Energie kondenzátoru

Při nabíjení a vybíjení kondenzátoru dochází k pohybu náboje v elektrickém poli, při němž elektrostatické síly konají práci. Při nabíjení kondenzátor získává energii, při vybíjení ji ztrácí.

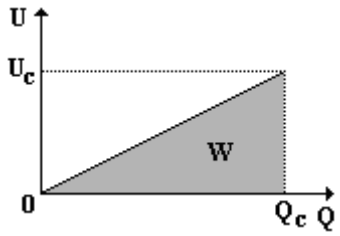
Uvažujme kondenzátor s kapacitou *C*, který lze nabít na maximální napětí U_c nábojem Q_c. Tyto veličiny jsou svázány vztahem $U_c = \frac{Q_c}{C}$, z něhož je patrné, že napětí na deskách kondenzátoru je přímo úměrné náboji na jeho deskách.

Kapacita kondenzátoru je konstantní, proto je konstantní i její převrácená hodnota. Z toho plyne, že napětí je přímo úměrné náboji.

Graf závislosti napětí na deskách kondenzátoru na náboji na jeho deskách je tedy lineární funkce, která je zobrazena na obr. 22. Obsah plochy pod grafem této závislosti je číselně roven práci, kterou vykonaly elektrostatické síly při nabíjení (resp. vybíjení) kondenzátoru.

Během nabíjení se totiž musel přemístit náboj ze zdroje na desky kondenzátoru a proto elektrostatické síly musely konat práci.

Uvažovanou plochou je pravoúhlý trojúhelník, takže lze psát $W = \frac{1}{2} Q_c U_c = \frac{1}{2} C U_c^2 = \frac{1}{2} \frac{Q_c^2}{C}$.



Obr. 22

Stejnou závislost bychom skutečně dostali i při vybíjení kondenzátoru. Napětí by klesalo úměrně s tím, jak by se na deskách zmenšoval náboj. Byla by to tedy tatáž funkce a ne klesající, jak by se mohlo zdát!

Pokud nenabijeme kondenzátor na maximální napětí U_c, ale na napětí *U*, které je menší než maximální napětí, bude na deskách kondenzátoru náboj *Q*, který je menší než maximální náboj Q_c. I v tomto případě budou platit výše uvedené vztahy, tj. $U = \frac{Q}{C}$ i vztah pro práci vykonanou elektrostatickými silami. Tato práce bude rovna energii kondenzátoru, tj. $E = \frac{1}{2} Q U = \frac{1}{2} C U^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$.

Rovnost práce vykonané elektrostatickými silami a energie kondenzátoru plyne ze zákona zachování energie.

Energie dodaná prací elektrostatických sil se spotřebovala k polarizaci dielektrika, kterým je kondenzátor vyplněn. Energie zůstane v polarizovaném dielektriku ve formě energie elektrostatického pole. Nabitý kondenzátor je tak zdrojem elektrické energie.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.