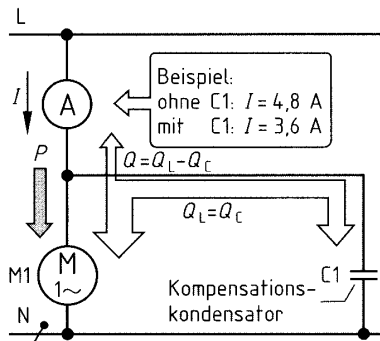


7. Wechselstrom

7.10 Kompensation bei Wechselstromverbrauchern

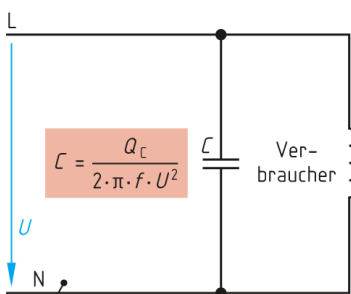
Das Kompensieren dient der Entlastung des Leitungsnetzes von Blindleistung. Dabei unterscheidet man die Parallel- und die Reihenkompensation. Die erforderliche Kompensationsleistung Q_C kann grafisch oder rechnerisch mit den Winkelfunktionen ermittelt werden.



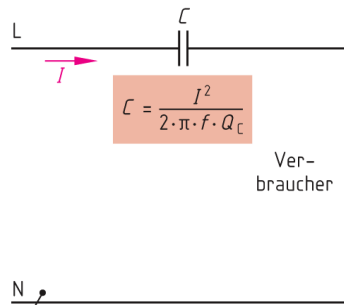
Parallelkompensation eines Motors (Prinzip)

$$Q_C = P \cdot (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2)$$

- Q_C Kapazitive Blindleistung
- P Wirkleistung
- φ_1 Phasenverschiebungswinkel **vor** der Kompensation
- φ_2 Phasenverschiebungswinkel **nach** der Kompensation



Parallelkompensation



Reihenkompensation

$$C = \frac{I^2}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot Q_C}$$

- C Kapazität des Kompensationskondensators
- Q_C Kapazitive Blindleistung
- f Frequenz
- U Spannung am Kondensator
- I Strom

129.1

Ein Wechselstrommotor hat bei 230 V 50 Hz eine Leistungsaufnahme von 1,6 kW. Der Wirkleistungsfaktor beträgt $\cos \varphi = 0,65$. Durch Parallelkompensation soll der Wirkleistungsfaktor auf $\cos \varphi = 0,90$ verbessert werden.

Bestimmen Sie

- a) die erforderliche Blindleistung und
- b) die Kapazität des Kompensationskondensators.

129.2

Ein Wechselstrommotor hat die Bemessungsdaten: $U = 230 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$, $P = 1,8 \text{ kW}$, $\eta = 0,82$ und $\cos \varphi = 0,7$. Durch Parallelkompensation soll der Wirkleistungsfaktor auf $\cos \varphi = 0,90$ verbessert werden.

Berechnen Sie die Kapazität C des Kompensationskondensators.

130.7

An 230 V 50 Hz nimmt eine Beleuchtungsanlage mit Leuchtstofflampen bei einem Wirkleistungsfaktor $\cos \varphi = 0,50$ eine Leistung von $2,5 \text{ kW}$ auf. Der Wirkleistungsfaktor soll durch Parallelkompensation auf $\cos \varphi = 0,90$ verbessert werden.

Bestimmen Sie die kapazitive Blindleistung des Kompensationskondensators

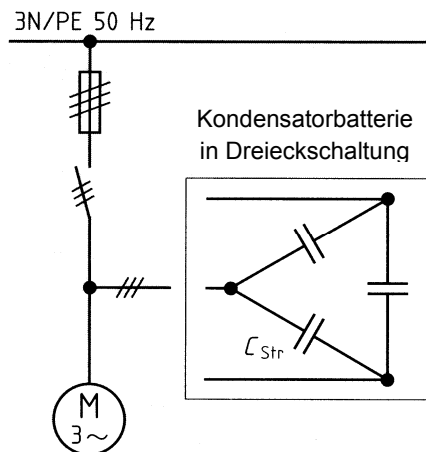
- a) zeichnerisch und
- b) rechnerisch.

Berechnen Sie

- c) die Kapazität des Kondensators,
- d) die Stromstärke vor und nach der Kompensation und
- e) den Kondensatorstrom.

8. Dreiphasenwechselstrom
8.4 Kompensation bei Drehstromverbrauchern

Drehstromverbraucher werden ähnlich wie Wechselstromverbraucher kompensiert. Aus der zu kompensierenden Blindleistung wird die Kondensatorkapazität ermittelt. Kondensatorbatterien können in Stern oder Dreieck geschaltet sein.



Kompensation eines Drehstrommotors (Prinzip)

$$C = \frac{Q_C}{\omega \cdot U^2} \quad C_{Str} = \frac{C}{3}$$

$$Q_C = P \cdot (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2)$$

C	Gesamtkapazität der Kondensatorbatterie zu kompensierende Blindleistung
Q_C	Blindleistung
ω	Kreisfrequenz
U	Leiterspannung
C_{Str}	Strangkapazität
P	Wirkleistung
φ_1	Phasenverschiebungswinkel vor der Kompensation
φ_2	Phasenverschiebungswinkel nach der Kompensation

139.1

Die technischen Anschluss-Bedingungen (TAB) eines VNB fordern für Drehstrommotoren eine Kompensationsleistung von 35 % der Motor-Nennleistung (Motor-Bemessungsleistung).

Berechnen Sie die Kondensatorblindleistungen für folgende Drehstrommotoren:

- 5,5 kW,
- 15 kW und
- 55 kW.

139.2

Ein Drehstromtransformator nimmt am Drehstromnetz 400 V 50 Hz einen Strom von 34 A auf. Das EVU fordert eine Kondensatorblindleistung von 60 % der Transformator-Scheinleistung.

- Welche Blindleistung muss kompensiert werden?
- Welche Strangkapazität muss der Kondensator haben?

139.6

In einem Fertigbetonwerk treibt ein 37-kW-Drehstrommotor für 400 V eine Mischmaschine an. Der Nennstrom beträgt 78 A, der Wirkungsgrad 92 %. Das EVU schreibt eine Kondensatorblindleistung von 45 % der Motorleistung vor.

Berechnen Sie

- a) die Blindleistung der Kondensatorbatterie,
- b) die Gesamtkapazität der in Dreieck geschalteten Kondensatoren,
- c) den Leistungsfaktor bei Nennbetrieb vor und nach der Kompensation und
- d) den Strom in der Zuleitung nach der Kompensation.