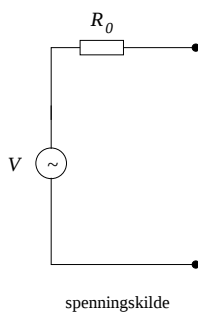


Øving 7

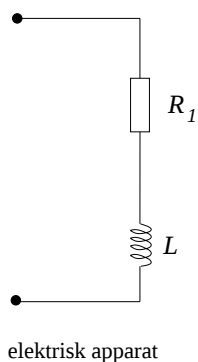
Veiledning: Onsdag 6. oktober

Innleveringsfrist: Mandag 11. oktober

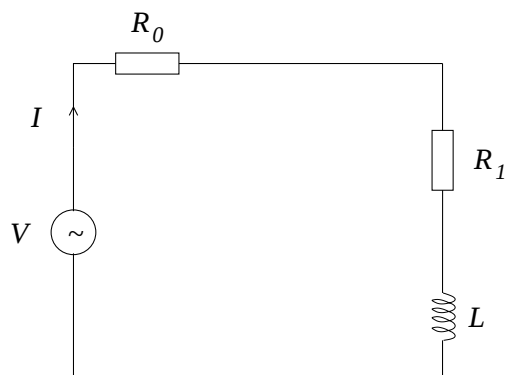
En vekselspenningskilde har alltid en viss indre motstand R_0 . En slik *reell* spenningskilde kan vi representere som en *ideell* spenningskilde $V = V_0 \cos \omega t$ i serie med R_0 , som vist i figuren:



Vi tenker oss nå at denne spenningskilden skal brukes til å drive et eller annet elektrisk apparat (f.eks. en motor) som kan beskrives ved en "lastmotstand" R_1 i serie med en induktans L :

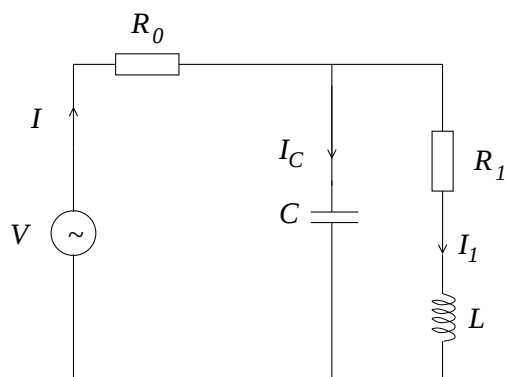


Med apparatet koblet til spenningskilden har vi dermed følgende krets:



Finn et uttrykk for (den gjennomsnittlige) effekten $\langle P_1 \rangle$ som overføres fra spenningskilden til det elektriske apparatet. Finn også effekten $\langle P_0 \rangle$ som "tapes" i spenningskilden (dvs i motstanden R_0). Bestem tallverdier for $\langle P_0 \rangle$ og $\langle P_1 \rangle$ når spenningskilden har en amplitude på 310 V, frekvens $f = 50$ Hz og indre motstand 10Ω , mens apparatets motstand er 50Ω og dets induktans 0.16 H.

Hvis både du og jeg har regnet riktig, betyr det at bare vel 83 % av tilført energi blir utnyttet i kretsen over. Vis at utnyttelsesgraden kan forbedres til nesten 91 % ved å koble en passende kapasitans, $C = L/(R_1^2 + \omega^2 L^2)$, i parallell med den opprinnelige kretsen, som vist i følgende figur:



Med andre ord: Bestem de tilsvarende effektene $\langle P_0 \rangle$ og $\langle P_1 \rangle$ for denne kretsen. Sammenlign totalt effektforbruk med og uten C .

Tips: Bruk uttrykk for $\langle P \rangle$ utledet i forelesningene. Hvorfor tror du nettopp den oppgitte verdien av C ble valgt?

Kommentar: Dersom vårt elektriske apparat virkelig var en motor, ville det tidsavhengige magnetfeltet i spolen typisk utnyttas til å få et eller annet til å gå rundt, og da gjerne med det resultat at et *arbeid* blir utført. I denne oppgaven ser vi på energien som går over til varme i lastmotstanden R_1 som den "utnyttbare" delen, mens det som går over til varme i spenningskildens indre motstand R_0 anses som "uønsket".

Tall svar: 78, 392; 39, 395 (alt i W)