

## 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 Gruppen I (Bergbau) und II (Industrieanwendungen) geeignet. Es steht optional auch eine Low Voltage Version (LV) mit 3,5...8,5 V zur Verfügung.

### Signalaufbereitung

Die Serie verfügt über eine Mikrocontroller-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



T4 für  $T_a \leq 90$  °C, T6 für  $T_a \leq 70$  °C

Serie 33 X Ei (LV)  
Industrielle Anwendungen



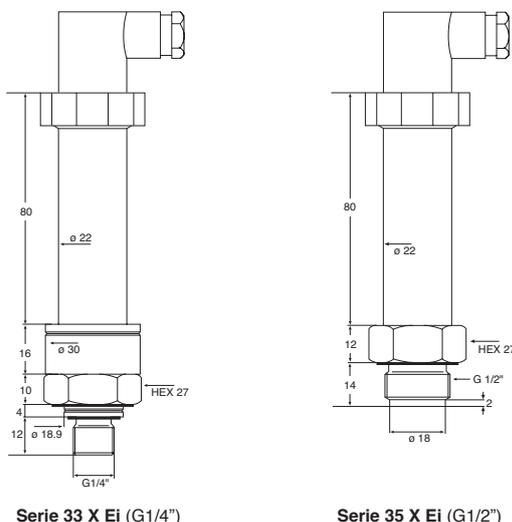
Serie 35 X Ei (LV)  
Frontbündige Membrane



Serie 36 XW Ei (LV)  
Niveausonde



Serie PD-33 X Ei (LV)  
Differenzdruckmessung



### PIN-BELEGUNG

Ausgang	Funktion	DIN 43650	M12	Binder 723	Kabel
4...20 mA	OUT/GND	1	1	1	weiss
2-Leiter	+Vcc	3	3	3	schwarz
0...10 V	GND	1	1	1	weiss
3-Leiter	OUT	2	2	2	rot
	+Vcc	3	3	3	schwarz
Digital	RS485A	-	4	4	blau
	RS485B	-	5	5	gelb
Transmittergehäuse					Schirm

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



# KELLER

## Spezifikationen

### Standard-Druckbereiche (FS) und Überdruck in bar

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

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

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

	(digital)	(analog)	(analog)	(analog)	Low Voltage (LV)
Ausgang	<b>RS 485</b>	<b>4...20 mA</b> (2-Leiter)	<b>0...10 V</b> (3-Leiter)	<b>0...5 V</b> (3-Leiter)	<b>0,1...2,5 V</b> (3-Leiter)
Speisung (U)	10...30 Vcc	10...30 Vcc	15...30 Vcc	10...30 Vcc	3,5...8,5 V
Genauigkeit @ RT	0,02 %FS typ.	0,03 %FS typ. <sup>(1)</sup>	0,03 %FS typ.	0,03 %FS typ.	0,03 %FS typ.
Fehlerband (10...40 °C)	0,05 %FS	0,10 %FS <sup>(1)</sup>	0,10 %FS <sup>(2)</sup>	0,10 %FS <sup>(2)</sup>	0,10 %FS
Fehlerband (-10...80 °C) <sup>(3)</sup>	0,10 %FS	0,15 %FS <sup>(1)</sup>	0,15 %FS <sup>(2)</sup>	0,15 %FS <sup>(2)</sup>	0,15 %FS
Stromverbrauch (ohne Kommunikation)	< 8 mA	3,2...22,5 mA	< 8 mA	< 8 mA	< 3 mA

<sup>(1)</sup> Während der Kommunikation über die RS485-Schnittstelle wird das 4...20 mA Signal gestört. Verwenden Sie den 3-Leiter-Typ, wenn Sie den analog Ausgang und die RS485 gleichzeitig verwenden

<sup>(2)</sup> Ohne Belastung des Spannungsausgangs (R<sub>i</sub> = 100 Ω). Mit Last R<sub>a</sub> = 100 KΩ erhöht sich Fehler um 0,1 %FS.

<sup>(3)</sup> Kompensierter Temperaturbereich für Serie 36 XW Ei: 0...50 °C

Ausgaberate (voreingestellt)	400 Hz
Auflösung	0,002 %FS
Langzeitstabilität typ.	Bereich ≤ 1 bar: 1 mbar Bereich > 1 bar: 0,1 %FS

Lastwiderstand (kΩ)	<(U-10 V) / 25 mA (2-Leiter)
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...+100 °C für T4 -40... +85 °C für T5 -40... +70 °C für T6
Lastwechsel	10 Millionen Druckzyklen 0...100 %FS @ 25 °C
Vibrationsfestigkeit, IEC 68-2-6	20 g (5...2000 Hz, max. Amplitude ± 3 mm)
Schockfestigkeit	20 g (11 ms)
Schutzart	IP 65, IP 67 oder IP 68 (mit Kabel)
EMV-Konformität	EN 61000-6-2:2011 / EN 61000-6-3:2011 / EN 61326-2-3:2013
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
Totvolumenänderung	< 0,1 mm <sup>3</sup>

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
--------------------	--

### Eigensicher in Verbindung mit zertifizierten eigensicheren Stromkreisen mit folgenden maximalen Anschlusswerten

**U<sub>i</sub> ≤ 30 V, I<sub>i</sub> ≤ 200 mA, P<sub>i</sub> ≤ 0,64...1,3 W (je nach Anwendung, siehe Betriebsanleitung)**  
L<sub>i</sub> = 0 mH, C<sub>i</sub> = 1 nF

### Low Voltage Version "LV"

**U<sub>i</sub> ≤ 8,5 V, I<sub>i</sub> ≤ 200 mA, P<sub>i</sub> ≤ 1,3 W**  
L<sub>i</sub> = 0 mH, C<sub>i</sub> = 6,5 μF

### 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 Temperaturempfänger (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 A<sub>0</sub>...D<sub>3</sub> 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.