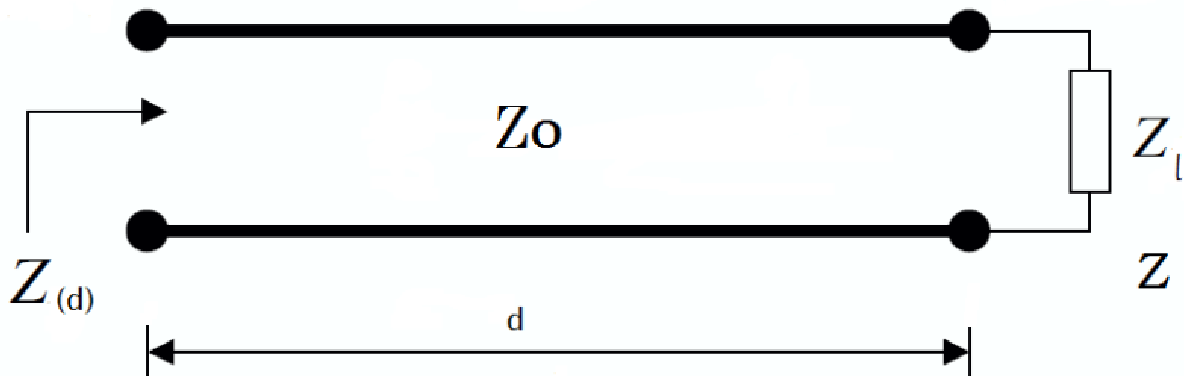


Mottó: Tisztán ohmos antenna, csak a tankönyvben létezik.

### Illesztés!

A leggondosabban kiszámolt és megépített antenna esetében is előfordul, hogy a telepítésből adódó elhangolódást kompenzálni, azaz, az antennát illeszteni kell. A szakirodalom, sok megoldást kínál, lásd Rothammel Antennakönyv. Azonban a könyvben fellelhetünk olyan illesztési eljárást is, amelyet eléggé nagyvonalúan tárgyal. Ilyen például az aszimmetrikus hangoló csonk alkalmazása. A hangolócsont számítási módját ismerve, érthető a nagyvonalúság, mert abban az időben, a rádióamatőrök nem rendelkeztek olyan mérőműszerrel, amely az impedanciát komplex formában adta meg. Ma már sok rádióamatőr birtokában van ilyen műszer, így talán érdemes megvizsgálni ezt az illesztési eljárást. Ehhez azonban szükséges egy kis elmélet. Megpróbálom, egyszerűen megfogalmazni.

Adott egy adóberendezés amelynek impedanciája tisztán ohmos és értéke  $Z_0 = 50$  Ohm. Az adóberendezést az antennával, egy ugyancsak  $Z_0 = 50$  Ohmos koaxiális kábellel kötjük össze. Az antenna impedanciájának ( $Z_L$ ) értéke  $0 < Z_L < \infty$ , így illesztetlen állapot van. Ebben az esetben, ha a terheléstől a generátor felé haladunk, akkor találunk egy olyan pontot) amelynél, ha egy képzetes tagot párhuzamosan kapcsolunk, akkor megvalósul az illesztett állapot. A képzetes tag lehet egy  $Z_0 = 50$  Ohmos,  $\lambda/4$ -nél rövidebb koaxiális kábelcsonk.



1. ábra.

Az alábbi összefüggéssel lehet kiszámolni a " $d$ " pontban a  $Z_{(d)}$  impedanciát.

$$Z_{(d)} = Z_0 \frac{Z_L + jZ_0 t}{Z_0 + jZ_L t}, \text{ hol } t = \operatorname{tg}(\beta d), \beta = 2\pi / \lambda$$

$Z_{(d)}$  a  $d$  pontban mérhető impedancia. ( $Z_{(d)} = R_{(d)} + jX_{(d)}$ )

$Z_0$  a kábel hullámimpedanciája. ( $Z_0 = R_0$ , azaz tisztán ohmos)

$Z_L$  a terhelés (antenna) impedanciája. ( $Z_L = R_L + X_L$ )

$d$  a terheléstől a generátor felé megadott távolság.

Mielőtt erre rátérnék nézzük meg, hogy mit lehet kiolvasni ebből az összefüggésből?

1. Tételezzük fel, hogy  $Z_L = Z_0$ . Behelyettesítve kapjuk, hogy  $Z_{(d)} = Z_0$ , azaz a kábel végén látható impedancia, független a kábel hosszától. Miután  $Z_0$  értéke tisztán ohmos, ezért csak tisztán ohmos antennák estében igaz ez a megállapítás. Ezt megvalósítani rendkívül nehéz.

2. Tételezzük fel, hogy  $Z_L \neq Z_0$ . Nézzük meg, hogy mi a feltétele annak, hogy  $Z_{(d)}$  értéke  $Z_L$  legyen. Azaz a kábel végén a lezáró impedanciát lássuk. Ezt az eredményt akkor kapjuk ha,  $\tan(\beta d) = 0$ , így tehát  $d = \lambda/2$ . Tehát, ha a kábel hossza a hullámhossz fele, akkor a kábel impedanciája ( $Z_0$ ) bármilyen értéket felvehet.

3. Amikor  $d = \lambda/4$  akkor

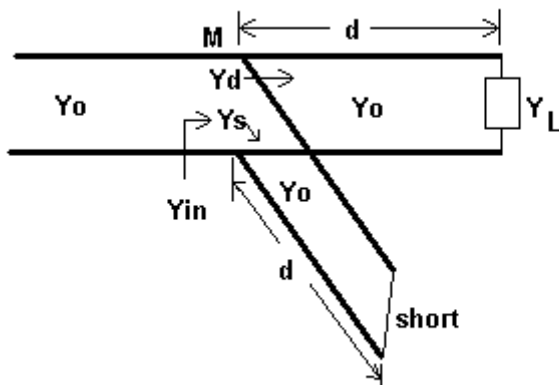
a.)  $0 < Z_L < \infty \quad Z_{(d)} = Z_0^2 / Z_L$

b.)  $Z_L = 0$ , ebben az esetben, párhuzamos rezgőkör azaz  $Z_{(d)} = \infty$ .

c.)  $Z_L = \infty$ , ebben az esetben, soros rezgőkör azaz  $Z_{(d)} = 0$ .

Térjünk vissza feladatra.

A feladat az, hogy a terheléstől a generátor felé haladva találjunk egy olyan pontot, ahová egy képzetes tagot párhuzamosan beillesztve illesztett állapot jöjjön létre. Miután a képzetes tagot párhuzamosan kapcsoljuk az adott pont impedanciájához, célszerű az vizsgálatot admittanciák összegeként vizsgálni.



Ebből adódik, hogy

$$Y_{in} = Y_d + Y_s$$

hol:

$Y_{in}$  a "d" pontban megvalósuló admittancia

$$Y_d = Y_0 + jB,$$

$$Y_s = -jB,$$

Behelyettesítve kapjuk, hogy  $Y_0 = Y_{in}$  tehát az illesztés megvalósult.

Alakítsuk át az eredeti összefüggésünket.

Helyettesítsük be  $Z_L$  értékét.  $Z_L = R_L + jX_L$

$$Z_{(d)} = Z_0 \frac{Z_L + jZ_0 t}{Z_0 + jZ_L t}$$

$$Z_{(d)} = Z_0 \frac{(R_L + jX_L) + jZ_0 t}{Z_0 + j(R_L + jX_L)t} = Z_0 \frac{R_L + j(X_L + Z_0 t)}{(Z_0 - X_L t) + jR_L t}$$

Ebből

$$Y(d) = \frac{R_L(1+t^2)}{R_L^2 + (X_L + Z_0 t)^2} + j \frac{R_L^2 t - (Z_0 - X_L t)(Z_0 t + X_L)}{Z_0(R_L^2 + (X_L + Z_0 t)^2)}$$

Az így kapott admittancia valós része egyenlő  $Y_0$ -al, így tehát egyszerű egyenlet rendezés után kifejezhető "t" értéke. Látható, hogy egy másodfokú egyenletet kapunk, amelynek két gyöke van. A "t" értékéből, a frekvencia magadásával kiszámítható "d" értéke.

A számítás kellően nyűgös, de aki ismeri a Smith diagramot, könnyebben boldogul. A legegyszerűbb viszont ha egy jó program áll a rendelkezésünkre.

A program hamarosan elkészül.

5HU