

# ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ) Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

29 ΜΑΪΟΥ 2013

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

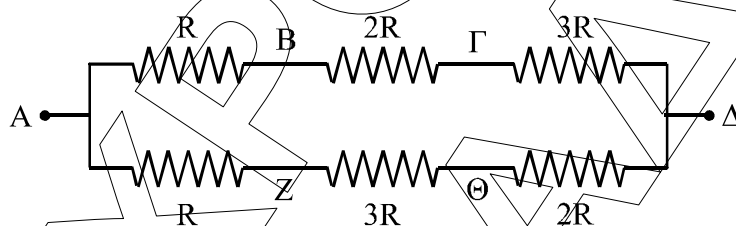
ΟΜΑΔΑ ΠΡΩΤΗ

A1.1 → β    A1.2 → δ

A2.1 → α    A2.2 → β

A3. i. Σωστό το α

ii. Σύνδεση στα σημεία ΑΔ:

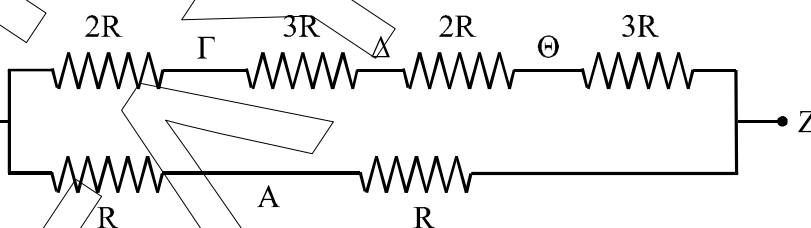


$$R_1 = R + 2R + 3R = 6R$$

$$R_2 = R + 3R + 2R = 6R$$

$$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{6R} + \frac{1}{6R} \Rightarrow \frac{1}{R_{ολ}} = \frac{2}{6R} \Leftrightarrow R_{ολ_1} = 3R$$

Σύνδεση στα σημεία ΒΖ:

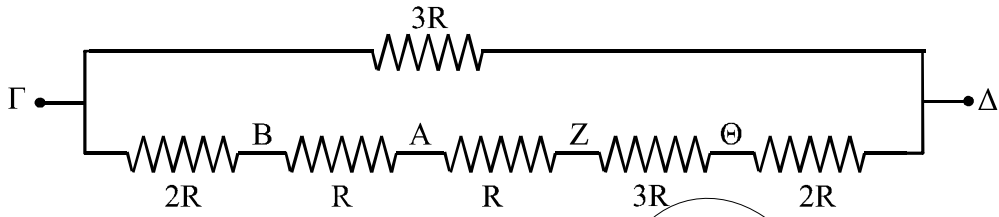


$$R_1 = 2R + 3R + 2R + 3R = 10R$$

$$R_2 = R + R = 2R$$

$$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{10R} + \frac{1}{2R} \Leftrightarrow \frac{1}{R_{ολ}} = \frac{6}{10R} \Leftrightarrow R_{ολ_2} = \frac{5}{3}R$$

Σύνδεση στα σημεία ΓΔ:



$$R_1 = 3R$$

$$R_2 = 2R + R + R + 3R + 2R$$

$$R_2 = 9R$$

$$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{3R} + \frac{1}{9R} \Rightarrow \frac{1}{R_{ολ}} = \frac{4}{9R} \Rightarrow R_{ολ} = \frac{9R}{4}$$

$$\text{Όμως } I_1 = \frac{V}{R_{ολ1}} \quad I_2 = \frac{V}{R_{ολ2}} \quad I_3 = \frac{V}{R_{ολ3}}$$

$$R_{ολ1} > R_{ολ3} > R_{ολ2} \quad \text{άρα } I_1 < I_3 < I_2$$

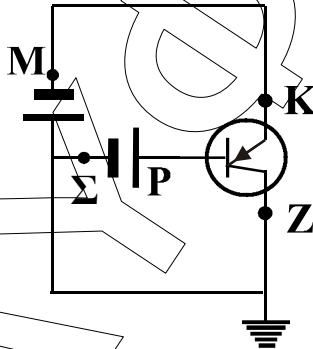
A4. α) Το τρανζίστορ είναι τύπος pnp

β) Κ → Ε (εκπομπός)

Θ → Β (βάση)

Z → Ψ (συλλέκτης)

γ) Για να βρεθεί το τρανζίστορ σε κατάσταση αποκοπής πρέπει και οι δύο επαφές να πολωθούν ανάστροφα σύμφωνα με το παρακάτω κύκλωμα



A5. α)

| x | y | z | y·z | x+y·z=f | $\bar{f}$ | f· $\bar{f}$ | f+ $\bar{f}$ |
|---|---|---|-----|---------|-----------|--------------|--------------|
| 0 | 0 | 0 | 0   | 0       | 1         | 0            | 1            |
| 0 | 0 | 1 | 0   | 0       | 1         | 0            | 1            |
| 0 | 1 | 0 | 0   | 0       | 1         | 0            | 1            |
| 0 | 1 | 1 | 1   | 1       | 0         | 0            | 1            |
| 1 | 0 | 0 | 0   | 1       | 0         | 0            | 1            |
| 1 | 0 | 1 | 0   | 1       | 0         | 0            | 1            |
| 1 | 1 | 0 | 0   | 1       | 0         | 0            | 1            |
| 1 | 1 | 1 | 1   | 1       | 0         | 0            | 1            |

β) Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει:

$$f \cdot \bar{f} = 0 \quad \text{και} \quad f + \bar{f} = 1.$$

### ΟΜΑΔΑ ΔΕΥΤΕΡΗ

**B1.**  $I_C = 5\text{mA} = 5 \cdot 10^{-3}\text{A}$   
 $I_B = 100\mu\text{A} = 100 \cdot 10^{-6}\text{A} = 10^{-4}\text{A} = 0.1 \cdot 10^{-3}\text{A}$

α)  $I_E = I_B + I_C \Rightarrow I_E \cdot (0.1 \cdot 10^{-3} + 5 \cdot 10^{-3})\text{A}$  άρα  $I_E = 5.1 \cdot 10^{-3}\text{A}$  δηλ.  $I_E = 5.1\text{mA}$ .

β)  $B = 200, I'_B = 300\mu\text{A} = 300 \cdot 10^{-6}\text{A} = 3 \cdot 10^{-4}\text{A} = 0.3 \cdot 10^{-3}\text{A}$ .

Όμως  $B = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{I'_C - I_C}{I'_B - I_B}$  άρα  $200 = \frac{I'_C - 5 \cdot 10^{-3}}{0.3 \cdot 10^{-3} - 0.1 \cdot 10^{-3}}$

ή  $I'_C - 5 \cdot 10^{-3} = 200 \cdot 0.2 \cdot 10^{-3}$

$I'_C = 40 \cdot 10^{-3} + 5 \cdot 10^{-3}$  άρα  $I'_C = 45 \cdot 10^{-3}\text{A}$  ή  $I'_C = 45\text{mA}$ .

**B2.**  $A_{P\text{max}} = 100$

α)  $A_{P\text{max}}$  σε dB:  $\text{dB}_{P\text{max}} = 10 \log 100$

$\text{dB}_{P\text{max}} = 10 \cdot 2$  άρα  $\text{dB}_{P\text{max}} = 20 \text{ dB}$

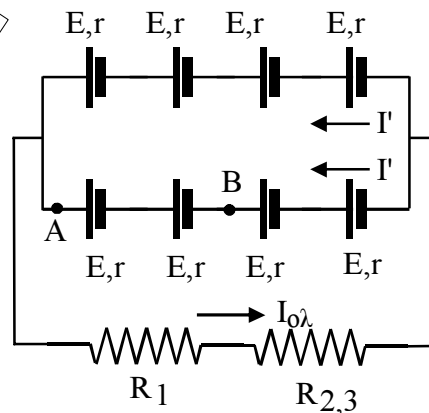
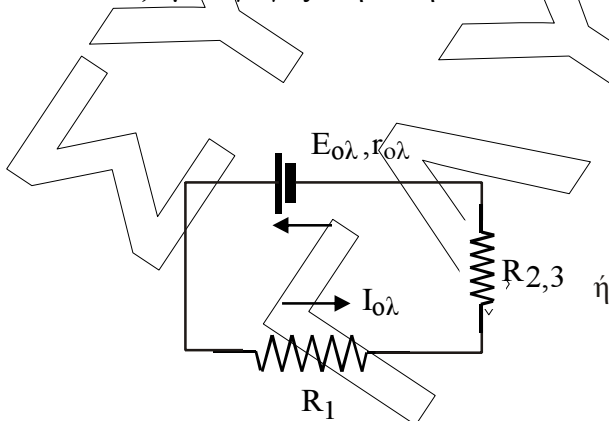
β)  $\frac{A_{P\text{max}}}{2} = A_P = \frac{100}{2}$

$A_P$  σε dB :  $\text{dB}_P = 10 \log \left( \frac{100}{2} \right)$

$\text{dB}_P = 10 [\log 100 - \log 2] = 10 [2 - 0.3] = 10 \cdot 1.7$

άρα  $\text{dB}_P = 17 \text{ dB}$  δηλαδή  $\text{dB}_{P\text{max}} - \text{dB}_P = 3 \text{ dB}$

**B3.** α) μεταγωγός στη θέση K:



$E_1 = E_2 = 4E$  γιατί οι 4 πηγές συνδέονται στη σειρά.

$E_{\text{ολ}} = E_1 = E_2 = 4E$  γιατί οι δύο σειρές συνδέονται παράλληλα.

Άρα  $E_{ολ} = 60 \text{ Volt}$

Για τις εσωτερικές αντιστάσεις των πηγών:

$r_1 = 4r$  για κάθε σειρά.

$r_{ολ} = \frac{r_1}{2}$  για την παράλληλη σύνδεση άρα:  $r_{ολ} = 2r$  δηλ.  $r_{ολ} = 2\Omega$ .

Η εξωτερική αντίσταση του κυκλώματος:

$$R_{εξ} = R_1 + R_{2,3} \text{ με } R_{2,3} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} \text{ άρα } R_{εξ} = L + \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} \text{ άρα } R_{εξ} = 3\Omega.$$

Η συνολική αντίσταση του κυκλώματος:

$$R_{ολ} = R_{εξ} + r_{ολ} \text{ άρα } R_{ολ} = 5\Omega$$

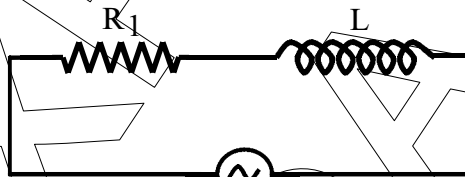
β) Η  $R_1$  διαρρέεται από το  $I_{ολ} = \frac{E_{ολ}}{R_{ολ}} = \frac{E_{ολ}}{R_{εξ} + r_{ολ}}$  άρα  $I_{ολ} = \frac{60}{5} \text{ A}$  δηλ.  $I_{ολ} = 12 \text{ A}$

$$V_A - E + I'r - E + I'r - V_B = 0 \text{ (2ος κανόνας Kir. με } I' = \frac{I_{ολ}}{2} = 6 \text{ A)}$$

$$\text{άρα } V_A - V_B = 2E - I'2r$$

$$\text{άρα } V_{AB} = 18 \text{ Volt.}$$

γ) Μεταγωγός στη θέση Λ

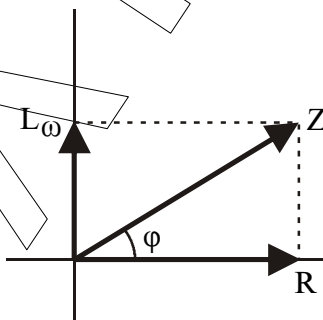


Επαγωγική αντίσταση πηνίου:  $Z_L = L\omega = \sqrt{3} \Omega$

δ) Συνθετή αντίσταση κυκλώματος

$$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2} \text{ άρα } Z = 2 \Omega$$

ε)  $I_0 = I_{εν} \cdot \sqrt{2}$  άρα  $I_0 = 10 \text{ A}$ .



$$\epsilon\phi\phi = \frac{L\omega}{R} = \sqrt{3} \text{ άρα } \phi = \frac{\pi}{3}$$

Άρα  $i(t) = I_0 \eta\mu(\omega t - \phi)$

$$i(t) = 10 \eta\mu\left(1000t - \frac{\pi}{3}\right)$$