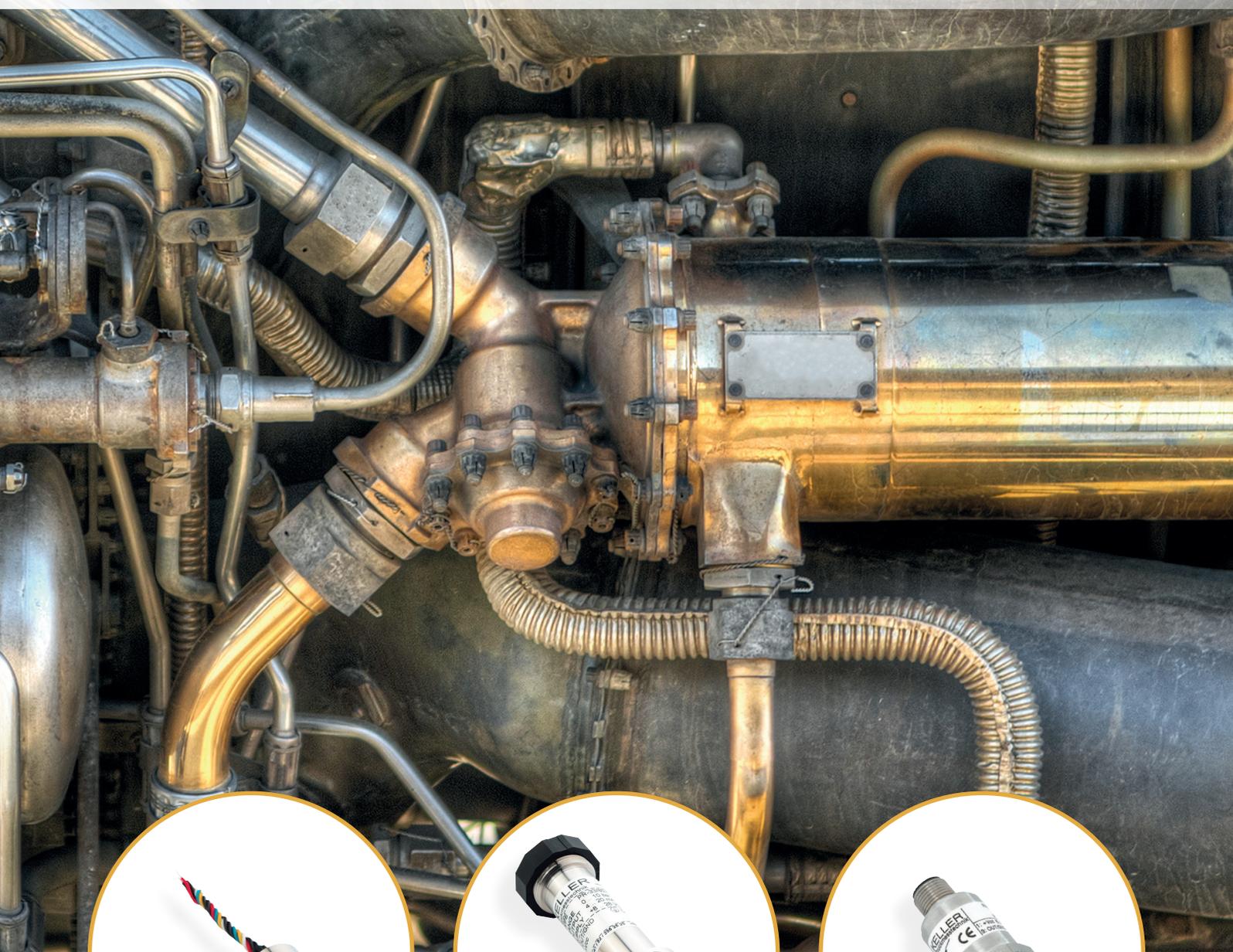


# Transmetteurs et capteurs de pression



## Aperçu des gammes de produits

**Compensation par mod. math.:** la modélisation mathématique permet de compenser avec précision la caractéristique du capteur et d'obtenir un formatage normalisé du signal de sortie. Les effets de la température et les défauts de linéarité peuvent être pratiquement éliminés selon la complexité de la modélisation ou des algorithmes de compensation.

**Technologie CiO:** le principe de la technologie «puce dans l'huile» est d'intégrer la puce de conditionnement du signal directement à côté de la puce du capteur de pression à l'intérieur du boîtier métallique rempli d'huile. L'absence d'électronique externe autorise des formes plus compactes et les produits sont efficacement protégés contre les influences environnementales (humidité, vibrations, chocs et perturbations électromagnétiques).

	Précision	Vitesse	Plage de température	Compensation par mod. math.	Transmission anal. directe du signal	Technologie CiO	Low Power	ATEX / IECEx	Interface numérique	Interface analogique
<p><b>Gamme X</b></p> <p>La sophistication de la compensation numérique de la caractéristique du capteur ainsi que le large éventail d'interfaces numériques et analogiques disponibles sont les deux atouts majeurs de cette gamme de référence de transmetteurs de haute précision.</p>	●●●	●	●●	✓			en option	✓	RS485 SDI-12 CAN	4...20 mA 0...10 V 0...5 V 0...2,5 V 0,1...2,5 V
<p><b>Gamme Y</b></p> <p>Cette gamme classique de transmetteurs analogiques pour l'industrie comporte une erreur de température très réduite. La compensation de la température permet de garantir une haute précision (bande d'erreur) sur une plage de température définie.</p>	●●	●●	●●	✓	✓			✓		4...20 mA 0...10 V 0...5 V 0,5...4,5 V
<p><b>Gamme C</b></p> <p>Complémentaire de la gamme Y, cette solution mono-puce pour le traitement du signal couvre les applications ratiométriques. Elle peut fonctionner jusqu'à une température exceptionnelle de 150 °C et est appréciée en général pour sa résistance aux influences environnementales.</p>	●●	●●	●●●	✓		✓				0,5...4,5 V ratiom.
<p><b>Gamme D</b></p> <p>Ces transmetteurs, probablement les plus petits du monde, avec interface I<sup>2</sup>C sont conçus pour être intégrés facilement dans des systèmes basés sur un microcontrôleur. Le design optimisé pour le «lowpower» est optimal pour une utilisation avec des appareils alimentés par batterie.</p>	●●	●	●●	✓		✓	✓	✓	I <sup>2</sup> C	
<p><b>Gamme HB (largeur de bande élevée)</b></p> <p>Ce concept de commutation hybride, qui allie la précision d'une compensation numérique à la largeur de bande élevée d'une transmission analogique directe du signal, a été développé pour des applications hautement dynamiques et est compatible pour une utilisation avec des capteurs extrêmement réactifs.</p>	●●	●●●	●●●	✓	✓					0...10 V
<p><b>Gamme laser (22 M/S)</b></p> <p>Ces circuits amplificateurs à résistances ajustables au laser permettent de couvrir les commandes à gros volumes dont l'exigence de précision est réduite. Grâce à leur design très flexible, ils sont compatibles avec des solutions analogiques spécifiques au client.</p>	●	●●	●●		✓					4...20 mA 0,5...4,5 V ratiom.
<p><b>Capteurs de pression (base de toutes les gammes)</b></p> <p>Contrairement aux transmetteurs de pression, les capteurs de pression ne permettent pas d'effectuer un traitement actif du signal. Les signaux du pont de mesure sont immédiatement disponibles pour l'utilisateur pour pratiquement éliminer l'apparition de limitations de la bande passante et de la résolution. Une fiche de calibration spécifie la caractéristique du capteur et les valeurs des résistances de compensation.</p>	à définir	●●●	●●●	en option (CaliCard)	✓					Pont de Wheatstone semi-ouvert

●●● excellent ●● bon ● suffisant

## Transmetteurs de pression piézorésistifs



Transmetteurs de pression avec membrane en acier soudée au laser

Série 3 L à 9 L – formes compactes  $\varnothing$  9,5...19 mm  
Série 10 L – «L'original»  $\varnothing$  19 x 15 mm

- ◆ Plages de pression de -1...1000 bar
- ◆ Pression absolue, relative et différentielle
- ◆ Signal de sortie typ. 200 mV @ 1 mA (alimentation)
- ◆ Fiche de calibration individuelle (y c. valeurs de compensation)

- ◆ Excellente stabilité à long terme
- ◆ Plages de température de -55...150 °C
- ◆ Capteur de température intégré (Top of Bridge)
- ◆ Boîtier en Hastelloy® ou titane en option
- ◆ Modélisation mathématique sur demande du client



Transmetteurs pour haute pression

Série 6 L HP / 7 L HP / 8  
Série 7 LI – Inconel™ jusqu'à 200 °C

- ◆ Plages de pression de 200...1500 bar
- ◆ Pression absolue
- ◆ Signal de sortie typ. 200 mV @ 1 mA (alimentation)
- ◆ Fiche de calibration individuelle (y c. valeurs de compensation)

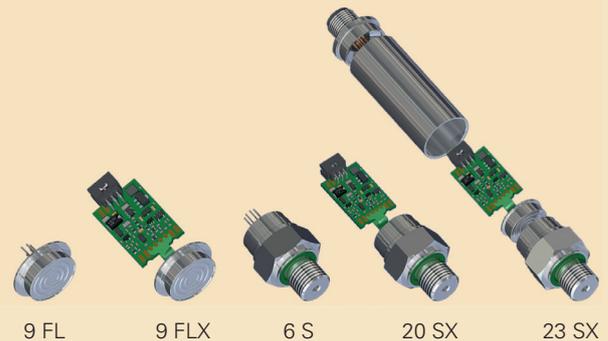
- ◆ Excellente stabilité à long terme
- ◆ Robustesse et résistance à la corrosion
- ◆ En option avec capteur de température PT1000 intégré
- ◆ Également disponible sous forme de boîtier à visser avec joint métallique
- ◆ Modélisation mathématique sur demande du client

## Transmetteurs de pression OEM

Les transmetteurs OEM sont des systèmes sur mesure. Pour répondre aux besoins du client, les capteurs sont des pièces uniques qui peuvent être complétées par une électronique et une calibration.



Grâce à la forte intégration verticale de notre production, les pièces du boîtier telles que les raccords de pression peuvent être fabriquées selon les souhaits du client.



Chaque phase de conception mécanique d'un transmetteur de pression complet peut aboutir à la commercialisation d'un produit (cf. vue éclatée).

## Calibration

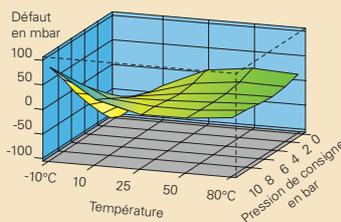
PA-10L/20 BAR/81838.3 <sup>(1)</sup> SN E133755 <sup>(2)</sup> 134					
(3) Temp	(4) Zero	(5) +1000	(6) Comp	(7) dZero	
[°C]	[mV]	[mV]	[mV]	[mV]	
-9.8	0.0	-2.6	0.4	0.2	
-0.6	0.1	-2.6	0.4	0.1	
21.8	0.2	-2.9	0.2	0.0	
49.4	0.5	-2.9	0.0	-0.2	
79.6	0.8	-3.2	-0.2	-0.4	
L1					
COMP	R1	1000 kOhm	R4	12.0 Ohm	
RB		3465 Ohm			
ZERO		0.2 mV	P. atm	965 mbar	(10)
SENS		8.43 mV/bar	at 1.000 mA		(11)
(12) [bar]	(13) [mV]	(14) [%FS]	(15) [%FS]	(16) Lnorm	(17) Lbfs
0.000	0.0	0.00	-0.11		
5.000	42.4	0.14	0.07		
10.000	84.5	0.15	0.11		
15.000	126.5	0.04	0.04		
20.000	168.3	-0.15	-0.11		
Long Term Stability Ok <sup>(18)</sup>					
Lot 70590 <sup>(17)</sup>					
Test 500 Volt ok <sup>(18)</sup>					
Supply 1.000 mA <sup>(19)</sup>					
20.06.15 <sup>(20)</sup> PH02.A03DqK <sup>(20)</sup>					

L'ensemble des capteurs de pression KELLER est soumis à une calibration de la pression et de la température.

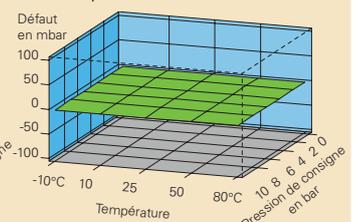
En fonction de la phase de conception du produit, un circuit électronique permet d'effectuer la compensation et le traitement des signaux; sinon, les données de calibration sont livrées avec le capteur (fiche de calibration à gauche).

Exemple ci-après: effet d'une compensation numérique de la gamme X, avec une bande d'erreur typique de seulement 0,05 %EM sur la plage de température -10...80 °C.

Transmetteur standard



Transmetteur à compensation numérique



La bande d'erreur (variation maximale du signal sur une plage de température définie) est spécifiée pour les transmetteurs de pression à compensation KELLER.

De plus, il est également possible de fournir des rapports de test qui contiennent des données de mesure enregistrées au minimum à 3 températures et à 4 points de pression différents.

## Transmetteurs de pression numériques

15:00

### Caractéristiques de performances de la gamme X

- ♦ Interfaces numériques: Modbus RTU via RS485, CANopen
- ♦ Sortie analogique étalonnée (2 fils ou 3 fils)
- ♦ Compensation des non-linéarités du capteur et des variations de température par modélisation mathématique du signal
- ♦ Température comme unité de mesure numérique supplémentaire
- ♦ Logiciel gratuit d'enregistrement, de configuration et d'ajustage
- ♦ Disponible en version Ex



### Transmetteurs de haute précision

#### Série 33 X / 35 X

- ♦ Plages de pression de 0,3...1000 bar
- ♦ Précision de 0,02% sur la totalité de la plage
- ♦ Précision de 0,01 %EM disponible en option

### Transmetteurs capacitifs

#### Série 41 X

- ♦ Plages de pression de 10...300 bar
- ♦ Résolution max. 1 µbar
- ♦ Cellule capacitive en céramique dorée



### Transmetteurs de pression différentielle

#### Série PD-39 X

- ♦ Résistance élevée aux surcharges grâce aux deux capteurs, mise sous pression différentielle numérique
- ♦ Plages de pression de base de 1...300 bar
- ♦ Plage de pression différentielle dans la plage de pression de base calibration libre

### Transmetteurs de pression différentielle

#### Série PD-33 X

- ♦ Plages de pression 0,3...30 bar
- ♦ Mesure de pression différentielle classique «Humide-Humide»

#### Série PRD-33 X

- ♦ Plages de pression 0,35...3 bar, plage de pression de base pour toute la série: 40 bar
- ♦ Avec capteur de base de pression absolue supplémentaire

### Caractéristiques de performances de la gamme D

- ♦ Avec interface de microcontrôleur i<sup>2</sup>C
- ♦ Consommation en courant extrêmement faible
- ♦ Protection hermétique de l'électronique du capteur (technologie «Chip-in-Oil»)
- ♦ Boîtier en acier robuste
- ♦ Disponible en version Ex
- ♦ Disponible avec une interface RFID et un enregistreur intégré: 21 D RFID / 21 DC RFID



### Transmetteurs de pression OEM intégrés

#### Série 4 LD à 9 LD

- ♦ «Prob. le plus petit transmetteur de pression du monde!»
- ♦ Plages de pression de 0,3...1000 bar
- ♦ Plage de température de service de -40...110 °C

### Têtes de transmetteur de pression OEM intégrées

#### Série 20 D

- ♦ Basée sur la série 7 LD ou 9 FLD
- ♦ Divers raccords de pression (filetage, QuickFit, etc.)
- ♦ Aussi disponible comme transmetteur complet avec câble

## Transmetteurs de pression analogiques



### Caractéristiques de performances de la gamme Y

- ♦ Sorties analogiques: 4...20 mA, 0...10 V, 0...5 V, 0,5...4,5 V non ratiométrique
- ♦ Compensation sur la totalité de la plage de température
- ♦ Sans joints d'étanchéité internes
- ♦ Compatibilité électromagnétique optimisée
- ♦ Idéale pour les applications industrielles



#### Transmetteurs de pression compacts

##### Série 21 Y / 21 PY

- ♦ Plages de pression de 2...1000 bar
- ♦ Bande d'erreur max.  $\pm 1\%$  EM @ 0...50 °C
- ♦ Optimisée pour les séries à gros volumes



#### Transmetteurs multivariables

##### Série 23 Y / 25 PY

- ♦ Plages de pression de 0,1...1000 bar
- ♦ Bande d'erreur max.  $\pm 0,5\%$  EM @ 0...50 °C
- ♦ Divers raccords électriques et de pression possibles
- ♦ Disponible en version Ex

### Caractéristiques de performances de la gamme C

- ♦ Sortie ratiométrique: 0,5...4,5 V @ 5 VDC
- ♦ Protection contre l'inversion de polarité et les surtensions  $\pm 33$  VDC
- ♦ Protection hermétique de l'électronique du capteur (technologie «Chip-in-Oil»)
- ♦ Boîtier en acier robuste
- ♦ Compatibilité électromagnétique exceptionnelle
- ♦ Compensation numérique sur la totalité de la plage de température



#### Transmetteurs de pression compacts – ratiométriques

##### Série 21 C

- ♦ Plages de pression de 2...1000 bar
- ♦ Bande d'erreur max.  $\pm 1\%$  EM @ 0...50 °C
- ♦ Sans joints d'étanchéité internes



#### Transmetteurs de pression OEM intégrés – ratiométriques

##### Série 4 LC à 9 LC

- ♦ Plages de pression de 1...1000 bar
- ♦ Compensation possible sur la plage de -40...150 °C
- ♦ Aussi disponible avec un raccord fileté

## ATEX / IECEx

Les directives ATEX sont en vigueur dans l'UE et exigent d'utiliser des produits adaptés dans les zones explosibles.

KELLER fabrique des transmetteurs intrinsèques et avec boîtier étanche. Les transmetteurs intrinsèques (ia) peuvent uniquement fonctionner avec une alimentation de sécurité intrinsèque, qui n'est pas incluse dans le contenu de la livraison. Ils peuvent être utilisés jusque dans la zone 0 selon le produit. En revanche, les transmetteurs avec boîtier étanche (db) ne peuvent être utilisés que jusque dans la zone 1.



Série 23 SY Ei

Série 23 Ed

Série 33 X Ei

## Formes spécifiques aux applications



### Transmetteurs de pression affleurants

#### Série 35 X HT(T)

- ◆ Raccords de processus affleurants de qualité alimentaire
- ◆ Températures de fluides jusqu'à max. 150 °C
- ◆ Certificat de conformité FDA
- ◆ Certificat matière DIN EN 10204
- ◆ Aussi disponible en Hastelloy® en option

- ◆ Industrie alimentaire
- ◆ Production de boissons
- ◆ Branche pharmaceutique



### Transmetteurs de pression haute température

#### Série 35 X HTC

- ◆ Raccords de processus affleurants de qualité alimentaire
- ◆ Températures de fluides jusqu'à max. 300 °C
- ◆ Certificat matière DIN EN 10204
- ◆ Aussi disponible en Hastelloy® en option

- ◆ Biotechnologie
- ◆ Industrie chimique
- ◆ Branche pharmaceutique



### Transmetteurs de pression miniatures

#### Série M5 HB

- ◆ Résistance thermique jusqu'à 200 °C
- ◆ Plage de mesures dynamiques oscillant entre 0 et 50 kHz
- ◆ Mesure localisée grâce au fin filetage M5
- ◆ Aussi disponible comme capteur de pression sans électronique

- ◆ Bancs d'essais de moteurs
- ◆ Gaine de ventilation / ondes de choc
- ◆ Compresseurs / pompes
- ◆ Tests d'étanchéité



### Capteurs de haute précision

#### Série 8 LX / 7 Li / 33 X avec SubConn®

- ◆ Adaptés aux hautes pressions jusqu'à 1500 bar
- ◆ Adaptés aux températures de fluides jusqu'à 200 °C
- ◆ Divers matériaux (titan, Hastelloy®, Inconel™)

- ◆ Exploration pétrolière & gazière
- ◆ Véhicules télécommandés
- ◆ Recherche marine
- ◆ Fond de puits, installations de surface, tête de puits, «arbre de Noël»



### Transmetteurs de pression remplis d'un gaz de protection

#### Modifications des Séries 23 ou 35 X

- ◆ Conception modulaire
- ◆ Boîtier hermétique
- ◆ En fonction de la spécification, aussi selon DO 160, MIL 810 ou autres
- ◆ Centre de compétences KELLER pour la conception et la certification

- ◆ Aéronautique
- ◆ Aérospatiale



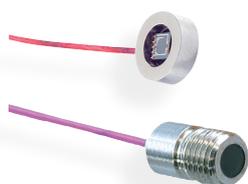
### Transmetteurs de pression homologués

#### Série 22 DT / 22 M/S

- ◆ Plages de pression de 5...250 bar
- ◆ Signal de sortie ratiométrique
- ◆ Homologation E4-110R, E4-10R et E4-67R
- ◆ Série 22 DT avec capteur de température dans le flux à mesurer

- ◆ Industrie automobile
- ◆ Véhicules bivalents (22 DT / 14 bar)

## Capteurs de pression miniatures



### Capteurs de pression miniatures

#### Série 2 Mi

- ♦ Plages de pression de 1...400 bar
- ♦ Signal de sortie typ. 200 mV @ 1 mA (alimentation)
- ♦ En option aussi avec électronique de compensation de portée

- ♦ Mesures de pressions hydrauliques et aérodynamiques
- ♦ Taille typique  $\varnothing 4,5 \times 3$  mm
- ♦ Mesure localisée avec intervention minimale du système
- ♦ Montage des capteurs possible dans les composants livrés

## Convertisseur d'interface



### Convertisseur d'interface

Pour la communication entre l'appareil et l'ordinateur

- ♦ USB – RS485: Famille K-114 avec divers raccord élect.
- ♦ RS232 – RS485: K-102 (I), K-103 A, K-107
- ♦ USB – I<sup>2</sup>C: K-404 T

Le convertisseur d'interface K-114 est aussi disponible avec une interface Bluetooth et une batterie intégrée. Cette dernière permet non seulement d'établir une connexion par l'interface USB mais aussi sans câble via un port SPP (Serial Port Profile). L'appareil connecté est alimenté par la batterie du convertisseur.

## Appareils spéciaux



### Capteurs et transmetteurs de pression piézorésistifs

#### Produits spécifiques aux clients

Outre les plus de 500 produits standard, la société **KELLER** développe et produit également un grand nombre de solutions spécifiques aux clients. Plus de 35 îlots de fabrication hautement spécialisés et mettant en œuvre des processus de fabrication de dernière génération sont notamment affectés à la production d'exécutions spéciales en nombres limités.

Les domaines d'application de ces produits sont très variés: installations de pulvérisation, ordinateurs de plongée, meubles frigorifiques (généralement dans des compresseurs frigorifiques), industrie aéronautique et automobile et production pétrolière et gazière (fond de puits) n'en sont que quelques exemples.

## Options et certifications

- ♦ Titan, Hastelloy®, Inconel™ – pour toutes les pièces métalliques
- ♦ Div. matériaux de câbles possibles comme par ex. PE / TPE / FEP (Teflon®)
- ♦ Différentes interfaces disponibles au choix
- ♦ Calibrations spécifiques aux clients
- ♦ Protection étendue contre la foudre
- ♦ Plages de température étendues

### Certification ATEX et IECEx



# Bienvenue chez KELLER AG für Druckmesstechnik – Votre spécialiste suisse en capteurs de pression.

La société KELLER AG für Druckmesstechnik, dont le principal site de production est à Winterthur (Suisse), est le leader européen des capteurs et transmetteurs de pression isolés.

Toute la chaîne de production, qui va de la fabrication des composants jusqu'au contrôle final des produits finis en passant par l'étalonnage du capteur, se situe sur le site de Winterthur. Tous les produits de la société KELLER AG sont donc «Made in Switzerland».

Les domaines d'application des capteurs de pression sont aussi diversifiés que la palette de produits de la société KELLER.

La société KELLER AG für Druckmesstechnik et la société KELLER für Druckmesstechnik GmbH Jestetten sont certifiées selon la norme ISO 9001.

**Fondateur / Année de fondation**  
Hannes W. Keller, dipl. Phys. ETH / 1974

**Personnel**  
400 employés

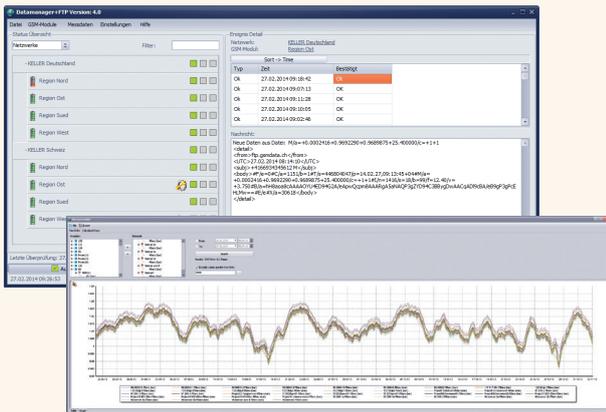
**Chiffre d'affaires**  
70 millions de francs

**Stock / Expédition**  
Winterthur (CH), maison mère et production  
Jestetten (D), centre de logistique pour l'UE

Filiales et représentations dans le monde.

## Logiciel KELLER

La société KELLER AG für Druckmesstechnik dispose de son propre département informatique. Les diverses applications développées jusqu'à maintenant sont toujours fournies avec les produits correspondants. Aucun frais de licence n'est facturé.



## Autres brochures de produits



La production et la distribution de sondes de niveau et d'enregistreurs de données, généralement pour des applications dans l'industrie de l'eau, est un autre domaine spécialisé de la société KELLER. Vous trouverez tous nos produits dans la brochure «Mesure de la pression hydrostatique niveau de remplissage/ hauteur de liquide».

Une liste de produits présentant nos manomètres numériques est également disponible: ces manomètres de haute précision permettent de mesurer et de surveiller la pression. Ces appareils sont utilisés pour des applications, entre autres branches, dans la technique de surveillance et de mesure, l'hydraulique et la pneumatique, la technologie médicale.



**KELLER AG für Druckmesstechnik**  
St. Gallerstrasse 119  
8404 Winterthur  
Suisse

Tél. +41 (0)52 235 25 25  
Fax +41 (0)52 235 25 00



**KELLER Gesellschaft für Druckmesstechnik mbH**  
Schwarzwaldstr. 17  
79798 Jestetten  
Allemagne

Tél. +49 (0)7745 9214 0  
Fax +49 (0)7745 9214 60

info@keller-druck.com  
www.keller-druck.com

Votre interlocuteur KELLER: