

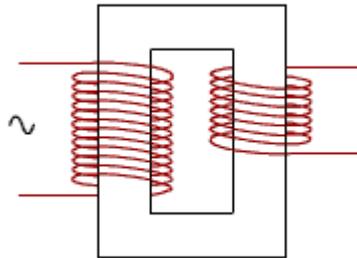
Les transformateurs

Rôle

On utilise les transformateurs chaque fois qu'il est nécessaire de transformer une tension alternative en une autre tension alternative.

Description

Un transformateur est un circuit magnétique fait de tôles magnétiques sur lequel on a placé des bobines de fil de cuivre isolé par du verni.



La bobine où arrive le courant est appelée "enroulement primaire", celle qui produit une autre tension est appelée "secondaire". Certains transformateurs possèdent plusieurs enroulements secondaires pour fournir plusieurs tensions en sortie.

Principe de fonctionnement

Le courant alternatif qui circule dans l'enroulement primaire génère un flux magnétique variable dans le noyau. Cette variation de flux induit dans le secondaire un autre courant ou, si le circuit secondaire n'est pas raccordé à un récepteur, y induit une tension.

On dit que le transformateur est à vide quand le circuit secondaire est ouvert. Il ne débite alors aucun courant. L'enroulement primaire se comporte dans ce cas comme une self en courant alternatif, une simple inductance qui s'oppose au passage du courant.

Le transformateur fonctionne en charge quand un récepteur est raccordé à sa sortie. Le courant débité par le secondaire crée alors un champ magnétique opposé au champ produit par le primaire. Il s'ensuit une augmentation du courant dans le primaire et en fin de compte il y a égalité quasi parfaite entre la puissance que génère le secondaire et la puissance consommée par l'enroulement primaire.

En toute rigueur, il y a bien quelques pertes entre la puissance que consomme l'enroulement primaire et celle qui sort du secondaire mais, en théorie du moins, on peut dire que :

$$P_1 = P_2 \quad (1)$$

Les transformateurs ont un très bon rendement, de l'ordre de 99%

Les flux magnétiques produit par les courants primaires et secondaires s'annulent. Le flux généré par une bobine étant proportionnel au courant et au nombre de spires, on peut comprendre que

$$N_1 \times I_1 = N_2 \times I_2 \quad (2)$$

Rapport de transformation

$$(1) \Rightarrow U_1 \times I_1 = U_2 \times I_2 \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$(2) \Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \quad \text{Les tensions sont proportionnelles aux nombres de spires}$$

Si $N_2 > N_1$ le transformateur est dit élévateur de tension

Si $N_2 < N_1$, il s'agit d'un abaisseur de tension.

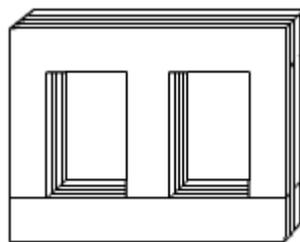
C'est le cas de tous les transformateurs que l'on trouve dans les adaptateurs qui rassemblent en un seul bloc une fiche, un petit transformateur et un petit système de redressement.



Construction

Le schéma de principe qui nous a servi à présenter le transformateur est volontairement simplifié. Les deux enroulements y figurent chacun sur un noyau. Pratiquement, cette séparation n'est pas souhaitable. Elle faciliterait les fuites magnétiques, une partie des lignes de force du flux produit par chacune d'elles se refermeraient dans l'air sans passer dans chaque bobine et le transformateur fonctionnerait mal.

Le circuit magnétique est formé d'empilements de tôles en forme de E et de I et les deux enroulements prennent place sur la partie centrale.



Avantages et inconvénients des transformateurs

(+) Ils sont de construction robuste et ont un excellent rendement

(-) Par contre, ils sont lourds (pois du noyau de fer et du cuivre)

Utilisation des transformateurs dans le domaine informatique

Les transformateurs alimentés par la tension du secteur (230V 50Hz) ne se trouvent plus que dans les alimentations externes d'appareillages périphériques tels que les petites imprimantes, les modems etc.

Pour l'alimentation des PC, les transformateurs utilisés tels quels seraient volumineux et lourds. Ceux qui équipent les blocs d'alimentation sont de dimensions plus réduites. Le principe dans ces alimentations dites "à découpage" est d'alimenter les transformateurs, non pas avec le courant alternatif 50 Hz du secteur, mais avec une tension continue hachée à une fréquence de plusieurs milliers d'hertz. La tension en sortie une fois redressée est plus facile à filtrer, les condensateurs qui suivent le dispositif de redressement peuvent eux aussi être moins volumineux.

Applications particulières

- La pince ampèremétrique

Représentation symbolique



Ci-contre, deux symboles graphiques rencontrés pour la représentation des transformateurs dans les schémas électriques ou électroniques.



Questions

- Qu'est-ce qu'un transformateur ?
- Où rencontre-t-on des transformateurs dans le matériel informatique ?
- Comment un transformateur est-il constitué ?
- Quel est le principe de fonctionnement d'un transformateur ?
- Comment se comporte un transformateur à vide ?
- Quelle valeur de rendement un transformateur peut-il atteindre ?
- Quelles sont les relations qui expriment les principales propriétés des transformateurs ?
- En réparant un transformateur, on a enlevé quelques spires au bobinage primaire. Que va-t-il se passer ?
- La pince ampèremétrique fonctionne-t-elle en courant continu ?