

## DRUCKTRANSMITTER Serie 33X

Hochgenaue Piezoresistive Transmitter für den industriellen Einsatz

### AUSFÜHRUNG

Die Drucktransmitter der Serie 33X erreichen dank digitaler Kompensation mit einem Mathematischen Modell extreme Genauigkeiten von 0,05 %FS – im Temperaturbereich zwischen 10...40 °C entspricht dieser Wert sogar dem Gesamtfehlerband. Optional kann durch zusätzliche Messungen und Selektion eine Präzision (und durch Kalibration in einem akkreditiertem Prüflabor auch Genauigkeit) von 0,01 %FS angeboten werden. Zusätzlich zur digitalen RS485-Schnittstelle verfügen die Transmitter der X-Line über einen umskalierbaren, analogen Strom- oder Spannungsausgang.



### BESCHREIBUNG

- Höchste Genauigkeit / Präzision bis zu 0,01 %FS
- RS485-Schnittstelle mit analoger Schnittstelle kombinierbar
- Analoge Schnittstelle per RS485-Schnittstelle skalierbar (Turn-Down)
- Modbus RTU Protokoll für Prozesswerte und Konfiguration
- Höchste Langzeitstabilität

### TECHNOLOGIE

- Piezoresistiver Drucksensorchip, isoliert gekapselt
- Hochwertige Druckaufnehmer und bewährte mathematische Kompensation

### ANWENDUNG

- Laboranwendungen
- Prüfstände
- Referenznormal
- Präzisionsmessungen
- Industrieanwendungen

### Genauigkeit

**± 0,05 %FS**

### Gesamtfehlerband

**± 0,1 %FS @ -10...80 °C**

### Druckbereiche

**0...0,3 bis 0...1000 bar**

### Drucksensor Serie 33X

### SOFTWARE

Software für die digitale Schnittstelle (RS485)

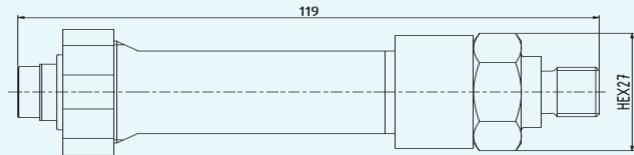
- Informationen zu Druckbereich, SN etc.
- Aktueller Druckwert
- Einheiten wählen
- Transmitter nullen
- Auslesen von Drucksignalen
- Bus Betrieb

### OPTION

DKD-Kalibrierung mit Zertifikat EN 17025  
Werkskalibrierschein

Eigensichere Version Serie 33X-Ei / 35X-Ei

Serie 33X



## Standard-Messbereiche

Relativdruck PR		Überlastfestigkeit
0...0,3	-0,3...0,3	3
0...1	-1...1	
0...3	-1...3	9
0...6	-1...6	18
0...10	-1...10	30
0...16	-1...16	48
0...30	-1...30	90
bar rel.		bar
Referenzdruck bei Umgebungsluftdruck		Bezogen auf Referenzdruck

Alle Zwischenbereiche für die analoge Schnittstelle aus den Standardbereichen durch skalieren (Turn-Down) ohne Aufpreis möglich.

Kleinster Bereich: 0,1 bar. Auch negative und weitere +/- Bereiche möglich.

Optional: Abgleich direkt auf Zwischenbereiche

Absolutdruck PAA	Absolutdruck PA	Überlastfestigkeit
0,8...1,2		3
0...1	0...1	
0...3	0...3	9
0...6	0...6	18
0...10	0...10	30
0...16	0...16	48
0...30	0...30	90
0...60	0...60	180
0...100	0...100	300
0...300	0...300	600
0...700	0...700	1100
0...1000	0...1000	1100
bar abs.	bar	bar
Referenzdruck bei 0 bar abs. (Vakuum)	Referenzdruck bei 1 bar abs.	Bezogen auf Referenzdruck

### Temperatur

Genauigkeit	$\leq \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$	Die Temperatur wird auf dem Drucksensorchip gemessen, der hinter der metallischen Trennmembrane sitzt. Die Angaben gelten innerhalb des kompensierten Temperaturbereichs.
Auflösung	$\leq 0,01 \text{ } ^\circ\text{C}$	
Interne Messrate	$> 10 \text{ Hz}$	

### Erhöhte Präzision / Genauigkeit (optional)

Optional kann KELLER für ausgewählte Produkte durch erhöhten Messaufwand und Selektion der Druckaufnehmer höchste Reproduzierbarkeit erreichen (Präzision). Zusätzlich können einige Produkte durch ein akkreditiertes Kalibrierlabor an deren Druckquellen höherer Genauigkeiten angepasst werden. Die Angaben für erhöhte Präzision beziehen sich nur auf die digitale Schnittstelle RS485. Weitere Details sind den ausführlicheren Beschreibungen unten zu entnehmen.

### Einschränkungen:

- Nur für Absolutdruck PAA / PA
- Nur für Standard-Druckbereiche  $\geq 10 \text{ bar}$
- Analogausgang 4...20 mA ausgeschlossen

## Performance

### Druck

Nichtlinearität digital	$\leq \pm 0,02\%FS$	Kleinsteinstellung (BFSL)
Genaugkeit @ RT (20...25 °C)	$\leq \pm 0,05\%FS$	Nichtlinearität (Kleinsteinstellung BFSL), Druck-Hysterese, Nichtwiederholbarkeit, Nullpunkt- und Verstärkungsabweichung
Gesamtfehlerband (10...40 °C)	$\leq \pm 0,05\%FS$	Max. Abweichung innerhalb des kompensierten Druck- und Temperaturbereichs
Gesamtfehlerband (-10...80 °C)	$\leq \pm 0,1\%FS$	Max. Abweichung innerhalb des kompensierten Druck- und Temperaturbereichs. Außerhalb des kompensierten Temperaturbereichs erweitert sich das Gesamtfehlerband im Umgebungstemperaturbereich erfahrungsgemäß um 0,1 %FS.
Kompensierter Temperaturbereich	10...40 °C	Erweiterter Raumtemperaturbereich RT
	-10...80 °C	
Hinweis	Die kompensierten Temperaturbereiche mit dem dazugehörigen Gesamtfehlerband sind Bestelloptionen.	
Zusätzliche Abweichung analoge Schnittstelle	$\leq \pm 0,05\%FS$	Bezogen auf Genaugkeit @ RT und das Gesamtfehlerband.
Langzeitstabilität	Typ. $\pm 0,05\%FS$	Pro Jahr bei Referenzbedingungen, jährliche Rekalibrierung empfohlen.
	Max. $\pm 0,10\%FS$	
Lageabhängigkeit	$\leq \pm 2\text{ mbar}$	Kalibriert bei vertikaler Einbaulage mit Druckanschluss nach unten.
Auflösung	0,0005 %FS	Digital
Signalstabilität	0,0025 %FS	Digital noise-free
Interne Messrate	$\geq 1800\text{ Hz}$	Bei Version «3-Leiter + digital (0...10 V, 0...5 V)» > 6000 Hz
Druckbereichsreserve	$\pm 10\%$	Außerhalb der Druckbereichsreserve wird +Inf / -Inf angezeigt. Liegt ein Fehler im Gerät vor, wird NaN ausgegeben.
Vakuumfestigkeit	Bei Betriebsdrücken $\leq 0,1\text{ bar abs.}$ wird eine vakuumoptimierte Ausführung empfohlen.	
Hinweis	Für Druckbereiche $< 1\text{ bar}$ gelten alle Angaben bezogen auf ein Vollbereichssignal (FS) von 1 bar.	

## Elektrische Angaben

Konnektivität	Digital	2-Leiter + digital	3-Leiter + digital		
Analoge Schnittstelle		4...20 mA	0...10 V	0...5 V	0,1...2,5 V
Digitale Schnittstelle	RS485	RS485	RS485	RS485	RS485
Spannungsversorgung	3,2...32 VDC	8...32 VDC	13...32 VDC	8...32 VDC	3,2...32 VDC
Stromverbrauch (ohne Kommunikation)	< 8 mA	3,5...22,5 mA	< 8 mA	< 8 mA	< 8 mA
Spannungsfestigkeit RS485	$\pm 32\text{ VDC}$	$\pm 18\text{ VDC}$	$\pm 32\text{ VDC}$	$\pm 32\text{ VDC}$	$\pm 32\text{ VDC}$
Hinweis	Während der Kommunikation über die digitale Schnittstelle wird das 4...20 mA Signal gestört. 3-Leiter-Typen eignen sich für den gleichzeitigen Betrieb von analoger und digitaler Schnittstelle.				

Aufstartzeit (Versorgung EIN)	< 250 ms
Überspannungs- und Verpolschutz	$\pm 32\text{ VDC}$
Isolation GND-CASE	> 10 MΩ @ 300 VDC

### Analoge Schnittstelle

Lastwiderstand	< (U - 8 V) / 25 mA	2-Leiter
	> 5 kΩ	3-Leiter
Grenzfrequenz	$\geq 300\text{ Hz}$	2-Leiter
		3-Leiter (0,1...2,5 V)
	$\geq 1000\text{ Hz}$	3-Leiter (0...10 V, 0...5 V)
Hinweis	Filtereigenschaften kundenseitig einstellbar	

## Digitale Schnittstelle

Typ	RS485	Halbduplex
Kommunikationsprotokolle	Modbus RTU	
	KELLER Bus-Protokoll	Proprietär
Identifikation	Class.Group: 5.24	Standardeinstellungen:
Druckeinheit	Bar	Bus-Adresse 1,
Temperatureinheit	°C	Baudrate 9600 bit/s
Datentyp	Float32 und Int32	Andere Voreinstellungen
Baudraten	9600 und 115'200 bit/s	auf Anfrage. Kundenseitig
Leitungslänge	Bis zu 1,2 km	per Software nachträglich umkonfigurierbar.

## Elektrischer Anschluss

Stecker	Rundstecker 423 - 723 - 425	M16 x 0,75	DIN EN 61076-2-106, 5-polig
	Rundstecker	M12 x 1	DIN EN 61076-2-101, A-codiert, 5-polig
	Bajonettsstecker	Souriau Serie 8525	MIL-STD-1669, 5-polig
	Ventilstecker (ohne RS485)	Form A (18 mm)	DIN EN 175301-803-A (DIN 43650)
Kabel	Kabel	Ø 5,8 mm, PE-Mantel	5-polig, Kabelverschraubung
	Standard Kabellängen	2 m, 5 m	Andere auf Anfrage

## Elektromagnetische Verträglichkeit

CE-Konformität nach 2014/30/EU (EMV)	EN IEC 61326-1 / EN IEC 61326-2-3 / EN IEC 61000-6-1 / EN IEC 61000-6-2 / EN IEC 61000-6-3 / EN IEC 61000-6-4
--------------------------------------	---

**Mechanische Angaben**

## Materialien in Medienkontakt

Druckanschluss	Edelstahl AISI 303	≤ 400 bar
	Edelstahl AISI 329	> 400 bar
Trennmembrane Druckaufnehmer	Edelstahl AISI 316L	
Dichtung Druckaufnehmer (innenliegend)	FKM	Für Medientemperaturen < -20 °C wird FVMQ (70 Shore, -60...175 °C) verwendet
Dichtung Druckanschluss (außenliegend)	FKM (75 Shore, -20...200°C)	Optional: EPDM (-40...150 °C)

## Weitere Materialien

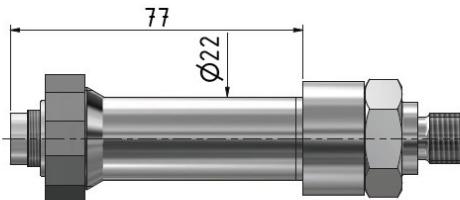
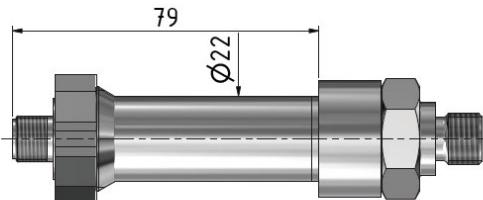
Ölfüllung Druckaufnehmer	Silikonöl
--------------------------	-----------

## Weitere Angaben

Druckanschluss	Es steht eine grosse Auswahl an Druckanschlüssen zur Verfügung	Vgl. Dimensionen und Varianten
Gewicht (ohne Kabel)	zwischen 130 g und 250 g	Abhängig von der Ausführung.

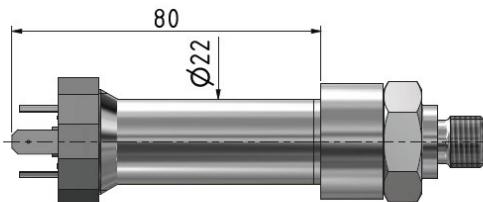
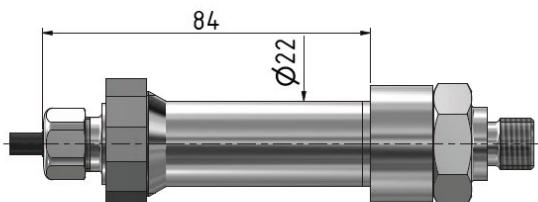
## Umgebungsbedingungen

Medientemperaturbereich	-20...125 °C	Optional: -40...125 °C	
Umgebungstemperaturbereich	-20...85 °C	Optional: -40...85 °C	Vereisung nicht zulässig.
Lagertemperaturbereich	-20...85 °C	Optional: -40...85 °C	
Schutzart	IP67	Rundstecker 423 - 723 - 425, M16 x 0,75	Bei Relativdruck, Kabel mit integrierter Kapillare verwenden.
	IP65	Ventilstecker, Form A	
	IP65	Bajonett Stecker, Souriau Serie 8525	
	IP67	Rundstecker, M12 x 1	Bei Relativdruck IP54
	IP67	Kabelverschraubung	Bei Relativdruck, Kabel mit integrierter Kapillare.
Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schutzarten gelten mit entsprechendem Gegenstecker</li> <li>Die konstruktive Umsetzung der Belüftung bei Relativdruck-Ausführungen ist der jeweiligen technischen Zeichnung zu entnehmen</li> </ul>		
Vibrationsfestigkeit	10 g, 10...2000 Hz, ± 10 mm	IEC 60068-2-6	
Schockfestigkeit	50 g, 11 ms	IEC 60068-2-27	
Lastwechsel @ RT (20...25 °C)	> 10 Mio. Druckzyklen	0...100 %FS	Nur für Drücke < 600 bar
Hinweise	Für hochdynamische Anwendungen wird die vollverschweißte Serie 23SX ohne bewegliche Innenteile empfohlen.		

**Elektrische Anschlüsse**

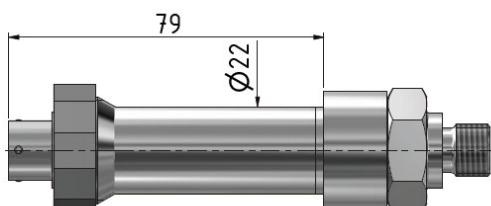
Rundstecker	2-Leiter	3-Leiter																				
M12 x 1	4...20 mA	0...max. 10 V																				
	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>OUT/GND</td> <td>1</td><td>GND</td> </tr> <tr> <td>2</td><td>n.c.</td> <td>2</td><td>+OUT</td> </tr> <tr> <td>3</td><td>+Vs</td> <td>3</td><td>+Vs</td> </tr> <tr> <td>4</td><td>RS485A</td> <td>4</td><td>RS485A</td> </tr> <tr> <td>5</td><td>RS485B</td> <td>5</td><td>RS485B</td> </tr> </table>	1	OUT/GND	1	GND	2	n.c.	2	+OUT	3	+Vs	3	+Vs	4	RS485A	4	RS485A	5	RS485B	5	RS485B	
1	OUT/GND	1	GND																			
2	n.c.	2	+OUT																			
3	+Vs	3	+Vs																			
4	RS485A	4	RS485A																			
5	RS485B	5	RS485B																			

Rundstecker	2-Leiter	3-Leiter																				
M16 x 0,75	4...20 mA	0...max. 10 V																				
	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>OUT/GND</td> <td>1</td><td>GND</td> </tr> <tr> <td>2</td><td>n.c.</td> <td>2</td><td>+OUT</td> </tr> <tr> <td>3</td><td>+Vs</td> <td>3</td><td>+Vs</td> </tr> <tr> <td>4</td><td>RS485A</td> <td>4</td><td>RS485A</td> </tr> <tr> <td>5</td><td>RS485B</td> <td>5</td><td>RS485B</td> </tr> </table>	1	OUT/GND	1	GND	2	n.c.	2	+OUT	3	+Vs	3	+Vs	4	RS485A	4	RS485A	5	RS485B	5	RS485B	
1	OUT/GND	1	GND																			
2	n.c.	2	+OUT																			
3	+Vs	3	+Vs																			
4	RS485A	4	RS485A																			
5	RS485B	5	RS485B																			



Kabelverschraubung	2-Leiter	3-Leiter																							
Kabel ø 5,8	4...20 mA	0...max. 10 V																							
	<table border="1"> <tr> <td>WH</td><td>OUT/GND</td> <td>WH</td><td>GND</td> </tr> <tr> <td>RD</td><td>n.c.</td> <td>RD</td><td>+OUT</td> </tr> <tr> <td>BK</td><td>+Vs</td> <td>BK</td><td>+Vs</td> </tr> <tr> <td>BU</td><td>RS485A</td> <td>BU</td><td>RS485A</td> </tr> <tr> <td>YE</td><td>RS485B</td> <td>YE</td><td>RS485B</td> </tr> <tr> <td>Shield on CASE</td><td>Shield on CASE</td><td>Shield on CASE</td></tr> </table>	WH	OUT/GND	WH	GND	RD	n.c.	RD	+OUT	BK	+Vs	BK	+Vs	BU	RS485A	BU	RS485A	YE	RS485B	YE	RS485B	Shield on CASE	Shield on CASE	Shield on CASE	
WH	OUT/GND	WH	GND																						
RD	n.c.	RD	+OUT																						
BK	+Vs	BK	+Vs																						
BU	RS485A	BU	RS485A																						
YE	RS485B	YE	RS485B																						
Shield on CASE	Shield on CASE	Shield on CASE																							

Ventilstecker	2-Leiter	3-Leiter																
Form A (18 mm)	4...20 mA	0...max. 10 V																
	<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>OUT/GND</td> <td>1</td><td>GND</td> </tr> <tr> <td>2</td><td>n.c.</td> <td>2</td><td>+OUT</td> </tr> <tr> <td>3</td><td>+Vs</td> <td>3</td><td>+Vs</td> </tr> <tr> <td>CASE</td><td>CASE</td> <td>CASE</td><td>CASE</td> </tr> </table>	1	OUT/GND	1	GND	2	n.c.	2	+OUT	3	+Vs	3	+Vs	CASE	CASE	CASE	CASE	
1	OUT/GND	1	GND															
2	n.c.	2	+OUT															
3	+Vs	3	+Vs															
CASE	CASE	CASE	CASE															



Bajonett Stecker	2-Leiter	3-Leiter																							
Souriau Serie 8525	4...20 mA	0...max. 10 V																							
	<table border="1"> <tr> <td>C</td><td>OUT/GND</td> <td>C</td><td>GND</td> </tr> <tr> <td>B</td><td>n.c.</td> <td>B</td><td>+OUT</td> </tr> <tr> <td>A</td><td>+Vs</td> <td>A</td><td>+Vs</td> </tr> <tr> <td>D</td><td>RS485A</td> <td>D</td><td>RS485A</td> </tr> <tr> <td>F</td><td>RS485B</td> <td>F</td><td>RS485B</td> </tr> <tr> <td>Shield on CASE</td><td>Shield on CASE</td><td>Shield on CASE</td></tr> </table>	C	OUT/GND	C	GND	B	n.c.	B	+OUT	A	+Vs	A	+Vs	D	RS485A	D	RS485A	F	RS485B	F	RS485B	Shield on CASE	Shield on CASE	Shield on CASE	
C	OUT/GND	C	GND																						
B	n.c.	B	+OUT																						
A	+Vs	A	+Vs																						
D	RS485A	D	RS485A																						
F	RS485B	F	RS485B																						
Shield on CASE	Shield on CASE	Shield on CASE																							

**Auswahl Druckanschlüsse**

G1/4	1/4-18NPT	G1/4 «Mano»
DIN EN ISO 1179-2	ASME/ANSI B 120.1	DIN EN 837

G1/2	1/2-14NPT	G1/2 «Mano»
DIN EN ISO 1179-2	ASME/ANSI B 120.1	DIN EN 837

M20 x 1,5	G1/2 female	7/16-20UNF 45° / SAE JIC 37°
DIN EN ISO 9974-2	ISO 228-1	ISO 12151-5, Druckbereiche eingeschränkt

## SOFTWARE

### Schnittstelle

Die X-Linie Produkte verfügen über eine digitale Schnittstelle (RS485 halbduplex), welche die Protokolle MODBUS RTU und KELLER Bus unterstützt. Details zu den Kommunikationsprotokollen finden sich unter [www.keller-druck.com](http://www.keller-druck.com). Um das Kommunikationsprotokoll in die eigene Software einzubinden, stehen eine Dokumentation, eine Dynamic Link Library (DLL) und diverse Programmbeispiele zur Verfügung.

### Zubehör

Die Verbindung zu einem Computer wird über einen RS485-USB-Schnittstellenkonverter aufgebaut. Für einen reibungslosen Betrieb empfehlen wir den K-114 mit passendem Gegenstecker, robustem Treiberbaustein, schneller RX/TX-Umschaltung und zuschaltbaren Bias- und Terminationswiderständen.

### Software

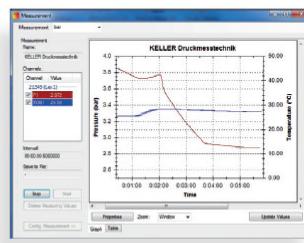
Mit der lizenzenfreien Software CCS30 werden Konfigurationen vorgenommen und Messwerte aufgezeichnet.

#### Messwerte-Erfassung

- Grafische Live-Darstellung
- Einstellbares Mess- und Speicherintervall
- Exportfunktion
- Parallel Aufzeichnung im Bus-Betrieb

#### Konfiguration

- Informationen abfragen (Druck- und Temperaturbereich, Software-Version, Seriennummer etc.)
- Nullpunkt und Verstärkung nachjustieren
- Analogausgang neu skalieren (Einheit, Druckbereich)
- Tiefpass-Filter anpassen
- Geräteadresse und Baudrate wählen



## ZUBEHÖR

Schnittstellenkonverter	Gegenstecker zu M12	Gegenstecker zu Bajonett-Stecker
		
<b>K-114</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analogmessung 0...10 V und 4...20 mA</li> <li>• 12 V Messgerätversorgung via USB</li> <li>• USB-Schnittstelle galvanisch getrennt</li> <li>• Bias- und Abschlusswiderstände aktivierbar</li> </ul>	<b>Anschlussoptionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z. B. K-114-B mit Kabelabgang statt Schraubklemmen für Binder Serie 723 (5-polig)</li> <li>• Diverse Adapterkabel lieferbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkeldose, Kabel 5 m PN 602515.0093</li> <li>• Winkeldose, Kabel 2 m PN 602515.0094</li> <li>• Kabeldose, Kabel 5 m PN 602515.0095</li> <li>• Kabeldose, Kabel 2 m PN 602515.0096</li> </ul>