



Betriebsanleitung Temperatur Transmitter TET

PT100 Einschraub-Widerstands-Temperatursensor



B-DE-TET-20181002

- 4-20 mA Ausgang (HART)
- Sensorkopf drehbar
- Sehr robuster Sensor



Betriebsanleitung Temperatur Transmitter TET PT100 Einschraub-Widerstands-Temperatursensor

Inhalt

1.	Allgemeines (Information, Zeichen und Abkürzungen)	3
2.	Transport, Verpackung, Lagerung	4
3.	Sicherheitshinweise	4
4.	Inbetriebnahme, Betrieb	6
5.	Störungsbeseitigung	10
6.	Wartung, Demontage, Rücksendung, Reinigung, Entsorgung	11
7.	Technische Daten	12

Wichtige Hinweise!

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

Alle Abbildungen / Graphiken in dieser Betriebsanleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis. Die Abbildungen können von der tatsächlichen Ausführung der Geräte abweichen. Fotos geben nur eine von zahlreichen Ausführungsvarianten wieder.

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil des Gerätes und muss in unmittelbarer Nähe des Gerätes für das zuständige Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden. Personen, die dieses Gerät installieren, bedienen oder warten, müssen fachlich hierfür qualifiziert sein sowie die Bestimmungen der geltenden gesetzlichen Vorschriften zur Unfallverhütung erfüllen. Sie müssen diese Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben. Alle Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung müssen eingehalten werden. Darüber hinaus gelten die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen für den Einsatzbereich des Gerätes sowie sämtliche nationalen und internationalen gesetzlichen Regelungen und technische Normen.

Das Gerät ist ausschließlich für die hier beschriebene bestimmungsgemäße Verwendung konzipiert und konstruiert.

Haftungsbeschränkungen

Alle Angaben und Hinweise in dieser Betriebsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, des Standes der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt. Schmidt Mess- und Regeltechnik übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund von Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung, Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung des Gerätes, Arbeiten von nicht ausgebildetem Personal mit diesem Gerät, Eigenmächtigen Umbauten oder nicht vom Hersteller zugelassener technischer Veränderungen, Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile.



Betriebsanleitung

Temperatur Transmitter TET

PT100 Einschraub-Widerstands-Temperatursensor

1. Allgemeines (Information, Zeichen und Abkürzungen)

1.1 Zur Information

- Diese Betriebsanleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit dem Widerstandsthermometer. Voraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen.
- Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung vor Montage und Inbetriebnahme des Temperaturschalters gelesen und verstanden haben.
- Diese Betriebsanleitung ist Produktbestandteil. Bewahren Sie sie deshalb an einem für alle Benutzer jederzeit zugänglichen Ort in der Nähe des Einsatzortes auf.
- Die für den Einsatzbereich des Temperaturschalters geltenden örtlichen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen sind einzuhalten.
- Wenn die Seriennummer auf dem Typenschild nicht mehr lesbar ist (z. B. durch mechanische Beschädigung), ist eine Rückverfolgbarkeit nicht mehr sichergestellt.
- Die in der Betriebsanleitung beschriebenen Temperaturschalter werden nach neuesten Erkenntnissen entwickelt und hergestellt. Alle Komponenten unterliegen während der Fertigung strengen Qualitäts- und Umweltkriterien.
- Der Hersteller haftet nicht, wenn Schäden durch bestimmungswidrige Verwendung, Nichtbeachten dieser Betriebsanleitung, Einsatz ungenügend qualifizierten Fachpersonals und eigenmächtiger Veränderung am Temperaturschalter auftreten.

1.2 Zeichen, Abkürzungen



Warnung!

Eine Nichtbeachtung kann zu Verletzungen bei Personen und/oder zur Zerstörung des Gerätes führen. Es kann Lebensgefahr bestehen.



Achtung!

Eine Nichtbeachtung kann zu einem fehlerhaften Betrieb des Gerätes oder Sachschäden führen.



Info!

Eine Nichtbeachtung kann Einfluss auf den Betrieb des Gerätes nehmen oder nicht gewollte Gerätereaktionen herbeiführen.



Gefahr!

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr schwerer oder tödlicher Verletzungen durch elektrischen Strom.



Warnung!

Es kann möglicherweise eine gefährliche Situation auftreten, die durch heiße Oberflächen oder Flüssigkeiten zu Verbrennungen führen kann, wenn sie nicht gemieden werden.

U+: Positiver Versorgungsanschluss

U-: Negativer Versorgungsanschluss



Betriebsanleitung

Temperatur Transmitter TET

PT100 Einschraub-Widerstands-Temperatursensor

2 Transport, Verpackung, Lagerung

2.1 Transport

Das Gerät auf eventuell vorhandene Transportschäden untersuchen. Offensichtliche Schäden unverzüglich melden.

2.2 Verpackung

Die Verpackung erst unmittelbar vor der Montage entfernen. Die Verpackung aufbewahren, denn diese bietet einen optimalen Schutz bei einem Transport (z. B. wechselnder Einbauort, Rücksendung).

2.3 Lagerung

Bei einer längeren Lagerung folgende Einflüsse vermeiden:

- Direktes Sonnenlicht oder Nähe zu heißen Gegenständen
- Mechanische Vibration, mechanischer Schock (hartes Aufstellen)
- Ruß, Dampf, Staub und korrosive Gase

Das Gerät möglichst in der Originalverpackung lagern oder in einer entsprechenden.

3. Sicherheitshinweise



Wählen Sie das richtige Widerstandsthermometer hinsichtlich Messbereich, Ausführung, geeignetem messstoffberührenden Werkstoff (Korrosion) und spezifischen Messbedingungen vor Montage, Inbetriebnahme und Betrieb..



Weitere wichtige Sicherheitshinweise befinden sich in den einzelnen Kapiteln.

3.1 Bestimmungsgemäße Produktverwendung

Das Widerstandsthermometer TEA wird zum Messen von Temperaturen von -50...200 °C in flüssigen und gasförmigen Medien verwendet. Es kann bis zu einem Druck von 25 bar verwendet werden. Der Sensor ist ausschließlich für den hier beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert und konstruiert und darf nur so verwendet werden.

Die technischen Spezifikationen in dieser Betriebsanleitung sind einzuhalten. Eine unsachgemäße Handhabung oder ein Betreiben des Gerätes außerhalb der technischen Spezifikationen macht die umgehende Stilllegung und eine Überprüfung durch den Hersteller erforderlich.

Wenn das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert wird, so kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. Vor einer erneuten Inbetriebnahme die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur abwarten

Durch eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung sind Ansprüche jeglicher Art ausgeschlossen.



Betriebsanleitung

Temperatur Transmitter TET

PT100 Einschraub-Widerstands-Temperatursensor

3.2 Personalqualifikation



Warnung

Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation

Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

- Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Tätigkeiten nur durch Fachpersonal mit nachfolgend beschriebener Qualifikation durchführen lassen.
- Unqualifiziertes Personal von den Gefahrenbereichen fernhalten.

Zur Montage und Inbetriebnahme des Temperatursensors müssen diese Personen mit den zutreffenden landesspezifischen Richtlinien und Normen vertraut sein, und die entsprechende Qualifikation besitzen. Sie müssen Kenntnisse von Mess- und Regeltechnik haben, mit elektrischen Stromkreisen vertraut sein und in der Lage sein, die beschriebenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen. Je nach Einsatzbedingungen können auch andere Kenntnisse erforderlich sein, z. B. über aggressive Medien.

3.3 Besondere Gefahren



Warnung

Halten Sie die landesspezifischen Vorschriften ein (z. B. Normen) und beachten Sie bei speziellen Anwendungen die geltenden Normen und Richtlinien (z. B. bei gefährlichen Messstoffen wie Acetylen, brennbaren oder giftigen Stoffen sowie bei Kälteanlagen und Kompressoren).

Wenn die entsprechenden Vorschriften nicht beachtet werden, können schwere Körperverletzungen und Sachschäden entstehen!



Warnung

Es ist ein Schutz vor elektrostatischer Entladung (ESD) erforderlich.

Die ordnungsgemäße Verwendung geerdeter Arbeitsflächen und persönlicher Armbänder ist bei Arbeiten mit offenen Schaltkreisen (Leiterplatten) erforderlich, um die Beschädigung empfindlicher elektronischer Bauteile durch elektrostatische Entladung zu vermeiden.



Gefahr

Es besteht Lebensgefahr durch elektrischen Strom. Bei Berührung spannungsführender Teile besteht unmittelbare Lebensgefahr.

Einbau und Montage von elektrischen Geräten dürfen nur durch das Elektrofachpersonal erfolgen. Bei Betrieb mit einem defekten Netzgerät (z. B. Kurzschluss von Netzspannung zur Ausgangsspannung) können am Gerät lebensgefährliche Spannungen auftreten.



Warnung

Messstoffreste in ausgebauten Geräten können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen. Es sind ausreichende Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen.

Dieses Gerät darf nicht in Sicherheits- oder Not-Aus-Einrichtungen verwendet werden.

Fehlerhafte Anwendungen des Gerätes können zu Verletzungen führen.

Am Gerät können im Fehlerfall aggressive Medien mit extremer Temperatur und unter hohem Druck oder Vakuum anliegen.



Betriebsanleitung Temperatur Transmitter TET

PT100 Einschraub-Widerstands-Temperatursensor

4. Inbetriebnahme, Betrieb

4.1 Funktion

Der TET wird über einen Prozessanschluss direkt in den Prozess eingeschraubt. Eine Widerstandsänderung des Sensorelementes in der Spitze des Schutzrohres wird über den Messverstärker in ein elektrisches Standardsignal umgewandelt. Dieses Signal verändert sich proportional zur Temperatur und kann weiter verarbeitet werden.

4.2 Vor der Montage



- Überprüfen Sie, ob ein komplett montierter Temperatursensor geliefert wurde.
- Untersuchen Sie den Temperatursensor auf eventuell entstandene Transportschäden. Wenn solche Schäden vorhanden sind, teilen Sie dies dem Transportunternehmen und Lieferanten unverzüglich mit.
- Bewahren Sie die Verpackung auf, da sie bei einem Transport einen optimalen Schutz bietet.
- Achten Sie darauf, dass das Prozessanschlussgewinde und die Anschlusskontakte nicht beschädigt werden.

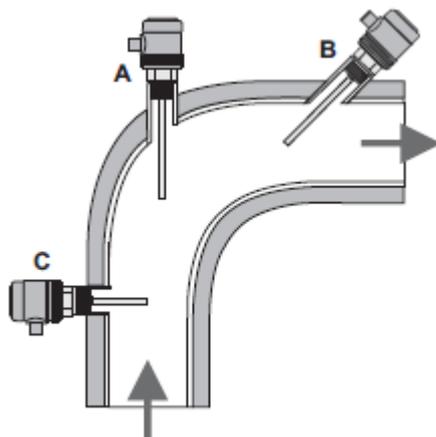
4.3 Typenschild (Beispiel)

Logo	TET 0-0-0-3-0-0-08X	CE
Contact	SN: 774.04/10-4.0-001 Art.Nr.: 1500-00422	
T	: 0...100 °C	OUT : 4...20 mA HART U+ : 1
Tmax	: -50...200 °C	SUP. : 12...40 VDC U- : 3
	Date : 14/12	Made in Germany

TET... :	Produktkennung	Art.Nr.:	Artikelnummer
Tmax :	max. Temperaturbereich	SN :	Seriennummer
T :	Temperaturbereich	Date :	Datum der QS
U+ :	Versorgung/Schleife +	OUT :	Schleifensignal
U- :	Versorgung/Schleife -	SUP.:	Spannungsbereich

4.4 Montage, Prozessanschluss

Werkzeug: Maulschlüssel SW27, Schraubenzieher



Die Widerstandsthermometer sind zum direkten Einschrauben in den Prozess vorgesehen. Einbaulänge sowie Strömungsgeschwindigkeit und Viskosität des Mediums können sich reduzierend auf die maximale Schutzrohrbelastung auswirken.

Installation an Rohren

A: am Winkelstück

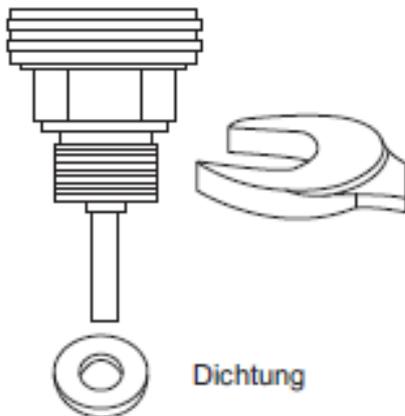
B: in kleinerem Rohr, geneigt

C: senkrecht zur Strömungsrichtung



Betriebsanleitung Temperatur Transmitter TET

PT100 Einschraub-Widerstands-Temperatursensor



Es ist eine dem Anwendungsfall entsprechende Dichtung zu verwenden. Ausnahmen können selbstdichtende Gewinde (z. B. NPT-Gewinde) sein. Achten Sie bei der Montage auf saubere und unbeschädigte Dichtflächen an Sensor und Messstelle. Schrauben Sie den Sensor nur über die Schlüssel­flächen mit einem geeigneten Werkzeug und dem vorgeschriebenen Drehmoment ein bzw. aus. Das richtige Drehmoment ist abhängig von der Dimension des Prozessanschlusses sowie der verwendeten Dichtung (Form/Werkstoff). Verwenden Sie zum Ein- und Ausschrauben nicht das Gehäuse als Angriffsfläche. Beim Einschrauben beachten, dass die Gewingegänge nicht verkantet werden. Hinweis: Angaben zu Einschraub­löchern und Einschweißstutzen beachten.

4.5 Elektrischer Anschluss

Erden Sie das Gehäuse über den Prozessanschluss.



Die angegebene IP-Schutzart gilt im gesteckten Zustand der Steckbuchse mit entsprechender Schutzart.

Wählen Sie den Kabeldurchmesser passend zur Kabeldurchführung des Steckers. Achten Sie darauf, dass die Kabelverschraubung des montierten Steckers korrekt sitzt und dass die Dichtungen vorhanden und nicht beschädigt sind. Ziehen Sie die Verschraubung fest und überprüfen Sie den korrekten Sitz der Dichtungen, um die Schutzart zu gewährleisten.

Stellen Sie bei Kabelaugängen sicher, dass am Ende des Kabels keine Feuchtigkeit eintritt.

4.6 Anschlussbelegung

Anschluss	Stromschleife 4...20 mA HART	
	U+	U-
M12, 4-polig	1	3
M12, 5-polig	1	3
M12, 8-polig	1	3
Super Seal, 3-polig	1	3
Deutsch DT04, 3-polig	A	B
Deutsch DT04, 4-polig	1	3

Anschluss	Stromschleife 4...20 mA HART	
	U+	U-
Bajonett DIN, 4-polig	1	2
Ventil, 4-polig	1	2
Kabel, 4-polig	gelb	weiß
Kabel, 6-polig	gelb	weiß
MIL, 6-polig	A	C



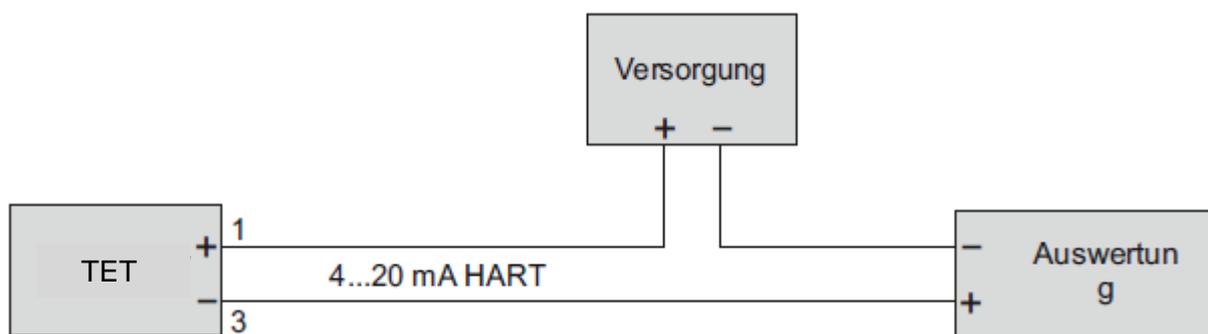
Betriebsanleitung Temperatur Transmitter TET

PT100 Einschraub-Widerstands-Temperatursensor

Ansicht: Steckerstifte des Steckers (am Gerät)

M12, 4-polig	M12, 5-polig	M12, 8-polig	Super Seal, 3-polig	Deutsch DT04, 3-pol.
Deutsch DT04, 4-pol.	Bajonett DIN, 4-pol.	Ventil, 4-polig	MIL, 6-polig	Kabel, 4-, 6-polig
				LIYCY 4 oder 6x0,25 mm ² grau

4.7 Anschlussbeispiel





Betriebsanleitung

Temperatur Transmitter TET

PT100 Einschraub-Widerstands-Temperatursensor

4.8 Funktionsprüfung



Das Ausgangssignal muss sich zur Temperatur proportional verhalten. Wenn dies nicht so ist, kann das ein Hinweis auf einen Defekt des Temperatursensors sein. Lesen Sie in diesem Fall unter Punkt *Störungsbeseitigung* (Seite 10) nach.

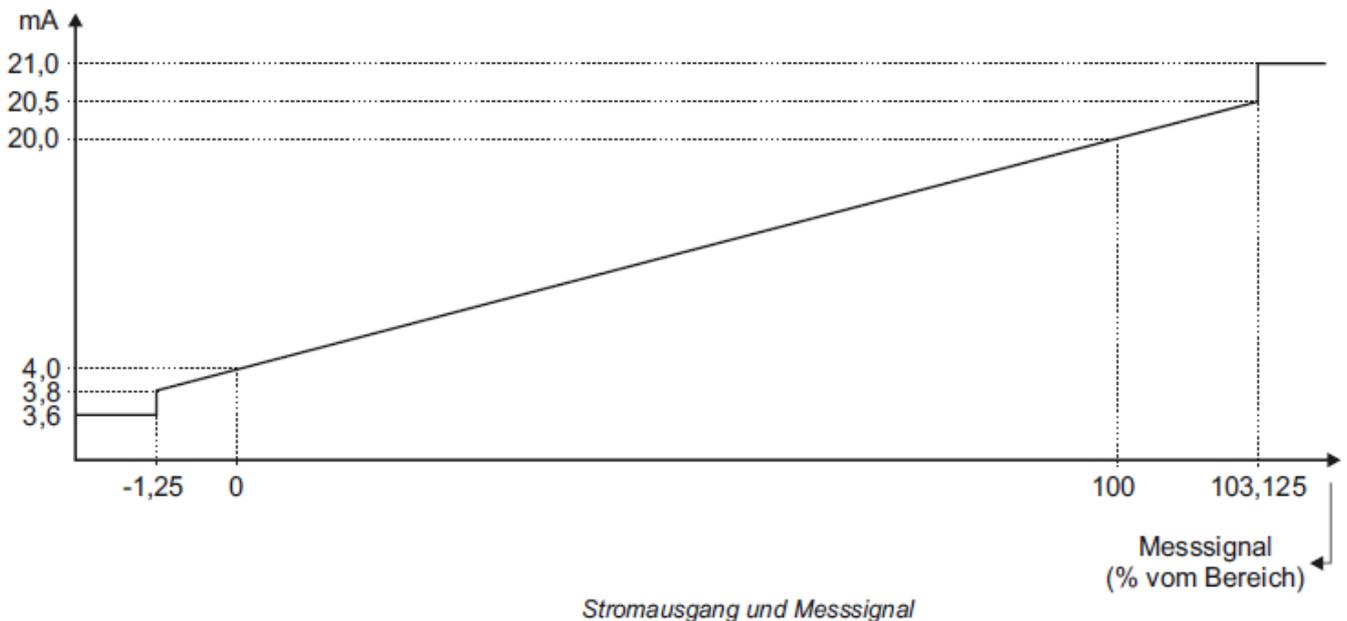


Warnung

- Öffnen Sie Prozessanschlüsse nur im drucklosen Zustand.
- Beachten Sie die Betriebsparameter in den Technischen Daten (Seite 12)
- Beachten Sie beim Berühren des Temperatursensors, dass die Oberflächen der Gerätekomponenten während des Betriebes heiß werden könnten.

4.9 Fehlererkennung / Fehlerstrom

Das Gerät erkennt Fühlerbruch und -kurzschluss (Sensorelement <> Messverstärker) sowie Temperaturen außerhalb des Messbereichs und zeigt dies als Fehlerstrom im Schleifenkreis an. Der Stromausgang ist proportional zur Temperatur von 3,8 bis 20,5 mA. Falls die gemessene Temperatur einem Stromwert von weniger als 3,8 mA entsprechen würde, gibt das Gerät einen Fehlerstrom von 3,6 mA aus (ebenso bei Fühlerkurzschluss). Falls der Strom 20,5 mA überschreiten würde, wird ein Fehlerstrom von 21 mA ausgegeben (ebenso bei Fühlerbruch).



4.9 Störungsbeseitigung



Warnung

- Öffnen Sie Anschlüsse nur im drucklosen Zustand.
- Ergreifen Sie Vorsichtsmaßnahmen für Messstoffreste an ausgebauten Temperatursensoren. Messstoffreste können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen.
- Setzen Sie den Temperatursensor außer Betrieb und schützen Sie ihn gegen versehentliche Inbetriebnahme, wenn Störungen nicht zu beseitigen sind.



Betriebsanleitung

Temperatur Transmitter TET

PT100 Einschraub-Widerstands-Temperatursensor

5 Störungsbeseitigung

Störung	Mögliche Ursache	Maßnahme
Kein Ausgangssignal	Leistungsbruch zu hohe mechanische Belastung oder Übertemperatur	Durchgang überprüfen Ersatz des Sensors durch eine geeignete Ausführung
Kein/falsches Ausgangssignal	Verdrahtungsfehler	Steckerbelegung beachten (siehe Typenschild/Bedienungsanleitung)
Fehlerhafte Messwerte	Sensordrift durch Übertemperatur Sensordrift durch chemische Einwirkung	Ersatz des Sensors durch eine geeignete Ausführung Ersatz des Sensors durch eine geeignete Ausführung
Fehlerhafte Messwerte (zu gering)	Feuchtigkeitseintritt an Kabel oder Stecker	Ersatz des Sensors durch eine geeignete Ausführung
Fehlerhafte Messwerte und zu lange Ansprechzeiten	Falsche Einbaugeometrie, z. B. zu geringe Einbautiefe oder zu hohe Wärmeableitung Ablagerungen auf dem Sensor	Der temperaturempfindliche Bereich des Sensors muss innerhalb des Mediums liegen, Oberflächenmessungen müssen isoliert sein Ablagerungen entfernen
Messsignal „kommt“ und „geht“	Leistungsbruch im Anschlusskabel oder Wackelkontakt durch mechanische Überlastung	Ersatz des Sensors durch eine geeignete Ausführung, z. B. dickere Leitung verwenden
Korrosion	Zusammensetzung des Mediums nicht wie angenommen oder geändert oder falsches Material Schutzrohr	Medium analysieren und geeigneteres Material wählen.
Signal schwankend/ungenau	EMV-Störquellen in Umgebung, z. B. Frequenzumrichter Erdschleifen	Sensor abschirmen, Leitungsabschirmung, Störquelle entfernen, Abstand zur Störquelle erhöhen Beseitigung von Potentialen, Speisetrenner oder galvanisch getrennte Messverstärker verwenden

Hinweis: Bei unberechtigten Reklamationen können Ihnen Kosten entstehen.



Betriebsanleitung

Temperatur Transmitter TET

PT100 Einschraub-Widerstands-Temperatursensor

6 Wartung, Demontage, Rücksendung, Reinigung, Entsorgung

6.1 Wartung

Die Einschraub-Widerstands-Temperatursonden TET sind wartungsfrei und enthalten keinerlei Bauteile, die ausgetauscht oder repariert werden können.

6.2 Demontage



Warnung

Messstoffreste in ausgebauten Geräten können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen. Es sind ausreichende Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen.



Warnung

Es besteht Verbrennungsgefahr. Vor dem Ausbau den Sensor ausreichend abkühlen lassen. Beim Ausbau besteht Gefahr durch austretende, gefährlich heiße Messstoffe. Das Widerstandsthermometer nur im drucklosen Zustand demontieren.

6.3 Rücksendung



Warnung

Vor der Versendung eines Gerätes Kapitel 6.4 beachten. Zur Rücksendung des Gerätes die Originalverpackung oder Vergleichbares verwenden. Als Schutz vor Schäden kann z. B. antistatische Folie, Dämmmaterial, Kennzeichnung als empfindliches Messgerät verwendet werden.

7.4 Reinigung



- Vor der Reinigung des Sensors den elektrischen Anschluss trennen.
- Das Gerät mit einem feuchten Tuch reinigen.
- Den elektrischen Anschluss nicht mit Feuchtigkeit in Berührung bringen.
- Ein ausgebautes Gerät vor der Rücksendung spülen bzw. säubern, um Personen und Umwelt vor Gefährdung durch anhaftende Messstoffreste zu schützen
- Messstoffreste in ausgebauten Geräten können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen. Ausreichende Vorsichtsmaßnahmen ergreifen.

6.5 Entsorgung



Entsorgen Sie Gerätekomponenten und Verpackungsmaterialien umweltgerecht entsprechend den landesspezifischen Abfallbehandlungs- und Entsorgungsvorschriften.



Betriebsanleitung Temperatur Transmitter TET

PT100 Einschraub-Widerstands-Temperatursensor

7 Technische Daten

Eingang	Sensor	Typ	Pt100, 2-Leiter
		Bereich	-50...200 °C, minimale Spanne 50 °C, höhere Messbereiche bis +250 °C auf Anfrage möglich
Ausgang	Stromsignal	4...20 mA mit überlagertem Kommunikationssignal HART, 2-Leiter-Stromschleife	
	Strombereich	3,8...20,5 mA	
	Signal Störung	3,6 mA (Sensor Kurzschluss, Bereichsunterschreitung) 21 mA (Sensorbruch, Sensorkreis offen, Bereichsüberschreitung)	
Leistungsmerkmale	Sensor	Pt100	Klasse A / Klasse B / Klasse AA (B 1/3 DIN)
	Messverstärker	Genauigkeit	±0,3% vom Bereich
		Auflösung	16 Bit
		Filtereinstellung	0...99 s
		Übertragungsverhalten	temperaturlinear
		Messrate	10 Messungen/s
		Einstellung	per Software (HART-Kommunikation)
		Einschaltverzögerung	<5 s
Antwortzeit	20 ms		
Versorgung	Spannung	HART-Stromschleife: 12...40 VDC	
	Bürde	$R = (U_B - 12 \text{ V}) / 22 \text{ mA}$	
	Verpolungsschutz	vorhanden (keine Funktion, keine Zerstörung)	
Umgebungsbedingungen	Temperatur	Arbeitsbereich	-20...+80 °C
		! Bitte beachten: Temperaturen über +85 °C können die Elektronik zerstören.	
		Medium	-50...+200 °C
		Lagerung	-40...+100 °C
	Kondensation	unbedenklich	



Betriebsanleitung Temperatur Transmitter TET

PT100 Einschraub-Widerstands-Temperatursensor

Technische Daten

Mechanik	Abmessungen	Siehe Datenblatt		
	Prozessanschluss	1/4" / 3/8" / 1/2" / 3/4" / 1" / 1/4NPT / 3/8NPT / 1/2NPT		
	Halsrohr	100 mm (Option)		
	Elektrischer Anschluss	seitlich		
		Option	nach oben	
		Stecker und Kabel	Siehe Datenblatt	
	Material	Schutzrohr	Edelstahl 1.4571 (Standard 6x0,5 mm)	
		Halsrohr	Edelstahl 1.4571	
		Prozessanschluss	Edelstahl 1.4571	
		Gehäusekörper	PBT GF30	
		Deckel	PBT GF30	
	Gewicht	Ca. 140 g (70 mm, 1/2", M12x1)		
	Einbaulage	beliebig		
	Systemdruck	PN 25		
	Geräteschutz	Schutzklasse	mindestens IP65 (Elektronik)	
Platinen		vergossen		