

Transducteurs – 21/08/2013 - Isabelle CARVALHO

Un transducteur est un dispositif électronique qui convertit le signal d'entrée d'une certaine forme d'énergie en une autre grandeur

Les signaux transformables incluent les énergies :

- électrique
- mécanique
- électromagnétique (y compris la lumière)
- chimique
- acoustique
- thermique



Capteur de courant

(photo extraite du site Radiospares)

Capteurs et actionneurs

Au niveau le plus élémentaire, les transducteurs peuvent être divisés en deux groupes : entrée (capteur) et sortie (actionneur)

Les capteurs, détecteurs ou senseurs sont à l'origine du signal de la grandeur physique d'entrée – par exemple les ondes sonores, la température ou la pression – et le convertissent en un signal qui peut être lu, souvent sous forme de signal électrique

C'est pour cela que les transducteurs sont largement utilisés dans les instruments de mesure

Par exemple, un capteur de pression peut détecter la pression (une forme d'énergie mécanique) et la convertir en électricité pour l'affichage d'une jauge à distance

Un microphone convertit les ondes sonores qui frappent son diaphragme en un signal électrique qui peut être transmis à travers des câbles électriques

Un capteur de pression transforme la force physique qui a été exercée sur lui en un nombre qui peut être facilement compris

De leur côté, les actionneurs, moteurs ou générateurs livrent une grandeur physique de sortie en guise de réponse à la quantité électrique obtenue à l'entrée

Un haut-parleur stéréo transforme le signal électronique d'un enregistrement en ondes sonores physiques

Les moteurs électriques sont une autre forme courante de transducteur électromécanique, convertissant l'énergie électrique en énergie mécanique pour effectuer une tâche

Même si le terme transducteur implique souvent l'utilisation d'un capteur ou détecteur, tout dispositif qui convertit de l'énergie peut être considéré comme un transducteur

Exemples communs de transducteurs

- Transducteur **électromécanique** : moteur, jauge de contrainte, galvanomètre, capteur de pression, capteur de pression d'air, polymère électroactif
- Transducteur **électromagnétique** : antenne, phonocapteur pour lire les disques vinyles, hydrophone
- Transducteur **thermoélectrique** : thermomètre à résistance de platine, thermistance, thermocouple
- Transducteur **électroacoustique** : microphone, haut-parleur, cristal piézoélectrique
- Transducteur **photoélectrique** : ampoule commune, cellule photoélectrique, LED
- Transducteur **radio-acoustique** : récepteur radio, tube Geiger-Müller pour mesurer les rayonnements ionisants



Transducteur d'une paire d'écouteurs (photo par Iain Fergusson - Iainf)

Rendement du transducteur

Le rendement de conversion est un facteur important dans tout transducteur

Le rendement du transducteur est défini comme le rapport entre la puissance de sortie dans la forme désirée et l'entrée d'alimentation totale.

Mathématiquement, si **E** représente l'entrée d'alimentation totale et **S** représente la puissance de sortie sous la forme désirée, alors le rendement **R**, sous forme d'un ratio entre **0** et **1**, est calculé selon la formule :

$$R = S / E$$

Si **R%** représente le rendement de conversion en pourcentage, alors :

$$R\% = 100 \cdot S / E$$

Il n'existe pas de capteur qui offre un rendement de 100% car une certaine puissance est toujours perdue dans le processus de conversion.

Habituellement, cette perte se manifeste sous la forme de chaleur. Certaines antennes approchent une efficacité de 100%. Une antenne bien conçue fournie avec 100 watts de radiofréquence (RF) rayonne de 80 ou 90 watts sous la forme d'un champ électromagnétique. Quelques watts sont dissipés sous forme de chaleur dans les conducteurs d'antenne, les conducteurs de ligne d'alimentation et diélectriques, et dans les objets à proximité de l'antenne

Les lampes à incandescence sont parmi les pires transducteurs en termes de rendement : une ampoule de 100 watts émet seulement quelques watts sous forme de lumière visible. La plupart de la puissance est dissipée sous forme de chaleur et une petite quantité est émise dans le spectre UV (ultraviolet)