

Transmetteurs de Pression Différentielle Basés sur l'utilisation de 2 capteurs de pression absolue

Series PD-39X
Series PD-39X-Ei

Pour les applications où la pression différentielle est supérieure à 5 % de la pression de ligne maximale, l'utilisation de deux capteurs de pression absolue permet d'effectuer une mesure de pression différentielle avec des avantages certains par rapport à la même mesure réalisée avec un capteur différentiel conventionnel (p. ex. capteur PD-10L).

La mesure de pression différentielle fournie par le transmetteur PD-39X résulte de la différence des signaux délivrés par les deux capteurs de pression absolue. Cette réalisation est d'une part moins coûteuse du fait de l'utilisation de capteurs absolus produits en quantité importante et, d'autre part, ce type de transmetteur présente une tenue plus élevée aux surpressions unilatérales.

Deux orifices pour l'admission des pressions + et - sont disponibles de chaque côté du transmetteur. Ceci permet un raccordement aisé du PD-39X aux conduites sous pression.

Les signaux délivrés par les 2 capteurs de pression absolue sont traités par un conditionneur basé sur l'utilisation d'un microprocesseur. Ce type de conditionneur est également utilisé dans d'autres produits X-Line. Les signaux des 2 capteurs sont numérisés avec un convertisseur A/D 16 bits, puis modélisés sur toute la plage de température compensée avec une précision de 0,05 % de la pression de ligne. Les erreurs répétables des capteurs – non linéarités, effets de la température – sont ainsi corrigées par compensation mathématique avec une précision élevée. Le rapport entre la pression différentielle et la pression de ligne doit être supérieur à 5 % pour assurer la précision. La conception du transmetteur permet aussi de mesurer les températures vues par les 2 capteurs.

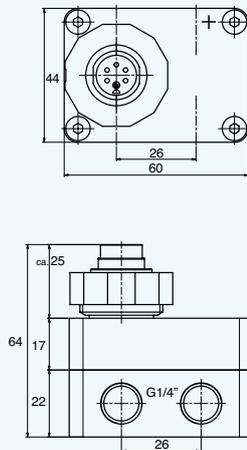
Interface numérique

Les transmetteurs disposent d'une interface bifilaire semi-duplex RS485 pouvant être raccordée à un bus selon le protocole MODBUS RTU. KELLER propose des convertisseurs RS232 ou USB. Les logiciels CCS30 ainsi que le protocole sont librement téléchargeables sur notre site Internet. Les possibilités de l'interface :

- lecture des valeurs de la pression différentielle et des pressions de ligne
- lecture de la température vue par chaque capteur,
- réglage du zéro et du gain,
- ajustement de la sortie analogique à une autre plage de pression,
- modifications des unités de pression et de température,
- réglages de configuration : fréquence des mesures, filtre passe-bas, adresse de bus...
- lecture d'informations : numéro de série, plages de pression et de température compensées...

Sortie analogique

La calibration de la sortie analogique peut être librement adaptée via l'interface RS485. Pour des mesures de débit, il est ainsi possible de disposer sur la sortie analogique d'un signal 0...10 V ou 4...20 mA proportionnel à la racine carrée de la pression différentielle.



RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

Sortie	Fonction	Binder 723	DIN 43650	M12	MIL C-264882
4...20 mA	OUT/GND	1	1	1	C
2-fils	+Vs	3	3	3	A
0...10 V	GND	1	1	1	C
3-fils	OUT	2	2	2	B
	+Vs	3	3	3	A
Program- mation	RS485A	4		4	D
	RS485B	5		5	F

Spécifications

Etendues de Mesure (EM) et Surpression en bar

Version	Série PD-39X		
Pression de ligne *	3	10	35
Surpression unilatérales	10	30	100

Etendues de Mesure différentielles Toutes EM configurables à l'intérieur de la pression de ligne.
Calcul de la bande d'erreur sur l'EM différentielle, voir ci-dessous

* Pression maximale applicable sur chaque entrée pression

Température de stockage/service	-40...100 °C	
Température compensée	-10...80 °C	
Bande d'erreur ^{(1) (2)}	≤ 0,05 %EM typ.	≤ 0,1 %EM maxi
Fréquence de conversion	200 Hz	
Résolution ⁽²⁾	≤ 0,002 %	
Stabilité typique à long terme ⁽²⁾	0,1 %	

⁽¹⁾ Linéarité + Hystérésis + Reproductibilité + Effets de la température

⁽²⁾ La bande d'erreur et la résolution sont à rapporter à la plage de pression de ligne

Signal de sortie	4...20 mA, 2-fils	0...10 V, 3-fils
Alimentation (U)	8...28 Vcc	13...28 Vcc
Résistance de charge	(U-7 V) / 0,02 A	> 5'000 Ω

Raccordement électrique

- Embase Binder 723 (5 broches)
- Embase DIN 43650
- Embase MIL C-26482 (6 broches)

Programmation RS485 semi-duplex

Isolation 10 MΩ / 50 V

Endurance	10 millions de cycles 0...100 %EM à 25 °C
Tenue aux vibrations	20 g, 20 à 5000 Hz, limité à 3 mm crête-crête
Tenue aux chocs	20 g sinus 11 ms
Protection	IP65
Conformité CE	EN 61000-6-1 à -4 (avec câble blindé)
En contact avec le médium	Acier inoxydable type 316L (DIN 1.4435) Joint d'étanchéité : Nitrile ou Viton®
Respiration	< 0,1 mm ³
Raccords pression	1/4" gaz femelle (2 par face principale)
Masse	≈ 475 g

Options

- Versions pour zones explosibles / Autres étendues de mesure / Alimentation 32 V / Sortie électrique par câble / Huile de remplissage fluorée (service O2), huile d'olive, huile basse température / Autres raccords



Capteurs de pression absolue et circuit électronique.

Les capteurs sont placés à ce stade dans des platine de test et sont caractérisés par lot de 100 en pression et température au moyen d'une chaîne de test automatisée. L'ensemble est ensuite monté dans le boîtier du transmetteur Série PD-39X Basse Pression.

Bande d'erreur

La bande d'erreur sur la pression différentielle (en % de l'EM différentielle) est calculée comme suit :

Bande d'erreur sur la pression différentielle =

$$\text{Bande d'erreur maxi sur la pression de ligne} \times \frac{\text{Pression de ligne}}{\text{EM différentielle}}$$

Exemple: Pression de ligne = 10 bar
EM différentielle = 4 bar.

Bande d'erreur en % de l'EM différentielle = 0,1 x 10/4 = **0,25 %**

COMPENSATION POLYNOMIALE

Il s'agit d'une modélisation mathématique permettant de restituer la valeur exacte de la pression (P) en fonction des signaux mesurés par les capteurs de pression (S) et de température (T). Le calcul de P est effectué par le microprocesseur du transmetteur au moyen du polynôme suivant :

$$P(S,T) = A(T) \cdot S^0 + B(T) \cdot S^1 + C(T) \cdot S^2 + D(T) \cdot S^3$$

Avec, pour les coefficients A(T)...D(T) dépendants de la température :

$$\begin{aligned} A(T) &= A_0 + A_1 \cdot T + A_2 \cdot T^2 + A_3 \cdot T^3 \\ B(T) &= B_0 + B_1 \cdot T + B_2 \cdot T^2 + B_3 \cdot T^3 \\ C(T) &= C_0 + C_1 \cdot T + C_2 \cdot T^2 + C_3 \cdot T^3 \\ D(T) &= D_0 + D_1 \cdot T + D_2 \cdot T^2 + D_3 \cdot T^3 \end{aligned}$$

Les capteurs du transmetteur sont soumis en usine à des paliers de pression et de température.

Les mesures correspondantes de S permettent alors, à partir des valeurs exactes de pression et de température générées, de calculer les coefficients A₀...D₃, lesquels sont enregistrés dans l'EEPROM du microprocesseur.

Lorsque le transmetteur de pression est en service, le microprocesseur enregistre les signaux (S) et (T), calcule les coefficients fonction de la température et restitue la pression exacte par résolution de l'équation P(S,T).

Les calculs et conversions sont effectués au minimum 200 fois par seconde.

La résolution est 0,002 % de la pression de ligne.