

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

**ΕΝΙΑΙΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**

20 25 - 20 26

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α'

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Τετάρτη, 20 Μαΐου 2026

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Τεχνολογία και Εργαστήρια Ηλεκτρικών
Εγκαταστάσεων ΙΙ-ΤΕΜ2**

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : ie302

ΛΥΣΕΙΣ

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

Για κάθε ένα από τα πιο κάτω υποερωτήματα (1α, 1β και 2α, 2β), να επιλέξετε κυκλώνοντας ή υπογραμμίζοντας τη σωστή πρόταση:

Ερώτηση 1

(α) Ο έλεγχος που διενεργείται για να διαπιστωθεί αν οι αγωγοί της φάσης (L) και του ουδέτερου (N) έχουν συνδεθεί σωστά στους ακροδέκτες των διαφόρων εξαρτημάτων της ηλεκτρικής εγκατάστασης ονομάζεται: **(4 μονάδες)**

i. έλεγχος της αντίστασης μόνωσης

ii. έλεγχος πολικότητας

iii. έλεγχος συνέχειας των αγωγών γείωσης

iv. έλεγχος της αντίστασης του ηλεκτροδίου γείωσης.

Απάντηση ii.

(β) Οι μηχανισμοί που χρησιμοποιούνται για την προστασία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων από ανεπιθύμητες υπερτάσεις λόγω κεραυνών, ονομάζονται:

(4 μονάδες)

i. αυτόματοι διακόπτες διαρροής (RCD)

ii. προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC)

iii. αυτόματοι διακόπτες εναλλαγής παροχής (ATS)

iv. απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (SPD).

Απάντηση iv.

Ερώτηση 2

(α) Ο διακόπτης εναλλαγής παροχής (change-over switch) στις τριφασικές βιομηχανικές εγκαταστάσεις με εφεδρική γεννήτρια, πρέπει να διακόπτει ταυτόχρονα: **(4 μονάδες)**

i. τους αγωγούς των τριών φάσεων και τον ουδέτερο αγωγό

ii. τους αγωγούς των τριών φάσεων και της γείωσης

iii. τους αγωγούς των τριών φάσεων, της γείωσης και τον ουδέτερο αγωγό

iv. μόνο τους αγωγούς των τριών φάσεων.

Απάντηση i.

(β) Ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν την ηλεκτρική αντίσταση του ηλεκτροδίου γείωσης σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση είναι: **(4 μονάδες)**

- i. η συνολική εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύ της εγκατάστασης
- ii. ο αριθμός των φάσεων της ηλεκτρικής παροχής (μονοφασική ή τριφασική)
- iii. η μέση τιμή του συντελεστή ισχύος της

iv. οι γεωμετρικές διαστάσεις του ηλεκτροδίου και το βάθος εγκατάστασής του.

Απάντηση iv.

Ερώτηση 3

Για κάθε μια από τις πιο κάτω προτάσεις να επιλέξετε κυκλώνοντας ή υπογραμμίζοντας την ένδειξη «**Σωστό**» ή «**Λάθος**», ανάλογα με αυτό που ισχύει. **(4 x 2 μονάδες)**

(α) Οι πίνακες διανομής των διαμερισμάτων στις πολυκατοικίες τοποθετούνται στο δωμάτιο μετρητών. **Σωστό / Λάθος**

(β) Η εγκατάσταση εφεδρικής ηλεκτρικής γεννήτριας σε μια βιομηχανική μονάδα, σκοπό έχει την ηλεκτροδότηση της ηλεκτρικής εγκατάστασης σε περίπτωση βραχυκυκλώματος στον Κεντρικό Πίνακα Διανομής. **Σωστό / Λάθος**

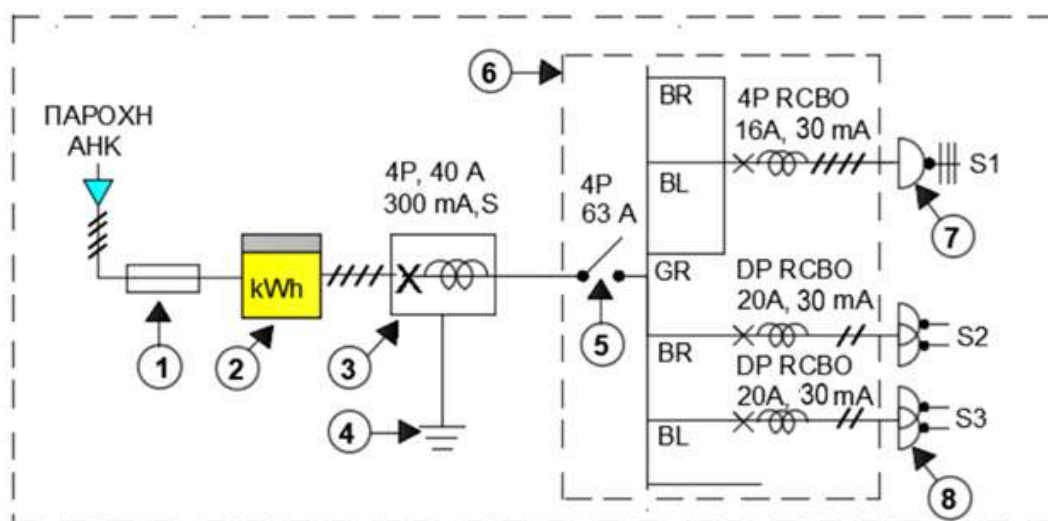
(γ) Οι ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες στην ταράτσα μιας πολυκατοικίας με διαμερίσματα τροφοδοτούνται από τον Πίνακα Διανομής κοινοχρήστων. **Σωστό / Λάθος**

(δ) Το σύστημα εγκατάστασης καλωδίων σε μεταλλικούς σωλήνες προσφέρει μεγάλη μηχανική προστασία στα καλώδια. **Σωστό / Λάθος**

(2 μονάδες για κάθε σωστή απάντηση)

Ερώτηση 4

Στο **Σχήμα 4.1** παρουσιάζεται το μονογραμμικό σχέδιο μιας προσωρινής παροχής ρεύματος σε ένα εργοτάξιο. **(8 x 1 μονάδες)**



Σχήμα 4.1

Να αναγνωρίσετε και να γράψετε στον **Πίνακα 4.1** τις ονομασίες των αριθμημένων ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων (1,2,3,4,5,6,7,8) που φαίνονται στο **Σχήμα 4.1**.

Πίνακας 4.1	
A/A	Ονομασία Εξαρτήματος
1	Ασφάλεια Α.Η.Κ
2	Μετρητής ΑΗΚ
3	Γενικός αυτόματος διακόπτης
4	Ηλεκτρόδιο γείωσης
5	Γενικός διακόπτης ή Αποξεύκτης ή Isolator
6	Πίνακας διανομής
7	Τριφασικός ρευματοδότης
8	Μονοφασικός ρευματοδότης (διπλός)

(1 μονάδα για κάθε σωστή απάντηση)

Ερώτηση 5

Στην **Εικόνα 5.1** φαίνονται έξι βασικά εξαρτήματα (1,2,3,4,5,6) του συστήματος θέρμανσης χώρου με ζεστό νερό.



Εικόνα 5.1

(α) Να γράψετε στον **Πίνακα 5.1** τις ονομασίες των εξαρτημάτων (1,2,3,4,5,6) από την **Εικόνα 5.1**. **(6 x 1 μονάδες)**

Πίνακας 5.1	
1 Λέβητας	4 Ψηφιακός Θερμοστάτης ή Μονάδα Ελέγχου Θέρμανσης ή χρονοδιακόπτης
2 Κυκλοφορητής ή Αντλία	5 Καυστήρας
3 Θερμαντικά Σώματα	6 Αναλογικός Θερμοστάτης

(1 μονάδα για κάθε σωστή απάντηση)

(β) Ποιος είναι ο σκοπός του θερμοστάτη κεντρικής θέρμανσης στον εσωτερικό χώρο μιας οικίας. **(2 μονάδες)**

Απάντηση:

Ο θερμοστάτης κεντρικής θέρμανσης **ελέγχει και διατηρεί** τη θερμοκρασία του σπιτιού και **εξοικονομεί ενέργεια**.

Ερώτηση 6

Στην ηλεκτρική εγκατάσταση μιας πολυκατοικίας τοποθετείται πίνακας διανομής κοινοχρήστων.

(α) Να αναφέρετε τέσσερα (4) ηλεκτρικά κυκλώματα που τροφοδοτούνται από τον πίνακα διανομής κοινοχρήστων χώρων μιας πολυκατοικίας. **(4 x 1 μονάδες)**

Τέσσερα από τα παρακάτω

1. κύκλωμα ανελκυστήρα
2. κύκλωμα θυροτηλεφώνου, θυροτηλεόρασης
3. κύκλωμα ηλεκτρικής μπάρας εισόδου
4. κύκλωμα φωτισμού διαδρόμων, κλιμακοστασίου, χώρου στάθμευσης
5. κύκλωμα ρευματοδοτών καλυμμένου χώρου στάθμευσης
6. κύκλωμα φωτισμού έκτακτης ανάγκης

(β) Για ένα τυπικό δωμάτιο μετρητών πολυκατοικίας να αναφέρετε **δύο** εξαρτήματα που ανήκουν στην ΑΗΚ και **δύο** που ανήκουν στους ενοίκους. **(4 x 1 μονάδες)**

ΑΗΚ (δύο από τα παρακάτω): **(2x1 μονάδες)**

1. Ασφάλειες ΑΗΚ
2. Μετρητές ΑΗΚ

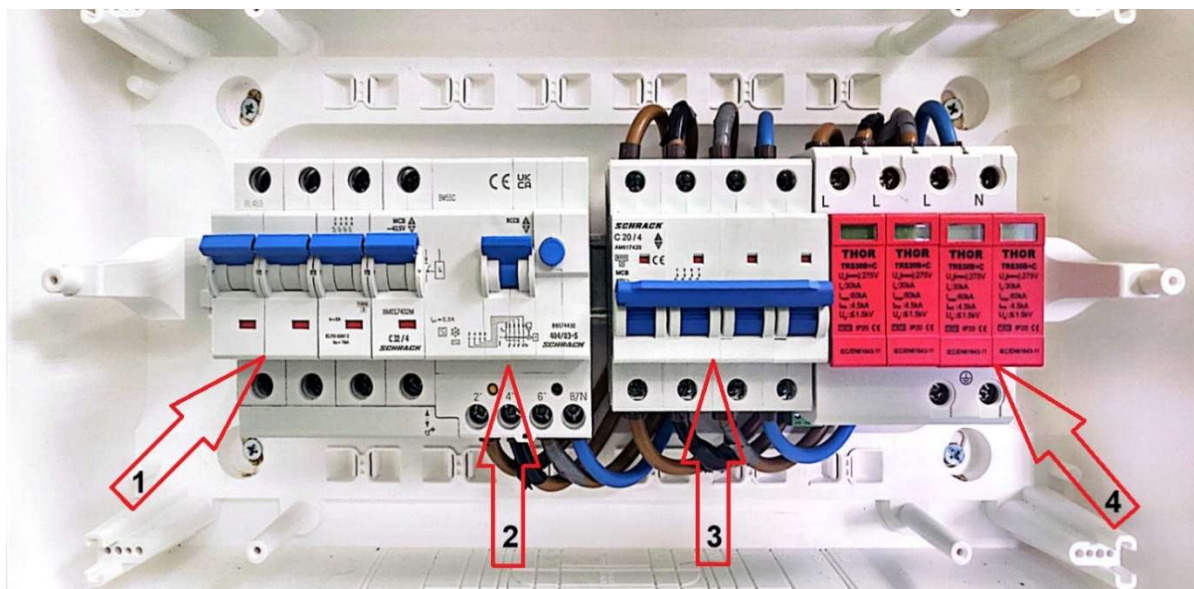
Ένοικοι (δύο από τα παρακάτω): **(2x1 μονάδες)**

1. Γενικοί Αυτόματοι διακόπτες
2. Κύριος ακροδέκτης γείωσης
3. Τροφοδοτικό θυροτηλεφώνου, θυροτηλεόρασης
4. Πίνακας διανομής κοινοχρήστων

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

Ερώτηση 7

Στην **Εικόνα 7.1** παρουσιάζεται ένας ηλεκτρολογικός πίνακας ο οποίος έχει εγκατασταθεί στην αφετηρία ηλεκτρικής εγκατάστασης των κοινοχρήστων πολυκατοικίας.



Εικόνα 7.1

(α) Να αναγνωρίσετε τους μηχανισμούς προστασίας που φαίνονται στην **Εικόνα 7.1** και να αντιστοιχίσετε τη **Στήλη Α** με τη **Στήλη Β** αναγράφοντας το ζεύγος στη **Στήλη Γ** του **Πίνακα 7.1** που φαίνεται πιο κάτω (π.χ. 1 – Α). (4 x 2 μονάδες)

Πίνακας 7.1		
Στήλη Α	Στήλη Β	Στήλη Γ
Αριθμός εξαρτήματος	Ονομασία μηχανισμού προστασίας	Ζεύγη
1	Α. RCD Type S $I_{\Delta n} = 300\text{mA}$	1 – Β
2	Β. MCB κεντρικού αυτόματου διακόπτη	2 – Α
3	Γ. SPD T1+T2 (προστατευτικός μηχανισμός έναντι ακαριαίων μεταβατικών υπερτάσεων)	3 – Δ
4	Δ. MCB για απόζευξη του SPD	4 – Γ

(β) Με την βοήθεια της **Εικόνας 7.1** να συμπληρώσετε την **Στήλη Β** στο **Πίνακα 7.2**.
(2 x 1 μονάδες)

Πίνακας 7.2	
Στήλη Α	Στήλη Β
Ονομαστική τιμή Τάσης τροφοδοσίας από την Α.Η.Κ.	400V
Αριθμός των πόλων του MCB για απόζευξη του SPD	4

Ερώτηση 8

Για την προστασία ενός κτηρίου από τις καταστροφικές συνέπειες που μπορεί να προξενήσει ένας κεραυνός χρησιμοποιείται σύστημα εξωτερικής αντικεραυνικής προστασίας (αλεξικέραυνο).

(α) Να αναφέρετε τρεις διαφορετικούς τύπους αλεξικέραυνων για την προστασία κτηρίων.
(3 x 1 μονάδες)

1. Αλεξικέραυνο Franklin (Ακίδα)

2. Κλωβός Faraday

3. Αλεξικέραυνο Ιονισμού

(3x1 μονάδες)

(β) Να αντιστοιχήσετε τα μέρη ενός συστήματος αλεξικέραυνου που βρίσκονται στη **Στήλη Α** με τις κατάλληλες προτάσεις που βρίσκονται στη **Στήλη Β** αναγράφοντας το ζεύγος στη **Στήλη Γ** του **Πίνακα 8.1** που φαίνεται πιο κάτω (π.χ. 1 – Α).

(4 x 1 μονάδες)

Πίνακας 8.1		
Στήλη Α	Στήλη Β	Στήλη Γ
Αριθμός εξαρτήματος	Σκοπός των εξαρτημάτων	Ζεύγη
1. Συλλεκτήριοι αγωγοί (Mesh Conductors)	Α. Οι κάθετοι αγωγοί που κατεβαίνουν περιμετρικά του κτηρίου. Συνδέουν το πλέγμα της στέγης με τη γείωση.	1 – Β
2. Αγωγοί καθόδου (Down Conductors)	Β. Είναι το πλέγμα που υπάρχει στην οροφή του κτηρίου. Σκοπός τους είναι να "συλλάβουν" τον κεραυνό σε οποιοδήποτε σημείο της στέγης.	2 – Α
3. Σφιγκτήρες & Συνδέσεις	Γ. Το δίκτυο ηλεκτροδίων (ράβδοι ή πλάκες) μέσα στο έδαφος που διαχέει την ενέργεια με ασφάλεια.	3 – Δ
4. Σύστημα Γείωσης (Earth Termination)	Δ. Τα ειδικά εξαρτήματα που ενώνουν τους αγωγούς μεταξύ τους, διασφαλίζοντας ότι δεν θα υπάρξει διακοπή στη ροή του ρεύματος.	4 – Γ

(γ) Τι ονομάζουμε «βηματική τάση» κατά την εκκένωση κεραυνού;

(3 μονάδες)

(Να κυκλώσετε ή να υπογραμμίσετε τη σωστή απάντηση)

- i. Την τάση μεταξύ της οροφής και του εδάφους.
- ii. Την πτώση τάσης στα καλώδια καθόδου.
- iii. Την τάση που απαιτείται για να λειτουργήσει ο πίνακας.

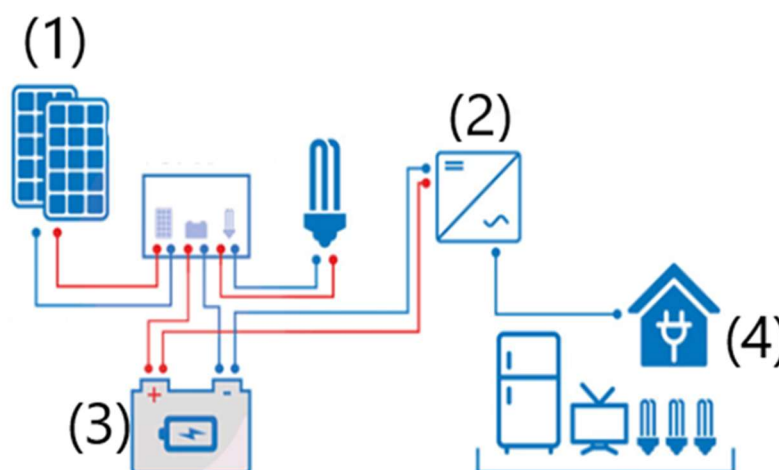
iv. Την τάση που αναπτύσσεται μεταξύ των δύο ποδιών ενός ατόμου που βρίσκεται κοντά στο σημείο πτώσης του κεραυνού.

Απάντηση iv.

Ερώτηση 9

Στο **Σχήμα 9.1** φαίνεται το σχηματικό διάγραμμα ενός απλοποιημένου αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος μιας κατοικίας.

(α) Να συμπληρώσετε στον **Πίνακα 9.1** τις ονομασίες των αριθμημένων μερών (1, 2, 3, 4) του συστήματος που φαίνονται στο σχήμα. (4 x 1 μονάδες)



Σχήμα 9.1

Πίνακας 9.1

A/A	Μέρη Φωτοβολταϊκού Συστήματος
1	Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο
2	Μετατροπέας (Inverter)
3	Μπαταρίες ή Σύστημα αποθήκευσης ή Συσσωρευτές ενέργειας
4	Φορτία Οικίας ή Καταναλωτής ή Συσκευές

(β) Να γράψετε **δύο (2)** πλεονεκτήματα και **δύο (2)** μειονεκτήματα των φωτοβολταϊκών συστημάτων. **(4 x 1 μονάδες)**

Πλεονεκτήματα των φωτοβολταϊκών συστημάτων: (δύο από τα παρακάτω):

(2x1 μονάδες)

- 1: Ανανεώσιμη και καθαρή πηγή ενέργειας**
- 2: Μείωση κόστους ηλεκτρικού ρεύματος**
- 3: Φιλικά προς το περιβάλλον**
- 4: Χαμηλό κόστος συντήρησης**
- 5: Ενεργειακή ανεξαρτησία**

Μειονεκτήματα των φωτοβολταϊκών συστημάτων: (δύο από τα παρακάτω):

(2x1 μονάδες)

- 1: Αστάθεια παραγωγής**
- 2: Υψηλό αρχικό κεφάλαιο**
- 3: Ανάγκη αποθήκευσης**
- 4: Απαίτηση χώρου**
- 5: Εξάρτηση από τις καιρικές συνθήκες**

(γ) Με την χρήση φωτοβολταϊκού συστήματος επιτυγχάνεται η μετατροπή: **(2 μονάδες)**
(Να κυκλώσετε ή να υπογραμμίσετε τη σωστή απάντηση)

- i. της ηλιακής ενέργειας σε θερμική ενέργεια
- ii. της ηλιακής ενέργειας σε ραδιενέργεια
- iii. της ηλιακής ενέργειας σε πυρηνική ενέργεια

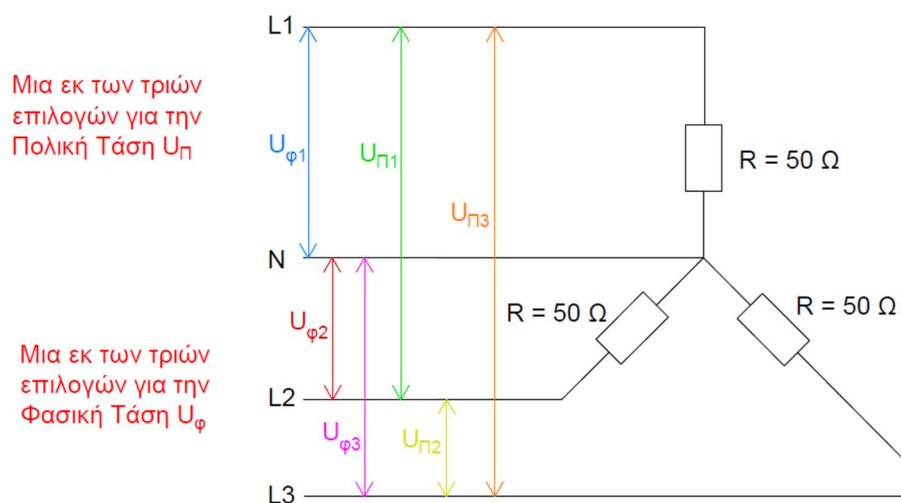
iv. της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια.

Απάντηση iv.

Ερώτηση 10

Στην **Εικόνα 10.1** παρουσιάζεται ένας βιομηχανικός λέβητας (boiler), στο εσωτερικό του οποίου είναι εγκατεστημένη τριφασική αντίσταση θέρμανσης (element). Η διάταξη αποτελείται από **τρία πανομοιότυπα** θερμαντικά στοιχεία, τα οποία τροφοδοτούνται ανεξάρτητα ανά φάση.

- Κάθε στοιχείο συμπεριφέρεται ως ωμικός αντιστάτης με αντίσταση **$R = 50 \Omega$** .
- Η διάταξη τροφοδοτείται από τριφασικό δίκτυο πολικής τάσης **$U_{\pi} = 400 \text{ V}$** και συχνότητας **$f = 50 \text{ Hz}$** .



Σχήμα 10.1

Στο **Σχήμα 10.1** που φαίνεται πιο πάνω απεικονίζεται η συνδεσμολογία των τριών αντιστατών.

- (α) Να δείξετε με βέλη πάνω στο **Σχήμα 10.1** σε ένα σημείο την **πολική** (U_{π}) και την **φασική τάση** (U_{ϕ}). **(4 μονάδες)**
- (β) Να αναγνωρίσετε και να γράψετε τον τρόπο συνδεσμολογίας των τριών αντιστατών. **(1 μονάδα)**

Συνδεσμολογία Αστήρα

- (γ) Να υπολογίσετε την τάση στα άκρα του κάθε αντιστάτη (U_{ϕ}). **(2 μονάδες)**

Λύση:

$$U_{\pi} = \sqrt{3} \cdot U_{\phi} \Rightarrow U_{\phi} = \frac{400}{\sqrt{3}} = 230,94 \text{ V } \acute{\eta} \underline{230 \text{ V}}$$

(2 μονάδες για σωστή επιλογή τύπου και για σωστό υπολογισμό)

(δ) την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον κάθε αντιστάτη (I_φ) και **(2 μονάδες)**

Λύση:

$$I_\varphi = \frac{U_\varphi}{R} = \frac{230,94}{50} = 4,62 \text{ A} \text{ ή } \underline{4,6 \text{ A}} \text{ (εάν η απάντηση στο ερώτημα (γ))}$$

$$\text{είναι } U_\varphi = 230 \text{ V}$$

(2 μονάδες για σωστή επιλογή τύπου και για σωστό υπολογισμό)

(ε) την ένταση του ρεύματος στις γραμμές τροφοδοσίας (I_π). **(1 μονάδα)**

Λύση:

$$I_\varphi = I_\pi = 4,62 \text{ A} \text{ ή } \underline{4,6 \text{ A}} \text{ (εάν η απάντηση στο ερώτημα (γ) είναι } U_\varphi = 230 \text{ V)}$$

(1 μονάδα για σωστή επιλογή τύπου και για σωστό υπολογισμό)

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

Ερώτηση 11

Σε μια βιομηχανική μονάδα θα εγκατασταθεί σύστημα διόρθωσης του συντελεστή ισχύος. Η πραγματική ηλεκτρική ισχύς (P) της εγκατάστασης είναι 220 kW και ο συντελεστής ισχύος (συνφ) 0,70.

(α) Να υπολογίσετε την άεργο ισχύ (Q) των πυκνωτών (σε kVAr) που θα χρειαστούν για τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης από 0,70 σε 0,90 χρησιμοποιώντας τον πίνακα στο **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1** του εξεταστικού δοκιμίου. **(5 μονάδες)**

Λύση:

Η απαιτούμενη χωρητική ισχύς των πυκνωτών υπολογίζεται από τη σχέση:

$$Q = P \cdot k \text{ (1 μονάδα για σωστή επιλογή τύπου)}$$

Από τον βοηθητικό πίνακα του παραρτήματος 1, ο συντελεστής k ισούται με 0,536

(2 μονάδες για σωστή επιλογή της τιμής του k)

$$Q = 220 \cdot 10^3 \cdot 0,536 = 117.92 \text{ kVAr}$$

(2 μονάδες για σωστό υπολογισμό και σωστή μονάδα μέτρησης)

(β) Να γράψετε τις τρεις (3) μεθόδους διόρθωσης του συντελεστή ισχύος που εφαρμόζονται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις. **(3 x 1 μονάδες)**

1. Ατομική Αντιστάθμιση ή Τοπική Αντιστάθμιση

2. Ομαδική Αντιστάθμιση

3. Κεντρική Αντιστάθμιση

(γ) Να επιλέξετε μία από τις τρεις (3) μεθόδους που αναφέρατε στο ερώτημα (β) και να υποδείξετε την θέση που τοποθετείται. **(2 μονάδες)**

(Μία από τις πιο κάτω μεθόδους)

1. Ατομική Αντιστάθμιση ή Τοπική Αντιστάθμιση

Η Ατομική Αντιστάθμιση γίνεται **απευθείας στα άκρα κάθε** επαγωγικού φορτίου (π.χ. σε έναν ηλεκτροκινητήρα).

2. Ομαδική Αντιστάθμιση

Η Ομαδική Αντιστάθμιση γίνεται σε ένα **κοινό σημείο** για μια ομάδα φορτίων που λειτουργούν ταυτόχρονα.

3. Κεντρική Αντιστάθμιση

Η Κεντρική Αντιστάθμιση γίνεται στον **κεντρικό πίνακα** της εγκατάστασης, συνήθως με τη χρήση αυτόματων συστοιχιών πυκνωτών.

(δ) Η ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή του μέσου συντελεστή ισχύος (συνφ) για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου, είναι: **(2 μονάδες)**

(Να κυκλώσετε ή να υπογραμμίσετε τη σωστή απάντηση)

i. 0,65

ii. 0,75

iii. 0,85

iv. 0,95.

Απάντηση iii.