

Legyen a kondenzátorlemezek sugara  $r$ , távolságuk  $d$ ! Legyenek a lemezek vákuumban! Ha a lemezek elég nagyok a köztük levő távolsághoz képest, akkor feltételezhetjük, hogy az elektromos tér homogén és hogy a szórt tér elhanyagolható.

A lemezek feltöltése közben az eltolási áram erőssége:

$$I_e = \varepsilon_0 \frac{\Delta E}{\Delta t} r^2 \pi,$$

ahol  $\varepsilon_0$  a vákuum dielektromos állandója,  $\Delta E/\Delta t$  a lemezek közti térerősség időegység alatti megváltozása.

Ez az eltolási áram mágneses teret hoz létre. A gerjesztési törvénynek megfelelően:

$$2\pi r B = \mu_0 \varepsilon_0 (\Delta E/\Delta t) r^2 \pi.$$

ahol  $B$  a palást érintősíkjába eső mágneses indukcióvektor nagysága,  $\mu$  a vákuum permeabilitása. Ebből az összefüggésből

$$B = \mu_0 \varepsilon_0 r \Delta E / (2 \Delta t).$$

$E$  és  $B$  iránya merőleges, ezért az energiaáramlást leíró Poynting-vektor nagysága

$$S = \frac{1}{\mu_0} E B = \frac{\varepsilon_0 r}{2} E \frac{\Delta E}{\Delta t}.$$

1986-02-091-1.eps

A kondenzátor lemezei közé áramló teljesítmény:

$$P = 2\pi r d S = \varepsilon_0 r^2 \pi d E \Delta E / \Delta t.$$

Feltevésünk szerint az elektromos tér a lemezek közt homogén, így  $E = U/d = Q/Cd$ , ahol  $U$  a kondenzátor feszültsége,  $C$  a kapacitása és  $Q$  a töltése. Ezt felhasználva a kérdéses teljesítmény

$$P = \varepsilon_0 r^2 \pi d \frac{Q}{C^2 d^2} \cdot \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{Q}{C} \cdot \frac{\Delta Q}{\Delta t} = U \cdot I.$$