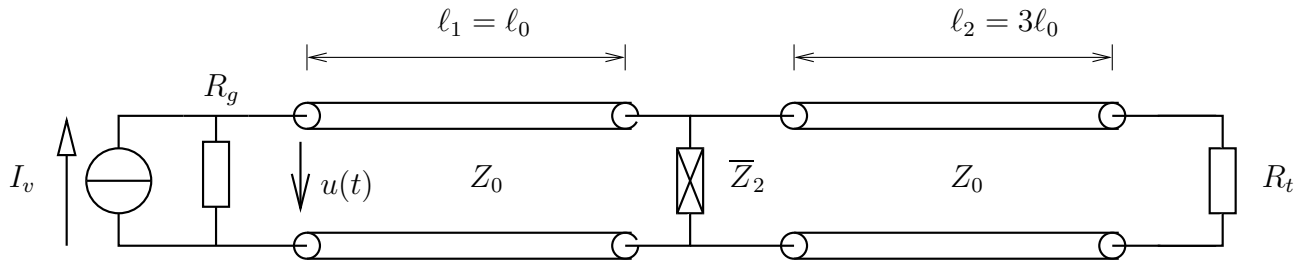


Név : (NYOMTATOTT BETŰKKEL)	1. feladat	
	2. feladat	
Neptun-kód :	3. feladat	
Hallgató aláírása :	Összesen :	

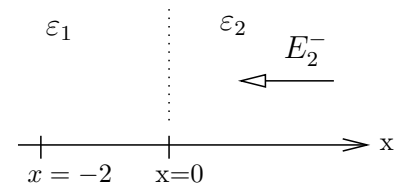
1. feladat

Az ábrán látható hálózatban $\ell_0 = \lambda_g/2$, $Z_0 = 150\Omega$. Az első távvezeték bemenetére $I_v = 10A$ komplex csúcsértékű $\omega = 2 \cdot 10^6$ rad/s körfrekvenciájú szinuszos áramgenerátor kapcsolódik. A generátor belső ellenállása $R_g = 20\Omega$. További paraméterek : $\bar{Z}_2 = (20 - j30)\Omega$, $R_t = 130\Omega$, $\ell_1 = \ell_0$, $\ell_2 = 3\ell_0$.



- a. Határozza meg a feszültség időfüggvényét az első távvezeték bemenetén! (2 pont)
- b. Határozza meg a generátortor R_g ellenállásán hővé váló teljesítményt! (1 pont)

2. feladat Az $x \geq 0$ féltérben $\epsilon_2 = \epsilon_0$ dielektromos állandójú szigetelő van. Ebben a térrészben $-x$ irányban haladó, $E_2^- = 10mV/m$ amplitúdójú síkhullám halad. Az $x < 0$ térrészt $\epsilon_1 = 2.8\epsilon_0$ dielektromos állandójú szigetelő tölti ki.



- a. Határozza meg az $x = -2$ m síkban elhelyezkedő, $d = 28$ cm átmérőjű körlapon átáramló hatásos teljesítményt! (2 pont)

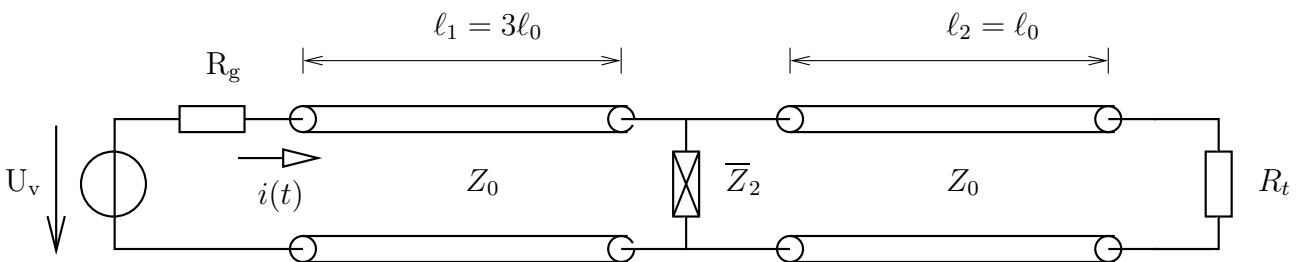
3. feladat Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

- a. Adja meg a síkhullám definícióját! (1 pont)
- b. Írja fel a hatásos teljesítményt a komplex Poynting-vektor segítségével! (Ismertesse az alkalmazott jelöléseket!) (1 pont)

Pont	0-2	2.5 - 3.5	4 - 5	5.5 - 6	6.5 - 7
Jegy	1	2	3	4	5

Név : (NYOMTATOTT BETŰKKEL)	1. feladat	
	2. feladat	
Neptun-kód :	3. feladat	
Hallgató aláírása :	Összesen :	

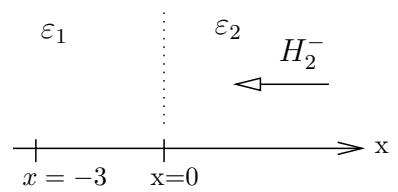
1. feladat Az ábrán látható hálózatban $\ell_0 = \lambda_g/4$, $Z_0 = 100\Omega$. Az első távvezeték bemenetére $U_v = 120V$ komplex csúcsértékű $\omega = 2.5 \cdot 10^6$ rad/s körfrekvenciájú szinuszos feszültséggenerátor kapcsolódik. A generátor belső ellenállása $R_g = 15\Omega$. További paraméterek : $\bar{Z}_2 = (50 + j60)\Omega$, $R_t = 200\Omega$, $\ell_1 = 3\ell_0$, $\ell_2 = \ell_0$.



- a. Határozza meg az áram időfüggvényét a távvezeték elején! (2 pont)
- b. Határozza meg a generátor R_g ellenállásán hővé váló teljesítményt ! (1 pont)

2. feladat

Az $x \geq 0$ féltérben $\epsilon_2 = \epsilon_0$ dielektromos állandójú szigetelő van. Ebben a térrészben $-x$ irányban haladó, $H_2^- = 25$ mA/m amplitúdójú síkhullám halad. Az $x < 0$ térrészt $\epsilon_1 = 11.2\epsilon_0$ dielektromos állandójú szigetelő tölti ki.



- a. Határozza meg az $x = -3$ m síkban elhelyezkedő, $r = 22$ cm sugarú körlapon átáramló hatásos teljesítményt! (2 pont)

3. feladat Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

- a. Írja fel a villamos térerősségre vonatkozó **vektoriális** hullámegyenletet! (Ismertesse az alkalmazott jelöléseket!) (1 pont)
- b. Adja meg a hullámellenállás **definícióját!** (Ez nem a kiszámítására vonatkozó képlet!) (1 pont)

Pont	0-2	2.5 - 3.5	4 - 5	5.5 - 6	6.5 - 7
Jegy	1	2	3	4	5

1. Második szakasz :

$$Z_{be,2} = Z_0 \frac{R_t + jZ_0 \tan(2\pi \frac{3\ell_0}{\Lambda})}{Z_0 + jR_t \tan(2\pi \frac{3\ell_0}{\Lambda})} = Z_0 \frac{R_t + jZ_0 \tan(3\pi)}{Z_0 + jR_t \tan(3\pi)} = R_t = 130\Omega$$

$$Z_{t2} = Z_{be,2} \times Z_2 = 30,64 e^{-j\frac{\pi}{4}} \Omega$$

$$\text{Első szakasz : } Z_{be,1} = Z_0 \frac{Z_{t2} + jZ_0 \tan(2\pi \frac{\ell_0}{\Lambda})}{Z_0 + jZ_{t2} \tan(2\pi \frac{\ell_0}{\Lambda})} = Z_{t2} = 30,64 e^{-j\frac{\pi}{4}} \Omega$$

a.

$$U_1 = I_v(R_g \times Z_{be,1}) = 10A \cdot 13,05e^{-j0,306} \Omega = 130,5 \cdot e^{-j0,306} V$$

$$u_1(t) = 130,5 \cos(\omega t - 0,306) V$$

b.

$$P_g = \frac{|U_1|^2}{2R_g} = 425,8 W$$

2.

$$Z_{0,1} = \frac{Z_0}{\sqrt{2,8}} = 225,3\Omega; \quad Z_{0,2} = Z_0 = 377\Omega$$

$$r_{21} = \frac{Z_{0,1} - Z_{0,2}}{Z_{0,1} + Z_{0,2}} = -0,252$$

$$|E_1^-| = |E_2^- + E_2^+| = |E_2^-(1 + r_{21})| = 7,48 \frac{mV}{m}$$

$$S_1^- = \frac{|E_1^-|^2}{2Z_{0,1}} = \frac{0,248 \mu W}{2 \frac{m^2}{m^2}} = 1,24 \cdot 10^{-7} \frac{W}{m^2}$$

$$P = (r^2\pi)S_1^- = (0,0616 m^2)(1,24 \cdot 10^{-7} \frac{W}{m^2}) = 7,64 \cdot 10^{-9} W$$

3. a. A terjedési irányra merőleges síkban a térerősségek a helytől függetlenek.

b.

$$P = \text{Re} \left\{ \frac{1}{2} \int_A \vec{E} \times \vec{H}^* d\vec{A} \right\}$$

1. Második szakasz :

$$Z_{be,2} = Z_0 \frac{R_t + jZ_0 \tan(2\pi \frac{\ell_0}{\Lambda})}{Z_0 + jR_t \tan(2\pi \frac{\ell_0}{\Lambda})} = Z_0 \frac{R_t + jZ_0 \tan(\pi/2)}{Z_0 + jR_t \tan(\pi/2)} = \frac{Z_0^2}{R_t} = 50\Omega$$

$$Z_{t2} = Z_{be,2} \times Z_2 = 33,45 e^{j0,336}\Omega$$

$$\text{Első szakasz : } Z_{be,1} = Z_0 \frac{Z_{t2} + jZ_0 \tan(2\pi \frac{3\ell_0}{\Lambda})}{Z_0 + jZ_{t2} \tan(2\pi \frac{3\ell_0}{\Lambda})} = \frac{Z_0^2}{Z_{t2}} = 298,6 e^{-j0,336}\Omega$$

a.

$$I_1 = \frac{U_v}{R_g + Z_{be,1}} = 0,384 \cdot e^{j0,320} A$$

$$i_1(t) = 0,384 \cos(\omega t - 0,320) A$$

b.

$$P_g = \frac{1}{2} |I_1|^2 R_g = 1,104 W$$

2.

$$Z_{0,1} = \frac{Z_0}{\sqrt{11,2}} = 112,7\Omega; \quad Z_{0,2} = Z_0 = 377\Omega$$

$$r_{21} = \frac{Z_{0,1} - Z_{0,2}}{Z_{0,1} + Z_{0,2}} = -0,540$$

$$|H_1^-| = |H_2^- + H_2^+| = |H_2^- (1 - r_{21})| = 38,5 \frac{\text{mA}}{\text{m}}$$

$$S_1^- = \frac{1}{2} |H_1^-|^2 Z_{0,1} = 8,35 \cdot 10^4 \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2} = 8,35 \cdot 10^{-2} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$P = (r^2 \pi) S_1^- = (0,152 \text{ m}^2) (8,35 \cdot 10^{-2} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}) = 1,27 \cdot 10^{-2} W$$

3. a.

$$\Delta \vec{E} = \varepsilon \mu \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2}$$

b. A pozitív irányban haladó villamos és mágneses térerősség komplex amplitúdójának hányadosa.