

Druckmessgeräte SITRANS P Messumf. für Druck, Absolutdruck, Differenzdruck, Durchfluss, Füllstand

Serie DS III

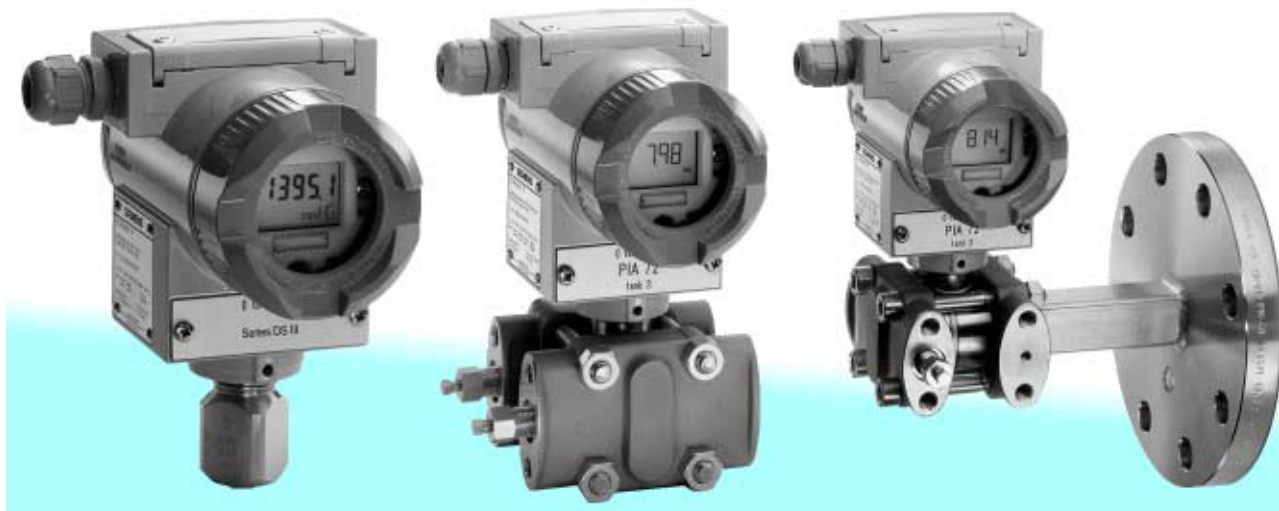


Bild 1/15 Messumformer SITRANS P, Serie DS III für Druck, Absolutdruck, Differenzdruck, Durchfluss und Füllstand, mit sichtbarem Digitalanzeiger

Anwendungsbereich

Den Messumformer SITRANS P, Serie DS III in Zweileiterschaltung, gibt es in unterschiedlichen Varianten. Das Ausgangssignal ist jeweils ein eingprägter Gleichstrom von 4 bis 20 mA, der dem Eingangsdruck linear proportional ist.

Messumformer in der Ausführung Zündschutzart „Eigensicherheit“ und „Druckfeste Kapselung“ können innerhalb explosionsgefährdeten Bereichen (Zone 1) oder an Zone 0 montiert werden. Die Geräte besitzen eine EG-Baumusterprüfbescheinigung und erfüllen die entsprechenden harmonisierten europäischen Normen der CENELEC.

Geräte der Zündschutzart „Eigensicherheit“ für den Einsatz an Zone 0 dürfen sowohl mit Speisegeräten der Kategorie „ia“ als auch „ib“ betrieben werden.

Für besondere Anwendungsfälle, z.B. Messen von hochviskosen Stoffen, sind die Messumformer mit Druckmittlern unterschiedlicher Bauformen lieferbar.

Der Messumformer kann lokal über drei Bedientasten oder extern über HART programmiert werden. Die nachfolgende Tabelle beschreibt die grundlegenden Parameter. Weitere Parameter sind über HART für spezielle Anwendungen zugänglich.

Elemente zur Parametrierung des Messumformers

Parametrierung über	Bedientasten	HART-Kommunikation
Messanfang	●	●
Messende	●	●
Elektrische Dämpfung	●	●
Blindeinstellung von Messanfang	●	●
Blindeinstellung von Messende	●	●
Nullpunktgleich (Lagekorrektur)	●	●
Stromgeber	●	●
Fehlerstrom	●	●
Tastatursperre und Schreibschutz	●	● ¹⁾
Einheitenart, Einheit	●	●
Kennlinie (linear, radizierend)	● ²⁾	● ²⁾
Diagnose		●
- Ereigniszähler		●
- Schleppzeiger		●
- Wartungstimer		●
- Simulationsfunktionen		●

¹⁾ Außer Schreibschutz aufheben.

²⁾ Nur Differenzdruck.

● möglich

Druckmessgeräte

SITRANS P Messumf. für Druck, Absolutdruck, Differenzdruck, Durchfluss, Füllstand

Serie DS III

Messumformer für Druck

Diese Geräteausführung misst den Druck nichtaggressiver und aggressiver Gase, Dämpfe und Flüssigkeiten. Möglich sind Messspannen von 0,01 bis 400 bar.

Messstoffdruckgrenze bei Messumformern für Druck

Messspanne	obere Messstoffdruckgrenze
0,01 bis 1 bar	6 bar
0,04 bis 4 bar	10 bar
0,16 bis 16 bar	32 bar
0,63 bis 63 bar	100 bar
1,60 bis 160 bar	250 bar
4,00 bis 400 bar	600 bar

Messumformer für Absolutdruck

Diese Geräteausführung misst den Absolutdruck nichtaggressiver und aggressiver Gase, Dämpfe und Flüssigkeiten.

Es existieren zwei Baureihen:

- Baureihe „Druck“ und
- Baureihe „Differenzdruck“

Die Baureihe „Differenzdruck“ zeichnet sich durch eine höhere Messstoffdruckgrenze aus.

Möglich sind Messspannen von 8,3 mbar bis 160 bar.

Messstoffdruckgrenze bei Messumformern für Absolutdruck aus der Baureihe „Druck“ (7MF4233)

Messspanne	obere Messstoffdruckgrenze
8,3 bis 250 mbar	6 bar
43,0 bis 1.300 mbar	10 bar
160,0 bis 5.000 mbar	30 bar
1.000,0 bis 30.000 mbar	100 bar

Messstoffdruckgrenze bei Messumformern für Absolutdruck aus der Baureihe „Differenzdruck“ (7MF4333)

Messspanne	obere Messstoffdruckgrenze
8,3 bis 250 mbar	32 bar
43,0 bis 1.300 mbar	32 bar
160,0 bis 5.000 mbar	32 bar
1.000,0 bis 30.000 mbar	160 bar
5.300,0 bis 160.000 mbar	160 bar bei Druckkappenschrauben M10
	250 bar bei Druckkappenschrauben 7/16"-20 UNF

Messumformer für Differenzdruck und Durchfluss

Diese Geräteausführung wird eingesetzt zum Messen

- des Differenzdrucks, z.B. Wirkdruck
- eines kleinen positiven und negativen Überdrucks oder
- des Durchflusses $q \sim \sqrt{\Delta p}$ (zusammen mit einem Drosselgerät)

Möglich sind Messspannen von 1 mbar bis 30 bar.

Messstoffdruckgrenze bei Messumformern für Differenzdruck und Durchfluss

Messspanne	obere Messstoffdruckgrenze (Nenndruck)	
	PN (7MF4433)	PN (7MF4533)
1,0 bis 20 mbar	32	-
1,0 bis 60 mbar	160	-
2,5 bis 250 mbar	160	420
6,0 bis 600 mbar	160	420
16,0 bis 1.600 mbar	160	420
50,0 bis 5.000 mbar	160	420
300,0 bis 30.000 mbar	160	420

Messumformer für Füllstand

Diese Geräteausführung mit Anbauflansch misst den Füllstand nichtaggressiver und aggressiver Flüssigkeiten in offenen und geschlossenen Behältern. Möglich sind Messspannen zwischen 25 mbar und 5 bar. Die Nennweite des Anbauflanschs beträgt DN 80 oder DN 100 bzw. 3 oder 4 inch.

Bei der Füllstandmessung an offenen Behältern bleibt der Minusanschluss der Messzelle offen (Messung „gegen Atmosphäre“), bei der Messung an geschlossenen Behältern muss dieser Anschluss zum Ausgleich des statischen Drucks mit dem Behälter verbunden werden.

Die messstoffberührten Teile bestehen - entsprechend der geforderten Korrosionsbeständigkeit - aus unterschiedlichen Werkstoffen.

Messstoffdruckgrenze bei Messumformern für Füllstand

Messspanne	obere Messstoffdruckgrenze (Nenndruck)
25 bis 250 mbar	siehe Anbauflansch Seite 1/29
25 bis 600 mbar	siehe Anbauflansch Seite 1/29
53 bis 1.600 mbar	siehe Anbauflansch Seite 1/29
160 bis 5.000 mbar	siehe Anbauflansch Seite 1/29

Druckmessgeräte

SITRANS P Messumf. für Druck, Absolutdruck, Differenzdruck, Durchfluss, Füllstand

Serie DS III

Aufbau und Arbeitsweise

Der Messumformer SITRANS P, Serie DS III ist nach der Installation sofort betriebsbereit. Die einstellbare Messspanne entspricht der Angabe auf dem Typenschild. Bei kundenspezifischer Einstellung werkseitig sind Messanfang und Messende auf dem Messstellenschild angegeben.

Bei Bedarf können die Parameter auch während der Inbetriebnahme durch einfache Bedienvorgänge am Gerät verändert werden.

Aufbau

Das Gerät besteht je nach kundenspezifischer Bestellanforderung aus unterschiedlichen Bauteilen. Die möglichen Ausführungsvarianten gehen aus den Bestellhinweisen hervor.

Seitlich am Gehäuse befindet sich u.a. das Typenschild (3, Bild 1/16) mit der Bestellnummer. Über die angegebene Nummer und die Angaben in den Bestellhinweisen kann man optionale Konstruktionsdetails und den möglichen Messbereich (physikalische Eigenschaften des eingebauten Sensorelements) bestimmen.

Gegenüber befindet sich das Zulassungsschild.

Das Gehäuse besteht aus Aluminiumdruckguss oder Edelstahlfeinguss. Vorne und hinten befindet sich jeweils ein abschraubbarer, runder Deckel. Der vordere Deckel (6) kann mit Schauglas ausgelegt sein, damit Messwerte direkt vom Digitalanzeiger abgelesen werden können. Seitlich, wahlweise links oder rechts, befindet sich die Zuführung (4) zum elektrischen Anschlussraum. Die jeweils nicht benutzte Öffnung ist durch einen Blindstopfen (gegenüberliegende Seite) verschlossen. Hinten am Gehäuse ist der Schutzleiteranschluss angeordnet.

Schraubt man den hinteren Deckel ab, wird der elektrische Anschlussraum für Hilfsenergie und Schirm zugänglich. Im unteren Teil des Gehäuses befindet sich die Messzelle mit Prozessanschluss (1). Diese ist mit einer Arretierungsschraube (8) gegen Verdrehen gesichert. Durch das modulare Aufbaukonzept des SITRANS P, Serie DS III, lassen sich Messzelle und Elektronik bei Bedarf austauschen. Die eingestellten Parametrierdaten bleiben erhalten.

Auf der Oberseite des Gehäuses sieht man eine zu öffnende Kunststoffabdeckung (5). Darunter befindet sich die Bedientastatur.



- 1 Prozessanschluss
- 2 Messstellenschild
- 3 Typenschild
- 4 Zuführung mit Kabelverschraubung
- 5 Kunststoffabdeckung als Zugang zu den Bedientasten
- 6 abschraubbarer Deckel mit Schauglas
- 7 Digitalanzeiger
- 8 Arretierungsschraube

Bild 1/16 Messumformer SITRANS P für Druck, Serie DS III, Gerätevorderansicht

Arbeitsweise

Arbeitsweise der Elektronik

Die Eingangsgröße wird vom Sensor (1, Bild 1/17) in ein elektrisches Signal umgewandelt. Dieses Signal wird vom Messverstärker (2) verstärkt und in einem Analog-Digital-Wandler (3) digitalisiert. Die digitale Information wird in einem Microcontroller ausgewertet, bezüglich Linearität und Temperaturverhalten korrigiert und in einem Digital-Analog-Umsetzer (5) in den Ausgangsstrom 4 bis 20 mA umgewandelt. Eine Diodenschaltung (10) realisiert einen Verpolungsschutz. Die messzellenspezifischen Daten, die Daten der Elektronik und die der Parametrierung sind in zwei nichtflüchtigen Speichern (6) hinterlegt. Der erste Speicher ist mit der Messzelle, der zweite mit der Elektronik gekoppelt. Damit ist der Austausch von Elektronik und/oder Messzelle möglich (modularer Aufbau).

Über die drei Bedientasten (8) kann man den Messumformer direkt an der Messstelle parametrieren und Messergebnisse, Fehlermeldungen und Bedienmodi über den Digitalanzeiger (9) ansehen. Das HART-Modem (7) ermöglicht die Parametrierung über ein Protokoll gemäß HART-Spezifikationen.

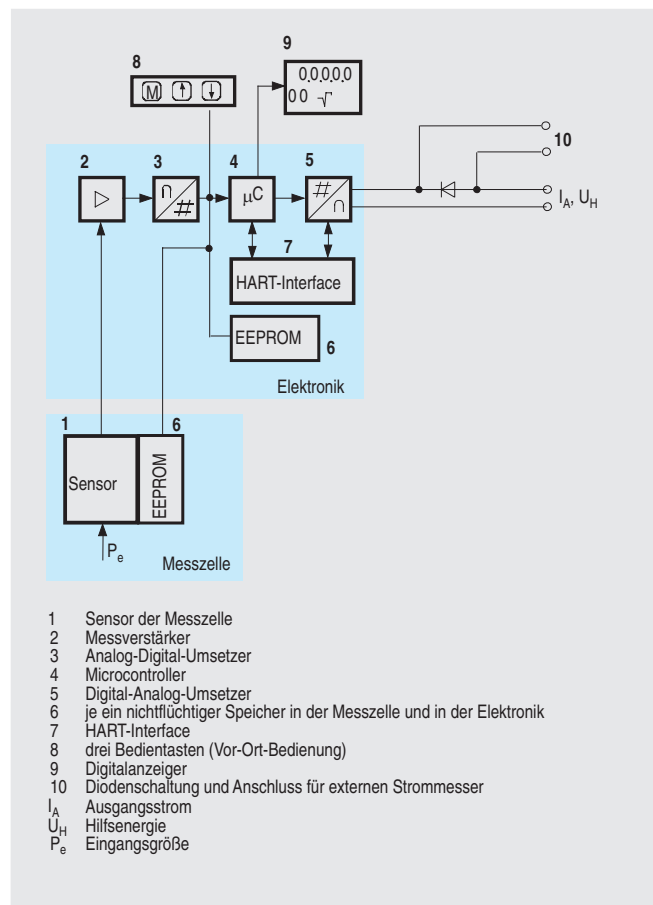


Bild 1/17 Messumformer SITRANS P, Serie DS III, Elektronik

Messumformer SITRANS P, Serie DS III, für Druck

Der Druck p_e wird über den Prozessanschluss (2, Bild 1/18) der Messzelle (1) zugeführt. Weiter wird er über die Trennmembran (3) und die Füllflüssigkeit (4) auf den Silizium-Drucksensor (5) übertragen und damit dessen Messmembran ausgelenkt. Vier in die Messmembran dotierte Piezowiderstände in Brückenschaltung ändern dadurch ihren Widerstandswert. Diese Widerstandsänderung bewirkt eine dem Eingangsdruck proportionale Brückenausgangsspannung.

Die Druckmessumformer mit Messspannen ≤ 63 bar messen den Eingangsdruck gegen Atmosphäre, jene mit Messspannen ≥ 160 bar gegen Vakuum.

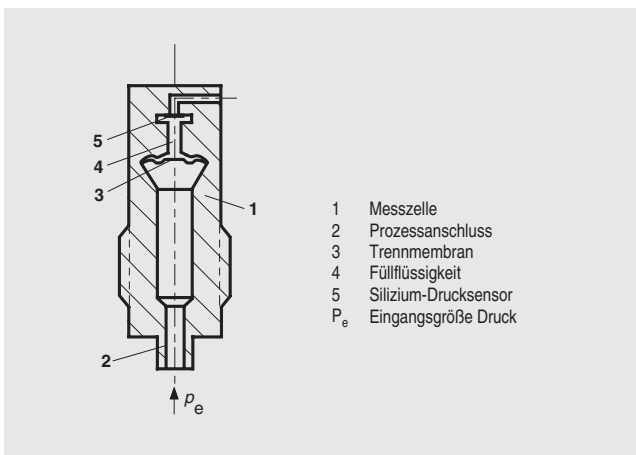


Bild 1/18 Messzelle für Druck, Funktionsplan

Messumformer SITRANS P, Serie DS III, für Absolutdruck aus Baureihe Differenzdruck

Der Absolutdruck wird über die Trennmembran (6, Bild 1/20) und die Füllflüssigkeit (8) auf den Silizium-Drucksensor (3) übertragen. Beim Überschreiten der Messgrenzen wird die Überlastmembran (2) soweit ausgelenkt, bis sich die Trennmembran an den Messzellenkörper (7) anlegt und damit den Silizium-Drucksensor vor Überlastung schützt. Die Druckdifferenz zwischen dem Eingangsdruck (p_e) und dem Referenzvakuum (1) auf der Minus-Seite der Messzelle lenkt die Messmembran aus. Vier in die Messmembran dotierte Piezowiderstände in Brückenschaltung ändern dadurch ihren Widerstandswert. Diese Widerstandsänderung bewirkt eine dem Absolutdruck proportionale Brückenausgangsspannung.

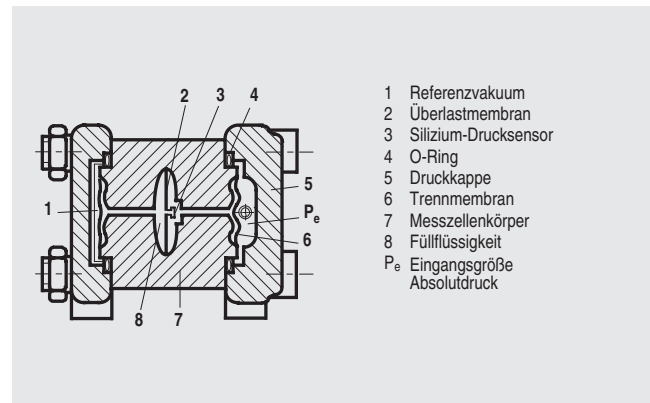


Bild 1/20 Messzelle für Absolutdruck aus Baureihe Differenzdruck, Funktionsplan

Messumformer SITRANS P, Serie DS III, für Absolutdruck aus Baureihe Druck

Der Absolutdruck wird über die Trennmembran (3, Bild 1/19) und die Füllflüssigkeit (4) auf den Silizium-Absolutdrucksensor (5) übertragen und dessen Messmembran ausgelenkt. Vier in die Messmembran dotierte Piezowiderstände in Brückenschaltung ändern dadurch ihren Widerstandswert. Diese Widerstandsänderung bewirkt eine dem Eingangsdruck proportionale Brückenausgangsspannung.

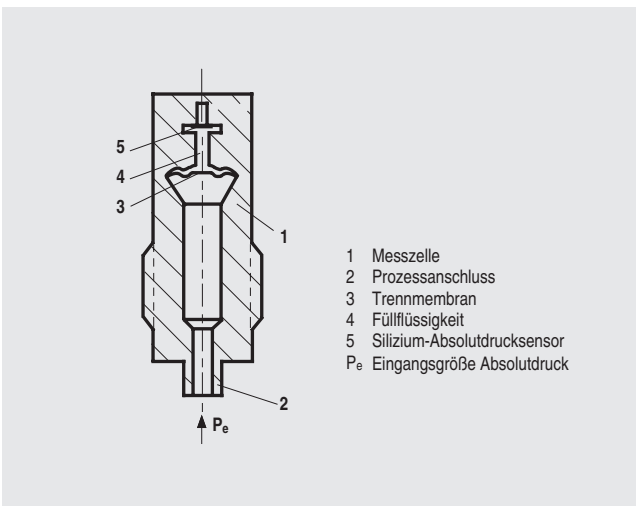


Bild 1/19 Messzelle für Absolutdruck aus Baureihe Druck, Funktionsplan

Messumformer SITRANS P, Serie DS III, für Differenzdruck und Durchfluss

Der Differenzdruck wird über die Trennmembranen (1, Bild 1/21) und die Füllflüssigkeit (7) auf den Silizium-Drucksensor (4) übertragen. Beim Überschreiten der Messgrenzen wird die Überlastmembran (3) soweit ausgelenkt, bis sich eine der Trennmembranen an den Messzellenkörper (6) anlegt und damit den Silizium-Drucksensor vor Überlastung schützt. Durch den anstehenden Differenzdruck wird die Messmembran ausgelenkt. Vier in die Messmembran dotierte Piezowiderstände in Brückenschaltung ändern dadurch ihren Widerstandswert. Diese Widerstandsänderung bewirkt eine dem Differenzdruck proportionale Brückenausgangsspannung.

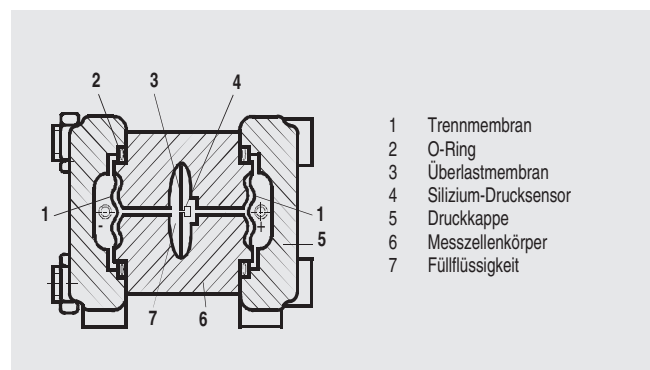


Bild 1/21 Messzelle für Differenzdruck und Durchfluss, Funktionsplan

Druckmessgeräte

SITRANS P Messumf. für Druck, Absolutdruck, Differenzdruck, Durchfluss, Füllstand

Serie DS III

Messumformer SITRANS P, Serie DS III, für Füllstand

Der Eingangsdruck (hydrostatischer Druck) wirkt über die Trennmembran am Anbaufansch (2, Bild 1/22) hydraulisch auf die Messzelle. Der an der Messzelle anstehende Differenzdruck wird über die Trennmembranen (3) und die Füllflüssigkeit (9) auf den Silizium-Drucksensor (6) übertragen. Beim Überschreiten der Messgrenzen wird die Überlastmembran (5) soweit ausgelenkt, bis sich die Trennmembran an den Messzellenkörper (4) anlegt und damit den Silizium-Drucksensor vor Überlastung schützt. Durch den Differenzdruck wird die Messmembran ausgelenkt. Vier in die Messmembran dotierte Piezowiderstände in Brückenschaltung ändern dadurch ihren Widerstandswert. Diese Widerstandsänderung bewirkt eine dem Differenzdruck proportionale Brückenausgangsspannung.

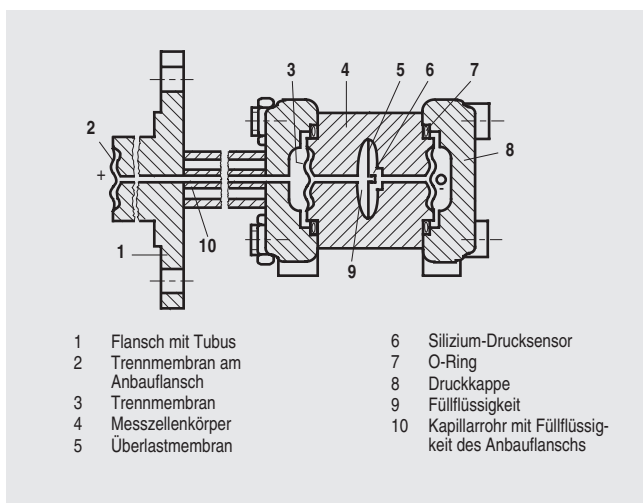


Bild 1/22 Messzelle für Füllstand, Funktionsplan

Parametrierung

Je nach Ausführung gibt es verschiedene Möglichkeiten die Parametrierung des Messumformers durchzuführen und Parameter einzustellen bzw. abzufragen.

Parametrierung über die Bedientasten (lokale Bedienung)

Über die Bedientasten lassen sich einfach und ohne jedes Hilfsmittel die wichtigsten Parameter einstellen.

Parametrierung über HART-Kommunikation

Bei Parametrierung mit dem HART-Communicator erfolgt der Anschluss direkt an die Zweidrahtleitung (Bild 1/23). Für die Parametrierung mit einem Laptop oder PC wird ein HART-Modem zwischengeschaltet (Bild 1/24).

Die für die Kommunikation nach dem HART-Protokoll 5.x notwendigen Signale werden dem Ausgangsstrom nach dem Frequenz-Umstapverfahren (FSK, Frequency Shift Keying) überlagert.

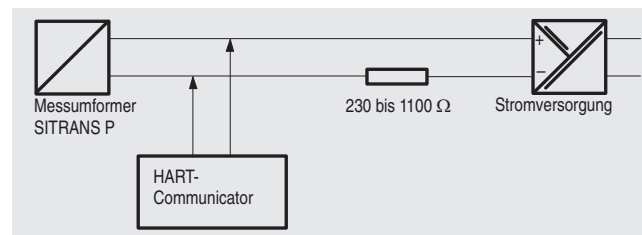


Bild 1/23 Kommunikation zwischen HART-Communicator und Messumformer

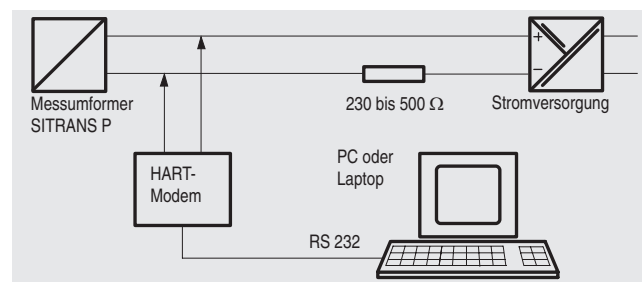


Bild 1/24 Kommunikation zwischen PC oder Laptop und Messumformer