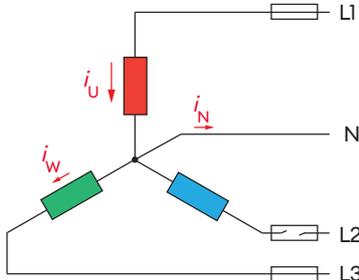


Charge déséquilibrée sur un branchement en étoile

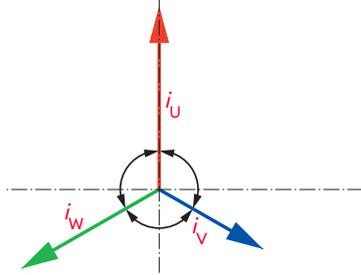
Le fusible du consommateur V a sauté en raison d'un défaut. Cela signifie que le courant ne peut plus circuler dans cette bobine et que la charge n'est plus répartie symétriquement. Quelles sont les conséquences ?



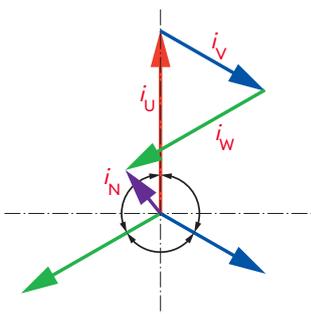
Le courant circule désormais (proportionnellement) via le conducteur neutre. Le conducteur neutre n'est donc plus hors tension comme dans le cas d'une charge symétrique. Il doit donc être dimensionné en conséquence en fonction de la section du conducteur.

Une charge asymétrique se produit également si les consommateurs connectés consomment une énergie différente. Dans une installation domestique, on veille à ce que les trois phases soient chargées aussi uniformément que possible et que le déséquilibre soit donc minime.

Représentation vectorielle



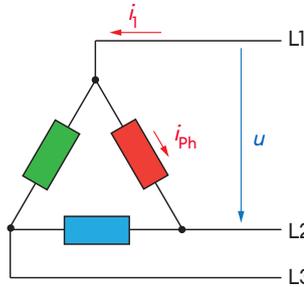
Trois consommateurs de puissance différente sont connectés au courant triphasé. Les phases sont décalées de 120°. Un courant différent circule dans chaque phase. Si les vecteurs sont ajoutés géométriquement (image ci-dessous), il devient clair qu'un courant i_N circule dans le conducteur neutre.



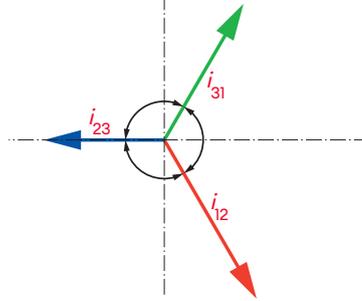
Le déphasage par rapport à i_U est d'environ 40° dans cet exemple. Une charge déséquilibrée peut se produire, par exemple, lors de la recharge de véhicules électriques sur une seule phase. (voir article : recharge, infrastructure réseau)

Charge déséquilibrée sur un branchement en triangle

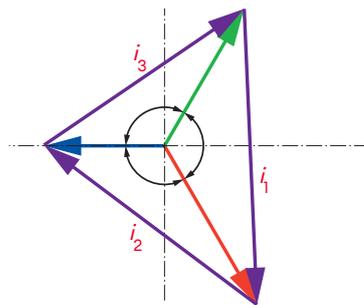
Si trois charges différentes sont connectées avec un branchement en triangle, différents courants circulent dans les phases. Cependant, dans le montage en triangle, il n'y a pas de conducteur neutre.



En supposant que des charges purement ohmiques soient utilisées, il en résulte l'image vectorielle suivante des courants de phase i_{12} , i_{23} et i_{31} .



Les courants conducteurs peuvent maintenant être ajoutés à la représentation vectorielle en connectant les vecteurs les uns aux autres.



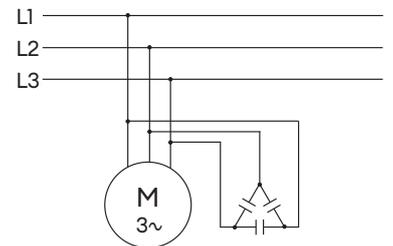
Les courants i_1 , i_2 , i_3 sont les courants conducteurs fournis par le réseau. Sur l'image vectorielle, on peut voir que les lignes violettes forment un triangle inégal, ce qui signifie que le déphasage des courants conducteurs n'est plus de 120° comme avec une charge symétrique. Le courant du conducteur n'est plus $\sqrt{3}$ fois supérieur au courant de phase.

Si le réseau triphasé est composé de bobines ou de condensateurs, il faut également prendre en compte le retard ou l'avance du courant par rapport à la tension \Rightarrow un autre déphasage. Un réseau triphasé doit être chargé de la manière la plus symétrique possible, sinon une surchauffe peut se produire dans le générateur et les transformateurs.

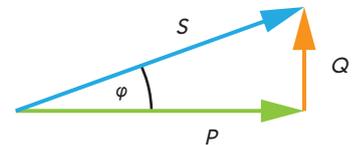
Compensation

L'avance et le retard du courant par rapport à la tension peuvent être utilisés pour régler le facteur $\cos \varphi$ à une valeur comprise entre 0,90 et 0,96. Dans un moteur électrique triphasé, des bobines sont nécessaires pour générer l'effet de rotation. Celles-ci ont une inductance, ce qui provoque un retard dans le courant. Les condensateurs, quant à eux, font avancer le courant. En connectant des condensateurs en parallèle aux inductances, le décalage peut être compensé (du moins dans une certaine mesure).

Exemple de compensation individuelle



Les trois condensateurs sont connectés aux fils du moteur et provoquent une réduction de la puissance réactive Q , ce qui conduit à un angle φ plus petit.



- P Puissance active
- Q Puissance réactive
- S Puissance apparente
- φ Déphasage

Si Q est petit, la puissance apparente n'est que légèrement supérieure à la puissance réelle, ce qui est important pour le dimensionnement des sections de câbles.

Pour entrer dans la plage de 0,90 à 0,96 pour le $\cos \varphi$ donné ci-dessus, il faudrait que l'angle φ soit compris entre 16° et 26°.

$$\varphi = \cos^{-1} 0,90 = 25,84^\circ$$

$$\varphi = \cos^{-1} 0,96 = 16,26^\circ$$

Au lieu d'une compensation individuelle, une compensation groupée peut également être prévue pour plusieurs moteurs, dans lesquels les condensateurs sont activés en fonction du nombre de moteurs en fonctionnement. La compensation centrale peut être utilisée pour les grands systèmes. Dans une installation industrielle, par exemple, un régulateur de puissance réactive garantit que la compensation « correcte » se produit toujours en fonction du rapport cyclique et du nombre de charges différentes.