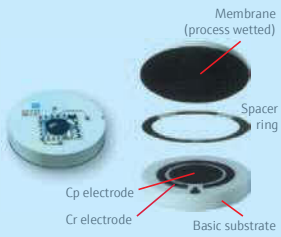
Because I'm A Techie

Les avantages des capteurs de pression en céramique par rapport aux modèles à membrane métallique

De nombreux types de capteurs céramiques sont disponibles sur le marché pour la mesure de pression dans des environnements de process industriels. Si on étudie ces capteurs de plus près, on remarque plusieurs différences significatives. Elles peuvent sembler minimes, comme des variations de pureté de l'A12O3 (oxyde d'aluminium) comprises entre 96 et 99%, mais peuvent avoir une influence sur la mesure sûre de la pression à long terme.
Nous vous détaillons brièvement ci-dessous les principaux aspects des capteurs de pression en céramique.

Prenons le **capteur céramique CERAPHIRE® d'Endress+Hauser** comme exemple pour décrire les avantages et les inconvénients de ce type de capteur d'une pureté de 99,9%. La membrane CERAPHIRE est chimiquement compatible avec tous les types de produits chimiques et est extrêmement robuste. Dans les capteurs équipés d'une membrane métallique, le diaphragme peut facilement être endommagé par des objets contondants ou tranchants. Ils doivent subir un nouveau calibrage pour s'assurer que les caractéristiques de mesure n'ont pas changé. La membrane CERAPHIRE est une cellule de mesure robuste qui ne peut être endommagée, notamment lors de travaux de maintenance.

Conception du capteur



Un capteur céramique est constitué des éléments suivants : le corps, la membrane, les électrodes et un support de distance. Le corps a une épaisseur d'environ 5 mm et possède une électrode externe (Cr) faisant office de référence, ainsi qu'une électrode de mesure au centre (Cp), toutes deux en tantale. Le support de distance veille à ce que la distance entre le corps et la membrane soit de 40 µm. Dès qu'une pression est exercée sur la membrane, la distance entre le corps et la membrane, et donc la capacité de CP, est modifiée. Cette modification de la capacité de la cellule céramique est traitée par un circuit ASIC situé à l'arrière de la cellule. L'information est transmise à l'électronique du transmetteur. A l'aide d'un EEPROM, une compensation de température du point zéro a lieu ainsi qu'une linéarisation.

Et les performances dans le vide ?

La pression de référence absolue est d'environ 3.0 x 10-6 mbar absolu. Un des avantages du capteur CERAPHIRE est qu'il s'agit d'une cellule sèche. Cela signifie que le capteur n'a pas besoin d'huile pour fonctionner et donc aucun effet de bulle ne peut se produire lors d'un fonctionnement dans le vide. Les capteurs disposant d'une membrane métallique sont eux limités. La pression minimale dépend du type d'huile. En d'autres termes, le type d'huile détermine jusqu'à quel point les membranes métalliques peuvent mesurer une pression minimale. Exemple : une membrane métallique avec de l'huile de silicone peut mesurer jusqu'à 10 mbar de pression absolue, et le même capteur contenant de l'huile inerte peut mesurer jusqu'à 40 mbar de pression absolue.

Le capteur est-il suffisamment robuste ?

Comme la céramique est l'un des matériaux les plus durs disponibles sur la terre, cette cellule est parfaitement appropriée pour la mesure de fluides abrasifs comme de l'eau contenant des grains de sable. La membrane métallique a une épaisseur de matériau limitée que les fluides abrasifs et corrosifs auront vite fait d'user et de fissurer. Un capteur céramique est scellé par rapport au boîtier du transmetteur et son joint torique. Cette étanchéité doit être choisie en fonction du process à mesurer. Une membrane métallique est soudée au boîtier du transmetteur.

Le capteur CERAPHIRE résiste au vide absolu et fonctionne parfaitement sans huile jusqu'à des températures de 150°C selon le type de joint. De plus, les capteurs céramiques fonctionnent avec une plage minimale de 5 mbar.

Résistant à la surpression ?

Un autre aspect important a trait aux performances de l'instrumentation de mesure en présence de surpression dans le process. Des pics de pression répétés peuvent conduire à une dérive des mesures, voire une panne du capteur. En cas de dépassement de la surpression maximale, les capteurs céramiques et à membrane métallique réagissent de manière totalement différente. La cellule céramique va défaillir lorsqu'une certaine limite est dépassée. Le capteur à membrane métallique ne va pas défaillir mais il va se déformer et rester endommagé, ce qui va générer des mesures avec des écarts du point zéro et de linéarité.

Le capteur de pression Cerabar PMC71 est équipé d'une membrane céramique

Autrement dit : la cellule semble fonctionner correctement mais elle transmet des mesures erronées. Ce qui est bien plus dangereux que la défaillance d'un capteur puisque le système de commande reçoit des données incorrectes et génère donc des actions incorrectes.

En résumé, les capteurs équipés de diaphragmes métalliques offrent de moins bonnes prestations que les capteurs céramiques dans des process où des surpressions ont souvent lieu. Le capteur céramique est particulièrement adapté dans des applications avec de petites plages de mesure. S'il vient à défaillir, la défaillance sera détectée par l'électronique du transmetteur et le capteur sera placé en mode alarme.

On peut donc dire que

Les cellules métalliques sont très utiles pour un usage général et les cellules céramiques offrent des caractéristiques intéressantes, ce qui rend le capteur plus fiable et plus durable, et la sécurité du process est garantie.

Via cette rubrique, nous souhaitons aborder de manière simple et compréhensible les diverses caractéristiques techniques et les avantages de l'instrumentation ou des technologies de mesure.