

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ**

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Β' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ 20 22 - 20 23

Β' ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α'

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Δευτέρα, 22 Μαΐου 2023

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Ηλεκτρολογία ΙΙ-ΤΕΜ1

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thim201

ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

Για κάθε μια από τις ερωτήσεις 1-5 να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

1. Ο χρόνος φόρτισης ενός πυκνωτή εξαρτάται:
(α) μόνο από τη χωρητικότητά του
(β) μόνο από την αντίσταση του κυκλώματος
(γ) από την τάση της πηγής
 (δ) από την αντίσταση του κυκλώματος και τη χωρητικότητα του πυκνωτή
2. Η τάση στο πρωτεύον ενός μετασχηματιστή είναι 240 V και στην έξοδο 12 V. Αν ο αριθμός των σπειρών στο πρωτεύον είναι 600, ο αριθμός των σπειρών στο δευτερεύον θα είναι:
(α) $N_2 = 300$
 (β) $N_2 = 30$
(γ) $N_2 = 60$
(δ) $N_2 = 6000$
3. Η λειτουργία του μετασχηματιστή στηρίζεται στο(ν):
(α) Νόμο του ώμ
(β) Στατικό ηλεκτρισμό
 (γ) Φαινόμενο της αμοιβαίας επαγωγής
(δ) Φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής.
4. Ο αριθμός των κύκλων που εκτελεί μια εναλλασσόμενη τάση σε ένα δευτερόλεπτο ονομάζεται:
 (α) συχνότητα
(β) φάση
(γ) περίοδος
(δ) κυκλική συχνότητα.
5. Όταν αυξάνεται η απόσταση d μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή, η χωρητικότητα C του πυκνωτή:
(α) αλλάζει πρόσημο
 (β) μειώνεται
(γ) αυξάνεται
(δ) δεν μεταβάλλεται

6. Η συχνότητα εναλλασσομένου ρεύματος είναι 50 Hz. Να υπολογιστεί ο χρόνος που απαιτείται για να φθάσει το ρεύμα από τη μηδενική τιμή στη μέγιστη τιμή ή το αντίστροφο.

$$f = 50\text{Hz}, \quad T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = 20 \text{ ms}$$

Ο χρόνος που απαιτείται για να φθάσει το ρεύμα από τη μηδενική τιμή στη μέγιστη τιμή ή το αντίστροφο είναι: $\frac{T}{4} \Rightarrow \frac{20 \text{ ms}}{4} = 5 \text{ ms}$

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

7. Να υπολογίσετε τη χωρητικότητα ενός πυκνωτή που έχει εμβαδό οπλισμών $S = 0,02 \text{ m}^2$, απόσταση μεταξύ τους $d = 30 \text{ cm}$ και το διηλεκτρικό που βρίσκεται μεταξύ τους έχει σχετική διηλεκτρική σταθερά $\epsilon_r = 4$.

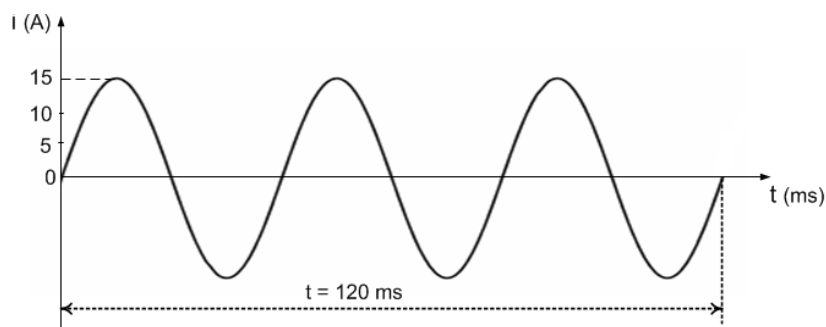
(Δίνεται $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)

$$C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{S}{d} = 4 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{0,02}{30 \cdot 10^{-2}} = 2,36 \text{ pF}$$

8. Στην πιο κάτω γραφική παράσταση (σχήμα 1) δίνεται η ημιτονοειδής καμπύλη εναλλασσόμενου ρεύματος.

Να υπολογίσετε:

- (α) την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος $I_{\text{εν}}$.
- (β) την περίοδο
- (γ) τη συχνότητα
- (δ) τη κυκλική συχνότητα
- (ε) τον αριθμό των κύκλων που φαίνεται στο σχεδιάγραμμα.



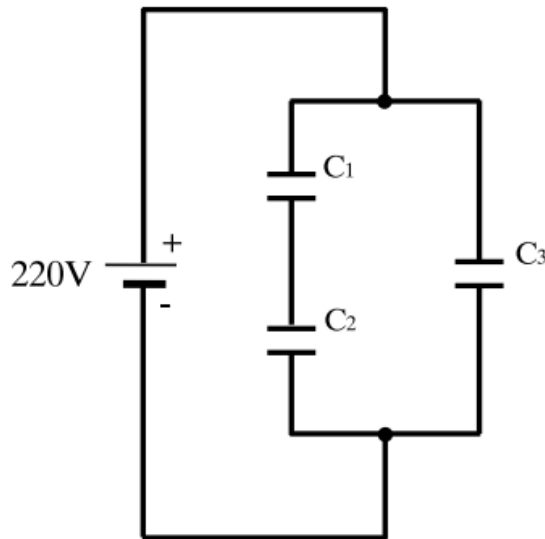
Σχήμα 1

- (α) $I_{\text{εν}} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{15}{\sqrt{2}} = 10,6 \text{ A}$ (2 μονάδες)
- (β) $T = \frac{120}{3} = 40 \text{ ms}$ (2 μονάδες)
- (γ) $f = \frac{1}{T} = 25 \text{ Hz}$ (2 μονάδες)
- (δ) $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot 3,14 \cdot 25 = 157 \text{ rad/s}$ (2 μονάδες)
- (ε) 3 κύκλοι (2 μονάδες)

9. Τρεις πυκνωτές $C_1=4 \mu\text{F}$, $C_2=6 \mu\text{F}$ και $C_3=2 \mu\text{F}$ συνδέονται όπως φαίνεται στο σχήμα 2, με πηγή συνεχούς τάσης $U = 220 \text{ V}$.

Να υπολογίσετε:

- (α) την ισοδύναμη χωρητικότητα των τριών πυκνωτών
(β) το ηλεκτρικό φορτίο σε κάθε πυκνωτή Q_1, Q_2, Q_3
(γ) την τάση στους ακροδέκτες κάθε πυκνωτή U_1, U_2, U_3 .



Σχήμα 2

$$(α) C_{1,2} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{4 \cdot 10^{-6} \cdot 6 \cdot 10^{-6}}{4 \cdot 10^{-6} + 6 \cdot 10^{-6}} = 2,4 \mu\text{F} \quad (3 \text{ μονάδες})$$

$$C_{ολ} = C_{1,2} + C_3 = 2,4 + 2 = 4,4 \mu\text{F}$$

$$(β) Q_{12} = Q_1 = Q_2 \quad (4 \text{ μονάδες})$$

$$Q_{12} = C_{12} \cdot U = 2,4 \mu\text{F} \cdot 220 \text{ V} = 528 \mu\text{C}$$

$$Q_1 = 528 \mu\text{C}$$

$$Q_2 = 528 \mu\text{C}$$

$$Q_3 = C_3 \cdot U_3 = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 220 = 440 \cdot 10^{-6} = 440 \mu\text{C}$$

$$(γ) U_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{528 \cdot 10^{-6}}{4 \cdot 10^{-6}} = 132 \text{ V} \quad (3 \text{ μονάδες})$$

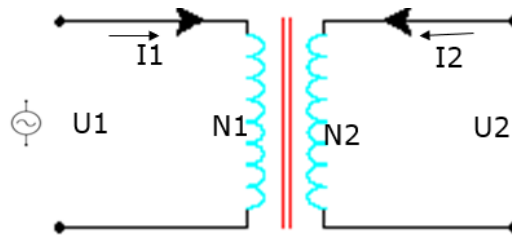
$$U_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{528 \cdot 10^{-6}}{6 \cdot 10^{-6}} = 88 \text{ V}$$

$$U_3 = U = 220 \text{ V}$$

10. Ιδανικός μετασχηματιστής (σχήμα 3), τροφοδοτείται με 6000 V στο πρωτεύον και αναπτύσσει τάση 400V στο δευτερεύον. Από το δευτερεύον τύλιγμα τροφοδοτείται ένα φορτίο με ισχύ 50 kW.

Να υπολογίσετε:

- (α) το ρεύμα που απορροφά το φορτίο
- (β) το ρεύμα που κυκλοφορεί στο πρωτεύον
- (γ) τον λόγο μετασχηματισμού και να αναφέρετε τον τύπο του μετασχηματιστή.



Σχήμα 3

(α) $P_2 = I_2 \cdot U_2 \Rightarrow I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{50000}{400} = 125 \text{ A}$ (4 μονάδες)

(β) $\frac{I_2}{I_1} = \frac{U_1}{U_2} \Rightarrow I_1 = I_2 \cdot \frac{U_2}{U_1} \Rightarrow I_1 = 125 \cdot \frac{400}{6000} = 8,33 \text{ A}$ (4 μονάδες)

(γ) $n = \frac{U_1}{U_2} \Rightarrow n = \frac{6000}{400} = 15 > 1$ (2 μονάδες)

Μετασχηματιστής Υποβιβασμού.

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από μία (1) ερώτηση. Η ορθή απάντηση βαθμολογείται με δώδεκα (12) μονάδες.

11. Η στιγμιαία εναλλασσόμενη ένταση ρεύματος δίνεται από την εξίσωση:
 $i = 12 \eta\mu(314 t) \text{ A}$

Να υπολογίσετε:

(α) την κυκλική συχνότητα

(β) τη συχνότητα

(γ) την περίοδο

(δ) την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος

(ε) την τιμή της έντασης ρεύματος από κορυφή σε κορυφή I_{p-p}

(στ) τη στιγμιαία τιμή της έντασης κατά τη χρονική στιγμή $t = 15 \text{ ms}$.

(α) $\omega = 2\pi f = 314 \text{ rad/s}$ (2 μονάδες)

(β) $f = \frac{314}{2\pi} = 50 \text{ Hz}$ (2 μονάδες)

(γ) $T = \frac{1}{f} = 0,02 \text{ s}$ (2 μονάδες)

(δ) $I_{\text{εν}} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{12}{\sqrt{2}} = 8,48 \text{ A}$ (2 μονάδες)

(ε) $I_{p-p} = 2 \cdot I_m = 2 \cdot 12 = 24 \text{ A}$ (2 μονάδες)

(στ) $1 \text{ rad} = \frac{360}{2\pi} = 57,295$ (2 μονάδες)

$$i_{15} = 12 \cdot \eta\mu(314 \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot 57,295) = 12 \cdot \eta\mu(270) = -12 \text{ A}$$