

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**ΜΑΘΗΜΑ : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ (101)**

ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α: Αποτελείται από 12 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 4 μονάδες.

Για κάθε μια από τις ερωτήσεις 1 – 4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση μεταξύ των προτάσεων α, β, γ, δ και να τις γράψετε στο τετράδιο των απαντήσεών σας.

1. Στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, με σύστημα γείωσης τύπου TT, όλα τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη στην πλευρά του καταναλωτή συνδέονται:

- α) στον ξεχωριστό προστατευτικό αγωγό του παροχέα ηλεκτρισμού.
- β) στον συνδυασμένο προστατευτικό και ουδέτερο αγωγό του παροχέα ηλεκτρισμού.
- γ) σε τοπικό ηλεκτρόδιο γείωσης στην πλευρά του καταναλωτή.
- δ) στον αγωγό της φάσης του παροχέα ηλεκτρισμού.

Απάντηση:

γ) σε τοπικό ηλεκτρόδιο γείωσης στην πλευρά του καταναλωτή.

2. Ο έλεγχος που διενεργείται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, για να διαπιστωθεί κατά πόσο η σύνδεση των καλωδίων στους ακροδέκτες των διαφόρων συσκευών και εξαρτημάτων έχει γίνει σωστά, ονομάζεται:

- α) έλεγχος της αντίστασης μόνωσης.
- β) έλεγχος πολικότητας.
- γ) έλεγχος συνέχειας των αγωγών γείωσης.
- δ) οπτικός έλεγχος.

Απάντηση:

β) έλεγχος πολικότητας.

3. Η εγκατάσταση μετασχηματιστή στα κυκλώματα φωτεινών επιγραφών ψηλής τάσης, σκοπό έχει:

- α) την ανύψωση της τάσης για τη δημιουργία ηλεκτρικής εκκένωσης στους σωλήνες αερίου της επιγραφής.
- β) τον υποβιβασμό της τάσης στα 50 V για λόγους ασφάλειας του κοινού.
- γ) τη μετατροπή της εναλλασσόμενης τάσης του δικτύου σε συνεχή τάση 12 V, που είναι η τάση λειτουργίας των σωλήνων αερίου της επιγραφής.
- δ) την ανύψωση της τάσης για εξουδετέρωση της πτώσης τάσης στα καλώδια του κυκλώματος της επιγραφής.

Απάντηση:

α) την ανύψωση της τάσης για τη δημιουργία ηλεκτρικής εκκένωσης στους σωλήνες αερίου της επιγραφής.

4. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα εκκίνησης, τριφασικού επαγωγικού κινητήρα, με ισχύ $P=6$ HP και ρεύμα πλήρους φορτίου $I_{FLA}=10$ A, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου, είναι:

- α) 6 A
- β) 10 A
- γ) 15 A
- δ) 30 A

Απάντηση:

γ) 15 A

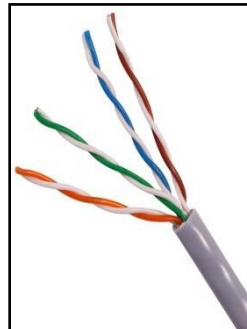
5. Για κάθε ένα από τα πιο κάτω εξαρτήματα του συστήματος δομημένης καλωδίωσης να γράψετε τον αριθμό και την αντίστοιχη ονομασία.



(1)



(2)



(3)



(4)

Απάντηση:

(1) – Πρίζα RJ45 (διπλή)

(2) – Καλώδιο μεικτονόμησης (patch cord)

(3) – Καλώδιο 4 ζευγών UTP

(4) – Μετώπη μεικτονόμησης (patch panel)

6. Στον Πίνακα 1 αναγράφονται πληροφορίες που έχουν σχέση με συστήματα πυρανίχνευσης.

Να αντιστοιχίσετε το κάθε γράμμα (α,β,γ,δ) της στήλης Α με το σωστό αριθμό (1,2,3,4) της στήλης Β και να γράψετε τα ζεύγη που προκύπτουν (γράμμα-αριθμός) στο τετράδιο των απαντήσεών σας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 - Συστήματα πυρανίχνευσης	
Στήλη Α	Στήλη Β
<p>α. Ανιχνευτής σταθερής θερμοκρασίας</p> <p>β. Ανιχνευτής καπνού φωτοηλεκτρικός.</p> <p>γ. Συμβατικό σύστημα πυρανίχνευσης (ζώνης).</p> <p>δ. Ψηφιακό σύστημα πυρανίχνευσης (με διευθύνσεις).</p>	<p>1. Εντοπίζεται ο ανιχνευτής που δίνει το σήμα κλίσης.</p> <p>2. Αντιδρά όταν η θερμοκρασία του χώρου ξεπεράσει τους 70 °C.</p> <p>3. Αντιδρά στην αλλαγή της έντασης του φωτός, που οφείλεται στην είσοδο ορατών σωματιδίων καπνού στον ανιχνευτή.</p> <p>4. Εντοπίζεται η περιοχή από την οποία προέρχεται το σήμα κλίσης.</p>

Απάντηση:

α - 2

β - 3

γ - 4

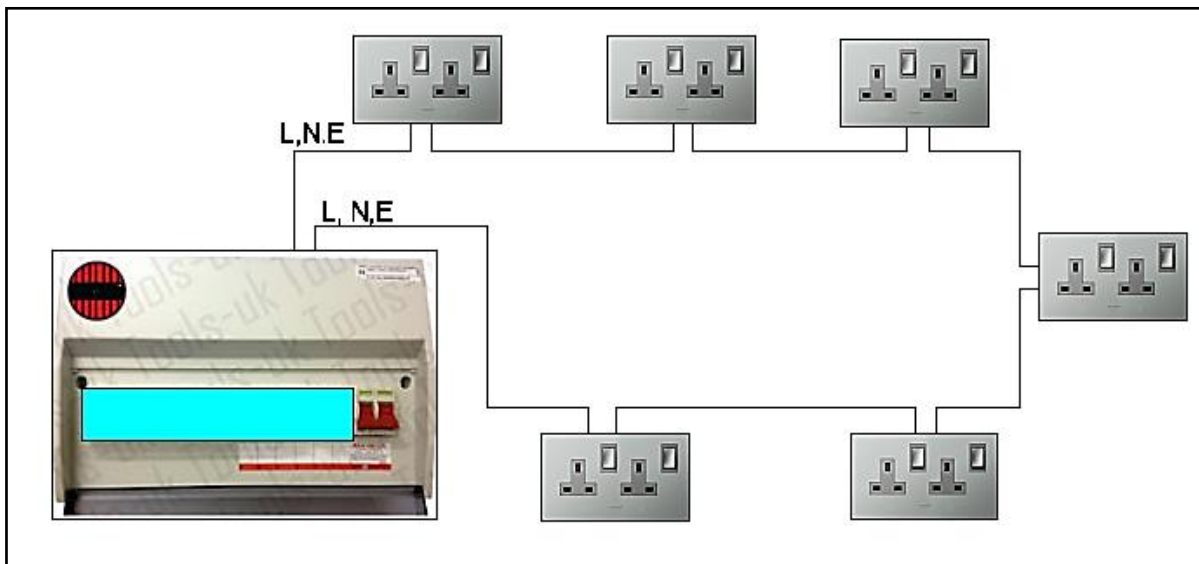
δ - 1

7. Να αναφέρετε τέσσερα (4) ηλεκτρικά κυκλώματα που τροφοδοτούνται από τον Πίνακα Διανομής κοινόχρηστων χώρων μιας πολυκατοικίας.

Απάντηση (τέσσερα από τα πιο κάτω):

- κύκλωμα ανελκυστήρα
- κύκλωμα θυροτηλεφώνου
- κύκλωμα αντλίας νερού ντεπόζιτων
- κύκλωμα φωτισμού κλιμακοστασίου
- κύκλωμα φωτισμού διαδρόμων
- κύκλωμα ρευματοδοτών καλυμμένου χώρου στάθμευσης
- κύκλωμα φωτισμού εκτάκτου ανάγκης

8. Στο σχήμα 1 φαίνεται το μονογραμμικό σχέδιο ενός τυπικού κυκλώματος ρευματοδοτών 13 A δακτυλίου. Το κύκλωμα διαθέτει μέσα προστασία από υπερένταση και διαρροή.



Σχήμα 1

Με βάση τις απαιτήσεις των κανονισμών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων να αναφέρετε:

- τη διατομή της φάσης και του ουδέτερου αγωγού του κυκλώματος.
- το είδος του μέσου προστασίας του κυκλώματος από υπερένταση, καθώς και την ονομαστική ένταση λειτουργίας του.
- το είδος του μέσου προστασίας του κυκλώματος από διαρροή, καθώς και την ονομαστική τιμή της ευαισθησίας του.
- τον αριθμό ρευματοδοτών που μπορεί να τροφοδοτήσει το κύκλωμα, καθώς και την επιφάνεια (σε m²) που μπορεί να καλύψει.

Απάντηση:

- α) Φάση: $2,5 \text{ mm}^2$, ουδέτερος: $2,5 \text{ mm}^2$.
- β) Αυτόματος μικροδιακόπτης (MCB) ονομαστικής έντασης 32 A ή ασφάλεια 30 A ή RCBO.
- γ) Αυτόματος διακόπτης διαρροής (RCD) με ευαισθησία 30 mA ή RCBO.
- δ) Αριθμός ρευματοδοτών: απεριόριστος.
Επιφάνεια κάλυψης: 100 m^2 .

9. Για την προστασία μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης έναντι έμμεσης επαφής, έχει εγκατασταθεί στην αφετηρία της ένας αυτόματος διακόπτης διαρροής με ονομαστική ευαισθησία $I_{\Delta n} = 300 \text{ mA}$. Το σύστημα γείωσης της εγκατάστασης είναι τύπου TT. Να υπολογίσετε την τιμή της ολικής αντίστασης γείωσης R_a ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις των κανονισμών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που αφορούν στην αποτελεσματική λειτουργία του πιο πάνω μέσου προστασίας.

Απάντηση:

Για να πληρούνται οι απαιτήσεις των κανονισμών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που αφορούν στην αποτελεσματική λειτουργία του μέσου προστασίας από διαρροή, πρέπει να ικανοποιείται η πιο κάτω προϋπόθεση:

$$R_a \cdot I_{\Delta n} \leq 50 \text{ V} \Rightarrow R_a \leq \frac{50}{I_{\Delta n}}$$

Επομένως: $R_a \leq \frac{50}{0.3} = 166,66 \Omega$

10. Να αναφέρετε τέσσερις (4) τύπους αισθητήρων προσέγγισης που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία για τον αυτόματο έλεγχο ηλεκτρικών κινητήρων.

Απάντηση (τέσσερα από τα παρακάτω):

- Μαγνητικοί αισθητήρες
- Επαγωγικοί αισθητήρες
- Χωρητικοί αισθητήρες
- Οπτικοί αισθητήρες
- Αισθητήρες υπερήχων

11. Μια βιομηχανική μονάδα έχει πραγματική ηλεκτρική ισχύ 320 kW και συντελεστή ισχύος 0,75.

- α) Με τη χρήση του βοηθητικού πίνακα του Παραρτήματος 1 στη σελίδα 12, να υπολογίσετε τη χωρητική ισχύ των πυκνωτών σε kVAr που θα χρειαστούν για τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης από 0,75 σε 0,99.
- β) Να αναφέρετε την ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή του μέσου συντελεστή ισχύος για τις βιομηχανικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου.

Απάντηση:

α) Η απαιτούμενη χωρητική ισχύς των πυκνωτών υπολογίζεται από τη σχέση:

$$Q = P \cdot k$$

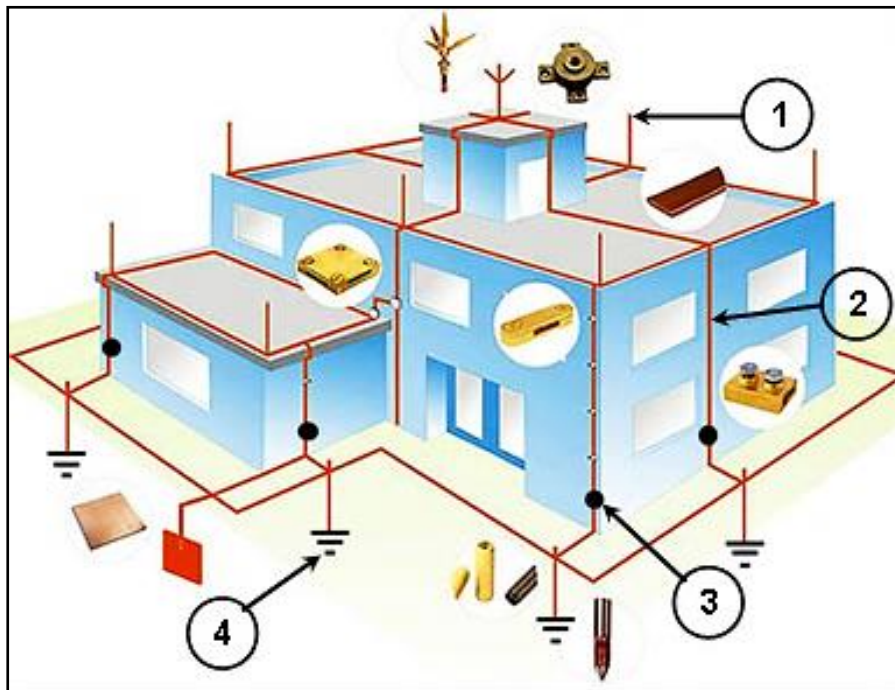
Από τον πίνακα του παραρτήματος 1, ο συντελεστής k είναι 0,740.

Επομένως:

$$Q = 320 \cdot 0,740 = 236,8 \text{ kVAr}$$

β) Ελάχιστη επιτρεπομένη τιμή του μέσου συντελεστή ισχύος: 0,85

12. Στο σχήμα 2 φαίνεται το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας μιας οικοδομής.



Σχήμα 2

α) Να αναγνωρίσετε και να γράψετε τον τύπο του συστήματος.

β) Να αναγνωρίσετε και να γράψετε τον αριθμό και την αντίστοιχη ονομασία των αριθμημένων μερών (1,2,3,4) του συστήματος που φαίνονται στο σχήμα.

Απάντηση:

α) τύπου κλωβού του Faraday (Faraday cage).

β) 1. Ακίδα σύλληψης

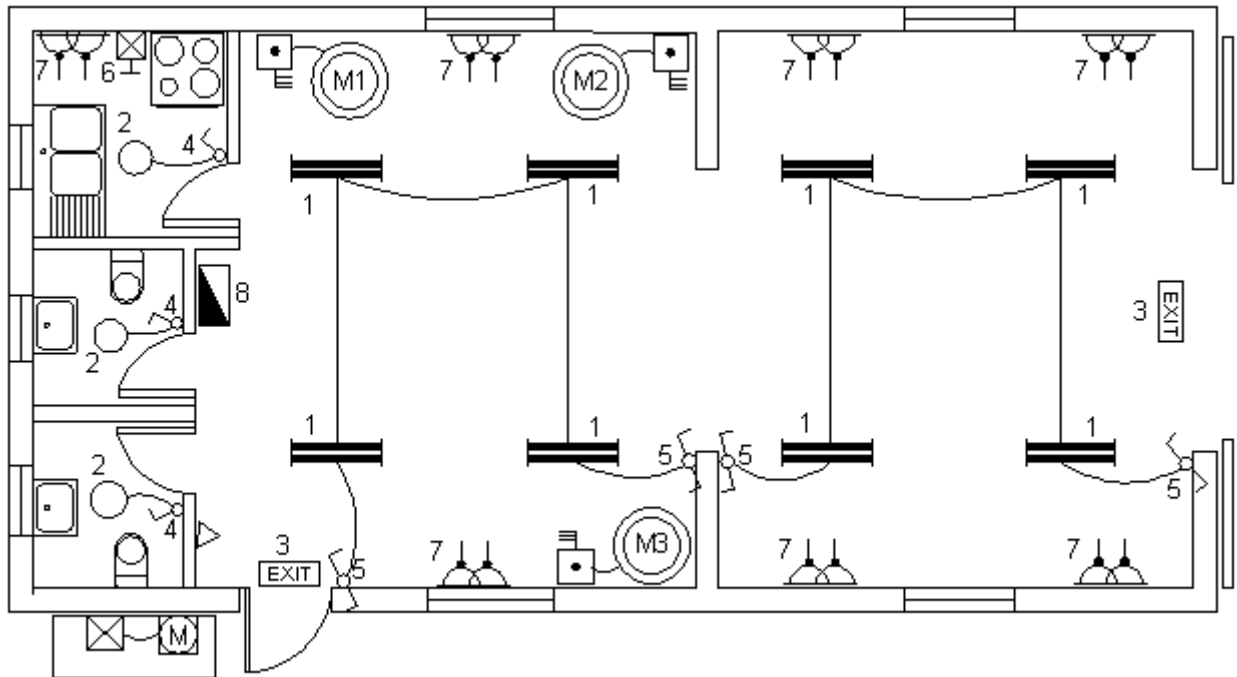
2. Αγωγός καθόδου

3. Σημείο ελέγχου

4. Ηλεκτρόδιο γείωσης

ΜΕΡΟΣ Β: Αποτελείται από 4 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 8 μονάδες.

13. Στο σχήμα 3 δίνεται η κάτοψη της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης μιας μικρής βιομηχανικής μονάδας. Να αναγνωρίσετε και να γράψετε τον αριθμό και την αντίστοιχη ονομασία των αριθμημένων ηλεκτρολογικών συμβόλων (1,2,3,4,5,6,7,8) που φαίνονται στο σχήμα.



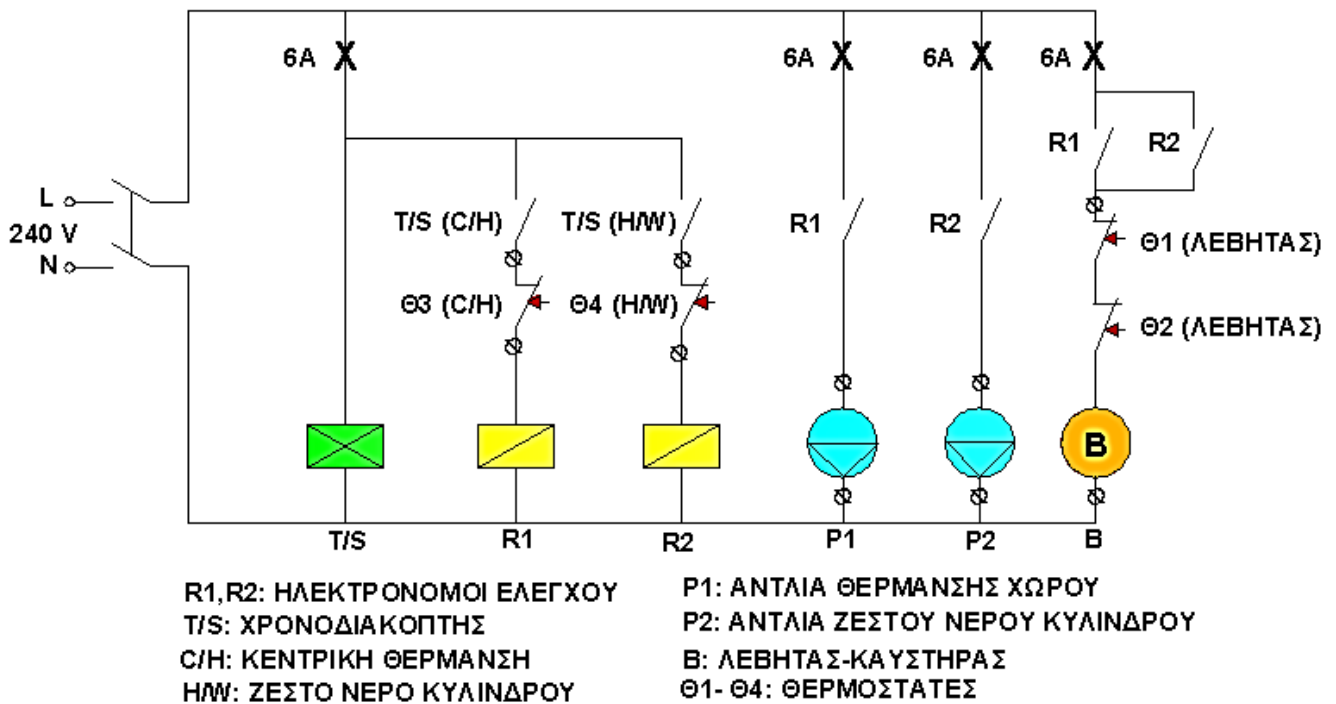
Σχήμα 3

Απάντηση:

- 1: Φωτιστικό φθορισμού διπλό
- 2: Απλό φωτιστικό οροφής
- 3: Φωτιστικό διαφυγής (EXIT)
- 4: Απλός διακόπτης φωτισμού

- 5: Παλινδρομικός διακόπτης φωτισμού
- 6: Διακόπτης ηλεκτρικής κουζίνας
- 7: Ρευματοδότης διπλός
- 8: Πίνακας διανομής

14. Στο σχήμα 4 φαίνεται το μονογραμμικό σχέδιο της ηλεκτρικής εγκατάστασης ενός συστήματος κεντρικής θέρμανσης χώρου με ζεστό νερό.



Σχήμα 4

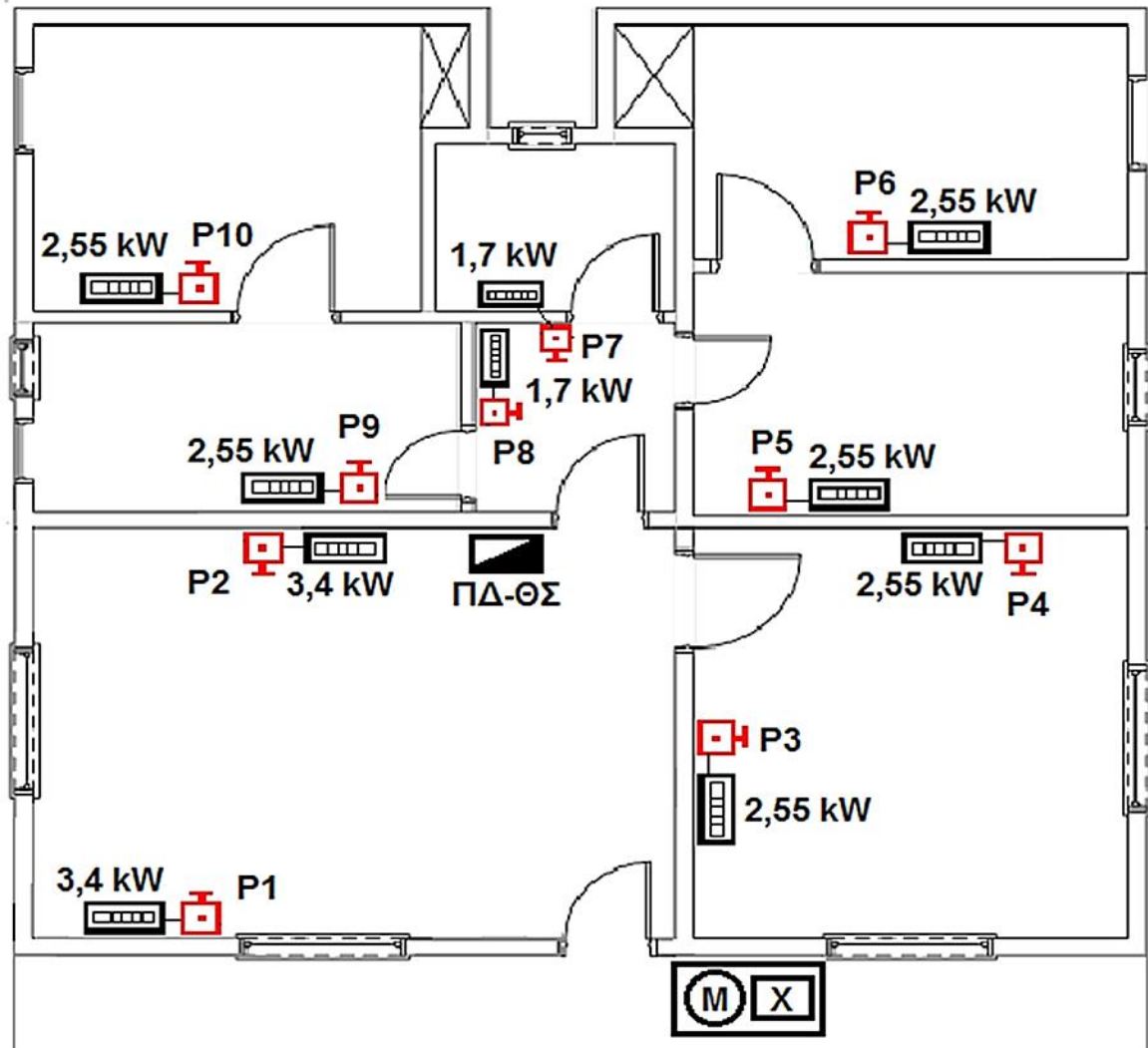
Να αναγνωρίσετε και να ονομάσετε:

- τον ηλεκτρονόμο ελέγχου που πρέπει να ενεργοποιηθεί για να τεθεί σε λειτουργία η αντλία θέρμανσης χώρου.
- τις συσκευές που θα τεθούν σε λειτουργία όταν ενεργοποιηθεί ο ηλεκτρονόμος ελέγχου R2.
- τους θερμοστάτες Θ1 και Θ2.
- δύο (2) επαφές κανονικά ανοικτές (N/O) και δύο (2) κανονικά κλειστές (N/C) .

Απάντηση:

- Ο ηλεκτρονόμος ελέγχου R1.
- Η αντλία ζεστού νερού κυλίνδρου και ο λέβητας με τον καυστήρα.
- Θ1: θερμοστάτης λειτουργίας Θ2: θερμοστάτης ασφαλείας
- Κανονικά ανοικτές: R1, R2, T/S (C/H), T/S (H/W)
Κανονικά κλειστές: Θ1, Θ2, Θ3, Θ4.

15. Στο σχήμα 5 φαίνεται η κάτοψη μιας κατοικίας στην οποία έχει εγκατασταθεί τριφασική θέρμανση χώρου με θερμοσυσσωρευτές σε κύκλωμα εκτός αιχμής. Η θέση και η ισχύς κάθε θερμοσυσσωρευτή δίνεται στο σχήμα. Η τάση λειτουργίας κάθε θερμοσυσσωρευτή είναι 230 V.



Σχήμα 5

- α) Να κατανέμετε τους θερμοσυσσωρευτές στις τρεις φάσεις (L1=, L2=, L3=), ώστε να επιτευχθεί ο καλύτερος δυνατός ισοζυγισμός του φορτίου.
- β) Να υπολογίσετε τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ της εγκατάστασης σε kW.
- γ) Με βάση τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ, να υπολογίσετε την ονομαστική ένταση του μέσου προστασίας από υπερένταση στην αφετηρία της εγκατάστασης. Η τάση του δικτύου τροφοδοσίας είναι 230/400 V.

Απάντηση:

α) Ισοζυγισμός φορτίου:

$$L1 = 3,40 + 2,55 + 2,55 = 8,5 \text{ kW}$$

$$L2 = 3,40 + 2,55 + 2,55 = 8,5 \text{ kW}$$

$$L3 = 2,55 + 2,55 + 1,70 + 1,70 = 8,5 \text{ kW}$$

β) Συνολική εγκατεστημένη ισχύς:

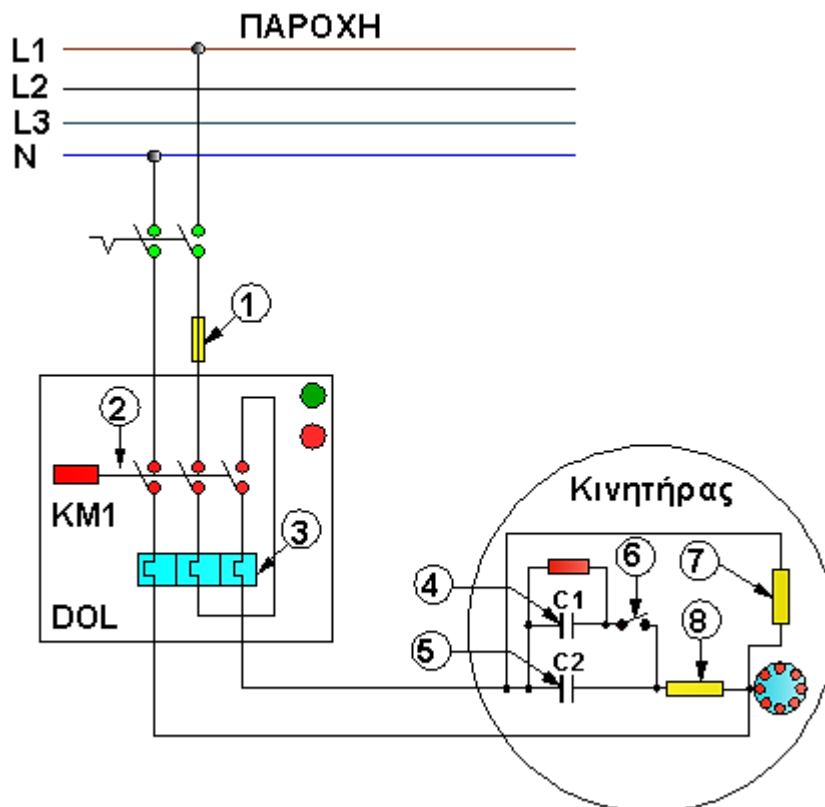
$$P = 2 \times 3,40 + 6 \times 2,55 + 2 \times 1,70 = 25,5 \text{ kW}$$

γ) Υπολογισμός ρεύματος φορτίου (ωμικό):

$$I_b = \frac{25500}{\sqrt{3} \cdot 400} = 36,8 \text{ A}$$

Για την προστασία της εγκατάστασης από υπερένταση θα εγκατασταθεί στην αφετηρία ένας τριφασικός αυτόματος διακόπτης υπερέντασης (mcb) ονομαστικής έντασης 40 A .

16. Μονοφασικός επαγωγικός κινητήρας με ισχύ 2,2 HP και ρεύμα πλήρους φορτίου $I_{FLA}=9 \text{ A}$, συνδέεται στο δίκτυο τροφοδοσίας με Εκκινητή Απευθείας Σύνδεσης (DOL) όπως φαίνεται στο σχήμα 6.



Σχήμα 6

- α) Να αναγνωρίσετε και να ονομάσετε τα αριθμημένα μέρη (1,2,3,4,5,6,7,8) του κυκλώματος που φαίνονται στο σχήμα.

- β) Να υπολογίσετε το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα εκκίνησης I_{EK} για τον πιο πάνω κινητήρα, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου.
- γ) Να καθορίσετε την ένταση του ρεύματος $I_{O/L}$ στην οποία πρέπει να ρυθμιστεί ο μηχανισμός προστασίας από υπερφόρτωση στον πιο πάνω εκκινητή για την αποτελεσματική προστασία του κινητήρα.

Απάντηση:

- α) 1- ασφάλεια
 2- ηλεκτρονόμος (contactor)
 3- μηχανισμός προστασίας από υπερφόρτωση (overload)
 4- πυκνωτής εκκίνησης
 5- πυκνωτής λειτουργίας
 6- φυγοκεντρικός διακόπτης
 7- κύρια περιέλιξη
 8- βοηθητική περιέλιξη

β) Μέγιστο ρεύμα εκκίνησης: $I_{EK} \leq 3 \times I_{FLA} = 3 \times 9 \text{ A} = 27 \text{ A}$.

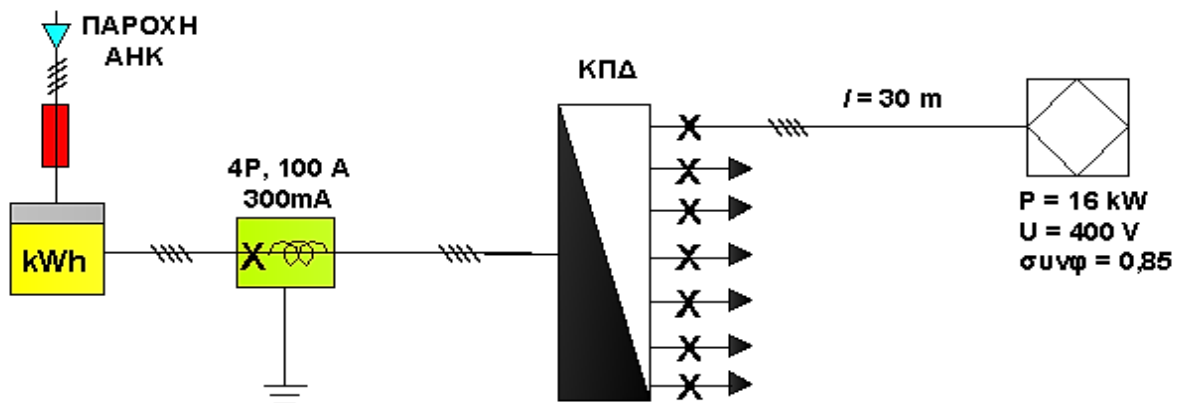
γ) ο μηχανισμός προστασίας από υπερφόρτωση στον πιο πάνω εκκινητή θα ρυθμιστεί στην τιμή της έντασης ρεύματος πλήρους φορτίου του κινητήρα ή ελαφρά πιο χαμηλά, ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας:

$$I_{O/L} \square I_{FLA} \Rightarrow I_{O/L} \square 9 \text{ A}$$

ΜΕΡΟΣ Γ: Αποτελείται από 2 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

17. Ένα τριφασικό επαγωγικό (μη ωμικό) φορτίο με ονομαστική ισχύ $P=16 \text{ kW}$ και συντελεστή ισχύος $\cos\phi=0,85$ θα εγκατασταθεί σύμφωνα με το σχήμα 7.

Να υπολογίσετε την ελάχιστη διατομή καλωδίου, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, για την τροφοδότηση του πιο πάνω φορτίου λαμβάνοντας υπόψη και τους περιορισμούς για την πτώση τάσης.



Σχήμα 7

Οι συνθήκες εγκατάστασης του καλωδίου είναι οι ακόλουθες:

- η τάση του δικτύου τροφοδοσίας είναι 230/400 V.
- το κύκλωμα θα τροφοδοτηθεί από τον Κεντρικό Πίνακα Διανομής της εγκατάστασης και θα προστατεύεται με αυτόματο μικροδιακόπτη υπερέντασης (MCB).
- η θερμοκρασία περιβάλλοντος αναμένεται να είναι 30 °C.
- το καλώδιο θα είναι θωρακισμένο με μόνωση από PVC και θα τοποθετηθεί μαζί με τρία άλλα παρόμοια καλώδια πάνω σε διάτρητη μεταλλική σχάρα.
- η απόσταση του φορτίου από τον Κεντρικό Πίνακα Διανομής είναι 30 μέτρα.
- Η μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης είναι 4% της ονομαστικής τάσης του δικτύου τροφοδοσίας (Η πτώση τάσης από τον Μετρητή μέχρι τον Κεντρικό Πίνακα Διανομής να θεωρηθεί αμελητέα).
- το καλώδιο δε θα διέρχεται δίπλα από θερμική μόνωση..

Για τους υπολογισμούς να χρησιμοποιήσετε τους βοηθητικούς πίνακες του Παραρτήματος 2 στη σελίδα 13.

Απάντηση:

α) Ρεύμα φορτίου

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{16000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 27,17 \text{ A}$$

β) Επιλογή μέσου προστασίας

Γενική συνθήκη : $I_b \leq I_n \leq I_z$.

Επιλέγεται mcb 32 A: $(I_b = 27,17 \text{ A} < I_n = 32 \text{ A})$.

γ) Επιλογή διατομής καλωδίου

Συντελεστές διόρθωσης :

- $C_f = 1$ (MCB)
- $C_i = 1$ (χωρίς θερμική μόνωση)
- $C_g = 0,77$ (4 κυκλώματα)
- $C_a = 1$ (30 °C)

$$I_z = \frac{I_n}{C_f \cdot C_i \cdot C_g \cdot C_a} = \frac{32}{1 \cdot 1 \cdot 0,77 \cdot 1} = 41,56 \text{ A}$$

Από τους πίνακες του Παραρτήματος 2 επιλέγεται καλώδιο διατομής 6 mm² με ρευματοφόρο ικανότητα 45 A.

δ) Έλεγχος για πτώση τάσης

$$\Delta U = \frac{mV \cdot I_b \cdot l}{1000} = \frac{6,4 \cdot 27,17 \cdot 30}{1000} = 5,22 \text{ V} < \Delta U_{\max} = 16 \text{ V} (4\%)$$

Το καλώδιο με διατομή 6 mm^2 είναι κατάλληλο για να τροφοδοτήσει το φορτίο.

18. Να ετοιμάσετε την απαιτούμενη μελέτη για την τηλεφωνική εγκατάσταση μιας πολυκατοικίας, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές της Αρχής Τηλεπικοινωνιών Κύπρου, που αποτελείται από ισόγειο, πρώτο και δεύτερο όροφο.
- Στο ισόγειο υπάρχουν 8 καταστήματα.
 - Στον πρώτο όροφο υπάρχουν 6 γραφεία.
 - Στο δεύτερο όροφο υπάρχουν 4 διαμερίσματα.

Για κάθε κατάσταση, γραφείο και διαμέρισμα απαιτείται μια τηλεφωνική σύνδεση.

Η μελέτη να περιλαμβάνει:

- σχέδιο διασωλήνωσης μαζί με τους απαιτούμενους υπολογισμούς
- σχέδιο διασυρμάτωσης
- πίνακα διασυνδέσεων.

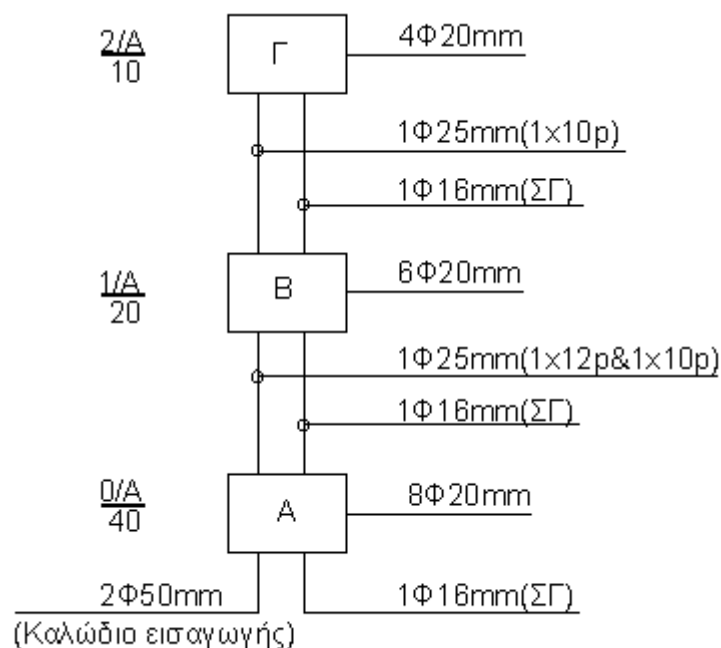
Για τον υπολογισμό της χωρητικότητας των σωληνώσεων και των καλωδίων μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τους βοηθητικούς πίνακες του Παραρτήματος 3 στη σελίδα 14.

Απάντηση:

α) Πίνακας χωρητικότητας καταμετρήτων και καλωδίων

Όροφος	Αρχικές ανάγκες	Μελλοντικές ανάγκες	Χωρητικότητα καταμετρήτη	Χωρητικότητα καλωδίου
2 ^{ος}	4 (ΤΣ)	8	10 ζεύγη	10 ζεύγη
1 ^{ος}	6 (ΤΣ)	12	20 ζεύγη	12 ζεύγη
ισόγειο	8 (ΤΣ)	16	40 ζεύγη	Καλώδιο εισαγωγής

Σχέδιο διασωλήνωσης



Διαστάσεις κουτιών κατανομών

A: 400X400X100mm B: 330X250X100mm Γ: 200X200X80mm

Υπολογισμός της χωρητικότητας του σωλήνα μεταξύ κύριου κατανομής και κατανομής 1^{ου} ορόφου.

Από τους πίνακες του Παραρτήματος 3:

Χωρητικότητα καλωδίου 12 ζευγών: 63,60 mm²

Χωρητικότητα καλωδίου 10 ζευγών: 50,30 mm²

Σύνολο: 113,90 mm²

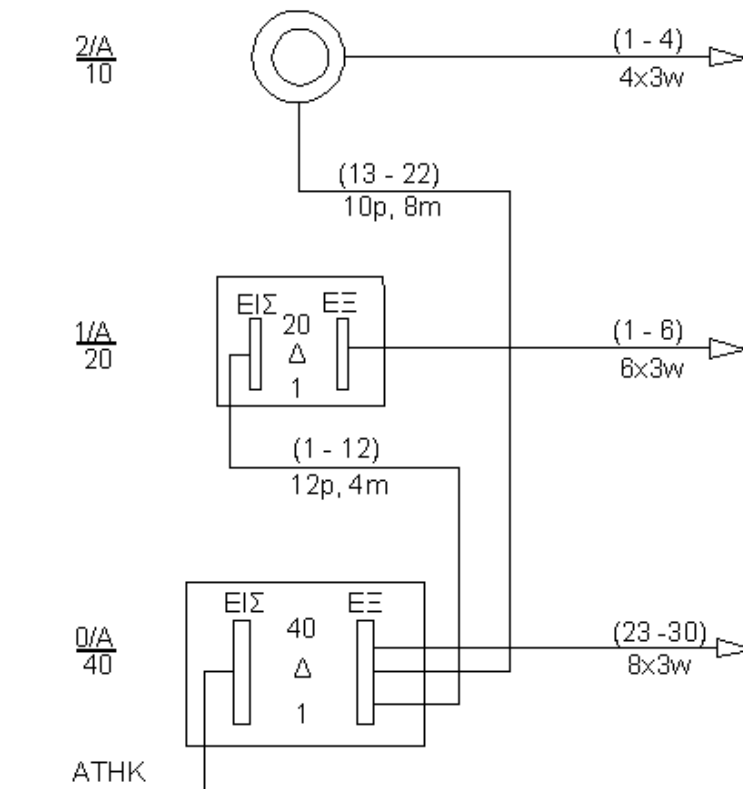
Χωρητικότητα σωλήνα 25mm: 379,9 mm²

Το 30% της χωρητικότητας: 379,9 mm² X 30% = 113,97 mm² > 113,90 mm²

Επομένως ένας σωλήνας 25 mm είναι επαρκής και για τα δύο καλώδια.

Για τη σύνδεση του κατανομής του 1^{ου} ορόφου με τον κατανομή του 2^{ου} ορόφου θα εγκατασταθεί ένας σωλήνας των 25mm (113,97 mm² > 50,3 mm²)

Σχέδιο διασυρμάτωσης



Πίνακας διασυνδέσεων

ΤΣ	$\frac{0}{A}$ 40		$\frac{1}{A}$ 20		$\frac{2}{A}$ 10
	ΕΙΣ	ΕΞ	ΕΙΣ	ΕΞ	
101	A	1	1	1	
102		2	2	2	
103		3	3	3	
104		4	4	4	
105		5	5	5	
106		6	6	6	
	T				
201	H	13			1
202		14			2
203		15			3
204		16			4
	K				
001		23			
002		24			
003		25			
004		26			
005		27			
006		28			
007		29			
008		30			