

Betriebsanleitung iTEMP[®] TMT162

Zwei-Kanal Temperaturfeldtransmitter mit PROFIBUS $\mathsf{PA}^{\texttt{R}}$ – Protokoll





BA00275R/09/DE/02.12 71192583 Gerätesoftware 01.01



Kurzübersicht

Für die schnelle und einfache Inbetriebnahme:



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise 4
1.1 1.2 1.3 1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung4Montage, Inbetriebnahme, Bedienung4Betriebssicherheit4Sicherheitszeichen und -symbole5
2	Identifizierung 6
2.1 2.2 2.3 2.4	Gerätebezeichnung6Lieferumfang6Zertifikate und Zulassungen6Registrierte Warenzeichen7
3	Montage
3.1 3.2 3.3 3.4 3.5	Montage auf einen Blick8Warenannahme, Transport, Lagerung9Montagebedingungen9Montage9Montage10
4	Verdrahtung 11
4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	Verdrahtung auf einen Blick11Anschluss Sensorleitungen12Kabelspezifikation PROFIBUS® PA12Feldbusanschluss15Schutzart17Anschlusskontrolle18
4.0	
5	Bedienung 19
5 5.1 5.2 5.3 5.4	Bedienung 19 Bedienung auf einen Blick 19 Anzeige- und Bedienelemente 19 Bedienmöglichkeiten 20 Hardware Einstellungen 21
5 5.1 5.2 5.3 5.4 6	Bedienung19Bedienung auf einen Blick19Anzeige- und Bedienelemente19Bedienmöglichkeiten20Hardware Einstellungen21Inbetriebnahme23
5 5.1 5.2 5.3 5.4 6 6.1 6.2 6.3 6.4 6.5 6.6	Bedienung19Bedienung auf einen Blick19Anzeige- und Bedienelemente19Bedienmöglichkeiten20Hardware Einstellungen21Inbetriebnahme23Installationskontrolle23Einschalten des Feldtransmitters23Inbetriebnahme der PROFIBUS® PA-Schnittstelle24Systemintegration25Zyklischer Datenaustausch29
 5 5.1 5.2 5.3 5.4 6 6.1 6.2 6.3 6.4 6.5 6.6 7 	Bedienung19Bedienung auf einen Blick19Anzeige- und Bedienelemente19Bedienmöglichkeiten20Hardware Einstellungen21Inbetriebnahme23Installationskontrolle23Einschalten des Feldtransmitters23Inbetriebnahme der PROFIBUS® PA-Schnittstelle24Systemintegration25Zyklischer Datenaustausch26Azyklischer Datenaustausch29Wartung30
 5 5.1 5.2 5.3 5.4 6 6.1 6.2 6.3 6.4 6.5 6.6 7 8 	Bedienung19Bedienung auf einen Blick19Anzeige- und Bedienelemente19Bedienmöglichkeiten20Hardware Einstellungen21Inbetriebnahme23Installationskontrolle23Einschalten des Feldtransmitters23Inbetriebnahme der PROFIBUS® PA-Schnittstelle24Systemintegration25Zyklischer Datenaustausch26Azyklischer Datenaustausch29Wartung30Zubehör30
 5 5.1 5.2 5.3 5.4 6 6.1 6.2 6.3 6.4 6.5 6.6 7 8 9 	Bedienung19Bedienung auf einen Blick19Anzeige- und Bedienelemente19Bedienmöglichkeiten20Hardware Einstellungen21Inbetriebnahme23Installationskontrolle23Einschalten des Feldtransmitters23Inbetriebnahme der PROFIBUS® PA-Schnittstelle24Systemintegration25Zyklischer Datenaustausch20Wartung30Zubehör30Störungsbehebung31
 5 5.1 5.2 5.3 5.4 6 6.1 6.2 6.3 6.4 6.5 6.6 7 8 9 9.1 9.2 	Bedienung19Bedienung auf einen Blick19Anzeige- und Bedienelemente19Bedienmöglichkeiten20Hardware Einstellungen21Inbetriebnahme23Installationskontrolle23Einschalten des Feldtransmitters23Inbetriebnahme der PROFIBUS® PA-Schnittstelle24Systemintegration25Zyklischer Datenaustausch20Wartung30Zubehör30Störungsbehebung31Fehlersuchanleitung31Darstellung des Gerätestatus auf dem PROFIBUS® PA32

9.5 9.6 9.7 9.8	Ersatzteile				
10	Kompatibilitätsübersicht 42 Technische Daten 43				
11	Bedienung über PROFIBUS® PA 51				
Stichwortverzeichnis					

Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Gerät ist ein universeller und konfigurierbarer Temperaturfeldtransmitter mit wahlweise ein oder zwei Temperatursensoreingängen für Widerstandsthermometer (RTD), Thermoelemente (TC), Widerstands- und Spannungsgeber. Das Gerät ist zur Montage im Feld bestimmt.
- Für Schäden aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch haftet der Hersteller nicht.

1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Beachten Sie folgende Punkte:

1

- Das Gerät darf nur von qualifiziertem und autorisiertem Fachpersonal (z. B. Elektrofachkraft) unter genauer Beachtung dieser Anleitung, der einschlägigen Normen, der gesetzlichen Vorschriften und der Zertifikate (je nach Ausführung) eingebaut, angeschlossen, in Betrieb genommen und gewartet werden.
- Das Fachpersonal muss diese Anleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen.
- Der Installateur hat dafür Sorge zu tragen, dass das Gerät gemäß den elektrischen Anschlussplänen korrekt angeschlossen ist.
- Beschädigte Geräte, von denen eine Gefährdung ausgehen könnte, dürfen nicht in Betrieb genommen werden und sind als defekt zu kennzeichnen.
- Beachten Sie grundsätzlich die in Ihrem Land geltenden Vorschriften zur Handhabung, Wartung und Instandsetzung von elektrischen Geräten.

1.3 Betriebssicherheit

Beachten Sie die technischen Daten auf dem Typenschild! Das Typenschild befindet sich an der linken Gehäuseseite.

Explosionsgefährdeter Bereich

Bei Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen einzuhalten. Messsystemen, die im explosionsgefährdetem Bereich eingesetzt werden, liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein fester Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften, Anschlusswerte und Sicherheitshinweise müssen konsequent beachtet werden! Stellen Sie sicher, dass Sie die richtige Ex-Dokumentation zum passenden Ex-zugelassenen Gerät verwenden! Die Nummer der zugehörigen Ex-Dokumentation (XA...) finden Sie auf dem Typenschild. Wenn beide Nummern (auf der Ex-Dokumentation und auf dem Typenschild) exakt übereinstimmen, dürfen Sie diese Ex-Dokumentation benutzen.

Reparaturen

Reparaturen, die nicht in der Betriebsanleitung beschrieben sind, dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch den Service durchgeführt werden.

Störsicherheit

Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß IEC/EN 61010-1 und die EMV-Anforderungen gemäß EN 61326-Serie sowie die NAMUR-Empfehlung NE 21.

HINWEIS

Spannungsversorgung

► Das Gerät muss von einer Spannungsversorgung 9 bis 32 VDC gemäß NEC-Klasse 02 (Niederspannung/-strom) mit Kurzschluss-Leistungsbegrenzung auf 8 A/150 VA gespeist werden.

1.4 Sicherheitszeichen und -symbole

Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung sind mit folgenden Sicherheitszeichen und -symbole gekennzeichnet:

Symbol		Bedeutung
	A0011190-DE	WARNUNG! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.
	A0011191-DE	VORSICHT! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körper- verletzung führen kann.
HINWEIS	A0011192-DE	HINWEIS Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiter- führenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.
		ESD - Electrostatic discharge Schützen Sie die Klemmen vor elektrostatischer Entladung. Ein Nichtbe- achten kann zur Zerstörung oder Fehlfunktion von Teilen der Elektronik führen.
A		Zusatzinformation, Tipp
	A0011193	

2 Identifizierung

2.1 Gerätebezeichnung

2.1.1 Typenschild

Das richtige Gerät?

Vergleichen und prüfen Sie die Angaben auf dem Typenschild des Gerätes mit den Anforderungen der Messstelle:



Abb. 1: Typenschild des Feldtransmitters (beispielhaft, non-Ex Version)

- 1 Bestellcode, Seriennummer und TAG (Messstellenbezeichnung) des Gerätes
- 2 Spannungsversorgung und Schutzart
- 3 Umgebungstemperatur
- 4 PROFIBUS[®] Profileversion, Firmware-Version und Geräte Revisionskompatibilität
- 5 Zulassungen mit Symbolen

2.2 Lieferumfang

Der Lieferumfang des Feldtransmitters besteht aus:

- Temperaturfeldtransmitter
- Blindstopfen
- Gedruckte, mehrsprachige Kurzanleitung
- Betriebsanleitung und zusätzliche Dokumentation auf CD-ROM
- Zusätzliche Dokumentation für Geräte, die für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich (ATEX, FM, CSA) geeignet sind, wie z.B. Sicherheitshinweise (XA...), Control oder Installation Drawings (ZD...).

2.3 Zertifikate und Zulassungen

Das Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Das Gerät entspricht den Anforderungen der Normen IEC/EN 61010-1 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer, Regel- und Laborgeräte" sowie den EMV-Anforderungen gemäß EN 61326-Serie.

2.3.1 CE-Zeichen, Konformitätserklärung

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EU-Richtlinien. Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

2.3.2 UL-Zulassung

Gerätesicherheit nach UL61010-1

2.3.3 CSA-Zulassung

CSA General Purpose (Allgemeine Anwendung)

2.3.4 Zertifizierung PROFIBUS[®] PA

Der Temperaturtransmitter ist von der PNO (PROFIBUS[®] Nutzerorganisation e. V.) zertifiziert und registriert. Das Gerät erfüllt alle Anforderungen der folgenden Spezifikationen:

- Zertifiziert gemäß PROFIBUS® PA Profile 3.02
- Das Gerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden (Interoperabilität).

Eine Übersicht über weitere Zulassungen und Zertifizierungen finden Sie im Kap. 'Technische Daten'.

2.4 Registrierte Warenzeichen

- PROFIBUS[®]
- Registriertes Warenzeichen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, D • iTEMP[®]

Registriertes Warenzeichen der Endress+Hauser Wetzer GmbH + Co. KG, Nesselwang, D

3 Montage

3.1 Montage auf einen Blick

Das Gerät kann bei stabilen Sensoren direkt auf den Sensor montiert werden. Für die abgesetzte Montage an Wand- oder Rohr stehen zwei Montagehalter zur Verfügung ($\rightarrow \square 4$). Das beleuchtete Display ist in 4 verschiedenen Positionen montierbar ($\rightarrow \square 2$):



Abb. 2: Temperaturfeldtransmitter mit Sensor, 4 Display-Positionen, steckbar in 90°-Schritten

- Deckelkralle 1: 2:
- Gehäusedeckel mit O-Ring Display mit Halterung und Verdrehsicherung
- 3:
- 4: Elektronikmodul
- Entfernen Sie die Deckelkralle (1). 1.
- 2. Schrauben Sie den Gehäusedeckel zusammen mit dem O-Ring ab (2).
- Ziehen Sie das Display mit Verdrehsicherung (3) vom Elektronikmodul (4) ab. Versetzen Sie 3. das Display mit der Verdrehsicherung jeweils in 90°-Schritten in die von Ihnen gewünschte Position und bringen es wieder im Elektronikmodul am jeweiligen Steckplatz an.
- Schrauben Sie anschließend den Gehäusedeckel zusammen mit dem O-Ring auf. Bringen Sie 4. abschließend die Deckelkralle wieder an.

Α: Sensor

3.2 Warenannahme, Transport, Lagerung

3.2.1 Warenannahme

Kontrollieren Sie nach der Warenannahme folgende Punkte:

- Sind Verpackung oder Inhalt beschädigt?
- Ist die gelieferte Ware vollständig? Vergleichen Sie den Lieferumfang mit Ihrer Bestellung.

3.2.2 Transport und Lagerung

Beachten Sie folgende Punkte:

- Für Lagerung (und Transport) ist das Gerät stoßsicher zu verpacken.
- Die zulässige Lagertemperatur beträgt:
 - -40 bis +100 °C (-40 bis +212 °F) ohne Display
 - -40 bis +80 °C (-40 bis +176 °F) mit Display

3.3 Montagebedingungen

3.3.1 Abmessungen

Die Abmessungen des Gerätes finden Sie in Kap. 10 'Technische Daten'.

3.3.2 Montageort

Informationen über die Bedingungen, die am Montagort vorliegen müssen, um das Gerät bestimmungsgemäß zu montieren, wie Umgebungstemperatur, Schutzart, Klimaklasse, etc., finden Sie im Kap. 10 'Technische Daten'.

3.4 Montage

3.4.1 Direkte Thermometermontage

Ist das Thermometer bereits in der Messstelle integriert, kann das Gerät direkt am Thermometer montiert werden.



Abb. 3: Direkte Montage des Feldtransmitters am Thermometer

- Schutzrohr 1:
- 2: 3: Messeinsatz
- Halsrohrnippel und Adapter Sensorleitungen
- 4: 5: Feldbusleitungen
- 6. Feldbus-Schirmleitung

Gehen Sie zur Montage folgendermaßen vor:

- Schutzrohr montieren und festschrauben (1). Messeinsatz (2) in das Schutzrohr schrauben. 1.
- Benötigte Halsrohrnippel und Adapter (3) am Schutzrohr anbringen. Nippel- und Adapterge-2. winde mit Silikonband abdichten.
- 3. Sensorleitungen (4) durch Halsrohr, Adapter und der Kabelverschraubung des Feldtransmittergehäuses führen.
- Feldbus-Schirmleitung (6) an der anderen, freien Kabelverschraubung montieren. 4.
- 5. Feldbusleitungen (5) durch die Kabelverschraubung des Feldtransmittergehäuses in den Anschlussraum führen.
- 6. Beide Kabelverschraubungen wie in Kap. 4.5 beschrieben dicht verschrauben. Beide Kabelverschraubungen müssen den Anforderungen des Explosionsschutzes entsprechen.

3.4.2 Abgesetzte Montage



Abb. 4: Montage des Feldtransmitters mit Montagehalter, siehe Kap. 'Zubehör' . Abmessungen in mm (in)

Montage mit kombinierten Wand-/Rohrmontagehalter А, В С

Montage mit Rohrmontagehalter 2"/V4A

Montagekontrolle 3.5

Führen Sie nach der Montage des Gerätes folgende Kontrollen durch:

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?	-
Entspricht das Gerät den Messstellenspezifikationen, wie Umgebungstempera- tur, Messbereich, usw.?	siehe Kap. 10 'Techn. Daten'

4 Verdrahtung

HINWEIS

Elektronik kann zerstört werden

- Gerät nicht unter Betriebsspannung installieren bzw. verdrahten. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Beachten Sie für den Anschluss von Ex-zertifizierten Geräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung. Bei Fragen steht Ihnen Ihre E+H-Vertretung gerne zur Verfügung.

Gehen Sie bei der Verdrahtung des Gerätes grundsätzlich wie folgt vor:

- 1. Entfernen Sie die Deckelkralle ($\rightarrow \ge 8$).
- 2. Schrauben Sie den Gehäusedeckel am Anschlussraum zusammen mit dem O-Ring ab $(\rightarrow \geqq 8)$.
- 3. Öffnen Sie die Kabelverschraubungen am Gerät.
- 4. Führen Sie die Leitungen durch die Öffnung der Kabelverschraubungen.
- 5. Schließen Sie die Leitungen gemäß \rightarrow \square 5, Kapitel 4.2 (\rightarrow \square 12) und Kapitel 4.4 (\rightarrow \square 15) an.
- Nach erfolgter Verdrahtung drehen Sie die Schraubklemmen der Anschlüsse fest. Ziehen Sie die Kabelverschraubungen wieder an. Beachten Sie dabei auch Kapitel 4.5 (→ 17). Schrauben Sie den Gehäusedeckel wieder fest und bringen die Deckelkralle wieder an.
- 7. Um Anschlussfehler zu vermeiden, beachten Sie in jedem Falle vor der Inbetriebnahme die Hinweise in der Anschlusskontrolle!

4.1 Verdrahtung auf einen Blick

Klemmenbelegung



Abb. 5: Klemmenbelegung des Feldtransmitters



1

ESD – Electrostatic discharge

Schützen Sie die Klemmen vor elektrostatischer Entladung. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung oder Fehlfunktion von Teilen der Elektronik führen.

4.2 Anschluss Sensorleitungen

Beim Anschluss von 2 Sensoren ist darauf zu achten, dass keine galvanische Verbindung zwischen den Sensoren entsteht (z. B. durch Sensorelemente, die nicht zum Schutzrohr isoliert sind). Die dadurch auftretenden Ausgleichsströme führen zu erheblichen Verfälschungen der Messung. In diesem Fall müssen die Sensoren zueinander galvanisch getrennt werden, indem jeder Sensor separat an einen Feldtransmitter angeschlossen wird. Das Gerät gewährleistet eine ausreichende galvanische Trennung (> 2 kV AC) zwischen Einund Ausgang.

Die Klemmenbelegung der Sensoranschlüsse entnehmen Sie \rightarrow \square 5. Bei Belegung beider Sensoreingänge sind folgende Anschlusskombinationen möglich:

		Sensoreingang 1				
		RTD oder Widerstandsge- ber, 2-Leiter	RTD oder Widerstandsge- ber, 3-Leiter	RTD oder Widerstandsge- ber, 4-Leiter	Thermoele- ment (TC), Spannungsgeber	
	RTD oder Widerstands- geber, 2-Leiter	1	1	-	1	
Sensor-	RTD oder Widerstands- geber, 3-Leiter	1	1	-	1	
eingang 2	RTD oder Widerstands- geber, 4-Leiter	_	_	_	_	
	Thermoelement (TC), Spannungsgeber	1	1	1	1	

Zum Anschluss von 2 Sensoren sind spezielle Kabelverschraubungen als Zubehör erhältlich $\rightarrow \triangleq 30.$

4.3 Kabelspezifikation PROFIBUS[®] PA

4.3.1 Kabeltyp

Für den Anschluss des Gerätes an den Feldbus sind grundsätzlich zweiadrige Kabel empfehlenswert. In Anlehnung an die IEC 61158-2 (MBP) können beim Feldbus vier unterschiedliche Kabeltypen (A, B, C, D) verwendet werden, wobei nur die Kabeltypen A und B abgeschirmt sind.

- Speziell bei Neuinstallationen ist der Kabeltyp A oder B zu bevorzugen. Nur diese Typen besitzen einen Kabelschirm, der ausreichenden Schutz vor elektromagnetischen Störungen und damit höchste Zuverlässigkeit bei der Datenübertragung gewährleistet. Beim Kabeltyp B dürfen mehrere Feldbusse (gleicher Schutzart) in einem Kabel betrieben werden. Andere Stromkreise im gleichen Kabel sind unzulässig.
- Erfahrungen aus der Praxis haben gezeigt, dass die Kabeltypen C und D wegen der fehlenden Abschirmung nicht verwendet werden sollten, da die Störsicherheit oftmals nicht den im Standard beschriebenen Anforderungen genügt.

Die elektrischen Kenndaten des Feldbuskabels sind nicht festgelegt, bei der Auslegung des Feldbusses bestimmen diese jedoch wichtige Eigenschaften wie z.B. überbrückbare Entfernungen, Anzahl Teilnehmer, elektromagnetische Verträglichkeit, usw.

	1	1
	Тур А	Тур В
Kabelaufbau	verdrilltes Adernpaar, geschirmt	Einzelne oder mehrere verdrillte Adernpaare, Gesamtschirm
Adernquerschnitt	0,8 mm ² (AWG 18)	0,32 mm ² (AWG 22)
Schleifenwiderstand (Gleichstrom)	44 Ω /km	112 Ω/km
Wellenwiderstand bei 31,25 kHz	$100 \ \Omega \pm 20\%$	$100 \ \Omega \pm 30\%$
Wellendämpfung bei 39 kHz	3 dB/km	5 dB/km
Kapazitive Unsymmetrie	2 nF/km	2 nF/km
Gruppenlaufzeitverzerrung (7,939 kHz)	1,7 ms/km	*
Bedeckungsgrad des Schirmes	90%	*
Max. Kabellänge (inkl. Stichleitun- gen >1 m/3 ft)	1900 m (6233 ft)	1200 m (3937 ft)
* nicht spezifiziert		

Nachfolgend sind geeignete Feldbuskabel verschiedener Hersteller für den Nicht-Ex-Bereich aufgelistet:

- Siemens: 6XV1 830-5BH10
- Belden: 3076F
- Kerpen: CeL-PE/OSCR/PVC/FRLA FB-02YS(ST)YFL

4.3.2 Maximale Gesamtkabellänge

Die maximale Netzwerkausdehnung ist von der Zündschutzart und den Kabelspezifikationen abhängig. Die Gesamtkabellänge setzt sich aus der Länge des Hauptkabels und der Länge aller Stichleitungen (>1 m/3 ft) zusammen. Beachten Sie folgende Punkte:

Die höchstzulässige Gesamtkabellänge ist vom verwendeten Kabeltyp abhängig.

Тур А	1900 m	6200 ft
Тур В	1200 m	4000 ft

 Falls Repeater eingesetzt werden, verdoppelt sich die zulässige max. Kabellänge! Zwischen Teilnehmer und Master sind max. drei Repeater erlaubt.

4.3.3 Maximale Stichleitungslänge

Als Stichleitung wird die Leitung zwischen Verteilerbox und Feldgerät bezeichnet. Bei Nicht-Ex-Anwendungen ist die max. Länge einer Stichleitung von der Anzahl der Stichleitungen (>1 m/3 ft) abhängig:

Anzahl Stichleitunge	n	112	1314	1518	1924	2532
Max. Länge pro	m	120	90	60	30	1
Stichleitung	ft	400	300	200	100	3

4.3.4 Anzahl Feldgeräte

Bei Systemen gemäß FISCO in Zündschutzarten Ex ia ist die Leitungslänge auf max. 1000 m (3280 ft) begrenzt. Es sind höchstens 32 Teilnehmer pro Segment im Nicht-Ex-Bereich bzw. max. 10 Teilnehmer im Ex-Bereich (Ex ia IIC) möglich. Die tatsächliche Anzahl der Teilnehmer muss während der Projektierung festgelegt werden.

4.3.5 Schirmung und Erdung

Eine optimale elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) des Feldbussystems ist nur dann gewährleistet, wenn Systemkomponenten und insbesondere Leitungen abgeschirmt sind und die Abschirmung eine möglichst lückenlose Hülle bildet. Ideal ist ein Schirmabdeckungsgrad von 90%.

- Für eine optimale EMV-Schutzwirkung ist die Schirmung so oft wie möglich mit der Bezugserde zu verbinden.
- Aus Gründen des Explosionsschutzes sollte jedoch auf die Erdung verzichtet werden.

Um beiden Anforderungen gerecht zu werden, lässt das Feldbussystem grundsätzlich drei verschiedene Varianten der Schirmung zu:

- Beidseitige Schirmung
- Einseitige Schirmung auf der speisenden Seite mit kapazitivem Abschluss am Feldgerät
- Einseitige Schirmung auf der speisenden Seite

Erfahrungen zeigen, dass in den meisten Fällen bei Installationen mit einseitiger Schirmung auf der speisenden Seite (ohne kapazitivem Abschluss am Feldgerät) die besten Ergebnisse hinsichtlich der EMV erzielt werden. Voraussetzung für einen uneingeschränkten Betrieb bei vorhandenen EMV-Störungen sind entsprechende Maßnahmen der Eingangsbeschaltung. Diese Maßnahmen wurden bei diesem Gerät berücksichtigt. Damit ist ein Betrieb bei Störgrößen gemäß NAMUR NE21 sichergestellt.

Bei der Installation sind gegebenenfalls nationale Installationsvorschriften und Richtlinien zu beachten!

Bei großen Potenzialunterschieden zwischen den einzelnen Erdungspunkten wird nur ein Punkt der Schirmung direkt mit der Bezugserde verbunden. In Anlagen ohne Potenzialausgleich sollten Kabelschirme von Feldbussystemen deshalb nur einseitig geerdet werden, beispielsweise am Feldbusspeisegerät oder an Sicherheitsbarrieren, $\rightarrow \square 6$.



Abb. 6: Schirmung und einseitige Erdung des Feldbus-Kabelschirms

- Speisegerät
- Verteilerbox (T-box)
- 3 Busabschluss
- 4 Erdungspunkt für Feldbus-Kabelschirm 5 Ontionale Erdung des Feldgerätes isoliert vom
- 5 Optionale Erdung des Feldgerätes, isoliert vom Kabelschirm.

HINWEIS

Falls in Anlagen ohne Potenzialausgleich der Kabelschirm an mehreren Stellen geerdet wird, können netzfrequente Ausgleichströme auftreten, welche das Buskabel bzw. die Busabschirmung beschädigen bzw. die Signalübertragung wesentlich beeinflussen. ► Der Schirm des Feldbuskabels ist in solchen Fällen nur einseitig zu erden, d.h. er darf nicht mit der Erdungsklemme des Gehäuses (Anschlusskopf, Feldgehäuse) verbunden werden. Der nicht angeschlossene Schirm ist zu isolieren!

4.3.6 Busabschluss

Anfang und Ende eines jeden Feldbussegments sind grundsätzlich durch einen Busabschluss zu terminieren. Bei verschiedenen Anschlussboxen (Nicht-Ex) kann der Busabschluss über einen Schalter aktiviert werden. Ist dies nicht der Fall, muss ein separater Busabschluss installiert werden. Beachten Sie zudem Folgendes:

- Bei einem verzweigten Bussegment stellt das Gerät, das am weitesten vom Segmentkoppler entfernt ist, das Busende dar.
- Wird der Feldbus mit einem Repeater verlängert, dann muss auch die Verlängerung an beiden Enden terminiert werden.

4.3.7 Weiterführende Informationen

Allgemeine Informationen und weitere Hinweise zur Verdrahtung finden Sie in der Betriebsanleitung "Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme, PROFIBUS[®] DP/PA, Feldnahe Kommunikation" (BA034S/04), die sich ebenfalls auf der CD-ROM befindet. (Weitere Bezugsquelle: \rightarrow www.endress.de \rightarrow Download).

4.4 Feldbusanschluss

Der Anschluss von Geräten an den Feldbus kann auf zwei Arten erfolgen:

- Über herkömmliche Kabelverschraubung \rightarrow Kap. 4.4.1
- Über Feldbus-Gerätestecker (optional, als Zubehör erhältlich) \rightarrow Kap. 4.4.2

HINWEIS

Beschädigungsgefahr

- Gerät nicht unter Betriebsspannung installieren bzw. verdrahten. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Ist das Gerät nicht durch die Montage des Gehäuses geerdet, wird eine Erdung über eine der Erdungsschrauben empfohlen. Das Erdungskonzept der Anlage ist zu beachten! Den Kabelschirm zwischen dem abisolierten Feldbuskabel und der Erdungsklemme so kurz wie möglich halten!
- ▶ In Anlagen ohne zusätzlichen Potenzialausgleich können, falls der Schirm des Feldbuskabels an mehreren Stellen geerdet wird, netzfrequente Ausgleichsströme auftreten, welche das Kabel bzw. den Schirm beschädigen. Der Schirm des Feldbuskabels ist in solchen Fällen nur einseitig zu erden, d.h. er darf nicht mit der Erdungsklemme des Gehäuses (Anschlusskopf, Feldgehäuse) verbunden werden. Der nicht angeschlossene Schirm ist zu isolieren!
- ► Es ist nicht empfehlenswert, den Feldbus über die herkömmlichen Kabelverschraubungen zu schleifen. Falls Sie später auch nur ein Messgerät austauschen, muss die Buskommunikation unterbrochen werden.

4.4.1 Kabelverschraubung oder -einführung

Beachten Sie dazu auch die generelle Vorgehensweise auf $\rightarrow \ge 11$.



Abb. 7: Anschluss an die Feldbusleitung

Feldbus Anschlussklemmen - Feldbus-Kommunikation und Spannungsversorgung

В Abgeschirmtes Feldbuskabel

Erdungsklemmen innen C D

Α

Erdungsklemme außen

- Die Klemmen für den Feldbusanschluss verfügen über einen integrierten Verpolungsschutz.
 - Leistungsquerschnitt:
 - max. 2,5 mm
 - Für den Anschluss ist grundsätzlich ein abgeschirmtes Kabel zu verwenden.

4.4.2 Feldbus-Gerätestecker

Die Anschlusstechnik beim PROFIBUS® PA ermöglicht es, Geräte über einheitliche mechanische Anschlüsse wie T-Abzweiger, Verteilerbausteine usw. an den Feldbus anzuschließen.

Diese Anschlusstechnik mit vorkonfektionierten Verteilerbausteinen und Steckverbindern besitzt gegenüber der konventionellen Verdrahtung erhebliche Vorteile:

- Feldgeräte können während des normalen Messbetriebs jederzeit entfernt, ausgetauscht oder neu hinzugefügt werden. Die Kommunikation wird nicht unterbrochen.
- Installation und Wartung sind wesentlich einfacher.
- Vorhandene Kabelinfrastrukturen sind sofort nutz- und erweiterbar, z.B. beim Aufbau neuer Sternverteilungen mit Hilfe von 4- oder 8-kanaligen Verteilerbausteinen.

Optional ist das Gerät deshalb mit einem bereits montierten Feldbus-Gerätestecker ab Werk lieferbar. Wurde der Transmitter in der Ausführung mit Feldbus-Gerätestecker bestellt (Bestellcode \rightarrow Kabeleinführung: Position A und B), wird der Feldbus-Gerätestecker bei Auslieferung werkseitig vormontiert und verdrahtet geliefert. Feldbus-Gerätestecker für die nachträgliche Montage können bei Endress+Hauser als Zubehör bestellt werden (siehe Kap. 8 'Zubehör').

Abschirmung der Zuleitung/T-Box

Es sind Kabelverschraubungen mit guten EMV-Eigenschaften zu verwenden, möglichst mit Rundumkontaktierung des Kabelschirms (Iris-Feder). Dies erfordert geringe Potenzialunterschiede, evtl. Potenzialausgleich.

- Die Abschirmung des PA-Kabels darf nicht unterbrochen werden.
- Der Anschluss der Abschirmung muss immer so kurz wie möglich gehalten werden.

Im Idealfall sollten für den Anschluss der Abschirmung Kabelverschraubungen mit Iris-Feder verwendet werden. Über die Iris-Feder, welche sich innerhalb der Verschraubung befindet, wir der Schirm auf das T-Box-Gehäuse aufgelegt. Unter der Iris-Feder befindet sich das Abschirmgeflecht. Beim Zuschrauben des Panzergewindes wird die Iris-Feder auf den Schirm gequetscht und stellt so eine leitende Verbindung zwischen Abschirmung und dem Metallgehäuse her. Eine Anschlussbox bzw. eine Steckverbindung ist als Teil der Abschirmung (Faradayscher Käfig) zu sehen. Dies gilt besonders für abgesetzte Boxen, wenn diese über ein steckbares Kabel mit einem PROFIBUS® PA Gerät verbunden sind. In einem solchen Fall ist ein metallischer Stecker zu verwenden, bei dem die Kabelabschirmung am Steckergehäuse aufgelegt wird (z.B. vorkonfektionierte Kabel).



Gerätestecker für den Anschluss an den PROFIBUS® PA Feldbus

			Pinbelegung / Farbcodes			
		D	Stecker 7/8":	D	Stecker M12:	
А	Feldbus-Gerätestecker	1	Braune Leitung: PA+ (Klemme 1)	1	Graue Leitung: Schirm	
В	Feldgehäuse	2	Grün-gelbe Leitung: Erde	2	Braune Leitung: PA+ (Klemme 1)	
С	Gerätestecker am Gehäuse	3	Blaue Leitung: PA- (Klemme 2)	3	Blaue Leitung: PA- (Klemme 2)	
	(male)	4	Graue Leitung: Schirm	4	Grün-gelbe Leitung: Erde	
		5	Positioniernase	5	Positioniernase	

Technische Daten Gerätestecker:

Aderquerschnitt	4 x 0,8 mm
Anschlussgewinde	M20 x 1,5 / NPT ½"
Schutzart	IP 67 nach DIN 40 050 IEC 529
Kontaktoberfläche	CuZn, vergoldet
Werkstoff Gehäuse	1,4401 (316)
Brennbarkeit	V - 2 nach UL - 94
Umgebungstemperatur	-40+105 °C (-40 +221 °F)
Strombelastbarkeit	9 A
Bemessungsspannung	max. 600 V
Durchgangswiderstand	$\leq 5 \text{ m}\Omega$
Isolationswiderstand	$\geq 10^9 \Omega$

4.5 Schutzart

Das Gerät erfüllt alle Anforderungen gemäß Schutzart IP 67. Um nach erfolgter Montage im Feld oder nach einem Servicefall die Schutzart IP 67 zu gewährleisten, müssen folgende Punkte zwingend beachtet werden:

- Die Gehäusedichtungen müssen sauber und unverletzt in die Dichtungsnut eingelegt werden. Gegebenenfalls sind die Dichtungen zu trocknen, zu reinigen oder zu ersetzen.
- Sämtliche Gehäuseschrauben und Schraubdeckel müssen fest angezogen sein.
- Die für den Anschluss verwendeten Kabel müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen (z.B. M20 x 1,5, Kabeldurchmesser 8 bis 12 mm).

- Kabeleinführung fest anziehen ($\rightarrow \square 8$).
- Kabel vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe verlegen ("Wassersack", → ☑ 8). Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen. Montieren Sie das Gerät möglichst so, dass die Kabeleinführungen nicht nach oben gerichtet sind.
- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind durch einen Blindstopfen (im Lieferumfang enthalten) zu ersetzen.
- Die verwendete Schutztülle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.



Abb. 8: Anschlusshinweise zur Einhaltung der Schutzart IP 67

4.6 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der Installation und vor der elektrischen Inbetriebnahmedes Gerätes folgende Kontrollen durch:

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Sind Gerät und Kabel unbeschädigt (Sichtkontrolle)?	-
Elektrischer Anschluss	Hinweise
Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?	9 bis 32 V DC
Erfüllen die verwendeten Kabel die erforderliche Spezifikationen?	Feldbuskabel, $\rightarrow \stackrel{\frown}{=} 12$ Sensorleitung, $\rightarrow \stackrel{\frown}{=} 12$
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	-
Sind Hilfsenergie- und Signalkabel korrekt angeschlossen?	siehe Anschlussschema im Deckel des Anschlussklemmen- raums
Sind alle Anschlussklemmen gut angezogen?	
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht?	$\rightarrow \blacksquare 17$
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	
Elektrischer Anschluss Feldbussystem	Hinweise
Sind alle Anschlusskomponenten (T-Abzweiger, Anschlussboxen, Gerätestecker, usw.) korrekt miteinander verbunden?	-
Wurde jedes Feldbussegment beidseitig mit einem Busabschluss terminiert?	-
Wurde die max. Länge der Feldbusleitung gemäß den Feldbusspezifikationen ein- gehalten?	
Wurde die max. Länge der Stichleitungen gemäß den Feldbusspezifikationen ein- gehalten?	→ 1 2
Ist das Feldbuskabel lückenlos abgeschirmt und korrekt geerdet?	

5 **Bedienung**

5.1 **Bedienung auf einen Blick**

Für die Konfiguration und die Inbetriebnahme des Gerätes stehen dem Bediener verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

1. Konfigurationsprogramme, $\rightarrow \ge 20$

Die Konfiguration von Profile-Parametern sowie gerätespezifischen Parametern erfolgt ausschließlich über die Feldbusschnittstelle. Dafür stehen dem Benutzer spezielle, von unterschiedlichen Herstellern angebotene Konfigurations- bzw. Bedienprogramme zur Verfügung.

2. Miniaturschalter (DIP-Schalter) für diverse Hardware-Einstellungen \rightarrow 21

Über DIP-Schalter am Elektronikmodul können folgende Hardware-Einstellungen für die PROFI-BUS[®] PA Schnittstelle vorgenommen werden:

- Eingabe der Geräte-Busadresse
- Ein-/Ausschalten des Hardwareschreibschutzes



Abb. 9: Bedienungsmöglichkeiten des Feldtransmitters

Konfigurations-/Bedienprogramme für die Bedienung über den PROFIBUS® PA (Feldbusfunktionen, Geräteparameter) 2

DIP-Schalter für Hardware-Einstellungen (Schreibschutz, Geräteadresse)

5.2 **Anzeige- und Bedienelemente**

5.2.1 Anzeigedarstellung



Abb. 10: LC-Anzeige des Feldtransmitters (beleuchtet, steckbar in 90°-Schritten)

Pos nr.	Funktion	Beschreibung
1	Bargraphanzeige	In 10%-Schritten mit Marken für Messbereichsunter-/ überschreitung. Bei einem Fehler wechselt die Anzeige zwischen dem Fehlercode und dem anzuzeigenden Mess- wert hin und her. Solange der Messwert angezeigt wird, ist der Bargraph eingeschaltet. Wird auf den Fehlercode umgeschaltet, ist die Bargraphanzeige nicht aktiv.
2	Anzeige 'Achtung'	Erscheint bei Fehler oder Warnung
3	Einheitenanzeige K, °F, °C oder %	Einheitenanzeige für den jeweilig angezeigten Messwert
4	Messwertanzeige (Ziffernhöhe 20,5 mm)	Anzeige des Messwerts. Bei Warnung wird zwischen dem Messwert und dem Code der Warnung gewechselt. Bei Fehler wird "——" an Stelle des Messwerts angezeigt.
5	Status- und Infoanzeige	Anzeige, welcher Wert gerade aktuell auf dem Display erscheint. Für jeden anzuzeigenden Messwert kann ein spezieller Text eingegeben werden. Bei Warnung oder Fehler wird, soweit verfügbar, die dazugehörige Kanalin- formation angezeigt. Das Feld bleibt leer, falls die Kanalin- formation nicht verfügbar ist.
6	Anzeige 'Kommunikation'	Das Kommunikationssymbol erscheint bei aktiver Buskom- munikation
7	Anzeige 'Konfiguration gesperrt'	Bei Sperrung der Parametrierung/Konfiguration über Hardware-Einstellung erscheint das Symbol 'Konfiguration gesperrt'

5.2.2 Anzeigesymbole

5.2.3 Bedienung vor Ort

Über DIP-Schalter am Elektronikmodul können Einstellungen (eine Busadresse und Konfigurationssperrung) für die PROFIBUS[®] PA Schnittstelle vorgenommen werden.

5.3 Bedienmöglichkeiten

5.3.1 Bedienprogramm "FieldCare"

FieldCare ist das FDT-basierende Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser und ermöglicht die Konfiguration und Diagnose von intelligenten Feldgeräten. Durch Nutzung von Zustandinformationen ist FieldCare ein einfaches aber effektives Tool zur Überwachung der Geräte. Der Zugriff auf den Transmitter erfolgt ausschliesslich über die Profibus-Kommunikation.

Detaillierte Angaben über PROFIBUS[®] PA Geräteparametrierung und Bedienkonzept entnehmen Sie der Betriebsanleitung BA034S/04/de "Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme PRO-FIBUS[®] DP/PA – Feldnahe Kommunikation", die sich ebenfalls auf der CD-ROM befindet. (Weitere Bezugsquelle: \rightarrow www.de.endress.com \rightarrow Automatisierung \rightarrow Feldbus).

5.3.2 Bedienprogramm "SIMATIC PDM" (Fa. Siemens)

SIMATIC PDM ist ein einheitliches herstellerunabhängiges Werkzeug zur Bedienung, Einstellung, Wartung und Diagnose von intelligenten Feldgeräten.

Weiterführende Informationen unter : www.de.endress.com \rightarrow Automatisierung \rightarrow Feldbus \rightarrow Feldbus-Geräteintegration

5.3.3 Aktuelle Gerätebeschreibungsdateien

In folgender Tabelle wird die passende Gerätebeschreibungsdatei, für das jeweilige Bedientool, sowie die Bezugsquelle ersichtlich.

PROFIBUS PA -Protokoll (IEC 61158-2, MBP):

Gültig für Firm-/Software:	1.00.zz	1.01.zz	siehe Parameter DEVICE SOFTWARE
Gerätedaten PROFIBUS® PA Profile Version: TMT162 Geräte ID: Profile ID:	3.013.021549 hex Je nach verwendeter Profile GSD Datei: 0x9703, 0x9702, 0x9701 oder 0x9700		siehe Parameter PROFIL VERSION siehe Parameter DEVICE ID
GSD Informationen: TMT162 GSD:	Extended		Kompatibilitätsmatrix:
Profile GSD:	PA139700.gsd PA139701.gsd PA139702.gsd PA139703.gsd		EH3x1549.gsd EH021549.gsd 1.00.zz OK STOP* 1.01.zz OK OK *Kann verwendet werden, wenn in der GSD der Eintrag "C1 Read Write supp =
Bitmaps:	EH1549_D.bmp EH1549_N.bmp EH1549_S.bmp		1" auf "C1_Read_Write_supp = 0" gesetzt wird.
Bedienprogramm/Gerätetreiber:	Bezugsquellen tenlos über da	der Gerätebeso s Internet:	chreibungen/Programm Updates, kos-
GSD	 www.de.endress.com (→ Automatisierung → Feldbus → Feldbus-Geräte- integration) www.profibus.com 		
FieldCare / DTM	■ www.de.endress.com (→ Automatisierung → Felo integration)		omatisierung \rightarrow Feldbus \rightarrow Feldbus-Geräte-
SIMATIC PDM	 www.de.endress.com (→ Automatisierung → Feldbus → Feldbus-Geräte- integration) www.feldgeraete.de 		

5.4 Hardware Einstellungen



ESD – Electrostatic discharge

Schützen Sie die Klemmen vor elektrostatischer Entladung. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung oder Fehlfunktion von Teilen der Elektronik führen.



Abb. 11: Hardware-Einstellung über DIP-Schalter.

- Einstellung der Geräteadresse am Beispiel Busadresse 49: DIP-Schalter 32, 16, 1 auf "ON" (32 + 16 + 1 = 49). DIP-Schalter 'Software' auf "OFF".
- DIP Schalter SIM = Simulationsmodus (für PROFIBUS[®] PA Kommunikation ohne Funktion); WRITE LOCK = Schreibschutz

Zur DIP-Schalter Einstellung gehen Sie wie folgt vor:

- 1. Entfernen Sie die Deckelkralle ($\rightarrow \square 2, 1$).
- 2. Schrauben Sie den Gehäusedeckel zusammen mit dem O-Ring ab ($\rightarrow \square 2, 2$).
- 3. Ziehen Sie gegebenenfalls das Display mit Halterung und Verdrehsicherung (→ 🖾 2, 3) vom Elektronikmodul (→ 🖾 2, 4) ab.
- 4. Geräteadresse und Hardware-Schreibschutz mit Hilfe der DIP-Schalter entsprechend konfigurieren.

Generell: Schalter auf "ON" = Funktion ist aktiv, Schalter auf "OFF" = Funktion ist deaktiviert.

5. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

5.4.1 Schreibschutz ein-/ausschalten

Der Schreibschutz wird über einen DIP-Schalter am Elektronikmodul ein- oder ausgeschaltet. Bei aktivem Schreibschutz ("WRITE LOCK" auf "ON") ist eine Veränderung der Parameter nicht möglich. Der aktuelle Status des Schreibschutz wird im Parameter 'HARDWARE-SCHREIBSCHUTZ' angezeigt. Bei aktivem Schreibschutz ("WRITE LOCK" auf "ON") wird dies durch ein Schlüsselsymbol auf dem Display angezeigt.

5.4.2 Einstellen der Geräteadresse

Beachten Sie folgende Punkte:

- Die Adresse muss bei einem PROFIBUS[®] PA Gerät immer eingestellt werden. Gültige Geräteadressen liegen im Bereich 0...125. In einem PROFIBUS[®] PA-Netz kann jede Adresse nur einmal vergeben werden. Bei nicht korrekt eingestellter Adresse wird das Gerät vom Master nicht erkannt.
- Die Adresse 126 ist für die Erstinbetriebnahme und für Servicezwecke vorgesehen.
- Alle Geräte werden ab Werk mit der Adresse 126 und Software-Adressierung (DIP-Schalter auf "ON") ausgeliefert.

Die Einstellung der Busadresse erfolgt folgendermaßen:

1. DIP-Schalter 'Software' von "ON" auf "OFF":

Das Gerät startet nach 10 s neu und übernimmt dabei die über die DIP-Schalter 1 bis 64 eingestellte gültige Busadresse. Eine Änderung der Busadresse im laufenden Betrieb führt zu einem Restart des Gerätes nach 10 s. Das Gerät startet danach mit der neu eingestellten Busadresse. Eine softwareseitige Änderung der Busadresse über ein DDLM_SLAVE_ADD Telegramm ist nicht möglich.

- DIP-Schalter 'Software' von "OFF" auf "ON": Das Gerät startet nach 10 s neu und übernimmt die Default-Busadresse 126. Eine softwareseitige Änderung der Busadresse über ein DDLM_SLAVE_ADD Telegramm ist möglich. Eine Änderung der Busadresse über die DIP-Schalter 1 bis 64 ist nicht möglich.
- 3. DIP-Schalter 'Software' auf "OFF":

a) Ändern einer gültigen Busadresse auf eine ungültige Busadresse (>125) \rightarrow siehe Schritt 2. b) Ändern einer ungültigen Busadresse (>125) auf eine gültige Busadresse (<126) \rightarrow Gerät startet nach 10 s neu und übernimmt dabei die eingestellte Busadresse.

6 Inbetriebnahme

6.1 Installationskontrolle

Vergewissern Sie sich, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden, bevor Sie Ihre Messstelle in Betrieb nehmen:

- Checkliste "Montagekontrolle", \rightarrow 10
- Checkliste "Anschlusskontrolle", \rightarrow 18



Die funktionstechnischen Daten der PROFIBUS[®] PA-Schnittstelle nach IEC 61158-2 (MBP) müssen eingehalten werden. ine Überprüfung der Busspannung von 9...32 V sowie der Stromaufnahme von ca. 11 mA am Gerät kann über ein normales Multimeter erfolgen.

6.2 Einschalten des Feldtransmitters

Nachdem Sie die Abschlusskontrollen durchgeführt haben, schalten Sie nun die Versorgungsspannung ein. Nach dem Einschalten durchläuft das Gerät interne Testfunktionen. Während dieses Vorgangs erscheint auf der Vor-Ort-Anzeige folgende Sequenz von Meldungen:

Schritt	Anzeige
1	Alle Segmente an
2	Alle Segmente aus
3	Initialisierung: Anzeige Firmenemblem sowie Gerätename
4	Aktuelle Firmware-/Software-Version
5	Aktuell vom Gerät verwendete Busadresse
6	Aktuell vom Gerät verwendete Ident Number
7a	Aktueller Messwert. Bargraph zeigt jeweiligen %-Wert innerhalb des eingestellten Bargraphbereiches an.
7b	oder: Aktuelle Statusmeldung. Bargraph zeigt alle Segmente an. Falls der Einschaltvorgang nicht erfolgreich ist, wird je nach Ursache die entsprechende Statusmeldung angezeigt. Eine detaillierte Auflistung der Statusmeldungen sowie die entsprechende Fehlerbehebung finden Sie in Kap. 9, 'Störungsbehebung'.

Das Gerät ist nach ca. 18 Sekunden betriebsbereit! Nach erfolgreichem Einschaltvorgang wird der normale Messbetrieb aufgenommen. Auf der Anzeige erscheinen verschiedene Mess- und/oder Statuswerte.

6.3 Inbetriebnahme der PROFIBUS[®] PA-Schnittstelle

Eine ausführliche Beschreibung aller für die Inbetriebnahme erforderlichen Funktionen finden Sie im Kapitel 11, $\rightarrow \mathbb{B}$ 51.

6.3.1 Inbetriebnahme PROFIBUS[®] PA

Vorgehensweise:



1. Überprüfen des Hardware-Schreibschutzes

Im Parameter HARDWARE-SCHREIBSCHUTZ wird angezeigt, ob ein Schreibzugriff auf das Gerät über PROFIBUS[®] (azyklische Datenübertragung, z.B. via Bedienprogramm "FieldCare") möglich ist: SETUP \rightarrow ERWEITERTER SETUP \rightarrow HARDWARE-SCHREIBSCHUTZ Anzeige einer der folgenden Optionen:

- OFF (Werkeinstellung) = Schreibzugriff über PROFIBUS[®] möglich
- ON = Schreibzugriff über PROFIBUS® nicht möglich

Deaktivieren Sie den Schreibschutz, falls notwendig, $\rightarrow \ge 22$

- 2. Eingabe der Messstellenbezeichnung (optional) DIAGNOSE \rightarrow SYSTEMINFORMATIONEN \rightarrow TAG
- 3. Einstellen der Bus-Adresse. Hardware-Adressierung über DIP-Schalter, $\rightarrow \ge 22$
- 4. Konfiguration der Transducer Blöcke

Die einzelnen Transducer-Blöcke umfassen verschiedene Einstellmöglichkeiten wie Einheit, Sensortyp, etc. Die Parametergruppen sind wie folgt in den Blöcken zusammengefasst:

- Temperatursensor $1 \rightarrow$ Transducer Block 1 (Slot 1)
- Temperatursensor $2 \rightarrow$ Transducer Block 2 (Slot 2)

5. Konfiguration der Analog Input Funktionsblöcke 1-4 Das Gerät verfügt über vier Analog Input Funktionsblöcke (Module AI), mit denen unterschiedliche Messgrößen zyklisch an den PROFIBUS[®] Master (Klasse 1) übertragen werden können. Nachfolgend wird die Zuordnung einer Messgröße zum Analog Input Funktionsblock am Beispiel des Analog Input Funktionsblocks 1 (Modul AI, Slot 1) dargestellt. Über die Funktion AI n Kanal können Sie die Messgröße (z.B. Primary Value von Transducer 1) bestimmen, die zyklisch an den PROFIBUS[®] Master (Klasse 1) übertragen werden soll:

- Rufen Sie die Funktion AI n Kanal auf.
- Wählen Sie dort die Option "PV Transducer 1" Folgende Einstellungen sind möglich:
 - AI n Kanal (n: Nummer des AI Blocks) \rightarrow
 - Primary Value Transducer 1
 - Secondary Value 1 Transducer 1
 - Reference Junction Temperature
 - Primary Value Transducer 2
 - Secondary Value 1 Transducer 2

6.4 Systemintegration

Nach der Inbetriebnahme über den Klasse 2 Master ist das Gerät für die Systemintegration vorbereitet. Um die Feldgeräte in das Bussystem einzubinden, benötigt das PROFIBUS[®] PA-System eine Beschreibung der Geräteparameter wie Ausgangsdaten, Eingangsdaten, Datenformat, Datenmenge und unterstützte Übertragungsrate.

Diese Daten sind in einer so genannten Geräte Stamm Datei (GSD-Datei) enthalten, die während der Inbetriebnahme des Kommunikationssystems dem PROFIBUS[®] PA Master zur Verfügung gestellt wird.

Zusätzlich können auch Geräte Bitmaps die als Symbole im Netzwerkbaum erscheinen mit eingebunden werden. Durch die Profile 3.02 Gerätestammdatei (GSD) ist es möglich, Feldgeräte verschiedener Hersteller auszutauschen ohne eine Neuprojektierung durchzuführen.

Generell sind durch die Profile 3.02 zwei verschiedene Ausprägungen der GSD möglich (Werkseinstellung: Herstellerspezifische GSD):

- Herstellerspezifische GSD: Mit dieser GSD wird die uneingeschränkte Funktionalität des Feldgerätes gewährleistet. Gerätespezifische Prozessparameter und Funktionen sind somit verfügbar.
- Profile GSD: Unterscheidet sich in der Anzahl der Analog Input Blöcke (AI). Sofern eine Anlage mit den Profil GSD projektiert ist, kann ein Austausch der Geräte verschiedener Hersteller stattfinden. Zu beachten ist allerdings, dass die zyklischen Prozesswerte in ihrer Reihenfolge übereinstimmen.

1. Hersteller spezifische GSD, EH021549.gsd bzw. EH3x1549.gsd (siehe Kap. 5.3.3 Aktuelle Gerätebeschreibungsdateien) Identnummer = 1549 (Hex) Identnummerselektor = 12. Profile GSD, PA139703.gsd (4 Analog Inputs) Identnummer = 9703 (Hex) Identnummerselektor = 03. Profile GSD, PA139700.gsd (1 Analog Input) Identnummer = 9700 (Hex) Identnummerselektor = 129 4. Profile GSD, PA139701.gsd (2 Analog Inputs) Identnummer = 9701 (Hex) Identnummerselektor = 1305. Profile GSD, PA139702.gsd (3 Analog Inputs) Identnummer = 9702 (Hex) Identnummerselektor = 131



Vor der Projektierung ist zu entscheiden, mit welcher GSD die Anlage betrieben werden soll. Über einen Klasse 2 Master ist es möglich, die Einstellung zu verändern. Der Feldtransmitter TMT162 unterstützt folgende GSD-Dateien (siehe Kap. 5.3.3 Aktuelle Gerätebeschreibungsdateien).

Jedes Gerät erhält von der Profibus-Nutzerorganisation (PNO) eine Identifikationsnummer (ID-Nr.). Aus dieser leitet sich der Name der Gerätestammdatei (GSD) ab. Für Endress+Hauser beginnt diese ID-Nr. mit der Herstellerkennung 15xx. Um eine bessere Zuordnung und Eindeutigkeit zur jeweiligen GSD zu erhalten, lauten die GSD-Namen bei Endress+Hauser wie folgt:

EH0215xx	EH = Endress+Hauser 02 = GSD-Revision
	15xx = ID-Nr.

Die GSD-Dateien aller Endress+Hauser Geräte können wie folgt angefordert werden:

- Internet (Endress+Hauser) \rightarrow http://www.de.endress.com (Automatisierung \rightarrow Feldbus \rightarrow Feldbus-Geräteintegration
- Internet (PNO) \rightarrow http://www.profibus.com (GSD library)
- Auf CD-ROM von Endress+Hauser. Wenden Sie sich an ein Endress+Hauser Vertriebsbüro.

6.4.1 Extended Formate

Es gibt GSD-Dateien, deren Module durch eine erweiterte Kennung (z.B. 0x42, 0x84, 0x08, 0x05) übertragen werden. Diese GSD-Dateien befinden sich im Ordner "Extended".

6.4.2 Inhalte der Download-Datei

- Alle Endress+Hauser GSD-Dateien
- Endress+Hauser Bitmap-Dateien
- Hilfreiche Informationen zu den Geräten

6.4.3 Arbeiten mit den GSD-Dateien

Die GSD-Dateien müssen in das Automatisierungssystem eingebunden werden. Die GSD-Dateien können, abhängig von der verwendeten Firmware/Software, entweder in das programmspezifische Verzeichnis kopiert werden bzw. durch eine Import-Funktion innerhalb der Projektierungssoftware in die Datenbank eingelesen werden.

Beispiel:

Für die Projektierungssoftware Siemens STEP 7 der Siemens SPS S7-300 / 400 ist es das Unterverzeichnis ... $\$ siemens $\$ step7 $\$ s7data $\$ gsd.

Zu den GSD-Dateien gehören auch Bitmap-Dateien. Mit Hilfe dieser Bitmap-Dateien werden die Messstellen bildlich dargestellt. Die Bitmap-Dateien müssen in das Verzeichnis ... \ siemens \ step7 \ s7data \ nsbmp geladen werden.

Fragen Sie zu einer anderen Projektierungssoftware den Hersteller Ihrer SPS nach dem korrekten Verzeichnis.

6.5 Zyklischer Datenaustausch

Bei PROFIBUS[®] PA erfolgt die zyklische Übertragung der Analogwerte zum Automatisierungssystem in Datenblöcken zu 5 Byte. Der Messwert wird in den ersten 4 Bytes in Form von Fließkommazahlen nach IEEE 754-Standard dargestellt (siehe IEEE Gleitpunktzahl). Das 5. Byte enthält eine zum Messwert gehörende Statusinformation, die nach der Profile 3.02¹-Spezifikation implementiert ist. Der Status wird als Symbol auf der Geräteanzeige, falls vorhanden, dargestellt. Eine genaue Beschreibung der Datentypen finden Sie im Kap. 11 "Bedienung über PROFIBUS[®] PA".

6.5.1 IEEE Gleitpunktzahl

Konvertierung eines Hexadezimal-Wertes in eine IEEE Gleitpunktzahl zur Messwerterfassung. Die Messwerte werden im Zahlenformat IEEE-754 wie folgt dargestellt und an die Master-Klasse 1 übertragen:

	Byte n			Byte n+	1	Byt	e n+2	Byte n+3
Bit 7	Bit 6	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 0	Bit 7	Bit 0	Bit 7 Bit 0
VZ	2 ⁷ 2 ⁶ 2 ⁵ 2 ⁶	$42^{3}2^{2}2^{1}$	20	2 ⁻¹ 2 ⁻² 2 ⁻³ 2	2-4 2-5 2-6 2-7	2 ⁻⁸ 2 ⁻⁹ 2 ⁻¹⁰ 2	$^{-11}_{2^{-12}} 2^{-13} 2^{-14}_{2^{-15}}$	2 ⁻¹⁶ 2 ⁻²³
	Ex	ponenten		Man	tisse	Ma	ntisse	Mantisse

Formel-Wert = $(-1)^{VZ} \star 2^{(\text{Exponent} - 127)} \star (1 + \text{Mantisse})$

Nach Profile 3.01: Profile GSD-Dateien verwendet bzw. IDENT_NUMBER_SELECTOR auf {0, 129, 130 oder 131} gesetzt oder Geräte-GSD-Datei verwendet bzw. IDENT_NUMBER_SELECTOR auf 1 und Parameter "CondensedStatus" auf OFF.

Nach Profile 3.02: Geräte-GSD-Datei verwendet bzw. IDENT_NUMBER_SELECTOR auf 1 und Parameter "CondensedStatus" auf ON.

Falls IDENT_NUMBER_SELECTOR = 127 bestimmt die für den Aufbau des zyklischen Datenaustausches verwendete GSD-Datei ob Diagnose nach Profile 3.01 oder nach Profile 3.02 erfolgt.

Beispiel: 40 F0 00 00 hex Wert

= 1 * 4 * 1,875 = 7,5

6.5.2 Blockmodell

Der Feldtransmitter unterstützt im zyklischen Datenaustausch max. 5 Slots. Es können maximal 4 Werte ausgewählt und übertragen werden.

Elemente der zyklischen Kommunikation:

Slot	Datenblock	Zugriff
1	Analog Input 1	lesend
2	Analog Input 2	lesend
3	Analog Input 3	lesend
4	Analog Input 4	lesend
5	Display Value	schreibend

Allgemeine Blockbeschreibung:

Blockname	Kurzbeschreibung	Slot
Physical Block	Allgemeine Gerätedaten	0
Transducer Block 1	Sensoreinstellungen Kanal 1	1
Transducer Block 2	Sensoreinstellungen Kanal 2	2
Analog Input Block 1	Ausgabe eines Messwertes	1
Analog Input Block 2	Ausgabe eines Messwertes	2
Analog Input Block 3	Ausgabe eines Messwertes	3
Analog Input Block 4	Ausgabe eines Messwertes	4

Das dargestellte Blockmodell (\rightarrow \square 12) zeigt, welche Ein- und Ausgangsdaten der Feldtransmitter für den zyklischen Datenaustausch zur Verfügung stellt.



Abb. 12: Blockmodell Feldtransmitter, Profile 3.02

6.5.3 Anzeigewert - Display value

Der Display value (Anzeigewert) beinhaltet 4 Byte Messwert und 1 Byte Status. Dieser Wert kann nur angezeigt werden. Für die Anzeige auf dem vor Ort Display ist die entsprechende Einstellung im Parameter QUELLE ANZEIGEWERT vorzunehmen.

6.5.4 Eingangsdaten

Eingangsdaten sind: Prozesstemperatur, interne Referenztemperatur.

6.5.5 Datentransfer vom Transmitter zum Automatisierungssystem

Die Eingangs- und Ausgangsbytes sind in ihrer Reihenfolge fest strukturiert. Wird über das Konfigurationsprogramm die Adressierung automatisch vorgenommen, können die Zahlwerte der Einund Ausgangsbytes von den folgenden Tabellenwerten abweichen.

Eingangs- byte	Prozessparameter	Zugriffs- art	Bemerkung/Datenformat	Werkeinstel- lung Einheit
0, 1, 2, 3	*Temperatur	lesend	32-Bit-Gleitpunktzahl (IEEE-754) Dar- stellung $\rightarrow \textcircled{2}$ 26	°C
4	*Status Temperatur		Statuscode	-
\star abhängig von der Auswahl im Parameter AI n Kanal des Analog Input Funktionsblocks $ o$ $ riangle$ 24.				
Mi —F —Messwei —Messwert	ögliche Einstellungen: PV-Wert des Transducer rt des Sensor am Sensoreingang der internen Referenzmessstelle	\rightarrow im Pa \rightarrow im Pa \rightarrow im Pa	→ 🖹 24 arameter AI n Kanal auszuwählen → Prin rameter AI n Kanal auszuwählen → Secon arameter AI n Kanal auszuwählen → Inter	nary Value TB1 ndary Value TB1 rne Temperatur

Die Systemeinheiten in der Tabelle entsprechen den voreingestellten Skalierungen, die im zyklischen Datenaustausch übertragen werden. Bei kundenspezifischen Einstellungen können die Einheiten jedoch von der Werkeinstellung abweichen.

6.5.6 Ausgangsdaten

+

1

Der Display value (Anzeigewert) bietet die Möglichkeit, einen in dem Automatisierungssystem berechneten Messwert direkt zu dem Feldtransmitter zu übertragen. Dieser Messwert ist ein reiner Anzeigewert, der z. B. auf dem vor Ort Display des Transmitter oder mit dem PROFIBUS[®] PA Display RID261 angezeigt wird. Der Display value (Anzeigewert) beinhaltet 4 Byte Messwert und 1 Byte Status.

Eingangs- byte	Prozessparameter	Zugriffsart	Bemerkung/Datenformat
0, 1, 2, 3	Display value	schreibend	32-Bit-Gleitpunktzahl (IEEE- 754) Darstellung $\rightarrow \textcircled{2}$ 26
4	Status Display value	schreibend	-

Aktivieren Sie nur die Datenblöcke, die im Automatisierungssystem verarbeitet werden. Dadurch wird der Datendurchsatz eines PROFIBUS[®] PA Netzwerkes verbessert. Um zu erkennen, dass das Gerät mit dem Automatisierungssystem kommuniziert, wird auf dem Display ein blinkendes Doppelpfeil-Symbol angezeigt.

6.5.7 Systemeinheiten

Die Messwerte werden in den Systemeinheiten, wie in Kap. 11.2.2 'Gruppe Setup' (Parameter EIN-HEIT N) beschrieben, über den zyklischen Datenaustausch an das Automatisierungssystem übertragen.

6.5.8 Konfigurationsbeispiel

Generell erfolgt die Projektierung eines PROFIBUS® DP/PA Systems wie folgt:

1. Die zu konfigurierenden Feldgeräte werden über das PROFIBUS[®] DP- Netzwerk mittels der GSD-Datei in das Konfigurationsprogramm des Automatisierungssystem eingebunden. Benötigte Messgrößen können "offline" mit der Projektierungssoftware konfiguriert werden.

- 2. Das Anwenderprogramm des Automatisierungssystems sollte jetzt programmiert werden. Im Anwenderprogramm werden die Ein- und Ausgabedaten gesteuert und es wird festgelegt, wo die Messgrößen zu finden sind, um sie weiter verarbeiten zu können.
- 3. Gegebenenfalls muss für ein Automatisierungssystem, welches das IEEE-754-Fließkommaformat nicht unterstützt, ein zusätzlicher Messwert-Konvertierungsbaustein verwendet werden.
- 4. Je nach Art der Datenverwaltung im Automatisierungssystem (Little-Endian-Format oder Big-Endian-Format) kann auch eine Umstellung der Bytereihenfolge notwendig werden (Byte-Swapping).
- 5. Nachdem die Projektierung abgeschlossen ist, wird diese als binäre Datei in das Automatisierungssystem übertragen.
- 6. Das System kann nun gestartet werden. Das Automatisierungssystem baut eine Verbindung zu den projektierten Geräten auf. Nun können die prozessrelevanten Geräteparameter über einen Klasse 2 Master eingestellt werden, z.B. mit Hilfe von FieldCare.

6.6 Azyklischer Datenaustausch

Der azyklische Datenaustausch wird für die Übertragung von Parametern während der Inbetriebnahme, der Wartung oder zur Anzeige weiterer Messgrößen, die nicht im zyklischen Nutzdatenverkehr enthalten sind, verwendet. Es können somit Parameter zur Erkennung, zur Steuerung oder zum Abgleich in den verschiedenen Blöcken (Physical Block, Transducer Block , Funktionsblock) verändert werden, während sich das Gerät im zyklischen Datenaustausch mit einer SPS befindet. Das Gerät unterstützt die MS2AC Kommunikation mit 2 verfügbaren SAP's (Service Access Point) bei der azyklischen Datenübertragung.

Wenn die azyklische Kommunikation betrachtet wird, muss grundsätzlich zwischen zwei Arten unterschieden werden:

6.6.1 Master Klasse 2 azyklisch (MS2AC)

Beim MS2AC handelt es sich um die azyklische Kommunikation zwischen einem Feldgerät und einem Master der Klasse 2 (z.B. FieldCare, PDM usw.). Hierbei öffnet der Master einen Kommunikationskanal über einen so genannten SAP (Service Access Point) um auf das Gerät zuzugreifen. Einem Master Klasse 2 müssen alle Parameter, die über PROFIBUS[®] mit einem Gerät ausgetauscht werden sollen, bekannt gemacht werden. Diese Zuordnung erfolgt entweder in einer so genannten Gerätebeschreibung (DD = Device Description), einem DTM (Device Type Manager) oder innerhalb einer Softwarekomponente im Master über Slot- und Index-Adressierung zu jedem einzelnen Parameter.

Beim Schreiben von Parametern durch einen Master Klasse 2 werden neben der Adresse des Feldgerätes die Slot und Index, Längenangaben (Byte) und der Datensatz übertragen. Der Slave quittiert diesen Schreibauftrag nach Beendigung. Mit einem Klasse 2-Master kann auf die Blöcke zugegriffen werden.

Die Parameter, welche in dem Endress+Hauser Bedienprogramm (FieldCare) bedient werden können, sind in den Tabellen in Kapitel 11 dargestellt.

Bei der MS2AC Kommunikation ist folgendes zu beachten:

- Wie bereits beschrieben, greift ein Master der Klasse 2 über spezielle SAP's auf ein Gerät zu. Es können daher nur so viele Master der Klasse 2 gleichzeitig mit einem Gerät kommunizieren wie auch SAP's für diese Kommunikation bereitgestellt worden sind.
- Der Einsatz eines Master der Klasse 2 erhöht die Zykluszeit des Bussystems. Dies ist bei der Programmierung des verwendeten Leitsystems bzw. der Steuerung zu berücksichtigen.

6.6.2 Master Klasse 1 azyklisch (MS1AC)

Beim MS1AC öffnet ein zyklischer Master, der bereits die zyklischen Daten vom Gerät liest bzw. auf das Gerät schreibt, den Kommunikationskanal über den SAP 0x33 (spezieller Service Access Point für MS1AC) und kann dann wie ein Master Klasse 2 über den Slot und den Index einen Parameter azyklisch lesen bzw. schreiben (wenn unterstützt).

Bei der MS1AC Kommunikation ist folgendes zu beachten:

- Aktuell gibt es wenige PROFIBUS Master auf dem Markt, die diese Kommunikation unterstützen.
- Nicht alle PROFIBUS Geräte unterstützen MS1AC.
- Im Anwenderprogramm muss darauf geachtet werden, dass ein dauerhaftes Schreiben von Parametern (z.B. mit jedem Zyklus des Programms) die Lebensdauer eines Gerätes drastisch verkürzen kann. Azyklisch geschriebene Parameter werden spannungsresistent in Speicherbausteine (EEPROM, Flash etc.) geschrieben. Diese Speicherbausteine sind nur für eine begrenzte Anzahl von Schreibvorgängen ausgelegt. Diese Anzahl von Schreibvorgängen wird im Normalbetrieb ohne MS1AC (während der Parametrierung) nicht annähernd erreicht. Aufgrund einer fehlerhaften Programmierung kann diese maximale Anzahl schnell erreicht werden und damit die Lebenszeit eines Gerätes drastisch verkürzt werden.

Das Gerät unterstützt die MS2AC-Kommunikation mit 2 verfügbaren SAPs. Die MS1AC-Kommunikation wird vom Gerät unterstützt. Der Speicherbaustein ist für 10⁶ Schreibvorgänge ausgelegt.

7 Wartung

Für das Gerät sind grundsätzlich keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

8 Zubehör

Für das Gerät sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Ihrem Lieferanten separat bestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode erhalten Sie von Ihrer Serviceorganisation. Bitte geben Sie bei Zubehörbestellungen die Seriennummer des Gerätes an!

Тур	Beschreibung	Bestellnummer	
Blindstopfen	 M20x1,5 EEx-d/XP G ½" EEx-d/XP NPT ½" ALU NPT ½" V4A 	51004489 51004916 51004490 51006888	
Kabelverschraubungen	 M20x1,5 Kabelversch 	51004949	
	 NPT ¹/₂" Kabelverschraubung 2 x D0,5 Kabel für 2 Sensoren M20x1,5 Kabelverschraubung 2 x D0,5 Kabel für 2 Sensoren 		51004654 51004653
Adapter	M20x1,5/NPT ½" Kabe	51004387	
Wand- und Rohrmonta- gehalter	 Edelstahl Wand/2"-Rohr Edelstahl 2"-Rohr V4A 		51004823 51006412
Feldbusgeräte Stecker (FF)	Einschraubgewinde NPT ¹ / ₂ " M20 Kabelanschlussgewinde 7/8" 7/8"		71005803 71005804
Feldbusgeräte Stecker (PA)	 M20x1,5 NPT ½" M20x1,5 M12 M12 M20x1,5 7/8" 		71090687 71005802 71089147
Überspannungsableiter HAW569	M20x1,5 Einschraubgewinde; geeignet für HART [®] -, FF- und PA-Fe Bestellcode: HAW569-A11A für Ex-freien Bereich Bestellcode: HAW569-B11A für Ex Bereich ATEX 2(1)G EEx ia IIC (Weitere technische Daten siehe Technische Information: TI103R/0		Feldbusanschluss IC /09/de)

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlersuchanleitung

Beginnen Sie die Fehlersuche in jedem Fall mit den nachfolgenden Checklisten, falls nach der Inbetriebnahme oder während des Messbetriebs Störungen auftreten. Über die verschiedenen Abfragen werden Sie gezielt zur Fehlerursache und den entsprechenden Behebungsmaßnahmen geführt.

HINWEIS

Es ist möglich, dass das Gerät nur durch eine Reparatur wieder Instand gesetzt werden kann. Beachten Sie in diesem Fall \rightarrow **Kap. 9.6**, bevor Sie das Gerät zur Reparatur an Endress+Hauser zurücksenden.

Vor-Ort Anzeige überprüfen				
Keine Anzeige sichtbar – Keine Verbindung zum Feldbus-Hostsys-	1.	Fehlerbehebung siehe unten: 'Fehlerhafte Verbindung zum Feldbus-Hostsys- tem'		
tem	2.	 Weitere mögliche Fehlerursachen: Elektronikmodul defekt → Test mit Ersatzelektronikmodul → Ersatzteil bestellen → ¹ 40 Gehäuse (interne Elektronik) defekt → Test mit Ersatzgehäuse → Ersatzteil bestellen → ¹ 40 		
Keine Anzeige sichtbar – Verbin– dungsaufbau zum Feldbus-Hostsys–	1.	Überprüfen Sie, ob die Halterungen des Displaymoduls korrekt auf dem Elektronikmodul sitzen $\rightarrow \geqq 8$		
tem jedoch vorhanden	2.	Display defekt \rightarrow Test mit Ersatzdisplay \rightarrow Ersatzteil bestellen \rightarrow 🖹 40		
	3.	Elektronikmodul defekt \rightarrow Test mit Ersatzelektronikmodul \rightarrow Ersatzteil bestellen \rightarrow \triangleq 40		
		\blacksquare		

▼

Vor-Ort-Fehlermeldungen auf der Anzeige

→ 🖹 34

Fehlerhafte Verbindung zum Feldbus-Hostsystem

Zwischen dem Feldbus-Hostsystem und dem Gerät kann keine Verbindung aufgebaut werden. Prüfen Sie folgende Punkte:

-	
Feldbusanschluss	Datenleitung überprüfen
Feldbus-Gerätestecker (optional)	Steckerbelegung / Verdrahtung prüfen, $\rightarrow 16$
Feldbusspannung	Prüfen Sie, ob an den Klemmen +/- eine min. Busspannung von 9 V DC vorhanden ist. Zulässiger Bereich: 932 V DC
Netzstruktur	Zulässige Feldbuslänge und Anzahl Stichleitungen überprüfen \rightarrow 🖹 12
Basisstrom	Fließt ein Basisstrom von min. 11 mA?
Abschlusswiderstände	Ist das PROFIBUS [®] PA Segment richtig terminiert? Grundsätzlich muss jedes Bussegment beidseitig (Anfang und Ende) mit einem Busabschlusswiderstand abgeschlossen sein. Ansonsten können Störungen in der Datenübertragung auftreten.
Stromaufnahme Zulässiger Speisestrom	Stromaufnahme des Bussegments überprüfen: Die Stromaufnahme des betreffenden Bussegmentes (= Summe der Basisströme aller Busteilnehmer) darf den max. zulässigen Speisestrom des Busspeisegerätes nicht überschreiten.

Fehlermeldungen im PROFIBUS® PA-Konfigurationssystem

→ 🖹 34

Andere Fehlerbilder (Applikationsfehler ohne Meldungen)			
Es liegen andere Fehlerbilder vor.	Mögliche Ursachen und Behebungsmaßnahmen \rightarrow 🖹 39		

▼

9.2 Darstellung des Gerätestatus auf dem PROFIBUS[®] PA

9.2.1 Darstellung im Bedienprogramm (azyklische Datenübertragung)

Der Gerätestatus kann über ein Bedienprogramm abgefragt werden, siehe Kapitel 11.2.3: EXPERTE \rightarrow DIAGNOSE \rightarrow STATUS).

9.2.2 Darstellung in FieldCare-Diagnose-Modul (azyklische Datenübertragung)

Mit Hilfe des Startbildschirms einer Online-Verbindung zum Gerät lässt sich schnell der allgemeine Gerätestatus nach NAMUR NE107 ermitteln. Alle Diagnosemeldungen der Messstelle wurden in vier Kategorien (Ausfall, Funktionskontrolle, Außerhalb der Spezifikation, Wartungsbedarf) gegliedert und geben so dem Benutzer Hinweise auf die Ursache und mögliche Abhilfemaßnahmen. Liegt keine Diagnosemeldung vor, so erscheint das Statussignal "ok".

Die Abbildung zeigt einen Ausfall, hervorgerufen durch einen Leitungsbruch am Sensor 1:



9.2.3 Darstellung im PROFIBUS[®] Mastersystem (zyklische Datenübertragung)

Wird das Modul AI für die zyklische Datenübertragung konfiguriert, so wird der Gerätestatus gemäß PROFIBUS Profile Spezifikation 3.01²⁾ codiert und zusammen mit dem Messwert über das Quality-Byte (Byte 5) an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen. Das Quality-Byte ist in die Segmente Quality Status, Quality Substatus und Limits (Grenzwerte) unterteilt.

²⁾ Nach Profile 3.01: Profile GSD-Dateien verwendet bzw. IDENT_NUMBER_SELECTOR auf {0, 129, 130 oder 131} gesetzt oder Geräte-GSD-Datei verwendet bzw. IDENT_NUMBER_SELECTOR auf 1 und Parameter "CondensedStatus" auf OFF. Nach Profile 3.02: Geräte-GSD-Datei verwendet bzw. IDENT_NUMBER_SELECTOR auf 1 und Parameter "CondensedStatus" auf ON. Falls

IDENT_NUMBER_SELECTOR = 127, bestimmt die für den Aufbau des zyklischen Datenaustausches verwendete GSD-Datei, ob Diagnose nach Profile 3.01 oder nach Profile 3.02 erfolgt.



Abb. 13: Struktur des Quality-Byte

Der Inhalt des Quality-Byte eines Analog Input Funktionsblock ist abhängig von dessen konfigurierten Fehlerverhalten. Je nachdem, welches Fehlerverhalten in der Funktion FAILSAFE MODE eingestellt wurde, werden über das Quality-Byte folgende Statusinformationen an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen:

FAILSAFE MODE nach Profile 3.01

Bei Auswahl FAILSAFE MODE → FAILSAFE VALUE:

Quality Code (HEX)	Quality Status	Quality Substatus	Limits
0x48 0x49 0x4A 0x4B	UNCERTAIN	Substitute–Set	OK Low High Const

Bei Auswahl FAILSAFE MODE \rightarrow LAST GOOD VALUE

Lag vor dem Ausfall ein gültiger Ausgangswert vor				Lag vor den	h Ausfall kein	gültiger Ausga	ingswert vor
Quality code (hex)	Quality sta- tus	Quality substatus	Limits	Quality code (hex)	Quality sta- tus	Quality substatus	Limits
0x44 0x45 0x46 0x47	UNCERTAIN	Last usable value	OK Low High Const	0x4C 0x4D 0x4E 0x4F	UNCERTAIN	Initial value	OK Low High Const

Bei Auswahl FAILSAFE MODE \rightarrow WRONG VALUE (Werkeinstellung): Statusmeldungen ($\rightarrow \exists 34$).



Die Funktion FAILSAFE MODE kann über ein Bedienprogramm (z.B. FieldCare) im jeweiligen Analog Input Funktionsblock 1...4 konfiguriert werden.

FAILSAFE MODE nach Profile 3.02

Input	Result				
State before Fail Safe Mechanism (FB-Input	FSAFE_TYPE 0 (Failsafe Value)	FSAFE_TYPE 1 (Last usable value)	FSAFE_TYPE 2 (wrong calculated value)		
BAD - non specific (not generated by the device)	-	-	-		
BAD - passivated	BAD – passivated	BAD – passivated	BAD – passivated		
BAD – maintenance alarm	UNCERTAIN – substitute set	UNCERCTAIN – substitute set	BAD – maintenance alarm		
BAD - process related	UNCERTAIN – process rela- ted	UNCERTAIN – process rela- ted	BAD – process related		
BAD – function check	UNCERTAIN – substitute set	UNCERTAIN – substitute set	BAD – function check		

9.3 Statusmeldungen

Das Gerät zeigt Warnungen oder Alarme als Statusmeldung an. Treten Fehler während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auf, werden diese sofort angezeigt. Dies erfolgt im Konfigurationsprogramm über den Parameter im Physical Block oder auf dem Vor-Ort Display über die im Gerät gespeicherte Fehlermeldung. Dabei ist zwischen folgenden 4 Statuskategorien zu unterscheiden:

Statuskatogorie	Beschreibung	Fehlerkategorie
F	Fehler erfasst ('Failure')	ALARM
М	Wartung erforderlich ('Maintenance')	
С	Gerät ist im Service-Modus (check) ('Service mode')	WARNUNG
S	Nichteinhaltung der Spezifikationen ('Out of specification')	

Fehlerkategorie WARNUNG:

Bei Statusmeldungen "M", "C" und "S" versucht das Gerät, weiter zu messen (Messung unsicher!). Der Status wird abwechselnd zum Hauptmesswert in Form des jeweiligen Buchstabens plus der definierten Fehlernummer (7-Segment-Anzeige) vor Ort sowie dem ' \triangle '-Symbol angezeigt ($\rightarrow \triangleq 19$).

Fehlerkategorie ALARM:

Bei der Statusmeldung "F" misst das Gerät nicht weiter. Über den Feldbus wird, je nach Einstellung des Parameters Fail Safe Type (FSAFE_TYPE), der letzte gute Messwert, der fehlerhafte Messwert oder der unter Fail Safe Value (FSAFE_VALUE) eingestellte Wert, mit dem Messwertstatus "BAD" oder "UNCERTAIN" übertragen. Der Status wird ebenfalls, abwechselnd zum letzten gültigen Messwert, in Form des Buchstabens "F" plus einer definierten Nummer auf dem Display (7-Segment-Anzeige) sowie dem ' Δ '-Symbol angezeigt ($\rightarrow \supseteq 19$).



In beiden Fällen wird in der 14-Segment-Anzeige der jeweilige Sensor ausgegeben, welcher den Status erzeugt, z. B. "SENS1", "SENS2". Wenn keine Sensorbezeichnung angezeigt wird, bezieht sich die Statusmeldung nicht auf einen Sensor, sondern auf das Gerät selbst.

Abkürzungen der Ausgangsgrößen:

- SV1 = Secondary value 1 = Sensorwert 1 in Temperatur Transducer Block 1 = Sensorwert 2 in Temperatur Transducer Block 2
- SV2 = Secondary value 2 = Sensorwert 2 in Temperatur Transducer Block 1 = Sensorwert 1 in Temperatur Transducer Block 2
- PV1 = Primary value 1 = Hauptmesswert 1
- PV2 = Primary value 2 = Hauptmesswert 2
- RJ1 = Reference junction 1 = Vergleichsstelle 1
- RJ2 = Reference junction 2 = Vergleichsstelle 2

Kate- gorie	Nr.	Statusmeldungen – im Physical Block – Diagnosecode – Erweiterte Diagnose – Vor-Ort-Anzeige	Sensor Transducer Block Messwertstatus 1 = Status (Profile 3.01/3.02) 2 = Quality 3 = Substatus (Profile 3.01/3.02) 4 = Limits	Fehlerursache / Behebung	Betroffene Aus- gangsgrößen
F-	041	Gerätestatusmeldung (PA): Sensor Leitungsbruch F-041 Vor-Ort-Anzeige: F041	1 = 0x10*/0x24* 2 = BAD 3 = Sensor Failure / Maintenance alarm, more diagnosis available 4 = OK	 Fehlerursache: Elektr. Unterbrechung des Sensors oder dessen Verdrahtung. falsche Einstellung der Anschlussart im Parameter ANSCHLUSSART. Behebung: zu 1.) Elektr. Verbindung wiederherstellen, bzw. Sensor austauschen. zu 2.) richtige Anschlussart einstellen. 	SV1, SV2 je nach Konfiguration auch PV1, PV2
F-	042	Gerätestatusmeldung (PA): Sensor Korrosion F-042 Vor-Ort-Anzeige: F042	1 = 0x10*/0x24* 2 = BAD 3 = Sensor Failure / Maintenance alarm, more diagnosis available 4 = OK	Fehlerursache: Korrosion an den Sensorklemmen detektiert. Behebung: Verdrahtung überprüfen und ggf. tauschen.	SV1, SV2 je nach Konfiguration auch PV1, PV2
F-	043	Gerätestatusmeldung (PA): Sensor Kurzschluss F-043 Vor-Ort-Anzeige: F043	1 = 0x10*/0x24* 2 = BAD 3 = Sensor Failure / Maintenance alarm, more diagnosis available 4 = OK	Fehlerursache: Kurzschluss an den Sensorklemmen detek- tiert. Behebung: Sensor und dessen Verdrahtung überprüfen.	SV1, SV2 je nach Konfiguration auch PV1, PV2
F-	103	Gerätestatusmeldung (PA): Sensor Drift F-103 Vor-Ort-Anzeige: F103	1 = 0x10*/0x24* 2 = BAD 3 = Sensor Failure / Maintenance alarm, more diagnosis available 4 = OK	Fehlerursache: Sensordrift wurde detektiert (gemäß den Ein- stellungen in den Transducer Blöcken). Behebung: Je nach Anwendung Sensor überprüfen.	PV1, PV2 SV1, SV2
F-	221	Gerätestatusmeldung (PA): Messung Referenztemperatur F-221 Vor-Ort-Anzeige: F221	1 = 0x0C*/0x24* 2 = BAD 3 = Sensor Failure / Maintenance alarm, more diagnosis available 4 = OK	Fehlerursache: Interne Vergleichsstelle defekt. Behebung: Gerät defekt, ersetzen	SV1, SV2, PV1, PV2, RJ1, RJ2
F-	261	Gerätestatusmeldung (PA): Elektronikfehler F-261 Vor-Ort-Anzeige: F261	1 = 0x0C*/0x24* 2 = BAD 3 = Sensor Failure / Maintenance alarm, more diagnosis available 4 = OK	Fehlerursache: Fehler in der Elektronik. Behebung: Gerät defekt, ersetzen	SV1, SV2, PV1, PV2, RJ1, RJ2
F-	283	Gerätestatusmeldung (PA): Speicherfehler F-283 Vor-Ort-Anzeige: F283	1 = 0x0C*/0x24* 2 = BAD 3 = Sensor Failure / Maintenance alarm, more diagnosis available 4 = OK	Fehlerursache: Fehler im Speicher. Behebung: Gerät defekt, ersetzen	SV1, SV2, PV1, PV2, RJ1, RJ2
F-	431	Gerätestatusmeldung (PA): Abgleich fehlerhaft F-431 Vor-Ort-Anzeige: F431 weis → ≧ 38	1 = 0x0C*/0x24* 2 = BAD 3 = Sensor Failure / Maintenance alarm, more diagnosis available 4 = OK	Fehlerursache: Fehler bei Abgleichparametern. Behebung: Gerät defekt, ersetzen	SV1, SV2, PV1, PV2, RJ1, RJ2

9.3.1	Diagnoseco	demeldungen	der	Kategorie	F
-------	------------	-------------	-----	-----------	---

Kate- gorie	Nr.	Statusmeldungen – im Physical Block – Diagnosecode – Erweiterte Diagnose – Vor-Ort-Anzeige	Sensor Transducer Block Messwertstatus 1 = Status (Profile 3.01/3.02) 2 = Quality 3 = Substatus (Profile 3.01/3.02) 4 = Limits	Fehlerursache / Behebung	Betroffene Aus- gangsgrößen
F-	437	Gerätestatusmeldung (PA): Konfiguration fehlerhaft F-437 Vor-Ort-Anzeige: F437	1 = 0x0C*/0x24* 2 = BAD 3 = Sensor Failure / Maintenance alarm, more diagnosis available 4 = OK	Fehlerursache: Falsche Konfiguration innerhalb der Transdu- cer Blöcke "Sensor 1 und 2". Behebung: Konfiguration der verwendeten Sensorty- pen, Einheiten sowie die Einstellungen von PV1 und/oder PV2 überprüfen.	SV1, SV2, PV1, PV2, RJ1, RJ2
F-	502	Gerätestatusmeldung (PA): Linearisierungsfehler F-502 Vor-Ort-Anzeige: F502	1 = 0x0C*/0x24* 2 = BAD 3 = Sensor Failure / Maintenance alarm, more diagnosis available 4 = OK	Fehlerursache: Fehler in der Linearisierung. Behebung: gültige Linearisierungsart (Sensortyp) aus- wählen.	SV1, SV2, PV1, PV2, RJ1, RJ2
*) sieh	ne Hin	iweis → 🖹 38			

9.3.2 Diagnosecodemeldungen der Kategorie M

gone		 im Physical Block Diagnosecode Erweiterte Diagnose Vor-Ort-Anzeige 	1 = Status (Profile 3.01/3.02) 2 = Quality 3 = Substatus (Profile 3.01/3.02) 4 = Limits	Temerursache / Benebung	gangsgrößen
M- C	042	Gerätestatusmeldung (PA): Korrosion M-042 Vor-Ort-Anzeige: M042	1 = 0x50*/0xA4* 2 = UNCERTAIN/GOOD 3 = Sensor conversion not accurate / Mainte- nance required/demanded 4 = OK	Fehlerursache: Korrosion an den Sensorklemmen detektiert. Korrosionserkennung = off Behebung: Verdrahtung überprüfen und ggf. tauschen.	SV1, SV2 je nach Konfiguration auch PV1, PV2
M- 1	103	Gerätestatusmeldung (PA): Drift M-103 Vor-Ort-Anzeige: M103	1 = 0x10*/0xA4* 2 = UNCERTAIN / GOOD 3 = non specific / Maintenance required / demanded 4 = OK	Fehlerursache: Sensordrift wurde detektiert (gemäß den Ein- stellungen in den Transducer Blöcken). Behebung: Je nach Anwendung Sensor überprüfen.	PV1, PV2 SV1, SV2

9.3.3 Diagnosecodemeldungen der Kategorie S

Kate- gorie	Nr.	Statusmeldungen – im Physical Block – Diagnosecode – Erweiterte Diagnose – Vor-Ort-Anzeige	Sensor Transducer Block Messwertstatus 1 = Status (Profile 3.01/3.02) 2 = Quality 3 = Substatus (Profile 3.01/3.02) 4 = Limits	Fehlerursache / Behebung	Betroffene Aus- gangsgrößen				
S-	101	Gerätestatusmeldung (PA): Arbeitsbereich Sensor unter- schritten S-101 Vor-Ort-Anzeige: S101	1 = 0x50*/0x78* 2 = UNCERTAIN 3 = Sensor conversion not accurate / Process related, no maintenance 4 = OK	Fehlerursache: Physikalischer Messbereich unterschritten. Behebung: Geeigneten Sensortyp auswählen.	SV1, SV2 je nach Konfiguration auch PV1, PV2				
*) sieh	e Hin	weis → 🖹 38							
Kate- gorie	Nr.	Statusmeldungen – im Physical Block – Diagnosecode – Erweiterte Diagnose – Vor-Ort-Anzeige	Sensor Transducer Block Messwertstatus 1 = Status (Profile 3.01/3.02) 2 = Quality 3 = Substatus (Profile 3.01/3.02) 4 = Limits	Fehlerursache / Behebung	Betroffene Aus- gangsgrößen				
----------------	-------	--	--	---	--	--	--	--	--
S-	102	Gerätestatusmeldung (PA): Arbeitsbereich Sensor über- schritten S-102 Vor-Ort-Anzeige: S102	1 = 0x50*/0x78* 2 = UNCERTAIN 3 = Sensor conversion not accurate / Process related, no maintenance 4 = OK	Fehlerursache: Physikalischer Messbereich überschritten. Behebung: Geeigneten Sensortyp auswählen.	SV1, SV2 je nach Konfiguration auch PV1, PV2				
S-	901	Gerätestatusmeldung (PA): Umgebungstemperatur zu niedrig S-901 Vor-Ort-Anzeige: S901	1 = 0x40*/0x78* 2 = UNCERTAIN 3 = Non specific / Process related, no mainte- nance 4 = OK	Fehlerursache: Vergleichsstellentemperatur < -40 °C (-40 °F); Parameter Umgebungstempera- tur Alarm = Ein . Behebung: Umgebungstemperatur gemäß Spezifikation einhalten.	SV1, SV2, PV1, PV2, RJ1, RJ2				
S-	902	Gerätestatusmeldung (PA): Umgebungstemperatur zu hoch S-902 Vor-Ort-Anzeige: S902	1 = 0x40*/0x78* 2 = UNCERTAIN 3 = Non specific / Process related, no mainte- nance 4 = OK	Fehlerursache: Vergleichsstellentemperatur > +85 °C (+185 °F); Parameter Umgebungstempera- tur Alarm = Ein . Behebung: Umgebungstemperatur gemäß Spezifikation einhalten.	SV1, SV2, PV1, PV2, RJ1, RJ2				
*) sieh	e Hin	*) siehe Hinweis $\rightarrow \blacksquare 38$							

9.3.4	Diagnosecodemeldungen der Kategorie C
9.3.4	Diagnosecouenieluungen der Kalegone C

Kate- gorie	Nr.	Statusmeldungen – im Physical Block – Diagnosecode – Erweiterte Diagnose – Vor-Ort-Anzeige	Sensor Transducer Block Messwertstatus 1 = Status (Profile 3.01/3.02) 2 = Quality (Profile 3.01/3.02) 3 = Substatus (Profile 3.01/3.02) 4 = Limits	Fehlerursache / Behebung	Betroffene Aus- gangsgrößen
C-	402	Gerätestatusmeldung (PA): Startup Initialisierung C-402 Vor-Ort-Anzeige: C402	1 = 0x4C*/0x3C* 2 = UNCERTAIN / BAD 3 = Init value / function check / local override 4 = OK	Fehlerursache: Gerät startet /initialisiert sich. Behebung: Meldung wird nur während des Aufstartens angezeigt.	SV1, SV2, PV1, PV2, RJ1, RJ2
C-	482	Gerätestatusmeldung (PA): Simulation aktiv C-482 Vor-Ort-Anzeige: C482	1 = 0x70*/0x73(0x074) 2 = UNCERTAIN 3 = Init value / simulated value, start (end) 4 = OK	Fehlerursache: Simulation ist aktiv. Behebung: -	
C-	501	Gerätestatusmeldung (PA): Gerätereset C-501 Vor-Ort-Anzeige: C501	1 = 0x4C*/0x4F 2 = UNCERTAIN 3 = Init value / 4 = OK	Fehlerursache: Gerätereset wird durchgeführt. Behebung: Meldung wird nur während des Resets ange- zeigt.	SV1, SV2, PV1, PV2, RJ1, RJ2
*) sieh	e Hin	weis $\rightarrow \blacksquare 38$			

HINWEIS

Der angegebene Status kann sich auf Grund einer Limitverletzung um den Wert 1 (Low Limit), 2 (High Limit) oder 3 (Constant) erhöhen. Die Erhöhung des Statuswertes kann sich durch eine Limitverletzung des direkt angezeigten Fehlers ergeben oder, bei gleichzeitigem Auftreten mehrerer Status, aus einem niederprioren Fehler übertragen werden.

Beispiel:



9.3.5 Korrosionsüberwachung

Die Korrosion von Sensoranschlussleitungen kann zu einer Verfälschung des Messwertes führen. Das Gerät bietet deshalb die Möglichkeit, die Korrosion zu erkennen bevor eine Messwertverfälschung eintritt.



Korrosionsüberwachung ist nur für RTD mit 4-Leiter Anschluss und Thermoelementen möglich.

2 verschiedene Stufen sind je nach Applikationsanforderung im Parameter **Korrosionserkennung** ($\rightarrow \ge 51$) auswählbar:

- off (keine Korrosionsüberwachung)
- on (Ausgabe einer Warnung vor dem Erreichen der Alarmgrenze, damit vorbeugend eine Wartungsmaßnahme/Fehlerbehebung durchgeführt werden kann. Ab der Alarmgrenze wird eine Alarmmeldung ausgegeben)

Die nachfolgende Tabelle beschreibt das Verhalten des Gerätes bei Änderung des Widerstandes ineiner Sensoranschlussleitung, in Abhängigkeit von der Parameterauswahl on/off.

RTD	<≈2 kΩ	$2 k\Omega \approx < x < \approx 3 k\Omega$	>≈3 kΩ
off	—	kein Alarm	kein Alarm
on	—	WARNING (M-042)	ALARM (F-042)

тс	<≈10 kΩ	10 kΩ ≈ < x< ≈ 15 kΩ	>≈15 kΩ
off	—	kein Alarm	kein Alarm
on	_	WARNING (M-042)	ALARM (F-042)

Der Sensorwiderstand kann die Widerstandsangaben in der Tabelle beeinflussen. Bei gleichzeitiger Erhöhung aller Sensoranschlussleitungswiderstände halbieren sich die in der Tabelle beschriebenen Werte.

Bei der Korrosionserkennung wird davon ausgegangen, dass es sich um einen langsamen Prozess mit kontinuierlicher Widerstandserhöhung handelt.

9.4 Applikationsfehler ohne Meldungen

9.4.1 Applikationsfehler für RTD-Anschluss

Verfügbare Sensortypen $\rightarrow \square$ 43.

Fehlerbild	Ursache	Aktion/Behebung
Messwert ist falsch/ungenau	Einbaulage des Sensors ist fehlerhaft	Sensor richtig einbauen
	Ableitwärme über den Sensor	Einbaulänge des Sensors beachten
	Geräteprogrammierung ist fehlerhaft (Lei- ter-Anzahl)	Gerätefunktion SENSOR_CONNECTION ändern
	Geräteprogrammierung ist fehlerhaft (Ska- lierung)	Skalierung ändern
	Falscher RTD eingestellt	Gerätefunktion SENSOR_TYPE ändern
	Anschluss des Sensors (2-Leiter), falsche Anschlusskonfiguration gegenüber tatsäch- lichem Anschluss	Anschluss des Sensors / Konfiguration des Transmitters überprüfen
	Leitungswiderstand des Sensors (2-Leiter) wurde nicht kompensiert	Leitungswiderstand kompensieren
	Offset falsch eingestellt	Offset überprüfen
	Sensor, Messfühler defekt	Sensor, Messfühler überprüfen
	Anschluss RTD falsch	Anschlussleitungen korrekt anschließen $(\rightarrow \textcircled{1}{12})$
	Programmierung	Falscher Sensortyp in der Gerätefunktion SENSOR_TYPE eingestellt; auf richtigen Sensortyp ändern
	Gerät defekt	Gerät erneuern

9.4.2 Applikationsfehler für TC-Anschluss

Verfügbare Sensortypen \rightarrow \bigcirc 43.

Fehlerbild	Ursache	Aktion/Behebung
Messwert ist falsch/ungenau	Einbaulage des Sensors ist fehlerhaft	Sensor richtig einbauen
	Ableitwärme über den Sensor	Einbaulänge des Sensors beachten
	Geräteprogrammierung ist fehlerhaft (Ska- lierung)	Skalierung ändern
	Falscher Thermoelementtyp (TC) einge- stellt	Gerätefunktion SENSOR_TYPE ändern
	Falsche Vergleichsmessstelle eingestellt	Einstellung der Vergleichsstellenmessung (RJ Art n), siehe Kapitel 11.2.2
	Offset falsch eingestellt	Offset überprüfen
	Störungen über den im Schutzrohr ange- schweißten Thermodraht (Einkopplung von Störspannungen)	Sensor verwenden, bei dem der Thermo- draht nicht angeschweißt ist
	Sensor falsch angeschlossen	Anschlussleitungen korrekt anschließen (Polarität beachten, ($\rightarrow \square 12$)
	Sensor, Messfühler defekt	Sensor, Messfühler überprüfen
	Programmierung	Falscher Sensortyp in der Gerätefunktion SENSOR_TYPE eingestellt; richtiges Ther- moelement (TC) einstellen
	Gerät defekt	Gerät erneuern

9.5 Ersatzteile

Bitte geben Sie bei Ersatzteilbestellungen die Seriennummer des Gerätes an!



1 03. 141. 1	Gehäuse					
	Zertif	ikate:				
	Α	Ex-fr	eier Bereio	ch + Ex ia		
	В	ATEX	K Ex d			
		Mate	erial:			
		Α	Alumini	um, HART		
		В	Edelstah	Edelstahl 316L, HART		
		С	T17, HART			
		F	Aluminium, FF/PA			
		G	Edelstah	1 316L, FF/PA		
		н	T17, FF.	/PA		
			Kabelei	inführung:		
			1 2	x Gewinde NPT ½" + Klemmenblock + 1 Blindstopfen		
			2 2	x Gewinde M20x1,5 + Klemmenblock + 1 Blindstopfen		
			4 2	x Gewinde G ½" + Klemmenblock + 1 Blindstopfen		
		Ausführung:				
			A	Standard		
TMT162G-			A	← Bestellcode		
PosNr. 4 Elektronik						
PosNr. 4	Elek	tronił	ς.			
PosNr. 4	Elek Zertii	tronił ikate:	C			
PosNr. 4	Elek Zertif A	tronik fikate: Ex-fr	x eier Berei	ch		
PosNr. 4	Elek Zertif A B	troniŀ fikate: Ex-fr ΑΤΕΣ	x eier Berei K Ex ia, FN	ch M IS, CSA IS		
PosNr. 4	Elek Zertif A B	tronii fikate: Ex-fr ATEX	s eier Berei K Ex ia, FN oreingan	ch M IS, CSA IS g; Kommunikation:		
PosNr. 4	Elek Zertif A B	tronik fikate: Ex-fro ATEX Sens A	x eier Bereid K Ex ia, FM oreingan 1x; HAR	ch M IS, CSA IS g; Kommunikation: T		
PosNr. 4	Elek Zertif A B	tronik fikate: Ex-fr ATEX Sens A B	x eier Bereid K Ex ia, FM oreingan 1x; HAR 2x; Konf	ch M IS, CSA IS g; Kommunikation: .T ñg. Ausgang Sensor 1, HART		
PosNr. 4	Elek Zertif A B	tronil fikate: Ex-fr ATE Sens A B C	c eier Bereid (Ex ia, F) oreingan 1x; HAR 2x; Konf 2x; FOU	ch M IS, CSA IS g; Kommunikation: .T fig. Ausgang Sensor 1, HART INDATION Fieldbus Device Revision 1		
PosNr. 4	Elek Zertil A B	tronil ikate: Ex-fr ATEX Sens A B C D	ceier Bereid CEx ia, FM oreingan 1x; HAR 2x; Konf 2x; FOU 2x; PRO	ch M IS, CSA IS g; Kommunikation: .T fig. Ausgang Sensor 1, HART INDATION Fieldbus Device Revision 1 FIBUS PA		
PosNr. 4	Elek Zertif A B	tronik fikate: Ex-fr ATEX Sens A B C D E	c eier Bereid K Ex ia, FM oreingan 1x; HAR 2x; Konf 2x; FOU 2x; PRO 2x; FOU	ch M IS, CSA IS g; Kommunikation: T fig. Ausgang Sensor 1, HART NDATION Fieldbus Device Revision 1 FIBUS PA NDATION Fieldbus Device Revision 2		
PosNr. 4	Elek Zertif A B	tronik fikate: Ex-fr ATEX Sens A B C D E	cier Berei K Ex ia, FM oreingan 1x; HAR 2x; Konf 2x; FOU 2x; FOU Konfigu	ch M IS, CSA IS g; Kommunikation: .T fig. Ausgang Sensor 1, HART INDATION Fieldbus Device Revision 1 FIBUS PA INDATION Fieldbus Device Revision 2 ration:		
PosNr. 4	Elek Zertif A B	tronik fikate: Ex-fro ATEX Sens A B C D E	c eier Berei K Ex ia, FN oreingan 1x; HAR 2x; Konf 2x; FOU 2x; FOU 2x; FOU Konfigu A 50	ch M IS, CSA IS g; Kommunikation: .T fig. Ausgang Sensor 1, HART INDATION Fieldbus Device Revision 1 FIBUS PA INDATION Fieldbus Device Revision 2 ration: D Hz Netzfilter		
PosNr. 4	Elek Zertif A B	tronik iikate: Ex-fr ATEX Sens A B C D E	c eier Bereic K Ex ia, FM oreingan 1x; HAR 2x; Konf 2x; FOU 2x; FOU 2x; FOU Konfigu A 5C B Pr	ch M IS, CSA IS g; Kommunikation: .T fig. Ausgang Sensor 1, HART INDATION Fieldbus Device Revision 1 FIBUS PA INDATION Fieldbus Device Revision 2 ration: D Hz Netzfilter oduziert gemäß Originalauftrag (Seriennummer angeben) 50 Hz Netzfilter		
PosNr. 4	Elek Zertil A B	tronik fikate: Ex-fr ATEX Sens A B C D E	c eier Bereid K Ex ia, FN oreingan 1x; HAR 2x; Konf 2x; FOU 2x; FOU 2x; FOU 2x; FOU 2x; FOU B Pr K 600	ch M IS, CSA IS g; Kommunikation: .T .T .T .T MDATION Fieldbus Device Revision 1 FIBUS PA NDATION Fieldbus Device Revision 2 		

 \Leftarrow Bestellcode

Endress+Hauser

TMT162E-

PosNr.	Bestell-Code	Ersatzteile
2, 3	TMT162X-DA	Display HART + Halterung + Verdrehsicherung
2, 3	TMT162X-DB	Display PA/FF + Halterung + Verdrehsicherung
2, 3	TMT162X-DC	Displayhalterung + Verdrehsicherung
5	ТМТ162Х-НН	Gehäusedeckel blind Alu Ex d, FM XP mit Dichtung, CSA- Zulassung nur als Abdeckung Anschlussraum
5	TMT162X-HI	Gehäusedeckel blind Alu + Dichtung
5	TMT162X-HK	Gehäusedeckel kpl. Display Alu Ex d mit Dichtung
5	TMT162X-HL	Gehäusedeckel kpl. Display Alu mit Dichtung
5	TMT162X-HA	Gehäusedeckel blind Edelstahl 316L Ex d, ATEX Ex d, FM XP mit Dichtung, CSA-Zulassung nur als Abdeckung Anschlussraum
5	TMT162X-HB	Gehäusedeckel blind Edelstahl 316L, mit Dichtung
5	TMT162X-HC	Gehäusedeckel kpl. Display, Ex d, Edelstahl 316L, ATEX Ex d, FM XP, CSA XP, mit Dichtung
5	TMT162X-HD	Gehäusedeckel kpl. Display, Edelstahl 316L, mit Dichtung
5	TMT162X-HE	Gehäusedeckel blind, T17, 316L
5	TMT162X-HF	Gehäusedeckel kpl. Display, Polycarbonat, T17 316L
5	TMT162X-HG	Gehäusedeckel kpl. Display, Glas, T17 316L
6	71158816	O-Ring 88x3 EPDM70 PTFE-Gleitbeschichtung
7	51004948	Deckelkralle Ersatzteilset TMT162 Schraube, Scheibe, Federring



Aktuell lieferbare Zubehör- und Ersatzteile zu Ihrem Produkt finden Sie Online unter: http://www.products.endress.com/spareparts_consumables TMT162

9.6 Rücksendung

Für eine spätere Wiederverwendung oder einen Reparaturfall ist das Gerät geschützt zu verpacken, bestenfalls durch die Originalverpackung. Reparaturen dürfen nur durch die Serviceorganisation Ihres Lieferanten oder Fachpersonal durchgeführt werden.

Legen Sie für die Einsendung zur Reparatur eine Notiz mit der Beschreibung des Fehlers und der Anwendung sowie ein vollständig ausgefülltes Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine entsprechende Vorlage befindet sich als PDF-Datei auf der CD-ROM.

9.7 Entsorgung

Das Gerät enthält elektronische Bauteile und muss deshalb, im Falle der Entsorgung, als Elektronikschrott entsorgt werden. Beachten Sie bitte insbesondere die örtlichen Entsorgungsvorschriften Ihres Landes.

9.8 Firmware-/Softwarehistorie und Kompatibilitätsübersicht

Änderungsstand (Release)

Die Release-Nummer auf dem Typenschild und in der Betriebsanleitung gibt den Änderungsstand des Geräts an: xx.yy.zz (Beispiel 01.02.01).

- xx Änderung der Hauptversion. Kompatibilität ist nicht mehr gegeben. Gerät und Bedienungsanleitung ändern sich.
- yy Änderung bei Funktionalität und Bedienung. Kompatibilität ist gegeben. Bedienungsanleitung ändert sich.
- zz Fehlerbeseitigung und interne Änderungen. Bedienungsanleitung ändert sich nicht.

Datum	Firmware Version	Änderungen	Dokumentation
01/2009	1.00.05	Original Firmware/Software	BA275R/09/de/02.09 71089911
06/2011	1.01.zz	Update auf PROFIBUS Profile 3.02	BA00275R/09/de/01.11 71137265
06/2011	1.01.zz	-	BA00275R/09/DE/02.12 71192583

10 Technische Daten

10.0.1 Eingang

Eingangskenngrößen	Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten), Widerstand und Spannung

Messbereich

Je nach Sensoranschluss und Eingangssignalen erfasst der Transmitter unterschiedliche Messbereiche (siehe 'Eingangstyp').

Eingangstyp	Bezeichnung	Messbereichsgrenzen	Min. Messspanne
Widerstandsthermometer (RTD) nach IEC 60751 ($\alpha = 0.00385$)	Pt100 Pt200 Pt500 Pt1000	-200 bis 850 °C (-328 bis 1562 °F) -200 bis 850 °C (-328 bis 1562 °F) -200 bis 250 °C (-328 bis 482 °F) -200 bis 250 °C (-238 bis 482 °F)	10 °C (18 °F) 10 °C (18 °F) 10 °C (18 °F) 10 °C (18 °F) 10 °C (18 °F)
nach JIS C1604-81 ($\alpha = 0.003916$)	Pt100	-200 bis 649 °C (-328 bis 1200 °F)	10 °C (18 °F)
nach DIN 43760 ($\alpha = 0,006180$)	Ni100 Ni1000	-60 bis 250 °C (-76 bis 482 °F) -60 bis 150 °C (-76 bis 302 °F)	10 °C (18 °F) 10 °C (18 °F)
nach Edison Copper Winding No.15 ($\alpha = 0,004274$)	Cu10	–100 bis 260 °C (–148 bis 500 °F)	10 °C (18 °F)
nach Edison Curve ($\alpha = 0,006720$)	Ni120	-70 bis 270 °C (-94 bis 518 °F)	10 °C (18 °F)
$(\alpha = 0,003911)$	Pt50 Pt100	-200 bis 1100 °C (-328 bis 2012 °F) -200 bis 850 °C (-328 bis 1562 °F)	10 °C (18 °F) 10 °C (18 °F)
nach GOST ($\alpha = 0,004280$)	Cu50, Cu100	-200 bis 200 °C (-328 bis 392 °F)	10 °C (18 °F)
	Pt100 (Callendar/Van Dusen)	10 bis 400 Ω 10 bis 2000 Ω	10 Ω 100 Ω
	Polynom Nickel (nur PROFIBUS® PA)	10 bis 400 Ω 10 bis 2000 Ω 10 bis 400 Ω	$ \begin{array}{c} 10 \ \Omega \\ 100 \ \Omega \\ 10 \ \Omega \end{array} $
		10 bis 2000 Ω	100 Ω
	 Anschlussart: 2-Leiter-, 3-Leiter oder - bei 2-Leiterschaltung Kompensation d bei 3-Leiter- und 4-Leiteranschluss Se 	4-Leiteranschluss, Sensorstrom: $\leq 0,3$ mA es Leitungswiderstandes möglich (0 bis 30 Ω nsorleitungswiderstand bis max. 50 Ω je Leit) ung
Widerstandsgeber	Widerstand Ω	$\begin{array}{ccc} 10 \text{ bis } 400 \ \Omega \\ 10 \text{ bis } 2000 \ \Omega \end{array}$	10 Ω 100 Ω
Thermoelemente (TC) nach IEC 584, Teil 1	Typ B (PtRh30-PtRh6) ^{1) 2)} Typ E (NiCr-CuNi) Typ J (Fe-CuNi) Typ K (NiCr-Ni) Typ N (NiCrSi-NiSi) Typ R (PtRh13-Pt) Typ S (PtRh10-Pt) Typ T (Cu-CuNi)	+40 bis +1820 °C (+104 bis 3308 °F) -270 bis +1000 °C (-454 bis 1832 °F) -210 bis +1200 °C (-346 bis 2192 °F) -270 bis +1372 °C (-454 bis 2501 °F) -270 bis +1300 °C (-454 bis 2372 °F) -50 bis +1768 °C (-58 bis 3214 °F) -50 bis +1768 °C (-58 bis 3214 °F) -260 bis +400 °C (-436 bis 752 °F)	500 °C (900 °F) 50 °C (90 °F) 50 °C (90 °F) 50 °C (90 °F) 50 °C (90 °F) 500 °C (900 °F) 500 °C (900 °F) 500 °C (900 °F)
nach ASTM E988	Typ C (W5Re-W26Re) Typ D (W3Re-W25Re)	0 bis +2315 °C (32 bis 4199 °F) 0 bis +2315 °C (32 bis 4199 °F)	500 °C (900 °F) 500 °C (900 °F)
nach DIN 43710	Typ L (Fe-CuNi) Typ U (Cu-CuNi)	-200 bis +900 °C (-328 bis 1652 °F) -200 bis +600 °C (-328 bis 1112 °F)	50 °C (90 °F) 50 °C (90 °F)
	 Vergleichsstelle intern (Pt100) Vergleichsstelle extern: Wert einstellb Maximaler Sensorwiderstand 10 kΩ (NAMUR NE89 ausgegeben)³ 	ar von -40 bis +85 °C (-40 bis +185 °F) ist der Sensorwiderstand größer als 10 kΩ, w	ird eine Fehlermeldung nach

Eingangstyp	Bezeichnung	Messbereichsgrenzen	Min. Messspanne
Spannungsgeber (mV)	Millivoltgeber (mV)	-20 bis 100 mV	5 mV

1) Hoher Messfehleranstieg für Temperaturen unter 300 °C (572 °F).

2) Wenn die Betriebsbedingungen einen großen Temperaturbereich umfassen, bietet der TMT162 die Möglichkeit, den Bereich aufzuteilen. So kann z. B. ein Thermoelement des Typs S oder R für den unteren Bereich und ein Thermoelement des Typs B für den oberen Bereich verwendet werden. Der TMT162 wird dann so programmiert, dass er bei einer bestimmten Temperatur umschaltet. Dies ermöglicht die Verwendung der besten Leistung jedes einzelnen Thermoelements mit einem Ausgang für die Prozesstemperatur. Hinweis: Für das HART[®]-Protokoll muss die Option mit zwei Sensoreingängen im Bestellcode berücksichtigt werden. Für die Auswahl FF- und PA-Protokoll sind zwei Sensoreingänge bereits standardmäßig vorgesehen.

3) Grundvoraussetzungen NE89: Erkennen von erhöhten Sensorwiderständen (z. B. Korrosion von Kontakten und Leitern) von TC oder RTD/4-Leiter.

10.0.2 Ausgang

Ausgangssignal	PROFIBUS® PA	
	Signalkodierung	PROFIBUS® PA gemäß EN 50170 Volume 2, IEC 61158–2, Manchester Bus Powered (MBP)
	Datenübertragungsgeschwindigkeit	31,25 kBit/s, Spannungsmodus
	Galvanische Trennung	U = 2 kV AC (Eingang/Ausgang)

Ausfallinformation	PROFIBUS [®] PA	
	Status- und Alarmmeldungen gemäß Spezi	fikation PROFIBUS® PA Profile 3.01/3.02
Linearisierungs-/Übertra- gungsverhalten	temperaturlinear, widerstandslinea	r, spannungslinear
Filter	Digitales Filter 1. Ordnung: 0 bis 6	0 s
Stromaufnahme	PROFIBUS [®] PA	
	Stromaufnahme (Device basic current)	≤ 11 mA
	Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 mA
	<u>-</u>	

Protokollspezifische Daten

PROFIBUS [®] PA	
Profile	3.02
Herstellerspezifische ID-Nr.:	1549 (Hex)
Geräte- oder Busadresse	126 (default) Die Geräte- oder Busadresse wird entweder mit der Konfigurationssoftware, z. B. FieldCare oder mit den DIP-Schaltern auf dem Elektronikmodul einge- stellt.
Gerätestammdateien (GSD)	Bezugsquellen der GSD und Gerätetreiber:
	 GSD-Datei und FieldCare-DTM: www.de.endress.com Profile GSD-Datei: www.profibus.com SIMATIC PDM: www.de.endress.com oder www.feldgeraete.de
Schreibschutz	Schreibschutzaktivierung durch Hard- (DIP-Schalter) oder Software- einstellung

PROFIBIIS [®] PA	
Zyklischer Datenaustausch	
Ausgangsdaten	Anzeigewert
Eingangsdaten	Prozesstemperatur, interne Referenztemperatur
Kurzbeschreibung der Blöcke	
Physical Block	Der Physical Block beinhaltet alle Daten, die das Gerät eindeutig identifizie- ren und charakterisieren. Er entsprichteinem elektronischen Typenschild des Gerätes. Neben Parametern, die zum Betrieb des Geräts am Feldbus gebraucht werden, stellt der Physical Block Informationen wie Ordercode, Geräte-ID, Hardwarerevision, Softwarerevision, Device Release usw. zur Verfügung. Außerdem lassen sich über den Physical Block die Display-Ein- stellungen vornehmen.
Transducer Block "Sensor 1" und "Sensor 2"	Die Transducer Blöcke des Feldtransmitters beinhalten alle messtechnischen und gerätespezifischen Parameter, die für die Messung der Eingangsgrössen relevant sind.
Analog Input (AI)	Im AI Funktionsblock werden die Prozessgrößen aus den Transducer Blö- cken für die anschließenden Automatisierungsfunktionen im Leitsystem auf- bereitet (z.B. Skalierung, Grenzwertverarbeitung).

Einschaltverzögerung

PROFIBUS® PA 8 s

10.0.3 Hilfsenergie

Versorgungsspannung	PROFIBUS® PA	
	U_b = 9 bis 32 V, Verpolungsschutz, maximale Spannung U_b = 35 V Gemäß IEC 60079-27, FISCO/FNICO	
Kabeleinführung	Übersicht siehe Kap. 8 'Zubehör'	
	10.0.4 Messgenauigkeit	
Antwortzeit	1 s pro Kanal	
Referenzbedingungen	Kalibrationstemperatur: + 25 °C \pm 5 K (77 °F \pm 9 °F)	

Messabweichung

	Bezeichnung	Messgenauigkeit	
		digital	D/A ¹⁾
Widerstandsthermome- ter (RTD)	Cu100, Pt100, Ni100, Ni120 Pt500 Cu50, Pt50, Pt1000, Ni1000 Cu10, Pt200	0,1 °C (0,18 °F) 0,3 °C (0,54 °F) 0,2 °C (0,36 °F) 1 °C (1,8 °F)	0,02% 0,02% 0,02% 0,02%
Thermoelemente (TC)	Typ: K, J, T, E, L, U Typ: N, C, D Typ: S, B, R	typ. 0,25 °C (0,45 °F) typ. 0,5 °C (0,9 °F) typ. 1,0 °C (1,8 °F)	0,02% 0,02% 0,02%
	Maashansish	Messgenauigkeit	
	Messbereich	digital	D/A ¹
Widerstandsgeber (Ω)	10 bis 400 Ω 10 bis 2000 Ω	$\begin{array}{c} \pm \ 0,04 \ \Omega \\ \pm \ 0,8 \ \Omega \end{array}$	0,02% 0,02%
Spannungsgeber (mV)	-20 bis 100 mV	\pm 10 μ V	0,02%

1) % bezieht sich auf die eingestellte Messspanne. Genauigkeit = digital + D/A-Genauigkeit, für 4 bis 20 mA Ausgang

Physikalischer Eingangsmessbereich der Sensoren	
10 bis 400 Ω	Cu10, Cu50, Cu100, Polynom RTD, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120
10 bis 2000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000, Ni1000
-20 bis 100 mV	Thermoelemente Typ: C, D, E, J, K, L, N, U
-5 bis 30 mV	Thermoelemente Typ: B, R, S, T

Sensor-Transmitter-Matching

Widerstandsthermometer zeigen eine hohe Linearität. Dennoch hat jeder Sensor eine individuelle Temperatur-Widerstandskennlinie. Diese Kennlinie muss möglichst genau beschrieben werden, um eine hohe Genauigkeit bei der Linearisierung der Messwerte im Transmitter zu erreichen. Der TMT162 ermöglicht die Verwendung folgender Methode:

Callendar/Van Dusen Koeffizienten

Die Callendar/Van Dusen Gleichung wird beschrieben als:

$$R_T = R_0 [1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$$

wobei A, B und C konstant sind. Sie werden üblicherweise als Callendar/Van Dusen Koeffizienten bezeichnet. Die genauen Werte für A, B und C stammen aus den Kalibrationsdaten und sind für jeden RTD-Sensor spezifisch.

Der Prozess beinhaltet die Programmierung des Gerätes mit den Kurvendaten für einen bestimmten RTD, statt der Verwendung einer standardisierten Kurve.

Das Sensor-Transmitter-Matching mit der oben genannten Methode verbessert die Genauigkeit der Temperaturmessung des gesamten Systems erheblich. Dies ergibt sich daraus, dass der Transmitter anstatt der idealen Kurvendaten die aktuellen Widerstände des Sensors im Vergleich zu den Temperaturkurvendaten verwendet.

Wiederholbarkeit	0,0015% des physikalischen Eingangsbereiches (16 Bit) Auflösung A/D-Wandlung: 18 Bit
Langzeitstabilität	≤ 0,1 °C/Jahr (≤ 0,18 °F/Jahr) oder ≤ 0,05%/Jahr Angaben unter Referenzbedingungen. % beziehen sich auf die eingestellte Messspanne. Der größere Wert ist gültig.

Auswirkung auf die Genauigkeit bei Änderung der	Umgebungstemperatur um 1 K (1,8 °F):
---	--------------------------------------

-	
Eingang 10 bis 400 Ω	0,001% des Messwerts, min. 1 m Ω
Eingang 10 bis 2000 Ω	0,001% des Messwerts, min. 10 m Ω
Eingang -20 bis 100 mV	0,001% des Messwerts, min. 0,2 μV
Eingang -5 bis 30 mV	0,001% des Messwerts, min. 0,2 μV

Typische Empfindlichkeiten von Widerstandsthermometern:

Pt: 0,00385 * R _{nenn} /K Cu: 0,0043 * R _{nenn} /K Ni: 0,00617 * R _{nenn} /K	
---	--

Beispiel Pt100: 0,00385 x 100 $\Omega/K=0,385~\Omega/K$

Typische Empfindlichkeit von Thermoelementen:

B: 10 μV/K	C: 20 μV/K	D: 20 μV/K	E: 75 μV/K	J: 55 μV/K	K: 40 μV/K
L: 55 µV/K	N: 35 μV/K	R: 12 μV/K	S: 12 µV/K	T: 50 μV/K	U: 60 µV/K

Beispiele für die Berechnung der Messabweichung bei Umgebungstemperaturdrift

Beispiel 1:

Eingangstemperaturdrift $\Delta \vartheta = 10$ K (18 °F), Pt100, Messbereich 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F) Maximale Prozesstemperatur: 100 °C (212 °F)

Gemessener Widerstandswert: 138,5 Ω (s. IEC 60751) bei maximaler Prozesstemperatur Typische Temperaturdrift in Ω : (0,001% von 138,5 Ω) * 10 = 0,01385 Ω Umrechnung in K: 0,01385 Ω / 0,385 Ω /K = 0,04 K (0,054 °F) **Beispiel 2:**

Eingangstemperaturdrift $\Delta \vartheta = 10 \text{ K} (18 \text{ °F})$, Thermoelement Typ K Messbereich 0 bis 600 °C (32 bis 1112 °F) Maximaler Prozesswert: 600 °C (1112 °F) Gemessene Thermospannung: 24905 μ V (s. IEC584) Typische Temperaturdrift in μ V: (0,001% von 24905 μ V) * 10 = 2,5 μ V Umrechnung in K: 2,5 μ V / 40 μ V/K = 0,06 K (0,11 °F)

Gesamtmessunsicherheit der Messstelle

Die Messunsicherheit kann nach GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement) wie folgt berechnet werden:



Beispiel für die Berechung der Gesamtmessunsicherheit eines Thermometers:

Umgebungstemperaturdrift $\Delta \vartheta = 10$ K (18 °F), Pt100 Klasse B, Messbereich 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F), Maximale Prozesstemperatur: 100 °C (212 °F), k = 2

- Basis-Messabweichung: 0,1 K (0,18 °F)
- Messabweichung durch Umgebungstemperaturdrift: 0,04 K (0,072 °F)
- Messabweichung des Sensors: 0,15 K (0,27 °F)+ 0,002 * 100 °C (212 °F) = 0,35 K (0,63 °F)

 $\frac{\text{Gesamtmess-}}{\text{unsicherheit}} = 2 \sqrt{\frac{(0.1 \text{ K})^2}{3} + \frac{(0.04 \text{ K})^2}{3} + \frac{(0.35 \text{ K})^2}{3}} = 0.42 \text{ K} (0.76 \text{ °F})$

Einfluss der Referenzstelle (Vergleichsstelle)

Pt100 DIN IEC 60751 Kl. B (interne Referenzstelle bei Thermoelementen TC)

	10.0.5 Olingebuilg	socumentgen				
Umgebungstemperaturgren- zen	 Ohne Display: -40 bis +85 °C (-40 bis +185 °F) Mit Display: -40 bis +80 °C (-40 bis +176 °F) 					
	Für Einsatz im Ex-Bereich	siehe Ex-Zertifikat				
	Bei Temperaturen Anzeige kann bei 7	< -20 °C (-4 °F) kann Temperaturen < -30 °C	die Anzeige träge reagieren. Die Le C (-22 °F) nicht garantiert werden.	esbarkeit der		
Lagerungstemperatur	 Ohne Display: -40 bis +100 °C (-40 bis +212 °F) Mit Display: -40 bis +80 °C (-40 bis +176 °F) 					
Einsatzhöhe	Bis 2000 m (6560 ft) über	Normal-Null gemäß II	EC 61010-1, CSA 1010.1-92			
Klimaklasse	nach EN 60654-1, Klasse C					
Schutzart	 Aluminium-Druckguss- oder Edelstahlgehäuse: IP67, NEMA 4X Edelstahlgehäuse für hygienische Anwendungen (T17-Gehäuse): IP66 / IP68 (1,83 m H₂O für 24 h), NEMA 4X, NEMA 6P 					
Stoß– und Schwingungsfestig- keit	3g / 2 bis 150 Hz nach IEC 60 068-2-6 Bei der Verwendung von L-förmigen Montagehaltern (siehe Wand-/Rohr- 2"-Montagehal- ter in Kapitel 'Zubehör') können Resonanzen verursacht werden. Achtung: Vibrationen am Messumformer dürfen die Spezifikation nicht überschreiten.					
Elektromagnetische Verträg- lichkeit (EMV)	CE EMV-Konformität EMV gemäß allen relevanten Anforderungen der EN 61326-Serie und NAMUR NE21. Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.					
	Diese Empfehlung ist eine und in Prozessleitsystemen heit zu erhöhen.	einheitliche und prakti 1 verwendeten Geräte :	sche Art der Bestimmung, ob die in störungsfest sind, um so ihre funktio	Laboratorien onelle Sicher-		
	ESD (Entladung statischer Elektrizität)	IEC 61000-4-2	6 kV Kont., 8 kV Luft			
	Elektromagnetische Felder	IEC 61000-4-3	0,08 bis 2 GHz (0,08 bis 4 GHz für FF) 0,08 bis 2 GHz für HART 2 bis 2,7 GHz	10 V/m 10 V/m 30 V/m 1V/m		
	Burst (Schnelle Transienten)	IEC 61000-4-4	1 kV (2 kV für HART)			
	Surge (Stoßspannung)	IEC 61000-4-5	1 kV asym. (0,5 kV sym. für HART)			
	HF leitungsgeführt	IEC 61000-4-6	0,01 bis 80 MHz	10 V		
Betauung	zulässig					
Messkategorie	Messkategorie II nach IEC 61010-1. Die Messkategorie ist für Messungen an Stromkreisen vorge- sehen, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind.					
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2 nach IEC 61010–1					

10.0.5 Umgebungsbedingungen

10.0.6 Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Abmessungen in mm (in)







Abb. 15: Option: T17-Edelstahlgehäuse für hygienische Anwendungsbereiche

Elektronikmodul und Anschlussraum separat

■ Display aufsteckbar in 90°-Schritten

Gewicht

- Ca. 1,4 kg (3 lbs), mit Display, Aluminiumgehäuse
- Ca. 4,2 kg (9.3 lbs), mit Display, Edelstahlgehäuse
- Ca. 1,25 kg (2.76 lbs), mit Display, T17-Gehäuse

Werkstoffe

stoffe	Gehäuse	Typenschild	
	Aluminiumdruckgussgehäuse AlSi10Mg/AlSi12 mit Pulverbeschichtung auf Polyesterbasis	Aluminium AlMgl, schwarz eloxiert	
	Edelstahl 1.4435 (AISI 316L)	1.4404 (AISI 316L)	
	Edelstahl 1.4435 (AISI 316L) für hygienische Anwendungs- bereiche (T17-Gehäuse)	-	

Anschlussklemmen

2,5 mm² (12 AWG) plus Aderendhülse

Die Messeinrichtung erfüllt die Anforderungen der EU-Vorschriften. Endress+Hauser bestätigt d erfolgreiche Geräteprüfung durch Anbringen des CE-Kennzeichens.		
 ATEX II1G EEx ia IIC T4/T5/T6 FM IS, NI I/1+2/ABCD CSA IS, NI I/1+2/ABCD ATEX II2G EEx d IIC T6 FM XP, NI, DIP I,II,III/1+2/A-G CSA XP, NI, DIP I,II,III/1+2/A-G ATEX EEx d, EEx ia FM XP, DIP, IS, NI I,II,III/1+2/A-G CSA XP, DIP, IS, NI I,II,III/1+2/A-G 	 ATEX II3G EEx nA nL IIC T4/T5/T6 FM+CSA XP,DIP, IS, NI I,II,III/1+2/A-G ATEX II1/2D 	
 IEC 60529: Schutzart des Gehäuses (IP-Code) IEC 61010-1: Sicherheitsanforderungen für elektrische Mess-, Steuerungs- und Laborinstrumente. EN 61326-Serie: Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen. NAMUR: Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie (www.namur.de) NEMA: Standardisierungsorganisation für die elektrotechnische Industrie Nordamerikas. 		
CSA General Purpose		
 Der Temperaturtransmitter ist von der PNO (PROFIBUS[®] Nutzerorganisation e. V.) zertifiziert und registriert. Das Gerät erfüllt alle Anforderungen der folgenden Spezifikationen: Zertifiziert gemäß PROFIBUS[®] PA Profile 3.02 Das Gerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden (Interoperabilität) 		
 10.0.8 Ergänzende Dokume Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX 2IIG Ex d: XA058R/09/a3 ATEX II1/2D: XA059R/09/a3 ATEX II1G: XA060R/09/a3 ATEX Ex ia + Ex d: XA061R/09/a3 ATEX II1/2GD: XA067R/09/a3 	ntation	
	 ATEX IIIG EEx ia IIC T4/T5/T6 FM IS, NI I/1+2/ABCD CSA IS, NI I/1+2/ABCD ATEX II2G EEx d IIC T6 FM XP, NI, DIP I,II,III/1+2/A-G CSA XP, NI, DIP I,II,III/1+2/A-G CSA XP, DIP, IS, NI I,II,III/1+2/A-G CSA XP, DIP, IS, NI I,II,III/1+2/A-G IEC 60529: Schutzart des Gehäuses (I IEC 61010-1: Sicherheitsanforderungemente. EN 61326-Serie: Elektrische Mess-, Si NAMUR: Interessengemeinschaft Auto (www.namur.de) NEMA: Standardisierungsorganisation CSA General Purpose Der Temperaturtransmitter ist von der P registriert. Das Gerät erfüllt alle Anforde Zertifiziert gemäß PROFIBUS® PA Pro Das Gerät kann auch mit zertifizierten bilität) 10.0.8 Ergänzende Dokume Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX 2IIG Ex d: XA058R/09/a3 ATEX II1/2D: XA059R/09/a3 ATEX II1/2GD: XA067R/09/a3 ATEX II1/2GD: XA067R/09/a3 Leitfaden zur Projektierung und Inbetz 	

10.0.7 Zertifikate und Zulassungen

11 Bedienung über PROFIBUS[®] PA

Die Bedienung orientiert sich an der jeweiligen Nutzerrolle des Bedieners und fasst die Bedienparameter in entsprechende Bedienmenüs zusammen.

In diesem nutzerorientierten Bediensystem stehen zwei Setup-Modi zur Verfügung: Das Standard-Setup und das Experten-Setup.

Alle Grundeinstellungen, die für den Betrieb des Gerätes notwendig sind, können im Standard-Setup vorgenommen werden.

Das Experten-Setup ist für erfahrene Anwender oder dem Servicepersonal verbehalten. Im Experten-Setup stehen alle Einstellmöglichkeiten des Standard-Setup zur Verfügung. Außerdem können dort durch zusätzliche Parameter spezielle Geräteeinstellungen vorgenommen werden. Neben diesen beiden Obermenüpunkten stehen noch die Menüs Anzeige/Betrieb, für die Einstellungen des optionalen Displays, und Diagnose, für die System- und Diagnoseinformationen, zur Verfügung. Nachfolgend werden die Geräteparameter anhand des nutzerorentierten Bediensystems beschrieben. Alle Geräteparameter, die nicht in dieser Bedienstruktur aufgeführt sind, können nur mit Hilfe entsprechender Tools und den Angaben in den Slot-Index-Listen (\rightarrow Seite 86) verändert werden.

11.1 Bedienstruktur

 \rightarrow Anzeige/Betrieb \rightarrow Seite 52 \rightarrow Sensor 1 \rightarrow Setup \rightarrow Seite 54 \rightarrow Erweiterter Setup (\rightarrow Seite 58) \rightarrow Sensor 2 → Sicherheitseinstellungen \rightarrow Systeminformationen (\rightarrow Seite 61) \rightarrow **Diagnose** \rightarrow Seite 61 \rightarrow Messwert (\rightarrow Seite 62) \rightarrow Min./ Max.-Werte → Gerätetest/Reset (→ Seite 64) \rightarrow System (\rightarrow Seite 65) → Anzeige \rightarrow Sensor 1 → Spezielle Linearisierung 1 \rightarrow Sensorik (\rightarrow Seite 67) → Sensor 2 → Spezielle Linearisierung 2 \rightarrow Analog Input 1 \rightarrow Experte \rightarrow Seite 65 \rightarrow Analog Input 2 \rightarrow Kommunikation (\rightarrow Seite 73) \rightarrow Analog Input 3 \rightarrow Analog Input 4 \rightarrow Systeminformation \rightarrow Diagnose (\rightarrow Seite 83) \rightarrow Messwert \rightarrow Min-/Max-Werte → Gerätetest/Reset

11.2 Standard Setup

Die folgenden Parametergruppen sind im Standard-Setup vorhanden. Diese Parameter dienen der Grundeinstellung des Gerätes. Mit diesem eingeschränkten Parametersatz kann der Feldtransmitter in Betrieb genommen werden.

11.2.1 Gruppe Anzeige/Betrieb

Im Menü Anzeige/Betrieb werden die Einstellungen für die Messwertdarstellung auf dem Vor-Ort Display vorgenommen. Folgenden Parameter sind in der Gruppe **Anzeige/Betrieb** und Experte \rightarrow System \rightarrow Anzeige zu finden.



Diese Einstellung haben keinen Einfluss auf den Ausgangswerte des Transmitters. Sie dienen allein der Darstellungsform auf dem Display.

Anzeige/Betrieb				
Menüposition	Parameter			
"Anzeige/Betrieb" (Experte- \rightarrow System \rightarrow Anzeige)	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung	
	Display Intervall	lesen/ schreiben	Eingabe (in s), wie lange ein Wert auf dem Display ange- zeigt werden soll. Einstellung von 4 bis 60 s. Werkseinstellung:	
			6 s	
	Quelle Anzeigewert n	lesen/ schreiben	Auswahl des anzuzeigenden Werts. Mögliche Einstellun- gen: Off Primary Value 1 Sensor Value 1 Primary Value 2 Sensor Value 2 RJ Value Display Value Werkseinstellung: Primary Value 1 Sind alle 3 Display Kanäle ausgeschaltet (Auswahl 'Off'), erscheint im Display automatisch der Wert des Display Value. Ist dieser Wert nicht vorhanden (z.B. 'Display Value im Leitsystem nicht konfiguriert) oder dessen Sta- tus ist auf 'BAD' gesetzt, wird '—' in der 7-Segmentan- zeige angezeigt	
	Beschreibung Anzeigewert n	lesen/ schreiben	Beschreibung des angezeigten Displaywertes.	
	-		Werkseinstellung:	
			Maximal 16 Buchstaben. Wert wird nicht auf dem Display angezeigt.	
	Format Anzeigewert n	lesen/ schreiben	Auswahl der Anzahl angezeigter Dezimalstellen. Einstell- möglichkeit von 0 bis 4. Wobei die Auswahl 4 'AUTO' bedeutet. Dabei wird auf dem Display immer die maximal mögliche Anzahl der Nachkommastellen angezeigt. Mögliche Einstellungen: - 0 - xxxxx - 1 - xxxxx - 1 - xxxxx - 2 - xxx.xx - 3 - xx.xxx - 4 - Auto Werkseinstellung: 4 - Auto	

Anzeige/Betrieb				
Menüposition	Parameter			
"Anzeige/Betrieb" (Experte- \rightarrow System \rightarrow Anzeige)	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung	
	Bargraph min. n	lesen/ schreiben	Eingabe der unteren Grenze der Bargraphanzeige. Werkseinstellung: 0	
	Bargraph max. n	lesen/ schreiben	Eingabe der oberen Grenze der Bargraphanzeige. Werkseinstellung: 100	

n = Anzahl der Displaykanäle (1 bis 3)

Parametrierungsbeispiel:

Folgende Messwerte sollen auf dem Display angezeigt werden:

■ Wert 1:	
Anzuzeigender Messwert:	Primary Value 1 (Hauptmesswert)
	des Sensor Transducer I (PVI)
Einheit Messwert:	° C
Nachkommastellen:	2
Bargraph min.:	0 (= default)
Bargraph max.:	100 (= default)
■ Wert 2:	
Anzuzeigender Messwert:	RJ Value
Einheit Messwert:	°C
Nachkommastellen:	1
Bargraph min.:	0 (= default)
Bargraph max.:	50
• Wert 3:	
Anzuzeigender Messwert:	Sensor Value 2 (Messwert) des Sensor Transducer 2
Finhoit	° C
Nachkommastellen:	2
Bargraph min.:	0 (= default)
Bargraph max.:	100 (= default)

Jeder Messwert soll 12 Sekunden auf dem Display sichtbar sein.

Dafür sind im Bedienmenü 'Anzeige/Betrieb' folgende Einstellungen vorzunehmen

Parameter	Wert
Display Intervall	12
Quelle Anzeigewert 1	'Primary Value 1'
Beschreibung Anzeigewert 1	TEMP PIPE 11
Format Anzeigewert 1	'xxx.xx'
Bargraph min. 1	0
Bargraph max. 1	100
Quelle Anzeigewert 2	'RJ Value'
Beschreibung Anzeigewert 2	INTERN TEMP
Format Anzeigewert 2	'xxxx.x'
Bargraph min. 2	0
Bargraph max. 2	50

Parameter	Wert
Quelle Anzeigewert 3	'Sensor value 2'
Beschreibung Anzeigewert 3	PIPE 11 BACK
Format Anzeigewert 3	'xxx.xx'
Bargraph min. 3	0
Bargraph max. 3	100

11.2.2 Gruppe Setup

Informationen zum Gerätemodus, wie Zielmodus, und Parameter zur Grundeinstellung der Messeingänge, wie z.B. der Sensortyp. Alle Einstellungen, die für den Betrieb des Gerätes notwendig sind, können im Standard-Setup vorgenommen werden. Die einzelnen Parameter sind im Setup-Menü in Kapitel zusammengefasst:

Standard Setup	Grundeinstellungen für die Messeingänge, die für die Inbetriebnahme des Geräts notwendig sind.
Erweiterter Setup	Einstellungen von spezielle Diagnosefunktionen, wie Drift- oder Korrosionserkennung.



Auswahl der Betriebsart

Die Einstellung der Betriebsart erfolgt über die Parametergruppe "**Physical Block – Zielmodus**" (→ Seite 55).

Der Physical Block unterstützt folgende Betriebsarten:

- AUTO -(Automatikbetrieb)
- Out of Service (OOS) (Außer Betrieb)



OOS kann nur eingestellt werden, wenn Condensed Status und Diagnosis (nach Profile 3.02) aktiviert ist. Ansonsten wird nur AUTO unterstützt.

Vorgehensweise zur Konfiguration eines Messeingangs:

	1. Start
	▼
2. Sensortyp (Line	arisierungtyp) z. B. Pt100 auswählen
	▼
3. E	Einheit (°C) auswählen
	▼
4. Anschlu	ıssart z.B. 3-Leiter auswählen
	▼
5. Mess	sart z.B. PV=SV1 einstellen
	▼
6. O	ffset eingeben (optional)
	▼
7. Referenzmessstelle auswählen und bei exte	rner Referenzmessung den Wert eingeben (nur bei TC-Messung)
	▼
8. Wenn ein zweiter Messkana	1 verwendet wird, die Schritte 2 bis 5 wiederholen



Setup				
Menüposition	Parameter			
"Setup"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung	
	Block Modus	Allgemeine Informationen zum Block Modus: Der Block Modus enthält drei Elemente: • den aktuellen Betriebsmodus (Actual Mode) des Blocks • die vom Block unterstützten Modi (Permitted Mode): Analog Input (AI): AUTO, MAN, OOS Physical Block: AUTO, OOS Transducer Block: AUTO • den Normalbetriebsmodus (Normal Mode) Im Menü wird nur der aktuelle Block Modus angezeigt. Im Regelfall besteht bei einem Funktionsblock die Möglichkeit zwischen mehreren Betriebsarten auszuwählen, während die anderen Blocktypen z. B. nur in der Betriebsart AUTO arbeiten.		
	Physical Block - Aktueller Modus	lesen	Anzeige des aktuellen Betriebsmodus des Physical Blocks.	
	Physical Block - Zielmodus	lesen/ schreiben	Auswahl der gewünschten Betriebsart. Im Physical Block kann nur der Automatikbetrieb ausge- wählt werden. Falls Diagnose nach Profile 3.02 aktiviert ist (Physical Block Parameter "COND_STATUS_DIAG" = 1), kann der Physical Block auch auf OOS gesetzt werden. Auswahl: • 0x08 - AUTO • 0x80 - Out of Service (OOS) - Außer Betrieb Werkseinstellung: AUTO	
	Kennlinientyp n'	lesen/ schreiben	Einstellung des Sensortyps.Kennlinientyp 1: Einstellungen für SensoreingangKennlinientyp 2: Einstellungen für Sensoreingang 2	
			Werkseinstellung: Kanal 1: Pt100 IEC751 Kanal 2: No Sensor Beim Anschluss der einzelnen Sensoren ist die Klemmen- belegung in Kap. 4.1 zu beachten. Bei 2-Kanal Betrieb sind außerdem die möglichen Anschlusskombinationen in Kap. 4.2 zu beachten.	
	Eingangsbereich n	lesen/ schreiben	 Einstellung des Eingangsmessbereichs. 0: mV, Bereich 1: -530 mV; Bereich: -530 mV; Min.Span: 1 mV 1: mV, Bereich 2: -20100 mV; Min. Span: 1 mV 128: Ohm, Bereich 1: 10400 Ohm; Min Span: 10 Ohm 129: Ohm, Bereich 2: 102000 Ohm; Min. Span: 10 Ohm Werkseinstellung: 128: Ohm, Bereich 1: 10400 Ohm: Min. Span: 10 Ohm 	

Setup			
Menüposition	Parameter		
"Setup"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Einheit n	lesen/ schreiben	Einstellung der Temperatureinheit für PV Wert n Auswahl: • 1000 - K • 1001 - °C • 1002 - °F • 1003 - Rk • 1281 - Ohm • 1243 - mV • 1342 - % Werkseinstellung: • °C
	Anschlussart n	lesen/ schreiben	Anschlussart des Sensors: Sensor Transducer 1 (Anschlussart 1): • 0 - Zweileiter-Anschluss • 1 - Dreileiter-Anschluss • 2 - Vierleiter-Anschluss Werkseinstellung: 3-Leiter Sensor Transducer 2 (Anschlussart 2): • 0 - Zweileiter-Anschluss • 1 - Dreileiter-Anschluss • Werkseinstellung: 3-Leiter

	Setup			
Menüposition	Parameter			
"Setup"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung	
	Messart n	lesen/ schreiben	Anzeige des Berechnungsverlahrens für den PV Wert 1. Auswahl: Sensor Transducer 1 (Messart 1): PV = SV1: Secondary value 1 PV = SV1: Secondary value 1 PV = SV1: Secondary value 1 PV = 0.5 x (SV1+SV2): Mittelwert PV = 0.5 x (SV1+SV2): Mittelwert PV = SV1: (SV1+SV2): Backupfunktion: Bei Ausfall von Sensor 1 wird automatisch der Wert von Sensor 2 zum Primary value. PV = SV1 (OR SV2): Backupfunktion: Bei Ausfall von Sensor 1 wird automatisch der Wert von Sensor 2 zum Primary value. PV = SV1 (OR SV2): Backupfunktion: Bei Ausfall von Schaltung Schwelle n) PV = ABS(SV1-SV2) if PV> Driftvalue: PV ist der Drift- wert zwischen Sensor 1 und Sensor 2. Falls PV den eingestellten Driftwert (Sensor Drifterkennung Grenzwert) überschreitet, wird ein Driftalarm ausge- geben. PV = ABS(SV1-SV2) if PV> Driftvalue: PV ist der Drift- wert zwischen Sensor 1 und Sensor 2. Falls PV den eingestellten Driftwert (Sensor Drifterkennung Grenzwert) unterschreitet, wird ein Driftalarm ausge- geben. Werkseinstellung: PV = SV1 = Sensor 1 Sensor Transducer 2 (Messart 2): SV1 bezieht sich immer auf den Sensor, der dem Transducer Block zugeordnet ist, während SV2 immer den Wert des jeweils anderen anzeigt. Daher sind die Einstellmöglichkeiten in den bei- den Blöcken gleich. Sensor Transducer 2 \rightarrow SV1 = Sensor 1 \Rightarrow SV2 = Sensor 2 Sensor Transducer 2 \Rightarrow SV1 = Sensor 2 \Rightarrow SV2 = Sensor 1 PV = SV1: Secondary value 1 (= Sensor 2) PV = SV1: Secondary value 1 (= Sensor 2) PV = SV1: OR SV2): Backupfunktion: Bei Aufall von Sensor 2 wird automatisch der Wert von Sensor 1 zum Primary value. PV = SV2 (OR SV2 if SV1>T): PV wechselt vom Sensor $2-Wert auf Sensor 1-Wert, wen Sensor 2-Wert > Wert Zwischen Sensor 1 und Sensor 2. Falls PV den eingestellten Driftwert (Sensor Drifterkennung Grenzwert) überschreitet, wird ein Driftalarm ausge- geben. PV = SV2 (OR SV2 if SV1>T): PV wechselt von Sensor 2-Wert zwischen Sensor 1 und Sensor 2. Falls PV den eingestellten Driftwert (Senso$	

	Setup		
Menüposition	Parameter		
"Setup"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	2-Leiter Kompensa- tion n	lesen/ schreiben	Zwei-Leiter-Kompensation bei RTDs. Folgende Werte sind zulässig: 0 bis 30 Ohm Werkseinstellung: 0
	Offset n	lesen/ schreiben	Offset für den PV Wert 1 Folgende Werte sind zulässig: • -10 bis +10 bei Celsius, Kelvin, mV und Ohm • -18 bis +18 bei Fahrenheit, Rankine Werkseinstellung: 0.0
	Sensorumschaltung Schwelle n	lesen/ schreiben	Wert für Umschaltung im PV-Modus für Sensorumschal- tung. Eingabe im Bereich von -270 °C bis 2200 °C (-454 °F bis 3992 °F). Werkseinstellung: 0
	RJ Art n	lesen/ schreiben	 Einstellung der Vergleichsstellenmessung zur Temperaturkompensation bei Thermoelementen: 0 - keine Vergleichsstelle: Es wird keine Temperaturkompensation verwendet. 1 - interne Ermittlung der Vergleichstemperatur: Interne Vergleichsstellentemperatur wird für die Temperaturkompensation verwendet 2 - extern vorgegebene Vergleichstemperatur: "Ext. Reference Junction Temperature" wird zur Temperaturkompensationverwendet. Werkseinstellung: Internally measured reference junction
	Fixe RJ Temperatur n	lesen/ schreiben	Wert für die Temperaturkompensation (siehe Parameter RJ Art n). Werkseinstellung: 0.0

n: Nummer des Transducer Blocks (1-2) bzw. des Sensoreingangs (1 oder 2)

Untermenü Setup - Erweiterter Setup

Korrosionsüberwachung

Die Korrosion von Sensoranschlussleitungen kann zu einer Verfälschung des Messwertes führen. Das Gerät bietet Ihnen deshalb die Möglichkeit, die Korrosion zu erkennen, bevor eine Messwertverfälschung eintritt. Die Korrosionsüberwachung ist nur bei RTD mit 4-Leiter und 3-Leiter-Anschluss und Thermoelementen möglich.

Sensordrifterkennung

Unterscheiden sich, bei zwei angeschlossenen Sensoren, die Messwerte um eine vorgegebenen Wert, wird ein Fehler oder eine Wartungsaufforderung an (Sensordrifterkennung) das Leitsystem gesendet. Mit der Drifterkennung kann die Richtigkeit der Messwerte verifiziert werden und eine gegenseitige Überwachung der angeschlossenen Sensoren durchgeführt werden.

Die Drifterkennung kann mit dem Parameter Messart aktiviert werden. Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Modi. Bei Messart "**PV** =(**ISV1-SV2I**) if **PV** < **Sensor Drifterkennung Grenzwert**" wird eine Statusmeldung ausgegeben wenn der Grenzwert unterschritten, bzw. bei "**PV** =(**ISV1-SV2I**) if **PV**> **Sensor Drifterkennung Grenzwert**", wenn der Grenzwert überschritten wird.

1





Abb. 16: Drifterkennung

- A = Modus 'Grenzwertunterschreitung'

- *B* = *Modus* '*Grenzwertüberschreitung*'
- D = Drift
- L+, L- = Oberer (+) bzw. unterer (-) Grenzwert
- -t = Zeit
- x = Fehler (Failure) oder Wartungsaufforderung (Warning), je nach Einstellung

Schreibschutz

Ein Hardware-Schreibschutz für die Geräteparameter wird über einen DIP-Schalter auf dem Elektronikmodul aktiviert bzw. deaktiviert.

Der Parameter **Hardware Schreibschutz** (\rightarrow Seite 60) zeigt den Statuszustand des Hardware-Schreibschutzes an. Folgende Statuszustände sind möglich:

- $1 \rightarrow$ Hardwareschreibschutz aktiv, Gerätedaten können nicht verändert werden
- $0 \rightarrow$ Hardwareschreibschutz deaktiv, Gerätedaten können verändert werden



Es ist kein Software-Schreibschutz vorhanden, der das azyklische Schreiben aller Parameter verhindert.

A00182

Erweitertes Setup			
Menüposition	Parameter		
"Setup" Untermenü "Erweiterter Setup"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Hardware-Schreib-	lesen	Anzeige des Status des Hardware-Schreibschutz.
	Schutz		 Anzeige: 0 - Off → Schreibschutz nicht aktiv, Parameter können verändert werden. 1 - On → Schreibschutz aktiv, Parameter können nicht verändert werden.
			Werkseinstellung: 0
	Umgebungstem- peratur Alarm	lesen/ schreiben	Statusmeldung bei Über-/Unterschreiten der Betriebs- temperatur des Transmitters < -40 °C (-40 °F) oder > +85 °C (185 °F):
			 0 - Maintenance: Über-/Unterschreiten der int. Temperatur führt zu einer Warnung. 1 - Failure: Über-/Unterschreiten der int. Temperatur führt zu einem Alarm.
			Werkseinstellung: 0 - Maintenance
	Sensordriftüber- wachung	lesen/ schreiben	 Abweichung zwischen SV1 und SV2 wird als Fehler (Failure) oder als Wartungsaufforderung (Warning) erkannt: 1- FAILURE: (Sensorabweichung > Sensor Drifterkennung Grenzwert n) → Failure. Sensor-Drift wird als Fehler angezeigt 0 - Warning: (Sensorabweichung > Sensor Drifterkennung Grenzwert n) → Warning. Sensor-Drift wird als Warnung angezeigt
			Werkseinstellung: Warning
	Sensor Drifterken- nung Grenzwert n	lesen/ schreiben	Einstellung der max. zulässigen Messwertabweichung zwischen Sensor 1 und Sensor 2. Dieser Wert ist relevant wenn bei der Messart " PV =ABS(SV1-SV2) if PV< Driftvalue " gewählt wurde. Zulässige Abweichung von 0.1 bis 999.
			Werkseinstellung: 999
	Korrosionserken- nung n	lesen/ schreiben	 0 - OFF: Korrosionserkennung aus 1 - ON: Korrosionserkennung ein
			Werkseinstellung: 0 - OFF
			Nur bei RTD 4-Leiter Anschluss und Thermoelementen (TC) möglich.

n: Nummer des Transducer Blocks (1-2) bzw. des Sensoreingangs (1 oder 2)

11.2.3 Gruppe Diagnose

Alle Informationen, die das Gerät, den Gerätestatus und die Prozessbedingungen beschreiben, sind in dieser Gruppe zu finden.

Die einzelnen Parameter sind im Diagnose-Menü in Kapitel zusammengefasst:

	\rightarrow Systeminformationen (\rightarrow Seite 61)				
\rightarrow Diagnose \rightarrow Seite 61	\rightarrow Messwert (\rightarrow Seite 62)	\rightarrow Min./ MaxWerte			
	\rightarrow Gerätetest/Reset (\rightarrow Seite 64)				

Systeminformationen	Standard Setup/Experte	Grundeinstellungen, die für den Betrieb des Geräts notwendig sind.
Messwerte \rightarrow Min-/Max- Werte	Standard Setup/Experte	Einstellungen des Messeingangs von Kanal 1 und Kanal 2.
Gerätetest/Reset	Standard Setup/Experte	Einstellungen für spezielle Diagnosefunk- tionen wie Drift- oder Korrosionserken- nung.

Menü Diagnose

Diagnose			
Menüposition	Parameter		
"Diagnose" (Experte → Diag- nose)	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Aktuelle Diagnose	lesen	Anzeige des Diagnose-Codes. Der Diagnose-Code setzt sich aus dem "Aktueller Status" und dem "Aktueller Feh- lercode" zusammen. Beispiel: F041 (Failure + Sensorbruch)
	Aktuelle Diagnose Beschreibung	lesen	Anzeige der Statusinformation als Beschreibungstext, siehe Kapitel 9.3.
	Status Kanalinfo	lesen	Anzeige, wo im Gerät der höchst priore Fehler entsteht. 0: Gerät / Device 1: Sensor 1 2: Sensor 2
	Status Anzahl	lesen	Anzahl der aktuell im Gerät anliegenden Statusmeldun- gen.
	Busadresse	lesen	Zeigt die Busadresse des Gerätes an. Werkseinstellung: 126

Untermenü Diagnose - Systeminformationen

	Systeminformationen			
Menüposition	Parameter			
"Diagnose" Untermenü "Sys- teminformationen"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung	
	Firmware Version	lesen	Revisionsstand der Firmware des Gerätes.	
	Seriennummer	lesen ¹	Anzeige der Seriennummer des Gerätes.	
	Bestellnummer	lesen ¹	Anzeige des Geräte-Bestellcodes.	

Systeminformationen			
Menüposition	Parameter		
"Diagnose" Untermenü "Sys- teminformationen"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Messstellenbezeich- nung (TAG)	lesen/ schreiben	Eingabe eines anwenderspezifischen Text von max. 32 Zeichen, zur eindeutigen Identifizierung und Zuordnung des Blocks. Werkseinstellung: "" ohne Text
	ENP Version	lesen	Anzeige der ENP (Electronic name plate) Version
	Profil	lesen	0x4002 - PROFIBUS PA, Compact Class B
	Profil-Revision	lesen	Anzeige der im Gerät implementierten Profileversion.
	Hersteller	lesen	Anzeige der Herstelleridentifikations-Nummer.
			Anzeige: 0x11(hex);17 (dezimal): Endress+Hauser
	Produktname	lesen	Anzeige der herstellerspezifische Geräteidentifikation.
			Anzeige: iTEMP TMT162
	PROFIBUS Ident Number	lesen	Anzeige der PNO-Identnummer des Gerätes. – 0x1549 → TMT162 – 0x9700 → Profile Ident Number 1x AI-Block – 0x9701 → Profile Ident Number 2x AI-Block – 0x9702 → Profile Ident Number 3x AI-Block – 0x9703 → Profile Ident Number 4x AI-Block Werkseinstellung: 0x1549

1. Diese Parameter können geändert werden, wenn der Parameter "Service Verriegelung" im Menü Experte-System entsprechend eingestellt ist.

Untermenü Diagnose - Messwerte

Dieses Menü ist nur im Online-Modus sichtbar.

Messwerte			
Menüposition	Parameter		
"Diagnose" Untermenü "Messwerte"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	PV Wert n	lesen	Anzeige des primären Ausgangswerts des Transducer Blocks. Der Wert PV Wert n kann einem Al-Block zur Weiterverarbeitung zur Verfügung gestellt werden.
	Prozesstemperatur n	lesen	Anzeige des Messwerts von Sensor n
	RJ Temperatur	lesen	Interne Referenztemperaturmessung

n: Nummer des Transducer Blocks (1-2) bzw. des Sensoreingangs (1 oder 2)

Untermenü Diagnose - Messwerte - Min-/Max-Wert

Dieses Menü ist nur im Online-Modus sichtbar.

In diesem Menü können die Schleppzeiger der PV Werte, der beiden Messeingänge und der internen Referenzmessung eingesehen werden. Außerdem können die gespeicherten PV Werte zurückgesetzt werden.

Min-/Max-Werte			
Menüposition	Parameter		
"Diagnose" Untermenü "Mess- werte - Min-/Max- Werte"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	PV n Min.	lesen/ schreiben	Min. Schleppzeiger für PV wird im Abstand von 10 Minu- ten im nicht flüchtigen Speicher abgelegt. Kann zurückge- setzt werden.
	PV n Max.	lesen/ schreiben	Max. Schleppzeiger für PV wird im Abstand von 10 Minuten im nicht flüchtigen Speicher abgelegt. Kann zurückgesetzt werden.
	Messwert n Min.	lesen/ schreiben	Anzeige des minimalen Sensorwertes Wird im Abstand von 10 Minuten im nicht flüchtigen Speicher abgelegt. Kann zurückgesetzt werden.
	Messwert n Max.	lesen/ schreiben	Anzeige des maximalen Sensorwertes Wird im Abstand von 10 Minuten im nicht flüchtigen Speicher abgelegt. Kann zurückgesetzt werden.
	RJ Min.	lesen/ schreiben	Schleppzeiger für den minimal aufgetretenen Wert an der internen Referenztemperaturmessstelle. Kann zurückgesetzt werden.
	RJ Max.	lesen/ schreiben	Schleppzeiger für den maximal aufgetretenen Wert an der internen Referenztemperaturmessstelle. Kann zurückgesetzt werden.

n: Nummer des Transducer Blocks (1-2) bzw. des Sensoreingangs (1 oder 2)

Untermenü Diagnose - Gerätetest/Reset

Dieses Menü ist nur im Online-Modus sichtbar.

Mit einem Reset kann das Gerät, je nach Reset-Code in einen definierten Zustand gebracht werden.

Gerätetest/Reset			
Menüposition	Parameter		
"Diagnose" Untermenü "Gerätetest/Reset"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Rücksetzen in Aus- lieferzustand	lesen/ schreiben	 Rücksetzen oder Neu starten des Gerätes. Eingabe: 0 → Keine Funktion / keine Aktion 1 → Standardkonfiguration / Rücksetzen aller busspezi- fischen Parameter auf Werkseinstellungen, mit Ausnahme der eingestellten Stationsadresse. Das Gerät zeigt den folgenden Kaltstart im entsprechen- den Bit der Parametergruppe DIAGNOSIS für 10 Sekun- den an. 2506 → Warmstart / Ausführen eines Warmstarts. Das Gerät zeigt den folgenden Warmstart im entspre- chenden Bit der Parametergruppe DIAGNOSIS für 10 Sekunden an. 2712 → Rücksetzen der Adresse auf '126' / Rücksetzen der Stationsadresse auf die übliche PROFIBUS Defaultad- resse 126. 32769 → Bestellte Konfiguration / Rücksetzen auf Aus- lieferungszustand. Werkseinstellung: 0 Bei der Auswahl 1 werden die Einheiten gemäß der Werkseinstellung und nicht auf den Auslieferungszu- stands zurückgesetzt. Kontrollieren Sie nach dem Rück- setzen die Einheiten und stellen die von Ihnen ge- wünschte Einheit ein. Führen Sie anschließend den Para- meter "Set Unit To Bus" aus (→ Seite 73).

11.3 Setup Experte

Die Parametergruppen für den Experten-Setup beinhalten alle Parameter des Standard-Setup und zusätzlich noch Parameter, die ausschließlich für die Experten vorbehalten sind.

	\rightarrow System (\rightarrow Seite 65) Einstellungen und Beschreibung der Messstelle	\rightarrow Anzeige (\rightarrow Seite 52)	
	\rightarrow Sensorik (\rightarrow Seite 67)	\rightarrow Sensor 1	\rightarrow Spezielle Linearisierung 1
	Einstellungen der beiden Messeingänge	\rightarrow Sensor 2	\rightarrow Spezielle Linearisierung 2
	Verseurilation (Caite 72)	\rightarrow Analog Input 1	
\rightarrow Experte \rightarrow Seite 65	→ Kommunikation (→ Seite 73) Einstellungen der Profibus Adresse und Setup der 4 Analog Input Blöcke	\rightarrow Analog Input 2	
		\rightarrow Analog Input 3	
→ Diagnose (→ Seite 83) Anzeige von Geräteinformationen und - status zu Service- und Wartungszwe- cken.		\rightarrow Analog Input 4	
	\rightarrow Diagnose (\rightarrow Seite 83)	\rightarrow Systeminformation (\rightarrow Seite 61)	
	Anzeige von Geräteinformationen und – status zu Service- und Wartungszwe-	\rightarrow Messwert	\rightarrow Min-/Max-Werte (\rightarrow Seite 63)
	\rightarrow Gerätetest/Reset (\rightarrow Seite 64)		

11.3.1 Gruppe System

In der Gruppe "System" können alle Parameter, die die Messstelle genauer beschreiben, eingesehen bzw. eingestellt werden.

System			
Menüposition	Parameter		
"Diagnose"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Zielmodus	lesen/ schreiben	Auswahl der gewünschten Betriebsart. Im Physical Block kann nur der Automatikbetrieb ausge- wählt werden. Falls Diagnose nach Profile 3.02 aktiviert ist (Physical Block Parameter "COND_STATUS_DIAG" = 1) kann der Physical Block auch auf OOS gesetzt werden. Auswahl: • 0x08 - AUTO • 0x80 - Out of Service (OOS) Werkseinstellung: AUTO
	Block Modus	Allgemeine Der Block M • den aktue • die vom E Analog In Physical E Transduce • den Norm Im Menü wi Im Regelfall schen mehre Blocktypen z	E Informationen zum Block Modus: lodus enthält drei Elemente: illen Betriebsmodus (Actual Mode) des Blocks Block unterstützten Modi (Permitted Mode): put (AI): AUTO, MAN, OOS Block: AUTO, OOS er Block: AUTO nalbetriebsmodus (Normal Mode) rd nur der aktuelle Block Modus angezeigt. besteht bei einem Funktionsblock die Möglichkeit zwi- eren Betriebsarten auszuwählen, während die anderen z. B. nur in der Betriebsart AUTO arbeiten.
	Aktueller Modus	lesen	Anzeige des aktuellen Betriebsmodus. Anzeige: AUTO

		Syste	m
Menüposition	Parameter		
"Diagnose"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
(nur online editier- bar)	PROFIBUS Ident Number Selector	lesen/ schreiben	Auswahl des Konfigurierungsverhalten.
			Jedes PROFIBUS-Gerät muss eine von der PNO (PROFI- BUS Nutzerorganisation) vergebene Identnummer in der Konfigurierungsphase überprüfen. Neben dieser geräte- spezifischen Identnummer gibt es auch PROFIL-Ident- nummern, die zwecks Austauschbarkeit über Herstellergrenzen hinweg, ebenso während der Konfigu- rierungsphase akzeptiert werden müssen. In diesem Fall reduziert das Gerät u. U. die Funktionalität bezüglich der zyklischen Daten auf einen profildefinierten Umfang. Auswahl: - 0 \rightarrow Profile specific Ident Number 9703 (1xAI) - 1 \rightarrow Manuf. specific Indent Number 1549 (TMT162) - 127 \rightarrow Automatik (0x9700, 0x9701, 0x9702, 0x9703, 0x1549) - 129 \rightarrow Profile specific Ident Number 9700(1xAI) - 130 \rightarrow Profile specific Ident Number 9702 (3xAI) Werkseinstellung:
	Beschreibung	lesen/	127 Eingabe einer Beschreibung der Anwendung, für welches
		schreiden	Werkseinstellung: Keine Beschreibung (32 x Leerzeichen)
	Nachricht	lesen/ schreiben	Eingabe einer Nachricht über die Anwendung, für welches das Gerät eingesetzt wird. Werkseinstellung:
			Keine Nachricht (32 x Leerzeichen)
	Einbaudatum	lesen/ schreiben	Eingabe des Installationsdatum des Gerätes.
			Werkseinstellung: Kein Datum (16 x Leerzeichen)
	TAG Location	lesen/ schreiben	I&M Parameter TAG_LOCATION
	Signatur	lesen/ schreiben	1&M Parameter SIGNATURE
(nur im Online- Modus sichtbar)	Hardware-Schreib- schutz	lesen	Anzeige des Status des Hardware-Schreibschutz.
,			 Anzeige: 0 → Schreibschutz nicht aktiv, Parameter können verändert werden. 1 → Schreibschutz aktiv, Parameter können nicht verändert werden. Werkseinstellung: 0 Der Schreibschutz wird über einen DIP-Schalter aktiviert bzw. deaktiviert (siehe Kap. 5.4.1).

System			
Menüposition	Parameter		
"Diagnose"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	System Alarmverzö- gerung	lesen/ schreiben	Alarmhysterese: Wert, um welche Zeit ein Gerätestatus (Failure oder Maintenance) und Messwertstatus (Bad oder Uncertain) verzögert wird, bevor dieser ausgegeben wird. Einstellbar zwischen 0 und 10 Sekunden. Werkseinstellung: 2 s 1 Diese Einstellung wirkt sich nicht auf das Display aus.
	Netzfrequenzfilter	lesen/ schreiben	Netzfilter für A/D-Wandler. Auswahl: • 0 - 50 Hz • 1 - 60 Hz Werkseinstellung: 0 - 50 Hz
	Umgebungstem- peratur Alarm	lesen/ schreiben	 Statusmeldung bei Über-/Unterschreiten der Betriebstemperatur des Transmitters < -40 °C (-40 °F) oder >+85 °C (185 °F): 0 - Maintenance: Über-/Unterschreiten der int. Temperatur führt zu einer Warnung. 1 - Failure: Über-/Unterschreiten der int. Temperatur führt zu einem Alarm. Werkseinstellung: 0 - Maintenance

Gruppe Sensorik

Vorgehensweise für eine Sensoreingangskonfiguration→ Seite 54

Untermenü "Sensor 1" oder "Sensor 2"

	Sensor 1 / Sensor 2		
Menüposition	Parameter		
"Sensorik" Untermenü "Sensor 1" oder "Sensor 2"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Kennlinientyp n	lesen/ schreiben	Einstellung des Sensortyps. Kennlinientyp 1: Einstellungen für Sensoreingang 1 Sen- sor Kennlinientyp 2: Einstellungen für Sensoreingang 2 Werkseinstellung: Kanal 1: Pt100 IEC751 Kanal 2: No Sensor Beim Anschluss der einzelnen Sensoren ist die Klemmen- belegung in Kap. 4.1 zu beachten. Bei 2-Kanal Betrieb sind außerdem die möglichen Anschlusskombinationen in Kap. 4.2 zu beachten.

Sensor 1 / Sensor 2			Sensor 2
Menüposition	Parameter		
"Sensorik" Untermenü "Sensor 1" oder "Sensor 2"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Eingangsbereich n	lesen/ schreiben	 Einstellung des Eingangsmessbereichs. 0: mV, Bereich 1: -530 mV; Bereich: -530 mV; Min.Span: 1 mV 1: mV, Bereich 2: -20100mV; Min. Span: 1 mV 128: Ohm, Bereich 1: 10400 Ohm; Min Span: 10 Ohm 129: Ohm, Bereich 2: 102000 Ohm; Min. Span: 10 Ohm Werkseinstellung: 128: Ohm, Bereich 1: 10400 Ohm; Min. Span: 10 Ohm
	Einheit n	lesen/ schreiben	Einstellung der Temperatureinheit für PV Wert n Auswahl: • 1000 - K • 1001 - °C • 1002 - °F • 1003 - Rk • 1281 - Ohm • 1243 - mV • 1342 - % Werkseinstellung: °C
	Anschlussart n	lesen/ schreiben	Anschlussart des Sensors: Sensor Transducer 1 (Anschlussart 1): • 0 - Zweileiter-Anschluss • 1 - Dreileiter-Anschluss • 2 - Vierleiter-Anschluss Werkseinstellung: 3-Leiter Sensor Transducer 2 (Anschlussart 2): • 0 - Zweileiter-Anschluss • 1 - Dreileiter-Anschluss Werkseinstellung: 3-Leiter

MenüpositionParameter"Senson I." oderBezeichnungParameter geruggiBeschreibung"Senson 2."Messart nIesen/ schreibenAnzelge des Berechnungsverfahrens für den PV Wert 1, selle auch -> Scile 54SVI = Secondary Value 1 = Sersorwert 1. In Temperatur Transducer Block 1 = Sen- sorwert 2. In Temperatur Transducer Block 1 = Sen- sorwert 2. In Temperatur Transducer Block 1 = Sen- sorwert 1. In Temperatur Transducer Block 2 = Sensorwert 2. In Temperatur Transducer Block 2 = Sensorwert 2. In Temperatur Transducer Block 2 = Sensorwert 2. In Temperatur Transducer Block 2 = Sorwert 1. In Temperatur Transducer Block 2 = Sorwert 2. In Temperatur Transducer Block 2 = Sorwert 1. In Temperatur Transducer Block 2 = Sorwert 1. In Temperatur Transducer Block 2 = Sorwert 2. In Temperatur Value 2 = Sensorwert 2. In Temperatur Value 2 = Sensorwert 1. In Temperatur Transducer Block 2 = Sorwert 2. In Temperatur Value 2 = Sensorwert 2. In Temperatur Value VE Sensor Sensor Transducer Block 2 = bel Sensor- Sorwert 1. In Temperatur Transducer Block 2 = bel Sensor- iber des jovelis inderen Sensor. Sensor 1. With 2. De Str. Str. Str. Str. Str. Str. Str. Str.			Sensor 1 /	Sensor 2
"Sensorik" Untermeni "Sensor 2" Bezeichnung Parame- terzugrift Beschreibung "Sensor 2" Messart n Iesen/ schreiben Anzeige des Berechnungsverhänens für den PV Wert 1, siche auch→ Scite 54 Image: Sensor 2" Messart n Iesen/ schreiben SVI = Secondary Value 1 = Sensorwert 2 in Temperatur Transducer Block 1 = Sen- sorwert 2 in Temperatur Transducer Block 1 = Sen- sorwert 2 in Temperatur Transducer Block 1 = Sen- sorwert 1 in Temperatur Transducer Block 1 = Sen- sorwert 1 in Temperatur Transducer Block 1 = Sen- sorwert 2 in Temperatur Transducer Block 2 VI = Secondary Value 2 = Sensorwert 2 in Temperatur Transducer Block 2 SVI = Secondary Value 2 = Sensorwert 2 in Temperatur Transducer Block 2 VI = SVI Secondary Value 1 = VY = SVI Secondary Value 1 = VY = SVI Secondary Value 1 = VY = SVI (DESVI) Reindmacry. Mittelwert bav. Secondary Value 1 der Secondary Value 2 bel Sensor- fieliter de jeweis andreen Sensora. = PV = SVI (DES SV2) IFV Wert I Parametter Sensoran- schattung Schwelle n • V = SVI (DES SV2) IFV Wert Transducer Sensoran- schattung Schwelle n = VY = SVI (DES SV2) IFV Wert Temperatur Sensor enter wert überschneiter, wird ein Driftaern ausgegeben. = VY = (ISVI - SVI VP - Driftaeler Sensor Transducer 2 (Messar 1): = VY = SVI : Secondary Value 1 (= Sensor 2). = VY = SVI : Secondary Value 1 (= Sensor 2). = VY = SVI : Secondary Value 1 (= Sensor 2). = VY = SVI : Secondary Value 1 (= Sensor 2). = VY = SVI : Secondary Value 1 (= Sensor 2). = VY = SVI : Secondary Value 1 (= Sensor 2). = VY = SVI : Secondary Value 1 (= Sensor 2). = VY = SVI : Secondary Value 1 (= Sensor 2). = VY = SVI : Secondary Value 1 (= Sensor 2).	Menüposition	Parameter		
Messart n lesen/ schreiben Anzelge des Berechnungsverfahrens für den PV Wert 1, stehe auch→ Seite 54 SVI = Secondary Value 1 = Sensorwert 1 In Temperatur Transducer Block 1 = Sen- sorwert 2 In Temperatur Transducer Block 1 = Sen- sorwert 2 In Temperatur Transducer Block 1 = Sen- sorwert 1 In Temperatur Transducer Block 2 Auswahi Sensor Transducer 1 (Messart 1): • IV = SVI : Secondary Value 2 = Sensor Transducer 1 (Messart 1): • IV = SVI : Secondary Value 1 des Sendary Value 2 bel Sensor fibiler des jeweils anderen Sensors. • IV = SVI (SVI : SVI : Backupfunktion: Bei Ausfall von Sensor 1 wird automatisch der Wert von Sensor 2 zum Primary value 1 oder Secondary Value 2 bel Sensor- fibiler des jeweils anderen Sensors. • IV = SVI (IOR SV2 if SVI)=TD; IV wecheelt von SVI auf SV2 wenn SVI > Wert T (Parameter Sensorum- schaltung Schweile n) • IV = SVI (IOR SV2 if SVI)=TD; IV wecheelt von SVI auf SV2 wern 1 und Sensor 2. Talls IV den einge- stellten Driftwert (Sensor Drifterkennung Grenz- wert) überschreitet, wird ein Driftaken ausgegeben. Versienstellung IV = SVI : Sensor 1 (Ind Sensor 2. Talls IV den einge- stellten Driftwert (Sensor Drifterkennung Grenz- wert) überschreitet, wird ein Driftaken ausgegeben. Ver SVI : Secondary Value 1 (- Sensor 2) • IV = SVI : Secondary Value 1 (- Sensor 2) • IV = SVI : Secondary Value 1 (- Sensor 2) • IV = SVI : Secondary Value 1 (- Sensor 2) • IV = SVI : SVI : SVI = SVI = Sensor • Fiber des jeweils anderen Sensors. • Evendary Value 1 (- Sensor 1) • IV = SVI : SVI = • IV = SVI : SVI	"Sensorik" Untermenü "Sensor 1" oder "Sensor 2"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
stellten Driftwert (Sensor Drifterkennung Grenz- wert) unterschreitet, wird ein Driftalarm ausgegeben.		Messart n	Iesen/ schreiben	Anzeige des Berechnungsverfahrens für den PV Wert 1, siehe auch→ Seite 54 SV1 = Secondary Value 1 = Sensorwert 1 in Temperatur Transducer Block 1 = Sen- sorwert 2 in Temperatur Transducer Block 1 = Sen- sorwert 1 in Temperatur Transducer Block 1 = Sen- sorwert 1 in Temperatur Transducer Block 1 = Sen- sorwert 1 in Temperatur Transducer Block 2 Auswahl: Sensor Transducer 1 (Messart 1): PV = SV1: Secondary value 1 PV = SV1-SV2: Differenz PV = 0.5 x (SV1+SV2): Mittelwert PV = 0.5 x (SV1+SV2): Mittelwert PV = 0.5 x (SV1+SV2): Mittelwert PV = 0.5 x (SV1+SV2): Backupfunktion: Bei Ausfall von Sensor 1 wird automatisch der Wert von Sensor 2 zum Primary value. PV = SV1 (OR SV2 if SV1>T): PV wechselt von SV1 auf SV2 wenn SV1 > Wert T (Parameter Sensorum- schaltung Schwelle n) PV =(ISV1-SV2)) if PV> Driftvalue: PV ist der Driftwert zwischen Sensor 1 und Sensor 2. Falls PV den einge- stellten Driftwert (Sensor Drifterkennung Grenz- wert) überschreitet, wird ein Driftalarm ausgegeben. PV =(SV1-SV2)) if PV> Driftvalue: PV ist der Driftwert zwischen Sensor 1 und Sensor 2. Falls PV den einge- stellten Driftwert (Sensor Drifterkennung Grenz- wert) unterschreitet, wird ein Driftalarm ausgegeben. PV = SV1 = Sensor 1 (→ Seite 54) Sensor Transducer 2 (Messart 2): PV = SV1 = Sensor 1 (→ Seite 54) Sensor Transducer 2 (Messart 2): PV = SV1 = Sensor 1 (→ Seite 54) Sensor Transducer 2 (Messart 2): PV = SV1 (OR SV2 if SV1>T): PV wechselt von Sensor- fehler des jeweils anderen Sensor. PV = SV1 (OR SV2 if SV1>T): PV wechselt von Sensor- fehler des jeweils anderen Sensor. PV = SV1 (OR SV2 if SV1>T): PV wechselt von Sensor- PV = SV1 (OR SV2 if SV1>T): PV wechselt von Sensor- fehler des jeweils anderen Sensor. PV = SV1 (OR SV2 if SV1>T): PV wechselt von Sensor- 2-Wert auf Sensor 1-Wert, wenn Sensor 2-Wert > Wert T (Parameter Sensorumschaltung Schwelle n) PV =((SV1-SV2)) if PV> Driftvalue: PV ist der Driftwert zwischen Sensor 1 und Sensor 2. Falls PV den einge- stellten Driftwert (Sen

		Sensor 1 /	Sensor 2
Menüposition	Parameter		
"Sensorik" Untermenü "Sensor 1" oder "Sensor 2"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	2-Leiter Kompensa- tion n	lesen/ schreiben	Zwei-Leiter-Kompensation bei RTDs. Folgende Werte sind zulässig: 0 bis 30 Ohm
	Offset n	lesen/ schreiben	Offset für den PV Wert 1 Folgende Werte sind zulässig: – -10 bis +10 bei Celsius, Kelvin, mV und Ohm – -18 bis +18 bei Fahrenheit, Rankine
			Werkseinstellung: 0.0
	Untere Sensorg- renze n	lesen	Anzeige des unteren physikalischen Messbereichsend- werts.
	Obere Sensorg- renze n	lesen	Anzeige des oberen physikalischen Messbereichsendwer- tes.
	Sensorumschaltung Schwelle n	lesen/ schreiben	Wert für Umschaltung im PV-Modus für Sensorumschal- tung. Eingabe im Bereich von -270°C bis 2200°C (-454°F bis 3992°F).
	RJ Art n	lesen/ schreiben	 Einstellung der Vergleichsstellenmessung zur Temperaturkompensation bei Thermoelementen: 0 - keine Vergleichsstelle: Es wird keine Temperaturkompensation verwendet. 1 - interne Ermittlung der Vergleichstemperatur: Interne Vergleichsstellentemperatur wird für die Temperaturkompensation verwendet 2 - extern vorgegebene Vergleichstemperatur: "Ext. Reference Junction Temperature" wird zur Temperaturkompensationverwendet. Werkseinstellung: 1 - interne Ermittlung der Vergleichstemperatur
	Fixe RJ Temperatur 1	lesen/ schreiben	Wert für die Temperaturkompensation (siehe Parameter "Reference Junction"). Werkseinstellung: 0.0
	Sensordriftüber- wachung	lesen/ schreiben	 Abweichung zwischen SV1 und SV2 wird als Fehler (Failure) oder als Wartungsaufforderung (Warning) erkannt: 1 - FAILURE: (Sensorabweichung > Sensor Drifterkennung Grenzwert n) → Failure. Sensor-Drift wird als Fehler angezeigt 0 - Warning: (Sensorabweichung > Sensor Drifterkennung Grenzwert n) → Warning. Sensor-Drift wird als Warnung angezeigt Werkseinstellung: Warning
	Sensor Drifterken- nung Grenzwert n	lesen/ schreiben	Einstellung der max. zulässigen Messwertabweichung zwischen Sensor 1 und Sensor 2. Dieser Wert ist relevant wenn bei der Messart " PV = ABS(SV1-SV2) if PV < Driftvalue " gewählt wurde. Zulässigen Abweichung von 0.1 bis 999. Werkseinstellung: 999

		Sensor 1 / S	Sensor 2
Menüposition	Parameter		
"Sensorik" Untermenü "Sensor 1" oder "Sensor 2"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Korrosionserken-	lesen/ schreiben	 0 - OFF: Korrosionserkennung aus 1 - ON: Korrosionserkennung ein
			Werkseinstellung: 0 - OFF Nur bei RTD 4-Leiter-Anschluss und Thermoelementen (TC) möglich.

n: Nummer des Transducer Blocks (1-2) bzw. des Sensoreingangs (1 oder 2)

Untermenü "Spezielle Linearisierung 1" oder "Spezielle Linearisierung 2"

Vorgehensweise zur Einstellung einer speziellen Linearisierung unter Verwendung der Callendar-Van Dusen Koeffizienten aus einem Kalibrierzertifikat:



	Spezielle Linearisierung 1 / Spezielle Linearisierung 2		
Menüposition	Parameter		
"Sensorik" Untermenü "Spezielle Lineari- sierung n"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Callv. Dusen Bereichsanfang.	lesen/ schreiben	Untere Berechnungsgrenze für die Callendar-Van Dusen Linearisierung. Werkseinstellung: 0.0
	Callv. Dusen Bereichsende	lesen/ schreiben	Obere Berechnungsgrenze für die Callendar-Van Dusen Linearisierung. Werkseinstellung: 100.0

Spezielle Linearisierung 1 / Spezielle Linearisierung 2			
Menüposition	Parameter		
"Sensorik" Untermenü "Spezielle Lineari- sierung n"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Callv. Dusen Koeff. R0	lesen/ schreiben	Die Werte für den RO-Wert müssen zwischen 401050 Ohm liegen. Werkseinstellung: 100
	Callv. Dusen Koeff. A	lesen/ schreiben	Sensorlinearisierung nach der Callendar-Van Dusen Methode.
	Callv. Dusen Koeff. B	lesen/ schreiben	1
	Callv. Dusen Koeff. C	lesen/ schreiben	Die Callv. Dusen Koeff. X Parameter werden zur Berechnung der Sensorkennlinie herangezogen, wenn im Parameter Kennlinientyp 1 "RTD- Callendar-Van Dusen" eingestellt ist. Werkseinstellung Callv. Dusen Koeff. A:
			3.9083E-03 Werkseinstellung Callv. Dusen Koeff. B: -5.775E-07 Werkseinstellung Callv. Dusen Koeff. C: 0
(nur im Online- Modus sichtbar)	Sensor Trimmung	lesen/ schreiben	 Factory trim standard calibration: Sensorlinearisierung mit den Werkskalibrierwerten User trim standard calibration: Sensorlinearisierung mit den Werten "Calibration Highest Point" und "Calibration Lowest Point" Durch Zurücksetzen dieses Parameters auf "factory trim
(nur im Online- Modus sichtbar)	Sensor Trimmung Anfangswert	lesen/ schreiben	standard calibration" kann wieder die ursprüngliche Line- arisierung hergestellt werden. Unterer Punkt für linearen Kennlinienabgleich (Offset und Steigung werden dadurch beeinflusst).
			Um diesen Parameter schreiben zu können, muss " Sensor Trimmung " auf "user trim standard calibration" eingestellt sein.
(nur im Online- Modus sichtbar)	Sensor Trimmung Endwert	lesen/ schreiben	Oberer Punkt für linearen Kennlinienabgleich (Offset und Steigung werden dadurch beeinflusst). Um diesen Parameter schreiben zu können, muss "Sensor Calibration Method" auf "user trim standard calibration" eingestellt sein.
(nur im Online- Modus sichtbar)	Sensor Trimmung Min. Spanne	lesen	Span des Messbereichs, abhängig vom eingestellten Sen- sortyp
	Polynom Bereichs- anfang	lesen/ schreiben	Untere Berechnungsgrenze für die RTD Polynom (Nickel/Kupfer) Linearisierung. Werkseinstellung: bei Senstype = Kupfer: 0 bei Senstype = Nickel: -60
	Polynom Bereichs- ende	lesen/ schreiben	Obere Berechnungsgrenze für die RTD Polynom (Nickel/Kupfer) Linearisierung. Werkseinstellung: bei Senstype = Kupfer: 200 bei Senstype = Nickel: 100
Spezielle Linearisierung 1 / Spezielle Linearisierung 2			
--	--------------------------	--	--
Menüposition	Parameter		
"Sensorik" Untermenü "Spezielle Lineari- sierung n"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Polynom Koeff. RO	lesen/ schreiben	Die Werte für den RO-Wert müssen zwischen 401050 Ohm liegen. Werkseinstellung: bei Senstype = Kupfer: 100 bei Senstype = Nickel: 100
	Polynom Koeff. A	lesen/ schreiben	Sensorlinearisierung von Kupfer-/Nickelwiderstandsther- mometer (RTD).
	Polynom Koeff. B	lesen/ schreiben	Die POLY COEFF XX Parameter werden zur Berech-
	Polynom Koeff. C	schreibenDie POLY_COEFF_XX Parameter werdenlesen/ schreibenDie POLY_COEFF_XX Parameter werdenreter Kennlinientyp n"RTD- PolynonRTD- Polynom Copper" eingestellt ist.Werkseinstellung: Polynom Koeff. A Kupfer = 0.00428 Nickel = 5.4963E-03 Polynom Koeff. B Kupfer = 6.2032E-07 Nickel = 6.7556E-06 Polynom Koeff. C Kupfer = 8.5154E-10	nung der Sensorkennlinie herangezogen, wenn im Para- meter Kennlinientyp n "RTD- Polynom Nickel oder RTD- Polynom Copper" eingestellt ist. Werkseinstellung: Polynom Koeff. A Kupfer = 0.00428 Nickel = 5.4963E-03 Polynom Koeff. B Kupfer = 6.2032E-07 Nickel = 6.7556E-06 Polynom Koeff. C Kupfer = 8.5154E-10 Nickel = 0
	Sensor Serien- nummer	lesen/ schreiben	Seriennummer des angeschlossenen Sensors.

11.3.2 Gruppe Kommunikation

Einheitenänderung

Eine Änderung der Systemeinheit für die Temperatur kann im Menü Sensor 1 oder Sensor 2 für den jeweiligen Kanal eingestellt werden.

Diese Einheitenänderung hat zunächst noch keinen Einfluss auf den Messwert, der zum Automatisierungssystem übertragen wird. Dadurch wird gewährleistet, dass keine sprunghafte Messwertänderung auf die nachfolgende Regelung Einfluss nehmen kann.

Kommunikation			
Menüposition	Parameter		
"Kommunikation"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Busadresse	lesen	Zeigt die Busadresse des Geräts an.
			Werkseinstellung: 126

	Kommunikation		
Menüposition	Parameter		
"Kommunikation"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
(nur im Online- Modus sichtbar)	Set Unit To Bus	lesen/ schreiben	 Übertragung der eingestellten Systemeinheiten an das Automatisierungssystem. Bei der Übertragung wird die Skalierung des OUT SCALE Wertes im Analog Input Block automatisch mit dem eingestellten PV SCALE überschrieben und die Einheit vom Transducer Block wird auf die "Out Scale - Einheit" (Ausgangseinheit) kopiert. Auswahl 0 - OFF 1 - ON Werkseinstellung: 0 - OFF 1 - ON Das Aktivieren dieses Parameters kann zu einer sprunghaften Änderung des Ausgangswertes "Out value" führen und hat somit auch Auswirkungen auf nachfolgende Regelungen.

Untermenüs "Analog Input 1" bis "Analog Input 4"

Die Standard-Parameter für das Menü "Sicherheitseinstellung" sind auf \rightarrow Seite 58 zu finden. Die Experten-Parameter sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Status des Ausgangswertes Output value

Der Status der Parametergruppe **Output value** teilt den nachfolgenden Funktionsblöcken den Zustand des Analog Input Funktionsblocks und die Gültigkeit des Ausgangswertes **Output value** mit.

Status des Ausgangswerts OUT:	Bedeutung des Ausgangswertes:		
GOOD NON CASCADE	ightarrow OUT ist gültig und kann zur Weiterverarbeitung verwendet werden.		
UNCERTAIN	ightarrow OUT kann nur begrenzt zur Weiterverarbeitung verwendet werden.		
BAD \rightarrow OUT ist ungültig.			
Der Statuswert BAD tritt bei Umschaltung des Analog Input Funktionsblocks in die Betriebsart OOS (Out of Service) oder bei schwierigen Fehlern auf (siehe Statuscode und System-/Prozessfehlermeldungen, Kap. 9.3).			

Simulation des Ein-/Ausgangs

Über verschiedene Parameter der Menüs Analog Input 1-4 besteht die Möglichkeit, den Ein- und Ausgang des Funktionsblocks zu simulieren:

Den Eingang des Analog Input Funktionsblock simulieren:

Über die Parameter "AI Simulation / AI Simulation Wert / AI Simulation Status" (siehe Seite xx) kann der Eingangswert (Messwert und Status) vorgegeben werden. Da der Simulationswert den kompletten Funktionsblock durchläuft können alle Parametereinstellungen des Blocks überprüft werden.

Den Ausgang des Analog Input Funktionsblock simulieren:

Die Betriebsart mit dem Parameter **Aktueller Modus** (\rightarrow Seite 55) auf MAN setzen und den gewünschten Ausgangswert im Parameter **Output value** (\rightarrow Seite 74) direkt vorgeben.

Ausfallverhalten (Fail Safe Mode)

Bei einem Eingangs- bzw. der Simulationswert mit schlechtem Status (BAD), arbeitet der Analog Input Funktionsblock mit dem im Parameter "Ausfallverhalten" (**Fail Safe Mode**) definierten Fehlerverhalten weiter. Im Parameter "Ausfallverhalten" (**Fail Safe Mode**; \rightarrow Seite 82) stehen folgende Fehlerverhalten zur Auswahl:

Auswahl im Parameter FAILSAFE TYPE (Fail Safe Mode):	Fehlerverhalten:		
FSAFE VALUE	Der im Parameter "Sicherheits-Vorgabewert" vorgegebene Wert wird zur Weiterverarbei- tung verwendet.		
LAST GOOD VALUE	Der letzte gültige Wert wird zur Weiterverarbeitung verwendet.		
WRONG VALUE	Der aktuelle Wert wird, ungeachtet des Status BAD, zur Weiterverarbeitung verwendet.		
Die Werkseinstellung ist WRONG VALUE.			



Das FailSafe-Verhalten wirkt nur im Betriebsmodus "Auto"!

Im Betriebsmodus "Out of Service" wird der Messwert auf NAN (Not a Number = 0x7FC00000L) und der Status auf "Bad – Passivated" (für Profile 3.02) bzw. auf "Bad – Out of Service" (für Profile 3.01/3.0) gesetzt. Die Limitbits sind dabei auf "Const" gesetzt.

■ "Bad – Passivated" = 0x23

■ "Bad – Out of Service" = 0x1F

Grenzwerte

Der Anwender kann zwei Vorwarn- und zwei Alarmgrenzen zur Überwachung seines Prozesses einstellen. Der Status des Messwertes und die Parameter der Grenzwertalarme geben einen Hinweis auf die Lage des Messwertes. Zusätzlich ist es möglich eine Alarmhysterese zu definieren, damit ein häufiges Wechseln der Grenzwertflags bzw. ein häufiges Wechseln zwischen aktiven und deaktiven Alarmeinstellungen vermieden wird (\rightarrow Seite 81).

Die Grenzwerte basieren auf dem Ausgangswert OUT. Über- bzw. unterschreitet der Ausgangswert OUT die definierten Grenzwerte, so erfolgt die Alarmierung an das Automatisierungssystem über die Grenzwert-Prozessalarme.

Prozessalarme geben Auskunft über bestimmte Blockzustände und -ereignisse. Folgende Prozessalarme können im Analog Input Funktionsblock definiert und generiert werden:

HI HI LIM	\rightarrow Seite 80	LO LO LIM	\rightarrow Seite 80
HI LIM	\rightarrow Seite 80	LO LIM	\rightarrow Seite 80

Grenzwert-Prozessalarme

Wird ein Grenzwert verletzt, so wird vor Übermittlung der Grenzwertverletzung an das Feldbus-Host System die festgelegte Priorität des Grenzwertalarms überprüft.

Umskalierung des Eingangswertes

Im Analog Input Funktionsblock kann der Eingangswert bzw. Eingangsbereich gemäß den Automatisierungsanforderungen skaliert werden.

Beispiel:

- Die Systemeinheit im Transducer Block ist °C.
- Der Messbereich des Sensors beträgt –200 bis 850°C.

■ Der prozessrelevante Messbereich beträgt 0 bis 200°C.

• Der Ausgangsbereich zum Automatisierungssystem soll 0...100% betragen.

Der Messwert vom Transducer Block (Eingangswert) wird linear über die Eingangsskalierung PV SCALE auf den gewünschten Ausgangsbereich OUT SCALE umskaliert:

Parametergruppe PV SCALE (\rightarrow Seite 79)		Parametergruppe OUT SCAI	$LE (\rightarrow Seite 79)$
PV SCALE MIN	$\rightarrow 0$	OUT SCALE MIN	$\rightarrow 0$
PV SCALE MAX	$\rightarrow 200$	OUT SCALE MAX	→100
		OUT UNIT	→%

Daraus ergibt sich, das z.B. bei einem Eingangswert von 100°C (212 °F) über den Parameter OUT ein Wert von 50% ausgegeben wird.



Abb. 17: Skalierungsvorgang im Analog Input Funktionsblock

Analog Input			
Menüposition	Parameter		
"Komunikation"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Statische RevNr.	lesen	Ein Block führt statische Parameter (Static Attribut), die nicht durch den Prozess verändert werden. Statische Parameter, deren Wert sich während der Opti- mierung oder Konfiguration ändern, bewirken das Inkre- mentieren des Parameters ST REV um 1. Dies unterstützt die Parameterversionsführung. Bei der Änderung mehrerer Parameter innerhalb kürzester Zeit, z. B. durch Laden von Parametern von FieldCare, PDM, etc. in das Gerät, kann der Static Revision Counter einen höheren Wert anzeigen. Der Zähler kann durch einen Reset auf den Defaultwert "0" zurückgesetzt werden. Läuft der Zähler über (16 Bit), beginnt er wieder bei 1.
	TAG	lesen/ schreiben	Eingabe eines anwenderspezifischen Textes von max. 32 Zeichen, zur eindeutigen Identifizierung und Zuordnung des Blocks. Eingabe: max. 32-stelliger Text, Auswahl: A-Z, 0-9, +, -, Satzzei- chen Werkseinstellung: 32x Leerzeichen (ohne Text)

Analog Input			
Menüposition	Parameter		
"Komunikation"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Zielmodus	lesen/ schreiben	Auswahl der gewünschten Betriebsart. Auswahl: 0x08 AUTO 0x10 MAN 0x80 Außer Betrieb Werkseinstellung: AUTO
	BLOCK MODE	Allgemeine Diese Param den aktue die vom E den Norm Man unterso Eingriff durc (O/S, out of Im Regelfall schen mehre Blocktypen z	E Informationen zur Parametergruppe MODE BLK: etergruppe enthält drei Elemente: ellen Betriebsmodus (Actual Mode) des Blocks Block unterstützten Modi (Permitted Mode) halbetriebsmodus (Normal Mode) cheidet zwischen "Automatikbetrieb" (AUTO), manuellem h den Anwender (MAN) und dem Modus "Außer Betrieb" service). besteht bei einem Funktionsblock die Möglichkeit zwi- eren Betriebsarten auszuwählen, während die anderen z. B. nur in der Betriebsart AUTO arbeiten.
	Aktueller Modus	lesen	Anzeige des aktuellen Betriebsmodus. Auswahl: 0x08 AUTO 0x10 MAN 0x80 Außer Betrieb Anzeige: AUTO
	AI n Kanal	lesen/ schreiben	Zuordnung zwischen dem logischen Hardware-Kanal des Transducer Blocks und dem Eingang des Analog Input Funktionsblocks. Der Transducer Block des TMT162 stellt fünf verschie- dene Messwerte dem Eingangskanal des Analog Input Funktionsblocks zur Verfügung. Werkseinstellung: Al1: Primary Value Transducer 1 Al2: Secondary Value Transducer 1 Al3: Primary Value Transducer 2 Al4: Secondary Value Transducer 2 Auswahl: • 0x0108 (264) \rightarrow Primary Value Transducer 1 • 0x010A (266) \rightarrow Secondary Value 1 Transducer 1 • 0x010D (349) \rightarrow Reference Junction Temperature • 0x0208 (520) \rightarrow Primary Value Transducer 2 • 0x020A (522) \rightarrow Secondary Value 1 Transducer 2
	Summenalarm	Allgemeine menalarm " Es wird der J Parameters r kennzeichne im Analog Ir Anzeigewert 0x0000 Kein 0x0200 Obe 0x0400 Obe 0x0400 Obe 0x0800 Unt 0x1000 Unt 0x8000 Para	e Informationen zur Parametergruppe "Sum- ': Active Block Alarm unterstützt, der eine Änderung eines mit statischen Parametern (Static Attribut) für 10 Sek. et und die Anzeige, dass eine Vorwarn- bzw. Alarmgrenze hput Function Block verletzt wurde. te: n Alarm erer Alarmgrenzwert erer Warngrenzwert erer Marngrenzwert erer Warngrenzwert erer Warngrenzwert ametersatz-Änderung

Analog Input			
Menüposition	Parameter		
"Komunikation"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
(nur im Online- Modus sichtbar)	Aktueller Summenalarm	lesen	Anzeige der aktuellen Alarme des Gerätes.
(nur im Online- Modus sichtbar)	Unquittierter Summenalarm	lesen	Anzeige der unquittierten Alarme des Gerätes.
(nur im Online- Modus sichtbar)	Ungemeldete Summenalarm	lesen	
(nur im Online- Modus sichtbar)	Deaktivierter Summenalarm	lesen	Anzeige der quittierten Alarme des Gerätes.
	Out unit text	lesen/ schreiben	Eingabe eines ASCII-Text, falls im Parameter OUT UNIT (Ausgangseinheit) nicht die gewünschte Einheit verfügbar ist.
(nur im Online- Modus sichtbar)	Output value	lesen	Anzeige des OUT (Ausgangs) Werts der im Parameter CHANNEL ausgewählten Prozessgröße
(nur im Online- Modus sichtbar)	Qualität	lesen	Anzeige der Qualität (Messwertstatus) für den "Output value".
			0x80 - Gut 0x84 - Gut: Parametrierung geändert 0x88 - Gut: Warngrenze 0x90 - Gut: unquittierter Blockalarm (nur Pr. 3.0/3.01) 0x94 - Gut: unquittierter Alarm (nur Pr. 3.0/3.01) 0x98 - Gut: unquittierter Alarm (nur Pr. 3.0/3.01) 0xA0 - Gut: Gehe in Fail-Safe 0xA4 - Gut: Wartung erforderlich 0xA8 - Gut: Wartungs Anforderung (nur Pr. 3.02) 0xBC - Gut: Funktions Kontrolle/Lokale Überlagerung (nur Pr. 3.02) 0x40 - Unsicher (nur Pr. 3.0/3.01) 0x44 - Unsicher: letzter brauchbarer Wert (nur Pr. 3.0/3.01) 0x44 - Unsicher: Ersatzwert (0x4B in Pr. 3.02) 0x40 - Unsicher: Initialwert (0x4F in Pr. 3.02) 0x40 - Unsicher: Wert ungenau (nur Pr. 3.0/3.01) 0x54 - Unsicher: außerhalb Wertebereich (nur Pr. 3.0/3.01) 0x54 - Unsicher: simulations Kent (nur Pr. 3.0/3.01) 0x55 - Unsicher: Simulations Wert (nur Pr. 3.0/3.01) 0x56 - Unsicher: Simulations Wert (nur Pr. 3.0/3.01) 0x57 - Unsicher: Simulierter Wert, Start 0x68 - Unsicher: Simulierter Wert, Start (nur Pr. 3.02) 0x73 - Unsicher: Simulierter Wert, Start (nur Pr. 3.02) 0x74 - Unsicher: Simulierter Wert, Ende (nur Pr. 3.02) 0x78 - Unsicher: Prozess-Störung/kein Wartungsbedarf (nur Pr. 3.02) 0x00 - Schlecht (nur Pr. 3.0/3.01) 0x04 - Schlecht: Konfigurationsfeller (nur Pr. 3.0/3.01) 0x05 - Schlecht: Keine Verbindung (nur Pr. 3.0/3.01) 0x14 - Schlecht: keine Verbindung (nur Pr. 3.0/3.01) 0x14 - Schlecht: keine Streiner Wert (keine Komm., (nur Pr. 3.0/3.01) 0x16 - Schlecht: keine Batrieb (nur Pr. 3.0/3.01) 0x18 - Schlecht: keine Batrieb (nur Pr. 3.0/3.01) 0x16 - Schlecht: keine Batrieb (nur Pr. 3.0/3.01) 0x16 - Schlecht: Rasiv (nur Pr. 3.0/3.01) 0x16 - Schlecht: Rasiv (nur Pr. 3.0/3.01) 0x23 - Schlecht: Passiv (nur Pr. 3.0/3.01) 0x24 - Schlecht: Passiv (nur Pr. 3.02) 0x24 - Schlecht: Passiv (nur Pr. 3.02) 0x24 - Schlecht: Passiv (nur Pr. 3.02) 0x25 - Schlecht: Funktion

Analog Input			
Menüposition	Parameter		
"Komunikation"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
(nur im Online- Modus sichtbar)	Status	lesen	Anzeige des Limits (Messwertstatus) für den "Output value"
			0x00 - OK 0x01 - Grenzwert unterschritten 0x02 - Grenzwert überschritten 0x03 - Wert konstant
	Filterzeitkonstante	lesen/ schreiben	Eingabe der Filterzeitkonstante (in Sekunden) des digita- len Filters 1. Ordnung. Diese Zeit wird benötigt, um 63% einer Änderung des Analog Input (Eingangswert) im OUT (Ausgangswert) wirksam werden zu lassen. Das Diagramm zeigt die zeitabhängigen Signalverläufe des Analog Input Funktionsblocks:
			OUT (Betriebsart MAN)
			(Betriebsart AUTO) 63% der Änderung
			Al Eingangswert
			$\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}$ $\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{D}$ er Analog Input verändert sich. $\mathbf{B} \rightarrow \mathbf{D}$ er OUT hat zu 63% auf die Änderung des Analog- Input reagiert.
			Werkseinstellung: 0 s
	PV SCALE	In dieser Par wendung de heit des ang Ein Beispiel	rametergruppe PV SCALE wird die Prozessgröße unter Ver- er Parameter "Lower Value" und "Upper Value" mit der Ein- eschlossenen Transducer Blocks auf einen Wert normiert. für die Umskalierung des Eingangswertes \rightarrow Seite 75.
	PV SCALE Anfangs- wert	lesen/ schreiben	Mit diesem Parameter kann der untere Wert der Eingangsskalierung eingegeben werden.
			Werkseinstellung: 0
	PV SCALE Endwert	lesen/ schreiben	Mit diesem Parameter kann der obere Wert der Eingangsskalierung eingegeben werden.
			Werkseinstellung: 100
	OUT SCALE	In der Paran reichs (Unte Ausgangswer metergruppe Out Scale Out Scale Einheit Dezimalp Die Definitio Begrenzung gangswert "(netergruppe OUT SCALE erfolgt die Definition des Messbe- r- und Obergrenze) und der physikalischen Einheit des pres (Out value). Folgende Parameter sind in dieser Para- e vorhanden: e - Anfangswert e - Endwert punkt on des Messbereichs in dieser Parametergruppe ist keine des Ausgangswerts "Out value". Befindet sich der Aus- Out value" außerhalb des Messbereichs, so wird dieser Wert

Analog Input			
Menüposition	Menüposition Parameter		
"Komunikation"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Out Scale - Endwert	lesen/ schreiben	Eingabe oberer Wert der Ausgangsskalierung. Werkseinstellung: 100
	Out Scale - Anfangs- wert	lesen/ schreiben	Eingabe unterer Wert der Ausgangsskalierung. Werkseinstellung: 0
	Einheit	lesen/ schreiben	Auswahl der Ausgangseinheit. Werkseinstellung: Analog Input Funktionsblock = 0x07CD (1997) OUT UNIT (Ausgangseinheit) hat keine Auswirkung auf die Messwertskalierung.
	Dezimalpunkt	lesen/ schreiben	Vorgabe Dezimalstellen des Ausgangswertes "Out value". Parameter wird vom Gerät nicht unterstützt.
	Oberer Grenzwert- Alarm	lesen/ schreiben	Eingabe des Alarmgrenzwertes für den oberen Alarm (HI HI ALM). Überschreitet der Ausgangswert OUT diesen Grenzwert, wird der Alarmstatusparameter HI HI ALM ausgegeben. Eingabe: Einheit von OUT SCALE
			Werkseinstellung: max value
	Oberer Grenzwert- Vorwarnalarm	lesen/ schreiben	Eingabe des Alarmgrenzwertes für den oberen Vorwarnalarm (HI ALM). Überschreitet der Ausgangswert OUT diesen Grenzwert, wird der Alarmstatusparameter HI ALM ausgegeben. Eingabe: Einheit von OUT SCALE
			Werkseinstellung:
	Unterer Grenzwert- Vorwarnalarm	lesen/ schreiben	Eingabe des Alarmgrenzwertes für den unteren Vorwar- nalarm (LO ALM). Unterschreitet der Ausgangswert OUT diesen Grenzwert, wird der Alarmstatusparameter LO ALM ausgegeben.
			Eingabe: Einheit von OUT SCALE
			Werkseinstellung: min value
	Unterer Grenzwert- Alarm	lesen/ schreiben	Eingabe des Alarmgrenzwertes für den unteren Alarm (LO LO ALM). Unterschreitet der Ausgangswert OUT diesen Grenzwert, wird der Alarmstatusparameter LO LO ALM ausgegeben.
			Eingabe: Einheit von OUT SCALE
			Werkseinstellung: min value

	Analog Input							
Menüposition	Parameter	1						
"Komunikation"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung					
"Komunikation"	Bezeichnung Grenzwert-Hyste- rese	Parame- terzugriff lesen/ schreiben	Eingabe des Hysteresewertes für die oberen und unteren Vorwarnalarm- bzw. Alarmgrenzwerte. Die Alarmbedingungen bleiben aktiv, solange sich der Messwert innerhalb der Hysterese befindet. Der Hysteresewert wirkt sich auf folgende Vorwarnalarm- bzw. Alarmgrenzwerte des Analog Input Funktionsblocks aus: HI HI ALM → oberer Grenzwert-Alarm HI ALM → oberer Grenzwert-Vorwarnalarm LO ALM → unterer Grenzwert-Alarm LO ALM → unterer Grenzwert-Vorwarnalarm Eingabe: 050% Werkseinstellung: 0,5% des Messbereichs					
			Grenzwert LO LIM, der LO ALM wird aktiv. $\mathbf{d} \rightarrow \text{Ausgangswert OUT überschreitet den Hysteresewert}$					
			von LO LIM, der LO ALM wird inaktiv.					

"

		Analog	Input
Menüposition	Parameter	I	
Komunikation"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Ausfallverhalten	lesen/ schreiben	Auswahl des Fehlerverhaltens bei einem Gerätefehler oder schlechtem Messwert. Der ACTUAL MODE (aktuelle Betriebsart des Blocks) bleibt dabei im AUTO MODE (Automatikbetrieb).
			 Die Statusangaben gelten nur für Diagnose nach Profile 3.0/3.01. Für Profile 3.02 siehe Kap. 9.2.2. Auswahl: FSAFE VALUE (Der Ersatzwert wird in den Ausgangs- wert übernommen) Bei dieser Auswahl wird der Wert der im Parameter "Fail Safe Default Value" eingegeben wurde im OUT (Ausgangswert) angezeigt. Der Status ändert sich dabei auf UNCERTAIN - SUBS- TITUTE VALUE (Ersatzwert).
			 LAST GOOD VALUE (Der gespeicherte letzte gültige Ausgangswert wird in den Ausgangswert übernommen) Der vor dem Ausfall gültige Ausgangswert wird weiter verwendet. Der Status wird auf UNCERTAIN – LAST USABLE VALUE (letzter gültiger Wert) gesetzt. Gab es zuvor keinen gültigen Wert, so wird der Initialwert mit dem Status UNCERTAIN – INITIAL VALUE (für Werte die bei einem Geräte-Reset nicht gespeichert werden) geliefert. Der Initialwert des TMT162 Profibus PA ist "0".
			 WRONG VALUE (Am Ausgangswert liegt der falsche Messwert an) Der Wert wird ungeachtet des schlechten Status für die weitere Berechnung verwendet.
			Werkseinstellung: WRONG VALUE
	Sicherheits-Vor- gabewert	lesen/ schreiben	In diesem Parameter kann ein Vorgabewert eingegeben werden, der bei einem Fehler im OUT (Ausgangswert) angezeigt wird (siehe Fail Safe Mode). Werkseinstellung: 0
	AI(n) Simulation Qualität	lesen/ schreiben	Simulation der Qualität des Analog Input Funktionsblock. Auswahlliste → Seite 78 Werkseinstellung: Schlecht
	A(n) Simulation Status	lesen/ schreiben	Simulation des Analog Input Funktionsblock Zustands.
			0x00 - OK 0x01 - Grenzwert unterschritten 0x02 - Grenzwert überschritten 0x03 - Wert konstant
	A(n) Simulation - Wert	lesen/ schreiben	Simulation des Eingangswert. Da dieser Wert den kom- pletten Algorithmus durchläuft, kann das Verhalten des Analog Input Funktionsblocks überprüft werden. Werkseinstellung: 0.0
	A(n) Simulation	lesen/ schreiben	Aktivierung / Deaktivierung der Simulation. Auswahl: Simulation nicht aktiv Simulation aktiv
			Werkseinstellung: Simulation nicht aktiv

11.3.3 Gruppe Diagnose

Alle Informationen, die das Gerät, den Gerätestatus und die Prozessbedingungen beschreiben, sind in dieser Gruppe zu finden.

Die einzelnen Parameter sind im Diagnose-Menü in diesem Kapitel zusammengefasst:

		Diagn	ose
Menüposition	Parameter		
"Diagnose"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Aktuelle Diagnose	lesen	Anzeige des Diagnose-Codes. Der Diagnose-Code setzt sich aus dem "Letzter Status" und dem "Letzer Fehler- code" zusammen.
			Beispiel: F041 (Failure + Sensorbruch)
	Aktuelle Diagno- sebeschreibung	lesen	Anzeige der Statusinformation als Beschreibungstext, siehe Kapitel 9.3.
	Status Kanalinfo	lesen	Anzeige, wo im Gerät der höchst priore Fehler entsteht.
			0: Gerät / Device 1: Sensor 1 2: Sensor 2
	Status Anzahl	lesen	Anzahl der aktuell im Gerät anliegenden Statusmeldun- gen.
	Diagnose	lesen	Diagnose-Information des Gerätes bitweise codiert.
	Letzte Diagnose	lesen	 Aktuelle Statusnummer: 0 - Status OK 0x01000000 - Hardware failure electronics. 0x02000000 - Hardware failure mechanics. 0x08000000 - Electronics temperature too high. 0x10000000 - Memory checksum error. 0x20000000 - Failure in measurement. 0x80000000 - Selfcalibration failed. 0x00040000 - Configuration not valid. 0x00040000 - New start-up (warm startup) carried out. 0x00100000 - Meintenance required. 0x00000000 - Maintenance required. 0x00000000 - Maintenance demanded 0x00000000 - Maintenance demanded 0x00000000 - Failure of the device 0x00000000 - Maintenance demanded 0x00000000 - Function check or simulation mode 0x00000080 - More information available. Anzeige des letzten Diagnose-Codes. Der Diagnose-Code setzt sich aus dem "Letzer Status" und dem "Letzer Fehlercode" zusammen.
			Beispiel: F041 (Failure + Sensorbruch)
	Letzter Status Kanalinfo	lesen	Anzeige, wo im Gerät der letzte höchst priore Fehler ent- standen ist.
			1: Sensor 1 2: Sensor 2
	Letzte Diagnose löschen	lesen/ schreiben	Die letzte Diagnoseinformation kann gelöscht werden.
			0: Zeige den letzten Fehler 1: Lösche den letzten Fehler
			Werkseinstellung: 0

		Diagn	ose
Menüposition	Parameter		
"Diagnose"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	Erweiterte Diagnose	lesen	Herstellerspezifische Diagnoseinformationen bitweise codiert. Es sind mehrere Meldungen möglich. siehe "Status – Diagnose Bits" am Ende dieser Anleitung.
	Erweiterte Diagno- semaske	lesen	Anzeige der Bitmaske, welche die herstellerspezifische Diagnosemeldungen ausgibt
(nur im Online- Modus sichtbar)	Freigegebene Funk- tionen	lesen	FEATURE.Enabled: $X=0 \rightarrow$ Sammelstatus und Diagnose wird unterstützt / Diagnose nach Profile 3.01/3.0; $X=1 \rightarrow$ Diagnose nach Profile 3.02 / Erweiterter Sta- tus/Diagnose wird unterstützt; Werkseinstellung: X=1
(nur im Online- Modus sichtbar)	Unterstützte Funk- tionen	lesen	FEATURE.Enabled: $X=0 \rightarrow$ Sammelstatus und Diagnose wird unterstützt / Diagnose nach Profile 3.01/3.0; $X=1 \rightarrow$ Diagnose nach Profile 3.02 / Erweiterter Sta- tus/Diagnose wird unterstützt; Werkseinstellung: X=1
	Einstellungen Sammelstatus Diagnose	lesen / schreiben	Zeigt an, ob "Condensed Status & Diagnostic Messages" verwendet wird. 0=Status und Diagnose wie in Profile 3.01 beschrieben 1=Sammelstatus und Diagnose Unterstützung 2-255=reserviert für PNO Werkseinstellung: 1
(nur im Online- Modus sichtbar)	Service Locking	lesen/ schreiben	Einstellung für die Freischaltung von Servicefunktionen.

Untermenü "Systeminformationen" Zusätzlich zu den ab \rightarrow Seite 61 beschriebenen Systeminformationen steht im Experten-Setup noch folgender Parameter zur Verfügung.

	Messwerte							
Menüposition	Parameter							
"Diagnose" Untermenü "Systeminforma- tionen"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung					
	UpDown Feature Supported	lesen	0x00: Upload Supported 0x01: Parallel Upload Supported 0x02: Download Supported 0x03: Two Buffer Device Werkseinstellung: Upload Supported					

Untermenü "Messwerte"

Menü ist nur im Online-Mode sichtbar!

Im Experten-Menü "Messwerte" werden alle Messwerte mit den dazugehörigen Status angezeigt. Außerdem kann über den Parameter "Raw value" der unskalierte, unlinearisierte Messwert des jeweiligen Sensoreingangs ausgelesen werden. So wird z.B. bei einem Pt100 der tatsächliche Ohm-Wert angezeigt, der für die Kalibrierung und Berechnung der Callendar-Van Dusen Koeffizienten verwendet werden kann.

		Messw	verte
Menüposition	Parameter		
"Diagnose" Untermenü "Messwerte"	Bezeichnung	Parame- terzugriff	Beschreibung
	PV Wert n	lesen	Anzeige des primären Ausgangswerts des Transducer Blocks.
			Der Wert "PV Wert" kann einem AI-Block zur Wei- terverarbeitung zur Verfügung gestellt werden. Die Güte des Messwertes wird mit den Parametern "Oualtity" und "Status" angezeigt.
	PV Wert n - Qualität	lesen	Anzeige der Qualität (Messwertstatus) für den PV Wert. Auswahlliste \rightarrow Seite 78
	PV Wert n - Status	lesen	Anzeige des Limits (Messwertstatus) für den PV Wert.
			0x00 - OK 0x01 - Grenzwert unterschritten 0x02 - Grenzwert überschritten 0x03 - Wert konstant
	Prozesstemperatur n	lesen	Anzeige des Messwerts von Sensor n.
	Prozesstemperatur n - Qualität	lesen	Anzeige der Qualität (Messwertstatus) der Prozesstempe- ratur für Sensor n.
			Wert siehe " PV Wert n - Qualität "
	Prozesstemperatur n - Status	lesen	Anzeige des Limits (Messwertstatus) der Prozesstempera- tur für Sensor n.
			Wert siehe " PV Wert n - Status "
	RJ Temperatur	lesen	Anzeige der internen Referenztemperatur
	RJ Temperatur - Qualität	lesen	Anzeige der Qualität (Messwertstatus) der internen Refe- renztemperatur.
			Wert siehe " PV Wert n - Qualität "
	RJ Temperatur - Sta- tus	lesen	Anzeige des Status (Messwertstatus) der internen Refe- renztemperatur.
			Wert siehe " PV Wert n - Status "
	Sensor Wert n (nicht linearisiert)	lesen	Anzeige des nicht linearisierten mV/Ohm des entspre- chenden Sensors.

n: Nummer des Transducer Blocks (1-2) bzw. des Sensoreingangs (1 oder 2).

11.4 Slot / Index Listen

11.4.1 Allgemeine Erläuterungen

Verwendete Abkürzungen in den Slot / Index Listen:

- Endress+Hauser Matrix → Angaben der Seite auf der Sie die Parametererklärung finden. Objekt Type (Objekttypen):
 - Record \rightarrow beinhaltet Datenstrukturen (DS)
 - Simple \rightarrow beinhaltet nur einzelne Datentypen (z.B. Float, Integer usw.)
- Parameter:
 - $-M \rightarrow$ Mandatory, obligatorischer Parameter
 - $\mathrm{O} \rightarrow \mathrm{Optional},$ optionaler Parameter
- Data Types (Datentypen):
 - DS \rightarrow Datenstruktur, beinhalten Datentypen z.B. Unsigned8, OctetString usw.
 - Float \rightarrow IEEE 754 Format
 - Integer \rightarrow 8 (Wertebereich -128...127), 16 (-327678...327678), 32 (-2³¹...2³¹)
 - Octet String \rightarrow Binär codiert
 - Unsigned \rightarrow 8 (Wertebereich 0...255), 16 (0...65535), 32 (0...4294967295)
 - Visible String \rightarrow ISO 646, ISO 2375
- Storage Class (Speicherklassen):
 - $\ C \rightarrow Kalibrierdaten$
 - Cst \rightarrow konstanter Parameter
 - D \rightarrow dynamischer Parameter
 - N → nicht flüchtiger Parameter. Eine Änderung eines Parameters dieser Klasse hat keine Auswirkungen auf den Parameter ST_REV des entsprechenden Blocks
 - $-S \rightarrow$ statischer Parameter. Eine Änderung eines Parameters dieser Klasse inkrementiert den Parameter ST_REV des entsprechenden Blocks
 - V \rightarrow Storage class V bedeutet, dass der geänderte Parameterwert nicht im Gerät gespeichert wird.

11.4.2 Device Management Slot 1

Parameter Name	Index	Read	Write	Object Type	Data Type	Byte Size	Storage Class	Parameter	Default value
Device Management Slot 1									
Directory Header/ Composite Directory Entries	0	Х		Record	Unsigned 16	12	Cst	М	
Composite Directory Entry/ Composite Directory Entries	1	Х		Record	Unsigned 16	28	Cst	М	
not used	2 -15	-	Ι	-	-	-	-	-	

11.4.3 Physical Block Slot 0

Name Parameter	Index	Read	Write	Object Type	Data Type	Byte Size	Storage Class	Parameter
Physical Block Slot 0								
not used	0 - 15	-	-	-	-	-	-	-
BLOCK_OBJECT	16	Х	-	Record	DS-32	20	Cst	М
ST_REV	17	Х	-	Simple	Unsigned16	2	N	М
TAG_DESC	18	Х	Х	Simple	Octet String	32	S	М
STRATEGY	19	Х	Х	Simple	Unsigned 16	2	S	М
ALERT_KEY	20	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	S	М
TARGET_MODE	21	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	S	М
MODE_BLK	22	Х	-	Record	DS-37	3	D	М
ALARM_SUM	23	Х	-	Record	DS-42	8	D	М
SOFTWARE_REVISION	24	Х	-	Simple	Visible String	16	Cst	М
HARDWARE_REVISION	25	Х	-	Simple	Visible String	16	Cst	М
DEVICE MAN_ID	26	Х	-	Simple	Unsigned 16	2	Cst	М
DEVICE_ID	27	Х	-	Simple	Visible String	16	Cst	М
DEVICE SER NUM	28	Х	-	Simple	Visible String	16	Cst	М
DIAGNOSIS	29	Х	-	Simple	Octet String	4	D	М
DIAGNOSIS_EXTENSION	30	Х	-	Simple	Octet String	6	D	0
DIAGNOSIS_MASK	31	Х	-	Simple	Octet String	4	Cst	М
DIAGNOSIS_MASK_EXTENSION	32	Х	-	Simple	Octet String	6	Cst	0
DEVICE CERTIFICATION	33	Х	-	Simple	Visible String	32	Cst	0
not used	34	-	-	-	-	-	-	-
FACTORY_RESET	35	Х	Х	Simple	Unsigned 16	2	S	0
DESCRIPTOR	36	Х	Х	Simple	Octet String	32	S	0
DEVICE MESSAGE	37	Х	Х	Simple	Octet String	32	S	0
DEVICE INSTAL DATE	38	Х	Х	Simple	Octet String	16	S	0
not used	39	-	-	-	-	-	-	-
IDENT_NUMBER_SELECTOR	40	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	S	0
HW_WRITE_PROTECTION	41	Х	-	Simple	Unsigned 8	1	D	0
FEATURE	42	Х	-	Record	DS-68	8	N	М
COND_STATUS_DIAGNOSIS	43	Х	Х		Unsigned 8	1	S	М
not used	44 - 53	-	-	-	-	-	-	-
ACTUAL_ERROR_CODE	54	Х	-	Simple	Unsigned 16	2	D	М
LAST_ERROR_CODE	55	Х	-	Simple	Unsigned 16	2	D/S	М
UPDOWN_FEAT_SUPP	56	Х	-	Simple	Octet String	1	Const	М
not used	57 - 58	-	-	-	-	-	-	-
DEVICE_BUS_ADDRESS	59	Х	-	Simple	Unsigned 8	1	D	Μ

Name Parameter	Index	Read	Write	Object Type	Data Type	Byte Size	Storage Class	Parameter
not used	60	-	-	_	-	-	_	-
SET UNIT TO BUS	61	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	V	М
DISPLAY_VALUE	62	Х	-	Record	LocalDispVal	6	D	0
not used	63	Ι	-	Ι	_	-	—	-
PROFILE_REVISION	64	Х	-	Simple	OctetString	32	Cst(D)	M
CLEAR_LAST_ERROR	65	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	V	Μ
IDENT_NUMBER	66	Х	-	Simple	Unsigned 16	2	D	М
CHECK_CONFIGURATION	67	Х	-	Simple	Unsigned 8	1	D	0
not used	68	-	-	-	_	-	-	-
ORDER_CODE	69	Х	-	Simple	Visible String	32	С	М
TAG_LOCATION	70	Х	Х	Simple	Visible String	22	С	0
SIGNATURE	71	Х	Х	Simple	OctetString	54	С	0
ENP_VERSION	72	Х	-	Simple	Visible String	16	Cst	М
DEVICE_DIAGNOSIS	73	Х	-	Simple	OctetString	10	D	М
not used	74	-	-	-	-	-	-	-
SERVICE_LOCKING	75	Х	Х	Simple	Unsigned 16	2	D	М
not used	76 - 94	-	-	-	-	-	-	-
STATUS	95	Х	-	Simple	OctetString	16	D	0
DIAGNOSTICS_CODE	96	Х	-	Simple	OctetString	4	D	0
STATUS_CHANNEL	97	Х	-	Simple	Unsigned 8	1	D	0
STATUS_COUNT	98	Х	-	Simple	Unsigned 8	1	D	0
LAST_STATUS	99	Х	-	Simple	OctetString	16	D/S	0
LAST_DIAGNOSTICS_CODE	100	Х	-	Simple	OctetString	4	D/S	0
LAST STATUS CHANNEL	101	Х	-	Simple	Unsigned 8	1	D/S	0
not used	102 - 103	_	_	-	_	_	_	-
VERSIONINFOSWREV	104	Х	-	Simple	OctetString	16	N	0
VERSIONINFOHWREV	105	Х	-	Simple	OctetString	16	N	0
not used	106	-	-	-	-	-	_	_
ELECTRONIC SERIAL NUMBER	107	Х	-	Simple	Visible String	16	Cst	M
not used	108 - 112	-	_	_	_	-	_	-
DEV BUS ADDR CONFIG	113	Х	_	Simple	Unsigned 8	1	N	0
CAL IDENTNUMBER	114	Х	_	Simple	Unsigned 16	2	C	0
not used	115 - 117	_	_	-	_	_	_	_
SENSOR DRIFT MONITORING	118	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	S	MS
SYSTEM ALARM DELAY	119	Х	X	Simple	Unsigned 8	1	S	0
MAINS FILTER	120	X	X	Simple	Unsigned 8	1	S	0
AMBIENT ALARM	121	X	X	Simple	Unsigned 8	1	S	0
not used	122	-	_	-	-	_	_	_
DISP BARGRAPH MIN 1	123	Х	Х	Simple	Float	4	S	0
DISP BARCRAPH MIN 2	120	X	X	Simple	Float	Д	S	0
DISP BARCRAPH MIN 3	124	X	X	Simple	Float	- - -	S	0
DISP ALTERNATING TIME	125	X	X	Simple	Unsigned 8	1	S	0
DISP SOURCE 1	120	X	X	Simple	Unsigned 16	2	S	0
DISP VALUE 1 DESC	127	X	X	Simple	OctetString	16	s	
DISP VALUE 1 FORMAT	120	X	X	Simple	Unsigned 8	1	s	0
	129	X	X X	Simple	Unsigned 16	2	s	0
DISP VALUE 2 DESC	130	л V	Λ Y	Simple	OctetString	2 16	S	
DISP VALUE 2 FORMAT	131	X V	Y Y	Simple	Unsigned 9	10	с С	0
	1.32	Λ V	Λ V	Simple	Unsigned 16	1 2	S	0
DISE VALUE 3 DESC	133	Λ V	Λ V	Simple	OctorString	2 16	с С	0
DIST_VALUE_3_DESC	1.34	Λ v	Λ v	Simple	Unsigned 9	10	 	
	155	Λ	Λ	Simple	Oursigned o	1	³	

Name Parameter	Index	Read	Write	Object Type	Data Type	Byte Size	Storage Class	Parameter
DISP_BARGRAPH_MAX_1	136	Х	Х	Simple	Float	4	S	0
DISP_BARGRAPH_MAX_2	137	Х	Х	Simple	Float	4	S	0
DISP_BARGRAPH_MAX_3	138	Х	Х	Simple	Float	4	S	0
not used	139	-	-	-	-	-	-	-
VIEW_PHYSICAL_BLOCK	140	Х	Х	Simple	Unsigned16, DS-37, DS-42, OctetString[4]	17	D	М

11.4.4 Transducer Block Slot 1

Name	Index	Read	Write	Object Type	Data Type	Byte Size	Storage Class	Parameter
BLOCK_OBJECT	70	Х	-	Record	DS-32	20	С	М
ST_REV	71	Х	-	Simple	Unsigned16	2	N	М
TAG_DESC	72	Х	Х	Simple	Octet String	32	S	М
STRATEGY	73	Х	Х	Simple	Unsigned 16	2	S	М
ALERT_KEY	74	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	S	М
TARGET_MODE	75	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	S	М
MODE_BLK	76	Х	-	Record	DS-37	3	D	М
ALARM_SUM	77	Х	-	Record	DS-42	8	D	М
PRIMARY_VALUE	78	Х	-	Record	101	5	D	М
PRIMARY_VALUE_UNIT	79	Х	Х	Simple	Unsigned 16	2	S	М
SECONDARY_VALUE_1	80	Х	-	Record	101	5	D	М
SECONDARY_VALUE_2	81	Х	-	Record	101	5	D	0
SENSOR_MEAS_TYPE	82	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	S	М
INPUT_RANGE	83	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	S	М
LIN_TYPE	84	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	S	М
not used	85 - 88	-	-	-	_	-	-	-
BIAS_1	89	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
not used	90	-	-	-	-	-	-	-
UPPER_SENSOR_LIMIT	91	Х		Simple	Float	4	N	М
LOWER_SENSOR_LIMIT	92	Х		Simple	Float	4	N	М
not used	93	-	-	-	_	-	-	-
INPUT_FAULT_GEN	94	Х	-	Simple	Unsigned 8	1	D	М
INPUT_FAULT_1	95	Х	-	Simple	Unsigned 8	1	D	М
not used	96 - 98	-	-	-	_	-	-	-
MAX_SENSOR_VALUE_1	99	Х	Х	Simple	Float	4	N	0
MIN_SENSOR_VALUE_1	100	Х	Х	Simple	Float	4	N	0
not used	101 - 102	-	-	-	-	-	-	-
RJ_TEMP	103	Х	-	Simple	Float	4	D	0
RJ_TYPE	104	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	S	М
EXTERNAL_RJ_VALUE	105	Х	Х	Simple	Float	4	S	0
SENSOR_CONNECTION	106	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	S	М
COMP_WIRE1	107	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
not used	108 - 131	-	-	-	-	-	-	-
MAX_PV	132	Х	Х	Simple	Float	4	N	М
MIN_PV	133	Х	Х	Simple	Float	4	N	М
CVD_COEFF_A	134	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
CVD_COEFF_B	135	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
CVD_COEFF_C	136	Х	Х	Simple	Float	4	S	М

Name	Index	Read	Write	Object Type	Data Type	Byte Size	Storage Class	Parameter
CVD_COEFF_R0	137	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
CVD_MEAS_RANGE_MAX	138	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
CVD_MEAS_RANGE_MIN	139	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
not used	140 - 144	-	-	-	-	-	-	-
CAL_POINT_HI	145	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
CAL_POINT_LO	146	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
CAL_MIN_SPAN	147	Х	-	Simple	Float	4	S	М
CAL_POINT_TEMP_HI	148	Х	-	Simple	Float	4	S	М
CAL_POINT_TEMP_LO	149	Х	-	Simple	Float	4	S	М
CAL_METHOD	150	Х	Х	Simple	Unsigned 8	2	S	М
SENSOR_SERIAL_NUMBER	151	Х	Х	Simple	OctetString	32	S	М
POLY_COEFF_A	152	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
POLY_COEFF_B	153	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
POLY_COEFF_C	154	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
POLY_COEFF_R0	155	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
POLY_MEAS_RANGE_MAX	156	Х	-	Simple	Float	4	S	М
POLY_MEAS_RANGE_MIN	157	Х	-	Simple	Float	4	S	М
not used	158 - 161	_	-	-	_	-	-	-
CORROSION_DETECTION	162	Х	Х	Simple	Unsigned 8	2	S	М
CORROSION_CYCLES	163	Х	-	Simple	Unsigned 8	2	S	М
SENSOR_DRIFT_ALERT_VALUE	164	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
not used	165 - 168	-	-	-	-	-	-	-
RJ_MAX_SENSOR_VALUE	169	Х	-	Simple	Float	4	N	М
RJ_MIN_SENSOR_VALUE	170	Х	-	Simple	Float	4	N	М
not used	171	-	-	-	_	-	-	-
TEMPERATURE_THRESHOLD	172	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
RJ_OUT	173	Х	-	Record	101	5	D	М
SENSOR_RAW_VALUE	174	Х	-	Simple	Float	4	D	М
not used	175 - 219	-	-	Ι	—	-	-	-
VIEW_TRANSDUCER_BLOCK	220	Х	-	Simple	Unsigned16, DS-37,DS-42, 101, Unsigned8, Unsigned8	20	D	М

11.4.5 Transducer Block Slot 2

Der Transducer Block Slot 2 enthält die gleichen Parameter wie der Trancducer Block Slot 1. Die Einstellungen in Slot 2 betreffen den Sensoreingang 2.

Name	Index	Read	Write	Object Type	Data Type	Byte Size	Storage Class	Parameter
Alle Parameter siehe \rightarrow Seite 89	70-220	-	-	Ι	_	-	-	-

Name	Index	Read	Write	Object Type	Data Type	Byte Size	Storage Class	Parameter
not used	2 - 15	_	-	_	_	-	-	-
BLOCK_OBJECT	16	Х	-	Record	DS-32	20	С	М
ST_REV	17	Х	-	Simple	Unsigned 16	2	N	М
TAG_DESC	18	Х	Х	Simple	Octet String	32	S	М
STRATEGY	19	Х	Х	Simple	Unsigned 16	2	S	М
ALERT_KEY	20	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	S	М
TARGET_MODE	21	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	S	М
MODE_BLK	22	Х	-	Record	DS-37	3	D	М
ALARM_SUM	23	Х	-	Record	DS-42	8	D	М
BATCH	24	Х	Х	Record	DS -67	10	S	М
not used	25	-	-	-	_	_	-	-
OUT	26	Х	-	Record	101	5	D	М
PV_SCALE	27	Х	Х	Array	Float	8	S	М
OUT_SCALE	28	Х	Х	Record	DS-36	11	S	М
LIN_TYPE	29	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	S	М
CHANNEL	30	Х	Х	Simple	Unsigned 16	2	S	М
not used	31	-	-	-	-	_	-	-
PV_FTIME	32	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
FSAFE_TYPE	33	Х	Х	Simple	Unsigned 8	1	S	0
FSAFE_VALUE	34	Х	Х	Simple	Float	4	S	0
ALARM_HYS	35	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
not used	36	_	-	_	_	_	-	-
HI_HI_LIM	37	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
not used	38	-	-	-	_	-	_	-
HI_LIM	39	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
not used	40	_	-	_	_	_	-	_
LO_LIM	41	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
not used	42	_	-	_	_	_	_	_
LO_LO_LIM	43	Х	Х	Simple	Float	4	S	М
not used	44 - 45	-	-	-	-	_	-	-
HI_HI_ALM	46	Х	_	Record	DS-39	16	D	0
HI_ALM	47	Х	-	Record	DS-39	16	D	0
LO_ALM	48	Х	_	Record	DS-39	16	D	0
LO_LO ALM	49	Х	-	Record	DS-39	16	D	0
SIMULATE	50	Х	Х	Record	DS-50	6	S	0
OUT UNIT TEXT	51	Х	Х	Simple	Octet String	16	S	0
not used	52 - 64	-	-	-	_	-	_	_
VIEW_AI	65	Х	-	Record	Unsigned16,D S-37, DS-42, 101	18	D	М
not used	66 - 69	-	-	-	_	-	-	-

11.4.6 Analog Input Block (AI 1) Slot 1

11.4.7 Analog Input Block (AI 2) Slot 2

Der Analog Input Block Slot 2 enthält die gleichen Parameter wie der Analog Input Block Slot 1..

Name	Index	Read	Write	Object Type	Data Type	Byte Size	Storage Class	Parameter
Alle Parameter wie in \rightarrow Seite 91	0-65	-	-	-	-	-	-	-
not used	66 - 69	-	-	-	-	-	-	-

11.4.8 Analog Input Block (AI 3) Slot 3

Der Analog Input Block Slot 3 enthält die gleichen Parameter wie der Analog Input Block Slot 1.

Name	Index	Read	Write	Object Type	Data Type	Byte Size	Storage Class	Parameter
Alle Parameter wie in \rightarrow Seite 91	0-65	-	-	-	-	-	-	-
not used	66 - 255	-	-	-	-	-	-	-

11.4.9 Analog Input Block (AI 4) Slot 4

Der Analog Input Block Slot 4 enthält die gleichen Parameter wie der Analog Input Block Slot 1.

Name	Index	Read	Write	Object Type	Data Type	Byte Size	Storage Class	Parameter
Alle Parameter wie in \rightarrow Seite 91	0-65	-	-	-	-	-	-	-
not used	66 - 255	-	-	-	-	-	-	-

Stichwortverzeichnis

Α

Abschirmung der Zuleitung	16
Abschirmung mit Iris-Feder	16
Änderungsstand (Release)	42
Anschlusskombinationen	12
Ausgangsgrößen	34

B

Bauform, Maße	49
Blindstopfen	18
Busadresse, Einstellung	22

D

Deckelkralle	8
DIP-Schalter 19, 21–2	2
Display mit Halterung und Verdrehsicherung	8

Ε

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	48
Elektronikmodul	. 8
Explosionsgefährdeter Bereich	. 4

F

FAILSAFE MODE nach Profile 3.01	3
FAILSAFE MODE nach Profile 3.02 33	3
Fehlerkategorie ALARM 34	4
Fehlerkategorie WARNUNG 34	4
Fehlermeldungen 34	4
FieldCare	С

G

Η

Herstellerspezifische GSD	25
I	
Integrierter Verpolungsschutz	16

K

Klemmenbelegung	11
Konfigurationsprogramme	19
Korrosionserkennung	38

М

Master Klasse 1, azyklisch	29
Master Klasse 2, azyklisch	29
Messabweichung.	46
Messbereich	43
Montage mit kombinierten Wand-/Rohrmontagehalter	10
Montage mit Rohrmontagehalter	10

Р

PROFIBUS ID-Nummer

PROFIBUS Nutzerorganisation e. V	7
PROFIBUS-PA -Protokoll	1
Profile GSD	5

R

Reparaturen	 	 	
Repeater	 	 	 13, 15

S

Segmentkoppler 15
Sensor-Transmitter-Matching
Statusmeldungen
Störsicherheit
Stromaufnahme

Т

Technische Daten Feldbus-Gerätestecker	17
Temperaturdrift	47
Two sensor inputs	12
Typenschild	. 6

V

Versorgungsspannung	15
Verteilerbox 1	3

W

Werkstoffe	

www.endress.com/worldwide



People for Process Automation

BA00275R/09/DE/02.12 71192583 FM9.0