

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ



ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
28-6-2023

ΣΙΒΑ ΕΛΕΝΗ

Ασκούσα καθηκόντα
Προϊστ. Τμήμ. Τεχνικών Έργων
ΕΣΤΑΑ Α.Ε.

ΔΗΜΟΣ ΗΡΩΙΚΗΣ ΝΗΣΟΥ ΨΑΡΩΝ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
28-6-2023

ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ

Διευθύντρια Γ.Υ.
ΕΣΤΑΑ Α.Ε.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ - ΕΡΓΑΤΕΡΕΣ Α.Ε.
ΣΥΜΒΟΥΛΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΜΥΛΑΕΣΣΩΝ 73 - 75 - 77, 10436 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ. 210 - 5214600 2131370600
ΑΦΜ. 094149131 - ΔΟΥ, ΟΛΕ' ΑΘΗΝΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Πίνακας περιεχομένων

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	3
Ισχύοντες κανονισμοί	3
1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	4
1.1 Στοιχειώδες ηλεκτρολογικό υλικό	4
1.1.1 Καλώδια και αγωγοί	4
1.1.2 Ρευματοδότες	5
1.1.3 Διακόπτες φωτισμού	5
1.1.4 Κυτία διακλάδωσης	6
1.1.5 Εγκατάσταση αγωγών και καλωδίων	6
1.1.6 Γενικός Ηλεκτρικός Πίνακας	6
1.1.2 Όργανα πινάκων διανομής	8
1.1.3 Κοχλιωτές ασφαλείας	8
1.1.4 Ραγοδιακόπτες	8
1.1.5 Περιστροφικοί διακόπτες	8
1.1.6 Ενδεικτικές λυχνίες	8
1.1.7 Ηλεκτρονόμοι διαρροής	8
1.1.8 Τηλεχειριζόμενοι παλμικοί διακόπτες	8
1.1.9 Ηλεκτρονόμοι ισχύος	8
1.1.10 Τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως	9
1.1.11 Διακόπτης ισχύος – κλειστού τύπου	9
2. Τηλεφωνική εγκατάσταση – Δομημένη Καλωδίωση	9
3. Γειώσεις	10
2.1 Θεμελιακή γείωση	10
3. Εγκατάσταση Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας	10
3.1 Εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας	12
3.2 Συλλεκτήριο σύστημα	12
3.2.1 Χαρακτηριστικά του συστήματος γείωσης ΣΑΠ	13
3.2.2 Εσωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας	14
Γενικά 14	
4. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις	16
Γενικός πίνακας κτηρίου	16
4.1 Ηλεκτρικοί Υποπίνακες που τροφοδοτούν ευαίσθητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό	16
4.2 Εισερχόμενες Τηλεφωνικές γραμμές	17
5. Ποιότητα των υλικών	17
6. Εσωτερικός Φωτισμός – Φωτισμός Ασφαλείας	18

6.1 Φωτισμός Περιβάλλοντος Χώρου	18
7. Ρευματοδότες φόρτισης αυτοκινήτων	19
8. Γενικές Τεχνικές Προδιαγραφές Η/Ζ	21
9. Εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων	24
9.1 Εγκατάσταση Τηλεφώνων - Data	24
Το παροχικό καλώδιο του ΟΤΕ ή το καλώδιο οπτικής ίνας παρέχεται μέσω από τον πάροχο και πρόκειται να οδεύσει μαζί με το παροχικό καλώδιο ισχυρών ρευμάτων εντός σωλήνα PVC 6ατμ με ηλεκτρολογικά φρεάτια 600 mm x 600 x 1000 mm. 24	
• Απόσβεση : 0.02 db στα 16 MHz 0.50 db στα 100 MHz Next : 44 db στα 16 MHz 28 db στα 16 MHz	25
10.2 Εγκατάσταση τηλεόρασης-ραδιοφώνου	25
9.2 Μεγαφωνική – Μικροφωνική Εγκατάσταση	26
A. Μεγαφωνική Εγκατάσταση	26
9.3 Μικροφωνική Εγκατάσταση	27
9.4 Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων Ασθενών Ρευμάτων	28
10. Εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών	29
10.1 Θεωρητικός Υπολογισμός	29
10.2 Φωτοβολταϊκές Γεννήτριες	29
10.3 Έδραση φωτοβολταϊκών πλασιών	31
10.3.1 Σύστημα Σταθερών Βάσεων	31
10.4 αντιστροφέας ισχύος	32
10.5 Διαμόρφωση και διασύνδεση φωτοβολταϊκού σταθμού	34
10.5.1 Ειδικές Εγκαταστάσεις - Καλωδιώσεις DC (Συνεχούς Ρεύματος)	35
Ιδιότητες:	37
10.5.2 Πινακες-Καλωδιώσεις AC (Εναλλασσόμενου Ρεύματος)	37
Καλώδια Χαμηλής Τάσης	37
10.5.3 Πίνακας Παραγωγής Χαμηλής Τάσης	38
11. Γειώσεις	38
11.1 Εγκατάσταση Αντικεραυνικής Προστασίας	38
12.Χωροθέτηση συστημάτων	39
13. Σύνδεση Με Το Δίκτυο	40
14. Σύστημα Διαρκούς (Online) Παρακολούθησης Του Φ/Β Σταθμού	40

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την Τεχνικές Προδιαγραφές της εγκατάστασης των ηλεκτρολογικών (ισχυρά και ασθενή) του έργου: "Κατασκευή κλειστής αίθουσας αθλητικών δραστηριοτήτων". Γενικά το σύνολο των εγκαταστάσεων του κτηρίου νοείται πλήρες και αυτοδύναμο, αρχίζοντας από τις γενικές παροχές ή συνδέσεις του προς τα αντίστοιχα δίκτυα των ΔΕΚΟ της περιοχής.

Ισχύοντες κανονισμοί.

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν σύμφωνα με:

- Τους όρους των Κανονισμών του Ελληνικού κράτους που ισχύουν για κάθε κατηγορία τους, όπως αυτές αναφέρονται σε κάθε περίπτωση στην Τεχνική Περιγραφή.
- Τους όρους των επισήμων Κανονισμών που ισχύουν στη χώρα προελεύσεως των μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων για όσα εξ αυτών είναι προελεύσεως εξωτερικού και δεν υπάρχουν σχετικοί κανονισμοί για το Ελληνικό κράτος.
- Τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE, DIN κλπ και τους Αμερικάνικους κανονισμούς (ASHRAE, SMACNA, NFPA κλπ), που ισχύουν για όσες περιπτώσεις οι κατασκευές δεν καλύπτονται από τα παραπάνω.
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2411/86 «Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα – Διανομή κρύου ζεστού νερού»
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2412/86 «Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα – Αποχετεύσεις»
- Τους όρους της παρούσας, της Τεχνικής Περιγραφής και των εγκεκριμένων Σχεδίων, δηλαδή των στοιχείων της Σύμβασης (συμβατικών στοιχείων) εκτελέσεως του έργου.
- Η εγκύκλιος περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων.
- Τους ισχύοντες κανονισμούς του Ελληνικού κράτους και τις απαιτήσεις της εταιρείας Ύδρευσης και Αποχέτευσης ΕΥΔΑΠ
- Πρότυπα ΕΛΟΤ 34 για την τυποποίηση των ειδών υγιεινής ως προς τις διαστάσεις σύνδεσης και των υλικών – μορφής.
- Τα πρότυπα ΕΛΟΤ HD 384
- Την κοινή υπουργική απόφαση αριθ.Φ. Α.΄ 50/1208/642 (ΦΕΚ 122Β/Β/5-9-2006)
- Απόφαση 71287/14 - Άρθρο 2 για τους σταθμούς φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων
- Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα
- Τις Τεχνικές Προδιαγραφές που δημοσιεύονται στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και τις Ε.Τ.Ε.Π. ΦΕΚ 2221 Β/30-07-2012.
- Τους Κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους που ισχύουν για κάθε κατηγορία εργασιών.
- Τις απαιτήσεις του οργανισμού παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Τα Ευρωπαϊκά πρότυπα ΕΛΟΤ EN50164-1 και EN 50164-2
- Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS
- Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων
- Κανονισμοί ΔΕΗ
- Πρότυπα Σχεδιασμού • EN 62305 – 1 : "Protection against lightning, Part 1: General Principles". [4]
- EN 62305 – 2 : "Protection against lightning, Part 2: Risk Management".
- EN 62305 – 3 : "Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard".
- EN 62305 – 4 : "Protection against Lightning part 4 : Electrical and electronic systems within structures".

Στη συνέχεια, αναφέρονται τα ισχύοντα Πρότυπα Δοκιμών Υλικών τα οποία είναι μεταφορά Ευρωπαϊκών προτύπων:

- IEC/EN 62561 – 1 “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components”
- IEC/EN 62561 – 2 “Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes”.
- IEC/EN 62561 – 3 “Lightning Protection Components (LPC), Part 3: Requirements for isolating spark gaps”.
- IEC/EN 62561 – 4 “Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners”.
- IEC/EN 62561 – 5 “Lightning Protection Components (LPC), Part 5: Requirements for earth electrodes inspection housings and earth electrodes seals”. • IEC/EN 62561 – 6 “Lightning Protection Components (LPC), Part 6: Requirements for lightning strike counters”.
- IEC/EN 62561 – 7 “Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds”.
- Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα
- Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR
- Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς
- Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας καθώς και τις σχετικές εντολές, οδηγίες και υποδείξεις της υπηρεσίας της Επίβλεψης.

Οι εγκαταστάσεις του κτιρίου μελετήθηκαν με γνώμονα :

- την ασφάλεια, εξυπηρέτηση και άνεση αυτών που χρησιμοποιούν το κτίριο
- τη μεγάλη διάρκεια ζωής σε συνδυασμό με το χαμηλό, κατά το δυνατό, αρχικό κόστος
- την αξιοπιστία
- την ελαστικότητα διάταξης των μηχανημάτων με την ευκολία διέλευσης των δικτύων προς ευχερή συντήρηση
- την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας με κατάλληλο σχεδιασμό των συστημάτων.

1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

1.1 Στοιχειώδες ηλεκτρολογικό υλικό

1.1.1 Καλώδια και αγωγοί

Όλα τα καλώδια χαμηλής τάσης μέχρι 1000V, τροφοδοσίας συσκευών, κύριων και βοηθητικών κυκλωμάτων θα είναι τύπου NYΥ, με μανδύα και επένδυση από θερμοπλαστικό υλικό, χωρίς μεταλλική προστασία, σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE0271.

Τα καλώδια μέσης τάσης θα έχουν μόνωση τύπου YHSY σύμφωνα με το VDE0271, με ουδέτερο μονωμένο χάλκινο περίβλημα.

Για τις εσωτερικές εγκαταστάσεις των κτιρίων, οι σωλήνες προστασίας των καλωδίων θα είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες χωρίς μονωτική επένδυση, με πάχος τοιχωμάτων, σύμφωνα με τους κανονισμούς εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Οι εξωτερικοί αγωγοί θα είναι σωλήνες PVC ή πηλοσωλήνες ή άλλο εγκεκριμένο υλικό, σύμφωνα με το VCE 0605. Στις αλλαγές κατεύθυνσης θα χρησιμοποιούνται προκατασκευασμένες καμπύλες.

Για τη σύνδεση του δικτύου πλαστικών σωλήνων με δίκτυο χαλυβδοσωλήνων θα χρησιμοποιηθούν φλάντζες με μούφα από χυτοσίδηρο (DIN 2532).

Εξωτερικά καλώδια θα οδεύουν πάνω σε δομικά στοιχεία, μεταλλικές κατασκευές ή το έδαφος, θα προστατεύονται από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ύδρευσης μεσαίου τύπου.

Η διαθέσιμη τάση στους ακροδέκτες των κινητήρων κατά τη διάρκεια της εκκίνησης θα είναι τέτοια ώστε να εγγυάται εκκίνηση των κινητήρων, ακόμη και για μέγιστο φορτίο, χωρίς βλάβη των κινητήρων.

Η μέγιστη τιμή των 15% εννοείται σαν άθροισμα των πτώσεων τάσης στα καλώδια και τις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων από το ΓΠΧΤ μέχρι την κατανάλωση.

Για κινητήρες μέσης τάσης, η αναγκαία τάση στους ακροδέκτες κατά την εκκίνηση θα είναι μεγαλύτερη από 75% της τάσης παροχής και γι' αυτό οι συνθήκες εκκίνησης θα είναι αντικείμενο επαλήθευσης κατά περίπτωση. Θα ικανοποιείται όμως παντού η συνθήκη του προηγούμενου σημείου (α) της παρούσας.

Η διαθέσιμη τάση στις μπάρες θα είναι τέτοια ώστε να μην εμποδίζει τη λειτουργία των κινητήρων που είναι ήδη σε λειτουργία και να επιτρέπει το κλείσιμο των επαφών των κινητήρων. Η επιλογή των καλωδίων θα είναι ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης και το χώρο τοποθέτησης. Η παροχή των καλωδίων θα είναι όπως παρακάτω λαμβάνοντας υπόψη, τον τύπο, τις θερμοκρασίες, το είδος εδάφους, κλπ :

- Τα καλώδια για τροφοδοσία μετασχηματιστών θα έχουν παροχή μεγαλύτερη από το ονομαστικό ρεύμα των μετασχηματιστών

- Τα καλώδια τροφοδοσίας ενός συστήματος από μπάρες μιας διατομής θα έχουν παροχή μεγαλύτερη από το απαιτούμενο ρεύμα του συστήματος

- Τα καλώδια τροφοδοσίας ενός συστήματος από μπάρες πολλών διατομών, συζευγμένες, θα έχουν διατομή τέτοια ώστε να αντέχουν στη μέγιστη απαιτούμενη παροχή

- Τα καλώδια τροφοδοσίας των κινητήρων θα έχουν παροχή μεγαλύτερη από τη μέγιστη απαιτούμενη για διάρκεια μεγαλύτερη της μιας ώρας

1.1.2 Ρευματοδότες

Από το πεδίο φωτισμού θα τροφοδοτηθούν 2 ρευματοδότες μονοφασικοί για τον ισόγειο χώρο και 1 για τον υπόγειο. Για την τροφοδοσία φορητής μπαλαντέζας που θα χρησιμοποιείται για τον φωτισμό υγρών χώρων, θα εγκατασταθεί στο πεδίο φωτισμού μετασχηματιστής γαλβανικής απομόνωσης 220 V/42 V ισχύος 200 VA, ο οποίος θα τροφοδοτεί με υποβιβασμένη τάση ρευματοδότη 42 V . Από τον γενικό ηλεκτρικό πίνακα θα τροφοδοτηθεί και 1 ρευματοδότης τριφασικός.

1.1.3 Διακόπτες φωτισμού

Οι διακόπτες φωτισμού θα είναι τελείως χωνευτοί με κάλυμμα και πλήκτρο τοποθετημένοι συνήθως σε ύψος 1,20. μ. από το τελικό δάπεδο. Οι ακροδέκτες καλωδίων θα είναι τύπου κοχλία ή βύσματος. Δεν τοποθετούνται περισσότεροι από ένας διακόπτης σε κιβώτια του ενός διακόπτη. Οι διακόπτες θα είναι των παρακάτω τύπων :

- Μονοπολικοί 10 A, 230 V, κοινοί ή στεγανοί.
- Διπολικοί (κομμιατέρ) 10 A, 230 V, κοινοί ή στεγανοί
- Άλλε - ρετούρ, 10 A, 230 V, κοινοί ή στεγανοί

1.1.4 Κυτία διακλάδωσης

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι από σκληρό PVC για τις συνήθεις τοποθεσίες. Για τις υγρές τοποθεσίες, εξωτερικές επιφάνειες τοίχων, επικίνδυνες περιοχές κλπ, τα κουτιά θα είναι μεταλλικά χυτά. Κάθε κουτί θα έχει επαρκείς διαστάσεις για τα προβλεπόμενα καλώδια. Στις υγρές και εξωτερικές τοποθεσίες τα κουτιά θα έχουν στεγανοποιητική φλάντζα. Τα κουτιά θα στερεώνονται με βίδες και παξιμάδια, με εκτονωτικά βύσματα σε τσιμέντο ή τσιμεντόλιθο, με χιαστί μπουλόνια σε κοίλους κτιστούς τοίχους και με βίδες αγκίστρου σε μεταλλικές επιφάνειες.

1.1.5 Εγκατάσταση αγωγών και καλωδίων

Οι εξωτερικοί αγωγοί που διασχίζουν τις εγκαταστάσεις θα τοποθετούνται σε ευθείες γραμμές μεταξύ φρεατίων. Κάθε αγωγός ή ομάδα αγωγών θα περιβάλλεται από σκυρόδεμα πάχους 15 cm. Η ελάχιστη κάλυψη των αγωγών θα είναι 60 cm, μετρούμενη από την πάνω στάθμη της επένδυσης.

Θα προβλεφθούν χωριστοί αγωγοί τοποθέτησης για :

- Καλώδια μέσης τάσης
 - Καλώδια χαμηλής τάσης και καλώδια ψηφιακής σηματοδότησης
 - Καλώδια αναλογικής σηματοδότησης, τηλεφώνου και συναγερμού πυρκαγιάς
- Κάθε τύπος αγωγού από τους παραπάνω θα σημανθεί με ιδιαίτερο χρωματικό κώδικα.

Ένας αγωγός, ή τουλάχιστον το 25% μιας ομάδας αγωγών θα αφεθεί κενός. Κάθε κενός ή ημιπλήρης αγωγός θα φέρει ελεύθερο σύρμα για το μελλοντικό τράβηγμα καλωδίων.

Οι ενσωματωμένοι σε στοιχεία σκυροδέματος αγωγοί θα είναι από μη μεταλλικό υλικό. Αγωγοί που τροφοδοτούν ηλεκτρικές συσκευές που υπόκεινται σε κραδασμούς θα είναι εύκαμπτου τύπου, στεγανοί. Όπου χρησιμοποιούνται χαλύβδινοι αγωγοί και τα εξαρτήματά τους θα είναι χαλύβδινα.

Όλοι οι αγωγοί στο εξωτερικό των κτιρίων θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλα εξαρτήματα ώστε να εξασφαλίζεται υδατοστεγανότητα στο πρώτο μετά το κτίριο φρεάτιο.

Τα καλώδια παροχής του γενικού ηλεκτρικού πίνακα θα φέρουν και ειδική αντιτρωκτική προστασία. Ειδικά οι αγωγοί με τα καλώδια συναγερμού πυρκαγιάς θα είναι από χάλυβα μέχρι το πρώτο φρεάτιο μετά το κτίριο. Η όλη εγκατάσταση θα κατασκευασθεί με την άριστη πρακτική. Οι αγωγοί θα τοποθετούνται σε απόσταση μεγαλύτερη από 30 cm από σωληνώσεις υγρών, ενώ αγωγοί καλωδίων διαφορετικών χρήσεων θα τοποθετούνται σε ενισχυμένο σκυρόδεμα.

Τοποθέτηση καλωδίων απ' ευθείας στο φυσικό έδαφος δεν επιτρέπεται.

1.1.6 Γενικός Ηλεκτρικός Πίνακας

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης θα είναι τύπου πεδίων και θα αποτελείται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα ερμάρια (κυψέλες) κατάλληλα για ελεύθερη

έδραση πάνω σε δοκούς από σίδηρο μορφής, τοποθετημένους στην στέψη του καναλιού καλωδιώσεων.

Οι πίνακες τύπου πεδίου θα είναι σταθερού τύπου και θα έχουν προστασία IP 23 κατά DIN 40050 και IEC144.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει 1 πεδίο άφιξης από ΔΕΗ με ένα τριπολικό αυτόματο διακόπτη ισχύος και προστασίας, και τα όργανα ένδειξης (τρία αμπερόμετρα και ένα βολτόμετρο). Θα υπάρχει μονάδα αφίξεως από Η/Ζ με τετραπολικό αυτόματο διακόπτη. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινους ζυγούς με επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με το άθροισμα των ονομαστικών εντάσεων των γενικών διακόπτων του πίνακα.

Οι γραμμές προς υποπίνακες θα προστατεύονται με αυτόματο διακόπτη ισχύος και οι γραμμές προς κινητήρες θα περιλαμβάνουν: αυτόματο διακόπτη ισχύος ή κατάλληλο διακόπτη και ασφάλειες προστασίας κινητήρων (τύπου αΜ), αυτόματο διακόπτη αέρα τηλεχειριζόμενο και διμεταλλικό θερμικό στοιχείο προστασίας.

Ο πίνακας περιλαμβάνει επίσης κλέμες για τις συνδέσεις καλωδίων ισχύος και αυτοματισμού.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΡΜΑΡΙΑ (ΚΥΨΕΛΕΣ)

Τα μεταλλικά ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm και πλαίσια από χαλύβδινα ελάσματα διατομής C ή L και θα είναι κλειστά από όλες τις μεριές δηλαδή θα προβλέπονται και πλήρη διαχωριστικά τοιχώματα μεταξύ των διαδοχικών ερμαρίων από λαμαρίνα ή μονωτικό υλικό.

Οι ενδεικτικές διαστάσεις των τυποποιημένων ερμαρίων είναι:

- α) Πλάτος: 800 mm
- β) Βάθος: 500 - 600 mm ανάλογα με το ονομαστικό ρεύμα
- γ) Ύψος: 2000 - 2200 mm

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι πίνακες χαμηλής τάσης τύπου πεδίου θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

α) Ονομαστική τάση: 500 V, για σύστημα 3 φάσεων, 4 αγωγών με γειωμένο ουδέτερο, β) Ονομαστική ένταση: Σύμφωνα με τη μελέτη.
γ) Είδος και αριθμός ζυγών: 5 χάλκινοι ζυγοί ορθογωνικής διατομής (3 φάσεις, ουδέτερου και ζυγός γειώσεως). Οι ζυγοί ουδέτερου και γειώσεως θα έχουν πλήρη διατομή όπως οι ζυγοί των φάσεων.

δ) Αντοχή σε βραχυκύκλωμα: Σύμφωνα με τη μελέτη.

ε) Συνθήκες λειτουργίας: Σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C.

στ) Ισχύοντες κανονισμοί: VDE 0660 και IEC 439.

Η μπροστινή όψη του πίνακα θα φέρει ενδεικτικό διάγραμμα αυτού (MIMIG DIAGRAM).

Ο πίνακας τύπου πεδίου θα είναι απόλυτα συντονισμένος με τον πίνακα μέσης τάσεως του υποσταθμού όσον αφορά τα χαρακτηριστικά (καμπύλη χρόνου - εντάσεως) ή τη ρύθμιση των οργάνων προστασίας (επιλογική προστασία).

Ο πίνακας τύπου πεδίου θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά κλπ.

α) Μία συλλογή εργαλείων για τη συντήρηση του πίνακα και των οργάνων του.

β) Μία πλήρη σειρά διαγραμμάτων και λειτουργικών και κατασκευαστικών των

διαφόρων του πίνακα.

γ) Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων οργάνων του πίνακα.

δ) Οδηγίες λειτουργίας ρυθμίσεως και συντηρήσεως.

1.1.2 Όργανα πινάκων διανομής

1.1.3 Κοχλιωτές ασφαλείας

Οι κοχλιωτές ασφαλείας θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις μέχρι 100Α και θα είναι συντηκτικές από πορσελάνη σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 49360 και VDE 0635.

1.1.4 Ραγοδιακόπτες

Οι ραγοδιακόπτες μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (380/220V, 50 HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτόματων του τύπου «L» της παρακάτω παραγράφου. Η στερέωση 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 και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως 16 Α και 25 Α. Το κέλυφος των ραγοδιακόπτων θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

1.1.5 Περιστροφικοί διακόπτες

Οι γενικοί ή οι μερικοί διακόπτες τύπου ερμαρίου ή τύπου πεδίου με ένταση 40 Α, 63 Α, και 100 Α θα είναι περιστροφικοί τύπου «PACCO». Οι διακόπτες αυτοί μονοπολικοί, διπολικοί, ή τριπολικοί θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 380/220V, 50 HZ και θα έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 40.000 χειρισμών ζεύξεως ή αποζεύξεως και ισχύ διακοπής ίση ή μεγαλύτερη από την ονομαστική τους ένταση.

1.1.6 Ενδεικτικές λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα μαυρίζουν από τη συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακιέρας) με τις φάσεις που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα φέρει κατάλληλο επινικελωμένο πλαίσιο. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

1.1.7 Ηλεκτρονόμοι διαρροής

Οι ηλεκτρονόμοι διαρροής θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί ονομαστικής τάσεως 380/220 V. Το επιτρεπόμενο ρεύμα διαρροής θα είναι 30 μιλιαμπέρ για τα μεγέθη μέχρι 36 Α (άμεση προστασία) και 0,3 ή 0,5 Αμπέρ για τα μεγαλύτερα μεγέθη (έμμεση προστασία).

1.1.8 Τηλεχειριζόμενοι παλμικοί διακόπτες

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι 16Α – 250V (με τάση τηλεχειρισμού 24 V) λειτουργούντες σε ρευματοπαθήσεις (IMPULSE SWITCHES).

1.1.9 Ηλεκτρονόμοι ισχύος

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος (Contactors) θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος 50HZ ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων αναφέρεται σε φόρτιση AC 3. Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς DIN 46199, VDE 0660/PART IV IEC 1513.

1.1.10 Τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως

Τα τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως θα είναι κατάλληλα για τη προστασία των αντίστοιχων κινητήρων. Η περιοχή ρυθμίσεως αυτών θα είναι ρυθμιζόμενη. Τα θερμικά στοιχεία θα είναι εφοδιασμένα με διάταξη αντισταθμίσεως της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

1.1.11 Διακόπτης ισχύος – κλειστού τύπου

Είναι σχεδιασμένος για να καλύπτει τις ανάγκες των περισσότερων εφαρμογών προστασίας σε μεσαίου και μικρού μεγέθους εμπορικά και βιομηχανικά κτίρια.

Έχει εξαιρετικά χαρακτηριστικά, όπως ικανότητα περιορισμού ρεύματος και ρυθμιζόμενη θερμική προστασία, απλότητα στην επιλογή, παραγγελία, διαχείριση αποθέματος και εγκατάσταση

Πρέπει να έχει συμβατότητα με τα διεθνή πρότυπα IEC, πιστοποίηση από διεθνείς ανεξάρτητους οργανισμούς.

Εφαρμογές

Προστασία και διαχείριση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων Χ.Τ. για κοινές εφαρμογές διανομής σε μεσαίου και μικρού μεγέθους εμπορικά και βιομηχανικά κτίρια.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος, διαθέτουν πολύ συμπαγές σχεδιασμό με χαμηλό επίπεδο ικανότητας διακοπής σε βραχυκύκλωμα και είναι ιδανικοί για εφαρμογές τηλεπικοινωνιών και εφαρμογές υποδιανομής και τελικής διανομής σε μικρά κτίρια.

2. Εγκατάσταση ασθενών ρευμάτων

2.1 εγκατάσταση – Δομημένη Καλωδίωση

Στο κτίριο θα εγκατασταθεί η απαραίτητη υποδομή για την δημιουργία ενός απλού δικτύου φωνής και data.

Θα τοποθετηθεί κεντρικός κατανεμητής όπου και θα καταλήγει η παροχέτευση του ΟΤΕ, router wifi, κατανεμητής data τύπου patch panel και ηλεκτρακουστικό κέντρο.

Προβλέπεται να υπάρχουν τηλεφωνικές παροχές και data στα σημεία που φαίνονται στα σχέδια.

Στον κατανεμητή και σε κάθε τηλεφωνική λήψη θα καταλήγει γείωση με ειδικό αγωγό σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ Δ' του νέου κανονισμού εσωτερικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων του ΟΤΕ (N2280/92 ΦΕΚ 767β 31/12/92). Η γείωση αυτή θα είναι εντελώς ανεξάρτητη από τις υπόλοιπες γειώσεις των εγκαταστάσεων και θα εγκατασταθεί σε απόσταση τουλάχιστον 25 m από αυτές.

Οι εσωτερικές τηλεφωνικές εγκαταστάσεις θα εκτελεστούν με καλώδια UTP Category 5 ή καλύτερης. Κάθε τηλεφωνική λήψη θα καταλήγει σε τηλεφωνοδότη τύπου RJ145-IDC με προστατευτική διάταξη από υπερτάσεις. Σε κάθε σημείο εγκατάστασης τηλεφωνικής λήψης

θα εγκαθίσταται και ρευματοδότης από τον πίνακα ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση fax ή οποιασδήποτε άλλης συσκευής που χρησιμοποιεί ηλεκτρικό ρεύμα για την λειτουργία της.

Τηλεφωνικές Συσκευές

Οι τηλεφωνικές συσκευές (γραφείου ή επίτοιχες) θα είναι κατασκευασμένες από ανθεκτικό σε κρούσεις θερμοπλαστικό υλικό και θα διαθέτουν πληκτρολόγιο, κουμπί γειώσεως και ρυθμιστή έντασης κουδουνισμού. Θα συνοδεύονται με καλώδιο σύνδεσης συσκευής – τηλεφωνοδότη, για τη σύνδεση της συσκευής με τηλεφωνοδότη τύπου RJ45.

Οι τηλεφωνικές συσκευές θα είναι εγκεκριμένου τύπου από την Ε.Ε.Τ.

2.2

3. Γειώσεις

ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ

Για την κατασκευή της γείωσης ισχύουν:

- ΕΛΟΤ 1424 Θεμελιακή γείωση
- DIN 18014
- DIN VDE 0100 Teil 200/11
- ΕΛΟΤ HD 384
- ΕΛΟΤ 1197: Προστασία κατασκευών από κεραυνούς -Μέρος 1: Γενικές αρχές
- Σειρά Προτύπων ΕΛΟΤ EN 50164
- Σειρά Προτύπων ΕΛΟΤ EN 62305

Το σύστημα γείωσης θα κατασκευαστεί βάσει του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και των κανονισμών της ΔΕΗ.

2.1 Θεμελιακή γείωση

Η εκλογή των υλικών γίνεται με βάση την προστασία της θεμελιακής γείωσης έναντι διαβρώσεως και την διάρκεια ζωής αυτής. Ως αγωγός θεμελιακής γείωσης πρέπει να χρησιμοποιηθεί ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn) κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2 ελάχιστης διατομής 30 mm x 3,5 mm. Χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα πρέπει να είναι και όλα τα ειδικά τεμάχια κατασκευής της θεμελιακής γείωσης, ήτοι:

- οι ορθοστάτες ή στηρίγματα ταινίας
- οι σύνδεσμοι διακλαδώσεων ή κατά μήκος συνδέσεων
- οι σφικτήρες ταινίας και κατακόρυφου αγωγού και
- οι συνδετήρες ταινίας και οπλισμού θεμελίων.

3 Εγκατάσταση Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας

Σύμφωνα με την αναλυτική έκθεση εκτίμησης κινδύνου κεραυνοπληξίας (Risk management) σύμφωνα με το πρότυπο EN 62305-2, από την οποία προκύπτει μεταξύ των άλλων και η στάθμη προστασίας για το σχεδιασμό του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας, στο κτήριο θα εγκατασταθεί Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας.. Στη συνέχεια ακολουθούν οι ελάχιστες απαραίτητες απαιτήσεις και τεχνικές προδιαγραφές που αφορούν την εγκατάσταση του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας.

Πρότυπα:

Τα πρότυπα που ισχύουν στην Ελλάδα και είναι μεταφορά Ευρωπαϊκών προτύπων είναι τα παρακάτω :

- Πρότυπα Σχεδιασμού • EN 62305 – 1 : “Protection against lightning, Part 1: General Principles”. [4]
- EN 62305 – 2 : “Protection against lightning, Part 2: Risk Management”.
- EN 62305 – 3 : “Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard”.
- EN 62305 – 4 : “Protection against Lightning part 4 : Electrical and electronic systems within structures”.

Στη συνέχεια, αναφέρονται τα ισχύοντα Πρότυπα Δοκιμών Υλικών τα οποία είναι μεταφορά Ευρωπαϊκών προτύπων:

- IEC/EN 62561 – 1 “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components”
- IEC/EN 62561 – 2 “Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes”. • IEC/EN 62561 – 3 “Lightning Protection Components (LPC), Part 3: Requirements for isolating spark gaps”.
- IEC/EN 62561 – 4 “Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners”.
- IEC/EN 62561 – 5 “Lightning Protection Components (LPC), Part 5: Requirements for earth electrodes inspection housings and earth electrodes seals”. • IEC/EN 62561 – 6 “Lightning Protection Components (LPC), Part 6: Requirements for lightning strike counters ”.
- IEC/EN 62561 – 7 “Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds”. Με βάση τα ανωτέρω και επειδή η αντικεραυνική προστασία αφορά ασφάλεια, όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για το Εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας θα πρέπει να έχουν εργαστηριακά δοκιμαστεί σύμφωνα με τα πρότυπα σειράς IEC/EN 62561 και να έχουν εκδοθεί δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών. Οι Δοκιμές θα πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί σε διαπιστευμένο κατά EN ISO 17025 εργαστήριο. Αντίγραφα των δελτίων δοκιμών σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα θα πρέπει να προσκομισθούν στην αναθέτουσα αρχή πριν την έναρξη των εργασιών.

• ΕΤΕΠ

Σύμφωνα με την με αρ. πρωτ. Δ22/4193/22-11-2019 (ΦΕΚ 4607/Β'/13-12-19) απόφαση του Υπουργού Υποδομών & Μεταφορών με θέμα: «Έγκριση εβδομήντα (70) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες», που εκδόθηκε κατ' εξουσιοδότηση της παρ. 8, του άρθρου 54 του Ν. 4412/2016 τίθενται σε εφαρμογή 70 ΕΤΕΠ μεταξύ των οποίων και οι κάτωθι που αφορούν το Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας.

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00 Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00 Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-03-00 Απαγωγοί Κρουστικών Υπερτάσεων

Ο υποψήφιος ανάδοχος οφείλει να καταθέσει στην τεχνική του προσφορά έκθεση δοκιμών από οργανισμό αξιολόγησης της συμμόρφωσης ή πιστοποιητικό που έχει εκδοθεί από τέτοιο οργανισμό ως αποδεικτικό μέσο συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις των ως άνω αναφερομένων προτύπων. Ο εν λόγω οργανισμός θα πρέπει να πραγματοποιεί δραστηριότητες αξιολόγησης της συμμόρφωσης,

συμπεριλαμβανομένων βαθμονομήσεων, δοκιμών, πιστοποίησης και επιθεώρησης και να είναι διαπιστευμένος, σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθμ. 765/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου. Για το σύνολο των απαιτούμενων εργασιών και υλικών σχετικά με την εγκατάσταση του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ), ο ανάδοχος έχει την αποκλειστική ευθύνη για την εφαρμογή των σχετικών διατάξεων των προτύπων σε ισχύ (ενδεικτικά αναφέρονται EN 62305, EN 61643, EN 60664, ΕΛΟΤ 60364) και της ισχύουσας νομοθεσίας σύμφωνα με τη στάθμη προστασίας που θα προκύψει από την εκτίμηση κινδύνου κεραυνοπληξίας.

3.1 Εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας

Το Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας θα πρέπει να προστατεύει τα δομικά μέρη του συνόλου των εγκαταστάσεων του κτηρίου από άμεσα κεραυνικά πλήγματα, συμπεριλαμβανομένων και πλευρικών πληγμάτων. Παράλληλα πρέπει να διοχετεύει με ασφάλεια το κεραυνικό ρεύμα στη γείωση χωρίς να δημιουργούνται επικίνδυνοι σπινθήρες και ηλεκτρικά τόξα μεταξύ του ΣΑΠ και μερών των εγκαταστάσεων.

Το εξωτερικό ΣΑΠ αποτελείται από τρία γενικά μέρη: συλλεκτήριο σύστημα, σύστημα αγωγών καθόδου και σύστημα γείωσης, για τα οποία ο υποψήφιος ανάδοχος θα υποβάλλει μελέτη με αναλυτική τεκμηρίωση και παραπομπές στις ισχύουσες διατάξεις.

3.2 Συλλεκτήριο σύστημα

Το συλλεκτήριο παρεμβάλλεται μεταξύ του κεραυνού και της κατασκευής προστατεύοντας τα δομικά μέρη της από καταστροφή. Το συλλεκτήριο σύστημα εγκαθίσταται σε σημεία της κατασκευής που μπορούν να δεχτούν άμεσο πλήγμα και κυρίως τις γωνίες, τις ακμές και τις προεξοχές της κατασκευής. Κατόπιν της μελέτης εκτίμησης/διαχείρισης κινδύνου που θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο βάσει του προτύπου EN 62305-2, το συλλεκτήριο σύστημα θα σχεδιαστεί από τον ανάδοχο σύμφωνα με τις απαιτήσεις σχεδιασμού συλλεκτήριου συστήματος που τίθενται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3. Για το σχεδιασμό του συλλεκτήριου συστήματος μπορούν να εφαρμοστούν: η μέθοδος της κυλιόμενης σφαίρας, η μέθοδος της γωνίας προστασίας και η μέθοδος των βρόχων για την στάθμη προστασίας που θα έχει προκύψει από την εκτίμηση κινδύνου βάσει του προτύπου EN 62305-2. Η μέθοδος των βρόχων εφαρμόζεται σε κατασκευές με επίπεδες ή επικλινείς οροφές μεγάλου εμβαδού. Η ακτίνα της κυλιόμενης σφαίρας, η γωνία προστασίας καθώς και οι διαστάσεις των βρόχων εξαρτώνται από την στάθμη προστασίας που έχει προκύψει από την εκτίμηση/διαχτου κινδύνου.

Η κατασκευή του συλλεκτήριου συστήματος πραγματοποιείται με τη χρήση μεταλλικών ράβδων (ακίδων) και/ή αγωγών (τεταμένων και/ή σε μορφή κλειστού βρόχου). Παράλληλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ιστοί για την προστασία ειδικών κατασκευών ή εκτεθειμένων επίπεδων περιοχών. Επίσης για όλα τα μεταλλικά μέρη της κατασκευής θα πρέπει να τηρούνται αποστάσεις ασφαλείας από το συλλεκτήριο σύστημα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 62305 – 3. Σε αντίθετη περίπτωση τα μεταλλικά μέρη θα πρέπει να συνδέονται ισοδυναμικά με το συλλεκτήριο σύστημα. Στη συνέχεια, αναφέρονται οι ελάχιστες απαιτήσεις των χαρακτηριστικών του συλλεκτήριου συστήματος για την περίπτωση εφαρμογής της μεθόδου των βρόχων και της μεθόδου της γωνίας προστασίας. Στο δώμα και ειδικότερα στις γωνίες, τις ακμές και τις αρχιτεκτονικές εξάρσεις της κάθε κατασκευής θα κατασκευαστεί συλλεκτήριο σύστημα από στρογγυλούς αγωγούς αλουμινίου Φ8mm κατά IEC/EN62561-2, το οποίο θα σχηματίζει βρόχους οι διαστάσεις των οποίων εξαρτώνται από την στάθμη προστασίας (5x5m για τα

κτίρια σε στάθμη προστασίας I και 20x20m για τα κτίρια σε στάθμη προστασίας IV). Η στήριξη των παραπάνω αγωγών θα γίνει με κατάλληλα στηρίγματα ανά 100cm περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατευθύνσεως του αγωγού, ένα στηρίγμα προ της αλλαγής και ένα μετά.

Τα στηρίγματα θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένα κατά IEC/EN62561- 4.

Πιο συγκεκριμένα, ανάλογα με το υλικό στο οποίο θα πραγματοποιηθεί η στήριξη, θα χρησιμοποιηθεί:

- Τοιχοποιία ή στηθαίο όπου επιτρέπεται η διάνοιξη οπών: Στηρίγμα χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ. Για στεγανοποίηση θα γίνει χρήση ροδέλας από PVC.
- Κεραμίδι: Διμερές στηρίγμα το οποίο θα αποτελείται από πλαστική βάση κατάλληλη για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο και χαλύβδινη επιψευδαργυρωμένη εν θερμώ υποδοχή για την τοποθέτηση του συλλεκτήριου αγωγού. Το στηρίγμα παράλληλα με τη στήριξη του αγωγού θα πρέπει να παρέχει κατάλληλη στεγανοποίηση.
- Μονωμένο δώμα: Στηρίγμα, το οποίο σταθεροποιείται με κυβόλιθο. Όπου απαιτείται επιμήκυνση των αγωγών του συλλεκτήριου συστήματος χρησιμοποιείται ο σφικτήρας επιμήκυνσης. Στα σημεία διασταυρώσεως των συλλεκτηρίων αγωγών καθώς και στις συνδέσεις αυτών με τους αγωγούς καθόδου, θα τοποθετηθούν χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι σφικτήρες διασταυρώσεως στρογγυλών αγωγών εξωτερικών διαστάσεων 50x50mm κατά IEC/EN62561-1.

Επιπλέον, η μελέτη θα προβλέπει τοποθέτηση εξαρτημάτων απορρόφησης συστολών διαστολών ανά συγκεκριμένο μήκος μεταξύ ευθύγραμμων τμημάτων αγωγού. Κάθε 20m ευθύγραμμου τμήματος αγωγού τοποθετείται εξάρτημα απορρόφησης συστολών διαστολών. Η σύνδεση του συστολοδιαστολικού με τους αγωγούς του συλλεκτήριου συστήματος πραγματοποιείται με την χρήση δύο μονών σφικτήρων. Η σύνδεση των αγωγών καθόδου μεταξύ τους στο επίπεδο του εδάφους (κοντά στη γείωση) διευκολύνει την ισομερή κατανομή του κεραυνικού ρεύματος ανεξάρτητα από το σημείο κεραυνικού πλήγματος στην κατασκευή. Επιπλέον βάσει του ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 σε κατασκευές μεγάλου ύψους ($\approx >20m$) προτείνεται να υπάρχει περιμετρική σύνδεση των καθόδων ανά 10 έως 20 μέτρα). Παρόμοια με το συλλεκτήριο σύστημα για όλα τα μεταλλικά μέρη της κατασκευής θα πρέπει να τηρούνται αποστάσεις ασφαλείας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 ή σε αντίθετη περίπτωση να πραγματοποιούνται ισοδυναμικές συνδέσεις με τους αγωγούς καθόδου. Οι αγωγοί καθόδου θα είναι ορατοί και θα κατασκευασθούν ανά 10m της περιμέτρου του κάθε κτιρίου στα κτίρια στάθμης προστασίας I και αντιστοίχως για κάθε κτίριο σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα. Στάθμη προστασίας
 Τυπικές αποστάσεις (m) I 10 II 10 III 15 IV 20 Θα οδεύουν επίτοιχα και θα στερεώνονται επί της τοιχοποιίας με κατάλληλα στηρίγματα ανά 1m. Οι αγωγοί καθόδου θα κατασκευαστούν με αγωγό ιδίου υλικού και διατομής με τον αγωγό του συλλεκτήριου συστήματος μέχρι και ένα μέτρο πάνω από το επίπεδο του εδάφους. Σε εκείνο το σημείο σε κάθε αγωγό καθόδου θα τοποθετηθεί λυόμενος διμεταλλικός σύνδεσμος έτσι ώστε να είναι δυνατή η απομόνωση του συστήματος γείωσης και να πραγματοποιούνται οι μετρήσεις. Από τον λυόμενο σύνδεσμο και μέχρι τα ηλεκτρόδια γείωσης οι αγωγοί καθόδου κατασκευάζονται από χάλκινο αγωγό κατάλληλης διατομής (50mm²) κατά IEC/EN62561-2.

3.2.1 Χαρακτηριστικά του συστήματος γείωσης ΣΑΠ

Θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 62305-

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του ΣΑΠ θα διασφαλίζονται τα παρακάτω:

Η γείωση του ΣΑΠ θα πρέπει να επιτυγχάνει την εκφόρτιση του κεραυνικού ρεύματος δημιουργώντας μικρές διαφορές δυναμικού μεταξύ των αγωγίμων μερών μιας κατασκευής και να περιορίσει τις

βηματικές τάσεις και τις τάσεις επαφής (σε συνδυασμό με την εφαρμογή ισοδυναμικών συνδέσεων) που μπορούν να αναπτυχθούν. Επιπλέον, ιδιαίτερη σημασία στο σύστημα γείωσης ΣΑΠ είναι και η σύνθετη αντίσταση του, αφού το κεραυνικό ρεύμα περιέχει υψηλές συχνότητες. Η σύνθετη αντίσταση επηρεάζεται από το μήκος και τη γεωμετρία του ηλεκτροδίου γείωσης και για το λόγο αυτό θα πρέπει να δοθεί στο σχεδιασμό η απαραίτητη σημασία στην μορφή και στις διαστάσεις του συστήματος γείωσης. Το ηλεκτρόδιο θα πρέπει να εγκατασταθεί κοντά στους αγωγούς καθόδου, ώστε το σύστημα γείωσης ΣΑΠ να είναι αποτελεσματικό. Πρέπει να διασφαλιστεί ότι το σύστημα γείωσης θα έχει χαμηλή τιμή αντίστασης (βάθος 3m (να επιμηκυνθούν 2 ηλεκτρόδια με κατάλληλο σφιγκτήρα επιμήκυνσης ώστε να λειτουργήσουν ως ένα ηλεκτρόδιο μήκους 3m). Η σύνδεση του κάθε γειωτή με τον χάλκινο αγωγό που “έρχεται” από τον λυόμενο σύνδεσμο θα γίνει με ορειχάλκινο κοχλιωτό σφιγκτήρα και η σύνδεση θα είναι ορατή και ελεγχόμενη μέσα σε κατάλληλο φρεάτιο το οποίο θα φέρει καπάκι βαρέως τύπου και θα έχει ανάγλυφη την σήμανση της γείωσης.

3.2.2 Εσωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας

Γενικά

Ο ανάδοχος οφείλει να σχεδιάσει και να εγκαταστήσει το εσωτερικό ΣΑΠ ώστε να διασφαλίζεται η προστασία ανθρώπων και ηλεκτρικών/ηλεκτρονικών διατάξεων από υπερτάσεις που οφείλονται σε κεραυνικά πλήγματα. Οι υπερτάσεις αυτές μπορούν να αποφευχθούν με τις κατάλληλες ισοδυναμικές συνδέσεις μη ενεργών και ενεργών αγωγίμων μερών.

Η μελέτη που θα κατατεθεί από τον ανάδοχο θα πρέπει να περιλαμβάνει τη διάκριση των ζωνών (Lightning Protection Zones – LPZ) που χωρίζεται ο όγκος των εγκαταστάσεων σύμφωνα με όσα προβλέπονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 4 σε συνάρτηση κυρίως της έντασης των κεραυνικών επιδράσεων στο χώρο και δευτερευόντως της διηλεκτρικής αντοχής των υπό προστασία ηλεκτρικών συσκευών και εγκαταστάσεων.

Στη συνέχεια αναφέρονται ενδεικτικά οι βασικές ζώνες LPZ.

Ζώνη 0_A -LPZ 0_A: Στη ζώνη αυτή τα αντικείμενα υπόκεινται σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα και είναι εκτεθειμένα σε κρουστικές υπερτάσεις και ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις χωρίς απόσβεση.

Ζώνη 0_B - LPZ 0_B: Στη ζώνη αυτή τα αντικείμενα δεν δέχονται άμεσα κεραυνικό πλήγμα ενώ είναι εκτεθειμένα σε κρουστικές υπερτάσεις και ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις χωρίς καμιά απόσβεση.

Ζώνη 1 - LPZ 1: Τα αντικείμενα στη ζώνη αυτή υπόκεινται σε ισχυρές ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις.

Ζώνη 2 - LPZ 2: Τα αντικείμενα στη ζώνη αυτή υπόκεινται σε εξασθετισμένες ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις, ανάλογα με τα μέτρα προστασίας που έχουν προβλεφθεί στη ζώνη LPZ 1.

Ζώνη ν - LPZ...ν: Ανάλογα μπορούν να υπάρχουν περισσότερες ζώνες όπου θα ακολουθεί περαιτέρω εξασθένιση των ηλεκτρομαγνητικών επιδράσεων.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει ώστε μέσα σε κάθε ζώνη όλες οι συσκευές να έχουν το ίδιο δυναμικό ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας σπινθήρα μεταξύ τους. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί εφαρμόζοντας ισοδυναμικές συνδέσεις σε όλα τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη συνδέοντας τα με την γείωση της κατασκευής. Αγωγίμα αλλά ενεργά μέρη όπως ηλεκτροφόροι αγωγοί δεν είναι δυνατόν να συνδεθούν άμεσα με την γείωση. Συνεπώς, οι ενεργοί αγωγοί θα συνδέονται με την γείωση μέσω των ειδικών διατάξεων που ονομάζονται απαγωγοί κεραυνικών/κρουστικών ρευμάτων και περιοριστές υπερτάσεων. Οι διατάξεις αυτές θα εγκατασταθούν από τον ανάδοχο στα όρια δύο ζωνών και όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην είσοδο της εκάστοτε υπό προστασία συσκευής.

Μετά το πέρας των εργασιών του να διασφαλιστούν τα παρακάτω:

- **Ισοδυναμικές συνδέσεις μη ενεργών αγωγίμων μερών:**

Στα σύνορα δύο ζωνών εφαρμόζεται μια κύρια ισοδυναμική σύνδεση όλων των εισερχόμενων αγωγίμων παροχών και μεταλλικών σταθερών συσκευών σε ένα κοινό σημείο αναφοράς με το σύστημα της γείωσης. Ο ανάδοχος θα πραγματοποιήσει όλους του απαραίτητους ελέγχους ισοδυναμικών συνδέσεων μη ενεργών αγωγίμων μερών και σε περίπτωση αποκλίσεων από τα ισχύοντα πρότυπα, θα πρέπει να υποβάλλει έγγραφη πρόταση προς την αναθέτουσα αρχή με σκοπό την αποκατάσταση των αποκλίσεων. Η πρόταση αυτή του αναδόχου θα περιλαμβάνει αναλυτική περιγραφή των απαραίτητων εργασιών και υλικών με τις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές και το ενδεικτικό κόστος αυτών, με σκοπό την άμεση αποκατάσταση των αποκλίσεων και την πλήρη συμμόρφωση με τα ισχύοντα Πρότυπα ΕΛΟΤ και ΕΝ (ενδεικτικά αναφέρονται τα ΕΛΟΤ EN 62305, ΕΛΟΤ HD 384, ΕΛΟΤ 60364) και την ελληνική νομοθεσία. Επίσης, θα περιγράψει στην πρόταση-μελέτη του τη μέθοδο που θα εφαρμοστεί για τις άμεσες ισοδυναμικές συνδέσεις.

- **Ισοδυναμικές συνδέσεις ενεργών αγωγίμων μερών:**

Κάθε ενεργή αγωγή παροχή στα σύνορα κάθε ζώνης όπου εισέρχεται πρέπει να συνδέεται ισοδυναμικά με το σύστημα της γείωσης μέσω κατάλληλου απαγωγού. Ο ανάδοχος θα πρέπει επίσης να περιγράψει στη μελέτη του τη μεθοδολογία εφαρμογής ισοδυναμικών συνδέσεων μέσω απαγωγών. Η εγκατάσταση των απαγωγών έχει ως σκοπό την προστασία των ενεργών μερών μιας ηλεκτρικής και ηλεκτρονικής συσκευής από εισερχόμενες υπερτάσεις μειώνοντας αυτές σε επίπεδο χαμηλότερο από την διηλεκτρική αντοχή των μονωτικών των υπό προστασία συσκευών. Βασική προϋπόθεση για την αποτελεσματική προστασία των απαγωγών είναι να εγκατασταθούν όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην εκάστοτε υπό προστασία συσκευή. Η εγκατάσταση των απαγωγών θα πρέπει να πραγματοποιηθεί σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 4 (καλωδιακή απόσταση του απαγωγού μέχρι την υπό προστασία συσκευή, το συνολικό μήκος και ο τύπος καλωδίου σύνδεσης). Παράλληλα πρέπει να επιτυγχάνεται μείωση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό της κατασκευής ανάλογα με την ζώνη. Η μείωση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου πραγματοποιείται με τη χρήση μέσων θωράκισης όπως ειδικά θωρακισμένα κανάλια καλωδίων, καλώδια με θωράκιση, θωρακισμένα ερμάρια κτλ. Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων που θα τοποθετηθούν από τον ανάδοχο θα πρέπει να είναι σύμφωνα τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και ΕΛΟΤ EN 61643 – 21.

Ακολουθούν οι τρεις κατηγορίες για τους απαγωγούς ενεργειακών δικτύων χαμηλής τάσεως, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 61643 – 11:

- **Type 1 (T1) – Class I**, πρωτεύουσα προστασία από κεραυνικά ρεύματα, i_{imp} (10/350μs), τα οποία προκαλούνται από άμεσα κεραυνικά πλήγματα (πλήγματα πάνω στην κατασκευή ή στο δίκτυο που την τροφοδοτεί).
- **Type 2 (T2) – Class II**, δευτερεύουσα προστασία από κρουστικά ρεύματα, i_{max} (8/20μs), τα οποία προκαλούνται από έμμεσα κεραυνικά πλήγματα (πλήγματα κοντά στην κατασκευή ή στο δίκτυο που την τροφοδοτεί).

- **Type 3 (T3) – Class III**, λεπτή προστασία από κρουστικά ρεύματα, I_{sc} (8/20μs) και κρουστικές υπερτάσεις, U_{oc} (1.2/50μs).

Οι αγωγοί σύνδεσης με τους απαγωγούς δεν θα πρέπει να οδεύουν παράλληλα με άλλους αγωγούς. Επίσης οι αγωγοί σύνδεσης θα πρέπει να οδεύουν ευθύγραμμα και το μήκος τους να μην ξεπερνά συνολικά τα 50cm με σκοπό τα καλύτερα αποτελέσματα. Οι απαγωγοί θα πρέπει να συνδέονται στην ίδια γείωση με αυτή του υπό προστασία κυκλώματος.

Απαγωγοί κυκλωμάτων σηματοδοσίας:

Η επιλογή των τηλεπικοινωνιακών απαγωγών θα πρέπει να γίνει ανάλογα με το σημείο εγκατάστασης (ζώνη) αλλά και με τα χαρακτηριστικά του τηλεπικοινωνιακού σήματος (Μέγιστη συχνότητα σήματος [Hz], Μέγιστη τάση σήματος [V], Μέγιστο ρεύμα σήματος [A], Μέγιστη επιτρεπτή πτώση τάσεως [V]).

Η μελέτη συμπεριλαμβάνει τα σημεία της εγκατάστασης όπου θα τοποθετηθούν οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων, ενώ παράλληλα θα ικανοποιούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

4. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις Γενικός πίνακας κτηρίου

Στο Γενικό Πίνακα του κτηρίου θα πρέπει να τοποθετηθούν τετραπολικοί απαγωγοί T1:

Τετραπολικός απαγωγός T1 (Class I), σε συνδεσμολογία 3+1 (3Φ) διαθέτοντας στοιχεία προστασίας ημιαγωγικού τύπου εν σειρά με διάταξη σπινθηριστή ώστε να μην υπάρχει διαρροή από τους αγωγούς φάσεων ούτε προς ουδέτερο, ούτε ως προς αγωγό προστασίας (100% leakage free).

Θα πρέπει να έχει την ικανότητα εκφόρτισης κεραυνικού ρεύματος 25kA/pole (10/350μs), 100kA/ 4pole (10/350μs), & μέγιστου κρουστικού ρεύματος 65kA/pole (8/20). Ο απαγωγός θα πρέπει να διαθέτει υποχρεωτικά στοιχείο διακοπτικού τύπου (σπινθηριστή) προς τον αγωγό γείωσης (PE) ώστε να μην επιτρέπει ρεύμα διαρροής προς τη γείωση της εγκατάστασης αλλά να μην απαιτεί την εγκατάστασή του μετά από ΔΔΡ.

Θα πρέπει να είναι κατάλληλος για παράλληλη σύνδεση προς το δίκτυο, με εν σειρά διάταξη προστασίας υπερέντασης όχι μικρότερη από 315 gG ασφάλεια η οποία θα αντέχει τα ανωτέρω κεραυνικά και κρουστικά ρεύματα. Η παραμένουσα τάση ανά πόλο θα είναι μικρότερη από 1,5kV υπό ρεύμα 25kA για την προστασία συσκευών κατηγορίας μόνωσης IV, III, II & I. Θα πρέπει να διαθέτει οπτική ένδειξη καλής λειτουργίας σε συνδυασμό με βοηθητική επαφή, εσωτερική θερμική ασφάλεια και αποσπώμενο φυσίγγιο ώστε να απομονώνει μόνο το στοιχείο προστασίας σε περίπτωση αντικατάστασης χωρίς να διακόπτει την λειτουργία της ηλεκτρικής παροχής. Η αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας ΤΟΝ θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 400Vac μεταξύ L-N για διάρκεια >120min για σφάλμα στη χαμηλή τάση & 1200Vac μεταξύ N – PE για διάρκεια 200ms για σφάλμα στη μέση τάση. Ο απαγωγός θα πρέπει να είναι εργαστηριακά δοκιμασμένος από διαπιστευμένο φορέα (π.χ. VDE, OVE, KEMA) σύμφωνα με το πρότυπο EN 61643 – 11, T1/ class I.

4.1 Ηλεκτρικοί Υποπίνακες που τροφοδοτούν ευαίσθητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό

Στους ηλεκτρικούς υποπίνακες που τροφοδοτούν ευαίσθητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό θα πρέπει να τοποθετηθεί:

Απαγωγός T2 (Class II), σε συνδεσμολογία 3+1 (3Φ) ή 1+1 (1Φ) διαθέτοντας στοιχεία προστασίας ημιαγωγικού τύπου εν σειρά με διάταξη σπινθηριστή ώστε να μην υπάρχει διαρροή από τους αγωγούς φάσεων ούτε προς ουδέτερο, ούτε ως προς αγωγό προστασίας (100% leakage free). Θα πρέπει να έχει την ικανότητα εκφόρτισης μέγιστου κρουστικού ρεύματος 50kA/pole (8/20). Ο απαγωγός θα πρέπει να διαθέτει υποχρεωτικά στοιχείο διακοπτικού τύπου (σπινθηριστή) προς τον αγωγό γείωσης (PE) ώστε να μην επιτρέπει ρεύμα διαρροής προς τη γείωση της εγκατάστασης αλλά να μην απαιτεί την εγκατάστασή του μετά από ΔΔΡ. Θα πρέπει να είναι κατάλληλος για παράλληλη σύνδεση προς το δίκτυο, με εν σειρά διάταξη προστασίας υπερέντασης όχι μικρότερη από 315 gG ασφάλεια η οποία θα αντέχει τα ανωτέρω κρουστικά ρεύματα. Η παραμένουσα τάση ανά πόλο θα είναι μικρότερη από 1,5kV υπό ρεύμα 20kA για την προστασία συσκευών κατηγορίας μόνωσης IV, III, II & I. Θα πρέπει να διαθέτει οπτική ένδειξη καλής λειτουργίας σε συνδυασμό με βοηθητική επαφή, εσωτερική θερμική ασφάλεια και αποσπώμενο φυσίγγιο ώστε να απομονώνει μόνο το στοιχείο προστασίας σε περίπτωση αντικατάστασης χωρίς να διακόπτει την λειτουργία της ηλεκτρικής παροχής. Η αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας ΤΟΝ θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 400Vac μεταξύ L-N για διάρκεια >120min για σφάλμα στη χαμηλή τάση & 1200Vac μεταξύ N – PE για διάρκεια 200ms για σφάλμα στη μέση τάση. Ο απαγωγός θα πρέπει να είναι εργαστηριακά δοκιμασμένος από διαπιστευμένο φορέα (π.χ. VDE, OVE, KEMA) σύμφωνα με το πρότυπο EN 61643 – 11, T2/ class II.

4.2 Εισερχόμενες Τηλεφωνικές γραμμές

Θα τοποθετηθούν απαγωγοί κεραυνικών και κρουστικών ρευμάτων πρωτεύουσας και δευτερεύουσας προστασίας τηλεφωνικών σημάτων κατάλληλα σχεδιασμένοι για τηλεφωνικά δίκτυα (ονομαστική τάση δικτύου 110VDC, μέγιστο ρεύμα λειτουργίας 1A και μέγιστη συχνότητα σήματος 10MHz) οι οποίοι προσφέρουν προστασία έναντι κεραυνικών ρευμάτων 2,5KA ανά πόλο (10/350μs) και κρουστικών υπερτάσεων 2,5KA ανά πόλο (8/20μs). Οι απαγωγοί έχουν ως κύριο κύκλωμα ημιαγωγό και σπινθηριστή, μέγιστη αντίσταση γραμμής (εισόδου- εξόδου) 1Ω και θα συνδέονται σε σειρά (in line) στο δίκτυο. Η παραμένουσα τάση ανά πόλο θα είναι μικρότερη από 400V (σε In) ενώ θα έχει χρόνο απόκρισης 25ns ή μικρότερο. Θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός ανά εισερχόμενη τηλεφωνική γραμμή.

Θα πρέπει να εγκατασταθούν οι τετραπολικοί απαγωγοί T1 που αναφέρονται ανωτέρω, και όσοι επιπλέον απαιτούνται απαγωγοί T2 και απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων για τις εισερχόμενες τηλεφωνικές γραμμές. πρότυπα. Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον πέντε (5) έτη εγγύηση. (πλήρη συμμόρφωση με τα ισχύοντα Πρότυπα ΕΛΟΤ και EN (ενδεικτικά αναφέρονται τα ΕΛΟΤ EN 62305, ΕΛΟΤ HD 384, ΕΛΟΤ 60364, ΕΛΟΤ EN 61643 – 11, ΕΛΟΤ EN 61643 – 21) και την ελληνική νομοθεσία).

3. Ποιότητα των υλικών

Όλα τα υλικά που θα εγκατασταθούν θα πρέπει να έχουν περάσει με επιτυχία τις δοκιμές που απαιτούνται από τα παρακάτω πρότυπα:

- ΕΛΟΤ/EN 62561 – 2 “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components”.
- ΕΛΟΤ/EN 62561 – 2 “Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes”.
- ΕΛΟΤ/EN 62561 – 2 “Lightning Protection Components (LPC), Part 3: Requirements for connection components”.
- ΕΛΟΤ/EN 62561 – 2 “Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for connection components”.

Επιπλέον, δελτία δοκιμών των κυρίων υλικών που θα εγκατασταθούν στο έργο θα πρέπει να κατατεθούν στο φάκελο της τεχνικής προσφοράς (αγωγός συλλεκτηρίου συστήματος, σφικτήρες αγωγών συλλεκτηρίου, ράβδοι γείωσης, στηρίγματα τοιχοποιίας). Τα δελτία δοκιμών θα πρέπει να προέρχονται από διαπιστευμένο εργαστήριο. Μαζί με τα δελτία δοκιμών θα πρέπει να κατατεθεί το πιστοποιητικό και το πεδίο εργαστηρίου δοκιμών.

Με βάση τα ανωτέρω και επειδή η αντικεραυνική προστασία αφορά ασφάλεια, όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για το Εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας θα πρέπει να έχουν εργαστηριακά δοκιμαστεί σύμφωνα με τα πρότυπα σειράς IEC/EN 62561 και να έχουν εκδοθεί δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών. Οι Δοκιμές θα πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί σε διαπιστευμένο κατά EN ISO 17025 εργαστήριο. Αντίγραφα των δελτίων δοκιμών σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα θα πρέπει να προσκομισθούν στην αναθέτουσα αρχή πριν την έναρξη των εργασιών.

4. Εσωτερικός Φωτισμός – Φωτισμός Ασφαλείας

Η ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών θα τροφοδοτείται απευθείας από τον ηλεκτρικό πίνακα. Η αφή και η σβέση των φωτιστικών θα γίνεται μέσω διακοπών τοποθετημένων σε κατάλληλες θέσεις.

Θα εγκατασταθεί πλήρες σύστημα εσωτερικού φωτισμού αποκλειστικά με λαμπτήρες τεχνολογίας LED καθώς επίσης και μονοφασικών ρευματοδοτών τύπου «schuko».

Σε κάθε περίπτωση ο τύπος και η διάταξη των φωτιστικών σωμάτων θα είναι τέτοια ώστε να δίδει ομοιόμορφο φωτισμό (ελάχιστο/μέγιστο, μεγαλύτερο από 0,75).

Ο φωτισμός ασφαλείας θα γίνεται με αυτόνομα φωτιστικά τύπου LED που θα εξασφαλίζουν σε όλα τα σημεία των οδύσεων διαφυγής και της εξόδου κινδύνου ελάχιστη ένταση φωτισμού 15 lux. Η διακοπή του φωτισμού, στην διάρκεια της αλλαγής από μία ενέργεια σε άλλη, δεν θα υπερβαίνει τα 10 sec. Σε περίπτωση διακοπής της μόνιμης ηλεκτροδότησης το σύστημα του φωτισμού ασφαλείας, θα πρέπει να διατηρεί τον προβλεπόμενο φωτισμό για 1 ώρα μέσω συσσωρευτών ικανότητας 12 V / 1,7 Ah.

6.1 Φωτισμός Περιβάλλοντος Χώρου

Το δίκτυο ηλεκτροφωτισμού θα επεκταθεί κατά μήκος των διαδρόμων διάβασης. Τα φωτιστικά σώματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τεχνολογίας LED και θα επιλεγούν ώστε να δίνουν τα φωτοτεχνικά αποτελέσματα της συνοδευτικής μελέτης φωτοτεχνίας

Οι ιστοί φωτισμού θα είναι σύμφωνοι με τα όσα αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-1-2-3-4-5-6-7-8 και θα πρέπει να παράγονται από βιομηχανία που κατέχει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας (Quality Assurance), σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001 σχετικά με την οργάνωση λειτουργίας της επιχείρησης και θα πρέπει να συνοδεύονται από

πιστοποιητικό δοκιμών σύμφωνα με το EN40-8 από διεθνώς αναγνωρισμένο ή κρατικό εργαστήριο. Οι ιστοί που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα είναι ύψους τριών μέτρων και εξήντα εκατοστών (3,60 μ.). Θα είναι σχήματος κόλπου πυραμίδας με κυκλική διατομή και κατασκευασμένοι από έλασμα St37-2 πάχους 3 mm. Η εξωτερική διάμετρος του ιστού στην βάση του είναι 102 χιλ. ενώ στην κορυφή του καταλήγει σε 60 χιλ. Ο κορμός του σιδηροϊστού εδράζεται σε πλάκα διαστάσεων 310 x 310 x 10 mm και φέρει τέσσερα ενισχυτικά πτερύγια στήριξης πάχους 10 χιλ.

Τα παροχικά καλώδια του δικτύου θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση εντός του εδάφους τύπου J1VV-4 x 10 mm², οι δε συνδέσεις εκάστου φωτιστικού σημείου θα επιτυγχάνονται εντός του σώματος του ιστού. Κατά μήκος εκάστου κυκλώματος φωτιστικών μαζί με το παροχικό καλώδιο θα οδεύει παράλληλα και γυμνός χάλκινος αγωγός ακολουθίας συνδεδεμένος με την γείωση. Όλοι οι αγωγοί εντός εδάφους θα φέρουν αντιτρωκτική προστασία. Η παροχή του κυκλώματος φωτισμού θα προέρχεται από τον γενικό ηλεκτρικό πίνακα.

5. Ρευματοδότες φόρτισης αυτοκινήτων

Η ηλεκτροκίνηση και τα ηλεκτρικά οχήματα (η αλλιώς EV από το Electric Vehicle) είναι γεγονός και στην Ελλάδα. Τα EV οχήματα αυξάνονται όλο και περισσότερο ταυτόχρονα με την ανάγκη για εγκατάσταση φορτιστή ηλεκτρικού οχήματος.

Η συσκευή φόρτισης συσσωρευτών ηλεκτροκίνητων οχημάτων πρέπει υποχρεωτικά να διαθέτει πιστοποίηση CE και εφόσον διαθέτει πιστοποιητικό ATEX επιτρέπεται να εγκαθίσταται εντός των ζωνών ATEX 0, ATEX 1 και ATEX 2, όπου αυτές υφίστανται εντός των εγκαταστάσεων εξυπηρέτησης οχημάτων που αναφέρονται στη παράγραφο 1 του άρθρου 1 της Απόφασης 71287/14 - Άρθρο 2.

- ο **Type 1** – Μονοφασικός σύνδεσμος (με βάση το πρότυπο SAE J1772/2009), που εφαρμόζεται ευρέως στις αγορές της Βορείου Αμερικής και της Ασίας.
- **Type 2** – Μονοφασικός ή Τριφασικός σύνδεσμος (με βάση το πρότυπο VDE-AR-E 2623-2-2) που καλύπτει την Ευρωπαϊκή αγορά καθώς και χώρες της Νοτίου Αμερικής.
- **Type 3** – Μονοφασικός ή Τριφασικός σύνδεσμος όμοιος του Type 2, ο οποίος συνοδεύεται από προστατευτικά κλείστρα ασφαλείας.
- **Type 4** – Σύνδεσμοι που χρησιμοποιούνται για υπερταχεία DC φόρτιση και ανάλογα με την προέλευση του ηλεκτρικού οχήματος, υπάρχει το βύσμα CHAdeMO ή και CCS (Combined Charging System).

Στην Ελλάδα, ισχύει το βύσμα Type 2 το οποίο έχει κυκλικό σχήμα αποτελούμενο συνολικά από επτά επαφές. Οι συγκεκριμένες επαφές περιέχουν το σύνολο των ηλεκτρικών φάσεων (L1, L2, L3), τους αγωγούς ουδετέρωσης (N) και γείωσης (PE), καθώς και δύο επαφές (PP, CP) μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η επικοινωνία του σταθμού με το αυτοκίνητο.

Αναλυτικότερα:

Type 2 – Μονοφασικός ή Τριφασικός σύνδεσμος (με βάση το πρότυπο VDE-AR-E 2623-2-2) που καλύπτει την

Ευρωπαϊκή αγορά καθώς και χώρες της Νοτίου Αμερικής.

Οι μπαταρίες των ηλεκτρικών οχημάτων λειτουργούν με συνεχές ρεύμα (DC). Στις κατοικίες το ρεύμα είναι εναλλασσόμενο (AC). Συνεπώς χρειάζεται μια μετατροπή του AC σε DC.

Κάποια οχήματα ηλεκτρικά έχουν μετατροπέα ενσωματωμένο στο όχημα που ονομάζεται on-board charger. (ενσωματωμένος φορτιστής). Το πρόβλημα προκύπτει στην ταχύτητα φόρτισης επειδή οι on board chargers των ηλεκτρικών οχημάτων (EV) είναι μικρής ισχύος άρα φορτίζουν αργά γιατί ακριβώς μετατρέπουν πρώτα το AC σε DC.

Για να φορτίζουμε το ηλεκτρικό όχημα κατευθείαν με DC ρεύμα πρέπει να πάμε το όχημα σε δημόσιο ή ιδιωτικό χώρο φόρτισης. Οι φορτιστές με ενσωματωμένη μετατροπή από AC σε DC έχουν τεράστιο κόστος για μια οικιακή εγκατάσταση. Άρα η πρώτη συνθήκη που οφείλουμε να μεριμνήσουμε είναι τι μέγιστης ισχύος φόρτισης έχει το on-board charger του ηλεκτρικού οχήματος. Αυτό θα καθορίσει και την εγκατάσταση φορτιστή ηλεκτρικού οχήματος. Για φόρτιση πάνω από 7KW, χρειάζεται τριφασικό ρεύμα έτσι και αλλιώς.

Ένα ηλεκτρικό όχημα μπορεί να φορτίσει στο μέγιστο με 7,4KW με εναλλασσόμενο ρεύμα (AC – Οικιακό). Αυτός ο περιορισμός από το On-board Charger επηρεάζει και την ταχύτητα φόρτισης.

Αν όμως φορτίζουμε το παραπάνω όχημα σε επαγγελματικούς φορτιστές που μεταφέρουν το DC ρεύμα κατευθείαν στο όχημα, τότε η φόρτιση μπορεί να φτάσει και στα 100Kw. Αυτό λοιπόν ονομάζεται ταχεία φόρτιση. (Fast Charging) επειδή δεν παρεμβάλλεται ο On-board charger και δεν καθυστερεί την μεταφορά του ρεύματος με το να το μετατρέπει από AC σε DC μέσα στο όχημα.

Γενικά, ο συνολικός χρόνος φόρτισης εξαρτάται από τις προδιαγραφές του αυτοκινήτου, αλλά και τη λειτουργία φόρτισης που χρησιμοποιείται. Η χρονική περίοδος που θα χρειαστεί για να φορτιστούν οι μπαταρίες του αυτοκινήτου εξαρτάται από τα κιλοβάτ (kW) που παρέχει ο σταθμός φόρτισης, αλλά και τον αριθμό των kW που το αυτοκίνητο μπορεί να δεχθεί. Όσο μεγαλύτερη η ισχύς σε watt, τόσο πιο γρήγορα θα φορτίσουμε το όχημα μας. Ενδεικτικά αναφέρουμε:

Υπάρχουν δύο διαφορετικοί τύποι φόρτισης με αντίστοιχο ποσοστό χρέωσης.

- Κανονικός - Κάτω των 22 kW

Τυπικός χρόνος φόρτισης: Το 100% μπορεί να χρειαστεί από 8 έως 24 ώρες για ένα αμιγώς ηλεκτρικό μοντέλο και 2 με 5 ώρες για ένα PHEV (Plug-In).

- Γρήγορος - Άνω των 22 kW

Τυπικός χρόνος φόρτισης: 20% με 80% μπορεί να φορτιστεί σε λιγότερο από 60 λεπτά.

Πέρα από την ταχύτητα της φόρτισης, που επηρεάζεται από το αν θα φορτίζεται το όχημα μέσω του OBC (On-board charger), παίζει ρόλο η χωρητικότητα της μπαταρίας του EV (ηλεκτρικού οχήματος), και ο χρόνος φόρτισης. Όσο πιο γρήγορα φορτίζουμε μια μπαταρία, τόσο μεγαλύτερη ζημιά της δημιουργούμε, δηλαδή ης μειώνουμε τον χρόνο ζωής. Για αυτό και πολλοί κατασκευαστές ηλεκτρικών οχημάτων προτείνουν χρόνους φόρτισης οι οποίοι αυξάνονται σταδιακά για να διατηρηθεί ο αρχικό εκτιμώμενος χρόνος ζωής της μπαταρίας. Μπορεί ακόμα το ενσωματωμένο λογισμικό στον εγκέφαλο της μπαταρίας του ηλεκτρικού οχήματος να μην αφήνει στην αρχή της χρήσης να ξοδευτούν τα τελευταία 10% της μπαταρίας.

Επιπρόσθετα των ασφαλιστικών διατάξεων των φορτιστών, οι οποίες θα αποκλείουν τη πιθανότητα της υπερφόρτισης των συσσωρευτών του οχήματος, πρέπει για τις περιπτώσεις

ατυχήματος να εγκατασταθεί:

1. Χειροκίνητη διάταξη διακοπής της ηλεκτρικής παροχής προς τον φορτιστή μέσω κομβίων έκτακτης ανάγκης, τοποθετημένων σε δύο τουλάχιστον θέσεις εντός των υφιστάμενων ή υπό αδειοδότηση εγκαταστάσεων εξυπηρέτησης οχημάτων που αναφέρονται στη παράγραφο 1 του άρθρου 1 και συγκεκριμένα μία χειροκίνητη διάταξη διακοπής της ηλεκτροπαροχής πλησίον της θέσης φόρτισης και η δεύτερη εντός του χώρου των κτιριακών εγκαταστάσεων τους.

2. Η συσκευή φόρτισης συσσωρευτών ηλεκτροκίνητων οχημάτων πρέπει υποχρεωτικά να διαθέτει πιστοποίηση CE και εφόσον διαθέτει πιστοποιητικό ATEX επιτρέπεται να εγκαθίσταται εντός των ζωνών ATEX 0, ATEX 1 και ATEX 2, όπου αυτές υφίστανται εντός των εγκαταστάσεων εξυπηρέτησης οχημάτων που αναφέρονται στη παράγραφο 1 του άρθρου 3. Σε κάθε περίπτωση και όπου δεν ορίζεται διαφορετικά, για την εγκατάσταση των απαραίτητων ηλεκτρολογικών διατάξεων και συσκευών για τη φόρτιση ηλεκτροκίνητων οχημάτων θα έχει εφαρμογή ο ισχύων Κανονισμός Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων, σύμφωνα με την Φ.7.5/1816/88/2004 απόφαση του Υφυπουργού Ανάπτυξης Αντικατάσταση του ισχύοντος Κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΚΕΗΕ με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και άλλες σχετικές διατάξεις) (ΦΕΚ 470/Β/2004), όπως ισχύει, καθώς και οι διατάξεις του νόμου 4483/1965, όπως αυτές ισχύουν στις περιπτώσεις νέων ή υφιστάμενων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Οι προϋποθέσεις σύνδεσης τους με το Δίκτυο του Διαχειριστή Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας διέπονται από το εκάστοτε ισχύον θεσμικό πλαίσιο περί ηλεκτροδοτήσεων.

6. Γενικές Τεχνικές Προδιαγραφές Η/Ζ

Το Η/Ζ διέπεται από τις εξής πιστοποιήσεις: ISO 9001 ISO 14001 CE

Η/Ζ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Τα χαρακτηριστικά του παραγόμενου ρεύματος είναι 400/230 V τριφασικό 50 Hz.

ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Πετρελαιοκινητήρας βαρέως τύπου, υδρόψυκτος ή ελαιόψυκτος, 1500rpm 12V ή 24V DC αναλόγως της ισχύος του Η/Ζ. Σύστημα αυτόματης διακοπής της λειτουργίας του κινητήρα με την βοήθεια ηλεκτρικού πηνίου - solenoid σε περίπτωση υπερθέρμανσης νερού ή πτώσης πίεσης λαδιού.

ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ

Ο ρυθμιστής στροφών είναι σύμφωνος με το πρότυπο BS5514.

ΨΥΓΕΙΟ ΝΕΡΟΥ

Ψυγείο νερού πλήρες με ανεμιστήρα και προφυλακτήρες, κατάλληλα σχεδιασμένο για βιομηχανικές εφαρμογές.

ΦΙΛΤΡΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Ο κινητήρας φέρει φίλτρο αέρος ξηρού τύπου με αντικαθιστώμενο στοιχείο, και αντικαθιστώμενα φίλτρα λαδιού και πετρελαίου.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

Τα Η/Ζ ανοιχτού τύπου συνοδεύονται από αποσιωπητήρα (σιλανσιέ) βαρέως βιομηχανικού τύπου (Industrial silencer).

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το ηλεκτρικό σύστημα του κινητήρα αποτελείται από τον εναλλακτήρα φόρτισης και την αξονικού τύπου μίζα. Στη βάση του Η/Ζ είναι τοποθετημένος/οι ο συσσωρευτής/ες μόλυβδου οξέως με καλώδια σύνδεσης και ακροδέκτες

ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

Η γεννήτρια είναι αυτορρυθμιζόμενη, αυτόδιεγερόμενη, χωρίς ψήκτρες (brushless) με πλήρως αλληλοσυνδεόμενα αποσβεστικά τυλίγματα και αυτο-λιπαινόμενο ρουλεμάν κλειστού τύπου. Η προστασία της γεννήτριας κατά σταζόντων υδάτων είναι IP23 . ISO 9001 ISO 14001 CE 2/2 Γενική προδιαγραφή Ευρωπαϊκών HZ_Rev 6_05.19.doc

ΚΛΑΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ

Η γεννήτρια είναι κλάσης Η ή καλύτερης, κατάλληλη για βιομηχανικές εφαρμογές. AVR Ο ηλεκτρονικός και πλήρως στεγανός αυτόματος ρυθμιστής τάσης της γεννήτριας (AVR), διατηρεί την τάση μεταξύ των ορίων $\pm 0,5\%$ έως και $\pm 1,5\%$ (αναλόγως του μοντέλου και της ισχύος της γεννήτριας) από μηδέν έως και πλήρες φορτίο, με οποιονδήποτε συντελεστή ισχύος από 0,8 έως και 1 και συμπεριλαμβανομένης και της μεταβολής στροφών $\pm 4,5\%$.

ΒΑΣΗ

Το συγκρότημα πετρελαιοκινητήρα και γεννήτριας εδράζεται σε χαλύβδινη συγκολλητή βάση βαρέως τύπου κατασκευασμένη με χαλύβδινες διατομές.

ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ

Οι αντικραδασμικές βάσεις που παρεμβάλλονται μεταξύ του πλαισίου και των στηριγμάτων του κινητήρα και της γεννήτριας, εξασφαλίζουν την πλήρη απομόνωση των κραδασμών των περιστρεφόμενων μερών.

ΖΕΥΞΗ

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια συνδέονται ομοαξονικά απ' ευθείας μέσω χελώνας προσαρμογής κατά πρότυπα SAE αποφεύγοντας την πιθανότητα απευθυγράμμισης μετά από μακροχρόνια χρήση.

ΠΡΟΦΥΛΑΚΤΗΡΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Ειδικό πλέγμα προστασίας κατά δυστυχημάτων περιβάλλει τον ανεμιστήρα και τις τροχαλίες του ανεμιστήρα και του εναλλακτήρα φόρτισης συσσωρευτών.

ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Το Η/Ζ των 12.5 kVA φέρει ενσωματωμένη στο πλαίσιο του δεξαμενή πετρελαίου. Η δεξαμενή περιλαμβάνει πώμα πλήρωσης και εκκένωσης, αναπνευστήρα, πλέγμα διηθήσεως και σωληνώσεις τροφοδοσίας και επιστροφής καυσίμου προς τον κινητήρα.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ – ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ Η/Ζ

Διατίθεται με αυτόματο πίνακα λειτουργίας και ελέγχου. Η απομακρυσμένη παρακολούθηση του Η/Ζ, όταν απαιτείται, επιτυγχάνεται με αναβαθμίσεις που δίνουν την δυνατότητα παρακολούθησης μέσω BMS ή Η/Υ, tablet ή από κινητό τηλέφωνο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Πλήρης σειρά εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης καθώς και οδηγίες εγκατάστασης στα Ελληνικά και ηλεκτρικά διαγράμματα πινάκων συνοδεύουν τα Η/Ζ.

ΗΧΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ

Τα Η/Ζ είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα για να λειτουργήσουν εντός οικίσκου με κατάλληλο αερισμό. Ως extra εξοπλισμός διατίθενται ειδικής κατασκευής και επεξεργασίας συμπαγή καλύμματα, με εργονομικό σχεδιασμό για ευχερή συντήρηση. Το κυρίως σώμα των καλυμμάτων είναι από γαλβανισμένο χάλυβα και οι φαρδιές πόρτες που διαθέτουν κλειδώνουν για την ασφάλεια του

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ – ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ Η/Ζ

Διαθέτει πίνακα λειτουργίας και ελέγχου αυτόματο με αυτόματη μανδάλωση.

7. Εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων των εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων που περιλαμβάνει το τηλεφωνικό δίκτυο και δίκτυο πληροφοριών, την μεγαφωνική εγκατάσταση και την εγκατάσταση κεντρικής κεραίας TV και ραδιοφώνου.

Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου θα πρέπει να είναι καινούρια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών, που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προέρχονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

9.1 Εγκατάσταση Τηλέφωνων - Data

Το παροχικό καλώδιο του ΟΤΕ ή το καλώδιο οπτικής ίνας παρέχεται μέσω από τον πάροχο και πρόκειται να οδεύσει μαζί με το παροχικό καλώδιο ισχυρών ρευμάτων εντός σωλήνα PVC 6ατμ με ηλεκτρολογικά φρεάτια 600 mm x 600 x 1000 mm.

Επιτοίχιος Κατανεμητής τηλεφώνων

Ο κατανεμητής θα είναι κατάλληλος για τον τερματισμό καλωδίων του οριζοντίου ή κατακορύφου δικτύου φωνής, καθώς και για την εγκατάσταση των ενεργών συσκευών του δικτύου. Για τον τερματισμό των καλωδίων θα διαθέτει μετώπες τηλεφώνου με κοντέκτορα RJ και ταυτόχρονη στήριξη και απογύμνωση των καλωδίων ¼ στροφής. Στις μετώπες θα υπάρχουν θήκες ετικέτας με προστατευτικό κάλυμα. Οι μετώπες θα έχουν επαφές ιδανικές για κατηγορία 5ή 5e και για τηλεφωνικές γραμμές ISDN. Ολος ο εξοπλισμός θα είναι category 5 ή 5e κατά EIA – TIA 568. Το κιβώτιο του κατανεμητή θα είναι επιτοίχο, εντοιχισμένο σε ντουλάπι και θα φέρει :

- Διαφανή (γυάλινη) πόρτα εμπρός με μεταλλικό πλαίσιο και κλειδαριά ασφαλείας
- Πλάτη και πλαϊνά τμήματα ανοιγόμενα με κλειδαριές ασφαλείας ή αφαιρούμενα με εύκολο τρόπο
- Πολύπριζο 8 ρευματοδοτών με μικροαυτόματο
- Ζυγό γείωσης με υποδοχές και συνδεδεμένα με ανεξάρτητους μονωμένους αγωγούς όλα τα μεταλλικά μέρη του κιβωτίου
- Πλήρες σύστημα μεταλλικών οδηγών για την στήριξη του παθητικού και ενεργού εξοπλισμού
- Μεταλλικά ράφια για στήριξη συσκευών Patch Panels, όσα απαιτούνται

Τα patch panels θα είναι κατηγορίας 5ή 5e κατά EIA / TIA 568, κατάλληλα για απ' ευθείας τοποθέτηση. Το patch panel θα φέρει 24 πρίζες RJ – 45 4" – category 5ή 5e (ISO 8877) με θήκη για εγκατάσταση

Ετικετών αναγραφής κωδικών (αναγραφή με μηχανικά μέσα).

Ρευματοδότες τηλεφώνων / Data RJ 45

Οι ρευματοδότες θα είναι κατάλληλοι για δίκτυα φωνής / δεδομένων κατά ISO 8877 και για διέλευση υψίσυχνου σήματος μέχρι 100 MHz (category 5, 5e). Θα φέρουν 1 ή 2 υποδοχές RJ 45 – 4” - category 5ή 5e (σύμφωνα με τα σχέδια). Οι ρευματοδότες θα είναι ίδιας μορφής με το υπόλοιπο διακοπτικό υλικό του κτηρίου και θα φέρουν πινακίδα σήμανσης με κατάλληλο κάλυμμα, όπου θα γίνεται αναγραφή του κωδικού του ρευματοδότη με την χρήση μηχανικών μέσων. Θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση χωνευτά σε τοίχο ή επίτοιχα ή εντός επίτοιχων καναλιών διέλευσης καλωδίων.

Θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ωμική αντίσταση : (DC resistance) : 20 mΩ
 - Απόσβεση : 0.02 db στα 16 MHz 0.50 db στα 100 MHz Next : 44 db στα 16 MHz 28 db στα 16 MHz
- ### **10.2 Εγκατάσταση τηλεόρασης-ραδιοφώνου**

Κεραία

Η κεραία τηλεόρασης θα είναι κατάλληλη για τη λήψη σημάτων στις περιοχές UHF (470-830 MHz), θα έχουν αντίσταση 300Ω και θα συνοδεύονται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75Ω για τη σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75Ω.

Ιστός Κεραιών

Ο ιστός της κεραίας τηλεόρασης θα είναι από ανοξείδωτο σωλήνα ολικού μήκους και εξωτερικής διαμέτρου κατ' ελάχιστο Φ50mm. Ο ανάδοχος θα πρέπει να εγγυηθεί εγγράφως την αντοχή του ιστού, μαζί με τον εξοπλισμό του, έναντι καταπόνησης λόγω ανεμόπτωσης που δημιουργεί στατική πίεση 110 kg/m2. Ο κάθε ιστός θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και υλικά για τη στερέωση και στήριξή του στο δώμα και για τη στήριξη της κεραίας, των κεραιομικτών και του λοιπού εξοπλισμού πάνω στον ιστό και θα γειωθεί, στον αγωγό της θεμελιακής γείωσης.

Διακλαδωτήρες

Οι διακλαδωτήρες καλωδίων (μιας εισόδου και δύο, τριών και τεσσάρων εξόδων) θα είναι κατάλληλοι για τον τύπο του χρησιμοποιούμενου καλωδίου, για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση και η απόσβεσή τους θα διατηρείται σχεδόν σταθερή για όλες τις συχνότητες.

Κεραιοδότες

Οι κεραιοδότες (πρίζες τηλεόρασης και ραδιοφώνου) θα είναι κατάλληλοι για συνεργασία με κεντρική εγκατάσταση και για χωνευτή τοποθέτηση.

Οι κεραιοδότες θα φέρουν διπλή λήψη, δηλαδή μια για τηλεόραση και μια για ραδιόφωνο και θα είναι ενδιάμεσου ή τερματικού τύπου με απώλειες τέρματος <11db και διέλευσης <2db.

Σε ορισμένους χώρους μπορεί να τοποθετηθούν κεραιοδότες με λήψη τηλεόρασης μόνο. Τα καλύμματα των πριζών θα είναι ίδιου τύπου με το υπόλοιπο διακοπτικό υλικό.

Ενισχυτική Διάταξη

Η ενισχυτική διάταξη της κεντρικής εγκατάστασης θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση σε ξηρό χώρο και θα αποτελείται από ένα τροφοδοτικό στοιχείο, ενισχυτή τηλεόρασης στο ίδιο πλαίσιο.

Ο ενισχυτής θα είναι κατάλληλος για τις συχνότητες που προορίζεται και για την ενίσχυση του σήματος όπως αυτό θα μετρηθεί επί τόπου και όπως θα απαιτηθεί για την αντιστάθμιση των αποσβέσεων της εγκατάστασης και για την εξασφάλιση της επιθυμητής στάθμης σήματος στους κεραιοδότες.

Καλωδιώσεις

Για την εγκατάσταση τηλεόρασης θα χρησιμοποιηθεί ομοαξονικό καλώδιο 75Ω.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά TV

- Κεραία TV UHF Κανάλι λήψης: 21-65, Κέρδος: 11-17 dB, Εύρος περιοχής: 470-830 MHz
- Κεραία FM, Αριθμός στοιχείων: 8, Κέρδος: 8 dB, Εύρος περιοχής: 87,5-108 MHz

Ενισχυτής

- Ενισχυτής VHF
Κέρδος: 50 dB
Στάθμη θορύβου: 7 dB
Κατανάλωση: 135 mA
- Ενισχυτής FM
Κέρδος: 50 dB
Στάθμη θορύβου: 5 dB
Κατανάλωση: 380 mA
- Ενισχυτής ευρείας μπάντας
- Κατανάλωση: 110 mA

9.2 Μεγαφωνική – Μικροφωνική Εγκατάσταση

A. Μεγαφωνική Εγκατάσταση

Θα τοποθετηθούν δύο τύποι μεγάφωνων.

A. Ηχείο Οροφής Χωνευτό 6W Λευκό για τους χώρους υγιεινής.

Η μονάδα LBC 3951/11 είναι ένα μικρού μεγέθους μεγάφωνο 6 W χωνευτό στην οροφή χρώματος Λευκού (RAL 9010). Το μεγάφωνο διαθέτει εξαιρετικά ευρεία γωνία απόδοσης , χάρη στην οποία απαιτούνται λιγότερες μονάδες για την κάλυψη μιας συγκεκριμένης περιοχής. Η ευρεία γωνία ανοίγματος διασφαλίζει την καλύτερη αναπαραγωγή ομιλίας και μουσικής.

Η μονάδα παρέχεται με έναν αντίστοιχο μετασχηματιστή 100 V με δυνατότητα διαβάθμισης της ισχύος απόδοσης του. Χαρακτηρίζεται από εξαιρετική απόδοση ήχου και ευκολία στην εγκατάσταση, χάρη στα ενσωματωμένα κλιπ τοποθέτησης που διαθέτει. Το μεγάφωνο έχει προστασία από νερό IPx4 στην πρόσοψη και επομένως μπορεί να εγκατασταθεί σε περιβάλλοντα με υγρασία.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Bass ReflexOXI
- WirelessOXI
- Αντίσταση 1667 Ohm
- Βάθος (mm) 95mm
- Ενεργό NAI
- Κατηγορία προστασίας Προστασία από πιτσίλισμα
- Μέθοδος τοποθέτησης Χωνευτό
- Μουσική ισχύς 6W
- Ονομαστική ισχύς 6W

- Παθητικό ΟΧΙ
- Πλάτος (mm)160mm
- Συχνότητα60Hz-18kHz
- Τύπος Οροφής / Ψευδοροφής
- Χρώμα Λευκό

Β. Ηχεία τοίχου για τον υπόλοιπο χώρο της αίθουσας

Συμβατό Με : Jb Systems Tsx-10

Χαρακτηριστικά :

- Διάμετρος: 10, 8Ω, Ισχύς: 150W Music,
- Απόκριση Συχνότητας: 70-5000Hz, Ευαισθησία: 96Db
- Βάρος (Gr) : 2
- Διάμετρος : 10

9.3 Μικροφωνική Εγκατάσταση

Για την Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος ήχου αποτελούμενη από:

- Ενισχυτική διάταξη και μικροφωνικό κέντρο
- Ηχεία 2 δρόμων, 150W RMS, 8Ω
- 2 ασύρματα μικρόφωνα και 1 επιτραπέζιο
- Δίκτυο καλωδιώσεων.

Η λειτουργία της αίθουσας απαιτεί τον έλεγχο του συστήματος ενισχυμένου ήχου, από το κεντρικό εξοπλισμό που είναι τοποθετημένος στο ντουλάπι στο ισόγειο. Ο ενισχυμένος ήχος αποδίδεται από τα αναρτημένα στο χώρο ηχεία. Για την υποστήριξη εκδηλώσεων τοποθετούνται επιτραπέζια μικρόφωνα

Μικροφωνικός ενισχυτής 450W που περιλαμβάνει:

- Θύρα για σύνδεση flash USB και SD για αναπαραγωγή αρχείων ήχου,
- Δέκτη FM,
- 4 είσοδους μικροφώνων,
- 2 είσοδους για CD-PLAYER ή κασετόφωνο,
- ανεξάρτητα ρυθμιστικά στάθμης ανά είσοδο,
- ισοσταθμιστή 5 περιοχών,
- έξοδος 100V. Δ: 480x323X88mm

Επιπλέον, ασύρματο μικρόφωνο για SS022-X6 και SS023-X10 110506-0108 Φωνής με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Είδος Χειρός
- Τύπος (Τρόπος Λειτουργίας) Δυναμικό

- Αντίσταση 600 ohm
- Συνδεσιμότητα Ασύρματο
- Χρώμα Μαύρο

9.4 Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων Ασθενών Ρευμάτων

- Καλώδια UTP - Category 5ή5e
- Καλώδια χαμηλών απωλειών σε συστήματα δομημένης καλωδίωσης με ταχύτητες έως 100 Mbps.
- Προδιαγραφή : EIA / TIA 568 A
- Αγωγοί : Μονόκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού διαμέτρου 0.5 mm (24 AWG)
- Μόνωση αγωγών : PE
- Συστροφή αγωγών : Κατά ζεύξη με πολύ μικρό βήμα στρέψης σύμφωνα με EIA / TIA 568 A
- Χρωματικός κώδικας : Κατά EIA / TIA 568 A
- Εξωτερικός μανδύας : PVC βραδύκαυστο κατά IEC 332.1, χρώματος γκρι
- Αντοχή σε θερμοκρασίες : - 30 οC έως + 80 οC
- Απόσβεση : Σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Συχνότητα (MHz)	Απόσβεση (dB / 100 m)	NEXT (dB)
1	2.06	62
4	4.26	53
10	6.56	47

16	8.20	44
20	9.18	42
31.25	11.81	40
62.5	17.06	35
100	21.98	32

9.4 Καλώδια μικτονόμησης (patch cords)

Θα χρησιμοποιηθούν για την μικτονόμηση των patch panels μεταξύ τους ή με τον ενεργό εξοπλισμό (τηλεφωνικό κέντρο, hubs, routers κ.λ.π.) και θα αποτελούνται από το εύκαμπτο καλώδιο και τα φίς στα άκρα αυτού. Όλες οι μικτονομήσεις θα γίνουν με patch cords.
Προδιαγραφή : EIA / TIA 568 A

- Αγωγοί : Πολύκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού διαμέτρου 0.5 mm (24 AWG)
- Μόνωση αγωγών : PE

- Συστροφή αγωγών : Κατά ζεύξη με πολύ μικρό βήμα στρέψης σύμφωνα με ΕΙΑ / ΤΙΑ 568 Α
- Χρωματικός κώδικας : Κατά ΕΙΑ / ΤΙΑ 568 Α
- Εξωτερικός μανδύας : PVC βραδύκαυστο κατά IEC 332.1, χρώματος γκρί
- Αντοχή σε θερμοκρασίες : - 30 οC έως + 80 οC

Το φίς των καλωδίων θα είναι τύπου RJ - 45 - 4" - category 5 ή 5 e, κατασκευασμένο από αυτοσβενούμενο διαφανές πλαστικό με κατάλληλο μηχανισμό για την εύκολη σύνδεση των αγωγών.

8. Εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών

10.1 Θεωρητικός Υπολογισμός

Στοιχεία Φ/Β συστήματος

Το φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος 12,50 KWp σύμφωνα με θεωρητικό υπολογισμό - προσομοίωση και βέλτιστη κλίση των Φ/Β γεννητριών, θα έχει ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας περίπου 17.000 KWh, με βαθμό απόδοσης του Φ/Β συστήματος (Performance Ratio) 80% στο πρώτο έτος με πτώση της απόδοσης των Φ/Β πάνελ κατά 0.7% ετησίως.

Έτσι, η απόδοση του συστήματος θα αυξηθεί αρκετά πάνω από το 80%, οπότε θα αυξηθεί και η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Για τον εμπειρικό υπολογισμό της παραγόμενης ενέργειας του φωτοβολταϊκού συστήματος, λαμβάνονται υπόψη, όλες οι μικρές απώλειες του Φ/Β συστήματος, οι καλωδιώσεις, οι συνδέσεις και κυρίως το μικροκλίμα. Ακόμη, λαμβάνεται υπόψη η ποιότητα των χρησιμοποιημένων συσκευών, η επαγγελματική εγκατάσταση για την ελαχιστοποίηση των απωλειών και η αύξηση της απόδοσης του συστήματος, καθώς και η εμπειρία από την απόδοση ήδη λειτουργούντων Φ/Β συστημάτων.

Η ετήσια παραγωγή του συστήματος στην πραγματικότητα θα είναι μεγαλύτερη, διότι λόγω της ποιότητας των κατάλληλων υλικών επιτυγχάνεται μείωση των απωλειών λόγω της θερμοκρασίας διότι το σύστημα θα λειτουργεί στο MPP (Μέγιστη ισχύ) για θερμοκρασίες των Φ/Β γεννητριών, από -20.0C μέχρι και +70.0C.

Έτσι, η απόδοση του συστήματος θα αυξηθεί αρκετά πάνω από το 80% με συνέπεια να αυξηθεί και η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

10.2 Φωτοβολταϊκές Γεννήτριες

Για την υλοποίηση του φωτοβολταϊκού σταθμού, θα τοποθετηθούν φωτοβολταϊκά πλαίσια, μονοκρυσταλλικού πυριτίου, ισχύος 545Wp έκαστο. Ο φωτοβολταϊκός σταθμός θα αποτελείται από 23 τεμάχια.

Τα πλαίσια είναι θα είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 61215 από το οργανισμό TÜV, παράγονται σύμφωνα με το πρότυπο ελέγχου ποιότητας ISO 9001 και εγγυώνται την απόδοση ισχύος τους για 25 χρόνια.

Πλεονεκτήματα:

- Εύκολη και γρήγορη συναρμολόγηση.
- Προσαρμογή σε διαφόρους τύπους βιομηχανικών πάνελ.
- Νέο ελαφρύ και δυνατό προφίλ H2216 το οποίο μειώνει το βάρος της κατασκευής στην βιομηχανική στέγη.
- Τοποθέτηση των Φ/Β πλαισίων σε διάταξη portrait ή Landscape για μέγιστη κάλυψη της στέγης.
- Εξαιτίας του ύψους των προφίλ, τα Φ/Β πάνελ ψύχονται καλύτερα με αποτέλεσμα να έχουν καλύτερες επιδόσεις σε ψηλές θερμοκρασίες.

Τα πλαίσια θα είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 61215 από το οργανισμό TÜV. Παράγονται σύμφωνα με το πρότυπο ελέγχου ποιότητας ISO 9001.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του επιλεγμένου φωτοβολταϊκού πλαισίου.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	
Τύπος	JAM72S30MR-545
Τεχνολογία	Μονοκρυσταλλικό πυρίτιο
Ονομαστική ισχύς (P _{mp})	545Wp (+0/+3%)
Module Efficiency	21.1%
Maximum Power Voltage (V _{mp})	41.80 V
Maximum Power Current (I _{mp})	13.04 A
Open Circuit Voltage (V _{oc})	49,75 V
Short Circuit Current (I _{sc})	13,79 A
Normal Operating Cell Temperature (NOCT)	45.0 oC ±2oC
Θερμοκρασιακός συντελεστής Tk _{ISC}	0,045 %/oC
Θερμοκρασιακός συντελεστής Tk _{Voc}	-0,275 %/oC
Θερμοκρασιακός συντελεστής Tk _{Pmax}	-0,35 %/oC
Διαστάσεις	2.279x1.134x35 mm

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του φωτοβολταϊκού πλαισίου που θα χρησιμοποιηθεί. Οι βασικές διαστάσεις των πλαισίων είναι: 990 x1650x940 mm . Τυχόν αλλαγές σε αυτές θα αποφασιστούν κατά την κατασκευή, ανάλογα με τις συνθήκες, από την προμηθεύτρια κατασκευάστρια εταιρεία σε συνεργασία με την επίβλεψη.

Τα πλαίσια θα έχουν πιστοποιηθεί κατά IEC61215 και IEC61730 ενώ το εργοστάσιο κατασκευής τους θα διαθέτει πιστοποιήσεις ISO9001:2008, ISO14001:2004 και OHSAS18001.

Προδιαγραφές φωτοβολταϊκού πλαισίου.	
Ονομαστική ισχύς (Wp)	315
Τύπος στοιχείου	μονοκρυσταλλικό

Θερμοκρασιακό πεδίο λειτουργίας (°C)	-40 – 85
Ονομαστική τάση λειτουργίας (V)	33,2
Ονομαστική ένταση λειτουργίας (A)	9,49
Τάση ανοιχτού κυκλώματος σε πρότυπες συνθήκες (V)	40,7
Ένταση βραχυκύκλωσης (A)	10,04
Θερμοκρασιακός συντελεστής τάσης ανοιχτού κυκλώματος (%/°C)	-0,290
Απόδοση στοιχείου στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας (%)	19,24
Βάρος (kg)	19
Μέγιστη αντοχή σε μηχανική τάση (Pa)	2.400

10.3 Έδραση φωτοβολταϊκών πλαισίων

10.3.1 Σύστημα Σταθερών Βάσεων

Η στήριξη των φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνει με βάσεις αλουμινίου κατάλληλες για κεκλιμένη στέγη.

Η σταθερή δομή θα είναι ισχυρή και ευέλικτη. Θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα CE, ISO 9001: 2008 και θα έχουν πιστοποίηση ISO 14001: 2004.

Οι βάσεις αυτές προσφέρουν:

- Εύκολη και γρήγορη συναρμολόγηση.
- Προσαρμογή σε διαφόρους τύπους βιομηχανικών πάνελ.
- Νέο ελαφρύ και δυνατό προφίλ H2216 το οποίο μειώνει το βάρος της κατασκευής στην βιομηχανική στέγη.
- Τοποθέτηση των Φ/Β πλαισίων σε διάταξη portrait ή Landscape για μέγιστη κάλυψη της στέγης.
- Εξαιτίας του ύψους των προφίλ, τα Φ/Β

πάνελ ψύχονται καλύτερα με αποτέλεσμα να έχουν καλύτερες επιδόσεις σε υψηλές θερμοκρασίες.

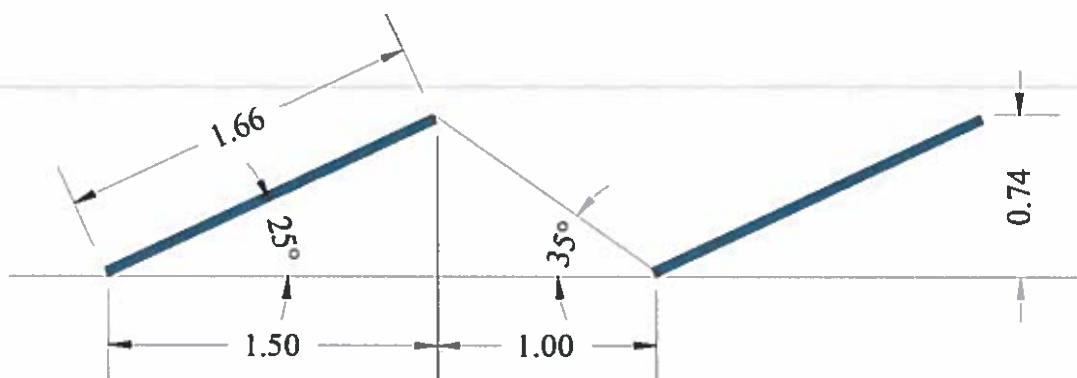
Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα τοποθετηθούν σταθερά επί βάσεως αλουμινίου, βάσει προτεινόμενου σχεδιασμού εμπειρογνώμονα που εξειδικεύεται στα συστήματα εγκατάστασης φωτοβολταϊκών πλαισίων επί του εδάφους και επί στεγών.

Κάθε φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα εδράζεται σε δύο οριζόντιες τεγίδες και μία διαγώνια, που ενώνει τις δύο απέναντι κορυφές του πλαισίου. Συνολικά το κάθε πλαίσιο εδράζεται σε 6 σημεία (2 σημεία ανά τεγίδα). Τα υλικά έδρασης θα είναι από κράμα αλουμινίου Alloy 6005A, με πάχος ανοδίωσης 20μm και με τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- πιστοποιητικό κράματος
- πιστοποιητικό ανοδίωσης
- 20ετή εγγύηση προϊόντος
- πιστοποιήσεις κατασκευαστή κατά ISO 9001, 14001 και ΕΛΟΤ 1801.

Η σύνδεση του συστήματος έδρασης με το δώμα του κτηρίου, θα γίνει με κατάλληλη αγκύρωση. Αυτή μπορεί να γίνει είτε με την προσθήκη φορτίου ή με τη χρήση κοχλιών. Στην πρώτη περίπτωση θα πρέπει το βάρος που θα τοποθετηθεί να είναι σύμφωνο με τη στατική μελέτη του κτηρίου. Στην περίπτωση χρήσεως κοχλιών, θα πρέπει να μην τραυματιστεί η όποια μόνωση. Και στις δύο περιπτώσεις, ο προμηθευτής του συστήματος έδρασης οφείλει να παράσχει τις προδιαγραφές για την αγκύρωση και να μεριμνήσει σχετικά με τα ανωτέρω.

Με βάση το γεωγραφικό πλάτος της θέσης εγκατάστασης και της απαίτησης για ετήσια μεγιστοποίηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τα φωτοβολταϊκά πλαίσια, επιλέγεται κλίση εγκατάστασης 25° με νότιο προσανατολισμό. Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα εγκατασταθούν σε σειρές, παράλληλες στη διεύθυνση ανατολή – δύσης, με απόσταση μεταξύ τους 1m. Η απόσταση αυτή, συνεπάγεται οπτική σκίαση των βορειότερων σειρών από τις νοτιότερες για ηλιακά ύψη μικρότερα των 35° .



Κλίση και απόσταση εγκατάστασης φωτοβολταϊκών πλαισίων στο δώμα/στέγη της Αίθουσας Αθλητικών Δραστηριοτήτων της Ηρωικής Νήσου Ψαρών.

10.4 αντιστροφείας ισχύος

Ο επιλεγμένος τύπος αντιστροφέα θα έχει μέγιστη τάση κατάλληλη για τη σύνδεση των Φ/Β πλαισίων ενώ θα διαθέτει και την υψηλότερη δυνατή απόδοση για μεγιστοποίηση της ενεργειακής απολαβής, με σύστημα ανίχνευσης μέγιστης παραγωγής ισχύος. Στον παρακάτω πίνακα παρέχονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά κατάλληλου για την περίπτωση τύπου αντιστροφέα ισχύος για φωτοβολταϊκά πλαίσια και ειδικότερα για το απαιτούμενο μέγεθος με βάση την ονομαστική ισχύ

του συγκεκριμένου σταθμού.

Προδιαγραφές αντιστροφέα ισχύος.	
Τιμές εισόδου	
Μέγιστη ισχύς εισόδου DC (kWp)	25,55
Μέγιστη τάση εισόδου (V)	1.000
Ονομαστική τάση εισόδου (V)	600
Ελάχιστη τάση εισόδου (V)	200
Τάση εκκίνησης (V)	200
Μέγιστη τάση MPP (V)	800
Μέγιστη ένταση εισόδου ανά ανίχνευση σημείου μέγιστης ισχύος (A)	33
Μέγιστη ένταση βραχυκύκλωσης ανά ανίχνευση σημείου μέγιστης ισχύος (A)	33
Στοιχειοσειρές ανά είσοδο MPP	3 / 3
Τιμές εξόδου	
Μέγιστη φαινόμενη ισχύς AC (kVA)	25,00
Ισχύς μέτρησης (kW)	25,00
Εύρος ονομαστικής τάσης AC (V)	161/280 – 276/480
Συχνότητα δικτύου (Hz)	44 – 65
Φάσεις τροφοδοσίας	3
Μέγιστος βαθμός απόδοσης (%)	98%
Βαθμός απόδοσης (ηΕΥ)	97.5%
Γενικά	
Βάρος (kg)	61
Τύπος προστασίας	IP65
Διαστάσεις (Π x Υ x Β) (mm)	665 x 690 x 265

Επίσης, τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του επιλεγμένου αντιστροφέα είναι:

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	
ΜΕΓΕΘΗ ΕΙΣΟΔΟΥ	
Μέγιστη ισχύς	18.000 W
PV – πεδίο τάσης MPPT (UPV)	160 V – 950 V
Μέγιστη τάση εισόδου (UPV,max)	1080 V
Μέγιστη ένταση εισόδου (IPV,max)	11.0 A
ΜΕΓΕΘΗ ΕΞΟΔΟΥ	
Μέγιστη (PAC max)	12.000 W
Ονομαστική AC ισχύς (PACnom)	10.000 W
Αρμονικές	<3 %
Περιοχή λειτουργίας AC τάσης (UAC)	310 V – 480 V
AC συχνότητα (FAC)	50/60 Hz
Μετατόπιση Φάσης (cos φ)	1
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	
Βαθμός απόδοσης	98.0 %

Προστασία σύμφωνα με DIN EN 60529	IP 65
Διαστάσεις(Π x Υ x Β)	525x470x262 mm
Βάρος	25 kg

Ο αντιστροφέας πρέπει να είναι σύμφωνος με τα πρότυπα DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109- 1/-2, IEC 62116, IEC 61727, CEI 0-21 και να διαθέτει πιστοποιητικό με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN610003-11, EN61000-3-12. Ο κατασκευαστής του αντιστροφέα θα διαθέτει πιστοποιήσεις ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001.

Αντί του ενός περιγραφόμενου αντιστροφέα ισχύος, μπορούν να τοποθετηθούν δύο αντιστροφείς ανάλογης συνολικής ισχύος και με ανάλογα χαρακτηριστικά με τα παραπάνω. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει ο ανάδοχος να υποβάλει πλήρεις υπολογισμούς για τη κατάλληλη διαμόρφωση και λειτουργικά σωστή διασύνδεση του φωτοβολταϊκού σταθμού.

10.5 Διαμόρφωση και διασύνδεση φωτοβολταϊκού σταθμού

Για την εγκατάσταση συνολικά 22,70kWp φωτοβολταϊκής ισχύος θα χρησιμοποιηθούν 72 πλαίσια ονομαστικής ισχύος 315Wp έκαστο. Για τη διασύνδεσή τους με το τοπικό δίκτυο θα χρησιμοποιηθεί 1 αντιστροφέας ισχύος ονομαστικής ισχύος 25kW με δύο εισόδους.

Στην είσοδο Α του αντιστροφέα θα διασυνδεθούν τρεις στοιχειοσειρές φωτοβολταϊκών πλαισίων με 20 πλαίσια ανά στοιχειοσειρά και στην είσοδο Β μία στοιχειοσειρά με 12 πλαίσια. Η συνολική ισχύς ανά στοιχειοσειρά συνεπώς διαμορφώνεται στα:

- $20 \times 315Wp = 6,3kWp$
- $1 \times 315Wp = 3,8kWp$.

και η συνολική ισχύς εισόδου DC στον αντιστροφέα ισχύος διαμορφώνεται στα:

- $3 \times 6,3kWp + 1 \times 3,8kWp = 22,7kWp$.

Προφανώς προκύπτουν συνολικά 4 στοιχειοσειρές φωτοβολταϊκών πλαισίων.

Τα ανωτέρω συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα .

Διαμόρφωση φωτοβολταϊκού σταθμού.		
	Είσοδος Α	Είσοδος Β
Αριθμός στοιχειοσειρών	3	1
Φωτοβολταϊκά πλαίσια ανά στοιχειοσειρά	20	12
Ισχύς αιχμής DC (kWp)	18,9	3,8
Συνολική ισχύς αιχμής DC (kWp)	22,7	
Συνολικές στοιχειοσειρές	4	
Ελάχιστη τάση εισόδου DC (V)	547	339
Μέγιστη τάση εισόδου DC (V)	941	583
Μέγιστη ένταση εισόδου DC ανά ανίχνευση σημείου μέγιστης ισχύος (A)	28,9	9,6

Το ηλεκτρολογικό δίκτυο διασύνδεσης του φωτοβολταϊκού σταθμού με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.

αποτελείται από δύο μέρη:

- το τμήμα συνεχούς, το οποίο αφορά στη διασύνδεση των φωτοβολταϊκών πλαισίων με τον αντιστροφέα ισχύος με 4 παράλληλους βρόγχους συνεχούς με μέσο εκτιμώμενο συνολικό μήκος ανά βρόγχο 10m και συνολικό μήκος $4 \times 10\text{m} = 40\text{m}$
- το τμήμα εναλλασσόμενης, χαμηλής τάσης, το οποίο αφορά στη διασύνδεση του αντιστροφέα ισχύος με τον ηλεκτρικό πίνακα του κτηρίου, μέσω του οποίου ο φωτοβολταϊκός σταθμός θα διασυνδεθεί με το δίκτυο χαμηλής τάσης, το οποίο αποτελείται από 1 κλάδο με εκτιμώμενο μήκος 40m.

Η διαστασιολόγηση των αγωγών και οι απώλειες μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας δίνονται στον πίνακα :

Διαστασιολόγηση αγωγών μεταφοράς ισχύος και απώλειες μεταφοράς.						
Είσοδος	Αγωγός	Μέσο απλό μήκος (m)	Διατομή (mm ²)	Τάση(V)	Πτώση τάσης (V)	Ποσοστιαίες απώλειες μεταφοράς (%)
Αγωγοί DC						
A	Cu	5	1,5	624,9	1,2	0,19
B	Cu	5	1,5	386,9	1,2	0,31
Αγωγός AC						
-	Cu	40	16	3 ~ 230	1,4	0,63

Οι καλωδιώσεις συνεχούς και εναλλασσόμενου θα πρέπει να είναι από πολύκλωνους ή λεπτο-πολύκλωνους αγωγούς από συρματίδια ανωπτημένου χαλκού, με διπλή μόνωση. Ο αντιστροφέας ισχύος δύναται να τοποθετηθεί σε ειδικό κιβώτιο που θα εγκατασταθεί στο δώμα του κτηρίου.

Από εκεί θα οδεύσει η καλωδίωση εναλλασσόμενου ρεύματος που θα καταλήξει στον κεντρικό πίνακα τροφοδοσίας του κτηρίου, ο οποίος βρίσκεται στο ισόγειο του κτηρίου. Η καλωδίωση εναλλασσόμενου ρεύματος, κατά μήκος της κατακόρυφης όδυσής της, δύναται να εγκιβωτιστεί εντός της νέας εξωτερικής θερμομόνωσης του κτηρίου.

10.5.1 Ειδικές Εγκαταστάσεις - Καλωδιώσεις DC (Συνεχούς Ρεύματος)

Για τη σύνδεση των Φωτοβολταϊκών πλαισίων με το μετατροπέα σχηματίζονται συστοιχίες πλαισίων. Οι εν σειρά συνδέσεις των Φ/Β στοιχείων θα γίνονται με καλώδιο εξωτερικής χρήσης τύπου PV (Solar) κατά V.D.E. 0812 ελάχιστης διατομής 4mm².

Οι συστοιχίες διασυνδέονται στους αντιστροφείς με καλώδιο εξωτερικής χρήσης τύπου PV (Solar) κατάλληλης διατομής ώστε οι απώλειες να είναι μικρότερες από 1%.

Οι αγωγοί των καλωδίων PV (Solar) είναι κατασκευασμένοι από πολύκλωνο χαλκό επικασσιτερωμένο, κατά DIN VDE 0295 class 5 και IEC 60228 class 5. Φέρουν διπλή μόνωση.

Τεχνικά στοιχεία:

- Εύρος θερμοκρασίας: -40°C σε $+90^{\circ}\text{C}$, μέγιστη θερμοκρασία στην επαφή $+120^{\circ}\text{C}$.
- Ονομαστική τάση: Σύμφωνα με VDE 600/1000VAC, 1800V DC Conductor/Conductor.
- AC test voltage, 50 Hz, 4000 V.
- Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας: για σταθερή εγκατάσταση περίπου 4 διάμετροι καλωδίων.

Ιδιότητες:

- Έγκριση: VDE και TÜV.
- Ανθεκτικά σε UV, όζον, καιρικές συνθήκες και υδρόλυση.
- Πολύ καλή αντίσταση στα πετρέλαια και τις χημικές ουσίες.
- Άκαυστα σύμφωνα με VDE 0482-332-2, το EN 60332-1 DIN.
- Πολύ γερή και ανθεκτική στα γδαρσίματα μόνωση.
- Ανθεκτικά στα βραχυκυκλώματα μέχρι 200°C χάρις στη διπλή μόνωσή τους, θερμοκρασία βραχυκύκλωσης $200^{\circ}\text{C}/5 \text{ sec}$.

10.5.2 Πινακες-Καλωδιώσεις AC (Εναλλασσόμενου Ρεύματος)

Καλώδια Χαμηλής Τάσης

Για την σύνδεση του αντιστροφέα / των αντιστροφέων με τον πίνακα παραγωγής, καθώς και την σύνδεση του πίνακα με το κιβώτιο διακλάδωσης θα χρησιμοποιηθούν καλώδια ισχύος τύπου FG16R.. Τα καλώδια εναλλασσόμενου ρεύματος θα είναι Ελληνικής, Γαλλικής ή Γερμανικής κατασκευής.

Προδιαγραφές

Οι αγωγοί του τύπου FG16R θα έχουν θερμοπλαστική μόνωση λάστιχο αιθυλοπροπενίου τύπου G16, με εξωτερικό μανδύα θερμοπλαστικό PVC τύπου RZ, βραδύκαυστο κατά CEI 20-20/1-5 και θα είναι απόλυτα σύμφωνοι με την οδηγία Χαμηλής Τάσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής: Low Voltage Directive 73/23 EEC, 93/68 EEC.

10.5.3 Πίνακας Παραγωγής Χαμηλής Τάσης

Ο Γενικός πίνακας τύπου πεδίου χαμηλής τάσης θα είναι με διανομή με μπαροσυστήματα giline με δοκιμή τύπου και σειράς. Η μπροστινή επιφάνεια των πεδίων κλείνει με πόρτες στις οποίες θα εμφανίζονται μόνο τα όργανα ενδείξεων και τα κομβία χειρισμού, μη επιτρέποντας επαφή με ενεργά μέρη του πίνακα και εξασφαλίζοντας προστασία χειρισμού στον χρήστη. Η ονομαστική τάση λειτουργίας είναι 400V/50Hz και η ονομαστική τάση μονώσεως είναι 690 V. Ο πίνακας θα είναι συναρμολογημένος πλήρως καλωδιωμένος και ελεγμένος (δοκιμές σειράς σύμφωνα με EN 60439-1) έτοιμος προς εγκατάσταση.

Ο πίνακας περιλαμβάνει αναλυτικότερα τα παρακάτω:

- Γενικό αυτόματο διακόπτη 800 A ABB τεμ 1
- Ενδεικτικές λυχνίες
- Ασφαλιστικά του φωτισμού και βοηθητικών κυκλωμάτων
- Ασφαλιστικά μέσης τάσης (θερμόμετρο)
- Ασφαλειοαποζεύκτη χαλκόμπαρας
- Πυκνωτή με τάση λειτουργίας 550 V
- Φαροσειρήνα alarm

11. Γειώσεις

Όλα τα μεταλλικά μέρη των βάσεων θα γειωθούν, με αγωγό χαλκού, καθώς και τα μεταλλικά μέρη των panels. Ο αγωγός χαλκού θα συνδεθεί μέσω ισοδυναμικού ζυγού, με τις μπάρες γείωσης των πινάκων. Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης θα γίνει μέτρησης της αντίστασης γείωσης με πιστοποιημένο όργανο και αυτή θα πρέπει να βρεθεί μικρότερη από 1 Ohm. Σε περίπτωση που αυτή δεν επιτευχθεί θα τοποθετηθούν επιπλέον τρίγωνα γείωσης. Τρίγωνο γείωσης θα τοποθετηθεί ακόμα στο τοίχιο των μετρητών σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε..

11.1 Εγκατάσταση Αντικεραυνικής Προστασίας

Η ανάγκη εγκατάστασης Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) είναι προφανής και

ο σχεδιασμός του γίνεται βάσει των προτύπων ΕΛΟΤ EN 62305-3:2006 και στην υλοποίηση της με υλικά που πρέπει να ικανοποιούν τα πρότυπα EN 50164- 1 και EN 50164-2. Το σύστημα αποτελείται από τις ισοδυναμικές συνδέσεις και τους απαγωγούς κρουστικών υπερτάσεων.

Για την προστασία των πινάκων και των συσκευών από τα έμμεσα κεραυνικά πλήγματα και τις εξ επαγωγής υπερτάσεις των καλωδίων προβλέπεται να τοποθετηθούν αντικεραυνικά υπέρτασης.

Τα αντικεραυνικά προβλέπεται να τοποθετηθούν ως εξής:

- Στην είσοδο των inverters από την DC πλευρά, τύπου PV 1000V.
- Σε περίπτωση τοποθέτησης υποπινάκων, στην έξοδο κάθε υποπίνακα, τύπου 40T2.
- Στην είσοδο του Γενικού πίνακα, τύπου T1T2.
- Σε περίπτωση εξωτερικής τοποθέτησης των inverters, αντικεραυνικά DATARS 432.

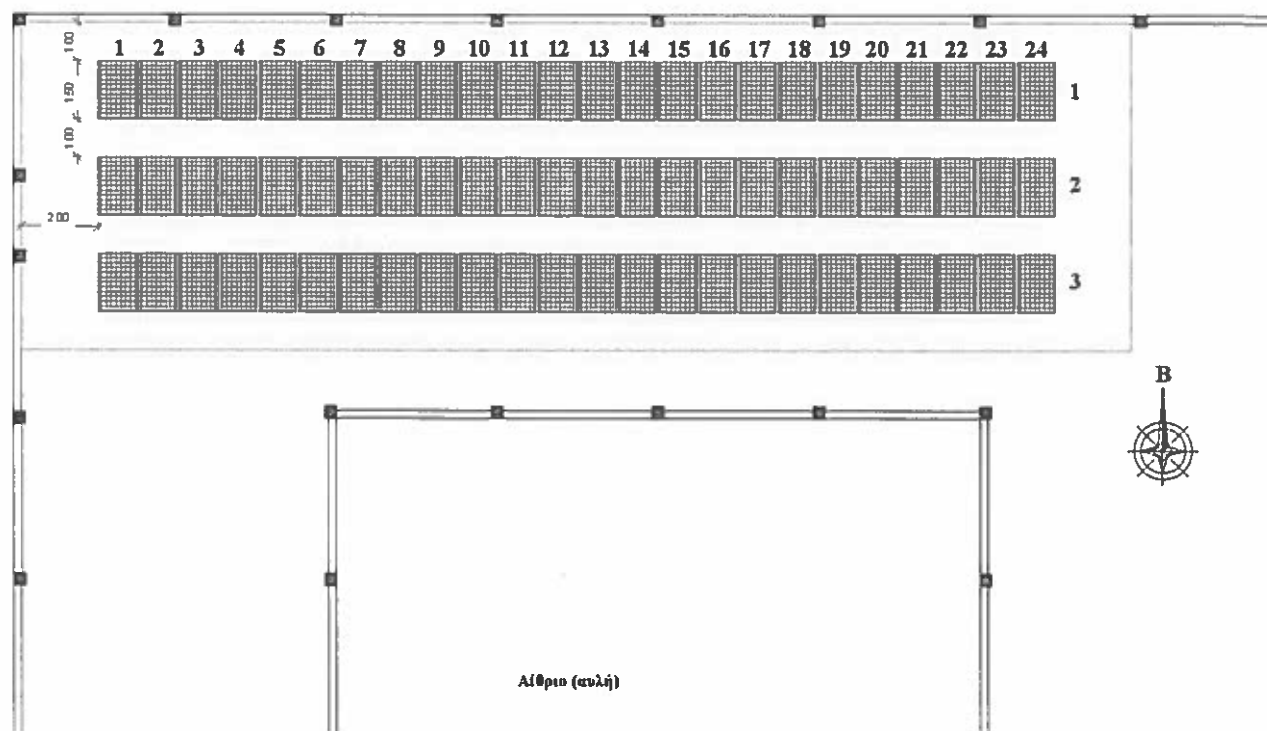
12.Χωροθέτηση συστημάτων

Για την εγκατάσταση συνολικά 22,70kWp φωτοβολταϊκής ισχύος, λαμβάνοντας ονομαστική ισχύ 315Wp ανά πλαίσιο, θα χρειαστεί να εγκατασταθούν 72 φωτοβολταϊκά πλαίσια. Η ισχύς αυτή και ο αντίστοιχος αριθμός των απαιτούμενων πλαισίων έχουν προκύψει με βάση τη διαθέσιμη έκταση επί του κυρίως δώματος του κτηρίου, επί του οποίου θα γίνει η εγκατάσταση των πλαισίων, αλλά και με βάση τη μέγιστη επιτρεπόμενη ισχύ εγκατάστασης φωτοβολταϊκού σταθμού σε καθεστώς net metering, που για το συγκεκριμένο κτήριο ισούται με 55kWp, βάσει της συμφωνημένης ισχύος διασύνδεσης με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Η δέσμευση μήκους επί της διαθέσιμης επιφάνειας εγκατάστασης προκύπτει με βάση το μήκος του πλαισίου (1.650mm) και την κλίση εγκατάστασής του ως προς το οριζόντιο επίπεδο (25°), η οποία συνεπάγεται μήκος προβολής του πλαισίου στο οριζόντιο επίπεδο ίση με 1,50m. Η χωροθέτηση των φωτοβολταϊκών πλαισίων παρουσιάζεται στο σχήμα 20.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια τοποθετούνται σε τρεις ομάδες των 3 x 24 πλαισίων, οι οποίες χωροθετούνται στο κύριο δώμα του κτηρίου. Όλες οι σειρές χωροθετούνται με την επιμήκη πλευρά των πλαισίων κάθετα στη διεύθυνση ανατολής - δύσης. Δημιουργούνται έτσι στο κυρίως δώμα 3 ομάδες των 24 πλαισίων, με διαδρόμους πλάτους 1m ενδιάμεσα, προκειμένου να είναι δυνατή η προσέγγιση των πλαισίων για τις εργασίες καθαρισμού και εν γένει συντήρησης, αλλά και με στόχο να ελαχιστοποιηθεί η σκίαση των βορειότερων σειρών πλαισίων από τις νοτιότερες. Περιμετρικά της συνολικής επιφάνειας εγκατάστασης στο κυρίως δώμα θα προκύψουν διάδρομοι διέλευσης πλάτους:

- 2,0m από τη δυτική ακμή του δώματος
- 1,0m από τη βόρεια ακμή του δώματος.

Με την ανωτέρω χωροθέτηση, η συνολική έκταση που δεσμεύεται για την εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού σταθμού, η οποία οριοθετείται από την πράσινη συνεχή γραμμή στο σχήμα 20, ισούται με 247m².



Χωροθέτηση φωτοβολταϊκών πλαισίων επί του δώματος/στέγης του κτηρίου.

13. Σύνδεση Με Το Δίκτυο

Ο ανάδοχος (η εταιρεία) θα εκτελέσει όλες τις απαραίτητες εργασίες για την εγκατάσταση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα ελέγξει την αρτιότητα της εγκατάστασης με βάση τα ποιοτικά κριτήρια των διαδικασιών του ISO 9001 και στην συνέχεια θα ενημερώσει τον Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. που θα συνδέσει το σταθμό στο δίκτυο. Έτσι το σύστημα θα παραδοθεί πλήρως λειτουργικό και έτοιμο προς εκμετάλλευση.

14. Σύστημα Διαρκούς (OnLine) Παρακολούθησης Του Φ/Β Σταθμού

Στον Φωτοβολταϊκό σταθμό θα εγκατασταθεί ένα σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου. Η εγκατάσταση θα ενταχθεί σε ένα εξειδικευμένο κέντρο ελέγχου που έχει αναπτυχθεί αποκλειστικά για την απομακρυσμένη παρακολούθηση και έλεγχο των Φ/Β εγκαταστάσεων. Η γενική αρχιτεκτονική του συστήματος είναι η παρακάτω:

Το Κέντρο Ελέγχου, αποτελείται από τον εξοπλισμό και το κατάλληλο λογισμικό για την συλλογή, επεξεργασία και διαχείριση των στοιχείων των εποπτευόμενων Φ/Β εγκαταστάσεων. Το σύστημα ενσωματώνει ειδικό λογισμικό (portal), μέσω του οποίου καθίσταται δυνατή η σύνδεση των υπευθύνων των Φ/Β εγκαταστάσεων με το κέντρο ελέγχου μέσω του διαδικτύου. Με αυτό το τρόπο ο υπεύθυνος αποκτά πρόσβαση στην εγκατάσταση, για παρακολούθηση και έλεγχο αυτής.

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
28-6-2023
ΣΙΒΑ ΕΛΕΝΗ
Ασκάσας καθηκόντων
Προϊστ. Τμήμ. Τεχνικών Έργων
ΕΕΤΑΑ Α.Ε.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
28-6-2023
ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ
Διευθύντρια Γ.Υ.
ΕΕΤΑΑ Α.Ε.
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΑΝΑΡΤΗΤΕΡΗ ΚΑΙ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΤΕΣ Α.Ε.
ΣΥΝΔΕΣΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΤΗΣ
ΜΥΛΑΕΡΟΥ 77 - 75 - 77, 10436 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ. 210 - 5214500 2131379000
ΑΦΜ. 094149181 - ΔΟΥ. ΦΑΕ' ΑΘΗΝΩΝ