Magazynowanie energii

ładunek kondensatora $Q = CU$

Pojemność C nie zależy od napięcia.

energia kondensatora $W_C = \frac{CU^2}{2}$

Pojemność C nie zależy od napięcia. Energia zależy od U^2, więc znak napięcia jej nie zmienia.

prąd kondensatora $I = C\frac{dU}{dt}$

Strzałka prądu wchodzi do okładki, względem której mierzymy napięcie U, a pojemność jest stała. Prąd płynie tylko wtedy, gdy napięcie się zmienia.

pojemność kondensatora płaskiego $C = \frac{\varepsilon A}{d}$

Okładki są równoległe, odstęp d jest znacznie mniejszy od ich wymiarów, a między nimi jest jednorodny dielektryk. Gdy zadanie podaje względną przenikalność ε_r, wpisz $\varepsilon = \varepsilon_0\varepsilon_r$.

kondensatory równoległe $C_p = \sum_k C_k$

Napięcie dopuszczalne całej baterii to napięcie dopuszczalne najsłabszego kondensatora.

kondensatory szeregowe $\frac{1}{C_s} = \sum_k \frac{1}{C_k}$

Kondensatory na początku są nienaładowane; wtedy każdy ma ten sam ładunek.

napięcie cewki $U = L\frac{dI}{dt}$

Strzałki napięcia i prądu mają ten sam zwrot, a indukcyjność jest stała. Opór uzwojenia pomijamy. Napięcie pojawia się tylko wtedy, gdy prąd się zmienia.

energia cewki $W_L = \frac{LI^2}{2}$

Indukcyjność nie zależy od prądu (rdzeń nie jest nasycony). Energia zależy od I^2, więc kierunek prądu jej nie zmienia.

cewki szeregowe bez sprzężenia $L_s = \sum_k L_k$

Cewki nie są sprzężone magnetycznie: pole jednej nie przenika drugiej.

Obwody magnetyczne

reluktancja obwodu magnetycznego $\mathcal{R} = \frac{l}{\mu A}$

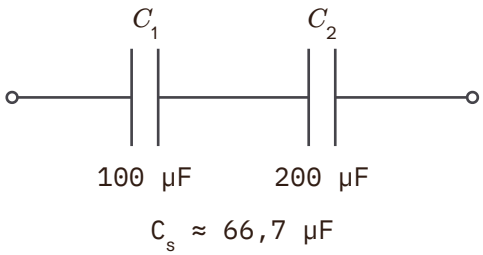
Jednorodny odcinek o stałym przekroju, bez rozproszenia strumienia. Rdzeń nie jest nasycony: w nasyceniu μ spada, a $\mathcal{R}$ rośnie.

prawo obwodu magnetycznego $\Phi = \frac{NI}{\mathcal{R}}$

NI to siła magnetomotoryczna (przepływ), a $\mathcal{R}$ to reluktancja całej drogi strumienia, razem ze szczelinami powietrznymi.

indukcyjność wzajemna cewek $M = k\sqrt{L_1 L_2}$

k = 1 oznacza sprzężenie idealne, k = 0 brak sprzężenia. Wzór daje wartość M bez znaku.



Pojemność dwóch kondensatorów szeregowych. Schemat: dwa kondensatory C_1 i C_2 połączone szeregowo w jednej gałęzi między dwoma zaciskami.

Symbole i jednostki

symbol	znaczenie	jednostka
A	pole okładki	m^2
C	pojemność	F
C_k	pojemność elementu k	F
C_p	pojemność równoległa	F
C_s	pojemność szeregowa	F
d	odstęp okładek	m
I	prąd	A
k	współczynnik sprzężenia	1
l	długość drogi magnetycznej	m
L	indukcyjność	H
L_1	pierwsza indukcyjność	H
L_2	druga indukcyjność	H
L_k	indukcyjność elementu k	H
L_s	indukcyjność szeregowa	H
$\mathcal{R}$	reluktancja	$\mathrm{A/Wb}$
M	wartość indukcyjności wzajemnej	H
N	liczba zwojów	1
Q	ładunek kondensatora (na dodatniej okładce)	C
t	czas	s
U	napięcie	V
W_C	energia kondensatora	J
W_L	energia cewki	J
ε	przenikalność elektryczna ośrodka ($\varepsilon = \varepsilon_0\varepsilon_r$, $\varepsilon_0 \approx 8{,}85 \cdot 10^{-12}$ F/m)	$\mathrm{F/m}$
μ	przenikalność magnetyczna ($\mu = \mu_0\mu_r$)	$\mathrm{H/m}$
Φ	strumień magnetyczny	Wb