

NIVEAUTRANSMITTER MIT HOHER PRÄZISION MULTIPARAMETERSONDE MIT DIGITALEN SCHNITTSTELLEN

SERIE 36 Xi W (CTD)

Die Serie 36 Xi W basiert auf der neusten Mikrocontroller-Plattform, die im Hause KELLER entwickelt wurde, um den ausserordentlich hohen Ansprüchen an die Präzision gerecht zu werden und das Feld für diverse Schnittstellen aufzumachen. Um neben der Druckinformation, die proportional zum Niveau ist, auch noch weitere Parameter des Wassers wie Temperatur und Leitfähigkeit zu übertragen, werden digitale Schnittstellen verwendet.

RS485 Robuste Schnittstelle mit differenziellen Pegeln, für Leitungslängen bis zu 1,4 km. Modbus RTU und proprietäres KELLER Bus-Protokoll

SDI-12 Standardschnittstelle in der Umweltüberwachung, ideal für Batteriebetrieb

Bei jedem Niveautransmitter der Serie X ist die RS485-Schnittstelle herausgeführt. Druck und Temperatur sind die Standardmessgrössen, darüber hinaus sind Versionen mit genauerem Temperaturfühler und Leitfähigkeitssensor erhältlich. Als Multiparametersonde mit Druck-, Temperatur- und Leitfähigkeitssensor (CTD: Conductivity, Temperature, Depth) ist die Bauform um ca. 90 mm länger. Im Allgemeinen basiert die Serie 36 Xi W jedoch auf der bewährten Serie 36 X W mit dem hochwertigen Druckaufnehmer, der Serie 10 L von KELLER.

36 Xi W Drucksensor: Genauigkeit 0,02 %FS
Temperatursensor: wahlweise mit Genauigkeit 0,5 °C oder 0,1 °C

36 Xi W CTD Drucksensor: Genauigkeit 0,02 %FS
Temperatursensor: Genauigkeit 0,1 °C
Leitfähigkeitssensor: Genauigkeit 2,5% des selektierten Messbereiches
4 Bereiche: 0,2 / 2 / 20 / 200 mS/cm

Beide Versionen sind in Absolutdruck- (bezogen auf Vakuum → PAA) oder als Relativdruck-Ausführung (mit Kapillarröhrchen für Bezug zum Umgebungsluftdruck → PR) lieferbar.

Leistungsmerkmale

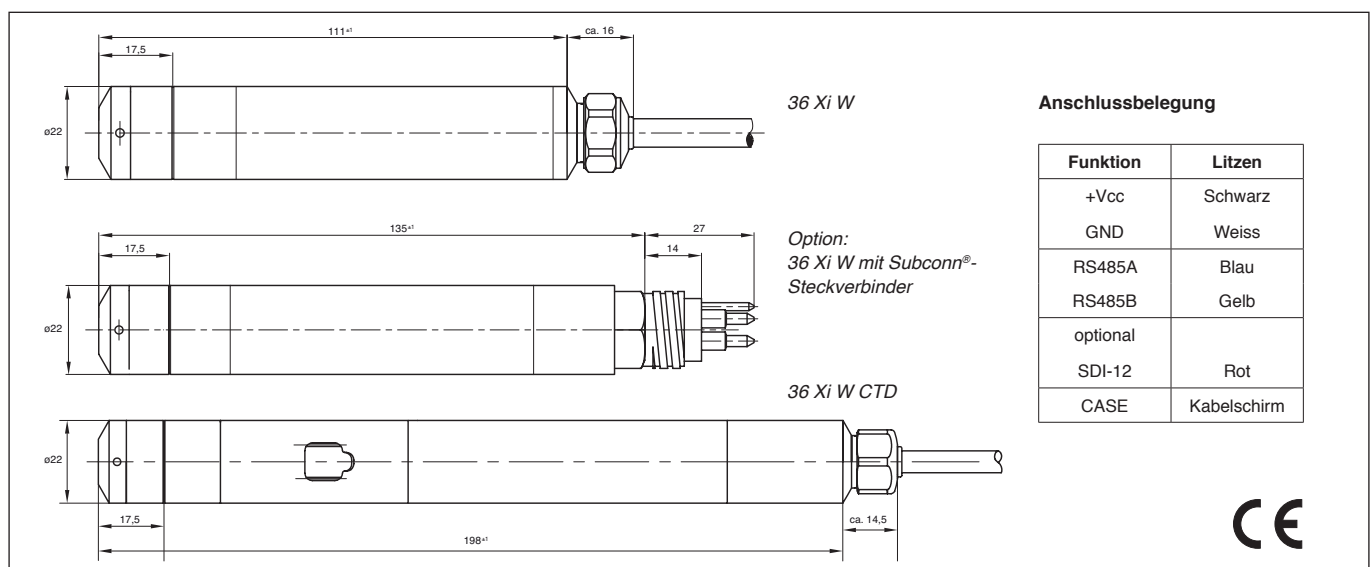
- Drucksensor: Auflösung von 5 ppm
- Mathematische Kompensation von Nichtlinearitäten und Temperaturabhängigkeiten
- Robustes Gehäuse aus rostfreiem Stahl (optional Titan oder Hastelloy)
- Erweiterter Blitzschutz als Standard bei SDI-12-Schnittstelle
- Niveaumessbereiche von 0...3 bis 0...300 mH₂O. Darüber nur mit Subconn®-Steckverbinder
- Ausserordentlich hohe Langzeitstabilität



Serie 36 Xi W

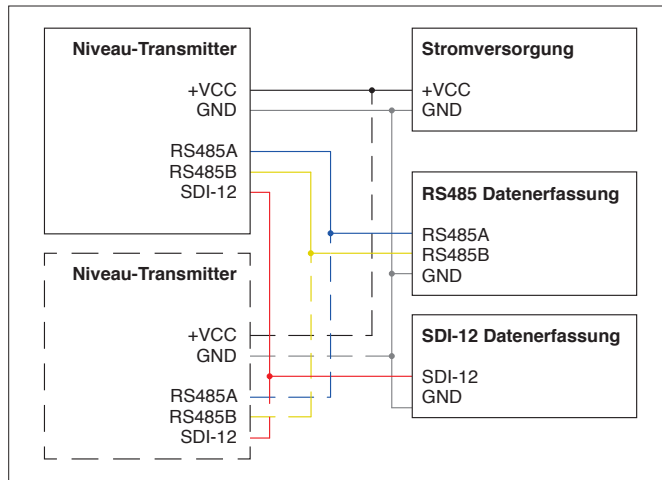
Modbus RTU
SDI-12

Serie 36 Xi W CTD





Schnittstellen



RS485

Modbus RTU / KELLER Bus-Protokoll

Mit der äusserst robusten RS485-Schnittstelle kann ein Bussystem mit bis zu 128 Teilnehmern und einer gesamten Leitungslänge von bis zu 1,4 km aufgebaut werden. Die Baudrate der halbduplex Schnittstelle ist zwischen 9600 und 115'200 umschaltbar. Das proprietäre KELLER-Bus Protokoll und das Modbus-RTU-Protokoll sind implementiert. Über diese Protokolle können die Messwerte ausgelesen und die Konfigurationen und die Kalibration vorgenommen werden. Hierzu steht die kostenlose PC-Software CCS30 zur Verfügung.

Messkanaldefinition (bis zu 4 Kanäle):

P1	Druck
TOB1	Temperatur (Siliziumsensor)
T	Temperatur (Pt1000)
Con	Leitfähigkeit (Conductivity)

Eine genaue Beschreibung zur RS485 Kommunikation ist in der Dokumentation des RS485 Kommunikationsprotokolls auf der KELLER Homepage zu finden.

SDI-12

Neben der immer vorhandenen RS485-Schnittstelle, die Zugriff auf alle Konfigurationsregister bietet, kann der Niveautransmitter zusätzlich mit einer SDI-12 Schnittstelle bestellt werden. Es ist immer nur eine Schnittstelle gleichzeitig aktiv. Die Umschaltung erfolgt über entsprechende Befehle (Voreinstellung bei Auslieferung: SDI-12).

SDI-12 ist ein bewährter Standard zum Verbinden von Datenerfassungseinheiten und digitalen Sensoren im Bereich der Umweltüberwachung. Die SDI-12 Schnittstelle ist optimiert für den Einsatz in batteriebetriebenen Systemen mit einer Datenerfassungseinheit und mehreren Sensoren am selben Bus. Die Schnittstelle basiert auf einem normierten, ASCII-basierenden Bus-Protokoll.

Im SDI-12-Modus ist der Niveautransmitter nur aktiv, wenn er von der Datenerfassungseinheit angesprochen oder mit einer Messwert-erfassung beschäftigt ist. In allen anderen Fällen befindet sich der Transmitter im Standby-Modus und benötigt mit < 0,1 mA nur sehr wenig Strom.

Standard Befehle:

- Auslesen der Messwerte mit und ohne Prüfsumme
- Ändern der Sensoradresse
- Auslesen der Identifikation

Erweiterte Befehle:

- Einstellen der Druck- und Temperatureinheit
- Nullpunkt und Verstärkung einstellbar
- Einstellbare Erdbeschleunigungskonstante zur Erhöhung der Messgenauigkeit
- Programmierung einer benutzerspezifischen Identifikation
- Konfigurierbares kontinuierliches Messen mit einstellbarem Messintervall und Mittelung von bis zu 8 Druckwerten
- Umschalten auf RS485

Eine genaue Beschreibung zur SDI-12 Kommunikation ist in der Dokumentation des SDI-12 Kommunikationsprotokolls auf der KELLER Homepage zu finden.

Sensorik

Druckmessung

Die Niveautransmitter werden mit Druck in der Einheit «bar» kalibriert. Die verwendeten Mess- und Prüfmittel sind auf nationale Normale kalibriert.

Über die RS485-Schnittstelle wird der Druck immer in «bar» ausgelesen. Im SDI-12-Modus besteht die Möglichkeit die Einheit auszuwählen, in welcher der Druckwert übertragen wird. Es ist möglich den Druck als Pegel (Wassertiefe) auszulesen. Folgende Formel dient dabei als Grundlage:

$$h = f \cdot \frac{p}{\rho \cdot g}$$

- p Druck (Messwert)
- ρ Dichte von Wasser bei 3,98 °C (Konstante von 1000 kg/m³)
- g Erdbeschleunigung (konfigurierbar, default: 9,80665 m/s²)
- f Umrechnungsfaktor auf Höheneinheit (hinterlegte Tabelle)

Je nach Ausführung des Niveautransmitters kann der Druck gegenüber Vakuum (PAA-Typen) oder mit Bezug auf den Umgebungsdruck (PR-Typen) erfasst werden.

Temperaturmessung

Es stehen zwei unterschiedliche Temperatursensoren zu Verfügung, die sich durch den Kalibrationsaufwand und die daraus resultierende Genauigkeit unterscheiden. Niveautransmitter mit Pt1000 Sensoren werden «end of line» im Wasserbad kalibriert. Die Temperaturinformation des Siliziumensors (TOB) steht immer zur Verfügung und dient auch zur Temperaturkompensation des Drucksensors, der mit ihm eine Einheit bildet. Der Pt1000 Sensor im Leitfähigkeitsmodul ist zwischen den Elektroden angeordnet, um möglichst exakt die Mediumtemperatur zu liefern, die für die Temperaturkompensation der Leitfähigkeit verwendet wird.

Leitfähigkeitsmessung

Die Leitfähigkeitsmessung wird im Bereich der Gewässerüberwachung (Umwelt) eingesetzt. Die Leitfähigkeitssonde ist dank 4-Leitertechnik unempfindlich gegenüber Polarisierungseffekten und Verschmutzung. Der Leitfähigkeitswert kann mit folgenden Methoden temperaturkompensiert werden: Normierung nach DIN/EN27888 mit linearer Kompensation von 0 bis 8 %/K auf 25 °C oder 20 °C oder nicht-linearer Tabelle auf 25 °C*. Die Kalibration der Leitfähigkeit erfolgt über die RS485 Schnittstelle mit der PC-Software ConductivityCalibration Tool.

Die Leitfähigkeitssonde wird im SDI-12-Modus nur eingeschaltet, wenn ein Leitfähigkeitsmesswert angefragt wird. Im RS485-Modus kann die Leitfähigkeitssonde zur Energieeinsparung ein- und ausgeschaltet werden.

* Standard-einstellungen, lineare Kompensation mit 2,2%/K normiert bei 25 °C, andere Voreinstellungen auf Anfrage. Kundenseitig per Software nachträglich umkonfigurierbar.



Spezifikationen

Druck	
Standardbereiche in bar ¹⁾	
PR (Relativdruck)	0,3 1 3 10 30 ²⁾
PAA (Absolutdruck)	0,8...2,3 0,8...4 0,8...11 0,8...31 ²⁾
Wassersäule in Meter ca.	3 10 30 100 300
Überlastfestigkeit	max. 300%
Technologie	metallisch gekapselter, ölfüllter, isolierter piezoresistiver Druckaufnehmer
Auflösung	5 ppm typ. (entspricht 0,0005 %FS)
Genauigkeit ^{3) 5)}	± 0,02 %FS max. (0,3 bar Bereich: ± 0,04 %FS)
Komp. Temp. Bereich	0...50 °C
Gesamtfehlerband ^{4) 5)}	± 0,1 %FS max. (0,3 bar Bereich: ± 0,2 %FS)
Betriebstemperatur ⁵⁾	-20...80 °C
Int. Messrate (einstellbar)	120, 240 (Standard), 480 Hz
Langzeitstabilität	Bereiche > 1 bar: ± 0,1 %FS max. Bereiche ≤ 1 bar: ± 1 mbar max.
Lageabhängigkeit	± 1,5 mbar max.

Temperatur	
Messbereich	-10...80 °C
Technologie	Silizium (Druckmessbrücke, TOB ⁶⁾) optional Pt1000
Auflösung	< 0,01 °C
Genauigkeit	Siliziumsensor: ± 0,3 °C typ. Pt1000 Sensor: ± 0,1 °C max.
Interne Messrate	12 Hz nur TOB ⁶⁾ 6 Hz Pt1000 ohne Leitfähigkeit 1 Hz Pt1000 mit Leitfähigkeit

Leitfähigkeit	
Messbereich	0 μS/cm...200 mS/cm
Selektierbare Bereiche	0,2 / 2* / 20 / 200 mS/cm
Technologie	6 Platin-Elektroden, 4-Leitertechnik
Komp. Temp. Bereich	-10...+60 °C
Auflösung	< 0,05% des selektierten Bereiches
Genauigkeit	< 2,5% des selektierten Bereiches
Interne Messrate	1 Hz

Optionen	
<ul style="list-style-type: none"> • Gehäuseoptionen: Hastelloy und Titan • Prozessanschluss mit Gewinde • Andere Kabelmaterialien auf Anfrage (z.B. FEP) 	

Elektrische Angaben	RS485	SDI-12
Speisespannung · mit erweitertem Blitzschutz	3,2...32 VDC 4,5...32 VDC	6...32 VDC
Stromverbrauch · ohne Leitfähigkeit · mit Leitfähigkeit	< 6 mA (aktiv) ⁷⁾ < 14 mA (aktiv) ⁷⁾	< 0,1 mA (sleep) < 5,5 mA (aktiv) < 13 mA (aktiv)
Aufstartzeit P1, TOB1 P1, T, Con	< 300 ms 3 s typ., 6 s max.	< 1 s < 3 s
Isolation GND-CASE	> 10 MΩ @ 300 V	
Lastwechsel	> 10 Mio. Druckzyklen 0...100 %FS @ 25 °C	
Lagertemperatur	-20...+80 °C	

Digitale Schnittstelle	RS485	SDI-12
Kommunikationsprotokoll	Modbus RTU KELLER-Bus	SDI-12 V1.3
Baudrate	9600*, 115'200 bit/s	1200 bit/s
Identifikation	Class. Group: 5.21	
Druckeinheiten	bar	bar*, mbar, mH ₂ O, psi, ftWC, inWC
Temperatureinheiten	°C	°C*, °F, K
Leitfähigkeitseinheit	mS/cm	mS/cm

Mechanische Angaben	
Abmessungen	ø 22 mm, Länge siehe Zeichnung
Gewicht	ca. 170 g ohne Kabel (CTD ca. 300 g)
Gehäusematerial	rostfreier Stahl 316L (DIN 1.4435 / 1.4404)
Kabelmaterial	PR: Polyethylen (PE) PAA: Polyolefin (PE basierend)
weitere Materialien in Medienkontakt	Dichtungen: Viton®, Schutzkappe: POM Leitfähigkeit (zusätzlich): Platin, PEEK

Normen und Schutz	
EMV-Konformität	EN 61000-6-2: 2005 EN 61000-6-3: 2007 EN 61326-2-3: 2006
Verpol- und Überspannungsschutz	± 32 VDC Speisung und RS485 ± 24 VDC SDI-12
Standard Blitzschutz nach EN 61000-4-5	Line-Line: 50 A @ 8/20 μs Line-CASE: 200 A @ 8/20 μs
Erweiterter Blitzschutz (Norm bei SDI-12)	Line-Line: 10 kA @ 8/20 μs Line-CASE: 2 kA @ 8/20 μs
Schutzart	IP68

¹⁾ Druckbereichsreserve: Drücke können bis ± 10% ausserhalb des Druckbereiches gemessen werden, ab da wird +Inf bzw. -Inf ausgegeben.

²⁾ Mit Subconn®-Steckverbinder sind Druckbereiche > 30 bar erhältlich.
Druckbereiche > 10 bar nur ohne Leitfähigkeitssensor.

³⁾ Linearität (beste Gerade), Hysterese und Repeitierbarkeit

⁴⁾ Genauigkeit und Temperaturfehler innerhalb des kompensierten Temperaturbereiches

⁵⁾ Ausserhalb des kompensierten Temperaturbereiches bis zu den Grenzen des Betriebstemperaturbereiches ist die Abweichung bis max. das 2-fache des angegebenen Wertes.

⁶⁾ Temperaturinformation des Drucksensors (TOB: Top of Bridge)

⁷⁾ Stromaufnahme ohne Kommunikation. Während der Antwortzeit (9 ms @ 9600 Baud, 1 ms @ 115'200 Baud) je nach Leitungsabschluss zusätzlich 1...40 mA.

* Standardeinstellungen, andere Voreinstellungen auf Anfrage.
Kundenseitig per Software nachträglich umkonfigurierbar.