

Hoofdstuk 7

Verbeteren van de arbeidsfactor

Doelstellingen

1. Weten waarom men de arbeidsfactor verbeterd
2. Weten hoe men de arbeidsfactor verbeterd

7.1 De arbeidsfactor

Zoals in vorig hoofdstuk gezegd is een goede arbeidsfactor van fundamenteel belang om een hoog rendement te kunnen halen met een installatie. Daarom moet men ook deze arbeidsfactor kunnen verbeteren.

7.1.1 Methode

De bedoeling is de arbeidsfactor te verbeteren, met andere woorden moeten we de $\cos(\varphi)$ verbeteren. De $\cos(\varphi)$ verbeteren komt erop eigenlijk op neer de fasehoek te verbeteren, met andere woorden te verlagen.

Dit houdt in dat een element dat de stroom in fase verschuift moet gecompenseerd worden met een element dat een tegenfase levert zodat de fasehoek genoeg verlaagd wordt. De condensator zal stroom doen voorijlen en een spoel doet stroom najlen. Dus de ene component zal de andere in fase kunnen compenseren.

Een condensator zal een spoel in fase compenseren en omgekeerd.

Een condensator zal stroom opladen terwijl de spoel deze stroom zal tegenhouden. Als de condensator in de volgende fase zal ontladen zal de spoel deze gebruiken om zijn flux op te bouwen.

Een verbruiker heeft een actief vermogen nodig maar in zijn circuit wordt teveel reaktief vermogen opgewekt. Wat doet men dan; om dit reaktief vermogen

te compenseren zal men een component plaatsen om dit reaktief vermogen te compenseren.

7.1.2 Werkmethode

Methode van het vektordiagram

Als we onderstaand vektordiagramma bekijken zien we dat de stroom door de condensator aan volgende vergelijking voldoet

$$I_C = de = dc - ec = c - oc(tg(\varphi))$$

Als we dit uitrekenen volgt hieruit

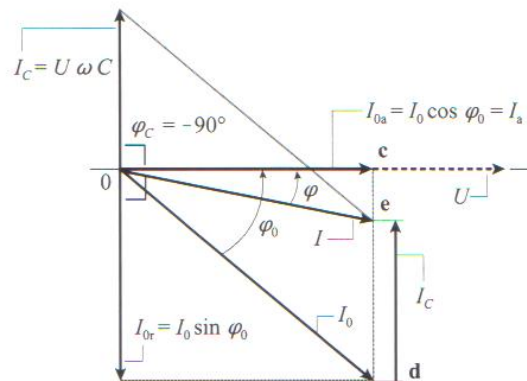
$$I_C = I_0 \sin(\varphi_0) - I_0 \cos(\varphi_0) tg(\varphi)$$

$$I_C = I_0 (\sin(\varphi_0) - \cos(\varphi_0) tg(\varphi))$$

$$I_C = \omega C U$$

Dit levert onderstaande formule op voor de te plaatsen condensator

$$C = \frac{I_0 (\sin(\varphi_0) - \cos(\varphi_0) tg(\varphi))}{\omega U}$$

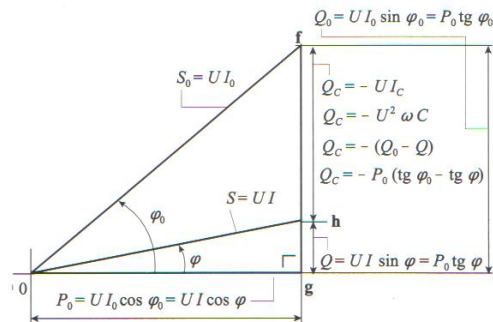


Methode van de vermogensdriehoek

Men kan echter ook met de vermogensdriehoek rekenen.

Het reaktief vermogen van de te plaatsen condensator C wordt dan

$$Q_C = Q_0 - Q = P_0 tg(\varphi_0) - P_0 tg(\varphi) = U^2 \omega C$$



Hieruit volgt

$$C = \frac{P_0(\operatorname{tg}(\varphi_0) - \operatorname{tg}(\varphi))}{U^2 \omega}$$

Voorbeeld

Op een schip wordt een installatie aangedreven met een totaal actief vermogen van 200kW, met een arbeidsfactor van 0.61 inductief. De effectieve waarde van de spanning is 250V met een frequentie van 50Hz. Verbeter de arbeidsfactor tot 0.85.

oplossing

We hebben een inductieve installatie dus om de arbeidsfactor te verbeteren moeten we condensatoren plaatsen.

$$\operatorname{tg}(\varphi_0) = \operatorname{tg} \arccos(0.61) = 1.3$$

$$\operatorname{tg}(\varphi) = \operatorname{tg} \arccos(0.85) = 0.62$$

$$Q_C = P_0(\operatorname{tg}(\varphi_0) - \operatorname{tg}(\varphi)) = 200 \cdot 10^3 (1.3 - 0.62) = 136 \text{ kVAR}$$

$$C = \frac{Q_C}{U^2 \omega} = \frac{136 \cdot 10^3}{250^2 \cdot 314} = 6930 \mu\text{F}$$