

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2018

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Τεχνολογία ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και ηλεκτροτεχνικών εφαρμογών (101)

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Δευτέρα, 04 Ιουνίου 2018
8.00 - 10.30**

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΑ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΙΚΟΣΙ ΜΙΑ (21) ΣΕΛΙΔΕΣ.

ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
2. Όλες οι απαντήσεις να δοθούν στο εξεταστικό δοκίμιο το οποίο θα επιστραφεί.
3. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
4. Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
5. Δίνονται βοηθητικοί πίνακες στις σελίδες 18 και 19.
6. Δίνεται τυπολόγιο στις σελίδες 20 και 21.

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

Για κάθε μια από τις ερωτήσεις 1 – 4 να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που βρίσκεται μπροστά από τη σωστή πρόταση.

1. Η χωρητικότητα των καλωδίων μεταξύ των κατανεμητών ενός τηλεπικοινωνιακού δικτύου σε μια οικοδομή στην Κύπρο, σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές, πρέπει να είναι τουλάχιστο:
 - α) ίση με το ήμισυ των αρχικά προβλεπόμενων αναγκών.
 - β) ίση με τις αρχικά προβλεπόμενες ανάγκες.
 - γ) διπλάσια από τις αρχικά προβλεπόμενες ανάγκες.
 - δ) τριπλάσια από τις αρχικά προβλεπόμενες ανάγκες.

2. Ένας από τους ελέγχους που πρέπει να διενεργείται σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση μετά την αποπεράτωσή της και με ενεργοποιημένη την παροχή, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, είναι:
 - α) ο έλεγχος της αντίστασης μόνωσης.
 - β) ο έλεγχος συνέχειας των προστατευτικών αγωγών.
 - γ) ο έλεγχος συνέχειας αγωγών των τελικών κυκλωμάτων δακτυλίου.
 - δ) ο έλεγχος σωστής λειτουργίας των προστατευτικών διατάξεων τύπου RCD.

3. Η εγκατάσταση διακόπτη πυροσβέστη σε μια οικοδομή σκοπό έχει την ασφαλή διακοπή της ηλεκτρικής παροχής προς:
 - α) την αντλία πυρόσβεσης της οικοδομής.
 - β) την εγκατάσταση φωτεινής επιγραφής ψηλής τάσης της οικοδομής.
 - γ) το σύστημα πυρανίχνευσης της οικοδομής.
 - δ) το μηχανοστάσιο του ανελκυστήρα της οικοδομής.

4. Με την αντιμετάθεση των δύο από τις τρεις φάσεις του κυκλώματος τροφοδοσίας ενός τριφασικού επαγωγικού κινητήρα, επιτυγχάνεται:
 - α) η αύξηση της ταχύτητας περιστροφής του κινητήρα.
 - β) η μείωση της ταχύτητας περιστροφής του κινητήρα.
 - γ) η αλλαγή της φοράς περιστροφής του κινητήρα.
 - δ) η μείωση του ρεύματος εκκίνησης του κινητήρα.

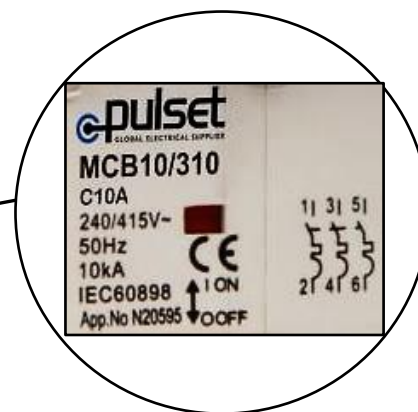
5. Στη στήλη Α του Πίνακα 1 δίνονται τέσσερα (4) ηλεκτρικά φορτία. Να χαρακτηρίσετε το κάθε φορτίο γράφοντας στη στήλη Β το γράμμα **Ε** αν το φορτίο είναι Επαγωγικό ή το γράμμα **Ω** αν το φορτίο είναι Ωμικό.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1	
Στήλη Α	Στήλη Β
Ηλεκτρικό φορτίο	Χαρακτηρισμός φορτίου
Ηλεκτρικός θερμοσυσσωρευτής	
Συσκευή κλιματισμού	
Φωτεινή επιγραφή υψηλής τάσης	
Ηλεκτρικός βραστήρας νερού	

6. Στην εικόνα 1α φαίνεται ένας αυτόματος μικροδιακόπτης υπερέντασης (MCB) και στην εικόνα 1β, σε μεγέθυνση, η σχετική ετικέτα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του.



Εικόνα 1α

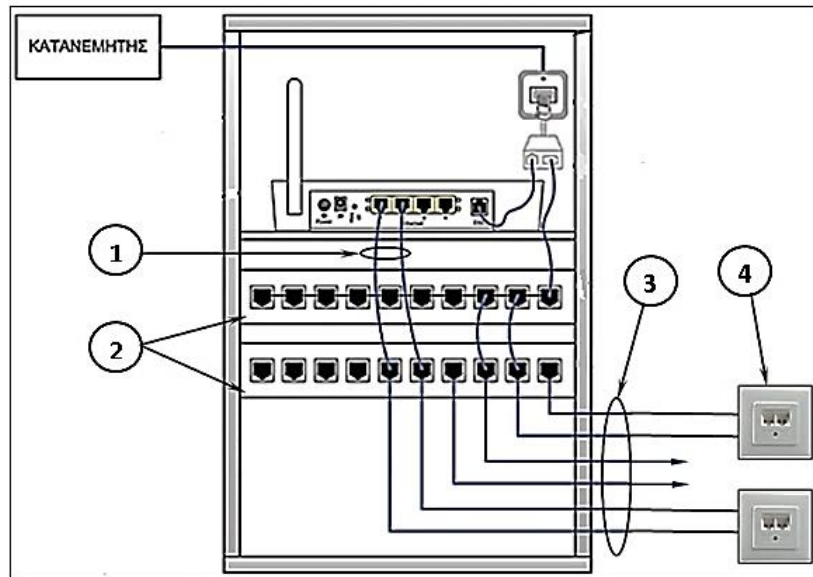


Εικόνα 1β

Με βάση τις πιο πάνω εικόνες να αναγνωρίσετε και να γράψετε τις αριθμητικές τιμές των παραμέτρων του μικροδιακόπτη που δίνονται στον πιο κάτω πίνακα 2:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2	
Παράμετρος	Αριθμητική τιμή
Ονομαστική ένταση	
Διακοπτική ικανότητα	
Αριθμός πόλων	
τύπος (καμπύλη λειτουργίας).	

7. Στο σχήμα 1 φαίνεται η καμπίνα δομημένης καλωδίωσης (Rack) ενός μικρού γραφείου.



Σχήμα 1

- α) Να γράψετε στον Πίνακα 3 τις ονομασίες των αριθμημένων μερών (1, 2, 3, 4) του συστήματος που φαίνονται στο σχήμα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3	
Αριθμός μέρους	Ονομασία μέρους
1	
2	
3	
4	

- β) Να αναφέρετε δύο εφαρμογές που μπορεί να εξυπηρετήσει ένα δίκτυο δομημένης καλωδίωσης.

.....

.....

8. Μια ηλεκτρική εγκατάσταση με σύστημα γείωσης τύπου T T, περιλαμβάνει μεταξύ άλλων ένα τυπικό κύκλωμα ρευματοδοτών δακτυλίου. Να αναφέρετε το μέσο προστασίας που πρέπει να ενεργοποιηθεί, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που στο κύκλωμα σημειωθεί:

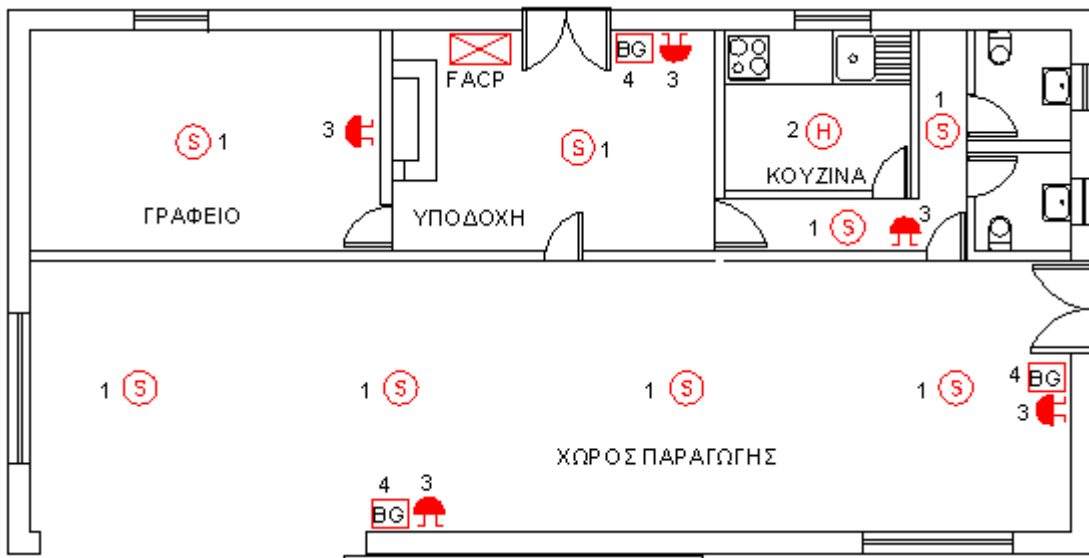
α) βραχυκύκλωμα:

.....

β) διαρροή προς τη γη:

.....

9. Στο σχήμα 2 φαίνεται η εγκατάσταση ενός συστήματος πυρανίχνευσης σε μια μικρή βιομηχανική μονάδα.



Σχήμα 2

α) Να γράψετε στον Πίνακα 4 τις ονομασίες των αριθμημένων μερών (1, 2, 3, 4) του συστήματος που φαίνονται στο σχήμα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4	
Αριθμός μέρους	Ονομασία μέρους
1	
2	
3	
4	

β) Να αναφέρετε τους δύο βασικούς τύπους συστημάτων πυρανίχνευσης.

.....

.....

10. Η ονομαστική ευαισθησία ενός αυτόματου διακόπτη διαρροής στην αφετηρία μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης με σύστημα γείωσης τύπου TT είναι $I_{\Delta n} = 300 \text{ mA}$ και η τιμή της ολικής αντίστασης γείωσης είναι $R_a = 60 \Omega$.

α) Να υπολογίσετε την τάση επαφής που θα δημιουργηθεί μεταξύ των εκτεθειμένων αγωγίμων μερών της εγκατάστασης και της γης, σε περίπτωση βλάβης προς τη γη.

.....
.....
.....
.....

β) Με βάση το πιο πάνω αποτέλεσμα να εξετάσετε κατά πόσο πληρούνται οι απαιτήσεις των κανονισμών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που αφορούν στην ορθή λειτουργία του αυτόματου διακόπτη διαρροής (RCD).

.....
.....
.....
.....
.....

11. Μονοφασικός επαγωγικός κινητήρας έχει ισχύ 4 HP και ρεύμα πλήρους φορτίου $I_{FLA} = 22 \text{ A}$.

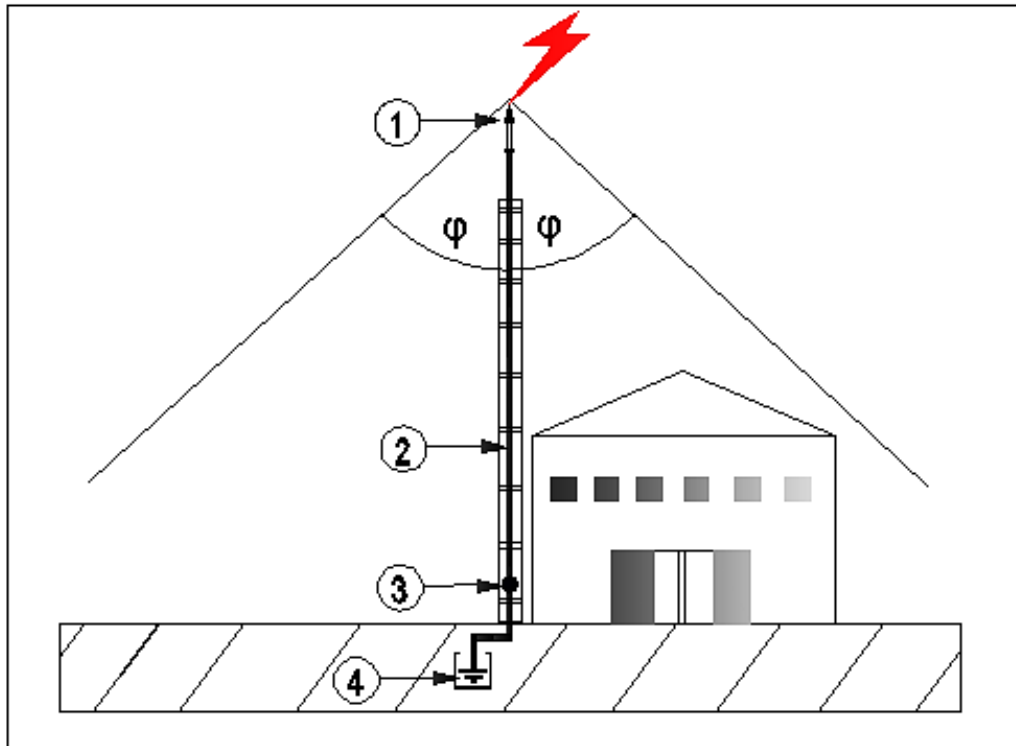
α) Να υπολογίσετε το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα εκκίνησης I_{ek} για τον πιο πάνω κινητήρα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου.

.....
.....
.....
.....

β) Να αναφέρετε τη χρησιμότητα της βοηθητικής περιέλιξης που τοποθετείται στον στάτη των μονοφασικών επαγωγικών κινητήρων.

.....
.....
.....

12. Στο σχήμα 3 φαίνεται το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας μιας οικοδομής το οποίο έχει σχεδιαστεί με τη μέθοδο της γωνίας προστασίας.



Σχήμα 3

α) Να γράψετε στον Πίνακα 5 τις ονομασίες των αριθμημένων μερών (1, 2, 3, 4) του συστήματος που φαίνονται στο σχήμα 3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5	
Αριθμός μέρους	Ονομασία μέρους
1	
2	
3	
4	

β) Να αναφέρετε τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή της συνολικής ηλεκτρικής αντίστασης του συστήματος γείωσης, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, για την αποτελεσματική λειτουργία ενός συστήματος αντικεραυνικής προστασίας.

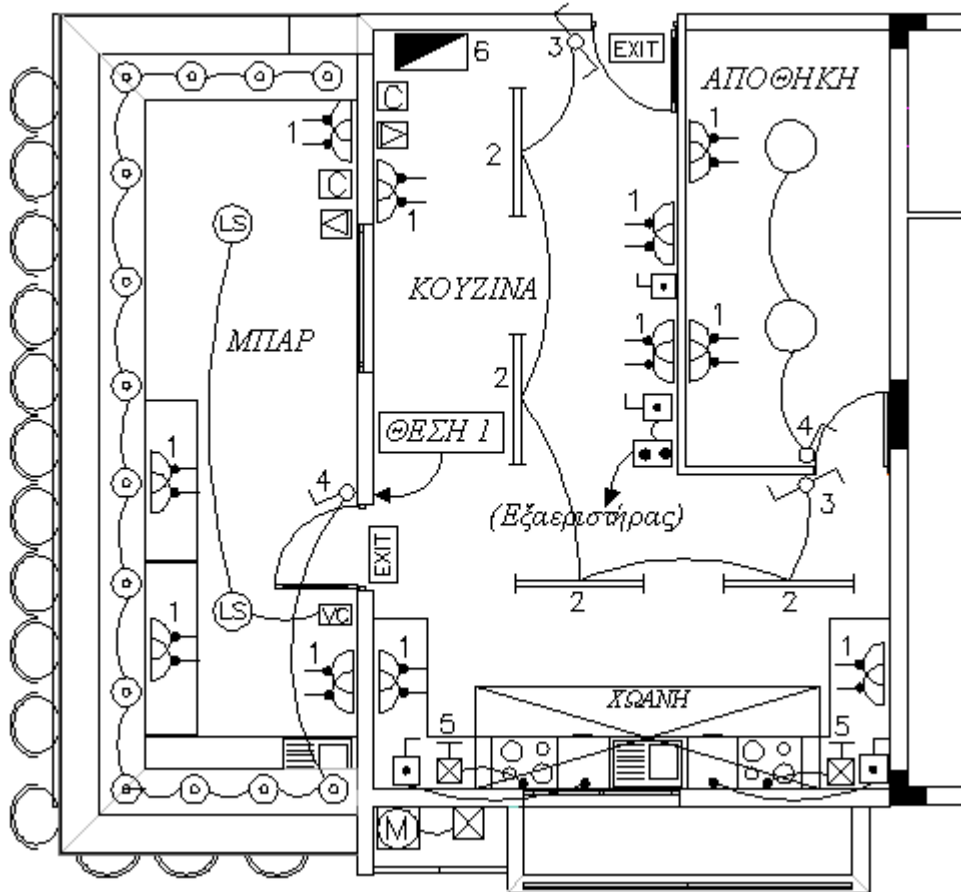
.....

.....

.....

ΜΕΡΟΣ Β: Αποτελείται από 4 ερωτήσεις. Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 8 μονάδες.

13. Στο σχήμα 4 δίνεται η κάτοψη της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης στο χώρο της κουζίνας και του μπαρ ενός εστιατορίου.



Σχήμα 4

α) Να γράψετε στον Πίνακα 6 τις ονομασίες των αριθμημένων ηλεκτρολογικών συμβόλων (1, 2, 3, 4, 5, 6) που φαίνονται στο σχήμα 4.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6	
Αριθμός συμβόλου	Ονομασία συμβόλου
1	
2	
3	
4	
5	
6	

β) Να αναφέρετε τον τύπο του διακόπτη φωτισμού που πρέπει να εγκατασταθεί στο σημείο

ΘΕΣΗ 1

 έτσι ώστε το κύκλωμα φωτισμού της κουζίνας να ελέγχεται από τρία σημεία.

.....
.....

14. Σε μια πολυκλιδική πρόκειται να εγκατασταθεί σύστημα διόρθωσης του συντελεστή ισχύος της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Η πραγματική ηλεκτρική ισχύς της εγκατάστασης είναι 150 kW και ο συντελεστής ισχύος 0,77.

α) Με τη χρήση του βοηθητικού πίνακα του Παραρτήματος 1 στη σελίδα 18, να υπολογίσετε την άεργο ισχύ των πυκνωτών (σε kVAr) που θα χρειαστούν για τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης από 0,77 σε 1.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

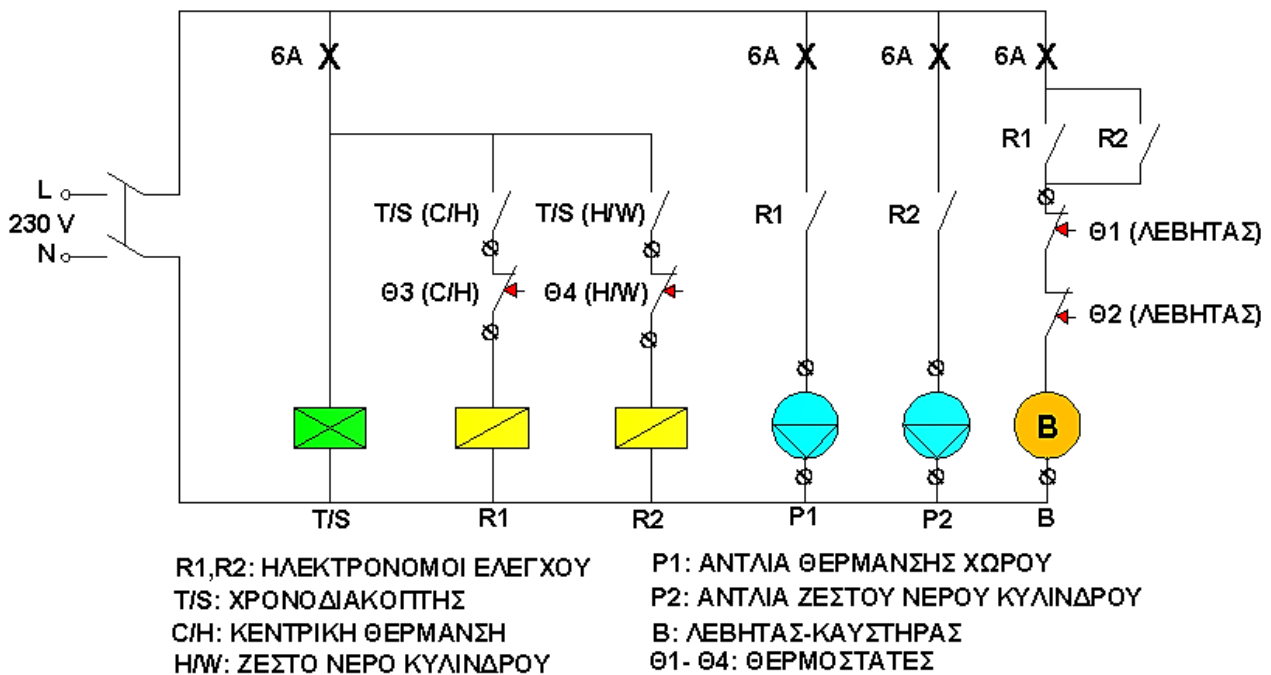
β) Να αναφέρετε την ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή του μέσου συντελεστή ισχύος για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου.

.....
.....

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

.....
.....
.....

15. Στο σχήμα 5 φαίνεται το μονογραμμικό σχέδιο της ηλεκτρικής εγκατάστασης ενός συστήματος κεντρικής θέρμανσης χώρου με ζεστό νερό.



Σχήμα 5

α) Να γράψετε τις ονομασίες των θερμοστατών Θ1, Θ2 και Θ3.

.....
.....
.....

β) Να αναφέρετε τους ηλεκτρονόμους ελέγχου που πρέπει να ενεργοποιηθούν για να τεθούν σε λειτουργία:

- β1) η αντλία θέρμανσης χώρου P1:
- β2) η αντλία ζεστού νερού κυλίνδρου P2:
- β3) ο καυστήρας με το λέβητα B:

γ) Να αναφέρετε τον σκοπό που εξυπηρετεί ο χρονοδιακόπτης T/S στο κύκλωμα.

.....
.....
.....

16. Μια τριφασική εγκατάσταση θέρμανσης χώρου με θερμοσυσσωρευτές σε κύκλωμα εκτός αιχμής, 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.

Ο κάθε θερμοσυσσωρευτής τροφοδοτείται με ξεχωριστό μονοφασικό κύκλωμα από τον πίνακα διανομής της εγκατάστασης. Η τάση λειτουργίας κάθε θερμοσυσσωρευτή είναι 230 V.

α) Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω Πίνακα 7 κατανέμοντας τους πιο πάνω θερμοσυσσωρευτές ώστε το φορτίο να είναι το ίδιο και στις τρεις φάσεις (L1, L2, L3).

ΠΙΝΑΚΑΣ 7				
Φάση	Ισχύς θερμοσυσσωρευτών (kW)			Συνολική ισχύς ανά φάση (kW)
L1				
L2				
L3				

β) Να υπολογίσετε τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ της εγκατάστασης σε kW.

.....

γ) Για το κύκλωμα του θερμοσυσσωρευτή με ισχύ $P=3,40$ kW, να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που απορροφά από το δίκτυο και να καθορίσετε την ελάχιστη ονομαστική ένταση I_n του μέσου προστασίας του κυκλώματος. (Διατίθενται MCB: 6, 10, 16, 20, 32 A).

.....

.....

.....

.....

δ) Να αναφέρετε τον λόγο για τον οποίο η σύνδεση θερμοσυσσωρευτών σε εγκαταστάσεις εκτός αιχμής πρέπει να γίνεται με τη χρήση διπολικών διακοπών και όχι μέσω ρευματοδοτών.

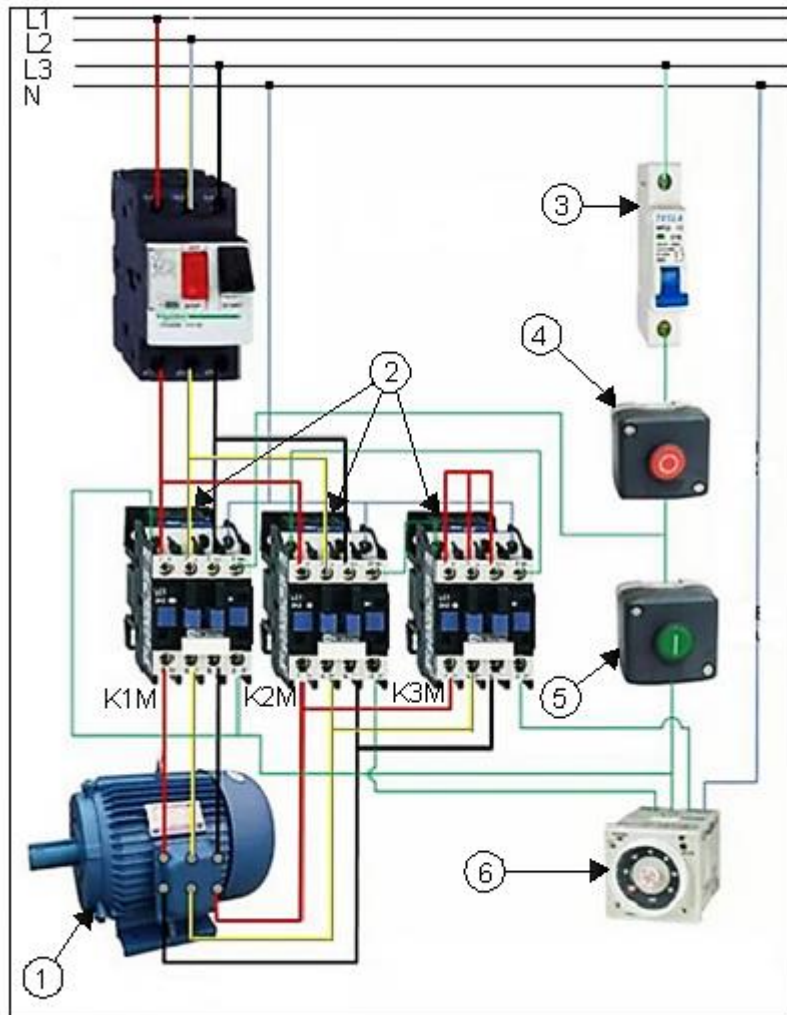
.....

.....

.....

ΜΕΡΟΣ Γ: Αποτελείται από 2 ερωτήσεις. Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

17. Τριφασικός επαγωγικός κινητήρας με ισχύ 7,5 HP και ρεύμα πλήρους φορτίου $I_{FLA}=12\text{ A}$ συνδέεται στο δίκτυο τροφοδοσίας με εκκινητή αστέρα-τριγώνου, όπως φαίνεται στο σχήμα 6.



Σχήμα 6

α) Να αναφέρετε τον αριθμό των ενεργών αγωγών που απαιτούνται για τη σύνδεση του κινητήρα με τον εκκινητή αστέρα – τριγώνου.

.....

β) Να γράψετε τους ηλεκτρονόμους ισχύος που πρέπει να ενεργοποιηθούν για να συνδεθεί ο κινητήρας σε:

β1) Αστέρα:

β2) Τρίγωνο:

- γ) Να γράψετε στον Πίνακα 8 τις ονομασίες των αριθμημένων μερών (1, 2, 3, 4, 5, 6) που φαίνονται στο σχήμα 6.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8	
Αριθμός μέρους	Ονομασία μέρους
1	
2	
3	
4	
5	
6	

- δ) Να υπολογίσετε το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα εκκίνησης $I_{εκ}$ για τον πιο πάνω κινητήρα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- ε) Να αναφέρετε δυο άλλες μεθόδους εκκίνησης τριφασικών επαγωγικών κινητήρων με ισχύ μεγαλύτερη από 3 HP (εκτός από τη μέθοδο με εκκινητή αστέρα-τριγώνου).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

18. Σε μια βιομηχανική μονάδα θα εγκατασταθεί ένας τριφασικός επαγωγικός κινητήρας στην πινακίδα του οποίου αναγράφονται τα στοιχεία:

- Ισχύς $P=9,3 \text{ kW}$
- Τάση λειτουργίας $U= 400 \text{ V}$, 3Φ
- Συντελεστής ισχύος $\cos\phi=0,82$
- Συντελεστής απόδοσης $\eta=0,95$.

Να υπολογίσετε την ελάχιστη διατομή καλωδίου, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, για την τροφοδότηση του πιο πάνω κινητήρα λαμβάνοντας υπόψη και τους περιορισμούς για την πτώση τάσης. Η μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης να θεωρηθεί ίση με **5%** της ονομαστικής τάσης του δικτύου τροφοδοσίας.

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 $35 \text{ }^\circ\text{C}$.
- το καλώδιο θα είναι θωρακισμένο με μόνωση από PVC και θα τοποθετηθεί μαζί με τέσσερα άλλα παρόμοια καλώδια πάνω σε διάτρητη μεταλλική σχάρα.
- η απόσταση του φορτίου από τον Κεντρικό Πίνακα Διανομής είναι 35 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 19.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΗΣ 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 θωρακισμένου 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

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 Uεπ - Τάση επαφής	$U_{επ} = Z_s \cdot I_{\Delta n} \leq 50V \quad , \quad (TN-C-S)$ $U_{επ} = R_{\alpha} \cdot I_{\Delta n} \leq 50V \quad , \quad (TT)$
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	$I = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$
Υπολογισμός ρεύματος τριφασικού ωμικού καταναλωτή	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U}$
Υπολογισμός ρεύματος τριφασικού μη ωμικού καταναλωτή	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$
Υπολογισμός ρεύματος τριφασικού επαγωγικού κινητήρα	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi \cdot \eta}$
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	$P = U \cdot I \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi$
Πραγματική ισχύς του τριφασικού φορτίου	$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi$
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	$\sigma\upsilon\nu\varphi = \frac{P}{S}$
Υπολογισμός άεργης ισχύος πυκνωτών για διόρθωση του Συντελεστή Ισχύος	$Q = S \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi \cdot k = P \cdot k$ $k = (\epsilon\varphi\varphi_1 - \epsilon\varphi\varphi_2)$
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	$\Delta U = \frac{mV \cdot I_b \cdot \ell}{1000}$