

**feladat:**

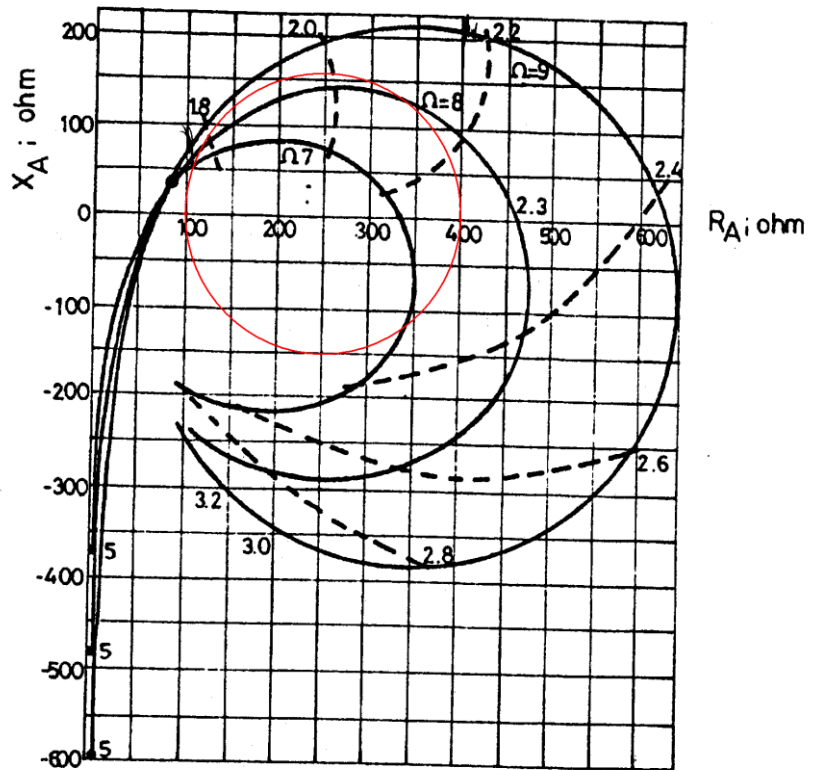
Egy dipólantenna  $Z_0=200 \Omega$  ellenállású szimmetrikus tápvonalhoz kapcsolódik. A dipólantenna teljes hossza 3 m.

Határozza meg közelítőleg, hogy milyen frekvenciatartományban teljesül a tápvonalon az állóhullámarányra  $<2,0$  feltétel, ha az antenna karcsúsága

- a)  $\Omega=7$
- b)  $\Omega=8$
- c)  $\Omega=9$

**megoldás:**

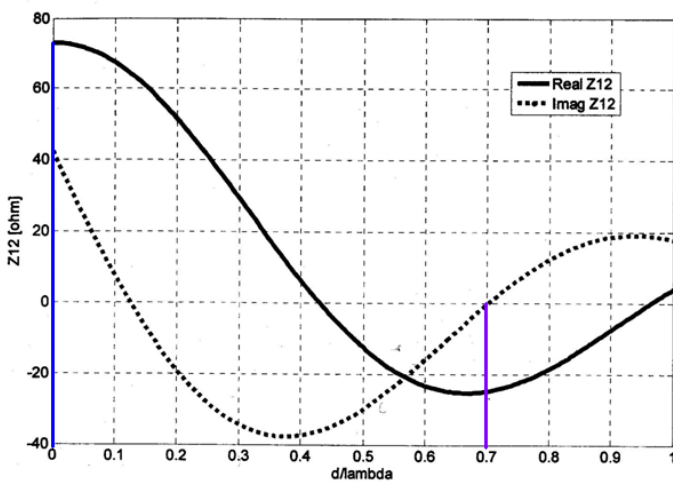
|              |  | min                          | max                  |
|--------------|--|------------------------------|----------------------|
|              | $R_A$  | $\frac{Z_0}{r_{\max}} = 100$ | $Z_0 r_{\max} = 400$ |
| $\Omega = 7$ | $\beta l$  | 1,7                          | 2,35                 |
|              | $\beta$  | 1,13                         | 1,56                 |
|              | $f = \frac{\beta c}{2\pi}$   | 53,95 MHz                    | 74,48 MHz            |
| $\Omega = 8$ | $\beta l$  | 1,75                         | 2,15                 |
|              | $\beta$  | 1,16                         | 1,43                 |
|              | $f = \frac{\beta c}{2\pi}$   | 55,39 MHz                    | 68,28 MHz            |
| $\Omega = 9$ | Kívül esik a piros kör tartományán, ezért a feltétel nem teljesíthető! |                              |                      |



|                                   |   |                                   |   |
|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|
|                                   | $E_{1d} = k \cdot I$ $Z_{be,1d} = Z_{11}$ $P_S = I^2 \cdot \text{Re } Z_{be,1d}$ $E_{1d} = k \cdot \sqrt{\frac{P_S}{\text{Re } Z_{be,1d}}}$ |                                   | $E_{2d} = 2k \cdot I$ $Z_{be,2d} = 2 Z_{11} + Z_{12}$ $E_{2d} = 2k \cdot \sqrt{\frac{P_S}{\text{Re } Z_{be,2d}}}$         |
| <p><math>s = \lambda/4</math></p> | $E_{1d,r} = 2k \cdot I$ $Z_{be,1d,r} = Z_{11} - Z_{12}$ $E_{1d,r} = 2k \cdot \sqrt{\frac{P_S}{\text{Re } Z_{be,1d,r}}}$                     | <p><math>d = \lambda/2</math></p> | $E_{2d,r} = 4k \cdot I$ $Z_{be,2d,r} = 2 Z_{11} - Z_{13}$ $E_{2d,r} = 4k \cdot \sqrt{\frac{P_S}{\text{Re } Z_{be,2d,r}}}$ |

Párhuzamos dipól antennapárt helyezünk el végtelennek tekinthető, végtelen vezetőképességű reflektorral és a távolságban.

Írja fel egy dipól bemeneti impedanciáját!



$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ U_3 \\ U_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} & \cancel{Z_{12}} & -Z_{13} & \cancel{Z_{14}} \\ \cancel{Z_{21}} & Z_{22} & \cancel{Z_{23}} & -Z_{24} \\ -Z_{31} & \cancel{Z_{32}} & Z_{33} & \cancel{Z_{34}} \\ \cancel{Z_{41}} & -Z_{42} & \cancel{Z_{43}} & Z_{44} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I \\ I \\ I \\ I \end{bmatrix}$$

szimmetria megfontolásokból:

$$Z_{12} = Z_{14}$$

innen a bemeneti impedancia egy dipólra:

$$\frac{d_{11}}{\lambda} = 0 \rightarrow Z_{11} = 73,2 + j42,5 \Omega$$

$$\frac{d_{13}}{\lambda} = \frac{d\sqrt{2}}{\lambda} = 0,707 \rightarrow Z_{13} = -24 \Omega$$

$$Z_{be} = Z_{11} - Z_{13} = 49,2 + j42,5 \Omega$$

Tételezzük fel, hogy a dipól bemeneti impedanciájának képzetes részét kinullázzuk. Mennyivel növekszik meg az elrendezés irányhatása egy dipólhoz képest?

$$\text{Re } Z_{be,2d,r} = 2 \cdot 49,2 = 98,4 \Omega$$

$$\text{Re } Z_{be,1d} = 73,2 \Omega$$

$$D = \left( \frac{E_{2d,r}}{E_{1d}} \right)^2 = \left( \frac{4k \cdot \sqrt{\frac{P_S}{\text{Re } Z_{be,2d,r}}}}{k \cdot \sqrt{\frac{P_S}{\text{Re } Z_{be,1d}}}} \right)^2 = 4 \frac{73,2}{98,4} = 11,9$$

megjegyzés: az, hogy a képzetes részt kinullázzuk, irreleváns a valósrészképzés miatt

$\lambda/4$  hosszúságú,  $Z_0$  hullámimpedanciájú,  $Z_2$  lezárás impedanciájú távvezeték bemeneti impedanciája:

$$Z_{be|h=\lambda/4(2k+1)} = \frac{Z_0^2}{Z_2}$$

2 db antennára:

$$R_{be} = \frac{1}{2} \frac{Z_{01}^2}{Z_{02}} \rightarrow Z_{01} = \sqrt{Z_{02} 2R_{be}} = 171,81 \Omega$$

Mekkorára válasszuk a  $Z_{01}$  hullámimpedanciát reflexiómentes illesztéshez?