OCTOGON

HANDBUCH

TIMA

EINSCHRAUB-INFRAROT-TEMPERATURSENSOR

Betriebsanleitung



Dokument	Version	Datum	Gilt für
Betriebsanleitung	V00x	10/2026	TIMA, –40 ... 1000 °C, 4 ... 20 mA HART

Diese Betriebsanleitung beschreibt Transport, Sicherheit, Montage, Anschluss, Bedienung und Konfiguration, Störungsbeseitigung und Wartung des Einschraub-Infrarot-Temperatursensors TIMA mit 4-stelliger Anzeige, 3 Tasten, zwei elektronischen Grenzwertkontakten und HART.

octogon GmbH · Roseggerstrasse 16 · 8700 Leoben · Austria · office@octogon.org

Inhalt

1 Allgemeines ... 2
1.1 Zur Information ... 2
1.2 Zeichen und Abkürzungen ... 3
1.3 Gerät ... 3
2 Transport, Verpackung, Lagerung ... 3
2.1 Transport ... 3
2.2 Verpackung ... 3
2.3 Lagerung ... 3
3 Sicherheitshinweise ... 5
3.1 Bestimmungsgemäße Produktverwendung ... 5
3.2 Personalqualifikation ... 5
3.3 Besondere Gefahren ... 5
4 Inbetriebnahme, Betrieb ... 6
4.1 Funktion ... 6
4.2 Vor der Montage ... 6
4.3 Typenschild (Beispiel) ... 6
4.4 Montage ... 6
4.5 Elektrische Inbetriebnahme ... 7
4.6 Elektrischer Anschluss ... 8
4.7 Anschluss der Schaltausgänge ... 8
4.8 Funktionsprüfung ... 9
5 Fehlererkennung / Fehlerstrom ... 9
6 Handhabung und Konfiguration ... 10
6.1 Grundlagen des Bedienkonzeptes ... 10
6.2 Hauptmenü ... 11
6.3 Basismenü (bASE) ... 11
6.4 Displaymenü (diSP) ... 13
6.5 Schaltpunktmenü (SP) ... 14
6.6 Kalibriermenü (CAL) ... 15
6.7 Systemmenü (SYS) ... 16
6.8 Übersicht über die Menüstruktur ... 17
7 Störungsbeseitigung ... 18
8 Wartung, Demontage, Rücksendung, Reinigung, Entsorgung ... 18
8.1 Wartung ... 18
8.2 Demontage ... 18
8.3 Rücksendung ... 18
8.4 Reinigung ... 19
8.5 Entsorgung ... 19
9 Technische Daten ... 20
10 Optische Diagramme und Emissionsgrade ... 22
10.1 Optische Diagramme ... 22
10.2 Emissions- / Transmissionsgrade ... 22
10.3 Anpassung an einen abweichenden Emissionsgrad und/oder Transmissionsgrad ... 22
10.4 Emissionsgrade – Tabellen ... 23
11 Abmessungen (in mm) ... 25
12 HART-Kommunikation ... 25
13 Zubehör ... 25

1 Allgemeines

1.1 Zur Information

– Diese Betriebsanleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit dem Infrarot-Temperatursensor. Voraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen.

– Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung vor Montage und Inbetriebnahme des Sensors 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 Sensors 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 Einschraub-Infrarot-Temperatursensoren TIMA 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 Sensor auftreten.

1.2 Zeichen und Abkürzungen

Kennzeichnung	Bedeutung
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 – elektrischer Strom	Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr schwerer oder tödlicher Verletzungen durch elektrischen Strom.
Warnung – heiße Oberfläche	Es kann möglicherweise eine gefährliche Situation auftreten, die durch heiße Oberflächen oder Flüssigkeiten zu Verbrennungen führen kann, wenn sie nicht gemieden werden.

1.3 Gerät

Merkmal	Ausführung
Bauart	Einschraub-Infrarot-Temperatursensor
Messbereich	–40 … 1000 °C
Ausgang	4 … 20 mA mit HART, 3-Leitertechnik
Anzeige, Bedienung	7-Segment, 4-stellig, 3 Tasten
Grenzkontakte	2× PNP oder NPN, elektronisch
Elektrischer Anschluss	Einbaustecker M12x1, 8-polig
Typbezeichnung des Herstellers	METS-IR

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 oder in einer entsprechenden Verpackung lagern.

3 Sicherheitshinweise

Warnung Wählen Sie den richtigen Infrarot-Temperatursensor hinsichtlich Funktion und Bestückung vor Montage, Inbetriebnahme und Betrieb.

Info Weitere wichtige Sicherheitshinweise befinden sich in den einzelnen Kapiteln.

3.1 Bestimmungsgemäße Produktverwendung

Der TIMA 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.

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 TIMA 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.

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 – elektrischer Strom 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 Dieses Gerät darf nicht in Sicherheits- oder Not-Aus-Einrichtungen verwendet werden. Fehlerhafte Anwendungen des Gerätes können zu Verletzungen führen.

4 Inbetriebnahme, Betrieb

4.1 Funktion

Der Einschraub-Infrarot-Temperatursensor TIMA (HART) ist ein Sensor konzipiert für die Prozessüberwachung mit berührungsloser Temperaturmessung. Das Gerät empfängt die von einem Messkörper abgegebene Infrarotstrahlung und berechnet auf dieser Grundlage die Oberflächentemperatur des Messkörpers.

Info Die Intensität der Infrarotstrahlung, die ein Messkörper emittiert, ist abhängig von der Temperatur und dem Emissionsgrad des Messkörpers. Der Sensor sollte auf den richtigen Emissionsgrad eingestellt sein, um falsche Messergebnisse zu vermeiden.

4.2 Vor der Montage

Info

- Überprüfen Sie, ob ein komplett montierter TIMA-Sensor geliefert wurde.
- Untersuchen Sie den Sensor 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 die Anschlusskontakte nicht beschädigt werden.

4.3 Typenschild (Beispiel)

Feld	Bedeutung bzw. Beispiel
Art.Nr.	Artikelnummer
SN	Seriennummer
Range	–40 … 1000 °C
Supply	24 VDC (1+ / 8–)
Contact	2 × PNP 30 V / 200 mA
Output	4 … 20 mA (3)

4.4 Montage

Achtung TIMA-Sensoren sind empfindliche optische Systeme. Die Montage sollte deshalb ausschließlich über das vorhandene Gewinde erfolgen. Vermeiden Sie bitte grobe mechanische Gewalt am Messkopf, da dies zur Zerstörung des Geräts führen kann.

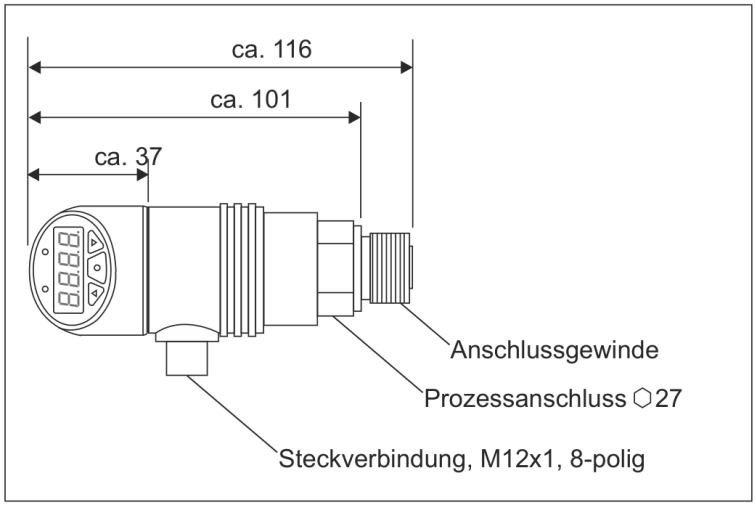
Info

- Überprüfen Sie die Lieferung sofort nach Erhalt auf Vollständigkeit und erkennbare Mängel.
- Fehlen Teile oder stellen Sie Mängel fest, teilen Sie dies dem Transportunternehmen und Lieferanten unverzüglich mit.

Info Kondensation kann u. a. durch Beschlagen der Sensor-Linse Funktionsstörungen wie verfälschte Messergebnisse verursachen.

- Vermeiden Sie den Betrieb in kondensationsbildender Atmosphäre!

4.4.1 Beispiel TIMA in Seitenansicht



Seitenansicht, Maße in mm: Anzeigeeinheit, Prozessanschluss SW 27, Anschlussgewinde, Steckverbindung M12x1, 8-polig.

4.4.2 Montage Prozessanschluss

Werkzeug: Maulschlüssel SW27, Schraubenzieher

Achtung 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.

Verwenden Sie zum Ein- / Ausschrauben nicht das Gehäuse als Angriffsfläche.

Beim Einschrauben beachten, dass die Gewindegänge nicht verkantet werden.

Hinweis: Angaben zu Einschraublöchern und Einschweißstutzen beachten.

4.4.3 Einstellung der Anzeigeeinheit

Zur besseren Ablesung kann die Anzeigeeinheit um ca. 300° gedreht werden. Dazu mit der einen Hand den Kunststoffkörper festhalten und mit der anderen Hand die Anzeigeeinheit in die gewünschte Position drehen.

Die Verdrehbarkeit ist durch einen Anschlag im Gerät begrenzt. Versuchen Sie nicht mit Gewalt über den Anschlag hinaus zu drehen. Das Gerät kann dadurch zerstört werden.

4.5 Elektrische Inbetriebnahme

Achtung Verbinden Sie den 8-poligen M12x1-Stecker mit dem elektrischen Anschluss des Sensors. Die Versorgungsspannung muss mit der Angabe auf dem Typenschild übereinstimmen.

Das Gerät nur im eingebauten Zustand betreiben.

Halten Sie die Temperatureinschränkungen vor und während des Betriebes ein, die für den Einsatz des Geräts angegeben sind.

Bitte beachten Sie auch die Steckerbelegung, siehe Abschnitt 4.6 für eine Abbildung.

Gefahr – elektrischer Strom **Gefahr durch Stromschlag!**

Elektromontage nur im spannungslosen Zustand durchführen.

Achtung **Sachschäden durch elektrostatische Aufladung!**

Sicherheitsmaßnahmen gemäß DIN EN 61340-51/-3 beachten, um eine elektrostatische Aufladung zu vermeiden!

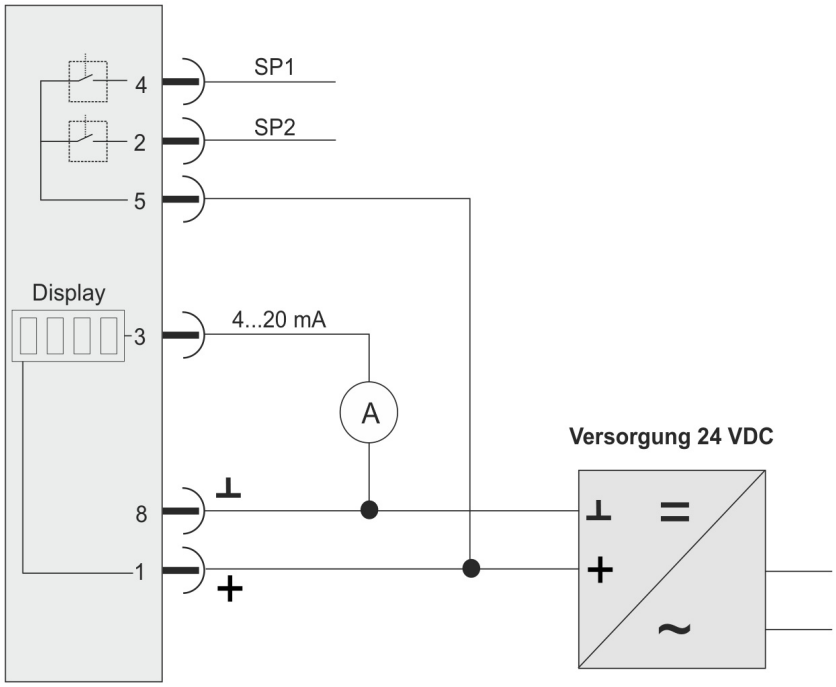
Info Arbeiten an der Elektronik dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

4.6 Elektrischer Anschluss

Belegung Stecker M12x1, 8-polig:

Funktion	Stift	Polung / Bedeutung
4 ... 20 mA HART	3	+
	8	–
Elektronische Grenzwertkontakte	4	Kontakt SP1 (im Anschlussbeispiel)
	2	Kontakt SP2 (im Anschlussbeispiel)
	5	gemeinsamer Anschluss beider Kontakte
Versorgung	1	+
	8	– (Masse)

Beispiel elektrischer Anschluss



Versorgung 24 VDC an 1 (+) und 8; Stromausgang 4 ... 20 mA an 3 über das Strommessgerät (A) nach 8; Grenzwertkontakte SP1 an 4, SP2 an 2, gemeinsamer Anschluss 5 an +.

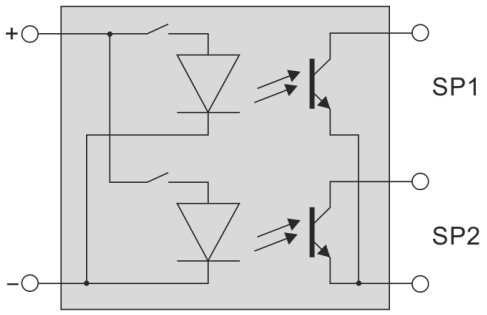
1. Wert der Versorgungsspannung dem Typenschild, bzw. den obenstehenden Grafiken entnehmen.
2. Leiter wie in der zutreffenden Grafik verbinden.
3. Der Sensor startet sofort nach Anlegen der Versorgungsspannung.

4.7 Anschluss der Schaltausgänge

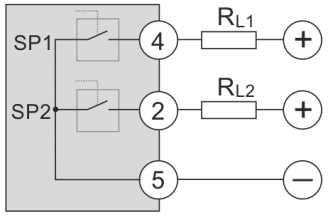
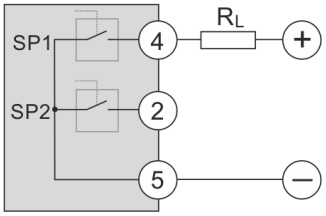
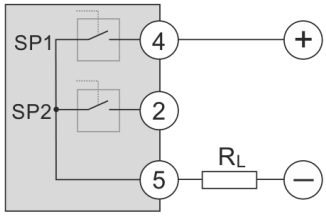
Die Schaltausgänge sind potentialfrei. Sie sind elektrisch getrennt von der Versorgung (siehe Bild).

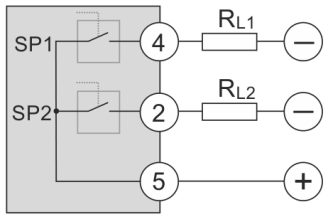
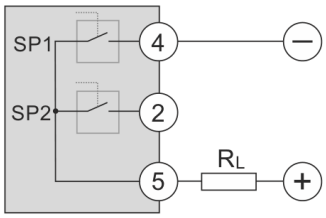
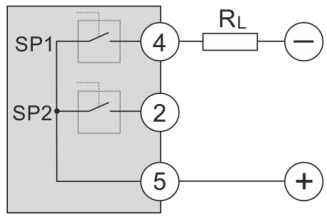
Wenn nur ein Schaltpunkt verwendet wird, kann die Last auf beiden Seiten des Kontakts angeschlossen werden, z. B. NPN-Ausführung: Anschluss der Last an Versorgungsseite oder Masseseite (siehe unten).

Zur Schaltung von induktiven Lasten muss eine geeignete Freilaufdiode verwendet werden.



Trennung der Schaltausgänge

Schaltausgänge mit gemeinsamer Masse (NPN)		
Beide Ausgänge verwendet	1 Ausgang, Last an Versorgungsseite	1 Ausgang, Last an Masseseite
		

Schaltausgänge mit gemeinsamer Versorgung (PNP)		
Beide Ausgänge verwendet	1 Ausgang, Last an Versorgungsseite	1 Ausgang, Last an Masseseite
		

Schaltausgänge mit gemeinsamer Masse (NPN) und mit gemeinsamer Versorgung (PNP).

4.8 Funktionsprüfung

Info Das Ausgangssignal muss sich zur Temperatur proportional verhalten. Wenn dies nicht so ist, kann das ein Hinweis auf eine falsche Einbauposition oder falsche Einstellung sein. Lesen Sie in diesem Fall unter „Störungsbeseitigung“ (Abschnitt 7) nach.

5 Fehlererkennung / Fehlerstrom

Bei Verwendung des maximalen Messbereichs (LRL ... URL) ist der Ausgangsstrom auf 4 ... 20 mA begrenzt. Die Fehlererkennung ist bei Geräten in 4-Leitertechnik nur nutzbar, wenn der verwendete Messbereich kleiner ist als der maximale Messbereich. Beispiel: maximaler Messbereich: –40 ... 1000 °C (LRL ... URL), verwendeter Messbereich (Turn-down): 0 ... 800 °C (LRV ... URV). Das Gerät erkennt dann Fühlerbruch und -kurzschluss (Sensorelement <> Messverstärker) sowie Temperaturen außerhalb des Messbereichs und zeigt dies als Fehlerstrom im 4 ... 20 mA-Kreis an.

Damit ist der Stromausgang dann proportional zur Temperatur von 3,8 bis 20,5 mA. Falls die Temperatur einem Stromwert von weniger als 3,8 mA entsprechen würde, gibt das Gerät einen Fehlerstrom von 3,6 mA aus. Falls der Strom 20,5 mA überschreiten würde, wird ein Fehlerstrom von 21 mA ausgegeben (ebenso bei Fühlerbruch und Fühlerkurzschluss).

Messsignal (% vom Bereich)	Stromausgang
unter –1,25 %	3,6 mA (Fehlerstrom)
–1,25 %	3,8 mA
0 %	4,0 mA
100 %	20,0 mA
103,125 %	20,5 mA
über 103,125 % sowie Fühlerbruch und Fühlerkurzschluss	21,0 mA (Fehlerstrom)

Stromausgang und Messsignal.

6 Handhabung und Konfiguration

Beschreibung der Bedienung und Einstellung des Gerätes mit den 3 Tasten auf der Anzeigeeinheit. Eine Übersicht der Menüstruktur befindet sich in Abschnitt 6.8.

Die 3 Tasten der Anzeigeeinheit arbeiten nach einem kapazitiven Prinzip (keine mechanischen Komponenten). Daher gibt es beim Drücken der Tasten keinen Tastenhub. Die Tasten reagieren auf die Annäherung eines Fingers. Entfernen Sie den Finger nach jedem Tastendruck um mindestens 1 cm. Dies ermöglicht eine einwandfreie Erkennung eines Tastendrucks.

Die folgende Beschreibung ist für die Konfiguration mit 3 Tasten. Die Konfiguration über HART-Kommunikation wird in einer gesonderten Anleitung beschrieben.

6.1 Grundlagen des Bedienkonzeptes

6.1.1 Rückmeldung der Tastenerkennung

Bei Betätigung der Tasten werden die LEDs der Schaltausgänge für die Bediener-Rückmeldung verwendet. Dies beeinflusst nicht die Schaltausgänge selbst. Wenn keine Taste gedrückt wird, zeigen die LEDs den Status der Schaltausgänge.

Taste	Rückmeldung
Pfeiltaste links (Ab, Dreieck nach unten)	Linke LED blinkt
Pfeiltaste rechts (Auf, Dreieck nach oben)	Rechte LED blinkt
Beide Pfeiltasten gleichzeitig	Beide LEDs blinken
Mittlere Taste	Beide LEDs blinken schnell

6.1.2 Anzeigemodus / Messwertanzeige

Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät im Anzeigemodus. Es wird der aktuelle Messwert oder der aktuelle Messwert im Wechsel mit der Einheit angezeigt (siehe 6.4.1).

Der angezeigte Wert blinkt, wenn der Messwert größer ist als der maximal darstellbare Wert. Dies kann z. B. bei einer festen Kommastelle der Fall sein (siehe 6.4.3).

Für die Dauer der Betätigung der mittleren Taste wird die Einheit angezeigt. Eine einzelne Pfeiltaste hat keine Funktion im Anzeigemodus.

6.1.3 Aktivierung des Menümodus

Durch gleichzeitiges Drücken beider Pfeiltasten für mindestens 2 s wird der Menümodus aktiviert. Der erste Eintrag des Bedienermenüs erscheint im Display (**bASE**). Falls beide Tasten nicht innerhalb von 4 s freigegeben werden, schaltet das Gerät zurück in den Anzeigemodus und zeigt wieder den aktuellen Messwert an.

6.1.4 Menümodus / Bedienermenü

Der Menümodus beginnt immer mit dem ersten Eintrag des Hauptmenüs (**bASE**). Innerhalb des Menüs kann mit den Pfeiltasten navigiert werden. Die mittlere Taste wählt einen Menüeintrag aus bzw. wechselt ins Untermenü. Menüeinträge, die nur einen Wert anzeigen (z. B. Schleppzeiger Maximum), wechseln mit der mittleren Taste in den nächsten höheren Menüpunkt.

Jedes Menü hat den Eintrag **-rEt-** (return), mit dem man ins nächst höhere Menü zurück wechselt. Im Hauptmenü ist dies der Anzeigemodus.

Am Ende des Menüs (typischerweise **-rEt-**) kehrt man zum ersten Menüeintrag zurück, wenn die Pfeiltaste „Ab“ noch einmal betätigt wird. Gleichermaßen springt man zum Ende eines Menüs, wenn die Pfeiltaste „Auf“ im ersten Menüeintrag gedrückt wird.

In jedem Menüeintrag kann man ins nächst höhere Menü durch gleichzeitiges Drücken beider Pfeiltasten wechseln. Die Rückmeldung ist ein blinkendes **-rEt-**. Wenn hierbei länger als 1 s gedrückt wird, kehrt das Gerät in den Anzeigemodus zurück, Rückmeldung ist hierbei ein blinkendes **-ESc-** (Escape).

6.1.5 Einstellung von Werten

Es gibt 2 Arten von Werten, die verändert werden können:

- Werte, die von einer festen Auswahlliste ausgewählt werden
- numerische Werte

Auswahl eines Wertes von einer Auswahlliste

Eine Auswahlliste wird z. B. für die Einheit verwendet. Innerhalb einer Liste wird mit den Pfeiltasten geblättert. Mit der mittleren Taste wird ein ausgewählter Wert gespeichert. Bestätigt wird dies durch die Anzeige **Stor**. Danach befindet sich das Gerät im nächst höheren Menü.

Die Auswahlliste kann auch durch gleichzeitiges Drücken der beiden Pfeiltasten verlassen werden. Dabei wird die bisherige Auswahl nicht verändert.

Einstellung eines Zahlenwertes

Zahlenwerte werden Stelle für Stelle eingegeben. Die aktive Stelle blinkt und kann mit der Pfeiltaste „Hoch" erhöht und mit der Pfeiltaste „Runter" vermindert werden. Die höherwertige Stelle wird dabei auch erhöht oder vermindert, wenn der Nullwert erreicht wird. Wenn eine Veränderung der aktiven Stelle die zulässigen Grenzen überschreiten würde (z. B. die obere oder untere Messbereichsgrenze), wird der zulässige Wert angezeigt. Mit der entgegengesetzten Pfeiltaste kehrt man zum vorherigen Wert zurück.

Mit der mittleren Taste wird der Wert der gewählten Stelle bestätigt und zur nächsten Stelle gesprungen. Die Werteingabe kann jederzeit durch gleichzeitiges Betätigen der beiden Pfeiltasten beendet werden. Das Gerät springt zurück zum entsprechenden Menüeintrag. Teilweise schon vorgenommene Wertänderungen werden nicht gespeichert.

Bei der letzten Stelle bestätigt die mittlere Taste den gesamten Wert. Zur Bestätigung der Speicherung wird **Stor** angezeigt und das Gerät springt zurück zum Menüeintrag für diesen Wert.

Teilweise veränderte Werte können an jeder Stelle durch längeres Drücken der mittleren Taste (bis **Stor** erscheint) gespeichert werden (ca. 2 s).

6.2 Hauptmenü

Das Hauptmenü enthält folgende Punkte:

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
bASE	Basisfunktionen	Einstellung Einheit, unterer und oberer Messbereichswert, Werte Schleppzeiger
diSP	Anzeigefunktionen (Display)	Alle Einstellungen bezüglich der Darstellung auf dem Display
SP	Schaltpunkteinstellung	Einstellung der Schaltausgänge (Option)
CAL	Kalibrierfunktionen	Einlernen von Messbereichsanfang und -ende, Justage des Stromausgangs
SYS	Systemdaten	Rücksetzen auf Werkseinstellungen, Anzeige Hard-, Softwareversion und Seriennummer, Schleifentest
-rEt-	Rücksprung (return)	Rücksprung in den Anzeigemodus

6.3 Basismenü (bASE)

Das Basismenü enthält folgende Punkte:

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
unit	Einheit (unit)	Einstellung der Einheit über eine Auswahlliste
SLr	Messbereichsanfang einstellen (set lower range)	Einstellung der Temperatur, der 4 mA Stromsignal entsprechen
Sur	Messbereichsende einstellen (set upper range)	Einstellung der Temperatur, der 20 mA Stromsignal entsprechen
dAP	Dämpfung (damping)	Einstellung der Dämpfung für das Messsignal
Lo	unterer Schleppzeiger (low)	Anzeigen und/oder Löschen des unteren Schleppzeigers
Hi	oberer Schleppzeiger (high)	Anzeigen und/oder Löschen des oberen Schleppzeigers
-rEt-	Rücksprung (return)	Rücksprung ins Hauptmenü

6.3.1 Einstellen der Messeinheit (unit)

Die gewählte Messeinheit wird bei der Eingabe (z. B. Schaltpunkte) und bei der Ausgabe (Anzeige) von Zahlenwerten (z. B. der Schleppzeiger) zugrunde gelegt. Nachstehend ist eine Liste der Einheiten:

Anzeige	Einheit	Anzeige	Einheit
°C	°C (Celsius)	**°F**	°F (Fahrenheit)
K	K (Kelvin)	**%**	% (Prozent vom Messbereich)
mA	mA	**-rEt-**	Rücksprung (return), zurück ins Basismenü

Im Display erscheinen die Einheiten in 7-Segment-Darstellung.

Beispiel für die benötigten Schritte, um die Einheit von Celsius in Fahrenheit zu ändern:

1. Im Anzeigemodus beide Pfeiltasten > 2 s und < 4 s drücken: das Bedienermenü **bASE** erscheint.
2. Mittlere Taste: Menüeintrag **unit**.
3. Mittlere Taste: der aktuelle Listeneintrag **°C** erscheint.
4. Pfeiltaste „Auf“ (rechts): **°F**.
5. Mittlere Taste: Auswahl speichern, **Stor** erscheint, danach Menüeintrag **unit**.
6. Beide Pfeiltasten > 1 s: **-rEt-** (Menü „Hoch“), dann **-ESc-** – zurück im Anzeigemodus mit dem Messwert.

6.3.2 Messbereichsanfang und -ende einstellen (SLr / Sur)

Es ist möglich, den Bereichsanfangswert (**SLr**) und den Bereichsendwert (**Sur**) innerhalb des zulässigen Messbereichs des Gerätes (untere und obere Bereichsgrenze) nach den Erfordernissen einzustellen. Dies wird auch als „turn down“ bezeichnet. Der kleinste Bereich ist ca. 10 % des maximalen Messbereichs (siehe technische Daten). Stellen Sie sicher, dass keine Einstellungen außerhalb des zulässigen Messbereichs vorgenommen werden.

Wählen Sie den gewünschten Menüeintrag und geben Sie dann den Messwert ein, der 4 mA (**SLr**) oder 20 mA (**Sur**) Schleifenstrom entsprechen soll. Dies verändert nicht die Werkskalibrierung des Transmitters und den Ausgangsstrom.

Eine Änderung des Messbereichs löscht die Schleppzeiger automatisch. Diese Funktion ist für alle Einheiten außer % und mA vorhanden.

Anmerkung: Obwohl die Schaltpunkte in der eingestellten Einheit eingegeben wurden, werden sie als Prozentwert vom Bereich gespeichert. Deshalb ändert sich der absolute Wert des Schaltpunkts bei jeder neuen Einstellung des Bereichs. Es ist daher immer nötig, die Einstellungen der Schaltpunkte zu prüfen, wenn neue Bereichswerte eingestellt wurden.

6.3.3 Einstellung der Dämpfung (dAP)

Die Dämpfung des Messsignals kann in Intervallen von 0,1 s eingestellt werden. Die Standardeinstellung ist 0 s. Die Dämpfung beeinflusst Stromausgang und Schaltpunkte gleichermaßen.

6.3.4 Schleppzeiger (Lo / Hi)

Die Schleppzeiger für die Minimum- und Maximumwerte können angezeigt oder zurückgesetzt werden. Ein Zurücksetzen wird im Display angezeigt durch **—**. Die Schleppzeiger zeigen **Er.Lo** bzw. **Er.Hi**, wenn der Stromausgang als Fehlerstrom gesetzt ist (siehe Kapitel 5).

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
1234	Wert des Schleppzeigers	Wert des Schleppzeigers in der eingestellten Einheit
clr	Löschen (clear)	Löschen des gespeicherten Wertes
-rEt-	Rücksprung (return)	Rücksprung nach **Lo** oder **Hi**

Die Schritte zum Zurücksetzen des Minimum-Wertes wie folgt:

1. Im Anzeigemodus beide Pfeiltasten > 2 s drücken: das Bedienermenü **bASE** erscheint.
2. Mittlere Taste: Menüeintrag **unit**.
3. 4 × Pfeiltaste „Ab“ (links): Eintrag 5 **Lo**.
4. Mittlere Taste: der Minimum-Wert wird angezeigt.
5. Pfeiltaste „Ab“ (links): **clr** (Reset Wert).
6. Mittlere Taste: **—** (Reset), danach Eintrag 5 **Lo**.
7. Beide Pfeiltasten > 1 s: **-ESc-** – zurück im Anzeigemodus mit dem Messwert.

6.4 Displaymenü (diSP)

Das Displaymenü hat die folgenden Funktionen. Die Optionen **td** und **tu** werden nur angezeigt, wenn **AddU** auf **oFF** gesetzt ist.

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
AddU	Einheit hinzufügen (add unit)	Einheit zum Display hinzufügen oder entfernen
td	Anzeigedauer Messwert (time data)	Einstellung 0,5 ... 99,9 s ist möglich
tu	Anzeigedauer Einheit (time unit)	Einstellung 0,5 ... 99,9 s ist möglich
rot	Um 180° drehen (rotate)	Drehen der Darstellung um 180° bei Überkopfmontage
dEcP	Dezimalstellen (decimal places)	Einstellen des Dezimalpunktes (0 ... 3 feste Dezimalstellen oder Automatik)
-rEt-	Rücksprung (return)	Rücksprung nach **diSP**

6.4.1 Einheit hinzufügen (AddU)

Die Anzeige der eingestellten Einheit im Display kann festgelegt werden. Wenn die eingestellte Einheit nicht im Display angezeigt wird, kann sie durch Drücken der mittleren Menü-Taste angezeigt werden. Ansonsten wechselt die Anzeige automatisch zwischen Messwert und Einheit. Die Anzeigedauer ist dabei abhängig von den Einstellungen unter **td** und **tu**.

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
on	Einheit anzeigen	Die eingestellte Einheit wird im Display rechts neben den Daten angezeigt.
oFF	Einheit nicht anzeigen	Die eingestellte Einheit wird nicht im Display angezeigt.
-rEt-	Rücksprung (return)	Rücksprung nach **AddU**

6.4.2 Drehung des Displays um 180° (rot)

Bei Überkopfmontage des Gerätes können das 7-Segment-Display und die Tasten um 180° gedreht werden, so dass Ablesung und Bedienung wie gewöhnlich möglich ist.

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
0°	Standard (0°)	Setzt das Display zurück auf normal. Hat sonst keine Funktion.
180°	Überkopf (180°)	Display gedreht für Überkopfeinbau
-rEt-	Rücksprung (return)	Rücksprung nach **rot**

6.4.3 Dezimalpunkteinstellung (dEcP)

Möglich ist ein fester Dezimalpunkt oder die automatische Positionierung.

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
Auto	Automatisch (automatic)	Die Kommastelle wird so gesetzt, dass die Stellen optimal genutzt werden
0000	Keine Nachkommastelle	
000.0	Eine Nachkommastelle	
00.00	Zwei Nachkommastellen	
0.000	Drei Nachkommastellen	
-rEt-	Rücksprung (return)	Rücksprung nach **dEcP**

Beachten Sie, dass bei einer festen Dezimalpunkteinstellung evtl. der Messwert nicht angezeigt werden kann, wenn nicht genug Vorkommastellen zur Verfügung stehen. Es wird dann die maximal darstellbare Zahl blinkend dargestellt. Wenn z. B. bei einem Messwert von 110 zwei feste Nachkommastellen eingestellt sind, wird **99.99** angezeigt.

6.5 Schaltpunktmenü (SP)

Das Menü hat Einträge für die Einstellung der beiden Schaltpunkte. Als Ausgangsverhalten stehen Hysterese- oder Fensterfunktion zur Verfügung, wobei die Menüeinträge unterschiedlich sind. Die Schaltverzögerungen können unabhängig von der Ausgangsfunktion definiert werden.

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
SP 1	Schaltpunkt (switch point)	Schaltpunkt in der eingestellten Messeinheit
rP 1	Rücksetzpunkt (reset point)	Rücksetzpunkt in der eingestellten Messeinheit
dS 1	Schaltverzögerung (delay switch)	Schaltverzögerung am Schaltpunkt
dr 1	Rücksetzverzögerung (delay reset)	Schaltverzögerung am Rücksetzpunkt
out 1	Schaltfunktion (output function)	Einstellung der Schaltfunktion (Öffner, Schließer, Hysterese / Fenster)
LEd1	LED Schaltpunkt	Einstellung des Verhaltens der Schaltpunkt-LED
…	Menüeinträge für Schaltpunkt 2	
-rEt-	Rücksprung (return)	Rücksprung nach **SP**

Menüeinträge für LED 1 bzw. LED 2:

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
ELEc	Elektrisches Verhalten	Die LED leuchtet, wenn der Schaltpunktkontakt geschlossen ist.
Logi	Logisches Verhalten	Die LED leuchtet, wenn der Schaltpunktwert erreicht wird oder innerhalb des Fensters liegt.

Der Schaltpunkt (**SP**) muss zwischen dem oberen Messbereichsende (URV) und dem Rücksetzpunkt liegen. Der Rücksetzpunkt (**rP**) muss zwischen dem unteren Messbereichsende (LRV) und dem Schaltpunkt liegen. Die kleinstmögliche Hysterese (Differenz zwischen Schaltpunkt und Rücksetzpunkt) beträgt 0,5 % vom Messbereich (MR), der unter 6.3.2 eingestellt ist.

Man kann eine Verzögerungszeit für den Schaltpunkt (**dS**) wie für den Rücksetzpunkt (**dr**) definieren, z. B. um zu vermeiden, dass kurze Fehlersignale den Schaltvorgang auslösen.

Wenn die Fensterfunktion eingestellt ist, werden die Menüpunkte für Schalt- und Rücksetzpunkt durch die obere und untere Fenstergrenze ersetzt. Der minimale Abstand der Fenstergrenzen beträgt 0,5 % vom Messbereich (MR), der unter 6.3.2 eingestellt ist.

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
FH 1	Obere Grenze des Fensters (frame high)	Obere Grenze des Fensters in der eingestellten Messeinheit
FL 1	Untere Grenze des Fensters (frame low)	Untere Grenze des Fensters in der eingestellten Messeinheit
dS 1	Schaltverzögerung (delay switch)	Schaltverzögerung bei Eintritt in das Fenster
dr 1	Rücksetzverzögerung (delay reset)	Schaltverzögerung bei Austritt aus dem Fenster
out 1	Schaltfunktion (output function)	Einstellung der Schaltfunktion (Öffner, Schließer, Hysterese / Fenster)
LEd1	LED Schaltpunkt	Einstellung des Verhaltens der Schaltpunkt-LED
…	Menüeinträge für Schaltpunkt 2	
-rEt-	Rücksprung (return)	Rücksprung nach **SP**

Einstellung der Schaltfunktion (out 1 / out 2)

Möglich sind Hysterese- oder Fensterfunktion und Festlegung des Kontakts als Öffner oder Schließer.

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
Hno	Hysterese mit Schließer (hysteresis, normally open)	Der Schaltkontakt schließt bei größer werdendem Eingangssignal, am Messbereichsanfang ist der Kontakt offen.
Hnc	Hysterese mit Öffner (hysteresis, normally closed)	Der Schaltkontakt öffnet bei größer werdendem Eingangssignal, am Messbereichsanfang ist der Kontakt geschlossen.
Fno	Fenster mit Schließer (frame, normally open)	Der Schaltkontakt ist außerhalb des Fensters offen. Am Messbereichsanfang ist der Kontakt offen.
Fnc	Fenster mit Öffner (frame, normally closed)	Der Schaltkontakt ist innerhalb des Fensters offen. Am Messbereichsanfang ist der Kontakt geschlossen.
-rEt-	Rücksprung (return)	Rücksprung nach **out 1** oder **out 2**

6.6 Kalibriermenü (CAL)

Das Kalibriermenü enthält folgende Punkte:

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
tLr	Messbereichsanfang justieren (teach lower range)	Justieren Messbereichsanfang (4 mA) auf das vorhandene Eingangssignal
tur	Messbereichsende justieren (teach upper range)	Justieren Messbereichsende (20 mA) auf das vorhandene Eingangssignal
4mA	Stromausgang justieren (bei 4 mA)	Justieren des Stromausgangs bei 4 mA
20mA	Stromausgang justieren (bei 20 mA)	Justieren des Stromausgangs bei 20 mA
-rEt-	Rücksprung (return)	Rücksprung nach **CAL**

6.6.1 Korrektur Messbereichsanfang und -ende (tLr / tur)

Es ist möglich, den Ausgangsstrom für Messbereichsanfang (LRV) und Messbereichsende (URV) unter den Menüpunkten **tLr** und **tur** auf ein bestimmtes vorhandenes Eingangssignal zu korrigieren.

Für die Justage muss ein stabiles Eingangssignal gemäß den Einstellungen in Abschnitt 6.3.2 vorhanden sein, z. B. unter Verwendung einer entsprechenden Einstellvorrichtung. Dann wird das Kalibriermenü aufgerufen und der Eintrag **tLr** bzw. **tur** ausgewählt. Der erste Menüeintrag ist **rEt**. Um das vorhandene Eingangssignal zu bestätigen, mit einer der Pfeiltasten zu **YES** navigieren und dann die mittlere Taste drücken. Mit dieser letzten Bestätigung wird das vorhandene Eingangssignal dem Messbereichsanfang oder Messbereichsende zugeordnet.

Beispiel: Wie in Abschnitt 6.3.2 gezeigt, wird der Messbereichsanfang auf 300 K eingestellt. Zur Korrektur wird der Sensor so bestrahlt, dass dies einer Temperatur von 300 K entspricht. Wenn die Displayanzeige stabil steht, zum Menüpunkt **tLr** (Teach Lower Range) gehen und über **YES** bestätigen. Von jetzt an wird der Transmitter das aktuelle Signal vom angeschlossenen Sensor weiterverarbeiten. Die interne Berechnung der Temperatur aus dem Messwert wird entsprechend angepasst.

Mit der Bestätigung durch die mittlere Taste zeigt das Display **donE** an. Damit wird angezeigt, dass das Gerät die Änderung angenommen hat. Danach erfolgt der Rücksprung zum Ausgangsmenüeintrag (**tLr** oder **tur**).

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
-rEt-	Rücksprung (return)	Rücksprung nach **tLr** oder **tur**
YES	Bestätigen (yes)	Korrektur von Messbereichsanfang bzw. Messbereichsende auf das vorhandene Eingangssignal

6.6.2 Justage des Stromausgangs (4mA / 20mA)

Es ist möglich, den Ausgangsstrom zu korrigieren, um Toleranzen und systembedingte Abweichungen in der Ausgangsstufe oder nachgeordneten Geräten auszugleichen.

Im Folgenden sind die Schritte für die untere Stromgrenze beschrieben (**4mA**), für die obere Stromgrenze (**20mA**) gelten die Schritte entsprechend.

Im Menü den Eintrag **4mA** auswählen, der Ausgangsstrom wird durch das Gerät auf 4 mA eingestellt. Das Display zeigt **04.00** an. Nun die Anzeige am Ende der Messkette überprüfen. Wenn diese von 4 mA abweicht, diesen Wert am Gerät eingeben.

Beispiel: Die Anzeige am Ende der Messkette ist 4,02 mA auf Grund von Toleranzen in der Stromschleife. Jetzt muss am Gerät **04.02** eingegeben werden.

Wenn der Wert bestätigt ist, korrigiert das Gerät den Ausgangsstrom, so dass das Instrument am Ende der Messkette jetzt 4,00 anzeigt. Das Gerät hält die 4 mA Ausgangsstrom für 3 Sekunden, damit das Instrument am Ende der Messkette abgelesen werden kann. In dieser Zeit zeigt das Display **Stor** an. Nach dieser Zeit berechnet das Gerät den Ausgangsstrom basierend auf dem gemessenen Sensorsignal neu und wechselt dann zurück auf den Menüeintrag **4mA**.

6.7 Systemmenü (SYS)

Das Systemmenü enthält folgende Punkte:

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
LooP	Stromschleifentest (loop test)	Einstellen eines festen Stromwertes, um die Stromschleife zu testen
inFo	Informationsanzeige (info)	Anzeige von Hard- und Softwareversion, Seriennummer
rES	Werksdaten-Reset (reset)	Rücksetzen auf die Werkseinstellungen
-rEt-	Rücksprung (return)	Rücksprung nach **SYS**

6.7.1 Stromschleifentest (LooP)

Das Gerät kann zum Test der Stromschleife verwendet werden. Dazu kann der Ausgangsstrom auf jeden Wert zwischen 3,6 … 21 mA eingestellt werden. Wenn eine Eingabe bestätigt ist, stellt das Gerät den Ausgangsstrom auf den gewählten Wert ein. Gleichzeitig wird dieser Wert blinkend angezeigt. Die blinkende Darstellung zeigt an, dass der angezeigte Wert nicht auf einer gültigen Messung beruht.

Anmerkung: In dieser Betriebsart kehrt das Gerät nicht nach 5 Minuten in den Anzeigemodus zurück. Erst wenn durch den Bediener die mittlere Taste oder beide Pfeiltasten betätigt werden, kehrt das Gerät zum Menüeintrag **LooP** zurück und der Ausgangsstrom nimmt wieder den Wert an, der dem gemessenen Sensorsignal entspricht.

6.7.2 Informationsanzeige (inFo)

Das Informationsmenü enthält folgende Punkte:

Anzeige	Bezeichnung	Anzeige	Bezeichnung
HW1	Hardwareversion 1	**SW2**	Softwareversion 2
HW2	Hardwareversion 2	**Sn 1**	Seriennummer 1
SW1	Softwareversion 1	**Sn 2**	Seriennummer 2
-rEt-	Rücksprung (return)		Rücksprung nach **inFo**

Auf Grund der begrenzten Stellenzahl des Displays sind die Werte für diese Einträge gesplittet.

6.7.3 Rücksetzen auf die Werkseinstellungen (rES)

Das Gerät kann auf die Konfiguration zurückgesetzt werden, die bei Lieferung vorhanden war. Hierzu dient der Menüeintrag „Reset" (**rES**). Der erste Menüeintrag ist **rEt**. Zur Bestätigung der Rücksetzung mit einer der Pfeiltasten zu **YES** navigieren und dann die mittlere Taste drücken. Nach dieser letzten Bestätigung werden alle Einstellungen auf den Zustand bei Lieferung zurückgesetzt.

Mit der Bestätigung durch die mittlere Taste zeigt das Display **donE** an. Damit wird angezeigt, dass das Gerät auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt wurde. Danach erfolgt der Rücksprung zum Ausgangsmenüeintrag (**rES**).

Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
-rEt-	Rücksprung (return)	Rücksprung nach **rES**
YES	Bestätigen (yes)	Rücksetzen des Gerätes auf die Werkseinstellungen

6.8 Übersicht über die Menüstruktur

Menü	Eintrag	Funktion
bASE		**Menü mit den Basisfunktionen**
	unit	Einstellen der Messeinheit (siehe Tabelle unter 6.3.1)
	SLr	Festlegen des Sensorsignals (LRV), das 4 mA am Stromausgang entsprechen soll (alle Einheiten außer % und mA)
	Sur	Festlegen des Sensorsignals (URV), das 20 mA am Stromausgang entsprechen soll (alle Einheiten außer % und mA)
	dAP	Einstellen der gewünschten Dämpfung des Messsignals
	Lo	Anzeigen und/oder Löschen des Minimum-Schleppzeigers
	Hi	Anzeigen und/oder Löschen des Maximum-Schleppzeigers
diSP		**Menü mit allen Displayeinstellungen**
	AddU	Anzeigen der Einheit im Display (an, aus)
	td	Einstellen der Anzeigedauer des Messwertes (nur sichtbar, wenn AddU = aus)
	tu	Einstellen der Anzeigedauer der Einheit (nur sichtbar, wenn AddU = aus)
	rot	Darstellung der Anzeige (0° = Standard, 180° = gedreht)
	dEcP	Einstellen des Dezimalpunktes (0 … 3 feste Nachkommastellen oder automatisch)
SP		**Konfiguration der Schaltfunktionen (wenn vorhanden)**
	SP 1 / FH 1	Schaltpunkt oder obere Fenstergrenze von Schaltausgang 1
	rP 1 / FL 1	Rückschaltpunkt oder untere Fenstergrenze von Schaltausgang 1
	dS 1	Schaltverzögerung von Schaltausgang 1
	dr 1	Rückschaltverzögerung von Schaltausgang 1
	out 1	Schaltfunktionen von Schaltausgang 1 (Hno, Hnc, Fno, Fnc)
	LEd1	Verhalten der Schaltpunkt-LED (ELEc, Logi)
	…	Menüeinträge für Schaltpunkt 2
CAL		**Kalibriermenü**
	tLr	Justieren von Messbereichsanfang (4 mA) auf das vorhandene Sensorsignal
	tur	Justieren von Messbereichsende (20 mA) auf das vorhandene Sensorsignal
	4mA	Justieren des Stromausgangs bei 4 mA
	20mA	Justieren des Stromausgangs bei 20 mA
SYS		**Menü für Systemfunktionen**
	LooP	Einstellen eines festen Stromwertes zum Testen der Stromschleife
	inFo	Anzeige von Hard- und Softwareversion sowie Seriennummer
	rES	Rücksetzen auf die Werkseinstellungen

7 Störungsbeseitigung

Warnung

– Lassen Sie Reparaturen nur vom Hersteller durchführen.

Info

– Verwenden Sie keine spitzen bzw. harten Gegenstände zur Reinigung, da die elektrischen Kontakte und die Linse nicht beschädigt werden dürfen.
– Prüfen Sie vorab, ob die richtige Spannungsversorgung gewählt wurde.
– Messabweichungen können auch durch einen unpassenden Emissionsgrad, bzw. unerwartet abweichende Materialeigenschaften des Messkörpers auftreten. Siehe Tabellen in Abschnitt 10.4 für eine Liste von Durchschnittswerten für den Vergleich.

Störung	Mögliche Ursache	Maßnahme
Kein Ausgangssignal	Leitungsbruch	Durchgang überprüfen
	Keine/falsche Versorgungsspannung	Versorgungsspannung gemäß Betriebsanleitung korrigieren
Kein/falsches Ausgangssignal	Anschlussfehler	Steckersitz überprüfen
Gleichbleibendes Ausgangssignal bei Temperaturänderung	Infrarotsensor defekt oder nicht auf das Messobjekt ausgerichtet	Sensor austauschen / Sensor korrekt ausrichten
Ausgangssignal entspricht nicht den Erwartungen	Gerät falsch konfiguriert	Konfiguration anpassen
Ausgangssignal entspricht nicht den Erwartungen	Infrarotsensor nicht geeignet, defekt oder nicht auf das Messobjekt ausgerichtet	Passenden Sensor auswählen oder defektes Gerät ersetzen / Sensor korrekt ausrichten
Gerät hat minimales, bzw. maximales Ausgangssignal	Gerät ist im Fehlerzustand	siehe unter Kapitel 5
Signalspanne schwankend/ungenau	EMV-Störquellen in Umgebung, z. B. Frequenzumrichter	Sensor abschirmen, Leitungsabschirmung, Störquelle entfernen
	Zu hohe/niedrige Einsatztemperaturen	Zulässige Temperaturen gemäß Betriebsanleitung einhalten

Hinweis: Bei unberechtigten Reklamationen können Ihnen Kosten entstehen.

Überprüfen Sie nach Änderungen am System jeweils die korrekte Arbeitsweise. Besteht der Fehler weiterhin, senden Sie den Temperatursensor zur Reparatur ein oder tauschen Sie ihn aus.

Im Servicefall: Säubern Sie die Geräte vor der Rücksendung. Siehe auch Kapitel 8 für mehr Details.

8 Wartung, Demontage, Rücksendung, Reinigung, Entsorgung

8.1 Wartung

Info

– Die TIMA-Temperatursensoren sind wartungsfrei.
– Lassen Sie Reparaturen nur vom Hersteller durchführen.

8.2 Demontage

Gerät komplett spannungslos machen. Elektrische Anschlüsse entfernen. Verwenden Sie Kapitel 4 in umgekehrter Reihenfolge.

8.3 Rücksendung

Warnung Vor der Versendung eines Gerätes Abschnitt 8.4 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.

8.4 Reinigung

Reinigen Sie das Gerät regelmäßig, um eine erhöhte Staubentwicklung auf dem Gerät zu vermeiden. Die elektrischen Kontakte und die Linse müssen trocken und sauber gehalten werden!

Achtung **Sachschaden!**

Scheuermittel oder aggressive Lösungsmittel können die Kontakte und die Linse beschädigen.

- Vor der Reinigung das Gerät ausschalten und komplett spannungslos machen.
- Den Sensorkörper nur mit einem weichen, feuchten Tuch reinigen.

Linsenreinigung

Um Messfehler zu vermeiden, muss die Objektivlinse des Sensors regelmäßig gesäubert werden.

Achtung **Sachschaden!**

Zu starker mechanischer Druck kann die Linse beschädigen oder brechen.

- Vor der Reinigung der Linse bitte zuerst Staub durch Freiblasen oder mit Hilfe eines weichen Pinsels entfernen.
- Geeignet für die Linsenreinigung ist ein weiches Tuch, das entweder mit Wasser oder einem auf Wasser basierten Glasreiniger angefeuchtet ist.
- Geben Sie acht, dass die Linse nicht verkratzt wird.

8.5 Entsorgung

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

Sammeln Sie Elektro- und Elektronikbauteile separat. Trennen Sie Metalle und Kunststoffe. Entsorgen Sie bestückte Leiterplatten fachgerecht.

9 Technische Daten

Merkmal	Wert
Eingang	
Infrarotstrahlung	–40 ... 1000 °C (minimaler Bereich: 100 °C)
Ausgang	
Stromsignal	4 ... 20 mA mit überlagertem Kommunikationssignal HART, 3-Leitertechnik
Strombereich	3,8 ... 20,5 mA
Signal Störung	3,6 mA (Sensor Kurzschluss, Bereichsunterschreitung); 21 mA (Sensorbruch, Sensorkreis offen, Bereichsüberschreitung)
Leistungsmerkmale Infrarotsensor	
Spektralbereich	8 ... 14 µm
Optische Auflösung	15:1
Genauigkeit *	±1,5 °C, ±1,5 %
Reproduzierbarkeit *	±0,75 °C, ±0,75 %
Temperaturkoeffizient	±0,05 K/K, ±0,05 %/K (Umgebungstemperatur: < 18 °C, > 28 °C)
Auflösung	0,1 K
Antwortzeit	30 ms (t90)
Aufwärmzeit	10 min
Emissionsgrad, Verstärkung	0,100 ... 1,100 (einstellbar über Software)
Transmissionsgrad	0,100 ... 1,100 (einstellbar über Software)
* Referenzwerte	Temperatur: Umgebung: 23 ±5 °C, Testobjekt: > 0 °C / größerer Wert gültig / Emissionsgrad = 1 / Antwortzeit: 1 s / Abstand D = 20 cm, Messfleck S = 16,6 mm
Leistungsmerkmale Messverstärker	
Genauigkeit	0,3 % vom Bereich
Auflösung	16 Bit
Filtereinstellung	0 ... 99 s
Übertragungsverhalten	temperaturlinear
Messrate	10 Messungen / s
Einstellung	Tasten auf dem Display; per Software (HART-Kommunikation)
Einschaltverzögerung	< 5 s
Antwortzeit	20 ms
Leistungsmerkmale Anzeige / Grenzwerte	
Auflösung	–9999 ... 9999 Digit
Messfehler	±0,2 % vom Messbereich, ±1 Digit
Temperaturdrift	100 ppm/K
Anzeige	
Display	7-Segment, 8,5 mm, rot, 4-stellig, um 180° spiegelbar
Displaykopf	drehbar ca. 330°
Speicher	Minimum- / Maximum-Werte
Anzeige	Messwert, Messeinheit, Bedienmenü
Dezimalpunkt	automatische oder manuelle Einstellung, abhängig von Messbereich / Einheit
Grenzkontakte	
Elektronisch	2× PNP oder NPN (30 VDC, 200 mA); Option: 2× PNP oder NPN (30 VDC, 1000 mA)
Anzeige	1 LED rot pro Grenzwert
Spannungsabfall	< 1 V
Einstellung	mit 3 Tasten (TouchM-Technologie)
Einstellbereich	Schaltpunkt und Hysterese beliebig innerhalb Messbereich
Schaltverzögerung	0,0 ... 999,9 s
Failsafe-Funktion	einstellbar
Galvanische Trennung	Schaltausgänge sind getrennt vom Messverstärker
Versorgung	
Spannung	24 VDC ±10 %
Verpolungsschutz	vorhanden (keine Funktion, keine Zerstörung)

Merkmal	Wert
Umgebungsbedingungen	
Temperatur Arbeitsbereich	–20 … +80 °C
Temperatur Messkopf	–20 … +120 °C
Lagerung	–40 … +85 °C
Luftfeuchtigkeit	10 … 95 % rF (keine Kondensation)
Mechanik	
Abmessungen	siehe Kapitel 11
Prozessanschluss	1/2″ / 3/4″ / 1″ / 1/2NPT
Elektrischer Anschluss	Einbaustecker M12x1, 8-polig
Material Prozessanschluss	Edelstahl 1.4571
Material Messkopf	Edelstahl
Material Gehäusekörper	PBT GF30
Material Display-Oberteil	Polycarbonat (Makrolon)
Gewicht	ca. 240 g
Einbaulage	beliebig (Ablagerungen auf der Optik vermeiden)
Systemdruck	0 bar (atmosphärischer Druck)
Geräteschutz	
Schutzklasse	mindestens IP65 (Elektronik)
Platinen	teilweise vergossen
Vibration	IEC 68-2-6: 3G, 11 – 200 Hz, jede Achse
Schock	IEC 68-2-27: 50G, 11 ms, jede Achse
Programmierbare Merkmale	
Messverstärker	Messbereich Anfang (LRV) / Messbereich Ende (URV) / Abgleich, Simulation Ausgangsstrom / Filterfunktion / Lineares Ausgangssignal / HART-Adresse / 2-Punkt-Kalibration
Anzeige	Anzeige-Bereich / Anzeigezeit / Dezimalpunkt / Einheiten / Nullpunktberuhigung / Programmiersperre / Stützpunkte / TAG-Nummer
Grenzwerte	Grenzwerte 1 und 2 / Hysteresewerte 1 und 2 / Verzögerungszeiten 1 und 2
Funktionen	nach VDMA 24574-1 bis 24574-4
Bedienung	nach VDMA 24574-1 bis 24574-4

10 Optische Diagramme und Emissionsgrade

10.1 Optische Diagramme

Messfleckgröße S in Abhängigkeit von der Entfernung D:

D (mm)	0	100	200	300	400	500
S (mm)	6,5	11,6	16,6	21,7	26,7	35

D (mm)	600	700	800	900	1000
S (mm)	43,3	51,6	59,9	68,2	76,5

- S = Messfleckgröße
- D = Entfernung von der Vorderkante des Gerätes zum Messobjekt
- Für gültige Messungen sollte der Messfleck so groß oder kleiner als das Messobjekt sein.

Die Tabelle zeigt den Durchmesser des Messflecks in Abhängigkeit von der Messentfernung. Die Messfleckgröße bezieht sich auf den Bereich, von dem 90 % der Strahlungsenergie die Linse des Sensors erreicht. Die Entfernung wird immer ab der vorderen Kante des Sensorgehäuses gemessen.

Info

- Um Messfehler zu vermeiden, sollte das Messobjekt den Sichtbereich der Optik voll ausfüllen. Daraus folgt, dass der Messfleck maximal die Größe des Messobjekts hat oder aber kleiner ist.
- Die Größe des Messobjekts und die optische Auflösung des Infrarotsensors bestimmen den Maximalabstand zwischen dem Messobjekt und der Vorderkante des Geräts.

10.2 Emissions- / Transmissionsgrade

Der Emissionsgrad ist die Materialkonstante, die die Fähigkeit eines Körpers beschreibt, Infrarotstrahlung zu emittieren. Der Emissionsgrad eines Messkörpers ist abhängig von folgenden Faktoren:

- Temperatur
- Messwinkel
- Oberflächengeometrie (z. B. eben, konvex, konkav)
- Materialdicke
- Oberflächenbeschaffenheit (z. B. poliert, oxidiert, rau, sandgestrahlt)
- Spektralbereich der Messung
- Transmissionseigenschaften (z. B. bei dünnen Folien)

Der Transmissionsgrad ist ein Maß für die Lichtdurchlässigkeit eines Körpers: Bei einem Wert von 0 kann jede Form von Licht den Körper durchqueren, er ist vollständig transparent. Bei einem Wert von 1 absorbiert der Körper einfallendes Licht total. Er ist dann auch für Infrarot vollständig undurchlässig.

Info

- Wenn der eingestellte Emissionsgrad zu hoch ist, kann das Infrarotthermometer einen Temperaturwert anzeigen, der viel niedriger als die reale Temperatur ist, unter der Voraussetzung, dass das Messobjekt wärmer ist als die Umgebung. Ist das Messobjekt kühler als die Umgebung, kann sich das Messergebnis durch Infrarotquellen in der Umgebung verfälschen.
- Bei niedrigen Emissionsgraden (z. B. von reflektierenden Flächen) kann es durch Interferenz von anderen Infrarotquellen (Heizanlagen, Flammen, etc.) zu verfälschten Messergebnissen kommen.
- Eine Änderung des voreingestellten Emissionsgrades ist nur auf Anfrage und vor Lieferung möglich. Durch den Kunden ist keine Änderung möglich. Für eine alternative Möglichkeit siehe Abschnitt 10.3.
- Der gemessene Spektralbereich ist bauartbedingt und kann nicht verändert werden.

10.3 Anpassung an einen abweichenden Emissionsgrad und/oder Transmissionsgrad

Der Infrarotsensor ist standardmäßig auf einen Emissionsgrad von 0,95 und einen Transmissionsgrad von 1 eingestellt. Falls am Messobjekt andere Bedingungen herrschen, ist die Temperaturmessung fehlerhaft. Um diesen Fehler auszugleichen, kann wie folgt vorgegangen werden:

Beispiel: Objekttemperatur: 100 °C, eingestellter Bereichsendwert (URV): 300 °C (Es ist natürlich auch jeder andere Wert als Objekttemperatur möglich, dieser muss jedoch bekannt sein (gemessen) und eingestellt werden.)

1. Die exakte Temperatur des Messobjekts muss mit einem anderen Messverfahren (z. B. Berührungsthermometer) gemessen werden und auf 100 °C gebracht werden.
2. Wie unter „6.3.2 Messbereichsanfang und -ende einstellen (**SLr** / **Sur**)“ beschrieben, wird der Bereichsendwert von 300 °C auf die vorhandene Objekttemperatur von 100 °C eingestellt.
3. Im nächsten Schritt wird wie unter „6.6.1 Korrektur Messbereichsanfang und -ende (**tLr** / **tur**)“ beschrieben das Ausgangssignal auf die vorhandene Temperatur am Messobjekt eingestellt (Temperatur Messobjekt: 100 °C, Ausgangssignal: 20 mA, angezeigte Temperatur im Display: 100 °C).
4. Im letzten Schritt wird wie unter „6.3.2 Messbereichsanfang und -ende einstellen (**SLr** / **Sur**)“ beschrieben der Bereichsendwert von 100 °C auf den Wert von 300 °C zurückgestellt.

Hinweis: Der Messpunkt des Infrarotsensors muss korrekt auf das Messobjekt ausgerichtet sein.

Für den bei der Einstellung vorhandenen Emissions- und/oder Transmissionsgrad sind die ausgegebenen Werte des TIMA jetzt korrekt.

10.4 Emissionsgrade – Tabellen

Anmerkung: Die Emissionsgradtabellen sind nur Durchschnittswerte. Der für die Tabellen angenommene Spektralbereich entspricht 8 ... 14 µm.

Emissionsgradtabelle Metalle

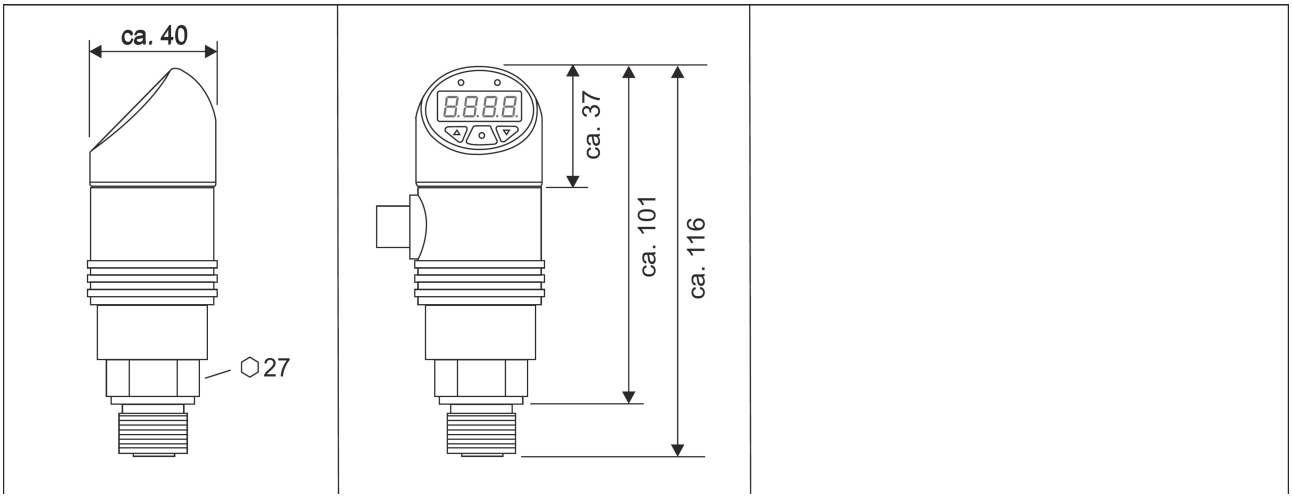
Material	Ausführung	Emissionsgrad
Aluminium	nicht oxidiert	0,02–0,1
	poliert	0,02–0,1
	aufgeraut	0,1–0,3
	oxidiert	0,2–0,4
Blei	poliert	0,05–0,1
	aufgeraut	0,4
	oxidiert	0,2–0,6
Chrom		0,02–0,2
Eisen	nicht oxidiert	0,05–0,2
	verrostet	0,5–0,7
	oxidiert	0,5–0,9
	geschmiedet, stumpf	0,9
Eisen, gegossen	nicht oxidiert	0,2
	oxidiert	0,6–0,95
Gold		0,01–0,1
Haynes (Legierung)		0,3–0,8
Inconel	elektropoliert	0,15
	sandgestrahlt	0,3–0,6
	oxidiert	0,7–0,95
Kupfer	poliert	0,03
	aufgeraut	0,05–0,1
	oxidiert	0,4–0,8
Magnesium		0,02–0,1
Messing	poliert	0,01–0,05
	rau	0,3
	oxidiert	0,5
Molybdän	nicht oxidiert	0,1
	oxidiert	0,2–0,6
Monel (Ni-Cu)		0,1–0,14
Nickel	elektrolytisch	0,05–0,15
	oxidiert	0,2–0,5
Platin (schwarz)		0,9
Quecksilber		0,05–0,15
Silber		0,02

Material	Ausführung	Emissionsgrad
Stahl	poliertes Blech	0,1
	rostfrei	0,1–0,8
	Grobblech	0,4–0,6
	kaltgewalzt	0,7–0,9
	oxidiert	0,7–0,9
Titan	poliert	0,05–0,2
	oxidiert	0,5–0,6
Wolfram (poliert)		0,03–0,1
Zink	poliert	0,02
	oxidiert	0,1
Zinn (nicht oxidiert)		0,05

Emissionsgradtabelle Nichtmetalle

Material	Ausführung	Emissionsgrad
Asbest		0,95
Asphalt		0,95
Basalt		0,7
Beton		0,95
Eis		0,98
Erde		0,9–0,98
Farbe (nicht alkalisch)		0,9–0,95
Gips		0,8–0,95
Glas	Scheibe	0,85
	Schmelze	n/a
Gummi		0,95
Holz (natürlich)		0,9–0,95
Kalkstein		0,98
Karborund		0,9
Keramik		0,95
Kies		0,95
Kohlenstoff	nicht oxidiert	0,8–0,9
	Graphit	0,7–0,8
Kunststoff (> 50 µm, lichtundurchlässig)		0,95
Papier (jede Farbe)		0,95
Sand		0,9
Schnee		0,9
Textilien		0,95
Wasser		0,93

11 Abmessungen (in mm)



Maße in mm.

12 HART-Kommunikation

Das HART-Tool ist ein grafisches, menügeführtes Bedienprogramm. Es kann zur Inbetriebnahme, Konfiguration, Signalanalyse, Datensicherung und Dokumentation des Gerätes verwendet werden. Verwendbare Betriebssysteme: Windows XP, Windows 7, 8.1 und 10. Anschluss über HART-Interface / PC-USB-Schnittstelle / HART-Kommunikator.

Einstellungen:

- Abgleich Ausgangsstrom
- Simulation Ausgangsstrom
- Filterfunktion
- Messwertgrenzen (URL, LRL)
- Lineares Ausgangssignal (URV, LRV)
- HART-Adresse
- HART-TAG-Nummer
- 2-Punkt-Kalibrierung

Je nach Ausführung des Gerätes sind nicht immer alle Einstellungsmöglichkeiten vorhanden.

Info Bitte beachten: Bei Kommunikation über ein HART-Modem ist der Kommunikationswiderstand von 250 Ω zu berücksichtigen.

13 Zubehör

HART-Interface, USB, Software