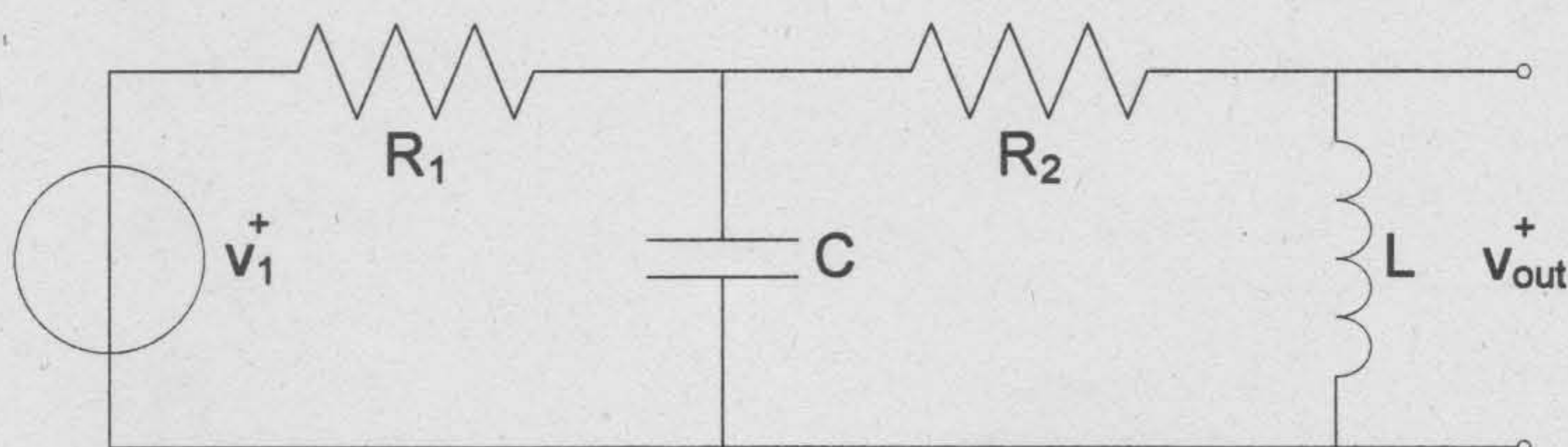


2. FELADAT

A kapcsolásban adott eszközök adatai:

$$R_1 = 9\Omega, \quad R_2 = 100\Omega, \quad L = 15,915 \text{ nH}, \quad C = 0,159 \text{ nF}, \quad f_1 = 100 \text{ MHz}, \quad f_2 = 200 \text{ MHz}$$

$$v_1 = 21 + 2 \cos(\omega_1 t) + 3,35 \cos(\omega_2 t + 17,37^\circ)$$



(2.1) Adja meg a v_1 feszültséghez tartozó Fourier együtthatókat, és a hozzájuk tartozó frekvenciákat!

(15 pont)

(2.2) Adja meg a kapcsolásban található elemek impedancia értékét!

(30 pont)

(2.3) Adja meg az átviteli függvény együtthatóit!

(40 pont)

(2.4) Adja meg a v_{out} kimeneti feszültség értékét az időtartományban!

(15 pont)

Összesen 100 pont

2.1. $\omega_0 = 0$ $\omega_1 = 2\pi f_1$ $\omega_2 = 2\pi f_2$
 $V_{0,1} = 21$ $V_{1,1} = 2$ $V_{1,2} = 3,35$
 $\phi_{1,1} = 0^\circ$ $\phi_{1,2} = 17,37^\circ$

2.2 $Z_1 = R_1$ $Z_2 = R_2$ $Z_C = \frac{1}{j\omega C}$ $Z_L = j\omega L$
 $\omega_1 Z_C = \frac{1}{j 2\pi \cdot 10^8 \cdot 0,159 \cdot 10^{-9}} = -10j$
 $Z_L = j\omega L = j 2\pi \cdot 10^8 \cdot 15,915 \cdot 10^{-9} = 10j$

$\omega_2: Z_C = -5j$ $Z_L = 20j$

2.3. $H = \frac{(R_2 + Z_L) \parallel Z_C}{R_1 + (R_2 + Z_L) \parallel Z_C} \cdot \frac{Z_L}{R_2 + Z_L} = \frac{1}{1 + \frac{R_1}{Z_C \parallel (R_2 + Z_L)}} \cdot \frac{Z_L}{R_2 + Z_L}$
 $= \frac{1}{1 + \frac{R_1(Z_C + R_2 + Z_L)}{Z_C(R_2 + Z_L)}} \cdot \frac{Z_L}{R_2 + Z_L} = \frac{Z_C(R_2 + Z_L)}{Z_C(R_2 + Z_L) + R_1(Z_C + R_2 + Z_L)} \cdot \frac{Z_L}{R_2 + Z_L}$
 $= \frac{Z_C Z_L}{R_1(Z_C + Z_L) + R_2 Z_C + R_1 R_2 + Z_C Z_L}$

Hallgató neve:

$H(0) = 0$ Mert 0 frekvencián a teljeses rövidzár.

$$H(\omega_1) = \frac{-10j \cdot 10j}{9 \cdot (10j - 10j) + 100 \cdot (-10j) + 9 \cdot 100 + (-10j) \cdot (10j)} =$$

$$= \frac{100}{-1000j + 1000} = \frac{1}{10 - 10j} = \frac{1}{10\sqrt{2}} \angle 45^\circ$$

$$H(\omega_2) = \frac{-5j \cdot 20j}{9 \cdot (20j - 5j) + 100 \cdot (-5j) + 9 \cdot 100 + (-5j) \cdot (20j)} =$$

$$= \frac{100}{135j - 500j + 1000} = \frac{1}{10 - 3,65j} = \frac{1}{10,65} \angle 20,05^\circ$$

2.4

$$u_{\text{out}}(t) = \frac{\sqrt{2}}{10} \cos(\omega_1 t + 45^\circ) + \frac{3,35}{10,65} \cos(\omega_2 t + 37,42^\circ)$$