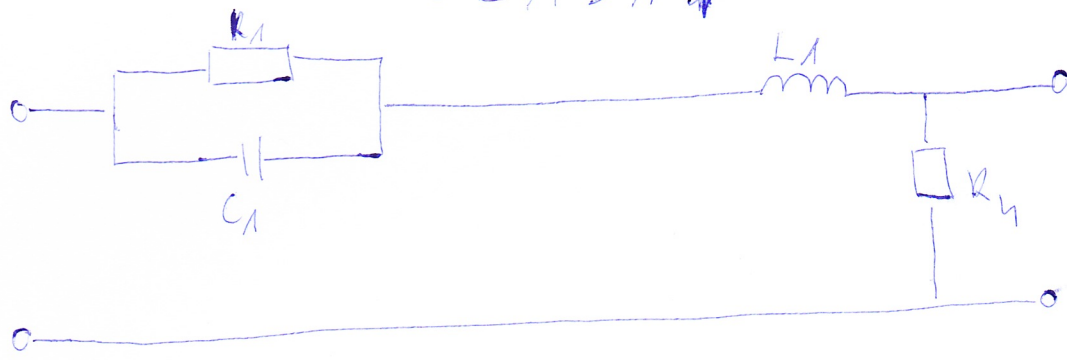


FELADAT



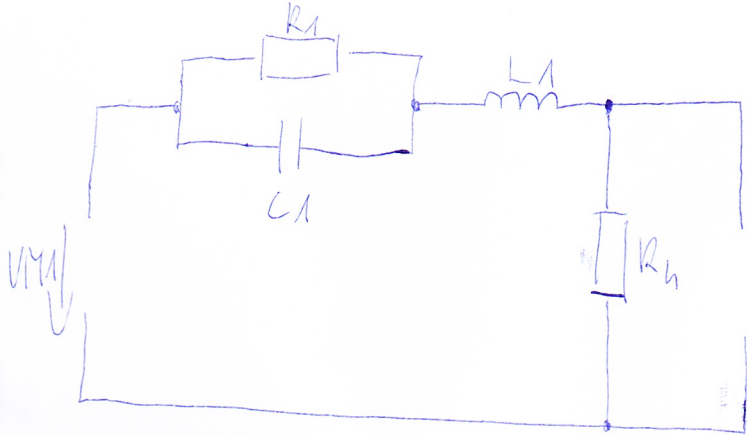
$$R_1 = 1 \text{ k}\Omega$$

$$R_4 = 1 \text{ k}\Omega$$

$$C_1 = 1 \mu\text{F}$$

$$L_1 = 1 \text{ mH}$$

- ① A frekvenciafüggvény és az átviteli függvény meghatározása.
- ② A frekvenciafüggvényt közelítő (törtfrakciós) Bode diagram, a pontos Bode és Nyquist diagram ábrázolása.
3. Az erősítés abszolútértékének meghatározása $\omega = 10^2 \frac{1}{\text{s}}$ értéknél
- ④ A Laplace transzformáció hasonlósági teteleivel a zárt kör "simemenő" jelű $t=0$ pillanatban és a $t \rightarrow \infty$ ~~felé~~ -nél felvett értékek meghatározása $x_b = 15 \cdot 1(t)$ bemenő jel esetén.



$$R_1 = 1k\Omega$$

$$R_n = 1k\Omega$$

$$C_1 = 1\mu F$$

$$L_1 = 1mH$$

$$Z_{L_1} = j\omega L_1$$

$$Z_{C_1} = \frac{1}{j\omega C_1}$$

$$Z_{R_1} = R_1$$

$$Z_{R_n} = R_n$$

$$u_{ki} = u_{be} \cdot \frac{Z_{R_n}}{\frac{Z_{R_1} \cdot Z_{C_1}}{Z_{R_1} + Z_{C_1}} + Z_{L_1}}$$

$$X_{ki}(j\omega) = X_{be}(j\omega) \cdot \frac{R_n}{R_1 \cdot \frac{1}{j\omega C_1} + j\omega L_1}$$

$$Y(j\omega) = \frac{u_{ki}}{u_{be}} = \frac{X_{ki}(j\omega)}{X_{be}(j\omega)}$$

$$Y(j\omega) = \frac{R_n}{R_1 \cdot \frac{1}{j\omega C_1} + j\omega L_1} = \frac{1000}{1000 \cdot \frac{1}{j\omega 10^{-6}} + j\omega 10^{-3}}$$

$$= \frac{1000}{1000 + j\omega 10^{-3} + 1} + j\omega 10^{-3} = \frac{1000}{10^{-3}j\omega + 1}$$

$$Y(s) = \frac{X_{ki}(s)}{X_{be}(s)} = \frac{R_n}{R_1 \cdot \frac{1}{sC_1} + sL_1} = \frac{R_n (R_1 + \frac{1}{sC_1})}{R_1 \frac{1}{sC_1} + sL_1 (R_1 + \frac{1}{sC_1})}$$

$$Y(s) =$$

$$\frac{R_n}{R_1 \cdot \frac{1}{sC_1} + sL_1} = \frac{R_n (R_1 + \frac{1}{sC_1})}{R_1 \frac{1}{sC_1} + sL_1 (R_1 + \frac{1}{sC_1})}$$

$$\cdot \frac{sC_1}{sC_1}$$

$$A = \frac{R_n}{R_1}$$

$$T_1 = R_1 \cdot C_1$$

$$T_2 = \sqrt{L_1 C_1}$$

$$\zeta = \frac{1}{2R_1} \cdot \sqrt{\frac{L_1}{C_1}}$$

$$\frac{R_n \cdot R_1 sC_1 + R_n}{R_1 + sL_1 R_1 sC_1 + sL_1} = \frac{R_n}{R_1} \cdot \frac{R_1 sC_1 + 1}{1 + sL_1 sC_1 + \frac{sL_1}{R_1}} = \frac{R_n}{R_1} \cdot \frac{1 + sR_1 C_1}{1 + \frac{1}{R_1} sL_1 + s^2 L_1 C_1}$$

$$= \frac{R_n}{R_1} \cdot \frac{1 + sT_1}{1 + 2\zeta T_2 s + T_2^2 s^2}$$

$$A = \frac{R_{11}}{R_1} = \frac{1k\Omega}{1k\Omega} = \frac{1000\Omega}{1000\Omega} = 1$$

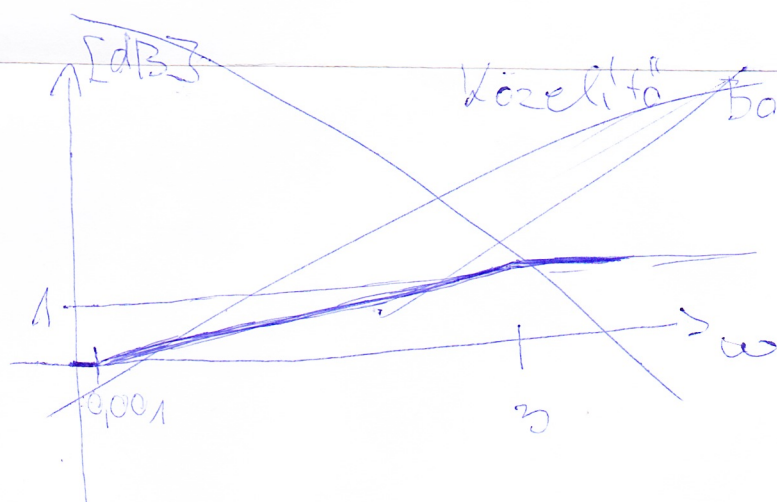
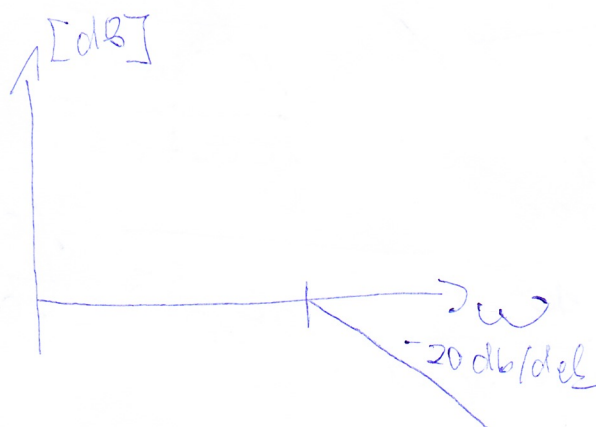
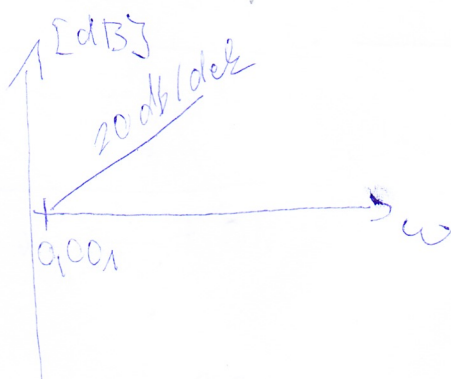
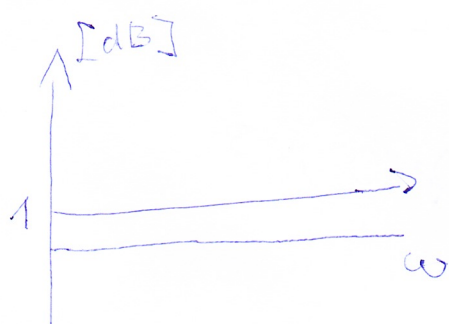
$$T_1 = R_1 \cdot C_1 = 1k\Omega \cdot 1\mu F = 1000\Omega \cdot 0,000001F = 0,001 = 10^{-3}$$

$$T_2 = \sqrt{L_1 \cdot C_1} = \sqrt{1mH \cdot 1\mu F} = \sqrt{0,001H \cdot 0,000001F} = \sqrt{0,000000001} = 10^{-5}$$

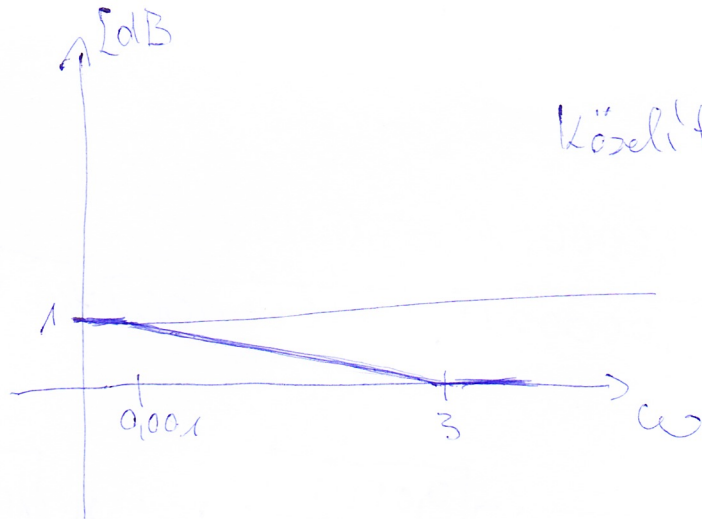
$$= 3,162277 \approx$$

$$\beta = \frac{1}{2k_1} \cdot \sqrt{\frac{L_1}{C_1}} = \frac{1}{2 \cdot 1k\Omega} \cdot \sqrt{\frac{1mH}{1\mu F}} = \frac{1}{2000\Omega} \cdot \sqrt{\frac{0,001H}{0,000001F}} = 0,0005 \cdot \sqrt{1000} =$$

$$= 0,0005 \cdot 3,1622776 = 0,00158113$$



Közelítő Bode diagram



Közelítő Bode diagram

Tag erősítésének abszolút értéke:

$$y(j\omega) = \frac{k_u}{R_1 \cdot \frac{1}{j\omega C_1} + j\omega L_1} = \frac{10^3}{10^3 \cdot \frac{1}{j10^7 \cdot 10^{-6}} + j10^2 \cdot 10^{-3}}$$

$$= \frac{10^3}{10^3 \cdot \frac{1}{j10^1} + j10^2} = \frac{1000}{10^{-3} j\omega + 1} + j\omega 10^{-3} =$$

$$= \frac{1000 j10^2 + 1}{1000 + j10^2 \cdot 10^{-6} + 1} + j10^2 \cdot 10^{-3} = \frac{1000}{10}$$

$$= \frac{10^{-3}}{10^5 j + 1} + j10^1$$