5629	5639
640	5649	5660	5670	5680	5691	5701	5712	5722	7732	5743
650	5753	5763	5774	5784	5791	5805	5815	5826	5836	5846
660	5857	5867	5878	5888	5898	5909	5919	5930	5940	5950
670	5961	5971	5982	5992	6003	6013	6024	6034	6044	6055
680	6065	6076	6086	6097	6107	6118	6128	6139	6149	9160
690	6170	6181	6191	6202	6212	6223	6233	6244	6254	6265
700	6275	6286	6296	6307	6317	6328	6338	6349	6360	6370
710	6381	6391	6402	6412	6423	6434	6444	6455	6465	6476
720	6486	6497	6508	6518	6529	6539	6550	6561	6571	6582
730	6593	6603	6614	6624	6635	6646	6656	6667	6678	6688
740	6699	6710	6720	6731	6742	6752	6763	6774	6784	6795
750	6806	6817	6827	6838	6849	6859	6870	6881	6892	6902
760	6913	6924	6934	6945	6956	6967	6977	6988	6999	7010
770	7020	7031	7042	7053	7064	7074	7085	7096	7107	7117
780	7128	7139	7150	7161	7172	7182	7193	7204	7215	7226
790	7236	7247	7258	7269	7280	7291	7302	7312	7323	7334
800	7345	7356	7367	7378	7388	7399	7410	7421	7432	7443
810	7454	7465	7476	7487	7497	7508	7519	7530	7541	7552
820	7563	7574	7585	7596	7607	7618	7629	7640	7651	7662
830	7673	7684	7695	7706	7717	7728	7739	7750	7761	7772
840	7783	7794	7805	7816	7827	7838	7849	7860	7871	7882
850	7893	7904	7915	7926	7937	7948	7959	7970	7981	7992
860	8003	8014	8026	8037	8048	8059	8070	8081	8092	8103
870	8114	8125	8137	8148	8159	8170	8181	8192	8203	8214
880	8226	8237	8248	8259	8570	8281	8293	8304	8315	8326
890	8337	8348	8360	8371	8382	8393	8404	8416	8427	8438
900	8449	8460	8472	8483	8494	8505	8517	8528	8539	8550
910	8562	8573	8584	8595	8607	8618	8629	8640	8652	8663
920	8674	8685	8697	8708	8719	8731	8742	8753	8765	8776
930	8787	8798	8810	8821	8832	8844	8855	8866	8878	8889
940	8900	8912	8923	8935	8946	8957	8969	8980	8991	9003
950	9014	9025	9037	9048	9060	9071	9082	9094	9105	9117
960	9128	9139	9151	9162	9174	9185	9197	9208	9219	9231
970	9242	9254	9265	9277	9288	9300	9311	9323	9334	9345
980	9357	9368	9380	9391	9403	9414	9426	9437	9449	9460
990	9472	9483	9495	9506	9518	9529	9541	9552	9564	9576
1000	9587	9599	9610	9622	9633	9645	9656	9668	9680	9691
1010	9703	9714	9756	9737	9749	9761	9772	9784	9795	9807
1020	9819	9830	9842	9853	9865	9877	9888	9900	9911	9923
1030	9935	9946	9958	9970	9981	9993	10005	10016	10028	10040
1040	10051	10063	10075	10086	10098	10110	10121	10133	10145	10155

**Tab. B-3:** Spannungswerte des Thermoelements R (Einheit:  $\mu V$ ) (3)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1050	10168	10180	10191	10203	10215	10227	10238	10250	10262	10273
1060	10285	10297	10309	10320	10332	10344	10356	10367	10379	10391
1070	10403	10414	10426	10438	10450	10461	10473	10485	10497	10509
1080	10520	10532	10544	10556	10567	10579	10591	10603	10615	10626
1090	10638	10650	10662	10674	10686	10697	10709	10721	10733	10745
1100	10757	10768	10780	10792	10804	10816	10828	10839	10851	10863
1110	10875	10887	10899	10911	10922	10934	10946	10958	10970	10982
1120	10991	11006	11017	11029	11041	11053	11065	11077	11089	11101
1130	11113	11125	11136	11148	11160	11172	11184	11196	11208	11220
1140	11232	11244	11256	11268	11280	11291	11303	11315	11327	11339
1150	11351	11363	11375	11387	11399	11411	11423	11435	11447	11459
1160	11471	11483	11495	11507	11519	11531	11542	11554	11566	11578
1170	11590	11602	11614	11626	11638	11650	11662	11674	11686	11698
1180	11710	11722	11734	11746	11758	11770	11782	11794	11806	11818
1190	11830	11842	11854	11866	11878	11890	11902	11914	11926	11939
1200	11951	11963	11975	11987	11999	12011	12023	12035	12047	12059
1210	12071	12083	12095	12107	12119	12131	12143	12155	12167	12179
1220	12191	12203	12216	12228	12240	12252	12264	12276	12288	12300
1230	12312	12324	12336	12348	12360	12372	12384	12397	12409	12421
1240	12433	12445	12457	12469	12481	12493	12505	12517	12529	12542
1250	12554	12566	12578	12590	12602	12614	12626	12638	12650	12662
1260	12675	12687	12699	12711	12723	12735	12747	12759	12771	12783
1270	12796	12808	12820	12832	12844	12856	12868	12880	12892	12905
1280	12917	12929	12941	12953	12965	12977	12989	13001	13014	13026
1290	13038	13050	13062	13074	13086	13098	13111	13123	13135	13147
1300	13159	13171	13183	13195	13208	13220	13232	13244	13256	13268
1310	13280	13292	13305	13317	13329	13341	13353	13365	13377	13390
1320	13402	13414	13426	13438	13450	13462	13474	13487	13499	13511
1330	13523	13535	13547	13559	13572	13584	13596	13608	13620	13632
1340	13644	13657	13669	13681	13693	13705	13717	13729	13742	13754
1350	13766	13778	13790	13802	13814	13826	13839	13851	13863	13875
1360	13887	13899	13911	13921	13936	13948	13960	13972	13984	13996
1370	14009	14021	14033	14045	14057	14069	14081	14094	14106	14118
1380	14130	14142	14154	14166	14178	14191	14203	14215	14227	14239
1390	14251	14263	14376	14288	14300	14312	14324	14336	14348	14360
1400	14373	14385	14397	14409	14421	14433	14445	14457	14470	14482
1410	14494	14506	14518	14530	14542	14554	14567	14579	14591	14603
1420	14615	14627	14639	14651	14664	14676	14688	14700	14712	14724
1430	14736	14748	14760	14773	14785	14797	14809	14821	14833	14845
1440	14857	14869	14881	14894	14906	14918	14930	14942	14954	14966
1450	14978	14990	15002	15015	15027	15039	15051	15063	15075	15087
1460	15099	15111	15123	15135	15148	15160	15172	15184	15196	15208
1470	15220	15232	15244	15256	15268	15280	15292	15304	15317	15329
1480	15341	15353	15365	15377	15389	15401	15413	15425	15437	15449
1490	15461	15473	15485	15497	15509	15521	15534	15546	15558	15570

**Tab. B-3:** Spannungswerte des Thermoelements R (Einheit:  $\mu V$ ) (4)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1500	15582	15594	15606	15618	15630	15642	15654	15666	15678	15690
1510	15702	15714	15726	15738	15750	15762	15774	15786	15798	15810
1520	15822	15834	15846	15858	15870	15882	15894	15906	15918	15930
1530	15942	15954	15966	15978	15990	16002	16014	16026	16038	16050
1540	16062	16074	16086	16098	16110	16122	16134	16146	16158	16170
1550	16182	16194	16205	16217	16229	16241	16253	16265	16277	16289
1560	16301	16313	16325	16337	16349	16361	16373	16385	16396	16408
1570	16420	16432	16444	16456	16468	16480	16492	16504	16516	16527
1580	16539	16551	16563	16375	16587	16599	16611	16623	16634	16646
1590	16658	16670	16682	16694	16706	16718	16729	16741	16753	16765
1600	16777	16789	16801	16812	16824	16836	16848	16860	16872	16883
1610	16895	16907	16919	16931	16943	16954	16966	16978	16990	17002
1620	17013	17025	17037	17049	17061	17072	17084	17096	17108	17120
1630	17131	17143	17155	17167	17178	17190	17202	17214	17225	17237
1640	17249	17261	17272	17284	17296	17308	17319	17331	17343	17355
1650	17366	17378	17390	17401	17413	17425	17437	17448	17460	17472
1660	17483	17495	17507	17518	17530	17542	17553	17565	17577	17588
1670	17600	17612	17623	17635	17647	17658	17670	17682	17693	17705
1680	17717	17728	17740	17751	17763	17775	17786	17798	17809	17821
1690	17832	17844	17855	17867	17878	17890	17901	17913	17924	17936
1700	17947	17959	17970	17982	17993	18004	18016	18027	18039	18050
1710	19061	18073	18084	18095	18107	18118	18129	18140	18152	18163
1720	18174	18185	18196	18208	18219	18230	18241	18252	18263	18274
1730	18285	18297	18308	18319	18330	18341	18352	18362	18373	18384
1740	18395	18406	18417	18428	18439	18449	18460	18471	18482	18493
1750	18503	18514	18525	18535	18546	18557	18567	18578	18588	18599
1760	18609	18620	18630	18641	18651	18661	18672	18682	18693	

**Tab. B-3:** Spannungswerte des Thermoelements R (Einheit:  $\mu V$ ) (5)

### B.2.3 Thermoelement K

JIS C1602-1995 (entspricht IEC 584-1 (1977)), IEC 584-2-(1982)

(Einheit:  $\mu\text{V}$ )

Temperatur [°C]	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
-270	-6458									
-260	-6441	-6444	-6446	-6448	-6450	-6452	-6453	-6455	-6456	-6457
-250	-6404	-6408	-6413	-6417	-6421	-6425	-6429	-6432	-6435	-6438
-240	-6344	-6351	-6358	-6364	-6370	-6377	-6382	-6388	-6393	-6399
-230	-6262	-6271	-6280	-6289	-6297	-9306	-6314	-6322	-6329	-6337
-220	-6258	-6170	-6181	-6192	-6202	-6213	-6223	-6233	-6243	-6252
-210	-6035	-6048	-6061	-6074	-6087	-6099	-6111	-6123	-6135	-6147
-200	-5891	-5907	-5922	-5936	-5951	-5965	-5980	-5994	-6007	-6021
-190	-5730	-5747	-5763	-5780	-5797	-5813	-5829	-5845	-5861	-5876
-180	-5550	-5569	-5588	-5606	-5624	-5642	-5660	-5678	-5695	-5713
-170	-5354	-5374	-5395	-5415	-5435	-5454	-5474	-5493	-5512	-5531
-160	-5141	-5463	-5185	-5207	-5228	-5250	-5271	-5292	-5313	-5333
-150	-4913	-4936	-4960	-4983	-5006	-5029	-5052	-5074	-5097	-5119
-140	-4669	-4694	-4719	-4744	-4768	-4793	-4817	-4841	-4865	-4889
-130	-4411	-4437	-4463	-4490	-4516	-4542	-4567	-4593	-4618	-4644
-120	-4138	-4166	-4194	-4221	-4249	-4276	-4303	-4330	-4357	-4384
-110	-3852	-3882	-3911	-3939	-3968	-3997	-4025	-4054	-4082	-4110
-100	-3554	-3584	-3614	-3645	-3675	-3705	-3734	-3764	-3794	-3823
-90	-3243	-3274	-3306	-3337	-3368	-3400	-3431	-3462	-3492	-3523
-80	-2920	-2953	-2986	-3018	-3050	-3083	-3115	-3147	-3179	-3211
-70	-2587	-2620	-2654	-2688	-2721	-2755	-2788	-2821	-2854	-2887
-60	-2243	-2278	-2312	-2347	-2382	-2416	-2450	-2485	-2519	-2553
-50	-1889	-1925	-1961	-1996	-2032	-2067	-2103	-2138	-2173	-2208
-40	-1527	-1564	-1600	-1637	-1673	-1709	-1745	-1782	-1818	-1854
-30	-1156	-1194	-1231	-1268	-1305	-1343	-1380	-1417	-1453	-1490
-20	-778	-816	-854	-892	-930	-968	-1006	-1043	-1081	-1119
-10	-392	-431	-470	-508	-547	-586	-624	-663	-701	-739
0	0	-39	-79	-118	-157	-197	-236	-275	-314	-353
Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	39	79	119	158	198	238	277	317	357
10	397	437	477	517	557	597	637	677	718	758
20	798	838	879	919	960	1000	1041	1081	1122	1163
30	1203	1244	1285	1326	1366	1407	1448	1489	1530	1571
40	1612	1653	1694	1735	1776	1817	1858	1899	1941	1982
50	2023	2064	2106	2147	2188	2230	2271	2312	2354	2395
60	2436	2478	2519	2561	2602	2644	2685	2727	2768	2810
70	2851	2893	2934	2976	3017	3059	3100	3142	3184	3225
80	3267	3308	3350	3391	3433	3474	3516	3557	3599	3640
90	3682	3723	3765	3806	3848	3889	3931	3972	4013	4055

Tab. B-4: Spannungswerte des Thermoelements K (Einheit:  $\mu\text{V}$ ) (1)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	4096	4138	4179	4220	4262	4303	4344	4385	4427	4468
110	4509	4550	4591	4633	4674	4715	4756	4797	4838	4879
120	4920	4961	5002	5043	5084	5124	5165	5206	5247	5288
130	5328	5369	5410	5450	5491	5532	5572	5613	5653	5694
140	5735	5775	5815	5856	5896	5937	5977	6017	6058	6098
150	6138	6179	6219	6259	6299	6339	6380	6420	6460	6500
160	6540	6580	6620	6660	6701	6741	6781	6821	6861	6901
170	3941	3981	7021	7060	7100	7140	7180	7220	7260	7300
180	7340	7380	7420	7460	7500	7540	7579	7619	7659	7699
190	7739	7779	7819	7859	7899	7939	7979	8019	8059	8099
200	8138	8178	8218	8258	8298	8338	8378	8418	8458	8499
210	8539	8579	8619	8659	8699	8739	8779	8819	8960	8900
220	8940	8980	9020	9061	9101	9141	9181	9222	9262	9302
230	9343	9383	9423	9464	9504	9545	9585	9626	9666	9707
240	9747	9788	9828	9869	9909	9950	9991	10031	10072	10113
250	10153	10194	10235	10276	10316	10357	10398	10439	10480	10520
260	10561	10602	10643	10684	10725	10766	10807	10848	10889	10930
270	10971	11012	11053	11094	11135	11176	11217	11259	11300	11341
280	11382	11423	11465	11506	11547	11588	11630	11671	11712	11753
290	11795	11836	11877	11919	11960	12001	12043	12084	12126	12167
300	12209	12250	12291	12333	12374	12416	12457	12499	12540	12582
310	12624	12665	12707	12748	12790	12831	12873	12915	12956	12998
320	13040	13081	13123	13165	13206	13248	13290	13334	13373	13415
330	13457	13498	13540	13582	13624	13665	13707	13749	13791	13833
340	13874	13916	13958	14000	14042	14084	14126	14167	14209	14251
350	14293	14335	14377	14419	14461	14503	14545	14587	14629	14671
360	14713	14755	14797	14839	14881	14923	14965	15007	15049	15091
370	15133	15175	15217	15259	15301	15343	15385	15427	15469	15511
380	15554	15596	15638	15680	15722	15764	15806	15849	15891	15933
390	15975	16017	16059	16102	16144	16186	16228	16270	16313	16355
400	16397	16439	16482	16524	16566	16608	16651	16693	16735	16778
410	16820	16862	16904	16947	16989	17031	17074	17116	17158	17201
420	17243	17285	17328	17370	17413	17455	17497	17540	17582	17624
430	17667	17709	17752	17794	17837	17879	17921	17964	18006	18049
440	18091	18134	18176	18218	18261	18303	18346	18388	18431	18473
450	18516	18558	18601	18643	18686	18728	18771	18813	18856	18898
460	18941	18983	19026	19068	19111	19154	19196	19239	19281	19324
470	19366	19409	19451	19494	19537	19579	19622	19664	19707	19750
480	19792	19835	19877	19920	19962	20005	20048	20090	20133	20175
490	20218	20261	20303	20346	20389	20431	20474	20516	20559	20602
500	20644	20687	20730	20772	20815	20857	20900	20943	20985	21028
510	21071	21113	21156	21199	21241	21284	21326	21369	21412	21454
520	21497	21540	21582	21625	21668	21710	21753	21796	21838	21881
530	21924	21966	22009	22052	22094	22137	22179	22222	22265	22307
540	22350	22393	22435	22478	22521	22563	22606	22649	22691	22734

**Tab. B-4:** Spannungswerte des Thermoelements K (Einheit:  $\mu V$ ) (2)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
550	22776	22819	22862	22904	22947	22990	23032	23075	23117	23160
560	23203	23245	23288	23331	23373	23416	23458	23501	23544	23586
570	23629	23671	23714	23757	23799	23842	23884	23927	23970	24012
580	24055	24097	24140	24182	24225	24267	24310	24353	24395	24438
590	24480	24523	24565	24608	24650	24693	24735	24778	24820	24863
600	24905	24948	24990	25033	25075	25118	25160	25203	25245	25288
610	25330	25373	25415	25458	25500	25543	25585	25627	25670	25712
620	25755	25797	25840	25882	25924	25967	26009	26052	26094	26136
630	26179	26221	26263	26306	26348	26390	26433	26475	26517	26560
640	26602	26644	26687	26729	26771	26814	26856	26898	26940	26983
650	27025	27067	27109	27152	27194	27236	27278	27320	27363	27405
660	27447	27489	27531	27574	27616	27658	27700	27742	27784	27826
670	27869	27911	27953	27995	28037	28079	28121	28163	28205	28247
680	28289	28332	28374	28416	28458	28500	28542	28584	28626	28668
690	28710	28752	28794	28835	28877	28919	28961	29003	29045	29087
700	29129	29171	29213	29255	29297	29338	29380	29422	29464	29506
710	29548	29589	29631	29673	29715	29757	29798	29840	29882	29924
720	29965	30007	30049	30090	30132	30174	30216	30257	30299	30341
730	30382	30424	30466	30507	30549	30590	30632	30674	30715	30757
740	30798	30840	30881	30923	30964	31006	31047	31089	31130	31172
750	31213	31255	31296	31338	31379	31421	31462	31504	31545	31586
760	31628	31669	31710	31752	31793	31834	31876	13917	31958	32000
770	32041	32082	32124	32165	32206	32247	32289	32330	32371	32412
780	32453	32495	32536	32577	32618	32659	32700	32742	32783	32824
790	32865	32906	32947	32988	33029	33070	33111	33152	33193	33234
800	33275	33316	33357	33398	33439	33480	33521	33562	33603	33644
810	33685	33726	33767	33808	33848	33889	33930	33971	34012	34053
820	34093	34134	34175	34216	34257	34297	34338	34379	34420	34460
830	34501	34542	34582	34623	34664	34704	34745	34786	34826	34867
840	34908	34948	34989	35029	35070	35110	35151	35192	35232	35273
850	35313	35354	35394	35435	35475	35516	35556	35596	35637	35677
860	35718	35758	35798	35839	35879	35920	35960	36000	36041	36081
870	36121	36162	36202	36242	36282	36323	36363	36403	36443	36484
880	36524	36564	36604	36644	36685	36725	36765	36805	36845	36885
890	36925	36965	37006	37046	37086	37126	37166	37206	37246	37286
900	37326	37366	37406	37446	37486	37526	37566	37606	37646	37686
910	37725	37765	37805	37845	37885	37925	37965	38005	38044	38084
920	38124	38164	38204	38243	38283	38323	38363	38402	38442	38482
930	38522	38561	38601	38641	38680	38720	38760	38799	38839	38878
940	38918	38958	38997	39037	39076	39116	39155	39195	39235	39274
950	39314	39353	39393	39432	39471	39511	39550	39590	39629	39669
960	39708	39747	39787	39826	39866	39905	39944	39984	40023	40062
970	40101	40141	40180	40219	40259	40298	40337	40376	40415	40455
980	40494	40533	40572	40611	40651	40690	40729	40768	40807	40846
990	40885	40924	40963	41002	41042	41081	41120	41159	41198	41237

**Tab. B-4:** Spannungswerte des Thermoelements K (Einheit:  $\mu V$ ) (3)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1000	41276	41315	41354	41393	41431	41470	41509	41548	41587	41626
1010	41665	41704	41743	41781	41820	41859	41898	41937	41976	42014
1020	42053	42092	42131	42169	42208	42247	42286	42324	42363	42402
1030	42440	42479	42518	42556	42595	42633	42672	42711	42749	42788
1040	42826	42865	42903	42942	42980	43019	43057	43096	43134	43173
1050	43211	43250	43288	43327	43365	43403	43442	43480	43518	43557
1060	43595	43633	43672	43710	43748	43787	43825	43863	43901	43940
1070	43978	44016	44054	44092	44130	44169	44207	44245	44283	44321
1080	44359	44397	44435	44473	44512	44550	44588	44626	44664	44702
1090	44740	44778	44816	44853	44891	44929	44967	45005	45043	45081
1100	45119	45157	45194	45232	45270	45308	45346	45383	45421	45459
1110	45497	45534	45572	45610	45647	45685	45723	45760	45798	45836
1120	45873	45911	45948	45986	46024	46061	46099	46136	46174	46211
1130	46249	46286	46324	46361	46398	46436	46473	46511	46548	46585
1140	46623	46660	46697	46735	46772	46809	46847	46884	46921	46958
1150	46995	47033	47070	47107	47144	47181	47218	47256	47293	47330
1160	47367	47404	47441	47478	47515	47552	47589	47626	47663	47700
1170	47737	47774	47811	47848	47884	47921	47958	47995	48032	48069
1180	48105	48142	48179	48216	48252	48289	48326	48363	48399	48436
1190	48473	48509	48546	48582	48619	48656	48692	48729	48765	48802
1200	48838	48875	48911	48948	48984	49021	49057	49093	49130	49166
1210	49202	49239	49275	49311	49348	49384	49420	49456	49493	49529
1220	49565	49601	49637	49674	49710	49746	49782	49818	19854	19890
1230	49926	49962	49998	50034	50070	50106	50142	50178	50214	50250
1240	50286	50322	50358	50393	50429	50465	50501	50537	50572	50608
1250	50644	50680	50715	50751	50787	50822	50858	50894	50929	50965
1260	51000	51036	51071	51107	51142	51178	51213	51249	51284	51320
1270	51355	51391	51426	51461	51497	51532	51567	51603	51638	51673
1280	51708	51744	51779	51814	51849	51885	51920	51955	51990	52025
1290	52060	52095	52130	52165	52200	52235	52270	52305	52340	52375
1300	52410	52445	52480	52515	52550	52585	52620	52654	52689	52724
1310	52759	52794	52828	52863	52898	52932	52967	53002	53037	53071
1320	53106	53140	53175	53210	53244	53279	53313	53348	53382	53417
1330	53451	53486	53520	53555	53589	53623	53658	53692	53727	53761
1340	53795	53830	53864	53898	53932	53967	54001	54035	54069	54104
1350	54138	54172	54206	54240	54274	54308	54343	54377	54411	54445
1360	54479	54513	54547	54581	54615	54649	54683	54717	54751	54785
1370	54819	54852	54886							

**Tab. B-4:** Spannungswerte des Thermoelements K (Einheit:  $\mu V$ ) (4)

**B.2.4 Thermoelement E**

**JIS C1602-1995 (entspricht IEC 584-1 (1977)), IEC 584-2-(1982)**

(Einheit:  $\mu\text{V}$ )

Temperatur [°C]	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
-270	-9835									
-260	-9797	-9802	-9808	-9813	-9817	-9821	-9825	-9828	-9831	-9833
-250	-9718	-9728	-9737	-9746	-9754	-9762	-9770	-9777	-9784	-9790
-240	-9604	-9617	-9630	-9642	-9654	-9666	-9677	-9688	-9698	-9709
-230	-9455	-9471	-9487	-9503	-9519	-9534	-9548	-9563	-9577	-9591
-220	-9274	-9293	-9313	-9331	-9350	-9368	-9386	-9404	-9421	-9438
-210	-9063	-9085	-9107	-9129	-9151	-9172	-9193	-9214	-9234	-9254
-200	-8825	-8850	-8874	-8899	-8923	-8947	-8971	-8994	-9017	-9040
-190	-8561	-8588	-8616	-8643	-8669	-8696	-8722	-8748	-8774	-8799
-180	-8273	-8303	-8333	-8362	-8391	-8420	-8449	-8477	-8505	-8533
-170	-7963	-7995	-8027	-8059	-8090	-8121	-8152	-8183	-8213	-8243
-160	-7632	-7666	-7700	-7733	-7767	-7800	-7833	-7866	-7899	-7931
-150	-7279	-7315	-7351	-7387	-7423	-7458	-7493	-7528	-7563	-7597
-140	-6907	-6945	-6983	-7021	-7258	-7096	-7133	-7170	-7206	-7243
-130	-6516	-6556	-6596	-6636	-6675	-6714	-6753	-6792	-6831	-6869
-120	-6107	-6149	-6191	-6232	-6273	-6314	-6355	-6396	-6436	-6476
-110	-5681	-5724	-5767	-5810	-5853	-5896	-5939	-5981	-6023	-6065
-100	-5237	-5282	-5327	-5372	-5417	-5461	-5505	-5549	-5593	-5637
-90	-4777	-4824	-4871	-4917	-4963	-5009	-5055	-5101	-5147	-5192
-80	-4302	-4350	-4398	-4446	-4494	-4542	-4589	-4636	-4687	-4731
-70	-3811	-3861	-3911	-3960	-4009	-4058	-4107	-4156	-4205	-4254
-60	-3306	-3357	-3408	-3459	-3510	-3561	-3611	-3661	-3711	-3761
-50	-2787	-2840	-2892	-2944	-2996	-3048	-3100	-3152	-3204	-3255
-40	-2255	-2309	-2362	-2416	-2469	-2523	-2576	-2629	-2682	-2735
-30	-1709	-1765	-1820	-1874	-1929	-1984	-2038	-2093	-2147	-2201
-20	-1152	-1208	-1264	-1320	-1376	-1432	-1488	-1543	-1599	-1654
-10	-582	-639	-697	-754	-811	-868	-925	-982	-1039	-1095
0	0	-59	-117	-176	-234	-292	-350	-408	-466	-524
Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	59	118	176	235	294	354	413	472	532
10	591	651	711	770	830	890	950	1010	1071	1131
20	1192	1252	1313	1373	1434	1495	1556	1617	1678	1740
30	1801	1862	1924	1986	2047	2109	2171	2233	2295	2357
40	2420	2482	2545	2607	2670	2733	2795	2858	2921	2984
50	3048	3111	3174	3238	3301	3365	3429	3492	3556	3620
60	3685	3749	3813	3877	3942	4006	4071	4136	4200	4265
70	4330	4395	4460	4526	4591	4656	4722	4788	4853	4919
80	4985	5051	5117	5183	5249	5315	5382	5448	5514	5581
90	5648	5714	5781	5848	5915	5982	6049	6117	6184	6251

**Tab. B-5:** Spannungswerte des Thermoelements E (Einheit:  $\mu\text{V}$ ) (1)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	6319	6386	6454	6522	6590	6658	6725	6794	6862	6930
110	6998	7066	7135	7203	7272	7341	7409	7478	7547	7616
120	7685	7754	7823	7892	7962	8031	8101	8170	8240	8309
130	8379	8449	8519	8589	8659	8729	8799	8869	8940	9010
140	9081	8151	9222	9292	9363	9434	9505	9576	9647	9718
150	9789	9860	9931	10003	10074	10145	10217	10288	10360	10432
160	10503	10575	10647	10719	10791	10863	10935	11007	11080	11152
170	11224	11297	11369	11442	11514	11587	11660	11733	11805	11878
180	11951	12024	12097	12170	12243	12317	12390	12463	12537	12610
190	12684	12757	12831	12904	12978	13052	13126	13199	13273	13347
200	13421	13495	13569	13644	13718	13792	13866	13941	14015	14090
210	14164	14239	14313	14388	14463	14537	14612	14687	14762	14837
220	14912	14987	15062	15137	15212	15287	15362	15438	15513	15588
230	15664	15739	15815	15890	15966	16044	16117	16193	16269	16344
240	16420	16496	16572	16648	16724	16800	16876	16952	17028	17104
250	17181	17257	17333	17409	17486	17562	17639	17715	17792	17868
260	17945	18021	18098	18175	18252	18328	18405	18482	18559	18636
270	18713	18790	18867	18944	19021	19098	19175	19252	19330	19407
280	19484	19561	19639	19716	19791	19871	19948	20026	20103	20181
290	20259	20336	20414	20492	20569	20647	20725	20803	20880	20958
300	21036	21114	21192	21270	21348	21426	21504	21582	21660	21739
310	21817	21895	21973	22051	22130	22208	22286	22365	22443	22522
320	22600	22678	22757	22835	22914	22993	23071	23150	23228	23307
330	23386	23464	23543	23622	23701	23780	23858	23937	24016	24095
340	24174	24253	24332	24411	24490	24569	24648	24727	24806	24885
350	24964	25044	25123	25202	25281	25360	25440	25519	25598	25678
360	25757	25836	25916	25995	26075	26154	26233	26313	26392	26472
370	26552	26631	26711	26790	26870	26950	27029	27109	27189	27268
380	27348	27428	27507	27587	27667	27747	27827	27907	27986	28066
390	28146	28226	28306	28386	28466	28546	28626	28706	28786	28866
400	28946	29026	29106	29186	29266	29346	29427	29507	29587	29667
410	29747	29827	29908	29988	30068	30148	30229	30309	30389	30470
420	30550	30630	30711	30791	30871	30952	31032	31112	31193	31273
430	31354	31434	31515	31595	31676	31756	31837	31917	31998	32078
440	32159	32239	32320	32400	32481	32562	32642	32723	32803	32884
450	32965	33045	33126	33207	33287	33368	33449	33529	33610	33691
460	33772	33852	33933	34014	34095	34175	34256	34337	34418	34498
470	34579	34660	34741	34822	34902	34983	35064	35145	35226	35307
480	35387	35468	35549	35630	35711	35792	35873	35954	36034	36115
490	36196	36277	36358	36439	36520	36601	36682	36763	36843	36924
500	37005	37086	37167	37248	37329	37410	37491	37572	37653	37734
510	37815	37896	37977	38058	38139	38220	38300	38381	38462	38543
520	38624	38705	38786	38867	38948	39029	39110	39191	39272	39353
530	39434	39515	39596	39677	39758	39839	39920	40001	40082	40163
540	40243	40324	40405	40486	40567	40648	40729	40810	40891	40972

**Tab. B-5:** Spannungswerte des Thermoelements E (Einheit:  $\mu V$ ) (2)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
550	41053	41134	41215	41296	41377	41457	41538	41619	41700	41781
560	41862	41943	42024	42105	42185	42266	42347	42428	42509	42590
570	42671	42751	42832	42913	42994	43075	43156	43236	43317	43398
580	43479	43560	43640	43721	43802	43883	43963	44044	44125	44206
590	44285	44367	44448	44529	44609	44690	44771	44851	44932	45013
600	45093	45174	45255	45335	45416	45497	45577	45658	45738	45819
610	45900	45980	46064	46141	46222	46302	46383	46463	46544	46624
620	46705	46785	46866	46946	47027	47107	47188	47268	47349	47429
630	47509	47590	47670	47751	47831	47911	47992	48072	48152	48233
640	48313	48393	48474	48554	48634	48715	48795	48875	48955	49035
650	49116	49196	49276	49356	49436	49517	49597	49677	49757	49837
660	49917	49997	50077	50157	50238	50318	50398	50478	50558	50638
670	50718	50798	50878	50958	51038	51118	51197	51277	51357	51437
680	51517	51597	51677	51757	51837	51916	51996	52076	52156	52236
690	52315	52395	52475	52555	52634	52714	52794	52873	52953	53033
700	53112	53192	53272	53351	53431	53510	53590	53670	53749	53829
710	53908	53988	54067	54147	54226	54306	54385	54465	54544	54624
720	54703	54782	54862	54941	55021	55100	55179	55259	55338	55417
730	55497	55576	55655	55734	55814	55893	55972	56051	56131	56210
740	56289	56368	56447	56526	56606	56685	56764	56843	56922	57001
750	57080	57159	57238	47317	57396	57475	57554	57633	57712	57791
760	57870	57949	58028	58107	58186	58265	58343	58422	58501	58580
770	58359	58738	58816	58895	58974	59053	59131	59210	59289	59367
780	59446	59525	59604	59682	59761	59839	59918	59997	60075	60154
790	60232	60311	60390	60468	60547	60625	60704	60782	60860	60939
800	61017	61096	61174	61253	61331	61409	61488	61566	61644	61723
810	61801	61879	61958	62036	62114	62192	62271	62349	62427	62505
820	62583	62662	62740	62818	62896	62974	63052	63130	63208	63286
830	63364	63442	63520	63598	63676	63754	63832	63910	63988	64066
840	64144	64222	64300	64377	64455	64533	64611	64689	64766	64844
850	64922	65000	65077	65155	65233	65310	65388	65465	65543	65621
860	65698	65776	65853	65931	66008	66086	66163	66241	66318	66396
870	66473	66550	66628	66705	66782	66860	66937	67014	67092	67169
880	67246	67323	67400	67478	67555	67632	67709	67786	67863	67940
890	68017	68094	68174	68248	68325	68402	68479	68556	68633	68710
900	68787	68863	68940	69017	69094	69171	69247	69324	69401	69477
910	69554	69631	69707	69784	69860	69937	70013	70090	70166	70243
920	70319	70396	70472	70548	70625	70701	70777	70854	70930	71006
930	71082	71159	71235	71311	71387	71463	71539	71615	71692	71768
940	71844	71920	71996	72072	72147	72223	72299	72375	72454	72527
950	72603	72678	72754	72830	72906	72981	73057	73133	73208	73284
960	73360	73435	73511	73586	73662	73738	73813	73889	73964	74040
970	74115	74190	74266	74341	74417	74492	74567	74643	74718	74793
980	74869	74944	75019	75095	75170	75245	75320	75395	75471	75546
990	75621	75696	75771	75847	75922	75997	76072	76147	76223	76298
1000	76373									

**Tab. B-5:** Spannungswerte des Thermoelements E (Einheit:  $\mu V$ ) (3)

## B.2.5 Thermoelement J

JIS C1602-1995 (entspricht IEC 584-1 (1977)), IEC 584-2-(1982)

(Einheit:  $\mu\text{V}$ )

Temperatur [°C]	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
-210	-8095									
-200	-7890	-7912	-7934	-7955	-7976	-7996	-8017	-8037	-8057	-8076
-190	-7659	-7683	-7707	-7731	-7755	-7778	-7801	-7824	-7846	-7868
-180	-7403	-7429	-7456	-7482	-7508	-7534	-7559	-7585	-7610	-7634
-170	-7123	-7152	-7181	-7209	-7237	-7265	-7293	-7321	-7348	-7376
-160	-6821	-6853	-6883	-6914	-6944	-6975	-7005	-7035	-7064	-7094
-150	-6500	-6533	-6566	-6598	-6631	-6663	-6695	-6727	-6759	-6790
-140	-6159	-6194	-6229	-6263	-6298	-6332	-6366	-6400	-6433	-6467
-130	-5801	-5838	-5874	-5910	-5846	-5982	-6018	-6054	-6089	-6124
-120	-5426	-5465	-5503	-5541	-5578	-5616	-5653	-5690	-5727	-5764
-110	-5037	-5076	-5116	-5155	-5194	-5233	-5272	-5311	-5350	-5388
-100	-4633	-4674	-4714	-4755	-4796	-4836	-4877	-4917	-4957	-4997
-90	-4215	-4257	-4300	-4342	-4384	-4425	-4467	-4509	-4550	-4591
-80	-3786	-3829	-3872	-3916	-3959	-4002	-4045	-4088	-4130	-4173
-70	-3344	-3389	-3434	-3478	-3522	-3566	-3610	-3654	-3698	-3742
-60	-2893	-2938	-2984	-3029	-3075	-3120	-3165	-3210	-3255	-3300
-50	-2431	-2478	-2524	-2571	-2617	-2663	-2709	-2755	-2801	-2847
-40	-1961	-2008	-2055	-2103	-2150	-2197	-2244	-2291	-2338	-2385
-30	-1482	-1530	-1578	-1626	-1674	-1722	-1770	-1818	-1865	-1913
-20	-995	-1044	-1093	-1142	-1190	-1239	-1288	-1336	-1385	-1433
-10	-501	-550	-600	-650	-699	-749	-798	-847	-896	-946
0	0	-50	-101	-151	-201	-251	-301	-351	-401	-451
Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	50	101	151	202	253	303	354	405	456
10	507	558	609	660	711	762	814	865	916	958
20	1019	1071	1122	1174	1226	1277	1329	1381	1433	1485
30	1537	1589	1641	1693	1754	1797	1849	1902	1954	2006
40	2059	2111	2164	2216	2269	2322	2374	2427	2480	2532
50	2585	2638	2691	2744	2797	2850	2903	2956	3009	3062
60	3116	3169	3222	3275	3329	3382	3436	3489	3543	3596
70	3650	3703	3757	3810	3864	3918	3971	4025	4079	4133
80	4187	4240	4294	4348	4402	4456	4510	4564	4618	4672
90	4726	4781	4835	4889	4943	4997	5052	5106	5160	5215
100	5269	5323	5378	5432	5487	5541	5595	5650	5705	5759
110	5814	5868	5923	5977	6032	6087	6141	6196	6251	6306
120	6360	6415	6470	6525	6579	6634	6689	6744	6799	6854
130	6909	6964	7019	7074	7129	7184	7239	7294	7349	7404
140	7459	7514	7569	7624	7679	7734	7789	7844	7900	7955

Tab. B-6: Spannungswerte des Thermoelements J (Einheit:  $\mu\text{V}$ ) (1)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
150	8010	8065	8120	8175	8231	8286	8341	8396	8452	8507
160	8562	8618	8673	8728	8783	8839	8894	8949	9005	9060
170	9115	9171	9226	9282	9337	9392	9448	9503	9559	9614
180	9669	9725	9780	9836	9891	9947	10002	10057	10113	10168
190	10224	10279	10335	10390	10446	10501	10557	10612	10668	10723
200	10779	10834	10890	10945	11001	11056	11112	11167	11223	11278
210	11334	11389	11445	11501	11556	11612	11667	11723	11778	11834
220	11889	11945	12000	12056	12111	12167	12222	12278	12334	12389
230	12445	12500	12556	12611	12667	12722	12778	12833	12889	12944
240	13000	13056	13111	13167	13222	13278	13333	13389	13444	13500
250	13555	13611	13666	13722	13777	13833	13888	13944	13999	14055
260	14110	14166	14221	14277	14332	14388	14443	14499	14554	14609
270	14665	14720	14776	14831	14887	14942	14998	15053	15109	15164
280	15219	15275	15330	15386	15441	15496	15552	15607	15663	15718
290	15773	15829	15884	15940	15995	16050	16106	16161	16216	16272
300	16327	16383	16438	16493	16549	16604	16659	16715	16770	16825
310	16881	16936	16991	17046	17102	17157	17212	17268	17323	17378
320	17434	17489	17544	17599	17655	17710	17765	17820	17876	17931
330	17986	18041	18097	18152	18207	18262	18318	18373	18428	18483
340	18538	18594	18649	18704	18759	18814	18870	18925	18980	19035
350	19090	19146	19201	19256	19311	19366	19422	19477	19532	19587
360	19642	19697	19753	19808	19863	19918	19973	20028	20083	20139
370	20194	20249	20304	20359	20414	20469	20525	20580	20635	20690
380	20745	20800	20855	20911	20966	21021	21076	21131	21186	21241
390	21297	21352	21407	21462	21517	21572	21627	21683	21738	21793
400	21848	21903	21958	22014	22069	22124	22179	22234	22289	22345
410	22400	22455	22510	22565	22620	22676	22731	22786	22841	22896
420	22952	23007	23062	23117	23172	23228	23283	23338	23393	23449
430	23504	23559	23614	23670	23725	23780	23835	23891	23946	24001
440	24057	24112	24167	24223	24278	24333	24389	24444	24499	24555
450	24610	24665	24721	24776	24832	24887	24943	24998	25053	25109
460	25164	25220	25275	25331	25386	25442	25497	25553	25608	25664
470	25720	25775	25831	25886	25942	25998	26053	26109	26165	26220
480	26276	26332	26387	26443	26499	26555	26610	26666	26722	26778
490	26834	26889	26945	27001	27057	27113	27169	27225	27281	27337
500	27393	27449	27505	27561	27617	27673	27729	27785	27841	27897
510	27953	28010	28066	28122	28178	28234	28291	28347	28403	28460
520	28516	28572	28629	28685	28741	28798	28854	28911	28967	29024
530	29080	29137	29194	29250	29307	29363	29420	29477	29534	29590
540	29647	29704	29761	29818	29874	29931	29988	30045	30102	30159
550	30216	30273	30330	30387	30444	30502	30559	30616	30673	30730
560	30788	30845	30902	30960	31017	31074	31132	31189	31247	31304
570	31362	31419	31477	31535	31592	31650	31708	31766	31823	31881
580	31939	31997	32055	32113	32171	32229	32287	32345	32403	32461
590	32519	32577	32636	32694	32752	32810	32869	32927	32985	33044

**Tab. B-6:** Spannungswerte des Thermoelements J (Einheit:  $\mu V$ ) (2)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
600	33102	33161	33219	33278	33337	33395	33454	33513	33571	33630
610	33689	33748	33807	33866	33925	33984	34043	34102	34161	34220
620	34279	34338	34397	34457	34516	34575	34635	34694	34754	34813
630	34873	34932	34992	35051	35111	35171	35230	35290	35350	35410
640	35470	35530	35590	35650	35710	35770	35830	35890	35950	36010
650	36071	36131	36191	36252	36312	36373	36433	36494	36554	36615
660	36675	36736	36797	36858	36918	36979	37040	37101	37162	37223
670	37284	37345	37406	37467	37528	37590	37651	37712	37773	37835
680	37896	37958	38019	38081	38142	38204	38265	38327	38389	38450
690	38512	38574	38636	38698	38760	38822	38884	38946	39008	39070
700	39132	39194	39256	39318	39381	39443	39505	39568	39630	39693
710	39755	39818	39880	39943	40005	40068	40131	40193	40256	40319
720	40382	40445	40508	40570	40633	40696	40759	40822	40886	40949
730	41012	41075	41138	41201	41265	41328	41391	41455	41518	41581
740	41645	41708	41772	41835	41899	41962	42026	42090	42153	42217
750	42281	42344	42408	42472	42536	42599	42663	42727	42791	42855
760	42919	42983	43047	43111	43175	43239	43303	43367	43431	43495
770	43559	43624	43688	43752	43817	43881	43945	44010	44074	44139
780	44203	44267	44332	44396	44461	44525	44590	44655	44719	44784
790	44848	44913	44977	45042	45107	45171	45236	45301	45365	45430
800	45494	45559	45624	45688	45753	45818	45882	45947	46011	46076
810	46141	46205	46270	46334	46399	46464	46528	46593	46657	46722
820	46786	46851	46915	46980	47044	47109	47173	47238	47302	47367
830	47431	47495	47560	47624	47688	47753	47817	47881	47946	48010
840	48074	48138	48202	48267	48331	48395	48459	48523	48587	48651
850	48715	48779	48843	48907	48971	49034	49098	49162	49226	49290
860	49353	49417	49481	49544	49608	49672	49735	49799	49862	49926
870	49989	50052	50116	50179	50243	50306	50369	50432	50495	50559
880	50622	50685	50748	50811	50874	50937	51000	51063	51126	51188
890	51251	51314	51377	51439	51502	51565	51627	51690	51752	51815
900	51877	51940	52002	52064	52127	52189	52251	52314	52376	52438
910	52500	52562	52624	52686	52748	52810	52872	52934	52996	53057
920	53119	53181	53243	53304	53366	53427	53489	53550	53612	53673
930	53735	53796	53857	53919	53980	54041	54102	54164	54225	54286
940	54347	54408	54469	54530	54591	54652	54713	54773	54834	54895
950	54956	55016	55077	55138	55198	55259	55319	55380	55440	55501
960	55561	55622	55682	55742	55803	55863	55923	55983	56043	56104
970	56164	56224	56284	56344	56404	56464	56524	56584	56643	56703
980	56763	56823	56883	56942	57002	57062	57121	57181	57240	57300
990	57360	57419	57479	57538	57597	57657	57716	57776	57835	57894
1000	57953	58013	58072	58131	58190	58249	58309	58368	58427	58486
1010	58545	58604	58663	58722	58781	58840	58899	58957	59016	59075
1020	59134	59193	59252	59310	59369	59428	59487	59545	59604	59663
1030	59721	59780	59838	59897	59956	60014	60073	60131	60190	60248
1040	60307	60365	60423	60482	60540	60599	60657	60715	60774	60832

**Tab. B-6:** Spannungswerte des Thermoelements J (Einheit:  $\mu V$ ) (3)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1050	60890	60949	61007	61065	61123	61182	61240	61298	61356	61415
1060	61473	61531	61589	61647	61705	61763	61822	61880	61938	61996
1070	62054	62112	62170	62228	62286	62344	62402	62460	62518	62576
1080	62634	62692	62750	62808	62866	62924	62982	63040	63098	63156
1090	63214	63271	63329	63387	63445	63503	63561	63619	63677	63734
1100	63792	63850	63908	63966	64024	64081	64139	64197	64255	64313
1110	64370	64428	64486	64544	64602	64659	64717	64775	64833	64890
1120	64948	65006	65064	65121	65179	65237	65295	65352	65410	65468
1130	65525	65583	65641	65699	65756	65814	65872	65929	65987	66045
1140	66102	66160	66218	66275	66333	66391	66448	66506	66564	66621
1150	66679	66737	66794	66852	66910	66967	67025	67082	67140	67198
1160	67255	67313	67370	67428	67486	67543	67601	67658	67716	67773
1170	67831	67888	67946	68003	68061	68119	68176	68234	68291	68348
1180	68406	68463	68521	68578	68636	68693	68751	68808	68865	68923
1190	68980	69037	69095	69152	69209	69267	69324	69381	69439	69496
1200	69553									

**Tab. B-6:** Spannungswerte des Thermoelements J (Einheit:  $\mu V$ ) (4)

**B.2.6 Thermoelement T****JIS C1602-1995 (entspricht IEC 584-1 (1977)), IEC 584-2-(1982)**(Einheit:  $\mu\text{V}$ )

Temperatur [°C]	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
-270	-6258									
-260	-6232	-6236	-6239	-6242	-6245	-6248	-6251	-6253	-6255	-6256
-250	-6180	-6187	-6193	-6198	-6204	-6209	-6214	-6219	-6223	-6228
-240	-6105	-6114	-6122	-6130	-6138	-6146	-6153	-6160	-6167	-6174
-230	-6007	-6017	-6028	-6038	-6049	-6059	-6068	-6078	-6087	-6096
-220	-5888	-5901	-5914	-5926	-5938	-5950	-5962	-5973	-5985	-5996
-210	-5753	-5767	-5782	-5795	-5809	-5823	-5836	-5850	-5863	-5876
-200	-5603	-5619	-5634	-5650	-5665	-5680	-5695	-5710	-5724	-5739
-190	-5439	-5456	-5473	-5489	-5506	-5523	-5539	-5555	-5571	-5587
-180	-5261	-5279	-5297	-5316	-5334	-5351	-5369	-5387	-5404	-5421
-170	-5070	-5089	-5109	-5128	-5148	-5167	-5186	-5205	-5224	-5242
-160	-4865	-4886	-4907	-4928	-4949	-4969	-4989	-5010	-5030	-5050
-150	-4648	-4671	-4693	-4715	-4737	-4759	-4780	-4802	-4823	-4844
-140	-4419	-4443	-4466	-4489	-4512	-4535	-4558	-4581	-4604	-4626
-130	-4177	-4202	-4226	-4251	-4275	-4300	-4324	-4348	-4372	-4395
-120	-3923	-3949	-3975	-4000	-4026	-4052	-4077	-4102	-4127	-4152
-110	-3657	-3684	-3711	-3738	-3765	-3791	-3818	-3844	-3871	-3897
-100	-3379	-3407	-3455	-3463	-3491	-3519	-3547	-3574	-3602	-3629
-90	-3089	-3118	-3148	-3177	-3206	-3235	-3264	-3293	-3322	-3350
-80	-2788	-2818	-2849	-2879	-2910	-2940	-2970	-3000	-3030	-3059
-70	-2476	-2507	-2539	-2571	-2602	-2633	-2664	-2695	-2726	-2757
-60	-2153	-2186	-2218	-2251	-2283	-2316	-2348	-2380	-2412	-2444
-50	-1819	-1853	-1887	-1920	-1954	-1987	-2021	-2054	-2087	-2120
-40	-1475	-1510	-1545	-1579	-1614	-1648	-1683	-1717	-1751	-1785
-30	-1121	-1157	-1192	-1228	-1264	-1299	-1335	-1370	-1405	-1440
-20	-757	-794	-830	-867	-904	-940	-976	-1013	-1049	-1085
-10	-383	-421	-459	-496	-534	571-	-608	-646	-683	-720
0	0	-39	-77	-116	-154	-193	-231	-269	-307	-345
Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	39	78	117	156	195	234	273	312	352
10	391	431	470	510	549	589	629	669	709	749
20	790	830	870	911	951	992	1033	1074	1114	1155
30	1196	1238	1279	1320	1362	1403	1445	1486	1528	1570
40	1612	1654	1696	1738	1780	1823	1865	1908	1950	1993
50	2036	2079	2122	2165	2208	2251	2294	2338	2381	2425
60	2468	2512	2556	2600	2643	2687	2732	2776	2820	2864
70	2909	2953	2998	3043	3087	3132	3177	3222	3267	3312
80	3358	3403	3448	3494	3539	3585	3631	3677	3722	3768
90	3814	3860	3907	3953	3999	4046	4092	4138	4185	4232

**Tab. B-7:** Spannungswerte des Thermoelements T (Einheit:  $\mu\text{V}$ ) (1)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	4279	4325	4372	4419	4466	4513	4561	4608	4655	4702
110	4750	4798	4845	4893	4941	4988	5036	5084	5132	5180
120	5228	5277	5325	5373	5422	5470	5519	5567	5616	5665
130	5714	5763	5812	5861	5910	5959	6008	6057	6107	6156
140	6206	6255	6305	6355	6404	6454	6504	6554	6604	6654
150	6704	6754	6805	6855	6905	6956	7006	7057	7107	7158
160	7209	7260	7310	7361	7412	7463	7515	7566	7617	7668
170	7720	7771	7823	7874	7926	7977	8029	8081	8133	8185
180	8237	8289	8341	8393	8445	8497	8550	8602	8654	8707
190	8759	8812	8865	8917	8970	9023	9076	9129	9182	9235
200	9288	9341	9395	9448	9501	9555	9608	9662	9715	9769
210	9822	9876	9930	9984	10038	10092	10146	10200	10254	10308
220	10362	10417	10471	10525	10580	10634	10689	10743	10798	10853
230	10907	10962	11017	11072	11127	11182	11237	11292	11347	11403
240	11458	11513	11569	11624	11680	11735	11791	11846	11902	11958
250	12013	13069	12125	12181	12237	12293	12349	12405	12461	12518
260	12574	12630	12687	12743	12799	12856	12912	12969	13026	13082
270	13139	13196	13253	13310	13366	13423	13480	13537	13595	13652
280	13709	13766	13823	13881	13938	13995	14053	14110	14168	14226
290	14283	14341	14399	14456	14514	14572	14630	14688	14746	14804
300	14862	14920	14978	15036	15095	15153	15211	15270	15328	15386
310	15445	15503	15562	15621	15679	15738	15797	15856	15914	15973
320	16032	16091	16150	16209	16268	16327	16387	16446	16505	16564
330	16624	16683	16742	16802	16861	16921	16980	17040	17100	17159
340	17219	17279	17339	17399	17458	17518	17578	17638	17698	17759
350	17819	17879	17939	17999	18060	18120	18180	18241	18301	18362
360	18422	18483	18543	18604	18665	18725	18786	18847	18908	18969
370	19030	19091	19152	19213	19274	19335	19396	19457	19518	19579
380	19641	19702	19763	19825	19886	19947	20009	20070	20132	20193
390	20255	20317	20378	20440	20502	20563	20625	20687	20748	20810
400	20872									

**Tab. B-7:** Spannungswerte des Thermoelements  $T$  (Einheit:  $\mu V$ ) (2)

## B.2.7 Thermoelement N

JIS C1602-1995 (entspricht IEC 584-1 (1977)), IEC 584-2-(1982)

(Einheit:  $\mu\text{V}$ )

Temperatur [°C]	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
-270	-4345									
-260	-4336	-4337	-4339	-4340	-4341	-4342	-4343	-4344	-4344	-4345
-250	-4313	-4316	-4319	-4321	-4324	-4326	-4328	-4330	-4332	-4334
-240	-4277	-4281	-4285	-4289	-4293	-4297	-4300	-4304	-4307	-4310
-230	-4226	-4232	-4238	-4243	-4248	-4254	-4258	-4263	-4268	-4273
-220	-4162	-4169	-4176	-4183	-4189	-4196	-4202	-4209	-4215	-4221
-210	-4083	-4091	-4100	-4108	-4116	-4124	-4132	-4140	-4147	-4154
-200	-3990	-4000	-4010	-4020	-4029	-4038	-4048	-4057	-4066	-4074
-190	-3884	-3896	-3907	-3918	-3928	-3939	-3950	-3960	-3970	-3980
-180	-3766	-3778	-3790	-3803	-3815	-3827	-3838	-3850	-3862	-3873
-170	-3634	-3648	-3662	-3675	-3688	-3702	-3715	-3728	-3740	-3753
-160	-3491	-3506	-3521	-3535	-3550	-3564	-3578	-3593	-3607	-3621
-150	-3336	-3352	-3368	-3384	-3400	-3415	-3531	-3446	-3461	-3476
-140	-3171	-3188	-3205	-3221	-3238	-3255	-3271	-3288	-3304	-3320
-130	-2994	-3012	-3030	-3048	-3066	-3084	-3101	-3119	-3136	-3153
-120	-2808	-2827	-2846	-2865	-2883	-2902	-2921	-2939	-2958	-2976
-110	-2612	-2632	-2652	-2672	-2691	-2711	-2730	-2750	-2769	-2789
-100	-2407	-2428	-2448	-2469	-2490	-2510	-2531	-2551	-2571	-2592
-90	-2193	-2215	-2237	-2258	-2280	-2301	-2322	-2344	-2365	-2386
-80	-1972	-1995	-2017	-2039	-2062	-2084	-2106	-2128	-2150	-2172
-70	-1744	-1767	-1790	-1813	-1836	-1859	-1882	-1905	-1927	-1950
-60	-1509	-1533	-1557	-1580	-1604	-1627	-1651	-1674	-1698	-1721
-50	-1269	-1293	-1317	-1341	-1366	-1390	-1414	-1438	-1462	-1485
-40	-1023	-1048	-1072	-1097	-1122	-1146	-1171	-1195	-1220	-1244
-30	-772	-798	-823	-848	-873	-898	-923	-948	-973	-998
-20	-518	-569	-569	-595	-620	-646	-671	-696	-722	-747
-10	-260	-286	-312	-338	-364	-390	-415	-441	-467	-492
0	0	-26	-52	-78	-104	-131	-157	-183	-209	-234
Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	26	52	78	104	130	156	182	208	235
10	261	287	313	340	366	393	419	446	472	499
20	525	552	578	605	632	659	685	712	739	766
30	793	820	847	874	901	928	955	983	1010	1037
40	1065	1092	1119	1147	1174	1202	1229	1257	1284	1312
50	1340	1368	1395	1423	1451	1479	1507	1535	1563	1591
60	1619	1647	1675	1703	1732	1760	1788	1817	1845	1873
70	1902	1930	1959	1988	2016	2045	2074	2102	2131	2160
80	2189	2218	2247	2276	2305	2334	2363	2392	2421	2450
90	2480	2509	2538	2568	2597	2626	2656	2685	2715	2744

Tab. B-8: Spannungswerte des Thermoelements N (Einheit:  $\mu\text{V}$ ) (1)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	2774	2804	2833	2863	2893	2923	2953	2983	3012	3042
110	3072	3102	3133	3163	3193	3223	3253	3283	3314	3344
120	3374	3405	3435	3466	3496	3527	3557	3588	3619	3649
130	3680	3711	3742	3772	3803	3834	3865	3896	3927	3958
140	3989	4020	4051	4083	4114	4145	4176	4208	4239	4270
150	4302	4333	4365	4396	4428	4459	4491	4523	4554	4586
160	4618	4650	4681	4713	4745	4777	4809	4841	4873	4905
170	4937	4969	5001	5033	5066	5098	5130	5162	5195	5227
180	5259	5292	5324	5357	5389	5422	5454	5487	5520	5552
190	5585	5618	5650	5683	5716	5749	5782	5815	5847	5880
200	5913	5946	5979	6013	6046	6079	6112	6145	6178	6211
210	6245	6278	6311	6345	6378	6411	6445	6478	6512	6545
220	6579	6612	6646	6680	6713	6747	6781	6814	6848	6882
230	6916	6949	6983	7017	7051	7085	7119	7153	7187	7221
240	7255	7289	7323	7357	7392	7426	7460	7494	7528	7563
250	7597	7631	7666	7700	7734	7769	7803	7838	7872	7907
260	7941	7976	8010	8045	8080	8114	8149	8184	8218	8253
270	8288	8323	8358	8392	8427	8462	8497	8532	8567	8602
280	8637	8672	8707	8742	8777	8812	8847	8882	8918	8953
290	8988	9023	9058	9094	9129	9164	9200	9235	9270	9306
300	9341	9377	9412	9448	9483	9519	9554	9590	9625	9661
310	9696	9732	9768	9803	9839	9875	9910	9946	9982	10018
320	10054	10089	10125	10161	10197	10233	10269	10305	10341	10377
330	10413	10449	10485	10521	10557	10593	10629	10665	10701	10737
340	10774	10810	10846	10882	10918	10955	10991	11027	11064	11100
350	11136	11173	11209	11245	11282	11318	11355	11391	11428	11464
360	11501	11537	11574	11610	11647	11683	11720	11757	11793	11830
370	11867	11903	11940	11977	12013	12050	12087	12124	12160	12197
380	12234	12271	12308	12345	12382	12418	12455	12492	12529	12566
390	12603	12640	12677	12714	12751	12788	12825	12862	12899	12937
400	12974	13011	13048	13085	13122	13159	13197	13234	13271	13308
410	13346	13383	13420	13457	13495	13532	13569	13607	13644	13682
420	13719	13756	13794	13831	13869	13906	13944	13981	14019	14056
430	14094	14131	14169	14206	14244	14281	14319	14356	14394	14432
440	14469	14507	14545	14582	14620	14658	14695	14733	14771	14809
450	14846	14884	14922	14960	14998	15035	15073	15111	15149	15187
460	15225	15262	15300	15338	15376	15414	15452	15490	15528	15566
470	15604	15642	15680	15718	15756	15794	15832	15870	15908	15946
480	15984	16022	16060	16099	16137	16175	16213	16251	16289	16327
490	16366	16404	16442	16480	16518	16557	16595	16633	16671	16710
500	16748	16786	16824	16863	16901	16939	16978	17016	17054	17093
510	17131	17169	17208	17246	17285	17323	17361	17400	17438	17477
520	17515	17554	17592	17630	17669	17707	17746	17784	17823	17861
530	17900	17938	17977	18016	18054	18093	18131	18170	18208	18247
540	18286	18324	18363	18401	18440	18479	18517	18556	18595	18633

**Tab. B-8:** Spannungswerte des Thermoelements N (Einheit:  $\mu V$ ) (2)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
550	18672	18711	18749	18788	18827	18865	18904	18943	18982	19020
560	19059	19098	19136	19175	19214	19253	19292	19330	19369	19408
570	19447	19485	19524	19563	19602	19641	19680	19718	19757	19796
580	19835	19874	19913	19952	19990	20029	20068	20107	20146	20185
590	20224	20263	20302	20341	20379	20418	20457	20496	20535	20574
600	20613	20652	20691	20730	20769	20808	20847	20886	20925	20964
610	21003	21042	21081	21120	21159	21198	21237	21276	21315	21354
620	21393	21432	21471	21510	21549	21588	21628	21667	21706	21745
630	21784	21823	21862	21901	21940	21979	22018	22058	22097	22136
640	22175	22214	22253	22292	22331	22370	22410	22449	22488	22527
650	22566	22605	22644	22684	22723	22762	22801	22840	22879	22919
660	22958	22997	23036	23075	23115	23154	23193	23232	23271	23311
670	23350	23389	23428	23467	23507	23546	23585	23624	23663	23703
680	23742	23781	23820	23860	23899	23938	23977	24016	24056	24095
690	24134	24173	24213	24252	24291	24330	24370	24409	24448	24487
700	24527	24566	24605	24644	24684	24723	24762	24801	24841	24880
710	24919	24959	24998	25037	25076	25116	25155	25194	25233	25273
720	25312	25351	25391	25430	25469	25508	25548	25587	25626	25666
730	25705	25744	25783	25823	25862	25901	25941	25980	26019	26058
740	26098	26137	26176	26216	26255	26294	26333	26373	26412	26451
750	26491	26530	26569	26608	26648	26687	26726	26766	26805	26844
760	26883	26923	26962	27001	27041	27080	27119	27158	27198	27237
770	27276	27316	27355	27394	27433	27473	27512	27551	27591	27630
780	27669	27708	27748	27787	27826	27866	27905	27944	27983	28023
790	28062	28101	28140	28180	28219	28258	28297	28337	28376	28415
800	28455	28494	28533	28572	28612	28651	28690	28729	28769	28808
810	28847	28886	28926	28965	29004	29043	29083	29122	29161	29200
820	29239	29279	29318	29357	29396	29436	29475	29514	29553	29592
830	29632	29671	29710	29749	29789	29828	29867	29906	29945	29985
840	30024	30063	30102	30141	30181	30220	30259	30298	30337	30376
850	30416	30455	30494	30533	30572	30611	30651	30690	30729	30768
860	30807	30846	30886	30925	30964	31003	31042	31081	31120	31160
870	31199	31238	31277	31316	31355	31394	31433	31473	31512	31551
880	31590	31629	31668	31707	31746	31785	31824	31863	31903	31942
890	31981	32020	32059	32098	32137	32176	32215	32254	32293	32332
900	32371	32410	32449	32488	32527	32566	32605	32644	32683	32722
910	32761	32800	32839	32878	32917	32956	32995	33034	33073	33112
920	33151	33190	33229	33268	33307	33346	33385	33424	33463	33502
930	33541	33580	33619	33658	33697	33736	33774	33813	33852	33891
940	33930	33969	34008	34047	34086	34124	34163	34202	34241	34280
950	34319	34358	34396	34435	34474	34513	34552	34591	34629	34668
960	34707	34746	34785	34823	34862	34901	34940	34979	35017	35056
970	35095	35134	35172	35211	35250	35289	35327	35366	35405	35444
980	35482	35521	35560	35598	35637	35676	35714	35753	35792	35831
990	35869	35908	35946	35985	36024	36062	36101	36140	36178	36217

**Tab. B-8:** Spannungswerte des Thermoelements N (Einheit:  $\mu V$ ) (3)

Temperatur [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1000	36256	36294	36333	36371	36410	36449	36487	36526	36564	36603
1010	36641	36680	36718	36757	36796	36834	36873	36911	36950	36988
1020	37027	37065	37104	37142	37181	37219	37258	37296	37334	37373
1030	37411	37450	37488	37527	37565	37603	37642	37680	37719	37757
1040	37795	37834	37872	37911	37949	37987	38026	38064	38102	38141
1050	38179	38217	38256	38294	38332	38370	38409	38447	38485	38524
1060	38562	38600	38638	38677	38715	38753	38791	38829	38868	38906
1070	38944	38982	39020	39059	39097	39135	39173	39211	39249	39287
1080	39326	39364	39405	39440	39478	39516	39554	39592	39630	39668
1090	39706	39744	39783	39821	39859	39897	39935	39973	40011	40049
1100	40087	40125	40163	40201	40238	40276	40314	40352	40390	40428
1110	40466	40504	40542	40580	40618	40655	40693	40731	40769	40807
1120	40845	40883	40920	40958	40996	41034	41072	41109	41147	41185
1130	41223	41260	41298	41336	41374	41411	41446	41487	41525	41562
1140	41600	41638	41675	41713	41751	41788	41826	41864	41901	41939
1150	41976	42014	42052	42089	42127	42164	42202	42239	42277	42314
1160	42352	42390	42427	42465	42502	42540	42577	42614	42652	42689
1170	42727	42764	42802	42839	42877	42914	42951	42989	43026	43064
1180	43101	43138	43176	43213	43250	43288	43325	43362	43399	43437
1190	43474	43511	43549	43586	43623	43660	43698	43735	43772	43809
1200	43846	43884	43921	43958	43995	44032	44069	44106	44144	44181
1210	44218	44255	44292	44329	44366	44403	44440	44477	44514	44551
1220	44588	44625	44662	44699	44736	44773	44810	44847	44884	44921
1230	44958	44995	45032	45069	45105	45142	45179	45216	45253	45290
1240	45326	45363	45400	45437	45474	45510	45547	45584	45621	45657
1250	45694	45731	45767	45804	45841	45877	45914	45951	45987	46024
1260	46060	46097	46133	46170	46207	46243	46280	46316	46353	46389
1270	46425	46462	46498	46535	46571	46608	46644	46680	46717	46753
1280	46789	46826	46862	46898	46935	46971	47007	47043	47079	47116
1290	47152	47188	47224	47260	47296	47333	47369	47405	47441	47477
1300	47513									

**Tab. B-8:** Spannungswerte des Thermoelements N (Einheit:  $\mu V$ ) (4)

**B.2.8 Widerstandsthermometer Pt100 (neuer JIS/IEC-Type)****JIS C1604-1997, IEC 751 1983**

-200	-100	-0	Temperatur [°C]	Temperatur [°C]	0	100	200	300	400	500	600	700	800
18,52	60,26	100,00	-0	0	100,00	138,51	175,86	212,05	247,09	280,98	313,71	345,28	375,70
	56,19	96,09	-10	10	103,90	142,29	179,53	215,61	250,53	284,30	316,92	348,38	378,68
	52,11	92,16	-20	20	107,79	146,07	183,19	219,15	253,96	287,62	320,12	351,46	381,65
	48,00	88,22	-30	30	111,67	149,83	186,84	222,68	257,38	290,92	323,30	354,53	384,60
	43,88	84,27	-40	40	115,54	153,58	190,47	226,21	260,78	294,21	326,48	357,59	387,55
	39,72	80,31	-50	50	119,40	157,33	194,10	229,72	264,18	297,49	329,64	360,64	390,48
	35,54	76,33	-60	60	123,24	161,05	197,71	233,21	267,56	300,75	332,79	363,67	
	31,34	72,33	-70	70	127,08	164,77	201,31	236,70	270,93	304,01	335,93	366,70	
	27,10	68,33	-80	80	130,90	168,48	204,90	240,18	274,29	307,25	339,06	369,71	
		64,30	-90	90	134,71	172,17	208,48	243,64	277,64	310,49	342,18	372,71	

**Tab. B-9:** Widerstandswerte des Widerstandsthermometer (Einheit:  $\Omega$ )**B.2.9 Widerstandsthermometer JPt100 (alter JIS/IEC-Type)****JIS C1604-1981**

-100	-0	Temperatur [°C]	Temperatur [°C]	0	100	200	300	400	500	600
59,57	100,00	-0	0	100,00	139,16	177,13	213,30	249,56	284,02	317,28
55,44	96,02	-10	10	103,97	143,01	180,86	217,54	253,06	287,40	
51,29	92,02	-20	20	107,93	146,85	184,58	221,15	256,55	290,77	
47,11	88,01	-30	30	111,88	150,67	188,29	224,74	260,02	294,12	
42,91	83,99	-40	40	115,81	154,49	191,99	228,32	263,49	297,47	
38,68	79,96	-50	50	119,73	158,29	195,67	231,89	266,94	300,80	
34,42	75,91	-60	60	123,64	162,08	199,35	235,45	270,38	304,12	
30,12	71,85	-70	70	127,54	165,86	203,01	238,99	273,80	307,43	
25,80	67,77	-80	80	131,42	169,63	206,66	242,53	277,22	310,72	
	63,68	-90	90	135,30	173,38	210,30	246,05	280,63	314,01	

**Tab. B-10:** Widerstandswerte des Widerstandsthermometer (Einheit:  $\Omega$ )

**B.2.10 Widerstandsthermometer Ni 100**

DIN 43760 1987

-0	Temperatur [°C]	Temperatur [°C]	0	100
100,00	-0	0	100,00	161,8
94,6	-10	10	105,6	168,8
89,3	-20	20	111,2	176,0
84,2	-30	30	117,1	183,3
79,1	-40	40	123,0	190,9
74,3	-50	50	129,1	198,7
69,5	-60	60	135,3	206,6
	-70	70	141,7	214,8
	-80	80	148,3	226,2
	-90	90	154,9	

**Abb. B-1:**

Widerstandswerte eines Ni 100-Widerstandsthermometers (Einheit:  $\Omega$ )



# C      **Erweiterte Anweisungen**

**HINWEIS**

Die erweiterten Anweisungen sind nur bei den Analogmodulen für Temperatursensoren Q62AD-DGH und Q64AD-GH verfügbar.

## C.1      **OFFGAN-Anweisung**

Über die erweiterte Anweisung OFFGAN können Sie die Betriebsart des Moduls ändern.

**Funktionsweise**

Über diese Anweisung können Sie zwischen dem Normalbetrieb und dem Parametriermodus für Offset/Verstärkung umschalten. Beim Wechsel vom Offset/Verstärkungsmodus in den Normalbetrieb wird das Eingangssignal X0 gesetzt. (Modul ist betriebsbereit.)

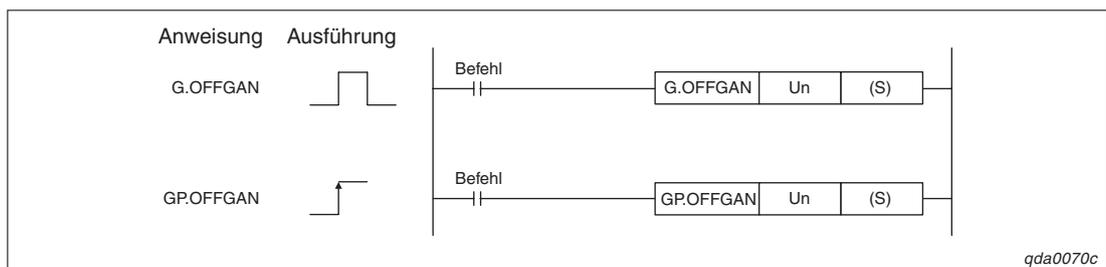
**HINWEIS**

Sollte das Ablaufprogramm eine Initialisierungsroutine beinhalten, dann wird diese gestartet, sobald das Eingangssignal X0 gesetzt ist.

Ein erkannter Fehler wird beim Umschalten der Betriebsart gelöscht.

	Operanden								
	Interne Operanden (System, Anwender)		File- Register	MELSECNET/H Direkt J□/□		Sondermodul U□\G□	Index- Register Z□	Konstanten K, H	Andere
	Bit	Wort		Bit	Wort				
(S)	—	●	●	—	—	—	—	—	—

**Tab. C-1:**      Operanden für MELSEC System Q



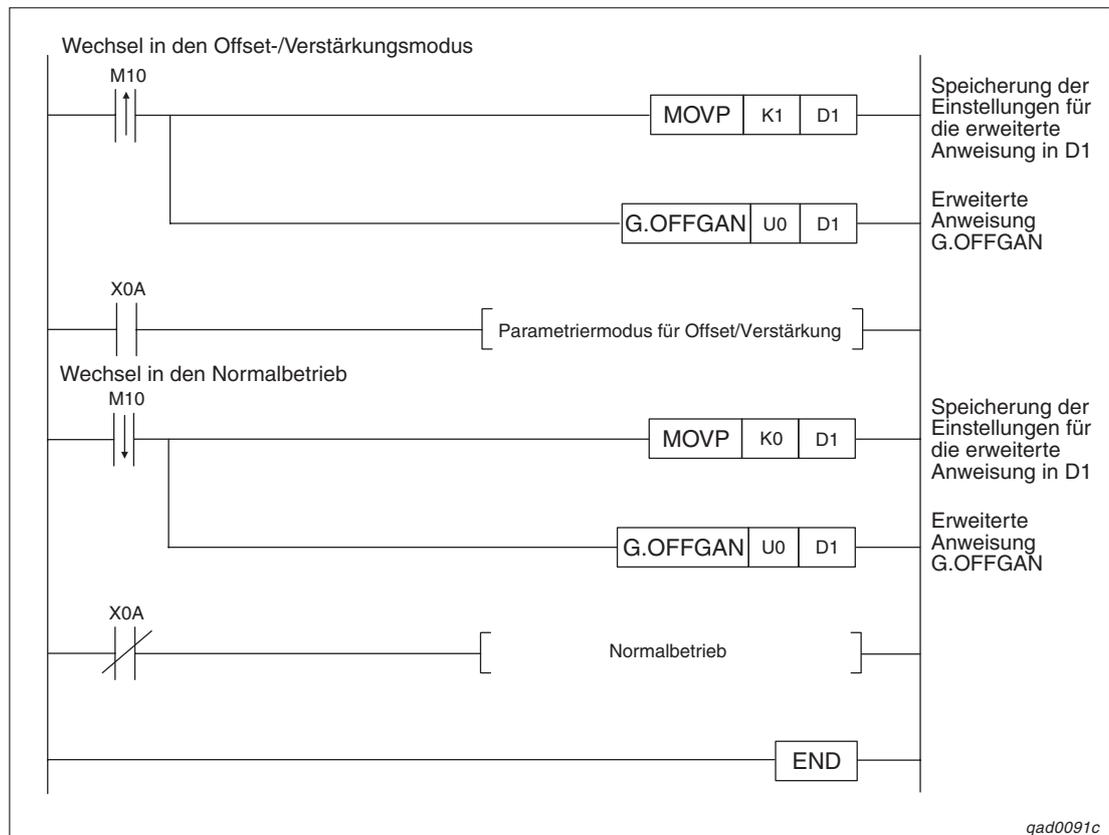
**Abb. C-1:**      Programmbeispiel für den Betriebsartenwechsel mit den erweiterten Anweisungen G.OFFGAN//GP.OFFGAN

Operand	Befehlswert	Einstellbereich	Datentyp
Un	E/A-Adresse des Analogmoduls für Temperatursensoren	0–FEH	BIN-16-Bit
(S)	Betriebsartenwechsel Wird ein von 0 und 1 abweichender Wert eingetragen, wird immer der Offset-/Verstärkungsmodus eingestellt.	0: Normalbetrieb 1: Parametriermodus für Offset/Verstärkung	BIN-16-Bit

**Tab. C-2:**      Übersicht über die Variablen

### Programmbeispiel

Das Analogmodul für Temperatursensoren belegt die E/A-Adressen X0/Y0–XF/YF. Für den Wechsel in den Offset-/Verstärkungsmodus wird der Merker M10 gesetzt. Für den Wechsel in den Normalbetrieb wird der Merker M10 wieder zurückgesetzt.



**Abb. C-2:** Programm für den Betriebsartenwechsel

## C.2 OGLOAD-Anweisung

Über die erweiterte Anweisung OGLOAD können Sie die Werte für Offset/Verstärkung für den benutzerdefinierten Eingangsbereich aus dem Analogmodul für Temperatursensoren auslesen und an die CPU übertragen.

### Funktionsweise

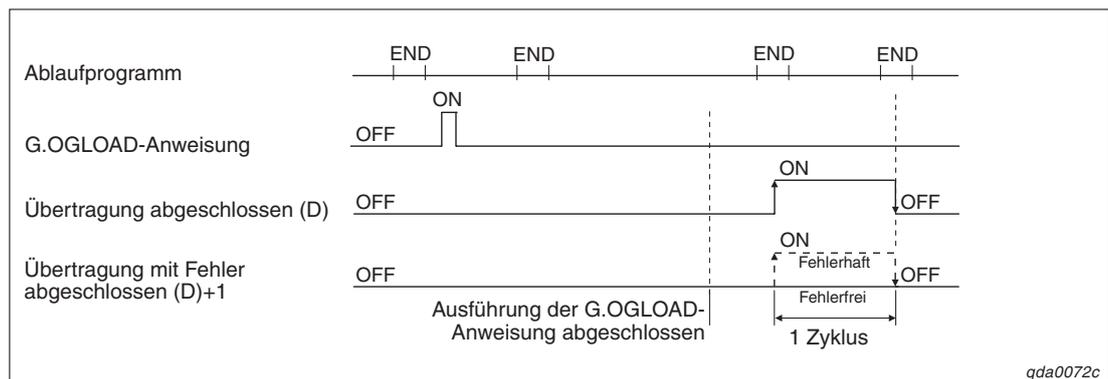
In Abhängigkeit von der Datenübertragung der Werte für Offset/Verstärkung an die CPU gibt es zwei unterschiedliche Signale: „Übertragung abgeschlossen“ (D) und „Übertragung fehlerhaft abgeschlossen“ wurde (D)+1.

- Übertragung abgeschlossen(D)

Während der END-Anweisung des Ablaufprogramms wird das Signal gesetzt. Bei der nächsten END-Anweisung, also nach Ablauf eines Zyklus, wird das Signal wieder zurückgesetzt.

- Übertragung fehlerhaft abgeschlossen (D)+1

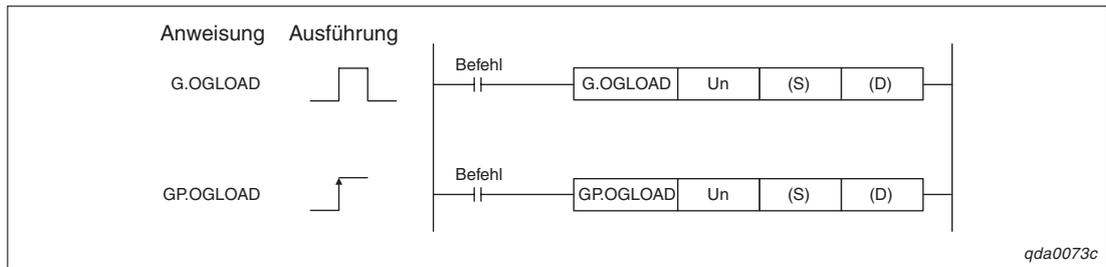
Bei einer fehlerfreien Übertragung wird dieses Signal nicht gesetzt. Bei einer fehlerhaften Übertragung wird dieses Signal während der END-Anweisung (Zyklus nachdem die G. OGLOAD-Anweisung abgeschlossen ist) gesetzt. Bei der nächsten END-Anweisung, also nach Ablauf eines weiteren Zyklus, wird das Signal wieder zurückgesetzt.



**Abb. C-3:** Funktionsweise der Übertragung mittels G. OGLOAD-Anweisung

	Operanden								
	Interne Operanden (System, Anwender)		File- Register	MELSECNET/H Direkt J□/□		Sondermodul U□\G□	Index- Register Z□	Konstanten K, H	Andere
	Bit	Wort		Bit	Wort				
(S)	—	●	●	—	—	—	—	—	—
(D)	●	●	●	—	—	—	—	—	—

**Tab. C-3:** Operanden der OGLOAD-Anweisung



**Abb. C-4:** *Programmbeispiel für die Übertragung der Offset/Verstärkungswerte über die erweiterten Anweisungen G.OGLOAD/GP.OGLOAD*

Operand	Befehlswert	Einstellbereich	Datentyp
Un	E/A-Adresse des Analogmoduls für Temperatursensoren	0–FEH	BIN-16-Bit
(S)	Anfangsadresse, in der die Übertragungsdaten gespeichert werden	Definierter Speicherbereich	Adresse
(D)	Operand, der anzeigt, dass die Übertragung abgeschlossen ist	Definierter Operandenbereich	Bit
(D)+1	Operand, der anzeigt, dass bei der Übertragung ein Fehler aufgetreten ist	Definierter Operandenbereich	Bit

**Tab. C-4:** *Übersicht über die Variablen*

**Übertragungsdaten für Q64TD(V-GH)**

Operand	Bedeutung	Daten	Eintrag durch
(S)	Systembereich	—	—
(S)+1	Status, wenn Übertragung abgeschlossen ist	0: Fehlerfreie Übertragung 1: Fehlerhafte Übertragung	System
(S)+2	Systembereich	—	—
(S)+3		—	—
(S)+4	Werkseitige Einstellung des Offset-Werts (Kanal 1)	—	System
(S)+5	Werkseitige Einstellung der Verstärkung (Kanal 1)	—	System
(S)+6	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts (Kanal 1)	—	System
(S)+7	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung (Kanal 1)	—	System
(S)+8	Benutzerdefinierte Einstellung des Offsets der Thermoelementspannung (Kanal 1)	L —	System
(S)+9		H —	System
(S)+10	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung der Thermoelementspannung (Kanal 1)	L —	System
(S)+11		H —	System
(S)+12	Werkseitige Einstellung des Offset-Werts (Kanal 2)	—	System
(S)+13	Werkseitige Einstellung der Verstärkung (Kanal 2)	—	System
(S)+14	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts (Kanal 2)	—	System
(S)+15	Benutzerdefinierte Einstellung des Eingangswerts der Verstärkung (Kanal 2)	—	System
(S)+16	Benutzerdefinierte Einstellung des Offsets der Thermoelementspannung (Kanal 2)	L —	System
(S)+17		H —	System
(S)+18	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung der Thermoelementspannung (Kanal 2)	L —	System
(S)+19		H —	System

**Tab. C-5:** *Übersicht der Übertragungsdaten für die Module Q64TD(V-GH) (1)*

Operand	Bedeutung	Daten	Eintrag durch	
(S)+20	Werkseitige Einstellung des Offset-Werts (Kanal 3)	—	System	
(S)+21	Werkseitige Einstellung der Verstärkung(Kanal 3)	—	System	
(S)+22	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts (Kanal 3)	—	System	
(S)+23	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung (Kanal 3)	—	System	
(S)+24	Benutzerdefinierte Einstellung des Offsets der Thermoelementspannung (Kanal 3)	L	—	System
(S)+25		H	—	System
(S)+26	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung der Thermoelementspannung (Kanal 3)	L	—	System
(S)+27		H	—	System
(S)+28	Werkseitige Einstellung des Offset-Werts (Kanal 4)	—	System	
(S)+29	Werkseitige Einstellung der Verstärkung (Kanal 4)	—	System	
(S)+30	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts (Kanal 4)	—	System	
(S)+31	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung (Kanal 4)	—	System	
(S)+32	Benutzerdefinierte Einstellung des Offsets der Thermoelementspannung (Kanal 4)	L	—	System
(S)+33		H	—	System
(S)+34	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung der Thermoelementspannung (Kanal 4)	L	—	System
(S)+35		H	—	System

**Tab. C-5:** Übersicht der Übertragungsdaten für die Module Q64TD(V-GH) (2)

### Übertragungsdaten für Q64RD und QD64-G

Operand				Bedeutung	Daten	Eintrag durch
Kanal 1	Kanal 2	Kanal 3	Kanal 4			
(S)				Systembereich	—	—
(S)+1				Status, wenn Übertragung abgeschlossen ist	0: Fehlerfreie Übertragung 1: Fehlerhafte Übertragung	System
(S)+2				Systembereich	—	—
(S)+3					—	—
(S)+4	(S)+28	(S)+52	(S)+76	Werkseinstellung des Offset-Werts (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+5	(S)+29	(S)+53	(S)+77		—	System
(S)+6	(S)+30	(S)+54	(S)+78	Werkseinstellung des Verstärkungswerts (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+7	(S)+31	(S)+55	(S)+79		—	System
(S)+8	(S)+32	(S)+56	(S)+80	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+9	(S)+33	(S)+57	(S)+81		—	System
(S)+10	(S)+34	(S)+58	(S)+82	Benutzerdefinierte Einstellung des Verstärkungswerts (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+11	(S)+35	(S)+59	(S)+83		—	System
(S)+12	(S)+36	(S)+60	(S)+84	Benutzerdefinierte Einstellung des Offsets der Widerstände (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+13	(S)+37	(S)+61	(S)+85		—	System
(S)+14	(S)+38	(S)+62	(S)+86	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung (Widerstände) (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+15	(S)+39	(S)+63	(S)+87		—	System

**Tab. C-6:** Übersicht der Übertragungsdaten für die Module Q64RD und Q64RD-G (1)

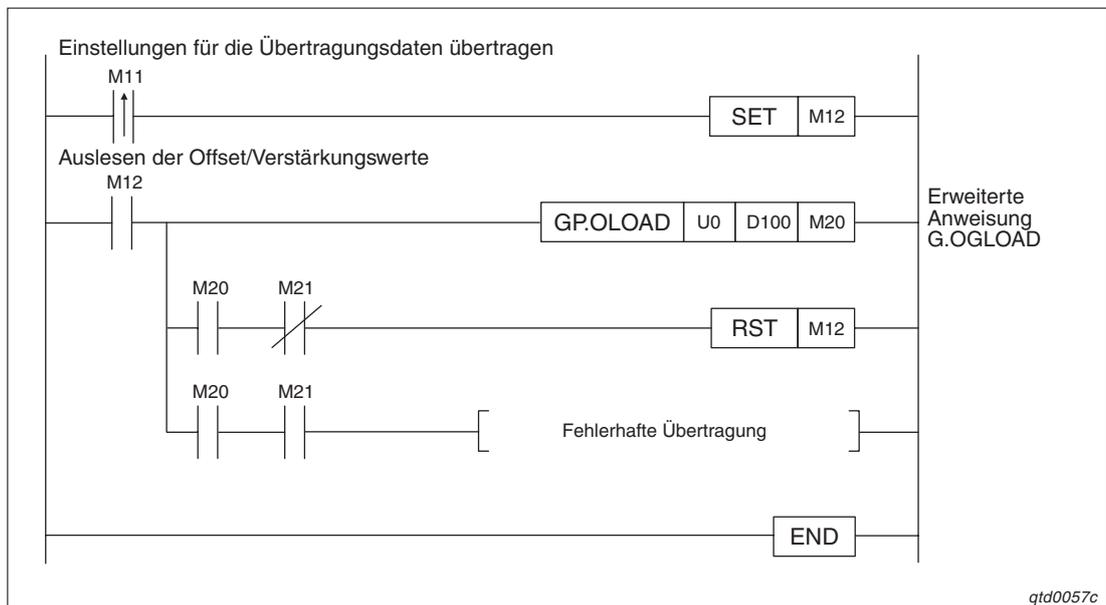
Operand				Bedeutung	Daten	Eintrag durch
Kanal 1	Kanal 2	Kanal 3	Kanal 4			
(S)+16	(S)+40	(S)+64	(S)+88	Werkseinstellung des Offset-Werts (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+17	(S)+41	(S)+65	(S)+89		—	System
(S)+18	(S)+42	(S)+66	(S)+90	Werkseinstellung des Verstärkungswerts (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+19	(S)+43	(S)+67	(S)+91		—	System
(S)+20	(S)+44	(S)+68	(S)+92	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+21	(S)+45	(S)+69	(S)+93		—	System
(S)+22	(S)+46	(S)+70	(S)+94	Benutzerdefinierte Einstellung des Verstärkungswerts (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+23	(S)+47	(S)+71	(S)+95		—	System
(S)+24	(S)+48	(S)+72	(S)+96	Benutzerdefinierte Einstellung des Offsets der Widerstände (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+25	(S)+49	(S)+73	(S)+97		—	System
(S)+26	(S)+50	(S)+74	(S)+98	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung (Widerstände) (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+27	(S)+51	(S)+75	(S)+99		—	System

**Tab. C-6:** Übersicht der Übertragungsdaten für die Module Q64RD und Q64RD-G (2)

**HINWEIS** Die Einstellung der Übertragungsdaten ist nicht erforderlich. Wurden sie jedoch eingestellt, werden die Offset/Verstärkungswerte nicht richtig ausgelesen.

**Programmbeispiel**

Das Analogmodul für Temperatursensoren belegt die E/A-Adressen X0/Y0–XF/YF. Bevor die Werte für Offset/Verstärkung ausgelesen werden, wird der Merker M11 gesetzt.



**Abb. C-5:** Programm zum Auslesen der Offset/Verstärkungswerte

### C.3 OGSTOR-Anweisung

Über die erweiterte Anweisung OGSTOR können Sie die Werte für Offset/Verstärkung für den benutzerdefinierten Eingangsbereich aus der CPU an ein Analogmodul für Temperatursensoren übertragen.

#### Funktionsweise

In Abhängigkeit von der Datenübertragung der Werte für Offset/Verstärkung an die CPU gibt es zwei unterschiedliche Signale: „Übertragung abgeschlossen“ (D) und „Übertragung fehlerhaft abgeschlossen“ wurde (D)+1.

- Übertragung abgeschlossen(D)

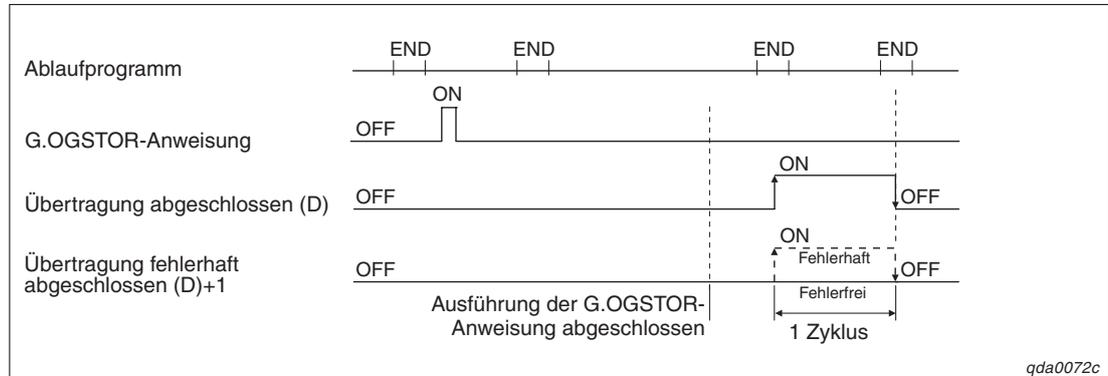
Während der END-Anweisung des Ablaufprogramms wird das Signal gesetzt. Bei der nächsten END-Anweisung, also nach Ablauf eines Zyklus, wird das Signal wieder zurückgesetzt.

- Übertragung fehlerhaft abgeschlossen (D)+1

Bei einer fehlerfreien Übertragung wird dieses Signal nicht gesetzt. Bei einer fehlerhaften Übertragung wird dieses Signal während der END-Anweisung (Zyklus nachdem die G.OGLOAD-Anweisung abgeschlossen ist) gesetzt. Bei der nächsten END-Anweisung, also nach Ablauf eines weiteren Zyklus, wird das Signal wieder zurückgesetzt.

**HINWEIS**

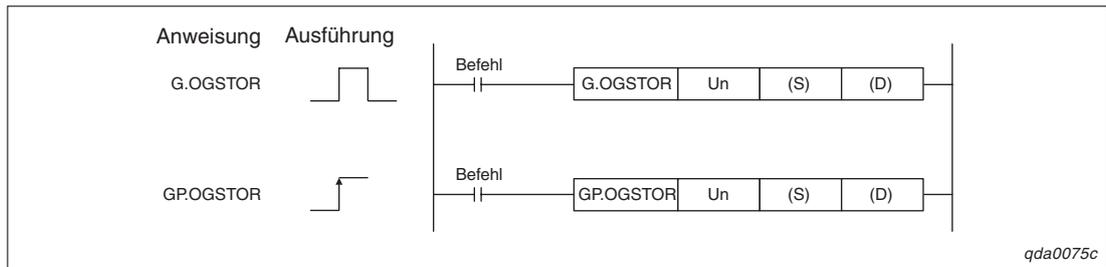
Wenn die Offset-/Verstärkungswerte wieder hergestellt werden, liegt die Genauigkeit der Werte für das Q64RD unterhalb von  $\pm 0,15\%$  und für das Q64TD(V-GH) reduziert sich die Genauigkeit auf ca. 1/3 des vorherigen Genauigkeitswert.



**Abb. C-6:** Funktionsweise der Übertragung mittels G.OGSTOR-Anweisung

	Operanden								
	Interne Operanden (System, Anwender)		File-Register	MELSECNET/H Direkt J□/□		Sondermodul U□\G□	Index-Register Z□	Konstanten K, H	Andere
	Bit	Wort		Bit	Wort				
(S)	—	●	●	—	—	—	—	—	—
(D)	●	●	●	—	—	—	—	—	—

**Tab. C-7:** Operanden für MELSEC System Q



**Abb. C-7:** Programmbeispiel für die Übertragung der Offset/Verstärkungswerte durch die erweiterten Anweisungen G.OGSTOR/GP.OGSTOR

Operand	Befehlswert	Einstellbereich	Datentyp
Un	E/A-Adresse der Analogmodule für Temperatursensoren	0-FEH	BIN-16-Bit
(S)	Anfangsadresse, in der die Übertragungsdaten gespeichert werden	Definierter Speicherbereich	Adresse
(D)	Operand, der anzeigt, dass die Übertragung abgeschlossen ist	Definierter Operandenbereich	Bit
(D)+1	Operand, der anzeigt, dass bei der Übertragung ein Fehler aufgetreten ist	Definierter Operandenbereich	Bit

**Tab. C-8:** Übersicht über die Variablen einer OGSTOR-Anweisung

**Übertragungsdaten Q64TD(V-GH)**

Operand	Bedeutung	Daten	Eintrag durch
(S)	Systembereich	—	—
(S)+1	Status, wenn Übertragung abgeschlossen ist	0: Fehlerfreie Übertragung 1: Fehlerhafte Übertragung	System
(S)+2	Systembereich	—	—
(S)+3		—	—
(S)+4	Werkseitige Einstellung des Offset-Werts (Kanal 1)	—	System
(S)+5	Werkseitige Einstellung der Verstärkung (Kanal 1)	—	System
(S)+6	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts (Kanal 1)	—	System
(S)+7	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung (Kanal 1)	—	System
(S)+8	Benutzerdefinierte Einstellung des Offsets der Thermoelementspannung (Kanal 1)	L —	System
(S)+9		H —	System
(S)+10	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung der Thermoelementspannung (Kanal 1)	L —	System
(S)+11		H —	System
(S)+12	Werkseitige Einstellung des Offset-Werts (Kanal 2)	—	System
(S)+13	Werkseitige Einstellung der Verstärkung (Kanal 2)	—	System
(S)+14	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts (Kanal 2)	—	System
(S)+15	Benutzerdefinierte Einstellung des Eingangswerts der Verstärkung (Kanal 2)	—	System
(S)+16	Benutzerdefinierte Einstellung des Offsets der Thermoelementspannung (Kanal 2)	L —	System
(S)+17		H —	System
(S)+18	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung der Thermoelementspannung (Kanal 2)	L —	System
(S)+19		H —	System

**Tab. C-9:** Übersicht der Übertragungsdaten für die Module Q64TD(V-GH) (1)

Operand	Bedeutung	Daten	Eintrag durch	
(S)+20	Werkseitige Einstellung des Offset-Werts (Kanal 3)	—	System	
(S)+21	Werkseitige Einstellung der Verstärkung(Kanal 3)	—	System	
(S)+22	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts (Kanal 3)	—	System	
(S)+23	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung (Kanal 3)	—	System	
(S)+24	Benutzerdefinierte Einstellung des Offsets der Thermoelements- spannung (Kanal 3)	L	—	System
(S)+25		H	—	System
(S)+26	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung der Thermoelements- spannung (Kanal 3)	L	—	System
(S)+27		H	—	System
(S)+28	Werkseitige Einstellung des Offset-Werts (Kanal 4)	—	System	
(S)+29	Werkseitige Einstellung der Verstärkung (Kanal 4)	—	System	
(S)+30	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts (Kanal 4)	—	System	
(S)+31	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung (Kanal 4)	—	System	
(S)+32	Benutzerdefinierte Einstellung des Offsets der Thermoelements- spannung (Kanal 4)	L	—	System
(S)+33		H	—	System
(S)+34	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung der Thermoelements- spannung (Kanal 4)	L	—	System
(S)+35		H	—	System

**Tab. C-9:** Übersicht der Übertragungsdaten für die Module Q64TD(V-GH) (2)

### Übertragungsdaten Q64RD und Q64RD-G

Operand				Bedeutung	Daten	Eintrag durch
Kanal 1	Kanal 2	Kanal 3	Kanal 4			
(S)				Systembereich	—	—
(S)+1				Status, wenn Übertragung abgeschlossen ist	0: Fehlerfreie Übertragung 1: Fehlerhafte Übertragung	System
(S)+2				Systembereich	—	—
(S)+3					—	—
(S)+4	(S)+28	(S)+52	(S)+76	Werkseinstellung des Offset-Werts (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+5	(S)+29	(S)+53	(S)+77		—	System
(S)+6	(S)+30	(S)+54	(S)+78	Werkseinstellung des Verstärkungswerts (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+7	(S)+31	(S)+55	(S)+79		—	System
(S)+8	(S)+32	(S)+56	(S)+80	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset- Werts (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+9	(S)+33	(S)+57	(S)+81		—	System
(S)+10	(S)+34	(S)+58	(S)+82	Benutzerdefinierte Einstellung des Verstärkungswerts (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+11	(S)+35	(S)+59	(S)+83		—	System
(S)+12	(S)+36	(S)+60	(S)+84	Benutzerdefinierte Einstellung des Offsets der Widerstände (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+13	(S)+37	(S)+61	(S)+85		—	System
(S)+14	(S)+38	(S)+62	(S)+86	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung (Widerstände) (Anschluss über 3 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+15	(S)+39	(S)+63	(S)+87		—	System

**Tab. C-10:** Übersicht der Übertragungsdaten für die Module Q64RD und Q64RD-G (1)

Operand				Bedeutung	Daten	Eintrag durch
Kanal 1	Kanal 2	Kanal 3	Kanal 4			
(S)+16	(S)+40	(S)+64	(S)+88	Werkseinstellung des Offset-Werts (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+17	(S)+41	(S)+65	(S)+89		—	System
(S)+18	(S)+42	(S)+66	(S)+90	Werkseinstellung des Verstärkungswerts (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+19	(S)+43	(S)+67	(S)+91		—	System
(S)+20	(S)+44	(S)+68	(S)+92	Benutzerdefinierte Einstellung des Offset-Werts (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+21	(S)+45	(S)+69	(S)+93		—	System
(S)+22	(S)+46	(S)+70	(S)+94	Benutzerdefinierte Einstellung des Verstärkungswerts (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+23	(S)+47	(S)+71	(S)+95		—	System
(S)+24	(S)+48	(S)+72	(S)+96	Benutzerdefinierte Einstellung des Offsets der Widerstände (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+25	(S)+49	(S)+73	(S)+97		—	System
(S)+26	(S)+50	(S)+74	(S)+98	Benutzerdefinierte Einstellung der Verstärkung (Widerstände) (Anschluss über 4 Leitungen/Kanal)	—	System
(S)+27	(S)+51	(S)+75	(S)+99		—	System

**Tab. C-10:** Übersicht der Übertragungsdaten für die Module Q64RD und Q64RD-G (2)

**Mögliche Fehler**

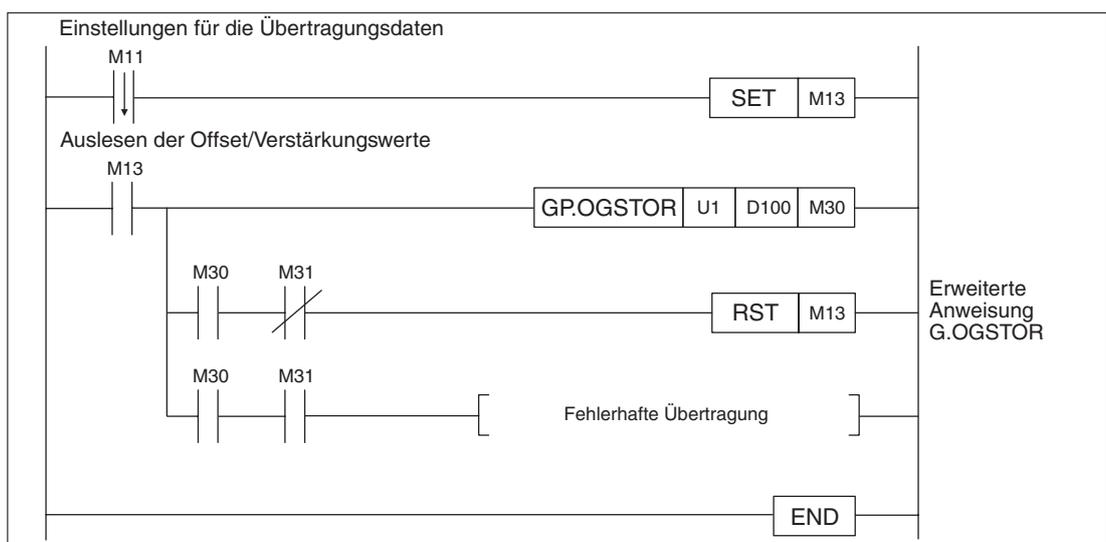
In folgenden Fällen wird ein Fehler erkannt:

- Bei Ausführung der G.OGSTOR-Anweisung, während das Modul im Offset-/Verstärkungsmodus ist
- Bei fortlaufender Ausführung der G.OGSTOR-Anweisung
- Bei der Übertragung von Daten in ein anderes Modul, aus denen sie nicht mittels der G.OGLOAD-Anweisung ausgelesen wurden

Der entsprechende Fehler-Code wird im Operanden (S)+1 abgelegt. Nähere Hinweise zu den einzelnen Fehler-Codes entnehmen Sie bitte Tab. 10-1.

**Programmbeispiel**

Das Analogmodul für Temperatursensoren belegt die E/A-Adressen X0/Y0–XF/YF. Bevor die Werte für Offset/Verstärkung ausgelesen werden, wird der Merker M11 gesetzt.



**Abb. C-8:** Programm zur Übertragung von Offset-/Verstärkungswerten in ein Temperaturerfassungsmodul

qad0093c

# D Anhang

## D.1 Neues bei Version C der Module Q64TD und Q64RD

In der nachstehenden Tabelle sind die neuen Funktionen aufgelistet, die bei der Version C der Module Q64TD und Q64RD hinzugekommen sind.

Funktion		Funktions-Version B	Funktions-Version C
Online-Änderungen		—	●
Erweiterte Anweisungen		—	●
Betriebsartenwechsel ohne dass die SPS-CPU zurückgesetzt werden muss	Erweiterte Anweisung (G.OFFGAN)	—	●
	Pufferspeicher (Adresse 158,159); Setzen des Ausgangssignals Y9	—	●
	GX Configurator-TI	—	●

**Tab. D-1:** Neue Funktionen bei der Version C der Module

- Kompatibel
- Nicht kompatibel

### HINWEIS

Die Version der Module kann entweder am Typenschild seitlich am Modul im Anschluss an die Seriennummer, im GX (IEC) Developer im Dialogfenster **Detaillierte Modulinformation** unter der „Produktinformation“ oder im GX Configurator-TI über das Menü **Hilfe** und den Eintrag **Product information** abgelesen bzw. abgefragt werden.

## D.2 Unterschiede zwischen Q64TD und Q64TDV-GH

Technische Daten		Q64TD	Q64TDV-GH
Eingänge		4 Kanäle/Modul 1 Kanal/Modul für den Anschluss eines Pt100	
Ausgänge Temperaturmessung	Gewandelter Wert	16 Bit binär	
	Skalierter Wert	16 Bit binär	
Ausgänge Spannungsmessung	Gewandelter Wert	—	16 Bit binär
	Skalierter Wert	—	16 Bit binär
Verwendbare Thermoelemente		B, R, S, K, E, J, T, N	
Messgenauigkeit: Vergleichsstellenmessung		± 1 °C	
Messgenauigkeit: Temperaturmessung		Die Messgenauigkeit ist abhängig von der Wandlungsgenauigkeit siehe nachstehende Tabelle	
Auflösung		B, R, S, N: 0,3 °C K, E, J, T: 0,1 °C	B: 0,7 °C R, S: 0,8 °C N: 0,4 °C K, T: 0,3 °C E: 0,2 °C J: 0,1 °C
Eingangswiderstand		—	≥ 2 MΩ
Auflösung des Kraftsensor-Spannungssignals		—	4 μV
Max. Eingangsspannung		—	± 5 V
Wandlungsgeschwindigkeit		40 ms/Kanal	60 ms/Kanal
E/A-Adressen		16	
Wiederbeschreibbarkeit des EEPROM's		100 000-mal	

**Tab. D-2:** Unterschiede zwischen den Modulen Q64TD und Q64TDV-GH

## Unterschiede der Wandlungsgenauigkeit

Thermoelement	Temperaturbereich [°C]	Wandlungsgenauigkeit (25 °C ± 5 °C)	
		Q64TD	Q64TDV-GH
B	600 bis 800	± 3 °C	± 4 °C
	800 bis 1700	± 2,5 °C	± 3,5 °C
R	0 bis 300	± 2,5 °C	± 4 °C
	300 bis 1600	± 2 °C	± 3,5 °C
S	0 bis 300	± 2,5 °C	± 4 °C
	300 bis 1600	± 2 °C	± 3,5 °C
K	-200 bis 0	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,5 % des Messwerts)	± 2 °C
	0 bis 200	—	± 1,5 °C
	0 bis 1200	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,25 % des Messwerts)	± 2 °C
E	-200 bis 200	—	± 1,5 °C
	-200 bis 0	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,5 % des Messwerts)	—
	200 bis 900	—	± 2 °C
	0 bis 900	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,25 % des Messwerts)	—
J	-40 bis 200	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,25 % des Messwerts)	± 1,5 °C
	200 bis 750		± 2 °C
T	-200 bis 0	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,5 % des Messwerts)	± 2 °C
	0 bis 350	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,25 % des Messwerts)	± 1,5 °C
N	-200 bis 0	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,5 % des Messwerts)	± 2,5 °C
	0 bis 200	—	± 2 °C
	0 bis 1250	Größer ± 0,5 °C: + (± 0,25 % des Messwerts)	± 2,5 °C

**Tab. D-3:** Wandlungsgenauigkeit für die Module Q64TD und Q64TDV-GH



# Index

## A

Abmessungen der Module . . . . .	A-7
Alarmausgang	
Funktionsweise . . . . .	5-7
Standardeinstellung der Grenzwerte . . . . .	5-8
Anschlussklemmen	
Belegung . . . . .	6-6
Anzugsmomente	
für Befestigungsschrauben . . . . .	6-2
Automatische Aktualisierung	
GX Configurator-TI . . . . .	7-6

## B

Betriebsbedingungen . . . . .	A-1
-------------------------------	-----

## C

CPU-Module . . . . .	2-1
----------------------	-----

## E

Ein-/Ausgangssignale	
Detaillierte Beschreibung . . . . .	3-2
Übersicht . . . . .	3-1
Eingangsfiler (nur beim QD64-RD) . . . . .	5-9
Erweiterte Anweisung	
OFFGAN . . . . .	C-1
OGLOAD . . . . .	C-3
OGSTOR . . . . .	C-7

## F

Fehler-Codes . . . . .	10-1
Fehlerdiagnose	
Auswertung der LED-Anzeige . . . . .	10-3
Fehlerhafte Wandlung . . . . .	10-5
Fehlerhafter Anschluss . . . . .	10-5
GX (IEC) Developer . . . . .	10-6

## G

GX Configurator-TI	
automatische Aktualisierung . . . . .	7-6
Initialisierung . . . . .	7-5
Menüstruktur . . . . .	7-4
Offset/Verstärkung . . . . .	7-14
Programmstart . . . . .	7-3
Überblick . . . . .	7-1

## I

Inbetriebnahme	
Parametereinstellung . . . . .	6-9
Sicherheitshinweise . . . . .	6-1
Vorgehensweise . . . . .	6-3
Vorsichtsmaßnahmen . . . . .	6-1
Initialisierung des Moduls	
GX Configurator-TI . . . . .	7-5

## L

LED-Anzeige . . . . .	6-4
Leistungsdaten . . . . .	A-2

## M

Messung	
kontinuierlich . . . . .	5-1
Mittelwertbildung . . . . .	5-2
Messwertkorrektur . . . . .	5-5
Mittelwertbildung	
Einstellung bei QD64RD-G . . . . .	4-15
Gleitende Mittelwertbildung . . . . .	5-3
Pufferspeichereinstellungen . . . . .	4-6
über Anzahl von Werten . . . . .	5-2
über Zeitspanne . . . . .	5-2
Montage . . . . .	6-2

## O

OFFGAN-Anweisung . . . . .	C-1
Offset	
Einstellung . . . . .	6-11
Einstellung im GX Configurator-TI . . . . .	7-14
Referenzwerte (benutzerdefinierte Einstellung) . . . . .	4-17
Referenzwerte (werkseitige Einstellung) . . . . .	4-16
OGLOAD-Anweisung . . . . .	C-3
OGSTOR-Anweisung . . . . .	C-7
Online-Änderungen	
Benutzerdefinierte Einstellung von Offset/Verstärkung . . . . .	8-6
Voraussetzungen . . . . .	8-1
Vorsichtsmaßnahmen . . . . .	8-1
Werkseitige Einstellung von Offset/Verstärkung . . . . .	8-2

**P**

Parametereinstellungen	
GX (IEC) Developer . . . . .	6-9
Programmbeispiele	
Einstellung von Offset/Verstärkung . . . . .	9-15
T/D-Wandlung (dezentrales E/A-Netzwerk) . . . . .	9-7
T/D-Wandlung (normales System) . . . . .	9-2
Programmierung	
Vorgehensweise . . . . .	9-1
Pufferspeicher	
Alarmausgang Freigabe/Sperre . . . . .	4-11
Ausgabe des Alarmsignals . . . . .	4-11
Betriebsartenschalter . . . . .	4-16
Einstellung des Eingangsbereichs . . . . .	4-9
Fehlerhafter Anschluss . . . . .	4-12
Freigabe/Sperre der Wandlung . . . . .	4-5
Grenzwerte Alarmausgang . . . . .	4-14
Messwert (32-Bit) . . . . .	4-13
Messwerte (16-Bit) . . . . .	4-8
Mittelwertbildung . . . . .	4-6
Mittelwertbildung (nur Q64TD-G) . . . . .	4-15
Oberer/unterer Grenzwert der Skala . . . . .	4-13
Prozentualer Grenzwerte der Skala . . . . .	4-13
Skalierter Wert . . . . .	4-12
Übersicht (Q64RD/Q64RD-G) . . . . .	4-3
Übersicht (Q64TD(V-GH)) . . . . .	4-1
Werkseitige/benutzerdefinierte Einstellung von Offset/Verstärkung . . . . .	4-16
Werte für Offset/Verstärkung . . . . .	4-14

**T**

Technische Daten	
Abmessungen . . . . .	A-7
Betriebsbedingungen . . . . .	A-1
Isolation . . . . .	A-6
Isolationswiderstand . . . . .	A-6
Leistungsdaten . . . . .	A-2
Spannungsbereich . . . . .	A-5
Spannungsfestigkeit . . . . .	A-6
Temperaturbereich Q64RD . . . . .	A-5
Temperaturbereich Q64RD-G . . . . .	A-5
Temperaturbereich Q64TD . . . . .	A-3
Temperaturbereich Q64TDV-GH . . . . .	A-4
Temperaturkoeffizient (Q64RD-G) . . . . .	A-5
Thermoelemente	
Anschlussdaten . . . . .	B-1
Kenndaten Thermoelement B . . . . .	B-2
Kenndaten Thermoelement E . . . . .	B-15
Kenndaten Thermoelement J . . . . .	B-18
Kenndaten Thermoelement K . . . . .	B-11
Kenndaten Thermoelement N . . . . .	B-24
Kenndaten Thermoelement R . . . . .	B-6
Kenndaten Thermoelement T . . . . .	B-22

**U**

Umgebungsbedingungen . . . . .	A-1
--------------------------------	-----

**V**

Verdrahtung	
Anschluss der Eingangssignale . . . . .	6-6
Vorsichtsmaßnahmen . . . . .	6-5
Vergleichstellenmessung . . . . .	6-13
Verstärkung	
Einstellung . . . . .	6-11
Einstellung im GX Configurator-TI . . . . .	7-14
Referenzwerte (benutzerdefinierte Einstellung) . . . . .	4-17
Referenzwerte (werkseitige Einstellung) . . . . .	4-16

**W**

Wandlungscharakteristik	
Kraftsensordaten . . . . .	5-4
Widerstandsthermometer	
Kenndaten JPt100 . . . . .	B-28
Kenndaten Ni 100 . . . . .	B-29
Kenndaten Pt100 . . . . .	B-28



HEADQUARTERS	EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN	EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN	VERTRETUNGEN EURASIEN
<b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b> German Branch Gothaer Straße 8 <b>D-40880 Ratingen</b> Telefon: 02102 / 486-0 Telefax: 02102 / 486-1120 E-Mail: megfamail@meg.mee.com <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b> French Branch 25, Boulevard des Bouvets <b>F-92741 Nanterre Cedex</b> Telefon: +33 1 55 68 55 68 Telefax: +33 1 55 68 56 85 E-Mail: factoryautomation@fram.eec.com <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b> Irish Branch Westgate Business Park, Ballymount <b>IRL-Dublin 24</b> Telefon: +353 (0) 1 / 419 88 00 Fax: +353 (0) 1 / 419 88 90 E-Mail: sales.info@meir.mee.com <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b> Italian Branch Via Paracelso 12 <b>I-20041 Agrate Brianza (MI)</b> Telefon: +39 039 6053 1 Telefax: +39 039 6053 312 E-Mail: factoryautomation@it.mee.com <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b> Spanish Branch Carretera de Rubí 76-80 <b>E-08190 Sant Cugat del Vallés</b> Telefon: +34 9 3 / 565 3160 Telefax: +34 9 3 / 589 1579 E-Mail: industrial@sp.mee.com <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b> UK Branch Travellers Lane <b>GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB</b> Telefon: +44 (0) 1707 / 27 61 00 Telefax: +44 (0) 1707 / 27 86 95 E-Mail: automation@meuk.mee.com <b>MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION</b> Office Tower "Z" 14 F 8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku <b>Tokyo 104-6212</b> Telefon: +81 3 6221 6060 Telefax: +81 3 6221 6075 <b>MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION</b> 500 Corporate Woods Parkway <b>Vernon Hills, IL 60061</b> Telefon: +1 847 / 478 21 00 Telefax: +1 847 / 478 22 83	<b>Koning &amp; Hartman B.V. BELGIEN</b> Researchpark Zellik, Pontbeeklaan 43 <b>BE-1731 Brussels</b> Telefon: +32 (0)2 / 467 17 44 Telefax: +32 (0)2 / 467 17 48 E-Mail: info@koningenhartman.com <b>TELECON CO. BULGARIEN</b> Andrej Ljapchev Lbv. P. B 21 4 <b>BG-1756 Sofia</b> Telefon: +359 (0) 2 / 97 44 05 8 Telefax: +359 (0) 2 / 97 44 06 1 E-Mail: — <b>louis poulsen DÄNEMARK</b> industri & automation Geminivej 32 <b>DK-2670 Greve</b> Telefon: +45 (0) 70 / 10 15 35 Telefax: +45 (0) 43 / 95 95 91 E-Mail: lpia@lpmail.com <b>UTU Elektrotehnika AS ESTLAND</b> Pärnu mnt.160i <b>EE-11317 Tallinn</b> Telefon: +372 (0) 6 / 51 72 80 Telefax: +372 (0) 6 / 51 72 88 E-Mail: utu@utu.ee <b>Beijer Electronics OY FINNLAND</b> Ansatie 6a <b>FI-01740 Vantaa</b> Telefon: +358 (0) 9 / 886 77 500 Telefax: +358 (0) 9 / 886 77 555 E-Mail: info@beijer.fi <b>UTECO A.B.E.E. GRIECHENLAND</b> 5, Mavrogenous Str. <b>GR-18542 Piraeus</b> Telefon: +302 (0) 10 / 42 10 050 Telefax: +302 (0) 10 / 42 12 033 E-Mail: sales@uteco.gr <b>SIA POWEL LETTLAND</b> Lienes iela 28 <b>LV-1009 Riga</b> Telefon: +371 784 / 2280 Telefax: +371 784 / 2281 E-Mail: utu@utu.lv <b>UAB UTU POWEL LITAUEN</b> Savanoriu pr. 187 <b>LT-2053 Vilnius</b> Telefon: +370 (0) 52323-101 Telefax: +370 (0) 52322-980 E-Mail: powel@utu.lt <b>Intehsis srl MOLDAWIEN</b> Cuza-Voda 36/1-81 <b>MD-2061 Chisinau</b> Telefon: +373 (0)2 / 562263 Telefax: +373 (0)2 / 562263 E-Mail: intehsis@mdl.net <b>Koning &amp; Hartman B.V. NIEDERLANDE</b> Donauweg 2 B <b>NL-1000 AK Amsterdam</b> Telefon: +31 (0)20 / 587 76 00 Telefax: +31 (0)20 / 587 76 05 E-Mail: info@koningenhartman.com <b>Beijer Electronics A/S NORWEGEN</b> Teglverksveien 1 <b>N-3002 Drammen</b> Telefon: +47 (0) 32 / 24 30 00 Telefax: +47 (0) 32 / 84 85 77 E-Mail: info@beijer.no <b>GEVA ÖSTERREICH</b> Wiener Straße 89 <b>AT-2500 Baden</b> Telefon: +43 (0) 2252 / 85 55 20 Telefax: +43 (0) 2252 / 488 60 E-Mail: office@geva.at <b>MPL Technology Sp. z o.o. POLEN</b> ul. Sliczna 36 <b>PL-31-444 Kraków</b> Telefon: +48 (0) 12 / 632 28 85 Telefax: +48 (0) 12 / 632 47 82 E-Mail: krakow@mpl.pl	<b>Sirius Trading &amp; Services srl RUMÄNIEN</b> Str. Biharia Nr. 67-77 <b>RO-013981 Bucuresti 1</b> Telefon: +40 (0) 21 / 201 1146 Telefax: +40 (0) 21 / 201 1148 E-Mail: sirius@siriustrading.ro <b>Beijer Electronics AB SCHWEDEN</b> Box 426 <b>S-20124 Malmö</b> Telefon: +46 (0) 40 / 35 86 00 Telefax: +46 (0) 40 / 35 86 02 E-Mail: info@beijer.se <b>ECONOTEC AG SCHWEIZ</b> Postfach 282 <b>CH-8309 Nürensdorf</b> Telefon: +41 (0) 1 / 838 48 11 Telefax: +41 (0) 1 / 838 48 12 E-Mail: info@econotec.ch <b>AutoCont Control s.r.o. SLOWAKEI</b> Box 426 <b>SK-02601 Dolný Kubín</b> Telefon: +421 435868 210 Telefax: +421 435868 210 E-Mail: info@autocontcontrol.sk <b>INEA d.o.o. SLOWENIEN</b> Stegne 11 <b>SI-1000 Ljubljana</b> Telefon: +386 (0) 1-513 8100 Telefax: +386 (0) 1-513 8170 E-Mail: inea@inea.si <b>AutoCont TSCHECHISCHE REPUBLIK</b> Control Systems s.r.o. Nemocnici 12 <b>CZ-702 00 Ostrava 2</b> Telefon: +420 59 / 6152 111 Telefax: +420 59 / 6152 562 E-Mail: consys@autocont.cz <b>GTS TÜRKEI</b> Darülaceze Cad. No. 43 Kat. 2 <b>TR-80270 Okmeydani-Istanbul</b> Telefon: +90 (0) 212 / 320 1640 Telefax: +90 (0) 212 / 320 1649 E-Mail: gts@turk.net <b>CSC Automation Ltd. UKRAINE</b> 15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010 <b>UA-02002 Kiev</b> Telefon: +380 (0) 44 / 494 33 55 Telefax: +380 (0) 44 / 494 33 66 E-Mail: csc-a@csc-a.kiev.ua <b>Meltrade Ltd. UNGARN</b> Fertő Utca 14. <b>HU-1107 Budapest</b> Telefon: +36 (0)1 / 431-9726 Telefax: +36 (0)1 / 431-9727 E-Mail: office@meltrade.hu <b>Tehnikon WEISSRUSSLAND</b> Oktjabrskaya 16/5, Ap 704 <b>BY-220030 Minsk</b> Telefon: +375 (0) 17 / 210 46 26 Telefax: +375 (0) 17 / 210 46 26 E-Mail: tehnikon@belsonet.net	<b>Kazpromautomatics Ltd. KASACHSTAN</b> 2, Scladskaya Str. <b>KAZ-470046 Karaganda</b> Telefon: +7 3212 50 11 50 Telefax: +7 3212 50 11 50 E-Mail: info@kpkaz.com <b>Avtomatika Sever Ltd. RUSSLAND</b> Lva Tolstogo Str. 7, Off. 311 <b>RU-197376 St Petersburg</b> Telefon: +7 812 1183 238 Telefax: +7 812 1183 239 E-Mail: as@avtsev.spb.ru <b>Consys RUSSLAND</b> Promyshlennaya St. 42 <b>RU-198099 St Petersburg</b> Telefon: +7 812 325 3653 Telefax: +7 812 147 2055 E-Mail: consys@consys.spb.ru <b>Electrotechnical RUSSLAND</b> Radlinského 47 Shetinkina St. 33, Office 116 <b>RU-630088 Novosibirsk</b> Telefon: +7 3832 / 119598 Telefax: +7 3832 / 119598 E-Mail: info@eltechsystems.ru <b>Elektrostyle RUSSLAND</b> Poslannikov Per., 9, Str.1 <b>RU-107005 Moscow</b> Telefon: +7 095 542 4323 Telefax: +7 095 956 7526 E-Mail: info@estl.ru <b>Elektrostyle RUSSLAND</b> Krasnij Prospekt 220-1, Office No. 312 <b>RU-630049 Novosibirsk</b> Telefon: +7 3832 / 106618 Telefax: +7 3832 / 106626 E-Mail: info@estl.ru <b>ICOS RUSSLAND</b> Industrial Computer Systems Zao Ryazanskij Prospekt, 8A, Off. 100 <b>RU-109428 Moscow</b> Telefon: +7 095 232 0207 Telefax: +7 095 232 0327 E-Mail: mail@icos.ru <b>NPP Uralelektra RUSSLAND</b> Sverdlova 11A <b>RU-620027 Ekaterinburg</b> Telefon: +7 34 32 / 532745 Telefax: +7 34 32 / 532745 E-Mail: elektra@etel.ru <b>STC Drive Technique RUSSLAND</b> Poslannikov Per., 9, Str.1 <b>RU-107005 Moscow</b> Telefon: +7 095 790 7210 Telefax: +7 095 790 7212 E-Mail: info@privod.ru
<b>KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER DEUTSCHLAND</b> <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b> Kunden-Technologie-Center Nord Revierstraße 5 <b>D-44379 Dortmund</b> Telefon: (02 31) 96 70 41-0 Telefax: (02 31) 96 70 41-41 <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b> Kunden-Technologie-Center Süd-West Kurze Straße 40 <b>D-70794 Filderstadt</b> Telefon: (07 11) 77 05 98-0 Telefax: (07 11) 77 05 98-79 <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b> Kunden-Technologie-Center Süd-Ost Am Söldnermoos 8 <b>D-85399 Hallbergmoos</b> Telefon: (08 11) 99 87 40 Telefax: (08 11) 99 87 410	<b>VERTRETUNGEN MITTLERER OSTEN</b> <b>Texel Electronics Ltd. ISRAEL</b> Box 6272 <b>IL-42160 Netanya</b> Telefon: +972 (0) 9 / 863 08 91 Telefax: +972 (0) 9 / 885 24 30 E-Mail: texel_me@netvision.net.il	<b>VERTRETUNG AFRIKA</b> <b>CBI Ltd. SÜDAFRIKA</b> Private Bag 2016 <b>ZA-1600 Isando</b> Telefon: +27 (0) 11/ 928 2000 Telefax: +27 (0) 11/ 392 2354 E-Mail: cbi@cbi.co.za	