



Serie 33X

Piezoresistive Drucktransmitter mit höchster Genauigkeit 0,01 %FS

Besonderheiten

- 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 Drucksensor isoliert gekapselt
- Hochwertige Druckaufnehmer und bewährte mathematische Kompensation

Typische Anwendungen

- Laboranwendungen
- Prüfstände
- Referenznormal
- Präzisionsmessungen
- Industrieranwendungen

Genauigkeit

± 0,05 %FS

Gesamtfehlerband

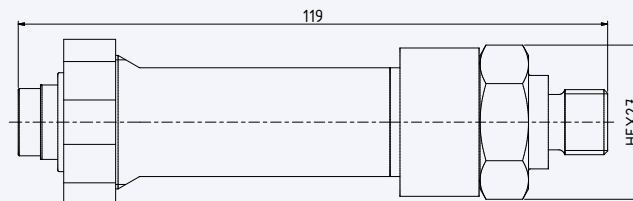
± 0,1 %FS @ -10...80 °C

Druckbereiche

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



Serie 33X





Serie 33X – Spezifikationen

Standard-Druckbereiche

Relativdruck PR		Überlastfestigkeit
0...0,3	-0,3...0,3	3
0...1	-1...1	
0...3	-1...3	
0...6	-1...6	
0...10	-1...10	
0...16	-1...16	
0...30	-1...30	
bar rel.		bar
Referenzdruck bei Umgebungsluftdruck		bezogen auf Referenzdruck

Absolutdruck PAA	Absolutdruck PA	Überlastfestigkeit
0,8...1,2		3
0...1	0...1	
0...3	0...3	
0...6	0...6	
0...10	0...10	
0...16	0...16	
0...30	0...30	
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

Alle Zwischenbereiche für die analoge Schnittstelle aus den Standardbereichen durch skalieren (Turn-Down) ohne Aufpreis möglich.
Kleinstbereich: 0,1 bar. Auch negative und weitere +/- Bereiche möglich.
Optional: Abgleich direkt auf Zwischenbereiche

Performance

Druck

Nichtlinearität digital	$\leq \pm 0,02$ %FS	Kleinstwerteneinstellung (BFSL)
Genauigkeit @ RT (20...25 °C)	$\leq \pm 0,05$ %FS	Nichtlinearität (Kleinstwerteneinstellung 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 -10...80 °C	Erweiterter Raumtemperaturbereich RT Optional andere Temperaturbereiche innerhalb -40...125 °C möglich
Zusätzliche Abweichung analoge Schnittstelle	$\leq \pm 0,05$ %FS	Bezogen auf Genauigkeit @ RT und das Gesamtfehlerband
Langzeitstabilität	typ. $\pm 0,05$ %FS max. $\pm 0,10$ %FS	Pro Jahr bei Referenzbedingungen, jährliche Rekalibrierung empfohlen
Lageabhängigkeit	$\leq \pm 2$ mbar	Kalibriert bei vertikaler Einbaulage mit Druckanschluss nach unten
Auflösung	0,0005 %FS	Digital
Signalstabilität	0,0025 %FS	Digital noise-free
Interne Messrate	≥ 1800 Hz	Bei Version «3-Leiter + digital (0...10 V, 0...5 V)» > 6000 Hz
Druckbereichsreserve	± 10 %	Ausserhalb der Druckbereichsreserve wird +Inf / -Inf angezeigt. Liegt ein Fehler im Gerät vor, wird NaN ausgegeben
Vakuumsfestigkeit	Bei Betriebsdrücken $\leq 0,1$ bar abs. wird eine vakuumoptimierte Ausführung empfohlen	
Hinweis	Für Druckbereiche < 1 bar gelten alle Angaben bezogen auf ein Vollbereichssignal (FS) von 1 bar	



Serie 33X – Spezifikationen

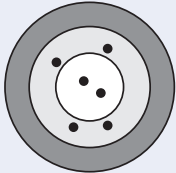
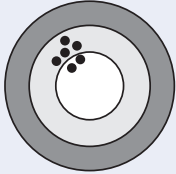
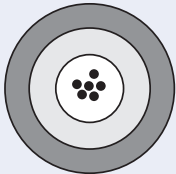
Temperatur

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

Optional

Präzision (10...40 °C)	$\leq \pm 0,01 \text{ \%FS}$	Mit KELLER-Kalibrierzertifikat ab Werk
	$\leq \pm 0,025 \text{ \%FS}$	
Genauigkeit @ RT	$\leq \pm 0,01 \text{ \%FS}$	Mit DakKS-Zertifikat durch externes Kalibrierlabor

Für PA / PAA $\geq 10 \text{ bar}$

	<p>Genauigkeit $\pm 0,05 \text{ \%FS}$, mit KELLER-Kalibrierzertifikat ab Werk (Standard)</p> <p>KELLER verwendet zur Justierung der Produkte Druckquellen, welche mindestens um den Faktor 4 genauer sind als das zu prüfende Produkt. Damit lassen sich in unserem Werk Produkte mit einer absoluten Genauigkeit von bis zu $\pm 0,05 \text{ \%FS}$ realisieren.</p>
	<p>Präzision $\pm 0,01 \text{ \%FS} / 0,025 \text{ \%FS}$, mit KELLER-Kalibrierzertifikat ab Werk</p> <p>Durch zusätzlichen Messaufwand und Selektion der Druckaufnehmer wird für ausgewählte Drucktransmitter und digitale Manometer höchste Reproduzierbarkeit garantiert. Für solche hochpräzisen Geräte kann KELLER aufgrund der verbleibenden Messunsicherheit der werkseitigen Druckquellen keinen messtechnischen Nachweis zu Angaben von Genauigkeiten unterhalb $\pm 0,05 \text{ \%FS}$ mehr erbringen. Daher verwendet KELLER den Ausdruck «Präzision» für die Fähigkeit eines Drucktransmitters oder Manometers, Messwerte bezogen auf die werkseitigen Druckquellen innerhalb $0,01 \text{ \%FS}$ zu reproduzieren.</p>
	<p>Genauigkeit $\pm 0,01 \text{ \%FS}$ mit DakKS-Zertifikat, ausgestellt durch ein externes akkreditiertes Kalibrierlabor</p> <p>Mittels Justierung des Nullpunktes und der Verstärkung über die digitale Schnittstelle können hochpräzise KELLER-Produkte durch ein akkreditiertes Kalibrierlabor (ilac.org) an deren Druckquellen höherer Genauigkeit angepasst und protokolliert werden. Die externe Kalibration auf eine Genauigkeit von bis zu $\pm 0,01 \text{ \%FS}$ erfolgt nach DKD-Richtlinien und wird bei Referenzbedingungen ohne Berücksichtigung von Langzeiteffekten durchgeführt.</p>



Serie 33X – Spezifikationen

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	± 32 VDC	± 18 VDC	± 32 VDC	± 32 VDC	± 32 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	± 32 VDC
Isolation GND-CASE	> 10 MΩ @ 300 VDC

Analoge Schnittstelle

Lastwiderstand	< (U - 8 V) / 25 mA	2-Leiter
	> 5 kΩ	3-Leiter
Grenzfrequenz	≥ 300 Hz	2-Leiter
		3-Leiter (0,1...2,5 V)
	≥ 1000 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: Bus-Adresse 1, Baudrate 9600 bit/s
Druckeinheit	bar	
Temperatureinheit	°C	Andere Voreinstellungen auf Anfrage. Kundenseitig per Software nachträglich umkonfigurierbar
Datentyp	Float32 und Int32	
Baudraten	9600 und 115'200 bit/s	
Leitungslänge	Bis zu 1,2 km	

Elektrischer Anschluss

Stecker	Binder Serie 723	DIN EN 61076-2-106, 5-polig
	M12	DIN EN 61076-2-101, A-codiert, 5-polig
	Souriau Serie 8525	MIL-STD-1669
	GSP (ohne RS485)	EN 175301-803-A (DIN 43650)
Kabel	ø 5,8 mm, PE-Mantel	5-polig, Kabelverschraubung

Elektromagnetische Verträglichkeit

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



Serie 33X – Spezifikationen

Mechanische Angaben

Materialien in Medienkontakt

Druckanschluss	Edelstahl AISI 316L	Andere auf Anfrage
Trennmembrane Druckaufnehmer	Edelstahl AISI 316L	
Dichtung Druckaufnehmer (innenliegend)	FKM	Andere auf Anfrage
Dichtung Druckanschluss (ausserliegend)	FKM (75 Shore)	

Weitere Materialien

Ölfüllung Druckaufnehmer	Silikonöl	Andere auf Anfrage
--------------------------	-----------	--------------------

Weitere Angaben

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

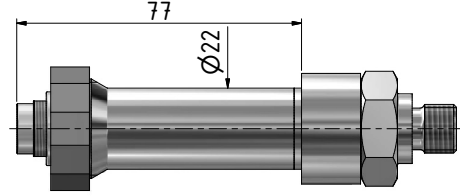
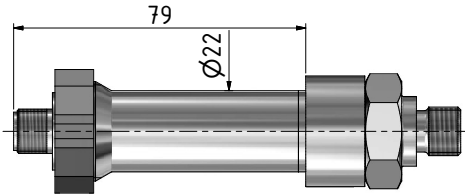
Umgebungsbedingungen

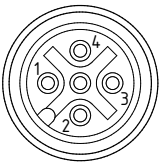
Medientemperaturbereich	-20...125 °C	Optional -40...125 °C	Vereisung nicht zulässig
Umgebungstemperaturbereich	-20...85 °C	Optional -30...85 °C	
Lagertemperaturbereich	-20...85 °C		
Schutzart	IP67	Binder Serie 723	Bei Relativdruck, Kabel mit integrierter Kapillare verwenden
	IP65	GSP EN175301-803-A	
	IP65	Souriau Serie 8525	Bei Relativdruck IP54
	IP67	M12	
	IP67	Kabelverschraubung	
Hinweise	<ul style="list-style-type: none">• Schutzarten gelten mit entsprechendem Gegenstecker• Die konstruktive Umsetzung der Belüftung bei Relativdruck-Ausführungen ist der jeweiligen technischen Zeichnung zu entnehmen		
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		

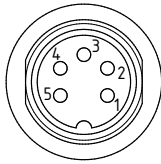


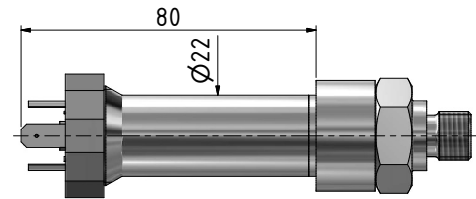
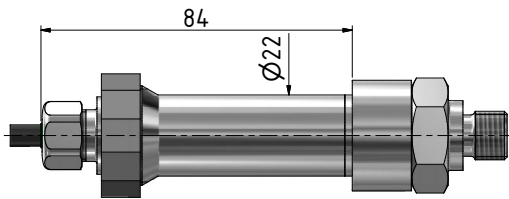
Serie 33X – Dimensionen und Optionen

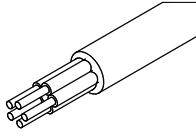
Elektrische Anschlüsse

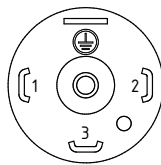


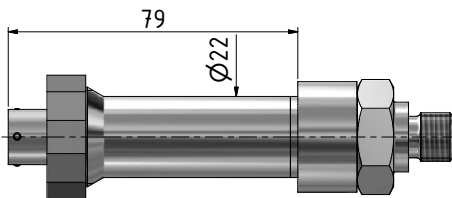
M12	2-Leiter	3-Leiter
M12 x 1	4...20 mA	0...max. 10 V
	1 OUT/GND	1 GND
	2 n.c.	2 +OUT
	3 +Vs	3 +Vs
	4 RS485A	4 RS485A
	5 RS485B	5 RS485B

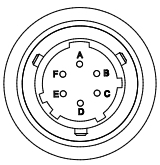
Binder Serie 723	2-Leiter	3-Leiter
M16 x 0,75	4...20 mA	0...max. 10 V
	1 OUT/GND	1 GND
	2 n.c.	2 +OUT
	3 +Vs	3 +Vs
	4 RS485A	4 RS485A
	5 RS485B	5 RS485B



Kabelverschraubung	2-Leiter	3-Leiter
Kabel ø 5,8	4...20 mA	0...max. 10 V
	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

GSP EN 175301-803-A	2-Leiter	3-Leiter
□ 18	4...20 mA	0...max. 10 V
	1 OUT/GND	1 GND
	2 n.c.	2 +OUT
	3 +Vs	3 +Vs
	↓ CASE	↓ CASE



Souriau Serie 8525	2-Leiter	3-Leiter
	4...20 mA	0...max. 10 V
	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



Serie 33X – Dimensionen und Optionen

Auswahl Druckanschlüsse

<p>G1/4</p>	<p>1/4-18NPT</p>	<p>G1/4 «Mano»</p>
<p>DIN EN ISO 1179-2</p>	<p>ASME/ANSI B 120.1</p>	<p>DIN EN 837</p>
<p>G1/2</p>	<p>1/2-14NPT</p>	<p>G1/2 «Mano»</p>
<p>DIN EN ISO 1179-2</p>	<p>ASME/ANSI B 120.1</p>	<p>DIN EN 837</p>
<p>M20 x 1,5</p>	<p>G1/2 female</p>	<p>7/16-20UNF 45° / SAE JIC 37°</p>
<p>DIN EN ISO 9974-2</p>	<p>ISO 228-1</p>	<p>ISO 12151-5, Druckbereiche eingeschränkt</p>

Andere Druckanschlüsse auf Anfrage.



Serie 33X – Dimensionen und Optionen

Weitere kundenspezifische Optionen

- Andere kompensierte Druckbereiche
- Andere kompensierte Temperaturbereiche innerhalb -40...125 °C
- Andere elektrische Anschlüsse
- Andere Druckanschlüsse
- Medienberührende Teile aus Hastelloy C-276, Inconel 718 oder Titan
- Dichtringe aus anderen Materialien
- Andere Ölfüllungen Druckaufnehmer: z. B. Spezialöle für Sauerstoffanwendungen
- Vakuumoptimierte Ausführung für Betriebsdrücke $\leq 0,1$ bar abs.
- Integration von applikationsspezifischen Berechnungen
- Anpassungen an kundenspezifische Anwendungen

Beispiele verwandter Produkte

- Serie PD-33X: Differenzdrucktransmitter mit sehr hoher Genauigkeit
- Serie 33Xc: Drucktransmitter mit höchster Genauigkeit bis zu 0,01 %FS und CANopen-Schnittstelle
- Serie 35X: Drucktransmitter mit frontbündiger Metallmembrane und sehr hoher Genauigkeit
- Serie 23SX: Drucktransmitter mit vollverschweisster Konstruktion ohne innenliegende Dichtungen
- OEM-Serien: Druckaufnehmer mit Elektronik (z. B. Serie 10LX oder 20SX mit Gewinde) für den Einbau in eigene Systeme



Serie 33X – Software, Lieferumfang und Zubehör

Schnittstelle Modbus

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. Um das Kommunikationsprotokoll in die eigene Software einzubinden, stehen eine Dokumentation, eine Dynamic Link Library (DLL) und diverse Programmbeispiele zur Verfügung.

Schnittstellenkonverter

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 «CCS30»

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

Messwerte-Erfassung

- Grafische Live-Darstellung
- Einstellbares Mess- und Speicherintervall
- Exportfunktion
- Parallele Aufzeichnung im Bus-Betrieb
- Bis zu 100 Messwerte pro Sekunde

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

Lieferumfang

KELLER-Prüfprotokoll	Gegenstecker zu Binder 723	Kabeldose zu DIN43650

Zubehör

Kalibrier Zertifikat	Schnittstellenkonverter			Gegenstecker zu M12
Ausgestellt durch das externe Kalibrierlabor der Deutschen Akkreditierungsstelle DAkkS oder der Schweizerischen Akkreditierungsstelle SAS	K-114 <ul style="list-style-type: none"> • Analogmessung 0...10 V und 4...20 mA • 12 V Messgerätversorgung via USB • USB-Schnittstelle galvanisch getrennt • Bias- und Abschlusswiderstände aktivierbar 	K-114BT <ul style="list-style-type: none"> • Mit Bluetooth-Schnittstelle und integriertem Akku • Kabellose Verbindung per Serial Port Profile (SPP) • 15 V Messgerätversorgung durch den internen Akku des Converters 	Anschlussoptionen <ul style="list-style-type: none"> • Z. B. K-114-B mit Kabelabgang statt Schraubklemmen für Binder Serie 723 (5-polig) • Diverse Adapterkabel lieferbar 	<ul style="list-style-type: none"> • Winkeldose, Kabel 5 m <i>PN 602515.0093</i> • Winkeldose, Kabel 2 m <i>PN 602515.0094</i> • Kabeldose, Kabel 5 m <i>PN 602515.0095</i> • Kabeldose, Kabel 2 m <i>PN 602515.0096</i>