

## Il était une fois ... 220 volts

Thomas Engel (texte et photo)

Je ne cesse de vous parler de différents appareils électroniques, de leurs commandes, de leur programmation et de leurs applications. Il est aujourd'hui grand temps que je vous dise quelque chose de leur alimentation électrique!

Voici quelques dix ans que la tension nominale du réseau électrique suisse n'est plus 220 ni 380 volts, mais 230 et 400 volts. Ce changement a été introduit à partir de 1987 et pendant les années qui ont suivi en application de la norme CEI 60038:1983 sur les tensions normales.

Le changement s'est effectué en plusieurs étapes vers 230 volts. La tension est autorisée à varier de  $\pm 10\%$ , soit évoluer entre 207 et 253 volts. Les appareils électriques doivent «tolérer» les variations dans cette plage de tolérances et fonctionner sans défaut. Les appareils actuels adaptent maintenant la tension à l'aide de dispositifs électroniques qui remplacent les transformateurs d'autrefois. Selon le circuit concerné, les variations de la tension du réseau peuvent ainsi être compensées.

Des condensateurs sont utilisés pour les appareils de faible puissance. Comme ils ne permettent pas d'assurer la séparation galvanique du réseau électrique, ils doivent donc assurer la sécurité en protégeant contre tous contacts indésirables.

C'est particulièrement dans les régions écartées où il y a de grandes distances entre les stations de transformation et les consommateurs finals que la tension mesurée à la prise de courant se situe fréquemment vers le minimum de la plage de tolérance. La puissance des corps de chauffe simples et des ampoules à incandescence qui obéissent à la loi d'Ohm varient en fonction du carré de la variation de la tension.

En Suisse et depuis 1993, les tensions mentionnées sur les appareils électriques autorisés doivent indiquer respectivement 230 et 400 volts. Toutefois nous sommes encore nombreux qui continuons à parler de 220 volts.

### Courant alternatif

Il y a courant alternatif lorsque la tension varie périodiquement en fonction du temps. Il existe de nombreuses variantes de courant alternatif: courant alternatif triangulaire, rectangulaire, sinusoïdal, et bien d'autres encore. La fréquence de notre réseau électrique 230 volts est de 50 Hertz: sa polarité varie selon une fonction sinusoïdale. Le courant est produit dans les centrales électriques par des alternateurs dont le rotor tourne à 50 t/sec.

Contrairement à la tolérance relativement large admise pour la tension, celle concernant la fréquence est très faible et largement inférieure à 1%. C'est pourquoi elle doit être respectée avec la plus grande précision car il y a de nombreuses sources de courant différentes qui doivent être commutées entre elles dans les réseaux interconnectés.

Si vous emportez des appareils électriques en voyage, il ne faut pas seulement vous soucier de la forme des prises et de la tension locale, mais aussi de la fréquence du courant alternatif. De nombreux pays ont du courant alternatif à 60 Hertz. En plus de la tension admise, la fréquence autorisée doit également être indiquée sur les appareils électriques. De nombreux

appareils acceptent des tensions de 110 à 250 volts et des fréquences de 50 à 60 Hertz. Ils peuvent donc être utilisés sans problème pratiquement partout dans le monde.

### Courant triphasé

Le courant triphasé est un courant continu à plusieurs phases, trois dans notre réseau électrique. Ces phases sont décalées entre elles de  $120^\circ$ . Si on les additionne à un moment donné, il en résulte un total qui est toujours de zéro. C'est pourquoi trois conducteurs suffiraient en principe pour le transport du courant triphasé, un par phase. Cependant, comme il y a des décalages de phases dans certains appareils, la somme des phases peut s'écarter de zéro et l'on a besoin d'un quatrième conducteur. Ces décalages de phase chargent le réseau et sont très mal vus par les exploitants! Les gros consommateurs de courants tels qu'il y en a souvent dans l'industrie doivent donc s'engager par contrat à maintenir au minimum ces décalages de phases en recourant à de gros condensateurs de compensation.



Le recours à trois phases différentes permet de réduire la section de chaque conducteur et autorise des applications très intéressantes: il devient ainsi possible de déterminer le sens de rotation des moteurs triphasés et de renoncer à un condensateur de démarrage.

### 400 volts

Il s'agit de courant alternatif triphasé dans les prises 400 volts de nos ménages. La plupart des prises comptent cinq connecteurs: les trois phases, le neutre et la mise à la terre. Pour obtenir la tension de 400 volts, il faut utiliser au moins deux des trois phases du réseau électrique triphasé. Si l'on utilise les trois phases, alors nous avons du courant triphasé. Les gros appareils électriques comportant des moteurs fonctionnent souvent avec du courant triphasé. Le conducteur neutre n'est théoriquement pas nécessaire, et la mise à terre sert de sécurité en cas de courts-circuits ou de courants de fuite. Dans les bâtiments d'habitation, le neutre et la mise à terre sont reliés entre eux.

### Réseau interconnecté

L'Europe et la Suisse comptent un grand nombre de centrales électriques petites et grandes. L'énergie qu'elles produisent est injectée dans un réseau commun d'interconnexion.

*A suivre...*