

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2014

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΜΑΘΗΜΑ : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ (101)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : ΠΕΜΠΤΗ, 05 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014
ΩΡΑ : 08.00 - 10.30

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

Το εξεταστικό δοκίμιο μαζί με τους βοηθητικούς πίνακες και το τυπολόγιο αποτελείται από δεκατρείς (13) 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 στις σελίδες 9, 10 και 11.
6. Δίνεται τυπολόγιο στις σελίδες 12 και 13.

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. Ο έλεγχος της αντίστασης μόνωσης διενεργείται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για να διαπιστωθεί ότι:
 - α) η πολικότητα σε όλα τα σημεία της εγκατάστασης είναι σωστή.
 - β) υπάρχει συνέχεια γείωσης σε όλα τα σημεία της εγκατάστασης.
 - γ) δεν υπάρχει απώλεια ρεύματος μεταξύ μονωμένων αγωγών.
 - δ) όλα τα μέσα προστασίας λειτουργούν ικανοποιητικά.

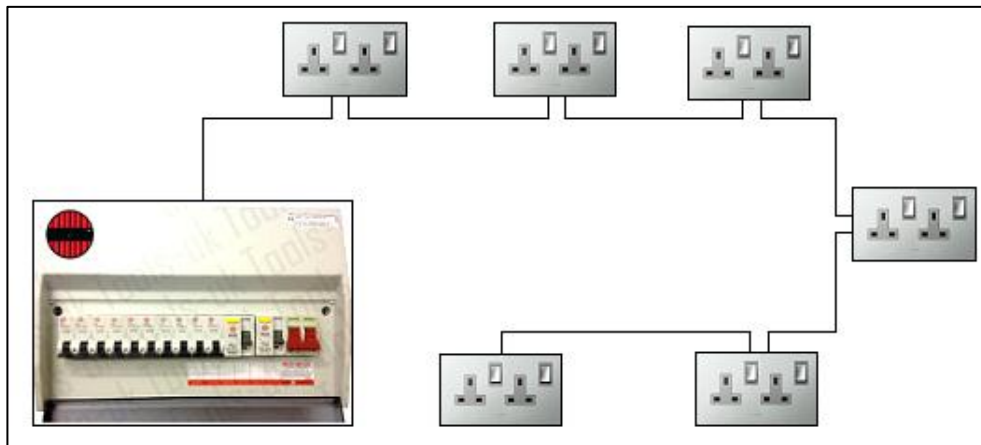
2. Στις εγκαταστάσεις φωτεινών επιγραφών ψηλής τάσης, ο διακόπτης πυροσβέστη τοποθετείται:
 - α) στην ταράτσα της οικοδομής κοντά στη φωτεινή επιγραφή.
 - β) δίπλα από την κύρια είσοδο της οικοδομής σε περίοπτη και προσιτή θέση.
 - γ) στο δωμάτιο μετρητών της οικοδομής δίπλα από τον πίνακα κοινοχρήστων.
 - δ) στον υπόγειο χώρο στάθμευσης της οικοδομής.

3. Στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πολυκατοικιών:
 - α) κάθε διαμέρισμα έχει ξεχωριστό ηλεκτρόδιο γείωσης.
 - β) η ηλεκτρική και η τηλεφωνική εγκατάσταση έχουν κοινό ηλεκτρόδιο γείωσης.
 - γ) όλα τα διαμερίσματα έχουν κοινό ηλεκτρόδιο γείωσης.
 - δ) ο πίνακας διανομής κοινοχρήστων έχει ξεχωριστό ηλεκτρόδιο γείωσης.

4. Στην εκκίνηση επαγωγικών κινητήρων με ηλεκτρονικό μαλακό εκκινητή (soft starter), ο κινητήρας :
 - α) εκκινεί με μειωμένη τάση με τη χρήση αυτομετασχηματιστή.
 - β) συνδέεται κατά την εκκίνηση σε αστέρα και μετά σε τρίγωνο.
 - γ) εκκινεί με μειωμένη τάση μέσω αντιστάσεων στο κύκλωμα του στάτη.
 - δ) τροφοδοτείται με προοδευτικά αυξανόμενη τάση.

5. Να αναφέρετε τέσσερις εφαρμογές που μπορεί να εξυπηρετήσει ένα δίκτυο δομημένης καλωδίωσης.

10. Μονοφασικός επαγωγικός κινητήρας έχει ισχύ $P=3,5$ HP και ρεύμα πλήρους φορτίου $I_{FLA}=16$ A.
- α) Με βάση τις απαιτήσεις της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου που αφορούν στην εκκίνηση μονοφασικών κινητήρων, να υπολογίσετε το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα εκκίνησης του πιο πάνω κινητήρα.
- β) Να αναφέρετε τη χρησιμότητα της βοηθητικής περιέλιξης που τοποθετείται στο στάτη των μονοφασικών επαγωγικών κινητήρων.
11. Η ηλεκτρική εγκατάσταση ενός τουβλοποιείου έχει πραγματική ισχύ $P=280$ kW και συντελεστή ισχύος 0,76.
- α) Με τη χρήση του βοηθητικού πίνακα του Παραρτήματος 1 στη σελίδα 9, να υπολογίσετε τη χωρητική ισχύ των πυκνωτών σε kVA_r που θα χρειαστούν για τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης από 0,76 σε 1 (μονάδα).
- β) Να αναφέρετε δύο μεθόδους που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος.
12. Στο σχήμα 2 φαίνεται το μονογραμμικό σχέδιο ενός τυπικού κυκλώματος ρευματοδοτών 13 A. Το κύκλωμα προστατεύεται από υπερένταση με ένα αυτόματο μικροδιακόπτη (mcb) ονομαστικής έντασης 32 A.



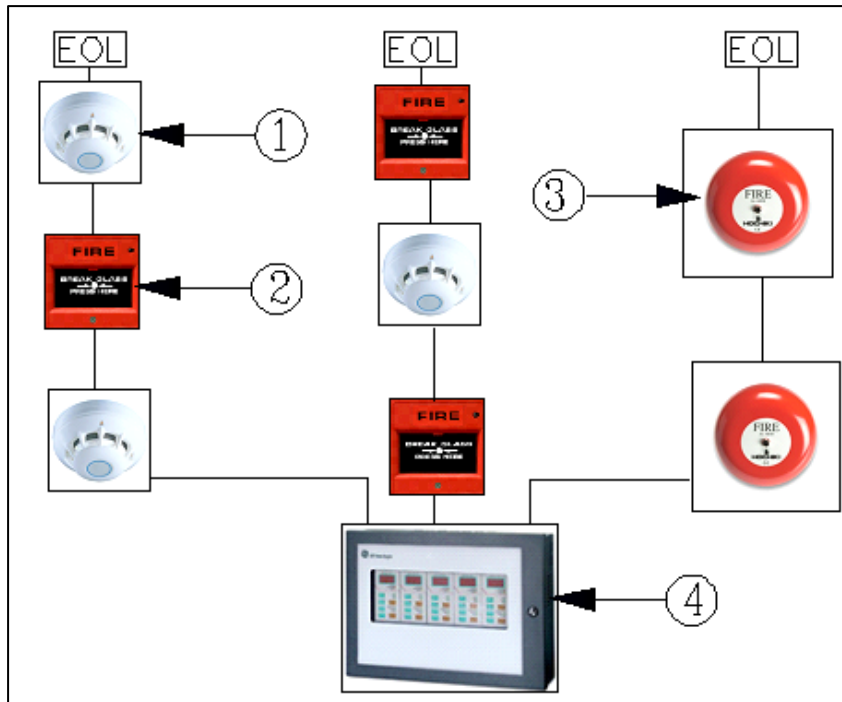
Σχήμα 2

Με βάση τις πρόνοιες των σχετικών κανονισμών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, να αναφέρετε:

- α) την ονομασία του κυκλώματος.
- β) τη διατομή των αγωγών της φάσης, του ουδέτερου και της γείωσης.
- γ) το είδος του μέσου προστασίας από διαρροή και την ονομαστική του ευαισθησία.
- δ) τον αριθμό των ρευματοδοτών που μπορεί να τροφοδοτήσει το κύκλωμα και την επιφάνεια (σε m^2) που μπορεί να καλύψει.

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

13. Στο σχήμα 3 φαίνεται το σχηματικό διάγραμμα ενός απλοποιημένου συστήματος πυρανίχνευσης.



Σχήμα 3

- α) Να αναφέρετε τον τύπο του συστήματος (συμβατικού ή με διευθύνσεις).
- β) Να αναγνωρίσετε και να ονομάσετε τα αριθμημένα μέρη (1,2,3,4) του συστήματος.
- γ) Να εξηγήσετε το σκοπό που εξυπηρετεί η σύνδεση του συστήματος πυρανίχνευσης με το τηλεφωνικό δίκτυο.
- δ) Να εξηγήσετε γιατί τα συστήματα πυρανίχνευσης διαθέτουν και εφεδρική πηγή συνεχούς τάσης (επαναφορτιζόμενες μπαταρίες).

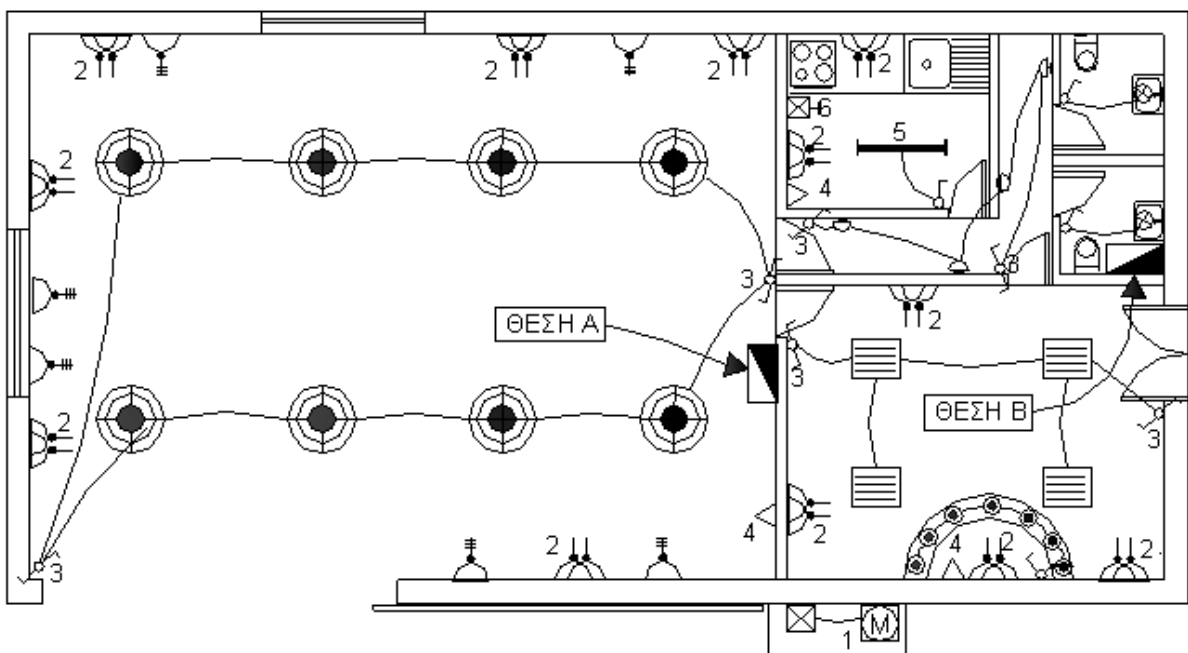
14. Μια τριφασική εγκατάσταση θέρμανσης χώρου με θερμοσυσσωρευτές σε κύκλωμα εκτός αιχμής, περιλαμβάνει:

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

Η τάση του δικτύου τροφοδοσίας είναι 230/400 V.

- α) Να υπολογίσετε τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ της εγκατάστασης σε kW.
- β) Με βάση τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ, να υπολογίσετε την ονομαστική ένταση του μέσου προστασίας από υπερένταση στην αφετηρία της εγκατάστασης.
- γ) Να αναφέρετε δύο πλεονεκτήματα και ένα μειονέκτημα των συστημάτων θέρμανσης χώρου με θερμοσυσσωρευτές σε κύκλωμα εκτός αιχμής έναντι των συστημάτων θέρμανσης χώρου με ζεστό νερό.

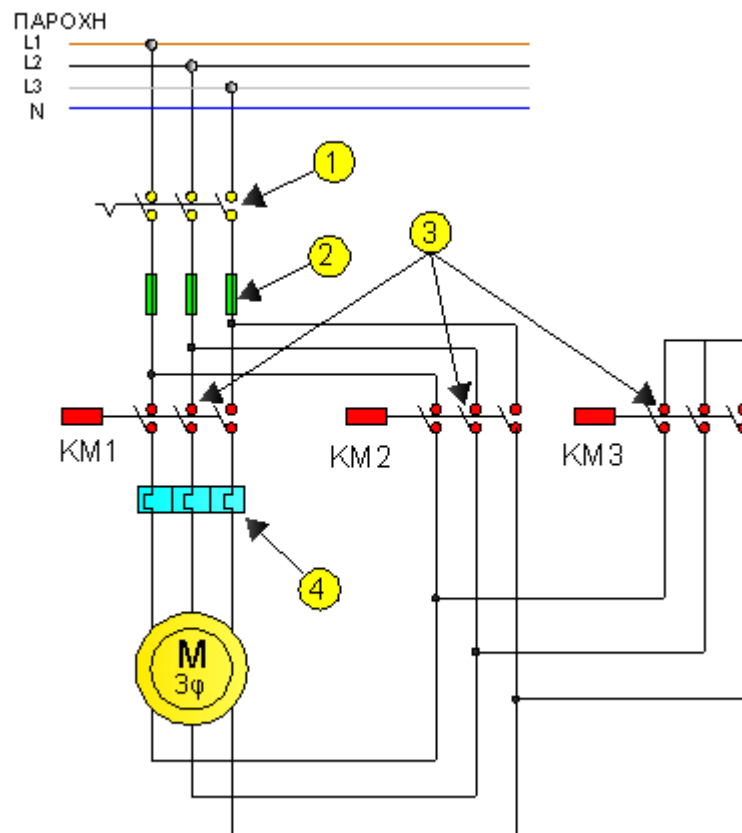
15. Στο σχήμα 4 δίνεται η κάτοψη της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης ενός εργοστασίου.



Σχήμα 4

- 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 επιλέξετε την καταλληλότερη θέση εγκατάστασης του Πίνακα Διανομής από τις δύο που προτείνονται στο σχήμα (Θέση Α ή Θέση Β). Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

16. Τριφασικός επαγωγικός κινητήρας με ισχύ 7,5 HP και ρεύμα πλήρους φορτίου $I_{FLA} = 14 \text{ A}$, συνδέεται στο δίκτυο τροφοδοσίας με εκκινητή αστέρα - τριγώνου. Το κύκλωμα ισχύος του κινητήρα φαίνεται στο σχήμα 5.



Σχήμα 5

- α) Να αναγνωρίσετε και να ονομάσετε τα αριθμημένα μέρη (1,2,3,4) του εκκινητή.
- β) Να αναφέρετε τους ηλεκτρονόμους ισχύος που πρέπει να ενεργοποιηθούν για να συνδεθεί ο κινητήρας σε:
- i. αστέρα
 - ii. τρίγωνο
- γ) Να υπολογίσετε το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα εκκίνησης I_{ek} για τον πιο πάνω κινητήρα, ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου που αφορούν στην εκκίνηση ηλεκτρικών κινητήρων.
- δ) Να υπολογίσετε 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.

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 $P=8,5$ kW, τάση λειτουργίας $U=400$ V, συντελεστής ισχύος $\cos\phi=0,75$ 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 35°C .
- το καλώδιο θα είναι θωρακισμένο με μόνωση από PVC και θα στερεωθεί απευθείας στην τοιχοποιία μαζί με τέσσερα άλλα παρόμοια κυκλώματα διαρρυθμισμένα σε μια στρώση.
- η απόσταση του φορτίου από τον Κεντρικό Πίνακα Διανομής είναι 30 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 μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τους βοηθητικούς πίνακες του Παραρτήματος 2 στη σελίδα 10.

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 8 καταστήματα.
- Στον πρώτο όροφο θα υπάρχουν 5 γραφεία.
- Στο δεύτερο όροφο θα υπάρχουν 3 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 μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τους βοηθητικούς πίνακες του Παραρτήματος 3 στη σελίδα 11.

..... **ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ**

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
0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70

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)	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	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	$Z_s \cdot I_{\Delta n} \leq 50V$, (TN-C-S) $R_a \cdot I_{\Delta n} \leq 50V$, (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	$S = U \cdot I$, $S^2 = P^2 + Q^2$

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	$\Delta U = \frac{mV \cdot I_b \cdot \ell}{1000}$