



HOCHGENAUE DRUCKTRANSMITTER FÜR EXPLOSIONSGEFÄHRDETE BEREICHE

SERIE 33 X Ei (LV) / 35 X Ei (LV) / 36 XW Ei (LV) / PD-33 X Ei (LV)

Diese piezoresistiven Drucktransmitter sind für Anwendungen in stark gas- und staubexplosionsgefährdeter Umgebung der Gruppe II (Industrieanwendungen) und optional der Gruppe I (Bergbau) geeignet. Es steht optional auch eine Low Voltage Version (LV) mit 3,2...8,5 V zur Verfügung.

Signalaufbereitung

Die Serie verfügt über eine Mikrokontroller-basierte Auswerteelektronik für höchste Genauigkeit. Jeder Transmitter wird über den gesamten Druck- und Temperaturbereich ausgemessen. Aus diesen Messdaten wird ein mathematisches Modell berechnet, womit sämtliche reproduzierbaren Fehler korrigiert werden können. Damit kann KELLER die hohe Genauigkeit als Fehlerband innerhalb des gesamten kompensierten Druck- und Temperaturbereiches garantieren. Für die Transmitter stehen wahlweise zwei kompensierte Temperaturbereiche zur Verfügung: -10...80 °C und 10...40 °C. Die Niveausonden werden nur im Temperaturbereich 0...50 °C ausgemessen. Der berechnete Druckwert kann über die Schnittstelle ausgelesen werden und wird gleichzeitig als analoges Signal aufbereitet.

Schnittstelle

Die Schnittstelle ist als robuste RS485 halbduplex ausgeführt und für 9'600 und 115'200 Baud ausgelegt. Die Schnittstelle ist bei allen Produkten herausgeführt, mit Ausnahme der Version mit DIN 43650 Stecker.

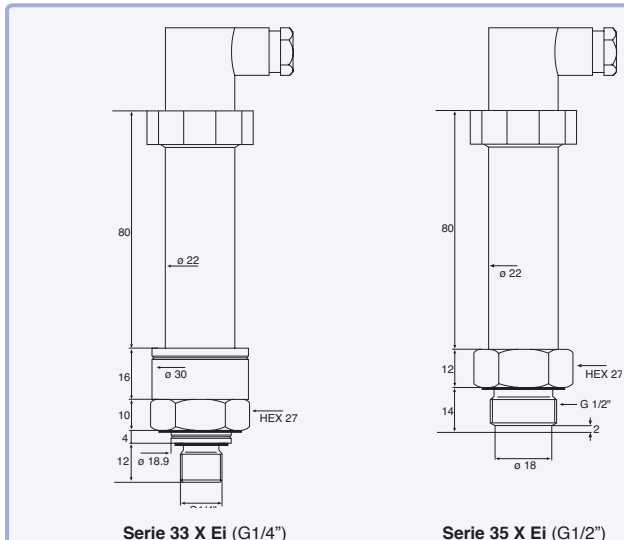
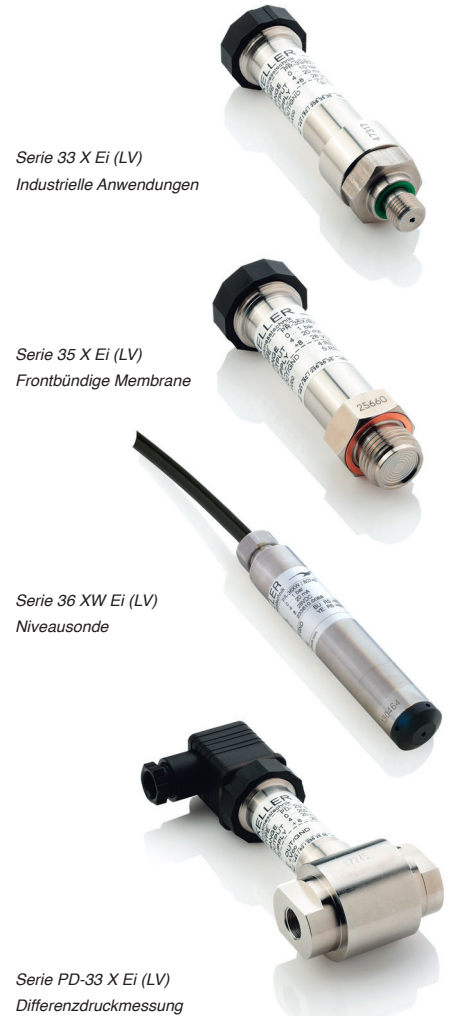
Kommunikationsprotokoll: KELLER Bus und MODBUS RTU. Mit der Software CCS30 können die Transmitter konfiguriert und Messwerte aufgezeichnet werden:

- Aktuelle Messwerte von Druck und Temperatur mit höchster Auflösung auslesen
Geschwindigkeit: Bei 115'200 baud bis 330 Messwerte pro Sekunde (je nach Konverter)
- Informationen und Status abfragen (Druck- und Temperaturbereiche, Seriennummer, Software-Version etc.)
- Analogausgang umprogrammieren (z.B. andere Einheit oder Druckbereich)
- Kalibration: Nullpunkt und Verstärkung einstellbar
- Spezielle Berechnungen wie nichtlineare Kurvenanpassung oder Wurzelberechnung für Flow
- Einstellmöglichkeit für den Tiefpass-Filter und den Kommunikations-Parameter

Ex-Klassifizierung

⊕ I M1 Ex ia I Ma	
⊕ II 1G Ex ia IIC T4...T6 Ga	
⊕ II 1D Ex ia IIIC T 130 °C Da	
KEMA 04 ATEX 1081 X IECEX DEK 14.0070 X	

T4 für T_a ≤ 90 °C, T6 für T_a ≤ 70 °C



ANSCHLUSSBELEGUNG

Ausgang	Funktion	Binder 723	M12 A-codiert	DIN 43650	MIL C-26482	Kabel
2-Leiter Strom	OUT/GND	1	1	1	C	weiss
	+Vcc	3	3	3	A	schwarz
3-Leiter Spannung	GND	1	1	1	C	weiss
	OUT	2	2	2	B	rot
	+Vcc	3	3	3	A	schwarz
Digital	RS485A	4	4	-	D	blau
	RS485B	5	5	-	F	gelb
Transmittergehäuse						Schirm

geschirmte Kabel verwenden

Zeichnung Serie 36 XW Ei, PD-33 X Ei und Bergbauversionen M auf Anfrage erhältlich.





Spezifikationen

Standard-Druckbereiche (FS) und Überdruck in bar

PR-36 XW Ei	0,3 ⁽¹⁾	1	3	10	30				
PAA-36 XW Ei		0,8...2,3	0,8...4	0,8...11	0,8...31				
PR-33 X Ei, PR-35 X Ei	0,3 ⁽¹⁾	±0,3 ⁽¹⁾	1 ±1	3	10	30			
PA(A)-33 X Ei, PA(A)-35 X Ei	0,8...1,2		1	3	10	30	100	300	700 1000
(Druckbereiche PD-33 X Ei auf Anfrage)									
Überdruck	2	2	2	2	5	20	60	200	400 1000 1100

PAA: Absolutdruck. Nullpunkt bei Vakuum. PA: Absolutdruck. Nullpunkt bei 1 bar abs. PR: Referenzdruck. Nullpunkt bei Umgebungsluftdruck. PD: Differenzdruck

Alle Zwischenbereiche für den Analogausgang aus den Standardbereichen durch Spreizung ohne Mehrpreis. Kleinster Bereich: 0,1 bar. Auch negative und weitere +/- Bereiche möglich. Option: Abgleich direkt auf Zwischenbereiche (unter 20 Stück mit Mehrpreis).

Typ	RS485	4...20 mA (2-Leiter)	0...10 V (3-Leiter)	0...5 V (3-Leiter)	0,1...2,5 V (3-Leiter)
Digitale Schnittstelle	RS485	RS485	RS485	RS485	RS485
Speisung (U)	10...30 V	10...30 V	15...30 V	10...30 V	3,2...8,5 V (LV)
Genauigkeit ⁽²⁾ @ RT (digital) typ.	0,02 %FS	0,04 %FS	0,02 %FS	0,02 %FS	0,02 %FS
Gesamtfehlerband ⁽³⁾ (10...40 °C)	0,05 %FS	0,10 %FS ⁽⁵⁾	0,10 %FS ⁽⁶⁾	0,10 %FS ⁽⁶⁾	0,10 %FS
Gesamtfehlerband ⁽³⁾ (-10...80 °C) ⁽⁴⁾	0,10 %FS	0,15 %FS ⁽⁵⁾	0,15 %FS ⁽⁶⁾	0,15 %FS ⁽⁶⁾	0,15 %FS
Stromverbrauch (ohne Kommunikation)	< 8 mA	3,2...22,5 mA	< 8 mA	< 8 mA	< 3 mA

⁽¹⁾ Angabe „Genauigkeit“ und „Gesamtfehlerband“ mal Faktor 2

⁽²⁾ Linearität (beste Gerade), Hysterese und Repetierbarkeit

⁽³⁾ Genauigkeit und Temperaturfehler innerhalb des gewählten, kompensierten Temperaturbereiches

⁽⁴⁾ Kompensierter Temperaturbereich für Serie 36 XW Ei: 0...50 °C

⁽⁵⁾ Während der Kommunikation über die RS485-Schnittstelle wird das 4...20 mA Signal gestört. 3-Leiter-Typen eignen sich für den gleichzeitigen Betrieb von Analog-Ausgang und RS485.

⁽⁶⁾ Ohne Belastung des Spannungsausgangs (R_i = 100 Ω). Mit Last R_a = 100 kΩ erhöht sich Fehler um 0,1 %FS.

Ausgaberate	400 Hz
Auflösung	0,002 %FS
Langzeitstabilität typ.	Bereich ≤ 1 bar: 1 mbar Bereich > 1 bar: 0,1 %FS
Lastwiderstand	< (U - 10 V) / 25 mA (2-Leiter) > 100 kΩ (3-Leiter) ⁽⁶⁾
Elektrischer Anschluss	DIN 43650*, Binder Serie 723*, M12, MIL-C 26482, Subconn BH MSS und MCBH MSS oder Kabel * Kabeldose gehört zum Lieferumfang
Aufstart-Zeit (Speisung EIN)	< 600 ms
Isolation	10 MΩ / 500 V, 320 V (LV-Version)
Lagertemperatur	-40...+120 °C
Betriebstemperatur**	-40... +90 °C für T4 -40... +70 °C für T6 ** gültig für P _i ≤ 640 mW, andere siehe Betriebsanleitung
Lastwechsel	10 Millionen Druckzyklen 0...100 %FS @ 25 °C
Vibrationsfestigkeit, IEC 60068-2-6	20 g (10...2000 Hz)
Schockfestigkeit, IEC 60068-2-27	50 g (11 ms)
Schutzart	IP 65 optional: IP 67 oder IP 68 (mit Kabel)
CE-Konformität (EMV)	EN 61000-6-1 bis -6-4 / EN 61326-1 / EN 61326-2-3
Material in Mediumkontakt	Rostfreier Stahl 316L (DIN 1.4435) / Viton®
Gewicht	Serie 33 X Ei ≈ 140 g; Serie 35 X Ei ≈ 160 g Serie PD-33 X Ei ≈ 500 g, Serie 36 XW Ei ≈ 200 g
Totvolumenänderung	< 0,1 mm ³

Optionen:

- Spezielle Berechnungen aus Druck und Temperatur
- Anderes Gehäusematerial, Ölfüllung, Druckanschlussgewinde
- Andere kompensierte Temperatur- und Druckbereiche
- Low Voltage Version im Typ gekennzeichnet mit "LV"
- Bergbau Version im Typ gekennzeichnet mit "M"

Weitere Versionen:

- Serie PD-39 X Ei: zur Differenzdruckmessung mit hoher beidseitiger Überlastfestigkeit
- Serie 41 X Ei: für niedrigere Druckbereiche
- Serie 46 X Ei: für niedrigere Druckbereiche, frontbündig

(siehe separate Datenblätter)

Eigensicher in Verbindung mit zertifizierten eigensicheren Stromkreisen mit folgenden maximalen Anschlusswerten

$U_i \leq 30 \text{ V}$, $I_i \leq 200 \text{ mA}$, $P_i \leq 0,64...1,3 \text{ W}$ (je nach Anwendung, siehe Betriebsanleitung)
 $L_i = 0 \text{ mH}$, $C_i = 1 \text{ nF}$

Low Voltage Version "LV"

$U_i \leq 8,5 \text{ V}$, $I_i \leq 200 \text{ mA}$, $P_i \leq 1,3 \text{ W}$
 $L_i = 0 \text{ mH}$, $C_i = 6,5 \mu\text{F}$

Polynomische Kompensation

Hierbei handelt es sich um eine mathematische Formel, mit deren Hilfe der exakte Druckwert (P) in Abhängigkeit von den Signalen der Druckaufnehmer (S) und der Temperatureaufnehmer (T) ermittelt werden kann. Der Mikroprozessor des Drucktransmitters ermittelt den Wert P aufgrund des folgenden Polynoms:

$$P(S,T) = A(T) \cdot S^0 + B(T) \cdot S^1 + C(T) \cdot S^2 + D(T) \cdot S^3$$

Für die Koeffizienten A(T)...D(T) gilt temperaturabhängig:

$$A(T) = A_0 \cdot T^0 + A_1 \cdot T^1 + A_2 \cdot T^2 + A_3 \cdot T^3$$

$$B(T) = B_0 \cdot T^0 + B_1 \cdot T^1 + B_2 \cdot T^2 + B_3 \cdot T^3$$

$$C(T) = C_0 \cdot T^0 + C_1 \cdot T^1 + C_2 \cdot T^2 + C_3 \cdot T^3$$

$$D(T) = D_0 \cdot T^0 + D_1 \cdot T^1 + D_2 \cdot T^2 + D_3 \cdot T^3$$

Der Drucktransmitter wird werkseitig bei verschiedenen Druck- und Temperaturstufen gemessen. Die entsprechenden Werte von (S) erlauben danach, auf der Grundlage der exakten Druck- und Temperaturwerte die Koeffizienten A₀...D₃ zu ermitteln. Diese werden im EEPROM des Mikroprozessors gespeichert.

Während des Betriebs des Drucktransmitters misst der Mikroprozessor die Signale (S) und (T), errechnet die Koeffizienten temperaturabhängig und ermittelt durch Auflösung der Gleichung P(S,T) den exakten Druckwert.

Die Berechnungen und Umwandlungen erfolgen mindestens 400-mal pro Sekunde.