

GÉNÉRALITÉS

Transmetteurs de pression



CITEC offre une gamme étendue de transmetteurs de pression répondant aux applications industrielles générales, traitement des eaux, énergie, agroalimentaires, cosmétiques et chimiques.

Principe de fonctionnement

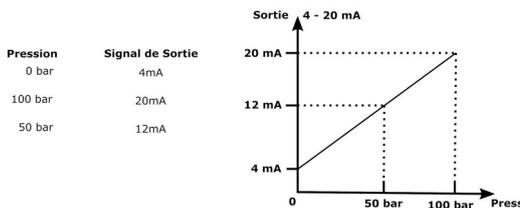
Un transmetteur de pression est un dispositif qui transforme une pression en un signal analogique normalisé. La conversion de la pression en un signal analogique est obtenue par la déformation physique de la membrane du transmetteur. Dans ou sur la membrane sont insérées des jauges de contrainte. La pression appliquée produit la déformation de la membrane et par conséquent la variation de la résistance électrique des jauges, cette variation étant proportionnelle à la pression.

1. Etendue de mesure (EM)

L'étendue de mesure du transmetteur correspond à la plage de pression pour laquelle le transmetteur a été fabriqué puis réglé, Par exemple : 0 +10 bar, -1 +3 bar. Par extension, l'étendue de mesure EM désigne également l'amplitude de l'étendue de mesure. Par exemple : pour un transmetteur 0 +10bar, EM = 10bar / pour un transmetteur -1 +3bar, EM = 4bar.

2. Relation entre pression mesurée et signal de sortie

Pour un transmetteur 0+100 bar en 4-20 mA



Le transmetteur délivre un signal normalisé en courant ou en tension : 4-20mA, 0-20mA, 0-5V, 0-10V, proportionnel à la pression mesurée.

3. Caractéristiques du signal 4-20mA

Le signal 4-20mA est généralement utilisé pour les transmetteurs de pression. Il présente les avantages suivants :

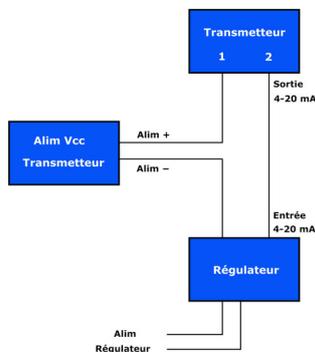
- La résistance de ligne n'influence pas la mesure.
- Il autorise des distances importantes entre le capteur et le système connecté.
- L'absence de courant permet de détecter un défaut de ligne.
- L'immunité vis à vis des perturbations électromagnétiques est meilleure.
- Il est possible d'utiliser le même signal dans une boucle parcourant les différents équipements concernés comme l'afficheur, le régulateur et l'enregistreur. Pour cela, la résistance totale de charge doit être compatible avec l'alimentation.

La résistance de charge maximum est de : $R_c \text{ max} = \frac{\text{Alim fourni} - \text{Alim min nécessaire au transmetteur}}{20 \text{ mA}}$ soit pour une alimentation fourni de 24V et une alimentation minimum nécessaire au transmetteur de 12V, une charge totale maxi de 600Ω.

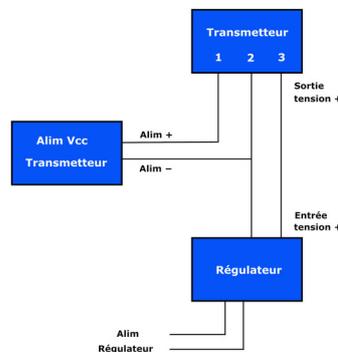
4. Branchement électrique

Le branchement électrique s'effectue suivant des schémas ci-après :

En sortie 4-20mA, 2 fils



En sortie tension 0-5/10V ou courant 0-20mA, 3 fils



Si le régulateur fournit l'alimentation du transmetteur l'alimentation extérieure est supprimée et le branchement Alim + du transmetteur est relié à la sortie Alim + du régulateur.

5. Précision et choix de l'étendue de mesure

La précision est égale au rapport de l'erreur de mesure par la valeur mesurée.

La précision du transmetteur comprend l'erreur à température ambiante 20°C à laquelle s'ajoute l'erreur due à la dérive thermique.

Pour un transmetteur 0 +10 bar avec une erreur de $\pm 0,5\%EM$:

- L'erreur de mesure est de $\pm 0,5\% \times 10 \text{ bar} = \pm 0,05 \text{ bar}$ sur toute l'étendue de mesure, ce qui correspond à $\pm 0,5\% \times 16\text{mA} = \pm 0,08\text{mA}$ en signal 4-20mA.
- La précision correspondante est :
 - à 10 bar : $0,5\% \times (10/10) = 0,5\%$
 - à 2 bar : $0,5\% \times (10/2) = 2,5\%$
 - à 1 bar : $0,5\% \times (10/1) = 5\%$

Afin d'obtenir la meilleure précision de mesure, il convient donc d'utiliser le transmetteur dans une zone proche de la fin de l'étendue de mesure et donc de choisir l'étendue de mesure en conséquence, en tenant compte néanmoins de la surpression maximum admissible.

6. Précision à 20°C

La précision à 20°C intègre trois types d'erreurs : erreur de linéarité, erreur d'hystérésis, erreur de répétabilité.

Erreur de linéarité

La courbe de réponse théorique est linéaire : signal de sortie proportionnel à la pression.

L'écart maximum par rapport à cette droite idéale représente l'erreur de linéarité et s'exprime en % de l'étendue de mesure (% EM).

Erreur d'hystérésis

L'erreur d'hystérésis mesure l'écart entre la réponse du transmetteur en pression montante et descendante.

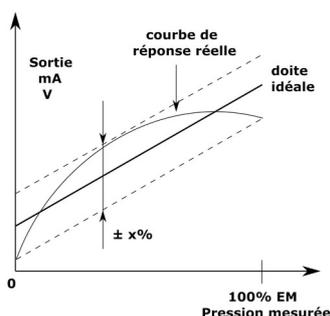
Elle est spécifiée comme étant la moitié de l'écart maximal et s'exprime en % EM.

Erreur de répétabilité

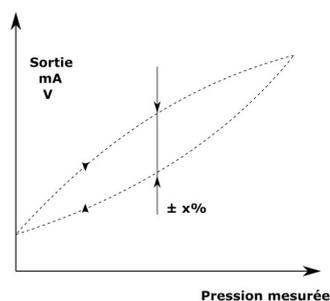
L'erreur de répétabilité mesure l'écart maximal entre la réponse du transmetteur à des intervalles de temps assez courts, pour les mêmes conditions de mesure (par exemple : écart entre 3 montées en pression consécutives dans les mêmes conditions).

Elle s'exprime en % EM.

Linéarité



Hystérésis



7. Dérive thermique

Si le transmetteur n'est pas utilisé à température ambiante, il convient d'ajouter l'erreur due à la dérive thermique.

Cette dérive thermique se compose de la dérive thermique du zéro et de la dérive thermique de sensibilité.

Exemple : Une dérive de $\pm 0,015\% EM/^\circ C$ donne à 40°C une erreur thermique de : $\pm 0,015 \times (40^\circ C - 20^\circ C) = 0,30\% EM$

Plage de température compensée

Les valeurs de dérives thermiques sont garanties dans une plage de température appelée plage de température compensée.

La dérive thermique du zéro donne la dérive du début de l'étendue de mesure.

La dérive thermique de sensibilité est exprimée par la dérive de la fin de l'étendue de mesure.

