

Activité sur un capteur de pression ; auteur : Christophe LIGERET

Product datasheet Characteristics

xmlg010d21

pressure sensor XMLG - 0..10 bar - G 1/4A (male) -
24 V - 4..20 mA



Main

| | |
|---------------------------|--|
| Range of product | OsiSense XM |
| Product or component type | Electronic pressure sensors |
| Pressure sensor type | Pressure transmitter |
| Pressure sensor name | XMLG |
| Pressure sensor size | 10 bar |
| Fluid connection type | G 1/4A (male) conforming to ISO 228 |
| Controlled fluid | Air (-15...125 °C) Corrosive fluid (-15...125 °C) Hydraulic oil (-15...125 °C) Fresh water (0...125 °C) |
| Type of output signal | Analogue |
| Analogue output function | 4...20 mA, 2 wires |
| Electrical connection | 3 pins 1 male connector M12 |
| [Us] rated supply voltage | 12/24 V DC, voltage limits: 8...33 V |

On considère un capteur de pression électronique dont les caractéristiques techniques sont données ci-dessus.

Partie 1 / modélisation du capteur de pression

Ce capteur mesure en entrée une pression en bars (bar) et délivre en sortie un courant électrique en milliampères (mA) qui est l'image de la pression d'entrée.

On peut modéliser ce capteur par une fonction f de la variable x avec :

x est la pression d'entrée et

$f(x)$ est le courant délivré en sortie.

1°) A partir des informations ci-dessus, donner la plage de pression mesurée par ce capteur et la plage de courant délivrée en sortie.

2°) Dans un repère orthonormé, placer les points $M(0 ; 4)$ et $N(10 ; 20)$.

Que représentent ces deux points par rapport au capteur de pression ?

3°) En première approximation, on suppose que le courant délivré par le capteur est une fonction affine de la pression mesurée en entrée du capteur : $f(x) = mx + p$.

a) Justifier que $f(0) = 4$ et que $f(10) = 20$

b) Justifier que la droite (MN) est la courbe représentative de la fonction f

c) Déterminer par lecture graphique ou par des calculs les valeurs de m et de p .

4°) On considère maintenant la fonction $g : [0 ; 10] \rightarrow \mathbf{R}$ avec $g(x) = 1,6x + 4$.

a) Dans le repère orthonormé ci-joint, tracer C_f en rouge et C_g en bleu.

b) Selon vous, laquelle des 2 fonctions f ou g représente le mieux le capteur de pression ?

5°) Déterminer le courant délivré par le capteur lorsque la pression est de 5 bars, puis lorsque la pression est de 7,9 bars. Que pensez-vous du cas où la pression est égale à 15 bars ?

6°) Le capteur délivre un courant de 16,5 mA. Que vaut la pression en entrée du capteur ?

7°) On veut utiliser ce capteur pour actionner une pompe lorsque la pression est inférieure ou égale à 6 bars.

En dessous de quelle l'intensité (délivrée par le capteur) devra-t-on actionner la pompe ?

Partie 2 / calcul de la pression à partir du courant mesuré

Maintenant, on ne connaît pas la pression mesurée par le capteur mais on ne mesure uniquement son courant (en milliampères).

Soit la fonction $h:[4;20]\rightarrow\mathbb{R}$ qui au courant $x\in[4;20]$ associe son image $h(x)$ qui correspond à la pression mesurée par le capteur.

8°) Justifier que les points $P(4,0)$ et $Q(20,10)$ appartiennent à C_h

9°) En déduire que l'expression algébrique de la fonction h est $h(x)=0,625x-2,5$

10°) Écrire un algorithme qui, en entrée, lit le courant (en mA) délivré par le capteur et affiche en sortie la valeur de la pression mesurée.

| | |
|--------------|---|
| Variables : | A, B, X et Y sont des nombres réels |
| Entrée : | X prend la valeur du courant délivré par le capteur |
| Traitement : | A prend la valeur 0,625 B prend la valeur Y |
| Sortie : | Afficher |

11°) On entre $X = 17,3$.

En arrondissant à 0,1 près, qu'affiche cet algorithme ?

En déduire la pression mesurée par le capteur lorsque ce dernier délivre un courant de 17,3 mA

Partie 2 / calcul de la pression à partir du courant mesuré

Maintenant, on ne connaît pas la pression mesurée par le capteur mais on ne mesure uniquement son courant (en milliampères).

Soit la fonction $h:[4;20]\rightarrow\mathbb{R}$ qui au courant $x\in[4;20]$ associe son image $h(x)$ qui correspond à la pression mesurée par le capteur.

8°) Justifier que les points $P(4,0)$ et $Q(20,10)$ appartiennent à C_h

9°) En déduire que l'expression algébrique de la fonction h est $h(x)=0,625x-2,5$

10°) Écrire un algorithme qui, en entrée, lit le courant (en mA) délivré par le capteur et affiche en sortie la valeur de la pression mesurée.

| | |
|--------------|---|
| Variables : | A, B, X et Y sont des nombres réels |
| Entrée : | X prend la valeur du courant délivré par le capteur |
| Traitement : | A prend la valeur 0,625 B prend la valeur Y |
| Sortie : | Afficher |

11°) On entre $X = 17,3$.

En arrondissant à 0,1 près, qu'affiche cet algorithme ?

En déduire la pression mesurée par le capteur lorsque ce dernier délivre un courant de 17,3 mA