

**ΕΡΓΟ : ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΣτΕ
(ΑΡΣΑΚΕΙΟ ΜΕΓΑΡΟ)**

ΘΕΣΗ: ΚΤΗΡΙΟ ΕΠΙ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ – ΑΡΣΑΚΗ – ΣΤΑΔΙΟΥ & ΠΕΣΜΑΖΟΓΛΟΥ
ΔΗΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΩΝ

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΜΕΛΕΤΗΤΡΙΑ:

ΙΩΑΝΝΑ ΒΡΟΥΤΣΗ

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

Η-Μ ΜΕΛΕΤΩΝ:

ΚΩΣΤΑΣ ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ:

ΙΑΚΩΒΟΣ ΑΛΑΒΑΝΟΣ

ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



ΙΟΥΝΙΟΣ 2019

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΓΕΝΙΚΑ.....	4
2. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ -ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ	5
2.1 ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ	5
2.1.1 Γενικά.....	5
2.1.2 Αγωγοί Τύπου H07V (πρώην NYA)	5
2.1.3 Καλώδια Τύπου H05VV-U ή R, A05VV-U ή R (πρώην NYM).....	5
2.1.4 Καλώδια Τύπου E1VV-U ή R ή S ή j1VV-U ή R ή S (πρώην NYY).....	6
2.2 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	6
2.2.1 Γενικά.....	6
2.2.2 Πλαστικοί ευθύγραμμοι σωλήνες βαρέως τύπου	6
2.2.3 Εύκαμπτοι πλαστικοί κυματοειδείς σωλήνες (σπирάλ) βαρέως τύπου.....	7
2.2.4 Εύκαμπτοι ή Ευθύγραμμοι πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου μεγάλης διατομής.....	7
2.2.5 Χαλυβδοσωλήνες ευθείς ή εύκαμπτοι.....	8
2.2.6 Ειδικά Τεμάχια.....	9
2.2.7 Υλικά και Εξαρτήματα Συνδέσεων.....	9
2.3 ΚΑΝΑΛΙΑ ΚΑΙ ΚΟΛΩΝΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	9
2.4 ΕΣΧΑΡΕΣ ΚΑΙ ΣΚΑΛΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	9
2.5 ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ, ΕΛΞΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	10
2.6 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ - ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	11
2.6.1 Γενικά.....	11
2.6.2 Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής 600x600mm, με λαμπτήρες Led.	11
2.6.3 Φωτιστικό σώμα οροφής 600x600mm, με λαμπτήρες Led.	11
2.6.4 Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής τύπου downlight, με λαμπτήρες Led.	12
2.6.5 Φωτιστικό σώμα επίτοιχο, στεγανό, με λαμπτήρες Led.....	12
2.6.6 Φωτιστικό σώμα οροφής, στεγανό, με λαμπτήρες Led.	12
2.6.7 Φωτιστικά ασφαλείας.	12
2.7 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	13
2.8 ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....	13
2.8.1 Ρευματοδότης Σούκο απλός ασφαλείας	13
2.8.2 Ρευματοδότης Σούκο στεγανός ασφαλείας.....	13
2.9 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ	13
2.9.1 Απαγωγός κεραυνικών ρευμάτων (T3), 230V/50Hz, εντός πίνακα.	13
2.10 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ.....	13
2.10.1 Γενικά.....	13
2.10.2 Βαφή Πινάκων	14
2.10.3 Ζυγοί Πινάκων	14
2.10.4 Συναρμολόγηση Πινάκων.....	14
2.10.5 Εσωτερική Συνδεσμολογία Πινάκων	14
2.10.6 Υποβολές για Έγκριση Ηλεκτρικών Πινάκων	15
2.11 ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ	15
2.11.1 Διακόπτες Χειρισμών.....	15
2.11.2 Διακόπτες Ελέγχου	16
2.11.3 Διατάξεις προστασίας και ελέγχου.....	17
2.11.4 Λοιπός εξοπλισμός πινάκων	19

2.12	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΜΕ ΚΑΛΩΔΙΑ ΝΥΥ Ή ΝΥΜ.....	19
2.13	ΠΥΡΟΦΡΑΓΜΟΙ.....	21
3.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ.....	21
3.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ (DATA – VOICE).....	21
3.1.1	Γενικές αρχές της Αρχιτεκτονικής του Δικτύου	21
3.1.2	Απαιτήσεις	21
3.1.3	Σήμανση	22
3.1.4	Έλεγχος Συστήματος.....	22
3.1.5	Καλώδια φωνής/δεδομένων (voice/data) στο κατακόρυφο δίκτυο.....	22
3.1.6	Καλώδια φωνής/δεδομένων (voice/data) στο οριζόντιο δίκτυο	22
3.1.7	Καλώδιο Οπτικής Ίνας SL (SLA-5-01x12-JH-D) τεσσάρων (4) ινών.....	23
3.1.8	Σωληνώσεις προστασίας.....	23
3.1.9	Κουτιά Διέλευσης.....	23
3.1.10	Κατανομητής δικτύου φωνής και δεδομένων	24
3.1.11	Συστοιχίες καλωδίων-Patch Cords	25
3.1.12	Πρίζα φωνής & Δεδομένων.....	25

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**1. ΓΕΝΙΚΑ**

Το έργο αφορά στην ανακαίνιση/ανακατασκευή τμήματος του 1ο ορόφου του κτηρίου που βρίσκεται επί των οδών Πανεπιστημίου – Αρσάκη – Σταδίου και Πεσμαζόγλου, στο οποίο στεγάζεται το Συμβούλιο της Επικρατείας. Οι χώροι του υπό ανακατασκευή τμήματος θα χρησιμοποιηθούν ως γραφεία υπηρεσιών του ΣτΕ και έχουν συνολική επιφάνεια περίπου 190m².

Τα υλικά και οι εργασίες που προδιαγράφονται στο παρόν τεύχος, αφορούν στις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.

Η εφαρμογή των Κανονισμών και Προτύπων, όπως αναλυτικά αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους της Τεχνικής Περιγραφής, είναι υποχρεωτική από τον ανάδοχο του έργου και εάν διαπιστωθεί κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του έργου ασυμφωνία της παρούσας μελέτης με ισχύουσες διατάξεις θα πρέπει να γίνουν οι αναγκαίες προσαρμογές στα ισχύοντα.

Τα υλικά και μηχανήματα που πρόκειται να εγκατασταθούν θα:

- Είναι σύμφωνα με τα ισχύοντα Πρότυπα Ευρωπαϊκά ή Διεθνή. Ειδικά τα υλικά που εισάγονται και είναι σύμφωνα με τα Εθνικά Πρότυπα της χώρας προέλευσης θα γίνονται αποδεκτά μετά από έγκριση της Επίβλεψης.
- Είναι καινούργια, κατασκευής τουλάχιστον τελευταίας διετίας, τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και θα έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά (αποδόσεις, διαστάσεις, βάρη κ.λ.π.) που προβλέπονται από τους ισχύοντες
- Είναι πιστοποιημένα από αναγνωρισμένο φορέα Πιστοποίησης και οι εταιρείες παραγωγής τους να διαθέτουν πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ΕΛΟΤ EN ISO 9001:2000.
- Φέρουν όλα τα προσκομιζόμενα υλικά την επισήμανση CE

Για όσα υλικά απαιτηθεί από την επίβλεψη να προσκομισθούν οδηγίες εγκατάστασης/σύνδεσης, αυτές θα είναι στην Ελληνική γλώσσα ή κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα/στοιχεία στην Αγγλική.

Στις περιπτώσεις που στο Τεύχος Προδιαγραφών ή στα σχέδια, αναφέρονται τύποι υλικών και μηχανημάτων, σημειώνεται ότι φέρουν υποχρεωτικά την ένδειξη «ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ». Σε κάθε περίπτωση με την ένδειξη «ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ» σε υλικά και μηχανήματα επιχειρείται ο καθορισμός του επιθυμητού επιπέδου της ποιότητας, των αποδόσεων και των τεχνικών χαρακτηριστικών τους και σε καμία περίπτωση δεν έχει δεσμευτικό χαρακτήρα.

Υποβολές για έγκριση υλικών

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της Εταιρίας και του Επιβλέποντα Μηχανικού, οι οποίοι έχουν το δικαίωμα απόρριψης οιοδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την εκτέλεση της εγκατάστασης.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην Εταιρία και στον Επιβλέποντα Μηχανικό τα έντυπα των τεχνικών χαρακτηριστικών, τις σχετικές πιστοποιήσεις, καθώς και τα λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών, για όλα τα υλικά των διαφόρων εγκαταστάσεων, πριν από την παραγγελία. Εάν ζητηθεί δείγμα υλικού από τον επιβλέποντα του έργου ο ανάδοχος υποχρεούται να το προ σκομίσει.

2. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ -ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

2.1 ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ

2.1.1 Γενικά

Οι αγωγοί και τα καλώδια χαμηλής τάσης και η εγκατάστασή τους υποχρεωτικά θα πληρούν τις απαιτήσεις της Εθνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 04-20-02-01:2009.

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι και μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 6mm². Οι αγωγοί με διατομή 10mm² και πάνω θα είναι πολύκλωνοι. Γενικά ισχύει ότι για γραμμές φωτισμού η μικρότερη παραδεκτή διατομή είναι 1.5mm², για γραμμές ρευματοδοτών και κίνησης 2.5 mm², ενώ για γραμμές προς πίνακα ή υποπίνακα θα είναι 5x6 mm² (τριφασική παροχή) ή 3x6 mm² (μονοφασική παροχή).

Οι αγωγοί επιλέγονται με διατομή που ορίζεται από τους κανονισμούς με βάση την επιτρεπόμενη ένταση και την ανεκτή πτώση τάσης.

Η επιτρεπόμενη ακτίνα κάμψης για καλώδια τάσης έως 1kV:

Αοπλά μέχρι : D=10mm	3xD ακτίνα κάμψης
D=10 έως 25mm	4xD ακτίνα κάμψης
D>25mm	6xD ακτίνα κάμψης
Οπλισμένα:	6xD ακτίνα κάμψης

Η μόνωση των αγωγών θα είναι χρωματισμένη σε όλο το μήκος τους, στα χρώματα φάσεων, ουδέτερου και γείωσης σύμφωνα με τα ισχύοντα Πρότυπα (ΕΛΟΤ 843, IEC60502, VDE 271), ήτοι:

Αγωγός Φάσης : Μαύρο/καφέ ή οποιουδήποτε άλλου χρώματος εκτός του ανοικτού μπλέ και του κίτρινο-πράσινου, επίσης στις φάσεις μπορεί να είναι μαύρου χρώματος αριθμημένοι.

Αγωγός Ουδέτερος : Ανοικτό μπλέ (κυανούν)

Αγωγός Γείωσης : Κίτρινο – Πράσινο

2.1.2 Αγωγοί Τύπου H07V (πρώην NYA)

Τα καλώδια τύπου NYA θα είναι με αγωγούς χάλκινους μονόκλωνους (H07V-U) ή πολύκλωνους (H07V-R). Οι αγωγοί θα φέρουν θερμοπλαστική μόνωση από PVC.

Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ 563.3, VDE 250.

Τα καλώδια τύπου NYA είναι κατάλληλα για τοποθέτηση επίτοιχα στηριγμένα σε μονωτικά ή εντοιχισμένα μέσα σε σωλήνες προστασίας, μέσα σε συσκευές ή σταθερές εγκαταστάσεις μέχρι 1000V τάση.

Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση τους απ' ευθείας πάνω στο σοβά ή στο έδαφος ή στο νερό.

2.1.3 Καλώδια Τύπου H05VV-U ή R, A05VV-U ή R (πρώην NYM)

Τα καλώδια τύπου NYM είναι πολυπολικά αδιάβρωτα με αγωγούς χάλκινους μονόκλωνους (H05VV-U) ή πολύκλωνους (H05VV-R), με θερμοπλαστική μόνωση από PVC και με αδιάβροχα θερμοπλαστική εξωτερική επένδυση από PVC.

Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ 563.4, VDE 250.

Τα καλώδια τύπου NYM είναι κατάλληλα για τοποθέτηση επίτοιχα ή εντοιχισμένα, σε υγρό ή ξηρό περιβάλλον, κοντά σε εύφλεκτα υλικά, σε υπαίθριες εγκαταστάσεις.

Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση τους στο χώμα ή στο νερό, πάνω σε ξύλο, μέσα σε εύφλεκτα υλικά και εκτεθειμένα στην ύπαιθρο.

2.1.4 Καλώδια Τύπου E1VV-U ή R ή S ή J1VV-U ή R ή S (πρώην NYY)

Τα ηλεκτρικά καλώδια παροχής των Ηλεκτρικών Πινάκων Διανομής όπως και παροχής μηχανημάτων θα είναι τύπου J1VV (NYY) τοποθετημένα πάνω σε σχάρες είτε μέσα σε σωλήνες. Τα καλώδια J1VV (NYY), θα είναι πολυπολικά ή μονοπολικά, αδιάβροχα, ονομαστικής τάσης 600/1000V, κατασκευασμένα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ 843, VDE 0271.

Τεχνικά χαρακτηριστικά :

Αγωγοί : Μονόκλωνοι (E1VV-U) ή πολύκλωνοι (E1VV-R) ή τριγωνικοί πολύκλωνοι αγωγοί (J1VV-S)

Μόνωση αγωγών : Θερμοπλαστική ύλη PVC

Εσωτερική επένδυση : Ελαστικό για αγωγούς κυκλικής διατομής

Ταινία από θερμοπλαστική ύλη PVC ελικοειδώς τυλιγμένη στους αγωγούς για τα J1VV-S

Εξωτερική επένδυση : Θερμοπλαστική ύλη PVC

Εγκαθίστανται μέσα στο έδαφος εφ' όσον δεν καταπονούνται μηχανικά, στον ελεύθερο αέρα, και σε εσωτερικούς χώρους.

2.2 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Τα υλικά και η εγκατάσταση των σωλήνων προστασίας καλωδίων σύμφωνα με την Υ.Α. ΔΠΠΑΔ/ΟΙΚ/273 (ΦΕΚ 2221 τ.Β'/30-7-2012) υποχρεωτικά πληρούν τις απαιτήσεις των κάτωθι Εθνικών Τεχνικών Προδιαγραφών:

Οι πλαστικοί σωλήνες προστασίας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 04-20-01-02:2009.

Οι χαλυβδοσωλήνες προστασίας καλωδίων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 04-20-01-01:2009.

Ο αριθμός καλωδίων σε κάθε σωλήνα προστασίας καθορίζεται από τον κανόνα: η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα προστασίας θα είναι διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου.

ΔΙΑΤΟΜΗ ΑΓΩΓΩΝ (mm ²)	Μέγιστος αριθμός αγωγών σε διάμετρο σωλήνωσης						
	Φ 13,5 mm	Φ 16 mm	Φ 20 mm	Φ 25 mm	Φ 32 mm	Φ 40 mm	Φ 50 mm
1,5	3	7	9	13	--	--	--
2,5	--	4	6	9	17	--	--
4	--	--	5	7	14	--	--
6	--	--	4	6	10	18	--
10	--	--	3	4	8	13	--
16	--	--	--	3	5	9	--
25	--	--	--	2	3	6	9
35	--	--	--	--	2	4	7
50	--	--	--	--	--	3	5
70	--	--	--	--	--	2	4

2.2.2 Πλαστικοί ευθύγραμμοι σωλήνες βαρέως τύπου

Πλαστικοί ευθείς σωλήνες βαρέως τύπου κατά EN 61386.01, EN 61386.21 και IEC 60614, από σκληρό u-PVC, ελεύθερο βαρέων μετάλλων, αυτοσβενούμενο, ανθεκτικό σε όξινο και αλκαλικό

περιβάλλον, με άριστες ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες, ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία (UV) και σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -5° έως $+60^{\circ}\text{C}$. Οι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους με περαστές μούφες κατά EN 61386.01, από το ίδιο υλικό (σκληρό PVC) και είναι κατάλληλοι για εντοιχισμό σε μπετόν, δάπεδα υπόγειες και εξωτερικές εγκαταστάσεις. Αλλαγές διεύθυνσης γίνονται μόνο με κουτιά ή με καμπύλες από το ίδιο υλικό (σκληρό PVC) κατά EN 60670.01. Το δίκτυο σωληνώσεων προστασίας (συνδέσεις- σωλήνες) έχει βαθμό στεγανότητας IP55. Με άδεια της επίβλεψης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εξαιρετικές περιπτώσεις μικρό κομμάτι εύκαμπτου πλαστικού σωλήνα (φλεξίμπλ). Οι σωλήνες που οδεύουν οριζόντια εντός ή επί του ασβεστοκονιάματος θα τοποθετηθούν με κλίση προς το κουτί διακλάδωσης.

Οι τυποποιημένοι διάμετροι των σωλήνων έχουν ως κάτωθι:

ονομαστική διάμετρος	16	20	25	32	40	50	63
εξωτερική διάμετρος	16	20	25	32	40	50	63
εσωτερική διάμετρος	12,6	16,8	21,4	27,8	35,4	44,6	58,7

2.2.3 Εύκαμπτοι πλαστικοί κυματοειδείς σωλήνες (σπιράλ) βαρέως τύπου

Οι εύκαμπτοι σπιράλ σωλήνες σύμφωνα με EN 61386.01 και EN 61386.22, είναι από σκληρό πλαστικό u-PVC ελεύθερο βαρέων μετάλλων, αυτοσβενούμενο, ανθεκτικό σε όξινο και αλκαλικό περιβάλλον, με άριστες ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες, ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία (UV) και σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -25° έως $+60^{\circ}\text{C}$. Οι σωλήνες είναι κατάλληλοι για εσωτερικές χωνευτές εγκαταστάσεις σε τοίχους και σε σκυρόδεμα. Στις συνδέσεις και στις διακλαδώσεις χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα από σκληρό PVC κατά EN 60670.01 εξασφαλίζοντας σε όλο το δίκτυο βαθμό στεγανότητας IP 55.

Οι τυποποιημένες διαμέτροι σύμφωνα με τον κάτωθι πίνακα:

ονομαστική διάμετρος	16	20	25	32	40	50	63
εξωτερική διάμετρος	16	20	25	32	40	50	63
εσωτερική διάμετρος	10,8	14	18,2	24,1	30,9	39,2	52

2.2.4 Εύκαμπτοι ή Ευθύγραμμοι πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου μεγάλης διατομής

Στις εγκαταστάσεις που απαιτούνται σωλήνες προστασίας μεγάλης διατομής (διάμετρος $>\Phi 63$) θα χρησιμοποιηθούν είτε σωλήνες πολυαιθυλενίου (HDPE) διπλού δομημένου τοιχώματος εύκαμπτοι ή ευθύγραμμοι με τα αντίστοιχα εξαρτήματα όδευσης και σύνδεσης, είτε ευθύγραμμοι σωλήνες βαρέως τύπου από σκληρό πλαστικό u-PVC 6atm.

Οι σωλήνες της παρούσης Προδιαγραφής θα είναι κατάλληλοι για υπεδάφια ή υπαίθρια εγκατάσταση και θα έχουν τα κάτωθι Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

Μεγάλη μηχανική αντοχή και αντοχή σε κρούση σύμφωνα με τα Πρότυπα EN 61386-24 και EN 50086-2-4.

Αντοχή σε προσβολή από τρωκτικά.

Αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία.

Υψηλή στεγανότητα

Θερμοκρασία χρήσεως από -25°C έως $+60^{\circ}\text{C}$.

Λεία εσωτερική επιφάνεια για την διευκόλυνση της όδευσης των οδηγών καλωδίων (ατσαλίνα)

Στις υπεδάφιας οδεύσεις με πλήθος σωλήνων μεγαλύτερο του ενός χρησιμοποιούνται κατάλληλοι ορθοστάτες καθ' όλο το μήκος των οδεύσεων εκατέρωθεν των συνδέσεων των σωλήνων. Η έλξη καλωδίων γίνεται με γαλβανισμένο σύρμα – οδηγό που τοποθετείται στους σωλήνες διέλευσης. Οι σωλήνες θα τοποθετηθούν με κλίση 0,5%. Στις συνδέσεις και στις διακλαδώσεις χρησιμοποιούνται

ειδικά εξαρτήματα από σκληρό PVC κατά EN 60670.01, εξασφαλίζοντας σε όλο το δίκτυο βαθμό στεγανότητας IP 55.

Προτιμάται στις υπόγειες οδεύσεις οι σωλήνες προστασίας καλωδίων να έχουν χρώμα διαφορετικό από τις λοιπές υπεδάφειες εγκαταστάσεις, π.χ. να είναι κίτρινες ή μπλέ.

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου (HDPE) διπλού δομημένου τοιχώματος θα έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τα Πρότυπα EN 50086-2-4, EN 61386-24 και οι τυποποιημένες ονομαστικές τους διαμέτροι έχουν ως κάτωθι:

Οι τυποποιημένες διαμέτροι των εύκαμπτων σωλήνων μεγάλης διατομής:

Ονομαστική διάμετρος 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 160, 200, 250

Οι τυποποιημένες διαμέτροι των ευθύγραμμων σωλήνων μεγάλης διατομής:

Ονομαστική διάμετρος 75, 90, 110, 125, 90, 110

Οι πλαστικοί ευθύγραμμοι σωλήνες βαρέως τύπου από σκληρό πλαστικό u-PVC 6atm θα έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με EN 1401.1 και EN 681.1. Οι συνδέσεις και οι αλλαγές κατεύθυνσης υλοποιούνται με κατάλληλα εξαρτήματα από το ίδιο υλικό.

Τυποποιημένοι ονομαστικοί διαμέτροι Φ90, 110 και 125

2.2.5 Χαλυβδοσωλήνες ευθείς ή εύκαμπτοι

Οι χαλύβδινες (ή μεταλλικές) σωληνώσεις χρησιμοποιούνται στην διαμόρφωση Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, για την διέλευση καλωδίων ή αγωγών, σε χώρους με υψηλή υγρασία ή με απαιτήσεις υψηλής μηχανικής αντοχής ή υψηλής προστασίας έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας.

Οι χαλυβδοσωλήνες και τα εξαρτήματα αυτών θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα Πρότυπα: EN 50085-1:1997, EN 50086-2-1:1995, EN 50086-2-2:1998, EN 50086-2-3:1998, EN 50086.02.04/A1-01. Οι χαλυβδοσωλήνες θα βιδώνουν μεταξύ τους και με εξαρτήματα από το ίδιο υλικό (μούφες, καμπύλες, διακλαδωτήρες, ταυ, συστολές, κουτιά διακλάδωσης κ.λ.π.) ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν.

Είναι συγκολλημένης ραφής βιδωτοί με εσωτερική μόνωση σύμφωνα με το άρθρο 146, παρ. 4 ΦΕΚ 59B/55.

Οι ανωτέρω χαλυβδοσωλήνες θα έχουν κατασκευασθεί ειδικά για ηλεκτρολογική χρήση και θα έχουν εξωτερικές ονομαστικές διαμέτρους σε χιλιοστά. Θα φέρουν κοχλιωτά εξαρτήματα σύνδεσης όπως μούφες, καμπύλες, κλπ. από το ίδιο υλικό με αυτό των σωληνώσεων και θα εξασφαλίζουν στεγανή σύνδεση.

Βασικά Υλικά κατασκευής χαλυβδοσωλήνων και εξαρτημάτων δικτύου:

Χαλύβδινι σωλήνες μαύροι με ή άνευ ραφή, κατά IEC 60614-2-1:1982-01 –«Προδιαγραφές σωλήνων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Μέρος 2: Εδάφιο 1. Μεταλλικοί σωλήνες, με ή χωρίς εσωτερική μονωτική επένδυση, ελικοτομημένοι, κατάλληλοι για σύνδεση με κοχλιωτές μούφες από το ίδιο υλικό, τυποποιημένων διαμέτρων, ευθείς».

Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες "σπιράλ", που αποτελούνται από δύο ελικοειδείς περιτυλίξεις σιδηροελασμάτινου φλοιού και συνδυάζονται με τους ευθείς χαλύβδινους.

Γαλβανισμένοι εσωτερικά και εξωτερικά, χαλύβδινι σωλήνες με γαλβάνισμα ηλεκτρολυτικό πάχους $\geq 15 \mu\text{m}$ ή εν θερμώ ελάχιστου πάχους αντίστοιχου προς 350 gr/m² (γαλβάνισμα πάχους 50 μm) ευθείς ή εύκαμπτοι.

Χαλύβδινα κουτιά διακλαδώσεων και οργάνων (διακοπής) με ενσωματωμένο ακροδέκτη (βίδα με περικόχλιο) για την σύσφιξη της γείωσης.

Χαλύβδινα κουτιά, γαλβανισμένα εν θερμώ, με ενσωματωμένο ακροδέκτη (βίδα με περικόχλιο) για την σύσφιξη της γείωσης και με κάλυμμα επίσης από γαλβανισμένη λαμαρίνα.

Εξαρτήματα συνδέσεων (μούφες, καμπύλες, συστολές κ.λπ.).

Παρελκόμενα:

Στηρίγματα για επιφανειακή τοποθέτηση της σωλήνωσης.

Αυτοεκτονούμενα βύσματα με τους αντίστοιχους κοχλίες για τα στηρίγματα.

Μονωτικά υλικά για την διέλευση των σωληνώσεων μέσω των οικοδομικών στοιχείων.

Κολάρα για την εξασφάλιση ηλεκτρικής αγωγιμότητας.

2.2.6 Ειδικά Τεμάχια

Ειδικά τεμάχια πλαστικών σωλήνων (PVC ή HDPE)

Όλα τα ειδικά τεμάχια όπως καμπύλες, ημιταύ, ταύ καθαρισμού, τεμάχια αλλαγής διατομής σωλήνα κλπ. θα είναι από το ίδιο υλικό της ίδιας ποιότητας και στο ίδιο πάχος με τους αντίστοιχους σωλήνες.

Όλα τα τεμάχια θα έχουν "κεφαλή" στις εισόδους τους για την σύνδεση τους με τους σωλήνες.

Όλα τα ειδικά τεμάχια θα είναι σειράς παραγωγής.

Ειδικά τεμάχια γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων

Για τις συνδέσεις των σιδηροσωλήνων μεταξύ τους, τις γωνίες, τις διακλαδώσεις, τις αλλαγές διατομής σωλήνα κλπ. θα χρησιμοποιηθούν εξαρτήματα από μαλακό χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ), με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) ανάλογης αντοχής.

Όλα τα εξαρτήματα θα είναι σειράς παραγωγής.

2.2.7 Υλικά και Εξαρτήματα Συνδέσεων

Οι συγκολλήσεις θα γίνονται με κατάλληλη για τις συγκεκριμένες σωληνώσεις συγκολλητική ουσία (κόλα), πιστοποιημένη ως προς τον χρόνο ζωής και την στεγανότητα του δικτύου.

Η κόλα θα έχει την ανάλογη ρευστότητα και δεν θα περιέχει αδιάλυτα σωματίδια ή άλλες προσμίξεις που θα επηρεάζουν την μηχανική αντοχή της συγκόλλησης ή της χημικής αντίστασης της. Η κόλα δεν θα παρουσιάζει στρωματώσεις διαλυτές με ανάδευση. Είναι επιτρεπτή η προσθήκη αδρανών πληρωτικών, εφόσον η κόλα πληρεί την παρούσα προδιαγραφή.

2.3 ΚΑΝΑΛΙΑ ΚΑΙ ΚΟΛΩΝΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Τα υλικά και η εγκατάσταση των πλαστικών καναλιών διανομής καλωδίων θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-04-20-01-06:2009.

Τα κανάλια θα είναι, κατάλληλα για επίτοιχη ή επιδαπέδια τοποθέτηση και οι διαστάσεις τους θα εξαρτώνται από τον αριθμό των καλωδίων που τα διατρέχουν. Τα κανάλια θα φέρουν καλύμματα και διαχωριστικά καλωδίων όπου απαιτείται. Στην εγκατάσταση περιλαμβάνονται τα εξαρτήματα διακλάδωσης, σύνδεσης, τερματισμού (ακραία καλύμματα, γωνίες εσωτερικές – εξωτερικές, γωνίες επίπεδες ρυθμιζόμενες ή σταθερές, συνδετικά καλύμματα, διακλαδώσεις, κουτιά διακλάδωσης διακοπτικού υλικού, πλαίσια για τοποθέτηση επί του καναλιού ή πάνω από το κανάλι διακοπτικού υλικού κ.λπ.), τα εξαρτήματα στήριξης του καναλιού στα οικοδομικά στοιχεία (εκτονούμενα στερεωτικά, βίδες, μπετόκαρφα κ.λπ.). Τα εξαρτήματα θα είναι του ίδιου υλικού και αντίστοιχων διαστάσεων με το κανάλι ή την κολώνα στην οποία θα τοποθετηθούν.

2.4 ΕΣΧΑΡΕΣ ΚΑΙ ΣΚΑΛΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Οι Εσχάρες και οι σκάλες καλωδίων κατασκευασμένες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 04-20-01-03:2009.

Οι εσχάρες θα είναι γαλβανισμένες εν θερμώ μετά την κατασκευή, διάτρητες με επιμήκεις διατρήσεις ώστε να μπορούν να δεθούν επάνω στην εσχάρα τα καλώδια με ειδικές ταινίες (straps).

Οι εσχάρες και σκάλες καλωδίων θα είναι από λαμαρίνα πάχους κατ' ελάχιστον 1,5mm (βαρέως τύπου), θα έχουν κατασκευασθεί κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1461, θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο και σε υγρούς εσωτερικούς χώρους. Το επιφανειακό στρώμα ψευδαργύρου θα είναι πάχους τουλάχιστον 45μm σε κάθε επιφάνεια (εσωτερική και εξωτερική).

Τα άκρα των πλευρικών τοιχωμάτων των εσχάρων και των σκαλών θα είναι κυρτωμένα προς το εσωτερικό τους. Τα σκαλοπάτια των σκαλών θα είναι πριττινομένα ή πονταρισμένα στα πλευρικά τοιχώματα.

Οι εσχάρες και οι σκάλες καλωδίων, θα φέρουν κατάλληλα κουμπωτά ή βιδωτά καπάκια, αντίστοιχου με την σχάρα υλικού και θα φέρουν και κατάλληλα εξαρτήματα μανδάλωσης, αλλαγής κατεύθυνσης και διασταύρωσης.

Τα πλάτη των εσχάρων και των σκαλών θα είναι ανάλογα με τις υποδείξεις των αντίστοιχων σχεδίων. Σε κάθε περίπτωση η χωρητικότητα των εσχάρων θα είναι κατ'ελάχιστον ίση με το άθροισμα των διατομών των καλωδίων πολλαπλασιασμένο με 1,3 για την άνετη τοποθέτηση και επί 1,3 για πρόβλεψη τοποθέτησης επιπλέον καλωδίων μελλοντικά.

Η εσωτερική επιφάνεια των εσχάρων καλωδίων, που τοποθετούνται τα καλώδια, πρέπει να είναι τελείως λεία (δηλαδή να μην παρουσιάζονται «γρέζια» από την διαμόρφωση).

Για παρακάμψεις, διασταυρώσεις, διακλαδώσεις, διαστολές κλπ ή για μετάβαση σε εσχάρα ή σκάλα διαφορετικού πλάτους, θα χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα κάθε φορά προκατασκευασμένα εξαρτήματα, κατασκευασμένα από το ίδιο με την σχάρα υλικού.

Για τις συνδέσεις μεταξύ των εσχάρων καθώς και με τα ειδικά εξαρτήματα θα χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι χωρίς κοχλίες.

Η ανάρτηση των εσχάρων και των σκαλών θα γίνει με ειδικούς βραχίονες στηρίξεως στον τοίχο ή με αναρτήσεις από την οροφή. Η απόσταση μεταξύ των σημείων αναρτήσεως θα προκύπτει από αναλυτικούς υπολογισμούς με βάση το βάρος των καλωδίων προσαυξημένο κατά 50% τουλάχιστον και σε καμία περίπτωση δεν θα είναι μεγαλύτερη του 1m.

2.5 ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ, ΕΛΞΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

Θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διακλάδωσης κυκλικά, τετράγωνα ή ορθογώνια, χωνευτού ή επιφανειακού τύπου, κατάλληλα κάθε φορά για τον τύπο του σωλήνα ή του οχετού ή του καλωδίου για το οποίο χρησιμοποιούνται. Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών διακλάδωσης καθορίζεται για μεν τα κυκλικά σε Φ 70 mm για δε τα ορθογώνια σε 75 mm. Τα πλαστικά κουτιά θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 60670.01. Τα χαλύβδινα κουτιά θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61386.01, θα έχουν εσωτερικά μόνωση και η σύνδεσή τους θα γίνεται με κοχλίωση του σωλήνα στο κουτί.

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι ελεύθερα βαρέων μετάλλων, αυτοσβενούμενο, ανθεκτικό σε όξινο και αλκαλικό περιβάλλον, με άριστες ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες, ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία (UV) και σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -25° έως +60°C. Τα καλύμματά τους θα είναι βιδωτά. Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν μέχρι το πολύ τεσσάρων εξόδων.

Τα κουτιά που θα χρησιμοποιούνται για καλώδια τύπου ΝΥΜ ή ΝΥΥ ή άλλο τύπο καλωδίου ή μέσα σε ψευδοροφές ή σε χώρους υγρούς ή σκονιζόμενους, θα είναι στεγανά με στυπιοθλίπτες.

Σε περίπτωση εγκατάστασης ορατών ευθέων πλαστικών σωλήνων βαρέως τύπου ή χωνευτών σε υγρούς χώρους, τα κουτιά θα είναι ανθυγρά βαρέως τύπου, από ειδικό πλαστικό υλικό με βιδωτό

κάλυμμα και θα ενώνονται με τους σωλήνες βιδωτά. Οι εξοδοί των κουτιών που δεν χρησιμοποιούνται θα πωματίζονται.

Σε περίπτωση εγκατάστασης εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων βαρέως τύπου, χωνευτών σε σκυρόδεμα τα κουτιά θα είναι πλαστικά βαρέως τύπου, με προκτυπημένες εξόδους.

2.6 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ - ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ

2.6.1 Γενικά

Τα φωτιστικά σώματα και οι λαμπτήρες θα είναι προϊόντα γνωστού κατασκευαστικού οίκου που ασχολείται συστηματικά με την κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO από γνωστό οίκο πιστοποίησης. Θα είναι σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και επιπρόσθετα θα έχουν:

Δήλωση συμμόρφωσης κατά CE και κατά ROHS.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι πλήρη, συρματωμένα και δοκιμασμένα στο εργοστάσιο κατασκευής τους και θα περιλαμβάνουν τους λαμπτήρες, τα υλικά και μικροϋλικά λειτουργίας τους, τους ακροδέκτες σύνδεσης με τις προσερχόμενες και απερχόμενες γραμμές, τις διατάξεις στερέωσης και ανάρτησης και κάθε εξάρτημα απαραίτητο για την κανονική και ασφαλή λειτουργία τους.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων θα έχουν υποστεί κατεργασία έναντι οξείδωσης ήτοι, απορρύπανση, αποβολή σκουριάς, φωσφάτωση ή και επίστρωση ειδικού υποστρώματος βαφής ανθεκτικής στην υγρασία μεγάλης ικανότητας πρόσφυσης και ισχυρών αντισκωριακών ιδιοτήτων. Η τελική επίστρωση βαφής θα γίνει σε κλίβανο υψηλής θερμοκρασίας. Οι επιφάνειες ανάκλασης των φωτιστικών σωμάτων θα είναι λευκές από Al με συντελεστή ανάκλασης 80% τουλάχιστον ή από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι υπόλοιπες επιφάνειες θα είναι χρώματος της εκλογής της Επίβλεψης.

Τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων θα είναι γειωμένα. Οι εσωτερικές συρματώσεις θα είναι κατάλληλες για υψηλές θερμοκρασίες γι' αυτό προβλέπονται με πυριτιούχο (SILICONE) μονωτικό μανδύα.

2.6.2 Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής 600x600mm, με λαμπτήρες Led.

Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε ψευδοροφή ορυκτών ινών ή γυψοσανίδας, με ατσάλινο σώμα βαμμένο ηλεκτροστατικά, χρώματος λευκού ή άλλου με έγκριση της επίβλεψης, με υαλώδη κάλυμμα μεγάλης διαπερατότητας ή με αντανακλαστικές αλουμινίου, υψηλής αισθητικής και απόδοσης. Βαθμός στεγανότητας IP20. Πλήρες, για σύνδεση λειτουργίας στα 230V/50Hz.

Λαμπτήρες ή panel LED, με ισχύ την αναγραφόμενη επί των σχεδίων ή περίπου αυτή, χρωματικής απόδοσης $Ra \geq 80$ και θερμοκρασία χρώματος 3000°C για τον χώρο ύπνου ή 4000°C- 4500°C στους λοιπούς χώρους, χωρίς εκπομπή IR/UV ακτινοβολίας. Δυνατότητα αλλαγής των λαμπτήρων. Μεγάλη διάρκεια ζωής ($\geq 40000h$). Το φωτιστικό σώμα θα έχει εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον για 4-5 έτη.

2.6.3 Φωτιστικό σώμα οροφής 600x600mm, με λαμπτήρες Led.

Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε οροφή ή αναρτώμενο από αυτήν, με ατσάλινο σώμα βαμμένο ηλεκτροστατικά, χρώματος λευκού ή άλλου με έγκριση της επίβλεψης, με υαλώδη κάλυμμα μεγάλης διαπερατότητας ή με αντανακλαστικές αλουμινίου, υψηλής αισθητικής και απόδοσης. Βαθμός στεγανότητας IP20. Πλήρες, για σύνδεση λειτουργίας στα 230V/50Hz.

Λαμπτήρες ή panel LED, με ισχύ την αναγραφόμενη επί των σχεδίων ή περίπου αυτή, χρωματικής απόδοσης $Ra \geq 80$ και θερμοκρασία χρώματος 4000°C-4500°C, χωρίς εκπομπή IR/UV ακτινοβολίας. Δυνατότητα αλλαγής των λαμπτήρων. Μεγάλη διάρκεια ζωής ($\geq 40000h$).

Το φωτιστικό σώμα θα έχει εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον για 4-5 έτη.

2.6.4 Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής τύπου downlight, με λαμπτήρες Led.

Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε ψευδοροφή οπτικών ινών ή γυψοσανίδας, με σώμα αλουμινίου, χρώματος λευκού ή άλλου με έγκριση της επίβλεψης, με υαλώδη κάλυμμα μεγάλης διαπερατότητας ή αντανακλαστικές αλουμινίου, ανοικτής φωτεινής δέσμης, υψηλής αισθητικής και απόδοσης. Βαθμός στεγανότητας IP20.

Πλήρες, για σύνδεση λειτουργίας στα 230V/50Hz.

Λαμπτήρες ή panel LED, με ισχύ την αναγραφόμενη επί των σχεδίων ή περίπου αυτή, χρωματικής απόδοσης $Ra \geq 80$ και θερμοκρασία χρώματος 4000°C ή 4500°C, χωρίς εκπομπή IR/UV ακτινοβολίας. Δυνατότητα αλλαγής των λαμπτήρων. Μεγάλη διάρκεια ζωής ($\geq 40000h$).

Το φωτιστικό σώμα θα έχει εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον για 4-5 έτη.

2.6.5 Φωτιστικό σώμα επίτοιχο, στεγανό, με λαμπτήρες Led.

Θα είναι στεγανό, υψηλής αισθητικής και απόδοσης, κατάλληλο για τοποθέτηση άνωθεν νιπτήρα, με σώμα ορειχάλκινο ή αλουμινίου και χρώματος σύμφωνα με σχετική υπόδειξη της επίβλεψης. Το Φ.Σ. θα φέρει κάλυμμα για την εξασφάλιση του καθοδικού προσανατολισμού της φωτεινής δέσμης, για βέλτιστη ωφέλιμη απόδοση και ελαχιστοποίηση της φωτορύπανσης. Βαθμός στεγανότητας IP43.

Πλήρες, για σύνδεση λειτουργίας στα 230V/50Hz.

Λαμπτήρες ή panel LED, με ισχύ την αναγραφόμενη επί των σχεδίων ή περίπου αυτή, χρωματικής απόδοσης $Ra \geq 80$ και θερμοκρασία χρώματος 4000°C-4500°C, χωρίς εκπομπή IR/UV ακτινοβολίας. Δυνατότητα αλλαγής των λαμπτήρων. Μεγάλη διάρκεια ζωής ($\geq 40000h$).

Το φωτιστικό σώμα θα έχει εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον για 4-5 έτη.

2.6.6 Φωτιστικό σώμα οροφής, στεγανό, με λαμπτήρες Led.

Θα είναι στεγανό, κατάλληλο για τοποθέτηση επί οροφής σε WC, με σώμα ορειχάλκινο ή αλουμινίου και χρώματος σύμφωνα με σχετική υπόδειξη της επίβλεψης. Με υαλώδη κάλυμμα μεγάλης διαπερατότητας ή αντανακλαστικές αλουμινίου, υψηλής αισθητικής και απόδοσης.

Βαθμός στεγανότητας επιθυμητός IP43.

Πλήρες, για σύνδεση λειτουργίας στα 230V/50Hz.

Λαμπτήρες ή panel LED, με ισχύ την αναγραφόμενη επί των σχεδίων ή περίπου αυτή, χρωματικής απόδοσης $Ra \geq 80$ και θερμοκρασία χρώματος 3000°C, χωρίς εκπομπή IR/UV ακτινοβολίας. Δυνατότητα αλλαγής των λαμπτήρων. Μεγάλη διάρκεια ζωής ($\geq 40000h$).

Το φωτιστικό σώμα θα έχει εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον για 4-5 έτη.

2.6.7 Φωτιστικά ασφαλείας.

Φωτιστικό σώμα εξόδου ασφαλείας, μιας όψης, κατάλληλο για σύστημα σήμανσης των οδεύσεων διαφυγής, θα φέρουν ένδειξη πορείας (βέλος) ή ένδειξη ΕΞΟΔΟΣ, ο λαμπτήρας είναι σε λειτουργία κατά την κανονική παροχή ισχύος (τύπου maintained). Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση ή για τοποθέτηση στην οροφή. Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 60598-1, EN 60598-2-22.

Το φωτιστικό σώμα θα περιλαμβάνει φορητές μπαταρίες Ni-Cd για αυτονομία τουλάχιστον 1,5h και ανθεκτικά καλύμματα στην πυρκαγιά με πράσινες ετικέτες που θα φέρουν ενδείξεις εξόδου, πορείας, μιας όψης. Θα είναι κατάλληλο για λαμπτήρα φθορισμού LED.

Θα έχει βαθμό προστασίας IP 20.

2.7 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Μη Στεγανοί διακόπτες

Οι μη στεγανοί διακόπτες θα είναι 10 A/230 V, κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση σε τοίχο, διμερείς, πορσελάνης με μοχλίσκο ή πλήκτρο και τετραγωνικό κάλυμμα χρώματος λευκού ή εκλογής της Επίβλεψης.

Στεγανοί Διακόπτες

Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10 A/230 V, κατάλληλοι για ορατή ή και χωνευτή τοποθέτηση, διμερείς, πορσελάνης με πλήκτρο ή περιστροφικοί, χρώματος λευκού ή της εκλογής της Επίβλεψης, προστασίας IP43 κατά DIN 40050.

2.8 ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

2.8.1 Ρευματοδότης Σούκο απλός ασφαλείας

Μη στεγανοί ρευματοδότες ασφαλείας 16A/230V (για να ανοίξουν οι τρύπες των ακροδεκτών θα πρέπει να είναι πατημένη η γείωση), ισχυρής κατασκευής, διμερείς με βάση από πορσελάνη δυο ακροδεκτών με πλευρικές επαφές γειώσεως (σούκο) με τετράγωνο κάλυμμα χρώματος λευκού ή της εκλογής της Επίβλεψης.

2.8.2 Ρευματοδότης Σούκο στεγανός ασφαλείας

Στεγανοί ρευματοδότες 16A/230V ασφαλείας (για να ανοίξουν οι τρύπες των ακροδεκτών θα πρέπει να είναι πατημένη η γείωση), ισχυρής κατασκευής, κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση, διμερείς, με βάση από πορσελάνη, δυο ακροδεκτών με πλευρικές γειώσεις (σούκο στεγανός) με κάλυμμα προστασίας των ακροδεκτών.

2.9 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ

2.9.1 Απαγωγός κεραυνικών ρευμάτων (T3), 230V/50Hz, εντός πίνακα.

Απαγωγοί με ικανότητα εκφόρτισης κρουστικών, εργαστηριακά δοκιμασμένοι σύμφωνα με τα Πρότυπα EN 61643-11 και IEC 61643-1. Παρέχουν προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές που ανήκουν στις κατηγορίες VI, III, II, I βάσει του IEC 60364-4-443.

Μέγιστη ικανότητα εκφόρτισης 10kA, 8/20μs/ 1P.

Ονομαστική ικανότητα εκφόρτισης 5kA₄, 8/20μs/1P. Τριφασικοί απαγωγοί κεραυνικών ρευμάτων 40/32, δοκιμασμένοι σύμφωνα με το EN 61643-11, ημιαγωγικού τύπου, κατασκευασμένοι από βαρέως τύπου ημιαγωγούς οξειδίου του ψευδαργύρου σύνθετης στάθμης προστασίας T2 για προστασία τόσο έναντι υψηλών κεραυνικών ρευμάτων όσο και κρουστικών υπερτάσεων.

Η ικανότητα εκφόρτισης 40kA, 8/20μs 4 πόλων σε συνδυασμό με τη χαμηλή παραμένουσα τάση τους(<2,5kV), τους καθιστούν κατάλληλους για χρήση δευτερεύουσας προστασίας για ηλεκτρικά συστήματα που ανήκουν στην κατηγορία κατηγορία II σύμφωνα με το IEC 60364-4-44.

2.10 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

2.10.1 Γενικά

Οι πίνακες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή, ημιχωνευτή ή επίτοιχη εγκατάσταση ανάλογα με την θέση και το μέγεθος τους, συρματωμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, τύπου κλειστού ερμαρίου, κατασκευής σύμφωνα με IEC 60439-1, στεγανότητας την αναγραφόμενη στην Τεχνική Περιγραφή κατά DIN 40050.

2.10.2 Βαφή Πινάκων

Οι πίνακες θα βαφούν με δυο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και μιας τελικής στρώσης με χρώμα της έγκρισης της Επίδρασης.

2.10.3 Ζυγοί Πινάκων

Οι πίνακες θα φέρουν συλλεκτήριους ζυγούς (μπάρες) φάσεων, ουδετέρου και γείωσης.

Οι ζυγοί των πινάκων θα είναι σύμφωνα με το DIN 43671/9.53, χάλκινοι, τυποποιημένων διατομών. Η ελάχιστη επιτρεπόμενη ένταση των ζυγών κάθε πίνακα θα είναι ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα.

2.10.4 Συναρμολόγηση Πινάκων

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους και θα παρέχουν άνεση χώρου εισόδου και σύνδεσης των αγωγών και καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι' αυτό θα πρέπει να τηρηθούν οι εξής αρχές:

- α. Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.
- β. Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης ενδεικτικής λυχνίας κλπ.) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του.
- γ. Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι διατεταγμένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, περιμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Σε περιπτώσεις πινάκων που ορισμένα κυκλώματα φωτισμού ελέγχονται απ'ευθείας από τον πίνακα, ενώ τα υπόλοιπα ελέγχονται από τοπικούς διακόπτες φωτισμού ή τροφοδοτούν άλλες καταναλώσεις οι διακόπτες και μικροαυτόματοι θα διακριθούν σε δύο ομάδες:

- α. Στους διακόπτες ή μικροαυτόματους τους οποίους το εξουσιοδοτημένο προσωπικό θα χειρίζεται για την αφή και σβέση των φώτων ορισμένων χώρων.
- β. Στους μικροαυτόματους τους οποίους δεν θα πρέπει να χειρίζεται.

Για να αποφευχθούν ανωμαλίες κατά την εκτέλεση των χειρισμών, οι δύο ομάδες θα πρέπει να τοποθετηθούν σε σαφώς διακρινόμενες μεταξύ τους θέσεις πάνω στον πίνακα.

Η κατασκευή και συναρμολόγηση των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα εντός αυτών όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφάλισης, ένδειξης κλπ. να είναι εύκολα προσιτά, μετά την αφαίρεση των μπροστινών καλυμμάτων των πινάκων, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους χωρίς μεταβολή της κατάστασης των διπλανών οργάνων.

Ο χειρισμός των διακοπών θα γίνεται από εμπρός αφού ανοιχθεί η πόρτα.

2.10.5 Εσωτερική Συνδεσμολογία Πινάκων

- α. Μέσα στους πίνακες στο πάνω και κάτω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν ακροδέκτες πορσελάνης που θα είναι ακροδέκτες σειράς (κλέμενς) στερεωμένοι σε ιδιαίτερη ράβδο.

Η σειρά (ή σειρές) των ακροδεκτών θα βρίσκεται σε απόσταση από την πάνω πλευρά του πίνακα. Στην περίπτωση ύπαρξης περισσότερων της μίας σειράς κλέμενς κάθε υποκείμενη θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την αμέσως υπερκείμενη της, οι εσωτερικές δε συρματώσεις θα οδηγούνται προς τους ακροδέκτες από πίσω, έτσι ώστε η πάνω επιφάνεια τους να είναι ελεύθερη για εύκολη σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων.

Οι γραμμές που στα σχέδια χαρακτηρίζονται σαν εφεδρικές θα είναι και αυτές πλήρεις και ηλεκτρικά συνεχείς μέχρι τις κλέμενς.

- β. Οι εσωτερικές συνδεσμολογίες των πινάκων θα είναι άριστες τεχνικά και αισθητικά, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν, ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι στα άκρα τους καλά προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και παρακύκλους, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις, κλπ. και θα έχουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους.
- γ. Οι διατομές των καλωδίων και χάλκινων τεμαχίων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ' ελάχιστον προς τις διατομές των εισερχομένων και εξερχόμενων γραμμών που φαίνονται στα σχέδια.
- δ. Θα τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα για την σήμανση των φάσεων. Έτσι κάθε φάση θα έχει πάντοτε το ίδιο χρώμα και επί πλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση, ως προς τις άλλες (π.χ. η R αριστερά, η S στο μέσο, και η T δεξιά) όσον αφορά τις ασφάλειες και τους ακροδέκτες.
- ε. Γενικά η συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι πλήρης, κατά τρόπο ώστε να μην απαιτείται για την λειτουργία τους παρά μόνο η τοποθέτηση τους και η σύνδεση τους με τις γραμμές που φθάνουν και αναχωρούν. Επίσης αυτά θα έχουν δοκιμασθεί και υποστεί έλεγχο μόνωσης, τα αποτελέσματα του οποίου θα συμφωνούν κατ' ελάχιστον με τους επίσημους κανονισμούς του Ελληνικού κράτους.
- ζ. Όλα τα παραπάνω, δηλαδή μεταλλική κατασκευή του πίνακα, ζυγοί και εσωτερικές συνδεσμολογίες με τα υλικά τους περιέχονται στην τιμή του σκελετού του πίνακα. Τα λοιπά όργανα δηλαδή διακόπτες, μικροαυτόματοι, ενδεικτικές λυχνίες, αυτοματισμοί, κλπ. τιμολογούνται και προδιαγράφονται ιδιαίτερα.

2.10.6 Υποβολές για Έγκριση Ηλεκτρικών Πινάκων

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει στην Επίβλεψη για έγκριση τα παρακάτω:

- α. Πιστοποιητικό του κατασκευαστή των πινάκων για τα πιο κάτω χαρακτηριστικά στοιχεία:
- Ονομαστική τάση σε V
 - Αντοχή σε συμμετρική και κρουστική ένταση βραχυκύκλωσης
 - Ονομαστική ένταση των ζυγών σε A
 - Βαθμός προστασίας κατά DIN 40050
- β. Πιστοποιητικό του κατασκευαστή των πινάκων ότι έχουν γίνει στο εργοστάσιο οι πιο κάτω έλεγχοι και δοκιμές:
- Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής
 - Έλεγχος μηχανικής λειτουργίας
 - Δοκιμές γείωσης
 - Έλεγχος συρματώσεων και συστημάτων μανδάλωσης
 - Έλεγχος ηλεκτρικής λειτουργίας

Ο κατασκευαστής των ηλεκτρικών πινάκων θα είναι εύφημα γνωστός σαν κατασκευαστής πινάκων χαμηλής τάσης σε παραγωγή σειράς και πρέπει να διαθέτει τα απαραίτητα όργανα και έμπειρο προσωπικό ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των προδιαγραφών.

2.11 ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ

2.11.1 Διακόπτες Χειρισμών

2.11.1.1 Ραγοδιακόπτες Πινάκων

Οι διακόπτες φορτίου ράγας ή ραγοδιακόπτες είναι διατάξεις που θα χρησιμοποιηθούν για τη διακοπή υπό φορτίο και απομόνωση ηλεκτρικών κυκλωμάτων σε πίνακες χαμηλής τάσης

(κυκλώματα φωτισμού, πριζών, κ.α.) με ονομαστική ένταση μέχρι 125 A. Θα πρέπει να είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του διεθνούς προτύπου: IEC/EN 60947-3. Η ονομαστική τους τάση λειτουργίας είναι για AC 1P: 253 V AC και >2P: 440 V AC και για DC 1P: 60 V DC και 2P: 125 V DC.

Ικανότητας ζεύξης και απόζευξης κατά ελάχιστο ίσης με την ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V και μέσου αριθμού χειρισμών τουλάχιστον 20.000 υπό ονομαστικό φορτίο.

Η ηλεκτρική τους αντοχή θα πρέπει να είναι:

$I_e = 16 \dots 100 \text{ A}$: 1.500 χειρισμοί

$I_e = 125 \text{ A}$: 1.500 χειρισμοί

Οι ραγοδιακόπτες θα έχουν πλάτος, ολικό ύψος και σύστημα μανδάλωσης όπως οι μικροαυτόματοι, με πλήκτρο χειρισμού με ενδείξεις των θέσεων "εντός-εκτός". Για την διάκριση τους από τους μικροαυτόματους θα φέρουν στην μετωπική τους πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη.

2.11.2 Διακόπτες Ελέγχου

2.11.2.1 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ)

Για τον έλεγχο των κινητήρων ή άλλων φορτίων της εγκατάστασης εξ' αποστάσεως, θα χρησιμοποιηθούν τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος). Η διαστασιολόγησή τους θα γίνεται βάσει της λειτουργίας χρήσης (Utilization Category) που απαιτεί η εφαρμογή και θα είναι κατά AC3 για τους ηλεκτρικούς κινητήρες και κατά AC1 για τα κυκλώματα ωμικών φορτίων (λαμπτήρες, αντιστάσεις, κ.α.).

Η ονομαστική τάση λειτουργίας τους θα είναι 690 ή 1.000 V (50/60 Hz), ανάλογα με την ισχύ και θα είναι τριπολικοί ή τετραπολικοί.

Θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές των διεθνών προτύπων:

IEC/EN 60947-4-1 και IEC/EN 60947-1.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz). Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC ή DC.

Ονομαστικής έντασης από 9 έως 95 A (AC3) ή 25 έως 125 A (AC1).

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον $0,85 \times U_n$.

Μηχανική αντοχή 10.000.000 χειρισμοί (έως 45 kW)

5.000.000 χειρισμοί (από 55 έως 200 kW)

3.000.000 χειρισμοί (από 200 έως 400 kW)

500.000 χειρισμοί (από 475 έως 560 kW)

Συχνότητα ηλεκτρικών χειρισμών 1.200 κύκλοι/ώρα σε AC3 (έως 45 kW)

300 κύκλοι/ώρα σε AC3 (από 55 έως 400 kW)

60 κύκλοι/ώρα σε AC3 (από 475 έως 560 kW)

Θερμοκρασία λειτουργίας $-25 \dots +55^\circ\text{C}$

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ) θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν τα παρακάτω εξαρτήματα: βοηθητικές επαφές εμπρόσθιας ή πλαϊνής τοποθέτησης, μηχανικές και ηλεκτρομηχανικές μανδάλωσεις και προστατευτικό κάλυμμα του κινούμενου μέρους (επαφές) του τηλεχειριζόμενου διακόπτη.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε, να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση ± 30 σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης.

Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλοκ βοηθητικών επαφών (με $I_{th}=10\text{ A}$) μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλοκ χρονικών επαφών.

2.11.3 Διατάξεις προστασίας και ελέγχου

2.11.3.1 Διακόπτες Διαρροής Ρεύματος

Θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων IEC/EN 61008 και UL 1053. Οι διαστάσεις τους θα είναι τέτοιες ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγες πινάκων, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715, θα διαθέτει σύστημα μανδάλωσης.

Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης, κομβίο δοκιμής και θα φέρουν ένδειξη της συνδεσμολογίας τους. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι στεγανά σφραγισμένος από τον κατασκευαστή για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόζευξης.

Θα περιλαμβάνουν μετασχηματιστή έντασης στον οποίο διέρχονται οι φάσεις και ο ουδέτερος των κυκλωμάτων που προστατεύουν. Όταν προκληθεί επικίνδυνη διαρροή, η τάση που δημιουργείται εξ επαγωγής στο δευτερεύον κύκλωμα του μετασχηματιστή, επενεργεί σε πηνίο απόζευξης και έτσι επιτυγχάνεται η ακαριαία διακοπή του.

Η απαιτούμενη αντίσταση γείωσης R_E καθορίζεται από την σχέση: $R_E \pm 24V/I_{\Delta N}$, όπου $I_{\Delta N}$ είναι η ένταση διαρροής προς γη (σφάλμα).

Τα χαρακτηριστικά του $\Delta\Delta P$ πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις:

- Για κυκλώματα με προστασία μέχρι 63A πρέπει $I_{\Delta N}$ 30 mA και ο χρόνος διακοπής κυκλώματος 0,04 sec για $I_{\Delta N}$ 0,25A.
- Για κυκλώματα με προστασία μεγαλύτερη από 63A πρέπει $I_{\Delta N}$ 300 mA και 0,3 sec για $I_{\Delta N}$ 1,5A.

Για προστασία ανθρώπων από ηλεκτροπληξία, σε περίπτωση άμεσης ή έμμεσης επαφής η ευαισθησία που θα πρέπει να διαθέτουν οι διακόπτες διαρροής θα είναι 10 ή 30 mA, ενώ για την προστασία του εξοπλισμού από πυρκαγιά ή άλλες επιδράσεις των ρευμάτων διαρροής προς γη απαιτούνται διακόπτες διαρροής με ευαισθησία 100 ή 300 mA.

Κατηγορία AC: Για προστασία από διαρροές εναλλασσόμενων ημιτονοειδών ρευμάτων

Κατηγορία A: Για προστασία από διαρροές εναλλασσόμενων ημιτονοειδών ρευμάτων και παλμικών ρευμάτων με συνιστώσες συνεχούς (ρεύματα που προκαλούνται από τη λειτουργία ηλεκτρονικών διατάξεων, λαμπτήρων φθορισμού κλπ.).

Κατηγορία AP-R: Για προστασία από διαρροές εναλλασσόμενων ημιτονοειδών ρευμάτων, με ενσωματωμένη προστασία από ανεπιθύμητες διακοπές που οφείλονται σε κρουστικές, μεταβατικές υπερτάσεις (κεραυνοί, διαταραχές στο δίκτυο κλπ).

Κατηγορία B: Για προστασία από διαρροές ημιτονοειδών ρευμάτων και DC ρευμάτων σε κυκλώματα που προστατεύουν τριφασικούς ρυθμιστές στροφών, σύμφωνα με τα πρότυπα IEC/EN 61008 και IEC 62423.

2.11.3.2 Ρελέ Θερμικής προστασίας (Θερμικά 0,1 έως 93 A)

Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα είναι σύμφωνα με τους Κανονισμούς IEC 947-1, IEC47-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (NFC 63-650, VDE 0660). Προαιρετικά μπορούν να συμφωνούν με τους Κανονισμούς UL. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 0 έως 400 Hz. Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα.

Θα πρέπει να είναι αντισταθμισμένα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και διαφορικά.

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διατίθενται με 3 πόλους. Θα πρέπει να διατίθενται σε 2 κλάσεις ενεργοποίησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947-4 (κλάση ενεργοποίησης 10,20). Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για κανονική λειτουργία θα πρέπει να είναι από 25° έως 55°C. Θα πρέπει να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\pm 30^\circ$ σε σχέση με την κανονική θέση στήριξης. Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να στηρίζονται απευθείας κάτω από τον τηλεχειριζόμενο διακόπτη αέρος (ρελέ ισχύος), ή με ειδικό εξάρτημα να μπορούν να στηριχθούν ανεξάρτητα από το ρελέ ισχύος.

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διαθέτουν:

- εύκολη ρύθμιση και ακριβή, με δυνατότητα μανδάλωσης της ρύθμισης
- επιλογή θέσης "χειροκίνητου επανοπλισμού" και "αυτομάτου επανοπλισμού", δυνατότητα λειτουργίας σε χειροκίνητο ή αυτόματο επανοπλισμό.
- κλειδίωμα του επιλογέα της λειτουργία "επανοπλισμού", ανεξάρτητη από την λειτουργία "start"
- λειτουργία "stop". Ανεξάρτητη λειτουργία "stop" και δυνατότητα μανδάλωσης του "stop" (εάν απαιτείται)
- λειτουργία "test"

2.11.3.3 Μικροαυτόματοι

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες είναι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία, τον έλεγχο και την απομόνωση καλωδίων/γραμμών αναχωρήσεων από πίνακες χαμηλής τάσης, με πεδίο εφαρμογής τα συστήματα διανομής TN και IT. Χρησιμοποιούνται σε οικιακές, κτιριακές και βιομηχανικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με ονομαστικά ρεύματα έως 125 A.

Μπορεί να είναι μονοπολικοί, μονοπολικοί με ουδέτερο, διπολικοί, τριπολικοί, τριπολικοί με ουδέτερο ή τετραπολικοί, ανάλογα με την εφαρμογή και πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων: DIN VDE 0641 Teil 11, EN 60898, IEC 60947-2, EN 60947-2, UL1077/C22.2 No.235, UL489/C22.2 No.5.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες πρέπει να είναι συμπαγούς κατασκευής και κατάλληλοι για εφαρμογή σε σύστημα ράγας DIN (35mm), σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι αεροστεγώς κλεισμένος για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόξευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από μονωτικό θερμοπλαστικό υλικό, σχεδιασμένο να αντέχει σε απαιτητική χρήση χωρίς να διατρέχει τον κίνδυνο ρωγμής ή μόνιμης παραμόρφωσης και με μεγάλη αντοχή σε κρούση για προστασία από πτώσεις.

Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP 20.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Η ονομαστική τάση λειτουργίας των μικροαυτομάτων πρέπει να είναι για AC 1P: 230/400V AC και >2P: 400V AC και για DC 1P: 72V DC και 2P: 125V DC και η μέγιστη τάση λειτουργίας θα πρέπει να είναι: 1P: 253V AC και >2P: 440V AC.

Οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας και απόξευξης μπορούν να είναι τύπου:

- **B** (3-5 φορές το ονομαστικό ρεύμα),
- **C** (5-10 φορές το ονομαστικό ρεύμα),
- **K** (10-14 φορές το ονομαστικό ρεύμα), **Z** (2-3 φορές το ονομαστικό ρεύμα)
- **D** (10-20 φορές το ονομαστικό ρεύμα)

Η ηλεκτρική τους αντοχή θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί στο AC και 1.000 χειρισμοί στο DC (όπου: 1 κύκλος: 2s - ON, 13s - OFF, $I_n \leq 32$ A και 1 κύκλος: 2s - ON, 28s - OFF, $I_n > 32$ A).

Διατάξεις υπερέντασης

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να προσφέρουν προστασία από υπερφόρτιση (διμεταλλικό θερμικό στοιχείο) ή βραχυκύκλωμα (μαγνητικό στοιχείο) και θα πρέπει να έχουν σταθερό, μη ρυθμιζόμενο ως προς τον χρόνο/ρεύμα θερμικό και μαγνητικό στοιχείο απόζευξης. Θα διαθέτουν ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος τουλάχιστον $I_{cn}=3$ kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 60898-1 και τουλάχιστον $I_{cu}=6$ kA για τα κυκλώματα κινητήρων σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 60947-2.

Οι μικροαυτόματοι με περισσότερους από έναν πόλους, θα πρέπει να συνδέονται εσωτερικά στο μηχανισμό για την διασφάλιση απόζευξης όλων των πόλων ταυτόχρονα.

Η μηχανική τους αντοχή θα πρέπει να είναι 20.000 χειρισμοί.

Οι μικροαυτόματοι τύπου "L" ή "B" θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας "B", σύμφωνα με το IEC 947-2, η οποία αντικαθιστά την καμπύλη "L" που πρόβλεπε το IEC 157-1. Οι μικροαυτόματοι τύπου "B" θα είναι κατασκευής κατά VDE 0641, IEC 898, EN 60.898, θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης με ενδείξεις για τις αντίστοιχες θέσεις και σύστημα μανδάλωσης για την εγκατάστασή τους σε ράγα πίνακα.

Οι μικροαυτόματοι τύπου "G" ή "K" θα είναι κατασκευής κατά VDE 0660 και 0641 ή IEC 947-2.

Οι μικροαυτόματοι τύπου "G" ή "D" θα είναι κατασκευής κατά EN 60947-2 (IEC 947-2).

2.11.4 Λοιπός εξοπλισμός πινάκων

2.11.4.1 Ενδεικτικές Λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι για λαμπτήρες αίγλης. Η βάση τους με την λυχνιολαβή θα είναι ανεξάρτητη του διαφανούς γυάλινου καλύμματος. Αυτό θα στηρίζεται στη βάση του πίνακα ενώ το διαφανές κάλυμμα στην προστατευτική πλάκα.

Στη βάση υπάρχουν η λυχνιολαβή B9 ή E10 όταν πρόκειται για ενδεικτικές λυχνίες καλύμματος 24 mm και B15 ή E14 όταν πρόκειται για λυχνίες καλύμματος Φ38 mm. Το διαφανές κάλυμμα που μπορεί να είναι άχρουν, κόκκινο, πράσινο ή κίτρινο βιδώνεται στην πλάκα με επινικελωμένο πλαίσιο δακτυλίου.

Η αντικατάσταση των φθαρμένων λαμπτήρων πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της προφυλακτικής πλάκας του πίνακα.

Οι λυχνίες θα είναι κατασκευής κατά VDE 0632, πλάτους και ολικού ύψους όπως των μικροαυτομάτων, κατάλληλες για συναρμολόγηση σε ράγα πίνακα.

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου ταμπακιέρας.

2.12 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΜΕ ΚΑΛΩΔΙΑ NYΥ Ή NYM

Γραμμές από καλώδια με θερμοπλαστική μόνωση τύπου NYΥ προβλέπονται είτε χωνευτές μέσα σε σωλήνες, είτε ορατές (επίτοιχα) πάνω σε στηρίγματα, είτε επίτοιχες μέσα σε πλαστικούς ή μεταλλικούς σωλήνες, είτε σε μεταλλικές εσχάρες, είτε υπόγεια σε σωλήνες πλαστικούς είτε από πολυαιθυλένιο HDPE είτε από σκληρό PVC, όπως φαίνεται στα σχέδια.

Σε περίπτωση γραμμών με καλώδια NYΥ μέσα σε σωλήνες που οδεύουν υπόγεια, καθορίζεται ότι η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα προστασίας θα είναι τουλάχιστον κατά 1,5 φορές μεγαλύτερη της εξωτερικής διαμέτρου του καλωδίου και σε κάθε περίπτωση (ανάλογα με το μήκος, τις καμπύλες κ.λ.π.) επαρκής για την ασφαλή διέλευση του καλωδίου μέσα στο σωλήνα χωρίς φθορά της εξωτερικής μόνωσης ή του μανδύα.

Οι εντοιχισμένοι σωλήνες, τα κουτιά διακλαδώσεώς τους, τα κουτιά οργάνων διακοπής κλπ, θα τοποθετούνται πάνω στις πλινθοδομές, πριν από την κατασκευή των σοβάδων (με βάση τους

«οδηγούς» του σοβά) και σε τέτοιο βάθος ώστε μετά την κατασκευή των σοβάδων οι σωλήνες να καλύπτονται τελείως, και τα κουτιά διακλαδώσεως, οργάνων διακοπής κλπ, να εξέχουν τόσο ώστε, τα χείλη τους να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο με τη επιφάνεια του τελικού στρώματος των σοβάδων.

Η διάνοιξη αυλακιών στις πλινθοδομές κλπ, που πιθανόν να χρειασθούν για την τοποθέτηση των σωλήνων, θα γίνεται με ειδικό ηλεκτροκίνητο ή αεροκίνητο φορητό εργαλείο, σε τρόπο ώστε η φθορά και η επισκευή που θα χρειασθεί να περιορισθούν στο ελάχιστο. Απαγορεύεται η αυλάκωση (χάντρωμα) κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα χωρίς την άδεια της Επιβλέψεως.

Η στερέωση των σωλήνων στους τοίχους θα γίνεται με τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται εντελώς η χρήση γύψου.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις σωλήνων, χωρίς την μεσολάβηση κουτιού διακλαδώσεως, είναι το πολύ τρεις. Οι σωλήνες μεταξύ των κουτιών μπορούν να έχουν δύο το πολύ ενώσεις κάθε τρία μέτρα, και δεν επιτρέπεται να έχουν ένωση όταν η απόσταση των κουτιών δεν ξεπερνά το ένα (1,0) μέτρο. Ενώσεις εσωτερικά των τοίχων απαγορεύονται.

Όλες οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν με μικρή κλίση προς τα κουτιά διακλαδώσεως και θα είναι απαλλαγμένες από παγίδες (σιφόνια). Οι σωλήνες θα συναντούν τα κουτιά, κάθετα προς τις παρειές τους στο σημείο εισόδου. Η ελάχιστη απόσταση ηλεκτρικών γραμμών από σωλήνες θερμού νερού (χρήσης ή κεντρικής θέρμανσης) θα είναι 30 cm.

Οι απολήξεις των σωλήνων τόσο πίσω από τους πίνακες, όσο και στις θέσεις τροφοδοτήσεως φωτιστικών σωμάτων κλπ ή αναμονές, θα εφοδιάζονται με πλαστικά προστόμια, που θα εξέχουν από την τελευταία στρώση των σοβάδων κατά 2mm. Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση των κουτιών διακλαδώσεως σε σημεία που είναι μη επισκέψιμα, όπως λ.χ. μέσα σε μη αφαιρετές ψευδοροφές.

Οι γραμμές με καλώδια ΝΥΜ ή ΝΥΥ ορατές πάνω σε στηρίγματα, θα υποβαστάζονται από διμερή πλαστικά στηρίγματα αποστάσεως, λευκά, που απέχουν μεταξύ τους 30 εκ. το πολύ, εκτός από τα σημεία στροφής όπου η πυκνότητα θα είναι μεγαλύτερη.

Κάθε καλώδιο θα οδεύει ανεξάρτητα έχοντας τα δικά του στηρίγματα. Το ένα τμήμα των στηριγμάτων θα πακτώνεται στα δομικά στοιχεία μέσω εκτονωτικών βυσμάτων (ΟΥΠΑΤ) και κοχλίων. Το άλλο θα τοποθετείται «κουμπωτά» στο πρώτο συγκρατώντας συγχρόνως και το καλώδιο.

Σε περίπτωση παράλληλης πορείας πάνω σε τοίχο περισσότερων των τριών γραμμών από καλώδια ΝΥΜ ή ΝΥΥ τα στηρίγματα των διαφόρων γραμμών θα βρίσκονται σε ευθεία και θα είναι ειδικής μορφής ώστε να στερεώνονται πάνω σε ειδικής διατομής μεταλλικές ράβδους («σιδηρόδρομους»).

Στην περίπτωση στηρίξεως σε σιδηρόδρομο πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την ευθύγραμμη πορεία των καλωδιώσεων και την πυκνότητα των σημείων στηρίξεως που πρέπει να είναι περίπου 3 στηρίγματα ανά μέτρο. Η μεταλλική βάση των σιδηροδρόμων πακτώνεται στα δομικά στοιχεία μέσω εκτονωτικών βυσμάτων και κοχλίων. Τα στηρίγματα των καλωδίων θα είναι πλαστικά και θα στηρίζονται στο σιδηρόδρομο μέσω κοχλίων.

Εναλλακτικά σε περίπτωση παράλληλης όδευσης στην οροφή περισσότερων των τριών γραμμών από καλώδια ΝΥΜ ή ΝΥΥ αντί στηριγμάτων, τα καλώδια θα τοποθετούνται πάνω σε εσχάρες από γαλβανισμένη λαμαρίνα με «στραντζαριστά» χείλη, που θα στηρίζονται επαρκώς στην οροφή όπως φαίνεται στα σχέδια και σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επίβλεψης.

Τα καλώδια θα τοποθετηθούν πάνω στις σχάρες σε αποστάσεις τουλάχιστον μίας διαμέτρου του μεγαλύτερου απ' αυτά και θα δένονται. Κάθε καλώδιο πρέπει να προσδένεται ανεξάρτητα με ειδική πλαστική ταινία και σε αποστάσεις που δεν ξεπερνούν το 1,5 μέτρο.

Τα καλώδια πρέπει να είναι τακτικά τοποθετημένα πάνω στη σχάρα ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της διαδρομής κάθε καλωδίου σε όλο το μήκος, καθώς επίσης και η δυνατότητα

αντικαταστάσεως κάποιου καλωδίου χωρίς να θιγούν τα υπόλοιπα. Οι διακλαδώσεις καλωδίων NYM θα γίνονται μέσα σε κουτιά ανθυγράνων καλωδίων, με στυπιοθλίπτες.

Εκτός των τρόπων στηρίξεως που περιγράφηκαν πιο πάνω απαγορεύεται οποιαδήποτε άλλη τοποθέτηση και στήριξη ορατών καλωδίων.

2.13 ΠΥΡΟΦΡΑΓΜΟΙ

Σε όλα τα σημεία διέλευσης καλωδίων και σωληνώσεων μέσα από τα δομικά στοιχεία ενός πυροδιαμερίσματος, θα εγκατασταθούν κατάλληλοι πυροφραγμοί.

Οι πυροφραγμοί καλωδίων και σωληνώσεων θα αποτελούνται από:

α. Πλάκα ορυκτοβάμβακα πάχους τουλάχιστον 5cm και ειδικού βάρους 120 Kg/m³.

β. Ειδική μαστίχη και ειδικό υλικό επικάλυψης, που επιβραδύνουν την εξάπλωση της φωτιάς.

Η ελάχιστη αντοχή των πυροφραγμών στη φωτιά θα είναι 1,5 ώρες. Οι πυροφραγμοί θα είναι στεγανοί σε καπνό και αέρια και δεν θα μειώνουν την αγωγιμότητα των καλωδίων.

Οι πυροφραγμοί θα επιτρέπουν την ευχερή διενέργεια μελλοντικών αλλαγών, όπως π.χ. προσθήκες καλωδίων, σωλήνων κλπ., όσον αφορά στη δυνατότητα διάνοιξης του πυροφραγμού με ένα μαχαίρι ή πριόνι, την προσθήκη των καλωδίων ή των σωλήνων και την επανατοποθέτηση των αφαιρεθέντων στοιχείων, έτσι ώστε να είναι εξασφαλισμένη η διατήρηση της αρχικής στεγανότητας του πυροφραγμού σε καπνό και αέρια και της αντοχής του σε φωτιά.

3. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ

3.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ (DATA – VOICE)

3.1.1 Γενικές αρχές της Αρχιτεκτονικής του Δικτύου

Το ΣΔΚ σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα (EIA/TIA 568 revision A, ISO/IEC 11801 και EN-50173) θα πρέπει να ακολουθεί μία ιεραρχική δικτυωτή δομή και αποτελείται από τα παρακάτω επιμέρους τμήματα:

- ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (Building Distributor)
- ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ (Building Backbone)
- ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ ΟΡΟΦΟΥ (Floor Distributor)
- ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΟΡΟΦΟΥ (Horizontal Cabling)
- ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΕΣ ΠΡΙΖΕΣ (Telecommunications Outlets)

Με βάση την παραπάνω δομή και την ανοιχτή αρχιτεκτονική του, το ΣΔΚ θα επιτρέπει την μεταφορά κάθε είδους δεδομένων (φωνής και εικόνας) ανεξάρτητα από το συγκεκριμένο πρωτόκολλο δικτύου ή το είδος του ενεργού εξοπλισμού.

Ακόμη η δομή του ΣΔΚ θα επιτρέπει την πραγματοποίηση αλλαγών και επεκτάσεων καθώς και τον εντοπισμό προβλημάτων και βλαβών εύκολα και γρήγορα, και κυρίως χωρίς την άρση λειτουργίας του υπόλοιπου συστήματος.

3.1.2 Απαιτήσεις

Όλα τα υλικά χαλκού του ΣΔΚ θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Cat6. Όλα τα προϊόντα θα πιστοποιηθούν από τον κατασκευαστή και τον εργολάβο ότι ικανοποιούν τις προτεινόμενες απαιτήσεις της Cat6. Όλα τα υλικά χαλκού που θα αποτελούν το ΣΔΚ, θα πρέπει να είναι ενός κατασκευαστή τουλάχιστον ανά είδος. Με βάση τα παραπάνω όλες οι πρίζες RJ45 τόσο οι τερματικές όσο και των Patch panels θα είναι ενός κατασκευαστή. Όλες οι καλωδιώσεις UTP CAT6 θα είναι ενός κατασκευαστή κ.ο.κ. Η εγκατάσταση του ΣΔΚ θα πρέπει να γίνει από εταιρία – εγκαταστάτη που έχει εκπαιδευτεί για τον σκοπό αυτό και είναι εξουσιοδοτημένος - πιστοποιημένος

να προσφέρει την εγγύηση προϊόντων και εφαρμογών του τέτοιων συστημάτων. Ο εγκαταστάτης πρέπει ακόμη να προσφέρει πλήρη τεκμηρίωση για το ΣΔΚ που θα περιλαμβάνει μετρήσεις και πιστοποίηση της απόδοσης του συστήματος.

3.1.3 Σήμανση

Προβλέπεται αναλυτική σήμανση του δικτύου σύμφωνα με τις υποχρεωτικές διατάξεις του EN50174, στα καλώδια, πρίζες και Patch panels.

Οι ετικέτες σήμανσης θα είναι τυπωμένες σε laser εκτυπωτή και τοποθετημένες τέλεια στην ειδική θήκη που θα φέρουν οι πρίζες RJ45.

3.1.4 Έλεγχος Συστήματος

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης θα πρέπει να παραδοθούν από τον εγκαταστάτη:

- Κατόψεις του συστήματος όπου εμφανίζονται οι οδεύσεις, οι θέσεις των πριζών και η σήμανσή τους κατά TIA 606 ή EN 50174.

Μετά το πέρας της εγκατάστασης θα γίνει πιστοποίηση στην κατηγορία υλοποίησης και θα παραδοθούν οι μετρήσεις για όλες τις λήψεις. Η Μέτρηση και Πιστοποίηση Δικτύων LAN CAT6 θα είναι σύμφωνη EN 50173 και θα γίνει από εταιρία που έχει εκπαιδευτεί για τον σκοπό αυτό και είναι πιστοποιημένη.

3.1.5 Καλώδια φωνής/δεδομένων (voice/data) στο κατακόρυφο δίκτυο

Το καλώδιο φωνής/δεδομένων στο κατακόρυφο δίκτυο (δίκτυο σύνδεσης των τοπικών κατανεμητών με τον κεντρικό κατανεμητή του κτηρίου), θα είναι το συνεστραμμένο (twisted pair) των 25, 50 και 100 ζευγών, κατά το πρότυπο EIA-TIA568.

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του καλωδίου Category 5, που επιτρέπει την διέλευση φωνής και δεδομένων (voice and data) είναι :

- Τύπος: UTP 100 Category 5
- Διατομή: 24 AWG - 4" (αθωράκιστο)
- Αντίσταση D.C. στους 20°C : 17 OHMS / 100 m ανά αγωγό

3.1.6 Καλώδια φωνής/δεδομένων (voice/data) στο οριζόντιο δίκτυο

Το καλώδιο φωνής/δεδομένων στο οριζόντιο δίκτυο (δίκτυο σύνδεσης του τοπικού κατανεμητή με την λήψη) θα είναι το UTP 100/24 AWG/Category 6 4 ζευγών, ενδείκνυται στην περίπτωση που η ταχύτητα επικοινωνίας υπερβαίνει τα 10 Mbps (μέχρι και τα 100 Mbps).

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τύπος: UTP 100 Category 6
- Διατομή: 24 AWG - 4" (αθωράκιστο)
- Αντίσταση D.C. στους 20°C: 17.6 OHMS / 100 m ανά αγωγό

Το μέγιστο μήκος των καλωδίων του οριζοντίου δικτύου δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 90 μέτρα. Η τοπολογία του οριζοντίου δικτύου πρέπει να είναι τύπου αστέρος με κέντρο τον τοπικό κατανεμητή και απολήξεις τις πρίζες. Η θέση του κατανεμητή θα είναι τέτοια ώστε να ισοσταθμίζονται οι αποστάσεις ανάμεσα σε αυτόν και στις θέσεις εργασίας.

Το καλώδιο θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο από τον κατασκευαστή ότι θα ικανοποιήσει, όλα τα κριτήρια της προτεινόμενης κατηγορίας 6, θα έχει θετική τιμή ACR (Attenuation to Crosstalk Ratio) σε συχνότητες άνω των 300MHz ενώ θα έχει την δυνατότητα να υποστηρίξει εφαρμογές ευρείας ζώνης (broadband audio/video) σε υψηλότερες συχνότητες, άνω των 500MHz. Τέλος το καλώδιο θα πρέπει να είναι UL listed.

3.1.7 Καλώδιο Οπτικής Ίνας SL (SLA-5-01x12-JH-D) τεσσάρων (4) ινών

Θα χρησιμοποιηθεί ένας τύπος καλωδίου με υψηλή ευκαμψία, με αυξημένη μηχανική αντοχή και μικρή εξωτερική διάμετρο. Οι μεμονωμένες ίνες περιέχονται σε σωλήνες με διαφορετικό χρωματισμό. Οι ξεχωριστοί σωλήνες περιβάλλονται από ίνες αραμίδης, που χρησιμεύουν σε στοιχείο απορρόφησης μηχανικών τάσεων. Το καλώδιο θα είναι τεσσάρων ινών, όλες οι ίνες θα είναι παράλληλες, με τα στοιχεία αραμίδης ενδιάμεσα.

Το καλώδιο οπτικής ίνας θα έχει εξωτερικό μανδύα από ειδικό PVC μηδενικού αλογόνου και χαμηλής πυκνότητας καπνού (LSF/0H).

Η γραμμή μεταφοράς οπτικών ινών απαιτείται να είναι εσωτερικού / εξωτερικού χώρου, καθώς επίσης απαιτείται να διαθέτει κατ' ελάχιστον 4 πούτροπες οπτικές ίνες, 50/125μm και περίβλημα χαμηλής ευφλεκτότητας.

Η γραμμή μεταφοράς οπτικών ινών απαιτείται να συμμορφώνεται με τα πρότυπα ISO/IEC 11801 (second edition), CENELEC EN 50173 (second edition), και ANSI/TIA/EIA-568-B.3.

Η ευφλεκτότητα της γραμμής μεταφοράς οπτικών ινών θα πρέπει να συμμορφώνεται κατ' ελάχιστον με το πρότυπο IEC 60332-1.

Το σύνολο των οπτικών ινών των γραμμών μεταφοράς οπτικών ινών απαιτείται να είναι πλήρως τερματισμένο.

3.1.8 Σωληνώσεις προστασίας

Τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκατασταθούν μέσα σε πλαστικούς ή χαλύβδινους σωλήνες για μικρό αριθμό καλωδίων ή μέσα σε σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους ή μεταλλικές σχάρες κλειστού τύπου με καπάκι για μεγαλύτερο αριθμό καλωδίων. Η αντιστοιχία της διαμέτρου των σωλήνων και πλήθους τηλεφωνικών καλωδίων καθορίζεται στον επόμενο πίνακα :

Πίνακας αντιστοιχίας διαμέτρου σωλήνα και τηλεφωνικού καλωδίου

Σωλήνας	Αριθμός ζευγών με αγωγό γείωσης
Πλαστικός Φ 11 mm	1 + E
Πλαστικός Φ 13,5 mm	3 + E
Πλαστικός Φ 16 mm	5 + E
Πλαστικός Φ 23 mm	10 + E
Χαλύβδινος Φ 13,5 mm (χωρίς μόνωση)	5 + E
Χαλύβδινος Φ 16 mm (χωρίς μόνωση)	10 + E
Χαλύβδινος Φ 21 mm (χωρίς μόνωση)	15 + E
Χαλύβδινος Φ 29 mm (χωρίς μόνωση)	25 + E
Χαλύβδινος Φ 36 mm (χωρίς μόνωση)	50 + E
Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος Φ 2"	100 + E
Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος Φ 2 1/2"	140 + E

Οι πλαστικοί σωλήνες, οι χαλύβδινοι σωλήνες, τα κουτιά οργάνων διακοπής και τα κουτιά διακλάδωσης καθώς και οι σχάρες καλωδίων θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο κεφάλαιο ισχυρών ρευμάτων.

3.1.9 Κουτιά Διέλευσης

Θα είναι ορθογωνικά πλαστικά για να διαφέρουν από τα κουτιά της εγκατάστασης ισχυρών ρευμάτων. Οι διαστάσεις τους θα είναι ανάλογες με τον αριθμό ζευγών που περνάει μέσα απ'αυτά σύμφωνα με το πίνακα:

Συνδρομητικά ζεύγη	Διαστάσεις κουτιού (cm)
1 έως 10	7.5 x 7.5

11 έως 20	10.0 x 10.0
21 έως 30	15.0 x 15.0
31 έως 40	10.0 x 20.0

Παρατήρηση : Έως 4 συνδρομητικά ζεύγη επιτρέπεται η χρησιμοποίηση στρόγγυλων κουτιών διαμέτρου Φ 70mm.

3.1.10 Κατανομητής δικτύου φωνής και δεδομένων

3.1.10.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αποτελείται από:

- ✓ Το Μεταλλικό κιβώτιο κατανομητού
- ✓ Τις Ρεκλέτες (Connecting Blocks)
- ✓ Τα πλαίσια διευθέτησης των καλωδίων (wire managers)

Το κιβώτιο του κατανομητή θα είναι χαλύβδινο, βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή

Το πάχος του χάλυβα θα είναι τουλάχιστον 2mm.

Επίσης θα πρέπει να φέρει τα παρακάτω :

- ✓ Προστασία από σκόνη και νερό IP55 ή IP65 όπου απαιτείται
- ✓ Σημεία στήριξης στον τοίχο
- ✓ Κλειδαριά ασφαλείας.
- ✓ Πόρτα που ανοίγει είτε δεξιά είτε αριστερά.
- ✓ Πλάτη στήριξης των ρεγκλετών από το ίδιο υλικό 2,5mm

Θα είναι κατάλληλες για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100MHZ) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

Θα έχουν την δυνατότητα να δέχονται καλώδια διαμετρήματος AWG22 έως AWG26. Θα έχουν την δυνατότητα εγκατάστασης με ή χωρίς βάση ανάλογα με το σημείο από το οποίο πρέπει να περάσουν τα καλώδια. Θα έχουν την δυνατότητα σύνδεσης παρελκομένων όπως ταμπέλες, καπάκια ασφαλείας, ενδεικτικά ταμπελάκια κ.λ.π. Θα έχουν την δυνατότητα χρησιμοποίησης Patch Cord για την δημιουργία κάθε πιθανής δικτύωσης, σε περίπτωση που χρησιμοποιείται για τον τερματισμό δικτύων πληροφορικής. Τέλος θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ. Τα πλαίσια διευθέτησης καλωδίων θα είναι τοποθετημένα εντός των κατανομητών με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζουν την σωστή και λειτουργική συστηματοποίηση των patch cord ή των καλωδίων μικτονόμησης και την ασφάλεια των συνδέσεων.

3.1.10.2 Πεδίο ταχείας βυσματικής διαχείρισης δικτύου πληροφορικής-Patch Panel Τερματισμού Δικτύου Δεδομένων

Τα Patch Panels θα τοποθετούνται σε standard Rack-Ικρίωμα 19" (ιντσών). Στο Patch Panel θα τερματίζονται στην πίσω πλευρά του και σε επαφές IDC τύπου 110 (Insulation Displacement Connector) τα καλώδια του δικτύου δεδομένων, αφήνοντας ελεύθερο το μπροστινό μέρος, το οποίο αποτελείται από υποδοχές RJ45, 8 επαφών, με αναλογία ένα προς ένα με τις πρίζες του δικτύου. Κατά τον τρόπο αυτό όταν απαιτηθεί ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση μιας θέσεως εργασίας θα γεφυρώνουμε τις θέσεις εξοπλισμού στα Hubs με την χρήση patch cords RJ45-RJ45 με τις υποδοχές των Patch Panel, πετυχαίνοντας αυτόματα και την αποσύνδεση από το δίκτυο των προγενέστερων θέσεων. Η κατασκευή των patch panels θα πρέπει να είναι modular δηλαδή τμηματική ώστε να έχουμε την δυνατότητα και την ευελιξία της σύνδεσης από 2 έως 48 υποδοχές RJ45 και οι μονάδες τερματισμού των καλωδίων (couplers) να έχουν την δυνατότητα τερματισμού δυο καλωδίων 4

ζευγών. Οι επιφάνειες των υποδοχών θα είναι υπό γωνία ώστε να προστατεύεται η υποδοχή από κτυπήματα και θα διαθέτει και πόρτα ώστε να ασφαρίζονται οι μη χρησιμοποιούμενες υποδοχές και να προστατεύονται από την σκόνη. Θα είναι κατάλληλα για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40. Ο τρόπος αυτός διοίκησης του δικτύου δεδομένων θα πρέπει να επιτυγχάνει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία και ευελιξία για την αντιμετώπιση των σημερινών αλλά και των μελλοντικών αναγκών του κτιρίου. Τέλος θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ

3.1.10.3 Ικριώματα (Racks) Επίτοιχα

Οι επίτοιχες καμπίνες θα πρέπει να έχουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά:

- Διάσταση σασί 19 ιντσών
- Διάσταση 600x600mm σε περιστρεφόμενη βάση ή 600x400mm σε σταθερή βάση.
- Ύψος έως 21U.
- Κατασκευή από ανοδιωμένο χάλυβα με ηλεκτροστατική βαφή
- Λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1.5mm
- Προστασία επιπέδου τουλάχιστον IP20.
- Ενσωματωμένες κλειδαριές ασφαλείας και στις τέσσερις πλευρές.
- Εμπρόσθια διαφανής πόρτα από plexiglass ή κρύσταλλο ασφαλείας. Η πόρτα να ανοίγει είτε δεξιά είτε αριστερά. Η είσοδος των καλωδίων στην καμπίνα γίνεται από το πίσω και κάτω μέρος μέσω ειδικών οπών με χείλη προστασίας των καλωδίων.
- Σημείο γείωσης σύμφωνα με το EN 50174.
- Να μπορεί να δεχθεί ανεμιστήρες οροφής και πολύπριζο με υποδοχές τύπου shucko, διακόπτη και προστασία RF.
- Δυνατότητα τοποθέτησης φίλτρων σκόνης στην αναρρόφηση αέρα.
- Τα πλευρικά καλύμματα και η πίσω πόρτα της καμπίνας θα είναι αποσπώμενα.

3.1.11 Συστοιχίες καλωδίων-Patch Cords

Τα patch cords για τις διασυνδέσεις ενεργού εξοπλισμού και καλωδίωσης στα patch panel θα είναι με συνδέσμους RJ45 και στα δύο άκρα μήκους 1 ή 2 μέτρων.

Θα είναι κατάλληλα για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

Τέλος θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

3.1.12 Πρίζα φωνής & Δεδομένων

Θα είναι κατάλληλη να δεχθεί φωνή και δεδομένα (voice and data) με υποδοχή RJ45 κατά την προδιαγραφή ISO8877 και θα έχει δυνατότητα σύνδεσης κάθε είδους τερματικού, με την χρήση ειδικών προσαρμογέων (adaptors) όπως Balun, RS232 κ.λ.π.

Θα υπάρχει δυνατότητα διαφορετικών χρωματισμών της πρίζας ανάλογη με τον περιβάλλοντα χώρο, επίτοιχη ή εντοιχισμένη, μονή ή διπλή και με μία σειρά από παρελκόμενα όπως έγχρωμα σήματα για να είναι ευδιάκριτο εάν στο jack συνδέεται data terminal ή voice terminal.

Η κατασκευή της πρίζας στο εσωτερικό θα πρέπει να είναι σε τυπωμένο κύκλωμα και για τις δύο υποδοχές (σε καμία περίπτωση συνεστραμμένοι αγωγοί ή μεταλλικά ελάσματα μεταξύ της επαφής

τερματισμού των αγωγών του καλωδίου και των επαφών της υποδοχής RJ45) και οι αγωγοί να τερματίζονται σ' αυτήν σε σύνδεσμο IDC110.

Θα είναι κατάλληλη για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100MHZ) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

Τέλος θα πρέπει να έχει απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

ΗΜ/ΝΙΑ: ΙΟΥΝΙΟΣ 2019

Η ΣΥΝΤΑΞΑΣΑ

Βρούτση Ιωάννα
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός