

ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ

Τεύχος Υπολογισμών Εγκατάστασης

Εργοδότης : ΔΗΜΟΣ ΑΛΜΥΡΟΥ
:
:
:
Έργο : ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΕΝΤΡΟΥ ΥΠΟΔΟΧΗΣ
: & ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΕΠΙΣΚΕΠΤΩΝ ΣΤΟ
: ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΑΣΟΣ "ΚΟΥΡΙ"
Θέση : ΑΛΜΥΡΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ
:
:
Ημερομηνία : 6/2017
Μελετητές : ΣΠΑΝΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ
: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ - ΧΗΜΙΚΟΣ
: ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Παρατηρήσεις :
:
:

ΒΑΓΓΕΛΗΣ Ι. ΣΠΑΝΟΣ
ΔΙΠΛΩΜ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΙΚΟΣ Α.Π.Θ.
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡ. ΜΗΤΡ. 63707
ΑΡ. ΑΔ. ΥΠ. ΒΙΟΜ. ΗΛ. 86 - ΜΗΧ. 63
ΚΩΝΣΤΑΝΤΑ 322 ΒΟΛΟΣ ΤΗΛ. 26164



- L: Επαγωγική αντίσταση του καλωδίου σε H/m ($\omega=2\pi f$, $f=50$ Hz)

(β2) Διατομή A (mm²)

Επιλέγεται καλώδιο τέτοιο, ώστε το ρεύμα που περνάει από τη γραμμή να είναι μικρότερο από το επιτρεπόμενο ρεύμα του καλωδίου και ταυτόχρονα η προκύπτουσα πτώση τάσης να είναι μικρότερη από την επιθυμητή (προκύπτει από τις σχέσεις της παραγράφου β1).

Για την εύρεση του επιτρεπόμενου ρεύματος λαμβάνονται υπόψη το είδος του καλωδίου, το μέσο όδευσης, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καλωδίου, και ο τρόπος διάταξης και λειτουργίας.

(β3) Όργανα προστασίας

Ο υπολογισμός γίνεται σε κάθε γραμμή με έναν από τους δύο παρακάτω τρόπους:

- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής
- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής, και το μέγεθός του να είναι το αμέσως μικρότερο της επιτρεπόμενης έντασης του καλωδίου

(β4) Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως

το επιτρεπόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως υπολογίζεται από την σχέση:

$$I = \frac{0.115 A}{\sqrt{t}}$$

όπου I σε kA, A διατομή καλωδίου και t διάρκεια βραχυκυκλώματος

Το ρεύμα βραχυκυκλώσεως στους πίνακες υπολογίζεται με την σχέση:

$$I = \frac{V}{z}$$

όπου z η συνολική αντίσταση σε όλη την διαδρομή του καλωδίου.

Η παραπάνω σχέση υπερκαλύπτει και την σχέση $I = (\sqrt{3} V)/2z$ που ισχύει για την περίπτωση τριφασικού βραχυκυκλώματος.

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των γραμμών του δικτύου παρουσιάζονται πινακοποιημένα με τις ακόλουθες στήλες:

- Τμήμα Γραμμής
- Μήκος Γραμμής (m)
- Φορτίο (kw)
- Είδος Φορτίου
- Cosφ
- Φάση
- Πτώση Τάσης (V)
- Διατομή Καλ. (mm²)
- Ασφάλεια (A)

Επίσης, για κάθε πίνακα της εγκατάστασης πραγματοποιείται αναλυτικός υπολογισμός, με αποτελέσματα που εμφανίζονται όπως ακολούθως:

Στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με τις ακόλουθες στήλες:

- Είδος Φορτίου
- Εγκατ. Πραγμ. Ισχύς (kw)
- Cosφ (KVVA)

Ετοιχεία Δικτύου

Φασική Τάση Δικτύου (V)	230
Υλικό αγωγών	Χαλκός
Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm ² Ω)	56



Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδος Καλωδίου	Αριθ. Παράλ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διαρθ.	Επιτρ. Ρεύμα (A).	Μέγιστη Ασφάλεια (A)	Ρεύμα Γραμμής (A)
Γ.Π		6.000	Πίνακας	1.000	J1VV-R		6		29.00	0.964	27.96	25	8.696
Γ.1	12.7	6.000	Κουζίνα μονοφασική	1	H07V-U (UK		6		31.00	0.964	29.88	25	8.696
Β.Π		1.132	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	1.641
Β.1	12.3	0.000	Heat - rump (αντλία	0.87	H07V-U (UK		2.5		18.00	0.964	17.35	16	
Β.2	5.4	0.100	Φωτισμός	1	H07V-U (UK		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.145
Β.3	5.0	0.400	Ρευματ οδότες	1	H07V-U (UK		2.5		18.00	0.964	17.35	16	0.580
Β.4	4.0	0.200	Φωτισμός	1	H07V-U (UK		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.290
Β.5	5.1	0.432	Φωτισμός	1	H07V-U (UK		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.626
Α.Π	5.4	10.76	Πίνακας	1.000	J1VV-R		6		29.00	0.964	27.96	25	15.60
Α.1	15.2	0.400	Φωτισμός	1	H07V-U (UK		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.580
Α.2	14.3	0.100	Φωτισμός	1	H07V-U (UK		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.145
Α.3	0.7	0.200	Ρευματ οδότες	1	H07V-U (UK		2.5		18.00	0.964	17.35	16	0.290
Α.4	8.5	0.432	Φωτισμός	1	H07V-U (UK		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.626
Α.5	8.2	1.200	Ρευματ οδότες	1	H07V-U (UK		2.5		18.00	0.964	17.35	16	1.739
Α.6	13.8	0.500	Φωτισμός	1	H07V-U (UK		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.725
Α.7	11.7	0.800	Φωτισμός	1	H07V-U (UK		1.5		13.50	0.964	13.01	10	1.159
Α.8	19.7	0.000		1	H07V-U (UK					1.000			
Α.Γ	5.4	6.000	Πίνακας	1.000	J1VV-R		6		29.00	0.964	27.96	25	8.696
Α.Β	1.4	1.132	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	1.641

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Β.Π
 Όνομα Πίνακα : Πίνακας Χώρου Ενημέρωσης

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
	0	0	0		0
Φωτισμός	0.732	1	0.732	1	0.732
Ρευματοδότες	0.4	1	0.4	1	0.4
ΣΥΝΟΛΑ	1.13	1.00	1.13		1.13

Κατανομή Φάσεων

R (KVA)	0.38
S (KVA)	0.38
T (KVA)	0.38

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	1.64
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	1.64
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	1.64

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	
Λόγω Κινητήρων (A)	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	

Τελικό Ρεύμα (A)	1.64
Τύπος Καλωδίου	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	23.00

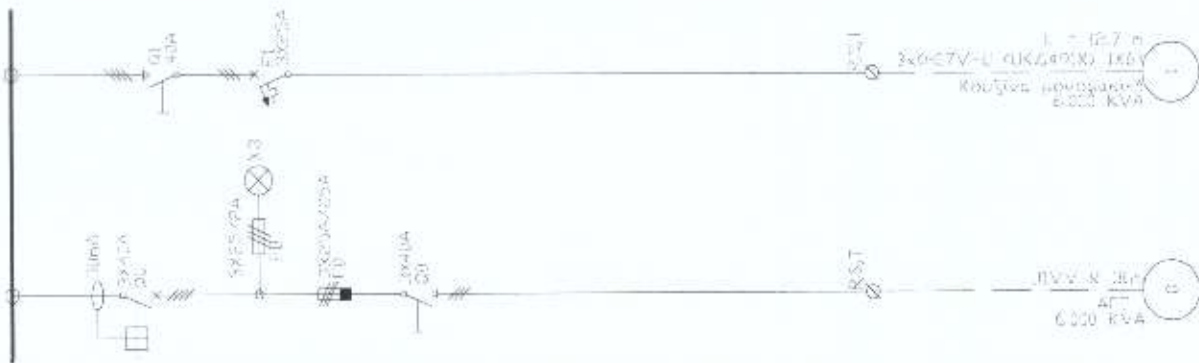
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	1.000

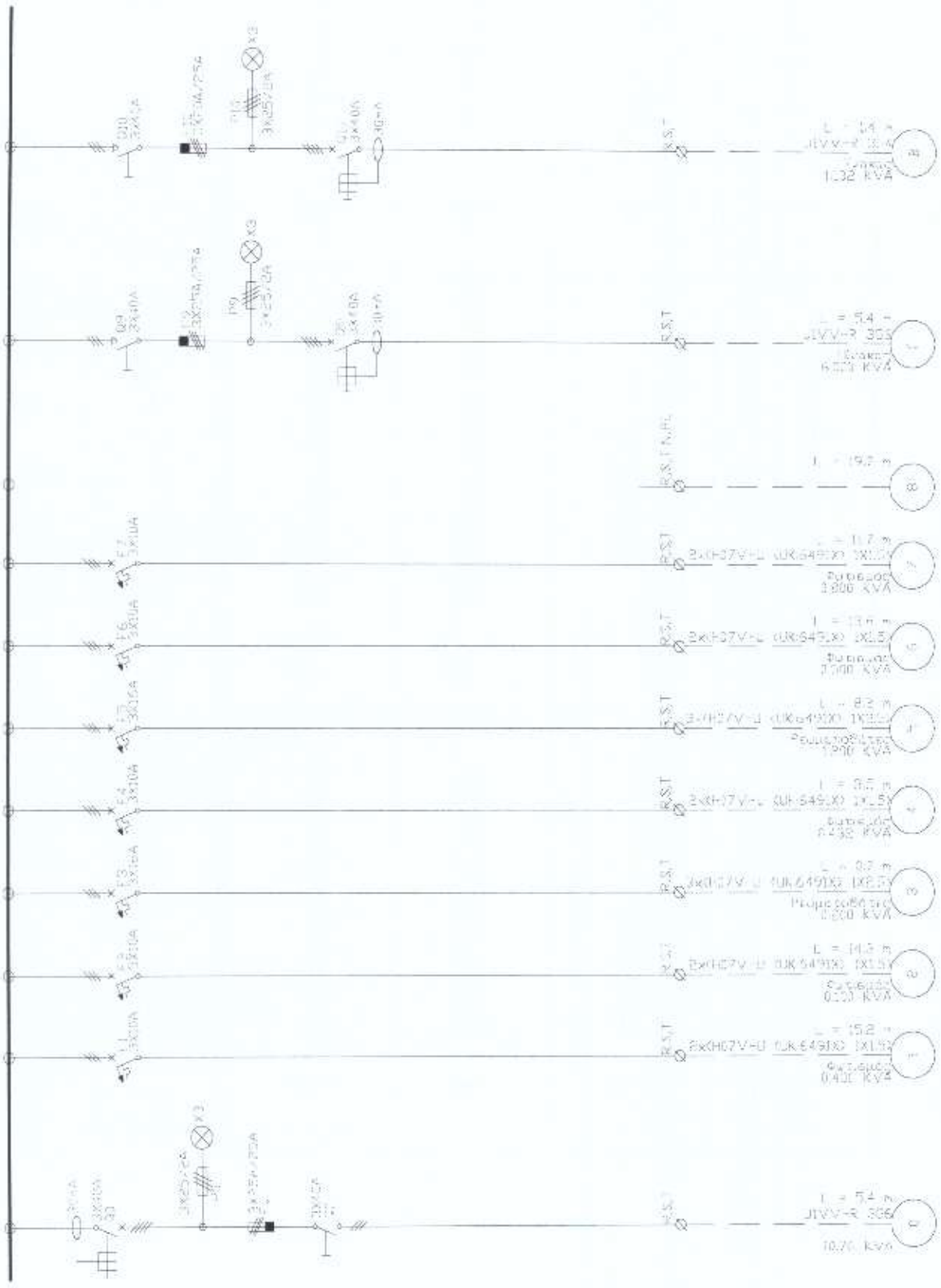
Συντελεστής Διόρθωσης	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	22.17

Επιλέγεται

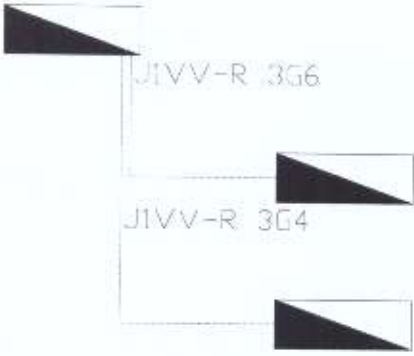
Γενικός Διακόπτης (A)	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	20
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	4.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	Όχι

Handwritten signature or initials in blue ink.





[Handwritten signature]



Handwritten signature or initials in blue ink.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Εργοδότης	: ΔΗΜΟΣ ΑΛΜΥΡΟΥ
Έργο	: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΕΝΤΡΟΥ ΥΠΟΔΟΧΗΣ : & ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΕΠΙΣΚΕΠΤΩΝ ΣΤΟ : ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΑΣΟΣ "ΚΟΥΡΙ"
Θέση	: ΑΛΜΥΡΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ
Ημερομηνία	: 6/2017
Μελετητής	: ΣΠΑΝΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ : ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ - ΧΗΜΙΚΟΣ : ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Παρατηρήσεις	:

0. Γενικά

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και πρόκειται να κατασκευασθεί σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"** και τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η.

1. Τροφοδοσία Δ.Ε.Η. - Μετρητές

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. 230/400 V-50Hz. Στον χώρο που φαίνεται στα σχέδια θα τοποθετηθούν τα μπαροκιβώτια και οι μετρητές. Προβλέπεται ένας μετρητής για την ιδιοκτησία συμπεριλαμβανομένων των κοινόχρηστων χώρων.

Οι μετρητές θα έχουν άμεση γείωση η οποία θα συνδεθεί μέσω αγωγού γείωσης με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου.

Η είσοδος του καλωδίου της παρόχου π.χ. της Δ.Ε.Η. και ο τρόπος μηχανικής προστασίας του θα υποδειχθούν από την εταιρεία.

2. Καλωδιώσεις-Σωληνώσεις.

α. Οι παροχές των πινάκων θα γίνουν με καλώδια J1VV-R ή J1VV-U ή A05VV-R ή A05VV-U και όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή θα χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες.

β. Όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή και όχι στεγανή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια H07V-U ή H07V-R μέσα σε πλαστικούς σωλήνες. Αντίστοιχα, όπου η εγκατάσταση είναι στεγανή (χωνευτή η ορατή) θα χρησιμοποιηθούν καλώδια A05VV-R ή A05VV-U ή H07V-U ή H07V-R και χαλυβδοσωλήνες. Σε περίπτωση χρήσης καλωδίων H07V-U ή H07V-R οι χαλυβδοσωλήνες θα έχουν εσωτερική μόνωση. Σαν στεγανοί χώροι θεωρούνται μεταξύ των άλλων χώροι υγιεινής, κλπ.

γ. Ειδικά όταν η εγκατάσταση είναι μεταξύ ξυλίνων μονωμένων τοιχωμάτων, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες τύπου HELIFLEX.

δ. Τα μεγέθη των σωλήνων, ανάλογα με την διατομή του καλωδίου, δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Καλώδια	Σωλήνας
3x1.5 mm	Φ 13.5mm
3x2.5 mm, 5x1.5 mm	Φ 16 mm
3x4 mm, 5x2.5 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x6 mm, 5x4 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x10 mm, 5x6 mm	Φ 29mm
3x16 mm, 5x10 mm	Φ 36mm

Για μεγαλύτερες διατομές καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες ή και υδραυλικοί πλαστικοί σωλήνες για διαδρομές στο έδαφος.

περίπτωση που η σύνδεση της εγκατάστασης του κτιρίου με τη ΔΕΗ δεν εφάπτεται στο κτίσμα αλλά γίνεται στο όριο του οικοπέδου, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα μηχανικής προστασίας του αγωγού PE και σήμανσής του κατά την υπόγεια όδυσή του από τη θεμελίωση προς τον μετρητή.

Ο αγωγός γείωσης για λόγους μηχανικής προστασίας και προστασίας από τη διάβρωση θα εγκλωβίζεται καθ'όλο το μήκος του στο σκυρόδεμα ακολουθώντας πορεία μέσω των πεδילוδοκών και των υποστηλωμάτων του κτίσματος, στηριζόμενος και συνδεδεμένος ηλεκτρικά με τον οπλισμό ανά 2.00m με κατάλληλους σφιγκτήρες. Επίσης, η διαδρομή του αγωγού γείωσης από τη θεμελιακή γείωση έως τον ακροδέκτη γείωσης θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους. Ο κύριος ακροδέκτης γείωσης (το μέσο σύνδεσης του αγωγού γείωσης με τον κύριο αγωγό προστασίας PE) πρέπει να έχει την ικανότητα να άγει το ηλεκτρικό ρεύμα σφάλματος της εγκατάστασης χωρίς να υπερθερμαίνεται. Η σύνδεση – αποσύνδεση των αγωγών πρέπει να είναι δυνατή μόνο με εργαλείο έτσι ώστε να αποφεύγεται η τυχαία αποσύνδεσή τους.

6.2 Κύριες και Συμπληρωματικές Ισοδυναμικές Συνδέσεις (ΚΙΣ, ΣΙΣ)

Η ΚΙΣ είναι η αγωγή ή μέσω σπινθηριστών σύνδεση σε ακροδέκτη ή ζυγό γείωσης των:

- κύριου αγωγού προστασίας PE (αγωγή σύνδεση) που αναφερθήκαμε παραπάνω
- των εισερχόμενων στο κτίριο μεταλλικών δικτύων όπως:
- χαλύβδινος σωλήνας ύδρευσης (μέσω σπινθηριστή) εάν δεν είναι πλαστικός
- χαλύβδινος σωλήνας φυσικού αερίου (μέσω σπινθηριστή)
- μεταλλικοί μανδύες καλωδίων ηλεκτρικής παροχής, εάν υπάρχουν (αγωγή σύνδεση)
- μεταλλικοί μανδύες καλωδίων τηλεφωνικής σύνδεσης, εάν υπάρχουν (μέσω σπινθηριστών)
- των ξένων στοιχείων εσωτερικά του κτιρίου όπως:
- το δίκτυο πυρόσβεσης (αγωγή σύνδεση) εάν υπάρχει
- οι μεταλλικοί σωλήνες κλιματισμού (αγωγή σύνδεση) εάν υπάρχουν
- ο μεταλλικός οπλισμός του κτιρίου

Εάν το πλήθος των εισερχόμενων δικτύων είναι μεγαλύτερο και τα σημεία εισόδου τους βρίσκονται σε μικρή απόσταση, προτιμότερο είναι να προβλέπεται ένας ζυγός που να διαθέτει ανάλογες υποδοχές σύνδεσης (εξισωτής δυναμικού). Ο ζυγός θα συνδέεται με τη θεμελιακή γείωση με κατάλληλη όδευση ώστε να προβλεφθούν ακροδέκτες και ζυγοί γείωσης στις θέσεις του κτιρίου που απαιτούνται ΚΙΣ.

Η ΣΙΣ εφαρμόζεται τοπικά σε ειδικούς χώρους ή εγκαταστάσεις όπου δεν μπορούν να εφαρμοστούν μέτρα προστασίας αυτόματης διακοπής όταν εμφανιστούν επικίνδυνες τάσεις επαφής μεγαλύτερες των 50V εναλλασσομένου ρεύματος ή 120V συνεχούς ρεύματος ή όταν πρέπει να ληφθούν αυστηρότερα μέτρα προστασίας για τιμές τάσης επαφής χαμηλότερες των παραπάνω, όπως λουτρά και ειδικοί χώροι.

Η ΣΙΣ πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ταυτόχρονα προσιτά αγωγή μέρη, δηλαδή τα εκτεθειμένα αγωγή μέρη των σταθερών συσκευών και του υπόλοιπου ηλεκτρολογικού υλικού και τα ξένα αγωγή στοιχεία, στα οποία περιλαμβάνεται ο μεταλλικός οπλισμός του σκυροδέματος του κτιρίου. Προς αυτό το ισοδυναμικό σύστημα πρέπει να συνδέονται και οι ακροδέκτες γείωσης των ρευματοδοτών. Γενικά όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, στην περίπτωσή μας, εκτός της γείωσης της διάταξης ΔΕΗ και των ηλεκτρικών πινάκων (κοινοχρήστων και διαμερισμάτων) θα εκτελεστούν μέσω ισοδυναμικών ζυγών οι παρακάτω συνδέσεις:

- 1ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος κύριας εισόδου):
- Οι τυχόν μεταλλικοί σωλήνες φυσικού αερίου.

Όλες οι παραπάνω ισοδυναμικές συνδέσεις θα γίνουν μέσω επικασσιτερωμένου εύκαμπτου χάλκινου αγωγού $\Phi 16 \text{ mm}^2$. Οι συνδέσεις των ισοδυναμικών ζυγών με τη θεμελιακή γείωση θα γίνονται με χάλκινη ταινία $30 \times 3.5 \text{ mm}$.

Με δεδομένο ότι η κατασκευή του δικτύου ύδρευσης και αποχέτευσης θα γίνει με πλαστικούς σωλήνες και οι λουτήρες είναι μη μεταλλικοί δεν απαιτείται ιδιαίτερη γείωση.

7. Πρόσθετα στοιχεία προστασίας

Γεφύρωση των ειδών υγιεινής και σύνδεση των μεταλλικών παροχών ύδρευσης με την μπάρα γείωσης των μπαροκιβωτίων.

8. Δοκιμές εγκατάστασης

Η αντίσταση μόνωσης πρέπει να μετρηθεί μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και της γης

Σημειώσεις:

1. Στο σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN-C, ο αγωγός PEN θεωρείται ότι αποτελεί μέρος της γης.

2. Κατά τη διάρκεια αυτής της μέτρησης οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους.

Η αντίσταση μόνωσης, μετρούμενη με την τάση δοκιμής που δίνεται στον πίνακα, είναι ικανοποιητική αν κάθε κύκλωμα, με αποσυνδεδεμένες τις συσκευές, έχει αντίσταση μόνωσης τουλάχιστον ίση με την τιμή του πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 61-A
Ελάχιστη τιμή αντίστασης μόνωσης

Ονομαστική τάση κυκλώματος (V)	Τάση δοκιμής συνεχούς ρεύματος (V)	Ελάχιστη αντίσταση μόνωσης (ΜΩ)
SELV και PELV	250	0.25
Μέχρι 500V, με εξαίρεση τις προηγούμενες περιπτώσεις	500	0.5
Πάνω από 500V	1000	1.0

Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με συνεχές ρεύμα. Η συσκευή δοκιμής πρέπει να είναι ικανή να παρέχει την τάση δοκιμής που ορίζεται στον πίνακα, όταν φορτίζεται με ρεύμα 1mA. Όταν το κύκλωμα περιλαμβάνει ηλεκτρονικές διατάξεις οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους κατά τη μέτρηση.

Ο Συντάξας

ΒΑΓΓΕΛΗΣ Ι. ΣΠΑΝΟΣ
ΔΙΠΛΩΜ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ Α.Π.Θ.
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡ. ΜΗΤΡ. 67737
ΑΡ. ΑΔ. ΥΠ. ΒΙΟΜ. ΗΛ. 86 - Μ. 63
ΚΟΝΣΤΑΝΤΑ 322 ΒΟΛΟΣ ΤΗΛ. 28164

ε. Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης.

στ. Οι οριζόντιες διαδρομές σωληνώσεων θα βρίσκονται κατά το δυνατόν σε ύψος μεγαλύτερο από 2.5 m.

ζ. Για τις γραμμές φωτισμού τα καλώδια θα έχουν διατομή 1.5 mm, ενώ για τις αντίστοιχες ρευματοδοτών, διατομή 2.5 mm.

3. Πίνακες διανομής

Οι πίνακες διανομής θα είναι μεταλλικοί προστασίας τουλάχιστον IP54 ή εναλλακτικά μονοφασικοί (ή τριφασικοί) τυποποιημένοι πίνακες από θερμοπλαστικό υλικό. Κάθε πίνακας θα φέρει ξεχωριστές μπάρες φάσεων, ουδέτερου και γείωσης. Μεταξύ των άλλων, ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Γενικές συντηκτικές ασφάλειες και ασφαλειοδιακόπτες.
- Γενικό διακόπτη.
- Ηλεκτρονόμο διαφυγής 30mA.
- Αναχωρήσεις σύμφωνα με το σχέδιο πινάκων.

4. Προσωρινή παροχή

Η προσωρινή παροχή θα γίνει σύμφωνα με τα άρθρα 75,76,77 του 1073/81 Π.Δ/τος μερίμνη του ιδιοκτήτη και με ευθύνη του ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη.

Τα άρθρα αυτά προβλέπουν η προσωρινή παροχή να είναι τοποθετημένη σε στεγανό μεταλλικό κουτί καλά γειωμένο το οποίο να φέρει κλειδαριά, ώστε να ασφαλιζεται κατά τις μη εργάσιμες ώρες, με μέριμνα του ιδιοκτήτη.

Επίσης προβλέπεται και θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε αυτόματος προστατευτικός διακόπτης διαφυγής (διαφορικής προστασίας-αντιηλεκτροπληξιακός αυτόματος). Προτού η παροχή αυτή χρησιμοποιηθεί, θα κληθεί για έλεγχο ο επιβλέπων μηχανικός, άλλως ουδεμία ευθύνη θα φέρει σε περίπτωση ατυχήματος. Οι μπαλαντέζες που θα χρησιμοποιηθούν να φέρουν αγωγό γείωσης, έστω και αν τροφοδοτούν εργαλεία που δεν απαιτούν γείωση. Ο τρόπος που θα απλώνονται να είναι τέτοιος ώστε να αποκλείεται φθορά και συνεπώς κίνδυνος ατυχήματος (μακράν από συνήθεις διακινήσεις προσωπικού, οχημάτων-μηχανημάτων κ.α.).

5. Παρατηρήσεις

α. Οι ρευματοδότες θα φέρουν αγωγό γείωσης και θα τοποθετούνται σε ύψος τουλάχιστον 50 cm από το δάπεδο.

β. Οι διακόπτες θα τοποθετηθούν σε ύψος 80 cm από το δάπεδο.

γ. Οι θέσεις φωτιστικών σημείων δείχνονται στα σχέδια. Τύποι φωτιστικών που έχουν προκαθορισθεί στο στάδιο της μελέτης, δείχνονται επίσης στα σχέδια.

δ. Όταν σε κάποιο χώρο η εγκατάσταση είναι στεγανή, αντίστοιχα στεγανοί θα είναι οι ρευματοδότες, οι διακόπτες και τα φωτιστικά σώματα.

6. Γειώσεις

6.1 Θεμελιακή Γείωση

Το σύστημα γείωσης θα είναι θεμελιακή γείωση. Το ηλεκτρόδιο γείωσης θα είναι χάλκινος αγωγός ορθογωνικής διατομής (ταινία) από χαλκό ελάχιστων διαστάσεων 30x3.5mm. Κατά την τοποθέτησή του στην θεμελίωση θα πρέπει να περιβάλλεται σε όλο το μήκος του με συμπαγές σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 50mm.

Για τη σύνδεσή - στήριξη του θεμελιακού γειωτή - ταινίας στο οπλισμό θα χρησιμοποιηθούν σφικτήρες θερμά επιψευδαργυρωμένοι ανά δύο (2) m ταινίας. Πρέπει να εξασφαλιζεται η σωστή και ασφαλής ηλεκτρική σύνδεση του ηλεκτροδίου γείωσης (ταινίας) με τον οπλισμό, ώστε να μην είναι δυνατή η ανάπτυξη σπινθήρων μεταξύ ηλεκτροδίου και οπλισμού.

Η θεμελιακή γείωση θα φέρει αναμονές για την ενίσχυσή της με γειωτές ώστε να επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη των 2,70Ω. Οι αναμονές θα είναι του ίδιου υλικού με τον γειωτή (ταινία) στη στάθμη του φυσικού εδάφους εντός φρεατίου. Η προέκταση της θεμελιακής γείωσης μπορεί να γίνει με την προσθήκη ακτινικών ηλεκτροδίων ή με ηλεκτρόδια γείωσης τύπου ράβδων ή με ηλεκτρόδιο γείωσης αποτελούμενο από πλάκες γείωσης (π.χ. γειωτής τύπου «Ε»). Όλα τα παραπάνω υλικά θα πρέπει να είναι ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 50164-2.

Γενικώς η διατομή του αγωγού γείωσης θα είναι η ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος για διατομές από 1,5 mm μέχρι 35 mm. Για αγωγούς κυκλώματος 50 mm και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

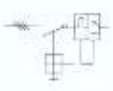


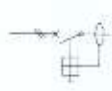


Οι γειώσεις των πινάκων κάθε διαμερίσματος και της κοινόχρηστης παροχής θα καταλήγουν σε χάλκινη μπάρα γείωσης τοποθετημένη κοντά στη διάταξη της ΔΕΗ και συνδεδεμένη με τη θεμελιακή γείωση με ταινία χάλκινη

Πτώση Τάσης στις Γραμμές του Δικτύου

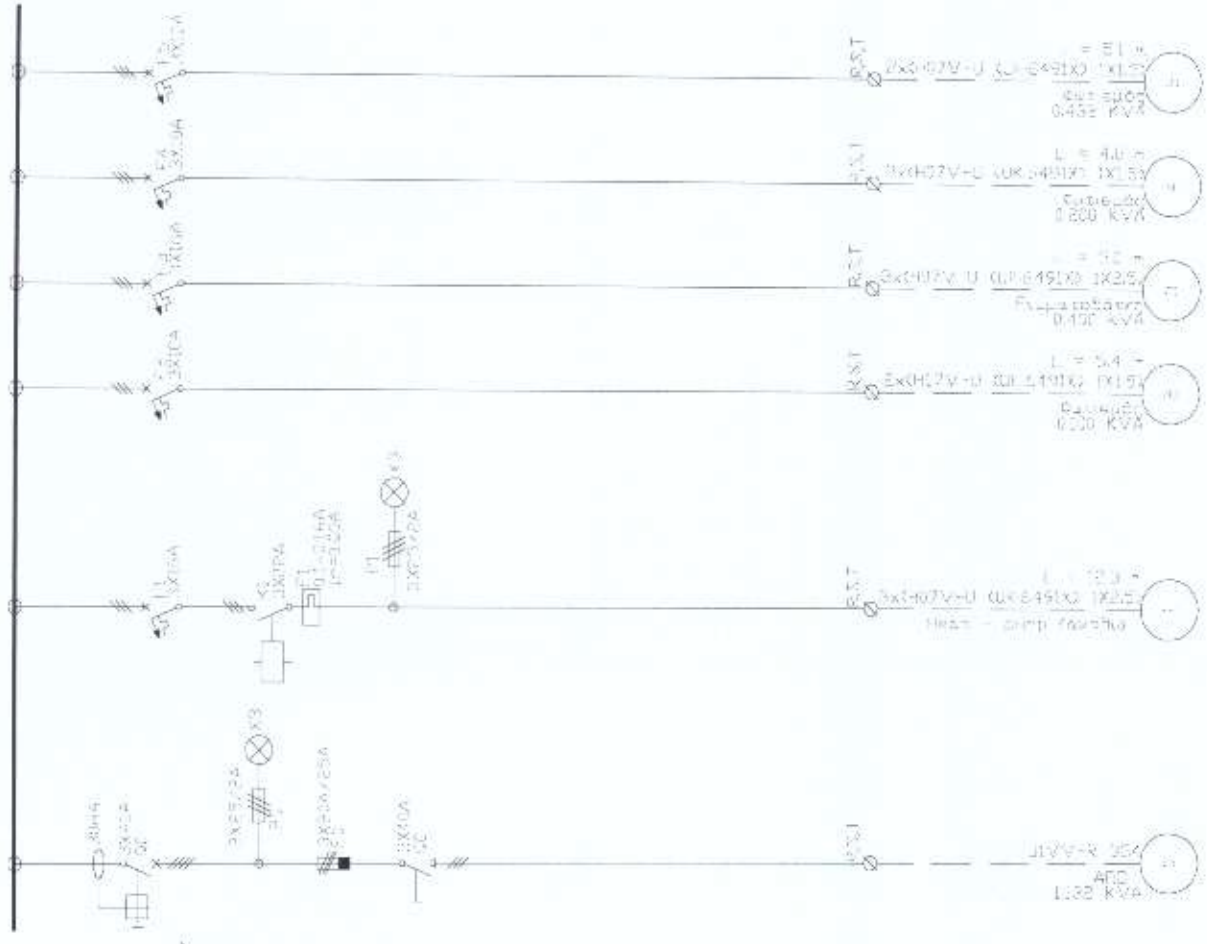
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.1	:	0.182	V	(0.046%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.2	:	0.043	V	(0.011%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.3	:	0.003	V	(0.001%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.4	:	0.110	V	(0.028%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.5	:	0.177	V	(0.044%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.6	:	0.206	V	(0.052%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.7	:	0.280	V	(0.070%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.8	:	0.000	V	(0.000%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.1	:	0.812	V	(0.204%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.1	:	0.018	V	(0.005%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.2	:	0.034	V	(0.009%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.3	:	0.054	V	(0.014%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.4	:	0.042	V	(0.011%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.5	:	0.084	V	(0.021%)
Δυσμενέστερη γραμμή	A-->Γ.1	:	0.812	V	(0.204%)

Handwritten signature

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΥΜΒΟΛΩΝ

 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ</p>	 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ</p>	 <p>2-ΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ</p>
 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΤΗΛΕΧΕΙΡ. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΑ</p>	 <p>ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΥΧΝΙΑ ΣΤΟΥΣ ΖΥΓΟΥΣ</p>	 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ</p>
 <p>3-ΠΟΛ. ΑΣΦΑΛΕΙΟ ΑΠΟΣΤΡΕΚΤΗΣ ΚΥΛΙΝΔΡΑΣΦΑΛ.</p>	 <p>3-ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΥΧΝΙΕΣ ΣΤΟΥΣ ΖΥΓΟΥΣ</p>	 <p>1-ΠΟΛΙΚΟΣ ΜΙΚΡΟ-ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ</p>
 <p>1-ΠΟΛΙΚΗ ΚΟΧΛΙΩΤΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ</p>	 <p>2-ΠΟΛΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ</p>	 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΜΙΚΡΟ-ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ</p>
 <p>3-ΠΟΛΙΚΗ ΚΟΧΛΙΩΤΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ</p>	 <p>4-ΠΟΛΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ</p>	 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΡΑΦΕΣ</p>

Handwritten signature or initials in blue ink.



Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Α.Π
Όνομα Πίνακα : Γενικός Πίνακας

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.232	1	2.232	1	2.232
Ρευματοδότες	1.4	1	1.4	1	1.4
Πίνακας	7.132	1	7.132	1	7.132
ΣΥΝΟΛΑ	10.76	1.00	10.76		10.76

Κατανομή Φάσεων

R (KVA)	:	3.59
S (KVA)	:	3.59
T (KVA)	:	3.59

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	15.60
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	15.60
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	15.60

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)

Τύπος Καλωδίου	:	15.60
----------------	---	-------

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)

	:	J1VV-R
	:	29.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος

	:	33
--	---	----

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας

	:	0.964
--	---	-------

Οδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων

	:	1
--	---	---

Συντελεστής ομαδοποίησης

	:	1.000
--	---	-------

Συντελεστής Διόρθωσης

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	0.964
---------------------------------	---	-------

	:	27.96
--	---	-------

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
-----------------------	---	----

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	25
------------------------------------	---	----

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	6.00
--	---	------

Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
--------------------------	---	----

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι
------------------------------	---	-----

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Γ.Π

Όνομα Πίνακα : Πίνακας μεγάλων καταναλώσεων (αντιστάσεις)

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Κουζίνα μονοφασική	6	1	6	1	6
ΣΥΝΟΛΑ	6.00	1.00	6.00		6.00

Κατανομή Φάσεων

R (KVA)	:	2.00
S (KVA)	:	2.00
T (KVA)	:	2.00

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	8.70
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	8.70
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	8.70

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)

Τύπος Καλωδίου	:	8.70
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	J1VV-R 29.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000

Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	27.96

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	25
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	6.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
Γ.Π		6.000	Πίνακας	1.000	123					
Γ.1	12.7	6.000	Κουζίνα μονοφασική	1	123	0.570	3		6	25
							3		6	25
Β.Π		1.132	Πίνακας	1.000	123					
Β.1	12.3	0.000	Heat - pump (αντλία	0.87	123	0.000	3		4	20
							3		2.5	16
Β.2	5.4	0.100	Φωτισμός	1	123	0.016	3		1.5	10
Β.3	5.0	0.400	Ρευματοδότες	1	123	0.036	3		2.5	16
Β.4	4.0	0.200	Φωτισμός	1	123	0.024	3		1.5	10
Β.5	5.1	0.432	Φωτισμός	1	123	0.066	3		1.5	10
Α.Π	5.4	10.76	Πίνακας	1.000	123				6	25
Α.1	15.2	0.400	Φωτισμός	1	123	0.182	3		1.5	10
Α.2	14.3	0.100	Φωτισμός	1	123	0.043	3		1.5	10
Α.3	0.7	0.200	Ρευματοδότες	1	123	0.003	3		2.5	16
Α.4	8.5	0.432	Φωτισμός	1	123	0.110	3		1.5	10
Α.5	8.2	1.200	Ρευματοδότες	1	123	0.177	3		2.5	16
Α.6	13.8	0.500	Φωτισμός	1	123	0.206	3		1.5	10
Α.7	11.7	0.800	Φωτισμός	1	123	0.280	3		1.5	10
Α.8	19.7	0.000		1	123		3			
Α.Γ	5.4	6.000	Πίνακας	1.000	123	0.242	3		6	25
Α.Β	1.4	1.132	Πίνακας	1.000	123	0.018	3		4	20

- Εγκατ. Φαιν. Ισχύς (KVxA)
- Ετεροχρονισμός
- Μέγιστη πιθανή ζήτηση

Τα στοιχεία αυτά αναγράφονται ανά είδος φορτίου (συγκεντρωτικά) και στο κάτω μέρος αναγράφεται το σύνολο της μέγιστης πιθανής ζήτησης. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά αναγράφονται πιο κάτω τα εξής:

- ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
- Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
- Ενταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)
- Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
- Λόγω Εφεδρείας (%)
- Λόγω Κινητήρων (A)
- Λόγω Εναυσης Λαμπτήρων (A)
- ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (A)
- τύπος καλωδίου
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ. (A)
- συντελεστής διόρθωσης
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)
- Γενικός Διακόπτης (A)
- Ασφάλεια ή Αυτ. Διακόπτης (A)
- Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²)
- Βαθμός Προστασίας πίνακα



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"**, χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS*
- β) *Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων*
- γ) *Κανονισμοί ΔΕΗ*
- δ) *Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα*
- ε) *Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR*
- στ) *Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

(α) Βασικές σχέσεις:

$$U = I \times R \quad (\text{νόμος του } \Omega\mu)$$

$$W = I^2 \times R \times t \quad (\text{θερμότητα ρεύματος})$$

$$R = \frac{2 l}{K \times A} \quad (\text{Αντίσταση Κυκλώματος})$$

$$P = U \times I \quad (\text{ισχύς στο συνεχές ρεύμα})$$

$$P = U \times I \times \cos\varphi \quad (\text{ισχύς στο εναλλασσόμενο μονοφασικό})$$

$$P = 1.73 \times U \times I \times \cos\varphi \quad (\text{ισχύς στο τριφασικό})$$

(β) Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων

(β1) Πτώση τάσης u (V)

- Μονοφασικό

$$u = 2 \times \left(\frac{\cos\varphi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\varphi \right) \times I \times l$$

- Τριφασικό

$$u = 1.73 \times \left(\frac{\cos\varphi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\varphi \right) \times I \times l$$

όπου:

- U : Τάση δικτύου σε V σε σύστημα 2 αγωγών μεταξύ των αγωγών, σε σύστημα συνεχούς 3 αγωγών μεταξύ των 2 κυρίων αγωγών, σε τριφασικά συστήματα μεταξύ δύο κυρίως αγωγών
- u : Πτώση τάσης σε V από την αρχή μέχρι το τέλος του κυκλώματος
- I : Ενταση ρεύματος σε A
- R : Αντίσταση σε $\Omega\mu$
- W : Ενέργεια σε $W \times s$
- P : Ισχύς σε W
- K : Αγωγιμότητα
- $\cos\varphi$: συντελεστής Ισχύος
- A : Διατομή καλωδίου σε mm^2
- l : Μήκος της γραμμής σε m
- t : χρονική διάρκεια σε s



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"**, χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS*
- β) *Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων*
- γ) *Κανονισμοί ΔΕΗ*
- δ) *Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα*
- ε) *Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR*
- στ) *Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

(α) Βασικές σχέσεις:

$$U = I \times R \quad (\text{νόμος του } \Omega\mu)$$

$$W = I^2 \times R \times t \quad (\text{θερμότητα ρεύματος})$$

$$R = \frac{2 l}{K \times A} \quad (\text{Αντίσταση Κυκλώματος})$$

$$P = U \times I \quad (\text{ισχύς στο συνεχές ρεύμα})$$

$$P = U \times I \times \cos\varphi \quad (\text{ισχύς στο εναλλασσόμενο μονοφασικό})$$

$$P = 1.73 \times U \times I \times \cos\varphi \quad (\text{ισχύς στο τριφασικό})$$

(β) Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων

(β1) Πτώση τάσης u (V)

- Μονοφασικό

$$u = 2 \times \left(\frac{\cos\varphi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\varphi \right) \times I \times l$$

- Τριφασικό

$$u = 1.73 \times \left(\frac{\cos\varphi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\varphi \right) \times I \times l$$

όπου:

- U: Τάση δικτύου σε V σε σύστημα 2 αγωγών μεταξύ των αγωγών, σε σύστημα συνεχούς 3 αγωγών μεταξύ των 2 κυρίων αγωγών, σε τριφασικά συστήματα μεταξύ δύο κυρίως αγωγών
- u: Πτώση τάσης σε V από την αρχή μέχρι το τέλος του κυκλώματος
- I: Ενταση ρεύματος σε A
- R: Αντίσταση σε $\Omega\mu$
- W: Ενέργεια σε W x s
- P: Ισχύς σε W
- K: Αγωγιμότητα
- $\cos\varphi$: συντελεστής Ισχύος
- A: Διατομή καλωδίου σε mm²
- l: Μήκος της γραμμής σε m
- t: χρονική διάρκεια σε s



- L : Επαγωγική αντίσταση του καλωδίου σε H/m ($\omega=2\pi f$, $f=50$ Hz)

(β2) Διατομή A (mm²)

Επιλέγεται καλώδιο τέτοιο, ώστε το ρεύμα που περνάει από τη γραμμή να είναι μικρότερο από το επιτρεπόμενο ρεύμα του καλωδίου και ταυτόχρονα η προκύπτουσα πτώση τάσης να είναι μικρότερη από την επιθυμητή (προκύπτει από τις σχέσεις της παραγράφου β1).

Για την εύρεση του επιτρεπόμενου ρεύματος λαμβάνονται υπόψη το είδος του καλωδίου, το μέσο όδευσης, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καλωδίου, και ο τρόπος διάταξης και λειτουργίας.

(β3) Όργανα προστασίας

Ο υπολογισμός γίνεται σε κάθε γραμμή με έναν από τους δύο παρακάτω τρόπους:

- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής
- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής, και το μέγεθός του να είναι το αμέσως μικρότερο της επιτρεπόμενης έντασης του καλωδίου

(β4) Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως

το επιτρεπόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως υπολογίζεται από την σχέση:

$$I = \frac{0.115 A}{\sqrt{t}}$$

όπου I σε kA, A διατομή καλωδίου και t διάρκεια βραχυκυκλώματος

Το ρεύμα βραχυκυκλώσεως στους πίνακες υπολογίζεται με την σχέση:

$$I = \frac{V}{Z}$$

όπου Z η συνολική αντίσταση σε όλη την διαδρομή του καλωδίου.

Η παραπάνω σχέση υπερκαλύπτει και την σχέση $I = (\sqrt{3} V)/2Z$ που ισχύει για την περίπτωση τριφασικού βραχυκυκλώματος.

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των γραμμών του δικτύου παρουσιάζονται πινακοποιημένα με τις ακόλουθες στήλες:

- Τμήμα Γραμμής
- Μήκος Γραμμής (m)
- Φορτίο (kw)
- Είδος Φορτίου
- Cosφ
- Φάση
- Πτώση Τάσης (V)
- Διατομή Καλ. (mm²)
- Ασφάλεια (A)

Επίσης, για κάθε πίνακα της εγκατάστασης πραγματοποιείται αναλυτικός υπολογισμός, με αποτελέσματα που εμφανίζονται όπως ακολούθως:

Στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με τις ακόλουθες στήλες:

- Είδος Φορτίου
- Εγκατ. Πραγμ. Ισχύς (kw)
- Cosφ (KVVA)

- Εγκατ. Φαιν. Ισχύς (KVxA)
- Ετεροχρονισμός
- Μέγιστη πιθανή ζήτηση

Τα στοιχεία αυτά αναγράφονται ανά είδος φορτίου (συγκεντρωτικά) και στο κάτω μέρος αναγράφεται το σύνολο της μέγιστης πιθανής ζήτησης. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά αναγράφονται πιο κάτω τα εξής:

- ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
- Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
- Ενταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)
- Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
- Λόγω Εφεδρείας (%)
- Λόγω Κινητήρων (A)
- Λόγω Εναυσης Λαμπτήρων (A)
- ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (A)
- τύπος καλωδίου
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ. (A)
- συντελεστής διόρθωσης
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)
- Γενικός Διακόπτης (A)
- Ασφάλεια ή Αυτ. Διακόπτης (A)
- Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²)
- Βαθμός Προστασίας πίνακα



Ετοιχεία Δικτύου

Φασική Τάση Δικτύου (V)	230
Υλικό αγωγών	Χαλκός
Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm ² Ω)	56



Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
Γ.Π		6.000	Πίνακας	1.000	123					
Γ.1	12.7	6.000	Κουζίνα μονοφασική	1	123	0.570	3		6	25
							3		6	25
Β.Π		1.132	Πίνακας	1.000	123				4	20
Β.1	12.3	0.000	Heat - pump (αντλία	0.87	123	0.000	3		2.5	16
							3			
Β.2	5.4	0.100	Φωτισμός	1	123	0.016	3		1.5	10
Β.3	5.0	0.400	Ρευματοδότες	1	123	0.036	3		2.5	16
Β.4	4.0	0.200	Φωτισμός	1	123	0.024	3		1.5	10
Β.5	5.1	0.432	Φωτισμός	1	123	0.066	3		1.5	10
Α.Π	5.4	10.76	Πίνακας	1.000	123				6	25
Α.1	15.2	0.400	Φωτισμός	1	123	0.182	3		1.5	10
Α.2	14.3	0.100	Φωτισμός	1	123	0.043	3		1.5	10
Α.3	0.7	0.200	Ρευματοδότες	1	123	0.003	3		2.5	16
Α.4	8.5	0.432	Φωτισμός	1	123	0.110	3		1.5	10
Α.5	8.2	1.200	Ρευματοδότες	1	123	0.177	3		2.5	16
Α.6	13.8	0.500	Φωτισμός	1	123	0.206	3		1.5	10
Α.7	11.7	0.800	Φωτισμός	1	123	0.280	3		1.5	10
Α.8	19.7	0.000		1	123		3			
Α.Γ	5.4	6.000	Πίνακας	1.000	123	0.242	3		6	25
Α.Β	1.4	1.132	Πίνακας	1.000	123	0.018	3		4	20

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδος Καλωδίου	Αριθ. Παράλ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διαρθ.	Επιτρ. Ρεύμα (A).	Μέγιστη Ασφάλεια (A)	Ρεύμα Γραμμής (A)
Γ.Π		6.000	Πίνακας	1.000	J1VV-R		6		29.00	0.964	27.96	25	8.696
Γ.1	12.7	6.000	Κουζίνα μονοφασική	1	H07V-U (UK		6		31.00	0.964	29.88	25	8.696
Β.Π		1.132	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	1.641
Β.1	12.3	0.000	Heat - rump (αντλία	0.87	H07V-U (UK		2.5		18.00	0.964	17.35	16	
Β.2	5.4	0.100	Φωτισμός	1	H07V-U (UK		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.145
Β.3	5.0	0.400	Ρευματ οδότες	1	H07V-U (UK		2.5		18.00	0.964	17.35	16	0.580
Β.4	4.0	0.200	Φωτισμός	1	H07V-U (UK		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.290
Β.5	5.1	0.432	Φωτισμός	1	H07V-U (UK		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.626
Α.Π	5.4	10.76	Πίνακας	1.000	J1VV-R		6		29.00	0.964	27.96	25	15.60
Α.1	15.2	0.400	Φωτισμός	1	H07V-U (UK		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.580
Α.2	14.3	0.100	Φωτισμός	1	H07V-U (UK		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.145
Α.3	0.7	0.200	Ρευματ οδότες	1	H07V-U (UK		2.5		18.00	0.964	17.35	16	0.290
Α.4	8.5	0.432	Φωτισμός	1	H07V-U (UK		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.626
Α.5	8.2	1.200	Ρευματ οδότες	1	H07V-U (UK		2.5		18.00	0.964	17.35	16	1.739
Α.6	13.8	0.500	Φωτισμός	1	H07V-U (UK		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.725
Α.7	11.7	0.800	Φωτισμός	1	H07V-U (UK		1.5		13.50	0.964	13.01	10	1.159
Α.8	19.7	0.000		1	H07V-U (UK					1.000			
Α.Γ	5.4	6.000	Πίνακας	1.000	J1VV-R		6		29.00	0.964	27.96	25	8.696
Α.Β	1.4	1.132	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	1.641

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Γ.Π

Όνομα Πίνακα : Πίνακας μεγάλων καταναλώσεων (αντιστάσεις)

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Κουζίνα μονοφασική	6	1	6	1	6
ΣΥΝΟΛΑ	6.00	1.00	6.00		6.00

Κατανομή Φάσεων

R (KVA)	...	2.00
S (KVA)	...	2.00
T (KVA)	...	2.00

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	...	8.70
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	...	1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	...	8.70
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	...	8.70

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	...	
Λόγω Κινητήρων (A)	...	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	...	

Τελικό Ρεύμα (A)	...	8.70
Τύπος Καλωδίου	...	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	...	29.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα		
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	...	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	...	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα		
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	...	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	...	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	...	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	...	27.96

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	...	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	...	25
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	...	6.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	...	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	...	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Β.Π
 Όνομα Πίνακα : Πίνακας Χώρου Ενημέρωσης

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
	0	0	0		0
Φωτισμός	0.732	1	0.732	1	0.732
Ρευματοδότες	0.4	1	0.4	1	0.4
ΣΥΝΟΛΑ	1.13	1.00	1.13		1.13

Κατανομή Φάσεων

R (KVA)	0.38
S (KVA)	0.38
T (KVA)	0.38

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	1.64
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	1.64
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	1.64

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	
Λόγω Κινητήρων (A)	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	

Τελικό Ρεύμα (A)	1.64
Τύπος Καλωδίου	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	23.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	20
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	4.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Α.Π
Όνομα Πίνακα : Γενικός Πίνακας

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	2.232	1	2.232	1	2.232
Ρευματοδότες	1.4	1	1.4	1	1.4
Πίνακας	7.132	1	7.132	1	7.132
ΣΥΝΟΛΑ	10.76	1.00	10.76		10.76

Κατανομή Φάσεων

R (KVA)	:	3.59
S (KVA)	:	3.59
T (KVA)	:	3.59

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	15.60
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	15.60
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	15.60

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)

Τύπος Καλωδίου	:	15.60
----------------	---	-------

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)

	:	J1VV-R
	:	29.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος

	:	33
--	---	----

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας

	:	0.964
--	---	-------

Οδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
--	---	---

Συντελεστής ομαδοποίησης

	:	1.000
--	---	-------

Συντελεστής Διόρθωσης

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	0.964
---------------------------------	---	-------

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
-----------------------	---	----

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)

	:	25
--	---	----

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²)

	:	6.00
--	---	------

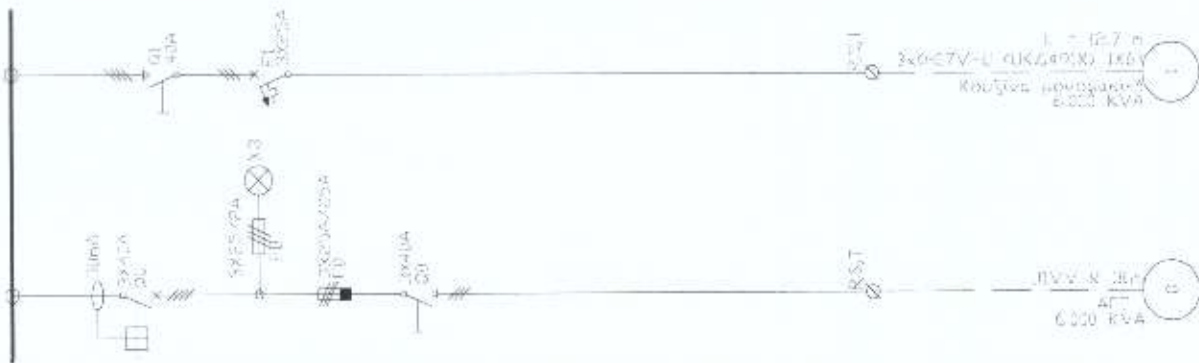
Βαθμός Προστασίας Πίνακα

	:	IP
--	---	----

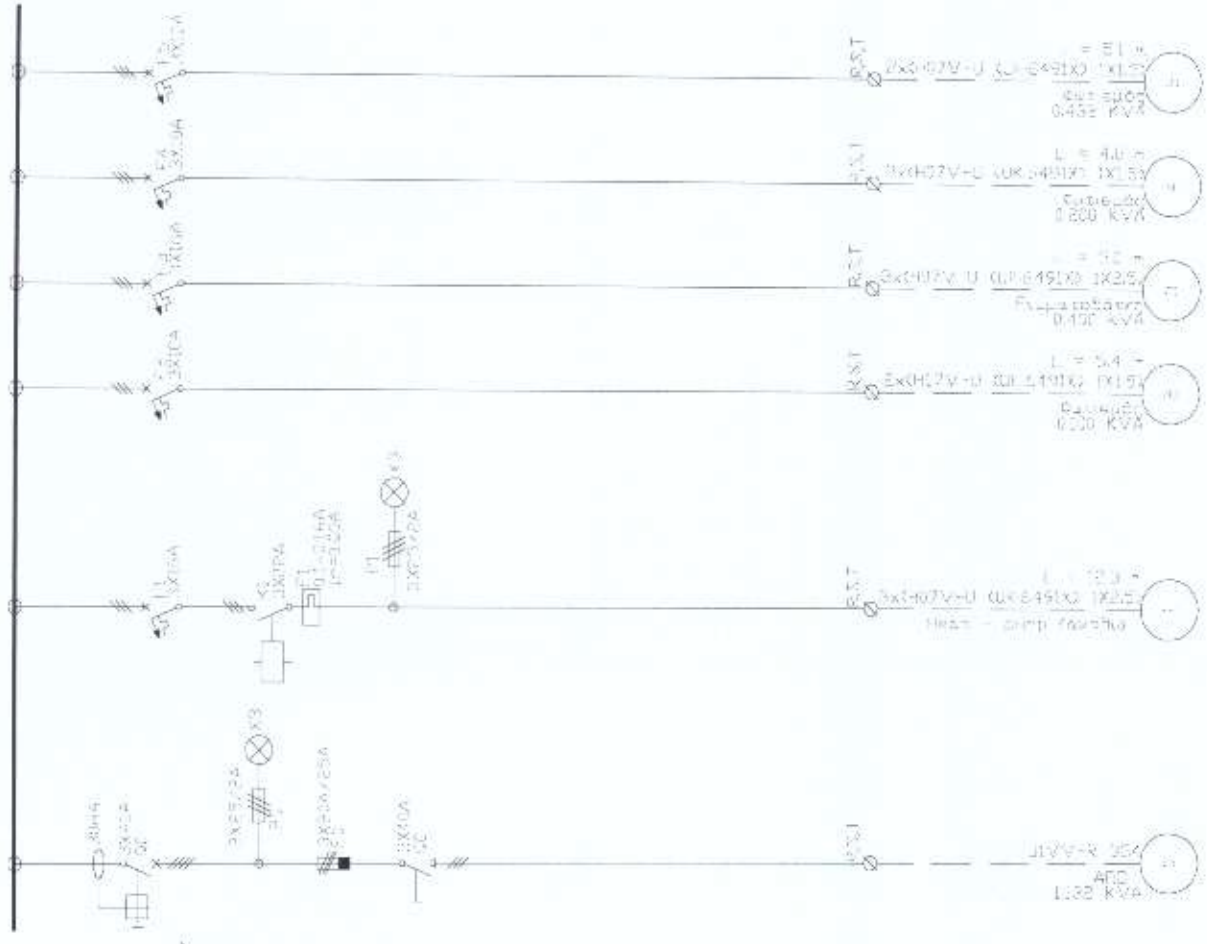
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα

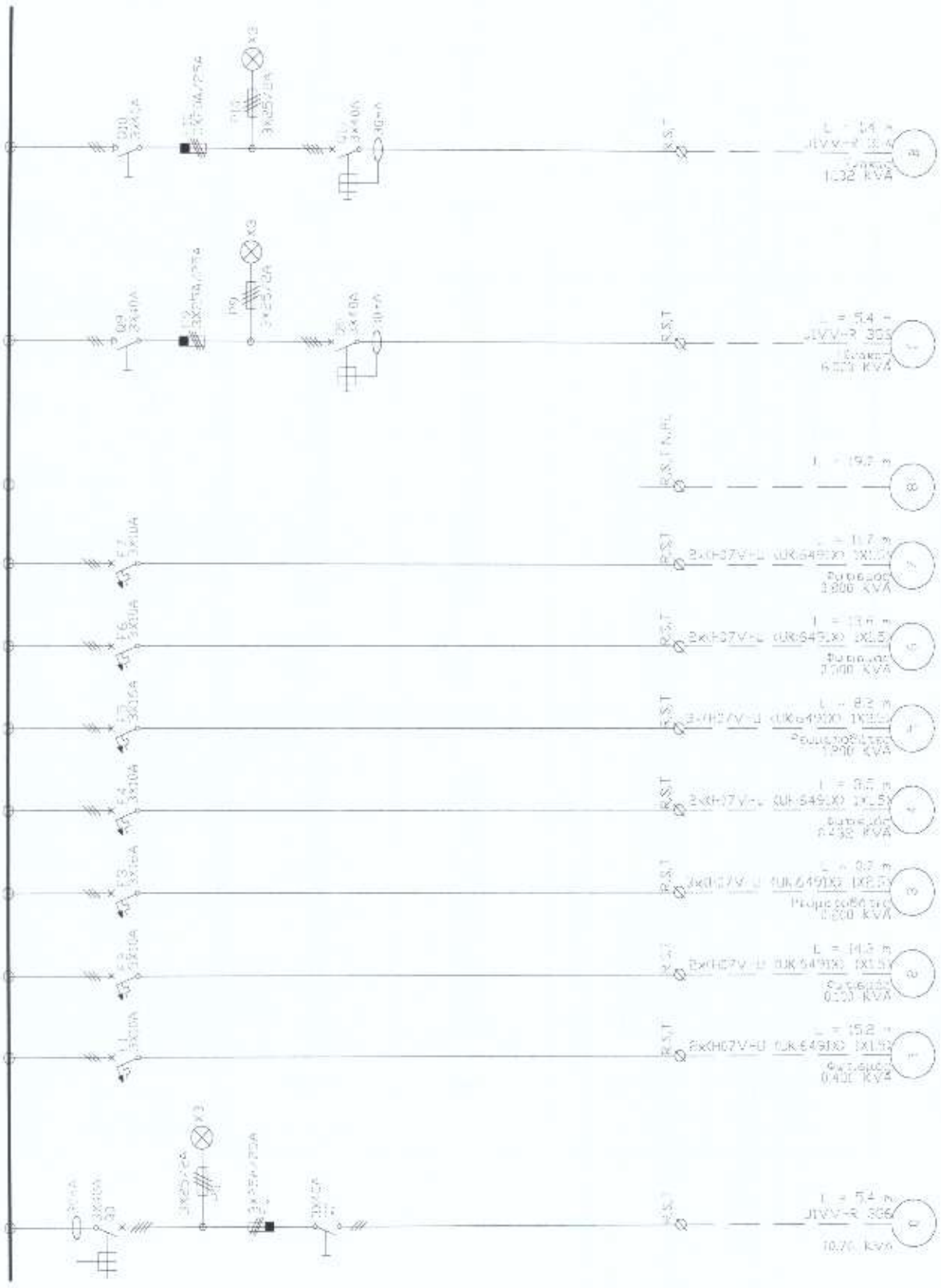
	:	Όχι
--	---	-----

Handwritten signature or initials in blue ink.



Handwritten signature or initials in blue ink.





[Handwritten signature]

Handwritten signature

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΥΜΒΟΛΩΝ

 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ</p>	 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ</p>	 <p>2-ΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ</p>
 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΤΗΛΕΧΕΙΡ. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΑ</p>	 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΥΧΝΙΑ ΣΤΟΥΣ ΖΥΓΟΥΣ</p>	 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ</p>
 <p>3-ΠΟΛ. ΑΣΦΑΛΕΙΟ ΑΠΟΣΤΡΕΚΤΗΣ ΚΥΛΙΝΔΡΑΣΦΑΛ.</p>	 <p>3-ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΥΧΝΙΕΣ ΣΤΟΥΣ ΖΥΓΟΥΣ</p>	 <p>1-ΠΟΛΙΚΟΣ ΜΙΚΡΟ-ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ</p>
 <p>1-ΠΟΛΙΚΗ ΚΟΧΛΩΤΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ</p>	 <p>2-ΠΟΛΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ</p>	 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΜΙΚΡΟ-ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ</p>
 <p>3-ΠΟΛΙΚΗ ΚΟΧΛΩΤΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ</p>	 <p>4-ΠΟΛΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ</p>	 <p>3-ΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ</p>



JIVV-R 3G6



JIVV-R 3G4



Handwritten signature

Πτώση Τάσης στις Γραμμές του Δικτύου

Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.1	:	0.182	V	(0.046%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.2	:	0.043	V	(0.011%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.3	:	0.003	V	(0.001%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.4	:	0.110	V	(0.028%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.5	:	0.177	V	(0.044%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.6	:	0.206	V	(0.052%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.7	:	0.280	V	(0.070%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.8	:	0.000	V	(0.000%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.1	:	0.812	V	(0.204%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.1	:	0.018	V	(0.005%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.2	:	0.034	V	(0.009%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.3	:	0.054	V	(0.014%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.4	:	0.042	V	(0.011%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.5	:	0.084	V	(0.021%)
Δυσμενέστερη γραμμή	A-->Γ.1	:	0.812	V	(0.204%)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Εργοδότης	: ΔΗΜΟΣ ΑΛΜΥΡΟΥ
Έργο	: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΕΝΤΡΟΥ ΥΠΟΔΟΧΗΣ : & ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΕΠΙΣΚΕΠΤΩΝ ΣΤΟ : ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΑΣΟΣ "ΚΟΥΡΙ"
Θέση	: ΑΛΜΥΡΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ
Ημερομηνία	: 6/2017
Μελετητής	: ΣΠΑΝΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ : ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ - ΧΗΜΙΚΟΣ : ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Παρατηρήσεις	:

0. Γενικά

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και πρόκειται να κατασκευασθεί σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"** και τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η.

1. Τροφοδοσία Δ.Ε.Η. - Μετρητές

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. 230/400 V-50Hz. Στον χώρο που φαίνεται στα σχέδια θα τοποθετηθούν τα μπαροκιβώτια και οι μετρητές. Προβλέπεται ένας μετρητής για την ιδιοκτησία συμπεριλαμβανομένων των κοινόχρηστων χώρων.

Οι μετρητές θα έχουν άμεση γείωση η οποία θα συνδεθεί μέσω αγωγού γείωσης με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου.

Η είσοδος του καλωδίου της παρόχου π.χ. της Δ.Ε.Η. και ο τρόπος μηχανικής προστασίας του θα υποδειχθούν από την εταιρεία.

2. Καλωδιώσεις-Σωληνώσεις.

α. Οι παροχές των πινάκων θα γίνουν με καλώδια J1VV-R ή J1VV-U ή A05VV-R ή A05VV-U και όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή θα χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες.

β. Όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή και όχι στεγανή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια H07V-U ή H07V-R μέσα σε πλαστικούς σωλήνες. Αντίστοιχα, όπου η εγκατάσταση είναι στεγανή (χωνευτή η ορατή) θα χρησιμοποιηθούν καλώδια A05VV-R ή A05VV-U ή H07V-U ή H07V-R και χαλυβδοσωλήνες. Σε περίπτωση χρήσης καλωδίων H07V-U ή H07V-R οι χαλυβδοσωλήνες θα έχουν εσωτερική μόνωση. Σαν στεγανοί χώροι θεωρούνται μεταξύ των άλλων χώροι υγιεινής, κλπ.

γ. Ειδικά όταν η εγκατάσταση είναι μεταξύ ξυλίνων μονωμένων τοιχωμάτων, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες τύπου HELIFLEX.

δ. Τα μεγέθη των σωλήνων, ανάλογα με την διατομή του καλωδίου, δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Καλώδια	Σωλήνας
3x1.5 mm	Φ 13.5mm
3x2.5 mm, 5x1.5 mm	Φ 16 mm
3x4 mm, 5x2.5 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x6 mm, 5x4 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x10 mm, 5x6 mm	Φ 29mm
3x16 mm, 5x10 mm	Φ 36mm

Για μεγαλύτερες διατομές καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες ή και υδραυλικοί πλαστικοί σωλήνες για διαδρομές στο έδαφος.

ε. Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης.

στ. Οι οριζόντιες διαδρομές σωληνώσεων θα βρίσκονται κατά το δυνατόν σε ύψος μεγαλύτερο από 2.5 m.

ζ. Για τις γραμμές φωτισμού τα καλώδια θα έχουν διατομή 1.5 mm, ενώ για τις αντίστοιχες ρευματοδοτών, διατομή 2.5 mm.

3. Πίνακες διανομής

Οι πίνακες διανομής θα είναι μεταλλικοί προστασίας τουλάχιστον IP54 ή εναλλακτικά μονοφασικοί (ή τριφασικοί) τυποποιημένοι πίνακες από θερμοπλαστικό υλικό. Κάθε πίνακας θα φέρει ξεχωριστές μπάρες φάσεων, ουδέτερου και γείωσης. Μεταξύ των άλλων, ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Γενικές συντηκτικές ασφάλειες και ασφαλειοδιακόπτες.
- Γενικό διακόπτη.
- Ηλεκτρονόμο διαφυγής 30mA.
- Αναχωρήσεις σύμφωνα με το σχέδιο πινάκων.

4. Προσωρινή παροχή

Η προσωρινή παροχή θα γίνει σύμφωνα με τα άρθρα 75,76,77 του 1073/81 Π.Δ/τος μερίμνη του ιδιοκτήτη και με ευθύνη του ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη.

Τα άρθρα αυτά προβλέπουν η προσωρινή παροχή να είναι τοποθετημένη σε στεγανό μεταλλικό κουτί καλά γειωμένο το οποίο να φέρει κλειδαριά, ώστε να ασφαλιζεται κατά τις μη εργάσιμες ώρες, με μέριμνα του ιδιοκτήτη.

Επίσης προβλέπεται και θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε αυτόματος προστατευτικός διακόπτης διαφυγής (διαφορικής προστασίας-αντιηλεκτροπληξιακός αυτόματος). Προτού η παροχή αυτή χρησιμοποιηθεί, θα κληθεί για έλεγχο ο επιβλέπων μηχανικός, άλλως ουδεμία ευθύνη θα φέρει σε περίπτωση ατυχήματος. Οι μπαλαντέζες που θα χρησιμοποιηθούν να φέρουν αγωγό γείωσης, έστω και αν τροφοδοτούν εργαλεία που δεν απαιτούν γείωση. Ο τρόπος που θα απλώνονται να είναι τέτοιος ώστε να αποκλείεται φθορά και συνεπώς κίνδυνος ατυχήματος (μακράν από συνήθεις διακινήσεις προσωπικού, οχημάτων-μηχανημάτων κ.α.).

5. Παρατηρήσεις

α. Οι ρευματοδότες θα φέρουν αγωγό γείωσης και θα τοποθετούνται σε ύψος τουλάχιστον 50 cm από το δάπεδο.

β. Οι διακόπτες θα τοποθετηθούν σε ύψος 80 cm από το δάπεδο.

γ. Οι θέσεις φωτιστικών σημείων δείχνονται στα σχέδια. Τύποι φωτιστικών που έχουν προκαθορισθεί στο στάδιο της μελέτης, δείχνονται επίσης στα σχέδια.

δ. Όταν σε κάποιο χώρο η εγκατάσταση είναι στεγανή, αντίστοιχα στεγανοί θα είναι οι ρευματοδότες, οι διακόπτες και τα φωτιστικά σώματα.

6. Γειώσεις

6.1 Θεμελιακή Γείωση

Το σύστημα γείωσης θα είναι θεμελιακή γείωση. Το ηλεκτρόδιο γείωσης θα είναι χάλκινος αγωγός ορθογωνικής διατομής (ταινία) από χαλκό ελάχιστων διαστάσεων 30x3.5mm. Κατά την τοποθέτησή του στην θεμελίωση θα πρέπει να περιβάλλεται σε όλο το μήκος του με συμπαγές σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 50mm.

Για τη σύνδεσή - στήριξη του θεμελιακού γειωτή - ταινίας στο οπλισμό θα χρησιμοποιηθούν σφικτήρες θερμά επιψευδαργυρωμένοι ανά δύο (2) m ταινίας. Πρέπει να εξασφαλιζεται η σωστή και ασφαλής ηλεκτρική σύνδεση του ηλεκτροδίου γείωσης (ταινίας) με τον οπλισμό, ώστε να μην είναι δυνατή η ανάπτυξη σπινθήρων μεταξύ ηλεκτροδίου και οπλισμού.

Η θεμελιακή γείωση θα φέρει αναμονές για την ενίσχυσή της με γειωτές ώστε να επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη των 2,70Ω. Οι αναμονές θα είναι του ίδιου υλικού με τον γειωτή (ταινία) στη στάθμη του φυσικού εδάφους εντός φρεατίου. Η προέκταση της θεμελιακής γείωσης μπορεί να γίνει με την προσθήκη ακτινικών ηλεκτροδίων ή με ηλεκτρόδια γείωσης τύπου ράβδων ή με ηλεκτρόδιο γείωσης αποτελούμενο από πλάκες γείωσης (π.χ. γειωτής τύπου «Ε»). Όλα τα παραπάνω υλικά θα πρέπει να είναι ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 50164-2.

Γενικώς η διατομή του αγωγού γείωσης θα είναι η ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος για διατομές από 1,5 mm μέχρι 35 mm. Για αγωγούς κυκλώματος 50 mm και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Οι γειώσεις των πινάκων κάθε διαμερίσματος και της κοινόχρηστης παροχής θα καταλήγουν σε χάλκινη μπάρα γείωσης τοποθετημένη κοντά στη διάταξη της ΔΕΗ και συνδεδεμένη με τη θεμελιακή γείωση με ταινία χάλκινη

περίπτωση που η σύνδεση της εγκατάστασης του κτιρίου με τη ΔΕΗ δεν εφάπτεται στο κτίσμα αλλά γίνεται στο όριο του οικοπέδου, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα μηχανικής προστασίας του αγωγού PE και σήμανσής του κατά την υπόγεια όδυσή του από τη θεμελίωση προς τον μετρητή.

Ο αγωγός γείωσης για λόγους μηχανικής προστασίας και προστασίας από τη διάβρωση θα εγκλωβίζεται καθ'όλο το μήκος του στο σκυρόδεμα ακολουθώντας πορεία μέσω των πεδילוδοκών και των υποστηλωμάτων του κτίσματος, στηριζόμενος και συνδεδεμένος ηλεκτρικά με τον οπλισμό ανά 2.00m με κατάλληλους σφιγκτήρες. Επίσης, η διαδρομή του αγωγού γείωσης από τη θεμελιακή γείωση έως τον ακροδέκτη γείωσης θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους. Ο κύριος ακροδέκτης γείωσης (το μέσο σύνδεσης του αγωγού γείωσης με τον κύριο αγωγό προστασίας PE) πρέπει να έχει την ικανότητα να άγει το ηλεκτρικό ρεύμα σφάλματος της εγκατάστασης χωρίς να υπερθερμαίνεται. Η σύνδεση – αποσύνδεση των αγωγών πρέπει να είναι δυνατή μόνο με εργαλείο έτσι ώστε να αποφεύγεται η τυχαία αποσύνδεσή τους.

6.2 Κύριες και Συμπληρωματικές Ισοδυναμικές Συνδέσεις (ΚΙΣ, ΣΙΣ)

Η ΚΙΣ είναι η αγωγή ή μέσω σπινθηριστών σύνδεση σε ακροδέκτη ή ζυγό γείωσης των:

- κύριου αγωγού προστασίας PE (αγωγή σύνδεση) που αναφερθήκαμε παραπάνω
- των εισερχόμενων στο κτίριο μεταλλικών δικτύων όπως:
- χαλύβδινος σωλήνας ύδρευσης (μέσω σπινθηριστή) εάν δεν είναι πλαστικός
- χαλύβδινος σωλήνας φυσικού αερίου (μέσω σπινθηριστή)
- μεταλλικοί μανδύες καλωδίων ηλεκτρικής παροχής, εάν υπάρχουν (αγωγή σύνδεση)
- μεταλλικοί μανδύες καλωδίων τηλεφωνικής σύνδεσης, εάν υπάρχουν (μέσω σπινθηριστών)
- των ξένων στοιχείων εσωτερικά του κτιρίου όπως:
- το δίκτυο πυρόσβεσης (αγωγή σύνδεση) εάν υπάρχει
- οι μεταλλικοί σωλήνες κλιματισμού (αγωγή σύνδεση) εάν υπάρχουν
- ο μεταλλικός οπλισμός του κτιρίου

Εάν το πλήθος των εισερχόμενων δικτύων είναι μεγαλύτερο και τα σημεία εισόδου τους βρίσκονται σε μικρή απόσταση, προτιμότερο είναι να προβλέπεται ένας ζυγός που να διαθέτει ανάλογες υποδοχές σύνδεσης (εξισωτής δυναμικού). Ο ζυγός θα συνδέεται με τη θεμελιακή γείωση με κατάλληλη όδευση ώστε να προβλεφθούν ακροδέκτες και ζυγοί γείωσης στις θέσεις του κτιρίου που απαιτούνται ΚΙΣ.

Η ΣΙΣ εφαρμόζεται τοπικά σε ειδικούς χώρους ή εγκαταστάσεις όπου δεν μπορούν να εφαρμοστούν μέτρα προστασίας αυτόματης διακοπής όταν εμφανιστούν επικίνδυνες τάσεις επαφής μεγαλύτερες των 50V εναλλασσομένου ρεύματος ή 120V συνεχούς ρεύματος ή όταν πρέπει να ληφθούν αυστηρότερα μέτρα προστασίας για τιμές τάσης επαφής χαμηλότερες των παραπάνω, όπως λουτρά και ειδικοί χώροι.

Η ΣΙΣ πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ταυτόχρονα προσιτά αγωγή μέρη, δηλαδή τα εκτεθειμένα αγωγή μέρη των σταθερών συσκευών και του υπόλοιπου ηλεκτρολογικού υλικού και τα ξένα αγωγή στοιχεία, στα οποία περιλαμβάνεται ο μεταλλικός οπλισμός του σκυροδέματος του κτιρίου. Προς αυτό το ισοδυναμικό σύστημα πρέπει να συνδέονται και οι ακροδέκτες γείωσης των ρευματοδοτών. Γενικά όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, στην περίπτωσή μας, εκτός της γείωσης της διάταξης ΔΕΗ και των ηλεκτρικών πινάκων (κοινοχρήστων και διαμερισμάτων) θα εκτελεστούν μέσω ισοδυναμικών ζυγών οι παρακάτω συνδέσεις:

- 1ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος κύριας εισόδου):
- Οι τυχόν μεταλλικοί σωλήνες φυσικού αερίου.

Όλες οι παραπάνω ισοδυναμικές συνδέσεις θα γίνουν μέσω επικασιτερωμένου εύκαμπτου χάλκινου αγωγού $\Phi 16 \text{ mm}^2$. Οι συνδέσεις των ισοδυναμικών ζυγών με τη θεμελιακή γείωση θα γίνονται με χάλκινη ταινία $30 \times 3.5 \text{ mm}$.

Με δεδομένο ότι η κατασκευή του δικτύου ύδρευσης και αποχέτευσης θα γίνει με πλαστικούς σωλήνες και οι λουτήρες είναι μη μεταλλικοί δεν απαιτείται ιδιαίτερη γείωση.

7. Πρόσθετα στοιχεία προστασίας

Γεφύρωση των ειδών υγιεινής και σύνδεση των μεταλλικών παροχών ύδρευσης με την μπάρα γείωσης των μπαροκιβωτίων.

8. Δοκιμές εγκατάστασης

Η αντίσταση μόνωσης πρέπει να μετρηθεί μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και της γης

Σημειώσεις:

1. Στο σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN-C, ο αγωγός PEN θεωρείται ότι αποτελεί μέρος της γης.

2. Κατά τη διάρκεια αυτής της μέτρησης οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους.

Η αντίσταση μόνωσης, μετρούμενη με την τάση δοκιμής που δίνεται στον πίνακα, είναι ικανοποιητική αν κάθε κύκλωμα, με αποσυνδεδεμένες τις συσκευές, έχει αντίσταση μόνωσης τουλάχιστον ίση με την τιμή του πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 61-A
Ελάχιστη τιμή αντίστασης μόνωσης

Ονομαστική τάση κυκλώματος (V)	Τάση δοκιμής συνεχούς ρεύματος (V)	Ελάχιστη αντίσταση μόνωσης (ΜΩ)
SELV και PELV	250	0.25
Μέχρι 500V, με εξαίρεση τις προηγούμενες περιπτώσεις	500	0.5
Πάνω από 500V	1000	1.0

Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με συνεχές ρεύμα. Η συσκευή δοκιμής πρέπει να είναι ικανή να παρέχει την τάση δοκιμής που ορίζεται στον πίνακα, όταν φορτίζεται με ρεύμα 1mA. Όταν το κύκλωμα περιλαμβάνει ηλεκτρονικές διατάξεις οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους κατά τη μέτρηση.

Ο Συντάξας

ΒΑΓΓΕΛΗΣ Ι. ΣΠΑΝΟΣ
ΔΙΠΛΩΜ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ Α.Π.Θ.
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡ. ΜΗΤΡ. 67737
ΑΡ. ΑΔ. ΥΠ. ΒΙΟΜ. ΗΛ. 86 - Μ. 6.3
ΚΟΝΣΤΑΝΤΑ 322 ΒΟΛΟΣ ΤΗΛ. 28164