



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

**“ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΦΕΔΡΙΚΗΣ
ΠΑΡΟΧΗΣ ΜΕ Η/Ζ ΣΕ SUPER MARKET”**



Επιβλέπων Καθηγητής:
Σπουδαστής:

Δρ. Σταύρος Καμινάρης, Αναπληρωτής Καθηγητής
Δημήτριος Καναβός AM: 40769

ΑΙΓΑΛΕΩ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2018

Copyright © Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή της για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την συγγραφή αυτής της πτυχιακής εργασίας ολοκληρώνεται ο κύκλος σπουδών μου στο τμήμα Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Σταύρο Καμινάρη, καθώς και το σύνολο των καθηγητών και επιστημονικών συνεργατών του τμήματος, που συντέλεσαν στα μέγιστα ώστε να λάβω την απαραίτητη γνώση και εκπαίδευση πάνω στο αντικείμενο της ηλεκτρολογίας. Τέλος, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ από τα βάθη της καρδιάς μου στην οικογένεια μου για την αμέριστη υποστήριξη και την κατανόηση που μου παρείχαν όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες	iii
Περιεχόμενα	iv
Λίστα Σχημάτων	vi
Λίστα Πινάκων	vii
Πρόλογος	viii
1^ο Κεφάλαιο “ Εισαγωγή - Εφεδρεία Και Ηλεκτρικές Μηχανές ”	1
1.1 Εφεδρική παροχή.....	1
1.2 Είδη εφεδρικών συστημάτων	2
2^ο Κεφάλαιο “ Υποσταθμός Μέσης Τάσης ”	3
2.1 Περιγραφή υποσταθμού Μ.Τ.	3
2.2 Περιορισμοί υποσταθμού Μ.Τ.	4
3^ο Κεφάλαιο “ Ηλεκτρομηχανολογικές Προδιαγραφές Υποσταθμού Μέσης Τάσης ”	7
3.1 Χώρος Πινάκων Μέσης Τάσης	7
3.2 Χώρος Διακόπτη Μέσης Τάσης	10
3.3 Χώρος Μετασχηματιστή	12
3.4 Χώρος Γενικών Πινάκων Χαμηλής Τάσης	14
4^ο Κεφάλαιο “ Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος / Ντιζελογεννήτρια ”	17
4.1 Γενικά	17
4.2 Δομή του Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους.....	18
4.2.1 Κινητήρας.....	18
4.2.2 Γεννήτρια.....	19
4.3 Απαιτήσεις Και Χώρος Εγκατάστασης Η/Ζ.....	22
4.3.1 Περίβλημα / Ηχητική Μόνωση	22
4.3.2 Τοποθεσία Εγκατάστασης.....	23
4.3.3 Θεμελιώσεις Και Μόνωση Κραδασμών.....	24
4.3.4 Ροή Αέρα.....	25
4.3.5 Σύστημα Καυσίμων / Εξάτμισης.....	27
4.3.6 Ηλεκτρολογικές Προδιαγραφές.....	29
4.4 Πίνακες Ελέγχου / Αυτοματισμού Και Μεταγωγής Ισχύος Του Η/Ζ	31
4.4.1 Γενικά.....	31
4.4.2 Πίνακας Ελέγχου / Αυτοματισμού	31
4.4.3 Πίνακας Μεταγωγής Ισχύος.....	33
5^ο Κεφάλαιο “ Περιγραφή Ηλεκτρικής Εγκατάστασης - Υπολογισμός Ηλεκτρικών Φορτίων ”	34
5.1 Γενική Περιγραφή Των Χώρων Της Εγκατάστασης.....	34
5.2 Γενική Περιγραφή Των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.....	34
5.3 Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ισχυρών Ρευμάτων Της Εγκατάστασης.....	36
5.3.1 Ισόγειο	36
5.3.2 Όροφος	41
5.3.3 Δώμα.....	46
5.4 Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ασθενών Ρευμάτων Της Εγκατάστασης.....	48
6^ο Κεφάλαιο “ Προσδιορισμός Κρίσιμων Φορτίων Της Ηλεκτρικής Εγκατάστασης - Επιλογή Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους - Τροποποιήσεις Της Ηλεκτρικής Εγκατάστασης ”	49
6.1 Γενικά	49
6.2 Προσδιορισμός Κρίσιμων φορτίων	50
6.2.1 Ισόγειο	50
6.2.2 Όροφος	53
6.2.3 Δώμα.....	54

6.3	Επιλογή Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους.....	55
6.3.1	Επιλογή Νο1.....	56
6.3.2	Επιλογή Νο2.....	57
6.4	Τροποποιήσεις Της Ηλεκτρικής Εγκατάστασης.....	57
7^ο	Κεφάλαιο “ Αρχική Εκκίνηση Και Δοκιμαστική Λειτουργία Του Η/Ζ ”	59
7.1	Γενικά.....	59
7.2	Αρχική Εκκίνηση Του Η/Ζ.....	59
7.3	Δοκιμαστική Λειτουργία Του Η/Ζ	60
8^ο	Κεφάλαιο “ Συντήρηση Του Η/Ζ ”	62
8.1	Γενικά.....	62
8.2	Μηνιαία	63
8.3	Εξάμηνη.....	63
8.4	Ετήσια.....	64
	Βιβλιογραφία.....	65
	Παράρτημα 1.....	1
	Παράρτημα 2.....	38

ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Εικόνα 1.1: Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος.....	2
Εικόνα 2.1: Τυπική κάτοψη χώρου υποσταθμού με κοινό δωμάτιο Μ.Τ. και Μετ/στη	3
Εικόνα 2.2: Τυπική τομή χώρου υποσταθμού με ενιαίο βάθος κάτω από τους χώρους.....	4
Εικόνα 2.3: Εξωτερικός Υποσταθμός Μ.Τ	5
Εικόνα 2.4: Εξωτερικός Υποσταθμός Μ.Τ	6
Εικόνα 2.5: Επίγειος Υποσταθμός Μ.Τ.....	6
Εικόνα 3.1: Πίνακες Μέσης Τάσης	9
Εικόνα 3.2: Πίνακες Μέσης Τάσης / Κυψέλες	10
Εικόνα 3.3: Διακόπτης Μέσης Τάσης τύπου α΄	11
Εικόνα 3.4: Διακόπτης Μέσης Τάσης τύπου β΄	11
Εικόνα 3.5: Μετασχηματιστής Ξηρού Τύπου.....	13
Εικόνα 3.6: Μετασχηματιστής Ελαίου	14
Εικόνα 3.7: Πίνακες Χαμηλής Τάσης (Τύπου Πεδίων)	15
Εικόνα 3.8: Πίνακες Χαμηλής Τάσης (Τύπου Πεδίων)	16
Εικόνα 4.1: Ντιζελογεννήτρια.....	17
Εικόνα 4.2: Γεννήτρια Αυτοδιεγερόμενη	21
Εικόνα 4.3: Γεννήτρια Με Ανεξάρτητη Διέργεση	21
Εικόνα 4.4: Τυπική εγκατάσταση με τεχνικές μείωσης των κραδασμών	25
Εικόνα 4.5: Εξαερισμός.....	27
Εικόνα 4.6: Τυπική εγκατάσταση συστήματος εκτόνωσης (Εξάτμισης).....	29
Εικόνα 4.7: Πολυγραμμικό Σχέδιο Μεταγωγής Ισχύος	33

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 5.1 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Φωτισμού Ισογείου	36
Πίνακας 5.2 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Κίνησης Ισογείου	38
Πίνακας 5.3 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Φούρνου Ισογείου	41
Πίνακας 5.4 – Ηλεκτρικό Κύκλωμα Πυροσβεστικού Συγκροτήματος Ισογείου	41
Πίνακας 5.5 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ορόφου.....	42
Πίνακας 5.6 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Πίνακα Συντήρησης	43
Πίνακας 5.7 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Πίνακα Κατάψυξης	44
Πίνακας 5.8 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Πίνακα Φωτισμού Ψυγείων.....	44
Πίνακας 5.9 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Πίνακα UPS Ορόφου	45
Πίνακας 5.10 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Πίνακα UPS Ισογείου.....	45
Πίνακας 5.11 – Ηλεκτρικά Φορτία υπόλοιπων ηλεκτρικών Κυκλωμάτων	46
Πίνακας 5.12 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Δώματος	47
Πίνακας 5.13 – Συγκεντρωτικός Πίνακας Συνολικής Ηλεκτρικής Εγκατάστασης	47
Πίνακας 6.1 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Φωτισμού Ισογείου	50
Πίνακας 6.2 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Κίνησης Ισογείου	51
Πίνακας 6.3 – Ηλεκτρικό Κύκλωμα Πυροσβεστικού Συγκροτήματος.....	53
Πίνακας 6.4 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ορόφου.....	53
Πίνακας 6.5 – Υπόλοιπα Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ορόφου.....	54
Πίνακας 6.6 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Δώματος	54
Πίνακας 6.7 – Συγκεντρωτικά Κρίσιμα Φορτία Συνολικής Ηλεκτρικής Εγκατάστασης.....	55
Πίνακας 6.8 – Επιλογή Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους Νο1	56
Πίνακας 6.9 – Επιλογή Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους Νο2	57
Πίνακας 6.10 – Νέες Ηλεκτρικές Παροχές	58

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελεί μια μελέτη, κατά την οποία επιχειρείται η περιγραφή της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης ενός super-market, η πλήρης αναφορά των συνολικών ηλεκτρικών της φορτίων, η επιλογή από αυτών ως κρίσιμα φορτία και η στήριξη τους από ένα εφεδρικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z). Επιπλέον, γίνεται μια εκτενής περιγραφή ενός ιδιωτικού σταθμού Μέσης Τάσης με τις απαραίτητες προδιαγραφές και παραμέτρους για την κατασκευή και λειτουργία του. Αναλυτικά, τα επιμέρους τμήματα της εργασίας, έχουν ως εξής:

- Στο κεφάλαιο 1 γίνεται εισαγωγή στις έννοια του εφεδρικού συστήματος και των ηλεκτρικών μηχανών.
- Στο κεφάλαιο 2 πραγματοποιείται μια περιγραφή ενός ιδιωτικού υποσταθμού Μέσης Τάσης.
- Στο κεφάλαιο 3 αναλύονται οι ηλεκτρομηχανολογικές προδιαγραφές των επιμέρους τμημάτων ενός υποσταθμού Μέσης Τάσης.
- Το κεφάλαιο 4 αναφέρεται στο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, περιγράφεται τόσο η ίδια ηλεκτρική μηχανή όσο και η αρχή λειτουργίας της.
- Στο κεφάλαιο 5 έχουμε την περιγραφή της ηλεκτρικής εγκατάστασης του super-market. Ταυτόχρονα παρατίθενται αναλυτικά τα ηλεκτρικά κυκλώματα και φορτία της εγκατάστασης ανά επίπεδο.
- Στο κεφάλαιο 6 προσδιορίζονται τα κρίσιμα ηλεκτρικά φορτία σύμφωνα με της ανάγκες της εγκατάστασης. Με βάση τα φορτία αυτά πραγματοποιείται και η κατάλληλη επιλογή του μεγέθους του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Τέλος, καταγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του H/Z και οι απαραίτητες τροποποιήσεις της υφιστάμενης ηλεκτρικής εγκατάστασης για της ορθή της λειτουργία.
- Στο κεφάλαιο 7 γίνεται εκτενής αναφορά σε δύο βασικές λειτουργίες του H/Z, αυτή της αρχικής του εκκίνησης και αυτής της δοκιμαστικής του λειτουργίας. Επίσης, αναλύονται όλα τα απαραίτητα βήματα που χρειάζονται για να πραγματοποιηθούν με επιτυχία.
- Το κεφάλαιο 8 περιλαμβάνει τη συντήρηση του μηχανήματος, τόσο με επεξήγηση των διαδικασιών και εργασιών που χρειάζεται το H/Z, όσο και τον προσδιορισμό των χρονικών περιόδων κάθε συντήρησης.

Λέξεις κλειδιά: Εφεδρικό Σύστημα, Υποσταθμός Μέσης Τάσης, Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος, Ντιζελογεννήτρια, Κρίσιμα Ηλεκτρικά Φορτία .

1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΕΦΕΔΡΕΙΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ”

1.1 Εφεδρική παροχή

Σε μία οποιαδήποτε κτιριακή εγκατάσταση η κύρια πηγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι αυτή του δικτύου. Το είδος και η ποιότητα του ηλεκτρικού ρεύματος που παράγεται και διοχετεύεται από το δίκτυο διανομής έχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Τα διεθνή και ευρωπαϊκά πρότυπα είναι αυτά που καθορίζουν τα χαρακτηριστικά αυτά. Στην Ελλάδα το δίκτυο διανομής προσφέρει στους καταναλωτές μονοφασικό / τριφασικό εναλλασσόμενο ρεύμα, σε ημιτονοειδή μορφή με ονομαστική τιμή συχνότητας τα 50 Hz και ονομαστική ενεργό τιμή τάσης τα 230 V(φασική) / 400 V(πολική). Ο λόγος που χρειάζεται να ακολουθούνται αυτές οι τιμές είναι διότι όλες οι ηλεκτρικές, ηλεκτρονικές συσκευές και μηχανές έχουν σχεδιαστεί να λειτουργούν βάση αυτών.

Η ύπαρξη και η χρήση της «εφεδρικής παροχής» ή «εφεδρείας» είναι για να λειτουργεί ως εναλλακτικός τρόπος τροφοδοσίας μίας εγκατάστασης. Στην περίπτωση που η κύρια πηγή, το δίκτυο δηλαδή, αδυνατεί να τροφοδοτήσει μία εγκατάσταση τότε τίθεται σε λειτουργία η εφεδρική παροχή. Είναι φανερό πως μια κτιριακή εγκατάσταση δεν γίνεται να τροφοδοτείται από διαφορετικές πηγές την ίδια χρονική στιγμή. Η δευτερεύουσα πηγή παράγει ηλεκτρική ενέργεια ίδιας μορφής και χαρακτηριστικών με αυτών του δικτύου διανομής, ακολουθώντας πιστά τα πρότυπα. Τέλος να σημειωθεί, ότι δεν υπάρχει κανένας περιορισμός για το σύνολο και το είδος των εφεδρικών παροχών ενός κτιρίου.

Η εγκατάσταση και η συντήρηση ενός εφεδρικού συστήματος έχει μεγάλο κόστος, αλλά είναι αντιληπτό πως είναι απαραίτητο να υπάρχει. Υπάρχουν κτιριακές υποδομές που δεν έχουν την πολυτέλεια να αντέξουν μια προγραμματισμένη ή αναπάντεχη διακοπή ή ακόμα και κακής ποιότητας ηλεκτρικής ενέργειας (υπέρταση, υπόταση, απόκλιση της συχνότητας, κλπ.). Τέτοιες εγκαταστάσεις για παράδειγμα μπορεί να είναι:

- Τράπεζες
- Κεντρικά γραφεία εταιρειών
- Καταστήματα
- Εμπορικά κέντρα
- Σούπερ-μάρκετ
- Αποθήκες τροφίμων
- Νοσοκομεία
- Εργοστάσια
- Βιομηχανικές μονάδες

Επιπλέον, πρέπει να είναι διαθέσιμο να εφαρμοστεί ανά πάσα στιγμή που θα χρειαστεί. Για το λόγο αυτό αποφεύγεται η άσκοπη χρήση της «εφεδρείας» και είναι επιβεβλημένη η συνεχής φροντίδα, έλεγχος και συντήρηση της ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

1.2 Είδη εφεδρικών συστημάτων

Υπάρχουν περισσότερα από ένα είδος εφεδρικού συστήματος. Τα είδη αυτά κατηγοριοποιούνται κυρίως με τον το χρόνο απόκρισης της εφεδρείας από τη στιγμή που θα της δοθεί εντολή. Το πρότυπο HD384 διακρίνει τις εξής περιπτώσεις:

- Αδιάλειπτη0.....sec
- Πολύ σύντομη< 0.15.....sec
- Σύντομη0,15 - 0,5.....sec
- Μεσαία0,5 - 15.....sec
- Μακράς διάρκειας> 15.....sec

Σε μία κτιριακή εγκατάσταση αναζητώντας το εφεδρικό της σύστημα το πιο συνηθισμένο που θα συναντήσουμε είναι:

- ❖ Το τροφοδοτικό αδιάλειπτης παροχής ισχύος ή U.P.S. (Uninterruptible Power Supply) όπως λέγεται. Ο κύριος σκοπός του UPS είναι να τροφοδοτεί με καθαρή και σταθερή ηλεκτρική ενέργεια τα συστήματα των ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών και παράλληλα οι συσσωρευτές του, να συνεχίζουν την παροχή ενέργειας σε περιπτώσεις διακοπής του δικτύου τροφοδοσίας.
- ❖ Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z), ή αλλιώς ντιζελογεννήτρια. Το σύστημα αυτό αποτελεί την συνεργασία δύο ηλεκτρικών μηχανών. Μια μηχανής εσωτερικής καύσεως ντίζελ, που παράγει μηχανική ενέργεια στο σύστημα και μια γεννήτρια που μετατρέπει την ενέργεια αυτή σε ηλεκτρική.



Εικόνα 1.1: Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος

Τα βασικά μέρη ενός ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους είναι:

- Η γεννήτρια,
- Ο κινητήρας (κινητήρια μηχανή),
- Ο πίνακας ελέγχου και μεταγωγής και
- Η βάση στήριξης.

2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

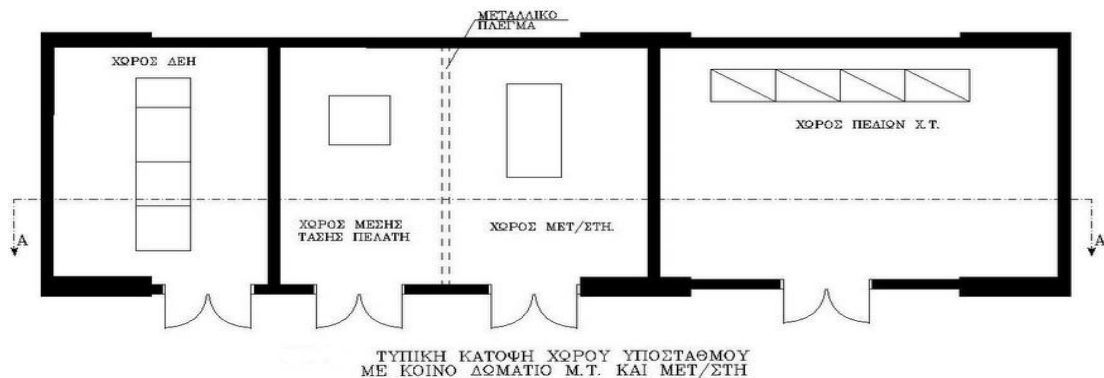
“ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ”

2.1 Περιγραφή υποσταθμού Μ.Τ.

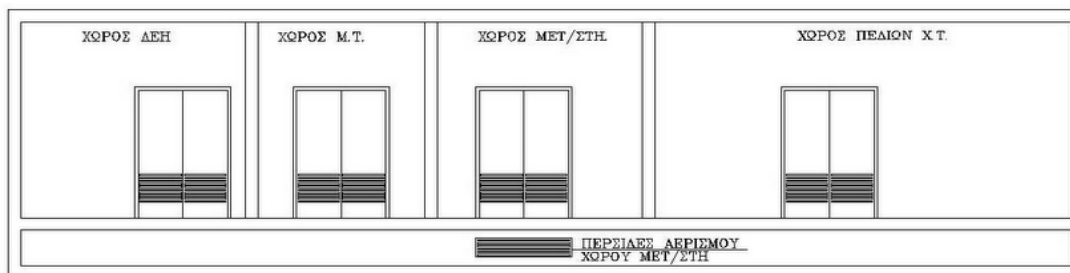
Όταν κατά την ηλεκτρολογική μελέτη ενός κτιρίου, η απαιτούμενη από τον καταναλωτή ισχύς ξεπερνά τα 135 kVA (παροχή Νο 6 της Χ.Τ.), τότε ο καταναλωτής τροφοδοτείται από το δίκτυο της μέσης τάσης της ΔΕΗ. Στην περίπτωση αυτή, ο εκάστοτε καταναλωτής υποχρεούται να κατασκευάσει υποσταθμό μέσης τάσης εντός των ορίων του κτιρίου και να τον παραδώσει στη ΔΕΗ. Η σύνδεση με την μέση τάση επιχειρείται από τη ΔΕΗ για τεχνικούς λόγους και λόγους ασφαλείας.

Η εγκατάσταση του καταναλωτή είναι συνήθως στεγασμένη και αποτελείται από τέσσερα κυρίως τμήματα:

- Το τμήμα της ΔΕΗ
- Το τμήμα του πίνακα της Μέσης Τάσης,
- Το τμήμα του Μετασχηματιστή ισχύος,
- Το τμήμα των πεδίων διανομής της Χαμηλής Τάσης



Εικόνα 2.1: Τυπική κάτοψη χώρου υποσταθμού με κοινό δωμάτιο Μ.Τ. και Μετ/στη



ΤΥΠΙΚΗ ΤΟΜΗ ΧΩΡΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΟΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΕΦΙΚΤΟ ΤΟ ΕΝΑΙΟ ΒΑΘΟΣ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

Εικόνα 2.2: Τυπική τομή χώρου υποσταθμού με ενιαίο βάθος κάτω από τους χώρους

2.2 Περιορισμοί υποσταθμού Μ.Τ.

Είναι απαραίτητο να λαμβάνονται υπόψιν και κάποιοι περιορισμοί. Όπως για παράδειγμα:

1. Ο καταναλωτής θα διαμορφώσει το χώρο που παραχωρεί στη ΔΕΗ, σύμφωνα με τα σχέδια που θα του δώσει η τεχνική υπηρεσία Δικτύου.
2. Την ευθύνη για την κατασκευή του χώρου (αντοχή πλάκας, στεγανοποίηση κτλ.) έχει ο καταναλωτής.
3. Ο υποσταθμός δεν μπορεί να τοποθετηθεί κάτω από το 1ο υπόγειο ή σε βάθος μεγαλύτερο των 4 m από την επιφάνεια του εδάφους.
4. Η ελάχιστη θερμοκρασία του χώρου να μην είναι μικρότερη των 18 °C και η μέγιστη μεγαλύτερη από τους 40 °C.
5. Να μην παρουσιάζει υγρασία (στεγανό υπόγειο, αποκλεισμός εισόδου νερών κτλ.)
6. Να μην υπάρχουν άλλα ανοίγματα (π.χ. παράθυρα - φεγγίτες κτλ.), εκτός από εκείνα που θα αναφέρονται στα σχέδια.
7. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του χώρου πρέπει να είναι πυράντοχα.
8. Οι τοίχοι, η οροφή και το υπόγειο, εφόσον γειτνιάζουν με το ύπαιθρο, θα πρέπει να θερμομονωθούν και να στεγανοποιηθούν.
9. Σε βάθος 5 cm από την επιφάνεια του δαπέδου πρέπει να βρίσκεται εγκατεστημένο δομικό πλέγμα Δάριγκ, ανοίγματος 15 X 15 cm από σίδηρο Φ5 mm το οποίο έχει συνδεθεί αγωγή με τις γειώσεις του κτιρίου.
10. Περιμετρικά των χώρων του υποσταθμού θα πρέπει να εξέρχονται από το δάπεδο αναμονές, κατασκευασμένες από δομικό χάλυβα Φ6 mm και αγωγή συνδεδεμένες με το δομικό πλέγμα Δάριγκ με σφικτήρες. Οι ράβδοι αυτές σε ύψος 30 cm από το δάπεδο συνδέονται αγωγή με χάλκινη λάμα 30 X 2 mm², ή γαλβανισμένη ταινία διατομής τουλάχιστον 100 X mm², που εγκαθίσταται κατά μήκος του τοίχου των χώρων και αποτελεί το Ισοδύναμο Πλέγμα των χώρων.
11. Η ασφάλεια που επιτυγχάνεται με τις γειώσεις του Υποσταθμού, είναι μεγαλύτερη όσο μικρότερη είναι η συνολική τιμή της αντίστασης γείωσης του και όσο πιο ισοδύναμος είναι ο χώρος του Υποσταθμού. Η συνολική κατασκευή των γειώσεων πρέπει να είναι σύμφωνη με όσα προβλέπονται από τον Κανονισμό Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.
 - Αν η αντίσταση γείωσης του Υποσταθμού που επιτυγχάνεται είναι μικρότερη του 1 Ohm, τότε συνιστάται η σύνδεση στην ίδια γείωση και του ουδέτερου κόμβου της πλευράς ΧΤ του Μετασχηματιστή, ανεξάρτητα αν στην εγκατάσταση εφαρμόζεται

- σαν μέθοδος προστασίας απέναντι των τάσεων επαφής, η ουδετερογείωση ή η άμεση γείωση.
- Αν δεν είναι δυνατόν να γίνει η συνολική αντίσταση γείωσης μέχρι 1 Ohm, τότε κατασκευάζονται χωριστές γειώσεις ουδέτερου XT και μεταλλικών μερών του ΥΣ. Σ' αυτές τις περιπτώσεις επιβάλλεται η δημιουργία ισοδυναμικών επιφανειών με πλέγματα. Για την γείωση των μεταλλικών μερών των μηχανημάτων και συσκευών που εγκαθίστανται από την ΔΕΗ, θα διατίθεται από τον καταναλωτή ο κατάλληλος για την περίπτωση αγωγός γείωσης.
12. Οι τοίχοι του υποσταθμού που βρίσκονται κάτω από τη στάθμη του εδάφους και είναι σε επαφή με δρόμους, πεζοδρόμια, πρασιές θα υπολογιστούν σαν τοίχοι αντιστήριξης με πρόσθετα κινητά φορτία από δρόμους κλάσης 60 (DIN1072), δηλαδή 60 τόνους.
 13. Ο καταναλωτής αναλαμβάνει την υποχρέωση να κόβει τα κλαδιά των δέντρων μμέσα στη ιδιοκτησία του, που βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη από 3 m από τα υπό τάση εναέρια δίκτυα της ΔΕΗ, μετά από σχετική συνεννόηση με την αρμόδια υπηρεσία Δικτύου.
 14. Από το δρόμο μέχρι το χώρο που διαθέτει ο καταναλωτής στη ΔΕΠ, πρέπει να υπάρχει πάντα ένας διάδρομος μ' ελάχιστο πλάτος 1,70 m, στον οποίο να μπορεί να κυκλοφορεί το προσωπικό της ΔΕΗ σε κάθε στιγμή.
 15. Για το σύνολο των μεταλλικών κατασκευών ισχύει ότι:
 - Οι πόρτες θα έχουν κλειδαριά κατασκευής YALE με αφαλό 5 ελατηρίων που θα μπορεί εύκολα να αφαιρεθεί, θα ανοίγουν από μέσα προς τα έξω, θα έχουν θέσεις (αυτιά) που να μπορεί να τοποθετηθεί λουκέτο και εξωτερικά θα έχουν χειρολαβή στιβαρής κατασκευής. Θα κατασκευάζονται από λαμαρίνα πάχους 1,5mm τουλάχιστον και αν είναι εξωτερικές (επικοινωνούν με το ύπαιθρο) θα έχουν θερμομόνωση.
 - Οι πόρτες δε θα συνδέονται με τη λάμα γείωσης (π.χ. με σταθερό ή εύκαμπτο αγωγό).
 - Στην πόρτα θα στερεωθούν μόνιμα ενδεικτικές πινακίδες με την ένδειξη "ΚΙΝΔΥΝΟΣ -ΘΑΝΑΤΟΣ".
 - Ο καταναλωτής θα τις βάψει με δύο στρώματα μίνιου και στη συνέχεια ένα στρώμα ντουκό χρώματος γκρι ή άλλου χρώματος αν η αισθητική του κτιρίου το επιβάλλει.



Εικόνα 2.3: Εξωτερικός Υποσταθμός Μ.Τ



Εικόνα 2.4: Εξωτερικός Υποσταθμός Μ.Τ



Εικόνα 2.5: Επίγειος Υποσταθμός Μ.Τ

3^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ”

3.1 Χώρος Πινάκων Μέσης Τάσης

Ένας από τους πιο σημαντικούς χώρους ενός υποσταθμού είναι ο χώρος των Πινάκων μέσης τάσης. Στο χώρο αυτό βρίσκονται οι μετρητές, οι κυψέλες της ΔΕΗ κ.α., ως αποτέλεσμα αυτού ο συγκεκριμένος χώρος δίνεται αποκλειστικά στη ΔΕΗ προς χρήση. Οι βασικές προϋποθέσεις που πρέπει να τηρούνται είναι οι ακόλουθες:

1. Ο χώρος της ΔΕΗ θα βρίσκεται σε τέτοια θέση στο όλο συγκρότημα του καταναλωτή ώστε τώρα και στο μέλλον :
 - 1.1. Η διαμόρφωση και οι διαστάσεις του χώρου οριστικοποιούνται κατόπιν συνεννόησης με την ΔΕΗ.
 - 1.2. Η λειτουργία των εγκαταστάσεων της ΔΕΗ να μην ενοχλεί τους παρακείμενους χώρους (π.χ. γραφεία κτλ.).
 - 1.3. Να υπάρχει διάδρομος προς δημόσιο δρόμο πλάτους τουλάχιστον 1,8 m και ύψους 2,50 m. Ο διάδρομος θα είναι πάντοτε ελεύθερος και ο καταναλωτής δε θα τοποθετεί ή αποθηκεύει σ' αυτόν αντικείμενα που να εμποδίζουν την ελεύθερη προσπέλαση προσωπικού και τη διακίνηση μηχανημάτων προς και από αυτόν.
 - 1.4. Το προσωπικό της ΔΕΗ θα μπορεί να τον επισκέπτεται οποιαδήποτε ημέρα ή ώρα του 24ώρου, εργάσιμη ή όχι.
 - 1.5. Να μην υπάρχουν ή να μην περνούν ξένες εγκαταστάσεις μέσα απ' αυτόν (π.χ. καλώδια ΟΤΕ, καλώδια εξωτερικής ηλεκτρικής του εγκατάστασης, σωλήνες θέρμανσης, ψύξης, ύδρευσης, αποχέτευσης, αεραγωγοί κτλ.).
 - 1.6. Μόνο το τροφοδοτικό καλώδιο Μ.Τ. καταναλωτή, που συνδέει την κυψέλη ΔΕΗ με τις εγκαταστάσεις του Μ.Τ. επιτρέπεται να περνά από το χώρο ΔΕΗ (υπόγειο).
 - 1.7. Η θερμοκρασία του χώρου θα κυμαίνεται από 18 °C μέχρι και 40 °C.
 - 1.8. Να μην επηρεάζεται από εγκαταστάσεις που δημιουργούν κραδασμούς (π.χ. αεροσυμπιεστές, αερόσφυρες, πρέσες κτλ.) και σκόνη (π.χ. σπαστήρες λατομείων, κλωστήρια κτλ.).
 - 1.9. Η εγκατάσταση να είναι απόλυτα στεγανή.
 - 1.10. Να μην επικοινωνεί και γειτνιάζει με χώρους γκαράζ, λεβητοστάσια, αποθήκες καυσίμων και λοιπούς χώρους που μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα στη λειτουργία και εκμετάλλευση των εγκαταστάσεων ΔΕΗ.
2. Ο καταναλωτής πιο ειδικά για το χώρο που θα παραχωρήσει στις ΔΕΗ:
 - 2.1. Όλες οι διαστάσεις που αναφέρονται στα σχέδια της ΔΕΗ είναι καθαρές και τελικές, δηλαδή κάτω από δοκάρια, μεταξύ υποστυλωμάτων μετά το επίχρισμα κτλ.
 - 2.2. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του χώρου πρέπει να αντέχουν σε πυρκαγιά πάνω από 3 ώρες.
 - 2.3. Οι τοίχοι, η οροφή και το υπόγειο, εφόσον γειτνιάζουν με το ύπαιθρο, θα θερμομονωθούν θα στεγανοποιηθούν.

- 2.4. Οι τελικές επιφάνειες που θα κατασκευάζονται (τοίχοι, δάπεδα κτλ.) θα είναι λείες, κάθετες και οριζόντιες.
 - 2.5. Η οροφή θα κατασκευάζεται πάντοτε από οπλισμένο σκυρόδεμα και εσωτερικά δεν θα έχει επίχρισμα.
 - 2.6. Οι τοίχοι, εσωτερικοί ή εξωτερικοί θα κατασκευάζονται μπατικοί από τα τούβλα, πάχους τουλάχιστον 19 cm ή οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 15 cm. Αν οι τοίχοι κατασκευάζονται από σκυρόδεμα και δεν είναι λείο εσωτερικά τότε απαραίτητα θα αφαιρούνται τα προεξέχοντα μέρη.
 - 2.7. Το δάπεδο που θα εδράσουν οι πίνακες Μ.Τ. ΔΕΗ θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα αντέχει σε βάρος 1500 Kg/m². Θα είναι απόλυτα λείο και οριζόντιο (συνιστάται πατητή τσιμεντογωνία ή γαρμπιλομωσαϊκό).
 - 2.8. Ο καταναλωτής θα σκεπάζει τα χαντάκια και τα ανοίγματα που θα μείνουν μετά την τοποθέτηση των πινάκων Μ.Τ. με μπακλαβωτή λαμαρίνα πάχους 3 mm.
 - 2.9. Όλες οι μεταλλικές κατασκευές μέσα στο χώρο ΔΕΗ (πόρτα, "Π", λαμαρίνες κτλ.), θα βάφονται με μίνιο και με χρώμα ντούκο γκρι.
 - 2.10. Η πόρτα θα είναι πυράντοχη και η λάμα γείωσης θα τοποθετηθεί χωνευτά στο κατωκάσι της, ώστε να μην εξέχει. Η στήριξη της λάμας στους τοίχους και στο κατωκάσι της πόρτας θα γίνει με ατσάλοκαρφα ή με κατάλληλα αγωγίμα στηρίγματα. Δε συνιστάται η εκ προθέσεως γείωση της πόρτας εισόδου.
 - 2.11. Ο καταναλωτής θα φροντίζει ο χώρος της ΔΕΗ να είναι πάντοτε καθαρός.
 - 2.12. Οι χώρος εξωτερικά θα έχει υποχρεωτικά επιγραφές απαγόρευσης εισόδου, αναγγελίας κινδύνου και αναγγελίας ψηλής τάσης.
3. Όσον αφορά το χώρο των πινάκων μέσης τάσης εσωτερικά, θα πρέπει να προσεχθούν τα εξής:
- 3.1. Θα τοποθετηθούν σωλήνες διέλευσης των καλωδίων του και των τροφοδοτικών καλωδίων Μ.Τ. της ΔΕΗ (σύμφωνα με το σχέδιο). Οι τρύπες των σωλήνων θα ταπώνονται πριν και μετά την τοποθέτηση του καλωδίου με ευθύνη και δαπάνες του καταναλωτή, ώστε να αποκλείεται η εισαγωγή νερών και χωμάτων προς το χώρο της ΔΕΗ.
 - 3.2. Η είσοδος του τροφοδοτικού καλωδίου ΔΕΗ, που οδεύει στο πεζοδρόμιο και σε βάθος 1 m, θα γίνεται διαμέσου σωλήνων και καναλιών (σύμφωνα με το κατασκευαστικό σχέδιο).

ΠΡΟΣΟΧΗ: Η ακτίνα καμπυλότητας καλωδίου Μ.Τ. ΔΕΗ είναι 1,80 m.

Αν υπάρχει πρόβλημα στην είσοδο του τροφοδοτικού καλωδίου θα αντιμετωπιστεί μεγαλώνοντας το χώρο παροχής Μ.Τ ή ακόμα και με την κατασκευή υπογείου ύψους 0,8 m σε ολόκληρο το χώρο παροχής Μ.Τ. ΔΕΗ.
 - 3.3. Θα κατασκευάσει μονοφασική χωνευτή ή εξωτερική στεγανή ηλεκτρική εγκατάσταση με αγωγούς 2,5 mm Cu, που μέσω ασφαλειοκιβωτίου θα τροφοδοτεί τουλάχιστον 3 φωτιστικά σημεία και έναν μονοφασικό ρευματοδότη με γείωση τύπου "σούκο". Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τύπου "χελώνας" με λάμπα πυρακτώσεως, ισχύος καθεμιάς 100 W ή τύπου "στεγανά φθορισμού" με λυχνία ισοδύναμης φωτιστικής ικανότητας, όπως της πυράκτωσης. Τα φωτιστικά σημεία θα τοποθετηθούν στην οροφή του χώρου μπροστά από τους πίνακες Μ.Τ. ΔΕΗ.
 - 3.4. Θα εγκαταστήσει τουλάχιστον δύο πυροσβεστήρες 12 kg ξηρής σκόνης, κατηγορία Β.С.Е., για εγκαταστάσεις 20 kV, ΦΕΚ 264/8.4.71 (τεύχος δεύτερο) και ΦΕΚ 429/14.6.72 (τεύχος δεύτερο). Τους πυροσβεστήρες αυτούς θα τους τοποθετήσει μέσα στο χώρο ΔΕΗ και θα τους αναρτήσει στους τοίχους δεξιά και

αριστερά της πόρτας. Ο καταναλωτής θα τους συντηρεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους και τα πιο πάνω ΦΕΚ.

- 3.5. Θα εγκαταστήσει το τροφοδοτικό του καλώδιο Μ.Τ. και θα το συνδέσει με τις εγκαταστάσεις Μ.Τ. ΔΕΗ (κυψέλη προς "καταναλωτή").
- 3.6. Θα τοποθετήσει (παράλληλα με το ασφαλειοκιβώτιο φωτισμού - πρίζας) 2ο ασφαλειοκιβώτιο με ασφάλεια 6Α, από το οποίο θα ξεκινά ένα καλώδιο ΝΥΜ - 2Χ2,5 mm² μήκους 7 m περίπου. Το καλώδιο αυτό θα περνά σε χαλυβδοσωλήνα Φ 13,5 που θα φθάνει μέχρι το κάτω μέρος του δαπέδου που εδράζονται οι πίνακες Μ.Τ. ΔΕΗ. Το καλώδιο θα συνδεθεί στο ασφαλειοκιβώτιο από την τεχνική υπηρεσία Δικτύου.
- 3.7. Με την απελευθέρωση της αγοράς της Ηλεκτρικής Ενέργειας προέκυψε η ανάγκη εκσυγχρονισμού των μετρητικών συστημάτων των ειδικών πελατών Μέσης Τάσης ώστε οι καταναλώσεις να τηλεμετρώνται. Μέσα στα πλαίσια αυτά η ΔΕΔΔΗΕ προχωρεί στην καταμέτρηση των καταναλώσεων των πελατών Μ.Τ. μέσω ενεργών τηλεφωνικών γραμμών. Για το σκοπό αυτό ο κάθε Καταναλωτής θα πρέπει να παρέχει μια ενεργό τηλεφωνική γραμμή στο χώρο παροχής Μ.Τ. ΔΕΔΔΗΕ ή στο στύλο παροχής ΔΕΔΔΗΕ και κοντά στο μετρητή (παροχή τύπου Β ή Α αντίστοιχα). Οι ώρες της χρήσης της τηλεφωνικής γραμμής για την επικοινωνία με το μετρητή μας θα συμφωνούνται από κοινού μεταξύ της Επιχείρησης και του καταναλωτή.



Εικόνα 3.1: Πίνακες Μέσης Τάσης



Εικόνα 3.2: Πίνακες Μέσης Τάσης / Κυψέλες

3.2 Χώρος Διακόπτη Μέσης Τάσης

Το αμέσως επόμενο τμήμα μετά τους πίνακες μέσης τάσης είναι ο χώρος του διακόπτη της μέσης τάσης. Ο χώρος αυτός δεν παραχωρείται στην ΔΕΗ, παραμένει στον καταναλωτή, όμως και εδώ υπάρχουν συγκεκριμένες τεχνικές προδιαγραφές. Βέβαια, οι προδιαγραφές αυτές δεν είναι τόσο αυστηρές όπως στο χώρο των πινάκων της μέσης τάσης, παρόλα αυτά δεν είναι αμελητέες. Αυτά που πρέπει να τηρηθούν είναι:

1. Οι διαστάσεις και η διαρρύθμιση του χώρου διαμορφώνονται με βάση την αρχιτεκτονική μελέτη.
2. Το σημείο του χώρου θα πρέπει να προσφέρει δυνατή και εύχρηη προσπέλαση στο εξειδικευμένο προσωπικό σε περίπτωση ανάγκης.
3. Το δάπεδο του χώρου υπολογίζεται για φορτίο 500 kp/m². Το ίδιο ισχύει και για τους χώρους από τους οποίους προβλέπεται διέλευση του διακόπτη.
4. Οι περιμετρικοί τοίχοι, και εδώ θα είναι είτε μπατικοί είτε οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστο 15 cm.
5. Το ελάχιστο ύψος του χώρου (κάτω από δοκούς κλπ.) πρέπει να είναι 3,00 m.
6. Ως χώρος μέσης τάσης απαγορεύεται να έχει οποιοδήποτε άνοιγμα προς κλιμακοστάσιο (άνοιγμα κουφώματος, αεραγωγό, γρίλιες κτλ.). Κατ' εξαίρεση, επιτρέπεται πόρτα, που είναι αναγκαία για την πρόσβαση προς αυτό, εφ' όσον έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - 6.1. Είναι στο σύνολό της σιδερένια και όπου έχει λαμαρίνα το πάχος της είναι 1,5 mm.
 - 6.2. Δεν έχει γρίλιες ή οποιαδήποτε άλλο άνοιγμα.
 - 6.3. Εφάπτεται σε πατούρες της κάσας σε πλάτος τουλάχιστο 25mm
 - 6.4. Έχει μηχανισμό επαναφοράς στην κλειστή θέση.
 - 6.5. Έχει διαστάσεις τουλάχιστον 1,20 X 2,20 m.Εναλλακτικά, η πόρτα αυτή αρκεί να έχει δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον μισής ώρας, όπως προκύπτει από πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου.
7. Ο χώρος του διακόπτη μέσης τάσης χρειάζεται να διαθέτει επαρκή αερισμό (φυσικό η τεχνητό) για ψύξη. Συνιστάται η κατασκευαστική διαμόρφωση του χώρου, ώστε να

- επιτυγχάνεται φυσικό εξαερισμό. Το στόμιο, όμως χρειάζεται να είναι συνδεδεμένο με τον πίνακα της πυρανίχνευσης.
8. Θα υπάρχει για τον χώρο αυτόματη κατάσβεση με φιάλη CO₂ τουλάχιστον 22 kgf, καθώς και 2 πυροσβεστήρες 12 kgf τόσο Ρα όσο και CO₂.
 9. Για τη διάταξη του διακόπτη μέσα στον παραπάνω χώρο, χρειάζεται η απόσταση από τον αντικείμενο τοίχο να είναι το ελάχιστο 1,20 m, ώστε να εξασφαλίζεται η ευχερής συντήρηση και λειτουργία του.
 10. Πρόσβαση στο χώρο θα έχουν μόνο το αρμόδιο προσωπικό και εκτός του χώρου, στην είσοδο θα υπάρχουν επιγραφές με απαγόρευσης εισόδου, αναγγελίας κινδύνου και αναγγελίας υψηλής τάσης.



Εικόνα 3.3: Διακόπτης Μέσης Τάσης τύπου α΄



Εικόνα 3.4: Διακόπτης Μέσης Τάσης τύπου β΄

3.3 Χώρος Μετασχηματιστή

Ο πιο σημαντικός χώρος όλου του υποσταθμού είναι ο χώρος του Μετασχηματιστή. Ο μετασχηματιστής υποβιβασμού τάσης είναι και ο λόγος ύπαρξης του ίδιου του υποσταθμού. Ο χώρος αυτός ανήκει εξολοκλήρου στον έλεγχο και την ευθύνη του καταναλωτή. Ως κομμάτι του υποσταθμού ισχύουν οι γενικές τεχνικές προδιαγραφές του υποσταθμού. Λόγω όμως της ιδιαιτερότητας του μηχανήματος υπάρχουν κάποιες επιπλέον προϋποθέσεις που κρίνονται απαραίτητες:

1. Οι διαστάσεις του χώρου ορίζονται στην αρχιτεκτονική μελέτη υπολογίζοντας και τις ανάγκες της ηλεκτρολογικής μελέτης.
2. Το ελάχιστο ύψος του χώρου (κάτω από δοκούς κλπ.) πρέπει να είναι 3,00 m. Πιο ειδικά για τον Μ/Σ ,η ελάχιστη κατακόρυφη απόσταση του ψηλότερου σημείου του Μ/Σ και του χαμηλότερου σημείου της οροφής πρέπει να είναι 0,40 m.
3. Η διάταξη του Μ/Σ πρέπει να είναι τέτοια, ώστε για οποιονδήποτε Μ/Σ η οριζόντια απόσταση μεταξύ του κελύφους της χαμηλής τάσης του αντικείμενου τοίχου ή διαχωριστικού πλέγματος να είναι τουλάχιστον 1,20 m. Η αντίστοιχη απόσταση μεταξύ του κελύφους του Μ/Σ και του αντικείμενου τοίχου από την πλευρά της μέσης τάσης πρέπει να είναι 0,40 m. Οι άλλες δύο πλευρές εκατέρωθεν του Μ/Σ πρέπει να απέχουν από το αντικείμενο τοίχο 0,80 m κατ' ελάχιστο η κάθε μία. Δημιουργώντας ένα διάδρομο για ασφαλείας και επισκευσιμότητας μελλοντικά σε περιπτώσεις συντήρησης ή βλάβης.
4. Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθεί μετασχηματιστής ελαίου τότε, ο χώρος του Μ/Σ πρέπει να διαθέτει είτε λεκάνη επαρκούς χωρητικότητας για τη περισυλλογή του λαδιού σε περίπτωση διαρροής, χωρίς όμως να αφήνει στο λάδι ελεύθερη επιφάνεια προς την αποφυγή πυρκαγιάς (πχ. με τοποθέτηση στη λεκάνη στρώματος σκύρων κατάλληλου πάχους) είτε κατάλληλη διάταξη απαγωγής του λαδιού από το χώρο. Ακόμα να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για την πυρόσβεση βάσει των ισχυόντων κανονισμών.
5. Το δάπεδο του χώρου Μ/Σ πρέπει υπολογίζεται βάσει των πραγματικών συνθηκών φόρτισης με το συγκεκριμένο μηχάνημα (βάρος, τρόπος στήριξης, ταλαντώσεις κλπ.). Το ίδιο ισχύει και για τους χώρους από τους οποίους προβλέπεται διέλευση του μηχανήματος.
6. Οι περιμετρικοί τοίχοι του χώρου του Μ/Σ, όπως και κάθε τμήματος του υποσταθμού, θα είναι είτε από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 15 cm, είτε μαπατικοί.
7. Δεν επιτρέπεται να υπάρχει κανένα άνοιγμα του χώρου προς κλιμακοστάσιο (γρίλιες, αεραγωγοί κ.α.), εκτός της πόρτας.
8. Η πόρτα θα χρειαστεί να έχει διαστάσεις 1,80 X 220 m, και θα πρέπει να είναι πυράντοχη, ικανή να αντέχει τουλάχιστον μισή ώρα, βάση πιστοποίησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο. Εναλλακτικά θα πρέπει να τηρούνται τα εξής:
 - 8.8. Είναι στο σύνολό της σιδερένια και όπου έχει λαμαρίνα το πάχος της είναι 1,5 mm.
 - 8.9. Δεν έχει γρίλιες ή οποιαδήποτε άλλο άνοιγμα.
 - 8.10. Εφάπτεται σε πατούρες της κάσας σε πλάτος τουλάχιστο 25mm.
 - 8.11. Έχει μηχανισμό επαναφοράς στην κλειστή θέση.
9. Ο χώρος του Μ/Σ πρέπει να εξασφαλίζει επαρκή αερισμό (φυσικό η τεχνητό) για την απαγωγή της θερμότητας των αυτόψυκτων μετασχηματιστών ισχύος. Συνιστάται η κατασκευαστική διαμόρφωση του χώρου, ώστε η ψύξη να επιτυγχάνεται με φυσικό εξαερισμό. Απαγορεύεται η μεταβολή των οιασδήποτε ανοιγμάτων αερισμού από τον κατασκευαστή ή τους χρήστες του κτιρίου καθώς και η παρεμπόδιση του αερισμού με

έμφραξη ή κάλυψη των ανοιγμάτων αυτών με οποιαδήποτε αντικείμενα. Το στόμιο είναι απαραίτητο να συνδέεται με τον πίνακα της πυρανίχνευσης.

10. Θα υπάρχει εντός του χώρου αυτόματη πυρόσβεση με φιάλη CO2 τουλάχιστον 22 kgf, καθώς και 2 πυροσβεστήρες 12 kgf τόσο Ρα όσο και CO2.
11. Απαγορεύεται η πρόσβαση στο χώρο από μη εξειδικευμένο προσωπικό και ο χώρος πρέπει να διαθέτει προειδοποιητικές επιγραφές στην έξω μεριά της πόρτα. Ειδικές ταμπέλες απαγόρευσης εισόδου, αναγγελίας κινδύνου και αναγγελίας υψηλής τάσης.



Εικόνα 3.5: Μετασχηματιστής Ξηρού Τύπου



Εικόνα 3.6: Μετασχηματιστής Ελαίου

3.4 Χώρος Γενικών Πινάκων Χαμηλής Τάσης

Ο τελευταίος από τους χώρους του υποσταθμού είναι ο χώρος των γενικών πινάκων της χαμηλής τάσης. Το τμήμα αυτό είναι ολοκληρωτικά στην δικαιοδοσία του καταναλωτή για να εγκαταστήσει τους πίνακες διανομής, οπότε από εκείνο το σημείο ξεκινά η ηλεκτρολογική εγκατάσταση ολόκληρου του κτιρίου. Οι διαστάσεις του χώρου οριστικοποιούνται με βάση την αρχιτεκτονική μελέτη, μαζί με τις παρατηρήσεις της ηλεκτρολογικής μελέτης. Πιο αναλυτικά στο χώρο αυτό τοποθετούνται, συνήθως υπό μορφή πεδίου:

- Ο πίνακας που τροφοδοτεί τους υποπίνακες του κτηρίου με ρεύμα μόνο από το δίκτυο,
- Ο πίνακας που τροφοδοτούν την ηλεκτρική με ρεύμα από το ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z), αν αυτό υπάρχει στην εγκατάσταση.
- Ο πίνακας μεταγωγής και αυτοματισμού που συνοδεύει το H/Z
- Ο πίνακας του UPS
- Ο πίνακας διόρθωσης του συντελεστή ισχύος

Ο χώρος αυτός αποτελεί μέρος του υποσταθμού για αυτό και ακολουθούνται οι τεχνικές προδιαγραφές του υποσταθμού, αλλά σίγουρα είναι πιο ευέλικτες από τους υπόλοιπους χώρους. Πιο συγκεκριμένα ο χώρος πρέπει να πληρεί τα εξής :

1. Το δάπεδο του χώρου πρέπει να αντέχει φορτίο τουλάχιστον 500 kp/m². Κρίνεται απαραίτητο να συνυπολογιστεί το φορτίο από το σύνολο των πινάκων, όπως και τα σημεία εκείνα που προβλέπεται η διέλευση τους.
2. Το ύψος του χώρου πρέπει να είναι τουλάχιστον 3,00 m.
3. Οι περιμετρικοί τοίχοι, και εδώ, θα χρειαστεί να είναι μαπατικοί, διαφορετικά από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστο 15 cm.
4. Η διάταξη των πινάκων εντός του χώρου πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να εξασφαλίζεται η βέλτιστη λειτουργία τους και επισκεψιμότητά τους σε περίπτωση συντήρησης ή βλάβης.
5. Η πόρτα θα έχει διαστάσεις 1,20 X 2,20 m και θα είναι πυράντοχη.
6. Το κομμάτι αυτό του υποσταθμού πρέπει να είναι απομονωμένο από τα τους διπλανούς χώρους.
7. Ο αερισμός του χώρου πρέπει να είναι επαρκής με φυσικό εξαερισμό. Σε περίπτωση τεχνικού τότε στα στόμια θα συνδέονται με την πυρανίχνευση.
8. Για προστασία από πυρκαγιά τοποθετούνται στο χώρο τουλάχιστον δυο φιάλες CO₂ αυτόματης πυρόσβεσης περίπου των 35 Kgr η καθεμία και από δυο πυροσβεστήρες των 12 kgr, ένας Pa και ένας CO₂.
9. Προβλέπεται η τοποθέτηση ενός κλιματιστικό τύπου Split Unit για να διατηρηθεί η κατάλληλη θερμοκρασία του χώρου.
10. Η επίσκεψη του χώρου θα γίνεται αυστηρά μόνο από αρμόδιο προσωπικό και έξω από την πόρτα θα τοποθετούνται επιγραφές απαγόρευσης εισόδου και αναγγελίας κινδύνου.
11. Για να εξασφαλιστεί η καθαρότητα του χώρου προβλέπεται τοποθέτηση πλακιδίων στο δάπεδο.
12. Απαιτείται γραμμή δικτύου για απομακρυσμένο έλεγχο των συσκευών και των μηχανημάτων. Καθώς και για διασύνδεση του UPS με το control room.



Εικόνα 3.7: Πίνακες Χαμηλής Τάσης (Τύπου Πεδίων)



Εικόνα 3.8: Πίνακες Χαμηλής Τάσης (Τύπου Πεδίων)

4^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ / ΝΤΙΖΕΛΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ”

4.1 Γενικά

Σύμφωνα και με την αναφορά στο πρώτο κεφάλαιο, το πιο διαδεδομένο και αξιόπιστο εφεδρικό σύστημα αποτελεί το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Η συνεχής αύξηση των ανθρώπινων αναγκών, της τεχνολογίας και του βιοτικού επιπέδου καθιστά αναγκαία την αδιάκοπη τροφοδότηση με ηλεκτρική ενέργεια. Το κόστος εγκατάστασης ενός ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους είναι προσιτό και δεν συγκρίνεται με τις απώλειες της εκάστοτε επιχείρησης ή απουσίας του, όταν αυτό θα χρειαστεί. Η τεχνολογία και εδώ έχει διαδραματίσει σπουδαίο ρόλο καθώς καθιστά την εγκατάσταση ενός ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους πιο εύκολη, δεν αποτελούν τόσο ογκώδη μηχανήματα όσο ήταν στο παρελθόν και είναι πιο διακριτική η παρουσία τους σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση. Όλοι οι παραπάνω λόγοι έχουν θέσει τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη να είναι βασική προτεραιότητα κάθε εταιρείας σε οποιαδήποτε ηλεκτρική εγκατάσταση.

Η ονομασία του Η/Ζ έχει δοθεί με βάσει την αρχή λειτουργίας του, καθώς σκοπός του είναι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της συνεργασίας δύο μηχανών. Το πρώτο σκέλος αποτελεί μια μηχανή εσωτερικής καύσης ντίζελ. Η επιλογή αυτή έχει γίνει για την αξιοπιστία της και την γρήγορη εκκίνηση τους. Το δεύτερο σκέλος είναι μια σύγχρονη γεννήτρια εναλλασσόμενου ρεύματος, που δέχεται την μηχανική ενέργεια της ντιζελομηχανής και την μετατρέπει σε ηλεκτρική ενέργεια. Οι γεννήτριες αυτές είναι ικανές να δεχτούν το φορτίο σχεδόν άμεσα από την εκκίνησή τους.

Οι ντιζελογεννήτριες που υπάρχουν στο εμπόριο διακρίνονται σε ανοιχτού τύπου, για εγκατάσταση σε στεγασμένο χώρο, είτε σε κλειστού τύπου με ηχομονωτικό και στεγανό περίβλημα τύπου container για εξωτερικές εγκαταστάσεις.



Εικόνα 4.1: Ντιζελογεννήτρια

4.2 Δομή του Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους

4.2.1 Κινητήρας

Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο το πρώτο μισό του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους είναι μια μηχανή εσωτερικής καύσης. Συγκεκριμένα, είναι ένας κινητήρας που χρησιμοποιεί πετρέλαιο - ντίζελ για να καύσιμο. Η μηχανή ντίζελ είναι εμβολοφόρος και διακρίνεται σε δίχρονη ή τετράχρονη, ανάλογα με το αν ο κύκλος καύσης πραγματοποιείται σε δύο ή τέσσερις χρόνους. Αποτελούν αξιόπιστες στιβαρές μηχανές με μεγάλη διάρκεια ζωής, για το λόγο αυτό είναι πιο βαριές και κοστίζουν περισσότερο από αντίστοιχους κινητήρες βενζίνης και αερίου, έχουν όμως μικρότερο λειτουργικό κόστος και λιγότερη φθορά. Ο κινητήρας είναι εξοπλισμένος με τα παρακάτω συστήματα:

- **Σύστημα εκκίνησης κινητήρα**

Είναι το σύστημα που περιστρέφει το στροφαλοφόρο άξονα του κινητήρα μέχρι να φθάσει στον κατάλληλο αριθμό στροφών, για να μπορέσει ο κινητήρας να τεθεί σε λειτουργία. Ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας τους, διακρίνουμε δύο συστήματα εκκίνησης: το ηλεκτρικό και το υδραυλικό.

Το υδραυλικό σύστημα χρησιμοποιείται σε πολύ μεγάλης ισχύος μονάδες Η/Ζ, όπου η εκκίνηση με το ηλεκτρικό σύστημα είναι αδύνατη. Το ηλεκτρικό σύστημα εκκίνησης είναι παρόμοιο με το σύστημα εκκίνησης των αυτοκινήτων, δηλαδή τα βασικά μέρη του είναι ο κινητήρας συνεχούς ρεύματος (μίζα) και οι συσσωρευτές (μπαταρίες) που το τροφοδοτούν. Διατίθενται για τάση 12 ή 24 V DC και χρησιμοποιούν μπαταρίες μολύβδου. Στην πράξη, η αντιστοιχία μπαταριών που προσφέρεται μαζί με Η/Ζ επαρκεί συνήθως για 5 έως 7 συνεχόμενες προσπάθειες εκκίνησης του κινητήρα. Οι μπαταρίες φορτίζονται από τη γεννήτρια, όταν το Η/Ζ λειτουργεί, και από ξεχωριστό αυτόματο φορτιστή κατάλληλο για συντηρητική φόρτιση, ο οποίος τροφοδοτείται από το δίκτυο της ΔΕΗ, όταν η γεννήτρια δε λειτουργεί. Η κυριότερη αιτία που δεν ξεκινούν τα Η/Ζ είναι οι αφόρτιστες μπαταρίες.

- **Σύστημα ψύξης**

Οι μηχανές εσωτερικής καύσης ψύχονται με αέρα (αερόψυκτες) ή με νερό (υδρόψυκτες). Οι κινητήρες πετρελαίου που χρησιμοποιούνται κυρίως στα Η/Ζ διατίθενται με σύστημα ψύξης κλειστού κυκλώματος βεβιασμένης κυκλοφορίας νερού. Το σύστημα αυτό αποτελείται από την αντλία, το ψυγείο και τον ανεμιστήρα. Η αντλία κυκλοφορεί το νερό από τη μηχανή, όπου παραλαμβάνει θερμότητα, στο ψυγείο όπου αποδίδει θερμότητα στον αέρα και ξανά πίσω στη μηχανή, για να επαναληφθεί ο κύκλος.

- **Ρυθμιστής ταχύτητας (κυβερνήτης)**

Όταν προστίθεται ή αφαιρείται ηλεκτρικό φορτίο από το Η/Ζ, τότε η ταχύτητα του κινητήρα μειώνεται ή αυξάνεται αντίστοιχα. Η μεταβολή της ταχύτητας του κινητήρα έχει ως συνέπεια τη μεταβολή της ηλεκτρικής συχνότητας. Η συχνότητα όμως πρέπει να διατηρείται σταθερή, διαφορετικά οι ηλεκτρικές συσκευές δε λειτουργούν σωστά. Για να διατηρηθεί σταθερή η ταχύτητα, ο κινητήρας εξοπλίζεται με ρυθμιστή ταχύτητας (κυβερνήτη). Ο ρυθμιστής ταχύτητας είναι σύστημα αυτοματισμού που παρακολουθεί και ελέγχει αυτόματα την ταχύτητα του κινητήρα, με σκοπό να τη διατηρήσει σταθερή. Όταν προστίθεται ή αφαιρείται φορτίο, η ταχύτητα και η συχνότητα βυθίζονται ή ανυψώνονται

στιγμιαία για 1 έως 3 sec, πριν ο ρυθμιστής ταχύτητας τις σταθεροποιήσει. Διακρίνουμε δύο τρόπους λειτουργίας των ρυθμιστών ταχύτητας:

α. Με πτώση ταχύτητας Πτ σε ποσοστό %, όπου δίδεται από την παρακάτω σχέση:

$$\text{Πτ} = [(\text{no} - \text{nN}) \times 100] / \text{nN} \%$$

(Όπου no η ταχύτητα του κινητήρα χωρίς φορτίο και nN με πλήρες φορτίο)

Στη λειτουργία με πτώση, οι ρυθμιστές ταχύτητες επιτρέπουν πτώση της ταχύτητας συνήθως 3 έως 4% (π.χ. εάν η ταχύτητα χωρίς φορτίο είναι 1545 rpm και η συχνότητα 51,5 Hz, με πτώση 3% στο πλήρες φορτίο η ταχύτητα πέφτει στις 1500 rpm).

β. Ισόχρονη λειτουργία, όπου οι ρυθμιστές ταχύτητας διατηρούν τη ταχύτητα σταθερή για κάθε φορτίο (από μηδέν έως το πλήρες φορτίο), δηλαδή η πτώση ταχύτητας είναι σχεδόν μηδέν. Η μεταβολή ταχύτητας σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς δεν υπερβαίνει το +/- 0,25%.

Η επιλογή λειτουργίας του κυβερνήτη με πτώση ταχύτητας ή ισόχρονη εξαρτάται από τις απαιτήσεις της ηλεκτρικής εγκατάστασης στην οποία θα χρησιμοποιηθεί το H/Z. Σε εγκαταστάσεις όπου υπάρχουν ηλεκτρονικοί υπολογιστές, συστήματα τηλεπικοινωνίας ή συστήματα τηλεοπτικής εκπομπής, απαιτείται ισόχρονη λειτουργία του κυβερνήτη, δηλαδή συχνότητα 50 Hz με διακύμανση +/- 0,25%. Ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους, οι ρυθμιστές ταχύτητας διακρίνονται σε μηχανικούς και ηλεκτρονικούς. Οι μηχανικοί ρυθμιστές χρησιμοποιούνται για λειτουργία με πτώση ενώ οι ηλεκτρονικοί και για πτώση και για ισόχρονη.

4.2.2 Γεννήτρια

Το δεύτερο μισό ενός ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους αποτελεί μια σύγχρονη γεννήτρια εναλλασσόμενου ρεύματος. Η ηλεκτρική αυτή μηχανή αναλαμβάνει τον ρόλο της μετατροπής της κινητικής ενέργειας σε ηλεκτρική. Μια απλή μορφή γεννήτριας αποτελείται από έναν αγωγό σε μορφή πηνίου (επαγωγικό τύλιγμα ή τύλιγμα τύμπανου) και ένα μαγνήτη (διέγερση), ο οποίος περιστρέφεται με σταθερή ταχύτητα. Στον αγωγό, λόγω του φαινομένου της επαγωγής, παράγεται ηλεκτρεγερτική δύναμη (τάση). Εάν στον αγωγό δεν είναι συνδεδεμένο φορτίο, η τάση παραμένει σταθερή, επειδή η ένταση του μαγνητικού πεδίου παραμένει σταθερή. Εάν εφαρμόσουμε φορτίο στον αγωγό, το ρεύμα που ρέει σε αυτό προκαλεί πτώση της τάσης, όπως φαίνεται και στην καμπύλη Ρεύματος φορτίου (A) – Τάσης γεννήτριας (V) που ονομάζεται χαρακτηριστική φορτίου της γεννήτριας.

Για να διατηρηθεί σταθερή η τάση της γεννήτριας, πρέπει για κάθε μεταβολή (αύξηση ή μείωση) του φορτίου να μεταβάλλεται αντίστοιχα και η ένταση του μαγνητικού πεδίου. Για να μπορούμε να μεταβάλουμε το μαγνητικό πεδίο, αντί για μόνιμο μαγνήτη χρησιμοποιούμε ηλεκτρομαγνήτη, δηλαδή πηνίο στο οποίο ρέει συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα. Το πηνίο αυτό ονομάζεται πηνίο διέγερσης ή τύλιγμα πεδίου. Μεταβάλλοντας την ένταση του ρεύματος που ρέει στο πηνίο διέγερσης, μεταβάλλεται και η ένταση του μαγνητικού

πεδίου και με τον τρόπο αυτό διατηρούμε σταθερή την τάση. Επομένως, για τη σταθεροποίηση της τάσης, χρειάζεται εξωτερική μεταβλητή πηγή συνεχούς ρεύματος.

Για να μπορεί να τροφοδοτηθεί το περιστρεφόμενο πηνίο διέγερσης από την ακίνητη εξωτερική πηγή συνεχούς ρεύματος, χρησιμοποιούνται δακτυλίδια και ψήκτρες. Τα άκρα του πηνίου συνδέονται σε δακτυλίδια, στα οποία ολισθαίνουν οι ψήκτρες που είναι συνδεδεμένες στους πόλους της πηγής συνεχούς ρεύματος και με τον τρόπο αυτό γίνεται δυνατή η τροφοδότηση του πηνίου διέγερσης. Η χρήση δακτυλιδιών και ψηκτρών παρουσιάζει τα παρακάτω μειονεκτήματα:

- Απαιτείται συχνή αντικατάσταση των ψηκτρών λόγω φθοράς από τριβή.
- Προκαλούν μεγάλη πτώση τάσης, ιδιαίτερα όταν το συνεχές ρεύμα έχει μεγάλη ένταση.

Λόγω, λοιπόν των παραπάνω μειονεκτημάτων, σύγχρονες γεννήτριες με ψήκτρες κατασκευάζονται μόνο για μικρή ισχύ. Για την αποφυγή των ψηκτρών στους εναλλακτήρες, χρησιμοποιείται μία δευτέρα γεννήτρια εναλλασσόμενου ρεύματος, η οποία τροφοδοτεί τη διέγερση της κύριας γεννήτριας. Η γεννήτρια αυτή ονομάζεται διεγέρτρια, είναι μικρής ισχύος και ο δρομέας της τοποθετείται στον ίδιο άξονα με αυτόν της κύριας γεννήτριας.

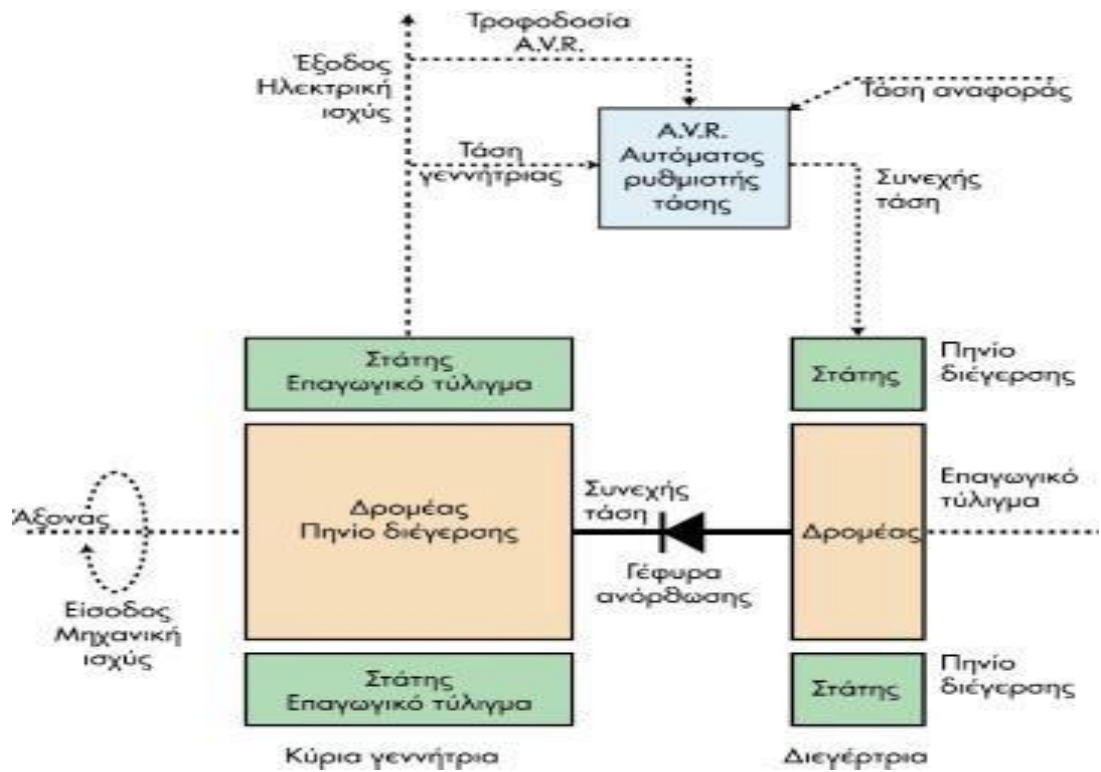
Το τύλιγμα πεδίου της διεγέρτριας βρίσκεται στο στάτη ενώ το τύλιγμα τύμπανου (επαγωγικό τύλιγμα) στο δρομέα. Επίσης, μεταξύ του επαγωγικού τυλίγματος της διεγέρτριας και του τυλίγματος πεδίου της κύριας γεννήτριας παρεμβάλλεται ανορθωτική γέφυρα, η οποία μετατρέπει το εναλλασσόμενο ρεύμα σε συνεχές. Με αυτό τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα να ρυθμιστεί το ρεύμα διέγερσης της σύγχρονης γεννήτριας μεταβάλλοντας το συνεχές ρεύμα της διεγέρτριας που βρίσκεται επάνω στον στάτη και έχει πολύ μικρότερη τιμή.

Η τροφοδοσία του τυλίγματος πεδίου της διεγέρτριας γίνεται με δύο τρόπους:

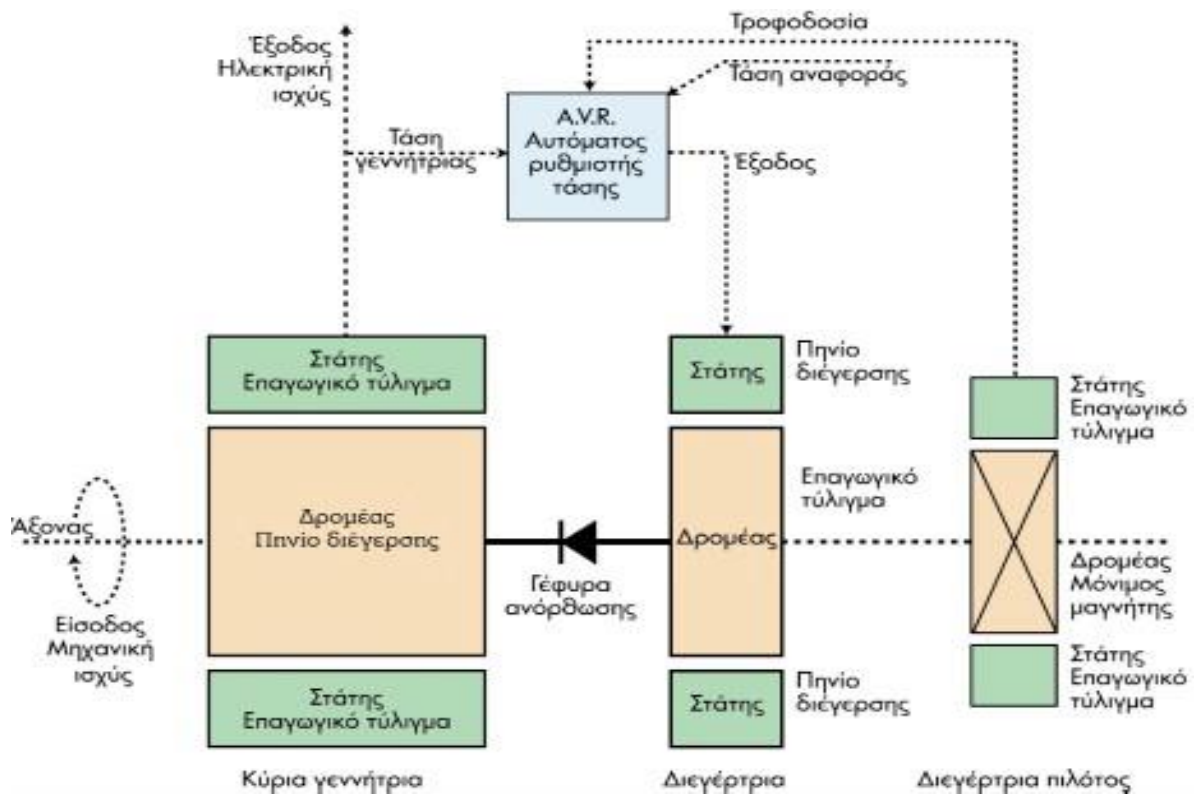
- α. Από την κύρια γεννήτρια, οπότε χαρακτηρίζεται ως αυτοδιεγερόμενη (Εικόνα 4.2).
- β. Από ανεξάρτητη γεννήτρια εναλλασσόμενου ρεύματος με διέγερση από μόνιμους μαγνήτες που βρίσκονται στο δρομέα (Εικόνα 4.3).

Η γεννήτρια αυτή ονομάζεται προδιεγέρτρια ή διεγέρτρια πιλότος και ο δρομέας της βρίσκεται στον ίδιο άξονα με αυτόν της κύριας γεννήτριας. Στην περίπτωση αυτή, η κύρια γεννήτρια χαρακτηρίζεται ως γεννήτρια με ανεξάρτητη διέγερση.

Οι γεννήτριες των οποίων το τύλιγμα πεδίου περιστρέφεται, δηλαδή βρίσκεται στο δρομέα, χαρακτηρίζεται ως γεννήτριες περιστρεφόμενου πεδίου ή εσωτερικών πόλων, όπως χαρακτηριστικά φαίνεται στην Εικόνα 4.2. Ενώ, οι γεννήτριες των οποίων το τύλιγμα τύμπανου (επαγωγικό τύλιγμα) περιστρέφεται, δηλαδή βρίσκεται στο δρομέα, χαρακτηρίζονται ως γεννήτριες περιστρεφόμενου επαγωγικού τυλίγματος ή εξωτερικών πόλων, τέτοιου τύπου γεννήτρια παρουσιάζεται στην Εικόνα 4.3.



Εικόνα 4.2: Γεννήτρια Αυτοδιεγειρόμενη



Εικόνα 4.3: Γεννήτρια Με Ανεξάρτητη Διέγερση

Στα Ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη χρησιμοποιούνται κυρίως γεννήτριες περιστρεφόμενου πεδίου, χωρίς ψήκτρες, αυτοδιεγερόμενες.

Οι γεννήτριες ονομάζονται σύγχρονες, επειδή η ταχύτητα περιστροφής του δρομέα (n σε rpm) και η ηλεκτρική συχνότητα (η συχνότητα της τάσης (f) σε Hz) βρίσκονται σε συγχρονισμό, δηλαδή μεταξύ τους υπάρχει η παρακάτω σταθερή σχέση:

$$f = Np/120 \text{ Hz}$$

Όπου p = ο αριθμός των πόλων του μαγνητικού πεδίου.

Φυσικά, ο αριθμός των μαγνητικών πόλων έχει καθοριστεί από τον κατασκευαστή της γεννήτριας και δεν αλλάζει. Επομένως, για να αλλάξει η συχνότητα, πρέπει να αλλάξει η ταχύτητα περιστροφής του δρομέα, δηλαδή του κινητήρα.

4.3 Απαιτήσεις Και Χώρος Εγκατάστασης H/Z

Όπως γίνεται αντιληπτό από τη προηγούμενη παράγραφο ένα H/Z είναι ένα μηχάνημα υψηλών δυνατοτήτων και σημαντικής προσφοράς σε μια κτιριακή μονάδα. Τέτοιου τύπου μηχανήματα έχουν ένα σύνολο απαιτήσεων ώστε να εξασφαλίζεται ως η καλύτερη δυνατή λειτουργία τους, η ασφάλεια και η μακροβιότητά τους. Η τοποθέτηση και οι απαιτήσεις εγκατάστασης είναι παράγοντες που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία όπως και ο έλεγχος με την συντήρηση που είναι εξίσου σημαντικοί συντελεστές.

4.3.1 Περίβλημα / Ηχητική Μόνωση

Υπάρχουν δύο τύποι H/Z, αυτά που τοποθετούνται σε συστεγασμένο χώρο οπότε δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη περιβλήματος και αυτά που είναι εκτεθειμένα σε εξωτερικές συνθήκες και το περίβλημα καθίσταται αναγκαίο. Όσο αφορά τη δεύτερη κατηγορία, παρατηρούνται δύο βασικοί τύποι περιβλημάτων, ο πρώτος τύπος είναι αυτός του κλειστού περιβλήματος εγκατάστασης. Το περίβλημα αυτό παρουσιάζει υψηλή ποιότητα μόνωσης υγρασίας και θερμοκρασίας, ενώ μειώνει αισθητά τον παραγόμενο θόρυβο. Ο δεύτερος τύπος περιβλήματος είναι αυτός που επιτρέπει την είσοδο προσωπικού στο εσωτερικό του, μοιάζει με μεγάλο εμπορευματοκιβώτιο μεταφορών, τύπου container, διαθέτοντας τα ίδια χαρακτηριστικά με το προηγούμενου τύπου περίβλημα.

Τα συγκεκριμένα περιβλήματα παρέχουν στέγαση σε ένα αυτόνομο σύστημα ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και τα οποία το καθιστούν εύκολο στη μεταφορά, ενώ απαιτεί ελάχιστες διαδικασίες εγκατάστασης. Τα περιβλήματα αυτά παρέχουν αυτόματη προστασία από τα στοιχεία της φύσης όπως επίσης και προστασία από άτομα με μη-εξουσιοδοτημένη πρόσβαση.

Ο έλεγχος του παραγόμενου θορύβου από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος καθίσταται ολοένα πιο σημαντικός σε περισσότερες εγκαταστάσεις. Για την ρύθμιση της έντασης του θορύβου υπάρχουν πολλές επιλογές. Τα περιβλήματα αποτελούν μία από αυτές, όπως και τα ηχομονωτικά πάνελ, οι ηχητικοί αεραγωγοί, οι οπές διαίρεσης, οι ανεμιστήρες αποσιώπησης,

καθώς και υλικά επικάλυψης τοίχων με ηχοαπορροφητικές ικανότητες. Ο έλεγχος της στάθμης του θορύβου γίνεται και στο τμήμα της εξάτμισης του H/Z, με την τοποθέτηση ενός σιγαστήρα στην εξάτμιση επιτυγχάνει τη μείωση του θορύβου που παράγεται από τον κινητήρα. Οι διάφοροι διαθέσιμοι τύποι σιγαστήρων παρέχουν διαφορετικά επίπεδα μείωσης του θορύβου. Τα επίπεδα αυτά περιγράφονται συχνά με όρους όπως βιομηχανικό, οικιακό, κρίσιμο ή και ιδιαίτερα κρίσιμο.

4.3.2 Τοποθεσία Εγκατάστασης

Η επιλογή της κατάλληλης τοποθεσίας για την εγκατάσταση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους αποτελεί πιθανώς το σημαντικότερο στοιχείο της διαδικασίας εγκατάστασης. Οι παρακάτω παράγοντες θεωρούνται σημαντικοί για την επιλογή της θέσης εγκατάστασης:

- Προστασία από τα στοιχεία της φύσης, όπως είναι η βροχή, το χιόνι, το χιονόνερο, οι καθιζήσεις, οι πλημμύρες, το άμεσο ηλιακό φως, οι ιδιαίτερα χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες.
- Εξασφαλίζεται επαρκής αερισμός του H/Z.
- Διασφαλίζεται ότι οι αναθυμιάσεις που προέρχονται από την έξοδο της εξάτμισης δεν αποτελούν κίνδυνο ειδικά όταν λαμβάνεται υπόψη η φορά πνοής του ανέμου.
- Προστασία από την έκθεση σε μολυσματικά στοιχεία του περιβάλλοντος όπως είναι η αποξεστική ή αγωγίμη σκόνη, νήματα, καπνός, ατμοί λαδιών, αναθυμιάσεις από τις εξατμίσεις μηχανημάτων, κ.α.
- Η εγκατάσταση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους πρέπει να πραγματοποιείται σε έδαφος στέρεο και επίπεδο, το οποίο μπορεί να αντέξει το βάρος του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και το οποίο δεν προκαλεί μετατοπίσεις του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους εξαιτίας των κραδασμών.
- Προστασία από τις συνέπειες πτώσης αντικειμένων όπως για παράδειγμα δέντρα ή στύλοι, ή από πρόσκρουση μηχανοκίνητων οχημάτων.
- Ύπαρξη ελεύθερου χώρου γύρω από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος για την ψύξη του συστήματος και την ευκολία πρόσβασης για λόγους συντήρησης: τουλάχιστον 1 μέτρο γύρω από το σύστημα και τουλάχιστον 2 μέτρα πάνω από το σύστημα.
- Διασφαλίζουμε εύκολη πρόσβαση για την αναπλήρωση της δεξαμενής καυσίμου, όταν αυτό απαιτείται.
- Διασφαλίζουμε την ηλεκτρική γείωση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους σε κάθε περίπτωση.
- Προστατεύουμε τα ηλεκτρικά καλώδια που είναι εγκατεστημένα μεταξύ του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και του φορτίου.
- Περιορισμός πρόσβασης σε μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

Εφόσον το H/Z έχει εγκατασταθεί στο εσωτερικό κτιρίου, πρέπει να παρέχεται επαρκής φρέσκος και δροσερός αέρας, επίσης τα αέρια εξάτμισης του κινητήρα όπως και τα αέρια εξάτμισης από το θερμό υγρό ψύξης πρέπει να διοχετεύονται με σωληνώσεις έξω από το κτίριο. Οι σωληνώσεις διοχέτευσης των αερίων εξάτμισης στο εξωτερικό του κτιρίου πρέπει να είναι σχεδιασμένες ώστε να ελαχιστοποιείται η ανάστροφη πίεση η οποία θα μπορούσε να

προκαλέσει καταστρεπτικές συνέπειες στην απόδοση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

Εάν το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος εγκατασταθεί έξω από το κτίριο, το ζεύγος πρέπει να στεγαστεί μέσα σε αδιάβροχο περίβλημα ή σε περίβλημα τύπου εμπορευματοκιβωτίου. Οι δύο τύποι είναι κατάλληλοι για όλα τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη.

4.3.3 Θεμελιώσεις Και Μόνωση Κραδασμών

Τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη, όπως έχει ήδη γίνει αναφορά αποτελούν την συνεργασία δύο μηχανών. Τα μηχανήματα αυτά τοποθετούνται πάνω σε μία σταθερή βάση ευθυγραμμίζοντας με ακρίβεια τον εναλλακτήρα και τον κινητήρα, ως αποτέλεσμα να μοιάζει το H/Z ως ένα ενιαίο μηχάνημα. Όπως γίνεται κατανοητό τόσο το βάρος του H/Z, όσο και οι κραδασμοί από την λειτουργία και των δύο είναι δύο παράγοντες που πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη.

Θεμελίωση

Η καλύτερη δυνατή θεμελίωση για την εγκατάσταση ενός ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους είναι ένα δάπεδο από οπλισμένο σκυρόδεμα. Αυτό παρέχει μια σταθερή επιφάνεια έδρασης η οποία αποτρέπει τη δημιουργία εκτροπών και κραδασμών. Η θεμελίωση πρέπει να έχει βάθος που κυμαίνεται από 150 mm έως 200 mm, ενώ το μήκος και πλάτος της πρέπει να είναι τουλάχιστον ισοδύναμο των αντίστοιχων διαστάσεων του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Το έδαφος κάτω από τη θεμελίωση πρέπει να είναι κατάλληλα προετοιμασμένο ώστε από δομικής άποψης να μπορεί να αντέξει το βάρος της θεμελίωσης και του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

Εφόσον το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος είναι να εγκατασταθεί σε όροφο η δομή του κτιρίου πρέπει να έχει τη δυνατότητα να αντέξει το βάρος του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, της δεξαμενής καυσίμου και των παρελκόμενων του. Σε μια τέτοια περίπτωση η κατασκευή του κτιρίου πρέπει να συμμορφώνεται με τους σχετικούς κώδικες κατασκευής.

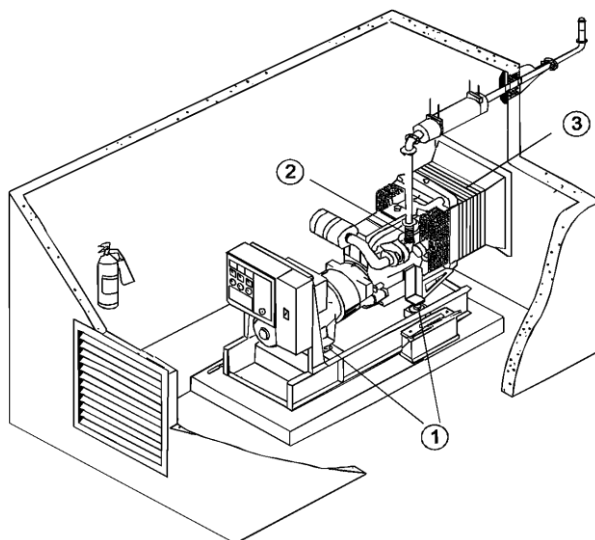
Σε περίπτωση που το δάπεδο πάνω στο οποίο θα εγκατασταθεί το ζεύγος πρόκειται να είναι υγρό από καιρό σε καιρό, όπως για παράδειγμα ένα λεβητοστάσιο, τότε η θεμελίωση πρέπει να είναι ελαφρώς ανυψωμένη. Έτσι διασφαλίζεται η στεγνή επιφάνεια έδρασης για το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, όπως και για το προσωπικό το οποίο θα συνδέσει, θα συντηρεί και θα λειτουργεί το ζεύγος. Η στεγνή επιφάνεια έδρασης θα ελαχιστοποιήσει εξάλλου τη διάβρωση του πλαισίου βάσης.

Μόνωση Κραδασμών

Προκειμένου να ελαχιστοποιήσουμε τους κραδασμούς του κινητήρα που μεταδίδονται στο κτίριο, το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος είναι εξοπλισμένο με μονωτήρες κραδασμών. Στα μικρού και μεσαίου μεγέθους ζεύγη οι μονωτήρες αυτοί εγκαθίστανται μεταξύ των στηριγμάτων του κινητήρα εναλλακτήρα και του πλαισίου βάσης. Η διάταξη αυτή επιτρέπει στο πλαίσιο να είναι σταθερά βιδωμένο πάνω στη θεμελίωση. Στα μεγαλύτερα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη το σύστημα κινητήρα εναλλακτήρα είναι σταθερά προσαρτημένο στο πλαίσιο βάσης και οι μονωτήρες κραδασμών παρέχονται ξεχωριστά για εγκατάσταση μεταξύ του πλαισίου βάσης και της θεμελίωσης. Σε κάθε περίπτωση τα

ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη πρέπει να στερεώνονται με κοχλίες πάνω στο δάπεδο (είτε μέσω του πλαισίου βάσης είτε μέσω των μονωτήρων κραδασμών) για την αποτροπή μετακίνησης του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

Η μόνωση των κραδασμών απαιτείται επίσης μεταξύ του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και των εξωτερικών του συνδέσεων. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση εύκαμπτων συνδέσεων στις γραμμές καυσίμου, το σύστημα εκτόνωσης, τον αγωγό αποδέσμευσης αέρα από το ψυγείο, τον ηλεκτρικό αγωγό για τον έλεγχο και τα ηλεκτροφόρα καλώδια, όπως και για τα εξωτερικά συνδεδεμένα συστήματα στήριξης.



Εικόνα 4.4: Τυπική εγκατάσταση με τεχνικές μείωσης των κραδασμών

Στοιχείο Περιγραφή:

1. Μονωτήρες Κραδασμών
2. Εύκαμπτη Σύζευξη Εκτόνωσης
3. Εύκαμπτος Αγωγός Αποδέσμευσης Αέρα

4.3.4 Ροή Αέρα

Η κατάλληλη μορφή και ποιότητα αέρα διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο τόσο στην καλή λειτουργία του Η/Ζ όσο και στην επίτευξη της μέγιστης απόδοσή του. Η σωστή και προτιμότερη η φυσική ροή αέρα μέσα στο χώρο που βρίσκεται το ζεύγος όσο και γύρω από αυτό χρησιμοποιείται τόσο στην καύση της μηχανής ντίζελ, όσο και στον εξαερισμό και ψύξη όλου του μηχανήματος

Είσοδος αέρα καύσης

Ο αέρας για την καύση του κινητήρα πρέπει να είναι καθαρός και όσο το δυνατό πιο δροσερός. Ο αέρας αυτός μπορεί κατά κανόνα να προέρχεται από τον περιβάλλοντα χώρο του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και να εισέρχεται στο σύστημα μέσω του εγκατεστημένου φίλτρου αέρα.

Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως, εξαιτίας της σκόνης, των ρύπων, ή της θερμότητας, ο αέρας από τον περιβάλλοντα χώρο κρίνεται ακατάλληλος. Στις περιπτώσεις αυτές πρέπει να εγκαθίσταται ένας αγωγός εισόδου αέρα. Ο συγκεκριμένος αγωγός πρέπει να ξεκινά από μια πηγή καθαρού αέρα (έξω από το κτίριο, το δωμάτιο κλπ.) και να καταλήγει στο εγκατεστημένο φίλτρο αέρα. Μην αφαιρείτε το συγκεκριμένο φίλτρο αέρα καθώς έτσι αυξάνονται οι πιθανότητες μεταφοράς ρύπων από τον αγωγό προς το εσωτερικό του κινητήρα.

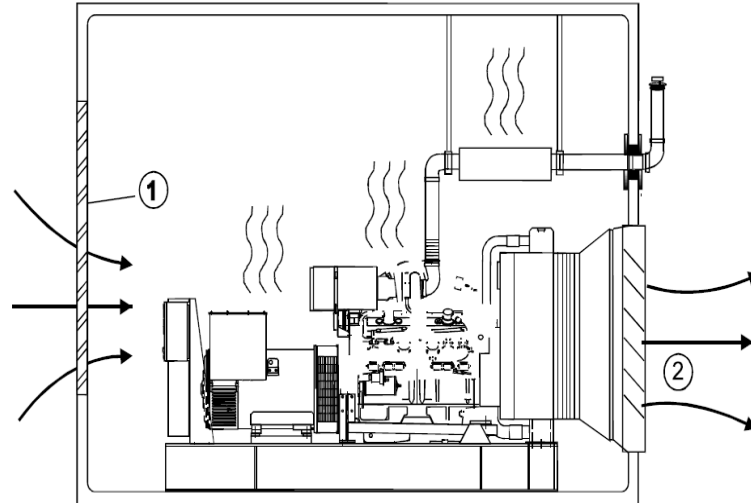
Ψύξη και εξαερισμός

Ο κινητήρας, ο εναλλακτήρα και οι αγωγοί της εξάτμισης εκπέμπουν θερμότητα η οποία μπορεί να συντελέσει στην αύξηση της θερμοκρασίας σε βαθμό που να επηρεάζει την απόδοση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Για τον λόγο αυτό θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικός ο επαρκής αερισμός προκειμένου ο κινητήρας και ο εναλλακτήρας να διατηρούνται σε χαμηλή θερμοκρασία. Η σωστή ροή αέρα, όπως παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.2, απαιτεί τη διέλευση του αέρα πρώτα από τον εναλλακτήρα, στη συνέχεια από τον κινητήρα και τέλος, μέσω του ψυγείου την έξοδό του από τον κλειστό χώρο (κτίριο, δωμάτιο κλπ.) μέσω ενός εύκαμπτου αγωγού εξάτμισης. Χωρίς τους αγωγούς που διοχετεύουν τον θερμό αέρα έξω από τον κλειστό χώρο, ο ανεμιστήρας θα ανακυκλώνει διαρκώς τον θερμό αέρα γύρω από ψυγείο, μειώνοντας έτσι σταδιακά την αποτελεσματικότητα ψύξης.

Η είσοδος του αέρα όπως και τα ανοίγματα εξόδου του αέρα πρέπει να είναι αρκετά μεγάλα ώστε να διασφαλίζεται η ελεύθερη ροή του αέρα προς το εσωτερικό ή προς τα έξω του κλειστού χώρου. Σαν ένα γενικό κανόνα αναλογιστείτε ότι η επιφάνεια των ανοιγμάτων πρέπει να είναι τουλάχιστον 1.5 φορά μεγαλύτερη από την επιφάνεια του πυρήνα του ψυγείου.

Τόσο τα ανοίγματα εισόδου όσο και αυτά της εξόδου πρέπει να διαθέτουν αεροθυρίδες για προστασία από τις καιρικές συνθήκες. Αυτές μπορεί να είναι σταθερές αν και είναι προτιμότερο αυτές να είναι ρυθμιζόμενης κλίσης ειδικά σε ψυχρότερα κλίματα, έτσι ώστε όταν το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος είναι εκτός λειτουργίας αυτές να παραμένουν κλειστές. Έτσι ο κλειστός χώρος στον οποίο βρίσκεται το ζεύγος θα διατηρείται θερμός με συνέπεια την ευκολότερη εκκίνηση λειτουργίας του ζεύγους, αλλά και την ευκολότερη αποδοχή του φορτίου. Για τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη αυτόματης εκκίνησης, εφόσον οι αεροθυρίδες είναι κινούμενες, θα πρέπει να διαθέτουν αυτόματη λειτουργία. Πρέπει να είναι προγραμματισμένες ώστε να ανοίγουν άμεσα με την έναρξη λειτουργίας του κινητήρα. Η ισχύς του αέρα που προέρχεται από το ψυγείο δεν θα πρέπει να εξαρτάται από το άνοιγμα των πτερυγίων των αεροθυρίδων, εκτός εάν το σύστημα έχει ειδικά σχεδιαστεί για τη συγκεκριμένη λειτουργία.

Όταν χρησιμοποιείται ένα απομακρυσμένο ψυγείο ή σύστημα ψύξης με εναλλακτήρα θερμότητας, η εκπεμπόμενη θερμότητα από το H/Z πρέπει επίσης να αποβάλλεται από τον κλειστό χώρο.



Εικόνα 4.5: Εξαιρισμός

Στοιχείο Περιγραφή:

1. Άνοιγμα Εισόδου Αέρα
2. Άνοιγμα Εξόδου Αέρα

4.3.5 Σύστημα Καυσίμων / Εξάτμισης

Σύστημα καυσίμων

Το σύστημα καυσίμου του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους πρέπει να είναι σε θέση να προσφέρει συνεχή παροχή καθαρού καυσίμου προς τον κινητήρα. Για τις περισσότερες εγκαταστάσεις, αυτό περιλαμβάνει μια δεξαμενή μικρού όγκου (ενσωματωμένη συνήθως στο πλαίσιο βάσης), μια μεγαλύτερη δεξαμενή αποθήκευσης (αν αυτό κρίνεται απαραίτητο) και τις σχετικές αντλίες με τους υδραυλικούς αγωγούς.

Οι δεξαμενές προσφέρουν μια άμεσα διαθέσιμη παροχή καυσίμου προς το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος και κατά συνέπεια θα πρέπει να είναι εγκατεστημένες εντός του χώρου που βρίσκεται το ζεύγος. Τα ατσάλινα πλαίσια βάσης όλων των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών, εκτός αυτών μεγαλύτερης ισχύος, έχουν σχεδιαστεί ώστε να περιλαμβάνουν μια ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμου από χάλυβα ή πολυαιθυλένιο στην οποία έχουν συνδεθεί όλες οι σωληνώσεις παροχής καυσίμου. Οι συγκεκριμένες "δεξαμενές βάσης" έχουν την ικανότητα να τροφοδοτούν τον κινητήρα για συνεχή λειτουργία πλήρους φορτίου για τουλάχιστον 8 ώρες.

Στην περίπτωση που κριθεί αναγκαίο το ζεύγος να διατηρηθεί σε λειτουργία περισσότερη ώρα τότε μπορούν να εγκατασταθούν δεξαμενές μεγαλύτερης αποθήκευσης καυσίμου. Η ογκώδης δεξαμενή πρέπει κατά κανόνα να εγκαθίσταται σε εξωτερικό χώρο του κτιρίου, όπου παρέχονται ευκολίες αναπλήρωσης, καθαρισμού και επιθεώρησης. Δεν πρέπει όμως να είναι εκτεθειμένη σε κλιματολογικές συνθήκες πάγου, γιατί θα υπάρξουν περιορισμοί στη ροή του καυσίμου λόγω της αύξησης του ιξώδους με την μείωση της θερμοκρασίας. Η δεξαμενή είναι δυνατό να εγκατασταθεί πάνω ή κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Η βάση της δεξαμενής πρέπει να είναι στρογγυλή και να τοποθετείται με ελαφρά οριζόντια

κλίση για να διασφαλίζεται η συγκέντρωση νερού και ιζημάτων. Μία βαλβίδα εκκένωσης ιζημάτων πρέπει να εγκαθίσταται στο χαμηλότερο σημείο, η οποία θα επιτρέπει την εκκένωση του νερού και των ιζημάτων σε τακτική βάση. Η διαδικασία εκκένωσης νερού και ιζημάτων πρέπει επίσης να επαναλαμβάνεται πιο τακτικά στις υπόγειες δεξαμενές.

Οι γραμμές καυσίμου μπορούν να είναι κατασκευασμένες από οποιοδήποτε συμβατικό με τα χρησιμοποιούμενα καύσιμα υλικό, όπως για παράδειγμα είναι οι ατσάλινοι αγωγοί ή οι εύκαμπτοι σωλήνες οι οποίοι είναι ανθεκτικοί στις κλιματολογικές συνθήκες. Το μέγεθος των σωληνώσεων θα πρέπει να αυξομειώνεται ανάλογα είτε με τις διαδρομές που ακολουθούν, είτε με την θερμοκρασία περιβάλλοντος προκειμένου να διασφαλίζεται η ομαλή ροή καυσίμου. Εύκαμπτες σωληνώσεις πρέπει να χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση με τον κινητήρα, ώστε να αποφεύγονται οι βλάβες και διαρροές που είναι δυνατό να προκληθούν εξαιτίας των κραδασμών του κινητήρα.

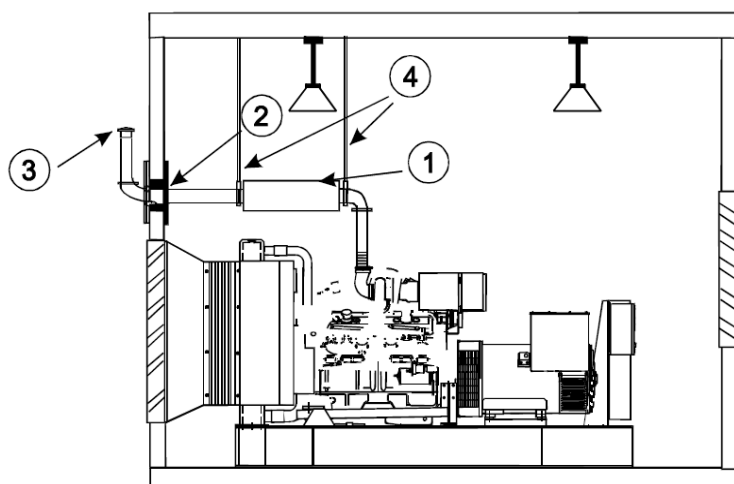
Σε ορισμένες εγκαταστάσεις H/Z συναντάται η ύπαρξη απομακρυσμένων συστημάτων τροφοδοσίας. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι δεξαμενές από πολυαιθυλένιο δεν είναι συμβατές με τα απομακρυσμένα συστήματα καυσίμου, τα οποία απαιτούν την εγκατάσταση μεταλλικής δεξαμενής. Διακρίνονται διάφορες περιπτώσεις όπως:

- Εγκαταστάσεις στις οποίες ο κινητήρας είναι να τροφοδοτείται απευθείας με καύσιμα από μια ογκώδη δεξαμενή, παρακάμπτοντας έτσι τη δεξαμενή βάσης που είναι εγκατεστημένη στο πλαίσιο βάσης.
- Εγκαταστάσεις που το μηχάνημα να μπορεί να τροφοδοτείται με καύσιμο από μια ξεχωριστά εγκατεστημένη ογκώδη δεξαμενή με χρήση αντλίας, όταν η τροφοδοσία της δεξαμενής βάσης από την ογκώδη δεξαμενή δεν είναι εφικτή. Η δεξαμενή βάσης πρέπει να περιλαμβάνει μια διάταξη υπερχειλίσης, μια εκτεταμένη οπή αερισμού, σφραγισμένα όργανα ένδειξης πίεσης, και να μην επιτρέπει τη χειροκίνητη πλήρωσή της με καύσιμα.
- Εγκαταστάσεις στις οποίες η ογκώδης δεξαμενή έχει εγκατασταθεί υπογείως. Απαιτείται η εγκατάσταση ενός συστήματος παροχής καυσίμου λειτουργίας με αντλία η οποία θα μεταφέρει το καύσιμο από την ογκώδη δεξαμενή προς την δεξαμενή βάσης. Η δεξαμενή βάσης πρέπει να περιλαμβάνει μια διάταξη υπερχειλίσης, μια εκτεταμένη οπή αερισμού, σφραγισμένες συσκευές πίεσης, και να μην επιτρέπει την χειροκίνητη πλήρωση με καύσιμο.
- Εγκαταστάσεις που η ογκώδης δεξαμενή βρίσκεται σε υψηλότερη στάθμη από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Απαιτείται ένα σύστημα παροχής καυσίμου που λειτουργεί με βάση τους νόθους της βαρύτητας, για την παροχή καυσίμου από την ογκώδη δεξαμενή προς τη δεξαμενή βάσης. Η δεξαμενή βάσης πρέπει να περιλαμβάνει μια διάταξη υπερχειλίσης, μια εκτεταμένη οπή αερισμού, σφραγισμένα όργανα μέτρησης πίεσης, και να μην επιτρέπει τη χειροκίνητη πλήρωση με καύσιμο.

Σύστημα εξάτμισης

Ο σκοπός του συστήματος εξάτμισης του κινητήρα είναι να διοχετεύει τα αέρια εξάτμισης σε εξωτερικό χώρο, σε περιοχή και σε ύψος όπου οι αναθυμιάσεις και οι οσίες δεν θα αποτελούν αιτία όχλησης ή κινδύνου, και βέβαια να συμβάλει στην μείωση του παραγόμενου θορύβου, με την χρήση σιγαστήρα.

Κατά τη σχεδίαση ενός συστήματος εξάτμισης, ο σημαντικότερος παράγοντας που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη είναι η αποτροπή υπέρβασης της επιτρεπόμενης πίεσης αναστροφής που παρέχεται από τον κατασκευαστή του κινητήρα. Η υπερβολική πίεση αναστροφής επηρεάζει σημαντικά την απόδοση του κινητήρα, την αντοχή του στο χρόνο και την κατανάλωση καυσίμων. Για να περιορίσουμε την πίεση αναστροφής οι σωληνώσεις της εξάτμισης πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρότερου μήκους και επίσης να περιλαμβάνουν κατά το πλείστο ευθύγραμμα τμήματα. Οποιαδήποτε σχεδιαζόμενη επέκταση των σωληνώσεων εξάτμισης για μήκος μεγαλύτερο των 3 μέτρων πρέπει να φέρει τη συγκατάθεση του εργοστασίου κατασκευής του κινητήρα.



Εικόνα 4.6: Τυπική εγκατάσταση συστήματος εκτόνωσης (Εξάτμισης)

Στοιχείο Περιγραφή:

1. Σιγαστήρας Εξάτμισης
2. Χιτώνιο Τοιχίου και Αρμός Διαστολής
3. Κάλυμμα Βροχής
4. Στηρίγματα Σιγαστήρα/Σωληνώσεων

4.3.6 Ηλεκτρολογικές Προδιαγραφές

Μπαταρίες

Οι μπαταρίες εκκίνησης πρέπει να εγκαθίστανται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, και να παρέχεται εύκολη πρόσβαση για εργασίες συντήρησης. Έτσι αποτρέπεται η απώλεια ενέργειας από τα μεγάλα μήκους ηλεκτρικά καλώδια, η οποία μπορεί να έχει συνέπειες στην ευκολία εκκίνησης του κινητήρα από τις μπαταρίες.

Γειώσεις

Το πλαίσιο του Η/Ζ πρέπει να γειωθεί μέσω του θετικού πόλου σε ένα σημείο γείωσης. Αυτή αποτελεί η γείωση προστασίας και συνδέεται με τον αγωγό που έρχεται από το τρίγωνο γείωσης ή από την θεμελιακή γείωση του κτιρίου. Εφόσον το ζεύγος είναι

εγκατεστημένο πάνω σε μονωτήρες κραδασμών, η σύνδεση γείωσης πρέπει να είναι εύκαμπτη για την αποτροπή θραύσης εξαιτίας των κραδασμών. Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ως μία πηγή τριφασικού ηλεκτρικού ρεύματος χρειάζεται μία γείωση ακόμα, την γείωση λειτουργίας. Πιο συγκεκριμένα, γείωση του ουδέτερου κόμβου της γεννήτριας. Ο ακροδέκτης της γείωσης λειτουργίας βρίσκεται συνήθως μέσα στο πίνακα του διακόπτη εξόδου της γεννήτριας και εκεί συνδέεται αγωγός που έρχεται από ξεχωριστό τρίγωνο γειώσεως, ανεξάρτητο από το τρίγωνο γειώσεως προστασίας.

Εάν όμως η γείωση προστασίας του κτιρίου είναι πολύ καλή με $R < 1\Omega$ (π.χ. θεμελιακή γείωση) τότε επιτρέπεται η χρήση της γείωσης του κτιρίου και ως γείωση λειτουργίας.

Καλωδιώσεις

Λόγω των μετακινήσεων που υφίσταται το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος εξαιτίας των κραδασμών, οι ηλεκτρικές συνδέσεις με το ζεύγος πρέπει να πραγματοποιούνται μόνο με εύκαμπτα καλώδια. Αυτά αποτρέπουν τη μετάδοση των κραδασμών καθώς και τις πιθανές βλάβες που μπορούν να προκληθούν στον εναλλακτήρα ή στους ακροδέκτες του διακόπτη κυκλώματος. Εάν δεν είναι δυνατή η χρήση εύκαμπτων καλωδίων σε όλο το μήκος της ηλεκτρικής εγκατάστασης, πρέπει να εγκατασταθεί ένα κιβώτιο ζεύξης πλησίον του ζεύγους με μια εύκαμπτη σύνδεση με το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

Το καλώδιο πρέπει να προστατεύεται με την τοποθέτησή του σε αγωγό ή σωλήνα καλωδίων. Όμως, ο αγωγός ή ο σωλήνας καλωδίων δεν πρέπει να συνδέεται σταθερά με το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Όταν λυγίζετε ένα καλώδιο, πρέπει να γίνεται αναφορά στην προτεινόμενη ελάχιστη ακτίνα κάμψης. Όλες οι συνδέσεις πρέπει να ελέγχονται με προσοχή όσον αφορά την ακεραιότητά τους. Η εναλλαγή φάσης πρέπει να ελέγχεται ως προς τη συμβατότητα με την εγκατάσταση. Το στοιχείο αυτό είναι κρίσιμης σημασίας όταν γίνεται σύνδεση με έναν αυτόματο διακόπτη μεταγωγής, ή όταν ο κινητήρας πρέπει να συνδεθεί με παράλληλη σύνδεση.

Συντελεστής Ισχύος

Ο συντελεστής ισχύος ($\cos \Phi$) του συνδεόμενου φορτίου πρέπει να προσδιορισθεί και να είναι σταθερός. Οι συντελεστές ισχύος με καθυστέρηση μικρότερη από 0.8 (επαγωγικό ρεύμα) είναι πιθανό να υπερφορτώσουν την γεννήτρια. Το σύστημα θα παρέχει την βαθμονομημένη του ισχύ και θα λειτουργεί ικανοποιητικά εφόσον ο συντελεστής ισχύος κυμαίνεται από 0.8 έως 1.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να παρέχεται σε εγκαταστάσεις που διαθέτουν εξοπλισμό αυτόματης ή χειροκίνητης διόρθωσης του συντελεστή ισχύος, όπως είναι οι πυκνωτές προκειμένου να διασφαλίζεται η πλήρης απουσία ενός προπορευόμενου συντελεστή ισχύος. Αυτό οδηγεί σε αστάθεια της τάσης και μπορεί να προκαλέσει καταστρεπτικές υπερτάσεις. Κατά κανόνα, όταν το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος τροφοδοτεί το φορτίο, όλες οι διατάξεις διόρθωσης του συντελεστή ισχύος θα πρέπει να απενεργοποιούνται.

4.4 Πίνακες Ελέγχου / Αυτοματισμού Και Μεταγωγής Ισχύος Του Η/Ζ

4.4.1 Γενικά

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος μεσολαβεί μεταξύ του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης και του πίνακα διανομής. Η ηλεκτρική ενέργεια του δικτύου της ΔΕΗ διερχόμενη μέσω αυτών θα επιτηρείται από τον επιτηρητή τάσεως του Η/Ζ και εφόσον και οι τρεις φάσεις της κύριας παροχής έχουν κανονική τάση, η εγκατάσταση θα τροφοδοτείται από την κυρίως παροχή.

Σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας της ποιότητας ρεύματος μίας ή και περισσότερων φάσεων της ΔΕΗ, ο επιτηρητής θα δίνει σήμα και θα ξεκινήσει η διαδικασία εκκίνησης του Η/Ζ. Ταυτόχρονα να θα αποκόπτει την τροφοδότηση των επιλεγμένων φορτίων του Η/Ζ από το δίκτυο για να τα αναλαμβάνει το Η/Ζ. Όταν λαμβάνεται το σήμα ότι υπάρχει πρόβλημα στο ρεύμα του δικτύου, θα ανοίγει η επαφή του ρεύματος του δικτύου και θα ενεργοποιείται το χρονικό καθυστέρησης στην εκκίνηση. Η ρυθμιζόμενη αυτή χρονική καθυστέρηση θα συντελεί στην αποφυγή λανθασμένων εκκινήσεων από στιγμιαίες διακοπές ΔΕΗ ή σε περίπτωση που η τάση παρουσιάζει στιγμιαίες διακυμάνσεις. Όταν ο χρόνος ρύθμισης του χρονικού καθυστέρησης επέλθει, θα δίνεται σήμα εκκίνησης του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

Μετά την αποκατάσταση και των τριών φάσεων του δικτύου της ΔΕΗ στην κανονική τάση, θα ενεργοποιείται το χρονικό καθυστέρησης της μεταγωγής από το Η/Ζ στο δίκτυο και όταν παρέλθει ο ρυθμιζόμενος χρόνος θα μετάγεται το φορτίο στη ΔΕΗ. Εάν κατά τη διάρκεια της παραπάνω χρονικής καθυστέρησης επανεμφανιστεί σφάλμα δικτύου, τότε θα ακυρώνεται η εντολή κράτησης του Η/Ζ και θα γίνεται άμεση μεταγωγή των φορτίων στο Η/Ζ. Εάν δεν εμφανιστούν σφάλματα στο δίκτυο το χρονικό ψύξης του κινητήρα θα εξασφαλίζει την λειτουργία του Η/Ζ χωρίς φορτίο, ώστε να ψυχθεί το Η/Ζ πριν διακοπεί η λειτουργία του.

Υπάρχει μία ακόμα λειτουργία, αυτή της χειροκίνητης εκκίνησης του Η/Ζ και της μεταγωγής του φορτίου από την κύρια πηγή (δίκτυο της ΔΕΗ) στο Η/Ζ. Η διαδικασία αυτή γίνεται από τον υπεύθυνο τεχνικό με κατάλληλο χειρισμό. Η μεταγωγή του ηλεκτρικού φορτίου γίνεται αφού ο τεχνικός διαπιστώσει από τα όργανα ότι η τάση και η συχνότητα της γεννήτριας έχουν σταθεροποιηθεί και είναι οι σωστές.

4.4.2 Πίνακας Ελέγχου / Αυτοματισμού

Οι παραπάνω διαδικασίες εκτελούνται από ηλεκτρονικές συσκευές που βρίσκονται μέσα στον πίνακα αυτοματισμού και ελέγχου του Η/Ζ. Ο πίνακας αυτός περιλαμβάνει τις ηλεκτρονικές ενδείξεις και αυτοματισμούς, είναι συνδεδεμένος και στηριγμένος επί της ενιαίας βάσης του Η/Ζ και διαθέτει και το circuit breaker.

Ο πίνακας αυτός έχει μορφή ερμαρίου (ντουλαπιού), κατασκευάζεται από χαλυβδόφυλλα, διαθέτει πόρτα επιθεώρησης και περιέχει τα όργανα, τις συσκευές και τις διατάξεις που είναι απαραίτητα για την προστασία και για τη χειροκίνητη ή αυτόματη λειτουργία του Η/Ζ. Τα όργανα παρακολούθησης της λειτουργίας του Η/Ζ που βρίσκονται στην πόρτα αφορούν τόσο την γεννήτρια όσο και τον κινητήρα και είναι συνήθως:

- Συχνόμετρο 47 – 53 Hz.
- Αμπερόμετρα, ένα για κάθε φάση.
- Βολτόμετρο 0 – 500 V.
- Ωρόμετρο για τη μέτρηση των ωρών λειτουργίας του κινητήρα, οι οποίες είναι απαραίτητες για τη συντήρησή του.
- Στροφόμετρο, το οποίο μετράει τις στροφές του κινητήρα.

- Θερμόμετρο, το οποίο μετράει τη θερμοκρασία του νερού ψύξης.
- Μανόμετρο λαδιού, το οποίο μετράει την πίεση του λαδιού.
- Βολτόμετρο για τη μέτρηση της τάσης της αντιστοιχίας των συσσωρευτών.

Επίσης, στην πόρτα του πίνακα υπάρχουν και ενδεικτικές λυχνίες, όπως:

- Τροφοδοσίας του ηλεκτρικού φορτίου από τη γεννήτρια.
- Χαμηλής πίεσης λαδιού του κινητήρα.
- Υψηλής θερμοκρασίας νερού του συστήματος ψύξης του κινητήρα.
- Υπερτάχυνσης του κινητήρα, μόνο όταν ο κινητήρας είναι εξοπλισμένος με ηλεκτρονικό ρυθμιστή ταχύτητας.
- Διαθεσιμότητας τάσης H/Z, μία για κάθε φάση.
- Λειτουργίας προθέρμανσης.
- Αποτυχίας εκκίνησης.
- Τάση δικτύου εκτός ορίων (+, -10 της ονομαστικής).
- Τάση γεννήτριας εκτός ορίων (+, -10 της ονομαστικής).

Επιπλέον, στην πόρτα υπάρχουν και τα μπουτόν με τους διακόπτες χειρισμού τόσο για την αυτόματη όσο και για την χειροκίνητη λειτουργία του H/Z:

- Επιλογικό διακόπτη 3 ή 4 θέσεων για τις παρακάτω λειτουργίες του H/Z, Αυτόματη, Χειροκίνητη και Εκτός (OFF).
- Μπουτόν εκκίνησης H/Z.
- Μπουτόν παύσης H/Z.
- Μπουτόν στάσης κινδύνου (emergency stop).
- Μπουτόν παύσης σειρήνας.
- Μπουτόν ελέγχου λειτουργίας ενδεικτικών λυχνιών.

Στο εσωτερικό του πίνακα είναι τοποθετημένα:

- Το σύστημα προστασίας της γεννήτριας από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα. Χρησιμοποιείται συνήθως αυτόματος τριπολικός διακόπτης (Circuit Breaker), ο οποίος διαθέτει θερμικό στοιχείο για προστασία από υπερφόρτιση και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο για προστασία από βραχυκυκλώματα.
- Το συστήματα προστασίας του κινητήρα από υπερτάχυνση. Όταν συμβεί υπερτάχυνση στον κινητήρα, το σύστημα αυτό διακόπτει τη λειτουργία του H/Z και ενεργοποιεί την ενδεικτική λυχνία υπερτάχυνσης και τη σειρήνα.
- Το συστήματα προστασίας του κινητήρα από χαμηλή πίεση λαδιού. Όταν η πίεση του λαδιού είναι χαμηλή, το σύστημα αυτό διακόπτει τη λειτουργία του H/Z και ενεργοποιεί την ενδεικτική λυχνία λαδιού και τη σειρήνα.
- Το συστήματα προστασίας του κινητήρα από υψηλή θερμοκρασία νερού του συστήματος ψύξης του κινητήρα. Όταν η θερμοκρασία λαδιού είναι υψηλή, το σύστημα αυτό διακόπτει τη λειτουργία του H/Z και ενεργοποιεί την ενδεικτική λυχνία υπερτάχυνσης και τη σειρήνα.
- Το κύκλωμα του αυτοματισμού που αποτελείται από τους ηλεκτρονόμους των βοηθητικών κυκλωμάτων, τα ρυθμιζόμενα χρονικά για την εκκίνηση και το σταμάτημα του H/Z, τις ασφάλειες των βοηθητικών κυκλωμάτων, τον φορτιστή 12 ή 24 V DC για συντηρητική φορτιστή των συσσωρευτών από το δίκτυο και τους μετασχηματιστές (έντασης) ρεύματος, ένας για κάθε αμπερόμετρο.

4.4.3 Πίνακας Μεταγωγής Ισχύος

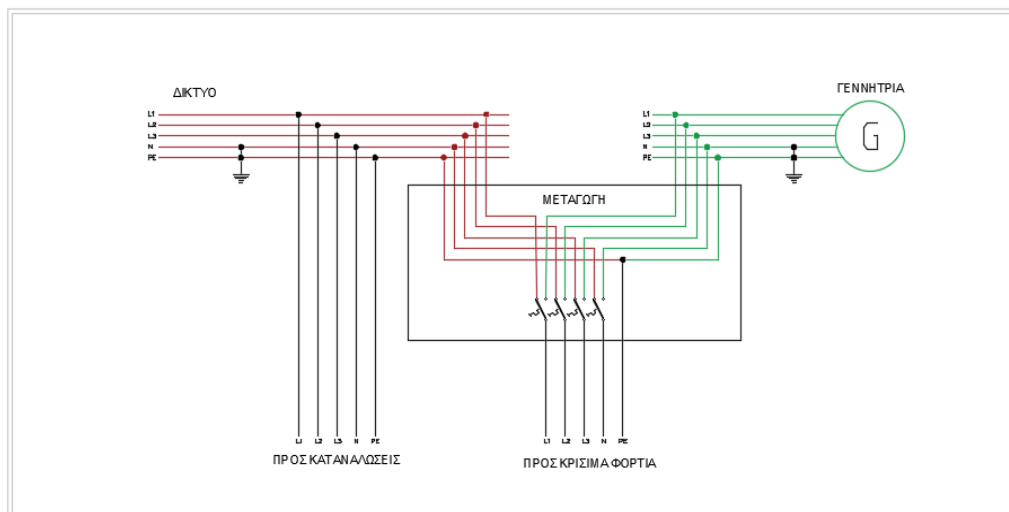
Ο πίνακας μεταγωγής ισχύος σε αντίθεση με τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού είναι ανεξάρτητο του Η/Ζ και για το λόγο αυτό δεν βρίσκεται πάνω στο μηχάνημα. Έχει την δυνατότητα να μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση από το ζεύγος. Ως επί το πλείστον συναντάται στο χώρο των πεδίων χαμηλής τάσης και πεδίων διανομής.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος συνδέεται με τον πίνακα χαμηλής τάσεως μέσω του πεδίου μεταγωγής ισχύος. Στο πεδίο αυτό γίνεται η επιλογή τροφοδοσίας της εγκατάστασης είτε από ΔΕΗ είτε από το Η/Ζ. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο πρέπει να συνδεθούν τα καλώδια ισχύος που έρχονται από τον διακόπτη εξόδου της γεννήτριας αλλά και τα αντίστοιχα καλώδια που έρχονται από την παροχή της ΔΕΗ. Επίσης στο πεδίο μεταγωγής συνδέονται τα καλώδια αυτοματισμού που μεταφέρουν τις πληροφορίες από το Η/Ζ στο πεδίο μεταγωγής και αντίστροφα, καθώς και τα καλώδια τροφοδοσίας με ρεύμα ΔΕΗ για τον φορτιστή μπαταριών και τις προθερμάνσεις που βρίσκονται επάνω στο Η/Ζ.

Στο κύκλωμα ισχύος (όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.1) περιέχεται ο μεταγωγικός διακόπτης, που αποτελείται από δύο αυτόματους ισχύος με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση για τον αποκλεισμό της τροφοδότησης του φορτίου ταυτόχρονα από το δίκτυο της ΔΕΗ και από το Η/Ζ. Οι αυτόματοι ισχύος είναι τετραπολικοί, δηλαδή διακόπτουν τις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο και ο ένας τη γραμμή του δικτύου της ΔΕΗ ενώ ο άλλος τη γραμμή της γεννήτριας.

Οι θέσεις τους τετραπολικού διακόπτης είναι οι εξής:

1. Παροχή από ΔΕΗ
0. Νεκρή περιοχή (εκτός ΔΕΗ και Η/Ζ)
2. Παροχή Η/Ζ



Εικόνα 4.7: Πολυγραμμικό Σχέδιο Μεταγωγής Ισχύος

Πρέπει να υπάρξει προσοχή στα παρακάτω τρία σημεία :

1. Προσοχή στους ουδετέρους της ΔΕΗ και του Η/Ζ ώστε να μην γίνει μπέρδεμα γιατί σε αντίθετη περίπτωση προκαλούνται προβλήματα και ζημιές.
2. Στην φάση της εγκατάστασης των καλωδίων πρέπει να γνωρίζουμε πόσα καλώδια αυτοματισμού χρειαζόμαστε (διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο του Η/Ζ).
3. Μετά το τέλος της σύνδεσης όλων των καλωδίων ελέγχουμε ότι έρχεται σωστή παροχή 230V για την φόρτιση των μπαταριών και των προθερμάνσεων. Διότι σε διακοπή της τροφοδοσίας (π.χ. χαλαρή σύνδεση, καμένη ασφάλεια) το Η/Ζ δεν θα είναι σε θέση να εκκινήσει.

5^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ”

5.1 Γενική Περιγραφή Των Χώρων Της Εγκατάστασης

Η κτιριακή και κατ' επέκταση ηλεκτρική εγκατάσταση στην οποία γίνεται λόγος για την τοποθέτηση ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους ως εφεδρικό σύστημα τροφοδοσίας είναι ένα Super Market. Ως κτιριακή εγκατάσταση είναι υψηλών προδιαγραφών και οι ανάγκες της είναι όλες εξίσου σημαντικές που δύσκολα ιεραρχούνται.

Η δομή και η αρχιτεκτονική του κτιρίου είναι τέτοια ώστε να εξυπηρετεί στο μέγιστο δυνατό βαθμό τις ανάγκες της εγκατάστασης, του προσωπικού και του κόσμου που φιλοξενεί όσο το Super Market είναι σε ανοιχτό. Όλοι οι χώροι είναι σημαντικοί ανεξάρτητα την διάστασή τους, και διαδραματίζουν ενεργό ρόλο στην άρτια λειτουργία του καταστήματος.

Η συγκεκριμένη κτιριακή εγκατάσταση αποτελείται από τρία επίπεδα. Το πρώτο επίπεδο είναι το ισόγειο συνολικής έκτασης 1095,94 m². Όπως διακρίνεται από το αρχιτεκτονικό σχέδιο του ισογείου (Σχέδιο 5.1) τα 1030,97 m² είναι αφιερωμένα για το κύριο μέρος πώλησης ενώ τα υπόλοιπα 64,97 m² ανήκουν στους Ηλεκτρομηχανολογικούς χώρους (Η/Μ) (Σχέδιο 5.5). Το δεύτερο επίπεδο αποτελεί ο όροφος έκτασης 326,41 m², σύμφωνα με το αρχιτεκτονικό σχέδιο (Σχέδιο 5.2) στο επίπεδο αυτό το μεγαλύτερο τμήμα του είναι οι η αποθήκη και οι βοηθητικοί χώροι 251,09 m², ενώ χρησιμοποιούνται και 75,32 m² για να στεγάσουν τα γραφεία. Το τρίτο και τελευταίο επίπεδο είναι η ταράτσα έκτασης 270,64 m² (Σχέδιο 5.3) στην οποία βρίσκεται ένα μικρό δώμα και χώρος τοποθέτηση μηχανημάτων, κυρίως εξωτερικών κλιματιστικών μονάδων, απαραίτητα για τη λειτουργία του καταστήματος.

Μια εγκατάστασης τέτοιου τύπου μόνο από την κτιριακή της δομή δεν μπορεί να φέρει εις πέρας τους παραπάνω στόχους. Η συνολική ηλεκτρική εγκατάσταση είναι το κλειδί για την επίτευξη των απαιτήσεων όπως αυτές παρουσιάστηκαν πριν από λίγο. Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητη η όσο το δυνατόν καλύτερη και αναλυτικότερη περιγραφή και της ηλεκτρικής εγκατάστασης.

5.2 Γενική Περιγραφή Των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις που συναντάμε και στα τρία επίπεδα είναι οι ίδιες εκπληρώνοντας φυσικά διαφορετικές ανάγκες αν επίπεδο. Πιο αναλυτικά, τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις τις διαχωρίζουμε σε δύο υποκατηγορίες, αυτή των ισχυρών ρευμάτων και αυτή των ασθενών. Στην πρώτη διακρίνουμε τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με κυκλώματα τάσης 230V/400V. Τέτοιες εγκαταστάσεις είναι:

- Η ηλεκτρική εγκατάσταση του φωτισμού
- Η ηλεκτρική εγκατάσταση της κίνησης
- Η ηλεκτρική εγκατάσταση του κλιματισμού/εξαερισμού
- Η ηλεκτρική εγκατάσταση των ψυγείων/κατάψυξης
- Η ηλεκτρική εγκατάσταση του ανελκυστήρα
- Η ηλεκτρική εγκατάσταση της παθητικής πυροπροστασίας (πυρόσβεση)

Στην κατηγορία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων των ασθενών ρευμάτων ανήκουν τα ηλεκτρικά κυκλώματα με τάση πολύ μικρότερη από αυτή των ισχυρών, της τάξεως των 50V και ρεύματος έντασης μερικών μιλλιαμπερ. Αυτού του τύπου εγκαταστάσεις είναι:

- Η ηλεκτρική εγκατάσταση της δομημένης καλωδίωσης (DATA)
- Η ηλεκτρική εγκατάσταση της τηλεφωνικής επικοινωνίας
- Η ηλεκτρική εγκατάσταση της μεγαφωνικής
- Η ηλεκτρική εγκατάσταση του συστήματος ασφαλείας
- Η ηλεκτρική εγκατάσταση της ενεργητικής πυροπροστασίας (πυρανίχνευση)

Όλες οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, ισχυρών και ασθενών έχουν μελετηθεί και έχουν εφαρμοστεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές του προτύπου του ΕΛΟΤ HD384, στην εγκατάσταση έχει εφαρμοστεί θεμελιακή γείωση και στο Παράρτημα υπάρχουν τεύχη για την πλήρη κατανόηση της συνολικής μελέτης της εγκατάστασης, όπως τεύχη περιγραφής, τεχνικές προδιαγραφές, πίνακες μηχανημάτων και εξοπλισμού.

Βέβαια, για την καλύτερη κατανόηση της ηλεκτρικής εγκατάστασης στο παράρτημα παρατίθεται σχέδιο των ηλεκτρομηχανολογικών τομών (Σχέδιο 5.4), το σχέδιο όμως που περιγράφει σε πολύ μεγάλο βαθμό την συνολική ηλεκτρική εγκατάσταση του κτιρίου είναι το διάγραμμα των πινάκων (Σχέδιο 5.6). Στο σχέδιο αυτό φαίνεται χαρακτηριστικά πως γίνεται η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας από το σημείο που λαμβάνεται από το δίκτυο μέχρι τον τελευταίο πίνακα πριν την κάθε κατανάλωση.

Πιο αναλυτικά, αφού η ηλεκτρική ενέργεια εισέλθει στο κτίριο στον χώρο της ΔΕΗ, στον υποσταθμό και αφού περάσει από την πίνακα της Μέσης Τάσης στον Μετασχηματιστή καταλήγει στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης. Από τον πίνακα αυτό ξεκινούν αναχωρήσεις για τους υποπίνακες των τριών ορόφων που περιλαμβάνουν φορτία κυρίως φωτισμού, κίνησης και ηλεκτρικές παροχές του κλιματισμού. Επίσης υπάρχει άλλη μία αναχώρηση για τον πίνακα των φούρνων και για τον πίνακα διανομής. Στον τελευταίο υπάρχουν αναχωρήσεις προς υποπίνακες με φορτία και κυκλώματα ιδιαίτερης σημασίας για την εγκατάσταση, όπως οι πίνακες της συντήρησης, κατάψυξης, ξεχωριστά για τον φωτισμό των ψυγείων, πυρόσβεσης και το UPS. Ιδιαίτερα για τους πίνακες της συντήρησης και την κατάψυξης σημειώνονται και οι αναχωρήσεις για των multi αντίστοιχα, ενώ η έξοδος του UPS καταλήγει στον υποπίνακα UPS του ορόφου και από αυτόν στον υποπίνακα UPS του ισογείου. Τέλος, πρέπει να τονιστεί ότι στον πίνακα διανομής υπάρχουν αναχωρήσεις για εγκαταστάσεις όπως είναι το boiler και ο ανελκυστήρας που δεν

φαίνονται στο διάγραμμα των πινάκων αλλά στα μονογραμμικά σχέδια αυτών, τα οποία παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα.

Ότι αφορά τους βοηθητικούς χώρους των Η/Μ, είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κεφαλαίων 2 και 3. Εκτός από του χώρους αυτούς, υπάρχει ξεχωριστό τμήμα για το πυροσβεστικό συγκρότημα όπως προβλέπεται και για αυτό. Αναλυτικά φαίνονται οι διαστάσεις και οι πληροφορίες τόσο στο αρχιτεκτονικό σχέδιο (Σχέδιο 5.1), όσο και στο σχέδιο των χώρων των Η/Μ (Σχέδιο 5.5).

Στις επόμενες παραγράφους αυτού του κεφαλαίου γίνεται εκτενέστερη περιγραφή της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Τα ηλεκτρικά φορτία των φωτιστικών, των μηχανημάτων και όλου του εξοπλισμού της εγκατάστασης παρατίθενται στον Πίνακα ηλεκτρικών φορτίων στο Παράρτημα. Η Ηλεκτρική περιγραφή της εγκατάστασης γίνεται τόσο ανά επίπεδο όσο και ανά κύκλωμα στις εγκαταστάσεις των ισχυρών ρευμάτων και των ασθενών.

5.3 Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ισχυρών Ρευμάτων Της Εγκατάστασης

5.3.1 Ισόγειο

Στο ισόγειο, όπως φαίνεται και από το αρχιτεκτονικό σχέδιο (Σχέδιο 5.1), θα δούμε ότι εκτός από τους ηλεκτρομηχανολογικούς χώρους, το υπόλοιπο τμήμα είναι γενικότερα χώροι πώλησης, χωρισμένοι ανάλογα στην κατηγορία των προϊόντων που προσφέρονται. Πολύ σημαντικός είναι ο χώρος των ταμείων, καθώς αποτελεί μία ευαίσθητη περιοχή του καταστήματος με πολλές ιδιαιτερότητες σε σχέση με τις υπόλοιπες. Ακόμα διαθέτει δύο κλιμακοστάσια, χώρο WC, το τμήμα της παραλαβής με τον ανελκυστήρα εμπορευμάτων και τέλος με τον περιβάλλοντα χώρο.

Η πρώτη ηλεκτρική εγκατάσταση που διακρίνουμε είναι αυτή του φωτισμού. Όπως φαίνεται και στο αντίστοιχο σχέδιο στο Παράρτημα (Σχέδιο 5.7) η διαρρύθμιση των φωτιστικών σωμάτων στο εσωτερικό του καταστήματος, στους χώρους Η/Μ, στους λοιπούς και περιβάλλοντα χώρο έχει γίνει για να παρέχει ομοιομορφία τους χώρους και στις φάσεις. Διακρίνονται οι γραμμές φωτισμού, η όδευση τους μέσα κυρίως από μεταλλική σχάρα και ο διαφορετικός τύπος φωτιστικού σώματος με τον τρόπο ελέγχου αυτού, εκεί που έχει κριθεί απαραίτητο. Πιο αναλυτικά για το κύκλωμα του φωτισμού και το ηλεκτρικό φορτίο ισχύει ότι:

Πίνακας 5.1 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Φωτισμού Ισογείου

ΟΝΟΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΤΥΠΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ	ΦΟΡΤΙΟ Φ.Σ (W)	ΑΡΙΘ. Φ.Σ	ΦΟΡΤΙΟ ΓΡΑΜ. (W)
ΦΩΤΙΣ. ΤΑΜΕΙΩΝ L1	A05VV-U 3G1.5	98	7	686
ΦΩΤΙΣ. ΤΑΜΕΙΩΝ L2	A05VV-U 3G1.5	98	7	686
ΦΩΤΙΣ. ΤΑΜΕΙΩΝ L3	A05VV-U 3G1.5	98	7	686
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L4	A05VV-U 3G1.5	98	10	980
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L5	A05VV-U 3G1.5	98	9	882
ΦΩΤΙΣ. ΤΑΜΕΙΩΝ L6	A05VV-U 3G1.5	98	7	686
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L7	A05VV-U 3G1.5	98	9	882

ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L8	A05VV-U 3G1.5	98	7	686
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L9	A05VV-U 3G1.5	98	10	980
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L10	A05VV-U 3G1.5	98	9	882
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L11	A05VV-U 3G1.5	35	6	210
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L12	A05VV-U 3G1.5	35	6	210
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L13	A05VV-U 3G1.5	35	6	210
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L14	A05VV-U 3G1.5	98	6	588
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L15	A05VV-U 3G1.5	98	6	588
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L16	A05VV-U 3G1.5	98	5	490
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L17	A05VV-U 3G1.5	98	6	588
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L18	A05VV-U 3G1.5	98	6	588
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L19	A05VV-U 3G1.5	98	6	588
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L20	A05VV-U 3G1.5	98	6	588
ΦΩΤΙΣ. ΟΠΩΡΩΠΟΛΕΙΟΥ L21	A05VV-U 3G1.5	100	4	400
ΦΩΤΙΣ. ΟΠΩΡΩΠΟΛΕΙΟΥ L22	A05VV-U 3G1.5	100	4	400
ΦΩΤΙΣ. ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ L23	A05VV-U 3G1.5	100	6	600
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L24	A05VV-U 3G1.5	100	6	600
ΦΩΤΙΣ. ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ L25	A05VV-U 3G1.5	98	3	294
ΦΩΤΙΣ. ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ L26	A05VV-U 3G1.5	98	3	294
ΦΩΤΙΣΜΟΥ WC L27	A05VV-U 3G1.5	26	2	52
ΦΩΤΙΣ. ΤΑΜΕΙΩΝ ΝΥΚΤΟΣ L28	A05VV-U 3G1.5	98	4	392
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L29	A05VV-U 3G1.5	98	8	784
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L30	A05VV-U 3G1.5	98	7	686
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L31	A05VV-U 3G1.5	98	8	784
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L32	A05VV-U 3G1.5	98	6	588
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L33	A05VV-U 3G1.5	98	2	196
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L34	A05VV-U 3G1.5	98	6	588
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L35	A05VV-U 3G1.5	98	5	490
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L36	A05VV-U 3G1.5	98	6	588
ΦΩΤΙΣ. ΟΠΩΡΩΠΟΛΕΙΟΥ L37	A05VV-U 3G1.5	100	4	400
ΦΩΤΙΣ. ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ L38	A05VV-U 3G1.5	100	6	600
ΦΩΤΙΣ. ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ L39	A05VV-U 3G1.5	98	5	490
ΦΩΤΙΣ. ΕΡΓ.. ΚΡΕΑΤΩΝ L40	A05VV-U 3G1.5	56	2	112
ΦΩΤΙΣΜΟΥ Η/Μ L41	A05VV-U 3G1.5	56	5	280
ΦΩΤΙΣ. ΠΑΡΑΛΑΒΗ L42	A05VV-U 3G1.5	56	2	112
ΦΩΤΙΣΜΟΥ WC L43	A05VV-U 3G1.5	26	4	104
ΦΩΤΙΣ. ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΦΑ1	A05VV-U 3G1.5	1,9	11	20,9
ΦΩΤΙΣ. ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΦΑ2	A05VV-U 3G1.5	1,9	11	20,9
ΦΩΤΙΣ. ΚΛΙΜΑΚ. LK1	A05VV-U 3G1.5	56	2	112
ΦΩΤΙΣ. ΚΛΙΜΑΚ. LK2	A05VV-U 3G1.5	56	2	112

ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-1	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-2	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-3	E1VV-R 3 G 2.5	56	3	168
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-4	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-5	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-6	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-7	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-8	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-9	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-10	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-11	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-12	E1VV-R 3 G 2.5	150	3	450
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-13	E1VV-R 3 G 2.5	150	3	450
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-14	E1VV-R 3 G 2.5	150	3	450
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ		27.301.8 W		

Όπως φαίνεται από το παραπάνω πίνακα το συνολικό ηλεκτρικό φορτίο για το κύκλωμα του φωτισμού στο επίπεδο του ισογείου είναι 27.301,8 W, δηλαδή περίπου **37,3 kW**.

Το δεύτερο κύκλωμα που θα εξετάσουμε είναι αυτό της κίνησης (Σχέδιο 5.8). Στο σχέδιο αυτό διακρίνεται την θέση κάθε πρίζας και παροχής οποιουδήποτε μηχανήματος. Είναι εμφανείς οι διαφορετικές γραμμές και οι ιδιαίτεροι χώροι των ταμείων, κρεοπωλείου και χώρο πώλησης των αλλαντικών. Ξεχωρίζουν ακόμα και οι ηλεκτρικές παροχές του κλιματισμού, ενώ φαίνονται οι οδεύσεις των γραμμών, και εδώ, μέσα από μεταλλική σχάρα. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται αναλυτικά το κύκλωμα της κίνησης και τα ηλεκτρικά του φορτία.

Πίνακας 5.2 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Κίνησης Ισογείου

ΟΝΟΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΤΥΠΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ	ΦΟΡΤΙΟ ΣΥΣΚ. (W)	ΑΡΙΘ. ΣΥΣΚ.	ΦΟΡΤΙΟ ΓΡΑΜ. (W)
ΠΑΡΟΧΗ ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑΣ Μ1	A05VV-U 3G1.5	750	1	750
ΠΑΡΟΧΗ ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑΣ Μ2	A05VV-U 3G1.5	750	1	750
ΠΑΡΟΧΗ ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑΣ Μ3	A05VV-U 3G1.5	750	1	750
ΠΑΡΟΧΗ ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑΣ Μ4	A05VV-U 3G1.5	750	1	750
ΠΑΡΟΧΗ ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑΣ Μ5	A05VV-U 3G1.5	750	1	750
ΠΑΡΟΧΗ ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑΣ Μ6	A05VV-U 3G1.5	750	1	750

ΠΑΡΟΧΗ ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑΣ Μ7	A05VV-U 3G1.5	750	1	750
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΑΜΕΙΩΝ P1	A05VV-U 3G1.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΑΜΕΙΩΝ P2	A05VV-U 3G1.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΑΜΕΙΩΝ P3	A05VV-U 3G1.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΑΜΕΙΩΝ P4	A05VV-U 3G1.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΑΜΕΙΩΝ P5	A05VV-U 3G1.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ CHECK CONTROL P6	A05VV-U 3G1.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΨΥΓΕΙΩΝ - ΠΡΟΒΟΛΩΝ P7	A05VV-U 3G1.5	500	2	1000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΨΥΓΕΙΩΝ - ΠΡΟΒΟΛΩΝ P8	A05VV-U 3G1.5	500	2	1000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΨΥΓΕΙΩΝ - ΠΡΟΒΟΛΩΝ P9	A05VV-U 3G1.5	500	2	1000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΨΥΓΕΙΩΝ - ΠΡΟΒΟΛΩΝ P10	A05VV-U 3G1.5	500	2	1000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΨΥΓΕΙΩΝ - ΠΡΟΒΟΛΩΝ P11	A05VV-U 3G1.5	500	2	1000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ P12	A05VV-U 3G1.5	500	3	1000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ P13	A05VV-U 3G1.5	500	3	1000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ P14	A05VV-U 3G1.5	500	2	1000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΕΤΟΙΜΑ ΦΑΓΗΤΑ P15	A05VV-U 3G1.5	500	1	500
ΧΕΙΡΟΣΤΕΓΝΟΤΗΡΕΣ X1	A05VV-U 3G1.5	1600	1	1600
ΧΕΙΡΟΣΤΕΓΝΟΤΗΡΕΣ X2	A05VV-U 3G1.5	1600	1	1600
ΧΕΙΡΟΣΤΕΓΝΟΤΗΡΕΣ X3	A05VV-U 3G1.5	1600	1	1600
ΜΗΧΑΝΗ ΤΡΙΨΙΜΑΤΟΣ ΤΥΡΙΩΝ P16	A05VV-U 3G1.5	750	1	750
ΜΗΧΑΝΗ ΤΡΙΨΙΜΑΤΟΣ ΤΥΡΙΩΝ P17	A05VV-U 3G1.5	750	1	750
ΜΗΧΑΝΗ ΤΡΙΨΙΜΑΤΟΣ ΤΥΡΙΩΝ P18	A05VV-U 3G1.5	750	1	750
ΜΗΧΑΝΗ ΤΟΣΤ P19	A05VV-U 3G1.5	750	1	750
ΜΗΧΑΝΗ ΦΙΛΜΑΡΙΣΜΑΤΟΣ P20	A05VV-U 3G1.5	750	1	750
ΜΗΧΑΝΗΣ ΚΟΠΗΣ ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ P21	A05VV-U 3G1.5	750	1	750
ΜΗΧΑΝΗΣ ΚΟΠΗΣ ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ P22	A05VV-U 3G1.5	750	1	750
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ UV P23	A05VV-U 3G1.5	700	1	750
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΛΑΜΠΙΑ ΑΥΓΟΤΑΤΑΡΑΧΟΥ P24	A05VV-U 3G1.5	200	1	200
ΜΗΧΑΝΗ ΚΙΜΑ P25	A05VV-U 3G1.5	2200	1	2200

ΜΗΧΑΝΗ ΚΙΜΑ P26	A05VV-U 3G1.5	2200	1	2200
ΜΗΧΑΝΗ SNITSEL P27	A05VV-U 3G1.5	750	1	750
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ UV P28	A05VV-U 3G1.5	700	1	700
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΡΕΑΤΩΝ P29	A05VV-U 3G1.5	2500	1	2500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΡΕΑΤΩΝ P30	A05VV-U 3G1.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΠΑΓΚΟΥ ΕΤΟΙΜΑ ΦΑΓΗΤΑ P31	A05VV-U 3G1.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΚΡΕΑΤΟΣ P32	A05VV-U 3G1.5	500	1	500
ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΚΔΟΣΗ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ P33	A05VV-U 3G1.5	500	1	500
ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΚΔΟΣΗ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ P34	A05VV-U 3G1.5	500	1	500
ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΚΔΟΣΗ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ P35	A05VV-U 3G1.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΚΕΝΕΣ ΦΙΑΛΕΣ P36	A05VV-U 3G1.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ P37	A05VV-U 3G1.5	500	2	1000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ P38	E1VV-R 3 G 2.5	500	2	1000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ Η/Μ P39	E1VV-R 3 G 2.5	500	3	1500
ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΡΟΜΕΝΗΣ ΠΟΡΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΥ1	E1VV-R 3 G 2.5	1800	1	1800
ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΡΟΜΕΝΗΣ ΠΟΡΤΑ ΕΞΟΔΟΥ ΣΥ2	E1VV-R 3 G 2.5	1800	1	1800
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ WC F-WC	E1VV-R 3 G 2.5	80	1	80
ΠΑΡΟΧΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ HP1	E1VV-R 3 G 2.5	2500	1	2500
ΠΑΡΟΧΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ HP2	E1VV-R 3 G 2.5	2500	1	2500
ΠΑΡΟΧΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ HP3	E1VV-R 3 G 2.5	2500	1	2500
ΠΑΡΟΧΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ HP4	E1VV-R 3 G 2.5	2500	1	2500
ΠΑΡΟΧΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ HP5	E1VV-R 3 G 2.5	2500	1	2500
ΠΑΡΟΧΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ HP6	E1VV-R 3 G 2.5	2500	1	2500
ΠΑΡΟΧΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ HP7	E1VV-R 3 G 2.5	2500	1	2500
ΠΑΡΟΧΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ HP8	E1VV-R 3 G 2.5	2500	1	2500
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΟΚΟΥΡΤΙΝΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ – ΕΞΟΔΟΥ ΑΕΡ1	E1VV-R 3 G 2.5	12000	1	12000
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΟΚΟΥΡΤΙΝΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ – ΕΞΟΔΟΥ ΑΕΡ2	E1VV-R 3G8	12000	1	12000
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΟΚΟΥΡΤΙΝΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ – ΕΞΟΔΟΥ ΑΕΡ3	E1VV-R 3G8	12000	1	12000
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΟΚΟΥΡΤΙΝΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ – ΕΞΟΔΟΥ ΑΕΡ4	E1VV-R 3G8	12000	1	12000
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΟΚΟΥΡΤΙΝΑΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΑΕΡ5	E1VV-R 3G10	15000	1	15000
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΟΚΟΥΡΤΙΝΑΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΡΕΑΤΟΣ ΑΕΡ6	A05VV-U 3G2.5	1200	1	1200

ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΚΕΝΤΡΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΚΑ	A05VV-U 3G2.5	4600	1	4600
ΠΑΡΟΧΗ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ Υ1	A05VV-U 3G1.5	250	2	500
ΠΑΡΟΧΗ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ Υ1	A05VV-U 3G1.5	250	2	500
ΠΑΡΟΧΗ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ Υ1	A05VV-U 3G1.5	250	2	500
ΠΑΡΟΧΗ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ Υ1	A05VV-U 3G1.5	250	1	250
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ			138.280 W	

Το συνολικό φορτίο της κίνησης και του κλιματισμού για τον ισόγειο είναι 138.280 W. Αν αθροίσουμε και το ηλεκτρικό φορτίο από το κύκλωμα του φωτισμού του ισογείου που είναι 27.301,8 W, για το επίπεδο αυτό θα ισχύει ότι τα συνολικά φορτίων των κυκλωμάτων φωτισμού, κίνησης και κλιματισμού για το ισόγειο είναι 165.531,8 W, άρα **165,5318 kW**.

Ένα ηλεκτρικό κύκλωμα που είναι ιδιαίτερα σημαντικό είναι αυτό του πίνακα των Φούρνων, ο οποίος αποτελεί ξεχωριστό τμήμα του κυκλώματος της κίνησης και ισχύουν τα εξής:

Πίνακας 5.3 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Φούρνου Ισογείου

ΟΝΟΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΤΥΠΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ	ΦΟΡΤΙΟ (W)	ΑΡΙΘ.	ΦΟΡΤΙΟ ΓΡΑΜ. (W)
ΠΑΡΟΧΗ ΦΡΙΤΕΖΑΣ	A05VV-U 3G2.5	1.800	1	1.800
ΠΑΡΟΧΗ ΦΟΥΡΝΟΥ	E1VV-S 5G35	3.600	1	3.600
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΧΩΡΟΥ ΦΟΥΡΝΟΥ	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ			5.900 W	

Όπως επίσης σημαντικό είναι και το κύκλωμα για το την παροχή του πυροσβεστικού συγκροτήματος.

Πίνακας 5.4 – Ηλεκτρικό Κύκλωμα Πυροσβεστικού Συγκροτήματος Ισογείου

ΟΝΟΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΤΥΠΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ	ΦΟΡΤΙΟ ΓΡΑΜ. (W)
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ	E1VV-S 5G35	18.500
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ		18.500 W

5.3.2 Όροφος

Στον όροφο με βάση το αρχιτεκτονικό σχέδιο (Σχέδιο 5.2), παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο τμήμα του είναι αποθήκη και οι θάλαμοι τόσο της συντήρησης όσο και της κατάλυσης. Επίσης, διακρίνονται και βοηθητικοί χώροι και τα γραφεία. Το μέγεθος του ορόφου είναι πολύ μικρότερος συγκριτικά με το ισόγειο για αυτό τα κυκλώματα του φωτισμού, της κίνησης και του κλιματισμού μπορούν να αναφερθούν σε ένα σχέδιο (Σχέδιο 5.11) και στο παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.5 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ορόφου

ΟΝΟΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ	ΦΟΡΤΙΟ (W)	ΑΡΙΘ.	ΦΟΡΤΙΟ ΓΡΑΜ. (W)
ΦΩΤΙΣ. ΓΡΑΦΕΙΑ L1	A05VV-U 3G1.5	56	9	504
ΦΩΤΙΣ. ΑΠΟΘΗΚΗΣ L2	A05VV-U 3G1.5	56	6	336
ΦΩΤΙΣ. ΑΠΟΘΗΚΗΣ L3	A05VV-U 3G1.5	56	3	168
ΦΩΤΙΣ. ΓΡΑΦΕΙΑ L4	A05VV-U 3G1.5	56	9	504
ΦΩΤΙΣ. ΑΠΟΘΗΚΗΣ L5	A05VV-U 3G1.5	56	4	224
ΦΩΤΙΣ. Η/Μ ΧΩΡΩΝ L6	A05VV-U 3G1.5	56	3	168
ΦΩΤΙΣ. WC L7	A05VV-U 3G1.5	26	4	104
ΦΩΤΙΣ. ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ L8	A05VV-U 3G1.5	1,9	5	9,5
ΦΩΤΙΣ. ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ L9	A05VV-U 3G1.5	1,9	4	7,6
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ P1	A05VV-U 3G2.5	500	5	2.500
ΧΕΙΡΟΣΤΕΓΝΩΤΗΡΑΣ X1	A05VV-U 3G2.5	1.600	1	1.600
ΧΕΙΡΟΣΤΕΓΝΩΤΗΡΑΣ X2	A05VV-U 3G2.5	1.600	1	1.600
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΕΦΕΙΩΝ P2	A05VV-U 3G2.5	500	2	1.000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΕΦΕΙΩΝ P3	A05VV-U 3G2.5	500	2	1.000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΕΦΕΙΩΝ P4	A05VV-U 3G2.5	500	2	1.000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΕΦΕΙΩΝ P5	A05VV-U 3G2.5	500	2	1.000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΕΦΕΙΩΝ P6	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΕΦΕΙΩΝ P7	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΕΦΕΙΩΝ P8	A05VV-U 3G2.5	500	2	1.000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ MULTI P9	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ Η/Μ ΧΩΡΩΝ P10	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΚΑΝΤΙΝΑΣ P11	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΠΑΡΟΧΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ HP12.1	A05VV-U 3G2.5	2.500	1	2.500
ΠΑΡΟΧΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ HP12.2	A05VV-U 3G2.5	2.500	1	2.500
ΠΑΡΟΧΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ HP12.3	A05VV-U 3G2.5	2.500	1	2.500
ΠΑΡΟΧΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ HP12.4	A05VV-U 3G2.5	2.500	1	2.500
ΠΑΡΟΧΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ HP9	A05VV-U 3G2.5	2.500	1	2.500
ΠΑΡΟΧΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ HP10	A05VV-U 3G2.5	2.500	1	2.500
ΠΑΡΟΧΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ HP11	A05VV-U 3G2.5	2.500	1	2.500
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΟΚΟΥΡΤΙΝΑΣ ΘΑΛΑΜΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ	A05VV-U 3G2.5	2.500	1	2.500
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ				35.225,1 W

Λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως το συνολικό ηλεκτρικό φορτίο των κυκλωμάτων φωτισμού, κίνησης και κλιματισμού για τον όροφο είναι 35.225,1 W, περίπου **35,23 kW**.

Στον όροφο αυτό υπάρχουν και άλλα κυκλώματα και ηλεκτρικά φορτία όπως φαίνονται τόσο από το ηλεκτρολογικό σχέδιο του ορόφου (Σχέδιο 5.11) όσο και από το διάγραμμα των πινάκων (Σχέδιο 5.6). Όπως φανερώνονται στους παρακάτω πίνακες τα ηλεκτρικά φορτία για τα ψυγεία είναι για τη Συντήρηση:

Πίνακας 5.6 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Πίνακα Συντήρησης

A/A	ΕΙΔΟΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ	1Φ	3Φ	KW
	ΨΥΓΕΙΑ				
1	Aeria L with DG doors	A05VV-U 3G2,5	X		0,909
2	Aeria L with DG doors	A05VV-U 3G2,5	X		0,909
3	Aeria L with DG doors	A05VV-U 3G2,5	X		0,909
4	Aeria N with DG doors	A05VV-U 3G2,5	X		1,249
5	Aeria N with DG doors	A05VV-U 3G2,5	X		1,249
6	Fish Cabinet	A05VV-U 3G2,5	X		0,2
7	Fish Cabinet	A05VV-U 3G2,5	X		0,2
8	Galileo LS Plug In	A05VV-U 3G2,5	X		0,85
9	Gazelle 2,00 NE	A05VV-U 3G2,5	X		0,616
10	Gazelle 2,00 NE	A05VV-U 3G2,5	X		0,616
11	Gazelle 2,00 N	A05VV-U 3G2,5	X		1,196
12	Gazelle 2,00 N	A05VV-U 3G2,5	X		1,196
13	Gazelle 2,00 N	A05VV-U 3G2,5	X		1,196
14	Gazelle 2,00 N CP	A05VV-U 3G2,5	X		1,364
15	Inox display cabinet for cheese	A05VV-U 3G2,5	X		2,4
16	Lion 2,00 N 445	A05VV-U 3G2,5	X		1,091
17	Lion 2,00 N 445	A05VV-U 3G2,5	X		1,091
18	Rossini RDA CP	A05VV-U 3G2,5	X		2,332
19	Tradeo with DG doors	A05VV-U 3G2,5	X		0,82
20	Tradeo with DG doors	A05VV-U 3G2,5	X		0,82
	ΘΑΛΑΜΟΙ				
22	Cold Room FV	A05VV-U 5G2,5		X	0,25
23	Cold Room CP	A05VV-U 5G2,5		X	3,14
24	Cold Room CA	A05VV-U 5G2,5		X	3,14
	MULTI				
25	2x4GE-20Y + 1x4GE-20Y(Inverter)	E1VV-S 3X70+35 + E1VV-S 35		X	51,3
			ΣΥΝΟΛΟ		79,043 KW

Και αντίστοιχα για την κατάψυξη:

Πίνακας 5.7 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Πίνακα Κατάψυξης

A/A	ΕΙΔΟΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ	1Φ	3Φ	KW
	ΨΥΓΕΙΑ				
1	Elephant 3P 2,00	A05VV-U 5G2,5		X	3,932
2	Elephant 3P 2,00	A05VV-U 5G2,5		X	3,932
3	Elephant 2P 2,00	A05VV-U 5G2,5		X	2,862
4	Elephant 2P 2,00	A05VV-U 5G2,5		X	2,862
5	Elephant 2P 2,00	A05VV-U 5G2,5		X	2,862
6	Elephant 3P 2,00	A05VV-U 5G2,5		X	3,932
7	Elephant 2P 2,00	A05VV-U 5G2,5		X	2,862
8	Elephant 3P 2,00	A05VV-U 5G2,5		X	3,932
9	Elephant 2P 2,00	A05VV-U 5G2,5		X	2,862
10	Elephant 2P 2,00	A05VV-U 5G2,5		X	2,862
11	Elephant 2P 2,00	A05VV-U 5G2,5		X	2,862
12	Elephant 2P 2,00	A05VV-U 5G2,5		X	2,862
13	Elephant 2P 2,00	A05VV-U 5G2,5		X	2,862
14	Elephant 2P 2,00	A05VV-U 5G2,5		X	2,862
15	Elephant 2P 2,00	A05VV-U 5G2,5		X	2,862
16	Elephant 2P 2,00	A05VV-U 5G2,5		X	2,862
	ΘΑΛΑΜΟΙ				
11	Cold Room BT	A05VV-U 5G4		X	2,41
	MULTI				
12	3x2KSL-1K	A05VV-U 5G4		X	5,4
	CONDENSER				
13	GVH 090.3B/2x2-L(S).E	E1VV-S 3X70+35 + E1VV-S 35		X	1,32
			ΣΥΝΟΛΟ		59,202 KW

Και για τον φωτισμό όλων των ψυγείων:

Πίνακας 5.8 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Πίνακα Φωτισμού Ψυγείων

ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΨΥΓΕΙΩΝ	
ΟΝΟΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
ΓΡΑΜΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ ΨΦ1	A05VV-U 3G1,5
ΓΡΑΜΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ ΨΦ2	A05VV-U 3G1,5
ΓΡΑΜΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ ΨΦ3	A05VV-U 3G1,5
.
ΓΡΑΜΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ ΨΦ34	A05VV-U 3G1,5
ΓΡΑΜΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ ΨΦ35	A05VV-U 3G1,5
ΓΡΑΜΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ ΨΦ36	A05VV-U 3G1,5

Στην συνέχεια παρατίθενται στοιχεία για το κατανομή ηλεκτρικού φορτίου του UPS.

Πίνακας 5.9 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Πίνακα UPS Ορόφου

ΟΝΟΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
ΑΝΑΧΩΡΗΣΗ ΠΡΟΣ ΠΙΝΑΚΑ UPS ΙΣΟΓΕΙΟΥ	A05VV-U 5G6
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΑΦΕΙΩΝ U1	A05VV-U 3G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΑΦΕΙΩΝ U2	A05VV-U 3G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΑΦΕΙΩΝ U3	A05VV-U 3G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΑΦΕΙΩΝ U4	A05VV-U 3G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΑΦΕΙΩΝ U5	A05VV-U 3G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΑΦΕΙΩΝ U6	A05VV-U 3G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΑΦΕΙΩΝ U7	A05VV-U 3G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ RACK U8	A05VV-U 5G2,5
ΓΡΑΜΜΗ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗ U9	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ACCESS U10	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ MULTI U11	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ MULTI U12	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΔΗ ΚΕΝΤΡΟΥ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ U13	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΠΙΝΑΚΑ ΠΥΓΠΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ U14	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΔΗ ΠΙΝΑΚΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ U15	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΠΙΝΑΚΑ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ U16	A05VV-U 5G2,5

Πίνακας 5.10 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Πίνακα UPS Ισογείου

ΟΝΟΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΑΜΕΙΩΝ U1	A05VV-U 3G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΑΜΕΙΩΝ U2	A05VV-U 3G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΑΜΕΙΩΝ U3	A05VV-U 3G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΑΜΕΙΩΝ U4	A05VV-U 3G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΑΜΕΙΩΝ U5	A05VV-U 3G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΑΜΕΙΩΝ U6	A05VV-U 3G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΑΜΕΙΩΝ U7	A05VV-U 3G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΑΜΕΙΩΝ U8	A05VV-U 5G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΑΜΕΙΩΝ U9	A05VV-U 5G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΑΜΕΙΩΝ U10	A05VV-U 5G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ CHECK CONTROL U11	A05VV-U 5G2,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ CHECK CONTROL U12	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΔΗ ΖΥΓΑΡΙΑΣ U13	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΔΗ ΖΥΓΑΡΙΑΣ U14	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΔΗ ΖΥΓΑΡΙΑΣ U15	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΔΗ ΖΥΓΑΡΙΑΣ U16	A05VV-U 5G2,5

ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΔΗ ΖΥΓΑΡΙΑΣ U17	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΔΗ ΖΥΓΑΡΙΑΣ U18	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΔΗ ΖΥΓΑΡΙΑΣ U19	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΓΡΑΦΕΙΟ ΠΑΡΑΛΗΠΤΗ U20	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΔΗ ΤΟΠΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ U21	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΔΗ ΤΟΠΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ U22	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΔΗ ΤΟΠΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ U23	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΚΕΝΤΡΟΥ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ U24	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΠΙΝΑΚΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ U25	A05VV-U 5G2,5
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΔΗ PRICE CHECK U26	A05VV-U 5G2,5

Ως αποτέλεσμα των παραπάνω ηλεκτρικών φορτίων καθώς και των υπόλοιπων κυκλωμάτων ισχύει ο παρακάτω πίνακας.

Πίνακας 5.11 – Ηλεκτρικά Φορτία υπόλοιπων ηλεκτρικών Κυκλωμάτων

ΟΝΟΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ	ΦΟΡΤΙΟ ΓΡΑΜ. (W)
ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	E1VV-S 3G120+70+ E1VV-S 1G70	80.000
ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΨΥΞΗΣ	E1VV-S 3G70+35+ E1VV-S 1G35	60.000
ΠΙΝΑΚΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΨΥΓΕΙΩΝ	E1VV-R 5G16	15.000
ΠΑΡΟΧΗ UPS	E1VV-R 5X10	12.000
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΕΚΛΥΣΤΗΡΑ	E1VV-R 5G16	16.000
ΠΑΡΟΧΗ BOILER	E1VV-R 5G4	4.000
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ		187.000

Χρειάζεται να σημειωθεί ότι σε κάποιους από τους ηλεκτρικούς πίνακες που αναφέρονται στον πίνακα 5.6, τα κυκλώματα συνεχίζουν και σε άλλους υποπίνακες για να γίνει καλύτερη διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας στις καταναλώσεις σε όλα τα επίπεδα.

5.3.3 Δώμα

Στον τελευταίο επίπεδο είναι η ταράτσα με το δώμα. Με γνώμονα το αρχιτεκτονικό σχέδιο (Σχέδιο 5.3) όλος ο χώρος σχεδόν καλύπτεται από τα εξωτερικά μηχανήματα του κλιματισμού. Υπάρχει και ένας μικρός χώρος δώματος που σύμφωνα με το σχέδιο των ηλεκτρικών κυκλωμάτων φωτισμού, κίνησης και κλιματισμού (Σχέδιο 5.14) έχει κάποια φορτία. Πιο αναλυτικά:

Πίνακας 5.12 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Δώματος

ΟΝΟΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ	ΦΟΡΤΙΟ (W)	ΑΡΙΘ.	ΦΟΡΤΙΟ ΓΡΑΜ. (W)
ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΩΤ. ΚΛΙΜΑΤ. C-1	A05VV-U 5G4	9.000	1	9.000
ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΩΤ. ΚΛΙΜΑΤ. C-2	A05VV-U 5G4	9.000	1	9.000
ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΩΤ. ΚΛΙΜΑΤ. C-3	A05VV-U 5G4	9.000	1	9.000
ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΩΤ. ΚΛΙΜΑΤ. C-4	A05VV-U 5G4	9.000	1	9.000
ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΩΤ. ΚΛΙΜΑΤ. C-5	A05VV-U 5G4	9.000	1	9.000
ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΩΤ. ΚΛΙΜΑΤ. C-6	A05VV-U 5G4	9.000	1	9.000
ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΩΤ. ΚΛΙΜΑΤ. C-7	A05VV-U 5G4	9.000	1	9.000
ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΩΤ. ΚΛΙΜΑΤ. C-8	A05VV-U 5G4	9.000	1	9.000
ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΩΤ. ΚΛΙΜΑΤ. C-9	A05VV-U 5G4	3.000	1	3.000
ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΩΤ. ΚΛΙΜΑΤ. C-10	A05VV-U 5G4	1.000	1	1.000
ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΩΤ. ΚΛΙΜΑΤ. C-11	A05VV-U 5G4	3.000	1	3.000
ΠΑΡΟΧΗ VRV VRV-1	A05VV-U 5G6	11.000	1	11.000
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ F-ΑΠΟΡ	A05VV-U 3G2.5	380	1	380
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. ΝΕΟΥ ΑΕΡΑ ΑΠΟΘΗΚΗΣ F-ΝΑ-ΑΠ	A05VV-U 3G2.5	540	1	540
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. ΓΡΑΦ. F-ΓΡ	A05VV-U 3G2.5	300	1	300
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΦΟΥΣΚΑΣ F-Φ	A05VV-U 3G2.5	3.500	1	3.500
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΦΟΥΣΚΑΣ F-ΝΑ-Φ	A05VV-U 3G2.5	800	1	800
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. ΝΕΟΥ ΑΕΡΑ MULTI F-ΝΑ-MULTI	A05VV-U 5G4	2.000	1	2.000
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ MULTI F-MULTI	A05VV-U 5G4	2.000	1	2.000
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. Μ/Σ F-M/Σ	A05VV-U 3G2.5	1.250	1	1.250
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟΘΗΚΗΣ F-ΑΠ	A05VV-U 3G2.5	250	1	250
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΔΩΜΑΤΟΣ P1	A05VV-U 3G2.5	500	3	1.500
ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΔΩΜΑΤΟΣ L1	A05VV-U 3G1.5	56	8	448
ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΛΙΜΑΚ. ΚΛΙΜ-2	A05VV-U 3G1.5	56	4	224
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ		103.192		

Άρα σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα το συνολικό ηλεκτρικό φορτίο των κυκλωμάτων φωτισμού, κίνησης και κυρίως του κλιματισμού για το δώμα είναι 103.192 W, ή διαφορετικά **103,192 kW**.

Πίνακας 5.13 – Συγκεντρωτικός Πίνακας Συνολικής Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

ΟΝΟΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (W)
ΦΩΤΙΣΜΟΣ, ΚΙΝΗΣΗ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	165.531,8
ΦΩΤΙΣΜΟΣ, ΚΙΝΗΣΗ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΟΡΟΦΟΥ	35.225,1

ΦΩΤΙΣΜΟΣ, ΚΙΝΗΣΗ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΔΩΜΑΤΟΣ	103.192,0
ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ	18.500,0
ΦΟΥΡΝΟΙ	5.900,0
ΨΥΓΕΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	80.000,0
ΨΥΓΕΙΑ ΚΑΤΑΨΥΞΗΣ	60.000,0
ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΨΥΓΕΙΩΝ	15.000,0
UPS	12.000,0
ΑΝΕΚΛΥΣΤΗΡΑ	16.000,0
BOILER	4.000,0
ΣΥΝΟΛΟ	515.348,9

Από τον πίνακα αυτό παρουσιάζεται συνοπτικά όλα τα ηλεκτρικά φορτία της εγκατάστασης από όλα τα επίπεδα και φαίνεται ότι έχει ανάγκη, για να λειτουργήσει, ηλεκτρική ισχύς 515,349 kW. Δεδομένου ότι όταν η ηλεκτρική εγκατάσταση είναι σε πλήρης λειτουργία τότε σχεδόν όλες οι ηλεκτρικές της ανάγκες θα πρέπει καλύπτονται, ο συντελεστή ετεροχρονισμού χρειάζεται να είναι της τάξεων 0,9. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η ηλεκτρική ισχύς που έχει ανάγκη η εγκατάσταση να είναι **463,814 kW**, πράγμα που δικαιολογεί και την ανάγκη της εγκατάστασης για παροχή Μέσης Τάσης και Υποσταθμού.

5.4 Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ασθενών Ρευμάτων Της Εγκατάστασης

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη παράγραφο, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις διακρίνονται σε αυτές των ισχυρών ρευμάτων και αυτές των ασθενών. Κατ' ουσίας η πρώτη αποτελεί το μεγαλύτερο ενδιαφέρον όσο αφορά την εφεδρική τροφοδότηση από ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

Τα κυκλώματα των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων των ασθενών ρευμάτων αποτελούν κατά κάποιον τρόπο καταναλώσεις του ευρύτερου κυκλώματος του UPS. Κυκλώματα όπως η πυρανίχνευση, ο συναγερμός, τα δίκτυα και τα τηλέφωνα είναι εγκαταστάσεις που η απουσία ηλεκτρικής ενέργειας έστω και για ελάχιστα δευτερόλεπτα μπορούν να αποβούν μοιραία τόσο για την εγκατάσταση, όσο και για το προσωπικό και τους πελάτες του Super-Market.

Στο Παράρτημα υπάρχουν σχέδια τόσο για την ηλεκτρική εγκατάσταση της πυρανίχνευση-μεγαφωνική όσο και για ηλεκτρική εγκατάσταση των τηλεφώνων-DATA-συναγερμού. [Σχέδιο 5.9, Σχέδιο 5.10, Σχέδιο 5.12, Σχέδιο 5.13, Σχέδιο 5.15].

6^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΡΙΣΙΜΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΕΠΙΛΟΓΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ - ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ”

6.1 Γενικά

Ένα Super Market υποδέχεται καθημερινά πολύ κόσμο έχοντας τις απαιτήσεις για σωστή και ομαλή λειτουργία όλης της εγκατάστασης. Τέτοιου τύπου απαιτήσεις είναι:

- Η ασφάλεια,
- Η εξυπηρέτηση,
- Και η άνεση όσων βρίσκονται εντός της κτιριακής εγκατάστασης.
- Η προστασία τόσο του κτιρίου, όσο και των περιουσιακών στοιχείων αυτού.
- Την επίτευξη ενεργειακής οικονομίας

Όπως είναι κατανοητό όλες αυτές οι απαιτήσεις είναι άρτια συνδεδεμένες με την ηλεκτρική τροφοδότηση της εγκατάστασης. Η οποιαδήποτε μεταβολή της τάσεως του δικτύου θα είχε αντίκτυπο τόσο στο ίδιο το κτίριο, το προσωπικό που εργάζεται, όσο και τους επισκέπτες. Οι συνέπειες θα ήταν εμφανείς στην ασφάλεια καθώς θα υπήρχε έλλειψη επαρκούς φωτισμού, η ενεργητική πυροπροστασία θα ήταν εκτός όπως και όλο το σύστημα ασφαλείας. Επιπλέον, θα ήταν εμφανείς στην λειτουργικότητα αφού κανένα μηχάνημα δε θα ήταν σε θέση να δουλέψει, οι ανελκυστήρες θα ήταν εκτός λειτουργίας. Τέλος, και στο κόστος δεδομένου ότι χωρίς τα ψυγεία και τους καταψύκτες σε λειτουργία η κατάσταση των τροφίμων θα ήταν ακατάλληλη, και έχοντας κλειστούς τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές θα χανόντουσαν όλες οι συναλλαγές.

Τα ηλεκτρικά φορτία που μπορεί να χαρακτηρίσει πρόχειρα ως κρίσιμα φορτία, δηλαδή να συνεχιστεί η ηλεκτρική τους τροφοδότηση έπειτα από μια πτώση του δικτύου της ΔΕΗ, τέτοια φορτία είναι:

- Τμήμα του φωτισμού του κτιρίου
- Ανελκυστήρα
- Ψυγεία και καταψύκτες
- Boiler
- Ηλεκτρικά φορτία του UPS, όπως τηλέφωνο, DATA, πυρανίχνευση. Συναγερμός
- Πυροσβεστικό συγκρότημα
- Φρεάτια άρδευσης

Οι παραπάνω λόγοι καταδεικνύουν πως ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, προσαρμοσμένο αποκλειστικά πάνω στις συγκεκριμένες ανάγκες αυτής της εγκατάστασης αποτελεί την καλύτερη λύση για εφεδρικό σύστημα τροφοδοσίας.

6.2 Προσδιορισμός Κρίσιμων φορτίων

Στην προσπάθεια επιλογής του καταλληλότερου H/Z για τις ανάγκες της ηλεκτρικής εγκατάστασης πρέπει να γίνει ένας αναλυτικός προσδιορισμός των κρίσιμων φορτίων, ηλεκτρικών φορτίων που θα τροφοδοτήσει το H/Z σε περίπτωση διακοπής της κύριας παροχής τους δικτύου.

Είναι λογικό πως θα υπάρχουν αλλαγές και στην ίδια την εγκατάσταση αφού στην πραγματικότητα δημιουργείται ένα καινούριο ηλεκτρικό κύκλωμα μέσα από τα ήδη υπάρχοντα ηλεκτρικά κυκλώματα της εγκατάστασης.

Αρχικά από τα ηλεκτρικά κυκλώματα ισχυρών ρευμάτων του φωτισμού, της κίνησης και του κλιματισμού, θα γίνει επιλογή και διαμοιρασμός κάποιων από αυτών με στόχο την δημιουργία νέων ηλεκτρικών πινάκων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ριζική αλλαγή του διαγράμματος των πινάκων, όπως αυτό διαμορφώνεται στο νέο σχέδιο (Σχέδιο 6.1). Μέσα από το διάγραμμα αυτό μπορεί κανείς να διακρίνει άμεσα ποια είναι πλέον τα κρίσιμα φορτία της εγκατάστασης.

6.2.1 Ισόγειο

Για το ισόγειο ισχύει ότι θα δημιουργηθεί ένας νέος πίνακας, ο πίνακας αυτός θα πάρει κάποια από τις καταναλώσεις του ήδη υπάρχον πίνακα του ισογείου (Π-ΙΣ) και θα τροφοδοτείται από την γενικό πίνακα του H/Z (πρώην Π-ΔΙΑ). Πιο αναλυτικά τα φορτία του φωτισμού που θα έχει, είναι:

Πίνακας 6.1 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Φωτισμού Ισογείου

ΟΝΟΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ	ΦΟΡΤΙΟ Φ.Σ (W)	ΑΡΙΘ. Φ.Σ	ΦΟΡΤΙΟ ΓΡΑΜ. (W)
ΦΩΤΙΣ. ΤΑΜΕΙΩΝ L6	A05VV-U 3G1.5	98	7	686
ΦΩΤΙΣ. ΤΑΜΕΙΩΝ ΝΥΚΤΟΣ L28	A05VV-U 3G1.5	98	4	392
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L29	A05VV-U 3G1.5	98	8	784
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L30	A05VV-U 3G1.5	98	7	686
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L31	A05VV-U 3G1.5	98	8	784
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L32	A05VV-U 3G1.5	98	6	588
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L33	A05VV-U 3G1.5	98	2	196
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L34	A05VV-U 3G1.5	98	6	588
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L35	A05VV-U 3G1.5	98	5	490
ΦΩΤΙΣ. ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ L36	A05VV-U 3G1.5	98	6	588
ΦΩΤΙΣ. ΟΠΩΡΟΠΟΛΕΙΟΥ L37	A05VV-U 3G1.5	100	4	400
ΦΩΤΙΣ. ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ L38	A05VV-U 3G1.5	100	6	600
ΦΩΤΙΣ. ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ L39	A05VV-U 3G1.5	98	5	490

ΦΩΤΙΣ. ΕΡΓ.. ΚΡΕΑΤΩΝ L40	A05VV-U 3G1.5	56	2	112
ΦΩΤΙΣΜΟΥ Η/Μ L41	A05VV-U 3G1.5	56	5	280
ΦΩΤΙΣ. ΠΑΡΑΛΑΒΗ L42	A05VV-U 3G1.5	56	2	112
ΦΩΤΙΣΜΟΥ WC L43	A05VV-U 3G1.5	26	4	104
ΦΩΤΙΣ. ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΦΑ1	A05VV-U 3G1.5	1,9	11	20,9
ΦΩΤΙΣ. ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΦΑ2	A05VV-U 3G1.5	1,9	11	20,9
ΦΩΤΙΣ. ΚΛΙΜΑΚ. LK1	A05VV-U 3G1.5	56	2	112
ΦΩΤΙΣ. ΚΛΙΜΑΚ. LK2	A05VV-U 3G1.5	56	2	112
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-1	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-2	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-3	E1VV-R 3 G 2.5	56	3	168
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-4	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-5	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-6	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-7	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-8	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-9	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-10	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-11	E1VV-R 3 G 2.5	150	2	300
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-12	E1VV-R 3 G 2.5	150	3	450
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-13	E1VV-R 3 G 2.5	150	3	450
ΦΩΤΙΣ. ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ ΠΧ-14	E1VV-R 3 G 2.5	150	3	450
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ		12.663,8 W		

Το ίδιο με το κύκλωμα του φωτισμού θα συμβεί και για το κύκλωμα της κίνησης, κλιματισμού, το οποίο θα τροφοδοτείται από τον ίδιο πίνακα.

Πίνακας 6.2 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Κίνησης Ισογείου

ΟΝΟΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ	ΦΟΡΤΙΟ ΣΥΣΚ. (W)	ΑΡΙΘ. ΣΥΣΚ.	ΦΟΡΤΙΟ ΓΡΑΜ. (W)
ΠΑΡΟΧΗ ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑΣ Μ1	A05VV-U 3G2.5	750	1	750
ΠΑΡΟΧΗ ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑΣ Μ2	A05VV-U 3G2.5	750	1	750
ΠΑΡΟΧΗ ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑΣ Μ3	A05VV-U 3G2.5	750	1	750
ΠΑΡΟΧΗ ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑΣ Μ4	A05VV-U 3G2.5	750	1	750
ΠΑΡΟΧΗ ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑΣ Μ5	A05VV-U 3G2.5	750	1	750
ΠΑΡΟΧΗ ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑΣ Μ6	A05VV-U 3G2.5	750	1	750
ΠΑΡΟΧΗ ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑΣ Μ7	A05VV-U 3G2.5	750	1	750
ΜΗΧΑΝΗ ΤΡΙΨΙΜΑΤΟΣ ΤΥΡΙΩΝ P16	A05VV-U 3G2.5	750	1	750
ΜΗΧΑΝΗ ΤΡΙΨΙΜΑΤΟΣ ΤΥΡΙΩΝ P17	A05VV-U 3G2.5	750	1	750
ΜΗΧΑΝΗ ΤΡΙΨΙΜΑΤΟΣ ΤΥΡΙΩΝ P18	A05VV-U 3G2.5	750	1	750
ΜΗΧΑΝΗ ΤΟΣΤ P19	A05VV-U 3G2.5	750	1	750

ΜΗΧΑΝΗ ΦΙΛΜΑΡΙΣΜΑΤΟΣ P20	A05VV-U 3G2.5	750	1	750
ΜΗΧΑΝΗΣ ΚΟΠΗΣ ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ P21	A05VV-U 3G2.5	750	1	750
ΜΗΧΑΝΗΣ ΚΟΠΗΣ ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ P22	A05VV-U 3G2.5	750	1	750
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ UV P23	A05VV-U 3G2.5	700	1	700
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΛΑΜΠΙΑ ΑΥΓΟΤΑΤΑΡΑΧΟΥ P24	A05VV-U 3G2.5	200	1	200
ΜΗΧΑΝΗ ΚΙΜΑ P25	A05VV-U 3G2.5	2.200	1	2.200
ΜΗΧΑΝΗ ΚΙΜΑ P26	A05VV-U 3G2.5	2.200	1	2.200
ΜΗΧΑΝΗ SNITSEL P27	A05VV-U 3G2.5	750	1	750
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ UV P28	A05VV-U 3G2.5	700	1	700
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΡΕΑΤΩΝ P29	A05VV-U 3G2.5	2.500	1	2.500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΡΕΑΤΩΝ P30	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΠΑΓΚΟΥ ΕΤΟΙΜΑ ΦΑΓΗΤΑ P31	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΚΡΕΑΤΟΣ P32	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΚΔΟΣΗ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ P33	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΚΔΟΣΗ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ P34	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΚΔΟΣΗ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ P35	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΚΕΝΕΣ ΦΙΑΛΕΣ P36	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ P37	A05VV-U 3G2.5	500	2	1.000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ P38	A05VV-U 3G2.5	500	2	1.000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ Η/Μ P39	A05VV-U 3G2.5	500	3	1.500
ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΡΟΜΕΝΗΣ ΠΟΡΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΥ1	A05VV-U 3G2.5	1.800	1	1.800
ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΡΟΜΕΝΗΣ ΠΟΡΤΑ ΕΞΟΔΟΥ ΣΥ2	A05VV-U 3G2.5	1.800	1	1.800
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ WC F-WC	A05VV-U 3G2.5	80	1	80
ΠΑΡΟΧΗ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ Υ1	A05VV-U 3G1.5	250	2	500
ΠΑΡΟΧΗ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ Υ1	A05VV-U 3G1.5	250	2	500
ΠΑΡΟΧΗ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ Υ1	A05VV-U 3G1.5	250	2	500
ΠΑΡΟΧΗ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ Υ1	A05VV-U 3G1.5	250	1	250
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ				32.180 W

Το συνολικό φορτίο της κίνησης και του κλιματισμού για τον ισόγειο είναι 32.180 W. Αν αθροίσουμε και το ηλεκτρικό φορτίο από το κύκλωμα του φωτισμού του ισόγειου που είναι 12663,8 W, για το επίπεδο αυτό θα ισχύει ότι τα συνολικά φορτία των κυκλωμάτων φωτισμού, κίνησης και κλιματισμού για το ισόγειο είναι 44.843,8 W, άρα **44,8438 kW**.

Στα φορτία αυτά έρχεται να προστεθεί και το κύκλωμα για το την παροχή του πυροσβεστικού συγκροτήματος.

Πίνακας 6.3 – Ηλεκτρικό Κύκλωμα Πυροσβεστικού Συγκροτήματος

ΟΝΟΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ	ΦΟΡΤΙΟ ΓΡΑΜ. (W)
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ	E1VV-S 5G35	18.500
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ		18.500 W

6.2.2 Όροφος

Στον όροφο θα πραγματοποιηθεί η ίδια διαδικασία, με τη δημιουργία ενός νέου πίνακα για τα κυκλώματα του φωτισμού, κίνησης, κλιματισμού, και οι υπόλοιποι πίνακες του ορόφου θα συνεχίσουν να τροφοδοτούνται από το πίνακα (πρώην Π-ΔΙΑ, νυν ΓΠ-Η/Ζ). Όσο αφορά τα κυκλώματα θα ισχύει ότι.

Πίνακας 6.4 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ορόφου

ΟΝΟΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ	ΦΟΡΤΙΟ (W)	ΑΡΙΘ.	ΦΟΡΤΙΟ ΓΡΑΜ. (W)
ΦΩΤΙΣ. ΓΡΑΦΕΙΑ L4	A05VV-U 3G1.5	56	9	504
ΦΩΤΙΣ. ΑΠΟΘΗΚΗΣ L5	A05VV-U 3G1.5	56	4	224
ΦΩΤΙΣ. Η/Μ ΧΩΡΩΝ L6	A05VV-U 3G1.5	56	3	168
ΦΩΤΙΣ. WC L7	A05VV-U 3G1.5	26	4	104
ΦΩΤΙΣ. ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ L8	A05VV-U 3G1.5	1,9	5	9,5
ΦΩΤΙΣ. ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ L9	A05VV-U 3G1.5	1,9	4	7,6
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΕΦΕΙΩΝ P2	A05VV-U 3G2.5	500	2	1000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΕΦΕΙΩΝ P3	A05VV-U 3G2.5	500	2	1000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΕΦΕΙΩΝ P4	A05VV-U 3G2.5	500	2	1000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΕΦΕΙΩΝ P5	A05VV-U 3G2.5	500	2	1000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΕΦΕΙΩΝ P6	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΕΦΕΙΩΝ P7	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΓΡΕΦΕΙΩΝ P8	A05VV-U 3G2.5	500	2	1000
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ MULTI P9	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ Η/Μ ΧΩΡΩΝ P10	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΚΑΝΤΙΝΑΣ P11	A05VV-U 3G2.5	500	1	500
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ				8.517,1 W

Στον όροφο αυτό τα υπόλοιπα κυκλώματα που υπάρχουν τόσο από το ηλεκτρολογικό σχέδιο του ορόφου (Σχέδιο 5.11) όσο και από το νέο διάγραμμα των πινάκων (Σχέδιο 6.1) θεωρούνται κρίσιμα για την εγκατάσταση, οπότε ισχύει ότι:

Πίνακας 6.5 – Υπόλοιπα Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ορόφου

ΟΝΟΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ	ΦΟΡΤΙΟ ΓΡΑΜ. (W)
ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	E1VV-S 3G120+70+ E1VV-S 1G70	80.000
ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΨΥΞΗΣ	E1VV-S 3G70+35+ E1VV-S 1G35	60.000
ΠΙΝΑΚΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΨΥΓΕΙΩΝ	E1VV-R 5G16	15.000
ΠΑΡΟΧΗ UPS	E1VV-R 5X10	12.000
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΕΚΛΥΣΤΗΡΑ	E1VV-R 5G16	16.000
ΠΑΡΟΧΗ BOILER	E1VV-R 5G4	4.000
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ		187.000 W

6.2.3 Δώμα

Για το τελευταίο επίπεδο δεν θα υπάρξει κάποια αλλαγή σε σχέση με τα προηγούμενα. Οπότε ο νέος πίνακας του δώματος θα τροφοδοτεί:

Πίνακας 6.6 – Ηλεκτρικά Κυκλώματα Δώματος

ΟΝΟΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ	ΦΟΡΤΙΟ (W)	ΑΡΙΘ.	ΦΟΡΤΙΟ ΓΡΑΜ. (W)
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ F-ΑΠΟΡ	A05VV-U 3G2.5	380	1	380
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. ΝΕΟΥ ΑΕΡΑ ΑΠΟΘΗΚΗΣ F-ΝΑ-ΑΠ	A05VV-U 3G2.5	540	1	540
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. ΓΡΑΦ. F-ΓΡ	A05VV-U 3G2.5	300	1	300
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΦΟΥΣΚΑΣ F-Φ	A05VV-U 3G2.5	3.500	1	3.500
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΦΟΥΣΚΑΣ F-ΝΑ-Φ	A05VV-U 3G2.5	800	1	800
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. ΝΕΟΥ ΑΕΡΑ MULTI F-ΝΑ-MULTI	A05VV-U 5G4	2.000	1	2.000
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ MULTI F-MULTI	A05VV-U 5G4	2.000	1	2.000
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. Μ/Σ F-M/Σ	A05VV-U 3G2.5	1.250	1	1.250
ΓΡΑΜ. ΑΝΕΜΙΣΤ. ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟΘΗΚΗΣ F-ΑΠ	A05VV-U 3G2.5	250	1	250
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΔΩΜΑΤΟΣ P1	A05VV-U 3G2.5	500	3	1.500
ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΔΩΜΑΤΟΣ L1	A05VV-U 3G1.5	56	8	448
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ				12.968 W

Άρα με βάση τον παραπάνω πίνακα το συνολικό ηλεκτρικό φορτίο των κυκλωμάτων φωτισμού, κίνησης και κυρίως του κλιματισμού για το δώμα είναι 12.968 W, ή διαφορετικά **12,968 kW**.

Πίνακας 6.7 – Συγκεντρωτικά Κρίσιμα Φορτία Συνολής Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

ΟΝΟΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (W)
ΦΩΤΙΣΜΟΣ, ΚΙΝΗΣΗ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	44.843,8
ΦΩΤΙΣΜΟΣ, ΚΙΝΗΣΗ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΟΡΟΦΟΥ	8517.1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ, ΚΙΝΗΣΗ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΔΩΜΑΤΟΣ	12.968
ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ	18.500
ΨΥΓΕΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	80.000
ΨΥΓΕΙΑ ΚΑΤΑΨΥΞΗΣ	60.000
ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΨΥΓΕΙΩΝ	15.000
UPS	12.000
ΑΝΕΚΛΥΣΤΗΡΑ	16.000
BOILER	4.000
ΣΥΝΟΛΟ	271.828,9 W

Από τον πίνακα αυτό παρουσιάζονται όλα τα κρίσιμα φορτία της εγκατάστασης από όλα τα επίπεδα και δείχνει ότι έχει ανάγκη, για να λειτουργήσει, ηλεκτρική ισχύς **271,8289 kW**. Δεδομένου ότι όταν τεθεί σε λειτουργία τότε όλα από αυτά τα φορτία θα είναι σε λειτουργία και θα πρέπει να παραμείνουν, οπότε ο συντελεστή ετεροχρονισμού χρειάζεται να είναι μονάδα.

6.3 Επιλογή Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους

Η επιλογή του κατάλληλου ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους είναι μια πολυδιάστατη επιλογή. Σύμφωνα με τις ηλεκτρικές ανάγκες της εγκατάστασης όπως φαίνεται από τις προηγούμενες παραγράφους και το δεδομένο ότι ο μόνος διαθέσιμος χώρος τοποθέτησης του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους είναι η ταράτσα στο δώμα, περιορίζει το εύρος αναζήτησης.

Το συγκρότημα του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους γενικά θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- (α) Την κινητήριο μηχανή ντίζελ (DIESEL), με τον απαραίτητο αριθμό στροφών και απόδοση κινητήρα.
- (β) Την γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος, σταθερής τάσης και συχνότητας.
- (γ) Την κοινή βάση στηρίξεως, ως ένα ενιαίο σώμα όπως είναι το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.
- (δ) Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού εκκινήσεως, με τα κατάλληλα όργανα για την ορθή λειτουργία του ζεύγους και την προστασία αυτό.

Παρακάτω παρατίθενται δύο ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη παραπλήσιων δυνατοτήτων από δύο διαφορετικές εταιρίες κατασκευής τέτοιων μηχανημάτων.

6.3.1 Επιλογή Νο1

Πίνακας 6.8 – Επιλογή Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους Νο1

Μοντέλο	CATERPILLAR C13 - 400 κλειστού τύπου	
Εφεδρική Λειτουργία	400,0 kVA	320,0 Kw
Συνεχής Λειτουργία	350,0 kVA	280,0 kW
(Σε συνεχή λειτουργία (Prime) επιτρέπεται υπερφόρτιση του Η/Ζ κατά 10% για μία (1) ώρα ανά δώδεκα (12) ώρες λειτουργίας.)		
Ηχομονωτικό Κουβούκλιο	Το Η/Ζ είναι εξοπλισμένο με εργοστασιακό ηχομονωτικό κουβούκλιο τύπου SAE για προστασία από τα καιρικά φαινόμενα και μείωση της στάθμης θορύβου, υπερκαλύπτοντας τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης.	
Σιγαστήρας εξάτμισης	Σιγαστήρας κουβουκλίου για κατοικημένες περιοχές	
Πίνακας ελέγχου και λειτουργίας	EMCP 4.2 με ενσωματωμένο φορτιστή μπαταρίας	
Κινητήρας	CAT C13	
Μέγιστη ισχύς κινητήρα σε εφεδρική/συνεχή λειτουργία	494 hp / 425 hp	
Κυλινδρισμός, αριθμός κυλίνδρων	12,5 λίτρα, 6 σε σειρά	
Αναπνοή	Air to Air Aftercooled	
Συχνότητα	50 Hz	
Στροφές κινητήρα	1500 rpm	
Ρυθμιστής στροφών	ADEM A4 - Cat Electronic	
Γεννήτρια	CAT A2925L4	
Τύπος - Τάση	3 phase - 400/230V	
Κλάση - Βαθμός μόνωσης	H - IP23	
Αυτόματος σταθεροποιητής τάσης (AVR)	YES	
Ασφαλειοδιακόπτης ισχύος (Circuit Breaker)	3-pole C.B. 630A	
Ηλεκτρικό σύστημα	24 Volts DC	
Δεξαμενή καυσίμου	888 lt	
Κατανάλωση καυσίμου (εφεδρική/συνεχής λειτουργία)	83,5 lt/h / 74,7 lt/h	
Διαστάσεις (Μήκος x Πλάτος x Ύψος)	4930 mm x 1658 mm x 2317 mm	
Βάρος	4780 Kg	

6.3.2 Επιλογή Νο2

Πίνακας 6.9 – Επιλογή Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους Νο2

Μοντέλο	P400E Κλειστού τύπου (Ηχομονωμένο)
Ισχύς συνεχούς λειτουργίας	350 KVA
Ισχύς εφεδρικής λειτουργίας	400 KVA
Κατασκευαστής πετρελαιοκινητήρα	PERKINS
Τύπος πετρελαιοκινητήρα	2206A-E13TAG2/5
Στροφές	1500 σ.α.λ.
Μέγιστη εφεδρική ισχύς κινητήρα	368.4 bhp (494 KW)
Αριθμός και διάταξη κυλίνδρων	6 Εν Σειρά
Κυλινδρισμός	12.5 Λίτρα
Αναπνοή κινητήρα	TURBO
Κατανάλωση καυσίμου σε πλήρες φορτίο	71.4 Λίτρα/Ωρα
Αέρας ψύξης κινητήρα	599 (κυβ.μ./λεπτό)
Αέρας καύσης κινητήρα	23.6 (κυβ.μ./λεπτό)
Κατασκευαστής γεννήτριας	LEROY-SOMER
Τύπος γεννήτριας	LL6014B
Κλάσης Μονώσεως	Κλάση Η
Ρυθμιστής τάσεως γεννήτριας	Ηλεκτρονική
Ρεύμα	3Φ, 230/400 V
Συχνότητα	50 Hz
Τάση συσσωρευτού	24V DC
Λίτρα ενσωματωμένης δεξαμενής καυσίμου	877 Λίτρα
Διαστάσεις Μ Χ Π Χ Υ	4760 x 1620 x 2231 mm
Βάρος (πλήρες με νερό, λάδι)	4580 kg
Στάθμη Θορύβου με φορτίο 100%	64,5 db/15 m
Στάθμη Θορύβου με φορτίο 100%	70,5 db/7 m
Στάθμη Θορύβου με φορτίο 100%	80,8 db/1 m

6.4 Τροποποιήσεις Της Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Με την εγκατάσταση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους η ηλεκτρική εγκατάσταση όπως είναι φυσικό θα υποστεί κάποιες αλλαγές. Κατά κάποιον τρόπο αυτός ήταν και ο απώτερος σκοπός του όλου εγχειρήματος.

Τις αλλαγές αυτές μπορούμε να τις διακρίνουμε αρχικά από την διαφορά των διαγραμμάτων των πινάκων ανάμεσα στα σχέδια Σχέδιο 5.6 και Σχέδιο 6.1. Σε δεύτερο βαθμό μπόουμε να διακρίνουμε αλλαγές σχεδόν σε όλα τα μονογραμμικά των πινάκων.

Οι ηλεκτρολογικές αλλαγές πηγάζουν από την δημιουργία ενός καινούριου ηλεκτρικού κυκλώματος, αυτό του Η/Ζ, το οποίο ενεργεί αυτόνομα αλλά και παράλληλα με τον ήδη υπάρχον δίκτυο, αυτό της ΔΕΗ.

Το νέο αυτό ηλεκτρικό κύκλωμα πρέπει τροφοδοτηθεί και να τροφοδοτήσει τις καταναλώσεις που οι ανάγκες της εγκατάστασης επιβάλλουν. Ως αποτέλεσμα αυτού είναι η δημιουργία νέων πινάκων δίπλα σε κάποιους ήδη υπάρχοντες με ξεχωριστές δικές τους παροχές.

Η πρώτη αλλαγή είναι η δημιουργία του μεταγωγικού πίνακα. Ο πίνακας αυτός τροφοδοτείται τόσο από τη δίκτυο της ΔΕΗ (από τον πίνακα ΓΠΧΤ) όσο και από το Η/Ζ. Η δουλειά αυτού του πίνακα είναι διπλή και απόλυτα ουσιώδης. Ο πίνακας αυτός αποτελεί το σημείο παραλληλισμού και διάκρισης των δύο κυκλωμάτων της εγκατάστασης. Με το σύστημα αυτοματισμού που διαθέτει (επιτηρητή τάσης) επιβλέπει την τάση του δικτύου και να με τα απαραίτητα χρονικά δίνει εντολή για την αυτόματη εκκίνηση του Η/Ζ και την διακοπή αυτού όταν κριθεί απαραίτητο. Ταυτόχρονα λειτουργεί και σαν διακόπτης για να επιλέγει τότε το νέο κύκλωμα του Η/Ζ θα τροφοδοτείται από το δίκτυο της ΔΕΗ και τότε από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

Ο μεταγωγικός πίνακα τροφοδοτεί τον πίνακα διανομής (ο οποίος πλέον θα λέγεται ΓΠΗΖ). Ο πίνακας αυτός έχει ως ηλεκτρικό φορτίο όλα τα κρίσιμα φορτία που παρουσιάστηκε στις παραπάνω παραγράφους (279.5478 kW).

Ο πίνακας αυτός τροφοδοτεί όλους τους πίνακες που τροφοδοτούσε, άρα δεν υπάρχει κάποια ιδιαίτερη αλλαγή, εκτός από την επιπλέον τροφοδότηση τριών νέων μικρών πινάκων, έναν για κάθε επίπεδο της εγκατάστασης. Στους τρεις αυτούς πίνακες επιλέγονται ως καταναλώσεις οι αναχωρήσεις των γραμμών του φωτισμού και της κίνησης που χαρακτηρίστηκαν ως κρίσιμα φορτία. Ως τελευταία αλλαγή είναι η παροχή από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος στον πίνακα μεταγωγής. Οι αλλαγές αυτές έχουν υπολογιστεί σύμφωνα με το πρότυπο HD 384 και φαίνονται συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 6.10 – Νέες Ηλεκτρικές Παροχές

α/α	Μήκος Παροχής	Ισχύς (kW)	Ρεύμα (A)	Τύπος Παροχής
Η/Ζ	36,50	271,8289	479,5723	3X (E1VV-S 3G120+1G70+E1VV-S 1G70)
ΓΠΧΗΖ	3,50	271,8289	479,5723	3X (E1VV-S 3G120+1G70+E1VV-S 1G70)
ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ	3,00	271,8289	479,5723	3X (E1VV-S 3G120+1G70+E1VV-S 1G70)
ΙΣΟΓΕΙΟΥ	7,00	44,8438	112,1095	E1VV-R 5G35
ΟΡΟΦΟΥ	23,00	8,5171	21,2928	E1VV-R 5G25
ΔΩΜΑ	32,00	12,9680	32,4200	E1VV-R 5G25

7^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΑΡΧΙΚΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ Η/Ζ ”

7.1 Γενικά

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος διαθέτει ένα σύνολο από συστημάτων υπεύθυνα για τον έλεγχο από τον χειριστή είτε χειροκίνητα είτε αυτόματα. Τα συστήματα αυτά διαθέτουν κυκλώματα προστασίας τα οποία μπορούν να ενεργοποιήσουν ένα ηχητικό σήμα συναγερμού ή ακόμα και να σταματήσουν το ζεύγος περίπτωση εμφάνισης ενός προβλήματος.

Υπάρχουν συγκεκριμένες διαδικασίες που απαιτούνται για την προετοιμασία του ζεύγους για λειτουργία, για την εκκίνηση και διακοπή λειτουργίας την πρώτη φορά μετά την αρχική εγκατάσταση, καθώς και την ενεργοποίηση και τη διακοπή λειτουργίας κατά τις επαναλήψεις που θα ακολουθήσουν υπό κανονικές συνθήκες.

7.2 Αρχική Εκκίνηση Του Η/Ζ

Αφού ολοκληρωθούν όλες οι εργασίες εγκατάστασης του Η/Ζ και σύνδεσης των κατάλληλων κυκλωμάτων σε αυτό, τότε ακολουθεί η διαδικασία της αρχικής εκκίνησης. Η πρώτη εκκίνηση του Η/Ζ πραγματοποιείται από τεχνικό της εταιρείας που προμηθεύει το μηχάνημα ούτως ώστε να εγγυηθεί την καλή του λειτουργία. Επιπλέον, παρών είναι ο υπεύθυνος μηχανικός που εγκατέστησε το ζεύγος και ο υπεύθυνος συντηρητής που θα αναλάβει την από εκεί και πέρα συντήρηση του Η/Ζ.

Το σύνολο των ενεργειών και ελέγχου που εκτελούνται πριν την εκκίνηση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους είναι:

1. Διασφαλίζεται ότι ο Διακόπτης Ελέγχου/Διακόπτης Μίζας είναι στη θέση Off.
2. Ελέγχονται οι στάθμες λαδιού κινητήρα και ψυκτικού υγρού.
3. Ελέγχεται η στάθμη καυσίμου.
4. Ελέγχεται η κατάσταση και η τάση σύσφιξης των ιμάντων του ανεμιστήρα και του εναλλακτήρα του κινητήρα.
5. Ελέγχονται όλοι οι εύκαμπτοι σωλήνες για χαλαρές συνδέσεις ή φθορά.
6. Ελέγχονται οι πόλοι της μπαταρίας για διάβρωση.
7. Ελέγχεται η στάθμη ηλεκτρολύτη της μπαταρίας.
8. Ελέγχεται ο πίνακας ελέγχου και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος για συσσώρευση σκόνης και ρύπων.
9. Ελέγχεται ο δείκτη περιορισμού του φίλτρου αέρα.

10. Απομακρύνονται από την περιοχή γύρω από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος κάθε αντικείμενο το οποίο θα μπορούσε να εμποδίσει την ομαλή λειτουργία του ή να προκαλέσει τραυματισμούς.
11. Διασφαλίζεται ότι οι αεραγωγοί του συστήματος ψύξης είναι ελεύθεροι από ξένα σωματίδια.
12. Ελέγχεται οπτικά ολόκληρο το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος για ενδείξεις διαρροής από το σύστημα καυσίμου, το σύστημα ψύξης, ή από τα πώματα λίπανσης.
13. Αποστραγγίζονται περιοδικά οι παγίδες συμπύκνωσης του συστήματος εκτόνωσης, εφόσον υπάρχουν τέτοιες.
14. Διασφαλίζεται ότι ο Διακόπτης του Κυκλώματος Εξόδου του Εναλλακτήρα βρίσκεται στη θέση "OFF".

Η διαδικασία περιλαμβάνει την εκκίνηση του ζεύγους χωρίς φορτίο τόσο χειροκίνητα όσο και σε αυτόματη λειτουργία. Πραγματοποιούνται και στις δύο περιπτώσεις μέχρι τρεις απόπειρες εκκίνησης του κινητήρα. Εννοείται ότι σε περίπτωση που ο κινητήρας τεθεί σε λειτουργία με την πρώτη ή με την δεύτερη δεν θα πραγματοποιηθούν οι επόμενες. Σε αντίθετη περίπτωση το σύστημα ελέγχου κλειδώνει στην επιλογή «Αστοχία Εκκίνησης», επιτρέποντας μας να αναζητήσουμε την βλάβη.

7.3 Δοκιμαστική Λειτουργία Του H/Z

Αφού τεθεί σε λειτουργία το H/Z, προχωρούμε στην δοκιμαστική λειτουργία. Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει κυρίως ελέγχους καλής λειτουργίας και μικρές ρυθμίσεις ανάλογες στις ανάγκες της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Τέτοιοι έλεγχοι είναι:

1. Έλεγχος για κάποιο ενδεχόμενο ασυνήθιστο θόρυβο ή κραδασμό.
2. Έλεγχος για διαρροές υγρών ή διαρροή στο σύστημα εξάτμισης.
3. Έλεγχος στον πίνακα ελέγχου για ενδείξεις ακανόνιστης λειτουργίας, ιδιαίτερα όταν αυτή συνδυάζεται με υψηλή θερμοκρασία ή ασυνήθιστα χαμηλή πίεση λαδιού.
4. Έλεγχος στον πίνακα ελέγχου για την τάση και τη συχνότητα εξόδου. Η τάση είναι ρυθμισμένη από το εργοστάσιο και πρέπει να εμφανίζεται η βαθμονομημένη τάση. Η συχνότητα χωρίς φορτίο (no load) είναι περίπου 52 Hz για μονάδες των 50 Hz και περίπου 62 Hz για μονάδες των 60 Hz.
5. Έλεγχος της παραγόμενης τάσης και ρύθμισης αυτής. Υπάρχουν τρεις διαθέσιμοι τρόποι ρύθμισης της τάσης:
 - a. Η λεπτή ρύθμιση επιτυγχάνεται επιλέγοντας μια ποικιλία ρυθμίσεων της ταχύτητας του ποτενσιόμετρου του πίνακα ελέγχου, εφόσον υπάρχει ποτενσιόμετρο.
 - b. Η χονδρική ρύθμιση επιτυγχάνεται επιλέγοντας μια ποικιλία ρυθμίσεων για το ποτενσιόμετρο το οποίο είναι εγκατεστημένο εντός του αυτόματου ρυθμιστή τάσης ο οποίος με τη σειρά του είναι εγκατεστημένος στο κιβώτιο διανομής του εναλλακτήρα.
 - c. Η χονδρική ρύθμιση για την εξ ολοκλήρου τροποποίηση της ρύθμισης τάσης του εναλλακτήρα επιτυγχάνεται με την επανασύνδεση των περιελίξεων του εναλλακτήρα στο κιβώτιο διανομής του εναλλακτήρα. Λεπτομέρειες για τις συνδέσεις αυτές παρέχονται στο Εγχειρίδιο Εναλλακτήρα.

6. Έλεγχος την εναλλαγή φάσης του συστήματος συνδέοντας μια διάταξη μέτρησης της εναλλαγής φάσης στους ακροδέκτες της γεννήτριας του διακόπτη κυκλώματος.

Μετά το πέρας αυτών των διαδικασιών το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος είναι έτοιμο να δεχθεί φορτίο. Το φορτίο που μπορεί να δεχτεί ένα Η/Ζ είναι ανάλογο της θερμοκρασίας του συστήματος. Όταν η γεννήτρια είναι κρύα μπορεί να δεχτεί το 50% του μέγιστου φορτίου, ενώ σε κανονική θερμοκρασία λειτουργίας το φορτίο που είναι αποδεκτό είναι της τάξης του 70-100% ανάλογα με το μοντέλο του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Κατά κανόνα τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη έως 100 kVA μπορούν να δεχθούν φορτίο της τάξης του 100%.

Στη συνέχεια πραγματοποιείται λειτουργία με πλήρες φορτίο για να παρατηρηθεί η συμπεριφορά του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και τελευταίο βήμα είναι η διακοπή λειτουργίας του Η/Ζ. Αρχικά, αφαιρείται το φορτίο από Η/Ζ όσο αυτό είναι ακόμα σε λειτουργία. Το ζεύγος συνεχίζει να λειτουργεί στο κενό με σκοπό να κατέβει η θερμοκρασία του συστήματος και μετά από λίγα λεπτά τερματίζεται η λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

Σε περιπτώσεις ανάγκης, όπου είναι απαραίτητος ο άμεσος τερματισμός της λειτουργίας, το πλήκτρο διακοπής λειτουργίας άμεσης ανάγκης πρέπει να πατηθεί άμεσα.

Τελευταία ενέργεια αποτελεί να γυρίσει ο διακόπτης στη αυτόματη λειτουργία ούτως ώστε το ζεύγος να είναι διαθέσιμο για να εκπληρώσει το σκοπό του.

8^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ Η/Ζ ”

8.1 Γενικά

Για να επιτευχθεί στο έπακρο η διάρκεια ζωής και η λειτουργικότητα ενός Η/Ζ θα πρέπει να συντηρείται και να διατηρείται καθαρό. Σε γενικές γραμμές, δεν επιτρέπεται η συγκέντρωση ή επικάλυψη σκουπιδιών και υγρών, όπως καύσιμα ή λάδια πάνω στην επιφάνεια του Η/Ζ (εσωτερική/εξωτερική), ή κοντά σε οποιουδήποτε ηχομονωτικού υλικού, εάν αυτό διαθέτει. Οι επιφάνειες αυτές θα μένουν καθαρές με τη χρήση καθαριστικών βιομηχανικού τύπου με βάση το νερό. Απαγορεύεται η χρήση αναφλέξιμων διαλυτικών για τον καθαρισμό των εξαρτημάτων, ενώ είναι απαραίτητη η αντικατάσταση οποιουδήποτε υλικού στο προστατευτικό ή ηχομονωτικό κάλυμμα που έχει σχιστεί ή τρυπηθεί.

Η συντήρηση του Η/Ζ θα πρέπει να εστιάζεται στα εξής τέσσερα τμήματα του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους:

- a. Το πρώτο τμήμα που εστιάζεται η συντήρηση του Η/Ζ αποτελούν οι μπαταρίες. Οι συσσωρευτές είναι απαραίτητη για την εκκίνηση και την λειτουργία του Η/Ζ. Ένας εναλλακτήρας που λειτουργεί μέσω του κινητήρα ή ένας στατικός φορτιστής μπαταρίας, εάν υπάρχει τέτοιος, θα πρέπει να διατηρεί τις μπαταρίες διαρκώς σε κατάσταση πλήρους φόρτισης. Η συνήθης λειτουργία και η φόρτιση της μπαταρίας προκαλεί εξάτμιση μιας ποσότητας νερού. Έτσι η μπαταρία πρέπει τακτικά να πληρώνεται με νερό.
- b. Το αμέσως επόμενο τμήμα είναι αυτό του κινητήρα. Γίνεται έλεγχος στον ντιζελοκινητήρα για την ορθή λειτουργία του και για στάθμη των υγρών του, όπως είναι τα λάδια της μηχανής, το υγρό του ψυγείου και τυχόν διαρροές. Σε ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος που διατηρείται εκτός λειτουργίας για μεγάλο διάστημα πρέπει να διασφαλίζεται ότι το ψυγείο θα διατηρείται πλήρως πληρωμένο με ψυκτικό υγρό. Επιπλέον, εξαιτίας των συστατικών που εκχωρούνται στα καύσιμα για την μείωση των ρύπων, δεν πρέπει να παραμένει το καύσιμο της δεξαμενής αδρανές για πολύ καιρό διότι σχηματίζονται μύκητες που επιφέρουν προβλήματα στην λειτουργία του κινητήρα. Για το λόγο αυτό συνιστάται στα Η/Ζ που διατηρούνται σε κατάσταση αναμονής (standby) να πραγματοποιείται καθημερινή εκκίνηση ή έστω σε εβδομαδιαία βάση για ένα πολύ σύντομο χρονικό διάστημα.
- c. Ως λογικό επακόλουθο τμήμα για τη συντήρηση του ζεύγους είναι ο εναλλακτήρας του Η/Ζ. Οι εναλλακτήρες που έχει τοποθετούνται στα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη είναι τύπου αυτοδιεγείρομενοι χωρίς ψύκτρες. Ως αποτέλεσμα αυτού δεν απαιτείται συντήρηση σε σχέση με δακτύλιους ολίσθησης και ψύκτρες. Χρειάζεται να εκτελείτε έναν έλεγχο μόνωσης των περιελίξεων του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και κάθε 3 έως 6 μήνες ανάλογα με τα επίπεδα υγρασίας του περιβάλλοντος. Επίσης, επιθεωρούνται τα φίλτρα αέρα του εναλλακτήρα και καθαρίζεται η μονάδα του σε περιοδική βάση.

- d. Το τελευταίο τμήμα είναι αυτό του πίνακα ελέγχου. Έλεγχος καλής λειτουργίας των οργάνων ενδείξεων και των προστατευτικών κυκλωμάτων που επιτρέπουν την αποδοτική λειτουργία του H/Z.

Η συχνότητα της προληπτική συντήρησης ενός ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους εξαρτάται από το χρήστη και το είδος του ίδιου του H/Z. Είναι απαραίτητη να γίνεται τουλάχιστον δύο με τρεις φορές το χρόνο. Όταν ένα ζεύγος χρησιμοποιείται ως εφεδρικό σύστημα τότε καθιστά την συντήρηση και τον συχνό έλεγχο ακόμα πιο απαραίτητο. Η κατάσταση αδράνειας δεν είναι καλός σύμμαχος της ορθής λειτουργίας και η ανάγκη για ετοιμότητα ανά πάσα στιγμή ορίζουν τη προληπτική συντήρηση να χωρίζεται σε τρεις χρονικές περιόδους.

8.2 Μηνιαία

Πρώτη χρονική περίοδος είναι κάθε μήνα. Οι ενέργειες που πραγματοποιούνται στη μηνιαία συντήρηση είναι κυρίως έλεγχος και επιδιόρθωση βλάβης όπου αυτή εντοπιστεί. Πιο συγκεκριμένα:

- Οπτικός και ακουστικός έλεγχος για τη σωστή λειτουργία του H/Z.
- Έλεγχος των μπαταριών και της φόρτισης τους.
- Έλεγχος στάθμης υγρών, λάδια κινητήρα και αντιψυκτικού υγρού στο ψυγείο.
- Έλεγχος διαρροών υγρών, όπως καύσιμα, νερό, λάδια κ.α.
- Έλεγχος σωληνώσεων.
- Έλεγχος του πίνακα οργάνων του H/Z.
- Έλεγχος των οργάνων ένδειξης και μετρήσεων.
- Έλεγχος των κυκλωμάτων αυτοματισμού του H/Z.

8.3 Εξάμηνη

Η δεύτερη χρονική περίοδος είναι κάθε εξάμηνο. Οι ενέργειες που πραγματοποιούνται είναι και εδώ κυρίως έλεγχος, μόνο που είναι εκτενέστερος. Σε αυτή την κατηγορία, όπως και στην προηγούμενη ο εντοπισμός και η επιδιόρθωση βλάβης είναι αυτονόητα. Πιο αναλυτικά:

- Οπτικός και ακουστικός έλεγχος για τη σωστή λειτουργία του H/Z.
- Έλεγχος του συστήματος διέγερσης.
- Έλεγχος των μπαταριών και της φόρτισης τους.
- Έλεγχος στάθμης υγρών, λάδια κινητήρα και αντιψυκτικού υγρού στο ψυγείο.
- Έλεγχος διαρροών υγρών, όπως καύσιμα, νερό, λάδια κ.α.
- Έλεγχος φίλτρου αέρα και καθαρισμός του.
- Έλεγχος φίλτρου καυσίμου και φίλτρου λαδιού.
- Έλεγχος δεξαμενής καυσίμου.
- Έλεγχος βαλβίδων.
- Έλεγχος θερμοκρασίας νερού και πίεσης λαδιού.
- Έλεγχος κολάρων και ιμάντων.
- Έλεγχος σωληνώσεων.
- Έλεγχος εκκινητή και εναλλακτήρα.
- Έλεγχος του πίνακα του H/Z.

- Έλεγχος των οργάνων ένδειξης και μετρήσεων.
- Έλεγχος των κυκλωμάτων αυτοματισμού του Η/Ζ.
- Έλεγχος λειτουργίας του Η/Ζ με φορτίο.
- Έλεγχος και ρύθμιση στροφών.
- Έλεγχος του ρυθμιστή τάσεως.
- Έλεγχος των βάσεων.
- Καθαρισμός του Η/Ζ.

8.4 Ετήσια

Η τρίτη και τελευταία χρονική περίοδος είναι κάθε χρόνο. Στην ετήσια συντήρηση δεν γίνονται μόνο έλεγχοι αλλά και αντικατάσταση κάποιων εξαρτημάτων, για την ομαλή λειτουργία του μηχανήματος. Στη συγκεκριμένη κατηγορία, λόγω του εις βάθους ελέγχου ο εντοπισμός κάποιας βλάβης ή δυσλειτουργίας είναι πιο πιθανός. Εκτενέστερα:

- Οπτικός και ακουστικός έλεγχος για τη σωστή λειτουργία του Η/Ζ.
- Έλεγχος του συστήματος διέγερσης.
- Αντικατάσταση συσσωρευτών
- Έλεγχος στάθμης υγρών, λάδια κινητήρα και αντιψυκτικού υγρού στο ψυγείο.
- Αντικατάσταση λιπαντικών.
- Αντικατάσταση ψυκτικού υγρού.
- Έλεγχος διαρροών υγρών, όπως καύσιμα, νερό, λάδια κ.α.
- Έλεγχος φίλτρου αέρα και καθαρισμός του.
- Έλεγχος φίλτρου καυσίμου και φίλτρου λαδιού.
- Αντικατάσταση φίλτρων καυσίμου λαδιού και αέρα.
- Έλεγχος δεξαμενής καυσίμου.
- Καθαρισμός αντλίας καυσίμου
- Έλεγχος βαλβίδων.
- Ρύθμιση βαλβίδων κινητήρα.
- Έλεγχος θερμοκρασίας νερού και πίεσης λαδιού.
- Έλεγχος κολάρων και ιμάντων.
- Αντικατάσταση ιμάντων κίνησης.
- Έλεγχος σωληνώσεων.
- Έλεγχος εκκινητή και εναλλακτήρα.
- Έλεγχος του πίνακα του Η/Ζ.
- Έλεγχος των οργάνων ένδειξης και μετρήσεων.
- Έλεγχος των κυκλωμάτων αυτοματισμού του Η/Ζ.
- Έλεγχος λειτουργίας του Η/Ζ με φορτίο.
- Έλεγχος και ρύθμιση στροφών.
- Έλεγχος του ρυθμιστή τάσεως.
- Έλεγχος των βάσεων.
- Καθαρισμός του Η/Ζ.

Μετά το πέρας κάθε προληπτικής συντήρησης πρέπει να γίνεται αναλυτική έκθεση. Στην έκθεση αυτή θα καταγράφονται οι ενδείξεις των οργάνων, οι μετρήσεις του ζεύγους, οι παρατηρήσεις και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ή αντικαταστάθηκαν. Οι εκθέσεις αυτές θα χρησιμοποιηθούν για να δημιουργηθεί ένα ιστορικό για το Η/Ζ, που θα βοηθήσει την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του και στην πρόβλεψη τυχών βλαβών ή δυσλειτουργιών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κατά την εκπόνηση της εργασίας λήφθηκαν υπόψη τα παρακάτω συγγράμματα και δημοσιεύσεις :

- [1] «Εργαστηριακές Ασκήσεις Ηλεκτρικών Μηχανών Με Συνοπτική θεωρία», Παντελής Β. Μαλατέστας, Ηρακλής Αθ. Βυλλιώτης, Πέτρος Γ. Βερνάρδος
- [2] «Ηλεκτρική Κίνηση», Παντελής Β. Μαλατέστας
- [3] Ηλεκτρικές Μηχανές AC-DC», STEPHEN J.CHAPMAN
- [4] «Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών Μέσης και Χαμηλής Τάσης» , Πέτρος Ντοκόπουλος
- [5] «Electrical installations handbook», Gunter G. Seip
- [6] ΟΙ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΤΗΣ Δ.Ε.Η.
- [7] «Εγχειρίδιο Εφαρμογής Του Προτύπου ΕΛΟΤ HD384» Εκδότης ΕΛΟΤ (Αθήνα 2004)
- [8] «Κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων», Μιλτιάδης Κάπος
- [9] «Υποσταθμοί Εσωτερικών Χώρων», Μιλτιάδης Κάπος
- [10] «Ασφάλεια Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων», Μιλτιάδης Κάπος

Επιπλέον πηγές της εργασίας υπήρξαν και από το διαδίκτυο :

- [11] Τεχνικές προδιαγραφές Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων, Α.
- [12] Μπαλτζή Ηλεκ/γος Μηχανικός & Μηχανικός Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
- [13] Τα 10 Κρίσιμα Σημεία Για Την Σωστή Εγκατάσταση Ενός Η/Ζ (Ηλεκτρολόγος-Μηνιαίο Τεχνικό Περιοδικό), Άρθρο του κ. Μανόλη Καλογεράκη
- [14] ΜΑΡΚΟΣ ΛΥΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ, ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ Η.Μ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ,Υποσταθμός
- [15] <http://www.petrogen.gr>
- [16] <http://www.eltrak.gr>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

1

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

1.1 Εσωτερικές ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις

1.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις του καταστήματος είναι:

- α) Την εγκατάσταση φωτισμού
- β) Την εγκατάσταση ρευματοδοτών
- γ) Την εγκατάσταση τροφοδοτήσεως των φορτίων κινήσεως
- δ) Την εγκατάσταση των πινάκων διανομής
- ε) Την εγκατάσταση του δικτύου διανομής
- στ) Τις γειώσεις

1.2 Κανονισμοί

1.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις θα μελετηθούν σύμφωνα με τις διατάξεις των παρακάτω κανονισμών:

α) Ελληνικών Κανονισμών "Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων" ΦΕΚ 59/ΤΕΥΧΟΣ Β/11-4-55 και των τροποποιήσεων αυτών που έχουν ήδη εκδοθεί, ΦΕΚ 293/ΤΕΥΧΟΣ Β/ 11-5-66 και ΦΕΚ 1525/ΤΕΥΧΟΣ Β/31-12-73, ή πρόκειται να εκδοθούν μελλοντικά.

β) Οδηγιών και απαιτήσεων της ΔΕΗ.

γ) Γερμανικών Κανονισμών VDE και Αμερικανικών Κανονισμών "NATIONAL ELECTRIC CODE" για τα θέματα που δεν καλύπτονται από τους ελληνικούς κανονισμούς.

δ) Διεθνών τυποποιήσεων και προτυποποιήσεων DIN, IEC, NEMA κλπ., καθώς και των Ευρωπαϊκών προτύπων εγκεκριμένων από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης (CENELEC).

1.3 ΦΩΤΙΣΜΟΣ

1.3.1 ΣΤΑΘΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Οι επιθυμητές μέσες στάθμες φωτισμού κάθε χώρου πάρθηκαν από τα παρακάτω εγχειρίδια, αφού προηγουμένως προσαρμόστηκαν κατάλληλα στην φύση και στις ιδιαίτερες απαιτήσεις του έργου:

- α) "LIGHTING HANDBOOK" της ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY
- β) "INTERNATIONAL LIGHTING TABLE" της PHILIPS
- γ) "LIGHTING HANDBOOK" της WESTINGHOUSE
- δ) "LIGHTING MANUAL" της PHILIPS
- ε) "DIN 5035/8.63"

1.3.2 ΤΥΠΟΙ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

Ο φωτισμός των υπογείων χώρων του κτιρίου προβλέπεται κατά βάση με φωτιστικά σώματα λαμπτήρων φθορισμού.

Σύμφωνα με τις υποδείξεις της CIE (INTERNATIONAL COMMISSION ON ILLUMINATION, Publication 13) επιλέγονται λαμπτήρες δύο διαφορετικών χρωμάτων ως εξής:

α) Λαμπτήρες με ουδέτερο φως (No. 84 κατά PHILIPS με T=4000K και Ra=86)

Για όλους τους χώρους κτιρίου εκτός αποθηκών.

β) Λαμπτήρες με λευκό φως No33 της Philips για τους χώρους αποθηκών.

Η επιλογή περισσότερων χρωμάτων λαμπτήρων δεν κρίνεται σκόπιμη για λόγους μεγαλύτερης ομοιομορφίας του υλικού και μείωσης του απαιτούμενου πλήθους των ανταλλακτικών που θα πρέπει να διατηρεί η υπηρεσία συντηρήσεως του κτιρίου.

1.3.3 ΤΥΠΟΙ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

1. Γραφεία

Φωτισμός με φωτιστικά ψευδοροφής.

2. Μηχανοστάσια

Τα φωτιστικά σώματα στους λοιπούς χώρους μηχανοστασίων θα είναι 2X58W.

3. Κατάστημα

Ο φωτισμός θα γίνει με φωτιστικά σώματα όπως φαίνεται στα σχέδια.

4. Εξωτερικός φωτισμός

Ο φωτισμός θα γίνει με φωτιστικά ειδικούς προβολείς.

1.3.4 ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Ο φωτισμός ασφαλείας απαιτείται και από τις ισχύουσες πυροσβεστικές διατάξεις (Π.Δ. 71/17-2-88) τουλάχιστον για τους διαδρόμους και τα κλιμακοστάσια (έξοδοι διαφυγής). Τα φωτιστικά ασφαλείας που θα τοποθετηθούν είναι δύο τύπων:

α) Olympia Electronics GR-423/6L Αυτοελεγχόμενο τύπου exit

β) Olympia Electronics ZLD-28 Αυτοελεγχόμενο συνεχούς λειτουργίας διπλής όψης (με πλεξίγκλας)

1.4 **ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ**

1.4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στους χώρους προβλέπεται σύστημα διανομής που αποτελείται από:

- Σχάρες μεταλλικές γαλβανισμένες.
- Κανάλι ορθογωνικής διατομής.
- Κουτιά διακλαδώσεως, γωνίες προσαρμογής ρυθμιζόμενες κλπ. εξαρτήματα.
- Λήψεις με ρευματοδότες τύπου SCHUKO και τηλεφωνικές λήψεις ή λήψεις Data τύπου ρευματοδότη.

1.4.2 ΤΥΠΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ

Σύμφωνα με τα σχέδια θα προβλέπεται η εγκατάσταση των παρακάτω τύπων ρευματοδοτών:

α) Για χωνευτή εγκατάσταση σε ξηρούς χώρους LEGRAND SIPE.

β) Για χωνευτή εγκατάσταση σε υγρούς χώρους LEGRAND PLEXO 10.

γ) Για ορατή εγκατάσταση σε υγρούς ή ξηρούς χώρους LEGRAND PLEXO 55.

1.4.3 ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ

Τα κυκλώματα ρευματοδοτών θα είναι τελείως ανεξάρτητα από τα κυκλώματα φωτισμού και θα προβλεφθούν με αγωγούς διατομής 2,5mm² που θα ασφαλίζονται από μικροαυτόματους ονομαστικής έντασης 16 A.

1.5 **ΚΙΝΗΣΗ**

1.5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα φορτία κινήσεως του κτιρίου κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- α) Στα φορτία μεγάλης ισχύος (π.χ. κλιματισμός, ανελκυστήρες, αντλίες κλπ.) και τα οποία τροφοδοτούνται από τα πεδία χαμηλής τάσης.

- β) Στα μικρά φορτία κινήσεως (μικροί ανεμιστήρες κλπ. που βρίσκονται κατανομημένα στους διάφορους ορόφους του κτιρίου.

1.5.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ

Οι κατηγορίες των φορτίων κινήσεως είναι:

- α) **Κοινά φορτία κινήσεως:** που τροφοδοτούνται μόνο από τα πεδία χαμηλής τάσης.
β) **Αδιάλειπτα φορτία κινήσεως:** που τροφοδοτούνται από το σύστημα Αδιάλειπτης παροχής ενέργειας U.P.S. (UNINTERRUPTABLE POWER SUPPLY), όπως το 100% του φορτίου των ρευματοδοτών Computer των συστημάτων ασφαλείας κλπ.

1.6 ΠΙΝΑΚΕΣ

2.6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Λόγω της ποικιλίας των χώρων του κτιρίου χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τα σχέδια οι παρακάτω τύποι πινάκων:

- α) Μεταλλικοί πίνακες τύπου ερμαρίου κατάλληλοι για χωνευτή εγκατάσταση. Οι πίνακες αυτοί προβλέπονται στους γραφειακούς χώρους του κτιρίου σαν πίνακες φωτισμού ή κινήσεως μικρής ισχύος.
β) Μεταλλικοί πίνακες τύπου ερμαρίου στεγανοί κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση όπως οι προηγούμενοι αλλά για εγκατάσταση σε υγρούς χώρους.
γ) Μεταλλικοί πίνακες τύπου ερμαρίου ή πεδίου κατάλληλοι για απευθείας στήριξη πάνω στο δάπεδο για τον γενικό πίνακα του κτιρίου, τους γενικούς πίνακες κινήσεως των μηχανοστασίων κλπ.

1.6.2 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΥΠΟΥ ΕΡΜΑΡΙΟΥ

Οι πίνακες της κατηγορίας αυτής θα αποτελούνται από μεταλλικά ερμάρια με μπροστινή πόρτα (ενδεικτικού τύπου STAB) και θα περιλαμβάνουν ασφάλειες και μικροαυτόματος. Οι πίνακες αυτοί θα χρησιμοποιηθούν για την τροφοδότηση όλων των συνηθισμένων φορτίων.

1.6.3 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

Οι πίνακες της κατηγορίας αυτής θα αποτελούνται από προκατασκευασμένες κυψέλες τυποποιημένων διαστάσεων σύμφωνα με όσα αναφέρονται πιο αναλυτικά στο κεφάλαιο για τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσεως ή όπου αλλού απαιτείται.

1.7 ΠΑΡΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Για την εξυπηρέτηση των διαφόρων φορτίων του κτιρίου προβλέπεται η είσοδος ΔΕΗ με καλώδιο Μέσης Τάσης και η κατασκευή ηλεκτρικού Ιδιωτικού υποσταθμού Μέσης Τάσης.

1.8 ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

1.8.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το δίκτυο διανομής προβλέπεται ακτινωτό με ανεξάρτητη γραμμή τροφοδοτήσεως κάθε πίνακα.

1.8.2 ΤΥΠΟΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Σύμφωνα με τα σχέδια για την τροφοδότηση των πινάκων προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου ΝΥΥ με θερμοπλαστική μόνωση.

1.8.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΓΡΑΜΜΩΝ

Οι οδεύσεις των γραμμών θα γίνουν ορατές, χωνευτές, υπόγειες ή πάνω σε εσχάρες καλωδίων σύμφωνα με τις παρατηρήσεις που θα αναγράφονται στα σχέδια. Οι ορατές οδεύσεις μεμονωμένων καλωδίων θα είναι μέσα σε ευθύ σωλήνα ΚΟΥΒΙΔΗ.

Σ'όλες τις θέσεις που τα καλώδια διανομής είναι εκτεθειμένα σε κίνδυνο μηχανικών βλαβών θα προστατεύονται από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες ή ευθείς χαλυβδοσωλήνες. Στα άκρα των σωλήνων θα προβλεφθούν ειδικά εξαρτήματα προστασίας των καλωδίων από εκδορές.

Τα καλώδια διανομής θα αποτελούνται από ακέραια τμήματα δηλαδή δεν θα φέρουν ενδιάμεση σύνδεση. Όλα τα καλώδια που οδεύουν σε ψευδοροφές περισσότερο από 3 θα οδεύουν επάνω σε σχάρα καλωδίων. Τα καλώδια οπουδήποτε και να βρίσκονται που δεν οδεύουν σε σχάρα καλωδίων θα οδεύουν εντός σωλήνα ΚΟΥΒΙΔΗ ευθεία τύπου CUNDUR και θα γίνεται διακλάδωση υποχρεωτικά με κουτιά διακλαδώσεως.

1.9 ΓΕΙΩΣΕΙΣ

1.9.1 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Το δίκτυο γειώσεως στο εσωτερικό του κτιρίου αρχίζει από τον ζυγό γειώσεως του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσεως του Κτιρίου. Όλες οι τροφοδοτικές γραμμές των διαφόρων πινάκων προβλέπονται και με αγωγό γειώσεως που θα συνδεθεί με τον ζυγό γειώσεως τους.

Ο παραπάνω αγωγός γειώσεως θα έχει την αυτή διατομή και μόνωση με τον ουδέτερο της τροφοδοτικής γραμμής κάθε μερικού πίνακα και θα οδεύει παράλληλα με αυτή ή θα περιλαμβάνεται στο ίδιο καλώδιο μαζί με τους αγωγούς φάσεως και τον ουδέτερο.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που κανονικά δεν βρίσκονται υπό τάση θα γειωθούν. Όλα τα κυκλώματα φωτισμού και κινήσεως (ρευματοδότες, τροφοδοτήσεις μηχανημάτων ή συσκευών) θα φέρουν και ανεξάρτητο αγωγό γειώσεως, ακόμη και στην περίπτωση που οι καταναλώσεις που τροφοδοτούν δεν έχουν μεταλλικά αντικείμενα. Ο αγωγός γειώσεως θα είναι της αυτής διατομής και μόνωσης με τον αγωγό του ουδέτερου και θα τοποθετηθεί στον ίδιο σωλήνα ή θα περιλαμβάνεται στο ίδιο καλώδιο μαζί με τους αγωγούς φάσεως και τον ουδέτερο.

Ο ζυγός γειώσεως του "Γ.Π.Χ.Τ." θα γειωθεί στην θεμελιακή γείωση.

1.10 ΠΕΔΙΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.10.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το αντικείμενο του κεφαλαίου αυτού περιλαμβάνει τις παρακάτω εγκαταστάσεις:

- α) Τον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης
- β) Τους πυκνωτές διόρθωσης του συντελεστή ισχύος (cosφ)
- γ) Η μονάδα αδιάλειπτης παροχής UPS
- δ) Το ηλεκτροστάσιο του κτιρίου
- ε) Τις κεντρικές γειώσεις

1.10.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ / ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ) είναι μεταλλικός, τύπου πεδίων, επισκέψιμος από μπροστά και περιλαμβάνει 1 πεδίο άφιξης και πεδία αναχωρήσεων.

Οι μπάρες των γενικών πεδίων χαμηλής είναι από χαλκό και είναι αντοχής σε βραχυκύκλωμα 40 KA.

ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ

Προβλέπεται η εγκατάσταση αυτόματου συστήματος διόρθωσης του συντελεστή ισχύος ώστε το συνφ να διατηρείται πάντοτε ανώτερο του 0,95.

Συγκεκριμένα για την βελτίωση του συνφ προβλέπεται η εγκατάσταση συστοιχίας πυκνωτών 10 KVAR μόνιμως συνδεδεμένης σε βαθμίδες αυτομάτου λειτουργίας, και με δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας.

ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Τα μεταλλικά μέρη των πεδίων χαμηλής συνδέονται στη θεμελιακή γείωση.

ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΕΔΙΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ - ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

Η απαιτούμενη οικοδομική διαμόρφωση των πεδίων χαμηλής και οι ειδικές κατασκευές κατασκευάζονται έτσι ώστε να καλύπτονται οι ισχύουσες πυροσβεστικές διατάξεις και η ασφάλεια του Ηλεκτροστασίου (πυράντοχες πόρτες, απαιτούμενες ελάχιστες διαστάσεις κλπ.).

UPS

Σε χώρο των πεδίων Χ/Τ τοποθετούνται 1 μονάδα αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS).

Η συστοιχία των συσσωρευτών που βρίσκονται μέσα στα UPS έχει την δυνατότητα να καλύπτουν τα ζωτικά φορτία για χρόνο 10 min σε περίπτωση διακοπής ή βλάβης του δικτύου της ΔΕΗ. Οι συσσωρευτές είναι κλειστού τύπου εντός του UPS.

Προβλέπεται κεντρικός πίνακας ΓΠ-UPS ο οποίος τροφοδοτεί τους πίνακες UPS του κτιρίου.

1.10.3 **ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ**

Για τον έλεγχο της κατανάλωσης ρεύματος στο κτίριο τοποθετείται ένας ηλεκτρονικός μετρητής στην είσοδο του Γενικού Αυτόματου Χαμηλής.

1.11 **ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ**

Η μέτρηση Μέσης Τάσης θα γίνει εσωτερικά.

Ο Ιδιωτικός Υποσταθμός θα περιλαμβάνει:

1. Πεδία μέσης τάσης με μία είσοδο και μία αναχώρηση
2. Μετασχηματιστή ξηρού τύπου 630KVA σε ειδικό χώρο πλήρως αεριζόμενο χαμηλών απωλειών
3. Χώρος πεδίων Χ/Τ

1.1 **Εσωτερικές ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις**

1.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις του καταστήματος είναι:

- α) Την εγκατάσταση φωτισμού
- β) Την εγκατάσταση

2.1 **Δομημένη Τηλεφωνική Εγκατάσταση**

2.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει :

1. Τις απαραίτητες καλωδιώσεις σύνδεσης του νέου καταναμητή ΟΤΕ με το Rack του κτιρίου.
2. Τα Rack 42U στα γραφεία.
3. Το παροχικό δίκτυο γραμμών προς τους επιμέρους καταναμητές ορόφων.
4. Την εγκατάσταση του ακραίου καλωδιακού δικτύου των ορόφων.
5. Οι ακραίες λήψεις του οριζοντίου δικτύου στις διάφορες θέσεις εργασίας θα είναι RJ45 – 8 PIN με γείωση, κατηγορίας 6 (Cat6).
6. Το τηλεφωνικό κέντρο PANASONIC με τις περιφερειακές συσκευές.

2.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Προβλέπεται τοποθέτηση ισότιμων λήψεων (voice – data) σε κάθε θέση εργασίας (ταμεία και γραφειακοί χώροι) με ισάριθμα καλώδια, μεμονωμένες λήψεις σε θέσεις τοποθέτησης άλλων συσκευών δικτύου όπως printers κλπ, ενώ σε επιλεγμένες θέσεις γραφείων διευθυντών, κλπ. θα τοποθετηθούν ισότιμες λήψεις.

Το οριζόντιο δίκτυο θα κατασκευαστεί από καλώδια UTP/4” Cat6 που θα οδεύσει εντός των ψευδοροφών σε ιδιαίτερη μεταλλική εσχάρα ασθενών ρευμάτων. Για την αποφυγή παρεμβολών

στα διάφορα συστήματα ασθενών ρευμάτων, προβλέπονται ξεχωριστές εσχάρες διέλευσης ασθενών ρευμάτων από αυτές των ισχυρών. Για τα καλώδια των ταμειακών μηχανών κλπ. τοποθετηθούν καλώδια FTP 4'' όπως φαίνεται στα σχέδια.

2.3 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ

Η ποιότητα των υλικών και καλωδίων που θα χρησιμοποιηθούν θα πιστοποιηθεί και θα δοθεί εγγύηση για την ορθή λειτουργία του συστήματος.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα προμηθεύσει οίκος με αποδεδειγμένη εμπειρία σε εφαρμογές ανάλογης κλίμακας και προ της τοποθέτησεως θα προσκομιστούν προς έγκριση από την επίβλεψη του έργου.

Θα χρησιμοποιηθούν καλώδια συνοδευόμενα από τα πιστοποιητικά τους.

Σε κάθε περίπτωση όλο το οριζόντιο δίκτυο VOICE - DATA θα είναι ισότιμο από πλευράς λήψεων κλάσεως δομημένης τηλεφωνικής εγκατάστασης με τερματισμούς κατά EIA 568A ή B και πιστοποιήσεις λήψεων κατηγορίας 6 από αναγνωρισμένου τύπου όργανο κλάσεως WAVETEC ή ισοδύναμο.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι PANASONIC BP50BASIC με κεντρική συσκευή DB C223 και κονσόλα DBY419.

Θα τοποθετηθούν όλες οι ακόλουθες περιφερειακές τηλεφωνικές συσκευές PANASONIC.

1. Σε κάθε ταμείο μια αναλογική.
2. Στο check control 1 κεντρική ψηφιακή και 1 ψηφιακή απλή.
3. Στην παραλαβή μια αναλογική.
4. Σε κάθε έναν από τους χώρους, οπωροπωλείο, κρεοπωλείο, ψαράδικο, τυριά, αλλαντικά, έτοιμα φαγητά, αρτοποιείο από μία αναλογική.
5. Σε κάθε ανεγκυστήρα μια αναλογική.
6. Στα γραφεία 2 ψηφιακές και 6 αναλογικές.

3.1 **Συστήματα Ασφαλείας**

3.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το σύστημα συναγερμού θα αποτελείται από κεντρικό πίνακα συναγερμού και τοπικούς αισθητήρες δηλ. Radar παθητικής υπέρυθρης ακτινοβολίας, μαγνητικές επαφές κλπ.

4.1 **Ηλεκτρακουστικά Συστήματα**

4.1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το σύνολο των κυρίων χώρων του συστήματος προβλέπεται να καλυφθεί από μεγαφωνική εγκατάσταση. Τα προς χρησιμοποίηση μεγάφωνα θα είναι:

- Καλύψεως γενικών χώρων σε OPEN SPACE διάταξη και θα είναι τύπου ψευδοροφής ή οροφής με καλαίσθητο κάλυμμα, ισχύος ως εις τα σχέδια της μελέτης.
- Καλύψεως των γραφειακών χώρων (κλειστών) με ίδιας ποιότητας μεγάφωνα και Τα μεγάφωνα θα διαταχθούν στον χώρο με τρόπο που να καλύπτουν τις απαιτήσεις για μετάδοση μουσικής, αγγελιών ή μηνυμάτων, οδηγιών αποφυγής πανικού σε περίπτωση ενεργοποίησης των συστημάτων πυρασφαλείας του κτιρίου.

Τα μεγάφωνα διατάσσονται κατά ζώνες και κάθε ζώνη θα μπορεί να προρρυθμιστεί σε ένταση από τοπικά επίτοιχα χειριστήρια.

Προβλέπεται εγκατάσταση κεντρικού Ηλεκτρακουστικού συγκροτήματος στο Ισόγειο στο check control.

4.2.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η εγκατάσταση θα υλοποιηθεί με πολύκλινα μπλενταρισμένα καλώδια liusy 2X1,5 για τις ζώνες μεγαφώνων και 4X1,5 για τα ζευκτικά καλώδια τοπικών ζωνών με το κεντρικό Ηλεκτροακουστικό συγκρότημα.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο αυτού του μέρους της Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των τεχνικών στοιχείων των συσκευών και μηχανημάτων των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου, καθώς και των υλικών των διαφόρων δικτύων.

1.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται στην Τεχνική Έκθεση και στις επί μέρους προδιαγραφές των υλικών.

1.3 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

Στις επόμενες σελίδες προδιαγράφονται τα υλικά των διαφόρων δικτύων και τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων και συσκευών των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου.

2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ (ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ)

2.1 ΚΑΛΩΔΙΑ – ΓΥΜΝΟΙ ΧΑΛΚΙΝΟΙ ΑΓΩΓΟΙ

2.1.1 Καλώδια, τύπου ΝΥΜ και ΝΥΥ

Τα Καλώδια που, θα χρησιμοποιηθούν σε ορατές εγκαταστάσεις ή μέσα σε πλαστικούς σωλήνες ή πάνω σε σχάρες θα έχουν αγωγούς από χαλκό με θερμοπλαστική μόνωση και εξωτερικό προστατευτικό περίβλημα από θερμοπλαστικό ή ελαστικό υλικό και θα είναι τύπου ΝΥΜ ή ΝΥΥ.

Τα καλώδια θα είναι πολυπολικά σύμφωνα με τον πίνακα 111 του άρθρου 135 κατηγορίας 3α, και VDE 0250/169, 0271/69 (ΟΙΝ 47705).

Οι αγωγοί των καλωδίων θα είναι μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι (ανάλογα με την διατομή).

Σε όσες περιπτώσεις προβλέπονται ανεξάρτητες γραμμές γειώσεως, αυτές θα κατασκευασθούν με γυμνούς χάλκινους αγωγούς

Οι γυμνοί χάλκινοι αγωγοί θα είναι σύμφωνα με VDE 0255/51 και VDE 0265/52.

Σωλήνες - Κουτιά οργάνων διακοπής - Κουτιά διακλαδώσεως:

2.1.2 Πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου CONDUR

Οι ορατές ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις θα κατασκευασθούν μέσα σε πλαστικούς σωλήνες βαρέως όπως οι κατασκευαζόμενοι από το Εργοστάσιο ΚΟΥΒΙΔΗ τύπου CONDUR (ευθύγραμμοι), με ειδικά πλαστικά εξαρτήματα, όπως καμπύλες, μούφρες, "κολλάρα", ρακόρ κλπ

Οι σωλήνες CONDUR παράγονται στις εξής διαμέτρους και πάχη:

A. Εξωτερική διάμετρος Φ16mm Φ20 Φ25 Φ32 Φ40 Φ50

B. Εσωτερική διάμετρος Φ13mm Φ16,9 Φ21,4 Φ27,8 Φ35 Φ44

Γ. Πάχος 1,5mm 1,55 1,8 2,1 2,3 2,85

Για τις διακλαδώσεις των γραμμών μέσα σε πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου CONDUR, θα χρησιμοποιούνται κουτιά διακλαδώσεως πλαστικά, των εξής εσωτερικών διαστάσεων:

A. 62mm X 62mm X 32mm

B. 82mm X 82mm X 36mm

Γ. 91mm X 91mm X 41mm

Δ. 100mm X 100mm X 51mm

2.1.3 Εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες, τύπου CONFLEX

Μέσα σε επίχρυσμα τοίχων ή σε τυχόν χωρίσματα με γυψοσανίδες, θα χρησιμοποιούνται εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες "σπιδάλ" ισχυρής κατασκευής, όπως οι κατασκευαζόμενοι από το Εργοστάσιο "ΚΟΥΒΙΔΗ" τύπου CONFLEX.

Οι σωλήνες CONFLEX παράγονται στις διαμέτρους:

A. Εξωτ. διάμετρος Φ16mm Φ20 Φ25 Φ32 Φ40 Φ50 Φ63

B. Εσωτ. Διάμετρος Φ11,1mm Φ14,6 Φ18,9 Φ24,9 Φ31,9 Φ40 Φ52,6

Όπου απαιτείται, με τους σωλήνες CONFLEX θα χρησιμοποιούνται εξαρτήματα και κουτιά διακλαδώσεως όπως εκείνα που περιγράφηκαν στις παραπάνω παραγράφους 6 και 8.

2.1.4

Κουτιά διακλαδώσεως

α. Για την εγκατάσταση γραμμών μέσα σε ορατούς πλαστικούς σωλήνες τύπου CONDUR, στις διακλαδώσεις, θα χρησιμοποιούνται κουτιά διακλαδώσεως πλαστικά, κατασκευής ΚΟΥΒΙΔΗ.

β. Για ορατή εγκατάσταση γραμμών από γυμνά καλώδια NYM ή NYΥ, πάνω από την ψευδοροφή θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διακλαδώσεως και διελεύσεως τύπου ανθυγρού, από βεκελίτη, χρώματος λευκού, εγκεκριμένα από το Υπουργείο Ενέργειας και Φυσικών Πόρων και όλες οι γραμμές θα τοποθετούνται σε ευθεία σωλήνα ΚΟΥΒΙΔΗ.

γ. Για χωνευτή εγκατάσταση σε τοίχους από οπτοπλίνθους, κάτω από το ύψος της ψευδοροφής και όπου αλλού απαιτηθεί να γίνει χωνευτή εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διακλαδώσεως πλαστικά, του εμπορίου.

Όλα τα παραπάνω κουτιά να είναι επίσης εγκεκριμένα από το Υπουργείο Ενέργειας και Φυσικών Πόρων.

2.1.5

Σχάρες τοποθέτησης καλωδίων

Κατά τις ομαδικές οδεύσεις καλωδίων ισχυρών ρευμάτων NYM ή NYΥ ή γυμνών χάλκινων αγωγών θα χρησιμοποιηθούν, μεταλλικές σχάρες, από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα, ανοικτού τύπου, με τα ειδικά εξαρτήματα για τη στήριξή τους. Οι σχάρες θα έχουν εφεδρική χωρητικότητα σε καλώδια σε ποσοστό 20%.

Οι σχάρες θα είναι βαρέως τύπου και με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

α/α	Διαστάσεις (πλάτος X ύψος)	Πάχος ελάσματος
1	100 X 50	1,0 mm
2	200 X 50	1,0 mm
3	300 X 50	1,5 mm
4	400 X 50	1,5 mm
5	500 X 50	2,0 mm
6	600 X 50	2,0 mm

Οι σχάρες θα κατασκευασθούν από χαλυβδόφυλλα προγαλβανισμένα με την μέθοδο SENDZIMIR Z275 σύμφωνα με το DIN 17162. Το πάχος του γαλβανίσματος θα είναι κατά μέσον όρο 21 μ.

Τα στηρίγματα των σχαρών θα είναι από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο σε θερμό λουτρό πάχους τουλάχιστον 2mm. Τα στηρίγματα θα έχουν πλάτος τουλάχιστον 1 cm μεγαλύτερο από το πλάτος της σχάρας που στηρίζουν και θα είναι βαρέως τύπου, δηλαδή για μέγιστο φορτίο 500 kp.

Οι αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων θα είναι τέτοιες ώστε ΟΙ σχάρες πλάτους 100-300mm να δέχονται φορτίο 100 kp/m ενώ ΟΙ σχάρες πλάτους 400-600mm φορτίο 150 kp/m.

Οι ορθοστάτες θα είναι από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο σε θερμό λουτρό πάχους τουλάχιστον 3mm μονοί ή διπλοί ανάλογα με τα φορτία των εσχάρων, μορφής διπλού Π. Οι αποστάσεις μεταξύ τους καθορίζονται από τις αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων των σχαρών σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο 18.

Το καπάκι στις κλειστές σχάρες θα στηρίζεται με CLIPS.

Η διαμόρφωση των καμπύλων, σταυρών, ανεβοκατεβασμάτων, συστολών και λοιπά, θα γίνεται με ειδικά εξαρτήματα.

Οι βίδες που θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις των σχαρών, των ειδικών τεμαχίων κλπ, θα είναι ειδικής μορφής, για να μην τραυματίζονται τα καλώδια, και επιψευδαργυρωμένες, ορειχάλκινες ή ανοξείδωτες.

Για σχάρες μέχρι πλάτους 200mm, οι ορθοστάτες μπορούν να αγκυρώνονται σε τοίχους, ενώ για μεγαλύτερη πλάτη οι ορθοστάτες θα αναρτώνται από την οροφή. Για την στήριξη των ορθοστατών θα χρησιμοποιηθούν κοινά βύσματα, μεταλλικά, με τις κατάλληλες βίδες.

Γενικά τα διαδοχικά γειτονικά τεμάχια των σχαρών θα γεφυρώνονται με πολύκλωνο αγωγού γυμνού χαλκού, διατομής 6mm², συμφώνως προς το άρθρο 21, παράγραφος 2 του Κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Κ.Ε.Η.Ε). Επίσης η αρχή το πέρας

κάθε σχάρας καθώς και ένα σημείο περί το μέσον κάθε σχάρας θα γειώνεται στην γείωση μεταλλικών μερών του κτιρίου.

Τέλος σε περίπτωση παράλληλης διαδρομής περισσότερων σχαρών, αυτές θα γεφυρώνονται μεταξύ τους με αγωγό επίσης 6mm².

2.1.6

Τρόπος, κατασκευής, ηλεκτρικών γραμμών

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις του νέου κτιρίου θα κατασκευαστούν από καλώδια NYM ή NYΥ σύμφωνα με τα σχέδια (βάσει της γραμμογραφίας που καθορίζει τον τύπο κατασκευής κάθε ηλεκτρικής γραμμής) και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν καθορίζονται στις Προδιαγραφές. Γενικά καθορίζονται τα ακόλουθα.

Οι ηλεκτρικές γραμμές θα κατασκευασθούν:

α. Πάνω σε μεταλλικές διάτρητες σχάρες, ανοικτού τύπου, στις ομαδικές διαδρομές "

β. Μέσα σε πλαστικούς σωλήνες ενισχυμένους, τύπου CONDUR του εργοστασίου ΚΟΥΒΙΔΗ, στις μεμονωμένες διαδρομές

γ. Στις περιπτώσεις χωρισμάτων από γυψοσανίδες, μέσα σε εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες τύπου CONFLEX του εργοστασίου ΚΟΥΒΙΔΗΣ.

Ειδικότερα, αναλόγως της θέσεώς τους οι ηλεκτρικές γραμμές θα κατασκευασθούν:

A. Πάνω από τις, ψευδοροφές

I. Στις ομαδικές διαδρομές, μέσα σε μεταλλικές διάτρητες σχάρες ανοικτού τύπου

II. Στις μεμονωμένες διαδρομές, μέσα σε ευθείες πλαστικού CONDUR «ΚΟΥΒΙΔΗΣ»

B. "Κάτω από τις ψευδοροφές, μέσα σε πλαστικούς σωλήνες ευθείς, τύπου CONDUR ή εύκαμπτους, τύπου CONFLEX, μέσα στο επίχρισμα ή μέσα σε τοίχους από γυψοσανίδες.

Στα σημεία όπου απαιτείται μηχανική προστασία των ηλεκτρικών γραμμών (περάσματα, τυφλά σημεία κλπ), αυτές θα τοποθετηθούν μέσα σε σωλήνες.

Οι ηλεκτρικές γραμμές των ηλεκτροκινητήρων, κατά το τελευταίο προς τον κινητήρα τμήμα τους, μήκους περίπου 50cm, θα προστατεύονται από εύκαμπτο μεταλλικό σωλήνα περιβεβλημένο από χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) που θα φέρει στα δύο άκρα κατάλληλες μεταλλικές απολήξεις ώστε να συνδέεται στον σωλήνα και στο κιβώτιο του κινητήρα εύκολα, χωρίς συγκολλήσεις. Οι γραμμές αυτές θα κατασκευαστούν με καλώδια NYΥ.

Οι ηλεκτρικές γραμμές τροφοδοτήσεως των ηλεκτρικών πινάκων θα κατασκευασθούν με καλώδια θερμοπλαστικής μόνωσης, τύπου NYΥ πάνω σε σχάρες ανοικτού τύπου ή μέσα σε ευθείς πλαστικούς σωλήνες τύπου CONDUR ή εύκαμπτους πλαστικούς τύπου CONFLEX.

2.1.7

Ηλεκτρικές γραμμές με καλώδια NYM ή NYΥ

Οι ηλεκτρικές γραμμές με καλώδια με θερμοπλαστική μόνωση, τύπου NYM ή NYΥ, προβλέπονται ορατές ή χωνευτές μέσα σε πλαστικούς σωλήνες ή πάνω σε μεταλλική σχάρα από διάτρητη λαμαρίνα, ανοικτού ή κλειστού τύπου.

Σε περίπτωση γραμμών από καλώδια NYM ή NYΥ μέσα σε πλαστικούς σωλήνες, καθορίζεται ότι η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα θα είναι τουλάχιστον διπλάσια της εξωτερικής διαμέτρου του περιεχομένου καλωδίου.

Κατά τις ομαδικές οδεύσεις καλωδίων ισχυρών ρευμάτων, θα χρησιμοποιηθούν, ανάλογα με τις θέσεις και τις απαιτήσεις ασφαλείας, σχάρες ανοικτού τύπου. Κάθε θα έχει χωρητικότητα καλωδίων κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη από αυτήν.

Ειδικά τονίζεται ότι ΟΙ διαδρομές καλωδίων NYM ή NYΥ, για τροφοδότηση μηχανημάτων, θα είναι συνεχείς από τον τοπικό πίνακα τροφοδοτήσεως τους, μέχρι το προβλεπόμενο μηχάνημα.

Οι διακλαδώσεις των καλωδίων NYM ή NYΥ θα γίνονται σε κουτιά, όμοια με αυτά των προηγούμενων παραγράφων.

Στην είσοδο και έξοδο κάθε κουτιού θα υπάρχει μια πλαστική ροδέλα που θα εξασφαλίζει την στεγανότητα.

Επίσης κατά την είσοδο ή έξοδο του καλωδίου NYM ή NYΥ (όταν εγκαθίσταται ορατό, στο τοίχο), από το κουτί διακλαδώσεως, θα παρεμβάλλεται, μεταξύ στυπιοθλίπτη και κουτιού διακλαδώσεως πλαστική ροδέλα που θα εξασφαλίζει την στεγανότητα.

Στις διελεύσεις καλωδίων από πυροδιαμέρισμα σε πυροδιαμέρισμα θα εφαρμόζεται η παράγραφος 3.2.11 του "Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων" (ΠΔ 71/ΦΕΚ 32Α/17-2-288). Ενδεικτικός τύπος υλικού επικάλυψης το "FLAMMASTIK" της εταιρείας: CHEMISCHE FABRIK GRUNAU GMBH.

2.1.8

Διακόπτες - Ρευματοδότες - Μπουτόν

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, και θα είναι ικανότητες διακοπής τουλάχιστον 10Α και βαθμού στεγανότητας όπως καθορίζεται κάθε φορά στα σχέδια.

Δηλαδή στους χώρους που ανήκουν κατά τους κανονισμούς στην κατηγορία των ξηρών, οι διακόπτες θα είναι χωνευτοί, λευκοί, τετράγωνοι, και στους χώρους της κατηγορίας των πρόσκαιρα ή μόνιμα υγρών, ΟΙ διακόπτες θα είναι στεγανοί, (με πλήκτρο επίσης).

Οι τύποι των διακοπών που θα χρησιμοποιηθούν είναι:

(α) Για χωνευτή εγκατάσταση σε ξηρούς χώρους, ενδ.τύπος LEGRAND, σειρά SIPE.

(β) Για ορατή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, ενδ.τύπος LEGRAND, σειρά PLEXO 55

(γ) Για χωνευτή εγκατάσταση σε υγρούς χώρους, ενδ.τύπος LEGRAND, σειρά PLEXO 10

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά εντάσεως λειτουργίας 16^A και βαθμού στεγανότητας όπως καθορίζεται στα σχέδια. Στους χώρους των πελατών, κλπ οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τετράγωνοι, λευκοί, τύπου ΣΟΥΚΟ, τύπου LEGRAND, σειρά SIPE.

Στους προσκαίρως ή μόνιμως υγρούς χώρους που πρέπει όπου πρέπει η εγκατάσταση να είναι στεγανή, ΟΙ ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, τετράγωνοι, λευκοί, ΣΟΥΚΟ, τύπου LEGRAND σειρά PLEXO 55 (για ορατή εγκατάσταση) ή τύπου LEGRAND, σειρά PLEXO 10 (για χωνευτή εγκατάσταση).

Γενικά οι τύποι των διακοπών, ρευματοδοτών κλπ που θα εγκατασταθούν, θα εκλεγούν από την Επίβλεψη.

Τα ύψη που θα εγκατασταθούν οι διακόπτες και οι ρευματοδότες από τελειωμένο δάπεδο θα ορισθούν από την Επίβλεψη.

Στις περιπτώσεις που σε μια χωνευτή εγκατάσταση πρέπει να τοποθετηθεί στεγανός διακόπτης ή ρευματοδότης, τότε η βάση του οργάνου θα χωνευτεί στο τοίχο.

Οι ρευματοδότες και διακόπτες γειτονικών χώρων θα αποφεύγεται να εγκατασταθούν σε διαμερείς αποστάσεις μικρότερες των 30cm, για λόγους ακουστικής μόνωσης.

2.1.9

Ηλεκτρικοί πίνακες διανομής, μεταλλικοί, τύπου STAB (ΓΕΝΙΚΑ)

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή, ημιχωνευτή ή επίτοιχη εγκατάσταση, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επιβλέψεως του γνωστού τύπου STAB (STAB - VERTEILUNGEN) της εταιρείας SIEMENS, κατασκευασμένοι και εξοπλισμένοι σύμφωνα με όσα καθορίζονται στις παρακάτω παραγράφους. Οι πίνακες αυτοί θα αποτελούνται :

(α) Από μεταλλικό ερμάριο από λαμαρίνα ψυχρής εξελάσεως για την τοποθέτηση των οργάνων του πίνακα, με τη χρήση φορέων σχήματος διπλού Π.

(β) Από μεταλλικό πλαίσιο, τοποθετημένο στο μπροστινό μέρος του πίνακα πάνω στον οποίο θα στερεώνεται η μετωπική πλάκα.

(γ) Από μεταλλική μετωπική πλάκα, πάνω στην οποία θα ανοιχθούν οι κατάλληλες κάθε φορά τρύπες για τα όργανα του πίνακα. Πάνω στη πλάκα αυτή θα υπάρχουν πινακίδες από ζελατίνα με επιχρωμιωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Η πλάκα αυτή θα προσαρμόζεται πάνω στο πλαίσιο με τέσσερις τουλάχιστον επιχρωμιμένες ή ανοξειδώτες βίδες, που θα μπορούν να ξεβιδωθούν και να βιδωθούν εύκολα με το χέρι, χωρίς να υπάρχει ανάγκη να αφαιρεθεί η πόρτα του πίνακα. Το πάχος της λαμαρίνας του ερμαρίου, του πλαισίου και της μπροστινής πλάκας θα είναι τουλάχιστον 1,5mm.

(δ) Προκειμένου για γραμμές που περιλαμβάνουν μαχαιρωτές ασφάλειες (δηλαδή, για γραμμές πάνω από 100Α) ή τηλεχειριζόμενους διακόπτες αέρος ή επαφείς (CONTACTORS), στον πίνακα θα προβλέπεται ιδιαίτερο διαμέρισμα, που θα χωρίζεται από το υπόλοιπο εσωτερικό του πίνακα με χαλύβδινα ελάσματα (λαμαρίνες). Κάθε τέτοιο διαμέρισμα θα είναι επισκένιο από την μετωπική όψη του πίνακα, μέσω ιδιαίτερης θύρας. Σε κάθε τέτοιο διαμέρισμα, θα υπάρχουν μόνο τα όργανα κλπ χειρισμού, προστασίας, μετρήσεων και ενδείξεων για, μόνο, την αντίστοιχη αναχώρηση.

Σημειώνεται ότι οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι γενικά κατασκευασμένοι όπως και οι όχι στεγανοί πίνακες με τη διαφορά ότι :

(α) οι εισερχόμενες και εξερχόμενες απ' αυτούς γραμμές θα προσαρμόζονται στεγανά πάνω σε αυτούς με στυπιοθλίπτες

(β) θα έχουν, υποχρεωτικά, πόρτα που θα προσαρμόζεται στεγανά πάνω στο πλαίσιο της με τη βοήθεια ελαστικών παρεμβυσμάτων θα παρέχουν δε γενικά βαθμό προστασίας, κατά IEC 144, IP 54. ΣΤΕΓΑΝΟΙ ΘΑ ΕΙΝΑΙ ΟΛΟΙ ΟΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ.

Οι πίνακες θα βαφτούν με δύο στρώσεις αντισκωριακού βαφής και με μια τελική στρώση με ελαιόχρωμα φούρνου της εγκρίσεως της Επιβλέψεως

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ' αυτούς όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλίσεως, ενδείξεων κλπ να είναι προσιτά εύκολα, μετά από την αφαίρεση της μετωπικής πλάκας των πινάκων, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους, χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Οι ζυγοί των πινάκων ("μπάρες") κατά ΟΙΝ 43671/9.53 θα είναι επιτρεπόμενης εντάσεως ίσης τουλάχιστον με το κεντρικό διακόπτη του πίνακα και κατάλληλοι για στερέωση πάνω σε αυτούς ασφαλειών, μικροαυτομάτων, προσαγωγή και απαγωγή ρεύματος κλπ.

Όλοι οι πίνακες θα έχουν και "μπάρα" γειώσεως από χαλκό, μπάρα ουδέτερου και μπάρες φάσεων.

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, θα έχουν άνεση χώρου για την είσοδο, και για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι' αυτό πρέπει να τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές:

(α) Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.

(β) Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης, ασφάλειες) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα.

(γ) Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι τοποθετημένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Όπως φαίνεται στα σχέδια, όπου τα φώτα πολλών χώρων ελέγχονται όχι από τοπικούς διακόπτες αλλά απ' ευθείας από τους πίνακες. Έτσι, στους αντίστοιχους πίνακες φωτισμού θα τοποθετηθούν και οι αντίστοιχοι διακόπτες χειρισμού, κατάλληλοι για τη χρήση που προορίζονται.

Για να αποφύγουμε ανωμαλίες κατά την εκτέλεση των χειρισμών, οι δύο ομάδες (μικροαυτομάτων και διακοπών χειρισμού) πρέπει να τοποθετηθούν σε σαφώς ξεχωρισμένες μεταξύ τους θέσεις στον πίνακα.

Επειδή δεν είναι από τώρα γνωστή η σειρά, με την οποία θα φθάνουν οι γραμμές, στην πάνω πλευρά του πίνακα θα αφηθεί χώρος (5 τουλάχιστον εκατοστών), μεταξύ της σειράς των κλέμενς (βλέπε παρακάτω) και του πάνω άκρου των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δεν θα ανοιχθούν τρύπες στην πάνω πλευρά των πινάκων αλλ' απλώς θα "χτυπηθούν" (KNOCKOUTS), ώστε να μπορούν να ανοιχθούν με ένα απλό χτύπημα. Οι τρύπες αυτές θα είναι όσον αφορά τον αριθμό όσες χρειάζονται για κάθε πίνακα (αφού ληφθούν υπ' όψη και τα καλώδια προσαγωγής καθώς και οι εφεδρικές γραμμές και τα ιδιαίτερα καλώδια γειώσεως, όπου υπάρχουν τέτοια, σύμφωνα με τα σχέδια), όσον αφορά δε την διάμετρο ίσες προς την μικρότερη διάμετρο που απαιτείται για κάθε πίνακα, θα έχουν όμως αρκετή απόσταση μεταξύ τους, ώστε να μπορούν να μεγαλώσουν όσο χρειάζεται για το πέρασμα και των μεγαλύτερης διαμέτρου καλωδίων. Όπου είναι απαραίτητο, οι τρύπες μπορούν να διαταχθούν και σε περισσότερες από μια σειρές.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν ακροδέκτες ("κλέμενς") από κεραμικό υλικό, στους οποίους θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσεως, και οι ουδέτεροι και οι γειώσεις για κάθε γραμμή που αναχωρεί ή φθάνει στον πίνακα σε τρόπο ώστε κάθε γραμμή που μπαίνει ή βγαίνει από τον πίνακα να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της μόνο σε κλέμενς και μάλιστα συνεχόμενα. Η σειρά (ή σειρές) των κλέμενς θα βρίσκονται, όπως και παραπάνω αναφέρθηκε, σε απόσταση από την πάνω πλευρά του πίνακα.

Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μια σειρές κλέμενς, κάθε υποκείμενη θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την αμέσως υπερκείμενη της, οι δε εσωτερικές συρματώσεις θα οδηγούνται προς τα κλέμενς από το πίσω μέρος, σε τρόπο ώστε η πάνω επιφάνειά τους να είναι ελεύθερη για την ευχερή σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων. Οι χαρακτηριζόμενες στα σχέδια σαν εφεδρικές γραμμές θα είναι και αυτές πλήρεις και ηλεκτρικός συνεχής μέχρι τα κλέμενς.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνικής και αισθητικής απόψεως, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι δε στα άκρα τους καλώς προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και ροδέλες, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κλπ και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους. Ακόμα μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί

από αισθητική και λογική άποψη στην άρτια πρόσδεση των καλωδίων σε ομάδες, όπου αυτό χρειάζεται.

Οι ζυγοί (μπάρες) χαλκού που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τυποποιημένων διατομών επικασσιτερωμένοι. Οι διατομές των καλωδίων και των χάλκινων ράβδων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ' ελάχιστο προς τις αναφερόμενες στα σχέδια για τις αντίστοιχες γραμμές που φθάνουν ή αναχωρούν.

Θα τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα όσον αφορά τη σήμανση των φάσεων. Έτσι η ίδια φάση θα σημαίνεται πάντοτε με το ίδιο χρώμα και επί πλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση ως προς τις άλλες και θα τηρείται η ίδια πάντοτε (π.χ. η R αριστερά, η S στο μέσο, η T δεξιά), όσον αφορά στις ασφάλειες και στα κλέμενες.

Γενικά, η συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι πλήρης, κατά τρόπο ώστε να μην χρειάζεται για τη λειτουργία τους παρά μόνο η τοποθέτησή τους, η στερέωσή τους και η σύνδεσή τους με τις γραμμές που μπαίνουν και βγαίνουν.

Θα ληφθεί ειδική πρόνοια στις θέσεις διελεύσεως των καλωδίων και τις διαδρομές τους μέσα στον πίνακα, σε σχέση με τα σημεία εισόδου των γραμμών παροχής ή των εξερχομένων γραμμών προς/ από τον πίνακα.

Οι πίνακες θα παραδοθούν με όλα τα εξαρτήματα που φαίνονται στα σχέδια (μήτρες και φυσίγγια ασφαλειών, ενδεικτικές λυχνίες κλπ) και επί πλέον και με κάθε άλλη συμπληρωματική διάταξη ασφαλείας ή βοηθητική συσκευή ή όργανο αναγκαίο για την ασφαλή και κανονική λειτουργία τους (έστω και αν αυτά δεν αναφέρονται στα σχέδια και τις περιγραφές), καθώς και με τις τυχόν απαιτούμενες συνδεσμολογίες αλληλοεξαρτήσεως των διαφόρων μηχανημάτων.

Σημειώνεται ότι ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να ληφθεί από τον Ανάδοχο ώστε σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επιβλέψεως να δώσει στους πίνακες μορφή καλαίσθητη.

Επίσης οι πίνακες θα έχουν δοκιμασθεί και υποστεί έλεγχο μονώσεως, που τα αποτελέσματά τους θα γνωστοποιηθούν με έγγραφο στην Επίβλεψη κατά την παράδοση των πινάκων. Τα αποτελέσματα αυτά θα συμφωνούν κατ' ελάχιστο με αυτά που καθορίζονται από τους επίσημους Κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους, ΟΔΑ ΤΑ ΥΛΙΚΑ ΤΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ ΘΑ ΕΙΝΑΙ ΤΟΥ ΙΔΙΟΥ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ MERLIN GERIN ή GENERAL ELECTRIC ή SIEMENS.

2.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΩΝ

2.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα είναι τύπου πεδίου, κατάλληλος για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο, εύκολα επεκτεινόμενος. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμος από την εμπρός και πίσω πλευρά

2.2.2 ΠΡΟΤΥΠΑ

Η κατασκευή του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 60439 - 1

2.2.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα πρέπει να έχει τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας I_n	Έως 1000A (βλ. μονογραμμικά σχέδια)
Ονομαστική Τάση Λειτουργίας U_e	400 V
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης κυρίων ζυγών U_i	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γειώσεως	TN (ή TT – IT)
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cw} (kA – rms/1sec	Maximum 40 KA/1 sec (βλ. μονογραμμικά σχέδια)

1. Το μεταλλικό μέρος του πίνακα χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας.
Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μεταπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μερών του.
Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γειώσεως) διατομής 6 mm² σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.
2. Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκίμων τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας: **IP 31** με πλαίσιο/ πόρτα (με άμεση πρόσβαση στο χειρισμό του διακοπτικού υλικού). Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN 50102.
3. Εγκατάσταση ηλεκτρολογικού-διακοπτικού εξοπλισμού-συσκευών: Η εγκατάσταση των συσκευών θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζεται η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία στον πίνακα χαμηλής τάσης και να προτιμώνται συνδέσεις που διευκολύνουν την απαγωγή θερμότητας ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με το Πρότυπο EN 60439 - 1 .
Οι αποστάσεις ασφαλείας τόσο μεταξύ των συσκευών όσο και μεταξύ συσκευής και μεταλλικού μέρους του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των συσκευών.
Η τοποθέτηση των συσκευών θα γίνει σε στηρίγματα ικανά να αντέχουν το βάρος των συσκευών χωρίς παραμόρφωση και να είναι ανθεκτικά στις ταλαντώσεις που δημιουργούνται κατά την μεταφορά τους ή κατά την απόπλιση των συσκευών σε περίπτωση σφάλματος.
Επίσης για την ασφάλεια του χρήστη του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης η τοποθέτηση των συσκευών και προστατευτικών διαχωριστικών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να παρέχεται εσωτερική διαμερισματοποίηση τύπου Form 1. Σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1)
4. Χαρακτηριστικά κυρίων ζυγών διανομής: Η ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP ορθογωνικής διατομής. Η διατομή των κυρίων ζυγών διανομής θα πρέπει να είναι επαρκείς για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο EN 60439-1.
Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει από τον κατασκευαστή του ηλεκτρικού πίνακα λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμα, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.
Η στήριξη των ζυγών διανομής θα γίνεται με την χρήση κατάλληλου αριθμού μονωτήρων ώστε να εξασφαλίζονται οι μονωτικές και μηχανικές ιδιότητες (ονομαστική τάση μόνωσης και αντοχή σε βραχυκύκλωμα που αναφέρθησαν στην προηγούμενη παράγραφο). Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με IEC 695-2.1: 960 °C 30s/30s.
5. Όδευση Καλωδίων Βοηθητικών κυκλωμάτων: Η όδευση των καλωδίων βοηθητικών κυκλωμάτων μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα θα γίνεται σε πλαστικό κανάλι όπου η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών στηρίξεων δεν θα ξεπερνά τα 600 mm. Η καλωδίωση βοηθητικών κυκλωμάτων που προέρχεται από συσκευές τοποθετημένες σε κινούμενα πλαίσια του ηλεκτρικού πίνακα (π.χ. πόρτα, ανοιγμένες μετώπες) θα γίνεται σε μορφή «πλεξίδας» παρέχοντας επαρκή άνεση κατά την κίνηση τους. Όλα τα βοηθητικά κυκλώματα θα καταλήγουν σε κλέμμες
6. Σήμανση Ηλεκτρικού Πίνακα, Σήμανση Συσκευών: Στην εμπρός του όψη ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα με το όνομα, την διεύθυνση του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο του έργου). Κάθε συσκευή θα φέρει την ονομασία της σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια επιτρέποντας στον χρήστη τον σαφή διαχωρισμό των κυκλωμάτων που αφορά κάθε συσκευή. Η σήμανση πρέπει να είναι ανθεκτική και σωστά τοποθετημένη σε κάθε συσκευή.

Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των ζυγών κάθε φάσης (αλλά και των ζυγών ουδέτερου και γείωσης.
Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων.

2.2.5 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΣΕΙΡΑΣ

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πληρεί τις απαιτήσεις των εξής **δοκιμών τύπου** σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας.

Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

Επίσης θα πρέπει να εκτελεσθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- Διηλεκτρική δοκιμή
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

2.2.6 ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση “ CE “ σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23 , 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας *ISO 9001* και *ISO 14001* για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Επίσης μαζί με τον ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

2.3 ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ (MERLIN GERIN ή GENERAL ELECTRIC ή SIEMENS)

2.3.1 Αυτόματοι διακόπτες αέρος

2.3.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947.2 ή σε ισοδύναμα πρότυπα των χωρών-μελών Ευρωπαϊκής Ένωσης (VDE 0660, BS 4752, UTE C63120).

Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής για τους αυτόματους διακόπτες ισχύος αέρος θα διατίθενται για τα παραπάνω πρότυπα ανάλογα την ηλεκτρική εγκατάσταση.

2.3.1.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να μπορούν να συντηρηθούν. Για να ελαχιστοποιηθεί η συντήρηση τα χαρακτηριστικά της ηλεκτρικής διάρκειας ζωής θα πρέπει να είναι υψηλότερα από 12500 κύκλους (K - A) μέχρι ονομαστικής εντάσεως 1600 A, 10000 κύκλους μέχρι τα 4000 A και 5000 κύκλους για άνω τα 4000 A.

Δεν θα απαιτείται απόσταση ασφάλειας γύρω από τους αυτόματους διακόπτες συρομένου φορείου. Για τους σταθερού τύπου αυτόματους διακόπτες , 150 mm ελεύθερου

χώρου θα πρέπει να παρέχεται πάνω από τους φλογοκρύπτες έτσι ώστε να επιτρέπεται μετακίνηση των προαναφερθέντων.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι τύπου A - K - A , δηλαδή με συσσωρευμένη ενέργεια ελατήριου Ο χρόνος κλεισίματος θα είναι μικρότερος από ή τουλάχιστον ίσος με 70 ms.

Κύριες επαφές

Οι επαφές θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες ώστε να μη χρειάζονται συντήρηση υπό κανονικές συνθήκες χρήσης. Επιπλέον θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με ένα ενδεικτικό που θα επιτρέπει τον έλεγχο του βαθμού φθοράς χωρίς μετρήσεις ή ειδικά όργανα.

Φλογοκρύπτες

Οι φλογοκρύπτες θα είναι αφαιρούμενοι και εξοπλισμένοι με μεταλλικά φίλτρα.

Μηχανισμός σύνδεσης/ αποσύνδεσης

Θα επιτρέπεται η αποσύνδεση του αυτομάτου διακόπτη χωρίς να χρειάζεται να ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα . Οι τρεις πιθανές θέσεις (σύνδεση, αποσύνδεση, «test») θα αναγνωρίζονται ενδεικτικά.

Θα παρέχεται μηχανισμός κλειδώματος έτσι ώστε να είναι αδύνατο το άνοιγμα της πόρτας εφόσον ο διακόπτης βρίσκεται στη θέση «σύνδεσης». Θα παρέχονται μονωμένα καλύμματα στα εισερχόμενα και εξερχόμενα τμήματα των κυκλωμάτων ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων. Επιπλέον ένας μηχανισμός ασφάλειας θα πρέπει να εμποδίζει τη σύνδεση κινητού μέρους στον διακόπτη μεγαλύτερης ονομαστικής εντάσεως από αυτήν του σταθερού μέρους.

Ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα

Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα πρέπει να τοποθετούνται πάνω στον διακόπτη συμπεριλαμβανομένου και του μηχανισμού φόρτισης του ελατηρίου με μοτέρ τηλεχειρισμού χωρίς ρυθμίσεις ή χρήση ειδικών εργαλείων (εκτός από κατσαβίδι)

Τα βοηθητικά εξαρτήματα θα προσαρμόζονται σε ένα τμήμα του διακόπτη στο οποίο κάτω από κανονικές συνθήκες λειτουργίας κανένα μεταλλικό μέρος δεν θα πρέπει να έρχεται σε επαφή με το κύκλωμα ισχύος. Όλες οι συνδέσεις θα είναι δυνατό να γίνονται από την πρόσοψη του αυτομάτου διακόπτη αέρος.

Μηχανικές ενδείξεις

Οι μηχανικές ενδείξεις στην πρόσοψη του διακόπτη θα πρέπει να παρέχουν τις κάτωθι πληροφορίες :

1. 'ON' (οι επαφές ισχύος κλειστές) ελατήρια φορτισμένα.
2. 'ON' (οι επαφές ισχύος κλειστές) ελατήρια αποφορτισμένα .
3. 'OFF' (οι επαφές ισχύος ανοικτές) ελατήρια φορτισμένα - διακόπτη έτοιμος να κλείσει
4. 'OFF' (οι επαφές ισχύος ανοικτές) ελατήρια φορτισμένα - διακόπτης μη έτοιμος
5. 'OFF' (οι επαφές ισχύος ανοικτές) ελατήρια αποφορτισμένα.

2.3.2 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου από 100 - 630 A (MERLIN GERIN ή GENERAL ELECTRIC ή SIEMENS)

2.3.2.1 **ΓΕΝΙΚΑ**

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα Πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή στα αντίστοιχα Πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2):

* θα πρέπει να είναι κατηγορίας A με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu)- σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250A, και έως τα 500V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις-

* θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz)

* θα είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz)

* θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παραδίδονται σε ανακυκλούμενη συσκευασία σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να χρησιμοποιεί διαδικασίες παραγωγής που δεν μολύνουν το περιβάλλον δηλαδή δεν θα πρέπει να

χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για τις ετικέτες συσκευασιών από χαρτόνι κ.λπ.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διατίθενται σε σταθερού τύπου, καθώς επίσης και σε τριπολικούς ή τετραπολικούς.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοση τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάντι/ κατάντι).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παρέχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

2.3.2.2

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και βοηθητικά εξαρτήματα.

Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα απόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα ενεργοποιούνται με μία μπαρέττα ή μία λαβή που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και απόπλιση αντίστοιχα).

Για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-2/7-27:

* ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η μπαρέττα ή η λαβή να μπορεί να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές

* στη θέση OFF (O), η μπαρέττα ή η λαβή θα δείχνουν την κατάσταση απόζευξης

Η απόζευξη θα πρέπει να πραγματοποιείται με διπλή διακοπή στο κύκλωμα ισχύος.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση "απόζευξης" με έως 3 λουκέτα.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν απόπλισης "push to trip", στην πρόσοψή τους, για δοκιμή της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.

Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν απόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος εξόδου καθώς και η ένδειξη θετικής απόζευξης πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή:

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I^2t θα πρέπει να περιορίζεται σε:

* $10^6 A^2s$ για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A

* $5 \times 10^6 A^2s$ για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συμπεριλαμβάνουν ένα εξάρτημα σχεδιασμένο να αποπλίζει το διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκύκλωσης. Το εξάρτημα αυτό θα είναι ανεξάρτητο από τη θερμο-μαγνητική ή ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, οι ονομαστικές εντάσεις των οποίων είναι ίσες με τις ονομαστικές εντάσεις των μονάδων ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 kA RMS, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0.4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη.

Η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

2.3.2.3

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Γενικά χαρακτηριστικά

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις έως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν μία από τις δύο μονάδες ελέγχου (που μπορούν να εναλλάσσονται):

* θερμο-μαγνητική (θερμική για προστασία υπερφόρτισης, μαγνητική για προστασία βραχυκυκλώσεως)

* ηλεκτρονική

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 250 A θα πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρονική προστασία.

Οι μονάδες ελέγχου δεν θα πρέπει να αυξάνουν τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα F (μέτρηση RMS τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κ.λ.π.)

Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125°C.

Οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και θα είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαίας επέμβασης στις ρυθμίσεις.

Οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A)

Χαρακτηριστικά:

* ρυθμιζόμενη θερμική προστασία

* σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 200 A

* ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 200 A.

* Θα πρέπει να είναι δυνατή η προστασία ουδέτερου. Η τιμή ρύθμισης της απόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (ένταση ίση με 250A)

Χαρακτηριστικά:

* προστασία μακρού χρόνου (LT)

- ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου.

* προστασία βραχέως χρόνου (ST)

- ρυθμιζόμενη τιμή I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r ,

- η χρονική καθυστέρηση θα είναι προρυθμισμένη στα 40 ms,

* στιγμιαία προστασία

- η ρύθμιση θα είναι σταθερή (μεταξύ 12 έως 19 φορές το I_n , ανάλογα της ονομαστικής έντασης)

* οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδέτερου: μη προστατευόμενος ουδέτερος - προστασία ουδέτερου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων - προστασία ουδέτερου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.

Λειτουργία επιτήρησης φορτίου:

Οι εξής λειτουργίες θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου:

* ένδειξη φορτίου με LED, που ανάβει πάνω από το 95% του I_r , ενώ αναβοσβήνει πάνω από το 105% του I_r

* θα πρέπει να υπάρχει υποδοχή για σύνδεση με μία εξωτερική συσκευή, με σκοπό τον έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας ελέγχου και του μηχανισμού απόπλισης.

Εξελιγμένες ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (ένταση ίση ή μεγαλύτερη από 400 A)

Χαρακτηριστικά:

* προστασία μακρού χρόνου:

- ρύθμιση I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου

- ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση

- η τιμή κατωφλίου διακοπής θα είναι στα 1,2Ir και η τιμή κατωφλίου μη διακοπής μετά από 2 ώρες στα 1,05Ir,
- * προστασία βραχέως χρόνου:
 - ρύθμιση Im από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση Ir
 - χρονική καθυστέρηση με τρεις δυνατές επιλογές, με ή χωρίς τη σταθερή συνάρτηση I²t.
- * στιγμιαία προστασία ρυθμιζόμενη από 1.5 έως 11 φορές την ονομαστική ένταση In του διακόπτη.
- οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να διαθέτουν προστασία ουδετέρου με 3 θέσεις ρύθμισης (μη προστατευόμενος ουδέτερος, προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων, προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 100% της ρύθμισης των φάσεων),
 - * μνήμη θερμικής καταπόνησης
- σε εμφάνιση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα πρέπει να βελτιστοποιεί την προστασία των καλωδίων και των συσκευών που βρίσκονται στην αναχώρηση, αποθηκεύοντας στη μνήμη τις θερμοκρασιακές μεταβολές.

Λειτουργία επιτήρησης φορτίου

- * Ένας μηχανισμός επίβλεψης φορτίου θα πρέπει να είναι ενσωματωμένος στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, με ενδείξεις LED για διάφορα επίπεδα φόρτισης (π.χ. 60%, 75%, 90%, και 105%, το LED αναβοσβήνει για 105%).

Επιλογές

- Θα είναι δυνατόν η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου να έχει επιπλέον επιλογές, χωρίς αύξηση των διαστάσεων του διακόπτη:
 - * προστασία σφάλματος προς γη, με υψηλή τιμή για τη μικρότερη ρύθμιση
 - * επιτήρηση φορτίου με ρυθμιζόμενη τιμή μέσω μεταγωγικού διακόπτη
 - * ενδεικτικά LED της αιτίας απόπλισης (προστασία μακρού χρόνου, βραχέως χρόνου, στιγμιαία, σφάλμα γειώσεως εφόσον ζητηθεί)
 - * μεταφορά δεδομένων μέσω διαύλου (BUS), και ειδικότερα όλες οι ρυθμίσεις της μονάδας ελέγχου, μετρήσεις ρεύματος για κάθε φάση, αιτίες απόπλισης, κατάσταση αυτόματου διακόπτη.

2.3.3 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων μέχρι τα 250KW

2.3.3.1 **ΓΕΝΙΚΑ**

Η προστασία κινητήρων από βραχυκύκλωμα θα επιτυγχάνεται με αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου· ο συντονισμός με συσκευές ελέγχου θα πρέπει να είναι τύπου 2, όπως ορίζεται από τα πρότυπα IEC 60947-4.1

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος για προστασία κινητήρων, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή με τους αντίστοιχα πρότυπα των χωρών μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2):

- * θα πρέπει να είναι κατηγορίας A, με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την
- * ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu).
- * θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης 690 V AC (50/60 Hz)
- * θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz)
- θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς
- IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να παραδίδονται σε συσκευασία από ανακυκλούμενο υλικό σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εφαρμόσει διαδικασίες που δεν μολύνουν το περιβάλλον, δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για συσκευασίες από χαρτόνι κ.λπ.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να προσαρμόζονται εύκολα στα στοιχεία ελέγχου. Γι' αυτό οι χαρακτηριστικές διαστάσεις και κυρίως το πλάτος, θα πρέπει να είναι παρόμοιες με αυτές των άλλων εξαρτημάτων ελέγχου κινητήρων.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάντι/ κατάντι).

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

2.3.3.2

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Όλοι οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα έχουν τις ίδιες διαστάσεις, ανεξαρτήτως της ονομαστικής έντασης από 1,5 έως 80 A.

Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το σώμα, η μονάδα ελέγχου και τα βοηθητικά εξαρτήματα.

Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα απόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να ενεργοποιούνται από μία μπαρέττα ή λαβή που ευκρινώς επιδεικνύει τις τρεις δυνατές θέσεις: κλειστός (ON), ανοικτός (OFF), και απόπλιση (TRIPPED).

Για να εξασφαλιστεί η καταλληλότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-2, παράγραφος 7-27:

- * ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί ώστε η μπαρέττα ή η λαβή να είναι στη θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι αποχωρισμένες.

- * στη θέση OFF η μπαρέττα ή η λαβή θα πρέπει να δείχνουν την κατάσταση απόζευξης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δεχθούν στη θέση “απόζευξης” εξάρτημα κλειδώματος με έως 3 λουκέτα.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διαθέτουν ένα μπουτόν απόπλισης, “push to trip”, για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.

Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν απόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος αναχώρησης και η ένδειξη της θέσης της επαφής, πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να έχουν πρόσβαση από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν πολύ υψηλή ικανότητα περιορισμού των ρευμάτων. Η ηλεκτρική αντοχή των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζεται από τα IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 φορές το ελάχιστο απαιτούμενο από τους κανονισμούς.

Βοηθητικά Εξαρτήματα

Θα πρέπει να είναι δυνατόν οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων να εξοπλισθούν με ένα περιστροφικό χειριστήριο απλό ή μεταβλητού μήκους· η προσθήκη του περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει τα εξής χαρακτηριστικά των διακοπών:

- * θετική ένδειξη των 3 καταστάσεων του διακόπτη (ON, OFF και TRIPPED)

- * η ικανότητα απόζευξης θα πρέπει να υφίσταται ακόμα και στην περίπτωση των χειριστηρίων μεταβλητού μήκους.

- * η προσθήκη περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να καλύπτει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις των διακοπών.

Στους αυτόματους διακόπτες προστασίας κινητήρων εξοπλισμένους με περιστροφικό χειριστήριο, η τοποθέτηση μίας επαφής ζεύξης (με επικάλυψη) θα πρέπει να γίνεται πολύ εύκολα.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένοι ώστε, να εγκαθίστανται με ασφάλεια επιτόπου τα βοηθητικά εξαρτήματα όπως πηνία τάσης (εργασίας ή έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές:

- * θα είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος

- * όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι τύπου “snap-in”, με κλεμοσειρές

- * όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη την γκάμα των διακοπών

- * βοηθητικές λειτουργίες και ακροδέκτες θα πρέπει να εμφανίζονται μόνιμα πάνω στο

- * πλαίσιο του διακόπτη καθώς και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα

- * η προσθήκη των βοηθητικών εξαρτημάτων, δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.

2.3.3.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να διαθέτουν μαγνητική μονάδα ελέγχου, για προστασία από βραχυκύκλωμα· οι ρυθμίσεις προστασίας θα εφαρμόζονται σε όλους τους πόλους του διακόπτη.

χαρακτηριστικά:

* ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία με ρυθμίσεις από 6 έως 14 φορές την ονομαστική ένταση του διακόπτη

* το μπουτόν ρύθμισης της μαγνητικής προστασίας θα έχει ένα ρυθμιζόμενο προστατευτικό “stop”, ώστε να περιορίζεται η περιοχή ρύθμισης.

2.3.3.4 ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΕΝΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

Για καλή προστασία των εκκινητών κινητήρων, οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να:

* είναι σύμφωνα με συντονισμό (coordination) τύπου 2 του IEC 60947-4.1 για συνδυασμό με τις υπόλοιπες συσκευές ελέγχου,

* έχουν υποχρεωτικά πίνακες συντονισμού τύπου 2, που να έχουν δοκιμασθεί σε εργαστήριο

Οι πίνακες συντονισμού θα πρέπει να δείχνουν για κάθε ονομαστική ισχύ κινητήρα:

* τον τύπο του διακόπτη και τα χαρακτηριστικά ρύθμισης

* τον τύπο του ρελέ

* τον τύπο του θερμικού με την περιοχή ρύθμισης.

2.3.4 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) για έλεγχο κινητήρων από 9 - 95 A (AC3)

2.3.4.1 ΓΕΝΙΚΑ

- Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα Πρότυπα IEC 60947-1, 60947-4, ή σε ισοδύναμα πρότυπα χωρών - μελών (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110). Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τα πρότυπα UL/JIS.
- 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.
- Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

2.3.4.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

- Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής έντασης από 9 έως 95 A (AC3) ή 25 έως 125 A (AC1).
- Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους.
- Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.
- Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.
- Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C.
- 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 μπλόκ βοηθητικών επαφών
- (με $I_{th}=10$ A) μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλόκ χρονικών επαφών.

Μικροαυτόματοι: Για τη προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι. Οι μικροαυτόματοι θα είναι γενικά ονομαστικής εντάσεως 6A έως 25A. Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνα με τα VDE 0641 και 0S43, κατάλληλοι για τάση μέχρι 380V E.P. με θερμική προστασία σε υπερένταση και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας σε βραχυκύκλωμα, το οποίο θα διεγείρεται για τιμές ρεύματος 4 έως 6 φορές το ονομαστικό. Ένταση διακοπής τουλάχιστον 1,5 KA, για τάση 380V E.P.

Ραγοδιακόπτες : Οι διακόπτες φορτίου μέχρι 100Α θα είναι ραγοδιακόπτες, δηλαδή διακόπτες που εγκαθίστανται πάνω στις ράγες του πίνακα, όπως και οι μικροαυτόματοι, με τους οποίους είναι όμοιοι μορφολογικά. Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το VDE 0632 και το CEE Publ.14 για τις εντάσεις μέχρι 63Α και με το VDE 0660, Teil 1/8-69 για τις εντάσεις 80 και 100Α και θα είναι τάσεως λειτουργίας 250ν (μονοπολική) και 415ν (οι υπόλοιποι).

Αυτόματοι προστατευτικοί διακόπτες διαρροής

Αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα στον πίνακα. Θα διαθέτουν μπουτόν για τον έλεγχο της ετοιμότητάς τους και θα έχουν ευαισθησία 30mA. Θα είναι ακαριαίας διακοπής (μέγιστος χρόνος 0,03 δευτερόλεπτα).

Τηλεδιακόπτες χειρισμού φωτισμού (φωστικοί ηλεκτρονόμοι)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δύο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεδιακόπτες ονομαστικής εντάσεως 16Α μονοπολική ή διπολική, τάσεως χειρισμού 220ν AC, 50 HZ. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου. θα ανέρχεται τουλάχιστον στον αριθμό ζεύξεων και αποζεύξεων που καθορίζεται πιο κάτω:

- i. Για ωμικό φορτίο ή για λαμπτήρες φθορισμού σε 75000
- ii. Για λαμπτήρες φθορισμού με παράλληλη αντιστάθμιση σε 40000
- iii. Για λαμπτήρες πυρακτώσεως σε 30000

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες, πάνω σε ειδική ράβδο (ράγα) ειδικής διατομής, κατά ΟΙΝ 46277, όπως και οι μικροαυτόματοι.

Μετασηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα προς VDE 0550 T3, τάσης δοκιμής 2,5KV, κλειστού τύπου. Η θερμοκρασία λειτουργίας θα φθάνει τους 80°C. Η συχνότητα λειτουργίας είναι 50Hz. Θα υπάρχουν λήψεις στην είσοδό τους για +5% ονομαστικής τάσεως.

Διπλό κουμπί χειρισμού (ON-OFF)

Θα είναι κατασκευασμένο από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλο για τοποθέτηση σε πίνακα, τάσεως λειτουργίας επαφών 380V, και ονομαστικής εντάσεως 6Α. Το κουμπί θα είναι σύμφωνο προς τις προδιαγραφές IEC 337-1, VDE 0113, DIN 43602.

Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου "ταμπακιέρας" και τα πόματά τους θα βρίσκονται στο εσωτερικό του πίνακα (δεν θα διαπερνούν την μετωπική πλάκα), Έτσι για την αντικατάσταση ενός καμμένου φυσιγγίου από τις ασφάλειες αυτές, θα χρειασθεί αφαίρεση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

Ενδεικτικές λυχνίες

Στους πίνακες διανομής και μετά τις γενικές ασφάλειες, θα εγκατασταθούν τρεις ενδεικτικές λυχνίες μία για κάθε φάση ενώ στις αναχωρήσεις των ηλεκτροκινητήρων θα εγκατασταθούν τρεις ενδεικτικές λυχνίες (πράσινη=ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ κόκκινη=ΒΛΑΒΗ και πορτοκαλί=ΣΤΑΣΗ).

Οι λυχνίες που θα χρησιμοποιηθούν θα συνδεθούν στο δευτερεύον τύλιγμα μετασηματιστή χαμηλής τάσεως και θα έχουν έγχρωμο γυαλί ή πλαστικούς φακούς.

Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)

Αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσεως 220ν τριών θέσεων (Α.ο.Μ) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα. Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων.

2.3.5 Αυτόματες συστοιχίες πυκνωτών, 50HZ

2.3.5.1 **ΓΕΝΙΚΑ**

Οι αυτόματες συστοιχίες πυκνωτών θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα EN 60439.1-CEI 439.1- vL 810 - CSA - C22.2.

Η ονομαστική ισχύς της συστοιχίας θα πρέπει να είναι 400V/50 HZ και θα ρυθμίζεται σε βαθμίδες των 10 kVar.

2.3.5.2

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Οι μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να είναι τοποθετημένες σε αυτόνομο (ξεχωριστό) χαλύβδινο κιβώτιο για στήριξη στο δάπεδο, με δυνατότητα προσέγγισης από την πρόσοψη και επαρκή αερισμό.

Κάθε πυκνωτής 10 kVar θα πρέπει να περιλαμβάνει ρελέ ισχύος, ειδικό για πυκνωτές και ένα σετ από ασφάλειες HRC. Ο εξοπλισμός θα συνδέεται στο ζυγό ισχύος της κυψέλης (του πίνακα).

Η μεταγωγή σε κάθε βαθμίδα θα πρέπει να ρυθμίζεται αυτόματα, έως ότου επιτευχθεί ο επιθυμητός συντελεστής ισχύος. Ο ρυθμιστής συντελεστή ισχύος θα πρέπει να ενδεικνύει μόνιμα την τιμή του $\cos\phi$.

Κατασκευαστές οργάνων πινάκων

Όλα τα όργανα θα είναι κατασκευής MERLIN GERIN

2.3.6

ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΠΕΤΡΙΑΔΗΣ

2.3.6.1

ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΜΕΡΗ

Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υποστεί ειδική κατεργασία απέναντι στην σκουριά που θα περιλαμβάνει, απορρύπανση, αποβολή της σκουριάς, και επάλειψη με ειδικό υπόστρωμα βαφής.

Η τελική βαφή θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα ή ξένα σώματα και θα έχει ψηθεί σε φούρνο.

Το εσωτερικό των φωτιστικών σωμάτων θα έχει λευκό χρώμα με συντελεστή ανακλάσεως τουλάχιστον 80%.

2.3.6.2

ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ

Τα γυάλινα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μονοκόμματα (χωρίς ραφές) και κατασκευασμένα από διαφανές γυαλί με διαπερατότητα πάνω από 90%.

Τα γυάλινα καλύμματα επίσης πρέπει να αντέχουν σε απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας (π.χ. διαβροχή κατά την διάρκεια της λειτουργίας) και σε άλλες θερμικές ή μηχανικές καταπονήσεις.

Τα πλαστικά καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι επίσης μονοκόμματα και κατασκευασμένα από διαφανές ή αδιαφανές γαλακτόχρωμο ακρυλικό ή πολυκαρβονικό πλαστικό με διαπερατότητα πάνω από 90% (για τα διαφανή καλύμματα) χωρίς φυσαλίδες ή γραμμές ή άλλα ελαττώματα. Τα πλαστικά καλύμματα δεν πρέπει να υφίστανται παραμορφώσεις ή αλλοιώσεις (κιτρίνισμα) ούτε από την θερμότητα ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

2.3.6.3

ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Τα όργανα αφής προβλέπονται γενικά μέσα στα φωτιστικά σώματα σε ιδιαίτερο χώρο που πρέπει να είναι εύκολα επισκέψιμος και ειδικά μελετημένος για την απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας.

Οι λυχνιολαβές θα είναι βαρείας κατασκευής από πορσελάνη ή κατάλληλο πλαστικό υλικό ανθεκτικό σε θερμοκρασία μέχρι 100°C.

Για την διανομή του ρεύματος μέσα στα φωτιστικά θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος ακροδέκτης από πορσελάνη, πολυαμίδη ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό ανθεκτικό σε θερμοκρασίες μέχρι 100°C.(ΚΩΔΙΚΟΣ HE - 01)

Οι εσωτερικές συρματώσεις των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή γι' αυτό προβλέπονται με αμιαντούχο ή πυριτιούχο

(SILICONE) μονωτικό μανδύα. Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει επίσης να έχουν ακροδέκτη γειώσεως από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

2.3.7 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ U.P.S. (UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY SYSTEM)

2.3.7.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το U.P.S. θα είναι συνεχούς λειτουργίας, τριφασικό, με ηλεκτρονικά στοιχεία στερεάς δομής (SOLID STATE) κατάλληλο για τροφοδότηση Ηλεκτρονικών υπολογιστών (COMPUTER) ή άλλων ηλεκτρονικών συσκευών.

Το U.P.S. θα αποτελείται από :

- Τριφασικό ανορθωτή/φορτιστή μπαταριών.
- Στατό μετατροπέα (STATIC INVERTER) του συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο.
- Πίνακα ελέγχου.
- Συστοιχία μπαταριών με ικανή χωρητικότητα για τροφοδότηση του 100% του φορτίου επί 30 λεπτά.
- Ηλεκτρονικό μεταγωγικό διακόπτη (STATIC SWITCH) σε παράλληλη διάταξη με αυτόματο διακόπτη ισχύος.
- Τα απαραίτητα βοηθητικά εξαρτήματα που θα συνοδεύουν το σύστημα όπως περιγράφονται αναλυτικά στις επόμενες παραγράφους.

2.3.7.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Τα κρίσιμα φορτία (Υπολογιστές, ηλεκτρονικά μηχανήματα κλπ.)θα είναι μόνιμα συνδεδεμένα με το σύστημα και θα τροφοδοτούνται με εναλλασσόμενο ρεύμα από την έξοδο του μετατροπέα (STATIC INVERTER). Ο μετατροπέας θα τροφοδοτείται με συνεχές ρεύμα είτε από την έξοδο του ανορθωτή (κανονική λειτουργία) είτε από τις μπαταρίες (περίπτωση βλάβης του δικτύου) οι οποίες θα είναι επίσης μόνιμα συνδεδεμένες στο κύκλωμα και θα φορτίζονται συνεχώς (FLOAT CHARGING). Ο ανορθωτής θα μετατρέπει το εναλλασσόμενο ρεύμα του δικτύου(ΔΕΗ ή Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος) σε συνεχές για την τροφοδότηση του μετατροπέα και την συνεχή φόρτιση ή την επαναφόρτιση (μετά από μία διακοπή του δικτύου) των μπαταριών.

Η τάση εξόδου του U.P.S. θα συγχρονίζεται συνεχώς με την τάση του δικτύου ώστε να είναι δυνατή ανά πάσα στιγμή η μεταγωγή του φορτίου από το U.P.S. στο δίκτυο ή αντίστροφα.

2.3.7.3 ΑΝΟΡΘΩΤΗΣ/ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ

Ο ανορθωτής/φορτιστής θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρεί τις παρακάτω απαιτήσεις :

(α)Τάση τροφοδότησης : 380 VAC \pm 10% σε τριφασικό δίκτυο 3 αγωγών.

(β)Συχνότητα τροφοδότησης : 50 HZ \pm 5%.

(γ)Διακύμανση τάσης (συνεχούς ρεύματος) εξόδου ανορθωτή : \pm 1% RMS για 0 έως 100% του φορτίου και για διακύμανση της τάσης και της συχνότητας τροφοδότησης κατά \pm 10% και 5% αντίστοιχα.

(δ)Μέγιστο ρεύμα εξόδου ανορθωτή : 125% του ονομαστικού ρεύματος ρυθμιζόμενο κατά βούληση στην περιοχή 100 έως 125%. Επίσης το ρεύμα αυτό θα πρέπει να μειώνεται αυτόματα στις παρακάτω 2 περιπτώσεις :

• Τροφοδότηση από το εφεδρικό ζεύγος : ρύθμιση ρεύματος στα 105%.

• Μεταγωγή και τροφοδότηση κρίσιμων φορτίων απευθείας από τους ζυγούς του δικτύου (BYPASS MODE). Ρύθμιση ρεύματος στα 15%.

(ε)Χρόνος απόκρισης (WALK - IN) : 15 sec.

(στ)Τάση εξόδου συνεχούς ρεύματος. Όση απαιτείται για την αυτόματη συνεχή φόρτιση των μπαταριών με τάση 2,29 VOLT ανά στοιχείο οπωσδήποτε όμως μεγαλύτερη των 400 V D.C.

(ζ)Όργανα προστασίας και διακοπής : ο ανορθωτής θα φέρει στην είσοδό του κατάλληλο αυτόματο διακόπτη προστασίας (CIRCUIT - BREAKER).

2.3.7.4 ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ (INVERTER)

Ο μετατροπέας θα είναι τριφασικός και θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρεί τις παρακάτω απαιτήσεις :

(α)Τάση εξόδου : 380 VAC \pm 1%, για τριφασικό δίκτυο 4 αγωγών (3Φ + ΟΥΔΕΤ). Η παραπάνω τάση πρέπει να παραμένει σταθερή για μεταβολή του φορτίου από 0 έως 100%, και

μεταβολή της τάσης του συνεχούς ρεύματος τροφοδοσίας μεταξύ της μέγιστης και ελάχιστης τιμής.

(β) Συχνότητα εξόδου : 50 HZ \pm 0,1% για τις μεταβολές φορτίου που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

(γ) Απόκριση σε απότομες μεταβολές φορτίου.

Για τις παρακάτω απότομες μεταβολές του φορτίου :

- Σύνδεση ή αποσύνδεση φορτίου ίσου με το 50% του ονομαστικού.
- Μεταγωγή του φορτίου στους ζυγούς του δικτύου.
- Διακοπή ή βλάβη του δικτύου.

Η μεταβολή της συχνότητας θα είναι πρακτικά ίση με μηδέν ενώ η μεταβολή της τάσης εξόδου δεν θα πρέπει να ξεπερνά το \pm 8% ενώ ο χρόνος αποκατάστασης της στην ονομαστική τιμή (380 V \pm 1%) δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 50 milliseconds.

(δ) Επιτρεπόμενη παραμόρφωση τάσης εξόδου. Ο μετατροπέας θα είναι εφοδιασμένος με κατάλληλες διατάξεις φίλτρων ώστε η συνολική παραμόρφωση λόγω αρμονικών της τάσης εξόδου (TOTAL HARMONIC DISTORTION) να μη ξεπερνά το 5% για 0 έως 100% του ονομαστικού φορτίου.

(ε) Δυνατότητα υπερφόρτισης : 125% για 10 λεπτά. Σε περίπτωση υπερφόρτισης μεγαλύτερης από 125% η για διάρκεια μεγαλύτερη από 10 λεπτά θα γίνεται αυτόματη μεταγωγή του φορτίου στους ζυγούς του δικτύου.

(στ) Κύκλωμα αντιστάθμισης πτώσης τάσης : Ο μετατροπέας θα είναι εφοδιασμένος με κατάλληλο κύκλωμα ελέγχου της τάσης εξόδου ώστε αυτή να αυξάνει αυτόματα και γραμμικά με την αύξηση του ρεύματος εξόδου ώστε να αντισταθμίζεται η πτώση τάσης των γραμμών μεταξύ του U.P.S. και των κρίσιμων φορτίων. Η αύξηση αυτή θα είναι ρυθμιζόμενη μεταξύ 0 έως 5%.

(ζ) Όργανα προστασίας και διακοπής : Ο μετατροπέας θα φέρει στην έξοδο του κατάλληλο ηλεκτροκίνητο αυτόματο διακόπτη προστασίας (MOTOR OPERATED CIRCUIT BREAKER).

Επίσης στην είσοδό του θα φέρει κατάλληλες διατάξεις προστασίας έναντι υψηλής ή χαμηλής τάσης της συστοιχίας των μπαταριών.

2.3.7.5

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Η μονάδα του U.P.S. θα είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω όργανα ελέγχου μετρήσεως ή ενδείξεων.

(α) Όργανα μετρήσεως (ακρίβειας τουλάχιστον 2%) για τα παρακάτω μεγέθη :

- Τάση εισόδου ανορθωτή.
- Ένταση εισόδου ανορθωτή.
- Ένταση μπαταριών.
- Τάση μπαταριών.
- Τάση εξόδου μετατροπέα.
- Ένταση εξόδου μετατροπέα.
- Συχνότητα εξόδου.

(β) Ενδεικτικές λυχνίες για τις παρακάτω καταστάσεις :

- Ένδειξη καταστάσεως (ανοικτός - κλειστός) αυτομάτων διακοπών εισόδου – εξόδου και μπαταριών.
- Ένδειξη καταστάσεως λειτουργίας μονάδας U.P.S. (ON - OFF, ομαλή λειτουργία συναγερμός, βλάβη).
- Ένδειξη καταστάσεως Ηλεκτρονικού διακόπτη (STATIC SWITCH) και αυτόματου διακόπτη απευθείας τροφοδοσίας από το δίκτυο (BYPASS BREAKER).

(γ) Ενδεικτικές λυχνίες σημάσεως βλάβης για τις παρακάτω περιπτώσεις :

- Βλάβης ανορθωτή και μετατροπέα.
- Υπερθέρμανσης ανορθωτή και μετατροπέα.
- Ανοίγματος (TRIP) αυτομάτων διακοπών ανορθωτή, μετατροπέα και μπαταριών.
- Εκφόρτισης, γείωσης, χαμηλής τάσης μπαταριών.
- Υπερφόρτισης μετατροπέα.
- Βλάβη κυκλωμάτων ελέγχου.

(δ) Σειρήνα συναγερμού που θα δίδει κατάλληλο ηχητικό σήμα για όλες τις παραπάνω βλάβες.

(ε) Ο πίνακας ελέγχου θα είναι επίσης εφοδιασμένος με σύστημα αυτόματης διάγνωσης βλάβης με την βοήθεια μικροεπεξεργαστή (MICROPROCESSOR DIAGNOSTICS).

ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ

Για την συστοιχία των μπαταριών θα χρησιμοποιηθούν μπαταρίες μολύβδου με κατάλληλη χωρητικότητα για τροφοδότηση του 100% του φορτίου επί 10 λεπτά (τουλάχιστον) ενσωματωμένης στο UPS.

Οι μπαταρίες μολύβδου θα είναι υψηλής αποδόσεως, αεροστεγείς με διάρκεια ζωής τουλάχιστον 15 ετών. Κάθε στοιχείο της μπαταρίας θα φέρεται μέσα σε διαφανές πλαστικό κιβώτιο με αντοχή στην θερμότητα (HEAT RESISTANT) και στα κτυπήματα (SHOCK - ABSORBING). Η όλη κατασκευή του κιβωτίου και του καλύμματος θα πρέπει να είναι στεγανή ώστε να μην υπάρχει η παραμικρή διαρροή ηλεκτρολύτη σ' όλη την διάρκεια ζωής του στοιχείου. Τέλος τα καλύμματα των στοιχείων θα είναι εφοδιασμένα με τάπες εξαιρισμού ανθεκτικές σε εκρήξεις (EXPLOSION - RESISTANT VENT CAPS).

Οι ακροδέκτες κάθε στοιχείου θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλους κοχλίες συνδέσεως και περικόχλια ανθεκτικά σε διαβρώσεις οξέων.

Η συστοιχία μπαταριών θα συνοδεύεται απαραίτητα από τα παρακάτω βοηθητικά υλικά και εξαρτήματα :

(α) Μεταλλικό ικρίωμα τοποθέτησεως συσσωρευτών κατάλληλο για την συστοιχία των συσσωρευτών που απαιτείται σε συνάρτηση με τον διαθέσιμο για την εγκατάστασή της χώρο.

(β) Μπάρες χαλκού ή καλώδια διασυνδέσεως των στοιχείων μεταξύ τους για την πλήρη διαμόρφωση της συστοιχίας, συμπεριλαμβανομένων και όλων των εξαρτημάτων, ακροδεκτών και κοχλιών συνδέσεως που απαιτούνται.

(γ) Μία συσκευή ανύψωσης των στοιχείων.

Η συστοιχία των μπαταριών θα έχει μεγάλη αντίσταση γειώσεως και συσκευή ελέγχου σφάλματος προς γη για μεγαλύτερη ασφάλεια του προσωπικού.

Ο αριθμός των στοιχείων της συστοιχίας θα είναι κατά προτίμηση μεταξύ 180 και 196 (ονομαστική τάση συστοιχίας 431 V D.C), ενώ η ελάχιστη τάση εκφόρτισης και η τάση συνεχούς φόρτισης (FLOAT VOLTAGE) θα είναι αντίστοιχα 1,63 VOLT/στοιχείο και 2,29 VOLT/στοιχείο.

ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η μονάδα του U.P.S. θα φέρεται μέσα σε μεταλλικά ερμάρια κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω στο δάπεδο. Τα ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα DKP πάχους 2,5 χιλ. και πλαίσια από χαλύβδινα ελάσματα διατομής C ή L με ειδική αντιδιαβρωτική προστασία που θα περιλαμβάνει καθαρισμό, φωσφάτωση και τελική ηλεκτροστατική βαφή.

Η μονάδα του U.P.S. θα είναι εφοδιασμένη με σύστημα μηχανικού αερισμού για την καλύτερη απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας. Το σύστημα αερισμού θα είναι ενσωματωμένο στην μονάδα και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία (φίλτρα, ανεμιστήρες, όργανα αυτοματισμού) για την καλή λειτουργία του U.P.S. Τέλος το σύστημα αερισμού του U.P.S. θα πρέπει να έχει 100% εφεδρεία.

Το U.P.S. θα πρέπει να μπορεί να λειτουργήσει χωρίς κανένα πρόβλημα στις παρακάτω συνθήκες λειτουργίας :

- Θερμοκρασία : 0 μέχρι 40oC.
- Σχετική υγρασία : 0 μέχρι 95%.

Ο προκαλούμενος από το U.P.S. θόρυβος σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 75 db(A) σε απόσταση 1,5 m από αυτό.

Το U.P.S. θα πρέπει να περιέχει κατάλληλες διατάξεις περιορισμού της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (EMI SUPPRESSION).

Ο συνολικός βαθμός αποδόσεως του U.P.S. σε καμία περίπτωση δεν θα είναι μικρότερος από 85%.

3**ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ**

3.1

ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

3.1.1

ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΜΕΡΗ

1.1 Το κράμα του αλουμινίου από το οποίο θα κατασκευασθούν τα διάφορα τμήματα των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχει μικρή περιεκτικότητα σε χαλκό (κάτω από 0,05%) για να εξασφαλίζεται η υψηλή αντοχή αυτού σε διαβρώσεις.

1.2 Όλα τα υπόλοιπα μεταλλικά τμήματα και εξαρτήματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι βαμμένα με δύο στρώσεις υποστρώματος υψηλής πρόσφυσης και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος που θα ψηθεί σε υψηλή θερμοκρασία (βαφή φούρνου). Ειδικά δε για τα μεταλλικά μέρη που συμμετέχουν έμμεσα ή άμεσα στην ανάκλαση του φωτός των λαμπτήρων η βαφή θα πρέπει να είναι λευκού χρώματος, στιλπνή και να μην αλλοιώνεται (κιτρινίζει) ούτε από την θερμότητα των λαμπτήρων ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

3.1.2 ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ

2.1 Τα γυάλινα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μονοκόμματα (χωρίς ραφές) και κατασκευασμένα από διαφανές γυαλί με διαπερατότητα πάνω από 90%.

2.2 Τα πλαστικά καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι επίσης μονοκόμματα και κατασκευασμένα από διαφανές ακρυλικό ή πολυκαρβονικό πλαστικό με διαπερατότητα πάνω από 90%, χωρίς φυσαλίδες ή γραμμές ή άλλα ελαττώματα. Τα πλαστικά καλύμματα δεν πρέπει να υφίστανται παραμορφώσεις ή αλλοιώσεις (κιτρινισμα) ούτε από την θερμότητα ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

2.3 Η στερέωση των καλυμμάτων πάνω στο κέλυφος θα γίνεται με την βοήθεια κατάλληλων μανδάλων με ελατήριο ασφαλείας.

3.1.3 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ - ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑΤΑ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ

3.1 Τα παρεμβύσματα στεγανότητας θα είναι από NEOPRENE, αιθυλοπροπυλένιο ή πυριτιούχο πλαστικό ανθεκτικό στην θερμότητα και στις καιρικές επιδράσεις.

3.2 Τα φωτιστικά σώματα τύπου βραχίονα στην υποδοχή στερέωσης πάνω στον ιστό θα φέρουν ειδικό αφρώδες πλαστικό στεγανοποίησεως που θα επιτρέπει την διέλευση μόνο του τροφοδοτικού καλωδίου και θα αποκλείει την είσοδο σκόνης, εντόμων κλπ. μέσα στα φωτιστικά.

3.3 Τα φωτιστικά σώματα προστασίας IP 43 (DIN 40050) και πάνω θα φέρουν και κατάλληλους στυπιοθλίπτες για την στεγανοποίηση της εισόδου του τροφοδοτικού καλωδίου.

3.1.4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ - ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Για την διανομή του ρεύματος μέσα στα φωτιστικά θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος ακροδέκτης από πορσελάνη ή βακελίτη. Οι εσωτερικές συρματώσεις των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή γι' αυτό προβλέπονται με αμιαντούχο ή πυριτιούχο (SILICONE) μονωτικό μανδύα. Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει επίσης να έχουν ακροδέκτη γειώσεως από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

3.2 ΚΑΛΩΔΙΑ - ΣΩΛΗΝΕΣ - ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

1. Το ηλεκτρικό δίκτυο τροφοδότησης κάθε Πίνακα Εξωτερικού Φωτισμού (Πίλλαρ) μέχρι τα Φ.Σ. που τροφοδοτεί θα είναι υπόγειο. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτησή τους μέσα σε σωλήνες.

2. Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων θα είναι από πολυαιθυλένιο εξωτερικής διαμέτρου 100 χλστ, ονομαστικής πίεσης 6 ατμοσφαιρών, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. για τον οδοφωτισμό (Απόφαση ΕΗ1/0/123/ΦΕΚ 177Β/31388). Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε βάθος περίπου 40 εκ. Σε περιπτώσεις που απαιτείται ιδιαίτερη μηχανική αντοχή των σωλήνων (λόγω αιτιολογημένων ειδικών συνθηκών) το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευάζεται με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου (ISO MEDIUM - Πράσινη ετικέτα) Φ 2 1/2".

3. Στις διαβάσεις των δρόμων θα προβλέπεται πάντοτε ένας επιπλέον σωλήνας, οι δε σωλήνες στη περίπτωση αυτή θα προστατεύονται με εγκιβωτισμό τους μέσα σε οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα άκρα των σωλήνων αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.

4. Το υπόγειο δίκτυο θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου ΝΥΥ. Σε κάθε σωλήνα θα τοποθετείται ένα μόνο καλώδιο φωτισμού.

4.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 15/20 KV - ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ (MERLIN-GERIN) ή ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ

Ο πίνακας θα αποτελείται από τυποποιημένες μεταλλοενδεδυμένες κυψέλες εργοστασιακής κατασκευής, κατάλληλες για αυτοϊστάμενη εσωτερική εγκατάσταση.

Οι κυψέλες που απαρτίζουν τον πίνακα, θα πληρούν τα παρακάτω κριτήρια :

- Ευκολία στην εγκατάσταση.
- Απλοί, εύκολοι και ασφαλείς χειρισμοί λειτουργίας.
- Συνεπτυγμένες διαστάσεις.
- Ανάγκες ελάχιστης συντήρησης.
- Να είναι τύπου module για κάλυψη ενδεχόμενων αναγκών με απλή προσθήκη νέων κυψελών είτε αλλαγών τους.

Ο πίνακας θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε τριφασικό δίκτυο της ΔΕΗ 15/20 KV, 50 Hz, με ισχύ βραχυκύκλωσης 250 MVA στα 20 KV και θα διαθέτει τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά :

- Ονομαστική τάση : 24 KV
- Ονομαστική συχνότητα : 50 Hz
- Διηλεκτρική αντοχή : 125 KV σε κρουστικό κύμα (1.2/50 μs)
- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα: 16 KA/1 sec
- Ονομαστικό ρεύμα μπαρών: 630 A

Η κάθε κυψέλη θα είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές IEC - 298, 129, 694, 265, 56, 282 - 1, 185, 186, 801.4, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Διακοπτικό μέσο κυψελών : Εξαφθοριούχο θείο (SF6)
- Μονωτικό μέσο : αέρας
- Βαθμός προστασίας : IP 2XC κατά IEC - 529
- Κάθε κυψέλη θα είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα 2 mm με όλες τις απαιτούμενες ενισχύσεις.
- Η βαφή θα είναι ηλεκτροστατική, πάχους 50 μ, από σκόνη εποξειδικού πολυεστέρα. Πριν την βαφή θα έχουν υποστεί απολίπωση και φωσφάτωση.
- Θα έχει δοκιμαστεί για αντοχή σε εσωτερικό τόξο (internal arc) τουλάχιστον στο διαμέρισμα σύνδεσης του καλωδίου ισχύος 12,5KA/0,7 sec. Τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών θα είναι στη διάθεση του πελάτη. Μεταξύ των διαδοχικών κυψελών θα υπάρχουν διαχωριστικά τοιχώματα από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm.

Κάθε κυψέλη εκτός από τις συσκευές διακοπής, απόξευξης και γείωσης (αυτόματοι διακόπτες ισχύος, διακόπτες φορτίου, αποξεύκτες, γειωτές) θα περιλαμβάνει μονωτήρες στήριξης και διέλευσης, ζυγούς φάσεων και γης, όργανα ένδειξης και προστασίας.

Όλα τα μεταλλικά μέρη εκτός από εκείνα που στην κανονική λειτουργία βρίσκονται υπό τάση, θα εναθούν προς τον ζυγό γης με χάλκινο αγωγό κατάλληλης διατομής και όχι μικρότερη των 16 mm².

Οι ζυγοί θα είναι από ηλεκτρικό χαλκό διατομής τέτοιας ώστε η ανύψωση της θερμοκρασίας της και η δυναμική καταπόνησή τους, σε συνδυασμό με τους μονωτήρες στήριξης, σε περίπτωση βραχυκυκλώματος ισχύος 250 MVA, στα 20 KV, να είναι μικρότερες από τα όρια που καθορίζονται από τους κανονισμούς IEC.

Μηχανικές αλληλασφαλίσεις θα εμποδίζουν την προσπέλαση στο εσωτερικό της κυψέλης όπου οποιοδήποτε στοιχείο αυτού είναι υπό τάση. Η σωστή διαδοχή χειρισμών με τις αναγκαίες μηχανικές μανδάλώσεις, θα διασφαλίζουν την ασφάλεια του προσωπικού. Ενδεικτικά αναφέρονται οι εξής αλληλομανδάλώσεις και περιορισμοί:

- Ο αποξεύκτης να μην είναι δυνατόν να κλείσει ή να διακοπεί υπό φορτίο. Θα προηγηθεί ανάλογος χειρισμός του αυτόματου διακόπτη (κυψέλες συνδυασμού αποξεύκτη - αυτόματου διακόπτη).
- Να μην είναι δυνατόν να είναι κλειστοί (θέση ENTOΣ) ταυτόχρονα ο γειωτής και ο διακόπτης (φορτίου ή αυτόματος). Όταν ο ένας από αυτούς είναι κλειστός, τότε αποκλείεται η δυνατότητα χειρισμού του άλλου προς την θέση ENTOΣ.

Ο χειρισμός των συσκευών διακοπής, απόξευξης και των ηλεκτρονόμων προστασίας, θα γίνονται από την πρόσοψη κάθε κυψέλης χωρίς άνοιγμα των θυρών.

Μέσω ισχυρού καλύμματος από γυαλί θα είναι δυνατή η οπτική επαλήθευση της θέσης των κύριων επαφών του αποξεύκτη ή διακόπτη φορτίου από τη πρόσοψη της κυψέλης.

Θα υπάρχει δυνατότητα για μανδάλωση με λουκέτα των διακοπών φορτίων, αποζευκτών και γειωτών στις θέσεις “ΚΛΕΙΣΤΟΣ” και “ΑΝΟΙΚΤΟΣ”.

Στην μπροστινή επιφάνεια κάθε κυψέλης θα υπάρχει μιμικό διάγραμμα της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας που απεικονίζει πιστά την κατάσταση των διακοπών καθώς και 3 λυχνίες απλής ένδειξης παρουσίας τάσης μέσω χωρητικών καταμεριστών.

Κάθε κυψέλη θα αποτελείται από 5 διαμερίσματα :

(α)**Διαμέρισμα διακοπτικού εξοπλισμού** : Θα περιέχει τον αποζεύκτη ή τον διακόπτη φορτίου και το γειωτή σε κλειστό κέλυφος με αέριο SF6 σε χαμηλή πίεση και χωρίς ανάγκη για συντήρηση, για τριάντα (30) χρόνια κανονικής λειτουργίας. Ο αποζεύκτης ή ο διακόπτης φορτίου στερεώνεται οριζόντια και η επαλήθευση της θέσης των επαφών είναι ορατή από το μπροστινό τμήμα του πεδίου.

(β)**Διαμέρισμα μπαρών** : Είναι στο πάνω μέρος του πεδίου. Θα περιλαμβάνει, τρεις παράλληλες, οριζόντια στερεωμένες μπάρες οι οποίες είναι κατασκευασμένες από ηλεκτρολυτικό χαλκό και έχουν μόνωση από PVC. Η πρόσβαση στο διαμέρισμα αυτό είναι δυνατή, μόνο από πάνω, μετά την μετακίνηση ενός μεταλλικού καλύμματος που φέρει προειδοποιητική ένδειξη.

(γ)**Διαμέρισμα συνδέσεως καλωδίων ισχύος** : Τα πεδία θα είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε, να δέχονται για σύνδεση, καλώδια ξηρού τύπου. Η σύνδεση θα γίνεται από το κάτω και μπροστινό μέρος του πεδίου με πολύ εύκολο τρόπο. Η πρόσβαση θα είναι δυνατή μόνο όταν ο γειωτής είναι κλειστός και μετά την αφαίρεση του μπροστινού καλύμματος.

(δ)**Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας** : Το διαμέρισμα αυτό θα περιέχει τον μηχανισμό λειτουργίας για το χειρισμό του αποζεύκτη ή του διακόπτη φορτίου και του γειωτή, καθώς και τις ενδείξεις από τους χωρητικούς καταμεριστές.

Στην πρόσοψη υπάρχει μιμικό διάγραμμα το οποίο απεικονίζει πιστά, την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο διακοπτικός εξοπλισμός καθώς και μεταλλικές πινακίδες που αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του πεδίου.

(ε)**Διαμέρισμα χαμηλής τάσεως** : Θα είναι στο πάνω μέρος της καμπίνας και θα περιλαμβάνει τα κύρια υλικά της χαμηλής τάσης που απαιτούνται για τη λειτουργία του ηλεκτρονόμου δευτερογενούς προστασίας, καθώς και κάποιου βοηθητικού εξοπλισμού. Όταν οι ανάγκες απαιτούν μεγαλύτερο διαμέρισμα χαμηλής τάσης, τότε θα είναι δυνατόν να αυξηθεί το υπάρχον διαμέρισμα με την πρόθεση ενός επιπλέον μεταλλικού κιβωτίου στο πάνω μέρος του πεδίου.

Οι κυψέλες θα συγκροτούν ένα πίνακα όπως περιγράφεται στα σχέδια και την τεχνική περιγραφή.

4.2 ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΕΩΣ (MERLIN - GERIN)

4.2.1 ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ 20 KV - ΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ

(α)Τύπος διακόπτη : Τριπολικός διακόπτης σε κλειστό κέλυφος σε περιβάλλον SF₆ (sealed for life).

(β)Ονομαστική τάση : 20 KV (μέγιστη 24 KV) για σύστημα 3 φάσεων, 3 αγωγών, 50 Hz.

(γ)Ονομαστική ένταση : 630A

(δ)Ικανότητα διακοπής (για τον διακόπτη φορτίου) : 630A στα 20 KV και με $\cos \varphi = 0.7$ (200A για συνδυασμό ασφαλειοδιακόπτου).

(ε)Διηλεκτρική αντοχή : 125 KV σε κύμα 1,2/50 μ s.

(στ)Αντοχή σε βραχυκύκλωμα : 16 KA/1 sec

(ι)Κανονισμοί κατασκευής : IEC 298, 129, 694.

(η)Χειροκίνητη λειτουργία, δυνατότητα οπτικής επαλήθευσης της απόζευξης.

4.2.2 ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

(Α) Ονομαστική τάση : 20 KV για σύστημα 3 φάσεων, 3 αγωγών, 50 Hz.

(Β) Ονομαστική ένταση : 40A

4.2.3 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΓΕΙΩΣΕΩΣ (ΓΕΙΩΤΕΣ)

Οι διακόπτες γειώσεως θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

(α)Τύπος διακόπτη: Τριπολικός διακόπτης σταθερού τύπου με ικανότητα ζεύξεως σε βραχυκύκλωμα (MAKE PROOF)

- (β)Ονομαστική τάση: 15 KV (μέγιστο 24 KV)
- (γ)Αντοχή σε βραχυκύκλωμα: 40 KA σε κρουστικό ρεύμα και 20 KA σε στιγμιαίο ρεύμα βραχυκύκλωσης (1 sec).
- (δ)Διηλεκτρική αντοχή: 125 KV.

4.2.4 ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΟΥΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Θα είναι ηλεκτρονικού τύπου, ψηφιακών ενδείξεων και θα περιλαμβάνει :

- Προστασία έναντι υπερεντάσεων, βραχυκυκλώματος και σφάλματος γης.
- Μεγάλο εύρος ρυθμίσεων (SETTINGS) με εύκολο χειρισμό.
- Απεικόνιση σε DISPLAY των τιμών ρύθμισης, του ρεύματος σφάλματος και διαγνωστικών μηνυμάτων.
- Δυνατότητα επιλογής καμπυλών απόκρισης (DT, SIT, VIT, EIT, UIT, RI).
- Εσωτερικό αυτοέλεγχο για καλή λειτουργία της ίδιας της συσκευής και ιδιαίτερη ένδειξη με κόκκινη λυχνία σε περίπτωση εσωτερικού σφάλματος, στην πρόσοψη του H/N.
- Αντοχή σε ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές κατά IEC 801.4.
- Τάση τροφοδοσίας 220V AC.
- Επαφές για εντολές απόζευξης (TRIP), σήμανσης (ALARM) καθώς και σύστημα απαλοιφής (RESET) του σφάλματος.
- Κατασκευή κατά IEC 255.

4.2.5 ΧΩΡΗΤΙΚΟΙ ΚΑΤΑΜΕΡΙΣΤΕΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΤΑΣΗΣ (M.T.)

- Θα αποτελούν ένα τριπολικό σύστημα μονωτήρων με ενσωματωμένους πυκνωτές υποβιβασμού τάσης που θα τροφοδοτούν ένα μπλοκ τριών ενδεικτικών λυχνιών και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :
- Θα σηματοδοτούν την παρουσία τάσης στα καλώδια ή τις μπάρες των κυψελών μέσης τάσης.
- Οι μονωτήρες θα κάνουν υποβιβασμό 15 ή 20KV/1KV ανά φάση.
- Τελικός υποβιβασμός και τροφοδότηση των λυχνιών : 70V μέχρι 220V.
- Το μπλοκ των τριών ενδεικτικών λυχνιών τύπου “NEON” θα βυσματώνεται σε ειδική υποδοχή στην πρόσοψη της αντίστοιχης κυψέλης μέσης τάσης.
- Κατασκευή σύμφωνα με τα IEC 298.

4.2.6 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΕΩΣ

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις εξής απαιτήσεις :

- (α)Είδος μονώσεως : Στερεή μόνωση από χυτή ρητίνη.
- (β)Ονομαστική τάση : 24 KV.
- (γ)Αντοχή σε βραχυκυκλώματα : 30 KA σε κρουστικό ρεύμα και 10 KA σε στιγμιαίο ρεύμα βραχυκύκλωσης (1 sec).
- (δ)Σχέση μετασχηματισμού : 50A/5A.
- (ε)Κλάση ακρίβειας : 1.0
- (στ)Συντελεστής υπερφορτίσεως : $M5 < \eta < M10$.
- (ζ)Ισχύς εξόδου: Όση απαιτείται για την λειτουργία των αντίστοιχων οργάνων μετρήσεως.
- (η)Ισχύοντες κανονισμοί: VDE 414 και IEC 185, IEC 44-4.

4.2.7 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΤΑΣΕΩΣ

Οι μετασχηματιστές τάσεως θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- (α)Είδος μονώσεως: Στερεή μόνωση από χυτή ρητίνη.
- (β)Ονομαστική τάση: 24 KV.
- (γ)Σχέση μετασχηματισμού: 20 KV/100V.
- (δ)Κλάση ακρίβειας: 1
- (ε)Ισχύς εξόδου: Όση απαιτείται για την λειτουργία των αντίστοιχων οργάνων μετρήσεως.
- (στ)Ισχύοντες κανονισμοί: VDE 414 και IEC 186, IEC 44-4.

4.2.8 ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Θα είναι τεχνολογίας οξειδίου του ψευδαργύρου χωρίς κενά (gapeless metal oxide surge arresters) με τα χαρακτηριστικά :

- Ονομαστική τάση : 21 KV
- Ονομαστικό ρεύμα εκκένωσης : 10 KA
- Μέγιστη τάση εκκένωσης : 72 KV για 10 KA ρεύμα εκκένωσης.
- Μέγιστη τιμή διάσπασης σε πλήρες κρουστικό κύμα BIL 150 KV/μsec : 76 KV.

4.2.9 ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ

Τα ακροκιβώτια θα είναι εσωτερικού χώρου, προκατασκευασμένου κώνου εξομαλύνσεως. Το ακροκιβώτιο θα βρίσκεται μέσα σε μονωτήρα από προκατασκευασμένη ρητίνη ώστε να προστατεύεται από τις δυναμικές καταπονήσεις των βραχυκυκλωμάτων, υπερεντάσεων κλπ.

Η προκατασκευασμένη ρητίνη θα είναι χυτευμένη σε κενό ώστε να μην υπάρχουν φυσαλίδες αέρος.

Το όλο συγκρότημα κώνου-περίβλημα θα έχει αντοχή σε κρουστική τάση 125 KV.

Η οπή του κώνου εξομαλύνσεως για την υποδοχή του καλωδίου θα πρέπει να έχει διάμετρο τέτοια, ώστε να είναι δυνατή η εφαρμοστή είσοδος της μονώσεως του καλωδίου δίχως να προξενήσει ζημιά στο εσωτερικό του κώνου αλλά ούτε και να είναι μεγαλύτερη από την διάμετρο του καλωδίου.

Για την επίτευξη της συναρμογής αυτής θα πρέπει να είναι γνωστή η διάμετρος μονώσεως του καλωδίου, ώστε να επιλεγεί το κατάλληλο μέγεθος ακροκιβωτίου.

Η σύσφιγξη του κώνου εξομαλύνσεως στο καλώδιο επιτυγχάνεται αφ' ενός μεν, με την καλή συναρμογή του κώνου εξομαλύνσεως και του καλωδίου, αφ' ετέρου δε με πίεση του κώνου, με ισχυρό ελατήριο από ειδικό ελατηριωτό ανοξείδωτο χάλυβα ο οποίος βρίσκεται στο πάνω ή κάτω σημείο μέσα στον μονωτήρα.

4.3 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΞΗΡΟΥ ΤΥΠΟΥ (CAST RESIN TRANSFORMER), (MERLIN - GERIN) ή ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ

4.3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι μετασχηματιστές ισχύος, θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε εσωτερικούς χώρους, ξηρού τύπου, με μόνωση από χυτορητίνη, φυσικής ψύξης (AN), κατάλληλοι για τριφασικά δίκτυα διανομής Μ.Τ./Χ.Τ.

4.3.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Οι Μ/Σ θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα standards:

- IEC 76-1 μέχρι 76-5
- IEC 726 (1582)
- CENELEC Harmonization Documents: HD 464 51, HD 538-1 51

Οι διαδικασίες σχεδιασμού και παραγωγής των Μ/Σ θα είναι κατά ISO 9001.

4.3.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ

Ονομαστική Ισχύς	:	630 KVA
Ονομαστική τάση πρωτεύοντος	:	20 KV
Τάση δευτερεύοντος κενού φορτίου: μεταξύ φάσεων:		400 V μεταξύ φάσεων: 231 V
Ονομαστική συχνότητα	:	50 Hz
Συνδεσμολογία τυλιγμάτων	:	Dy 5 ή Dy 11
Τάση βραχυκύκλωσης	:	6%
Λύψεις στα πλευρά Μ.Τ	:	± 2.5 και ± 5%
Απώλειες κενού φορτίου	:	≤ 1500 W
Απώλειες φορτίου στους 75°C	:	≤ 6400 W
στοιχ. 120°C:		≤ 7300 W
Βαθμός προστασίας		: IP00
Κλάση μόνωσης τυλιγμάτων Μ.Τ, Χ.Τ	:	F
Μαχ. θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	40oC
Στάθμη θορύβου (κατά IEC 551)	:	≤ 62 dB στο 1 μέτρο
Κλιματική ταξινόμηση (HD 464 51)	:	C2

Περιβαντολογική ταξινόμηση (HD 464 51) : E2
Ταξινόμηση συμπεριφοράς στη φωτιά (HD 464 51) : F1
Στάθμη μόνωσης τυλιγμάτων (24 KV):
(α)Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας για 1 λεπτό ενδεικτικής τιμής 50 KV (Μ.Τ) και 2.5 (Χ.Τ)
(β)Αντοχή σε πλήρες κρουστικό κύμα τάσης μορφής 1.2/50μS (BIL), τιμή κορυφής 125KV

4.3.4 ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο Μ/Σ θα συνοδεύεται με τα παρακάτω εξαρτήματα:
-Πλαίσια βάσης που διαθέτουν 4 οπές έλξης και 4 τροχούς κύλισης διπλής κατεύθυνσης
-Κρύκους ανύψωσης
-Δύο ακροδέκτες γείωσης
-Ενδεικτική μεταλλική πινακίδα με εγχάρακτα όλα τα χαρακτηριστικά του Μ/Σ
-Πιστοποιητικό για τα τεστ σειράς
-Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας του Μ/Σ
-Σύστημα επιτήρησης θερμοκρασίας με λειτουργικό σχέδιο και διάγραμμα συνδεσμολογίας.

4.3.4 ΘΕΡΜΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Στους Μ/Σ θα υπάρχει συσκευή θερμικής προστασίας η οποία θα έχει:
-Ανά φάση, 2 ανιχνευτές θερμοκρασίας (thermistors) PTC, ούτως ώστε να επιτυγχάνεται προστασία ALARM 1, ALARM 2, εγκατεστημένους στο εσωτερικό των πηνίων. Αυτοί θα είναι τοποθετημένοι σε θήκη ώστε να μπορεί να αντικατασταθούν.

-Ένα πίνακα με ηλεκτρονικό μετατροπέα με δύο ανεξάρτητα κυλώματα καθώς και διακόπτη δυο θέσεων "Alarm 1" και "Alarm 2". Η κατάσταση του ρελέ θα δείχνεται με διαφορετικό χρώμα των ενδεικτικών λυχνιών. Μια τρίτη λυχνία θα δηλώνει την παρουσία ή όχι τάσης. Ο παραπάνω πίνακας θα εγκατασταθεί μακριά από τον Μ/Σ.

-Μία κλεμμοσειρά για σύνδεση των ανιχνευτών θερμοκρασίας.

-Οι ανιχνευτές θερμοκρασίας θα προμηθεύονται συναρμολογημένοι και συρματομένοι στην κλεμμοσειρά στο πάνω μέρος του Μ/Σ. Ο ηλεκτρονικός μετατροπέας θα προμηθεύεται ξεχωριστά πακεταρισμένος με το ηλεκτρικό του διάγραμμα τυπωμένο σε ξεχωριστή σελίδα.

4.3.6 ΔΟΚΙΜΕΣ

Κάθε μετασχηματιστής θα υποβληθεί στις δοκιμές σειράς κατά IEC 726 και IEC 76 τα αποτελέσματα των οποίων θα παρουσιάζονται σε επίσημο πιστοποιητικό του εργοστασίου κατασκευής των:

- Μέτρηση λόγου μετασχηματισμού και διαδοχής φάσεων (vector group)
- Μέτρηση της τάσης βραχυκύκλωσης
- Μέτρηση των απωλειών φορτίων και κενού
- Μέτρηση αντίστασης των τυλιγμάτων
- Διηλεκτρική αντοχή σε υψηλή τάση βιομηχανικής συχνότητας
- Διηλεκτρική αντοχή σε επαγόμενη τάση
- Μέτρηση μερικών εκκενώσεων (τιμή ≤ 10 PC)

ΠΙΝΑΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

➤ ΜΗΧΑΝΙΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟΛΟ			
	F-M/Σ (ΔΩΜΑ)	F-MULTI (ΔΩΜΑ)	F-NA-MULTI (ΔΩΜΑ)	F-ΑΠΟΡ. ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤ. (ΔΩΜΑ)
ΦΥΤΟΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΙΜΑΝΤΟΚΙΝΗΤΟΣ ΤΥΠΟΥ FAN SECTION ΜΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΩΘΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ:				
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (W)	1250	2000	2000	380
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ (m ³ /h)	5000	8000	8000	1500
ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ (Pa)	300	250	200	250
ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΞΟΔΟΥ ΑΕΡΑ m/s	8	8	8	8

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟΛΟ				
	F-WC (ΙΣΟΓΕΙ Ο)	F-ΓΡ ΓΡΑΦΕΙΩ Ν ΟΡΟΦΟΥ (ΔΩΜΑ)	F-ΑΠ ΑΠΟΘΗΚΗ Σ (ΔΩΜΑ)	F-NA-Φ ΝΕΟΣ ΑΕΡΑΣ ΦΟΥΣΚΑΣ (ΔΩΜΑ)	F-NA-ΑΠ ΝΕΟΣ ΑΕΡΑΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ (ΔΩΜΑ)
ΦΥΤΟΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΙΜΑΝΤΟΚΙΝΗΤΟΣ ΤΥΠΟΥ FAN SECTION ΜΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΩΘΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ:					
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (W)	80	300	250	800	540
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ (m ³ /h)	300	1100	1050	3.200	2150
ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ (Pa)	150	300	250	200	200
ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΞΟΔΟΥ ΑΕΡΑ m/s	6	6	6	6	6

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟΛΟ
ΦΥΤΟΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΙΜΑΝΤΟΚΙΝΗΤΟΣ FAN SECTION ΜΕ ΕΝΑΝ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΑΠΛΗΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ, ΜΕ ΠΙΣΩ ΚΕΚΛΙΜΕΝΑ ΠΤΕΡΥΓΙΑ, ΓΙΑ ΑΠΑΓΩΓΗ ΑΕΡΑ ΦΟΥΣΚΑΣ, ΤΩΝ ΚΑΤΩΘΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ:	F-Φ (ΔΩΜΑ)
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	3.5
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ (m ³ /h)	4000

ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ (Pa)	400
ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΞΟΔΟΥ ΑΕΡΑ m/s	8,5

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟΛΟ
ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ –ΑΕΡΑ ,ΜΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ INVERTER, ΜΕ FREON 410Α ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΤΟΝΩΣΕΩΣ, ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥΣ , ΧΑΜΗΛΟΥ ΥΨΟΥΣ, ΤΩΝ ΚΑΤΩΘΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ:	HP-1/C-1..... HP-8/C-8 ΤΥΠΟΣ: FDQ125/RZQ125 DAIKIN ή ΙΣΟΔΥΜΑΜΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (kW)	9
ΨΥΚΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (KW) (NOM)	12,50
ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (KW) (NOM)	14,00
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΕΓΙΣΤΗ(Μ3/Η)	2.100
ΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ (Pa) max	250
ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗ .ΗΛΕΚΤΡ. ΙΣΧΥΣ(KW)	4,5
ΕΙΔΟΣ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ	SCROLL
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΠΙΕΣΤΩΝ	1
COP min	3,5
ERR min	2,9

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟΛΟ
ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ –ΑΕΡΑ ,ΜΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ INVERTER, ΜΕ FREON 410Α ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΤΟΝΩΣΕΩΣ, ΤΩΝ ΚΑΤΩΘΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ:	HP-9/C-9 , HP-11/C-11 (ΜΗΧ/ΣΗ , UPS) ΤΥΠΟΣ: FTXS-42/RXS-42 DAIKIN ή ΙΣΟΔΥΜΑΜΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (kW)	3
ΨΥΚΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (KW) (MAX)	5,0
ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (KW) (MAX)	6,0
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΕΓΙΣΤΗ(Μ3/Η)	672
ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗ .ΗΛΕΚΤΡ. ΙΣΧΥΣ(KW)	1,45
ΕΙΔΟΣ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ	SCROLL
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΠΙΕΣΤΩΝ	1
COP min	3,4
EER min	3,7

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟΛΟ
ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ –ΑΕΡΑ ,ΜΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ INVERTER, ΜΕ FREON 410Α ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΤΟΝΩΣΕΩΣ, ΤΩΝ ΚΑΤΩΘΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ:	HP-10/C-10 (ΚΑΜΕΡΕΣ) ΤΥΠΟΣ: FTXS-25/RXS-25 DAIKIN ή ΙΣΟΔΥΜΑΜΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (kW)	1
ΨΥΚΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (KW) (MAX)	3,2
ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (KW) (MAX)	4,7

ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΕΓΙΣΤΗ(Μ3/Η)	588
ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗ .ΗΛΕΚΤΡ. ΙΣΧΥΣ(KW)	0,71
ΕΙΔΟΣ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ	SCROLL
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΠΙΕΣΤΩΝ	1
COP min	4,6
EER min	4,6

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟΛΟ
ΑΕΡΟΚΟΥΡΤΙΝΑ ΑΠΛΗ, ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ, ΟΛΕΦΙΝΙ ΤΥΠΟΥ ΚΕΗ , ΤΩΝ ΚΑΤΩΘΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ:	ΑΕΡ-6 Δ-13 ή Α-13
ΗΛ. ΙΣΧΥΣ (KW)	0,12
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ (m3/h) max	1.065
ΠΛΑΤΟΣ (m)	1,00
ΣΤΡΟΦΕΣ (rpm) max	1.310

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟΛΟ
ΑΕΡΟΚΟΥΡΤΙΝΑ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΗ, ΜΕΣΑΙΑΣ ΠΑΡΟΧΗΣ, ΟΛΕΦΙΝΙ ΤΥΠΟΥ ΚΕΗ , ΤΩΝ ΚΑΤΩΘΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ:	ΑΕΡ-5 ΚΕΗ-38
ΗΛ. ΙΣΧΥΣ (KW)	15
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ (m3/h) max	5.940
ΠΛΑΤΟΣ (m)	2,00
ΣΤΡΟΦΕΣ (rpm) max	1.380

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟΛΟ
ΑΕΡΟΚΟΥΡΤΙΝΑ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΗ, ΜΕΣΑΙΑΣ ΠΑΡΟΧΗΣ, ΟΛΕΦΙΝΙ ΤΥΠΟΥ ΚΕΗ , ΤΩΝ ΚΑΤΩΘΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ:	ΑΕΡ-1/ ΑΕΡ-2/ΑΕΡ-3/ΑΕΡ-4 ΚΕΗ-34
ΗΛ. ΙΣΧΥΣ (KW)	12
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ (m3/h) max	3.300
ΠΛΑΤΟΣ (m)	1,20
ΣΤΡΟΦΕΣ (rpm) max	1.380

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟΛΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		
Πολυδιαιρούμενο πολυζωνικό σύστημα αντλιών θερμότητας INVERTER ,με μεταβλητή παροχή Freon (V.R.V) με Freon 410A των κάτωθι χαρακτηριστικών:			
ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ (επίτοιχα)	HP-12.1/HP-12.3 (ΚΑΝΤΙΝΑ/ ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ) FXAQ 40 DAIKIN ή ΙΣΟΔΥΜΑΜΟ	HP-12.4 (ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ) FXAQ 32 DAIKIN ή ΙΣΟΔΥΜΑΜΟ	HP-12.2 (ΚΕΝ.ΤΑΜΕΙΟ) FXAQ 20 DAIKIN ή ΙΣΟΔΥΜΑΜΟ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (kW)	1,2	1,1	0,9
Ψυκτική ισχύς (KW)	4,5	3,6	2,2
Θερμική ισχύς (KW)	5,0	4,0	2,5
Παροχή αέρα (m3/h) max	720	480	450
Στάθμη θορύβου dB(A) max	39	37	35
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ	C-12(VRV-1) RXYQ5 DAIKIN ή ΙΣΟΔΥΜΑΜΟ		
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (kW)	11,5		
Ψυκτική ισχύς (KW)	14,0		
Θερμική ισχύς (KW)	16,0		
Μέγιστη απορροφ.ηλεκτρ.ισχύς (KW)	4,00		
Είδος συμπιεστή	Σπειροειδής (scroll)		
COP min	3,5		
EER min	3,8		

➤ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ

ΣΥΜΒΟΛΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Π-1 ΔΡΑΚΟΣ - ΠΟΛΕΜΗΣ	<p>ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΝΩ ΣΕ ΚΟΙΝΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΒΑΣΕΙ ΤΩΝ ΚΑΤΩΘΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ :</p> <p>ΗΛΕΚΡΟΚΙΝΗΤΗ ΑΝΤΛΙΑ: παροχής : 60 m3/h μανομετρικό :65mΥΣ ηλεκτρική ισχύς :18,5 kW</p> <p>ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗ ΑΝΤΛΙΑ: παροχής : 60 m3/h μανομετρικό : 65mΥΣ</p> <p>3. JOCKEY ΑΝΤΛΙΑ: παροχής: 5 m3/h μανομετρικό: 65mΥΣ ηλεκτρική ισχύς :3 kW</p> <p>4. ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΔΟΧΕΙΟ 500lit -10atm</p> <p>5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ</p> <p>BANNER, ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ, ΦΙΛΤΡΟ ΝΕΡΟΥ, ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΣΟ ΣΤΗΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗ ΟΣΟ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗ ΝΕΡΟΥ</p>

➤ **ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

A/A	ΕΙΔΟΣ	1Φ	3Φ	KW
1	ΦΟΥΡΝΟΣ RATIONAL SCC 102		X	36
2	ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΗΣ UV	X		0,7
3	ΜΗΧΑΝΗ ΜΑΛΛΑΚΩΝ ΤΥΡΙΩΝ		X	0,75
4	ΜΗΧΑΝΗ ΣΚΛΗΡΩΝ ΤΥΡΙΩΝ		X	0,75
5	ΠΟΛΥΚΟΠΤΙΚΟ ΤΥΡΙΩΝ	X		0,75
6	ΜΗΧΑΝΗ ΚΟΠΗΣ ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ 35 cm	X		0,75
7	ΜΗΧΑΝΗ ΚΟΠΗΣ ΤΥΡΙΩΝ 30 cm	X		0,75
8	ΜΗΧΑΝΗ ΚΟΠΗΣ ΚΙΜΑ ΨΥΧΟΜΕΝΗ 3HP 32 MM		X	2,2
9	ΜΗΧΑΝΗ ΣΝΙΤΣΕΛ CARBY	X		0,75
10	ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑ ΜΕ ΚΟΛΛΑ ΚΡΕΜΑΣΤΗ	X		7,5
11	ΠΡΙΟΝΟΚΟΡΔΕΛΑ		X	2,5
12	ΦΡΙΤΕΖΑ ΜΕ 2 ΚΑΛΟΥΣ		X	2x9
13	ΑΡΙΘΜΟΙ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ	X		0,5
14	ΑΥΓΟΤΑΡΑΧΟ	X		0,2
15	ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΚΕΝΩΝ ΦΙΑΛΩΝ	X		0,50
16	ΠΑΓΟΜΗΧΑΝΗ	X		2
17	ΧΕΙΡΟΣΤΕΓΝΩΤΗΡΕΣ	X		1,6
18	ΠΡΕΣΣΑ ΧΑΡΤΩΝ		X	4,6
19	ΣΥΡΟΜΕΝΗ ΠΟΡΤΑ	X		1,8
20	ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ		X	16
19	BOILER		X	4
19	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ	X		54
19	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ	X		56
19	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ	X		72
20	ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	X		0,25

➤ **ΜΗΧΑΝΙΜΑΤΑ ΨΥΓΕΙΩΝ**

ΚΑΤΑΨΥΞΗ				
A/A	ΕΙΔΟΣ	1Φ	3Φ	KW
	ΨΥΓΕΙΑ			
1	Elephant 2P 2,00		X	2,862
2	Elephant 3P 2,00		X	3,932
	ΘΑΛΑΜΟΙ			
3	Cold Room BT		X	2,410
	MULTI			
4	3x2KSL-1K		X	5,400
	CONDENSER			
5	GVH 090.3B/2x2-L(S). E		X	1,320

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ				
A/A	ΕΙΔΟΣ	1Φ	3Φ	KW
	ΨΥΓΕΙΑ			
1	Aeria L with DG doors		X	0,909
2	Aeria N with DG doors		X	1,249
3	Fish Cabinet		X	0,2
4	Galileo LS Plug In		X	0,85
5	Gazelle 2,00 NE		X	0,616
7	Gazelle 2,00 N		X	1,196

8	Gazelle 2,00 N CP		X	1,364
9	Inox display cabinet for cheese		X	2,4
10	Lion 2,00 N 445		X	1,091
11	Rossini RDA CP		X	2,332
12	Tradeo with DG doors		X	0,82
	ΘΑΛΑΜΟΙ			
13	Cold Room FV		X	0,250
14	Cold Room CP		X	3,140
15	Cold Room CA		X	3,140
	MULTI			
16	2x4GE-20Y + 1x4GE-20Y(Inverter)		X	51,300

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

1 ΣΧΕΔΙΑ

ΣΧΕΔΙΟ 4.1 - ΜΕΤΑΓΩΓΗ
ΣΧΕΔΙΟ 5.1 - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΣΧΕΔΙΟ 5.2 - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΟΡΟΦΟΥ
ΣΧΕΔΙΟ 5.3 - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΔΩΜΑΤΟΣ
ΣΧΕΔΙΟ 5.4 - ΤΟΜΕΣ ΤΩΝ ΗΜ
ΣΧΕΔΙΟ 5.5 - ΗΜ ΧΩΡΩΝ
ΣΧΕΔΙΟ 5.6 - ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΙΝΑΚΩΝ
ΣΧΕΔΙΟ 5.7 - ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΣΧΕΔΙΟ 5.8 - ΚΙΝΗΣΗ,ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΣΧΕΔΙΟ 5.9 - ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ,ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΣΧΕΔΙΟ 5.10 - ΤΗΛΕΦΩΝΟ,DATA,ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΣΧΕΔΙΟ 5.11 - ΦΩΤΙΣΜΟΣ,ΚΙΝΗΣΗ,ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΟΡΟΦΟΥ
ΣΧΕΔΙΟ 5.12 - ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ,ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗ ΟΡΟΦΟΥ
ΣΧΕΔΙΟ 5.13 - ΤΗΛΕΦΩΝΟ,DATA,ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ ΟΡΟΦΟΥ
ΣΧΕΔΙΟ 5.14 - ΦΩΤΙΣΜΟΣ,ΚΙΝΗΣΗ,ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΔΩΜΑΤΟΣ
ΣΧΕΔΙΟ 5.15 - ΤΗΛΕΦΩΝΟ,DATA,ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ ΔΩΜΑΤΟΣ
ΣΧΕΔΙΟ 6.1 - ΝΕΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΙΝΑΚΩΝ
ΣΧΕΔΙΟ 6.2 - ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΣΧΕΔΙΟ 6.3 - ΚΙΝΗΣΗ,ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΣΧΕΔΙΟ 6.4 - ΦΩΤΙΣΜΟΣ,ΚΙΝΗΣΗ,ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΟΡΟΦΟΥ
ΣΧΕΔΙΟ 6.5 - ΦΩΤΙΣΜΟΣ,ΚΙΝΗΣΗ,ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΔΩΜΑΤΟΣ

2 ΜΟΝΓΡΑΜΜΙΚΑ

ΜΟΝΓΡΑΜΜΙΚΟ 5.1 - ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (ΓΠΧΤ)
ΜΟΝΓΡΑΜΜΙΚΟ 5.2 - ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ (Π-ΔΙΑ)
ΜΟΝΓΡΑΜΜΙΚΟ 5.3 - ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (Π-ΙΣ)
ΜΟΝΓΡΑΜΜΙΚΟ 5.4 - ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΦΟΥ (Π-ΟΡ)
ΜΟΝΓΡΑΜΜΙΚΟ 5.5 - ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΩΜΑ (Π-ΔΩ)
ΜΟΝΓΡΑΜΜΙΚΟ 5.6 - ΥΠΟΛΟΙΠΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ
ΜΟΝΓΡΑΜΜΙΚΟ 6.1 - ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (ΓΠΧΤ)
ΜΟΝΓΡΑΜΜΙΚΟ 6.2 - ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΗΖ (ΓΠ-ΗΖ)
ΜΟΝΓΡΑΜΜΙΚΟ 6.3 - ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (Π-ΙΣ)
ΜΟΝΓΡΑΜΜΙΚΟ 6.4 - ΠΙΝΑΚΑΣ ΗΖ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (Π-ΗΖ-ΙΣ)
ΜΟΝΓΡΑΜΜΙΚΟ 6.5 - ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΦΟΥ (Π-ΟΡ)
ΜΟΝΓΡΑΜΜΙΚΟ 6.6 - ΠΙΝΑΚΑΣ ΗΖ ΟΡΟΦΟΥ (Π-ΗΖ-ΟΡ)
ΜΟΝΓΡΑΜΜΙΚΟ 6.7 - ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΩΜΑ (Π-ΔΩ)
ΜΟΝΓΡΑΜΜΙΚΟ 6.8 - ΠΙΝΑΚΑΣ ΗΖ ΔΩΜΑ (Π-ΗΖ-ΔΩ)
ΜΟΝΓΡΑΜΜΙΚΟ 6.9 - ΥΠΟΛΟΙΠΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

ΣΧΕΔΙΑ

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΑ