



**TRANSMETTEURS DE NIVEAU DE HAUTE PRÉCISION**  
**SONDES MULTIPARAMÈTRES À INTERFACES NUMÉRIQUES**

**SÉRIE 36XiW**  
**SÉRIE 36XiW-CTD**

La série 36XiW s'appuie sur la toute dernière plateforme de microcontrôleurs développée par KELLER afin de répondre aux exigences exceptionnellement élevées en matière de précision et permettre l'exploitation de différentes interfaces. Des interfaces numériques sont utilisées afin de pouvoir transmettre, outre l'information relative à la pression (qui est fonction du niveau), d'autres paramètres de l'eau tels que la température et la conductivité.

- RS485** Interface robuste avec niveaux différentiels, pour des longueurs de ligne pouvant atteindre 1,4 km. Protocole Modbus RTU et protocole bus propriétaire KELLER
- SDI-12** Interface standard pour la surveillance environnementale, idéale en cas d'alimentation par batterie

L'interface RS485 est prévue sur tous les transmetteurs de niveau de la série X. La pression et la température sont les deux grandeurs mesurées de façon standard; d'autres versions équipées d'un capteur de température plus précis ainsi que d'un capteur de conductivité sont également disponibles. Ces sondes multiparamètres, qui comprennent un capteur de pression, un capteur de température et un capteur de conductivité (CTD: Conductivity, Temperature, Depth) sont plus longues d'environ 90 mm. De façon générale, la série 36XiW reprend largement les caractéristiques de la série 36XW, qui a fait ses preuves, avec le capteur de pression haut de gamme de la série 10L de KELLER.

- 36XiW** Capteur de pression: précision 0,05 %EM  
 Capteur de température: précision 0,5 °C ou 0,1 °C au choix
- 36XiW-CTD** Capteur de pression: précision 0,05 %EM  
 Capteur de température: précision 0,1 °C  
 Capteur de conductivité: précision 2,5 % de l'étendue de mesure sélectionnée  
 4 étendues de mesure: 0,2 / 2 / 20 / 200 mS/cm

Chacun de ces modèles peut être livré en deux versions permettant soit la mesure de la pression absolue (zéro au vide → PAA), soit la mesure de la pression relative (avec un tube capillaire permettant la compensation de la pression atmosphérique → PR).

**Caractéristiques**

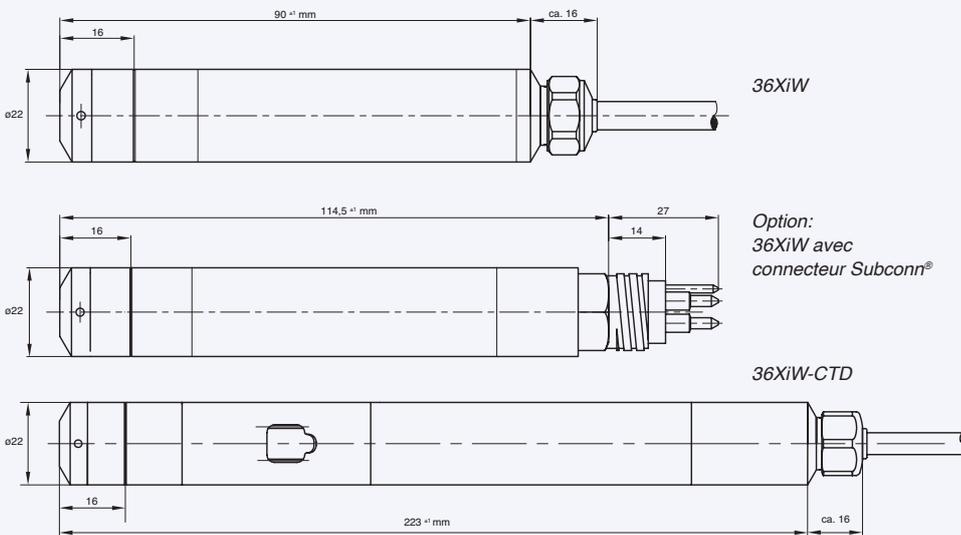
- Capteur de pression: résolution de 5 ppm
- Compensation des non-linéarités du capteur et des effets de la température par modélisation mathématique
- Boîtier robuste en acier inoxydable (titane ou Hastelloy en option)
- Protection étendue contre la foudre en standard sur la version avec interface SDI-12
- Etendues de mesure pour niveaux de 0...3 m à 0...300 m. Au-delà de ces valeurs, uniquement avec connecteur Subconn®
- Excellente stabilité à long terme



Série 36XiW

**Modbus RTU**  
**SDI-12**

Série 36XiW-CTD



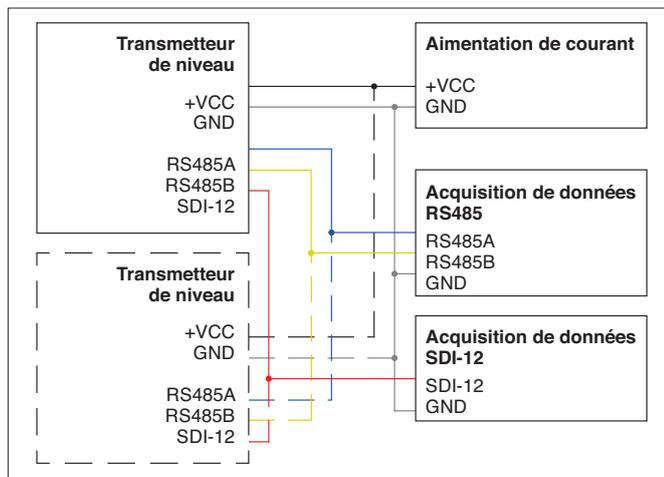
**RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES**

Fonction	Câble
+Vcc	Noir
GND	Blanc
RS485A	Bleu
RS485B	Jaune
En option	
SDI-12	Rouge
Boîtier	Blindage





## Interfaces



### RS485

#### Modbus RTU / protocole de bus KELLER

L'interface RS485, extrêmement robuste, permet de réaliser un système de bus pouvant intégrer jusqu'à 128 appareils sur une longueur pouvant atteindre 1,4 km de long.

Cette liaison en mode semi-duplex permet de sélectionner deux vitesses de transfert au choix: 9600 et 115 200 bauds. Le protocole de bus propriétaire KELLER et le protocole Modbus RTU sont implémentés. Ces protocoles permettent la lecture des valeurs mesurées ainsi que les opérations de calibration et de configuration. Le logiciel CCS30 pour PC est également fourni gratuitement.

Définition des canaux de mesure (jusqu'à 4 canaux):

P1	Pression
TOB1	Température (capteur au silicium)
T	Température (Pt1000)
Con	Conductivité

Une description plus précise de la communication via l'interface RS485 figure dans la documentation relative au protocole de communication RS485, sur le site Internet de KELLER.

### SDI-12

Les transmetteurs sont systématiquement équipés d'une interface RS485 permettant d'accéder à tous les registres de configuration.

Il est cependant aussi possible de les commander avec une interface SDI-12. Une seule interface est activable à la fois. La commutation s'effectue via les ordres ad hoc (paramétrage par défaut à la livraison: SDI-12).

L'interface SDI-12 est un standard qui a fait ses preuves pour la connexion d'unités d'enregistrement de données et de capteurs numériques dans le domaine de la surveillance environnementale.

Elle est optimisée pour les systèmes alimentés par batterie, avec une unité d'enregistrement de données et plusieurs capteurs sur le même bus. Elle s'appuie sur un protocole de bus normalisé basé sur ASCII. Lorsqu'ils sont en mode SDI-12, les transmetteurs de niveau ne fonctionnent que s'ils sont activés par l'unité d'enregistrement de données ou s'ils sont occupés à collecter des valeurs mesurées. Dans tous les autres cas, les transmetteurs se trouvent en mode «veille» et, avec moins de 0,1 mA, ne consomment que très peu de courant.

Ordres standard:

- lecture des valeurs mesurées, avec et sans somme de contrôle ;
- modification de l'adresse des capteurs ;
- lecture de l'identification.

Ordres avancés:

- paramétrage de l'unité de mesure des données de pression et de température ;
- réglage de la position du zéro et de la valeur du gain ;
- modification de la constante d'accélération de la pesanteur pour une plus grande précision des mesures ;
- programmation d'une identification spécifique à l'utilisateur ;
- configuration de mesures en continu avec réglage des intervalles de mesure et calcul de la moyenne des valeurs de pression (jusqu'à un maximum de 8) ;
- commutation sur RS485.

Une description plus précise de la communication via l'interface SDI-12 figure dans la documentation relative au protocole de communication SDI-12, sur le site Internet de KELLER.

## Capteurs

### Mesure de la pression

Les transmetteurs de niveau sont calibrés en bar pour la pression. Les instruments de mesure et de contrôle utilisés sont calibrés selon les normes nationales. Lorsque l'interface RS485 est activée, la pression est toujours lue en bar. En mode SDI-12, il est possible de sélectionner l'unité dans laquelle la valeur de pression doit être transmise. La pression peut être lue comme un niveau (hauteur de liquide). Il faut alors utiliser la formule suivante:

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

- p Pression (valeur mesurée)
- $\rho$  Densité de l'eau à 3,98 °C (constante de 1000 kg/m<sup>3</sup>)
- g Accélération de la pesanteur (configuration possible; valeur par défaut: 9,80665 m/s<sup>2</sup>)
- f Facteur de conversion en unité de hauteur (cf. tableau)

Selon la version du transmetteur, la pression peut être mesurée soit avec le zéro au vide (type PAA), soit avec compensation de la pression atmosphérique (type PR).

### Mesure de la température

Deux types de capteurs sont disponibles pour la mesure de la température: ils se différencient par le travail de calibration requis et le degré de précision qui en découle. Les transmetteurs de niveau équipés de capteurs Pt1000 sont calibrés «end of line» dans le bain d'eau. La température donnée par le capteur au silicium (TOB) est toujours disponible; elle sert également à la compensation thermique du capteur de pression avec lequel il forme une unité. Le capteur Pt1000 du module de mesure de la conductivité est placé directement derrière les électrodes de façon à fournir une mesure aussi précise que possible de la température du fluide, laquelle est utilisée pour la compensation thermique de la conductivité.

### Mesure de la conductivité

La mesure de la conductivité est utilisée dans le domaine de la surveillance des eaux (surveillance environnementale). Grâce à une technologie 4 fils, la sonde de conductivité est insensible aux effets de la polarisation et à l'encrassement. La valeur de conductivité peut faire l'objet d'une compensation thermique comme suit: normalisation selon DIN/EN27888 avec compensation linéaire de 0 à 8%/K à 25 °C ou 20 °C ou avec table non-linéaire à 25 °C \*. La calibration de la conductivité s'effectue via l'interface RS485, en utilisant le logiciel Conductivity-Calibration Tool pour PC. En mode SDI-12, la sonde de conductivité ne fonctionne qu'en cas de demande de valeur de conductivité. En mode RS485, la sonde de conductivité peut être activée, puis désactivée afin d'économiser l'énergie.

\* Réglages standards, compensation linéaire à 2,2 %/K normalisée à 25 °C, autres pré-réglages sur demande. Reconfigurable ensuite par le client avec le logiciel.

**Spécifications**

Pression	
Etendues de mesure standard (en bar) <sup>1)</sup>	
PR (pression relative)	0,3      1      3      10      30 <sup>2)</sup>
PAA (pression absolu)	0,8...2,3    0,8...4    0,8...11    0,8...31 <sup>2)</sup>
Col. d'eau en mètres, env.	3      10      30      100      300 <sup>5)</sup>
Résist. aux surpressions	max. 300 %
Technologie	Capteur de pression piézorésistif encapsulé dans un boîtier métallique isolé et rempli d'huile
Résolution	typ. 5 ppm (correspond à 0,0005 %EM)
Précision <sup>3) 5)</sup>	± 0,05 %EM max. (EM = 0,3 bar: ± 0,04 %EM)
Plage de temp. comp.	0...50 °C
Bande d'erreur totale <sup>4) 5)</sup>	± 0,1 %EM max. (EM = 0,3 bar: ± 0,2 %EM)
Temp. de service <sup>5)</sup> (givrage non autorisé)	-20...80 °C
Fréquent de mesure int.	120, 240 (standard), 480 Hz (réglable)
Stabilité à long terme	EM > 1 bar: ± 0,1 %EM max. EM ≤ 1 bar: ± 1 mbar max.
Dépend. à la position	± 1,5 mbar max.
Température	
Etendue de mesure	-10...80 °C
Technologie	Silicium (pont de mesure, TOB <sup>6)</sup> ) Pt1000 en option
Plage de temp. comp.	0...50 °C
Résolution	< 0,01 °C
Précision	Capteur au silicium: typ. ± 0,3 °C Capteur Pt1000: ± 0,1 °C max.
Fréquent de mesure int.	12 Hz TOB uniquement <sup>6)</sup> 6 Hz Pt1000 sans conductivité 1 Hz Pt1000 avec conductivité
Conductivité	
Etendue de mesure	0 µS/cm...200 mS/cm
EM pouvant être sélectionnées via le logiciel	0,2 / 2* / 20 / 200 mS/cm
Technologie	6 électrodes titane, technologie 4 fils
Plage de temp. comp.	0...50 °C
Résolution	< 0,05 % de l'EM sélectionnée
Précision	< 2,5 % de l'EM sélectionnée
Fréquent de mesure int.	1 Hz
Options	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Options pour le boîtier: hastelloy et titane</li> <li>Raccord pression avec filetage</li> <li>Autres matériaux de câbles sur demande (par ex. FEP)</li> </ul>	

<sup>1)</sup> Il est possible de mesurer d'autres pressions présentant un écart de ± 10 % par rapport à l'étendue de mesure standard ; au-delà de ce seuil, les valeurs mesurées sont +Inf ou -Inf.

<sup>2)</sup> Les connecteurs Subconn<sup>®</sup> permettent d'obtenir des étendues de mesure > 30 bars. Les étendues de mesure > 21 bars ne sont possibles qu'en l'absence de capteur de conductivité.

<sup>3)</sup> Linéarité (meilleure droite), hystérésis et répétabilité

<sup>4)</sup> Précision et erreurs de température dans la plage de température compensée

Données électriques	RS485	SDI-12
Tension d'alimentation · avec protection étendue contre la foudre	3,2...32 VCC 4,5...32 VCC	6...32 VCC
Consommation · sans conductivité · avec conductivité	< 6 mA (en fonct.) <sup>7)</sup> < 14 mA (en fonct.) <sup>7)</sup>	< 0,1 mA (en veille) < 5,5 mA (en fonct.) < 13 mA (en fonct.)
Temps de P1, TOB1 mise en route P1, T, Con	< 300 ms 3 s typ., 6 s max.	< 1 s < 3 s
Isolem. GND-boîtier	> 10 MΩ à 300 V	
Endurance	> 10 millions de cycles 0...100 %EM à 25 °C	
Température de stockage	-20...+80 °C	

Interface numérique	RS485	SDI-12
Protocole de communication	Modbus RTU Bus KELLER	SDI-12 V1.3
Débit de transmission	9600*, 115'200 bit/s	1200 bit/s
Identification	Groupe class.: 5.21	
Unité de pression	bar	bar*, mbar, mH2O, psi, ftWC, inWC
Unité de température	°C	°C*, °F, K
Unité de conductivité	mS/cm	mS/cm

Données mécaniques	
Dimensions	∅ 22 mm, longueur: se référer au plan
Masse	env. 150 g sans câble (CTD env. 300 g)
Matériau du boîtier	acier inoxydable 316L (DIN 1.4435 / 1.4404)
Matériau du câble	PR: polyéthylène (PE) PAA: polyoléfine (à base de PE)
Autres matériaux en contact avec le fluide	Joints: Viton <sup>®</sup> , capuchon de prot.: POM Conductivité (en sus): titane, PEEK

Normes et protection	
CE-Conformité (CEM)	De EN 61000-6-1 à 61000-6-4 EN 61326-1 EN 61326-2-3
Protection contre l'inversion de polarité et les surcharges	± 32 VDC alimentation et RS485 ± 24 VDC SDI-12
Protection standard contre la foudre selon la norme EN 61000-4-5	Ligne-ligne: 50 A @ 8/20 µs Ligne-boîtier: 200 A @ 8/20 µs
Prot. étendue contre la foudre (norme chez SDI-12)	Ligne-ligne: 10 kA @ 8/20 µs Ligne-boîtier: 2 kA @ 8/20 µs
Protection	IP68

<sup>5)</sup> En dehors de la plage de température compensée et jusqu'aux limites de la plage de température de service, l'erreur maximale est de 2 fois la valeur indiquée.

<sup>6)</sup> Température donnée par le capteur de pression (TOB: Top of Bridge)

<sup>7)</sup> Consommation sans communication. Pendant le temps de réponse (9 ms à 9600 baud, 1 ms à 115'200 baud) et selon la configuration de l'extrémité de la ligne, 1...40 mA supplémentaires.

\* Réglages standard, autres pré-réglages sur demande. Reconfigurable ensuite par le client avec le logiciel.

**Votre contact exclusif Keller en France:**  
**Serv'Instrumentation**

Z.I Broteau Nord - 69540 Irigny - France

Tél : +33 (0)4 78 51 47 50

Email: e-serv@servinstrumentation.fr

Web: www.servinstrumentation.fr