

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

20 23 - 20 24

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α΄

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Παρασκευή, 24 Μαΐου 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Τεχνολογία και Εργαστήρια Ηλεκτρικών
Εγκαταστάσεων ΙΙ-ΤΕΜ2

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : ie302

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90΄ ΛΕΠΤΑ

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟΝ ΒΟΗΘΗΤΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ ΚΑΙ ΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ
ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΩΔΕΚΑ (12) ΣΕΛΙΔΕΣ.

ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΕΙΝΑΙ ΤΡΙΑ (Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄).

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Να απαντήσετε **ΟΛΑ** τα ερωτήματα πάνω στο εξεταστικό δοκίμιο.
2. Να μη γράψετε πουθενά το όνομα σας στο εξεταστικό δοκίμιο εκτός του καθορισμένου χώρου στο χαρτονάκι που σας έχει δοθεί.
3. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα μόνο με πένα χρώματος μπλε ανεξίτηλης μελάνης. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για σχήματα, πίνακες, διαγράμματα κλπ.
4. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού και διορθωτικής ταινίας.
5. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΟΔΗΓΙΕΣ (για την επιτροπή εξετάσεων)

1. Το εξεταστικό δοκίμιο να εκτυπωθεί και στις δύο όψεις.

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΑ ΕΚΤΥΠΩΘΕΙ: ΜΑΥΡΟΑΣΠΡΟ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

1. Για κάθε ένα από τα πιο κάτω υποερωτήματα (α και β), να υπογραμμίσετε τη σωστή πρόταση:
 - α) Οι μηχανισμοί που χρησιμοποιούνται για την προστασία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων από ανεπιθύμητες υπερτάσεις, οφειλόμενες σε κεραυνικά πλήγματα ή χειρισμούς διακοπών στο δίκτυο, ονομάζονται: **(4 μονάδες)**
 - (i) αυτόματοι διακόπτες διαρροής (RCD)
 - (ii) προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC)
 - (iii) αυτόματοι διακόπτες εναλλαγής παροχής (ATS)
 - (iv) απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (SPD).
 - β) Εκτεθειμένο αγώγιμο μέρος σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση, σύμφωνα με τους κανονισμούς ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, είναι: **(4 μονάδες)**
 - (i) ο μεταλλικός νεροχύτης κουζίνας
 - (ii) ο μεταλλικός σωλήνας παροχής νερού
 - (iii) το μεταλλικό περίβλημα του Πίνακα Διανομής
 - (iv) η μεταλλική λεκάνη του μπάνιου.
2. Για κάθε ένα από τα πιο κάτω υποερωτήματα (α και β), να υπογραμμίσετε τη σωστή πρόταση:
 - α) Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των λαμπτήρων με διόδους φωτοεκπομπής (LED), είναι: **(4 μονάδες)**
 - (i) η μεγάλη παραγωγή θερμότητας κατά τη λειτουργία τους
 - (ii) η ψηλή ενεργειακή απόδοση (Lumen / Watt)
 - (iii) το σχετικά χαμηλό κόστος αγοράς
 - (iv) η μικρή διάρκεια ζωής.
 - β) Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, η επιθεώρηση και ο έλεγχος μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, πριν από τη σύνδεσή της στο δημόσιο δίκτυο διανομής, διενεργείται από: **(4 μονάδες)**
 - (i) τους επιθεωρητές του Τμήματος Ηλεκτρομηχανολογικών Υπηρεσιών
 - (ii) τους επιθεωρητές της Αρχής Τηλεπικοινωνιών Κύπρου
 - (iii) τους επιθεωρητές της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου
 - (iv) τους επιθεωρητές της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας Κύπρου.

3. Για κάθε μια από τις πιο κάτω προτάσεις να υπογραμμίσετε την ένδειξη «**Σωστό**» ή «**Λάθος**», ανάλογα με αυτό που ισχύει. **(8 μονάδες)**

α) Ο διακόπτης εναλλαγής παροχής (change-over switch) στις τριφασικές βιομηχανικές εγκαταστάσεις με εφεδρική γεννήτρια, πρέπει να διακόπτει ταυτόχρονα τους αγωγούς των τριών φάσεων και τον αγωγό της γείωσης .

Σωστό / Λάθος

β) Ο έλεγχος που διενεργείται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, για να διαπιστωθεί κατά πόσο η σύνδεση των καλωδίων στους ακροδέκτες των διαφόρων συσκευών και εξαρτημάτων έχει γίνει σωστά, ονομάζεται έλεγχος πολικότητας. **Σωστό / Λάθος**

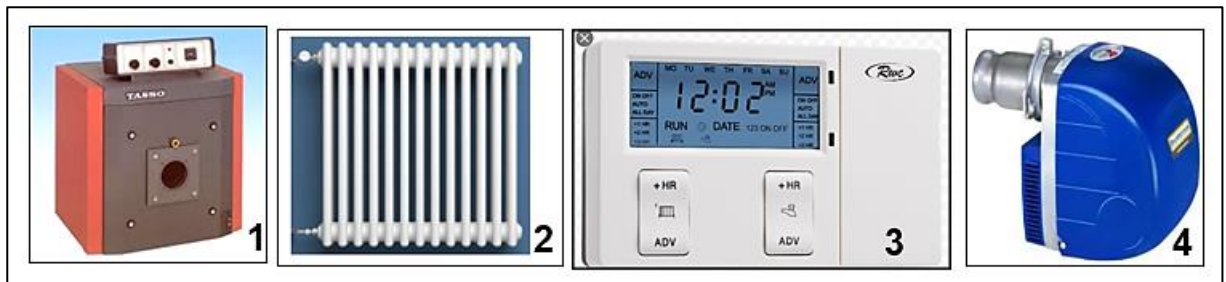
γ) Στο σύστημα εγκατάστασης καλωδίων σε μεταλλικά κανάλια, οι διαστάσεις των καναλιών πρέπει να υπολογίζονται με τη χρήση σχετικών πινάκων, ώστε να αποφεύγεται η υπερθέρμανση των καλωδίων κατά τη λειτουργία τους.

Σωστό / Λάθος

δ) Η εναρμονισμένη τιμή της ηλεκτρικής τάσης στο δίκτυο διανομής της χώρας μας, είναι 120 V για μονοφασική παροχή και 240 V για τριφασική παροχή.

Σωστό / Λάθος

4. Στην εικόνα 1 φαίνονται τέσσερα βασικά εξαρτήματα (1,2,3,4) του συστήματος θέρμανσης χώρου με ζεστό νερό.



Εικόνα 1

α) Να γράψετε πιο κάτω τις ονομασίες των εξαρτημάτων (1,2,3,4) από την εικόνα 1. **(4 μονάδες)**

1: 2:

3: 4:

β) Να γράψετε δύο (2) τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας που μπορούμε να εφαρμόσουμε σε μια υφιστάμενη κατοικία. **(4 μονάδες)**

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

5. α) Να γράψετε τέσσερα (4) ηλεκτρικά κυκλώματα που τροφοδοτούνται από τον Πίνακα Διανομής κοινόχρηστων χώρων μιας πολυκατοικίας. **(4 μονάδες)**

.....

.....

.....

.....

.....

- β) Για ένα τυπικό δωμάτιο μετρητών πολυκατοικίας να αναφέρετε δύο εξαρτήματα που ανήκουν στην ΑΗΚ και δύο που ανήκουν στους ενοίκους. **(4 μονάδες)**

.....

.....

.....

.....

.....

6. α) Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος I_b (ρεύμα φορτίου) που απορροφά από το δίκτυο ένα τριφασικό ηλεκτρικό φορτίο με ισχύ $P = 5 \text{ kW}$ και συντελεστή ισχύος $\cos\phi=0,85$. Η τάση λειτουργίας του φορτίου είναι $U = 400 \text{ V}$. **(4 μονάδες)**

.....

.....

.....

.....

.....

- β) Να καθορίσετε την ονομαστική ένταση (I_n) του μέσου προστασίας από υπερένταση για το πιο πάνω φορτίο. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Διατίθενται MCB: 6, 10,16, 20,25, 32 A). **(4 μονάδες)**

.....

.....

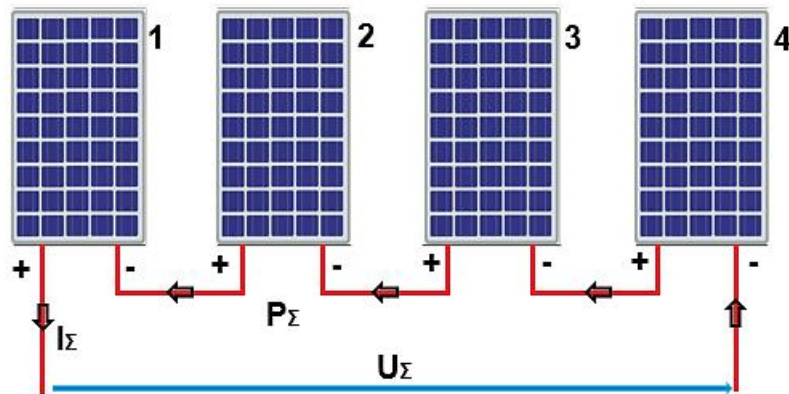
.....

.....

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

7. Τέσσερα (4) όμοια φωτοβολταϊκά πλαίσια συνδέονται σε σειρά όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε πλαισίου είναι:

Ισχύς $P_{mpp}=500 \text{ Wp}$, Τάση $V_{mpp}=37,66 \text{ V}$, Ένταση $I_{mpp}=13,28 \text{ A}$



Σχήμα 1

Να υπολογίσετε:

α) τη συνολική ένταση του ρεύματος I_{Σ} της συνδεσμολογίας. **(2 μονάδες)**

.....
.....

β) τη συνολική τάση U_{Σ} στα άκρα της συνδεσμολογίας. **(2 μονάδες)**

.....
.....

γ) τη συνολική ισχύ P_{Σ} της συνδεσμολογίας. **(2 μονάδες)**

.....
.....

δ) Να γράψετε τέσσερις (4) βασικούς τεχνικούς παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση των πλαισίων ενός Φωτοβολταϊκού συστήματος. **(4 μονάδες)**

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

8. Σε μια βιομηχανική μονάδα θα εγκατασταθεί σύστημα διόρθωσης του συντελεστή ισχύος. Η πραγματική ηλεκτρική ισχύς της εγκατάστασης είναι 250 kW και ο συντελεστής ισχύος 0,76.

α) Με τη χρήση του βοηθητικού πίνακα στο Παράρτημα 1 του εξεταστικού δοκιμίου, να υπολογίσετε την άεργο ισχύ των πυκνωτών (σε kVAr) που θα χρειαστούν για τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης από 0,76 σε 0,99.

(5 μονάδες)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

β) Να γράψετε τις τρεις (3) μεθόδους διόρθωσης του συντελεστή ισχύος που εφαρμόζονται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

(3 μονάδες)

.....

.....

.....

.....

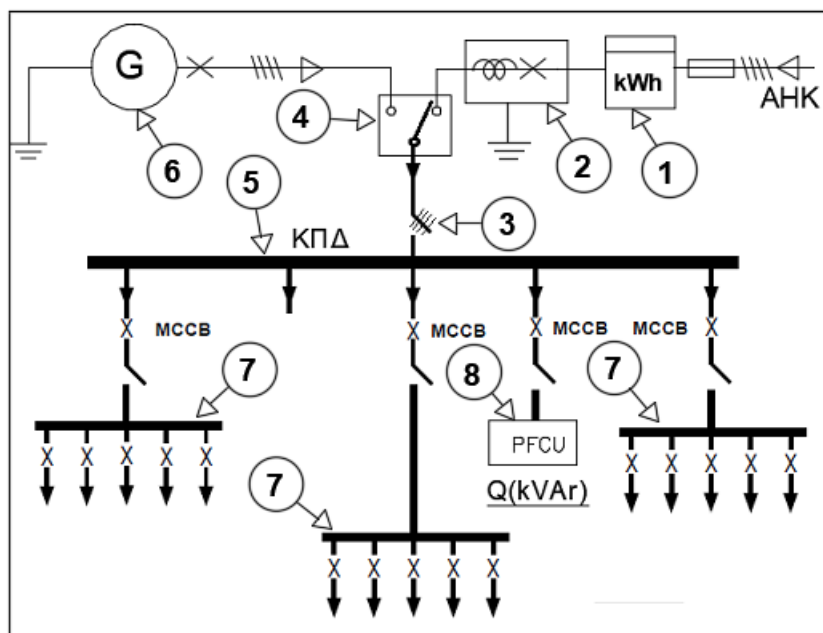
γ) Η ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή του μέσου συντελεστή ισχύος για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου, είναι:

(2 μονάδες)

- (i) 0,95
- (ii) 0,85
- (iii) 0,75
- (iv) 0,65.

(Να υπογραμμίσετε τη σωστή απάντηση)

9. Στο σχήμα 2 δίνεται το μονογραμμικό σχεδιάγραμμα του δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας σε μια βιομηχανική μονάδα.



Σχήμα 2

- α) Να γράψετε στον Πίνακα 1 τον αριθμό (1,2,3.....8) που αντιστοιχεί στη σωστή ονομασία του κάθε εξαρτήματος του δικτύου, σύμφωνα με το σχήμα 2.
(8 μονάδες)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1	
Αριθμός εξαρτήματος	Ονομασία εξαρτήματος
	Κεντρικός Πίνακας Διανομής
	Εφεδρική ηλεκτρογεννήτρια
	Μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας ΑΗΚ
	Επιμέρους Πίνακες Διανομής (Υποπίνακες)
	Μονάδα διόρθωσης συντελεστή ισχύος
	Γενικός αυτόματος διακόπτης διαρροής
	Διακόπτης εναλλαγής παροχής (Change-over switch)
	Γενικός Διακόπτης

- β) Το βασικό κριτήριο για την δημιουργία τοπικού υποσταθμού διανομής ηλεκτρικής ενέργειας σε μια βιομηχανική μονάδα, είναι:
(2 μονάδες)
- η γεωγραφική θέση της μονάδας
 - ο αριθμός εργοδοτούμενων στη μονάδα
 - οι ανάγκες της μονάδας σε ηλεκτρικό φορτίο
 - το είδος του προϊόντος που θα κατασκευάζεται στη μονάδα.
- (Να υπογραμμίσετε τη σωστή απάντηση)

10. Σε μια τριφασική εγκατάσταση θέρμανσης χώρου με θερμοσυσσωρευτές σε κύκλωμα εκτός αιχμής, έχουν εγκατασταθεί δέκα (10) μονοφασικοί θερμοσυσσωρευτές. Η ισχύς κάθε θερμοσυσσωρευτή και η κατανομή τους στις τρεις φάσεις φαίνονται στον Πίνακα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2				
Φάση	Ισχύς θερμοσυσσωρευτών (kW)			
L1	3,4	2,55	1,7	-
L2	3,4	2,55	1,7	-
L3	1,7	2,55	1,7	1,7

- α) Με βάση τον πιο πάνω Πίνακα, να εξετάσετε κατά πόσο έχει γίνει σωστός ισοζυγισμός του φορτίου στις τρεις φάσεις. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(4 μονάδες)**

.....

.....

.....

.....

- β) Να υπολογίσετε τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ της εγκατάστασης σε kW **(2 μονάδες)**

.....

.....

- γ) Να υπολογίσετε το κόστος λειτουργίας όλων των θερμοσυσσωρευτών της εγκατάστασης για συνεχή χρονική περίοδο έξη (6) ωρών, αν η χρέωση για μια κιλοβατώρα είναι 0,25 ευρώ. **(2 μονάδες)**

.....

.....

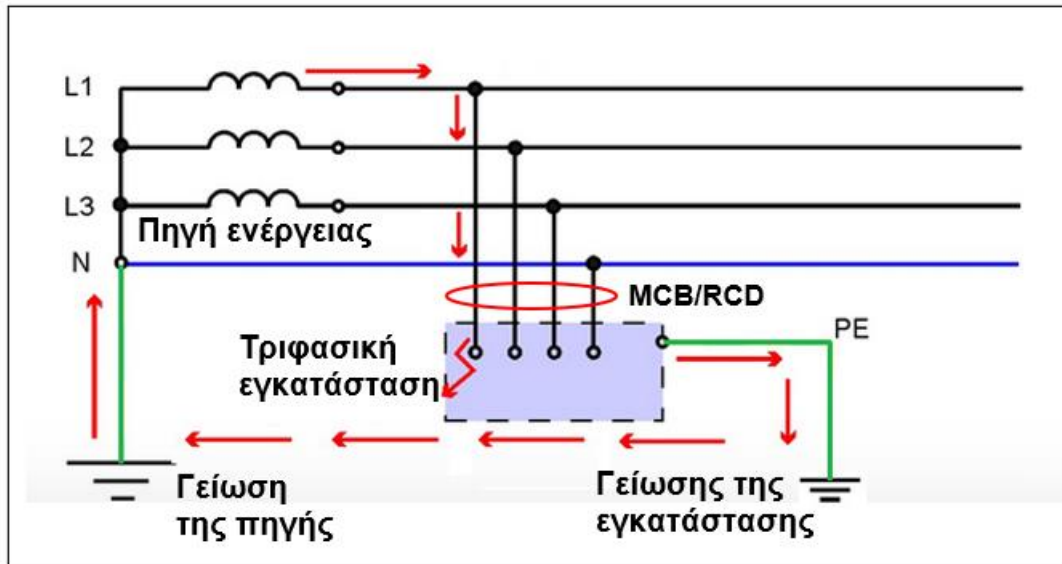
- δ) Σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση με πλήρως ισοζυγισμένο τριφασικό φορτίο, η ένταση του ρεύματος στον ουδέτερο αγωγό του καλωδίου παροχής της εγκατάστασης: **(2 μονάδες)**

- (i) ισούται με το τριπλάσιο της έντασης του ρεύματος της μιας φάσης
- (ii) ισούται με το διπλάσιο της έντασης του ρεύματος της μιας φάσης
- (iii) ισούται με την ένταση του ρεύματος της μιας φάσης
- (iv) ισούται με μηδέν.

(Να υπογραμμίσετε τη σωστή απάντηση)

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από μία (1) ερώτηση. Η ορθή απάντηση βαθμολογείται με δώδεκα (12) μονάδες.

11. Στο σχήμα 3 φαίνεται το σύστημα γείωσης σε μια τριφασική ηλεκτρική εγκατάσταση. Η ονομαστική ευαισθησία του αυτόματου διακόπτη διαρροής στην αφετηρία της εγκατάστασης είναι $I_{\Delta n} = 500 \text{ mA}$.



Σχήμα 3

α) Να αναγνωρίσετε και να ονομάσετε τον τύπο του συστήματος γείωσης που φαίνεται στο σχήμα 3 (TT, TN-S, TN-C-S, TN-C). **(2 μονάδες)**

.....
.....

β) Να υπολογίσετε την τιμή της ολικής αντίστασης γείωσης R_a ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις των κανονισμών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που αφορούν στην αποτελεσματική λειτουργία του πιο πάνω μέσου προστασίας. **(4 μονάδες)**

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

γ) Να γράψετε τέσσερα (4) σημεία (αγωγή μέρη) που πρέπει να γειώνονται σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση. **(4 μονάδες)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

δ) Η ισοδυναμική σύνδεση μεταξύ δύο εκτεθειμένων αγωγίμων μερών σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, σκοπό έχει: **(2 μονάδες)**

- (i) τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης
 - (ii) την αποφυγή ανάπτυξης επικίνδυνης διαφοράς δυναμικού μεταξύ των μερών
 - (iii) την προστασία των εκτεθειμένων αγωγίμων μερών από ηλεκτρόλυση
 - (iv) τη μείωση του συντελεστή ετεροχρονισμού της εγκατάστασης.
- (Να υπογραμμίσετε τη σωστή απάντηση)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ
(Ακολουθεί βοηθητικός πίνακας και τυπολόγιο)

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

**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	$E = P \cdot t$
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	$Z_s \cdot I_{\Delta n} \leq 50V \quad , \quad (TN-C-S)$ $R_a \cdot I_{\Delta n} \leq 50V \quad , \quad (TT)$
--	--

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 της ισχύος

Φαινόμενη ισχύς του μονοφασικού φορτίου	$S = U \cdot I, \quad S^2 = P^2 + Q^2$
---	--

Φαινόμενη ισχύς του τριφασικού φορτίου	$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I, \quad S^2 = P^2 + Q^2$
--	---

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	$I_z = \frac{I_n}{C_f \cdot C_i \cdot C_g \cdot C_a}$
Πτώση τάσης	$\Delta U = \frac{mV \cdot I_b \cdot \ell}{1000}$
Τριφασικό ρεύμα – Σύνδεση σε αστέρα	
Πολική και φασική τάση	$U_\pi = \sqrt{3} \cdot U_\varphi$
Πολική και φασική ένταση	$I_\pi = I_\varphi$
Τριφασικό ρεύμα – Σύνδεση σε τρίγωνο	
Πολική και φασική τάση	$U_\pi = U_\varphi$
Πολική και φασική ένταση	$I_\pi = \sqrt{3} \cdot I_\varphi$