

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

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (Ι) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**ΜΑΘΗΜΑ : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ (101)**
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ , 29 ΜΑΪΟΥ 2009
ΩΡΑ : 07.30 – 10.00

Επιτρεπόμενη διάρκεια γραπτού 2,5 ώρες (150 λεπτά)

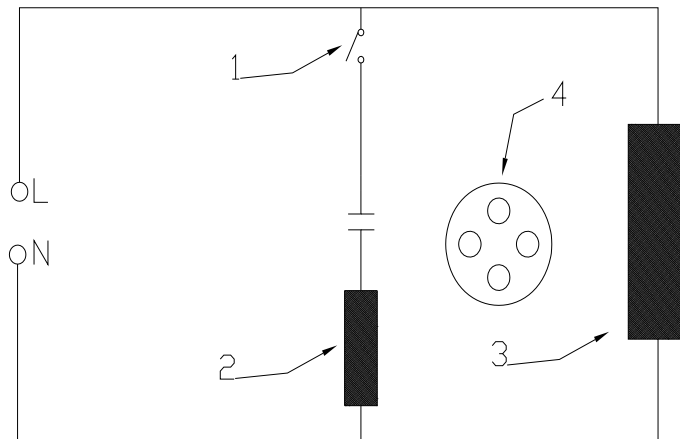
Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α΄, Β΄, Γ΄) και εννέα (9) σελίδες.

ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις .
2. Όλες οι απαντήσεις να δοθούν στο τετράδιο των απαντήσεων.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή άλλου υλικού.
4. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

ΜΕΡΟΣ Α΄ - Το μέρος Α΄ αποτελείται από 12 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 4 μονάδες.

1. Ποια χρώματα καλωδίων (L₁,L₂,L₃,N,E) χρησιμοποιούνται σε μια τριφασική ηλεκτρική εγκατάσταση σύμφωνα με του νέους κανονισμούς;
2. Να αναφέρετε δυο τύπους αλεξικέραυνου που χρησιμοποιούνται για την προστασία από κεραυνό.
3. Να αναφέρετε δυο ηλεκτρικά κυκλώματα που τροφοδοτούνται από τον κοινόχρηστο Πίνακα Διανομής σε μια πολυκατοικία.
4. Στο σχήμα 1 φαίνεται το θεωρητικό κύκλωμα ενός μονοφασικού επαγωγικού κινητήρα με πυκνωτή εκκίνησης. Να αναγνωρίσετε και να ονομάσετε τα αριθμημένα μέρη του κυκλώματος (1,2,3,4).

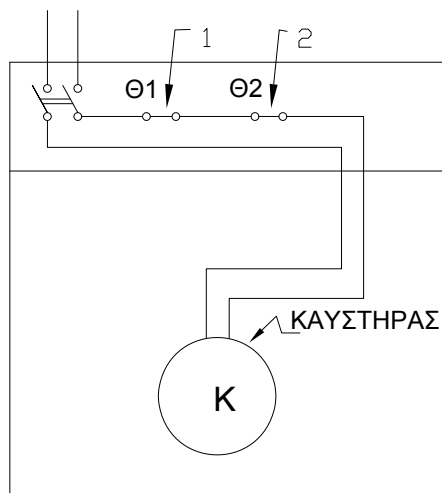


Σχήμα 1

5. Να υπολογίσετε την εγκατεστημένη ισχύ ενός εργοστασίου στο οποίο λειτουργούν τα εξής φορτία:
 - α) Πέντε (5) μηχανές των 5,5 kW.
 - β) Ένα (1) κλίβανο των 10 kW.
 - γ) Δυο (2) κυκλώματα φωτισμού που αποτελούνται από 7 λαμπτήρες των 100 W .
6. Να αναφέρετε τρεις αισθητήρες προσέγγισης οι οποίοι χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των κινητήρων.
7. Ένας μονοφασικός κινητήρας 2HP βρίσκεται σε απευθείας σύνδεση με τη παροχή και το ρεύμα πλήρους φορτίου του είναι 8 A. Να υπολογίσετε το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα εκκίνησης του κινητήρα, σύμφωνα με τους κανονισμούς της ΑΗΚ.
8. Να αναφέρετε δυο πλεονεκτήματα της εγκατάστασης θέρμανσης με θερμοσυσσωρευτές έναντι της θέρμανσης πετρελαίου.
9. Η ελάχιστη διατομή ενός προστατευτικού αγωγού μπορεί να υπολογισθεί από τη σχέση

$$S = \frac{\sqrt{I^2 t}}{k}$$

- α) Με ποιο όνομα είναι γνωστή η πιο πάνω σχέση;
- β) Τι συμβολίζει το γράμμα t;
10. Να γράψετε δύο πλεονεκτήματα του συστήματος δομημένης καλωδίωσης σε σύγκριση με τη παραδοσιακή εγκατάσταση .
11. Στο σχήμα 2 φαίνεται η ηλεκτρική σύνδεση του λέβητα με τον καυστήρα. Να κατονομάσετε και να εξηγήσετε τα αριθμημένα μέρη του κυκλώματος (1 και 2).



Σχήμα 2

12. Ποια είναι η χρήση
- (α) του διακόπτη πυρόσβεσης
- (β) του μετασχηματιστή
- σε μια εγκατάσταση φωτεινής επιγραφής NEON.

ΜΕΡΟΣ Β΄ - Το μέρος Β΄ αποτελείται από 4 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 8 μονάδες.

13. Μια μικρή τριφασική βιομηχανική εγκατάσταση προστατεύεται από διαρροή προς τη γη με τη χρήση ενός αυτόματου διακόπτη αμπερομετρικού τύπου S 30-60 A, 300 mA. Το καλώδιο παροχής προς τον πίνακα ΚΠΔ είναι $4 \times 16 \text{ mm}^2$.

Ο κεντρικός πίνακας διανομής έχει τετραπολικό γενικό διακόπτη 100 A και τροφοδοτεί τα πιο κάτω φορτία:

α) Επιμέρους τριφασικό πίνακα 32 A με διατομή καλωδίου $4 \times 10 \text{ mm}^2$.

β) Τριφασικό φούρνο 10 kW.

γ) Κύκλωμα ρευματοδοτών 13 A δακτυλίου.

δ) Κύκλωμα ρευματοδοτών 13 A ακτινωτό.

ε) Μονοφασική μονάδα κλιματισμού.

στ) Τρία κυκλώματα φωτισμού, από τα οποία το ένα τροφοδοτεί το φωτισμό της περίφραξης του εργοστασίου.

Να σχεδιάσετε το μονογραμμικό σχέδιο του πίνακα διανομής, το οποίο να περιλαμβάνει τα προστατευτικά μέσα και τη διατομή των καλωδίων, λαμβάνοντας υπόψη τον ισοζυγισμό του φορτίου και τους κανονισμούς της 16^{ης} έκδοσης.

14. (α) Να αναφέρετε τους δύο τύπους συστημάτων πυρανίχνευσης.

(β) Να περιγράψετε τον τρόπο συρμάτωσης για τον κάθε τύπο ξεχωριστά.

(γ) Να αναφέρετε τέσσερα βασικά εξαρτήματα /συσκευές ενός συστήματος πυρανίχνευσης.

15. α) Να εξηγήσετε τι είναι ο συντελεστής ισχύος.

β) Να αναφέρετε δύο οφέλη που προκύπτουν από τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση.

γ) Βιομηχανική εγκατάσταση έχει φαινόμενη ισχύ 100 kVA και συντελεστή ισχύος 0,80. Με τη χρήση του βοηθητικού Πίνακα 1 του παραρτήματος, να υπολογίσετε τη χωρητική ισχύ των πυκνωτών που είναι αναγκαία για τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος σε 0,98.

16 Στο σχήμα 3 φαίνεται το κύκλωμα ισχύος του εκκινήτη ΑΣΤΕΡΑ/ΤΡΙΓΩΝΟΥ.

α) Να αναγνωρίσετε και να ονομάσετε τα αριθμημένα μέρη του κυκλώματος

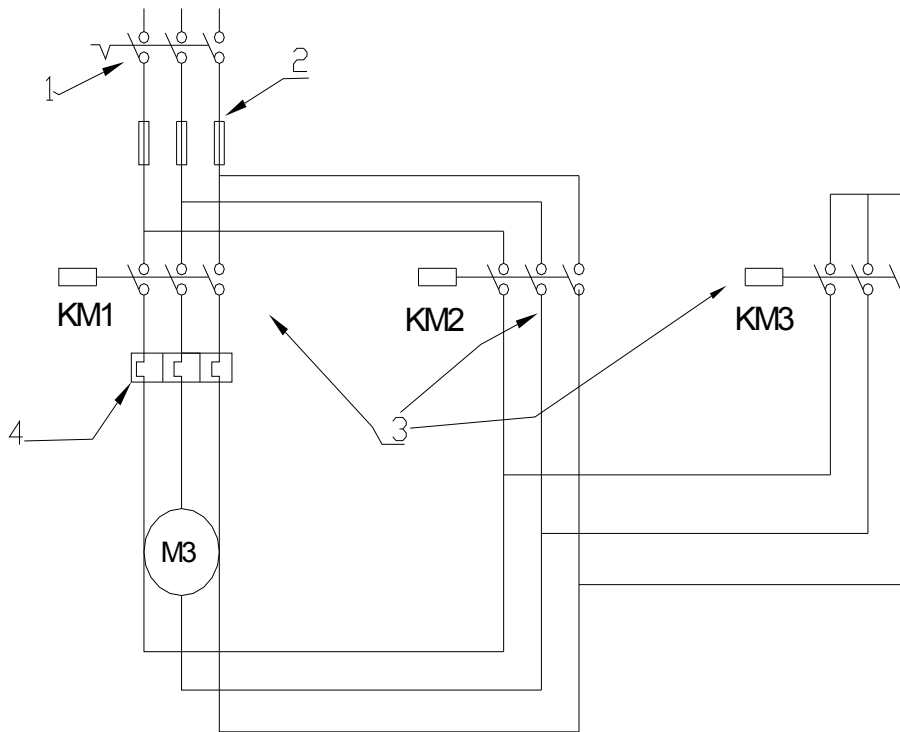
β) Να αναφέρετε τους ηλεκτρονόμους ισχύος που είναι ενεργοποιημένοι κατά τη φάση που ο κινητήρας είναι συνδεδεμένος σε:

- i) ΑΣΤΕΡΑ
- ii) ΤΡΙΓΩΝΟ

γ) Να αναφέρετε το μέσο προστασίας που θα ενεργοποιηθεί, σε περίπτωση που θα παρουσιαστεί βραχυκύκλωμα στον κινητήρα.

δ) Ποιο μέσο προστασίας θα ενεργοποιηθεί, σε περίπτωση που ο κινητήρας απορροφά περισσότερο ρεύμα από το κανονικό λόγω υπερφόρτωσης;

ε) Το ρεύμα πλήρους φορτίου του κινητήρα είναι 10 A. Να υπολογίσετε την τιμή ρύθμισης του μηχανισμού προστασίας έναντι υπερφόρτωσης.



Σχήμα 3

ΜΕΡΟΣ Γ΄ - Το μέρος Γ΄ αποτελείται από 2 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

17- Να υπολογίσετε την ελάχιστη διατομή καλωδίου, σύμφωνα με τη 16^η έκδοση των κανονισμών για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, για την τροφοδότηση ενός κινητήρα με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τάση λειτουργίας 415 V.
- Ισχύς 15 kW.
- Συντελεστή ισχύος 0,85.
- Το κύκλωμα προστατεύεται με MCB ($C_f=1$)
- Η θερμοκρασία περιβάλλοντος αναμένεται να είναι 45 °C.
- Το καλώδιο είναι θωρακισμένο και είναι τοποθετημένο μαζί με άλλα τέσσερα παρόμοια κυκλώματα πάνω σε διάτρητη μεταλλική σχάρα.
- Το μήκος της παροχής είναι 80 m.
- Ο συντελεστής θερμομόνωσης είναι $C_i=1$.

Για τους υπολογισμούς σας να χρησιμοποιήσετε τον πίνακα 2 του παραρτήματος.

18-Να ετοιμάσετε μελέτη τηλεφωνικής εγκατάστασης οικοδομής, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, με ισόγειο ,1^ο όροφο και 2^ο όροφο.

- Στο ισόγειο υπάρχουν 5 καταστήματα.
- Στον 1^ο όροφο υπάρχουν 6 διαμερίσματα.
- Στον 2^ο όροφο υπάρχουν 3 διαμερίσματα.

Για κάθε κατάσταση και για κάθε διαμέρισμα απαιτείται μια τηλεφωνική σύνδεση.

Η μελέτη να περιλαμβάνει:

- α. Σχέδιο διασωλήνωσης.
- β. Σχέδιο διασυρμάτωσης.
- γ. Πίνακα διασυνδέσεων.

Για τον υπολογισμό της χωρητικότητας των σωλήνων και των καλωδίων μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον πίνακα 3 του παραρτήματος.

Παράρτημα
ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ1

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΩΡΗΤΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΩΝ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΓΙΑ
ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΣΤΗΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ – $\cos \varphi$**

Υφιστάμενος Συντελεστής Ισχύος	Προτεινόμενος Συντελεστής Ισχύος											
	0,85	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,0
<i>cos φ₁</i>												
0,50	1,112	1,248	1,276	1,306	1,337	1,369	1,403	1,441	1,481	1,529	1,590	1,732
0,55	0,898	1,034	1,063	1,092	1,123	1,156	1,190	1,227	1,268	1,315	1,376	1,518
0,60	0,713	0,849	0,878	0,907	0,938	0,971	1,005	1,042	1,083	1,130	1,191	1,34
0,65	0,549	0,685	0,713	0,743	0,774	0,806	0,840	0,877	0,918	0,966	1,026	1,169
0,70	0,400	0,536	0,564	0,594	0,625	0,657	0,691	0,728	0,769	0,817	0,878	1,020
0,75	0,262	0,398	0,426	0,456	0,487	0,519	0,553	0,590	0,631	0,679	0,740	0,882
0,80	0,130	0,266	0,294	0,324	0,355	0,387	0,421	0,458	0,499	0,547	0,608	0,750
0,85	.....	0,135	0,164	0,194	0,225	0,257	0,291	0,328	0,369	0,417	0,477	0,620
0,86	.....	0,109	0,138	0,167	0,198	0,230	0,264	0,301	0,343	0,390	0,451	0,593
0,87	.....	0,082	0,111	0,141	0,172	0,204	0,238	0,275	0,316	0,364	0,424	0,567
0,88	.....	0,055	0,084	0,114	0,144	0,177	0,211	0,248	0,289	0,336	0,397	0,539
0,89	.....	0,028	0,057	0,086	0,117	0,149	0,183	0,220	0,262	0,309	0,370	0,512
0,90	.....	.....	0,028	0,058	0,089	0,121	0,155	0,192	0,234	0,281	0,341	0,484
0,91	.....	.....	.....	0,030	0,060	0,092	0,127	0,164	0,205	0,252	0,313	0,455
0,92	.....	.....	.....	.....	0,030	0,063	0,097	0,134	0,175	0,223	0,283	0,426
0,93	.....	.....	.....	.....	.....	0,032	0,066	0,103	0,144	0,192	0,253	0,395
0,94	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0,034	0,071	0,112	0,160	0,220	0,363
0,95	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0,037	0,078	0,125	0,186	0,328
0,96	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0,041	0,088	0,149	0,292
0,97	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0,047	0,108	0,251

Παράρτημα

ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ 2 - ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Συντελεστής διορθώσεως ομαδοποίησης (C_g), 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 διορθώσεως λόγω της θερμοκρασίας περιβάλλοντος (C_a), για τις πιο κάτω θερμοκρασίες							
25	30	35	40	45	50	55	60
1,03	1,0	0,93	0,85	0,77	0,67	0,57	0,45

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 τάσεως (ανά αμπέρ ανά μέτρο)

Διατομή καλωδίου mm^2	Δίκλιωνα καλώδια σε σ.ρ (mV/A/m)	Δίκλιωνα καλώδια σε μονοφασικό ε.ρ (mV/A/m)	Τρίκλιωνα ή τετράκλιωνα καλώδια σε ε.ρ (mV/A/m)
1	2	3	2
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

Παράρτημα

ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Συμβουλευτικός πίνακας χωρητικότητας σωλήνων για τηλεφωνικά καλώδια

A) Χωρητικότητες σωλήνων

Εξωτερική Διάμετρος(mm)	Εσωτερική Διάμετρος(mm)	Χωρητικότητα (mm ²)
20	17	226,8
25	22	379,9
32	28	615,4
40	36	1017,3
50	46	1661,0

B) Χωρητικότητα που καταλαμβάνουν τα καλώδια , από το τρίκλωνο έως το καλώδιο των 20 ζευγών.

Καλώδιο	Χωρητικότητα που καταλαμβάνει (mm ²)
τρίκλωνο καλώδιο	12,6
2 ζευγών	12,6
3 ζευγών	23,7
4 ζευγών	27,3
6 ζευγών	38,5
10 ζευγών	50,3
12 ζευγών	63,6
20 ζευγών	95,0

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΟΥΤΙΩΝ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΩΝ

ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ	Διαστάσεις κουτιού σε mm		
	Ύψος	Μήκος	Βάθος
6 και 10 ζεύγη	200	200	80
20 ζεύγη	330	250	100
40 ζεύγη	380	380	100
80 ζεύγη	680	430	150