

4.2.5. Az adóantenna hatásos hossza

A vevőantenna hatásos hosszát tetszőleges polarizációra a (3.32) képlettel definiáljuk. Lineáris polarizáció esetén a (3.31) képlet használatos.

Az adóantenna hatásos hosszát szintén definiálják. A definíció lényege az, hogy a vizsgált antenna távolféle térerősségének képletét a Hertz féle dipólus távolterének analógiájára az alábbi alakban írjuk fel.

$$\vec{E}(\vec{r}) = j \frac{60\pi}{\lambda} \frac{e^{-j\beta r}}{r} I(0) \cdot \vec{h}(\vartheta, \varphi) \quad (35)$$

ahol $I(0)$ az antenna bemeneti árama
 $\vec{h}(\vartheta, \varphi)$ az adóantenna hatásos hossza.

A (35) képlet felírásánál feltételeztük, hogy az antenna tetszőleges polarizációjú hullámot állít elő. Ezért a $\vec{h}(\vartheta, \varphi)$ vektor komponensei komplex számok.

Az antenna vektoriális iránykarakteristikáját felhasználva

$$\vec{h}(\vartheta, \varphi) = h_e \cdot \vec{F}(\vartheta, \varphi) \quad (36)$$

ahol

$\vec{F}(\vartheta, \varphi)$ a normalizált vektoriális iránykarakterisztika,

h_e a hatásos hossz a főirányban.

Egy $2l$ hosszúságú lineáris dipólantenna esetén a (8) és (35) képletből

$$h_e = \frac{1}{I(0)} \int_{-l}^{+l} I(z') dz' \quad (37)$$

Behelyettesítve a közelítő, szinuszos árameloszlást, a (9) és (13) képlet alapján

$$h_e = \frac{2}{I(0)} \int_0^l I(0) \frac{\sin[\beta(l-z')]}{\sin \beta l} dz'$$

$$h_e = \frac{\lambda}{\pi} \frac{(1 - \cos \beta l)}{\sin \beta l} \quad (38)$$

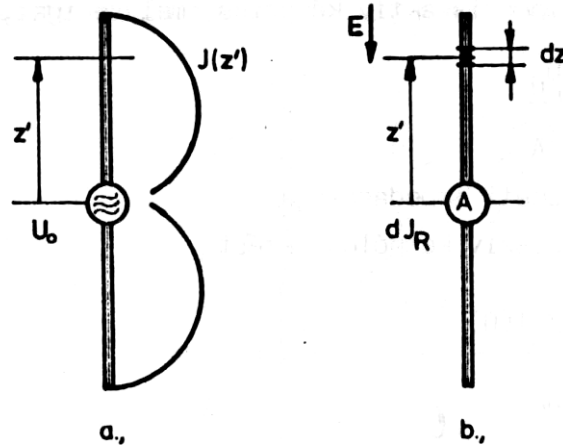
Eszerint egy félhullámú dipólus hatásos hossza λ/π , vagyis mintegy 64 %-a a tényleges hosszának.

4.2.6. A hatásos hosszak egyenlősége

Ebben a szakaszban a reciprocitási tétel felhasználásával bebizonyítjuk, hogy egy antennát adásra, majd vételre használva a hatásos hosszak megegyeznek.

A reciprocitási tétel kimondja, hogy (reciprok áramkörben) két kapocspár között a transzfer impedanciák egyenlőek.

Legyen az egyik kapocspár a lineáris dipólantenna bemenete, a másik az antenna keresztmetszete a z' helyen (4.8. ábra) Adás esetén a bemenetre U_0 feszültséget adva a z' helyen $I(z')$ áram folyik.



4.8 ábra

Ha ugyanezt az antenntát vételre használjuk és az antennával párhuzamosan beeső térerősség $E(z')$, akkor ez a z' helyen, az antenna dz' elemi szakaszán $E(z')dz'$ feszültséget indukál, mely felfogható úgy, mint a z' helyen beiktatott zérus belső ellenállású generátor. Ha az antenna.bemenetét most rövidre zárjuk, akkor a bemeneten az $E(z')dz'$ indukált feszültség hatására dI_R áram folyik.

A reciprocitási tétel értelmében .

$$\frac{U_0}{I(z')} = \frac{E(z')dz'}{dI_R} \quad (39)$$

Ebből

$$dI_R = \frac{E(z')}{U_0} I(z') dz' \quad (40)$$