



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Analyse



Registrierung



System
Komponenten



Services

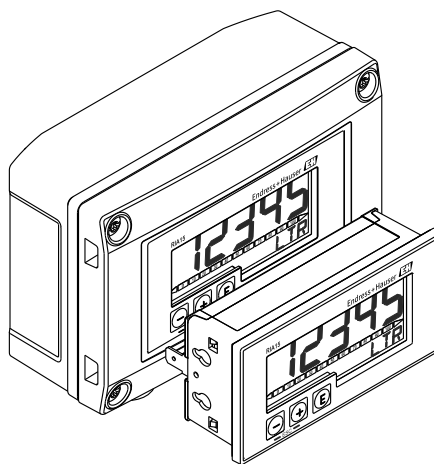


Solutions

Betriebsanleitung

RIA15

Prozessanzeiger
Schleifengespeister 4...20 mA Prozessanzeiger
mit HART®-Kommunikation



Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	4	9.2	Diagnosemeldungen	32
1.1	Dokumentfunktion	4	9.3	Ersatzteile	33
1.2	Darstellungskonventionen	4	10	Wartung	34
1.3	Eingetragene Marken	6	11	Rücksendung	35
2	Sicherheitshinweise	7	12	Entsorgung	36
2.1	Anforderungen an das Personal	7	13	Technische Daten	37
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	7	14	HART® Kommunikation	42
2.3	Arbeitssicherheit	7	14.1	Kommandoklassen im HART®-Protokoll	42
2.4	Betriebssicherheit	7	14.2	Verwendete HART®-Kommandos	43
2.5	Produktsicherheit	8	14.3	Field Device Status	43
3	Produktbeschreibung	9	14.4	Unterstützte Einheiten	44
3.1	Funktion	9	14.5	Verbindungsarten des HART®-Protokolls	48
3.2	Betriebsarten	9	14.6	Gerätevariablen bei multivariablen Messgeräten	49
3.3	Eingangskanäle	10	Stichwortverzeichnis	50	
4	Identifizierung	11			
4.1	Typenschild	11			
4.2	Lieferumfang	11			
4.3	Zertifikate und Zulassungen	11			
4.4	Zertifizierung HART® Protokoll	12			
5	Montage	13			
5.1	Warenannahme, Transport, Lagerung	13			
5.2	Einbaubedingungen	13			
5.3	Einbauanleitung	13			
5.4	Installationskontrolle	16			
6	Verdrahtung	18			
6.1	Verdrahtung auf einen Blick	18			
6.2	Anschluss in der Betriebsart 4...20 mA	19			
6.3	Anschluss in der Betriebsart HART	19			
6.4	Kabel einführen, Feldgehäuse	22			
6.5	Schirmung und Erdung	23			
6.6	Anschluss an Potenzialausgleich	23			
6.7	Erdung	24			
6.8	Schutzart	24			
6.9	Anschlusskontrolle	25			
7	Bedienung	26			
7.1	Bedienfunktionen	26			
8	Inbetriebnahme	27			
8.1	Installationskontrolle und Einschalten des Geräts	27			
8.2	Bedienmatrix	27			
9	Störungsbehebung	32			
9.1	Fehlergrenzen nach NAMUR	32			

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Dokumentfunktion

Diese Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus des Geräts benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.

1.2 Darstellungskonventionen

1.2.1 Warnhinweissymbole

Symbol	Bedeutung
 A0011189-DE	GEFAHR! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.
 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 Körperverletzung führen kann.
 A0011192-DE	HINWEIS! Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

1.2.2 Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung
 A0011197	Gleichstrom Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
 A0011198	Wechselstrom Eine Klemme, an der Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
 A0017381	Gleich- und Wechselstrom ■ Eine Klemme, an der Wechselspannung oder Gleichspannung anliegt. ■ Eine Klemme, durch die Wechselstrom oder Gleichstrom fließt.
 A0011200	Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
 A0011199	Schutzleiteranschluss Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.
 A0011201	Äquipotenzialanschluss Ein Anschluss, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muss: Dies kann z.B. eine Potenzialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.

1.2.3 Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
 A0011182	Erlaubt Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
 A0011183	Zu bevorzugen Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
 A0011184	Verboten Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
 A0011193	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
 A0011194	Verweis auf Dokumentation Verweist auf die entsprechende Dokumentation zum Gerät.
 A0011195	Verweis auf Seite Verweist auf die entsprechende Seitenzahl.
 A0011196	Verweis auf Abbildung Verweist auf die entsprechende Abbildungsnummer und Seitenzahl.
	Handlungsschritte
	Ergebnis einer Handlungssequenz
 A0013562	Hilfe im Problemfall

1.2.4 Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3,...	Positionsnummern
	Handlungsschritte
A, B, C, ...	Ansichten
A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte
 A0013441	Durchflussrichtung
 A0011187	Explosionsgefährdeter Bereich Kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich.
 A0011188	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich.

1.2.5 Werkzeugsymbole

Symbol	Bedeutung
 A0011220	Schlitzschraubendreher
 A0011221	Innensechskantschlüssel

Symbol	Bedeutung
 A0011222	Gabelschlüssel
 A0013442	Torx Schraubendreher

1.3 Eingetragene Marken

HART®

Eingetragene Marke der HART® Communication Foundation

2 Sicherheitshinweise

2.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal für Installation, Inbetriebnahme, Diagnose und Wartung muss folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ Ausgebildetes Fachpersonal: Verfügt über Qualifikation, die dieser Funktion und Tätigkeit entspricht
- ▶ Vom Anlagenbetreiber autorisiert
- ▶ Mit den nationalen Vorschriften vertraut
- ▶ Vor Arbeitsbeginn: Anweisungen in Anleitung und Zusatzdokumentation sowie Zertifikate (je nach Anwendung) lesen und verstehen
- ▶ Anweisungen und Rahmenbedingungen befolgen

Das Bedienpersonal muss folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ Entsprechend den Aufgabenanforderungen vom Anlagenbetreiber eingewiesen und autorisiert
- ▶ Anweisungen in dieser Anleitung befolgen

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Prozessanzeiger stellt analoge Prozessgrößen an seinem Display dar.

Das Gerät wird über die Stromschleife gespeist und benötigt keine zusätzliche Hilfsenergie.

- Für Schäden aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch haftet der Hersteller nicht. Umbauten und Änderungen am Gerät dürfen nicht vorgenommen werden.
- Schalttafelgerät:
Das Gerät ist für den Einbau in eine Schalttafel vorgesehen und darf nur im eingebauten Zustand betrieben werden.
- Feldgerät:
Das Gerät ist zur Montage im Feld bestimmt.
- Das Gerät darf nur unter den zulässigen Umgebungsbedingungen betrieben werden (→  38).

2.3 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- ▶ Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.

2.4 Betriebssicherheit

Verletzungsgefahr!

- ▶ Das Gerät nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betreiben.
- ▶ Der Betreiber ist für den störungsfreien Betrieb des Geräts verantwortlich.

Umbauten am Gerät

Eigenmächtige Umbauten am Gerät sind nicht zulässig und können zu unvorhersehbaren Gefahren führen:

- ▶ Wenn Umbauten trotzdem erforderlich sind: Rücksprache mit Endress+Hauser halten.

Reparatur

Um die Betriebssicherheit weiterhin zu gewährleisten:

- ▶ Nur wenn die Reparatur ausdrücklich erlaubt ist, diese am Gerät durchführen.
- ▶ Die nationalen Vorschriften bezüglich Reparatur eines elektrischen Geräts beachten.

- ▶ Nur Original-Ersatzteile und Zubehör von Endress+Hauser verwenden.

Umgebungsanforderungen

Wenn ein Messumformergehäuse aus Kunststoff bestimmten Dampf-Luft-Gemischen permanent ausgesetzt ist, kann das Gehäuse beschädigt werden.

- ▶ Bei Unklarheiten Ihre Endress+Hauser Vertriebszentrale kontaktieren.
- ▶ Beim Einsatz im zulassungsrelevanten Bereich: Angaben auf dem Typenschild beachten.

2.5 Produktsicherheit

Dieses Messgerät ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Es erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Anforderungen. Zudem ist es konform zu den EG-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EG-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit der Anbringung des CE-Zeichens bestätigt Endress+Hauser diesen Sachverhalt.

3 Produktbeschreibung

3.1 Funktion

Der Prozessanzeiger RIA15 wird in die 4...20 mA/HART®-Schleife eingebunden und gibt das Messsignal in digitaler Form wieder. Der Prozessanzeiger benötigt keine Hilfsenergie, sondern wird direkt aus der Stromschleife gespeist.

Das Gerät erfüllt die Anforderungen der HART® Communication Protokoll Specifications und kann mit Geräten ab HART® Revision ≥ 5.0 verwendet werden.

3.2 Betriebsarten

Der Prozessanzeiger kann in zwei verschiedenen Betriebsarten eingesetzt werden:

4...20 mA Mode:

In dieser Betriebsart wird der Prozessanzeiger in die 4...20 mA Stromschleife eingebracht und misst den eingepprägten Strom. Diesen Wert zeigt das Gerät in digitaler Form auf dem 5-stelligen LC-Display an. Zusätzlich können die zugehörige Dimension und ein Bargraph skaliert angezeigt werden.

HART Mode:

Auch im Betrieb mit einem HART® Sensor/Aktor arbeitet das Gerät als Anzeigegerät. Der Anzeiger wird hier ebenfalls über die Stromschleife gespeist.

Der Prozessanzeiger kann in der HART®-Schleife wählbar die Funktion eines Primary Masters oder Secondary Masters (Default) übernehmen. Als Master ist das Gerät in der Lage Prozesswerte aus dem Messgerät auszulesen und anzuzeigen. Die HART®-Kommunikation erfolgt nach dem Master/Slave Prinzip. In der Regel ist der Sensor/Aktor ein Slave und sendet nur Informationen, wenn vom Master eine Anfrage gestellt wurde.

In einer HART®-Schleife dürfen sich zur gleichen Zeit maximal zwei HART® Master befinden. Bei diesen HART®-Master wird zwischen dem Primary (z.B. das Leitsystem) und dem Secondary Master (z.B. Handheld zur vor Ort Bedienung der Messgeräte) unterschieden. Die beiden Master in der Schleife/im Netzwerk, dürfen keine Master des gleichen Typs sein, also z.B. keine zwei "Secondary Master".

Soll ein dritter HART®-Master in das Netzwerk eingefügt werden, muss dafür ein anderer Master abgeschaltet werden, da es sonst eine Kollision gibt.

Arbeitet der Prozessanzeiger z.B. als "Secondary Master" und wird ein weiterer "Secondary Master", z.B. ein Handheld, in das Netzwerk eingefügt, unterbricht das Gerät seine HART®-Kommunikation, sobald es erkennt, dass es einen weiteren "Secondary Master" gibt. Am Display wird die Fehlermeldung C970 "Multi-Master Kollision" im Wechsel mit "- - -" angezeigt. In diesem Fall wird kein Messwert mehr angezeigt. Das Gerät schaltet sich dann für 30 Sekunden aus der HART®-Schleife und versucht anschließend wieder die HART®-Kommunikation aufzunehmen. Sobald der zusätzliche "Secondary Master" aus dem Netzwerk entfernt wird, setzt das Gerät seine Kommunikation fort und zeigt wieder die Messwerte des Sensors/Aktors an.



Wenn zwei Prozessanzeiger in einer Multidrop-Verbindung eingesetzt werden sollen, ist zu beachten, dass ein Gerät dort als "Primary Master" und das andere als "Secondary Master" konfiguriert werden muss, um eine Masterkollision zu vermeiden.

Im HART Mode kann der Prozessanzeiger bis zu vier Gerätevariablen eines multivariablen Messgeräts anzeigen. Man spricht hier von der Primary Variable (PV), der Secondary Variable (SV), der Tertiary Variable (TV) und der Quarternary Variable (QV). Diese Variablen sind Platzhalter für Messwerte, die über die HART® Kommunikation abrufbar sind.

Bei einem Durchflussgerät wie z.B. dem Promass können diese vier Werte die folgenden sein:

- Primäre Prozessgröße (PV) → Massedurchfluss
- Sekundäre Prozessgröße (SV) → Summenzähler 1
- Dritte Prozessgröße (TV) → Dichte
- Vierte Prozessgröße (QV) → Temperatur

Bei einem Füllstandmessgerät wie z.B. dem Levelflex FMP5x können diese vier Werte die folgenden sein:

- Füllstandmessung:
 - Primäre Prozessgröße (PV) → Füllstand linearisiert
 - Trennschichtmessung:
 - Primäre Prozessgröße (PV) → Trennschicht
- Füllstandmessung:
 - Sekundäre Prozessgröße (SV) → Distanz
 - Trennschichtmessung:
 - Sekundäre Prozessgröße (SV) → Füllstand linearisiert
- Füllstandmessung:
 - Dritte Prozessgröße (TV) → Absolute Echoamplitude
 - Trennschichtmessung:
 - Dritte Prozessgröße (TV) → Obere Trennschichtdicke
- Füllstandmessung:
 - Vierte Prozessgröße (QV) → Relative Echoamplitude
 - Trennschichtmessung:
 - Vierte Prozessgröße (QV) → Relative Trennschichtamplitude

Weitere Beispiele für diese vier Gerätevariablen bei multivariablen Messgeräten sind im Kapitel über HART® am Ende dieser Betriebsanleitung zu finden (→ 42).

 Welche Variablen als Default am Sensor/Aktor eingestellt sind und wie sie verändert werden können, ist der Betriebsanleitung des jeweiligen Geräts zu entnehmen.

Der Prozessanzeiger kann jeden dieser Werte anzeigen. Hierfür müssen die einzelnen Werte im Menu SETUP – HART1 bis HART4 aktiviert werden. Hierbei sind die einzelnen Parameter im RIA15 fest den Prozessvariablen zugeordnet:

HART1 = PV

HART2 = SV

HART3 = TV

HART4 = QV

Wenn also am Prozessanzeiger z.B. die PV und die TV angezeigt werden sollen, müssen HART1 und HART3 aktiviert werden.

Die Werte können am Prozessanzeiger entweder alternierend dargestellt werden oder es wird ein Wert kontinuierlich angezeigt und die anderen Werte sind nur durch Drücken von '+' oder '-' sichtbar. Diese Einstellung kann im Menu "EXPRT" – "SYSTM" – "TOGTM" vorgenommen werden.

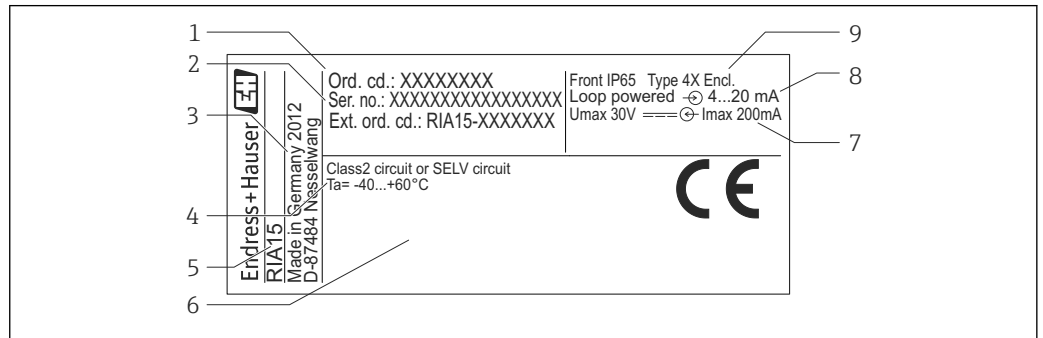
3.3 Eingangskanäle

Der Prozessanzeiger verfügt über einen analogen 4...20 mA Eingang. In der Betriebsart "HART" kann dieser Kanal für die Messung und Anzeige von HART®-Werten eines angeschlossenen Sensors/Aktors verwendet werden. Hierbei kann ein HART®-Gerät sowohl in einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung direkt an den Prozessanzeiger angeschlossen werden oder der Prozessanzeiger kann in ein HART®-Multidrop-Netzwerk eingebracht werden.

4 Identifizierung

4.1 Typenschild

Das Typenschild befindet sich beim Feldgerät auf der rechten Gehäuseseite, beim Schalttafelbaugerät auf der Gehäuserückseite.



A0019608

1 Typenschild des Prozessanzeigers (beispielhaft)

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| 1 Bestellcode des Geräts | 6 Zulassungen (optional) |
| 2 Seriennummer des Geräts | 7 Energieversorgung |
| 3 Herstelleradresse | 8 Eingangssignal |
| 4 Umgebungstemperaturbereich | 9 Gehäuseschutzart |
| 5 Gerätebezeichnung | |

4.2 Lieferumfang

Der Lieferumfang des Geräts besteht aus:

- Schalttafelgerät
 - Prozessanzeiger
 - Betriebsanleitung
 - Ex-Sicherheitshinweise (optional)
 - Befestigungsmaterial
 - HART® Kommunikationswiderstand (optional)
- Feldgerät
 - Prozessanzeiger
 - Betriebsanleitung
 - Ex-Sicherheitshinweise (optional)
 - Befestigungsmaterial für Wand-/Rohrmontage (optional)
 - HART® Kommunikationswiderstand (optional)
 - Wetterschutzdach (optional)

4.3 Zertifikate und Zulassungen

Die Übersicht aller verfügbaren Zulassungen finden Sie im Kapitel Technische Daten.

CE-Zeichen, Konformitätserklärung

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Das Gerät berücksichtigt die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010-1 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer, Regel- und Laborgeräte".

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

4.4 Zertifizierung HART® Protokoll

Der RIA15 ist von der HART® Communication Foundation registriert. Das Gerät erfüllt die Anforderungen gemäß HCF Specification, Revision 7.1. Diese Version ist abwärtskompatibel zu allen HART® Versionen.

5 Montage

5.1 Warenannahme, Transport, Lagerung

Die zulässigen Umgebungs- und Lagerbedingungen sind einzuhalten. Genaue Spezifikationen hierzu sind im Kapitel "Technische Daten" (→  37) zu finden.

5.1.1 Warenannahme

Bei der Warenannahme folgende Punkte kontrollieren:

- Sind Verpackung oder Inhalt beschädigt?
- Ist die gelieferte Ware vollständig? Lieferumfang mit den Bestellangaben vergleichen.

5.1.2 Transport und Lagerung

Folgende Punkte beachten:

- Für Lagerung und Transport ist das Gerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.
- Die zulässige Lagerungstemperatur beträgt $-40...+85\text{ °C}$ ($-40...+185\text{ °F}$); die Lagerung in den Grenztemperaturbereichen ist zeitlich begrenzt (maximal 48 Stunden).

5.2 Einbaubedingungen



Bei Temperaturen unter -25 °C (-13 °F) ist die Ablesbarkeit des Displays nicht mehr gewährleistet.

5.2.1 Anzeiger im Schalttafeleinbaugeschütz

Zulässige Umgebungstemperatur $-40...60\text{ °C}$ ($-40...140\text{ °F}$), Einbaulage waagrecht. Schutzart IP65 frontseitig, IP20 rückseitig.

Siehe Kapitel Technische Daten (→  37).

5.2.2 Anzeiger im Feldgehäuse

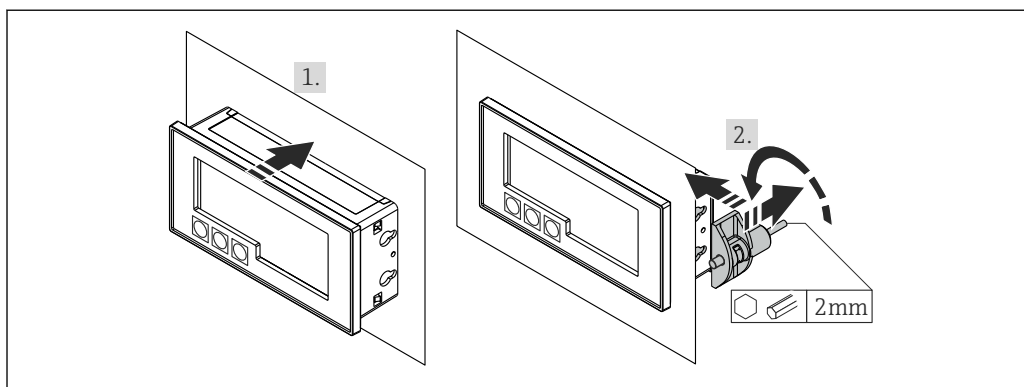
Zulässige Umgebungstemperatur $-40...60\text{ °C}$ ($-40...140\text{ °F}$). Schutzart IP66, NEMA 4x.

Siehe Kapitel Technische Daten (→  37).

5.3 Einbauanleitung

Abmessungen des Geräts siehe Technische Daten (→  39).

5.3.1 Schalttafelgehäuse



A0017762

2 Einbauanleitung Schalttafelgehäuse

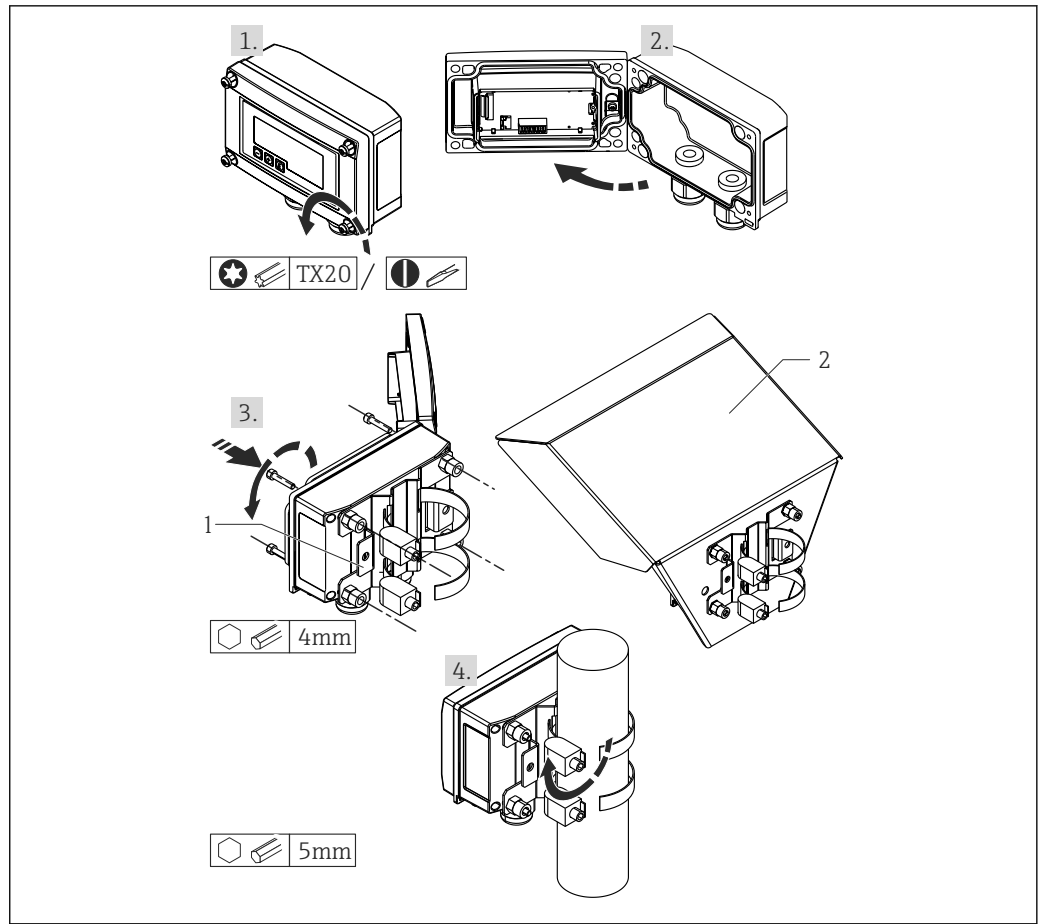
Einbau in eine Schalttafel mit Schalttafel Ausschnitt 92x45 mm (3,62x1,77 in), max. Schalttafelstärke 13 mm (0,51 in).

1. Gerät von vorn in den Schalttafel Ausschnitt schieben.
2. Montageclips seitlich am Gehäuse anbringen und Gewindestangen festziehen.

5.3.2 Feldgehäuse

Rohrmontage (mit optionalem Montageset)

Mit dem optional erhältlichen Montageset kann das Gerät an ein Rohr mit einem Durchmesser bis 50,8 mm (2 in) montiert werden.



A0017789

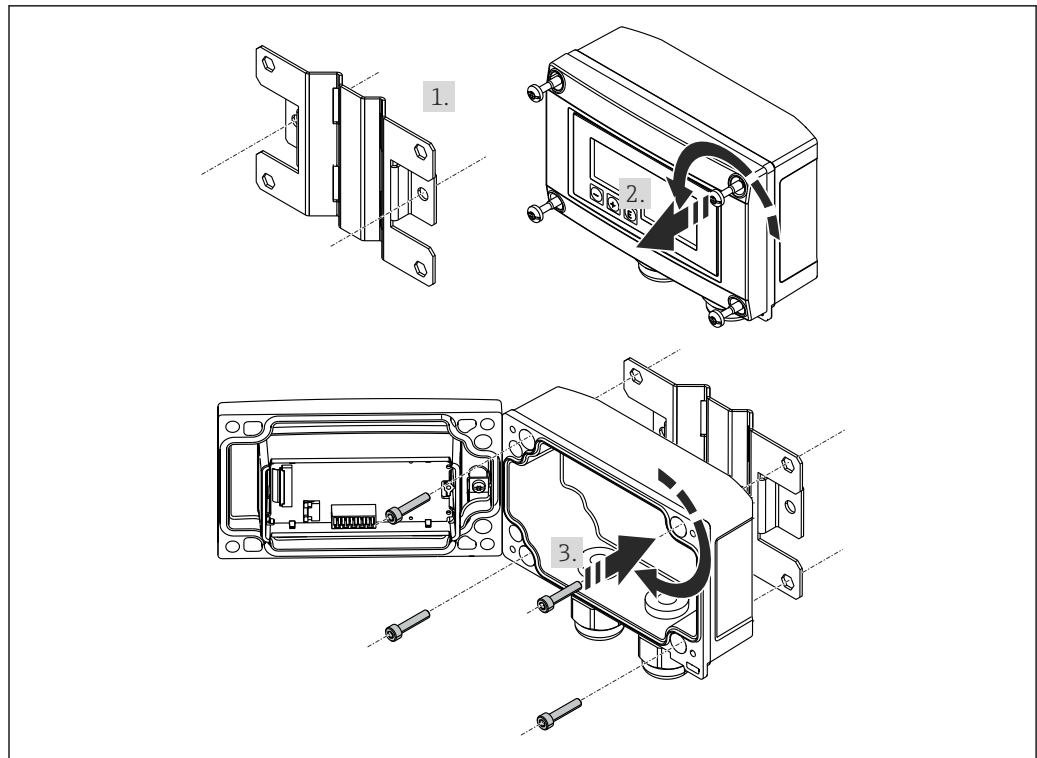
3 Rohrmontage des Prozessanzeigers

- 1 Montageplatte zur Rohr-/Wandmontage
2 Wetterschutzdach (optional)

1. 4 Gehäuseschrauben lösen
2. Gehäuse öffnen
3. Montageplatte mit 4 mitgelieferten Schrauben an der Geräterückseite befestigen. Das optionale Wetterschutzdach kann zwischen Gerät und Montageplatte befestigt werden.
4. Die beiden Klemmschellen durch die Montageplatte führen, um das Rohr legen und festziehen.

Wandmontage

Mit optional erhältlichem Montageset.



A0017803

4 Wandmontage des Prozessanzeigers

1. Montageplatte als Schablone für 2 Bohrungen 6 mm (0,24 in), Abstand 82 mm (3,23 in), verwenden und mit 2 Schrauben (nicht im Lieferumfang enthalten) an der Wand befestigen.
2. Gehäuse öffnen.
3. Anzeiger mit den 4 mitgelieferten Schrauben an der Montageplatte befestigen.
4. Deckel schließen und Schrauben festziehen.

Ohne Montageset.

1. Gehäuse öffnen.
2. Gerät als Schablone für 4 Bohrungen 6 mm (0,24 in), horizontaler Abstand 99 mm (3,9 in), vertikaler Abstand 66 mm (2,6 in), verwenden.
3. Anzeiger mit 4 Schrauben an der Wand befestigen.
4. Deckel schließen und Gehäuseschrauben festziehen.

5.4 Installationskontrolle

5.4.1 Anzeiger im Schalttafeleinbaugehäuse

- Ist die Dichtung unbeschädigt?
- Sind die Montageclips fest am Gehäuse des Geräts eingerastet?
- Sind die Gewindestangen angezogen?
- Sitzt das Gerät mittig im Schalttafelausschnitt?

5.4.2 Anzeiger im Feldgehäuse

- Ist die Dichtung unbeschädigt?
- Ist das Gehäuse fest auf die Montageplatte geschraubt?
- Ist die Montagehalterung fest an der Wand / am Rohr befestigt?
- Sind die Gehäuseschrauben fest angezogen?

6 Verdrahtung

WARNUNG

Gefahr durch elektrische Spannung

- Der gesamte elektrische Anschluss muss spannungsfrei erfolgen.

HINWEIS

Anschluss im Ex-Bereich nur mit zertifizierten Geräten (als Option erhältlich)

- Entsprechende Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung. Bei Fragen steht Ihnen Ihre E+H-Vertretung gerne zur Verfügung.

■ Schalttafelgehäuse:

Die Klemmen befinden sich auf der Gehäuserückseite.

■ Feldgehäuse:

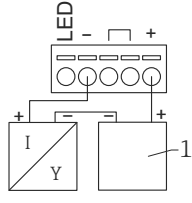
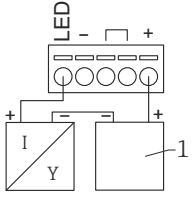
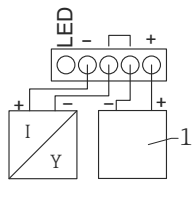
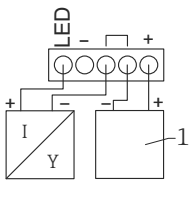
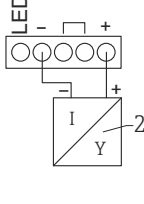
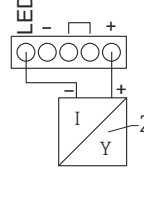
Die Klemmen befinden sich im Gehäuseinneren. Das Gerät verfügt über zwei Kabeleingänge M16. Zur Verdrahtung muss das Gehäuse geöffnet werden.

6.1 Verdrahtung auf einen Blick

Klemme	Beschreibung
+	positiver Anschluss Strommessung
-	negativer Anschluss Strommessung (ohne Hintergrundbeleuchtung)
LED	negativer Anschluss Strommessung (mit Hintergrundbeleuchtung)
	Hilfsklemmen (intern elektrisch verbunden)
	Potenzialausgleich: ■ Schalttafeleinbau-Gerät: Anschlussklemme auf der Gehäuserückseite ■ Feldgerät: Anschlussklemme im Gehäuse

6.2 Anschluss in der Betriebsart 4...20 mA

Die nachfolgenden Bilder zeigen vereinfacht den Anschluss des Prozessanzeiger in der Betriebsart 4...20 mA.

	Anschluss ohne Hintergrundbeleuchtung	Anschluss mit Hintergrundbeleuchtung
Anschluss mit Messumformerspeisung und Transmitter	 1 Messumformerspeisung A0017704	 1 Messumformerspeisung A0017705
Anschluss mit Messumformerspeisung und Transmitter mit Verwendung der Hilfsklemme	 1 Messumformerspeisung A0017706	 1 Messumformerspeisung A0017707
Anschluss ohne Messumformerspeisung direkt im 4...20 mA Stromkreis	 2 Stromquelle 4...20 mA A0017708	 2 Stromquelle 4...20 mA A0017709

6.3 Anschluss in der Betriebsart HART

Die nachfolgenden Bilder zeigen vereinfacht den Anschluss des Prozessanzeiger in der Betriebsart HART.

6.3.1 Anschluss HART®

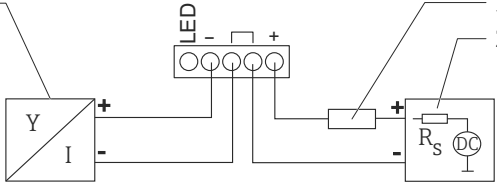
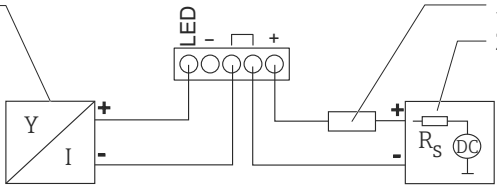
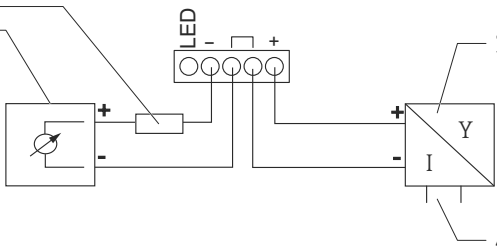
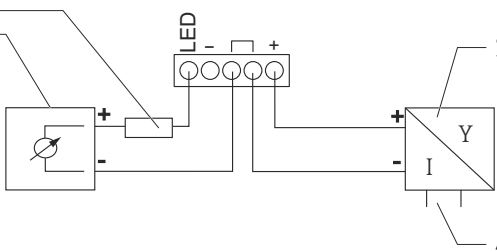
HINWEIS

Undefiniertes Verhalten durch fehlerhafte Verdrahtung eines Aktors

- Bei der Installation des Prozessanzeiger zusammen mit einem Aktor muss auf jeden Fall die Betriebsanleitung des Aktors beachtet werden!

i Der HART®-Kommunikationswiderstand von 230 Ω in der Signalleitung ist bei einer niederohmigen Versorgung immer erforderlich. Er muss zwingend zwischen der Spannungsversorgung und dem Anzeiger installiert werden.

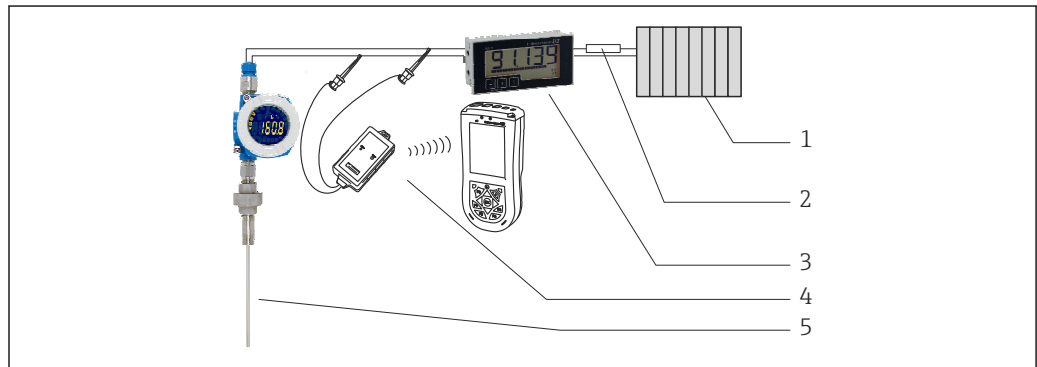
Für den Anschluss sind auch die von der HART® Communication Foundation herausgegebenen Dokumentationen, speziell HCF LIT-020: "HART, eine technische Übersicht" (zu beziehen über www.hartcomm.org) zu beachten.

	Schaltbild / Beschreibung
2-Leiter Sensor mit Prozessanzeiger und LPS, ohne Hintergrundbeleuchtung	 1 Sensor 2 Stromversorgung 3 HART® Widerstand A0019567
2-Leiter Sensor mit Prozessanzeiger und LPS, mit Hintergrundbeleuchtung	 1 Sensor 2 Stromversorgung 3 HART® Widerstand A0019568
4-Leiter Sensor mit Prozessanzeiger und LPS, ohne Hintergrundbeleuchtung	 1 HART® Widerstand 2 Strom Messgerät 3 Sensor 4 Stromversorgung A0019570
4-Leiter Sensor mit Prozessanzeiger und LPS, mit Hintergrundbeleuchtung	 1 HART® Widerstand 2 Strom Messgerät 3 Sensor 4 Stromversorgung A0019571

	Schaltbild / Beschreibung
Stromausgang mit Prozessanzeiger und Aktor (z.B. Stellventil), ohne Hintergrundbeleuchtung	1 Aktor 2 Stromversorgung 3 Stromausgang A0019573
Stromausgang mit Prozessanzeiger und Aktor (z.B. Stellventil), mit Hintergrundbeleuchtung	1 Aktor 2 Stromversorgung 3 Stromausgang A0019574
Multidrop 2-Leiter Sensoren mit Prozessanzeiger und LPS	1 Sensoren 2 Stromversorgung 3 HART® Widerstand Auch bei Multidrop kann die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige aktiviert werden. Dazu am Prozessanzeiger an die "LED"-Klemme anstatt an die "-"-Klemme anschließen. A0019575
2-Leiter Sensor mit Prozessanzeiger und Speisetrenner RN221N als LPS	1 Sensor 2 HART® Primary Master 3 HART® Widerstand A0019576

Konfiguration von HART®-Geräten

Über den Prozessanzeiger kann keine Konfiguration angeschlossener HART® Geräte erfolgen. Die Konfiguration erfolgt z.B. mit dem Gerätekonfigurator Field Xpert SFX100.

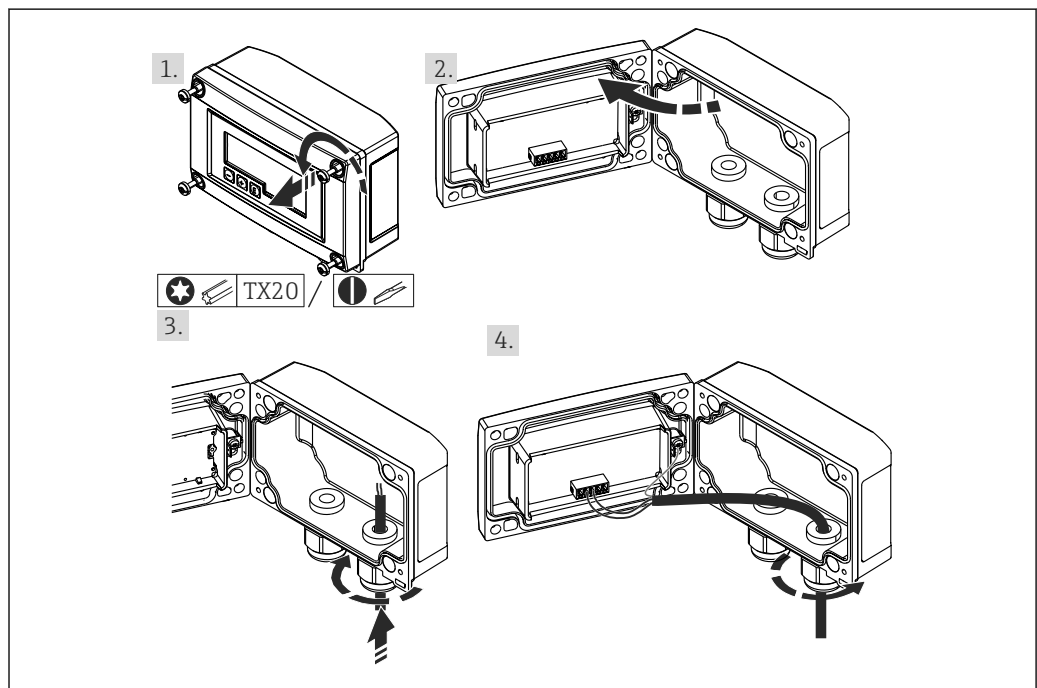


A0019580

5 Konfiguration von HART®-Geräten; Beispiel TMT162

- 1 HART® Primary Master (z.B. SPS)
- 2 HART® Widerstand
- 3 RIA15 Prozessanzeiger
- 4 HART® Handheld, z.B. Field Xpert SFX100
- 5 Sensor mit HART® Transmitter, z.B. TMT162

6.4 Kabel einführen, Feldgehäuse



A0017830

Kabel einführen, Feldgehäuse, Anschluss ohne Messumformerspeisung (beispielhaft)

1. Gehäuseschrauben lösen
2. Gehäuse öffnen
3. Kabelverschraubung (M16) öffnen und Kabel einführen
4. Kabel inkl. Potenzialausgleich anschließen und Kabelverschraubung schließen

6.5 Schirmung und Erdung

Eine optimale elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 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 bei Verwendung der HART®-Kommunikation 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, sind bei Verwendung der HART®-Kommunikation grundsätzlich drei verschiedene Varianten der Schirmung möglich:

- 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 Speisegerät oder an Sicherheitsbarrieren.

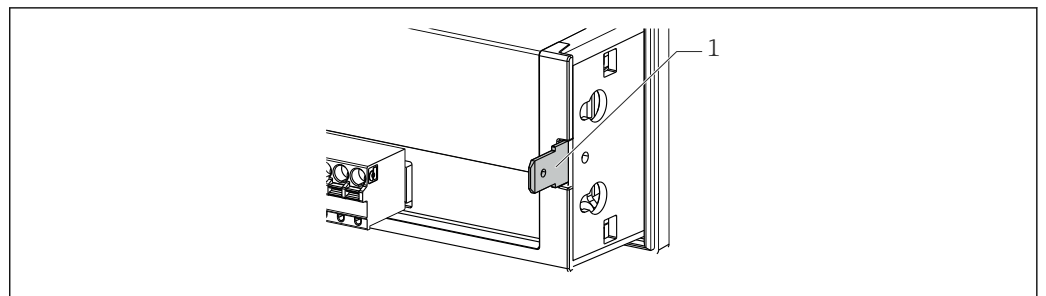
HINWEIS

Falls in Anlagen ohne Potenzialausgleich der Kabelschirm an mehreren Stellen geerdet wird, können netzfrequente Ausgleichströme auftreten, welche das Signalkabel beschädigen bzw. die Signalübertragung wesentlich beeinflussen.

- Der Schirm des Signalkabels ist in solchen Fällen nur einseitig zu erden, d.h. er darf nicht mit der Erdungsklemme des Gehäuses verbunden werden. Der nicht angeschlossene Schirm ist zu isolieren!

6.6 Anschluss an Potenzialausgleich

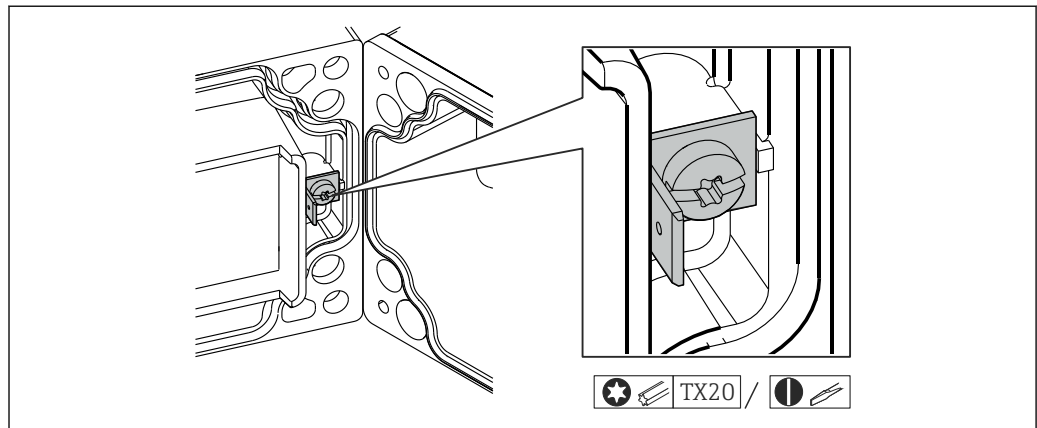
6.6.1 Schalttafelgerät



6 Potenzialausgleichsklemme am Schalttafelgerät

A0018894

6.6.2 Feldgerät

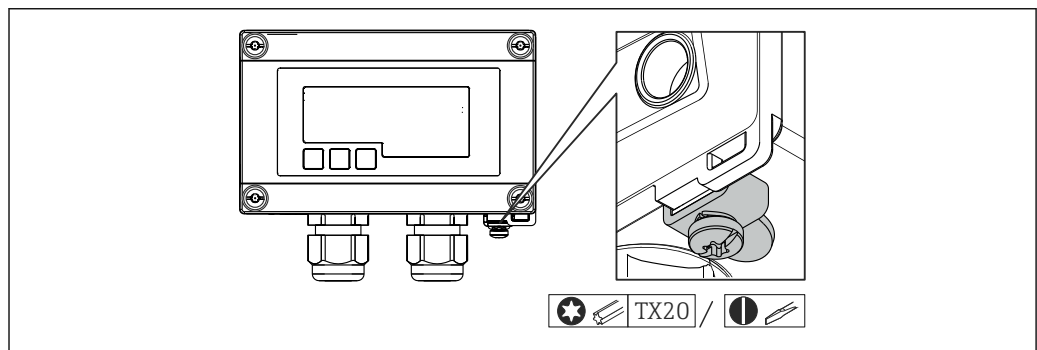


A0018895

7 Potenzialausgleichsklemme im Feldgehäuse

6.7 Erdung

Bei Einsatz im Ex-Bereich (mit optionaler Ex-Zulassung) ist das Feldgehäuse über eine außen am Gehäuse angebrachte Erdungsschraube zu erden.



A0018908

8 Erdungsklemme am Feldgehäuse

6.8 Schutzart

6.8.1 Feldgehäuse

Die Geräte erfüllen alle Anforderungen gemäß IP66. Um diese nach erfolgter Montage oder nach einem Service-Fall zu gewährleisten, müssen folgende Punkte zwingend beachtet werden:

- Die Gehäusedichtung muss sauber und unbeschädigt in die Dichtungsnut eingelegt sein. Gegebenenfalls ist die Dichtung zu reinigen, zu trocknen oder zu ersetzen.
- Die für den Anschluss verwendeten Kabel müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen (z.B. M16 x 1,5, Kabeldurchmesser 5...10 mm (0,2...0,39 in)).
- Messgerät so montieren, dass die Kabeleinführungen nach unten gerichtet sind.
- Nicht benutzte Kabeleinführungen durch einen Blindstopfen ersetzen.
- Die verwendete Schutztüle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.
- Der Gehäusedeckel und die Kabeleinführungen müssen fest angezogen sein.

6.8.2 Schalttafelgehäuse

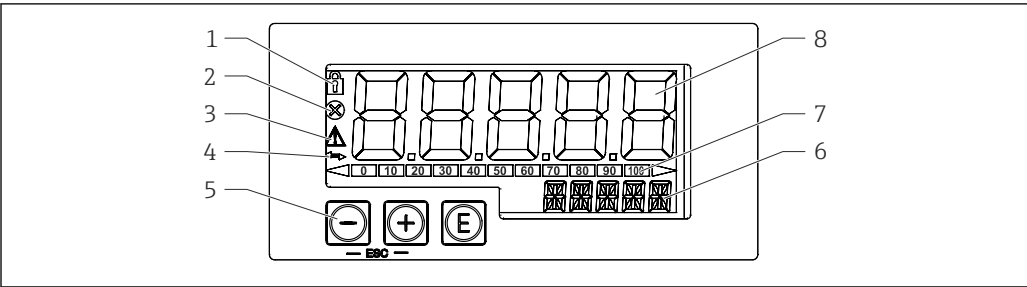
Die Gerätefront erfüllt die Anforderungen gemäß IP65. Um diese nach erfolgter Montage oder nach einem Service-Fall zu gewährleisten, müssen folgende Punkte zwingend beachtet werden:

- Die Dichtung zwischen Gehäusefront und Schalttafel muss sauber und unbeschädigt sein. Gegebenenfalls ist die Dichtung zu reinigen, zu trocknen oder zu ersetzen.
- Die Gewindestangen der Schalttafel-Montageclips müssen fest angezogen sein.

6.9 Anschlusskontrolle

Gerätezustand und Spezifikationen	Hinweise
Sind Gerät oder Kabel beschädigt?	Sichtkontrolle
Elektrischer Anschluss	Hinweise
Stimmt der Versorgungsstrom mit den Angaben auf dem Typenschild überein?	-
Sind die Kabel inkl. Potenzialausgleich korrekt angeschlossen und zugentlastet montiert?	-
Feldgehäuse: Sind die Kabeleinführungen fest geschlossen?	-

7 Bedienung



A0017719

9 Anzeige- und Bedienelemente des Prozessanzeigers

- 1 Symbol Bedienmenü gesperrt
- 2 Symbol Fehler
- 3 Symbol Über-/Unterbereich
- 4 Symbol HART®-Kommunikation aktiv
- 5 Bedientasten "-", "+", "E"
- 6 14-Segment Anzeige für Einheit/TAG
- 7 Bargraph mit Marken für Unter- und Überbereich
- 8 5-stellige 7-Segment Anzeige für Messwert, Ziffernhöhe 17 mm (0,67 in)

Die Bedienung erfolgt über 3 Bedientasten auf der Gehäusefront. Das Geräte-Setup kann über einen 4-stelligen Benutzercode gesperrt werden. Bei gesperrtem Setup wird ein Schloss-Symbol in der Anzeige dargestellt.

 A0017716	Eingabetaste; Aufrufen des Bedienmenüs, Bestätigen der Auswahl/Einstellung von Parametern im Bedienmenü
 A0017714	Auswahl und Einstellung von Werten im Bedienmenü; Betätigen von - und + gleichzeitig bewirkt einen Rücksprung in die nächsthöhere Menüebene ohne Speichern des eingestellten Wertes
 A0017715	

7.1 Bedienfunktionen

Die Bedienfunktionen des Prozessanzeigers sind in folgende Menüs gegliedert. Die einzelnen Parameter und Einstellungen sind im Kapitel Inbetriebnahme beschrieben.

Setup (SETUP)	Grundlegende Geräteeinstellungen (→ 27)
Diagnose (DIAG)	Geräteinformationen, Anzeige Fehlermeldungen (→ 29)
Experte (EXPRT)	Experteneinstellungen für das Geräte-Setup (→ 29) Das Menü Experte ist durch einen Zugangscode geschützt (Default 0000).

8 Inbetriebnahme

8.1 Installationskontrolle und Einschalten des Geräts

Vor Inbetriebnahme des Geräts die Abschlusskontrollen durchführen:

- Checkliste "Installationskontrolle" (→  16).
- Checkliste "Anschlusskontrolle" (→  25).

Nach Anschluss an den 4...20 mA/HART® Stromkreis startet das Gerät. Während der Startphase werden verschiedene Geräteinformationen auf dem Display angezeigt.

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme des Gerätes das Setup gemäß den Beschreibungen der vorliegenden Betriebsanleitung programmieren.

Bei der Inbetriebnahme eines bereits konfigurierten oder voreingestellten Geräts werden die Messungen sofort gemäß den Einstellungen begonnen. Im Display erscheinen die Werte der aktuell aktivierten Kanäle.

 Schutzfolie vom Display entfernen, da ansonsten die Ablesbarkeit eingeschränkt ist.

8.2 Bedienmatrix

Menü Setup (SETUP)		
Parameter	Werte	Beschreibung
MODE	4-20 HART	Auswahl der Betriebsart des Anzeigers 4-20: Das 4...20 mA Signal des Stromkreises wird angezeigt HART: Bis zu vier HART® Variablen (PV, SV, TV, QV) eines Sensors/Aktors in der Schleife können angezeigt werden.
DECIM	0 DEC 1 DEC 2 DEC 3 DEC 4 DEC	Anzahl der Dezimalstellen für Anzeige Nur sichtbar bei MODE = 4-20
SC__4	Zahlenwert -19 999...99 999 Default: 0.0	5-stelliger Wert (Anzahl Dezimalstellen wie unter DECIM eingestellt) für Skalierung des Messwerts bei 4 mA Beispiel: SC__4 = 0.0 ⇒ Anzeige 0.0 bei Messstrom 4 mA Zur Anzeige wird die unter UNIT gewählte Einheit verwendet. Nur sichtbar bei MODE = 4-20
SC_20	Zahlenwert -19 999...99 999 Default: 100.0	5-stelliger Wert (Anzahl Dezimalstellen wie unter DECIM eingestellt) für Skalierung Messwert bei 20 mA Beispiel: SC_20 = 100.0 ⇒ Anzeige 100.0 bei Messstrom 20 mA Zur Anzeige wird die unter UNIT gewählte Einheit verwendet. Nur sichtbar bei MODE = 4-20
UNIT	% °C °F K USER	Auswahl der Einheit für die Anzeige. Durch Einstellung von "USER" kann eine frei definierbare Einheit im Parameter TEXT eingegeben werden. Nur sichtbar bei MODE = 4-20
TEXT	Freitext, 5-stellig	Frei definierbare Einheit, nur sichtbar, wenn bei UNIT "USER" gewählt wurde. Nur sichtbar bei MODE = 4-20

Menü Setup (SETUP)		
Parameter	Werte	Beschreibung
SCAN	NO YES	Auswahl ob das automatische Scannen aktiv ist oder nicht. Wird "NO" gewählt ist das Scannen nicht aktiv. Die Adresse des Sensors/Aktors, dessen Werte am Prozessanzeiger angezeigt werden sollen, muss manuell über die Bedientasten eingestellt werden. Mit dem Wert "YES" ist das Scannen aktiv. Dann werden in einer HART® Anwendung automatisch alle Adressen durchgescannt bis, ein Sensor/Aktor gefunden wird. Das Scannen beginnt bei 0. Wenn die Adresse des Sensors/Aktors, dessen Werte angezeigt werden sollen gefunden wurde, muss diese durch Drücken der Eingabetaste bestätigt werden. Diese Adresse wird übernommen und auch nach einem Gerätereustart weiter verwendet. Durch Drücken der "+" oder "-" Taste wird weiter nach anderen Adressen gesucht. Gleichzeitiges Drücken der '+'- und '-' Tasten bricht den Scan ab. Nur sichtbar bei MODE = HART
ADDR	Zahlenwert 0...15 Default: 0	Hier kann manuell die Adresse des HART® Sensors/Aktors, dessen Werte angezeigt werden sollen, eingegeben werden.  Wird die Adresse des HART®- Slaves geändert, muss diese auch am Prozessanzeiger geändert werden. Hierfür kann die Adresse entweder manuell eingegeben werden oder über den SCAN-Mode gesucht werden. Nur sichtbar bei MODE = HART
MTYPE	PRIM SEC	Auswahl des HART® Master Typs: PRIM = Primary Master SEC = Secondary Master Nur sichtbar bei MODE = HART
HART1-HART4		Auswahl welcher HART® Wert eines Sensors/Aktors (PV, SV, TV, QV) aktiviert und eingestellt werden soll: HART1 = PV HART2 = SV HART3 = TV HART4 = QV Durch Drücken der Eingabetaste öffnet sich das Untermenü zur Parametrierung. Nur sichtbar bei MODE = HART
DISP1 – DISP4	OFF MAN AUTO	Auswahl wie bzw. ob der Wert angezeigt werden soll. OFF: Wert wird nicht angezeigt MAN: Aktivierte HART® Werte können manuell durch Drücken von + oder – durchgescrollt werden. Ansonsten werden die Werte nicht angezeigt. Werden alle vier HART® Werte HART1 bis HART4 auf "MAN" eingestellt, wird HART1 (PV) angezeigt, wenn nicht manuell durchgescrollt wird. AUTO: Aktivierte HART® Werte werden alternierend dargestellt (Umschaltzeit kann im Menü EXPRT unter „TOGTM“ eingestellt werden). Wird nur ein Wert auf AUTO gesetzt, wird dieser kontinuierlich am Gerät angezeigt.
DEC1 – DEC4	0 DEC 1 DEC 2 DEC 3 DEC 4 DEC	Anzahl der Dezimalstellen
BGLO1-BGLO4	Zahlenwert –19 999...99 999 Default: 0.0	5-stelliger Wert (Anzahl Dezimalstellen wie unter DEC1-DEC4 eingestellt) für untere Skalierung des Messwerts/Bargraphs für HART1-HART4
BGHI1-BGHI4	Zahlenwert –19 999...99 999 Default: 0.0	5-stelliger Wert (Anzahl Dezimalstellen wie unter DEC1-DEC4 eingestellt) für obere Skalierung des Messwerts/Bargraphs für HART1-HART4. Die Einstellung des Default-Wertes 0.0 bedeutet, dass der Bargraph inaktiv ist.

Menü Setup (SETUP)		
Parameter	Werte	Beschreibung
UNIT1-UNIT4	HART % °C °F K USER	Auswahl der Einheit der Anzeige für den jeweiligen HART®-Wert. Bei Auswahl von "HART" wird automatisch die am Sensor/Aktor eingestellte Einheit für den jeweiligen HART®-Wert übernommen. Es können nur Einheiten mit einer Länge von max. 5 Zeichen dargestellt werden. Längere Einheiten werden als Unit-Code "UCxxx" dargestellt. Eine Übersicht über die darstellbaren Einheiten gibt die Tabelle im Kapitel über HART® Kommunikation am Ende dieser Betriebsanleitung. Durch Einstellung von "USER" kann eine frei definierbare Einheit im Parameter TEXT1-TEXT4 eingegeben werden.
TEXT1-TEXT4	Freitext, 5-stellig	Frei definierbare Einheit. Nur sichtbar, wenn bei UNIT "USER" gewählt wurde

Menü Diagnose (DIAG)		
Parameter	Werte	Beschreibung
AERR	Nur lesen	Anzeige der aktuell aufgetretenen Diagnosemeldung. Wenn mehrere Meldungen gleichzeitig auftreten, wird die Meldung mit der höchsten Priorität angezeigt.
LERR	Nur lesen	Anzeige der zuletzt anstehenden Diagnosemeldung mit der höchsten Priorität
FWVER	Nur lesen	Anzeige Firmware Version

Menü Experte (EXPRT); Code-Eingabe erforderlich		
Das Menü Experte enthält zusätzlich zu allen Parametern aus dem Menü Setup noch die in dieser Tabelle beschriebenen.		
Parameter	Werte	Beschreibung
CODE	Zahlenwert 0000...9999 Default: 0000	4-stelliger Zugangscode Der Zugangscode wird beim Aufruf des Expertenmenüs abgefragt. Im Parameter Code kann ein eigener Zugangscode festgelegt werden.
SYSTEM		
UCODE	Zahlenwert 0000...9999 Default: 0000	4-stelliger Benutzercode Durch den Benutzercode kann das Gerätesetup gegen nicht autorisierte Änderungen geschützt werden. Ist das Setup gesperrt, wird das Schloss-Symbol im Display angezeigt. Bei Default-Einstellung "0000" ist der Benutzercode nicht aktiv, d.h. das Setup kann ohne Eingabe des Codes aufgerufen werden.
FRSET	NO YES	Zurücksetzen des Gerätesetup. Bei voreingestellt ausgelieferten Geräten wird auf die voreingestellten Werte zurückgesetzt, ansonsten auf Default-Werte. Durch Auswahl von "YES" und Bestätigen mit der Taste "E" wird das Gerät zurückgesetzt.
TOGTM	5 10 15 20	Auswahl der Umschaltzeit in Sekunden zwischen den HART® Werten, wenn im Menü DISP1-DISP4 "AUTO" gewählt wurde. Nur sichtbar bei MODE = HART
INPUT		Zusätzlich zu den Parametern aus dem Menü Setup stehen folgende Parameter zur Verfügung.

Menü Experte (EXPT); Code-Eingabe erforderlich			
Das Menü Experte enthält zusätzlich zu allen Parametern aus dem Menü Setup noch die in dieser Tabelle beschriebenen.			
Parameter		Werte	Beschreibung
	CURV	LINAR SQRT	Auswahl einer Linearisierungskurve für den 4...20 mA Messstrom. Mit diesem Parameter kann das Gerät an ein lineares oder quadratisches Messsignal angepasst werden. Die prozentualen Werte für die Radizierung können über SC_4 und SC_20 eingestellt werden. Radizierfunktion bei Mode=HART Der "HART1" Wert (PV) kann radiziert werden. Dazu die Kennline auf "SQRT" einstellen. Der prozentuale Wert des PV wird dann radiziert und über BGLO1 und BGHI1 skaliert. Sinnvoll ist es die Einheit unter UNIT1 auf benutzerdefiniert zu stellen. Beispiel: BGLO1 = 100,0 BGHI1 = 200,0 Sensor/Aktor liefert einen PV mit 50% bezogen auf den Bereich. Der Prozessanzeiger errechnet dann daraus: Quadratwurzel(0,5) * (200,0 – 100,0) + 100,0 = 170,7 als Anzeigewert
	NAMUR	NO YES	Festlegen der Fehlergrenzen nach NAMUR Standard Nur sichtbar bei MODE = 4-20
	RNGLO	Zahlenwert	Untere Bereichsgrenze. Fällt der gemessene Strom unter diese Grenze, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Nur sichtbar bei NAMUR = NO
	RNGHI	Zahlenwert	Obere Bereichsgrenze. Steigt der gemessene Strom über diese Grenze, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Nur sichtbar bei NAMUR = NO
	OFFST	Zahlenwert –19 999...99 999	Eingabe eines Offsetwerts zur Anzeige des Messwerts. Nur sichtbar bei MODE = 4-20
	FACT1-FACT4	1E-6 1E-5 1E-4 1E-3 1E-2 1E-1 1 1E1 1E2 1E3 1E4 1E5 1E6	Da die Anzeige auf 5 Stellen begrenzt ist, muss ggf. der Messwert mit einem Faktorangezeigte Wert HART1-HART4 multipliziert werden. Beispiel: Leitfähigkeit 0,00003 S multipliziert mit Faktor 1E6 ⇒ 30,000 µS. Nur sichtbar bei Mode=HART.  Wird ein Faktor verwendet ist es sinnvoll die Einheit unter UNIT1-4 auf "UNIT" zu setzen und einen benutzerdefinierten Text einzutragen, da die Einheit die über HART® automatisch mitgeliefert wird dann nicht mehr zum angezeigten Wert passt.
	OFFS1-OFFS4	Zahlenwert –19 999...99 999	Eingabe eines Offsetwerts zur Anzeige des Messwerts HART1-HART4. Wird ein Faktor verwendet kommt der Offset zum multiplizierten Wert hinzu (Angezeigter Wert = Messwert*Faktor + Offset) Nur sichtbar bei Mode=HART.
DIAG			
	CNTHI	Nur lesen	Zähler für die Anzahl der über HART® übermittelten Werte, obere 5 Stellen. Der Zähler beginnt nach einem Geräteneustart wieder bei 0. Nur sichtbar bei MODE = HART
	CNTLO	Nur lesen	Zähler für die Anzahl der über HART® übermittelten Werte, untere 5 Stellen. Der Zähler beginnt nach einem Geräteneustart wieder bei 0. Nur sichtbar bei MODE = HART

Menü Experte (EXPRT); Code-Eingabe erforderlich			
Das Menü Experte enthält zusätzlich zu allen Parametern aus dem Menü Setup noch die in dieser Tabelle beschriebenen.			
Parameter		Werte	Beschreibung
	RETRY	Nur lesen	Zähler für die Anzahl der Retries des HART® Kommunikationsaufbaus. Nach einem Geräteneustart beginnt der Zähler wieder bei 0. Nur sichtbar bei MODE = HART
	FAIL	Nur lesen	Zähler für die Anzahl der fehlgeschlagenen Versuche eines HART® Kommunikationsaufbaus. Nach einem Geräteneustart beginnt der Zähler wieder bei 0. Nur sichtbar bei MODE = HART

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlergrenzen nach NAMUR

Bei Mode=4-20 kann das Gerät auf Fehlergrenzen nach NAMUR eingestellt werden (→  29).

Wird einer der Grenzwerte verletzt, zeigt das Gerät eine Fehlermeldung an.

Stromwert	Fehler
$\leq 3,6 \text{ mA}$	Unterbereich
$3,6 \text{ mA} < x \leq 3,8 \text{ mA}$	unzulässiger Messwert
$20,5 \text{ mA} \leq x < 21,0 \text{ mA}$	unzulässiger Messwert
$> 21,0 \text{ mA}$	Überbereich

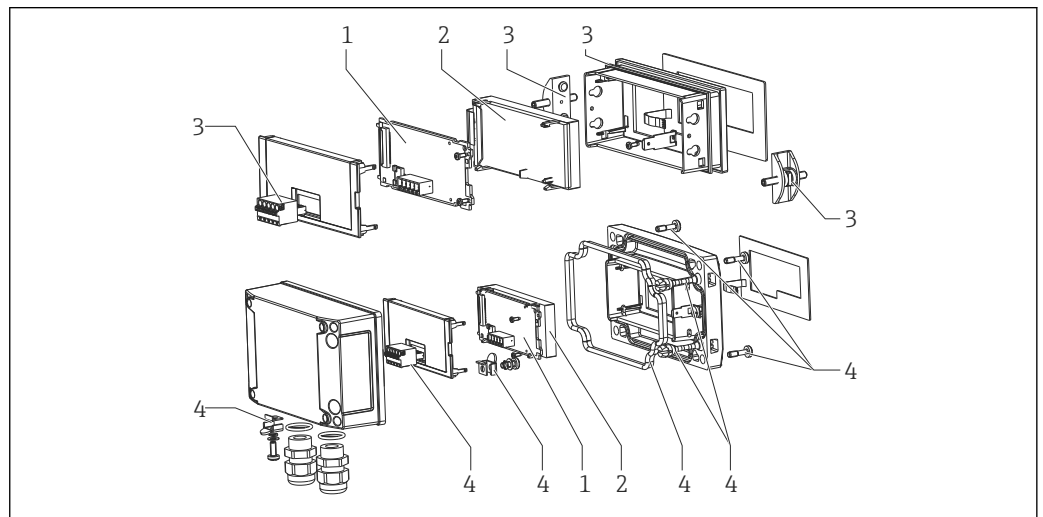
9.2 Diagnosemeldungen

Diagnose Nummer	Kurztext	Behebungsmaßnahme	Statussignal	Diagnoseverhalten
Diagnose zum Sensor				
F100	Sensorfehler	▪ Elektrische Verdrahtung prüfen ▪ Sensor prüfen ▪ Sensoreinstellungen prüfen	F	Alarm
S901	Eingangssignal zu niedrig	▪ Ausgang des Messumformers auf Defekt und Kennlinienabweichung überprüfen ▪ Messumformer auf falsche Parametrierung überprüfen	M	Warnung
S902	Eingangssignal zu groß		M	Warnung
Diagnose zur Elektronik				
F261	Elektronikmodul	Elektronik ersetzen	F	Alarm
F283	Speicherinhalt	▪ Gerät neu starten ▪ Gerätereset durchführen ▪ Elektronik ersetzen	F	Alarm
F431	Werkskalibrierung	Elektronik ersetzen	F	Alarm
Diagnose zur Konfiguration				
M561	Anzeigeüberschreitung	Skalierung prüfen	M	Warnung

9.2.1 HART® Diagnosemeldungen

Diagnose Nummer	Kurztext	Behebungsmaßnahme	Statussignal	Diagnoseverhalten
F960	Hart-Kommunikation (Slave antwortet nicht)	■ Hart-Slaveadresse prüfen ■ Elektr. Verdrahtung prüfen (Hart) ■ HART Funktion Sensor/Aktor prüfen	F	Alarm
C970	Multi-Master Kollision	■ zusätzlicher Master im HART Netzwerk (z.B. Handheld) prüfen ■ Master Einstellung prüfen (Secondary/Primary)	C	Check
F911	HART Slave Gerätefehler (Hart Field Device Status)	Sensor/Aktor auf Einstellung oder Defekt prüfen	F	Alarm
S913	HART Slave Stromausgang in Sättigung (Hart Field Device Status)	■ Inbetriebnahme: Sensor/Aktor auf falsche Parametrierung überprüfen, Einstellung Sensor/Aktor überprüfen	S	Warnung
S915	HART Slave Variable ausserhalb der Bereichsgrenzen (Hart Field Device Status)	■ Betrieb: Prozessparameter außerhalb des gültigen Bereiches	S	Warnung

9.3 Ersatzteile



A0018882

10 Ersatzteile des Prozessanzeigers

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Bestellnummer
1	Mainboard HART®	XPR0005-ABA
2	LCD-Modul	XPR0006-A1
3	Kleinteile Set Schalttafeleinbau-Gehäuse (Steckklemme 5-pol., Dichtung Frontrahmen, 2x Befestigungsspange)	XPR0006-A2
4	Kleinteile Set Feldgehäuse (Steckklemme 5-pol., Dichtung Deckel, 2x Deckelscharnier, Erdungsanschluss Unterseite, Deckelschrauben, Erdungsfahne)	XPR0006-A3

10 Wartung

Das Gerät erfordert keine speziellen Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten.

11 Rücksendung

Im Fall einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung muss das Messgerät zurückgesendet werden. Als ISO-zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist Endress+Hauser verpflichtet, mit allen zurückgesendeten Produkten, die mediumsberührend sind, in einer bestimmten Art und Weise umzugehen.

Um eine sichere, fachgerechte und schnelle Rücksendung Ihres Geräts sicherzustellen: Informieren Sie sich über Vorgehensweise und Rahmenbedingungen auf der Endress+Hauser Internetseite www.services.endress.com/return-material

12 Entsorgung

Das Gerät enthält elektronische Bauteile und muss deshalb, im Falle der Entsorgung, als Elektronikschrott entsorgt werden. Örtliche Entsorgungsvorschriften sind zu beachten.

13 Technische Daten

13.1 Eingang

Messgröße EingangsgroÙe ist entweder das 4...20 mA Stromsignal oder das HART®-Signal. HART® Signale werden nicht beeinflusst.

Spannungsabfall	
Standardgerät mit 4...20 mA Kommunikation	≤ 1,0 V
Gerät mit HART®-Kommunikation	≤ 1,6 V
Displaybeleuchtung	≤ 2,9 V

Messbereich 4...20 mA (skalierbar, Verpolungsschutz)
Max. Eingangsstrom 200 mA (Kurzschlussstrom)

13.2 Energieversorgung

Versorgungsspannung Der Prozessanzeiger ist schleifengespeist und benötigt keine externe Spannungsversorgung. Der Spannungsabfall beträgt ≤1 V in der Standardversion mit 4...20 mA Kommunikation, ≤1,6 V mit HART® Kommunikation und zusätzlich ≤ 2,9 V bei verwendeter Display-Beleuchtung.

13.3 Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen Referenztemperatur 25 °C ±5 °C (77 °F ±9 °F)
Luftfeuchtigkeit 20...60 % rel. Feuchte

Maximale Messabweichung	Eingang	Bereich	Messabweichung vom Messbereich
	Strom	4...20 mA Überbereich bis 22 mA	±0,1 %

Auflösung Signalauflösung > 13 Bit

Einfluss der Umgebungstemperatur < 0,01 %/K (0,0056 %/°F) vom Messbereich

Warmlaufzeit 10 Minuten

13.4 Montage

Einbauort **Schalttafelgehäuse**
Das Gerät ist für den Einsatz in einer Schalttafel vorgesehen.

Erforderlicher Schalttafelausschnitt 45x92 mm (1,77x3,62 in)

Feldgehäuse

Die Feldgehäusevariante ist für den Einsatz im Feld vorgesehen. Die Montage erfolgt direkt an eine Wand oder mittels optionalem Montagehalter an ein Rohr mit bis zu 2 " Durchmesser. Ein optionales Wetterschutzdach schützt das Gerät vor Witterungseinflüssen.

Einbaulage	Schalttafelgehäuse Die Einbaulage ist waagrecht. Feldgehäuse Das Gerät ist so zu montieren, dass die Kabeleinführungen nach unten zeigen.
------------	--

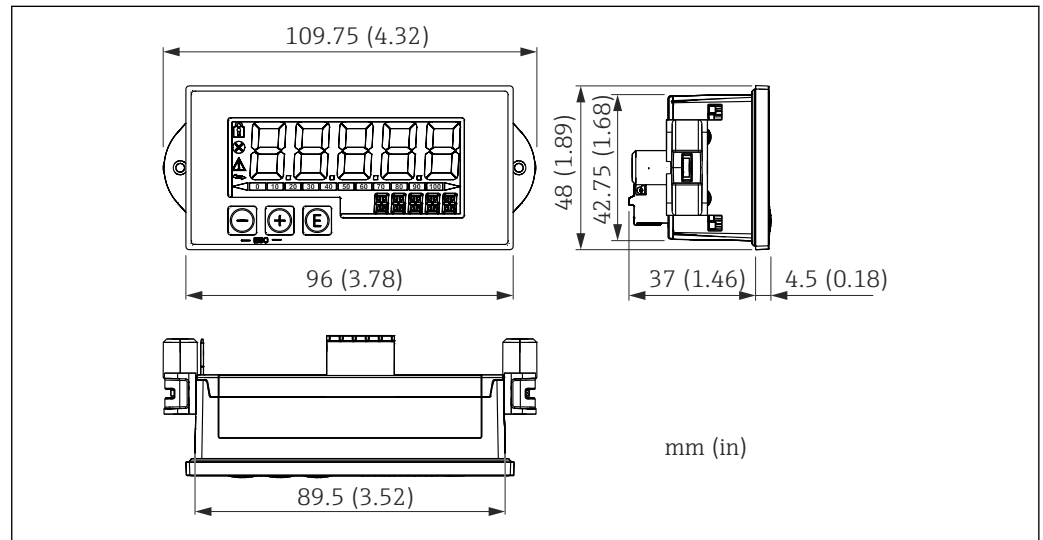
13.5 Umgebung

Umgebungstemperaturbereich	-40...60 °C (-40...140 °F)  Bei Temperaturen unter -25 °C (-13 °F) ist die Ablesbarkeit des Displays nicht mehr gewährleistet.
Lagerungstemperatur	-40...85 °C (-40...185 °F)
Klimaklasse	IEC 60654-1, Klasse B2
Einsatzhöhe	Nach IEC61010-1 bis 5 000 m (16 400 ft) über NN
Schutzart	Schalttafelgehäuse IP65 frontseitig, IP20 rückseitig Feldgehäuse IP66, NEMA4x
Elektromagnetische Verträglichkeit	■ Störfestigkeit: Nach IEC61326 Industrieumgebung / NAMUR NE 21 Maximale Messabweichung < 1 % v. MB ■ Störaussendung: Nach IEC61326 Klasse B
Elektrische Sicherheit	Schutzklasse III, Überspannungsschutz Kategorie II, Verschmutzungsgrad 2

13.6 Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

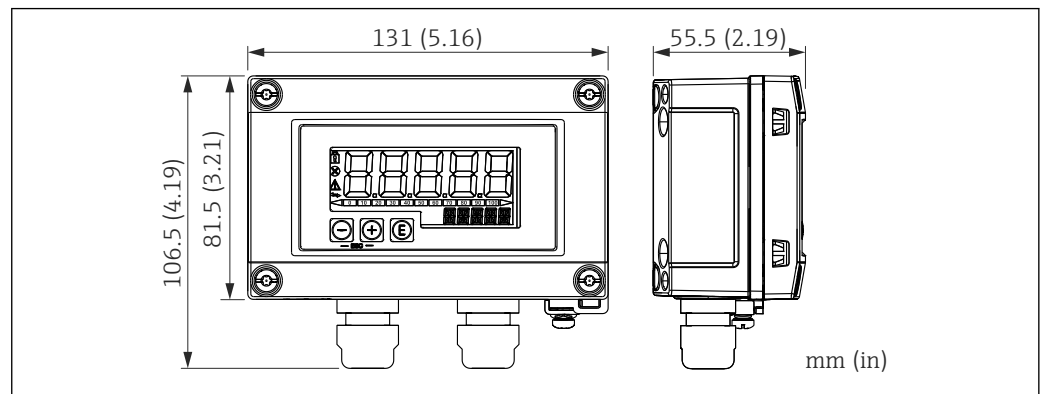
Schalttafeleinbaugehäuse



11 Abmessungen des Schalttafelgehäuses

Erforderlicher Schalttafel Ausschnitt 45x92 mm (1,77x3,62 in), max. Schalttafelstärke 13 mm (0,51 in).

Feldgehäuse



12 Abmessungen des Feldgehäuses inkl. Kabeleinführungen (M16)

Gewicht

Schalttafeleinbaugehäuse

115 g (0,25 lb.)

Feldgehäuse

520 g (1,15 lb.)

Werkstoffe

Schalttafeleinbaugehäuse

Front: Aluminium

Rückwand: Polycarbonat PC

Feldgehäuse

Aluminium

13.7 Bedienbarkeit**Vor-Ort-Bedienung**

Die Bedienung erfolgt über 3 Bedientasten auf der Gehäusefront. Das Geräte-Setup kann über einen 4-stelligen Benutzercode gesperrt werden. Bei gesperrtem Setup wird ein Schloss-Symbol in der Anzeige dargestellt.

 A0017716	Eingabetaste; Aufrufen des Bedienmenüs, Bestätigen der Auswahl/Einstellung von Parametern im Bedienmenü
 A0017714	Auswahl und Einstellung von Werten im Bedienmenü; Betätigen von - und + gleichzeitig bewirkt einen Rücksprung in die nächsthöhere Menüebene ohne Speichern des eingestellten Wertes (ESC)
 A0017715	

13.8 Zertifikate und Zulassungen**CE-Zeichen**

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EU-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

Ex-Zulassung

Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA, usw.) erhalten Sie bei Ihrer E+H-Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Ex-Dokumentationen, die Sie bei Bedarf ebenfalls anfordern können.

Funktionale Sicherheit

SIL Rückwirkungsfreiheit nach EN60508 (optional)

Schiffbauzulassung

GL Schiffbauzulassung (optional)

HART® Kommunikation

Der Anzeiger ist von der HART® Communication Foundation registriert. Das Gerät erfüllt die Anforderungen der HART® Communication Protocol Specifications, Mai 2008, Revision 7.1.

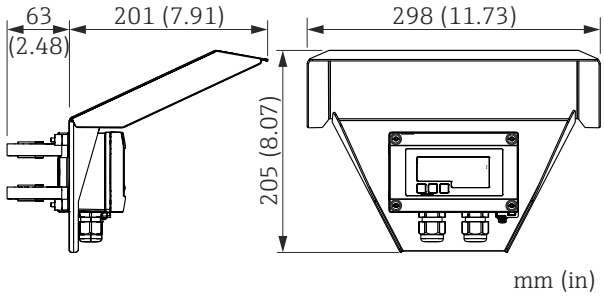
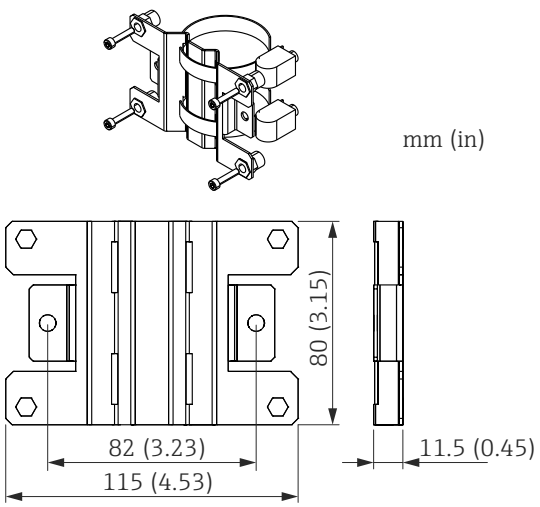
Externe Normen und Richtlinien

- IEC 60529:
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
- IEC 61010-1: 2010 cor 2011
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
- IEC 61326-Serie:
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen)
- NAMUR NE21, NE43
Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der Chemischen Industrie

13.9 Zubehör

Für das Gerät sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser mit dem Gerät bestellt oder nachbestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden

Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Webseite: www.endress.com.

Gerätespezifisches Zubehör	Wetterschutzdach  63 (2.48) 201 (7.91) 298 (11.73) 205 (8.07) mm (in) A0017731 Montageset für Wand-/Rohrmontage  mm (in) 80 (3.15) 82 (3.23) 115 (4.53) 11.5 (0.45) 13 Abmessungen Montagehalter A0017801
----------------------------	--

14 HART® Kommunikation

HART® (Highway Addressable Remote Transducer) ist ein weltweit etablierter und felderprobter Industriestandard mit einer installierten Basis von über 14 Millionen Geräten.

HART® ist eine „Smart“-Technologie, bei der gleichzeitig 4...20 mA Analogübertragung und digitale Kommunikation über ein und dasselbe Leiterpaar erfolgen. Bei HART® erfolgt die Übertragung nach dem Bell 202-Standard mit der Technik der Frequenzumtastung (frequency shift key = FSK). Das niederfrequente analoge Signal (4...20 mA) wird hierbei mit einer hochfrequenten Schwingung ($\pm 0,5$ mA) überlagert. Die maximalen Übertragungsdistanzen hängen von der Netzwerkarchitektur und von den Umgebungsbedingungen ab.

In vielen Anwendungen wird das HART®-Signal nur zur Parametrierung verwendet. Mit den entsprechenden Tools jedoch, kann HART® für die Geräteüberwachung, Gerätediagnose sowie Erfassung von multivariablen Prozessinformationen eingesetzt werden.

HART® ist ein Protokoll, welches nach dem Master-Slave-Verfahren arbeitet. Das bedeutet, dass im Normalbetrieb jede Kommunikationsaktivität vom Master ausgeht. Im Gegensatz zu anderen Master-Slave-Kommunikationsarten lässt HART® zwei Master in einer Schleife/in einem Netzwerk zu: Einen primären Master (Primary Master), wie z.B. das Leitsystem, und einen sekundären Master (Secondary Master), wie z.B. ein Handbedienegerät. Es dürfen jedoch nicht zur gleichen Zeit zwei Master desselben Typs vorhanden sein. Secondary Master-Geräte können verwendet werden, ohne dass die Kommunikation von und zum Primary Master beeinflusst wird. Die Feldgeräte sind in der Regel die HART®-Slaves und antworten auf die HART®-Kommandos des Masters, die direkt an sie oder an alle Teilnehmer gerichtet sind.

Die HART®-Spezifikation legt fest, dass die Master ein Spannungssignal senden, während die Sensoren/Aktoren (Slaves) ihre Nachrichten über den eingepprägten Strom absetzen. Die Stromsignale werden am Innenwiderstand des Empfängers (Bürde) in Spannungssignale umgesetzt.

Um einen zuverlässigen Empfang zu garantieren spezifiziert das HART®-Protokoll, dass die Gesamtbürde der Stromschleife – einschließlich Kabelwiderstand – zwischen minimal 230 Ω und maximal 600 Ω liegen muss. Wenn der Widerstand kleiner als 230 Ω ist, wird das digitale Signal stark gedämpft bzw. kurzgeschlossen. Somit ist bei einer niederohmigen Versorgung ein HART®-Kommunikationswiderstand in der 4...20 mA-Leitung immer erforderlich.

14.1 Kommandoklassen im HART®-Protokoll

Jedes Kommando ist einer der folgenden drei Klassen zugeordnet:

- **Universelle Kommandos (Universal commands)**
werden von allen Geräten unterstützt, die mit dem HART® Protokoll arbeiten (z.B. Gerätebezeichnung, Firmware-Nr., etc.)
- **Standard Kommandos (Common practice commands)**
bieten Funktionen, die von vielen, aber nicht von allen HART®-Geräten, unterstützt werden (z.B. Wert auslesen, Parameter setzen, etc.)
- **Gerätespezifische Kommandos (Device specific commands)**
erlauben den Zugriff auf Gerätedaten, welche nicht HART®-standardisiert sind, sondern nur auf ein individuelles Gerätemodell beschränkt sind (z.B. Linearisierung, erweiterte Diagnosefunktionen)

Da das HART®-Protokoll ein offenes Kommunikationsprotokoll zwischen dem Leitgerät und dem Feldgerät ist, kann es von jedem Hersteller implementiert und vom Anwender frei genutzt werden. Die notwendige technische Unterstützung leistet dabei die HART® Communication Foundation (HCF).

14.2 Verwendete HART®-Kommandos

Der Prozessanzeiger verwendet die folgenden HART® Universellen Kommandos:

Universal Command Nummer	Verwendete Antwortdaten
0 Eindeutige Geräteidentifizierung	Die Geräteidentifizierung liefert Informationen über Gerät und Hersteller; sie ist nicht veränderbar. Die Antwort besteht aus einer 12-Byte-Geräteerkennung. Folgende Bytes werden vom Prozessanzeiger verwendet: ■ Byte 0: fester Wert 254 ■ Byte 2: Kennung Gerätetyp, zur Slave Adressierung mit langem Adressformat ■ Byte 3: Anzahl der Präambeln ■ Byte 9-11: Geräteidentifikation; zur Slave Adressierung mit langem Adressformat
2 Primäre Prozessgröße als Strom in mA sowie den prozentualen Wert bezogen auf den Strombereich lesen	Als Antwort folgen 8 Byte: ■ Byte 0-3: Strom in mA ■ Byte 4-7: Prozentualer Wert
3 Primäre Prozessgröße als Strom in mA und vier dynamische Prozessgrößen lesen	Als Antwort folgen 24 Byte: Folgende Bytes werden vom Prozessanzeiger verwendet: ■ Byte 4: HART®-Einheitenkennung der primären Prozessgröße ■ Byte 5-8: Primäre Prozessgröße ■ Byte 9: HART®-Einheitenkennung der sekundären Prozessgröße ■ Byte 10-13: Sekundäre Prozessgröße ■ Byte 14: HART®-Einheitenkennung der dritten Prozessgröße ■ Byte 15-18: Dritte Prozessgröße ■ Byte 19: HART®-Einheitenkennung der vierten Prozessgröße ■ Byte 20-23: Vierte Prozessgröße

Die vom Prozessanzeiger verwendeten Universellen Kommandos müssen von den Slaves unterstützt werden um eine richtige Kommunikation zu gewährleisten.

14.3 Field Device Status

Der Field Device Status steht im zweiten Datenbyte einer Slave/Aktor-Antwort.

Folgende Bits werden dabei vom RIA15 ausgewertet und als Diagnosemeldung angezeigt:

Bit Maske	Definition	Verwendet im Prozessanzeiger
0x80	Device Malfunction – The device detected a serious error or failure that compromises device operation.	Diagnose F911
0x40	Configuration changed – An operation was performed that changed the device's configuration.	Nein
0x20	Cold Start – A power failure or device reset has occurred.	Nein
0x10	More Status available – More status information is available via Command #48.	Nein
0x08	Loop current fixed – The loop current is being held at a fixed value and is not responding to process variations.	Nein
0x04	Loop current saturated – The loop current has reached its upper (or lower) endpoint limit and cannot increase (or decrease) any further.	Diagnose S913
0x02	HART Slave Variable out of limits.	Diagnose S915

14.4 Unterstützte Einheiten

Der Prozessanzeiger kann so konfiguriert werden, dass der Einheiten-Code der vom Slave als Antwort auf das Universelle Kommando Nr. 3 gesendet wird, als Text dargestellt wird, wie in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet (HCF-SPEC 183).

Da allerdings das Feld für die Einheit am Prozessanzeiger auf eine 5-stellige 14-Segment-anzeige begrenzt ist, ist es nicht möglich alle Einheiten korrekt darzustellen. Daher werden einige Einheiten als Einheiten-Codes in der Form UCxxx dargestellt, wobei xxx die Einheiten-Code Nummer ist.

Darüber hinaus kann über den Bedienparameter TEXT ein eigener Einheitentext angelegt und angezeigt werden.

Einheiten Code	Beschreibung	Anzeigetext
1	Inches Wassersäule bei 68 °F	inH2O
2	Inches Quecksilbersäule bei 0 °C	inHG
3	Fuß Wassersäule bei 68 °F	FTH2O
4	Millimeter Wassersäule bei 68 °F	mmH2O
5	Millimeter Quecksilbersäule bei 0 °C	mmHG
6	Pfund pro Quadratinch	PSI
7	Bar	BAR
8	Millibar	mBAR
9	Gramm pro Quadratzentimeter	g/cm2
10	Kilogramm pro Quadratzentimeter	UC010
11	Pascal	Pa
12	Kilopascal	kPa
13	Torr	TORR
14	Atmosphären	ATM
15	Kubikfuß pro Minute	UC015
16	Gallonen pro Minute	UC016
17	Liter pro Minute	l/min
18	Imperial Gallon pro Minute	UC018
19	Kubikmeter pro Stunde	m3/h
20	Fuß pro Sekunde	FT/S
21	Meter pro Sekunde	m/S
22	Gallonen pro Sekunde	GAL/S
23	Millionen Gallonen pro Tag	MGD
24	Liter pro Sekunde	l/S
25	Millionen Liter pro Tag	MLD
26	Kubikfuß pro Sekunde	FT3/S
27	Kubikfuß pro Tag	FT3/d
28	Kubikmeter pro Sekunde	m3/S
29	Kubikmeter pro Tag	m3/d
30	Imperial Gallon pro Stunde	UC030
31	Imperial Gallon pro Tag	UC031
32	Grad Celsius	°C
33	Grad Fahrenheit	°F

Einheiten Code	Beschreibung	Anzeigetext
34	Grad Rankine	°R
35	Kelvin	K
36	Millivolt	mV
37	Ohm	Ohm
38	Hertz	HZ
39	Milliampere	mA
40	Gallonen	gal
41	Liter	LITER
42	Imperial Gallon	igal
43	Kubikmeter	m3
44	Fuß	FEET
45	Meter	METER
46	Barrel	bbl
47	Inches	inch
48	Zentimeter	Cm
49	Millimeter	mm
50	Minuten	min
51	Sekunden	SEC
52	Stunden	HOURL
53	Tage	DAY
54	Zentistoke	cSt
55	Centipoise	cP
56	Mikrosiemens	uS
57	Prozent	%
58	Volt	VOLT
59	pH	PH
60	Gramm	g
61	Kilogramm	Kg
62	Metrische Tonnen	T
63	Pfund	lb
64	Amerikanische Tonne	TN SH
65	Britische Tonne	TN L
66	Millisiemens pro Zentimeter	mS/cm
67	Mikrosiemens pro Zentimeter	uS/cm
68	Newton	N
69	Newtonmeter	Nm
70	Gramm pro Sekunde	g/S
71	Gramm pro Minute	g/min
72	Gramm pro Stunde	g/h
73	Kilogramm pro Sekunde	Kg/S
74	Kilogramm pro Minute	Kg/mi
75	Kilogramm pro Stunde	Kg/h

Einheiten Code	Beschreibung	Anzeigetext
76	Kilogramm pro Tag	Kg/d
77	Metrische Tonnen pro Minute	T/mi
78	Metrische Tonnen pro Stunde	T/h
79	Metrische Tonnen pro Tag	T/d
80	Pfund pro Sekunde	lb/S
81	Pfund pro Minute	lb/mi
82	Pfund pro Stunde	lb/h
83	Pfund pro Tag	lb/d
84	Amerikanische Tonnen pro Minute	tns/m
85	Amerikanische Tonnen pro Stunde	tns/h
86	Amerikanische Tonnen pro Tag	tns/d
87	Britische Tonnen pro Stunde	tnl/h
88	Britische Tonnen pro Tag	tnl/d
89	Deka Therm	dTh
90	Spezifische Gewichtseinheit	UC090
91	Gramm pro Kubikzentimeter	g/cm3
92	Kilogramm pro Kubikmeter	Kg/m3
93	Pfund pro Gallone	lg/g
94	Pfund pro Kubikfuß	lb/F3
95	Gramm pro Milliliter	g/ml
96	Kilogramm pro Liter	Kg/l
97	Gramm pro Liter	g/l
98	Pfund pro Kubikinch	lb/ci
99	Amerikanische Tonnen pro Kubikyard	UC099
100	Grad Twaddell	°Tw
101	Grad Brix	°BX
102	Grad Baumé schwer	UC102
103	Grad Baumé leicht	UC103
104	Grad API	API
105	Gewichtsprozent	%wt
106	Volumenprozent	%vol
107	Grad Balling	°bal
108	Proof pro Volumen	p/vol
109	Proof pro Masse	p/mas
110	Amerikanisches Bushel	Bsh
111	Kubikyards	Y3
112	Kubikfuß	F3
113	Kubikinch	in3
114	Inches pro Sekunde	in/S
115	Inches pro Minute	in/mi
116	Fuß pro Minute	F/min
117	Grad pro Sekunde	Deg/s

Einheiten Code	Beschreibung	Anzeigetext
118	Umdrehungen pro Sekunde	RPS
119	Umdrehungen pro Minute	RPM
120	Meter pro Stunde	m/h
121	Normkubikmeter pro Stunde	nm3/h
122	Normliter pro Stunde	nl/h
123	Normkubikfuß pro Minute	F3/mi
124	Barrel flüssig	UC124
125	Unze	ounce
126	Foot-Pound Force	FTLBF
127	Kilowatt	KW
128	Kilowattstunden	KWh
129	Pferdestärken	HP
130	Kubikfuß pro Stunde	F3/h
131	Kubikfuß pro Minute	F3/mi
132	Barrel pro Sekunde	bbl/S
133	Barrel pro Minute	bbl/m
134	Barrel pro Stunde	bbl/h
135	Barrel pro Tag	bbl/d
136	Gallonen pro Stunde	gal/h
137	Imperial Gallonen pro Sekunde	UC137
138	Liter pro Stunde	l/h
139	Parts Per Million	PPm
140	Megakalorien pro Stunde	UC140
141	Megajoule pro Stunde	mJ/h
142	British Thermal Unit pro Stunde	BTU/h
143	Grad	deg
144	Radiant	rad
145	Millimeter Wassersäule bei 60 °F	inH2O
146	Mikrogramm pro Liter	ug/l
147	Mikrogramm pro Kubikmeter	uG/m3
148	Prozent Konsistenz	UC148
149	Volumenprozent	VOL%
150	Prozent Dampfgehalt	UC150
151	Feet-Inch-Sixteenths	UC151
152	Kubikfuß pro Pfund	F3/lb
153	Picofarad	PF
154	Milliliter pro Liter	ml/l
155	Mikroliter pro Liter	ul/l
156-159	Einheiten-Code Erweiterungstabellen	UC156 - UC159
160	Prozent Plato	%P
161	Prozent untere Explosionsgrenze	%LEL

Einheiten Code	Beschreibung	Anzeigetext
162	Megakalorien	Mcal
163	Kiloohm	KOHM
164	Megajoule	MJ
165	British Thermal Unit	BTU
166	Normkubikmeter pro Stunde	m3/h
167	Normliter	NL
168	Normkubikfuß	SCF
169	Parts Per Billion	PPb
170 - 219	Einheiten-Code Erweiterungstabellen	UC170 - UC219
240 - 249	Herstellerspezifisch	UC240 - UC249
250	Nicht verwendet	UC250
251	Keine	
252	Unbekannt	UC252
253	Spezial	UC253

14.5 Verbindungsarten des HART®-Protokolls

Das HART-Protokoll kann für Punkt zu Punkt sowie für Multidrop Verbindungen eingesetzt werden:

Punkt zu Punkt (TYPISCH)

Bei der Punkt zu Punkt Verbindung steht der HART®-Master mit genau einem HART®-Slave in Verbindung.

Bei dieser Verschaltungsart muss am Sensor/Aktor immer die Geräteadresse „Null“ eingestellt sein.

Wann immer möglich sollte eine Punkt-zu-Punkt Verbindung bevorzugt werden.

Multidrop (Messung nicht durch Strom, sehr langsam)

Im Multidrop-Modus sind mehrere HART®-Geräte in einer einzigen Stromschleife eingebunden. Die analoge Signalübertragung wird in diesem Fall deaktiviert und die Daten und Messwerte werden ausschließlich über das HART®-Protokoll ausgetauscht. Der Stromausgang jedes angeschlossenen Geräts wird fest auf 4 mA eingestellt und dient nur noch zur Stromversorgung der Zweileitergeräte.

Es können über Multidrop bis zu 15 Sensoren/Aktoren parallel an ein Adernpaar angeschlossen werden. Der Master unterscheidet die Geräte dann durch die eingestellten Adressen. Die Adresse muss an jedem Gerät eine andere sein. Vorzugsweise sollten Adressen von 1 bis 15 vergeben werden.

Es dürfen in der Schleife keine Geräte mit aktivem (z.B. Vierleitergeräte) und Geräte mit passivem Stromausgang (z.B. Zweileitergeräte) gemischt werden.

Das HART-Protokoll ist eine störunempfindliche Kommunikationsart. Das bedeutet, dass während des Betriebs Kommunikationsteilnehmer zugeschaltet oder entfernt werden können, ohne dass die Bauteile der übrigen Geräte gefährdet werden oder deren Kommunikation unterbrochen wird.

14.6 Gerätevariablen bei multivariablen Messgeräten

Multivariable Messgeräte können über HART® bis zu vier Gerätevariablen übermitteln: die Primary Variable (PV), die Secondary Variable (SV), die Tertiary Variable (TV) und die Quarternary Variable (QV).

Nachfolgend sind einige Beispiele zu finden, wie diese Variablen bei verschiedenen Sensoren/Aktoren als Default eingestellt sein können:

Durchflussmessgerät wie z.B. Promass:

- Primäre Prozessgröße (PV) -> Massedurchfluss
- Sekundäre Prozessgröße (SV) -> Summenzähler 1
- Dritte Prozessgröße (TV) -> Dichte
- Vierte Prozessgröße (QV) -> Temperatur

Temperaturtransmitter wie z.B. TMT82:

- Primäre Prozessgröße (PV) -> Sensor 1
- Sekundäre Prozessgröße (SV) -> Gerätetemperatur
- Dritte Prozessgröße (TV) -> Sensor 1
- Vierte Prozessgröße (QV) -> Sensor 1

Bei einem Füllstandmessgerät wie z.B. dem Levelflex FMP5x können diese vier Werte die folgenden sein:

- Füllstandmessung:
Primäre Prozessgröße (PV) → Füllstand linearisiert
- Trennschichtmessung:
Primäre Prozessgröße (PV) → Trennschicht
- Füllstandmessung:
Sekundäre Prozessgröße (SV) → Distanz
- Trennschichtmessung:
Sekundäre Prozessgröße (SV) → Füllstand linearisiert
- Füllstandmessung:
Dritte Prozessgröße (TV) → Absolute Echoamplitude
- Trennschichtmessung:
Dritte Prozessgröße (TV) → Obere Trennschichtdicke
- Füllstandmessung:
Vierte Prozessgröße (QV) → Relative Echoamplitude
- Trennschichtmessung:
Vierte Prozessgröße (QV) → Relative Trennschichtamplitude

HART®-Aktor wie z.B. Stellregler:

- Primäre Prozessgröße (PV) -> Stellwert
- Sekundäre Prozessgröße (SV) -> Ventil Sollwert
- Dritte Prozessgröße (TV) -> Zielposition
- Vierte Prozessgröße (QV) -> Ventilposition

Stichwortverzeichnis

A

Anforderungen an Personal 7
Arbeitssicherheit 7

B

Betriebssicherheit 7

C

CE-Zeichen 8

D

Diagnosemeldungen 32
 HART® 33
Dokument
 Funktion 4
Dokumentfunktion 4

E

Einheiten
 Unterstützte HART® Einheiten 44

K

Konformitätserklärung 8

P

Potenzialausgleich
 Feldgerät 24
 Schalttafelgerät 23
Produktsicherheit 8

R

Rücksendung von Geräten 35

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Endress+Hauser 
People for Process Automation