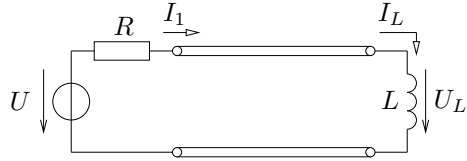


Név: JAVÍTÓ	Nagypélda:	JEGY
NEPTUN:	Kispéldák:	
Aláírás:	Összpont:	

Csak **EGÉSZ PONTSZÁM** adható (a kispéldákra is)!

NAGYPÉLDA – 10 PONT (A megoldást külön lapra kérjük!)

Az ábrán látható hálózatban a távvezeték ideális, hossza 9 m, hullámimpedanciája 75Ω , rajta a hullámok fázissebessége $1,6 \cdot 10^8$ m/s. A forrás 20 MHz frekvencián üzemel; feszültségének komplex amplitúdója $U = 10$ V. További adatok: $R = 50 \Omega$, $L = 1 \mu\text{H}$.



a. Adja meg a távvezeték bemeneti impedanciáját a forrás felőli végén! (2 p.)

$$\beta = \frac{2\pi f}{v} = 0,7854 \text{ m}^{-1} \quad (1 \text{ p.})$$

$$Z_{be} = Z_0 \frac{j\omega L + jZ_0 \tan \beta l}{Z_0 - \omega L \tan \beta l} = -j297 \Omega \quad (1 \text{ p.})$$

b. Adja meg a tekercs I_L áramának komplex amplitúdóját! (4 p.)

$$I_1 = \frac{U}{R + Z_{be}} = 33,2e^{j1,404} \text{ mA} \quad (1 \text{ p.})$$

$$I_1 = U_L \frac{j \sin \beta l}{Z_0} + I_L \cos \beta l \quad (1 \text{ p.})$$

$$U_L = j\omega L I_L \quad (1 \text{ p.})$$

$$\Rightarrow I_L = 69,5e^{-j1,738} \text{ mA} \quad (1 \text{ p.})$$

c. Milyen távol van a tekercs felőli végtől mérve az első olyan pont a vezetéken, ahol a feszültség amplitúdója zérus? (4 p.)

Jelölje x a vezeték végétől mért távolságot.

$$U(x) = U_2^+ (e^{j\beta x} + r_2 e^{-j\beta x}) \quad (1 \text{ p.})$$

$$r_2 = \frac{j\omega L - Z_0}{j\omega L + Z_0}, \quad \delta = \arg r_2 = 1,0762 \quad (1 \text{ p.})$$

$$|U(x)| \sim |\cos(\beta x - \delta/2)| \quad (1 \text{ p.})$$

$$\cos(\pi/2) = 0 \rightarrow x = 2,69 \text{ m} \quad (1 \text{ p.})$$

KISPELDÁK – 5 × 2 PONT (Kérjük, hogy a választ a feladatlapra írja!)

1. Egy $\sigma = 10^6$ S/m vezetőképességű, nem ferromágneses fémbe síkhullám terjed, amelynek frekvenciája 150 kHz. Adja meg a csillapítási tényezőt!

$$\alpha = 0,7695 \text{ mm}^{-1}$$

2. Levegőben egymástól $d = 2$ m távolságban két nagyon hosszú, vékony vezető van egymással párhuzamosan elhelyezve. A vezetőkben $I = 10$ A áram folyik egymással ellentétes irányban. Adja meg a mágneses indukció nagyságát a vezetők síkjában, azoktól egyenlő távolságban („középen”)!

$$B = 4 \mu\text{T}$$

3. Egy 7 menetes, egyenletesen csévélt szolenoid árama 3 A. Az első négy menet fluxusa rendre $\Phi_1 = 2$ mWb, $\Phi_2 = 3$ mWb, $\Phi_3 = 3,5$ mWb és $\Phi_4 = 4$ mWb. Adja meg a szolenoid öninduktivitását!

$$L = 7 \text{ mH}$$

4. Két egyforma, egyenként 450 mH öninduktivitású tekercs egymás közelében van, a kölcsönös induktivitásuk 130 mH. Mekkora a mágneses mezőben tárolt energia, ha az egyik tekercs árama 3 A, a másiké 8 A? (Az áramok referenciáiránya azonos azzal, amelyre a kölcsönös induktivitást megadtuk.)

$$W_m = 19,5 \text{ J}$$

5. Definiálja az állóhullámarányt távvezetéken!

A vezetéken fellépő maximális és minimális feszültségamplitúdók hányadosa.

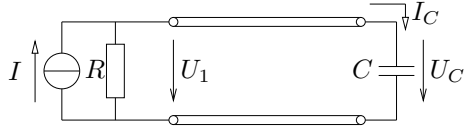
Pontszám	Osztályzat
0 - 9	elégtelen (1)
10 - 13	elégséges (2)
14 - 15	közepes (3)
16 - 17	jó (4)
18 - 20	jeles (5)

Név: JAVÍTÓ	Nagypélda:	JEGY
NEPTUN:	Kispéldák:	
Aláírás:	Összpont:	

Csak **EGÉSZ PONTSZÁM** adható (a kispéldákra is)!

NAGYPÉLDA – 10 PONT (A megoldást külön lapra kérjük!)

Az ábrán látható hálózatban a távvezeték ideális, hossza 27 m, hullámimpedanciája 50Ω , rajta a hullámok fázissebessége $2,4 \cdot 10^8$ m/s. A forrás 10 MHz frekvencián üzemel; áramának komplex amplitúdója $I = 5$ A. További adatok: $R = 25 \Omega$, $C = 1$ nF.



a. Adja meg a távvezeték bemeneti impedanciáját a forrás felőli végén! (2 p.)

$$\beta = \frac{2\pi f}{v} = 0,2618 \text{ m}^{-1} \quad (1 \text{ p.})$$

$$Z_{be} = Z_0 \frac{1/(j\omega C) + jZ_0 \tan \beta l}{Z_0 + (1/\omega C) \tan \beta l} = j25,9 \Omega \quad (1 \text{ p.})$$

b. Adja meg a kondenzátor U_C feszültségének komplex amplitúdóját! (4 p.)

$$U_1 = I(R \times Z_{be}) = 89,9e^{j0,7686} \text{ V} \quad (1 \text{ p.})$$

$$U_1 = U_C \cos \beta l + I_C j Z_0 \sin \beta l \quad (1 \text{ p.})$$

$$I_C = j\omega C U_C \quad (1 \text{ p.})$$

$$\Rightarrow U_C = 59,3e^{-j2,373} \text{ V} \quad (1 \text{ p.})$$

c. Milyen távol van a kondenzátor felőli végtől mérve az első olyan pont a vezetéken, ahol a feszültség amplitúdója zérus? (4 p.)

Jelölje x a vezeték végétől mért távolságot.

$$U(x) = U_2^+ (e^{j\beta x} + r_2 e^{-j\beta x}) \quad (1 \text{ p.})$$

$$r_2 = \frac{1/(j\omega C) - Z_0}{1/(j\omega C) + Z_0}, \quad \delta = \arg r_2 = -2,5253 \quad (1 \text{ p.})$$

$$|U(x)| \sim |\cos(\beta x - \delta/2)| \quad (1 \text{ p.})$$

$$\cos(\pi/2) = 0 \rightarrow x = 1,18 \text{ m} \quad (1 \text{ p.})$$

KISPELDÁK – 5 × 2 PONT (Kérjük, hogy a választ a feladatlapra írja!)

1. Levegőben egymástól 2 m távolságban két nagyon hosszú, vékony vezető van egymással párhuzamosan elhelyezve. A vezetőkben $I = 10$ A áram folyik egymással ellentétes irányban. Adja meg a mágneses indukció nagyságát azon egyenes mentén, amely az egyik vezetőtől 1 m és a másiktól 3 m távolságban van!

$$B = 1,33 \mu\text{T}$$

2. Két egyforma, egyenként 450 mH öninduktivitású tekercs egymás közelében van, a kölcsönös induktivitásuk 130 mH. Mekkora feszültség mérhető az egyik tekercs kapcsain, ha annak áram 2 A/s meredekséggel egyenletesen növekszik, míg a másik tekercs rövidre zárt?

$$u = 0,82 \text{ V}$$

3. Egy $\sigma = 10^7$ S/m vezetőképességű, $\mu_r = 500$ relatív permittivitású fémben síkhullám terjed, amelynek frekvenciája 150 kHz. Adja meg a behatolási mélységet!

$$\delta = 18,4 \mu\text{m}$$

4. Egy 5 menetes, egyenletesen csévélt szolenoid árama 5 A. Az első három menet fluxusa rendre $\Phi_1 = 2$ mWb, $\Phi_2 = 3,5$ mWb és $\Phi_3 = 4$ mWb. Adja meg a szolenoid öninduktivitását!

$$L = 3 \text{ mH}$$

5. Definiálja a hullámimpedanciát távvezetéken!

A vezetéken a pozitív z irányba terjedő feszültség- és áramhullám komplex amplitúdójának hányadosa.

Pontszám	Osztályzat
0 - 9	elégtelen (1)
10 - 13	elégséges (2)
14 - 15	közepes (3)
16 - 17	jó (4)
18 - 20	jeles (5)