

Voltampère ou Watt

Sur l'étiquette d'une machine triphasée, la puissance nominale est de 500 VA. Avec des connaissances de base en électricité, il est évident que cela pourrait être assimilé à une puissance de 500 W, car les facteurs ampère et volt déterminent le watt. Mais ce n'est pas si simple. Il s'agit de deux valeurs qui diffèrent l'une de l'autre. Il existe donc souvent une confusion quant à la différence exacte entre ces deux unités de mesure et au moment où elles doivent être utilisées.

Puissance en Watt

Commençons par notre première réflexion sur l'électrotechnique. Le Watt (W) est l'unité de mesure de la puissance réelle ou active (symbole de grandeur P) dans un système électrique. Il mesure la puissance effective utilisée ou délivrée par un appareil pour effectuer un travail. Le Watt prend en compte le travail réel effectué par un appareil et est principalement utilisé pour les charges ohmiques. La résistance électrique dans le circuit à courant continu est aussi grande que dans le circuit à courant alternatif. Il s'agit par exemple d'ampoules ou de radiateurs dans lesquels le courant est en phase avec une tension sinusoïdale (voir article : Les bases du courant alternatif, performances en courant alternatif sinusoïdal). La puissance P est mesurée soit avec un wattmètre, soit en mesurant simultanément la tension et le courant appliqués. Les valeurs mesurées doivent ensuite être multipliées ($P = U_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}}$). La valeur efficace d'une tension alternative est aussi grande qu'une tension continue avec le même effet thermique sur une résistance donnée. La courbe de puissance des variables alternatives sinusoïdales est également sinusoïdale et a une fréquence double. De plus, la courbe de performance ne

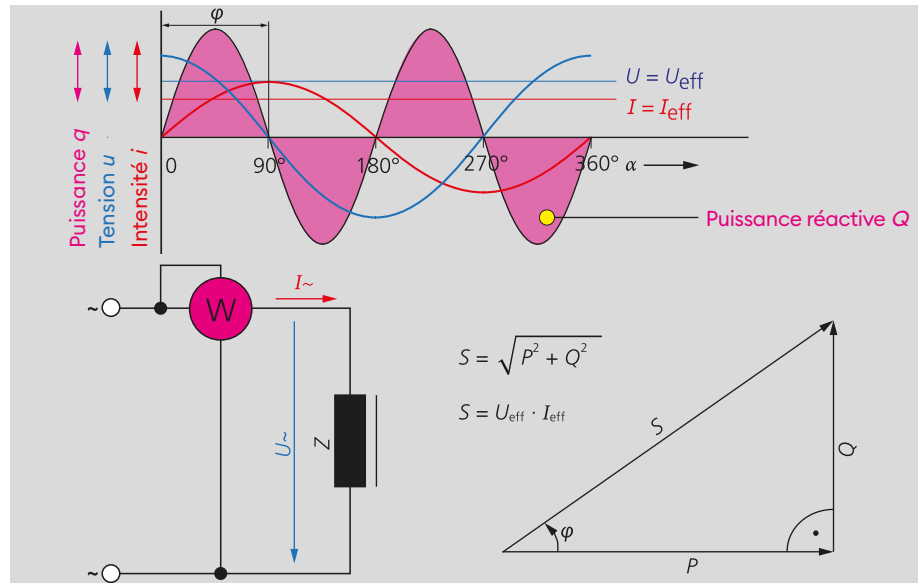


Fig. 2 : Les charges inductives (bobines) provoquent un déphasage φ et une puissance réactive Q, qui sont responsables de la puissance apparente S.

s'étend que dans la plage positive, car lorsque des valeurs numériques négatives sont multipliées, le résultat est toujours positif (Fig. 1).

Déphasage

Les circuits avec bobines et condensateurs nécessitent un certain temps pour créer et faire disparaître le champ magnétique. Le flux de courant et la courbe de tension se déplacent l'un par rapport à l'autre dans le temps. Avec les charges inductives, le courant est en retard sur la tension ; avec les charges capacitatives, la tension est en retard sur le courant. Ces déphasages φ font diminuer la valeur moyenne de la puissance active par rapport aux circuits qui sont en phase.

Dans le schéma linéaire, la courbe de puissance peut être créée graphiquement en multipliant les valeurs instan-

tanées du courant i et de la tension u . Le résultat produit une courbe de puissance sinusoïdale avec une fréquence double, qui est désormais symétrique par rapport à la ligne zéro (Fig. 2). Il s'en suit que la valeur moyenne de la performance correspond à la valeur zéro. Dans chaque demi-cycle, la source de tension reçoit la puissance précédemment délivrée à la bobine ou au condensateur. Cette puissance oscillant dans le circuit est appelée puissance réactive Q.

Puissance en Voltampère

Avec une bobine idéale et sans perte dans le circuit AC, un déphasage de 90° se produit. Ainsi, en utilisant le théorème de Pythagore, la puissance apparente S peut être dérivée des puissances réactive et active. C'est aussi le produit de la tension et du courant dans un circuit alternatif. Cependant, l'unité de puissance apparente est le VA (voltampère). Pour les appareils dotés de charges inductives ou capacitatives (bobines ou condensateurs produisant un déphasage), la puissance apparente (VA) est supérieure à la puissance réelle (W). Facile à voir dans un triangle rectangle car les côtés activé et désactivé (puissance active et réactive) sont plus courts que l'hypoténuse (puissance apparente). Pourquoi les watts ou les voltampères ne sont-ils pas systématiquement utilisés dans les machines triphasées ? La spécification de la puissance active (W) est cruciale pour quantifier la puissance réelle de ce qui entraîne le moteur et est utilisée pour effectuer le travail réel. La puissance apparente, lorsqu'elle est déphasée, fournit des informations supplémentaires sur la puissance (VA) de l'ensemble du système électrique, y compris les aspects non utilisés pour le travail. Ceci doit être pris en compte lors du dimensionnement des câbles.

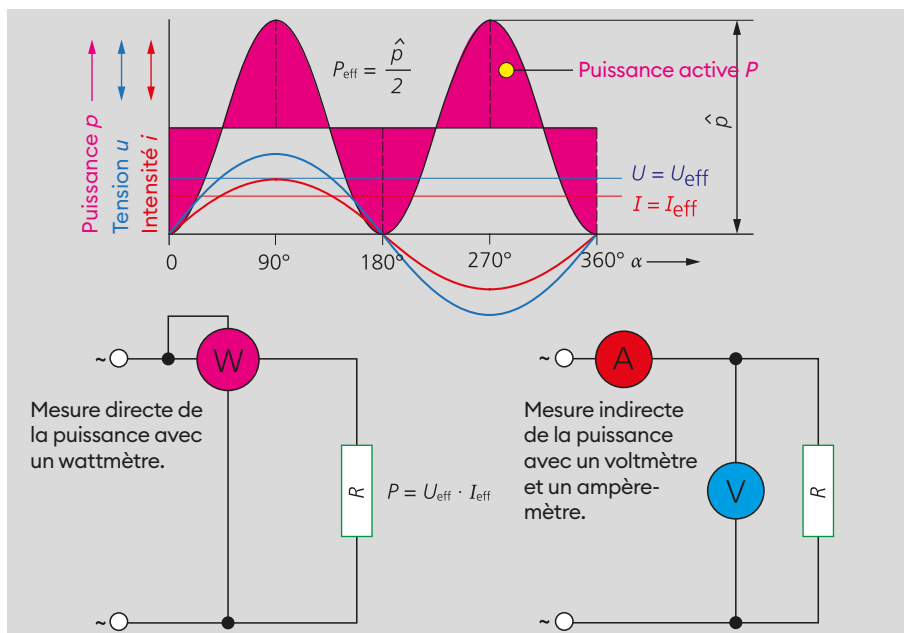


Fig. 1 : Avec une charge ohmique, le courant et la tension sont en phase.