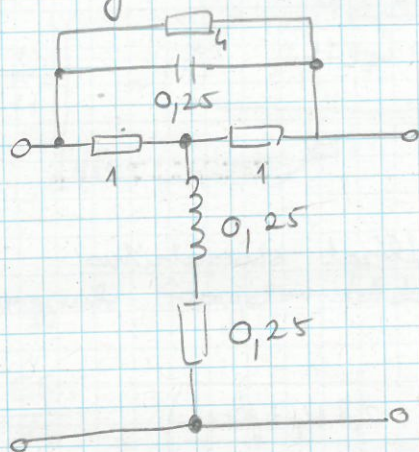


Vizsgáljuk meg a hálózatos szimmetrikus végpólust.

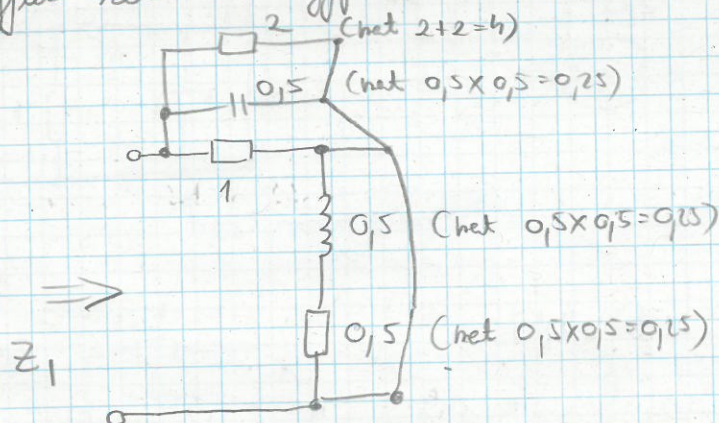


Tipikus vizsga feladat: HULLÁMPARAMÉTEREK VIZSGÁLATA

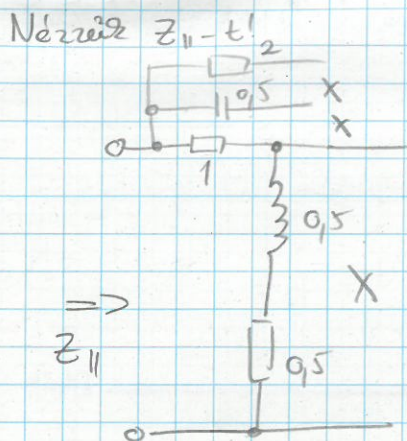
Mik ezek? $Z_1, Z_{11}, Z_0, \Gamma_0, \rho$
 Bartlett-Brauer $\uparrow$ hullámmegterjedés $\uparrow$ hullámviteli tényező
 tételével, mit eddig $\uparrow$ hálózati

Nagyjából elmei. Ezek mindegyike természetesen vizsgálható Bode-diagramon is.

1. Vágjuk ketté a végpólust és határozzuk meg Z_1, Z_{11} -t!

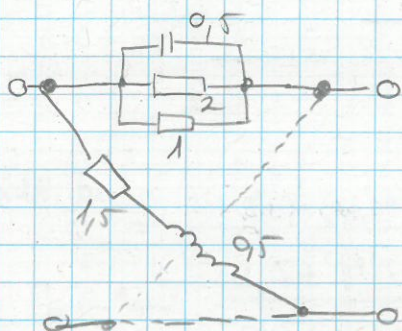


$$Z_1 = 2 \times 1 \times \frac{1}{0,5p} = \frac{\frac{2}{0,5p}}{1+p} \times 1 = \frac{2}{1+p} \times 1 = \frac{2}{1+p} = \frac{2}{3+p}$$



$$Z_{II} = 1 + 0,5 + 0,5p = \underline{\underline{1,5 + 0,5p}}$$

Igy az ekvivalens hídábrát már fel tudjuk rajzolni.



Igy fog kinézni.

A hullámimpedancia:

$$Z_0 = \sqrt{Z_1 Z_{II}} = \sqrt{\frac{2}{1+p} \cdot (1,5 + 0,5p)} = \sqrt{\frac{1}{1,5 + 0,5p} \cdot (1,5 + 0,5p)} = 1.$$

A hullámátviteli tényező:

$$\Gamma_0 = \frac{1+q}{1-q}, \text{ tehát a hídábrát meg kell határozni.}$$

Hídábrát: $q = \sqrt{\frac{Z_1}{Z_{II}}} = \sqrt{\frac{1}{1,5 + 0,5p} \cdot \frac{1}{1,5 + 0,5p}} = \underline{\underline{\frac{1}{1,5 + 0,5p}}}$

Innen $\Gamma_0 = \frac{1+q}{1-q} = \frac{1 + \frac{1}{1,5 + 0,5p}}{1 - \frac{1}{1,5 + 0,5p}} = \frac{2,5 + 0,5p}{1,5 + 0,5p} \cdot \frac{1,5 + 0,5p}{0,5 + 0,5p} = \underline{\underline{\frac{2,5 + 0,5p}{0,5 + 0,5p}}}$

$$1 + \frac{1}{1,5 + 0,5p} = \frac{1,5 + 0,5p + 1}{1,5 + 0,5p} = \frac{2,5 + 0,5p}{1,5 + 0,5p}, \quad 1 - \frac{1}{1,5 + 0,5p} = \frac{0,5 + 0,5p}{1,5 + 0,5p}$$

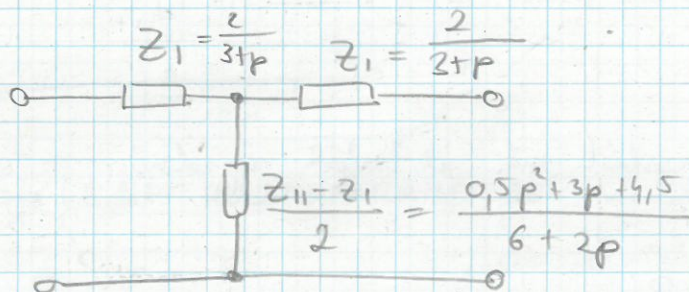
A vizsga feladatában tipikusan ezt a Γ_0 -t kell ábrázolnunk

- 38 -

Bode - diagramon

Rövid hitelesítés előtte:

A hideriválens felírható a követésszéllyen is:



$$\frac{Z_{II} - Z_I}{2} = \frac{1.5 + 0.5p - \frac{2}{3+p}}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{(1.5 + 0.5p) \cdot (3+p) - 2}{3+p} =$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{4.5 + 1.5p + 1.5p + 0.5p^2 - 2}{3+p} = \frac{0.5p^2 + 3p + 4.5}{6 + 2p}$$

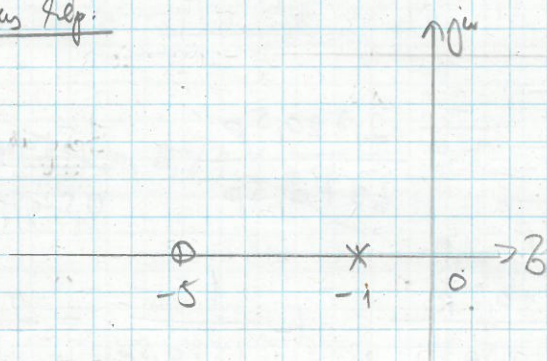
Vissza Γ_0 ábrázolásához.

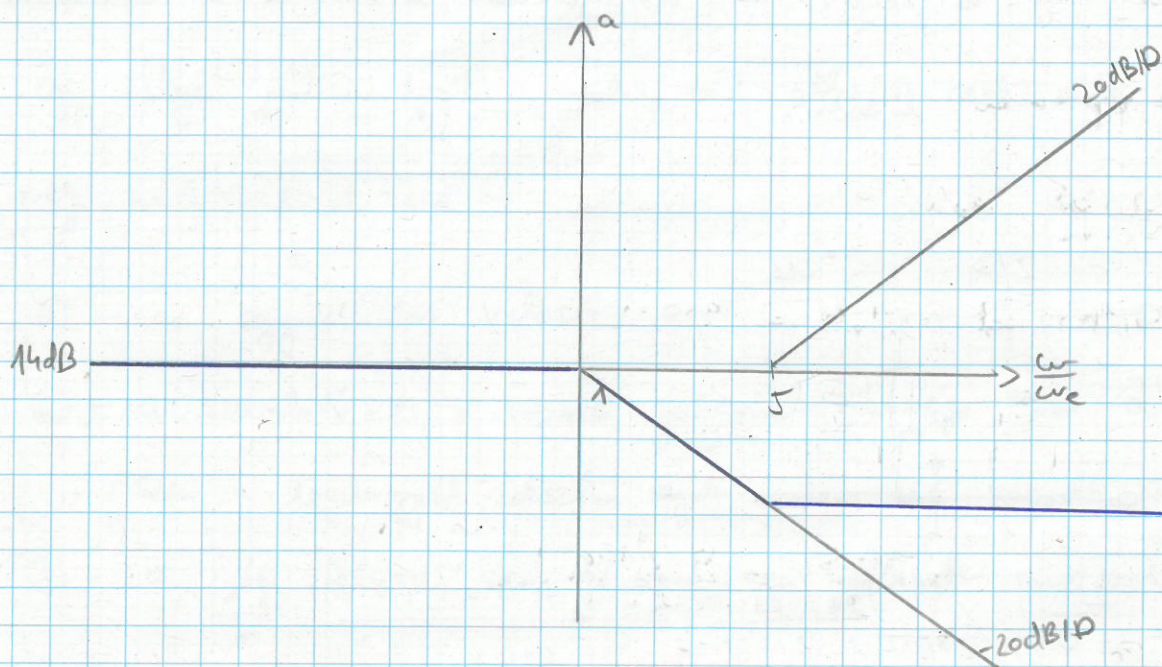
$$\Gamma_0 = \frac{2.5 + 0.5p}{0.5 + 0.5p} \quad K = \frac{2.5}{0.5} = 5 \Rightarrow 20 \cdot \log 5 \approx 14 \text{ dB}$$

$$\text{zérus: } 2.5 + 0.5p = 0 \Leftrightarrow 0.5p = -2.5, \quad \underline{p = -5}$$

$$\text{polus: } 0.5 + 0.5p = 0 \Leftrightarrow 0.5p = -0.5, \quad \underline{p = -1}$$

Polus-zérus lép:



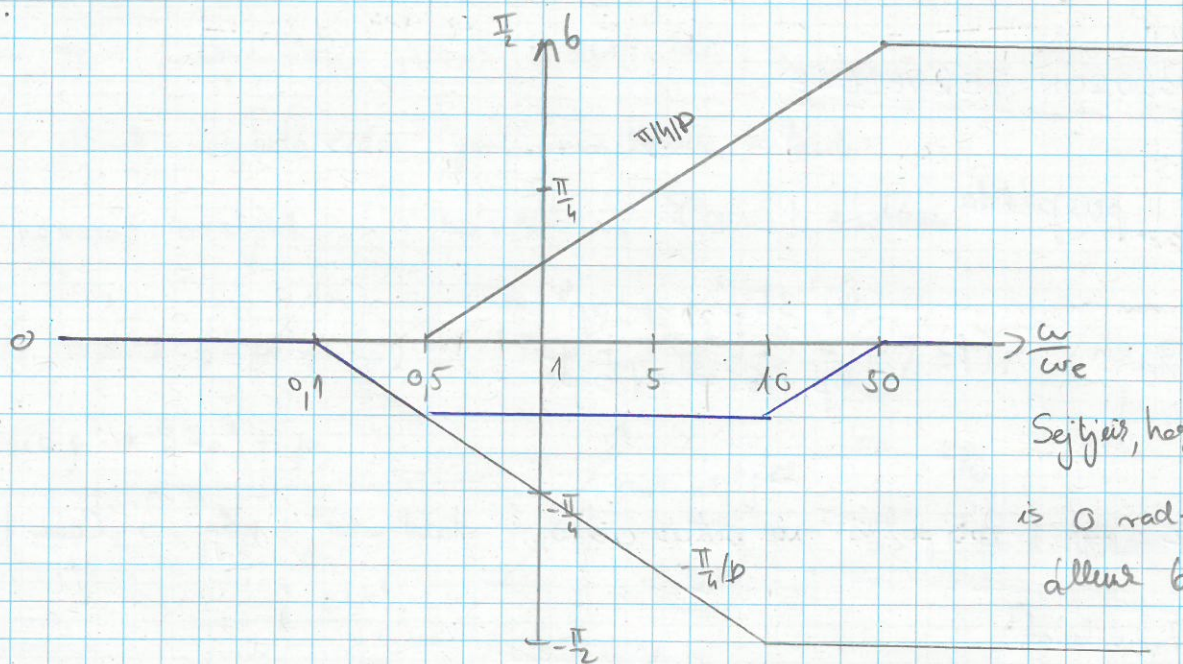


Hova áll be a függvény ha $\omega \rightarrow \infty$?

$$\lim_{p \rightarrow \infty} P_0 = \lim_{p \rightarrow \infty} \frac{2,5 + 0,5p}{0,5 + 0,5p} = \lim_{p \rightarrow \infty} \frac{p}{p} \cdot \frac{0,5 + \frac{2,5}{p}}{0,5 + \frac{0,5}{p}} = \underline{\underline{1}} \quad (= Z_0)$$

Végül észre, hogy ez pont a Z_0 hulláminpedanciahoz tart.

Mindjárt megindokolják, hogy miért. Előtte véssük meg a fázisdiagramot is.



Sejtjük, hogy itt is 0 rad-ra állunk be.

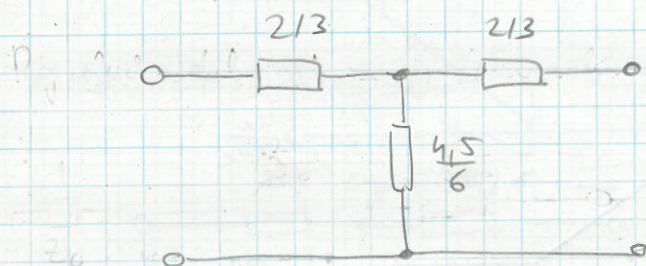
Miért?

Gondolják át!

Vizsgáljuk meg az ekvivalens hálókapcsolás viselkedését -40-

$p=0$ és $p \rightarrow \infty$ esetén.

① $p=0$



net $Z_1 = \frac{2}{3+0}$ és $\frac{Z_1 - Z_1}{2} = \frac{0,5 \cdot 0^2 + 3 \cdot 0 + 4,5}{6+2 \cdot 0} = \frac{4,5}{6}$

② $\omega \rightarrow \infty$



net $\lim_{p \rightarrow \infty} Z_1 = 0$ és $\lim_{p \rightarrow \infty} \frac{Z_1 - Z_1}{2} = \infty$. Divergens.

KÉTPÓLUSOK TERVEZÉSE

① Típuspélda

Legyen $Z(p) = \frac{1 + 35p^2 + 120p^4}{6p + 65p^3 + 120p^5}$.

Ez egy két pólus impedanciája. Határozzuk meg a Cauer I-
equivaleust!

FŐNTOS ELMELETI KITEKINTŐ A VIZSGÁHOZ:

-41-

Egy ilyen polinom/polinóm-alakú tört akkor és csak akkor valószínűleg neg, mint hálózat, ha

- ① - az együtthatók valószínűleg
- ② - a számláló és a nevező fokránkülönbsége sem a legkisebb, sem a legnagyobb fokránú tagok esetén sem nagyobb, mint 1
- ③ - a jobb felsőben sem zérusok, sem pólusok nincsenek
- ④ - jár-tengelyen elhelyezkedő pólusok egyszeresek és a hozzájuk tartozó residuum pozitív, valószínűleg

Ezzel csak tudni kell, értékeim szerint az ellenőrzés nem a zérusok része teljesítésén.

Cauer I-elvétel: az impedancia $f \rightarrow \infty$ esetén mutatott

tulajdonságaira épül. Zérus ∞ -frekvencián: párhuzamos kapacitás

Pólus ∞ -frekvencián: soros inaktívitás.

Az elemek meghatározása polinomosztással történik.

A nevezőt osztjuk a számlálójával Cauer I esetben:

$$(120p^5 + 65p^3 + 6p) : (120p^4 + 35p^2 + 1) = \textcircled{p} = Y_1$$

$$\underline{120p^5 + 35p^3 + p}$$

$$0 + 30p^3 + 5p$$

↑
első

Lépünk tovább.

→
első osztás

$$\text{az egy } Z_1 = \frac{1}{Y_1} = \frac{1}{p},$$

$$\Rightarrow \underline{C_1 = 1 \text{ kapacitás}}$$

$$(120p^4 + 35p^2 + 1) : (30p^3 + 5p) = \boxed{4p} = z_2$$

$$\begin{array}{r} 120p^4 + 20p^2 \\ \hline \end{array}$$

$$0 \quad 15p^2 + 1$$

↑ marad

Megjött levábba.

est osztás

$$\underline{\underline{L_1 = 4 \text{ telence saosaa}}}$$

$$(30p^3 + 5p) : (15p^2 + 1) = 2p = y_3$$

$$\begin{array}{r} 30p^3 + 2p \\ \hline \end{array}$$

$$\boxed{3p}$$

↑ marad

est osztás

$$\text{lyg } z_3 = \frac{1}{2p}, \quad \underline{\underline{C_2 = 2.}}$$

Lépés: ez maradt.

$$(15p^2 + 1) : 3p = 5p = z_4 \Leftrightarrow \underline{\underline{L_2 = 5}}$$

$$\begin{array}{r} 15p^2 \\ \hline \end{array}$$

$$1 \leftarrow \text{marad}$$

est osztás

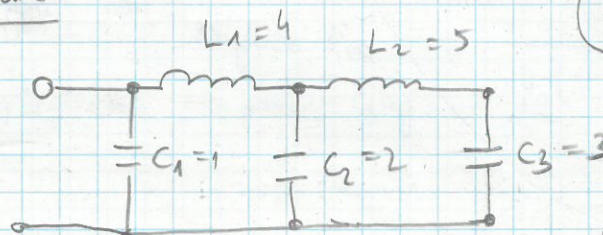
utolsó lépés

$$3p : 1 = 3p = y_5 \Leftrightarrow z_5 = \frac{1}{3p} \Leftrightarrow \underline{\underline{C_3 = 3}}$$

$$\begin{array}{r} 3p \\ \hline \end{array}$$

0 ← a maradék nulla, készen van.

A két pólusérték:



Hf: Ellenőrizni le, hogy mat. helyes-e!

2 típuspélda

$$Z(p) = \frac{1 + 22p^2 + 76p^4}{p + 20p^3 + 48p^5}$$

Katározd meg a Cauer II - elvilemet!

Itt is: számláló páros fokszámú, nevező páratlan $\Rightarrow$ LC - kétpólus!

Cauer II: az impedancia 0 - frekvencián mutatott tulajdonságaira épül. zérus: párhuzamos inaktivitás, pólus: soros kapacitás.

Latjuk: $Z(p=0) = \frac{1}{0} \rightarrow \infty$, ez pólust jelent

$\Rightarrow$ soros kapacitást jelent. FIGYELEM: NÖVEKVŐ SZEREND!!!

1. lépés

$$\frac{(1 + 22p^2 + 76p^4)}{p + 20p^3 + 48p^5} = \left(\frac{1}{p} \right) = Z_1$$

$$\frac{1 + 20p^2 + 48p^4}{2p^2 + 28p^4}$$

↑
el osztjuk

$C_1 = 1$

2. lépés

$$\frac{(p + 20p^3 + 48p^5)}{(2p^2 + 28p^4)} = \frac{1}{2p} = Y_2 \Leftrightarrow Z_2 = 2p, \underline{\underline{L_1 = 2}}$$

$$\frac{p + 14p^3}{6p^3 + 48p^5}$$

↑
el osztjuk

$$\frac{(2p^2 + 28p^4)}{(6p^3 + 48p^5)} = \frac{1}{3p} = Z_3, \underline{\underline{C_2 = 3}}$$

$$\frac{2p^2 + 16p^4}{12p^3 + 48p^5}$$

↑
el osztjuk

3. lépés

$$(6p^3 + 48p^5) : (12p^4) = \frac{1}{2p} = Y_4 \Leftrightarrow Z_4 = 2p, \quad \underline{\underline{L_2 = 2}}$$

$$\begin{array}{r} 6p^3 + \\ \hline 48p^5 \end{array}$$

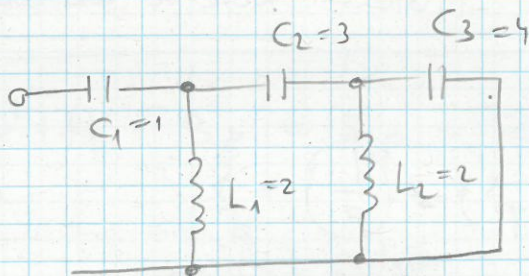
↑
ezt osztjuk
end

4. lépés:

$$12p^4 : 48p^5 = \frac{1}{4p} = Z_5 \Leftrightarrow \underline{\underline{C_3 = 4}}$$

$$\begin{array}{r} 12p^4 \\ \hline 0 \end{array}$$

Készen vagyunk:



Lássuk be ottlan, hogy ez a hálózat $Z(p)$ -nek megfelelően működik
 $p < 0$ és $p \rightarrow \infty$ esetén!

Megj: Az itt bemutatott példák csak illusztratív jellegűek.

Sok elméleti kérdésére egyáltalán nem térünk rá.

Nézzünk még egy példát!

$$Z(p) = \frac{p^2 + 4,154p + 1,495}{p^2 + 1,1p + 0,1}$$

Katánosra még a Case 1-es választ!

Látjuk, hogy $\lim_{p \rightarrow \infty} Z(p) = 1$. Ez 1 relatív ellenállás-egység

Impedancia-alakban rendezve:

$$① \quad (p^2 + 4,154p + 1,195) : (p^2 + 1,1p + 0,1) = 1 = Z_1 = R_1$$

$$\frac{p^2 + 1,1p + 0,1}{3,054p + 1,395}$$

↑
ert
↑
end

$$② \quad (p^2 + 1,1p + 0,1) : (3,054p + 1,395) = \frac{p}{3,054} = Y_2 \Rightarrow Z_2 = \frac{3,054}{p}$$

$$\frac{p^2 + 0,457p}{0,642p + 0,1}$$

↑
ert
↑
end

= $\frac{1}{\frac{1}{3,054}p} = \frac{1}{C_1}$

$$③ \quad (3,054p + 1,395) : (0,643p + 0,1) = \frac{3,054}{0,643} = Z_3 = R_2$$

$$\frac{3,054p + 0,475}{0,92}$$

↑
ert
↑
end

$$④ \quad (0,643p + 0,1) : (0,92) = \frac{0,643}{0,92} p = Y_4 \Rightarrow Z_4 = \frac{1}{\frac{0,643}{0,92}p} = \frac{1}{C_2}$$

$$\frac{0,643p}{0,11}$$

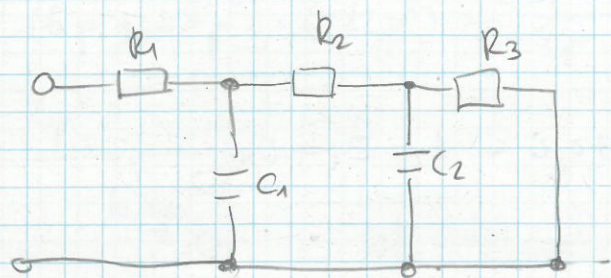
↑
ert
↑
end

$$0,92 : 0,1 = \underline{\underline{\frac{9,2}{1}}} = Z_5 = R_3$$

$$\frac{0,92}{0}$$

Igy tehát a Cauer I - elvadás

- 46 -



Vizsgálat meg azt is vizsgálható, hogy rendben van-e!

(ÖWELLEHÖRZÉS)

