

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

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΜΑΘΗΜΑ : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ (101)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : ΤΡΙΤΗ, 21 ΜΑΪΟΥ 2013
ΩΡΑ : 11.00- 13.30

Επιτρεπόμενη διάρκεια γραπτού: 2,5 ώρες (150 λεπτά)

Το εξεταστικό δοκίμιο μαζί με τους βοηθητικούς πίνακες και το τυπολόγιο αποτελείται από δεκαπέντε (15) σελίδες. Τα μέρη του εξεταστικού δοκιμίου είναι τρία (Α,Β,Γ)

ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
2. Όλες οι απαντήσεις να δοθούν στο τετράδιο των απαντήσεων.
3. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
4. Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού, ή άλλου διορθωτικού υλικού.
5. Δίνονται βοηθητικοί πίνακες (σελίδες 11, 12, 13).
6. Δίνεται τυπολόγιο (σελίδες 14,15).

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.

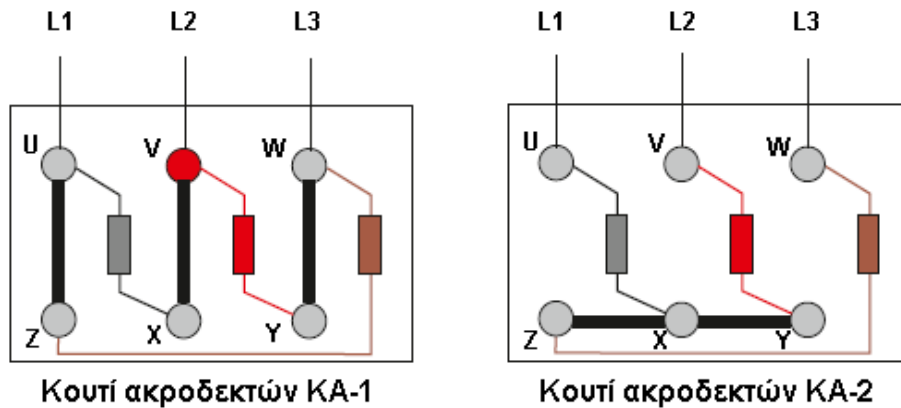
1. Η μέτρηση της αντίστασης του ηλεκτροδίου γείωσης στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις διενεργείται με σκοπό να επιβεβαιωθεί ότι η τιμή της:
 - α) είναι αρκετά ψηλή ώστε να περιορίζεται το ρεύμα βλάβης προς τη γη.
 - β) είναι ίση με την αντίσταση του ηλεκτροδίου γείωσης του πλησιέστερου μετασχηματιστή του δικτύου διανομής.
 - γ) είναι ίση με την αντίσταση μόνωσης της καλωδίωσης στην αφετηρία της εγκατάστασης.
 - δ) βρίσκεται μέσα στα επιτρεπτά όρια που απαιτούνται για την αποτελεσματική λειτουργία του μέσου προστασίας από διαρροή.

2. Η βοηθητική περιέλιξη στους μονοφασικούς επαγωγικούς κινητήρες είναι απαραίτητη:
 - α) για τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος του κινητήρα.
 - β) για την εκκίνηση του κινητήρα.
 - γ) για τον περιορισμό του ρεύματος εκκίνησης του κινητήρα.
 - δ) για τη ρύθμιση των στροφών του κινητήρα.

3. Η ονομαστική ευαισθησία ενός αυτόματου διακόπτη διαρροής (rcd) στην αφετηρία μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης με σύστημα γείωσης τύπου TT είναι $I_{\Delta n}=300\text{ mA}$. Αν η τιμή της ολικής αντίστασης γείωσης είναι $R_a=100\ \Omega$, τότε σε περίπτωση βλάβης προς τη γη, η τάση που θα δημιουργηθεί πάνω στα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη σε σχέση με τη γη (τάση επαφής) θα είναι:
 - α) 300 V
 - β) 100 V
 - γ) 30 V
 - δ) 10 V

4. Ο ρόλος του μετασχηματιστή στις εγκαταστάσεις φωτεινών επιγραφών ψηλής τάσης τύπου «NEON» είναι:
 - α) ο υποβιβασμός της τάσης για λόγους ασφάλειας του κοινού.
 - β) η ανύψωση της τάσης λόγω της πτώσης τάσης κατά μήκος του κυκλώματος.
 - γ) η ανύψωση της τάσης για τη δημιουργία ηλεκτρικής εκκένωσης στους σωλήνες αερίου της επιγραφής.
 - δ) ο υποβιβασμός της τάσης στα 24 V που είναι η τάση λειτουργίας των σωλήνων αερίου της επιγραφής.

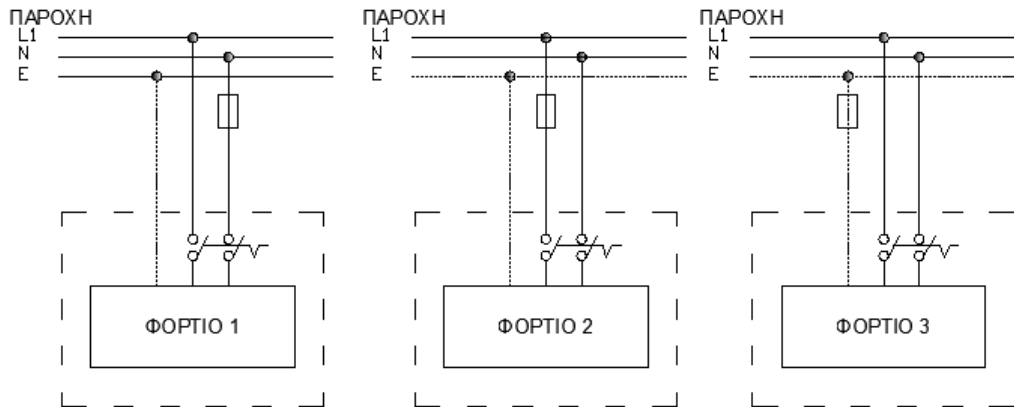
5. Στο σχήμα 1 φαίνονται τα κουτιά ακροδεκτών ΚΑ-1 και ΚΑ-2 δύο τριφασικών επαγωγικών κινητήρων.



Σχήμα 1

Για κάθε μια από τις πιο κάτω προτάσεις να γράψετε στο τετράδιο απαντήσεών σας την ένδειξη «ΚΑ-1» ή «ΚΑ-2» ανάλογα με αυτό που ισχύει.

- Συνδεσμολογία κινητήρα σε αστέρα.
 - Συνδεσμολογία κινητήρα σε τρίγωνο.
 - Η τάση σε κάθε πηνίο ισούται με την φασική.
 - Η τάση σε κάθε πηνίο ισούται με την πολική.
6. Στο σχήμα 2 φαίνεται η σύνδεση τριών μονοφασικών ηλεκτρικών φορτίων.

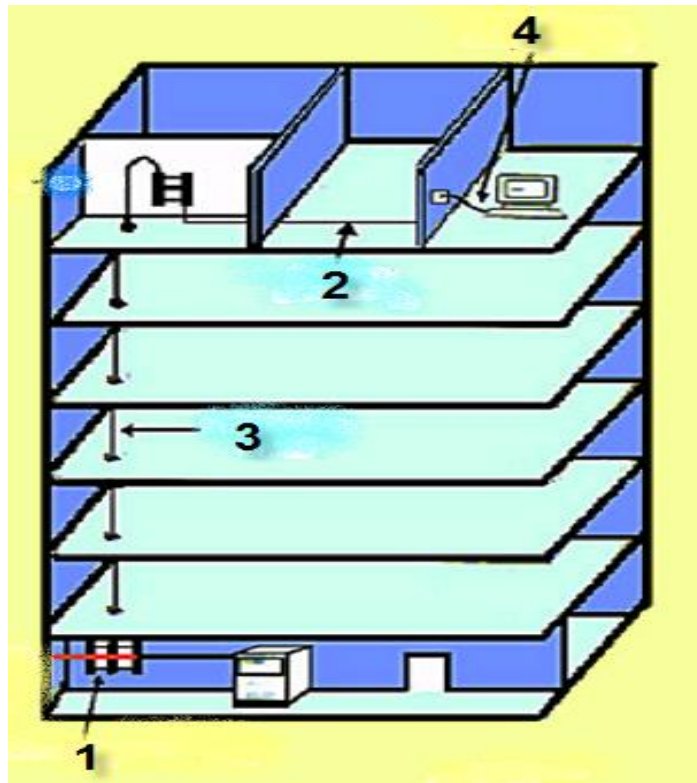


Σχήμα 2

Με βάση τους κανονισμούς ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που αφορούν στην απόζευξη και διακοπή κυκλωμάτων, να αναγνωρίσετε και να γράψετε τα φορτία με τη λανθασμένη συνδεσμολογία. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

7. Να αναφέρετε τέσσερα κυκλώματα που τροφοδοτούνται από τον Πίνακα Κοινοχρήστων πολυκατοικίας.

8. Στο σχήμα 3 απεικονίζεται το δίκτυο δομημένης καλωδίωσης ενός κτηρίου. Να αναγνωρίσετε και να γράψετε τις ονομασίες των αριθμημένων μερών (1,2,3,4) του δικτύου.



Σχήμα 3

9. Δίνονται τα πιο κάτω εξαρτήματα του συστήματος θέρμανσης χώρου με ζεστό νερό. Να αναγνωρίσετε και να γράψετε τα τέσσερα που ανήκουν στον καυστήρα:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| α) αντλία πετρελαίου | ε) ακροφύσιο (πέκκο) |
| β) καπνοδόχος | ζ) κυκλοφορητής ζεστού νερού |
| γ) θερμοστάτης λειτουργίας | η) ηλεκτρόδια ανάφλεξης μείγματος |
| δ) φωτοκύτταρο | θ) θερμοστάτης χώρου |

10. Για κάθε ένα από τα πιο κάτω εξαρτήματα του συστήματος πυρανίχνευσης να γράψετε τον αριθμό και την αντίστοιχη ονομασία.



(1)



(2)



(3)

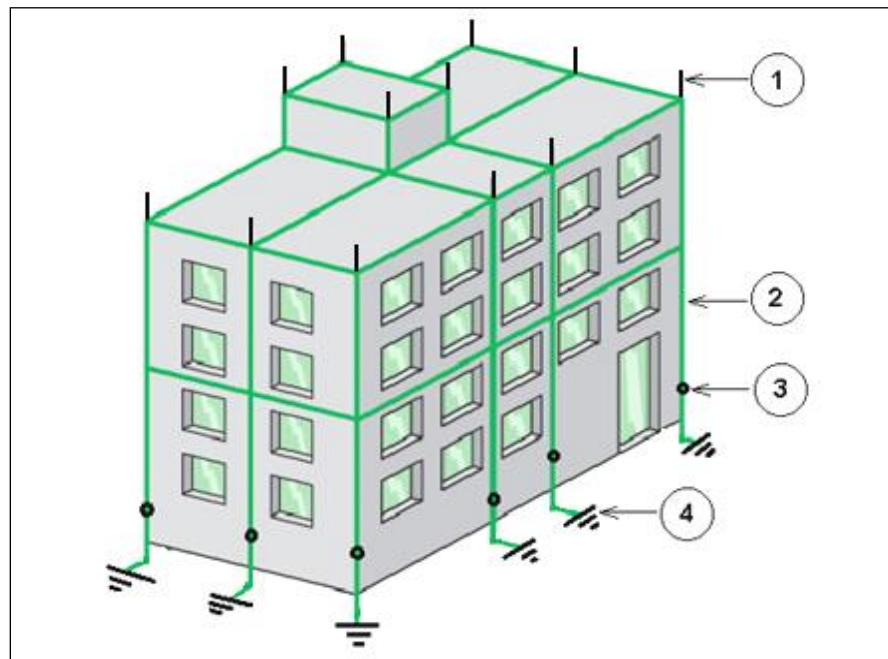


(4)

11. Σε μια ξενοδοχειακή μονάδα θα εγκατασταθεί σύστημα διόρθωσης του συντελεστή ισχύος. Η πραγματική ηλεκτρική ισχύς της εγκατάστασης είναι 200 kW και ο συντελεστής ισχύος, πριν τη διόρθωση, είναι 0,7.

Με τη χρήση του βοηθητικού πίνακα του Παραρτήματος 1 στη σελίδα 11, να υπολογίσετε την άεργο ισχύ των πυκνωτών σε kVAr που θα χρειαστούν για τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης από 0,7 σε 0,99.

12. Στο σχήμα 4 φαίνεται το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας μιας πολυώροφης οικοδομής.



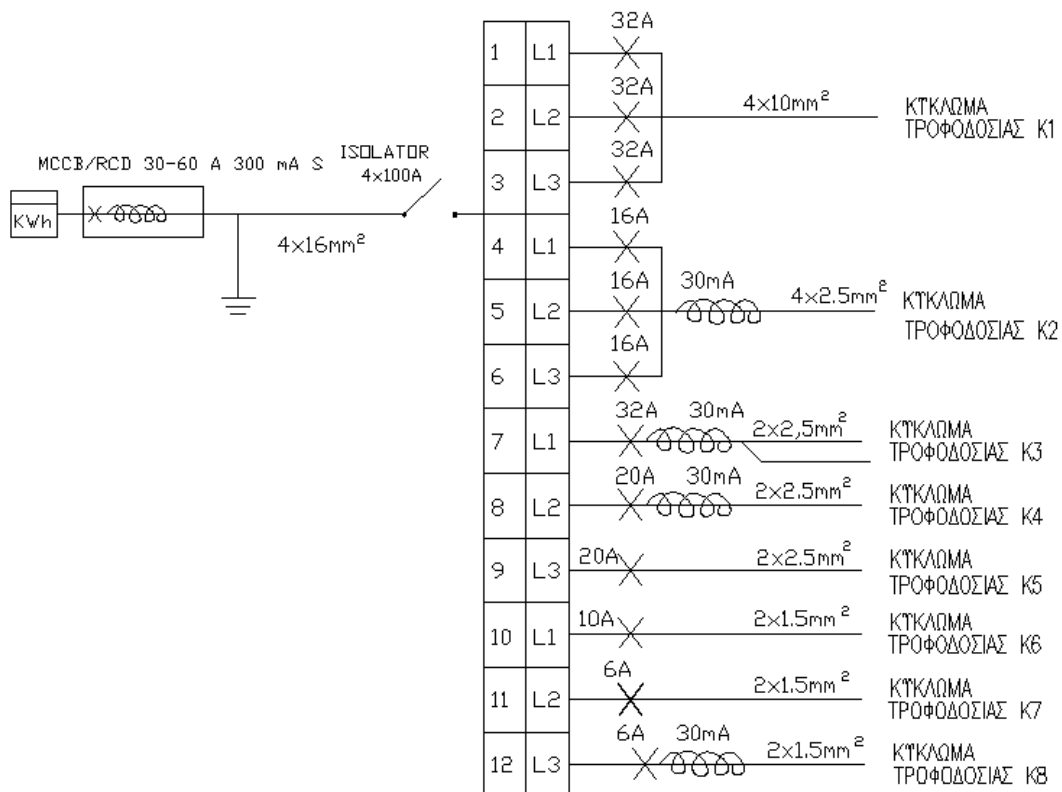
Σχήμα 4

- α) Να αναγνωρίσετε και να γράψετε τον τύπο του συστήματος.
- β) Να αναγνωρίσετε και να γράψετε τις ονομασίες των αριθμημένων μερών (1,2,3,4) του συστήματος.

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

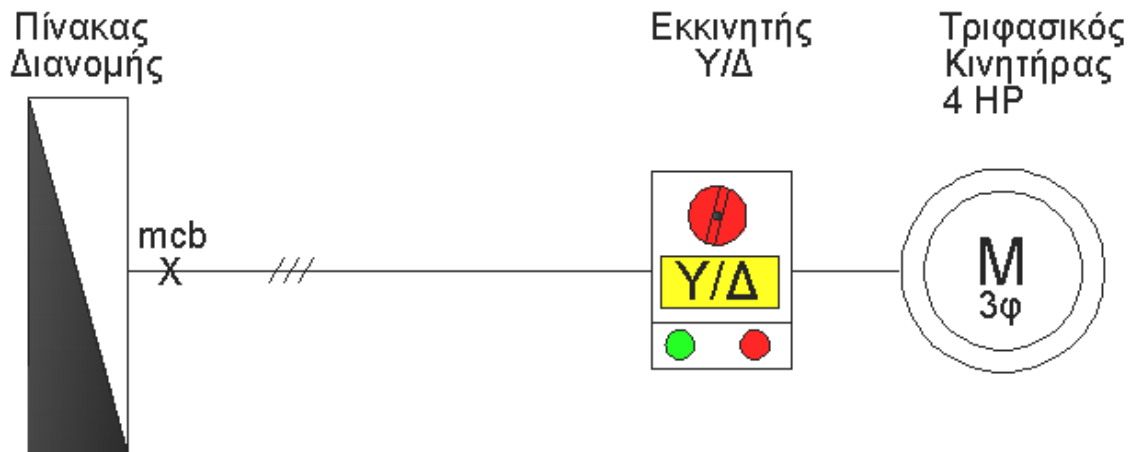
13. Στο σχήμα 5 παρουσιάζεται το μονογραμμικό σχέδιο του πίνακα διανομής της ηλεκτρικής εγκατάστασης μιας μικρής βιομηχανίας. Να αναγνωρίσετε και να αντιστοιχίσετε τον αριθμό του κυκλώματος τροφοδοσίας (Κ1,Κ2,Κ3,Κ4,Κ5,Κ6,Κ7,Κ8,) με τα πιο κάτω ηλεκτρικά κυκλώματα (α,β,γ,δ,ε,ζ,η,θ):

- α) Κύκλωμα φωτισμού εσωτερικού χώρου
- β) Κύκλωμα ρευματοδοτών 13 A ακτινωτό
- γ) Κύκλωμα φωτισμού που τροφοδοτεί τον κήπο
- δ) Τριφασικό ρευματοδότη 16 A
- ε) Κύκλωμα ρευματοδοτών δακτυλίου 13 A
- ζ) Κύκλωμα πιεστικού συστήματος νερού 1,8 kW
- η) Μονοφασική μονάδα κλιματισμού
- θ) Τριφασικό ωμικό φορτίο 20 kW



Σχήμα 5

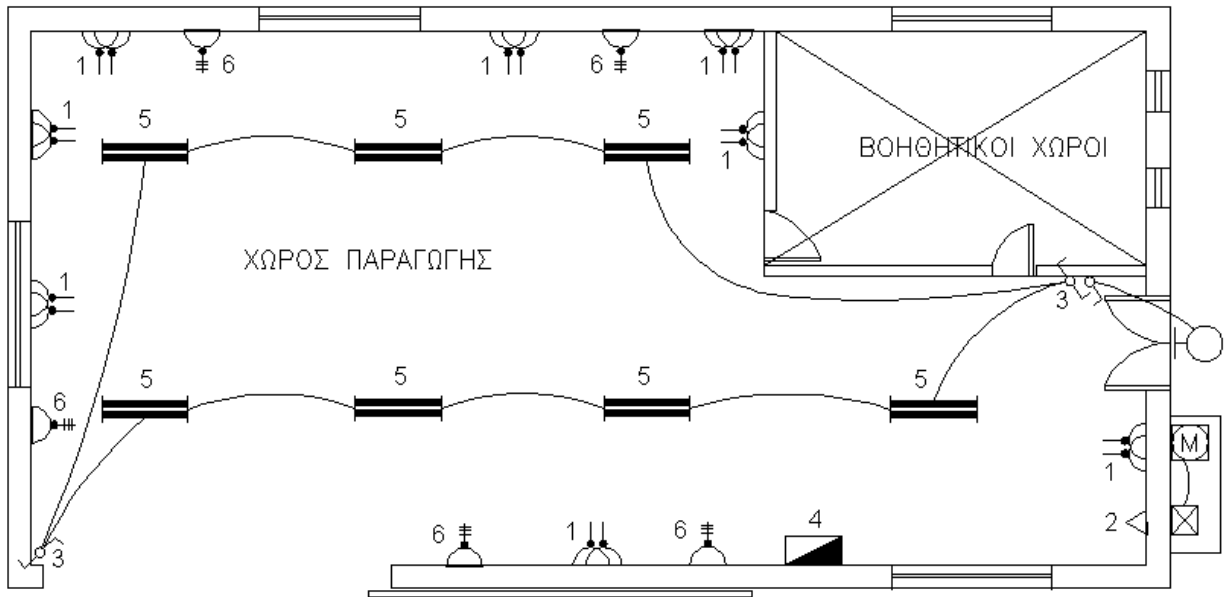
14. Τριφασικός επαγωγικός κινητήρας με ισχύ 4 HP συνδέεται στο δίκτυο τροφοδοσίας με εκκινήτη αστέρα – τριγώνου όπως φαίνεται στο σχήμα 6. Το ρεύμα πλήρους φορτίου του κινητήρα είναι $I_{FLA} = 8A$ και το ρεύμα εκκίνησης $I_{ΕΚΚ} = 11 A$.



Σχήμα 6

- α) Να εξετάσετε κατά πόσο στην περίπτωση του πιο πάνω κινητήρα, πληρούνται οι απαιτήσεις της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου που αφορούν στην εκκίνηση τριφασικών κινητήρων. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- β) Να αναφέρετε:
- 1) τον αριθμό των βασικών ηλεκτρονόμων από τους οποίους αποτελείται το κύκλωμα ισχύος του εκκινήτη αστέρα – τριγώνου.
 - 2) τον αριθμό των ενεργών αγωγών που απαιτούνται για τη σύνδεση του κινητήρα με τον εκκινήτη αστέρα – τριγώνου.
- γ) Να αναφέρετε το μέσο προστασίας που θα ενεργοποιηθεί σε περίπτωση υπερφόρτωσης του πιο πάνω κινητήρα και να υπολογίσετε την τιμή ρύθμισής του.
- δ) Να αναφέρετε δυο άλλες μεθόδους εκκίνησης τριφασικών επαγωγικών κινητήρων με ισχύ μεγαλύτερη από 3 HP.

15. Στο σχήμα 7 δίνεται η κάτοψη της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης μιας μικρής βιομηχανικής μονάδας.



Σχήμα 7

- α) Να αναγνωρίσετε και να γράψετε στο τετράδιο των απαντήσεών σας τον αριθμό και την αντίστοιχη ονομασία των αριθμημένων ηλεκτρολογικών συμβόλων (1,2,3,4,5,6) που φαίνονται στο σχήμα.
- β) Να αναφέρετε τέσσερις μεθόδους εγκατάστασης καλωδίων που χρησιμοποιούνται στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις.
16. Μια τριφασική εγκατάσταση θέρμανσης χώρου με θερμοσυσσωρευτές περιλαμβάνει:

- 4 θερμοσυσσωρευτές με ισχύ 3,40 kW ο καθένας
- 2 θερμοσυσσωρευτές με ισχύ 2,55 kW ο καθένας
- 2 θερμοσυσσωρευτές με ισχύ 1,70 kW ο καθένας
- 1 θερμοσυσσωρευτή με ισχύ 0,85 kW.

- α) Να αντιγράψετε τον πίνακα που ακολουθεί στο τετράδιο των απαντήσεών σας και να τον συμπληρώσετε τοποθετώντας τους θερμοσυσσωρευτές στις τρεις φάσεις (L1, L2, L3), ώστε να επιτευχθεί ο καλύτερος δυνατός ισοζυγισμός φορτίου.

Φάση	Ισχύς θερμοσυσσωρευτών (kW)			Συνολική ισχύς ανά φάση (kW)
L1				
L2				
L3				

- β) Να υπολογίσετε την εγκατεστημένη ισχύ της εγκατάστασης σε kW.
- γ) Να υπολογίσετε το κόστος λειτουργίας όλων των θερμοσυσσωρευτών της εγκατάστασης για χρονική περίοδο δύο ωρών, αν η χρέωση για μια κιλοβατώρα είναι 0,15 ευρώ.
- δ) Να αναφέρετε δύο λόγους για τους οποίους πρέπει να γίνεται ισοζυγισμός του φορτίου στις τριφασικές εγκαταστάσεις.

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

17. Να υπολογίσετε την ελάχιστη διατομή καλωδίου σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, για την τροφοδότηση ενός τριφασικού επαγωγικού κινητήρα, στην πινακίδα του οποίου αναγράφονται τα στοιχεία: ισχύς $P=14\text{kW}$, τάση λειτουργίας $U=400\text{ V}$, συντελεστής ισχύος $\cos\phi=0,8$ και συντελεστής απόδοσης $\eta=0,95$.

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 40°C .
- το καλώδιο θα είναι θωρακισμένο με μόνωση από PVC και θα τοποθετηθεί μαζί με τρία άλλα παρόμοια κυκλώματα πάνω σε διάτρητη μεταλλική σχάρα.
- η απόσταση του φορτίου από τον Κεντρικό Πίνακα Διανομής είναι 40 μέτρα. 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 12.

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 θα υπάρχουν 3 καταστήματα και 2 γραφεία.
 - Στον πρώτο όροφο θα υπάρχουν 5 διαμερίσματα.
 - Στο δεύτερο όροφο θα υπάρχουν 5 διαμερίσματα.

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

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 να χρησιμοποιήσετε τους βοηθητικούς πίνακες του Παραρτήματος 3 στη σελίδα 13.

..... **ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΩΡΗΤΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΩΝ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ

Συντελεστής ισχύος χωρίς διόρθωση	Βελτιωμένος συντελεστής ισχύος												
	0.80	0.85	0.90	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1
0.50	0.982	1.112	1.248	1.276	1.303	1.337	1.369	1.403	1.441	1.481	1.529	1.590	1.732
0.51	0.936	1.066	1.202	1.230	1.257	1.291	1.323	1.357	1.395	1.435	1.483	1.544	1.686
0.52	0.894	1.024	1.160	1.188	1.215	1.249	1.281	1.315	1.353	1.393	1.441	1.502	1.644
0.53	0.850	0.980	1.116	1.144	1.171	1.205	1.237	1.271	1.309	1.349	1.397	1.458	1.600
0.54	0.809	0.939	1.075	1.103	1.130	1.164	1.196	1.230	1.268	1.308	1.356	1.417	1.559
0.55	0.769	0.899	1.035	1.063	1.090	1.124	1.156	1.190	1.228	1.268	1.316	1.377	1.519
0.56	0.730	0.865	0.996	1.024	1.051	1.085	1.117	1.151	1.189	1.229	1.277	1.338	1.480
0.57	0.692	0.822	0.958	0.986	1.013	1.047	1.079	1.113	1.151	1.191	1.239	1.300	1.442
0.58	0.665	0.785	0.921	0.949	0.976	1.010	1.042	1.076	1.114	1.154	1.202	1.263	1.405
0.59	0.618	0.748	0.884	0.912	0.939	0.973	1.005	1.039	1.077	1.117	1.165	1.226	1.368
0.60	0.584	0.714	0.849	0.878	0.905	0.939	0.971	1.005	1.043	1.083	1.131	1.192	1.334
0.61	0.549	0.679	0.815	0.843	0.870	0.904	0.936	0.970	1.008	1.048	1.096	1.157	1.299
0.62	0.515	0.645	0.781	0.809	0.836	0.870	0.902	0.936	0.974	1.014	1.062	1.123	1.265
0.63	0.483	0.613	0.749	0.777	0.804	0.838	0.870	0.904	0.942	0.982	1.030	1.091	1.233
0.64	0.450	0.580	0.716	0.744	0.771	0.805	0.837	0.871	0.909	0.949	0.997	1.058	1.200
0.65	0.419	0.549	0.685	0.713	0.740	0.774	0.806	0.840	0.878	0.918	0.966	1.007	1.169
0.66	0.388	0.518	0.654	0.682	0.709	0.743	0.775	0.809	0.847	0.887	0.935	0.996	1.138
0.67	0.358	0.488	0.624	0.652	0.679	0.713	0.745	0.779	0.817	0.857	0.905	0.966	1.108
0.68	0.329	0.459	0.595	0.623	0.650	0.684	0.716	0.750	0.788	0.828	0.876	0.937	1.079
0.69	0.299	0.429	0.565	0.593	0.620	0.654	0.686	0.720	0.758	0.798	0.840	0.907	1.049
0.70	0.270	0.400	0.536	0.564	0.591	0.625	0.657	0.691	0.729	0.769	0.811	0.878	1.020
0.71	0.242	0.372	0.508	0.536	0.563	0.597	0.629	0.663	0.701	0.741	0.783	0.850	0.992
0.72	0.213	0.343	0.479	0.507	0.534	0.568	0.600	0.634	0.672	0.712	0.754	0.821	0.963
0.73	0.186	0.316	0.452	0.480	0.507	0.541	0.573	0.607	0.645	0.685	0.727	0.794	0.936
0.74	0.159	0.289	0.425	0.453	0.480	0.514	0.546	0.580	0.618	0.658	0.700	0.767	0.908
0.75	0.132	0.262	0.398	0.426	0.453	0.487	0.519	0.553	0.591	0.631	0.673	0.740	0.882
0.76	0.105	0.235	0.371	0.399	0.426	0.460	0.492	0.526	0.564	0.604	0.652	0.713	0.855
0.77	0.079	0.209	0.345	0.373	0.400	0.434	0.466	0.500	0.538	0.578	0.620	0.687	0.829
0.78	0.053	0.183	0.319	0.347	0.374	0.408	0.440	0.474	0.512	0.552	0.594	0.661	0.803
0.79	0.026	0.156	0.292	0.320	0.347	0.381	0.413	0.447	0.485	0.525	0.567	0.634	0.776
0.80	--	0.130	0.266	0.294	0.321	0.355	0.387	0.421	0.459	0.499	0.541	0.608	0.750
0.81	--	0.104	0.240	0.268	0.295	0.329	0.361	0.395	0.433	0.473	0.515	0.582	0.724
0.82	--	0.078	0.214	0.242	0.269	0.303	0.335	0.369	0.407	0.447	0.489	0.556	0.698
0.83	--	0.052	0.188	0.216	0.243	0.277	0.309	0.343	0.381	0.421	0.463	0.530	0.672
0.84	--	0.026	0.162	0.190	0.217	0.251	0.283	0.317	0.355	0.395	0.437	0.504	0.645
0.85	--	--	0.136	0.164	0.191	0.225	0.257	0.291	0.329	0.369	0.417	0.478	0.620
0.86	--	--	0.109	0.140	0.167	0.198	0.230	0.264	0.301	0.343	0.390	0.450	0.593
0.87	--	--	0.083	0.114	0.141	0.172	0.204	0.238	0.275	0.317	0.364	0.424	0.567
0.88	--	--	0.054	0.085	0.112	0.143	0.175	0.209	0.246	0.288	0.335	0.395	0.538
0.89	--	--	0.028	0.059	0.086	0.117	0.149	0.183	0.230	0.262	0.309	0.369	0.512
0.90	--	--	--	0.031	0.058	0.089	0.121	0.155	0.192	0.234	0.281	0.341	0.484

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Συντελεστής διόρθωσης <u>ομαδοποίησης</u> (Cg) για τους πιο κάτω αριθμούς κυκλωμάτων							
2	3	4	5	6	7	8	9
0,86	0,81	0,77	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72

Συντελεστής διόρθωσης λόγω της <u>θερμοκρασίας περιβάλλοντος</u> (Ca) για τις πιο κάτω θερμοκρασίες							
25	30	35	40	45	50	55	60
1,03	1,0	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61	0,50

Ρευματοφόρος ικανότητα καλωδίου (σε Αμπέρ)

Διατομή καλωδίου (mm ²)	Πρότυπη Μέθοδος Εγκατ. 1 καλώδια στερεωμένα με κλιπς απευθείας σε μια επιφάνεια		Πρότυπη Μέθοδος Εγκατ. 11 καλώδια πάνω σε διάτρητη σχάρα	
	Δίκλωνο καλώδιο σε μονοφασικό ε.ρ.	Τρίκλωνο ή τετράκλωνο καλώδιο σε τριφασικό ε.ρ.	Δίκλωνο καλώδιο σε μονοφασικό ε.ρ.	Τρίκλωνο ή τετράκλωνο καλώδιο σε τριφασικό ε.ρ.
1,5	21	18	22	19
2,5	28	25	31	26
4	38	33	41	35
6	49	42	53	45
10	67	58	72	62
16	89	77	97	83

Πτώση τάσης (ανά αμπέρ ανά μέτρο)

Διατομή καλωδίου (mm ²)	Δίκλινα καλώδια σε σ.ρ. (mV/A/m)	Δίκλινα καλώδια σε μονοφασικό ε.ρ. (mV/A/m)	Τρίκλινα ή τετράκλινα καλώδια σε ε.ρ. (mV/A/m)
1	2	3	4
1,5	29	29	25
2,5	18	18	15
4	11	11	9,5
6	7,3	7,3	6,4
10	4,4	4,4	3,8
16	2,8	2,8	2,4

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΕΣ ΣΩΛΗΝΩΝ		
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ
20 mm	17 mm	226.8 mm ²
25 mm	22 mm	379.9 mm ²
32 mm	28 mm	615.4 mm ²
40 mm	36 mm	1017.3 mm ²
50 mm	46 mm	1661.0 mm ²

ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ ΤΩΝ ΖΕΥΓΩΝ	
ΖΕΥΓΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ
τρίκλωνο καλώδιο	12.6 mm ²
2 ζεύγη	12.6 mm ²
3 ζεύγη	23.7 mm ²
4 ζεύγη	27.3 mm ²
6 ζεύγη	38.5 mm ²
10 ζεύγη	50.3 mm ²
12 ζεύγη	63.6 mm ²
20 ζεύγη	95.0 mm ²
40 ζεύγη	154.3 mm ²

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΟΥΤΙΩΝ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΩΝ			
ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ	Διαστάσεις κουτιού σε mm (*)		
	Ύψος	Μήκος	Βάθος
10 ζεύγη	200	200	80
20 ζεύγη	330	250	100
30 ζεύγη	380	380	100
40 ζεύγη	400	400	100
50 ζεύγη	450	450	150
80 ζεύγη	680	450	150

(*) Οι διαστάσεις των κουτιών των κατανεμητών που δίνονται στο παράρτημα είναι ενδεικτικές μόνο. Οι ακριβείς διαστάσεις καθορίζονται με βάση τις προδιαγραφές της ΑΤΗΚ σύμφωνα με τις οποίες η απόσταση μεταξύ του κατανεμητή και των τοιχωμάτων του κουτιού πρέπει να είναι τουλάχιστον 6 cm.

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΡΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ	
ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΩΜ	
Ένταση του ρεύματος	$I = \frac{U}{R}$
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ	
Ηλεκτρική ενέργεια	$W = P \cdot t$
Ηλεκτρική ισχύς	$P = U \cdot I$
Λειτουργία αυτόματου διακόπτη διαρροής	
Μέγιστη τιμή ρεύματος διαρροής	$I_f = \frac{U_0}{Z_s}$ $Z_s = Z_e + (R_1 + R_2)$
Προϋπόθεση ορθής λειτουργίας αυτόματου διακόπτη διαρροής	$Z_s \cdot I_{\Delta n} \leq 50V \text{ , (TN-C-S)}$ $R_{\alpha} \cdot I_{\Delta n} \leq 50V \text{ , (TT)}$
Ρεύμα βραχυκυκλώματος	$I_{sc} = \frac{U}{Z_f}$
Αδιαβατική εξίσωση	$S = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{k}$
Υπολογισμός της έντασης του ρεύματος	
Υπολογισμός ρεύματος μονοφασικού ωμικού καταναλωτή	$I = \frac{P}{U}$
Υπολογισμός ρεύματος μονοφασικού μη ωμικού καταναλωτή	$I = \frac{P}{U \cdot \cos\phi}$
Υπολογισμός ρεύματος τριφασικού ωμικού καταναλωτή	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U}$
Υπολογισμός ρεύματος τριφασικού μη ωμικού καταναλωτή	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi}$
Υπολογισμός ρεύματος τριφασικού επαγωγικού κινητήρα	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi \cdot \eta}$
Υπολογισμός της ισχύος	
Φαινόμενη ισχύς του μονοφασικού φορτίου	$S = U \cdot I, \quad S^2 = P^2 + Q^2$

Φαινόμενη ισχύς του τριφασικού φορτίου	$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I, S^2 = P^2 + Q^2$
Πραγματική ισχύς του μονοφασικού φορτίου	$P = U \cdot I \cdot \cos\varphi$
Πραγματική ισχύς του τριφασικού φορτίου	$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi$
Άεργος ισχύς του μονοφασικού φορτίου	$Q = U \cdot I \cdot \eta\mu\varphi$
Άεργος ισχύς του τριφασικού φορτίου	$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \eta\mu\varphi$
Συντελεστής ισχύος	$\cos\varphi = \frac{P}{S}$
Υπολογισμός άεργης ισχύος πυκνωτών για διόρθωση του Συντελεστή Ισχύος	$Q = S \cdot \cos\varphi \cdot k = P \cdot k$ $k = (\epsilon\varphi\varphi_1 - \epsilon\varphi\varphi_2)$
Χρόνος λειτουργίας	
Αποδεκτός χρόνος λειτουργίας του μέσου προστασίας	$t = \frac{(k^2 \cdot S^2)}{I^2}$
Υπολογισμός ελάχιστης διατομής καλωδίων	
Γενική συνθήκη	$I_b \leq I_n \leq I_z$
Ρευματοφόρος ικανότητα καλωδίων	$I_z \geq \frac{I_n}{C_f \cdot C_i \cdot C_g \cdot C_a}$
Πτώση τάσης	$\Delta U = \frac{mV \cdot I_b \cdot \ell}{1000}$