

## TRANSMETTEURS DE PRESSION PIÉZORÉSISTIFS OEM SÉRIES 4 LD...9 LD

AVEC INTERFACE I<sup>2</sup>C ET CONDITIONNEMENT DU SIGNAL INTEGRE

Avec la D-line, KELLER introduit une combinaison unique consistant en un capteur industriel extrêmement robuste et l'interface I<sup>2</sup>C à microcontrôleur très demandée. Les transmetteurs de pression avec cette interface n'existent en général que sous la forme de boîtiers encombrants car possédant une électronique d'amplification et compensation séparée. Les transmetteurs de pression OEM D-line possèdent un noyau « digital signal processing » (DSP) intégré inédit pour la compensation et la normalisation des valeurs de sortie avec une consommation de courant minime.

### Technologie

La série 4 LD...9 LD est basée sur la célèbre technologie Chip-In-Oil (CIO) de KELLER. Le « L » fait habituellement référence à la membrane soudée laser mais pourrait rappeler le côté « lowpower » (typ. 0,1 µA en mode inactif/veille) et « low-voltage » (alimentation : 1,8...3,6 VDC). Le boîtier hermétique est rempli d'huile et avec les condensateurs de protection CEM sur les broches de sortie de la traversée étanche, il forme une parfaite cage de faraday autour de l'électronique. Le « D » désigne l'interface numérique de l'électronique qui délivre une double information pression et température.

### Interface

La manière la plus facile de coupler un transmetteur de pression OEM à un système basé sur un microcontrôleur est l'utilisation d'une interface numérique I<sup>2</sup>C : pas d'amplification, pas de conversion analogique-numérique, pas d'étalonnage, pas de coefficients de température. En bref : pas de problèmes.

I<sup>2</sup>C (Inter-Integrated Circuit) a été conçue pour une communication directe entre les circuits intégrés. C'est un système BUS car il permet la liaison entre plusieurs circuits intégrés (esclaves) sur la même ligne de communication, mais ce n'est pas un bus de terrain puisqu'il ne permet pas de communication sur de longues distances. Ainsi, la D-Line associe une interface de pression industrielle pour les environnements rudes avec une interface électrique pour les applications OEM.

Les valeurs sont au format d'entiers non signés 16 bits et la mise à l'échelle est fournie par des constantes ou par le contenu de la mémoire du transmetteur (deux valeurs à virgule flottante IEEE 754 pour la mise à l'échelle de la pression).

### Performances

- Très faible consommation de courant, optimisée pour les applications alimentées par piles
- Électronique enfermée dans un boîtier hermétique procurant une haute protection vis-à-vis des éléments extérieurs
- Boîtier ultra compact et robuste en acier inox 316L (Hastelloy C-276 en option)
- Pas d'électronique externe de compensation et de traitement du signal
- Haute précision, stabilité à long terme exceptionnelle, absence d'hystérésis
- Plages de pression de 1 bar à 1000 bar
- Facile à intégrer dans les systèmes à base de micro-contrôleurs
- La solution interne à double puce, avec la séparation du capteur de pression et le traitement du signal, offre une très grande souplesse.



I<sup>2</sup>C est une marque déposée de NXP

**Série 4 LD**  
Ø 11

**Série 7 LD**  
Ø 15

**Série 9 LD**  
Ø 19

**Connection**

**Série 9 FLD**  
Ø 17 / Ø 21

**Série 6 LD HP**  
Ø 13

**Série 7 LD HP**  
Ø 15

Des informations importantes relatives à l'installation et à l'utilisation de ces capteurs sont disponibles sur notre site internet.

Label	Description	Fil
SUP	1,8...3,6 V	BK
GND	GND	WH
SCL	I <sup>2</sup> C Clock	YE
SDA	I <sup>2</sup> C Data	BU
EOC	End of Conversion	RD



# KELLER

## Spécifications

Gammes de pressions rel.						
PR	0...1	-0,5...0,5	-1...3	-1...10	-1...30	bar

Gammes de pressions abs.											
PAA	0...1	0,5...1,5	0...3	0...10	0...30	0...100	0...200	0...400	0...600	0...1000	bar
PAA	0...1	0,5...1,5	0...3	0...10							bar

Précision	max. ± 0,15 %EM (Linéarité (meilleure droite) + hystérésis + répétabilité)
Suppressions	4 x EM (max. 350 bar resp. 1200 bar pour 6 LD HP, 7 LD HP)
Stabilité à long term	typ. ± 0,1 %EM, max. ± 0,2 %EM (max. ± 3 mbar)

Type/Version	Dimensions [mm] <sup>(4)</sup>	Etendues de Mesure	Température de service	Température compensée	TEB <sup>(1)</sup> [%FS]
4 LD	ø 11 x 4,2	3...200 bar abs. <sup>(2)</sup>	-10...+80 °C	0...50 °C	± 0,7 %EM
7 LD	ø 15 x 5	3...200 bar abs. 3...30 bar rel. <sup>(3)</sup>	-40...+110 °C	0...50 °C -10...80 °C	± 0,5 %EM ± 0,7 %FS
9 LD	ø 19 x 5	1...200 bar abs.	-40...+110 °C	0...50 °C -10...80 °C	± 0,5 %EM ± 0,7 %EM
9 FLD	ø 17 x 5,5 bride ø 21	1...30 bar abs. 1...30 bar rel.			
6 LD HP	ø 13 x 8	400...1000 bar abs.	-40...+110 °C	0...50 °C -10...80 °C	± 0,7 %EM ± 1,0 %EM
7 LD HP	ø 15 x 8				

<sup>(1)</sup> TEB (Bande d'erreur totale): Déviation maximale dans les gammes de pression et de température compensées.

<sup>(2)</sup> abs: Mesure de pression absolue (PAA: zéro scellé au vide PA: zéro scellé à 1,0 bar abs.)

<sup>(3)</sup> rel: Version relative (PR: zéro scellé à la pression atmosphérique)

<sup>(4)</sup> Dimensions sans la traversée étanche

Interface	Numérique I <sup>2</sup> C (série et synchrone)
Signal de sortie	P [bar], T [°C] : normalisé à 16 Bit unsigned integer
Réserve de Signal	typ. ± 10 %EM, min. ± 5 %EM
Alimentation	1,8...3,6 V
Consommation électrique	typ. 1,5 mA pendant conversion typ. 100 nA en mode inactif
Bit rate	≤ 3,4 MHz
Temps de mise en route (Aliment. ON)	< 1 ms
Temps de conversion	typ. 6 ms, max. 8 ms (pour P et T)
Niveau de bruit	max. ± 0,015 %EM (température 4 Bit)
Précision de température	typ. ± 2 °C
Dépendance tension d'alimentation	aucun
Isolement	> 100 MΩ @ 500 VDC
Décharges électrostatiques	> 4 kV (HBM: C = 100 pF / R = 1,5 kΩ)
Matériel en contact avec le médium	- Acier inoxydable AISI 316L (DIN 1.4404 / 1.4435) - Joint torique : Vitor® Shore A (-20...200 °C, échangeable)
Huile de remplissage	Huile silicone, autres sur demande
Endurance	0...100 %EM @ 25 °C : > 10 millions cycles de pression avec une installation appropriée
Vibration	20 g, 5...2000 Hz, axe X/Y/Z
Choc	75 g sinus 11 ms
Raccordement électrique	- Broches de la trav. étanche ø 0,45 mm, L = 4 ± 0,5 mm - Fiche JST 1 mm, 5-pôle. Type: BM05B-SR5S-TB. Seulement pour -20...85 °C et pas pour 4 LD & 6 LD Module d'appairage : Fiche sertie avec fils AWG 28. Type : SHR-05V-S(B), contacts sertis: SSH-003T-P0.2
Options	- Raccordement électrique: 7 cm fils silicones 0,09 mm <sup>2</sup> sur les broches de la traversée étanche - Boîtier en Hastelloy (Inconel ou Titane sur demande) - Plage de temp. étendue dans la plage -50...125 °C
Autres variantes possibles	- Série 9 LD : Avec gamme de pression 300 mbar rel. - Série 20 D : Avec raccord pression G1/4", G1/8" etc. - Série 21 D : Avec câble blindé (0,5 à 3 m)
Remarques	- Autres EM intermédiaires pour projets grandes quantités seulement - Série 21 D n'est pas disponible avec fiche (I <sup>2</sup> C n'est pas un bus de terrain)

## Protocole de communication

Le transmetteur OEM D-Line échantillonne uniquement sur demande. L'état inactif est le mode veille afin d'économiser le courant électrique.

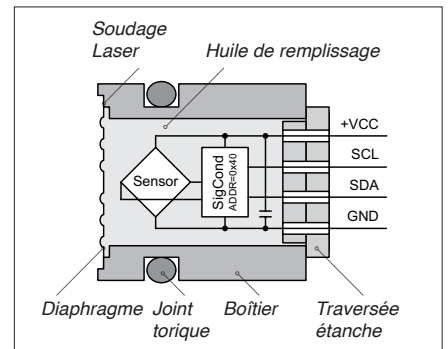
Séquence pour l'acquisition de données :

- Envoi d'une requête de mesure  
2 octets 

ADDR	0	0xAC
------	---	------
- Attendre la fin de la conversion (trois manières)
  - Temporisation de 8 ms
  - Vérifier l'état du bit « Busy ? » [bit 5] dans l'octet d'état (Seule la lecture de l'octet en question est nécessaire)
  - Vérifier l'état de la broche « EOC » (tension égale à la tension d'alimentation lorsque conversion terminée)
- Lecture de la mesure  
1 octet du maître, 3...5 octets de l'esclave  

ADDR	1	STATUS	P MSB	P LSB	...
...					
T MSB					T LSB
- Interprétation des nouvelles données  
P [bar] = P min...P max ± 16384...49152  
T [°C] = -50...150 °C ± 384...64384

Le protocole de communication complet est disponible sur la page d'accueil de KELLER.



Fiche JST avec Série 7 LD

