

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

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (Ι) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**ΜΑΘΗΜΑ : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ (251)**

Λύσεις

ΜΕΡΟΣ Α: Αποτελείται από 12 ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 4 μονάδες.

1. Να αναφέρετε τον σκοπό που εξυπηρετούν οι ακόλουθοι μηχανισμοί σε ένα σύστημα πυρανίχνευσης:

- α) αισθητήρας καπνού.
- β) χειροκίνητος αγγελτήρας.

Απάντηση:

(α) Ανιχνεύει τη συγκέντρωση καπνού στο χώρο που ελέγχει.

(β) Χειροκίνητη ειδοποίηση πυρκαγιάς.

2. Να αναφέρετε τα νέα εναρμονισμένα χρώματα αναγνώρισης των καλωδίων για τις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο, που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Απάντηση:

- L₁ -καφέ
- L₂ -μαύρο,
- L₃ -γκρίζο
- N. -μπλε

3. Να αναφέρετε δύο προστατευτικούς μηχανισμούς που χρησιμοποιούνται στα κυκλώματα φωτισμού που τροφοδοτούν εξωτερικά φώτα κήπου, σύμφωνα με την 16^η έκδοση των κανονισμών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Απάντηση:

Οι δύο προστατευτικοί μηχανισμοί που χρησιμοποιούνται είναι το mcb και το RCD.

4. Να αναφέρετε δύο ελέγχους που διεξάγει η Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου σε μια τελειωμένη ηλεκτρική εγκατάσταση, πριν από τη σύνδεσή της στο δίκτυο .

Απάντηση:

Δύο από τις πιο κάτω απαντήσεις

- έλεγχος γείωσης.
- έλεγχος μονωτικής αντίστασης.
- έλεγχος πολικότητας πριζών.
- έλεγχος συνέχειας κυκλώματος πριζών δακτυλίου.

5. Όταν σε μια ηλεκτρική συσκευή ο αγωγός της φάσης έρχεται σε επαφή με τον αγωγό του ουδέτερου προκαλείται βλάβη.

α) Να αναφέρετε το είδος της βλάβης.

β) Να αναφέρετε το μηχανισμό προστασίας της εγκατάστασης που θα ενεργοποιηθεί.

Απάντηση:

(α) Βραχυκύκλωμα

(β) mcb ή ασφάλεια

6. Να υπολογίσετε το εγκατεστημένο φορτίο ενός εργοστασίου στο οποίο λειτουργούν τα πιο κάτω φορτία:

α) 3 μηχανές των 7 kW.

β) 2 κλίβανους των 10 kW.

γ) 9 λαμπτήρες φωτισμού των 100 W ο καθένας.

Απάντηση:

α) Τρεις μηχανές των 7 kW $\Rightarrow 3 \times 7 = 21 \text{ kW}$

β) 2 κλίβανους των 10 kW $\Rightarrow 2 \times 10 = 20 \text{ kW}$

γ) 9 λαμπτήρες των 100 W $\Rightarrow 9 \times 100 = 900 \text{ W} = 0.9 \text{ kW}$

Το συνολικό φορτίο της εγκατάστασης είναι:

$$21 + 20 + 0.9 = 41.9 \text{ kW}$$

7. Να υπολογίσετε το ρεύμα που απορροφά ένα τριφασικό φορτίο με τα πιο κάτω στοιχεία.

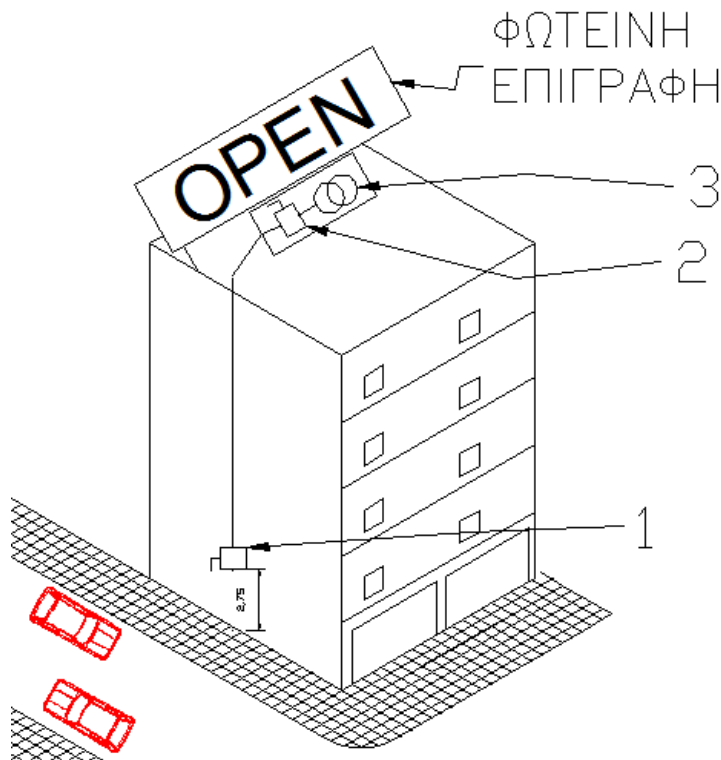
- Ισχύς $P = 5 \text{ kW}$.
- Τάση $U = 400 \text{ V}$.
- Συντελεστής ισχύος (συνφ) = 0.9.

Απάντηση:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \text{συνφ}} = \frac{5 \cdot 10^3 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 0.9} = \frac{5000}{623.52} = 8.02 \text{ A}$$

- Το ρεύμα που απορροφά το φορτίο είναι **8.02A**

8. Στο σχήμα 1 φαίνεται μια οικοδομή στην οποία είναι εγκατεστημένο σύστημα φωτεινής επιγραφής ψηλής τάσης "NEON".
Να αναγνωρίσετε και να γράψετε τα δύο από τα τρία αριθμημένα μέρη.



Σχήμα 1

Απάντηση:
Δύο από τις πιο κάτω απαντήσεις:

1. διακόπτης πυροσβέστη
 2. διακόπτης μηχανικής συντήρησης
 3. μετασχηματιστής ψηλής τάσης
9. Να αναφέρεται τη μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης (σε βολτς) ,σε μια τριφασική ηλεκτρική εγκατάσταση 400V ,σύμφωνα με τις απαιτήσεις της 16^{ης} έκδοσης των κανονισμών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Απάντηση:
Η μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης είναι $=400 \times 4\% = 16V$

10. Να αναφέρετε δυο αποδεκτούς τρόπους εκκίνησης τριφασικών επαγωγικών κινητήρων πάνω από 3HP, σύμφωνα με τους κανονισμούς της ΑΗΚ.

Απάντηση:

- εκκινητής αστέρα-τριγώνου,
- αυτομετασχηματιστής,
- εκκινητής ομαλού ξεκινήματος,
- εκκινητής ρύθμισης της συχνότητας.

11. Το ρεύμα ενός τριφασικού κινητήρα είναι 30A. Να υπολογίσετε το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα εκκίνησης σύμφωνα με τους κανονισμούς της ΑΗΚ.

Απάντηση:

Το επιτρεπόμενο ρεύμα εκκίνησης σύμφωνα με τους κανονισμούς της ΑΗΚ είναι:

$$I_{\text{εκκιν.}} \leq 1.5 \times I_{\text{πλήρους φορτίου}}$$

$$I_{\text{εκκιν.}} \leq 1.5 \times 30\text{A} = 45\text{A}$$

Το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα εκκίνησης είναι 45 A

12. Να αναφέρετε δύο από τα κύρια μέρη του αλεξικέραυνου τύπου ακίδας.

Απάντηση:

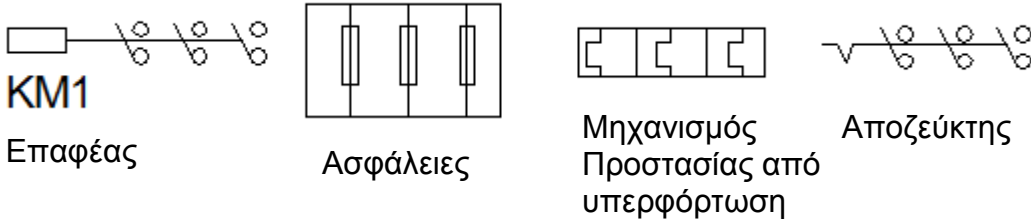
Δύο από τις πιο κάτω απαντήσεις:

- η ράβδος με την ακίδα.
- ο αγωγός καθόδου.
- το σημείο ελέγχου της γείωσης.
- το ηλεκτρόδιο γείωσης.

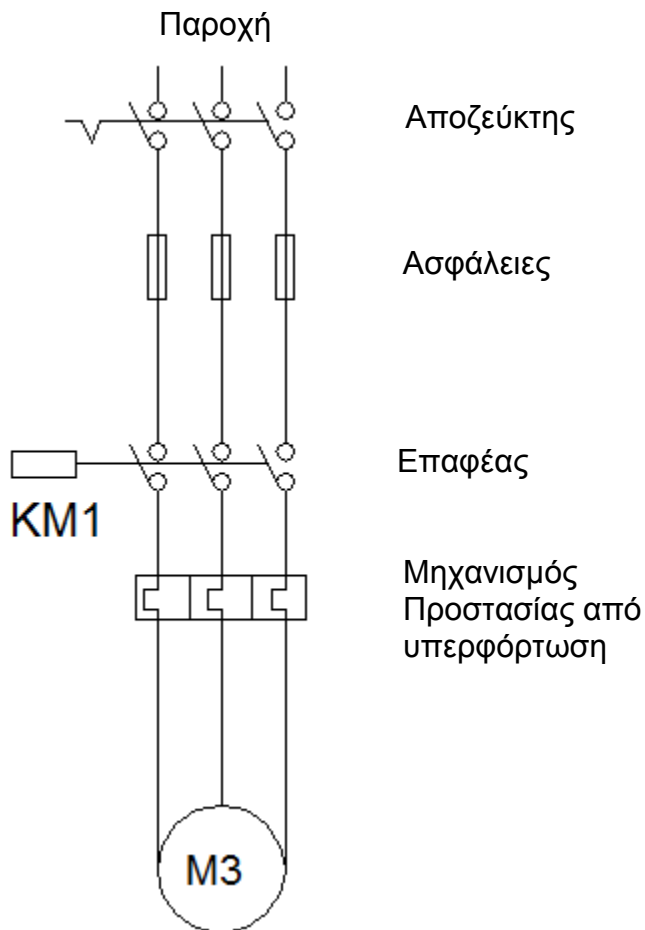
ΜΕΡΟΣ Β: Αποτελείται από 4 ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 8 μονάδες.

13. Να σχεδιάσετε το κύκλωμα ισχύος τριφασικού εκκινητή απευθείας σύνδεσης (D.O.L) χρησιμοποιώντας τα πιο κάτω σύμβολα.



Απάντηση:

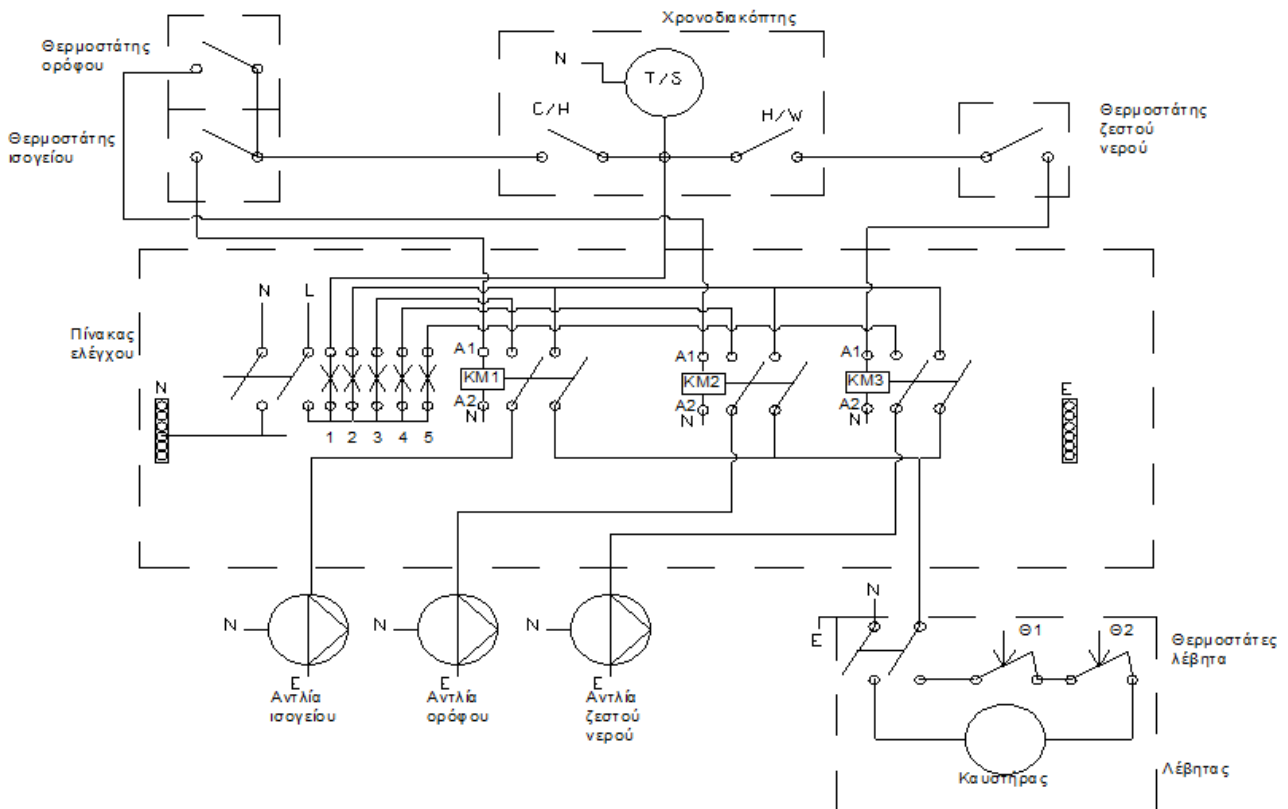


14. Στο σχέδιο 1 φαίνεται η συνδεσμολογία της κεντρικής θέρμανσης μιας οικοδομής. Το σύστημα τροφοδοτεί τα πιο κάτω κυκλώματα:

- το κύκλωμα του ισογείου.
- το κύκλωμα του ορόφου.
- το κύκλωμα του ζεστού νερού.

Να αναγνωρίσετε και να ονομάσετε:

- α) τον ηλεκτρονόμο (contactor) που πρέπει να ενεργοποιηθεί για να λειτουργήσει η αντλία του ισογείου.
- β) τον αριθμό του κυκλώματος, στον πίνακα ελέγχου, που τροφοδοτεί το λέβητα.
- γ) τις συσκευές που θα λειτουργήσουν όταν ενεργοποιηθεί ο ηλεκτρονόμος (contactor) KM3.
- δ) τα στοιχεία Θ1 και Θ2 του κυκλώματος.



Σχέδιο 1

Απάντηση:

α) Για να λειτουργήσει η αντλία του ισογείου θα πρέπει να ενεργοποιηθεί ο ηλεκτρονόμος KM1

β) Το κύκλωμα 2 τροφοδοτεί το λέβητα.

γ) Όταν ενεργοποιηθεί ο ηλεκτρονόμος (contactor) KM3 θα λειτουργήσουν η αντλία ζεστού νερού και ο λέβητας

δ) (Θ1) – Θερμοστάτης λειτουργίας.
(Θ2) – Θερμοστάτης ασφαλείας.

15. Σε μια βιομηχανική μονάδα πρόκειται να εγκατασταθεί σύστημα διόρθωσης του συντελεστή ισχύος. Η πραγματική ηλεκτρική ισχύς της εγκατάστασης είναι 250 kW και ο συντελεστής ισχύος 0.75.

α) Με τη χρήση του βοηθητικού πίνακα στο Παράρτημα 1, να υπολογίσετε την άεργο ισχύ (σε kVAr) των πυκνωτών που θα χρειαστούν για τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος από 0.75 σε 0.98.

β) Να αναφέρετε δύο μεθόδους διόρθωσης του συντελεστή ισχύος που εφαρμόζονται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Απάντηση:

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

$$Q = P \cdot k$$

Ο συντελεστής k , από τον πίνακα του παραρτήματος 1, για συντελεστή ισχύος χωρίς διόρθωση 0.75 και βελτιωμένο συντελεστή ισχύος 0.98 είναι 0.673.

$$Q = 250kW \cdot 0.673 = 168.25kVAr$$

β) Δύο από τις πιο κάτω απαντήσεις:

- ατομική διόρθωση
- ομαδική διόρθωση
- κεντρική διόρθωση

16. Να υπολογίσετε την ελάχιστη διατομή καλωδίου, σύμφωνα με την 16^η έκδοση των κανονισμών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, για την τροφοδότηση ενός κινητήρα, **αγνοώντας την πτώση τάσης**, με τα ακόλουθα στοιχεία:

-τάση λειτουργίας 400 V.

-Ισχύς 20 kW.

-συντελεστή ισχύος 0.87.

-το κύκλωμα προστατεύεται με mcb ($C_f=1$).

-η θερμοκρασία περιβάλλοντος αναμένεται να είναι 40 °C ($C_a=0.87$).

-το καλώδιο είναι θωρακισμένο και είναι τοποθετημένο μαζί με άλλα δύο παρόμοια κυκλώματα πάνω σε διάτρητη μεταλλική σχάρα ($C_g =0.81$).

-ο συντελεστής θερμομόνωσης είναι $C_i=1$.

Για τους υπολογισμούς να χρησιμοποιήσετε το βοηθητικό πίνακα του Παραρτήματος 2.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Συνθήκη:

$$I_b \leq I_n \leq I_Z$$

α. Υπολογισμός Ρεύματος Κινητήρα

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{20000}{1.732 \cdot 400V \cdot 0.87} = 33.18A$$

β. Επιλογή μέσου προστασίας: $I_n=40A$ mcb

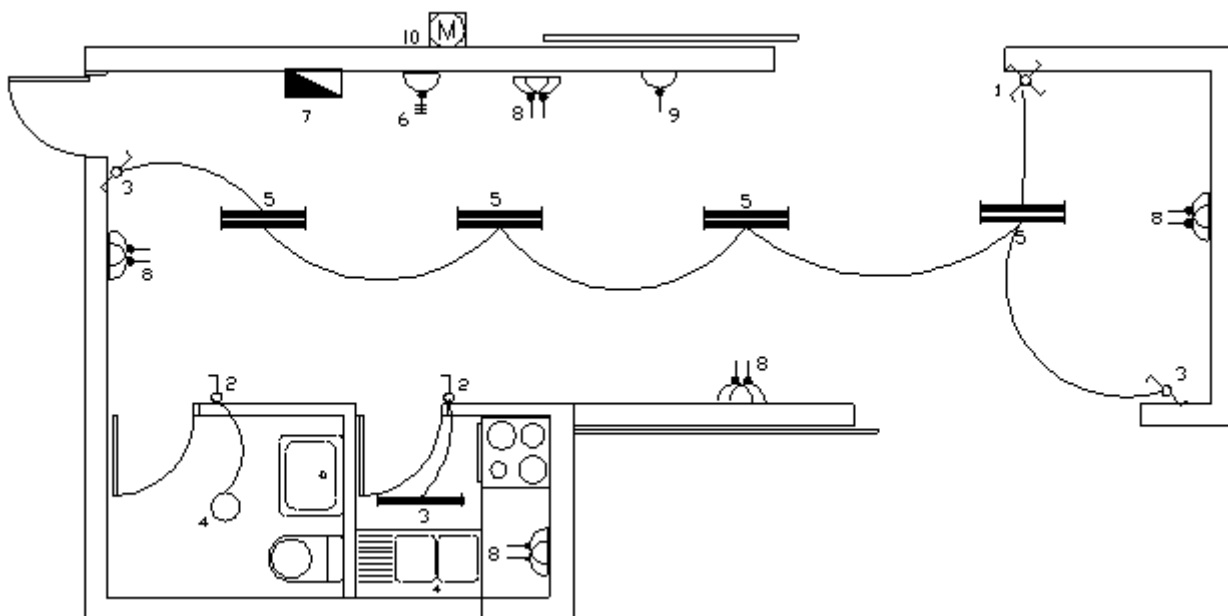
$$I_Z \geq \frac{I_n}{C_f \cdot C_i \cdot C_g \cdot C_a} = \frac{40A}{1 \cdot 1 \cdot 0.81 \cdot 0.87} = 56.76A$$

γ. Επιλογή καλωδίου από πίνακα: 10 mm^2 .

ΜΕΡΟΣ Γ: Αποτελείται από 2 ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες

17. Στο σχέδιο 2 δίνεται η κάτοψη μικρής ηλεκτρικής εγκατάστασης. Να αναγνωρίσετε και να γράψετε στον πίνακα που ακολουθεί, τα ονόματα των πιο κάτω αριθμημένων ηλεκτρολογικών σύμβολων (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) που φαίνονται στο σχέδιο.



Σχέδιο2

1	Ενδιάμεσος διακόπτης φωτισμού
2	Απλός διακόπτης φωτισμού
3	Παλινδρομικός διακόπτης φωτισμού ή / και μονό φωτιστικό φθορισμού
4	Απλό φωτιστικό οροφής
5	Διπλό φωτιστικό φθορισμού
6	Τριφασικός ρευματοδότης
7	Πίνακας διανομής
8	Διπλός ρευματοδότης
9	Μονός ρευματοδότης
10	Μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας

18. Μια οικοδομή αποτελείται από ισόγειο, πρώτο και δεύτερο όροφο.

- Στο ισόγειο υπάρχουν 4 καταστήματα.
- Στον πρώτο όροφο υπάρχουν 5 διαμερίσματα.
- Στο δεύτερο όροφο υπάρχουν 4 διαμερίσματα.

Για κάθε κατάσταση και κάθε διαμέρισμα απαιτείται μια τηλεφωνική σύνδεση.

Να ετοιμάσετε την απαιτούμενη τηλεφωνική μελέτη για την πιο πάνω οικοδομή, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς της Αρχής Τηλεπικοινωνιών Κύπρου, που να περιλαμβάνει:

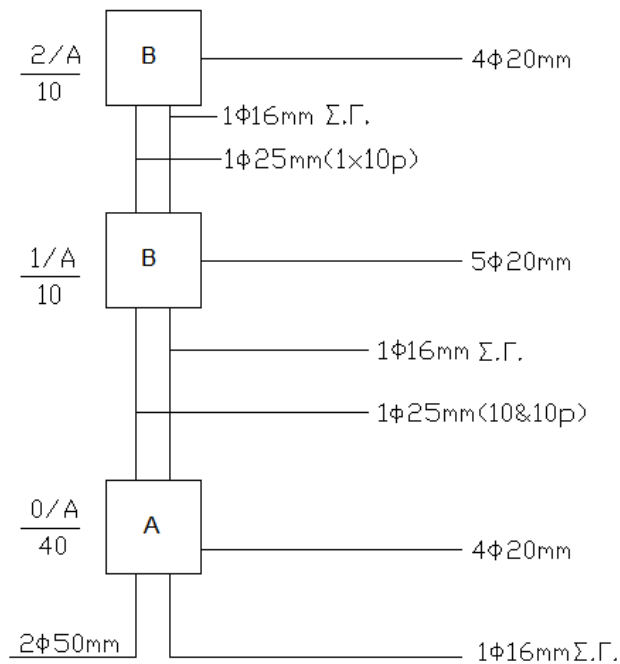
- σχέδιο διασωλήνωσης.
- σχέδιο διασυρμάτωσης.

Για τους υπολογισμούς να χρησιμοποιήσετε τους βοηθητικούς πίνακες του Παραρτήματος 3.

Απάντηση

Όροφος	Αρχικές ανάγκες	Προβλεπόμενες ανάγκες	Κατανεμητής	Τηλεφ. καλώδιο
1ος	5	10	10 ζευγών	10 ζευγών
2ος	4	8	10 ζευγών	10 ζευγών
Ισόγειο	4	8	40 ζευγών	Καλώδιο εισαγωγής

Σχέδιο διασωλήνωσης



Διαστάσεις κουτιών κατανεμητών

A:380X380X100mm

B:200X200X80 mm

Υπολογισμός χωρητικότητας σωλήνας μεταξύ Κύριου Κατανεμητή και κατανεμητή 1ου ορόφου.

Από πίνακες του παραρτήματος 3:

- Η χωρητικότητα σωλήνας 25mm είναι $379.9 \text{ mm}^2 \times 30\% = 113.97 \text{ mm}^2$.
- Χωρητικότητα καλωδίου
 - 10 ζεύγη = 50.30 mm^2
 - 10 ζεύγη = 50.30 mm^2
 - Σύνολο = 100.60 mm^2
- Συνεπώς μία σωλήνα 25mm είναι επαρκής για την σύνδεση του κύριου κατανεμητή με τον κατανεμητή 1ου ορόφου.

Για τη σύνδεση του κατανεμητή του πρώτου ορόφου με τον κατανεμητή του δεύτερου ορόφου θα εγκατασταθεί επίσης μία σωλήνα 25mm.

Σχέδιο διασυρμάτωσης

