

Hallgató neve:

Határozza meg az induktivitás áramának $i(t)$ időfüggvényét $K1$ kapcsoló $t=0$ -ban történő átkapcsolása után.

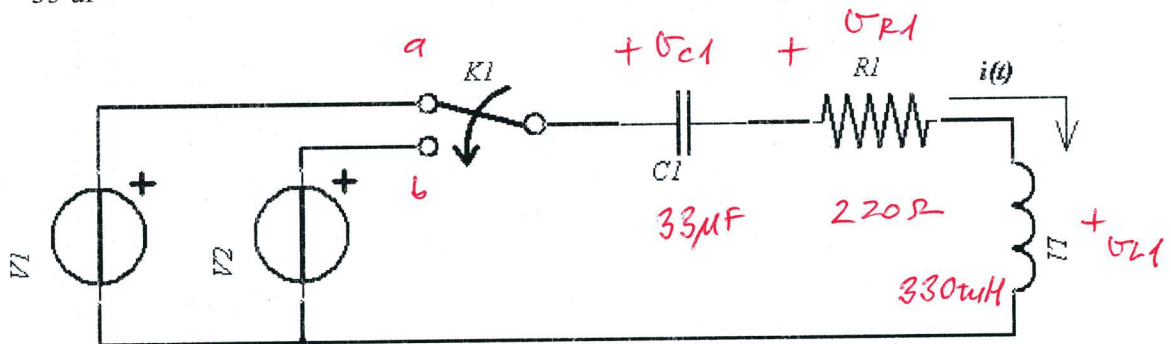
$V1 = 10 \text{ V}$

$V2 = 5\sqrt{2} \sin(2\pi 300t) \text{ V}$

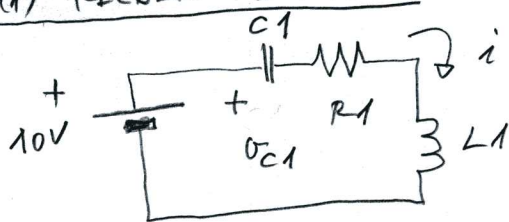
$R1 = 220 \Omega$

$L1 = 330 \text{ mH}$

$C1 = 33 \mu\text{F}$

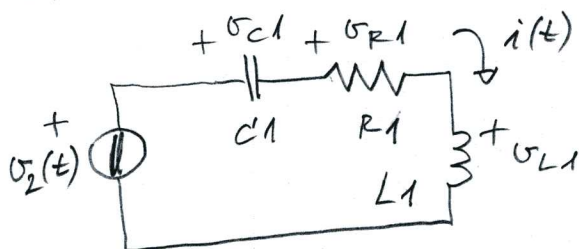


(1) KÉRDÉSI FELTÉTELEK $K1$ "a" ÁLLÁSBAN, ÁLLANDÓSÁG ELL. DC



$C1 \Rightarrow \times \quad L1 \Rightarrow \dagger$
 $i(0-) = 0 \text{ A} \quad v_{C1}(0-) = 10 \text{ V}$

(2) $t \geq 0 \text{ s}$



$$\sum v = 0 = v_C(t) + \frac{1}{C1} \int_0^t i(\tau) d\tau + R1 i + L1 \frac{di}{dt} - v_2(t)$$

$$\frac{d^2 i}{dt^2} + \frac{R1}{L1} \frac{di}{dt} + \frac{1}{C1 L1} i = \frac{1}{L1} \frac{dv_2}{dt}$$

(2) TRANSZIENS MEGOLDÁS

$v_2(t) = 0 \Rightarrow$

$$\frac{d^2 i}{dt^2} + \frac{R1}{L1} \frac{di}{dt} + \frac{1}{C1 L1} i = 0$$

KARAKTERISZTIKUS EGYENLET:

$$s^2 + \frac{R1}{L1} s + \frac{1}{L1 C1} = s^2 + 667 s + 91.227 = 0$$

$$s_{1,2} = \begin{cases} -194 \text{ s} \\ -473 \text{ s} \end{cases}$$

TRANSZIENS MEGOLDÁS

$$i_t(t) = A_1 e^{-194t} + A_2 e^{-473t} \text{ A}$$

(3) ADOTT GERJENTESHEZ TARTOZÓ, ÁLL. ÁLLAPOTBELI MEGOLDÁS (2)

$$\omega_g = 2\pi 300 = 1,88 \frac{\text{krad}}{\text{s}} \quad \text{GERJ. KÖMPL. AMPLITUDÓJA} \quad V_2 = 5 \angle -90^\circ \text{ V}$$

IMPEDANCIA:
$$Z(\omega) = \frac{1}{j\omega C_1} + R_1 + j\omega L_1 = \frac{1 - \omega^2 L_1 C_1 + j\omega R_1 C_1}{j\omega C_1}$$

$$Z(\omega_g) = Z(\omega) \big|_{\omega=\omega_g} = 644,7 \angle 70^\circ = 220,5 + j605,8 \, \Omega$$

VALÁR KÖMPL. AMPLITUDÓJA:
$$I_g = \frac{V_2}{Z(\omega_g)} = 7,76 \angle -160^\circ \text{ mA}$$

$$i_g(t) = \sqrt{2} 7,76 \cos(2\pi \cdot 300t - 160^\circ) \text{ mA}$$

(4) TELJES VÁLÓR

$$i(t) = i_t(t) + i_g(t) = A_1 e^{-194t} + A_2 e^{-473t} + 0,0115 \sin(2\pi 300t - 70^\circ) \text{ A}$$

$A_1 - A_2$ KERÜLETI FELTÉTELEKRŐL VÁLÓ MEGHATÁROZÁSA

$$i(0-) = i(0+) = A_1 + A_2 + 0,0115 \sin(-70^\circ) = A_1 + A_2 - 0,010 = 0$$

$$v_L(0+) = L \left. \frac{di}{dt} \right|_{0+} = -10 = (-194A_1 - 473A_2 + 0,011 \cdot 0,342 \cdot 1880) L$$

$$194A_1 + 473A_2 = 30,3 + 7,07 = 37,4$$

$$A_1 = 0,01 - A_2$$

$$1,94 - 194A_2 + 473A_2 = 37,4$$

$$A_2 = \frac{37,4 - 1,94}{473 - 194} = 0,127 \quad A_1 = -116$$

$$i(t) = -116 e^{-194t} + 127 e^{-473t} + 11 \sin(2\pi \cdot 300t - 70^\circ) \text{ mA}$$