

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)  
**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ** : ΠΕΜΠΤΗ 26 ΜΑΪΟΥ 2011  
**ΩΡΑ** : 11.00- 13.30

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

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) και είκοσι (20) σελίδες.

**ΟΔΗΓΙΕΣ:**

1. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
- 2. Όλες οι απαντήσεις να δοθούν στις σελίδες του εξεταστικού δοκιμίου το οποίο θα επιστραφεί.**
3. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
4. Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού, ή άλλου διορθωτικού υλικού.
5. Δίνονται βοηθητικοί πίνακες (σελίδες 16,17,18).
6. Δίνεται τυπολόγιο (σελίδες 19,20).

**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.

.....

.....

.....

.....

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

- L<sub>1</sub> .....
- L<sub>2</sub> .....
- L<sub>3</sub> .....
- N .....

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

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

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 τον μηχανισμό προστασίας της εγκατάστασης που θα ενεργοποιηθεί.

.....

.....

.....

.....

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.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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(  $\cos\phi$ ) = 0.9.

.....

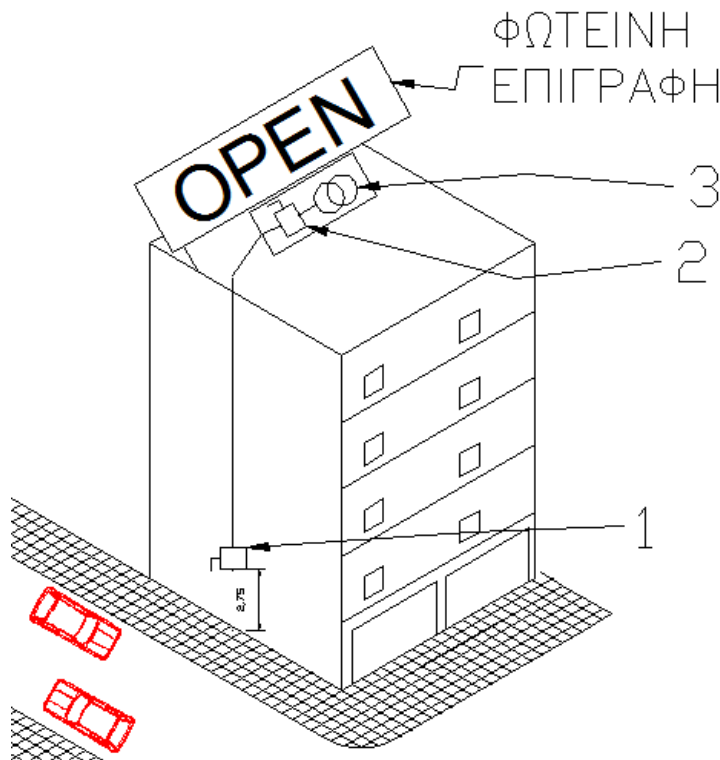
.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

9. Να αναφέρεται τη μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης (σε βολτς) ,σε μια τριφασική ηλεκτρική εγκατάσταση 400V ,σύμφωνα με τις απαιτήσεις της 16<sup>ης</sup> έκδοσης των κανονισμών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

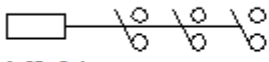
.....

.....

**ΜΕΡΟΣ Β:** Αποτελείται από 4 ερωτήσεις.

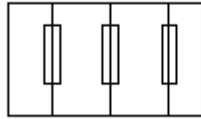
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 8 μονάδες.

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

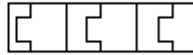


**KM1**

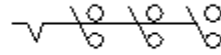
Επαφείας



Ασφάλειες



Μηχανισμός  
Προστασίας από  
υπερφόρτωση



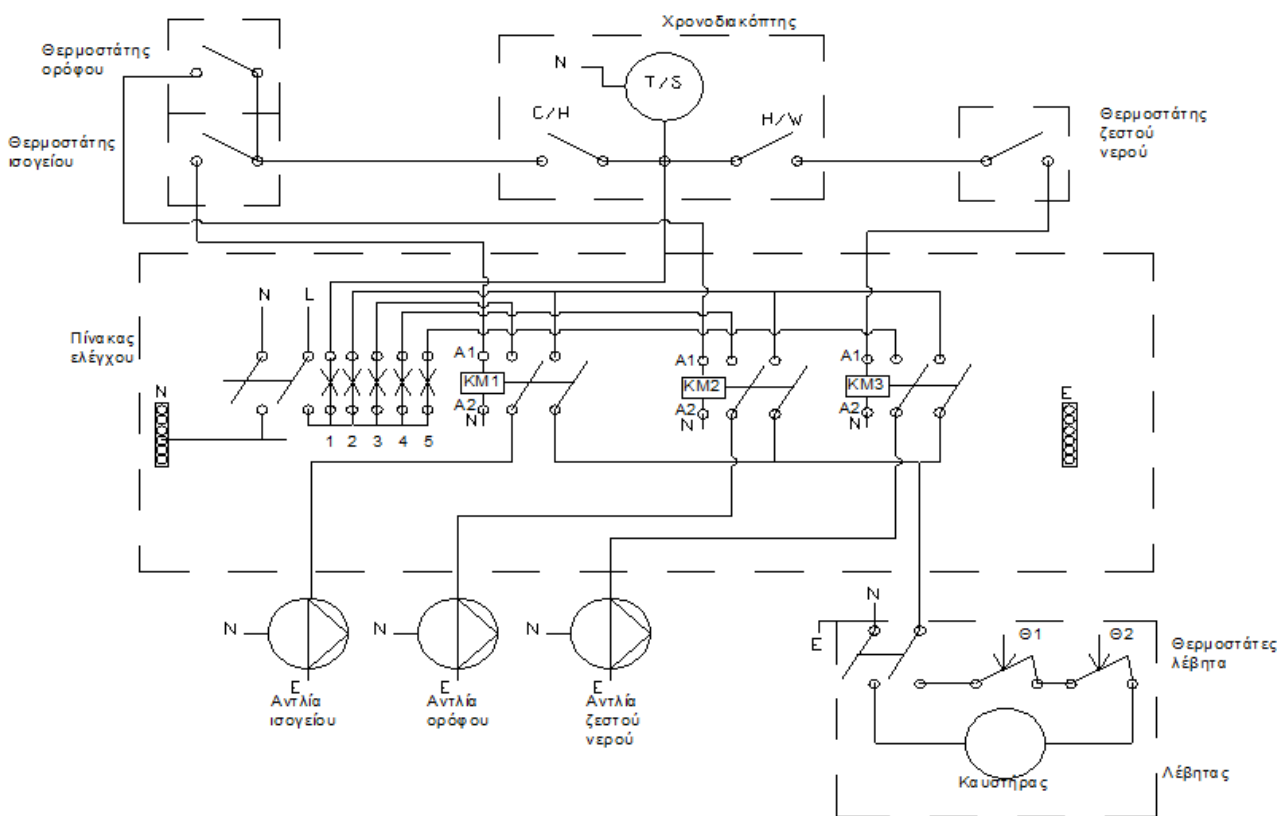
Αποζεύκτης

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:

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



Σχέδιο 1

.....

.....

.....

.....

.....

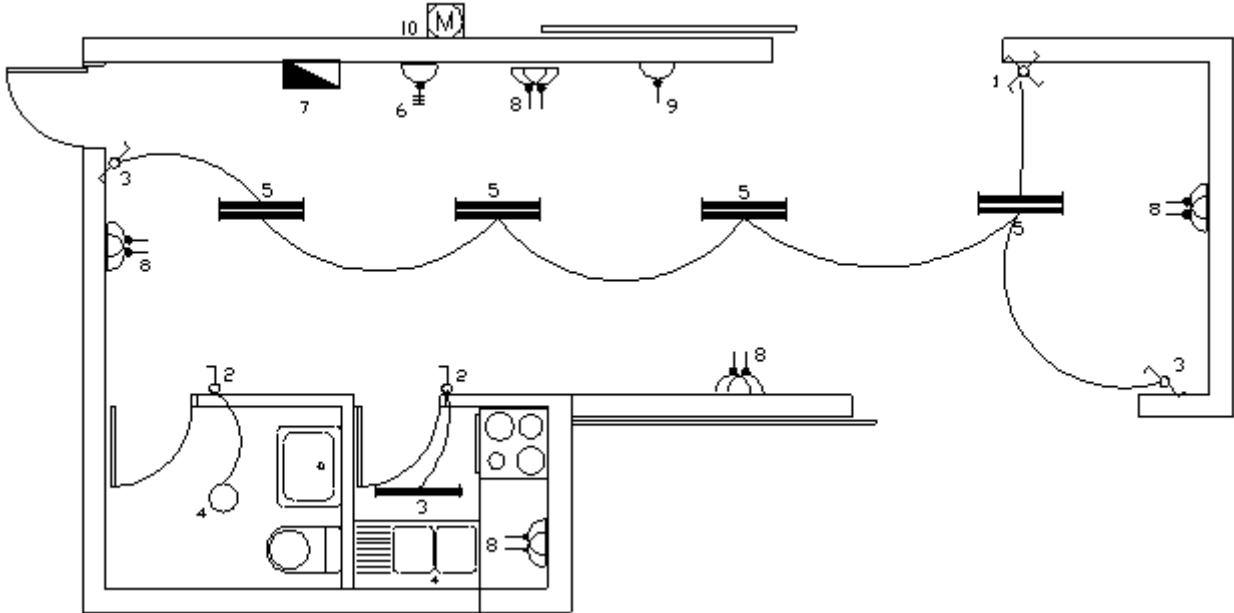






**ΜΕΡΟΣ Γ:** Αποτελείται από 2 ερωτήσεις.  
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες

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



Σχέδιο2

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	











## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΩΡΗΤΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΩΝ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ - συνφ

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
0.40	1.557	1.668	1.805	1.832	1.861	1.895	1.924	1.959	1.998	2.037	2.085	2.146	2.288
0.41	1.474	1.605	1.742	1.769	1.798	1.831	1.860	1.896	1.935	1.973	2.021	2.082	2.225
0.42	1.413	1.544	1.681	1.709	1.738	1.771	1.800	1.836	1.874	1.913	1.961	2.022	2.164
0.43	1.356	1.487	1.624	1.651	1.680	1.713	1.742	1.778	1.816	1.855	1.903	1.964	2.107
0.44	1.290	1.421	1.558	1.585	1.614	1.647	1.677	1.712	1.751	1.790	1.837	1.899	2.041
0.45	1.230	1.360	1.501	1.532	1.561	1.592	1.626	1.659	1.695	1.737	1.784	1.846	1.988
0.46	1.179	1.309	1.446	1.473	1.502	1.533	1.567	1.600	1.636	1.677	1.725	1.786	1.929
0.47	1.130	1.260	1.397	1.425	1.454	1.485	1.519	1.532	1.588	1.629	1.677	1.758	1.881
0.48	1.076	1.206	1.343	1.370	1.400	1.430	1.464	1.497	1.534	1.575	1.623	1.684	1.826
0.49	1.030	1.160	1.297	1.326	1.355	1.386	1.420	1.453	1.489	1.530	1.578	1.639	1.782
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

### ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΦΟΡΟΥ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ (σε Αμπέρ):

Διατομή καλωδίου mm <sup>2</sup>	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 (A)	Τρίκλωνο ή τετράκλωνο καλώδιο, σε τριφασικό ε.ρ (A)	Δίκλωνο καλώδιο σε μονοφασικό ε.ρ (A)	Τρίκλωνο ή τετράκλωνο καλώδιο, σε τριφασικό ε.ρ (A)
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

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

Πίνακας χωρητικότητας πλαστικών σωληνών για τις τηλεφωνικές εγκαταστάσεις

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

<b>ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ ΤΩΝ ΖΕΥΓΩΝ</b>	
<b>ΖΕΥΓΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ</b>	<b>ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ</b>
<b>ΤΡΙΚΛΩΝΟ ΚΑΛΩΔΙΟ</b>	12.6 mm <sup>2</sup>
2 ζεύγη	12.6 mm <sup>2</sup>
3 ζεύγη	23.7 mm <sup>2</sup>
4 ζεύγη	27.3 mm <sup>2</sup>
6 ζεύγη	38.5 mm <sup>2</sup>
10 ζεύγη	50.3 mm <sup>2</sup>
12 ζεύγη	63.6 mm <sup>2</sup>
20 ζεύγη	95.0 mm <sup>2</sup>
40 ζεύγη	154.3 mm <sup>2</sup>

<b>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΟΥΤΙΩΝ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΩΝ</b>			
<b>ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗ</b>	<b>Διαστάσεις κουτιού σε mm</b>		
	<b>Ύψος</b>	<b>Μήκος</b>	<b>Βάθος</b>
10 ζεύγη	200	200	80
20 ζεύγη	330	250	100
40 ζεύγη	380	380	100
80 ζεύγη	680	430	150

<b>ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΡΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ</b>	
<b>ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΩΜ</b>	
Ένταση του ρεύματος	$I = \frac{U}{R}$
<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ</b>	
Ηλεκτρική ενέργεια	$W = P \cdot t$
Ηλεκτρική ισχύς	$P = U \cdot I$
<b>Λειτουργία αυτόματου διακόπτη διαρροής</b>	
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	$S = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{k}$
<b>Υπολογισμός της έντασης του ρεύματος</b>	
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	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$
<b>Υπολογισμός της ισχύος</b>	
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	$Q = U \cdot I \cdot \eta\mu\phi$
Άεργος ισχύς του τριφασικού φορτίου	$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \eta\mu\phi$
Συντελεστής ισχύος	$\sigma\upsilon\upsilon\phi = \frac{P}{S}$
Υπολογισμός άεργης ισχύος πυκνωτών για διόρθωση του Συντελεστή Ισχύος	$Q = S \cdot \sigma\upsilon\upsilon\phi \cdot k = P \cdot k$ $k = (\epsilon\phi\phi_1 - \epsilon\phi\phi_2)$
<b>Χρόνος λειτουργίας</b>	
Αποδεκτός χρόνος λειτουργίας του μέσου προστασίας	$t = \frac{(k^2 \cdot S^2)}{I^2}$
<b>Υπολογισμός ελάχιστης διατομής καλωδίων</b>	
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	$\Delta U = \frac{mV \cdot I_b \cdot \ell}{1000}$