

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΕΤΑΡΤΗ 29 ΜΑΪΟΥ 2013

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

A1. A1.1 β A1.2. δ

A2 A2.1. α A2.2. β

A3. i) α
ii) Μετά από πράξεις καταλήγουμε:

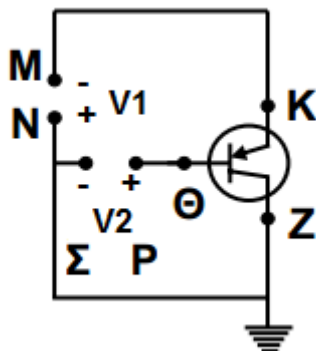
$$R_1 = 3R, \quad R_2 = \frac{5}{3}R, \quad R_3 = \frac{9}{4}R$$

Η μικρότερη τιμή ρεύματος είναι η I_1 γιατί $R_1 > R_3 > R_2$

A4. α) Ο τύπος του τρανζίστορ είναι pnp.

β) K: εκπομπός Θ: βάση Z: συλλέκτης

γ)



Όταν και οι δύο επαφές πολωθούν ανάστροφα (περιοχή αποκοπής), το τρανζίστορ ισοδυναμεί με ανοιχτό διακόπτη.

A5. α) Εύρεση πίνακα αλήθειας της συνάρτησης f

x	y	z	$y \cdot z$	$f = x + y \cdot z$	\bar{f}
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1
0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0
1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	0

β) Η απόδειξη μπορεί να δοθεί από τον πίνακα αληθείας

x	y	z	$f = x + y \cdot z$	\bar{f}	$f \cdot \bar{f}$	$f + \bar{f}$
0	0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0	1
0	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	0	0	1

Εναλλακτικά με χρήση της άλγεβρας Boole $f = x + y \cdot z$, $\bar{f} = \overline{x + y \cdot z} = \bar{x} \cdot \overline{y \cdot z}$ (De Morgan) και στη συνέχεια κάνουμε πράξεις αξιοποιώντας τα θεωρήματα και αξιώματα της Άλγεβρας Boole.

B1. α) $I_E = I_B + I_C = 100\mu A + 5mA = 0,1mA + 5mA = 5,1mA \Rightarrow I_E = 5,1mA$

β) $\beta = \Delta I_C / \Delta I_B$ όταν V_{CE} σταθερή

$$\text{Επομένως } \beta = (I'_C - I_C) / (I'_B - I_B) \Rightarrow I'_C - I_C = \beta \cdot (I'_B - I_B)$$

$$\Rightarrow I'_C = I_C + \beta \cdot (I'_B - I_B) = 5000\mu A + 200 \cdot (300\mu A - 100\mu A) = 5000\mu A + 200 \cdot 200\mu A$$

$$\Rightarrow I'_C = 5000\mu A + 40000\mu A = 45000\mu A$$

$$\Rightarrow I'_C = 45 \text{ mA}$$

B2. α) $dB_{P_{max}} = 10 \cdot \log A_{P_{max}} = 10 \cdot \log 100 = 10 \cdot 2 = 20dB$

β) $dB_{P_{max}} - dB_P = 10 \cdot \log A_{P_{max}} - 10 \cdot \log(A_{P_{max}}/2)$

$$\Rightarrow dB_{P_{max}} - dB_P = 10 \cdot \log A_{P_{max}} - [10 \cdot \log A_{P_{max}} - 10 \cdot \log 2]$$

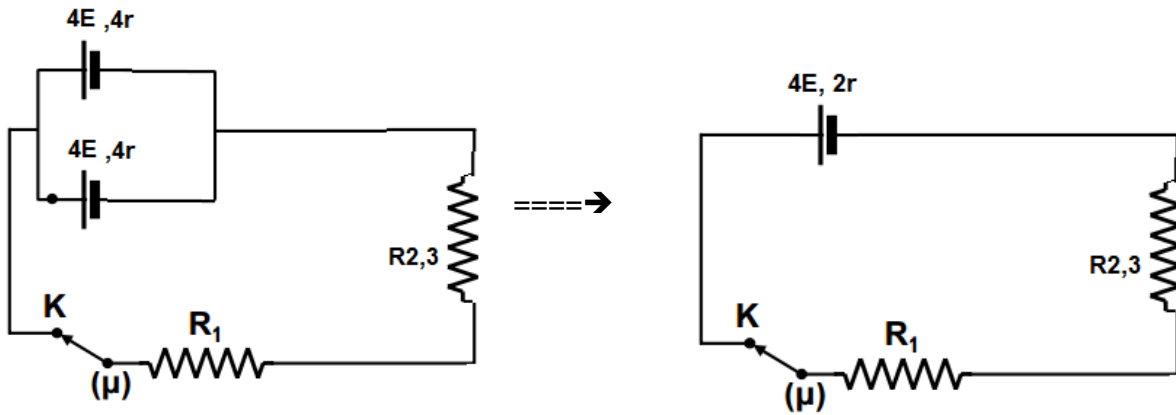
$$\Rightarrow dB_{P_{max}} - dB_P = 10 \cdot \log A_{P_{max}} - 10 \cdot \log A_{P_{max}} + 10 \cdot \log 2$$

$$\Rightarrow dB_{P_{max}} - dB_P = 0 + 10 \cdot \log 2$$

$$\Rightarrow dB_{P_{max}} - dB_P = 0 + 10 \cdot 0,3$$

$$\Rightarrow dB_{P_{max}} - dB_P = + 3dB$$

B3.



Το κύκλωμα γίνεται:

α) Οι πηγές είναι όμοιες άρα κάθε συστοιχία σειράς έχει ολική ΗΕΔ $4 \cdot E$ και αφού οι δύο συστοιχίες είναι παράλληλες έχουμε ίδια ΗΕΔ στα άκρα τους. Άρα:

$$E_{ολ} = 4 \cdot E = 4 \cdot 15V \Rightarrow E_{ολ} = 60V$$

$$\text{Άρα } r_{ολ} = (4r)/2 = (4 \cdot 1)/2 = 2\Omega$$

$$R_{2,3} = (3 \cdot 6)/(3+6) = 2\Omega$$

$$R_{ολ} = r_{ολ} + R_{2,3} + R_1 = 2\Omega + 2\Omega + 1\Omega$$

$$\Rightarrow R_{ολ} = 5\Omega$$

β) Η R_1 διαρρέεται από το $I_{ολ}$.

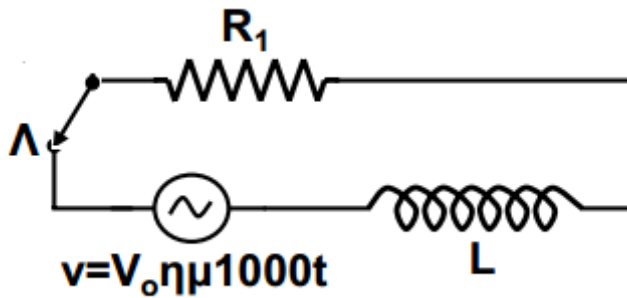
$$I_{ολ} = E_{ολ}/R_{ολ} = 60V/5\Omega \Rightarrow I_{ολ} = 12A$$

$$\text{(από το αρχικό κύκλωμα)} \quad V_{AB} = 2 \cdot E - 2 \cdot I \cdot r$$

$$\text{Όμως το } I = I_{ολ}/2, \text{ συνεπώς } V_{AB} = 2 \cdot E - 2 \cdot (I_{ολ}/2) \cdot r = 2 \cdot 15V - 2 \cdot 6A \cdot 1\Omega$$

$$\text{Άρα:} \quad V_{AB} = 18V$$

γ) Μετακινώντας το μεταγωγό μ στη θέση Λ το κύκλωμα γίνεται:



Από την εξίσωση $v = V_0 \eta \mu \omega t = V_0 \eta \mu 1000t$, προκύπτει ότι $\omega = 1000 \text{ rad/s}$

Επομένως

$$X_L = L \cdot \omega = \sqrt{3} \cdot 10^{-3} \text{ H} \cdot 1000 \text{ rad/s} \Rightarrow X_L = \sqrt{3} \Omega$$

δ)
$$Z = \sqrt{R_1^2 + X_L^2} = \sqrt{4} = 2\Omega \Rightarrow Z = 2\Omega$$

ε)
$$I_{\text{εφ}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow I_0 = I_{\text{εφ}} \cdot \sqrt{2} = 5 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} = 10\text{A} \Rightarrow I_0 = 10\text{A}$$

και
$$\text{εφφ} = \frac{X_L}{R_1} = \sqrt{3} \Rightarrow \varphi = \pi/3$$

οπότε
$$i = 10 \cdot \eta \mu \left(1000 \cdot t - \frac{\pi}{3} \right) (\text{S.I})$$