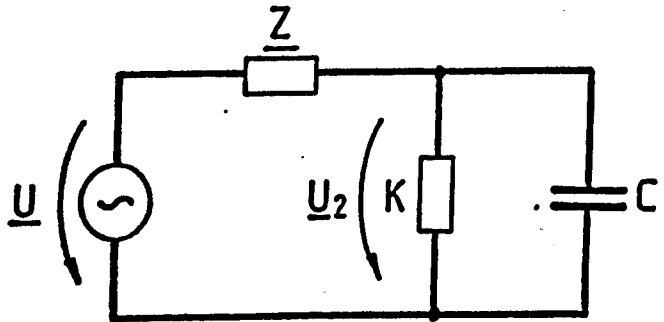


Tentissä ei saa käyttää kirjallisuutta.

Kirjoita vastauspaperiin selvästi nimesi ja opiskelijanumerosi.

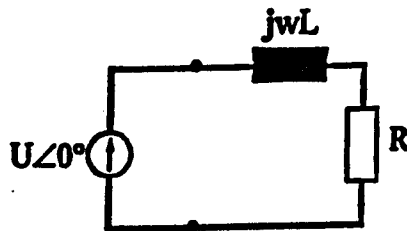
1. Laske generaattorin jännite \underline{U} , pätöteho ja tehokerroin kuvan 1 piirissä. Kuorman ottama teho on $P_k = 1 \text{ kW}$ ja $\cos \varphi_k = 0.8 \text{ ind.}$

$$\begin{aligned} f &= 50 \text{ Hz} \\ C &= 50 \text{ } \mu\text{F} \\ \underline{Z} &= (3+j8) \text{ } \Omega \\ \underline{U}_2 &= 300/0^\circ \text{ V} \end{aligned}$$



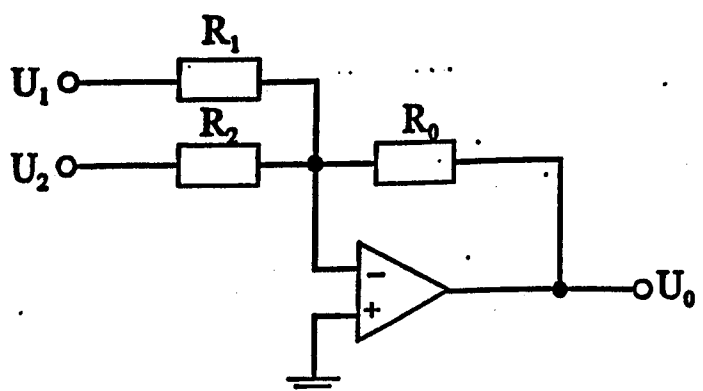
Kuva 1

2. a) Piirrä skemaattisesti kuvan 2a piirin R:ssä kuluvan tehovasteen käyrämuoto ja mikä on puolen tehon kulmataajuus sekä P_{\max} .



Kuva 2a

- b) Johda kuvan 2b mukaisen operaatiovahvistinkytkennän (op.vahv.ideaal.) ulostulojännitteen suhde sisäänmenojoännitteisiin.



Kuva 2b

3. Oheisen kuvan piirissä jännitettä U_2 voidaan säätää välillä 0-300 V ja jännitteen vaihekulmaa pystytään muuttamaan. Onko mahdollista asettaa \underline{U}_2 sellaiseen arvoon, että $\underline{I}_1 = 0$?

$$\underline{U}_1 = 100/0^\circ \text{ V}$$

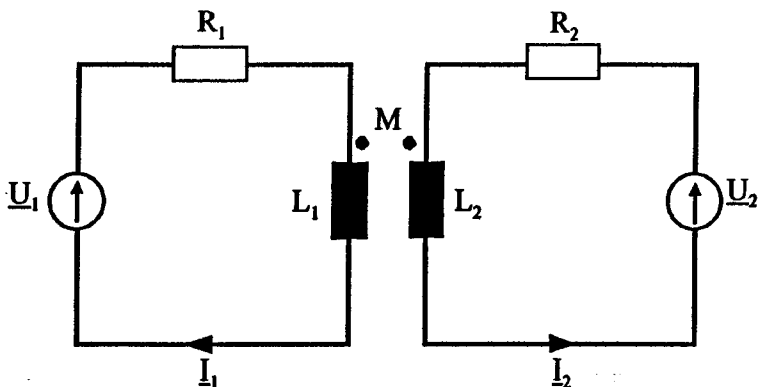
$$R_1 = 2 \Omega$$

$$R_2 = 5 \Omega$$

$$jX_{L1} = j8 \Omega$$

$$jX_{L2} = j2 \Omega$$

$$jX_M = j2 \Omega$$

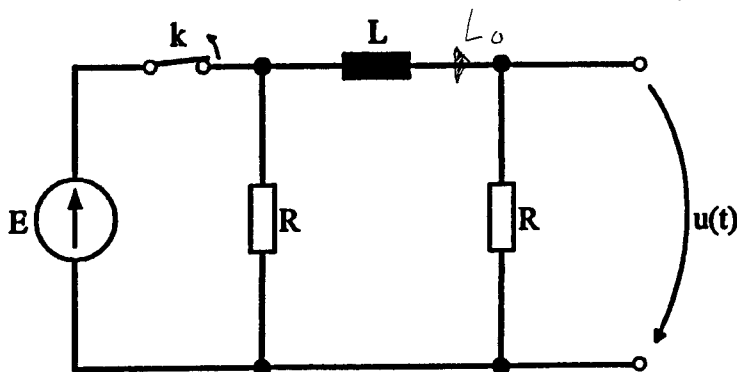


4. Tasavirtapiirin kytkin k avataan hetkellä $t = 0$, jolloin $I_{L0} = 0.98 \text{ A}$. Laske $u(t)$. Oliko piiri ennen kytkentämuutosta saavuttanut jatkuvuus-tilansa (miksi).

$$E = 10 \text{ V}$$

$$R = 10 \Omega$$

$$L = 5 \text{ mH}$$



5. Kuvan piirissä kuormitus P_2 on symmetrinen. Laske jännite \underline{U}_1 ja syöttöteho P_1 .

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$P_2 = 1 \text{ MW}$$

$$\cos \varphi_2 = 0.85 \text{ ind.}$$

$$\underline{U}_2 = 20/0^\circ \text{ kV}$$

$$C = 3 \mu\text{F}$$

$$\underline{Z} = 25 + j20 \Omega$$

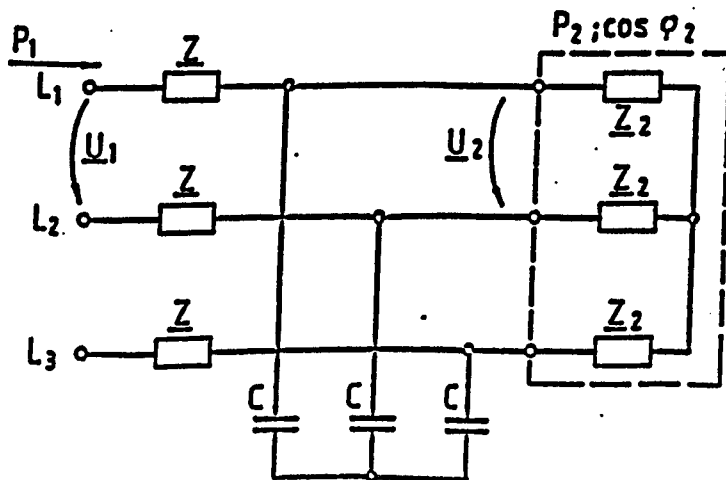


Table 14-1. Laplace Transform Pairs

	$f(t)$	$F(s)$
1.	1	$\frac{1}{s}$
2.	t	$\frac{1}{s^2}$
3.	e^{-at}	$\frac{1}{s+a}$
4.	te^{-at}	$\frac{1}{(s+a)^2}$
5.	$\sin \omega t$	$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$
6.	$\cos \omega t$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$
7.	$\sin (\omega t + \theta)$	$\frac{s \sin \theta + \omega \cos \theta}{s^2 + \omega^2}$
8.	$\cos (\omega t + \theta)$	$\frac{s \cos \theta - \omega \sin \theta}{s^2 + \omega^2}$
9.	$e^{-at} \sin \omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2 + \omega^2}$
10.	$e^{-at} \cos \omega t$	$\frac{s+a}{(s+a)^2 + \omega^2}$
11.	$\sinh \omega t$	$\frac{\omega}{s^2 - \omega^2}$
12.	$\cosh \omega t$	$\frac{s}{s^2 - \omega^2}$
13.	$\frac{df}{dt}$	$sF(s) - f(0^+)$
14.	$\int_0^t f(\tau) d\tau$	$\frac{F(s)}{s}$
15.	$f(t-t_1)$	$e^{-st_1}F(s)$
16.	$c_1f_1(t) + c_2f_2(t)$	$c_1F_1(s) + c_2F_2(s)$
17.	$\int_0^t f_1(\tau)f_2(t-\tau) d\tau$	$F_1(s)F_2(s)$