



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΜΕΓΑΡΕΩΝ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ - ΕΡΓΩΝ**

**ΕΡΓΟ: " Αντικατάσταση κερκίδων στο  
δημοτικό γήπεδο Βύζαντα και τη  
δημιουργία νέων αποδυτηρίων και  
λοιπών εγκαταστάσεων "**

ΑΡ.ΦΑΚ. ΕΡΓΟΥ: 30/2021

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:  
1.122.000,00€(με Φ.Π.Α.24%)**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΗΣ  
ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

# ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

## 1. Γενικά-Κανονισμοί

Η όλη εγκατάσταση θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις διατάξεις των κανονισμών του Ελληνικού Κράτους περί «Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων» και σύμφωνα με τους αντίστοιχους κανονισμούς που αφορούν ορισμένες κατηγορίες χώρων που δεν περιέχονται στον Κανονισμό περί «Εσωτερικών Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων», όπως π.χ. αίθουσες συγκέντρωσης κλπ. Επίσης σύμφωνα με τους Κανόνες της ΔΕΗ συμπληρωμένους από τους Γερμανικούς Κανονισμούς (VDE).

Οι εγκαταστάσεις θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις παραδοχές, που φέρονται στο "ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ".

Οι υπολογισμοί διατομών των σχετικών δικτύων διανομών, των στοιχείων πινάκων γίνεται μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή και προγραμμάτων της 4M και ο έλεγχος των στοιχείων των πινάκων σε επιλεκτικότητα με πρόγραμμα της ABB.

Τέλος, η μελέτη έχει εκπονηθεί σύμφωνα με τους κανόνες της Τέχνης και της εμπειρίας. Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις Ισχυρών ρευμάτων του κτιρίου περιλαμβάνουν :

Τους πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας φωτισμού και κίνησης τις εγκαταστάσεις φωτισμού  
Την εγκατάσταση εξωτερικού φωτισμού τις γειώσεις.

## 2. Διανομή

Τα δίκτυα οδεύουν οριζόντια επί σχαρών σε κάθε στάθμη, έως τις θέσεις των πινάκων διανομής. Οι θέσεις των πινάκων φαίνονται στα σχέδια.

Κάθε ομάδα πινάκων περιλαμβάνει πίνακα φωτισμού/ρευματοδοτών κανονικής τροφοδοσίας

Σε μηχανοστάσια και ειδικούς χώρους τοποθετούνται πίνακες μεγάλων φορτίων κίνησης (κανονικής ή εφεδρικής ή και τα δύο).

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης θα εγκατασταθεί σε ιδιαίτερο χώρο (χώρος ΓΠΧΤ).

Όλοι οι πίνακες φωτισμού θα είναι τύπου ερμαρίου και θα διαθέτουν εφεδρεία τουλάχιστον 30%. Στους πίνακες θα τοποθετηθούν Διακόπτες Διαρροής Έντασης.

Τέλος μερικοί πίνακες κίνησης, τύπου ερμαρίου, θα τοποθετηθούν όπου υπάρχουν φορτία κίνησης.

**Υπολογισμοί γραμμών διανομής :** Ο υπολογισμός της διατομής των καλωδίων έγινε με βάση την θερμική καταπόνηση του καλωδίου και την επιτρεπτή πτώση τάσης. Η πτώση τάσης θεωρήθηκε 4% από το ΓΠΧΤ πίνακα μέχρι το τελικό φορτίο. Αυτή κατανέμεται σε 2 - 2.5% από τον γενικό πίνακα μέχρι τον μερικό πίνακα που τροφοδοτεί το συγκεκριμένο φορτίο και σε 1.5 -2% από τον μερικό πίνακα έως το τελικό φορτίο και έγιναν μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή με πρόγραμμα της 4M ως και των παραδοχών που φέρονται στο "ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ".

Οι υπολογισμοί των εντάσεων βραχυκυκλώσεως του δικτύου εκτός από τον καθορισμό της απαιτούμενης αντοχής, είναι απαραίτητοι για τον καθορισμό της ικανότητας διακοπής (Breaking - capacity) των αυτομάτων διακοπών που προστατεύουν τις γραμμές. Πρέπει να σημειωθεί ότι στην περίπτωση που οι εντάσεις βραχυκυκλώσεως υπερβαίνουν την ικανότητα διακοπής του αυτομάτου διακόπτη, θα πρέπει να τοποθετηθούν πριν από αυτόν ασφάλειες καταλλήλου μεγέθους και χαρακτηριστικών ώστε ο διακόπτης να προστατεύει την γραμμή από υπερεντάσεις, ενώ οι ασφάλειες να προστατεύουν αυτήν από βραχυκύκλωμα.

Το διάγραμμα διανομής των πινάκων και οι διατομές των καλωδίων τροφοδοσίας φαίνονται στα αντίστοιχα σχέδια.

## 3. Γειώσεις

Για τη γείωση των εγκαταστάσεων προβλέπεται η κατασκευή θεμελιακής γείωσης σύμφωνα με το DIN 18015/Teil 1. Στη θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν τα μεταλλικά μέρη του εξοπλισμού Χ.Τ..

Γενικά η διατομή της λάμας ή του αγωγού γείωσης, θα είναι η ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος για διατομές από 1,5 mm<sup>2</sup> μέχρι 16 mm<sup>2</sup>. Για αγωγούς κυκλώματος από 16 έως 35 mm<sup>2</sup> ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm<sup>2</sup>.

Όλα τα κυκλώματα των νέων ηλεκτρικών πινάκων θα γειωθούν με ανεξάρτητο αγωγό γείωσης στο ζυγό γείωσης του αντίστοιχου πίνακα. Οι γειώσεις όλων των νέων πινάκων θα καταλήγουν στο ζυγό γείωσης του ΓΠΧΤ.

Τα μεταλλικά μέρη των ψευδοροφών θα γειωθούν στους πλησιέστερους πίνακες.

Σε απομακρυσμένα δίκτυα (όπως π.χ. εξωτερικός φωτισμός θα εγκατασταθεί ηλεκτρόδιο ή απλή ράβδος γείωσης ανάλογα με την περίπτωση.

Θα γίνει κάθε προσπάθεια για την επίτευξη συνολικής αντίστασης γείωσης  $\leq 1 \text{ Ohm}$ . Σε αυτή και μόνο την περίπτωση τα δύο συστήματα γείωσης μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους.

Τα αλεξικέραυνα θα γειώνονται είτε σε ανεξάρτητη γείωση (αλεξικέραυνα του κτιρίου) είτε θα συνδέονται μέσω κατάλληλων σπινθηριστών με το σύστημα της ηλεκτρικής γείωσης προστασίας.

#### 4. Φωτισμός

Στο κτίριο γενικά θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα LED, φωτιστικά σώματα γραμμικά και σημειακού φωτισμού.

Η εγκατάσταση φωτισμού θα είναι κατάλληλη ώστε να επιτυγχάνονται οι παρακάτω τιμές στις εντάσεις φωτισμού :

Είδος Χώρου	Ένταση Φωτισμού (Lux)
Γραφεία	$\geq 500$
Διάδρομοι	$\geq 150$
Χώροι Υγιεινής	$\geq 150$
Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων	$\geq 300$
Αναψυκτήριο	$\geq 250$
Βοηθητικοί χώροι Γενικά	$\geq 150$

Για την επίτευξη των παραπάνω σταθμών έντασης φωτισμού τοποθετούνται παρακάτω τύποι φωτιστικών σωμάτων όπως σημειώνονται στα σχέδια:

- Φωτιστικό σώμα οροφής κρεμαστό , κυλινδρικής μορφής, διαστάσεων περίπου  $\varnothing 12 \times 12 \text{ cm}$ , με κέλυφος από εξωθημένο αλουμίνιο,  $IP \geq 20$  και  $IK \geq 03$ , λαμπτήρα led 10W/230V.

Φωτιστικό σώμα οροφής κρεμαστό , κυλινδρικής μορφής, διαστάσεων περίπου  $\varnothing 24 \times 12 \text{ cm}$ , με κέλυφος από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο, με κυκλικό κάτοπτρο σφαιρικών όψεων  $90^\circ$ ,  $IP \geq 20$  και  $IK \geq 04$ , λαμπτήρων led 20W/230V.

Φωτιστικό σώμα οροφής πλαφονιέρα, κυλινδρικής μορφής, διαστάσεων περίπου  $\varnothing 32 \times 12 \text{ cm}$ , με κέλυφος από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο, με κάτοπτρο ανακλάσεως ,  $IP \geq 20$  και  $IK \geq 04$ , λαμπτήρων led 20W/230V.

Φωτιστικό σώμα οροφής πλαφονιέρα στεγανό , κυλινδρικής μορφής, διαστάσεων περίπου  $\varnothing 24 \times 12 \text{ cm}$ , με κέλυφος από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο, με κάλυμμα διάχυσης από διάφανο γυαλί ασφαλείας,  $IP \geq 64$  και  $IK \geq 05$ , λαμπτήρων led 20W/230V .

Φωτιστικό σώμα οροφής ή αναρτημένο με ντίζα ανάρτησης 20cm, γραμμικού τύπου, ορθογωνικής μορφής, μήκους 1.0m, με κέλυφος από εξωθημένο αλουμίνιο, με κάλυμμα διάχυσης από διελασμένο PMMA, με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό , λαμπτήρων led 2 X10W/230V.

Φωτιστικό σώμα οροφής, γραμμικού τύπου, στεγανό,  $IP \geq 65$  και  $IK \geq 08$ , διαστάσεων , με κέλυφος από Polycarbonate, με κάλυμμα διάχυσης από διάφανο polycarbonate, στηρίγματα καλύμματος inox, λαμπτήρων 2X12W/230V.

Φωτιστικό σώμα χωνευτό ψευδοροφής, γραμμικού τύπου, ορθογωνικής μορφής, μήκους 2,0m, με κέλυφος από εξωθημένο αλουμίνιο, με κάλυμμα διάχυσης από διελασμένο PMMA, με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό τροφοδοτικό,  $IP \geq 40$  και  $IK \geq 04$ , λαμπτήρων led 56W/230V .

Φωτιστικό σώμα επίτοιχης τοποθέτησης , γραμμικό διαστ. 18X10x100 cm με κέλυφος από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο, με κάλυμμα διάχυσης από διάφανο γυαλί ασφαλείας,  $IP \geq 64$  και  $IK \geq 05$ , λαμπτήρων led συνολ. Ισχύος 2x 20W/230V.

Φωτιστικό σώμα επίτοιχης τοποθέτησης στεγανό ( τύπου χελώνας), με κέλυφος από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο, με κάλυμμα διάχυσης από διάφανο γυαλί ασφαλείας,  $IP \geq 64$  και  $IK \geq 05$ , λαμπτήρων led 10W/230V.

Φωτιστικό σώμα τύπου προβολέας, στεγανό, ορθογωνικής μορφής, διαστάσεων 20x25cm, με κέλυφος από χυτοπρεσαριστό ορείχαλκο, με κάλυμμα διάχυσης από διάφανο γυαλί ασφαλείας, με βραχίονα επίτοιχης τοποθέτησης ,  $IP \geq 64$  και  $IK \geq 07$ , στοιχείων led ισχύος 56W/230V.

Για τον φωτισμό των οδύσεων διαφυγής του κτηρίου και για τον φωτισμό των εξόδων κινδύνου θα τοποθετηθούν αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας επίτοιχα ή οροφής με λαμπτήρες led 4,5W. Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για εμφανή επίτοιχη τοποθέτηση ή τοποθέτηση σε οροφή, με επιλογή μη συνεχούς ή συνεχούς λειτουργίας, τάσης τροφοδοσίας 230V/50Hz με κέλυφος από polycarbonate, με λαμπτήρες led 4,5W, μπαταρία Ni-Cd 3,6V/3Ah, με ελάχιστη αυτονομία 180min, με προστασία μπαταρίαςέναντι υπερφόρτισης, προστασίας IP40.

Ράγες φωτισμού

Τριφασική ράγα φωτισμού θα είναι Universal τριών (3) κυκλωμάτων (3P+N+PE) 16A/230V, εμφανούς τοποθέτησης ή αναρτώμενη, κατασκευασμένη από αλουμίνιο κατάλληλη για στήριξη κάθε τύπου φωτιστικού με προσαρμογέα τριφασικό. Οι αγωγοί κατά μήκος της ράγας θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό και είναι μονωμένοι μεταξύ τους. Το χρώμα της ράγας θα είναι λευκό ή μαύρο. Η ράγα θα ικανοποιεί το πρότυπο EN60570:2003.

Μονοφασική ράγα θα είναι τριών αγωγών (P+N+PE) 10A/230V, εμφανούς τοποθέτησης ή αναρτώμενη, κατασκευασμένη από αλουμίνιο κατάλληλη για στήριξη κάθε τύπου φωτιστικού με προσαρμογέα. Οι αγωγοί κατά μήκος της ράγας θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό και είναι μονωμένοι μεταξύ τους. Το χρώμα της ράγας θα είναι λευκό. Η ράγα θα ικανοποιεί το πρότυπο EN60570:2003.

### **Τροφοδότηση και Έλεγχος Φωτισμού**

Τα φωτιστικά θα τροφοδοτούνται από τους πλησιέστερους πίνακες παροχής.

Όλοι οι χώροι (εκτός από, διάδρομους , κλιμακοστάσια κλπ ) θα έχουν τοπικούς διακόπτες. Ειδικά στους υγρούς χώρους οι διακόπτες θα είναι στεγανοί.

Ειδικά για τους διαδρόμους και τα κλιμακοστάσια από την μία και για τον εξωτερικό φωτισμό από την άλλη, τα φωτιστικά θα ελέγχονται από τον αντίστοιχο μερικό πίνακα ή τα σημεία τηλεχειρισμού που υποδεικνύονται στα σχέδια.

Όλα τα κυκλώματα φωτισμού θα προστατεύονται από διακόπτη διαφυγής μέσα στους αντίστοιχους πίνακες.

### **5. Ρευματοδότες στους χώρους**

Θα εγκατασταθούν ρευματοδότες τύπου SCHUKO απλοί ή στεγανοί και ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου μονοφασικοί ή τριφασικοί στους χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων.

Οι θέσεις ρευματοληψίας φαίνονται στα συνημμένα στη μελέτη σχέδια.

Κάθε γραμμή φωτισμού θα τροφοδοτεί φωτιστικά σώματα μέχρι 6A και θα ασφαρίζεται στον αντίστοιχο ηλεκτρικό πίνακα με μικροαυτόματο 10A.

Κάθε γραμμή ρευματοδοτών θα τροφοδοτεί μέχρι τέσσερεις ή πέντε ρευματοδότες το πολύ και θα ασφαρίζεται στον αντίστοιχο ηλεκτρικό πίνακα με μικροαυτόματο 16A.

Προβλέπονται επίσης στους διαδρόμους κάποιοι ρευματοδότες γενικής χρήσης.

Οι εγκαταστάσεις των ρευματοδοτών μέσα στους χώρους θα είναι χωνευτές με πλαστικούς σωλήνες.

Τα υπόλοιπα καλώδια τροφοδοσίας συσκευών οδεύουν εντοιχισμένα σε ανεξάρτητους πλαστικούς σωλήνες.

Σε χώρους μηχανοστασίων, και λοιπών χώρων χωρίς ψευδοροφή οι εγκαταστάσεις γίνονται επίτοιχα σε πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου στερεωμένους με ειδικά κουμπωτά στηρίγματα. Οι διακόπτες και οι ρευματοδότες θα είναι πλαστικοί στεγανοί, βαρέως τύπου.

Όλα τα κυκλώματα ρευματοδοτών θα προστατεύονται από διακόπτη διαφυγής μέσα στους αντίστοιχους πίνακες.

Όλοι οι διακόπτες - ρευματοδότες κλπ θα είναι ABB ή αντίστοιχου τύπου κατάλληλοι για τοποθέτηση σε κουτιά εγκαταστάσεων (για χωνευτή τοποθέτηση). Θα εγκατασταθούν διακόπτες, μπουτόν με ενδείξεις, πρίζες ισχύος, πρίζες τηλεφώνου, μεγαφώνων, διακόπτες απλοί και μπουτόν με λαμπάκι προσανατολισμούκλπ.

Θα έχουν βασικές διαστάσεις πλαισίου 75x75 mm.

Τα πλήκτρα και τα καλύμματα είναι κατασκευασμένα από θερμοπλαστικά υλικά σε χρωματισμό λευκό.

**διακόπτες, μπουτόν 10A, 250V~** : Για χωνευτή τοποθέτηση σε κουτιά εγκαταστάσεων 60 mm, με δυνατότητα στερέωσης με άγκιστρα. Κλέμμες συνδέσεως, με βίδες. Γρήγορη στερέωση πλήκτρου και πλαισίου χωρίς βίδες. Σήμανση μπουτόν με ενδείξεις «φως» και «κουδούνι».

**πρίζες σούκο 16A, 250V~, 10A, 250V - με έγκριση VDE 0620** : Για χωνευτή τοποθέτηση σε κουτιά

εγκαταστάσεων 60 mm, με δυνατότητα στερέωσης με άγκιστρα ή με βίδες. Κλέμμες συνδέσεως με βίδες.

**πρίζες τριπολικές 16A, 250V~, 10A, 250V- κατά CEE 7** : Για χωνευτή τοποθέτηση σε κουτιά εγκαταστάσεων 60 mm με δυνατότητα στερέωσης με άγκιστρα ή με βίδες. Τριγωνικής διάταξης επαφών. Κλέμμες με βίδες.

## **6. Κατασκευαστικά στοιχεία**

### **Ηλεκτρικές γραμμές**

Αγωγοί - Καλωδιώσεις

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-02-01 "Αγωγοί-καλώδια διανομής ενέργειας".

Επιπλέον τα καλώδια:

στο Ισόγειο, Α όροφο (πατάρι) του κτιρίου θα είναι ευρωκλάσης E στα κλιμακοστάσια (πυρ/νες οδεύσεις διαφυγής) θα είναι ευρωκλάσης B2ca-s1,d1,a1 στην Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων θα είναι ευρωκλάσης Dca-s2,d2,a2 σύμφωνα με το EN 13501-6 που αφορά στην αντίδραση του υλικού στην φωτιά.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Σωληνώσεις και μέσα ανάρτησης

Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-01-01 "Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων". Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-01-02 "Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων".

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Μεταλλικές Σχάρες καλωδίων

Οι σχάρες των εσωτερικών χώρων θα είναι μεσαίου τύπου, θερμά γαλβανισμένες κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1461. Οι σχάρες των υπογείων χώρων (Α και Β υπόγειο) θα είναι βαρέως τύπου, θερμά γαλβανισμένες κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-01-03 "Εσχάρες και σκάλες καλωδίων".

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Πλαστικά κανάλια καλωδίων

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-01-06 "Πλαστικά κανάλια καλωδίων".

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

Οι ηλεκτρικές γραμμές φωτισμού (φωτισμός & ρευματοδότες) θα κατασκευασθούν ως εξής :

Γενικά με αγωγούς με θερμοπλαστική μόνωση τύπου H07V-U ή H07V-R μέσα σε πλαστικούς σωλήνες PVC βαρέως τύπου.

Οι ηλεκτρικές γραμμές κίνησης και τροφοδότησης ηλεκτρικών πινάκων θα κατασκευασθούν ως εξής :

Οι γραμμές τροφοδότησης πινάκων (φωτισμού και κίνησης) με καλώδια θωρακισμένα με θερμοπλαστική μόνωση τύπου J1VV-U ή J1VV-R μέσα σε σωλήνες.

Οι γραμμές τροφοδότησης των μηχανημάτων με καλώδια με θερμοπλαστική μόνωση τύπου A05VV-R ή A05VV-U μέσα σε χαλυβδοσωλήνες ή μέσα σε κλειστά κανάλια.

Οι γραμμές τροφοδότησης των φωτιστικών εξωτερικού χώρου θα κατασκευασθούν με καλώδια τύπου J1VV-R με θερμοπλαστική μόνωση μέσα σε πλαστικούς σωλήνες PVC.

Κατά την κατασκευή της εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν :

Αγωγοί μονοπολικό κατά ΕΛΟΤ 563.3 , τάσης 750 V μονόκλωνοι, ή σε περίπτωση μεγαλύτερων διατομών πολύκλωνοι, σύμφωνα με τον πίνακα ΙΙΙ του άρθρου 135 των Κανονισμών, με θερμοπλαστική μόνωση, διαφόρων χρωμάτων ανάλογα με την χρήση τους στο κύκλωμα σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE, τύπου H07V-U ή H07V-K λεπτοπολύκλωνοι, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5 mm<sup>2</sup>.

Πολυπολικά καλώδια τάσης 500V κατά ΕΛΟΤ 563.3 -VDE 0281 με θερμοπλαστική μόνωση και θερμοπλαστικό εξωτερικό μανδύα με χάλκινους μονόκλωνους αγωγούς ή πολύκλωνους για μεγαλύτερες διατομές, κατά DIN 47705 τύπου A05VV-U ή A05VV-R ή εύκαμπτα καλώδια με αγωγούς λεπτοπολύκλωνους από λεπτά συρματίδια χαλκού κατά ΕΛΟΤ 563.3 τύπου ΝΥΜΗΥ, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5 mm<sup>2</sup>.

Καλώδια μονοπολικά ή πολυπολικά κατά VDE 0281 τάσης 0,6/1KV μονόκλινα ή πολύκλινα με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), με εσωτερική επένδυση από ελαστικό και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC, τύπου ΝΥΥ, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5 mm<sup>2</sup> για κυκλώματα φωτισμού ή κίνησης και 4 mm<sup>2</sup> για τροφοδότηση πινάκων.

Η μόνωση θα είναι χρωματισμένη σε όλο το μήκος τους, στα χρώματα φάσεων ουδέτερου και γείωσης, σύμφωνα με τον εγκεκριμένο κώδικα της ΔΕΗ ήτοι :

Αγωγός φάσης : Μαύρο ή καφέ Αγωγός Ουδέτερος : Γκρι ή μπλε

Αγωγός γείωσης : Κίτρινο ή κίτρινο - πράσινο

Όπου χρησιμοποιούνται περισσότερες από μία φάσεις, οι φάσεις θα φέρουν τα χρώματα : Φάση R : Μαύρο

Φάση S : Κόκκινο

Φάση T : Καστανόχρουν

### **Σωληνώσεις**

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή της εν λόγω εγκατάστασης θα είναι των πιο κάτω κατηγοριών :

Πλαστικοί βαρέως τύπου από σκληρό PVC τυποποιημένων διαμέτρων, ευθείς ή εύκαμπτοι. Πλαστικοί σωλήνες πίεσης 6 atm από σκληρό PVC.

Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες

Ευθύγραμμοι σωλήνες Condur (Rigid PVC Condur) κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ798.1, ΕΛΟΤ 799 και BS 4607.

**Σωλήνες PVC 6 atm** : Οι αντίστοιχες προδιαγραφές των εγκαταστάσεων Ύδρευσης.

**Σκληροί μονωτικοί σωλήνες (ευθείς)** : Οι σκληροί μονωτικοί σωλήνες θα είναι από πλαστικό σύμφωνα με το άρθ. 146 του κανονισμού εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, (ΦΕΚ 59/Β/55) τύπου ΡΚΜ ή ΙΣΟΡΑΣΤ με τα αντίστοιχα εξαρτήματα.

**Εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες (σπирάλ)** : Οι εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες θα είναι επίσης από σκληρό πλαστικό όπως και οι παραπάνω.

**Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες** : Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες θα είναι συγκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι, χωρίς μονωτική επένδυση και γι' αυτό. Θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για την προστασία των καλωδίων τύπου J1VV-R . Οι υπολογιζόμενες διαστάσεις των σωλήνων τούτων, αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρο αυτών. Πάχος τοιχωμάτων, σύμφωνα με τους Κανονισμούς Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων ΦΕΚ. 270Α /23-6-1936 πίνακας ΙΙ.

**Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς)** : Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι συγκολλημένης ραφής και θα αποτελούνται από χαλύβδινο σωλήνα πάχους τουλάχιστον 1 mm κοχλιοτομημένο.

Οι χαλυβδοσωλήνες θα βιδώνουν μεταξύ τους και με τα εξαρτήματά τους (μούφες, καμπύλες διακλαδωτήρες ΤΑΥ, συστολές κλπ) ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν. Το εσωτερικό τους θα είναι με μονωτική επένδυση σύμφωνα με το άρθ. 146 παρ 4 ΦΕΚ 593/55.

Οι εντός των λουτρών, W.C. και γενικά οι εντός υγρών χώρων σωληνώσεις θα είναι χαλύβδινες και τα αντίστοιχα κουτιά στεγανά.

**Χαλυβδοσωλήνες εύκαμπτοι** : Οι εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες θα αποτελούνται από ένα διπλό μεταλλικό οπλισμό από λεπτό έλασμα που θα περιβάλλει την μονωτική επένδυση.

Προβλέπονται δύο είδη στηριγμάτων καλωδίων, δηλαδή στηρίγματα διμερή από πλαστική ύλη για ένα μεμονωμένο καλώδιο (μέχρι δύο καλώδια το πολύ σε παράλληλες διαδρομές) και τύπου σιδηρόδρομου κατάλληλο για περισσότερα καλώδια σε παράλληλη διαδρομή.

Οι σχάρες καλωδίων προβλέπονται από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα με διατρήσεις επιμήκεις, ώστε να μπορούν να δεθούν πάνω στην σχάρα τα καλώδια με ειδικές πλαστικές ταινίες (straps), σε περίπτωση που η σχάρα δεν είναι οριζόντια. Οι σχάρες θα έχουν εφεδρική χωρητικότητα σε καλώδια σε ποσοστό 20 %.

Επίσης θα χρησιμοποιηθούν κλειστά κανάλια τύπου Legrand για ορατή όδευση.

### **Διακόπτες**

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν στους χώρους οι οποίοι σύμφωνα με τους κανονισμούς κατατάσσονται στην κατηγορία των ξηρών, θα είναι διμερείς, χωνευτοί, με πλήκτρα, ισχυρής κατασκευής, με βάση από πορσελάνη έντασης 10Α και τάσης 250 V.

Στους χώρους που κατατάσσονται στην κατηγορία των προσωρινά ή μόνιμα υγρών, οι διακόπτες θα είναι στεγανοί με πλήκτρα, με βάση από πορσελάνη έντασης 16Α και τάσης 250V κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση.

Οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, διπολικοί, με πλευρική γείωση, τύπου ΣΟΥΚΟ με βάση από πορσελάνη, έντασης 16Α, τάσης 250V ή κατάλληλοι για τοποθέτηση σε κανάλι τύπου Legrand σύμφωνα με τα πιο πάνω.

Για τους προσωρινά ή μόνιμα υγρούς χώρους, οι ρευματοδότες, θα είναι σε ολόκληρο το κτίριο του ίδιου κατασκευαστή και τύπου κατάλληλου για τους χώρους αυτούς.

Τα κουτιά ενώσεων πρέπει να είναι ευπρόσιτα σε κάθε στιγμή. Οι διακλαδώσεις πρέπει να εκτελούνται εντός κουτιών. Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς τη μεσολάβηση του κουτιού διακλάδωσης, δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις δύο (2). Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης θα είναι 70 mm.

Τα κουτιά και εξαρτήματα σύνδεσης πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου. Τα

στεγανά κουτιά θα έχουν βαθμό προστασίας IP 55.

### **Πίνακες.**

#### **Γενικά**

Όλοι οι πίνακες θα είναι μεταλλικοί τύπου ερμαρίου, απλοί ή στεγανοί, ανάλογα με τον χώρο που θα τοποθετηθούν και κατάλληλοι για χωνευτή, ορατή τοποθέτηση, με πόρτα ανοιγόμενη στο μπροστινό μέρος.

Οι πίνακες, κοινοί και ασφαλείας θα περιλαμβάνουν σύμφωνα με τα σχετικά διαγράμματα σε γενικές γραμμές τα ακόλουθα :

Γενικό διακόπτη τύπου STE-ZIEMENS και ασφάλειες ανάλογα με την ισχύ τους. Ρελέ διαφυγής

Μικροαυτόματους προστασίας όλων των κυκλωμάτων.

Διακόπτες κυκλωμάτων (ραγοδιακόπτες).

Διακόπτες ισχύος

Ενδεικτικές λυχνίες.

Όλοι οι πίνακες θα διαθέτουν εφεδρικές παροχές σε ποσοστό 30 % του αριθμού των αναχωρήσεων του κάθε πίνακα θα έχουν χώρο για επέκταση του πίνακα κατά ανάλογο ποσοστό και θα φέρουν ενδεικτικές λυχνίες άφιξης και για τις βασικές αναχωρήσεις (πίνακες – μερικοί πίνακες), αναχωρήσεις βασικών συσκευών.

Για την κατασκευή πινάκων τύπου ερμαρίου θα χρησιμοποιηθεί λαμαρίνα (D.K.P.) πάχους 1.25 mm για το ερμάριο και την πόρτα των πινάκων με διαστάσεις το πολύ μέχρι 50x35 mm και κατ' ελάχιστο 1.00 mm για την μετωπική πλάκα και το περιθώριο (κορνίζα) των χωνευτών πινάκων.

Για διαστάσεις πίνακα μεγαλύτερων των 50x35 mm θα χρησιμοποιηθεί λαμαρίνα πάχους 1.50 mm κατ' ελάχιστο για το ερμάριο και την πόρτα και 1.25 mm κατ' ελάχιστο για την μετωπική πλάκα και το περιθώριο (κορνίζα) των χωνευτών πινάκων.

Οι πίνακες που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι :

#### **Μεταλλικοί Πίνακες τύπου STAB (μη στεγανοί).**

Οι πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επιτοίχια τοποθέτηση και θα έχουν προστασία IP 30. Θα είναι κατασκευασμένοι από λαμαρίνα DKP, πάχους ως ανωτέρω και θα πληρούν τις παρακάτω απαιτήσεις :

Ονομαστική τάση 500 V για σύστημα τριών φάσεων τεσσάρων αγωγών με γείωση.

Ονομαστική ένταση, σύμφωνα με τα σχέδια.

Συνθήκες λειτουργίας σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία περιβάλλοντος 35 °C.

#### **6. 4.3. Μεταλλικοί Πίνακες τύπου STAB (στεγανοί).**

Οι πίνακες αυτοί θα είναι όπως οι μη στεγανοί αλλά :

Οι εισερχόμενες και εξερχόμενες σ' αυτούς γραμμές θα προσαρμόζονται στεγανά με στυπιοθλίπτες.

Θα φέρουν υποχρεωτικά πόρτα στεγανά προσαρμοσμένη πάνω στο πλαίσιο της, με πλαστικά παρεμβύσματα.  
Θα παρέχουν δε γενικά προστασία IP 54 κατά DIN 40050.

## **Υλικά πινάκων**

### **Μικροαυτόματοι.**

Οι μικροαυτόματοι (αυτόματες ασφάλειες) προστασίας των διαφόρων ηλεκτρικών γραμμών ή κινητήρων της εγκατάστασης, θα είναι κατά VDE 0641/3.64 από ισχυρό ειδικό πλαστικό, κατάλληλοι, γι' απευθείας ενσφήνωση (κούμπωμα, snap-on) σε μεταλλική υποδοχή (ράγα) 35 mm κατά DIN 46277/3, έντασης βραχυκύκλωσης τουλάχιστον 1.5 KA σε 380 V.A.C., ικανότητας χειρισμών (ηλεκτρικών και μηχανικών) τουλάχιστον 20.000, ενώ θα μπορούν επίσης να στερεωθούν και με βίδες σε αντίστοιχη υποδοχή.

Θα είναι δύο τύπων :

**Τύπου WL :** Οι μικροαυτόματοι WL χρησιμοποιούνται για την ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών έντασης (6 - 10 - 16 - 20 - 25 - 36 - 50 - 63) A, διακόπτουν αυτόματα ένα κύκλωμα σε περίπτωση υπερέντασης ή βραχυκυκλώματος.

**Τύπου WG :** Οι μικροαυτόματοι WG χρησιμοποιούνται για την ασφάλιση ηλεκτρικών συσκευών, έντασης (0.5 ÷ 25) A, διακόπτουν αυτόματα ένα κύκλωμα σε περίπτωση υπερέντασης ή βραχυκυκλώματος.

Θα φέρουν μηχανισμό για την αυτόματη απόζευξη σε περίπτωση υπερέντασης και υπερφόρτισης (διμεταλλικό ρελέ) με χαρακτηριστικά ανάλογα με τον προορισμό της αντίστοιχης γραμμής.

### **Αυτόματοι προστασίας διαρροής προς γη**

Οι αυτόματοι προστασίας διαρροής προς γη, θα είναι κατά VDE 0664, ρεύματος βραχυκύκλωσης τουλάχιστον 1.5 KA μέχρις ονομαστικής έντασης 40A και 2.0 KA για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις, κατάλληλοι για 20.000 χειρισμούς υπό το ονομαστικό φορτίο, με επαφές από υλικό μη συγκολλησιμο. Θα έχουν την ικανότητα να ανιχνεύσουν ρεύματα προς γη το πολύ 30 mA και να διακόπτουν το κύκλωμα υπό τις συνθήκες αυτές το πολύ σε 30 msec. Θα φέρουν κουμπί δοκιμής λειτουργίας και θα είναι κατάλληλοι για στερέωση σε μπάρα 35mm (DIN 46277/3) αλλά και για στερέωση με κοχλίες. Για κυκλώματα άνω των 63A το ρεύμα ενεργοποίησης θα είναι το πολύ 300 mA.

### **8.5.3. Κοχλιωτές συντηκτικές ασφάλειες**

Οι κοχλιωτές συντηκτικές ασφάλειες θα είναι τάσης 500 V.A.C. διαστάσεων κατά DIN 49515 και θα πληρούν γενικά τους κανονισμούς VDE 0635. Θα έχουν ένταση βραχυκύκλωσης τουλάχιστον 70 KA στα 500 VAC. Οι ασφάλειες ταχείας τήξης θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη σύμφωνα με VDE 0635 και οι βραδείας τήξης θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη, κλάσεως gL κατά VDE 0635. Κοχλιωτές συντηκτικές ασφάλειες δεν θα χρησιμοποιούνται για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 63A.

Οι βάσεις και τα βιδωτά πώματα των ασφαλειών θα είναι από πορσελάνη τάσης 500V, κατά DIN 49360 και 49514, θα πληρούν τους κανονισμούς VDE 0635 και 0636, θα είναι με κοχλίωση E 27 για ονομαστικές εντάσεις μέχρις 25A και E33 για ονομαστικές εντάσεις από 35 έως 63A. Οι βάσεις για ασφάλειες μέχρι 63A θα είναι κατάλληλες για ενσφήνωση σε ράγα πλάτους 35 mm.

### **Μαχαιρωτές συντηκτικές ασφάλειες**

Οι μαχαιρωτές συντηκτικές ασφάλειες θα είναι τάσης 500 VAC κατά DIN 43653 και οι μεν προοριζόμενες για προστασία γραμμών θα είναι κατά VDE 0636 και 0660, οι δε προοριζόμενες για προστασία κινητήρων και τηλεχειριζόμενων διακοπών θα είναι κατά VDE 0660, με ρεύμα βραχυκύκλωσης μεγαλύτερου των 100KA σε 660 V.A.C.

### **Ενδεικτικές Λυχνίες**

Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι τύπου λαμπτήρων αίγλης (όπου τούτο είναι δυνατό) βάσης E10 με κρυστάλλινο κάλυμμα διαφανές, κατάλληλου χρωματισμού, με επιχρωμιωμένο πλαίσιο - δακτύλιο. Η αντικατάσταση των φθαρμένων λαμπτήρων πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της μετωπικής πλάκας του αντίστοιχου πίνακα. Ειδικά οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων τύπου ερμαρίου μπορεί να είναι μορφής και διαστάσεων όπως οι μικροαυτόματοι κατά VDE 0632, πλάτους 18mm και κατάλληλες για ενσφήνωση (κούμπωμα snap-on) σε ράγα 35 mm.

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα πρέπει να μαυρίζουν από την συνεχή λειτουργία τους και θα συνοδεύονται με τις φάσεις που ελέγχουν.

### **Ραγοδιακόπτες.**

Οι διακόπτες χειρισμού, ράγας, των κυκλωμάτων φωτισμού και κίνησης, μονοπολικό, διπολικό ή τριπολικό, που θα είναι εγκατεστημένοι στους πίνακες διανομής θα είναι διαστάσεων και μορφής όπως οι μικροαυτόματοι. Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το VDE 0632 και το CEE Pubb.14 για τις εντάσεις μέχρι 63A και με το



VDE 0660, Teil 1/8-69 για τις εντάσεις 80 και 100A και θα είναι τάσης λειτουργίας 250V (οι μονοπολικοί ) και 415 V (οι υπόλοιποι).

Η στερέωσή τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με τη βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν, σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου ή ακόμη και σαν διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής έντασης 16 και 25 A. Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

### **Αυτόματοι διακόπτες ισχύος.**

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος χυτού περιβλήματος (MCCBs) που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης θα είναι σχεδιασμένοι, κατασκευασμένοι και ελεγμένοι σύμφωνα με τα ισχύοντα Πρότυπα και ειδικότερα με τα ακόλουθα: IEC 947-2, EN60947, CEI EN 60947 και IEC 1000. Θα πρέπει επίσης να συμφωνούν με τις οδηγίες της Ε.Ε. που αφορούν, στις εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης ("low voltage directives" (LVD) No 72/23 EEC) και στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα ("Electromagnetic Compatibility Directive" (EMC)No 89/336 EEC).

Η συμφωνία με τα Πρότυπα που αφορούν στα προϊόντα, θα πρέπει να πιστοποιείται σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 45001 από ένα φορέα πιστοποίησης αναγνωρισμένο από τον Ευρωπαϊκό οργανισμόLOVAG.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος MCCBs, θα πρέπει να είναι ανεπηρέαστοι από δονήσεις μηχανικής ή ηλεκτρομαγνητικής προέλευσης, σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 68-2-6.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος MCCBs, θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας μέχρι 500 V (50/60Hz) για ονομαστικά ρεύματα μικρότερα έως και ίσα των 125 A και μέχρι 690 V (50/60 Hz) για ονομαστικά ρεύματα μεγαλύτερα των 125 A και έως 1600 A.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος MCCBs, θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας μέχρι 250 V (d.c.) για ονομαστικά ρεύματα μικρότερα έως και ίσα των 125 A, μέχρι 500 V (d.c.) για ονομαστικά ρεύματα μικρότερα έως και ίσα των 160 A και μέχρι 750 V (d.c.) για ονομαστικά ρεύματα μεγαλύτερα των 160 A.

Η ονομαστική τάση μόνωσης πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη των 500 V για ονομαστικά ρεύματα μικρότερα έως και ίσα των 125 A, 690 V για ονομαστικά ρεύματα μικρότερα έως και ίσα των 160 A και 800 V για ονομαστικά ρεύματα μεγαλύτερα των 160 A.

Η ονομαστική αντοχή σε κρουστική τάση, δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη των 6kV για ονομαστικά ρεύματα κάτω των 160 A και όχι μικρότερη των 8 kV για ονομαστικά ρεύματα μεγαλύτερα των 160 A.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος MCCBs, θα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με θερμομαγνητικό σύστημα απόζευξης για όσους έχουν ονομαστικά ρεύματα έως και 800 A και με ηλεκτρονικό σύστημα απόζευξης για ονομαστικά ρεύματα από 160 A έως και 1600 A.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η τροφοδοσία των αυτομάτων διακοπών MCCBs χρησιμοποιώντας είτε την πάνω είτε την κάτω σειρά ακροδεκτών, χωρίς αυτό να επηρεάζει με κανένα τρόπο την απόδοσή τους.

### Χαρακτηριστικά περιβάλλοντος

Θερμοκρασία λειτουργίας : -25°C.+70°C με πιθανή μείωση της απόδοσης

Σχετική υγρασία : 90%

Μέγιστο υψόμετρο : 2000 m από επίπεδο θάλασσας,  
4000 m από επίπεδο θάλασσας με μείωση της απόδοσης

Όλη η σειρά των διακοπών ισχύος, καλύπτει αδιάλειπτη κλίμακα ονομαστικών ρευμάτων από 125 A μέχρι 1600 A.

Όλη η σειρά με ονομαστικά ρεύματα έως 160 A, θα απαιτεί το ίδιο βάθος εγκατάστασης και να υποστηρίζει την στήριξη σε ράγες τυποποιημένες κατά DIN EN 50022. Όλη η σειρά με ονομαστικά ρεύματα από 160 έως 630 A, θα πρέπει να απαιτεί το ίδιο βάθος εγκατάστασης και να υποστηρίζει την στήριξη σε ράγες τυποποιημένες κατά DIN EN 50023. Σκοπός των προηγούμενων παρατηρήσεων, είναι η κατά το δυνατόν τυποποίηση των δομικών στοιχείων στήριξης σε πίνακα, καθώς και των ίδιων των πινάκων.

Όλα τα μοντέλα θα πρέπει να διατίθενται ως τριπολικά και τετραπολικά τόσο για τις σταθερού τύπου, όσο και για τις βυσματωτού και συρόμενου τύπου εκδόσεις των διακοπών ισχύος.

Οι εκδόσεις βυσματωτού τύπου διατίθεται για ονομαστικά ρεύματα έως 250 A και οι εκδόσεις συρόμενου τύπου για ονομαστικά ρεύματα από 160 A. Επιπλέον θα πρέπει να διατίθενται σύνολα εξαρτημάτων κατάλληλα για την μετατροπή των εκδόσεων σταθερού τύπου, σε βυσματωτού ή συρόμενου τύπου. Η δυνατότητα αφαίρεσης των κινούμενων τμημάτων θα πρέπει να είναι δυνατή μόνο στην ανοικτή θέση.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η αποσύνδεση των συρόμενου τύπου διακοπών ισχύος, με την πόρτα κλειστή. Θα πρέπει να είναι δυνατό το κλείδωμα της πόρτας, με τον διακόπτη κλειστό.

Στην περίπτωση των τετραπολικών εκδόσεων, η τιμή του ρεύματος του ουδέτερου θα πρέπει όπως καθορίζεται από τα Πρότυπα, να είναι κανονικά στο 50% της τιμής του ρεύματος των φάσεων, με δυνατότητα κατόπιν παραγγελίας να τεθεί στο 100%.

Για λόγους ασφάλειας θα εξασφαλίζεται πλήρης απομόνωση μεταξύ των φάσεων, θα υπάρχει διπλή μόνωση μεταξύ των κυκλωμάτων ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων, για ονομαστικά ρεύματα από 160 A και άνω.

Θα είναι δυνατή η επιθεώρηση των θαλάμων σβέσης τόξου και των κυρίων επαφών.

Θα εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας IP30 από την μπροστινή πλευρά του διακόπτη ισχύος όταν αυτός είναι τοποθετημένος στον πίνακα, βαθμός προστασίας IP20 για τα υπόλοιπα τμήματα του διακόπτη (εκτός των ακροδεκτών) και βαθμός προστασίας IP20 για τα σταθερά μέρη των απομονώσιμων ή των συρόμενων εκδόσεων. Θα πρέπει να είναι δυνατή η επίτευξη βαθμού προστασίας IP54 από την μπροστινή πλευρά του διακόπτη ισχύος για εγκατάσταση μέσα σε πίνακα, με μηχανισμό λειτουργίας στην πόρτα με στρόφαλο χειριζόμενο με μανιβέλα για την μετάδοση της κίνησης.

Θα είναι δυνατός ο έλεγχος της φθοράς των κύριων επαφών με την αφαίρεση του διακόπτη ισχύος.

Τα ονομαστικά ρεύματα ολόκληρης της σειράς, θα πρέπει να κυμαίνονται από 10 A έως 1600 A στο εναλλασσόμενο ρεύμα και από 10 A έως 800 A στο συνεχές ρεύμα, με διατάξεις προστασίας από υπερένταση για υπερφορτίσεις και βραχυκυκλώματα.

Θα πρέπει να υπάρχουν επιλεκτικοί διακόπτες κατηγορίας B για ονομαστικά ρεύματα από 400 A σύμφωνα με τα Πρότυπα.

Οι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να καθιστούν ικανή την προστασία από βραχυκύκλωμα με ρεύματα  $I_{cu}$  από 16 kA έως 100 kA.

Η κατασκευαστική αντοχή των MCCBs θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις οδηγίες που αφορούν στην χρήση σε ζεστά και υγρά κλίματα, καθώς και σε κλιματικές συνθήκες που ευνοούν τον σχηματισμό αλάτων.

Η σειρά θα πρέπει να συμφωνεί με τα Πρότυπα για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα και ειδικότερα με τα IEC 947-2 παράρτημα F, IEC 1000-4, EN 61000-4, EN 50081-2 και την Ευρωπαϊκή Οδηγία Νο 49/12-12-1992.

Τα ηλεκτρονικά συστήματα απόζευξης θα πρέπει να είναι αυτοτροφοδοτούμενα και ικανά να εγγυηθούν την σωστή εφαρμογή των λειτουργιών προστασίας, με ρεύμα τουλάχιστον ίσο με το 15% της ονομαστικής τιμής έντασης του μετασχηματιστή ρεύματος της φάσης.

Η βασική έκδοση των ηλεκτρονικών συστημάτων απόζευξης, θα πρέπει να παρέχει ακαριαία προστασία από βραχυκυκλώματα. Η πλήρης έκδοση θα πρέπει να παρέχει τους ακόλουθους τύπους προστασίας: ακαριαία προστασία έναντι βραχυκυκλωμάτων, απόζευξη μακρού αντιστροφου χρόνου με χρονοκαθυστέρηση για προστασία έναντι υπερφορτίσεων και προστασία από σφάλματα προς την γη.

Τα ελάχιστα επίπεδα απόδοσης των λειτουργιών προστασίας που αναφέρθηκαν παραπάνω θα πρέπει να είναι:

<b>L</b>	Μακρύς αντιστροφος χρόνος απόζευξης με χρονοκαθυστέρηση, για προστασία από υπερφόρτιση	εύρος $I_1 = 0,4 \div 1 I_n$	$t_1 = 3 \div 18s$
<b>S</b>	Βραχύς αντιστροφος χρόνος απόζευξης με χρονοκαθυστέρηση, για προστασία από βραχυκύκλωμα	εύρος $I_2 = 1 \div 10 I_n$	$t_2 = 0,005 \div 0,5s$ Μπορεί να απενεργοποιηθεί
<b>I</b>	Ακαριαία προστασία από βραχυκύκλωμα	εύρος $I_3 = 1 \div 12 I_n$	$t_3 =$ στιγμιαίος Μπορεί να απενεργοποιηθεί
<b>G</b>	Προστασία από σφάλμα προς την γη	εύρος $I_4 = 0,2 \div 1 I_n$	$t_4 = 0,1 \div 0,8s$ Μπορεί να απενεργοποιηθεί

Προστασία από σφάλματα προς την γη από 20 A έως 1600 A.

Οι τετραπολικό διακόπτες θα πρέπει πάντα να παρέχονται με τον ουδέτερο προστατευμένο. Οι εξωτερικοί μετασχηματιστές ρεύματος είναι προαιρετικοί.

Η δυνατότητα ρύθμισης των παραμέτρων με τηλεχειρισμό θα πρέπει να προσφέρεται προαιρετικά. Στην περίπτωση σφαλμάτων της τηλεχειριζόμενης ρύθμισης, η διάταξη θα πρέπει αυτόματα να υιοθετεί την ομάδα παραμέτρων που έχουν ρυθμιστεί χειροκίνητα από την μετώπη του διακόπτη ισχύος.

Τα συστήματα απόζευξης θα πρέπει να περιλαμβάνουν θερμικά στοιχεία για προστασία έναντι υπερφορτίσεων και μαγνητικά στοιχεία για προστασία έναντι βραχυκυκλωμάτων.

Οι τετραπολικό διακόπτες θα πρέπει πάντα να παρέχονται με τον ουδέτερο προστατευμένο. Κατάλληλα για χρήση σε συνεχές ρεύμα.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος ώστε ο χειρισμός να γίνεται με μοχλό. Ένας μηχανισμός λειτουργίας με κινητήρα, απευθείας ενεργοποίησης ή με αποθήκευση ενέργειας, θα πρέπει να διατίθεται για ονομαστικά ρεύματα ίσα ή μεγαλύτερα των 160 A.

Το σύστημα απόζευξης των κινούμενων επαφών θα πρέπει να είναι ανεξάρτητο και να τους επιτρέπει να παραμένουν στην ανοικτή κατάσταση όταν η απόζευξη έχει προκληθεί λόγω υπερέντασης, ακόμη και μετά την έναρξη της ζεύξης ή στην περίπτωση που ο έλεγχος της ζεύξης κρατείται στην εξαναγκασμένη κατάσταση.

Ο μοχλός λειτουργίας θα πρέπει πάντα να υποδεικνύει την ακριβή θέση των κινούμενων επαφών του αυτόματου διακόπτη ισχύος MCCB, εξασφαλίζοντας έτσι, ασφαλή και αξιόπιστη ένδειξη.

Οι συρόμενοι και οι τύπου βύσματος εκδόσεις των διακοπών ισχύος, θα πρέπει να προσφέρουν δύο διαφορετικές δυνατές καταστάσεις κατά την χρονική στιγμή της αποσύνδεσης από την θέση τους:

Τοποθετημένοι: σε αυτή την περίπτωση τόσο το κύριο όσο και τα βοηθητικά κυκλώματα θα πρέπει να τροφοδοτούνται .

Απομονωμένοι: όλα τα κυκλώματα θα πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένα.

Η αποσύνδεση θα πρέπει να γίνεται ελεύθερα και ταυτόχρονα σε όλους τους πόλους. Η λειτουργία θα πρέπει να είναι ανεξάρτητη ώστε να μειώνεται η φθορά των επαφών.

Τα εξαρτήματα θα πρέπει να προσαρμόζονται από την μετώπη, χωρίς καλωδίωση και με την ελάχιστη δυνατή χρήση εργαλείων.

Τα ακόλουθα εξαρτήματα θα πρέπει να διατίθενται για όλη την σειρά :

Πηνία εργασίας, πηνία έλλειψης τάσης (συμπεριλαμβάνοντας και έκδοση με χρονοκαθυστέρηση). Βοηθητικές επαφές Επαφές θέσεως (για ονομαστικά ρεύματα από 160 A) Μηχανισμός λειτουργίας με στρόφαλο χειριζόμενο με μανιβέλα. Εμπρόσθια φλάντζα για το μηχανισμό λειτουργίας με στρόφαλο.

Επαφή προπορείας (σύμφωνα με την επίσημη Οδηγία περί Μηχανών) Εμπρόσθιοι και οπίσθιοι ακροδέκτες για καλώδια Cu και καλώδια Cu-AIKλειδαριές και διατάξεις κλειδώματος με λουκέτο

Διάταξη ασφάλισης του διακόπτη ισχύος στην θέση αποσύνδεσης, για τις συρόμενου τύπου εκδόσεις

Για ονομαστικά ρεύματα μικρότερα ή ίσα των 250 A, θα είναι διαθέσιμοι αυτοτροφοδοτούμενοι διακόπτες διαφυγής έντασης για πλευρική ή κατακόρυφη εγκατάσταση που να λειτουργούν από τα 50 V. Αυτοί θα πρέπει να είναι επιλεκτικοί, τύπου AC για το εναλλασσόμενο ρεύμα ή τύπου A για το παλμικό εναλλασσόμενο ρεύμα.

Επιπλέον θα είναι διαθέσιμοι διακόπτες διαφυγής έντασης έως τα 1600 A, για στήριξη σε πίνακα, με προειδοποίηση κινδύνου και ένδειξη απόζευξης.

Τα ακόλουθα ανταλλακτικά θα πρέπει να είναι διαθέσιμα για όλη την σειρά. Μοχλός χειρισμού.

Κάλυμμα συσκευής

Θάλαμοι σβέσης τόξου Επαφές απομόνωσης

Σύνολο εξαρτημάτων συναρμολόγησης για την προσαρμογή των ακροδεκτών σύνδεσης

Για ονομαστικά ρεύματα από 160 A και άνω θα πρέπει επίσης να είναι δυνατή η εγκατάσταση των ηλεκτρικών εξαρτημάτων χωρίς την αφαίρεση του διακόπτη ισχύος από τον πίνακα.

Θα είναι δυνατός ο έλεγχος της σωστής λειτουργίας του συστήματος απόζευξης προστασίας, του πηνίου απόζευξης και της αλληλουχίας θέσεων του διακόπτη ισχύος, χρησιμοποιώντας ένα φορητό εξάρτημα για τον έλεγχο της λειτουργίας.

### **Διακόπτες διαφυγής έντασης.**

Οι διακόπτες διαφυγής έντασης (RCCBs) που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης θα είναι σχεδιασμένοι και ελεγμένοι σύμφωνα με τα ισχύοντα Πρότυπα και ειδικότερα με τα ακόλουθα: IEC 947-2 Παράρτημα B, IEC 255-4, IEC 1000 και IEC 755. Θα πρέπει επίσης να συμφωνούν με τις επίσημες οδηγίες της Ε.Ε. που αφορούν στις εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης ("low voltage directives" (LVD) No 72/23 EEC) και στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα ("Electromagnetic Compatibility Directive" (EMC) No 89/336 EEC).

Οι διακόπτες διαφυγής έντασης, RCCBs, θα έχουν ονομαστική τάση 400 V ή ποικίλες ονομαστικές τάσεις έως 500 V για διάφορες χρήσεις.

Το φάσμα των διακοπών διαφυγής έντασης, RCCBs, θα πρέπει να είναι κατάλληλο για απόλυτη συνεργασία με αυτόματους διακόπτες ισχύος MCCBs και αποζεύκτες, ονομαστικών ρευμάτων έως 20 A και εντός πινάκων έως 2000 A.

### **Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά**

Όλη η σειρά των διατάξεων θα καλύπτει αδιάλειπτη κλίμακα ονομαστικών ρευμάτων από 10 A έως 2000 A.

Για ονομαστικό ρεύμα έως 125 A, οι διακόπτες διαφυγής έντασης RCCBs θα είναι κατάλληλοι για πλευρική σύνδεση στην δεξιά πλευρά των σχετικών αυτομάτων διακοπών ισχύος MCCBs. Έως τα 250 A, θα μπορούν επίσης να τοποθετούνται σε κατακόρυφη σύνδεση.

Θα είναι δυνατή η τοποθέτηση σε ράγα DIN 50022.

Οι διακόπτες διαφυγής έντασης RCCBs έως 2000 A για εγκατάσταση σε πίνακα θα πρέπει, χρησιμοποιώντας ένα σύστημα απεμπλοκής, να επενεργούν στο μηχανισμό απόζευξης του διακόπτη ισχύος.

Θα είναι δυνατός ο έλεγχος της σωστής λειτουργίας σύμφωνα με τα Πρότυπα χρησιμοποιώντας ένα πλήκτρο ελέγχου στην μετώπη της συσκευής.

Για ονομαστικό ρεύμα έως 125 A, η τάση λειτουργίας θα πρέπει να είναι 400 V με όριο απόζευξης στα 0,3 και 0,5 A. Ο χρόνος απόζευξης θα πρέπει να είναι ακαριαίος.

Για ονομαστικό ρεύμα έως 250 A, η τάση λειτουργίας θα πρέπει να είναι δυνατό να ποικίλει εντός μιας ελάχιστης κλίμακας από 220 V έως 500V και το όριο απόζευξης εντός μιας κλίμακας από 0,03 A έως 0,3 A μέχρι ένα μέγιστο 3 A. Ο χρόνος απόζευξης μπορεί να είναι ακαριαίος ή με καθυστέρηση έως 1,5 s. Οι διακόπτες διαφυγής έντασης, RCCBs, θα πρέπει να έχουν δυνατότητα απεικόνισης των σημάτων για απόζευξη, για λειτουργία με αυτοτροφοδοσία, και για λειτουργία με εναλλασσόμενο ή παλμικά εναλλασσόμενο ρεύμα.

Στους διακόπτες RCCBs για στήριξη σε πίνακα, η τάση τροφοδοσίας μπορεί να ποικίλει από 80 V AC έως 500 V AC και από 48 V AC έως 125 V AC. Θα πρέπει να παρέχουν περισσότερες από μία κλίμακες ρύθμισης, από 0,03 A έως 30 A, με χρόνους απόζευξης από ακαριαίο έως 5 s και ρύθμιση του ορίου προειδοποίησης κινδύνου. Οι τορροειδείς μετασχηματιστές μπορούν να είναι κλειστοί (με διάμετρο από 60 mm έως 180 mm) ή ανοικτοί (με διάμετρο από 60 mm έως 180 mm).

Οι ανοχές με βάση τα Πρότυπα θα πρέπει να είναι +/- 20%.

Η σειρά θα πρέπει να συμφωνεί με τα Πρότυπα για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

## 7. Δοκιμές.

Κατά την διάρκεια της εκτέλεσης των εγκαταστάσεων καθώς και μετά από την αποπεράτωση αυτών, θα γίνουν δοκιμές. Οι δοκιμές της αντοχής των μονώσεων σε διάσπαση θα γίνουν λαμβάνοντας υπ' όψη ότι οι μονώσεις πρέπει να αντέχουν σε τάση δοκιμής 500V επί ένα λεπτό της ώρας μεταξύ αγωγών και γης και σε τάση 850V μεταξύ των αγωγών θα γίνει επίσης δοκιμή της αντίστασης μόνωσης της εγκατάστασης με λεπτομερή μέτρηση ωμικής αντίστασης.

Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν τόσο με βραχυκυκλωμένα ή παρεμβεβλημένα τα σημεία κατανάλωσης (ρευματοδότες κ.λπ.) με ανοικτούς τους διακόπτες, όσο και χωρίς τις συσκευές κατανάλωσης αλλά με κλειστούς τους αντίστοιχους διακόπτες.

Η αντίσταση μόνωσης κάθε τμήματος της εγκατάστασης μεταξύ δύο διαδοχικών ασφαλειών, ή η ευρισκόμενη μετά την τελευταία ασφάλεια, πρέπει να είναι έναντι της γης τουλάχιστον 250 ΚΩ.

Οι ίδιες παραπάνω αντιστάσεις μόνωσης ισχύουν και μεταξύ αγωγών, καθώς επίσης και για τις μόνιμες ή κινητές συσκευές τις συνδεδεμένες στο δίκτυο.

Η δοκιμή λειτουργίας θα περιλαμβάνει τον έλεγχο λειτουργίας όλων των τμημάτων, καθώς και των διαφόρων συσκευών κατανάλωσης της εν λόγω ηλεκτρικής εγκατάστασης.

Ο έλεγχος πτώσης τάσης, θα γίνει με εγκατεστημένες όλες τις συσκευές κατανάλωσης της εγκατάστασης (λυχνίες, κινητήρες κλπ.), θα μετρηθεί με βολτόμετρο η πτώση τάσης κατά τη στιγμή του πλήρους φορτίου της εγκατάστασης, αφ' ενός στους γενικούς κόμβους αυτής και αφ' ετέρου στο δυσμενέστερο σημείο από άποψη πτώσης τάσης της εν λόγω εγκατάστασης.

Το εκατονταπλάσιο της διαφοράς των πιο πάνω δύο μετρήσεων, διαιρούμενο με την μετρηθείσα στους γενικούς κόμβους τάση, πρέπει να μην υπερβαίνει τον αριθμό τρία (3) για το δίκτυο φωτισμού και πέντε (5) για το δίκτυο κίνησης.

Μέγαρα 25-11-2021  
Οι Συντάξαντες

Μέγαρα 25-11-2021  
Η ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΗ  
ΤΜΗΜ. ΜΕΛΕΤΩΝ – ΕΡΓΩΝ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Μέγαρα 25-11-2021  
Ο ΑΝ. ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Τ.Υ.Δ.Μ

Π. Κατρακούλη  
Πολ. Μηχανικός

Ευθ. Τσάκωνα  
Πολ. Μηχανικός

Κ. Κάμπαξης  
Αρχ. Μηχανικός

Β. Πανταζής  
Μηχ. Μηχανικός