

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

ΕΝΙΑΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

20 23 - 20 24

Α' ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α'

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Τετάρτη, 22 Μαΐου 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Εισαγωγή στις Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις -ΤΕΜ2

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thim102

ΛΥΣΕΙΣ

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

Για κάθε μια από τις ερωτήσεις 1α, 1β, 2α, 2β να επιλέξετε και να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

1. (α) Η ελάχιστη αποδεκτή τιμή της αντίστασης μόνωσης μεταξύ των αγωγών μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, είναι:
(4 μονάδες)

- i. 1 Ω
- ii. 10 Ω
- iii. **1 MΩ**
- iv. 10 MΩ

Απάντηση: iii

- (β) Η μέγιστη ισχύς φορτίου (P) που μπορεί να τροφοδοτήσει ένας τυπικός ρευματολήπτης με εσωτερική ασφάλεια ονομαστικής έντασης 13 A, είναι:
(4 μονάδες)

- i. 3120 W
- ii. 18,46 W
- iii. 17,69 W
- iv. **2990 W**

Απάντηση: iv

2. (α) Σε μια κατοικία το κύκλωμα φωτισμού του διαδρόμου θα ελέγχεται από τέσσερα(4) διαφορετικά σημεία. Για το σκοπό αυτό πρέπει να εγκατασταθούν:
(4 μονάδες)

- i. δύο απλοί και δύο παλινδρομικοί (αλερετούρ) διακόπτες φωτισμού
- ii. **δύο παλινδρομικοί (αλερετούρ) και δύο ενδιάμεσοι διακόπτες φωτισμού**
- iii. δύο απλοί και δύο ενδιάμεσοι διακόπτες φωτισμού
- iv. ένας ενδιάμεσος και τρεις παλινδρομικοί (αλερετούρ) διακόπτες φωτισμού

Απάντηση: ii

- (β) Αν σε ένα τυπικό κύκλωμα δακτυλίου με πέντε (5) ρευματοδότες 13 A διακοπεί η παροχή μεταξύ 2^{ου} και 3^{ου} ρευματοδότη, οι ρευματοδότες που θα συνεχίσουν να έχουν τάση είναι:
(4 μονάδες)

- i. μόνο ο 1^{ος} και 2^{ος} ρευματοδότης
- ii. μόνο ο 3^{ος}, 4^{ος} και 5^{ος} ρευματοδότης
- iii. κανένας ρευματοδότης
- iv. **όλοι οι ρευματοδότες.**

Απάντηση :iv

3. (α) Σε ένα τυπικό κύκλωμα ηλεκτρικής κουζίνας χρησιμοποιούμε για προστασία από υπερένταση αυτόματο μικροδιακόπτη (MCB) ονομαστικής έντασης **32A** και καλώδια διατομής για φάση και ουδέτερο **4 mm²** και για τον προστατευτικό αγωγό **2,5mm²**. **(3 μονάδες)**
- (β) Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση της μονάδας ελέγχου ηλεκτρικής κουζίνας (cooker switch) από την ηλεκτρική κουζίνα είναι **2 m**. **(1 μονάδα)**
- (γ) Η ευαισθησία του αυτόματου διακόπτη διαρροής (MCB+RCD) στην αρχή της εγκατάστασης είναι **300 mA** και η ευαισθησία του αυτόματου διακόπτη διαρροής (RCD) στα τελικά κυκλώματα είναι **30 mA**. **(2 μονάδες)**
- (δ) Σε ένα τυπικό κύκλωμα δακτυλίου μπορούμε να εγκαταστήσουμε απεριόριστο αριθμό ρευματοδοτών σε εμβαδόν **100 m²** . **(1 μονάδα)**
- (ε) Διαρροή είναι η βλάβη κατά την οποία ο αγωγός της φάσης έρχεται επαφή με τον αγωγό της γείωσης. **(1 μονάδα)**
4. Στον **πίνακα 1** που ακολουθεί, να γράψετε τέσσερις (4) τυποποιημένες διατομές καλωδίων (σε mm²) και τέσσερις (4) τυποποιημένες διαμέτρους πλαστικών σωλήνων (σε mm) που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις. **(8 μονάδες)**

ΠΙΝΑΚΑΣ 1	
Διατομές καλωδίων(σε mm²)	Διάμετροι σωλήνων(σε mm)
1. 1,0 mm²	1. 16 mm
2. 1,5 mm²	2. 20 mm
3. 2,5 mm²	3. 25 mm
4. 4,0 mm² κ.α	4. 32 mm κ.α

5. Να αναφέρετε:
- (α) τους κανονισμούς σύμφωνα με τους οποίους πρέπει να εκτελούνται οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις στην Κύπρο. **(2 μονάδες)**

Απάντηση: 17^η έκδοση των κανονισμών του IET

- (β) τη μονοφασική και τριφασική τάση που χρησιμοποιούμε στη χώρα μας, για την τροφοδότηση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. **(2 μονάδες)**

Απάντηση: Μονοφασική τάση 230V και τριφασική τάση 400V

- (γ) δύο πλεονεκτήματα που παρουσιάζει το κύκλωμα ρευματοδοτών δακτυλίου σε σύγκριση με το ακτινωτό. **(2 μονάδες)**

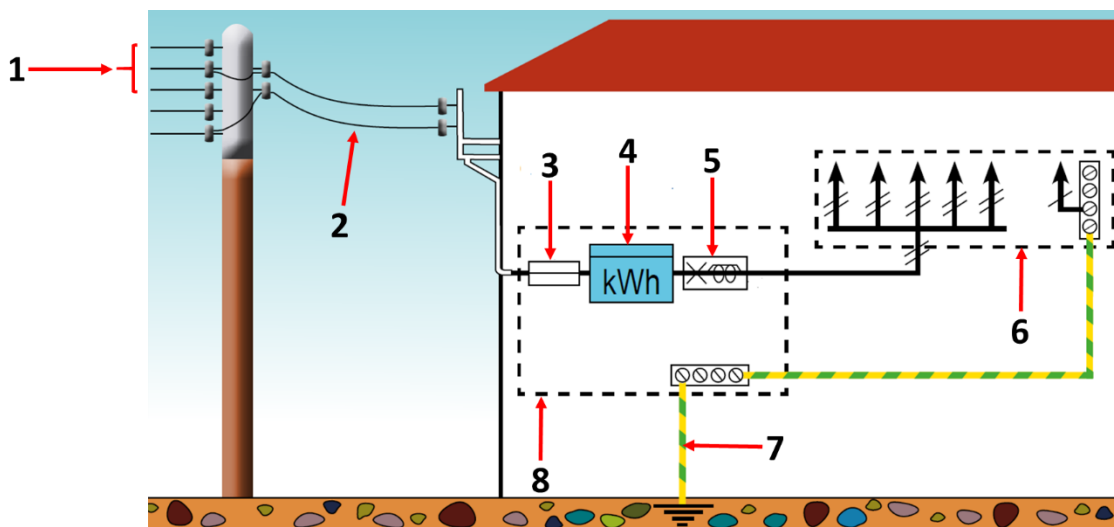
Απάντηση:

- Όταν το κύκλωμα δακτυλίου διακοπεί σε κάποιο σημείο του κυκλώματος, όλοι οι ρευματοδότες λειτουργούν, έστω και προσωρινά.
- Το κύκλωμα δακτυλίου καλύπτει μεγαλύτερη επιφάνεια (100m²).

(δ) την ονομαστική τιμή του διακόπτη ελέγχου στο κύκλωμα της ηλεκτρικής κουζίνας.
(2μονάδες)

Απάντηση: 45A

6. Στο **σχήμα 1** παρουσιάζεται η γενική διάταξη εναέριας μονοφασικής παροχής σε ένα καταναλωτή. Να συμπληρώσετε τον **πίνακα 2** που ακολουθεί, με τις ονομασίες των αγωγών και των εξαρτημάτων που αντιστοιχούν στους αριθμούς απο ένα (1) μέχρι οκτώ (8) του **σχήματος 1**.
(8 μονάδες)



Σχήμα 1

ΠΙΝΑΚΑΣ 2	
A/A	ΑΓΩΓΟΙ / ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ
1	Φάσεις L1, L2, L3
2	Εναέρια μονοφασική παροχής οικίας / ουδέτερος αγωγός
3	Ασφάλεια της ΑΗΚ
4	Μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας της ΑΗΚ
5	Αυτόματος Γενικός Διακόπτης (MCB+RCD)
6	Πίνακας διανομής
7	Προστατευτικός αγωγός / Γείωση της εγκατάστασης
8	Ξύλινο κουτί μετρητή της ΑΗΚ / Ερμάρι για την ΑΗΚ

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

7. (α) Για κάθε μια από τις πιο κάτω προτάσεις, να υπογραμμίσετε την ένδειξη «Σωστό» ή «Λάθος», ανάλογα με αυτό που ισχύει. (5 μονάδες)
- i. Οι μικροδιακόπτες προστατεύουν τα ηλεκτρικά κυκλώματα από υπερένταση.
«Σωστό» ή «Λάθος»
 - ii. Βραχυκύκλωμα είναι η περίπτωση βλάβης όπου ο αγωγός της φάσης έρχεται σε επαφή με τον ουδέτερο αγωγό.
«Σωστό» ή «Λάθος»
 - iii. Σε ένα διακόπτη φωτισμού τερματίζονται η φάση και ο ουδέτερος αγωγός.
«Σωστό» ή «Λάθος»
 - iv. Ένα πλεονεκτήματα των λαμπτήρων LED είναι ότι δεν επηρεάζονται από τις ψηλές θερμοκρασίες.
«Σωστό» ή «Λάθος»
 - v. Ένα από τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν οι συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού CFL είναι ότι δεν περιέχουν υδράργυρο.
«Σωστό» ή «Λάθος»

1 Μονάδα για κάθε σωστή απάντηση.

- (β) Να αναγνωρίσετε τους λαμπτήρες (A μέχρι E) της στήλης A και να γράψετε τις ονομασίες τους στη στήλη B του πίνακα 3. (5 μονάδες)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3	
Στήλη A	Στήλη B
A. 	Λαμπτήρας αλογόνου (Halogen)
B. 	Συμπαγής οικονομικός λαμπτήρας (CFL)
Γ. 	Λαμπτήρας πυράκτωσης
Δ. 	Λαμπτήρας LED
E. 	Λαμπτήρας φθορισμού

8. Ένας οικιακός ηλεκτρικός θερμοσίφωνα με ισχύ 3 kW και τάση λειτουργίας 230 V, τροφοδοτείται με ξεχωριστό κύκλωμα από τον Πίνακα Διανομής της ηλεκτρικής εγκατάστασης.

(α) Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος (I) που απορροφά από το δίκτυο ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνα.

(3 μονάδες)

Απάντηση:

$$I = \frac{P}{U} = \frac{3000}{230} = 13,04A$$

1 Μονάδα για την σωστή χρήση του τύπου

1 Μονάδα για την σωστή αντικατάσταση των τιμών

1 Μονάδα για την σωστή απάντηση

(β) Να καθορίσετε την ονομαστική ένταση (I_n) του μέσου προστασίας από υπερένταση (MCB) για το κύκλωμα του ηλεκτρικού θερμοσίφωνα. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (Διατίθενται MCB: 6, 10, 16, 20, 32 A).

(2 μονάδες)

Απάντηση:

$$(I_b < I_n)$$

$$(I_b = 13,04 A < I_n = 16 A)$$

Επιλέγουμε MCB 16 A

1 Μονάδα για την σωστή επιλογή του μέσου προστασίας

1 Μονάδα για την αιτιολόγηση

(γ) Να γράψετε τις διατομές (σε mm²) των αγωγών (φάσης, ουδέτερου αγωγού και γείωσης) που χρησιμοποιούνται στις οικιακές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για τη συρμάτωση του πιο πάνω τυπικού κυκλώματος.

(3 μονάδες)

Απάντηση:

Διατομή αγωγού φάσης : 2,5 mm²

Διατομή αγωγού ουδέτερου: 2,5 mm²

Διατομή προστατευτικού αγωγού (γείωσης) :1,5 mm²

(δ) Να εξηγήσετε τη χρήση του τοπικού διπολικού διακόπτη που είναι εγκατεστημένος κοντά στο θερμοσίφωνα.











(2 μονάδες)

Απάντηση:

Ο τοπικός διπολικός διακόπτης είναι εγκατεστημένος κοντά στο θερμοσίφωνα για σκοπούς ασφάλειας σε περίπτωση συντήρησης.

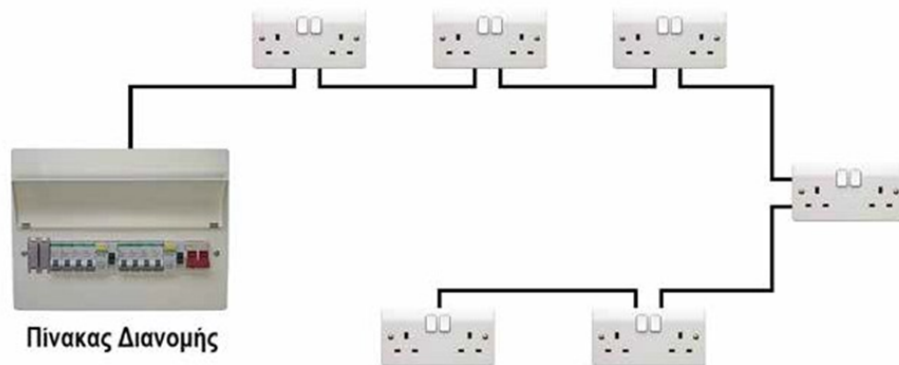
Απομονώνει τον θερμοσίφωνα από την εγκατάσταση και ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο από ηλεκτροπληξία.

9. Να αναγνωρίσετε τα ηλεκτρολογικά σύμβολα της **στήλης Α** και να γράψετε την ονομασία τους στη **στήλη Β** του Πίνακα 4. (10 μονάδες)

ΠΙΝΑΚΑΣ 4	
Στήλη Α	Στήλη Β
Σύμβολο	Ονομασία συμβόλου
	Ενδιάμεσος διακόπτης ή μεσαίος αλερετούρ
	Διακόπτης διπλός ή κομμιτατέρ ή διαδοχής
	Διακόπτης απλός
	Παλινδρομικός διακόπτης ή ακραίος αλερετούρ
	Γείωση
	Ωστικός διακόπτης (Press switch)
	Μονάδα ελέγχου ηλεκτρικής κουζίνας (Cooker switch)
	Διπολικός διακόπτης (Heater switch)
	Μονός ρευματοδότης 13Α
	Διπλό γραμμικό φωτιστικό φθορισμού ή LED

1 Μονάδα για κάθε σωστή απάντηση.

10. Στο **σχήμα 2** φαίνεται το σχηματικό διάγραμμα ενός τυπικού κυκλώματος ρευματοδοτών 13 Α. Το κύκλωμα διαθέτει μέσα προστασίας από υπερένταση και διαρροή και εξυπηρετεί χώρο σε μια κατοικία εμβαδού 50 m².



Σχήμα 2

Με βάση τις απαιτήσεις των κανονισμών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων να αναφέρετε:

(α) την ονομασία του κυκλώματος..... **(1 μονάδα)**

Απάντηση: Ακτινωτό κύκλωμα ρευματοδοτών

(β) τη διατομή των αγωγών του κυκλώματος (της φάσης, του ουδέτερου αγωγού και του αγωγού της γείωσης) **(2 μονάδες)**

Απάντηση:

Διατομή του αγωγού φάσης και του ουδέτερου αγωγού: 2,5 mm²

Διατομή του αγωγού της γείωσης: 1,5 mm²

(γ) το είδος του μέσου προστασίας του κυκλώματος από υπερένταση και την ονομαστική ένταση λειτουργίας του..... **(2 μονάδες)**

Απάντηση: MCB ή RCBO 20A

(δ) το είδος του μέσου προστασίας του κυκλώματος από διαρροή και την ονομαστική τιμή της ευαισθησίας του..... **(2 μονάδες)**

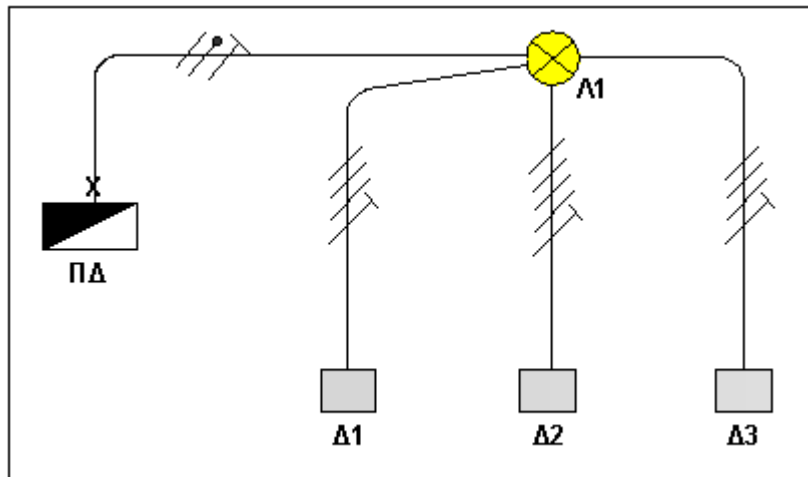
Απάντηση: RCD ή RCBO 30mA

(ε) τρεις (3) ελέγχους που διενεργούμε με την χρήση οργάνου, στο πιο πάνω κύκλωμα ρευματοδοτών (σχήμα 2), προτού αυτό να συνδεθεί στο δίκτυο της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου. **(3 μονάδες)**

Απάντηση: Έλεγχος συνέχειας της γείωσης, έλεγχος της μονωτικής αντίστασης, έλεγχος πολικότητας.

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

11. Στο **σχήμα 3** φαίνεται το μονογραμμικό σχέδιο ενός κυκλώματος φωτισμού με ένα λαμπτήρα **Λ1** ο οποίος ελέγχεται ταυτόχρονα από τρεις διακόπτες **Δ1**, **Δ2** και **Δ3**. Το κύκλωμα τροφοδοτείται από τον Πίνακα Διανομής (ΠΔ) της ηλεκτρικής εγκατάστασης.



Σχήμα 3

- (α) Με τη χρήση των πιο κάτω συμβόλων, να συμπληρώσετε το μονογραμμικό σχέδιο, δείχνοντας σε κάθε τμήμα του κυκλώματος τον αριθμό και το είδος των αγωγών (φάση, ουδέτερος, γείωση) που απαιτούνται για τη σωστή λειτουργία του κυκλώματος. **(4 μονάδες)**



- (β) Να γράψετε την ονομαστική ένταση του μέσου προστασίας από υπερένταση (MCB), τη διατομή των αγωγών (φάση, ουδέτερος, γείωση) και την ελάχιστη διάμετρο των σωλήνων που χρησιμοποιούνται στα τυπικά κυκλώματα φωτισμού μιας οικιακής ηλεκτρικής εγκατάστασης. **(3 μονάδες)**

Ονομαστική ένταση MCB : **MCB ή RCBO 6A**

Διατομή των αγωγών: **1 mm² ή 1,5 mm²**

Ελάχιστη διάμετρος των σωλήνων: **16 mm**

(γ) Να γράψετε τον τύπο των διακοπών Δ1, Δ2 και Δ3 που φαίνονται στο σχήμα 3.
(3 μονάδες)

Δ1 : Παλινδρομικός /αλλερετούρ

Δ2 : Ενδιάμεσος

Δ3 : Παλινδρομικός /αλλερετούρ

(δ) Σε ένα κύκλωμα φωτισμού, το τμήμα του αγωγού της φάσης που συνδέει τον λαμπτήρα με τον διακόπτη του κυκλώματος, ονομάζεται ...**επιστρεφόμενος αγωγός ή επιστροφή.**
(2 μονάδες)