1

Πέμπτη, 30 Μαΐου 2024 12:18

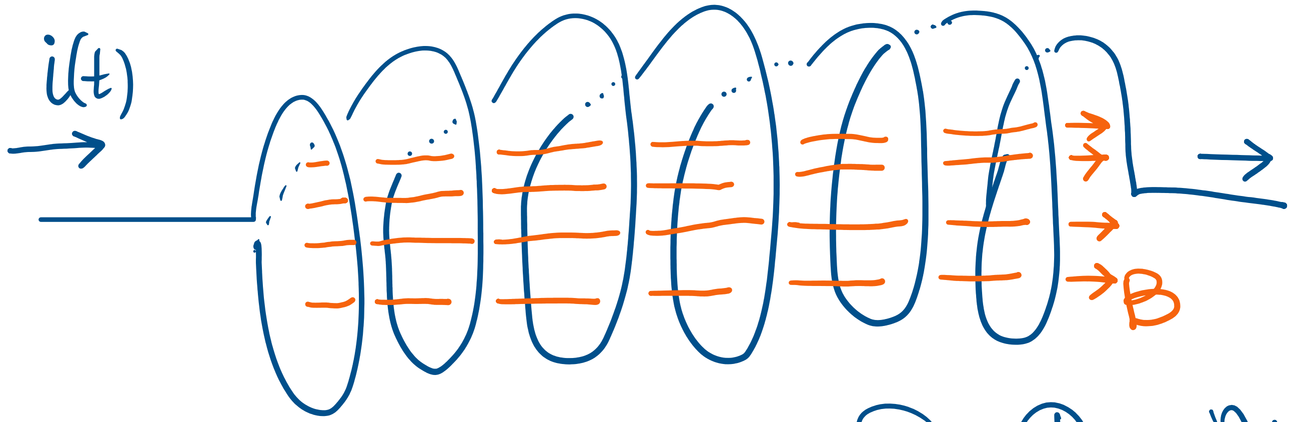
ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Αποτελούνται από

πηγή συνεχούς ή εναλλασσόμ.

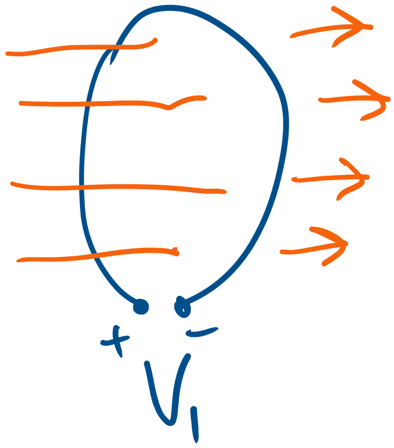
Και Αντίσταση, Πυκνωτής, Πηνίο

Πηνίο



Παράγει μαγνητικό πεδίο B ανάλογο i

Εξετάζω 1 σπείρα



B(t) επειδή i(t)

$$\Phi(t) = B(t)\,A$$

Εμφανίζεται τάση $V_1 = \left|\frac{d}{dt}\Phi(t)\right| = \left|A\frac{d}{dt}B(t)\right|$

V_1 ανάλογο $\frac{di}{dt}$

Σπείρες συνδεδεμένες σε σειρά, ολική τάση του πηνίου

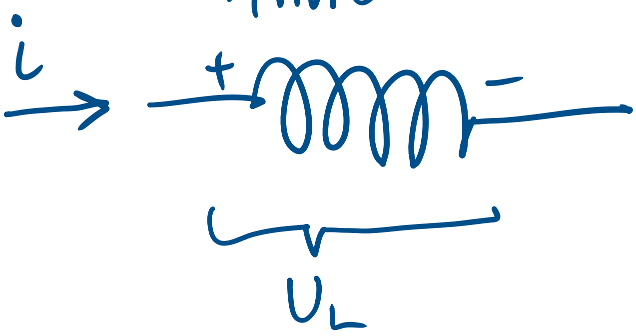
V ανάλογη di

U_L ανάλογη $\frac{di}{dt}$

3

Πέμπτη, 30 Μαΐου 2024 12:43

Πηνίο

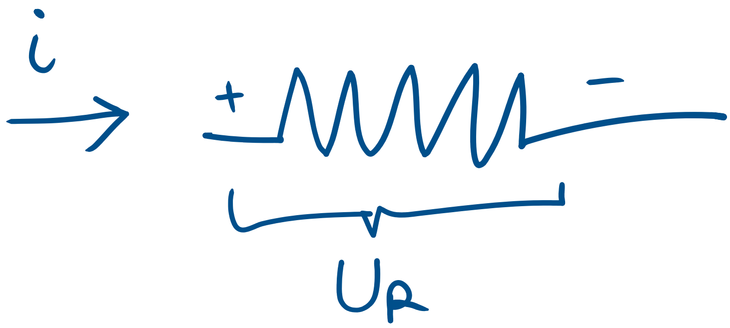


$$U_L = L\frac{di}{dt}$$

σταθερά αναλογίας
"αυτεπαγωγή"

L : μονάδες Henry

Αντίσταση

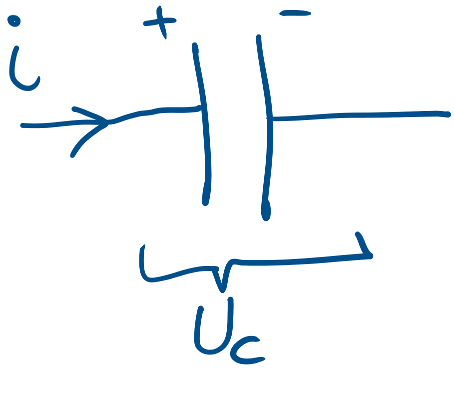


ohm

$$U_R = Ri$$

Πυκνωτής

φόρτιση



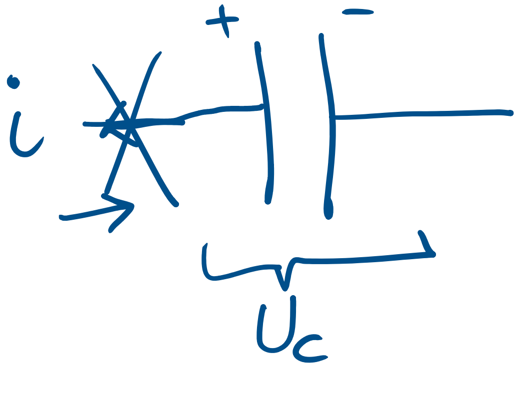
$$U_C = \frac{q}{C}$$

όμως

$$i = \frac{dq}{dt}$$

φόρτιση

εκφόρτιση



εκφόρτιση

$$i = -\frac{dq}{dt}$$

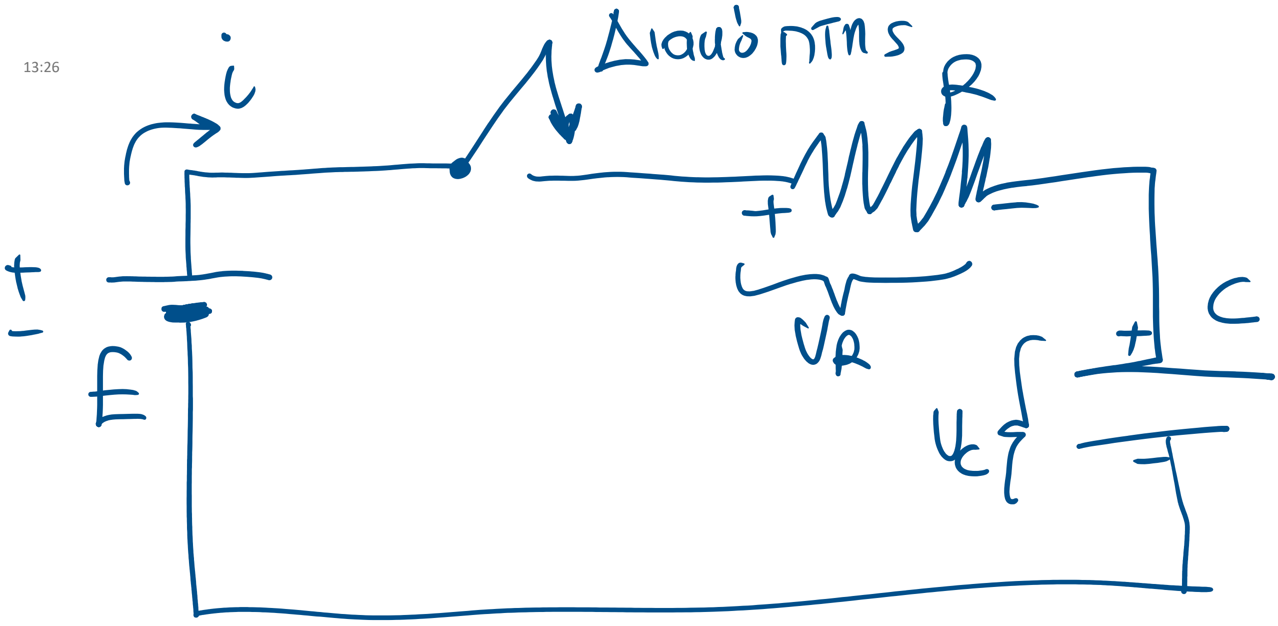
Πυκνωτή

$$U_c = \frac{q}{C} \Rightarrow \frac{dU_c}{dt} = \frac{1}{C}\frac{dq}{dt} = \pm\frac{1}{C}i$$

A. ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ
(ή DC)

A1 κύκλωμα RC
A2 -"- RL } Σήμερα

B. ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ
(ή AC) (επόμενη)



Στο $t=0$ κλείνει ο Διακόπτης

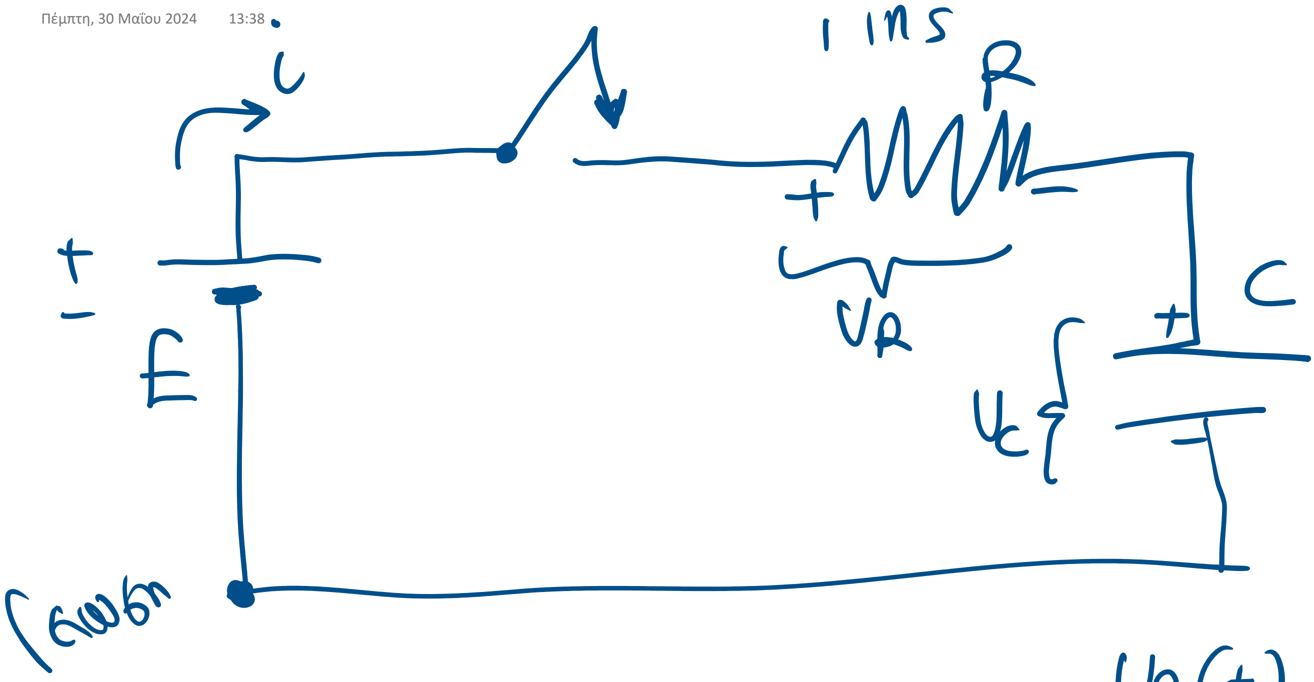
Αρχικά αφόρτιστος πυκνωτής

$$q(0)=0 \Rightarrow V_C=\frac{q}{C}$$

$$V_C(0)=0$$

2ος νόμος Kirchhoff

Κλειστό βρόχο: $\sum_i V_i=0$



$$+E - V_R - V_C = 0$$

$V_R = Ri$

$$0 - \frac{dV_R}{dt} - \frac{dV_C}{dt} = 0 \Rightarrow$$

$$-R\frac{di(t)}{dt} - \frac{1}{C} i(t) = 0 \Rightarrow$$

$$\frac{di}{dt} = -\frac{1}{RC} i = -\frac{1}{\tau} i$$

$V_R(t)$
$V_C(t)$
$i(t)$
Μεταβλητές

Θέτω
$\tau = RC$

Ποια συνάρτηση εάν την παραγωγίσω μου δίνει τον εαυτό της;
Η εκθετική

Δοκιμάζω $i = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$

Δοκιμάζω $i = \pi\varepsilon$

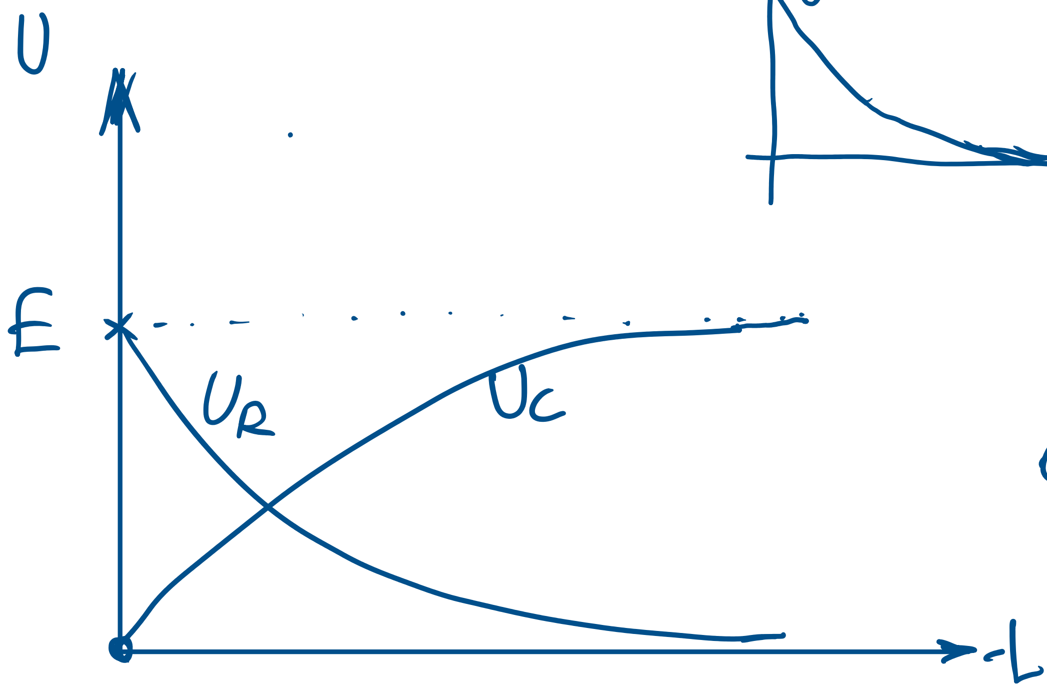
Φυσική σημασία του A;

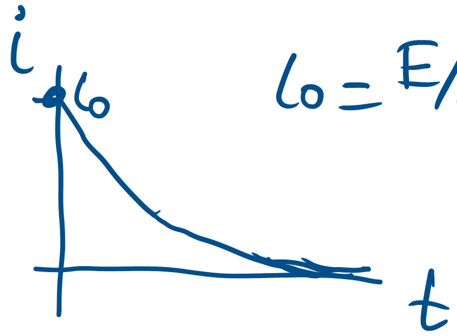
Θέτω $t = 0$ $\quad i(0) = A = i_0$

$$\boxed{i = i_0 e^{-t/\tau}}$$

$$U_R = iR = i R_0 e^{-t/\tau} = E e^{-t/\tau}$$

$$\frac{dU_C}{dt} = \frac{1}{C} i \rightsquigarrow U_C = \underline{E\left(1 - e^{-t/\tau}\right)}$$





$i_0 = E/R$

$\tau = RC$ σταθερά χρόνου

Για $t = \tau$ $\quad i = i_0 e^{-1} = \frac{i_0}{e}$

$t = 2\tau$ $\quad i = \frac{i_0}{e^2}$

Πρακτικά $t = 5\tau$ $\quad i \simeq 0$