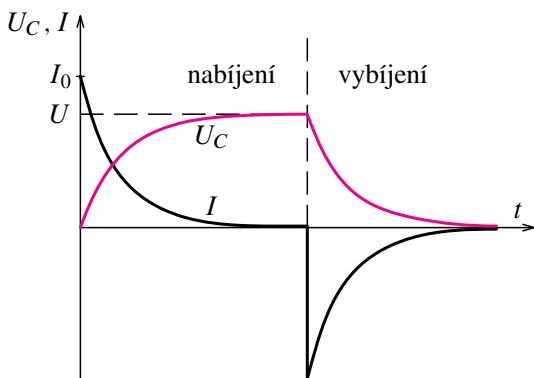


energii (viz čl. 1.6)

$$E_e = \frac{1}{2} C U^2.$$

Při vybíjení kondenzátoru přes rezistor R se napětí postupně zmenšuje, elektrická energie se v rezistoru mění v jeho vnitřní energii (rezistor se zahřívá) a elektrické pole kondenzátoru zaniká. Časový průběh nabíjení a vybíjení kondenzátoru je na obr. R6-10.

Podrobněji je přechodný děj v obvodu s kondenzátorem popsán ve Slovníčku pojmů **↗S1**.



R6-10 Časové diagramy proudu a napětí při nabíjení a vybíjení kondenzátoru

R6.4 Energie magnetického pole cívky

V čl. 6.4 je uveden vztah pro energii magnetického pole

$$E_m = \frac{1}{2} L I^2.$$

K tomuto vztahu dospějeme následující úvahou. Sériový obvod s rezistorem a cívkou (obvod RL ; obr. 6-6) připojíme ke zdroji napětí a obvodem prochází proud, který se postupně zvětšuje. Za velmi krátkou dobu Δt se proud zvětší o ΔI a energie magnetického pole se zvětší o ΔE_m . Tuto energii získalo magnetické pole cívky přeměnou stejně velké části elektrické energie zdroje. Elektrické síly působící na volné elektrony ve vodiči cívky vykonaly při této přeměně práci, jejíž velikost je právě rovna ΔE_m . Velikost této práce je dána součinem velikosti elektromotorického napětí $|U_i|$ indukovaného v cívce,

proudu I a doby Δt . Platí

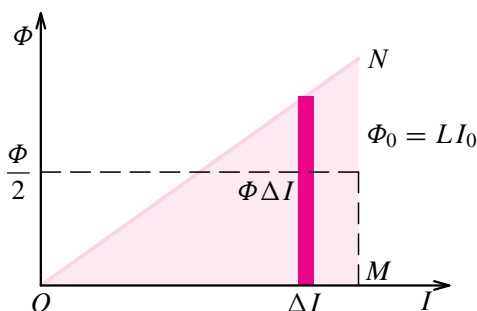
$$\Delta E_m = |U_i| I \Delta t,$$

nebo po úpravě

$$\Delta E_m = L \frac{\Delta I}{\Delta t} I \Delta t = L I \Delta I = \Phi \Delta I.$$

Abychom dostali vztah pro energii E_m magnetického pole cívky, kterou prochází stálý proud I_0 , vyjdeme z grafu funkce $\Phi = LI$. Na obr. R6-11 odpovídá elektrické práci $\Phi \Delta I$, a tím i změně energie ΔE_m barevně vyznačená ploška. energii E_m magnetického pole cívky s proudem I_0 odpovídá obsah trojúhelníku OMN , čili

$$E_m = \frac{1}{2} \Phi_0 I_0 = \frac{1}{2} L I_0^2.$$



R6-11 Grafické určení energie magnetického pole cívky s proudem

Energie magnetického pole cívky je přímo úměrná druhé mocnině proudu v cívce. Protože budeme obvykle označovat proud jen I , setkáme se nejčastěji se vztahem pro energii magnetického pole ve tvaru, který je v úvodu čl. R6.4.

Poznámka: Pro cívku s feromagnetickým jádrem tento vztah neplatí, protože indukčnost cívky závisí na proudu v cívce a vztah pro magnetický indukční tok $\Phi = LI$ není lineární. Za přibližně lineární můžeme tento vztah považovat u cívek s otevřeným jádrem nebo s jádrem přerušným vzduchovou mezerou.

Po vypnutí vypínače v obvodu RL proud nezanikne okamžitě, ale ve velmi krátké době. V této době probíhá přeměna energie magnetického pole na jinou formu energie, převážně na vnitřní energii obvodu (Jouleovo teplo).