

Växelspänningeffekt

Tis LV2

Effekt P : $W = P \cdot t$

$$u(t) = \hat{U} \sin \omega t$$

$$i(t) = \hat{I} \sin(\omega t + \varphi)$$

$$p(t) = u \cdot i$$

Aktiv effekt; medeleffekt:

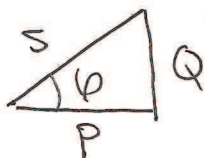
$$P = \frac{1}{T} \int_0^T u \cdot i \, dt = U_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}} \cos \varphi = UI \cos \varphi \quad [\text{W}]$$

$$\hat{U} = U\sqrt{2}$$

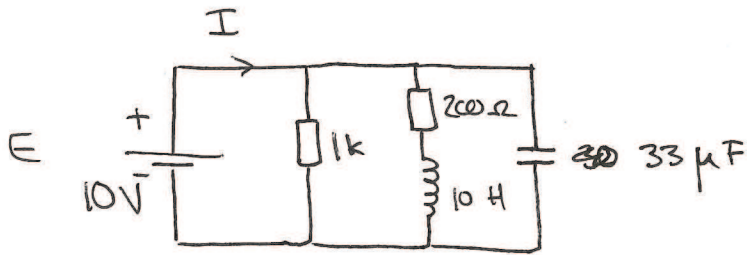
Skenbar effekt: $S = U \cdot I \quad (\text{VA})$

Reaktiv effekt $Q = UI \sin \varphi$

Effekttriangel $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$



Ex. Beräkna effekt som batteriet utvecklar



$$P = U \cdot I$$

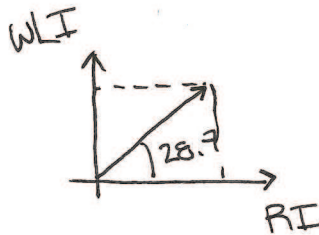
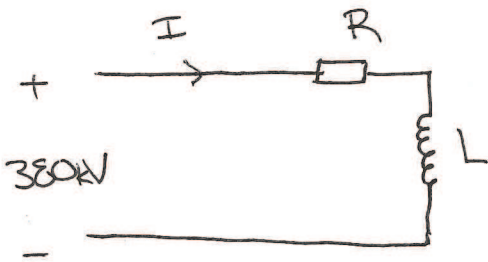
$$I = \frac{E}{\left(\frac{1k \cdot 200}{1k + 200} \right)} = \frac{10}{167} = 0.06A$$

$$P = 10 \cdot 0.06 = 0.6W$$

Ex. En kraftledning matas med 380kV

Belastning utgås av motorer. Max. ström i ledning är 3000 A. φ mellan ström och spänning är 28.7°

a) Hur stor effekt överförs ledningen?



$$P = UI \cos \varphi = 380 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^3 \cos (28.7) = 1000 MW$$

b) Det önskas att koppla in några villkor, dvs öka den överförda effekten. Hur?

Koppla in en kondensator för att få $\varphi \approx 0^\circ$

$$\varphi = 0^\circ \Rightarrow \omega L I = \frac{1}{\omega C} I$$

Diagram: $\omega L I = U \sin(28.7^\circ)$

$$\omega L = \frac{U}{I} \sin(28.7^\circ)$$

$$\omega = 2\pi f$$

$$\rightarrow C = \frac{I}{\omega U \sin(28.7^\circ)} = \frac{3000}{2\pi \cdot 50 \cdot 380 \cdot 10^3 \cdot 0.48} = 52.4 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

$$C = 52.4 \mu\text{F}$$

$$P_{\max} = U \cdot I = 380 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^3 = 1140 \text{ MW}$$

Halvledar komponenter

- Ledare : metaller, vätskor, plaster, gaser
fria laddningsbärare - elektroner, protoner, joner

- Halvledare: Si, Ge, GaN, GaAs
laddningsbärare är elektroner och hål

- Isolatorer: SiO_2