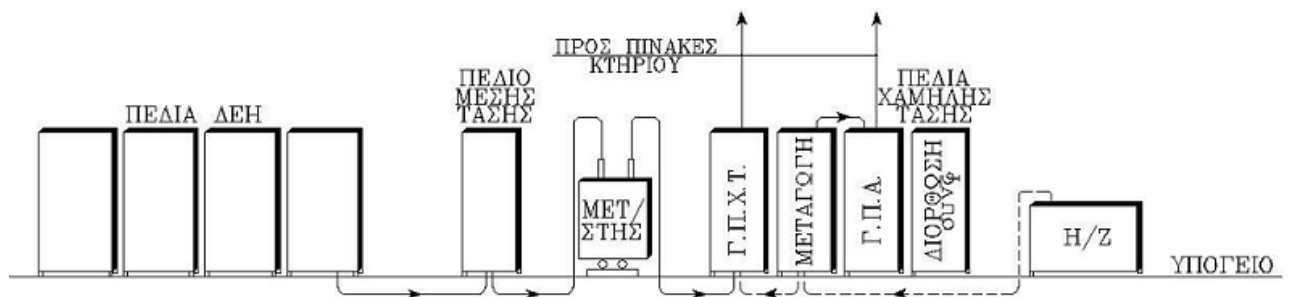




ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΙΙΙ-ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ (Η/Ζ) ΣΕ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΜΕ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ**



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ :

ΑΣΠΡΟΜΜΑΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ :ΜΑΛΑΤΕΣΤΑΣ ΠΑΝΤΕΛΗΣ

ΑΘΗΝΑ 2012

Με την εγγραφή της πτυχιακής μου εργασίας ολοκληρώνονται και οι σπουδές μου στα ΑΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ. Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ. Μαλατέστα Παντελή για την βοήθεια του στην εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας, επίσης τον κ. Βεϊσάκη Στέλιο από την εταιρία ΑΒ για την πολύτιμη βοήθεια του και όλους μου τους καθηγητές που κατά την διάρκεια της φοίτησης μου, μου έδωσαν όσες περισσότερες γνώσεις μπορούσαν. Τέλος, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου για την υποστήριξη και την κατανόηση που μου παρείχαν όλο αυτόν τον καιρό.

**Αφιερώνεται στην Μαρία
& στην οικογένεια μου
Παναγιώτης Ε. Ασπρομμάτης**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή-Εφεδρεία και ηλεκτρικές μηχανές.....σελ.5

Κεφάλαιο 2

Υποσταθμός Μέσης Τάσης..... σελ.7

Κεφάλαιο 3

Ηλεκτρομηχανολογικές προδιαγραφές..... σελ.10

3.1 Χώρος πινάκων Μέσης Τάσης..... σελ.10

3.2 Χώρος διακόπτη Μέσης Τάσης..... σελ.13

3.3 Χώρος Μετασχηματιστή..... σελ.15

3.4 Χώρος Γενικών Πινάκων Χαμηλής Τάσης.....σελ.19

Κεφάλαιο 4

Τεχνικά χαρακτηριστικά υλικών υποσταθμού-Γειώσεις και παροχή

4.1.Πίνακας μέσης τάσης 15/20 kV –Γενικά χαρακτηριστικά..... σελ.20

4.2.Όργανα πίνακα μέσης τάσεως..... σελ.22

4.2.1 Διακόπτης φορτίου 20 kV-Αποζεύκτης..... σελ.22

4.2.2 Ασφάλειες μέσης τάσης..... σελ.23

4.2.3 Διακόπτες γείωσης (Γειωτές)..... σελ.23

2.4 Ηλεκτρονόμος δευτερογενούς προστασίας..... σελ.23

2.5 Χωρητικοί καταμεριστές παρουσίας τάσης..... σελ.24

2.6 Μετασχηματιστές εντάσεως..... σελ.24

2.7 Μετασχηματιστές τάσεως..... σελ.24

2.8 Αλεξικέραυνα μέσης τάσης..... σελ.24

2.9 Ακροκιβώτια..... σελ.25

2.10 Μετασχηματιστής ξηρού τύπου..... σελ.25

3.Παροχή και γείωση του υποσταθμού..... σελ.28

3.1 Τύπος παροχής και σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ..... σελ.28

3.2 Γείωση υποσταθμού μέσης τάσης..... σελ.32

Κεφάλαιο 5

Ντηζελογεννήτρια

5.1 Γενικά.....	σελ.36
5.2 Δομή της γεννήτριας.....	σελ.41
5.3 Απαιτήσεις και χώρος εγκατάστασης Η/Ζ.....	σελ.42
5.4 Σύστημα εκκίνησης και έλεγχος Η/Ζ	σελ.49
5.5 Συνδεσμολογία του Η/Ζ με το πεδίο μεταγωγής ισχύος.....	σελ.53
5.5.1 Περιγραφή λειτουργίας.....	σελ.54
5.5.2 Οπτικός έλεγχος του ζεύγους.....	σελ.58
5.5.3 Σύστημα σήμανσης και ειδοποίησης μετά από σφάλμα.....	σελ.58
5.5.4 Θέσεις λειτουργίας Η/Ζ.....	σελ.59
5.6 Σύνδεση γειώσεων των στο Η/Ζ.....	σελ.59
5.7 Εκκίνηση κινητήρων με το Η/Ζ.....	σελ.59

Κεφάλαιο 6

Προσδιορισμός φορτίων και επιλογή του Η/Ζ

6.1 Γενικά.....	σελ.60
6.2 Συγκρότημα ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους 300 kVA ΓΕΜΚΟ ηχομονωμένο.. σελ.62	
6.2.1 Γενικά.....	σελ.63
6.2.2 Κινητήριος μηχανή (DIESEL).....	σελ.63
6.3 Γεννήτρια.....	σελ.65
6.4 Κοινή βάση στηρίξεως.....	σελ.66
6.5 Πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του ζεύγους.....	σελ.67
6.6 Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	σελ.69
6.7 Εκκίνηση λειτουργίας.....	σελ.69

Κεφάλαιο 7

Αρχική εκκίνηση και δοκιμαστική λειτουργία του Η/Ζ

7.1 Αρχική εκκίνηση του Η/Ζ.....	σελ.70
7.2 Δοκιμαστική λειτουργία του Η/Ζ (μεταγωγή και φόρτιση).....	σελ.70

Κεφάλαιο 8

Συντήρηση του Η/Ζ

Μηνιαία..... σελ.72

Εξάμηνη.....σελ.72

Ετήσια..... σελ.73

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1-ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εφεδρεία και ηλεκτρικές μηχανές



Η «Εφεδρεία» ή «Εφεδρική παροχή» τροφοδοτεί φορτία που απαιτούν ισχύ μετά την πτώση της κύριας παροχής η οποία μπορεί να διαρκεί από μερικά δευτερόλεπτα ή να είναι και μακράς διάρκειας. Η Εφεδρεία έχει σχετικά υψηλό κόστος εγκατάστασης και συντήρησης αλλά είναι αναγκαία και πρέπει να είναι διαθέσιμη όταν την χρειαστούμε και να μην χρησιμοποιείται για άλλους σκοπούς. Η σύνδεση των φορτίων μετά την πτώση της κύριας παροχής μπορεί να είναι άμεση ή να γίνεται μετά από σύντομο χρονικό διάστημα. Το πρότυπο HD 384.3 διακρίνει τις εξής περιπτώσεις:

Είδος εφεδρείας	Χρόνος σύνδεσης
Αδιάλειπτη	0
Πολύ σύντομη	< 0.15 sec
Σύντομη	0.15 . . .0.5 sec
Μεσαία	0.5 . . .15 sec
Μακράς διάρκειας	> 15 sec

Οι πιο συνηθισμένες πηγές εφεδρείας είναι τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη – ντηζελογεννήτριες και τους συσσωρευτές , UPS.

Η γεννήτρια, είναι η ηλεκτρική μηχανή που μετατρέπει τη μηχανική ενέργεια σε ηλεκτρική. Η μηχανή αυτή είναι μία σύγχρονη γεννήτρια χωρίς ψήκτρες και κινείται από μία μηχανή εσωτερικής καύσεως ντήζελ.

Οι παραπάνω πηγές εφεδρείας χρησιμοποιούνται ευρέως και στα επόμενα κεφάλαια θα ασχοληθούμε με την μελέτη εγκατάστασης Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (H/Z) Σε Βιομηχανική Μονάδα Με Υποσταθμό Μέσης Τάσης.

Στα επόμενα κεφάλαια θα πραγματοποιηθεί η εξής μελέτη :

A) Του Υποσταθμού Μέσης Τάσης σε ένα Super Market.

B) Η εγκατάσταση ενός H/Z , όπου η εφεδρεία είναι ένας σημαντικός παράγοντας της καλής λειτουργίας του Super Market ώστε οι καταναλωτές που το επισκέπτονται καθημερινά να μπορούν κάθε στιγμή να εξυπηρετηθούν ακόμα και μετά από μία πτώση του δικτύου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2-Υποσταθμός Μέσης Τάσης



Σύμφωνα με τα πρότυπο HD 637 για εγκαταστάσεις άνω των 1000 V και έως 35 kV ονομαστικής τάσης τριφασικού συστήματος και με προβλεπόμενη μέγιστη ισχύ μεγαλύτερη από 135 kVA θα πρέπει ο καταναλωτής να τροφοδοτείται από το δίκτυο μέσης τάσης. Ο χώρος εγκατάστασης του σταθμού κατασκευάζεται από τον καταναλωτή και παραχωρείται στην ΔΕΗ.

Ο χώρος του υποσταθμού αποτελείται από :

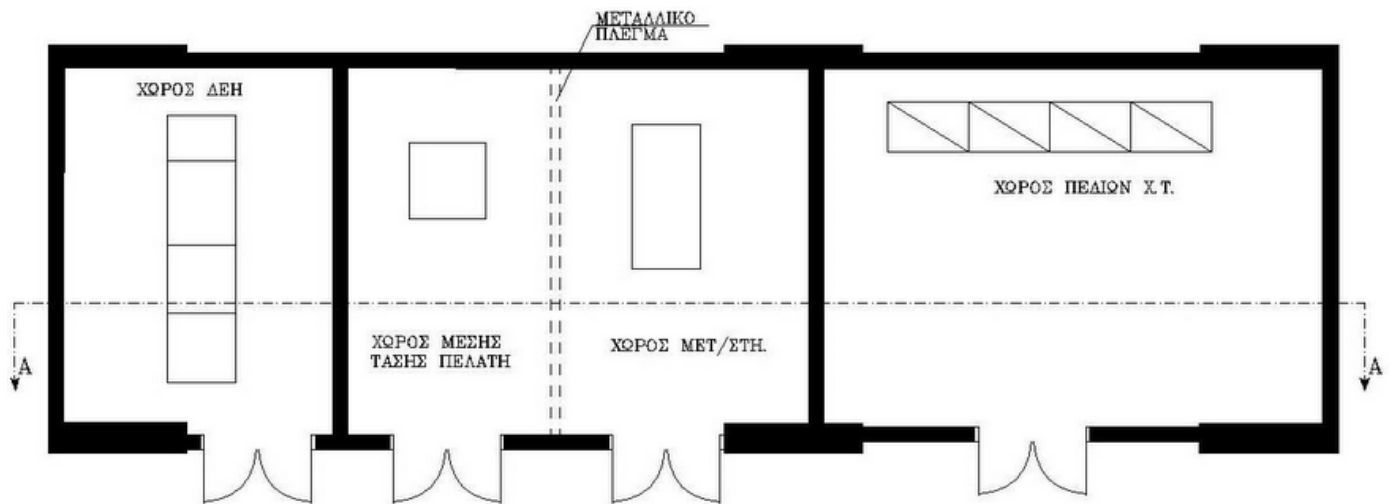
- Χώρος ΔΕΗ
- Χώρος Μέσης Τάσης
- Χώρος Μ/Σ
- Χώρος πεδίων Χαμηλής Τάσης

Περιγραφή Χώρου Υποσταθμού

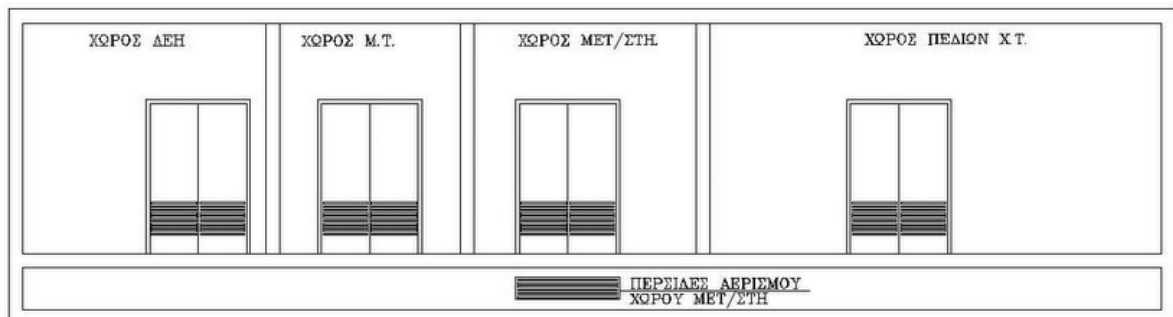
1. Ο χώρος του υποσταθμού πρέπει απαραίτητα να εγκατασταθεί στο Α υπόγειο ή ισόγειο του κτηρίου και όχι σε βάθος μεγαλύτερο των 4m από την επιφάνεια του εδάφους. Στην περίπτωση που ο χώρος βρίσκεται στο υπόγειο του κτηρίου, θα πρέπει να είναι εντός της οικοδομικής του γραμμής και η διέλευση των πινάκων γίνεται από καταπακτή διαστάσεων 1.85x2.0m.
2. Πρέπει να υπάρχει διάδρομος προς δημόσιο δρόμο πλάτους τουλάχιστον 1.8 m και ύψους 2.50 m και να είναι πάντα ελεύθερος για την διακίνηση του προσωπικού και των μηχανημάτων. Το προσωπικό της ΔΕΗ θα μπορεί να επισκέπτεται τον χώρο αυτόν οποιαδήποτε ώρα του 24ώρου και οποιαδήποτε ημέρα.
3. Ο χώρος της ΔΕΗ κάτω από το δάπεδό του πρέπει να έχει βάθος 0.80m για την διέλευση των καλωδίων της ΔΕΗ και μόνο το τροφοδοτικό καλώδιο της Μ/Τ του καταναλωτή, που συνδέει την κυψέλη ΔΕΗ με τις εγκαταστάσεις της Μ/Τ επιτρέπεται να περνάει από τον χώρο ΔΕΗ.
4. Από όλους τους χώρους του υποσταθμού δεν πρέπει να διέρχονται άλλες εγκαταστάσεις (θέρμανση, κλιματισμός, καύσιμο, ύδρευση, αποχέτευση) και δεν πρέπει να παρουσιάζει υγρασία και νερά.
5. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του χώρου πρέπει να αντέχουν σε πυρκαγιά πάνω από 3 ώρες. Η μέγιστη θερμοκρασία δεν πρέπει να ξεπερνά τους 40°C και η ελάχιστη δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 18°C.
6. Οι τοίχοι του χώρου που βρίσκονται κάτω από την στάθμη του εδάφους και είναι σε επαφή με δρόμους, πεζοδρόμια, πρασιές υπολογίζονται σαν τοίχοι με πρόσθετα κινητά φορτία από δρόμους κλάσης 60 (DIN 1072), δηλαδή 60 τόνους.
7. Σε όλο το δάπεδο του υποσταθμού 5 cm κάτω από την επιφάνεια του εδάφους τοποθετείται πλέγμα από ράβδους ελαχίστου πάχους 4 mm συγκολλημένες έτσι ώστε να δημιουργούν τετράγωνα ανοίγματα διαστάσεως όχι μεγαλύτερα από 30 cm. Σε έξι τουλάχιστον σημεία

του χώρου του υποσταθμού το πλέγμα πρέπει να εξέρχεται του δαπέδου ώστε να αποτελεί αναμονή σύνδεσης με την γείωση του σταθμού.

8. Όλες οι πόρτες των χώρων του υποσταθμού θα πρέπει να είναι μεταλλικές με περσίδες εξαερισμού και να είναι τέτοιων διαστάσεων ώστε να γίνεται η είσοδος-έξοδος των μηχανημάτων που φιλοξενούν.
9. Ο χώρος του Μ/Σ θα πρέπει να διαθέτει ράγες για την κύλισή του και θα πρέπει να ψύχεται με ρεύμα αέρα μέσω κατάλληλων ανοιγμάτων.



ΤΥΠΙΚΗ ΚΑΤΟΦΗ ΧΩΡΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕ ΚΟΙΝΟ ΔΩΜΑΤΙΟ Μ.Τ. ΚΑΙ ΜΕΤ/ΣΤΗ

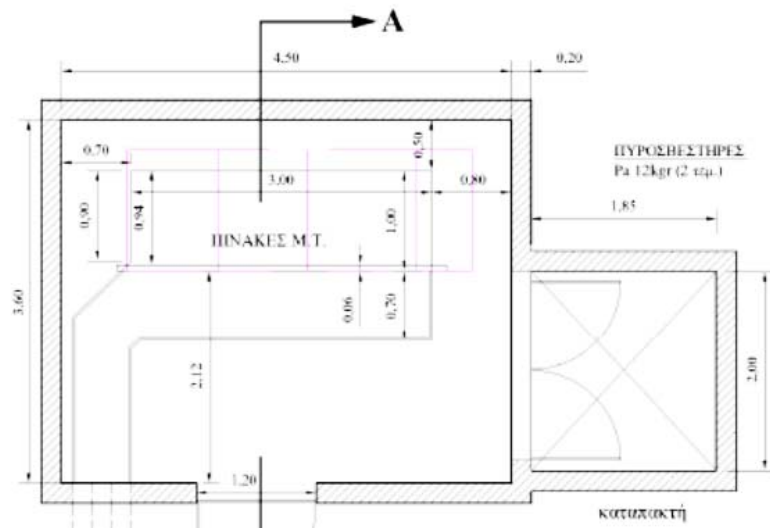
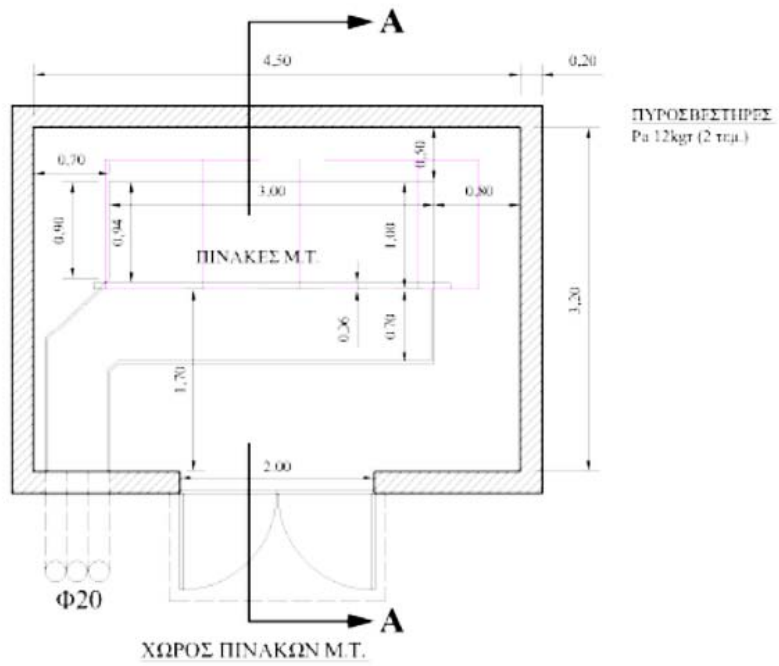


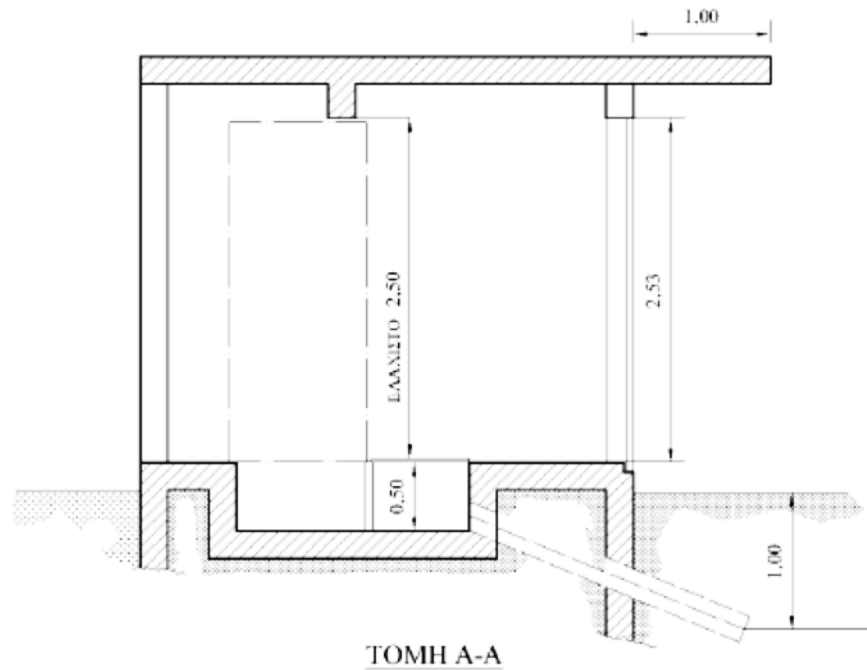
ΤΥΠΙΚΗ ΤΟΜΗ ΧΩΡΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΟΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΕΦΙΚΤΟ ΤΟ ΕΝΑΙΟ ΒΑΘΟΣ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3- ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

3.1 Χώρος πινάκων Μέσης Τάσης







Διαστάσεις χώρου : $4.50m \times 3.20m \times 3.70m$

Εμβαδόν : $14.4m^2$

Βιομηχανικό δάπεδο με υποβιβασμό και κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα που αντέχει σε βάρος $1500kgr/m^2$

Οι διαστάσεις και γενικότερα η διαμόρφωση του χώρου οριστικοποιούνται έπειτα από συνεννόηση με την ΔΕΗ.

- Η πόρτα θα έχει διαστάσεις $2.00 \times 2.50m$ και θα είναι πυράντοχη.
- Θα κατασκευαστεί μονοφασική χωνευτή ή εξωτερική στεγανή ηλεκτρική εγκατάσταση με αγωγούς $2.5mm^2$ CU που μέσω ασφαλειοκιβωτίου θα τροφοδοτεί τουλάχιστον 3 φωτιστικά σημεία και έναν μονοφασικό ρευματοδότη τύπου «σούκο».
- Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τύπου «χελώνας» με λαμπτήρα πυρακτώσεως ισχύος 100W η καθεμία ή τύπου «στεγανά φθορισμού» ίδιας φωτιστικής ικανότητας και θα τοποθετηθούν στην οροφή του χώρου μπροστά από τους πίνακες ΜΤ ΔΕΗ.
- Θα εγκατασταθούν 2 πυροσβεστήρες 12KG ξηρής σκόνης κατηγορίας Β.С.Ε και θα τοποθετηθούν αριστερά και δεξιά της πόρτας.
- Παροχή ΝΥΜ $2 \times 2.5mm^2$ μήκους 7m περίπου η οποία ξεκινά από ασφαλειοκιβώτιο με ασφάλεια 6A και περνά μέσω χαλύβδινης σωλήνας $\Phi 13.5$ που φθάνει μέχρι το κάτω μέρος του δαπέδου που εδράζονται οι πίνακες ΜΤ ΔΕΗ.
- Παροχή ενεργής τηλεφωνικής γραμμής κοντά στον μετρητή για τηλεμέτρηση της κατανάλωσης.

3.2 Χώρος Διακόπτη Μ.Τ.



Ο διακόπτης μέσης τάσης που θα χρησιμοποιηθεί είναι της εταιρίας Merlin Gerin τύπος SM6.

Διαστάσεις χώρου : $2.20m \times 1.40m \times 3.20m$.

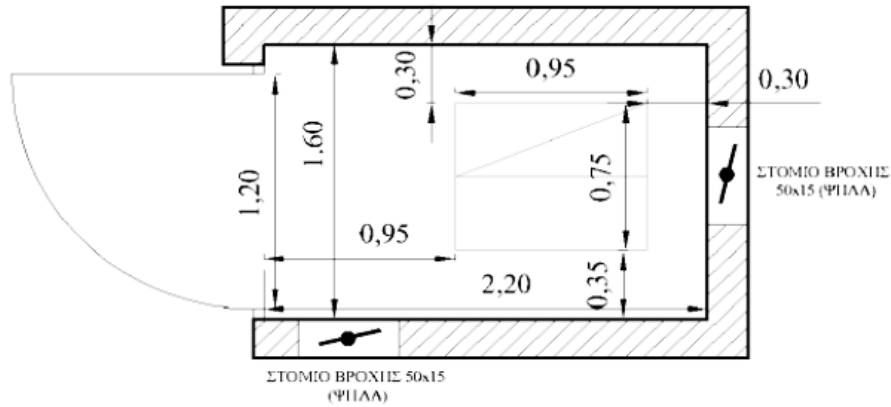
Εμβαδόν : $3.08m^2$

Βιομηχανικό δάπεδο από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Οι διαστάσεις και γενικότερα η διαμόρφωση του χώρου οριστικοποιούνται σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη.

- Η πόρτα θα είναι πυράντοχη με διαστάσεις $1.20 \times 2.20m$.
- Θα υπάρχει εξαερισμός με ταχύτητα αέρα απαγωγής στους αεραγωγούς μικρότερη των $8m/sec$.
- Στόμιο : 2τεμ. $50 \times 15cm$ ηλεκτροκίνητα συνδεδεμένα με τον πίνακα πυρανίχνευσης.

- Μία φιάλη CO_2 των 22kgr αυτόματης πυρόσβεσης και δύο πυροσβεστήρες (1τεμ. Ρα 12kgr και 1τεμ. CO_2 12kgr)

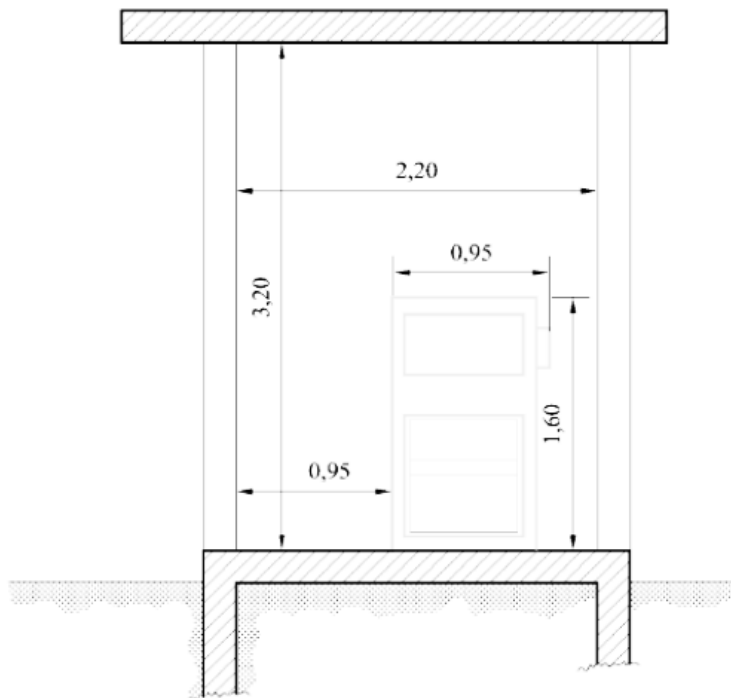


ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ
500m³/h

ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ
 CO_2 22kgr (1 φιάλη)

ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ
Ρα 12kgr (1 τεμ.)
 CO_2 12kgr (1 τεμ.)

ΧΩΡΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Μ.Τ.



ΤΟΜΗ ΧΩΡΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Μ/Τ

3.3 Χώρος Μετασχηματιστή



Ο μετασχηματιστής που θα χρησιμοποιηθεί είναι της εταιρείας ΕΛΒΗΜ χυτορητίνης (ξυρού τύπου) 630 ή 800 kVA – κλάσης 24 kV .Είναι αερόψυκτος και για τον λόγο αυτό πρέπει να εξασφαλιστεί η ροή του αέρα, να είναι επαρκής ως προς την ποσότητα και την κατεύθυνση ώστε να διασφαλίζεται η σωστή απαγωγή θερμότητας.

Διαστάσεις χώρου : $3.20m \times 2.60m \times 3.20m$

Εμβαδόν : $8.32m^2$

Βιομηχανικό δάπεδο από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Οι διαστάσεις και γενικότερα η διαμόρφωση του χώρου οριστικοποιούνται σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη.

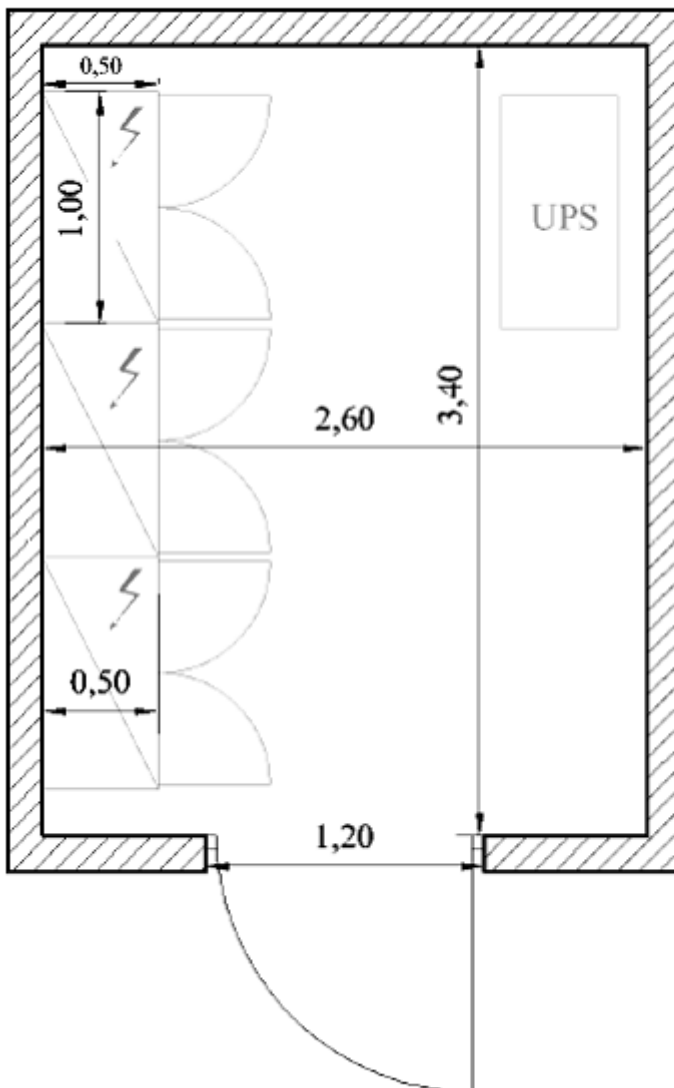
- Η πόρτα θα είναι πυράντοχη με διαστάσεις $1.80 \times 2.20m$
- Θα υπάρχει εξαερισμός εξαναγκασμένος ή φυσικός με ταχύτητα αέρα απαγωγής στους αεραγωγούς μικρότερη των 8m/sec
- Στόμιο : 2τεμ.100x40cm ηλεκτροκίνητα συνδεδεμένα με τον πίνακα πυρανίχνευσης.
- Μία φιάλη CO_2 των 22kgr αυτόματης πυρόσβεσης και δύο πυροσβεστήρες (1τεμ. Pa 12kgr και 1τεμ. CO_2 12kgr)

3.4 Χώρος Γενικών Πινάκων Χαμηλής Τάσης

Ο χώρος των γενικών πινάκων χαμηλής τάσης περιλαμβάνει τους πίνακες που τροφοδοτούν τους υποπίνακες του κτηρίου ,τους πίνακες των UPS αλλά και τους πίνακες αυτοματισμού του Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (H/Z). Τέλος ,συμπεριλαμβάνονται και οι πίνακες Διόρθωσης Συντελεστή Ισχύος. Ο συγκεκριμένος χώρος πρέπει να πληρεί τα εξής :

- Πλακίδια στο δάπεδο ώστε να διασφαλίζεται η καθαριότητα του χώρου.
- Κλιματιστικό τύπου Split Unit 9.000Btu ώστε να διασφαλίζεται η σωστή θερμοκρασία του χώρου.
- Δεν υπάρχει εξαερισμός χώρου ώστε να διασφαλίζεται η απομόνωση του από τους διπλανούς χώρους.
- Απαιτείται καλώδιο Data από το UPS έως το γραφείο του υπευθύνου για μεταφορά δεδομένων.
- Απαιτείται γραμμή δικτύου για απομακρυσμένο έλεγχο των συσκευών.





ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ

CO₂ 35kg (2 φιάλες)

ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ

Pa 12kg (1 τεμ.)

CO₂ 12kg (1 τεμ.)

ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

split unit 9.000 btu/h

Διαστάσεις χώρου : $3.40m \times 2.60m \times 3.20m$

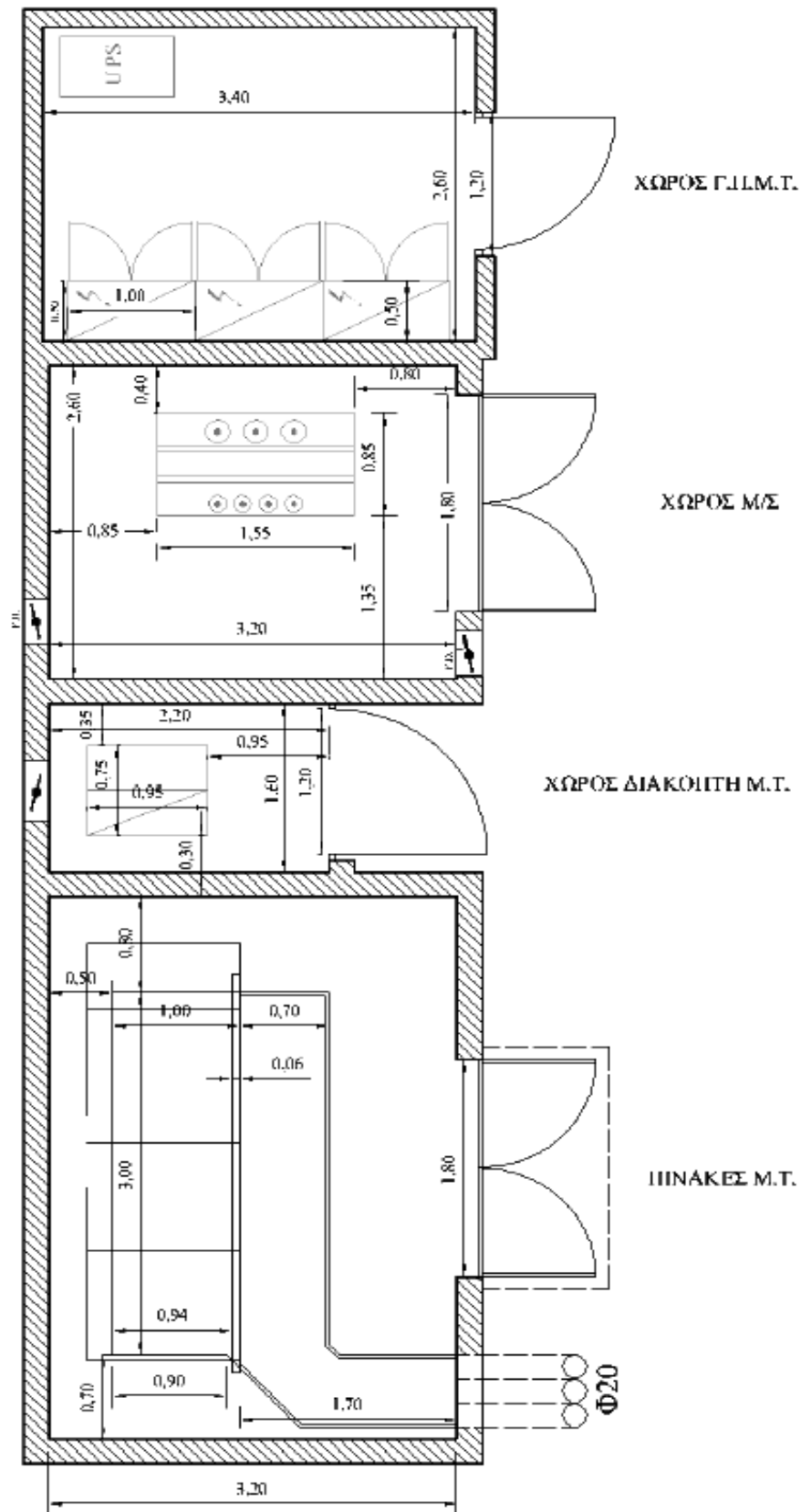
Εμβαδόν : $8.84m^2$

Βιομηχανικό δάπεδο από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Οι διαστάσεις και γενικότερα η διαμόρφωση του χώρου οριστικοποιούνται σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη.

- Η πόρτα θα είναι πυράντοχη με διαστάσεις $1.20 \times 2.20m$
- Θα υπάρχει κλιματισμός ,Split Unit των 9.000Btu.
- Δύο φιάλες CO₂ των 35 kg αυτόματης πυρόσβεσης ,αυτόματη κατάσβεση Σύστημα Fire Pro εντός των πινάκων μέσα από τις μετώπες και δύο πυροσβεστήρες (1τεμ. Pa 12kg και 1τεμ. CO₂ 12kg).

Ενδεικτικό Σχέδιο Υποσταθμού Μέσης Τάσης



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4-ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ -ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗ

1. ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 15/20 kV - ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ (MERLIN-GERIN)

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 50mm , 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, απόζευξης και γείωσης (αυτόματοι διακόπτες ισχύος, διακόπτες φορτίου, αποζεύκτες, 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 ενωθούν προς τον ζυγό γης με χάλκινο αγωγό κατάλληλης διατομής και όχι μικρότερη των 16 mm².

Οι ζυγοί θα είναι από χαλκό διατομής τέτοιας, ώστε η ανύψωση της θερμοκρασίας της και η δυναμική καταπόνησή τους σε συνδυασμό με τους μονωτήρες στήριξης και 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 μανδάλωσεις, θα διασφαλίζουν την ασφάλεια του προσωπικού. Ενδεικτικά αναφέρονται οι εξής αλληλομανδάλωσεις και περιορισμοί:

- Ο αποζεύκτης να μην είναι δυνατόν να κλείσει ή να διακοπεί υπό φορτίο. Θα προηγηθεί ανάλογος χειρισμός του αυτόματου διακόπτη (κυψέλες συνδυασμού αποζεύκτη - αυτόματου διακόπτη).
- Να μην είναι δυνατό να είναι κλειστοί (θέση ΕΝΤΟΣ) 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 ΕΝΤΟΣ.

Ο χειρισμός των συσκευών διακοπής, απόζευξης 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 αποζεύκτη 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 :

(1) 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.

(2) 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.

(3) 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.

(4) 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.

(5) 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.

2. ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΕΩΣ (MERLIN - GERIN)

2.1 ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ 20 kV - ΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ

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

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

Ονομαστική ένταση : 630 A

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

Διηλεκτρική αντοχή : 125 kV σε κύμα 1,2/50 μ s.

Αντοχή σε βραχυκύκλωμα : 16 kA/1 sec

Κανονισμοί κατασκευής : IEC 298, 129, 694.

Χειροκίνητη λειτουργία, δυνατότητα οπτικής επαλήθευσης της απόζευξης.

2.2 ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Ονομαστική τάση : 20 kV για σύστημα 3 φάσεων, 3 αγωγών, 50 Hz.

Ονομαστική ένταση : 40A

2.3 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΓΕΙΩΣΕΩΣ (ΓΕΙΩΤΕΣ)

Οι διακόπτες γειώσεως θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

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

Ονομαστική τάση: 15 kV (μέγιστο 24 kV)

Αντοχή σε βραχυκύκλωμα: 40 kA σε κρουστικό ρεύμα και 20 kA σε στιγμιαίο ρεύμα βραχυκύκλωσης (1 sec).

Διηλεκτρική αντοχή: 125 kV.

2.4 ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΟΥΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Θα είναι ηλεκτρονικού τύπου, ψηφιακών ενδείξεων και θα περιλαμβάνει :

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

2.5 ΧΩΡΗΤΙΚΟΙ ΚΑΤΑΜΕΡΙΣΤΕΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΤΑΣΗΣ (Μ.Τ.)

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 :

- 1) Θα σηματοδοτούν την παρουσία τάσης στα καλώδια ή τις μπάρες των κυβελών μέσης τάσης.
- 2) Οι μονωτήρες θα κάνουν υποβιβασμό 15 ή 20kV/1kV ανά φάση.
- 3) Τελικός υποβιβασμός και τροφοδότηση των λυχνιών : 70V μέχρι 220V.
- 4) Το μπλοκ των τριών ενδεικτικών λυχνιών τύπου "NEON" θα βυσματώνεται σε ειδική υποδοχή στην πρόσοψη της αντίστοιχης κυψέλης μέσης τάσης.
- 5) Κατασκευή σύμφωνα με τα IEC 298.

2.6 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΕΩΣ

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

Είδος μονώσεως : Στερεή μόνωση από χυτή ρητίνη.

Ονομαστική τάση : 24 kV.

Ανοχή σε βραχυκυκλώματα : 30 kA σε κρουστικό ρεύμα και 10 kA σε στιγμιαίο ρεύμα βραχυκύκλωσης (1 sec).

Σχέση μετασχηματισμού : 50A/5A.

Κλάση ακρίβειας : 1.0

Συντελεστής υπερφορτίσεως : $M5 < \eta < M10$.

Ισχύς εξόδου: Όση απαιτείται για την λειτουργία των αντίστοιχων οργάνων μετρήσεως.

Ισχύοντες κανονισμοί: VDE 414 και IEC 185, IEC 44-4.

2.7 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΤΑΣΕΩΣ

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

Είδος μονώσεως: Στερεή μόνωση από χυτή ρητίνη.

Ονομαστική τάση: 24 kV.

Σχέση μετασχηματισμού: 20 kV/100V.

Κλάση ακρίβειας: 1

Ισχύς εξόδου: Όση απαιτείται για την λειτουργία των αντίστοιχων οργάνων μετρήσεως.

Ισχύοντες κανονισμοί: VDE 414 και IEC 186, IEC 44-4.

2.8 ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

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

- 1) Ονομαστική τάση : 21 kV
- 2) Ονομαστικό ρεύμα εκκένωσης : 10 kA
- 3) Μέγιστη τάση εκκένωσης : 72 kV για 10 kA ρεύμα εκκένωσης.
- 4) Μέγιστη τιμή διάσπασης σε πλήρες κρουστικό κύμα BIL 150kV/μsec : 76 kV.

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 κώνος-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.

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

2.10.1 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.

2.10.2 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.

2.10.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ

Ονομαστική Ισχύς : 630 kVA

Ονομαστική τάση πρωτεύοντος : 20 kV

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.

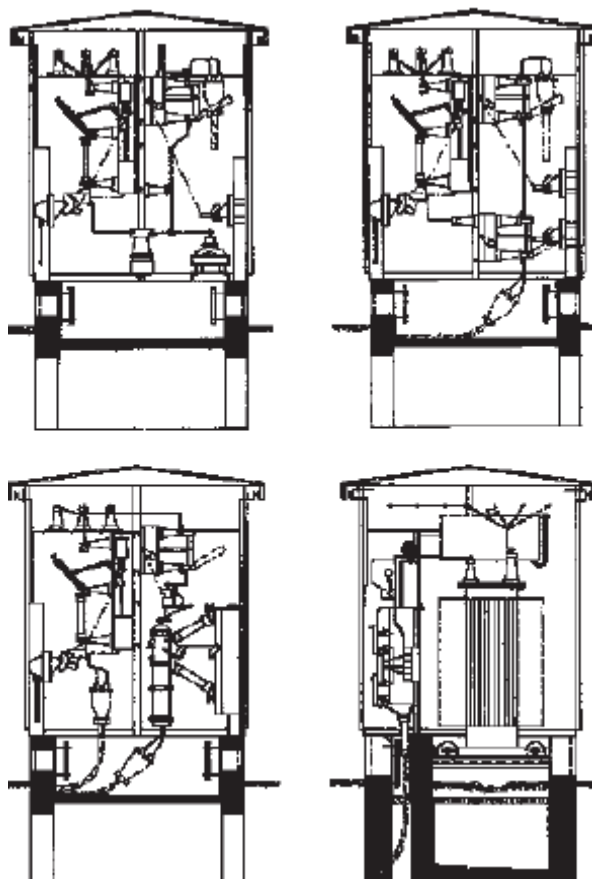
Οι ανιχνευτές θερμοκρασίας θα προμυθούνται συναρμολογημένοι και συρματωμένοι στην κλεμμοσειρά στο πάνω μέρος του Μ/Σ. Ο ηλεκτρονικός μετατροπέας θα προμηθεύεται ξεχωριστά πακεταρισμένος με το ηλεκτρικό του διάγραμμα τυπωμένο σε ξεχωριστή σελίδα.

2.10.6 ΔΟΚΙΜΕΣ

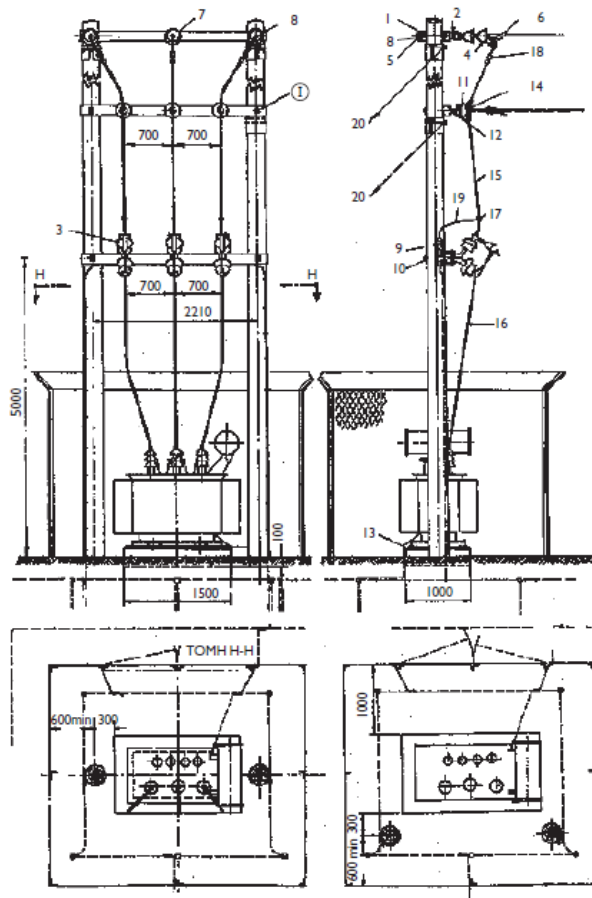
Κάθε μετασχηματιστής θα υποβληθεί στις δοκιμές σειράς κατά IEC 726 και IEC 76 τα αποτελέσματα των οποίων θα παρουσιάζονται σε επίσημο πιστοποιητικό του εργοστασίου κατασκευής των:

- 1) Μέτρηση λόγου μετασχηματισμού και διαδοχής φάσεων (vector group)
- 2) Μέτρηση της τάσης βραχυκύκλωσης
- 3) Μέτρηση των απωλειών φορτίων και κενού
- 4) Μέτρηση αντίστασης των τυλιγμάτων
- 5) Διηλεκτρική αντοχή σε υψηλή τάση βιομηχανικής συχνότητας
- 6) Διηλεκτρική αντοχή σε επανερχόμενη τάση
- 7) Μέτρηση μερικών εκκενώσεων (τιμή ≤ 10 PC)

Υποσταθμός μέσης τάσης με εγκατάσταση Μ/Σ στο τέρμα δύο στύλων



3.ΠΑΡΟΧΗ ΚΑΙ ΓΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ



3.1 ΤΥΠΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ ΔΕΗ

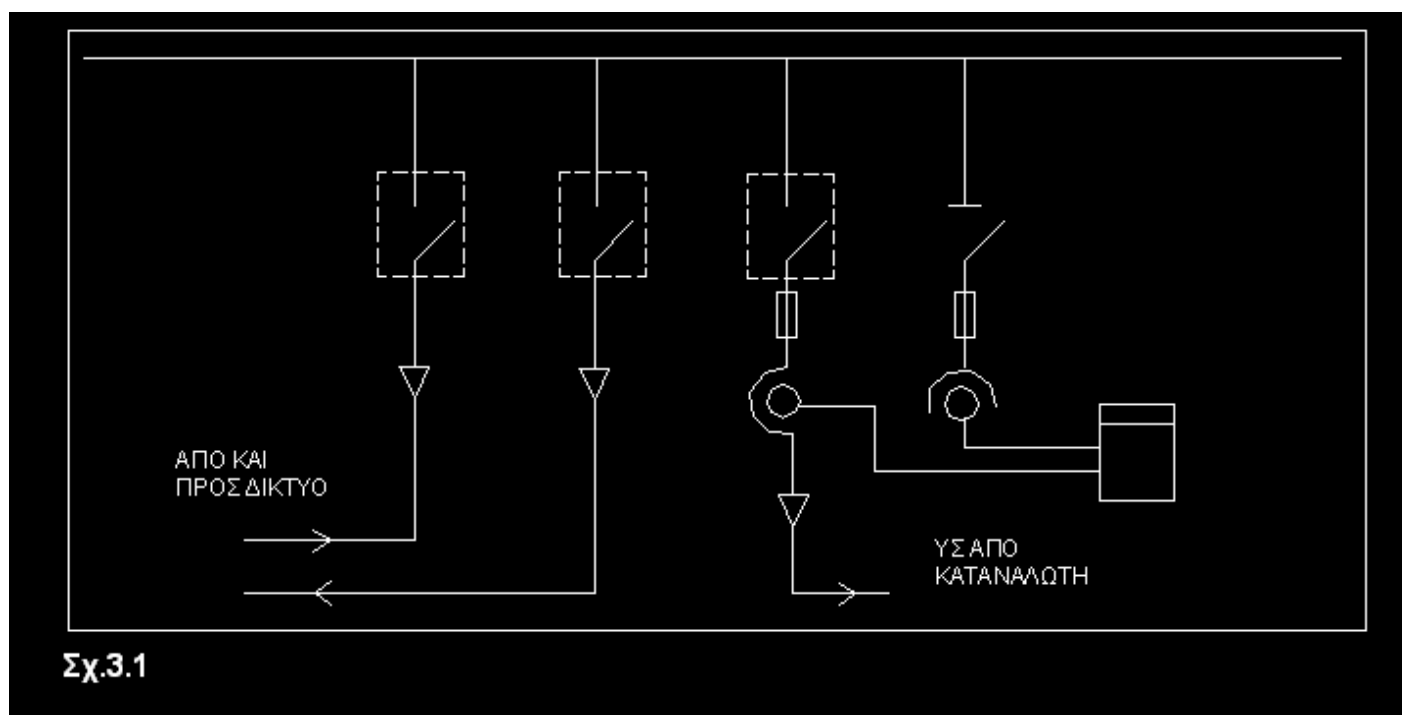
Η παροχή του συγκεκριμένου καταναλωτή είναι Β1, 630 kVA, η σύνδεση της ΔΕΗ γίνεται βροχοειδώς και έτσι έχουμε δύο καλώδια που οδεύουν από το δίκτυο της ΔΕΗ στον καταναλωτή, (Σχ. 3.1). Το ένα καλώδιο της παροχής προέρχεται από προηγούμενο καταναλωτή και το άλλο καλώδιο της παροχής οδηγεί προς τον επόμενο καταναλωτή. Ο καταναλωτής επιτρέπεται να χειρίζεται τον διακόπτη φορτίου αλλά όχι να επεμβαίνει μέσα στην κυψέλη της ΔΕΗ ώστε να μπορέσει να θέσει τους ζυγούς του εκτός τάσης χωρίς να καλέσει την ΔΕΗ. Η γραμμή από τον στύλο της ΔΕΗ μέχρι τον υποσταθμό είναι 3 καλώδια δικτυωμένου πολυαιθυλενίου N2XSY 20kV με διατομή 50 mm² , συνήθως τοποθετούνται παραπάνω από τρία για να υπάρχουν εφεδρικά σε περίπτωση που χρειαστούν. Η διατομή επίσης προσδιορίζεται και από την ισχύ βραχυκύκλωσης 250 MVA και τον χρόνο διάρκειας της που δίνεται από την ΔΕΗ , για χρόνο 1 sec αρκεί διατομή αγωγού 50 mm². Η διατομή αυτή αρκεί για ρεύματα μέχρι και 160 A δηλαδή 4,2 MVA στα 15 kV. Για παραπάνω ισχύ χρειάζονται μεγαλύτερες διατομές. Σε υπαίθρια σύνδεση τύπου Α χρησιμοποιούμε ακροκεφαλές χυτές ή με λάστιχο σιλικόνης.

Τα καλώδια τοποθετούνται είτε σε μία σωλήνα 250 Φ όλα μαζί είτε σε τρεις σωλήνες των 140 Φ ο καθένας με ένα καλώδιο ανά σωλήνα. Το χαντάκι θα έχει βάθος 0.70-1 m και πλάτος 0.40 m. Στο εναέριο δίκτυο τοποθετούνται στην κυψέλη εισόδου των καλωδίων τρεις απαγωγείς τάσεων των 10 kA. Τέλος εάν αποφασιστεί προστασία με ακίδες στους ακροδέκτες μέσης τάσης του ΜΣ αυτές θα έχουν απόσταση 150 mm.

Η ΔΕΗ εγκαθιστά προκατασκευασμένους πίνακες τύπου ΔΕΗ ΒΚ1 που περιλαμβάνουν σαν μέσο ζεύξης και προστασίας διακόπτη με ασφάλειες σκόνης. Για την μέτρηση χρησιμοποιούνται Μ/Σ μέτρησης από τους οποίους ο Μ/Σ τάσης προστατεύεται με ασφάλειες σκόνης. Ο καταναλωτής στην πλευρά της ΧΤ επιβάλλεται να έχει ένα γενικό μέσο προστασίας που να συνεργάζεται με την ασφάλεια σκόνης της ΔΕΗ, αναλυτικά παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

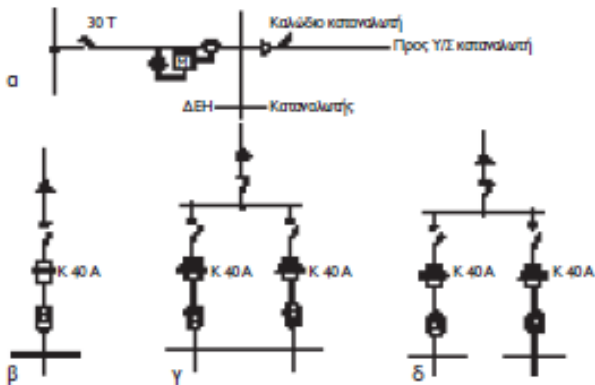
(Τάση 20kV) Ισχύς Μ/Σ (kVA)	Ασφάλειες ΜΤ Merlin-Gerin	
	Ασφάλεια (A)	Στιγμιαίο στοιχείο (kA)
630	40	4,0

Σχήμα 3.1 Παροχή από το δίκτυο προς τον καταναλωτή



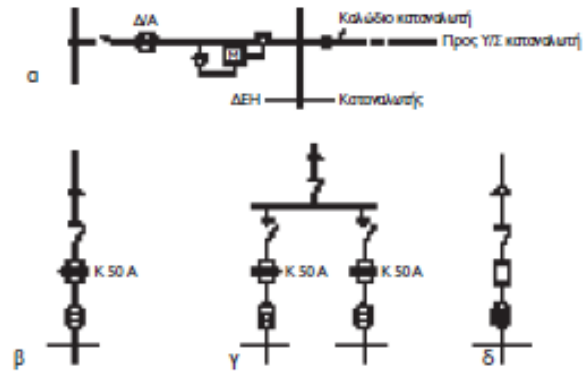
Σχ.3.1

Τύποι παροχών Μέσης Τάσης



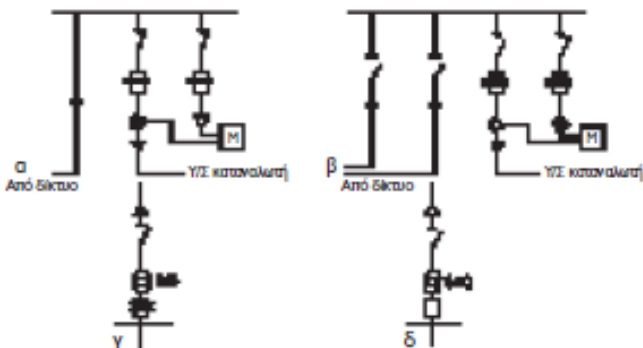
Παρακές τύπου A₁

- α. Συνδεσμολογία μέτρησης ΔΕΗ.
- β. Συνδεσμολογία καταναλωτή με έναν ή περισσότερους μετασχηματιστές σε παράλληλη λειτουργία μέσης τάσης μέχρι Κ 40 Α.
- γ. Συνδεσμολογία καταναλωτή με δύο ή περισσότερους μετασχηματιστές σε παράλληλη λειτουργία με ασφάλεια μέσης τάσης ανά μετασχηματιστή.
- δ. Συνδεσμολογία καταναλωτή με δυο ή περισσότερους μετασχηματιστές, που δεν λειτουργούν παράλληλα.



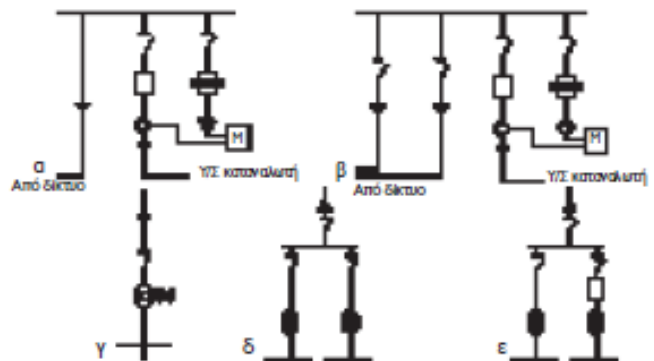
Παρακές τύπου A₂

- α. Συνδεσμολογία μέτρησης ΔΕΗ.
- β. Συνδεσμολογία καταναλωτή με ένα μετασχηματιστή ή με περισσότερους μετασχηματιστές σε παράλληλη λειτουργία με γενική ασφάλεια μέχρι Κ 50 Α.
- γ. Συνδεσμολογία καταναλωτή με δύο ή περισσότερους μετασχηματιστές που δεν λειτουργούν παράλληλα και προστατεύονται με ασφάλειες μέχρι Κ 50 Α.
- δ. Συνδεσμολογία καταναλωτή με έναν ή περισσότερους μετασχηματιστές σε παράλληλη λειτουργία, με προστασία γενικού αυτόματου διακόπτη.



Παρακές τύπου B₁

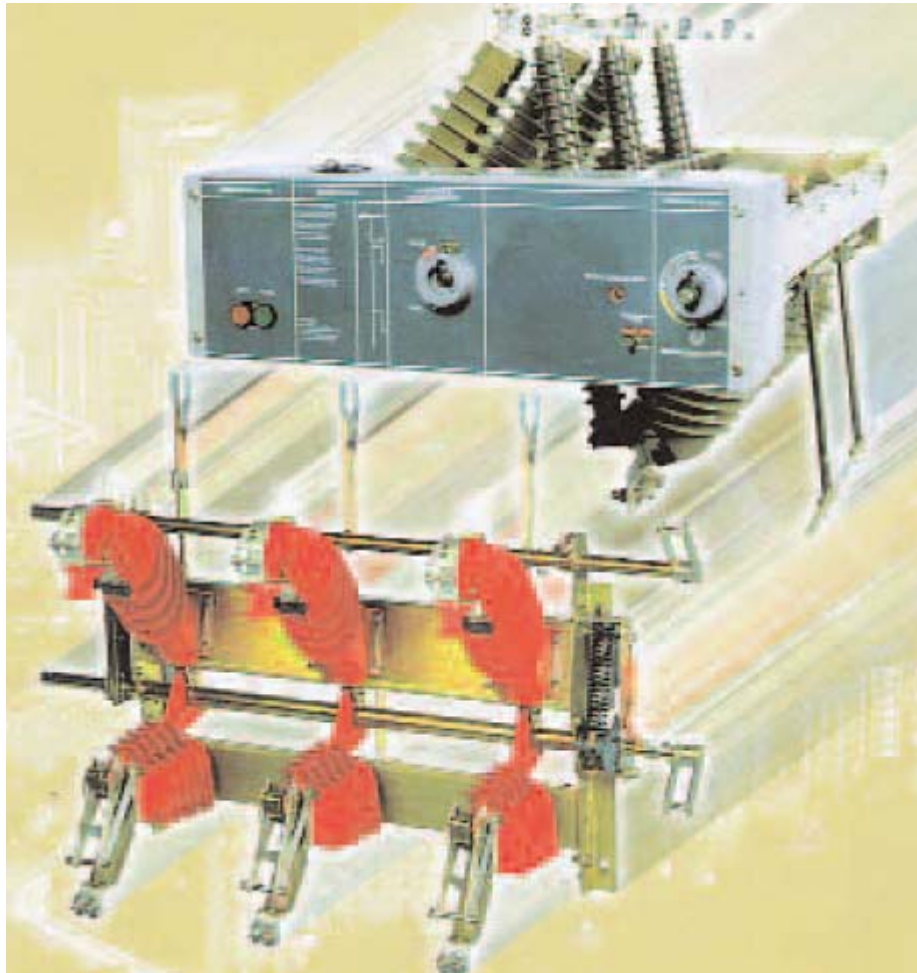
- α. Συνδεσμολογία παρακής για ακτινική σύνδεση καταναλωτή στο υπόγειο δίκτυο.
 - β. Συνδεσμολογία παρακής για σύνδεση καταναλωτή σε βράκο σε υπόγειο δίκτυο.
 - γ. Συνδεσμολογία καταναλωτή σε υπόγειο υποσταθμό για Ιακύ μέχρι 250 kVA.
 - δ. Συνδεσμολογία καταναλωτή σε υπόγειο υποσταθμό για Ιακύ μέχρι 100 kVA.
- * Ένας ή περισσότεροι μετασχηματιστές σε παράλληλη λειτουργία.



Παρακές τύπου B₂

- α. Συνδεσμολογία ακτινικής παρακής σε υπόγειο δίκτυο.
- β. Συνδεσμολογία βράκου σε υπόγειο δίκτυο.
- γ. Συνδεσμολογία καταναλωτή σε έναν ή περισσότερους μετασχηματιστές σε παράλληλη σύνδεση.
- δ. Συνδεσμολογία καταναλωτή με διακόπτη φορτίου για κάθε μετασχηματιστή.
- ε. Συνδεσμολογία καταναλωτή με διακόπτη φορτίου για κάθε μετασχηματιστή και με ασφάλειες σκόνης μέχρι 40 Α για τους μετασχηματιστές με ονομαστική ένταση μικρότερη από το 10% της έντασης ρύθμισης του αυτόματου διακόπτη του πίνακα μέσης τάσης της ΔΕΗ.

Αεροδιακόπτες για κλειστούς πίνακες μέσης τάσης



Ασφάλειες ισχύος για υποσταθμούς μέσης τάσης



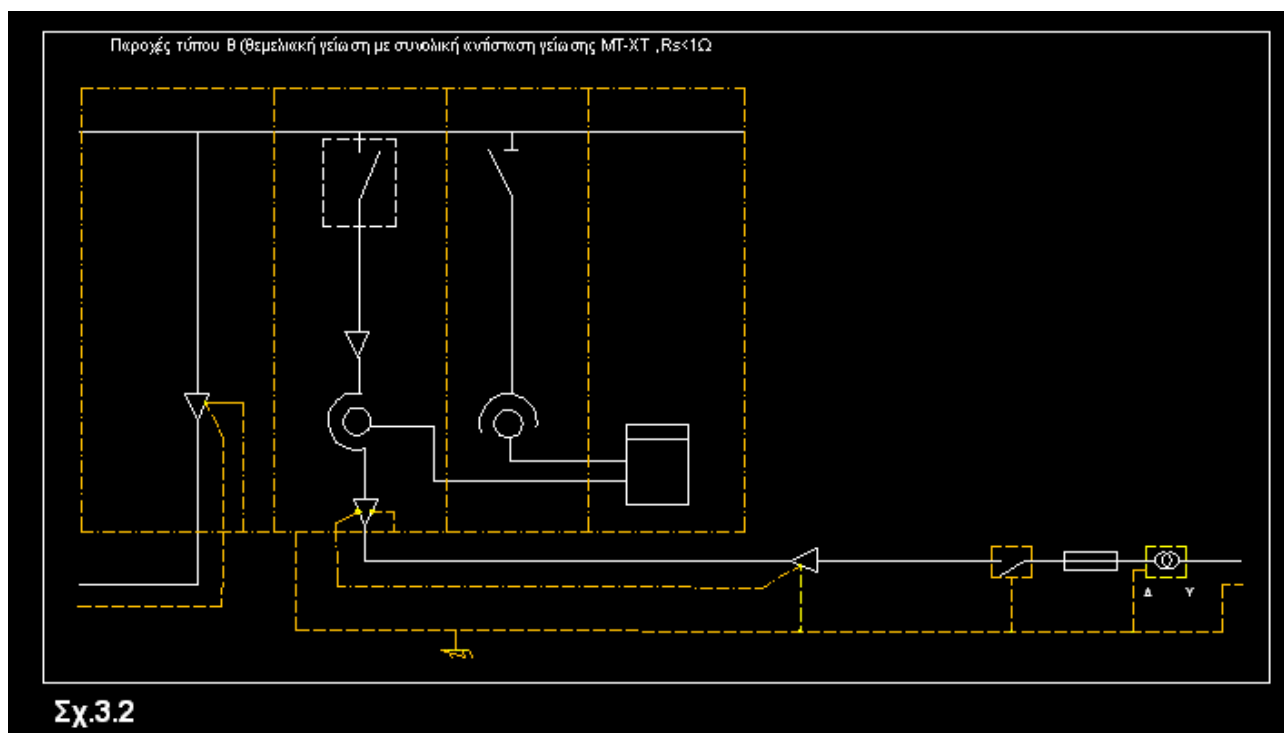
3.2 Γείωση υποσταθμού ΜΤ

Η γείωση στους υποσταθμούς γίνεται για τους εξής λόγους:

- Προστασία των ατόμων κατά επικίνδυνων τάσεων επαφής και βηματικών τάσεων σε βραχυκυκλώματα μεταξύ φάσης και γης στη ΜΤ. Αυτά λέγονται και σφάλματα γης ή υπερπηδήσεις μέσης τάσης.
Παράδειγμα είναι η υπερπήδηση τόξου μεταξύ φάσης και δοχείο του ΜΣ ή και άλλων μεταλλικών μερών του υποσταθμού.
- Χρειάζεται γείωση λειτουργίας του ουδέτερου του ΜΣ και γείωση προστασίας στην εγκατάσταση ΧΤ για προστασία ατόμων κατά των επικίνδυνων τάσεων επαφής. Η γείωση γίνεται σύμφωνα με τον κανονισμό ΕΛΟΤ HD 384.

Στην παροχή τύπου Β οι εγκαταστάσεις της ΔΕΗ και των καταναλωτών γειώνονται ή σε πασσαλογειωτές ή σε θεμελιακή γείωση. Η γείωση της εγκατάστασης μας είναι θεμελιακή με ταινία 3.5x30mm από γαλβανισμένο χάλυβα με αντιδιαβρωτική προστασία με αντίσταση γείωσης <math><1\Omega</math>.

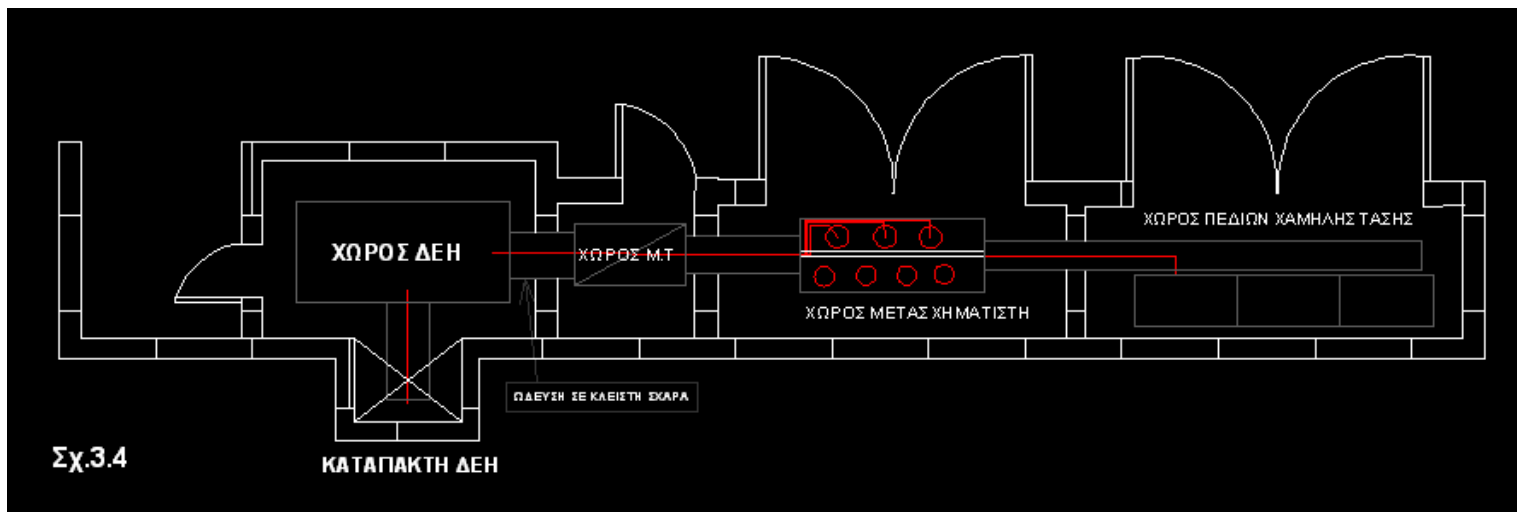
Στο σχήμα 3.2 παρουσιάζεται η γείωση του υποσταθμού.



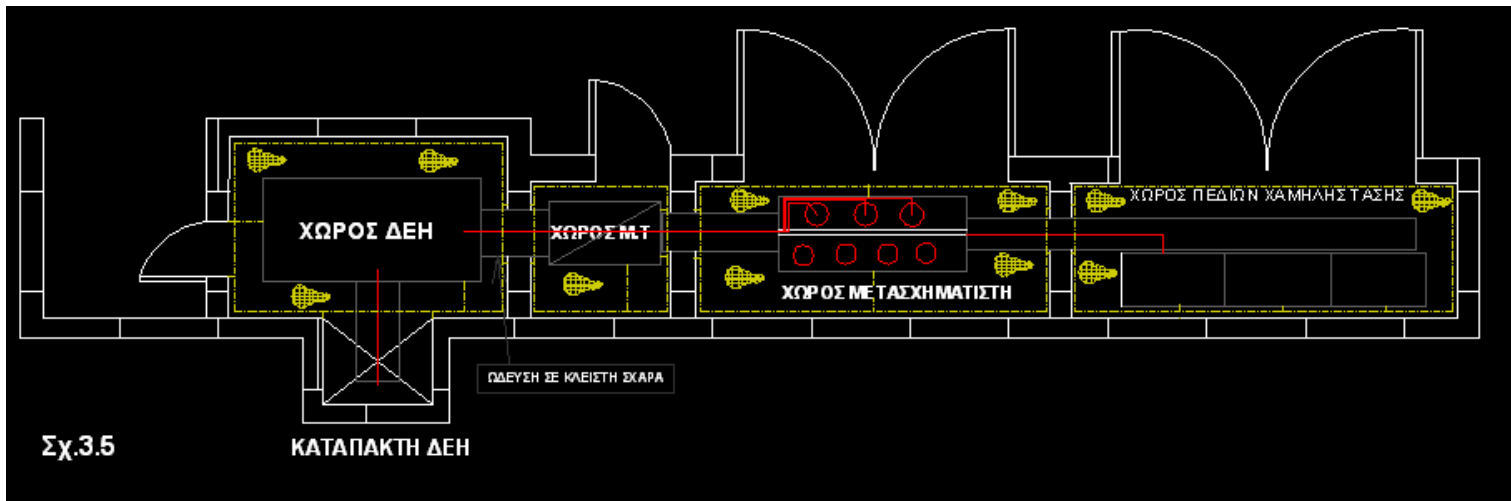
Ο υποσταθμός χωρίζεται σε 4 δωμάτια (Σχ. 3.3) :

- Χώρος ΔΕΗ
- Χώρος Μέσης Τάσης
- Χώρος Μετασχηματιστή
- Χώρος Πεδίων Χαμηλής Τάσης

Η παροχή της ΔΕΗ εισέρχεται από την καταπακτή στο δωμάτιο “ Χώρος ΔΕΗ” στην συνέχεια οδεύει μέσα σε κλειστή σχάρα διαστάσεων 500 x 50mm όπου και βρίσκονται οι πίνακες μέσης τάσης. Στην συνέχεια η παροχή μας εισέρχεται μέσω της σχάρας στον χώρο “ Μ.Τ “ όπου βρίσκεται ο διακόπτης Μέσης Τάσης και από την έξοδο του διακόπτη τροφοδοτείται ο Μετασχηματιστής στο επόμενο δωμάτιο. Τέλος από την έξοδο του Μετασχηματιστή οδεύουμε μέσω της σχάρας στα πεδία Χαμηλής Τάσης όπου και τροφοδοτείται η βιομηχανική μας μονάδα και πιο συγκεκριμένα το Super Market. Παρουσιάζεται στο Σχ. 3.4. Τέλος πρέπει να τονίσουμε και την γείωση του υποσταθμού η οποία επεκτείνεται περιμετρικά του υποσταθμού αλλά και με ισοδυναμικό πλέγμα στο δάπεδο . Σαν ισοδυναμικό πλέγμα χρησιμοποιείται δομικό πλέγμα από διασταυρωμένα και συγκολλημένα χαλύβδινα σύρματα με διάμετρο 5 mm τουλάχιστον , με ανοίγματα το πολύ $300x300mm^2$. Το δομικό πλέγμα βρίσκεται μέσα στο μπετόν δαπέδου σε βάθος 5-10 cm. Στο πλέγμα συγκολλούνται χαλύβδινες ταινίες $30x3.5mm^2$ για τη σύνδεση με τα μεταλλικά μέρη των κυψελών και τους γειωτές. Ενδείκνυται η χρήση του γαλβανισμένου χάλυβα. Στο Σχ.3.5 παρουσιάζεται η γείωση του υποσταθμού. Αντί δομικού πλέγματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν ταινίες γαλβανισμένου χάλυβα $30x3.5mm^2$ σε βάθος 5 cm στο μπετόν. Τοποθετούνται παράλληλα σε απόσταση 0.5-0.7 m η μία από την άλλη και συνδέονται με βίδες μετωπικά πάλι με ταινίες των ίδιων διαστάσεων. Δεν ενδείκνυται η χρήση πλέγματος από χαλκό σε συνδυασμό με χαλύβδινα ηλεκτρόδια γείωσης , γιατί μπορεί να επέλθει ηλεκτροχημική διάβρωση του χάλυβα. Για την γείωση χρησιμοποιούνται αγωγοί που μπορούν να φέρουν ρεύματα 10000 A για 1 sec. Η διατομή που αντιστοιχεί είναι $25mm^2$. Συνιστάται η χρήση χονδρόκλωνων αγωγών HO7V-R 35 έως $70 mm^2$ για λόγους μηχανικής αντοχής. Η αντίσταση γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη του 0.7 Ω.

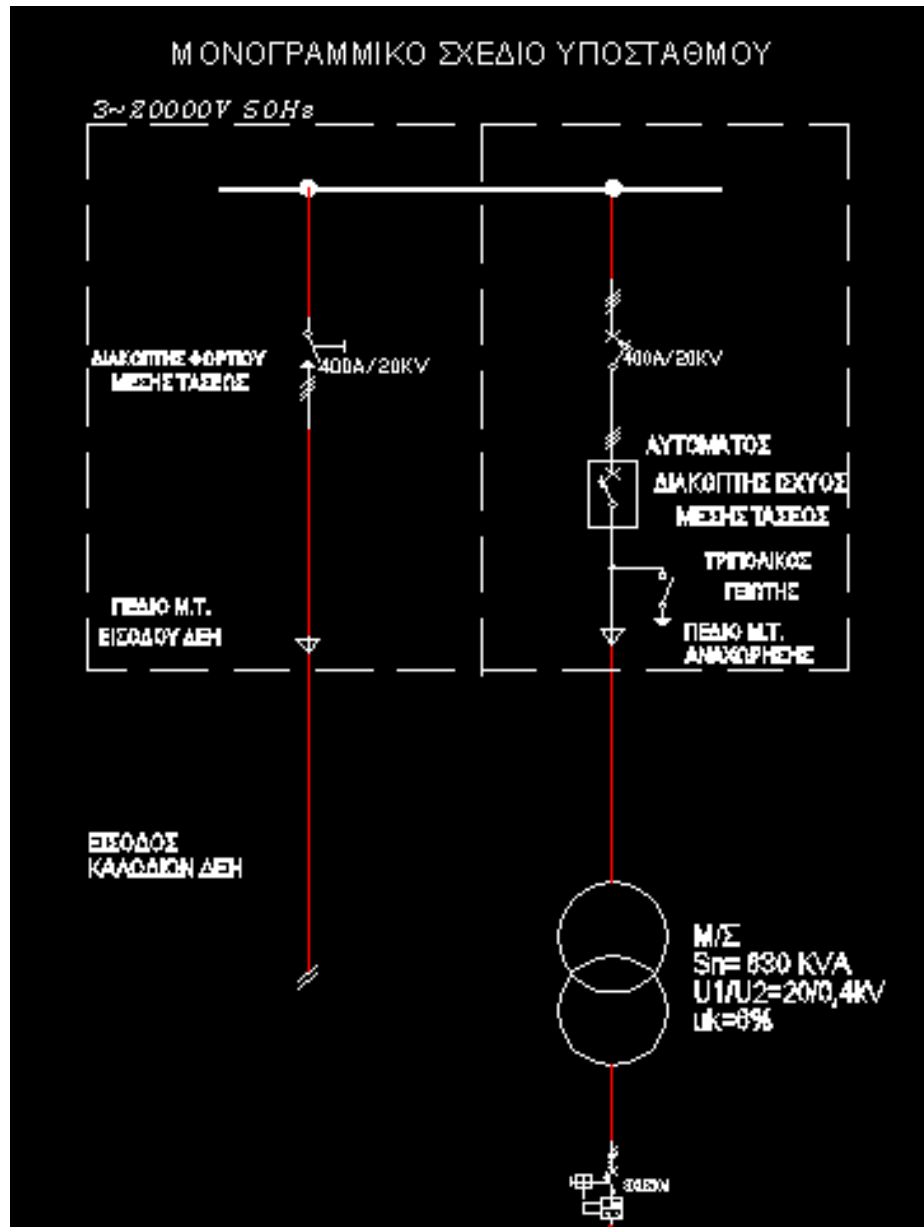


Υποσταθμός μέσης τάσης
(SUPER MARKET)



Γείωση υποσταθμού μέσης τάσης
(SUPER MARKET)

Μονογραμμικό σχέδιο υποσταθμού μέσης τάσης
(είσοδος ΔΕΗ έως και τον μετασχηματιστή)



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5- Ντηζελογεννήτρια



5.1 Γενικά

Όπως αναφέρθηκε και στο πρώτο κεφάλαιο για εφεδρικά συστήματα χρησιμοποιούμε ντηζελογεννήτριες ή γενικά εμβολοφόρες μηχανές. Τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη μπαίνουν όλο και περισσότερο στην ζωή μας τα τελευταία χρόνια για του εξής λόγους :

- Η συνεχόμενη αύξηση του βιοτικού επιπέδου επιβάλλει την συνεχή τροφοδοσία με ηλεκτρική ενέργεια.
- Το κόστος των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών έχει μειωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια και είναι πιο προσιτό.
- Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει μειωθεί ο όγκος των Η/Ζ σημαντικά με αποτέλεσμα να γίνεται πιο εύκολη η εγκατάστασή τους.

Εάν παρατηρήσουμε γύρω μας θα δούμε χώρους που υποστηρίζονται από Η/Ζ, όπως : Super Market, τράπεζες, νοσοκομεία, φούρνοι, ζαχαροπλαστεία, γραφεία, δημόσιες υπηρεσίες, ξενοδοχεία, χώροι διασκέδασης και πολλές ακόμα εγκαταστάσεις που πρέπει συνεχώς και αμετάβλητα να τροφοδοτούνται από ηλεκτρική ενέργεια.

Οι νηζελογεννήτριες χρησιμοποιούνται ευρέως διότι έχουν γρήγορη εκκίνηση και μέσα σε χρόνους μικρότερους των 15 sec μπορούν να αναλάβουν το φορτίο. Επίσης είναι ικανές να παρακολουθήσουν τις αλλαγές στο φορτίο κατά ένα τρόπο ώστε η τάση να μη βυθιστεί ή ανυψωθεί πάνω από 8% με την απώλεια ή την επιβολή πλήρους φορτίου. Κατασκευάζονται για ισχείς από μερικά kVA μέχρι και δεκάδες MVA.

Οι νηζελογεννήτριες προσφέρονται συναρμολογημένες ή για εγκατάσταση σε στεγασμένο χώρο (ανοικτού τύπου) σχ.5.1.α ,ή σε χαλύβδινο περίβλημα-container (κλειστού τύπου) σχ.5.1.β τροχήλατο τύπου trailer ή όχι.

Σχ.5.1.α



Σχ.5.1.β



Η μηχανή ντήζελ είναι εμβολοφόρος και κινεί μέσω ενός ελαστικού συμπλέκτη μια σύγχρονη γεννήτρια χωρίς ψήκτρες. Η σύγχρονη γεννήτρια μετατρέπει την μηχανική ενέργεια σε εναλλασσόμενη ηλεκτρική ενέργεια. Για να λειτουργήσει μια σύγχρονη γεννήτρια χρειάζεται η τροφοδότηση του τυλίγματος του δρομέα της με συνεχές ρεύμα. Αυτό το ρεύμα δημιουργεί μαγνητικό πεδίο στο εσωτερικό της γεννήτριας και καθώς ο δρομέας περιστρέφεται παίρνοντας κίνηση από κάποια εξωτερική κινητήρια μηχανή (μηχανή ντήζελ), το πεδίο περιστρέφεται μαζί του. Τέλος το στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο παράγει τριφασική τάση στα τυλίγματα του στάτη η οποία εμφανίζεται στην έξοδο της μηχανής.

Τα στοιχεία για τις διαστάσεις των γεννητριών ,καταναλώσεων, ισχείς παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες 5.1α , 5.1β .

Πίνακας 5.1α. Δεδομένα μεγάλων Η/Ζ.

<i>Ντηζελογεννήτριες 1500 RPM, 50 HZ, 400/230 V, cosφ=0.8</i>							Μικτή μάζα (kg)
Ισχύς (kVA)	kW	Κυβισμός (L)	Κύλινδροι	Κατανάλωση (L/h)	Διαστάσεις (cm³)		
650	520	23.9	V12	97	389x163x195		5200
700	560	23.9	V12	97	389x163x196		5200
715	572	23.9	V12	108	389x163x197		5200
780	624	23.9	V12	108	389x163x198		5200
825	680	31.8	V16	124	433x177x195		6150
910	728	31.8	V16	124	433x177x196		6150
910	728	31.8	V16	137	433x177x197		6250
1000	800	31.8	V16	137	433x177x198		6250
1000	800	32.5	V8	160	315x200x230		6980
1100	880	32.5	V8	160	315x200x231		6980
1400	1120	48.7	V12	223	380x200x230		9205
1540	1232	48.7	V12	223	390x200x231		9205
1540	1232	48.7	V12	244	390x200x232		9210
1700	1360	48.7	V12	244	390x200x233		9210
1850	1480	65	V16	293	470x200x230		11970
2000	1600	65	V16	293	470x200x231		11970
2000	1600	65	V16	319	480x200x230		12400
2200	1780	65	V16	319	480x200x231		12400
2250	1800	65	V16	319	480x200x231		12400

Πίνακας 5.1β. Δεδομένα μικρών Η/Ζ.

Ισχύς (kVA)	<i>Ντηζελογεννήτριες 1500 RPM, 50 HZ, 400/230 V, cosφ=0.8</i>						Μικτή μάζα (kg)
	kW	Κυβισμός (L)	Κύλινδροι	Κατανάλωση (L/h)	Διαστάσεις (cm ³)		
20	16	2.9	4L		3.6	148x78x124	760
30	24	2.9	4L		5.2	146x78x124	800
40	32	3.9	4L		7.8	189x99x142	885
45	36	3.9	4L		8.5	189x69x142	900
60	48	3.9	4L		11.8	189x69x142	990
70	56	4.5	4L		13.2	191x69x142	1020
80	64	4.5	4L		14.8	191x69x142	1075
100	80	4.5	4L		17.2	191x69x142	1195
110	88	6.8	6L		18.9	191x69x142	1195
120	96	6.8	6L		19.5	241x90x174	1435
130	104	6.8	6L		21.1	241x90x174	1435
150	120	6.8	6L		26.5	241x90x174	1435
165	132	6.8	6L		29.1	241x90x174	1435
180	144	6.8	6L		30	241x95x175	1650
200	160	6.8	6L		30	242x95x175	1650

Στον παρακάτω πίνακα 4.1γ παρουσιάζονται αναλυτικά οι ισχείς των Η/Ζ για την εκκίνηση κινητήρων. Έχουμε τρεις τρόπους εκκινήσεως, κατευθείαν εκκίνηση, εκκίνηση με διακόπτη αστέρα-τριγώνου και δακτυλιοφόρου. Η ονομαστική ισχύς των κινητήρων μπορεί να είναι το 1/3 των τιμών του παρακάτω πίνακα διότι ένας κινητήρας κατά την εκκίνηση του μπορεί να τραβήξει έως και δέκα φορές περισσότερο ρεύμα του I_{0n}.

Πίνακας 5.1γ. Παροδικά απαιτούμενη ισχύς από το Η/Ζ για την εκκίνηση κινητήρων. Η ονομαστική ισχύς του κινητήρα μπορεί να είναι το 1/3 των τιμών του πίνακα.

Απαιτούμενη ισχύς Η/Ζ

Κινητήρας kW / HP	Κατευθείαν εκκίνηση		Αστέρας Τρίγωνο		Δακτυλιοφόρος	
	kVA	kW	kVA	kW	kVA	kW
0.37	0.5	2.97				
0.55						
0.75		5				
0.75	0.1	6.23				
1.1	1.5	10.4				
1.5	2	14				
2.2	3	19.34				
3	4	28				
4						
5.5		39.2				
5.5	7.5	58.7	12.67	5.7		
7.5			18.8	5.4		
10		78.6	25.2			
11			11.3			
15		103	33.9			
15			15.25			
20		150	48.3		40.2	
			21.72		20.1	
18.5	25	166	54.5		47.1	
22			24.5		23.7	
30		190	62.8		54.6	
30			28.25		27.3	
40		285	91.4		76.2	
37			41.1		38.1	
50		322.2	104.3		94.8	
45			49.6		47.4	
60		369	119.7		113.6	
55			104.3		94.8	
75		532	131.2		113.6	
75			49.6		47.4	
100		706	140		56.3	
90			53.6		56.3	
125		915	170.6		137	
110			170.6		137	
150		1111	159.7		68.3	
132			76.8		68.3	
175		1318	226		181	
150			226		181	
200		1524	101.8		90.5	
			101.8		90.5	
			791		216	
			791		216	
			131		108	
			131		108	
			353		262	
			353		262	
			159		131	
			159		131	
			419		310	
			419		310	
			185		155	
			185		155	
			482		350	
			482		350	
			217		175	
			217		175	

5.2 Δομή της γεννήτριας

Σε μία σύγχρονη γεννήτρια ο δρομέας μπορεί να θεωρηθεί σαν ένας μεγάλος ηλεκτρομαγνήτης. Στην περίπτωση της γεννήτριας εκτύπων πόλων οι πόλοι της γεννήτριας διακρίνονται στην επιφάνεια του δρομέα ενώ στην περίπτωση της γεννήτριας κυλινδρικού δρομέα οι πόλοι της βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο με την υπόλοιπη επιφάνεια του δρομέα. Συνήθως δρομείς με κυλινδρική επιφάνεια έχουν συνήθως οι γεννήτριες δύο έως τεσσάρων πόλων, ενώ για πάνω από τέσσερις πόλους έχουμε τις γεννήτριες έκτυπων πόλων.

Το τύλιγμα του δρομέα θα πρέπει να τροφοδοτείται με συνεχές ρεύμα και λόγω της περιστροφής του διακρίνουμε δύο τρόπους τροφοδοσίας του :

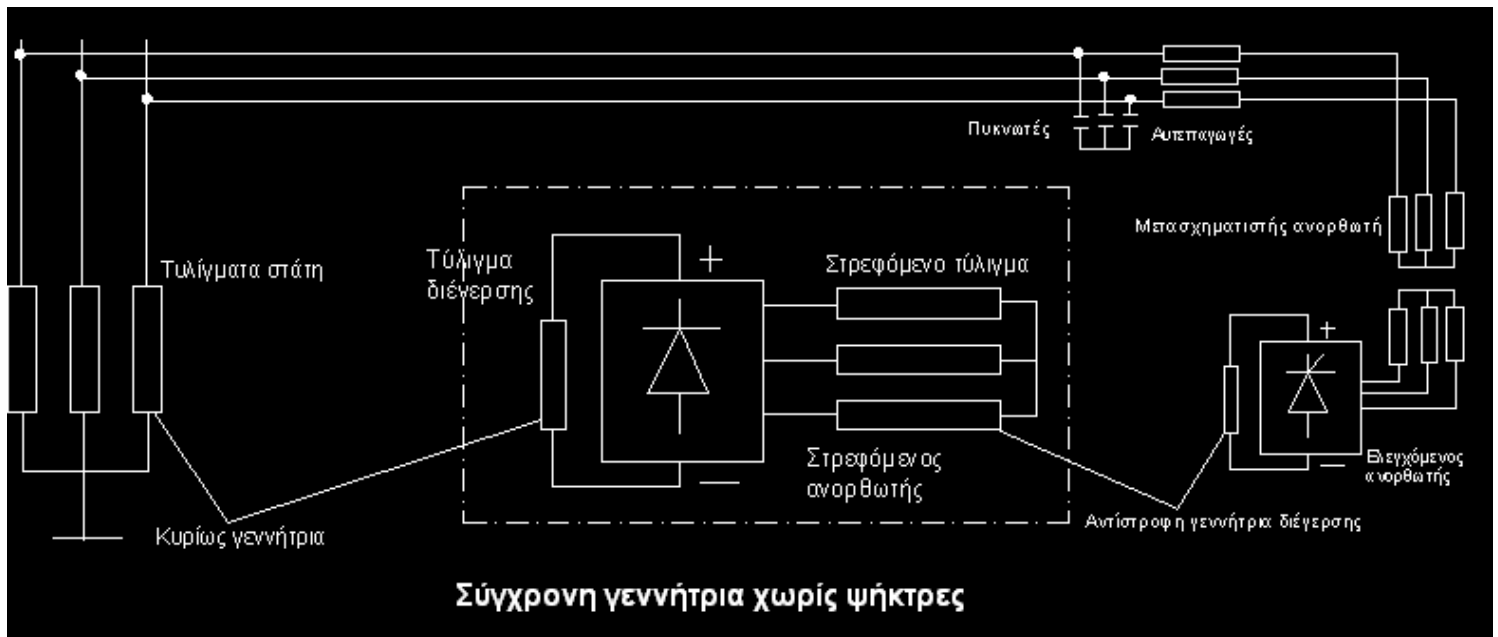
A) Με τροφοδοσία από εξωτερική πηγή συνεχούς ρεύματος, επομένως και θα πρέπει να είναι εφοδιασμένος με ψήκτρες.

B) Με τροφοδοσία με ειδική πηγή συνεχούς ρεύματος τοποθετημένη απάνω στον άξονα της γεννήτριας.

Η χρήση των ψηκτρών παρουσιάζει δύο σημαντικά μειονεκτήματα : πρώτον είναι ότι έχουμε μεγάλη φθορά στις ψήκτρες και έτσι έχουμε συχνή αντικατάστασή τους και το δεύτερο είναι ότι έχουμε πτώση τάσεως στις ψήκτρες δηλαδή μεγάλες απώλειες ενέργειας. Έτσι σε μικρής ισχύος γεννήτριες έχουμε τροφοδοσία με ψήκτρες ενώ αντιθέτως σε μεγάλης ισχύος έχουμε διεγέρτριες μηχανές χωρίς ψήκτρες που τροφοδοτούν τον δρομέα. Οι διεγέρτριες μηχανές είναι μικρές γεννήτριες εναλλασσομένου ρεύματος των οποίων το κύκλωμα διέγερσης τροφοδοτείται από τον στάτη της κύριας γεννήτριας , ενώ το κύκλωμα οπλισμού τους τοποθετείται στον άξονα του δρομέα. Η τριφασική έξοδος της διεγέρτριας ανορθώνεται από έναν τριφασικό ανορθωτή , που βρίσκεται επάνω στον άξονα της μηχανής και το συνεχές ρεύμα εξόδου του ανορθωτή οδηγείται στο τύλιγμα διέγερσης της κύριας γεννήτριας. Έτσι μπορεί να ρυθμιστεί το ρεύμα διέγερσης της σύγχρονης γεννήτριας μεταβάλλοντας το συνεχές ρεύμα της διεγέρτριας που βρίσκεται επάνω στον στάτη και έχει πολύ μικρότερη τιμή.

Για να πετύχουμε όμως την πλήρη αποκοπή του δρομέα από εξωτερικές πηγές τάσεως μπορεί να εισαχθεί στο σύστημα μία προδιεγέρτρια μηχανή (pilot exciter). Η προδιεγέρτρια μηχανή είναι μία γεννήτρια εναλλασσομένου ρεύματος με δρομέα που διαθέτει μόνιμους μαγνήτες και τοποθετείται στον άξονα της σύγχρονης γεννήτριας. Η μηχανή αυτή παράγει τριφασική τάση η οποία ανορθώνεται και τροφοδοτεί τη διέγερση της διεγέρτριας η οποία με την σειρά της τροφοδοτεί τον δρομέα της σύγχρονης γεννήτριας. Έτσι δεν υπάρχει ανάγκη για εξωτερική πηγή τροφοδοσίας.

5.2.α Δομή της γεννήτριας



5.3 Απαιτήσεις και χώρος εγκατάστασης του Η/Ζ

5.3.1 Σωστή επιλογή χώρου, πρόσβαση, αερισμός, ηχομόνωση

Η εγκατάσταση του Η/Ζ εάν γίνει σωστά εξασφαλίζει κατά 50% την σωστή και απροβλημάτιστη λειτουργία του Η/Ζ και το άλλο 50% εξασφαλίζεται από τον τακτικό έλεγχο και την συντήρηση του ζεύγους.

Η θέση του ζεύγους στο κτίριο πρέπει να είναι μακριά από χώρους όπου διαμένουν άνθρωποι και να είναι εγκατεστημένο στο πιο απομακρυσμένο σημείο μέσα στο κτίριο. Τα Η/Ζ ανοικτού τύπου τοποθετούνται σε εσωτερικό χώρο ή σε στεγασμένο εξωτερικό και ο χώρος εγκατάστασης πρέπει να είναι επαρκής ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη πρόσβαση στο Η/Ζ και στα επιμέρους εξαρτήματα του για έλεγχο και συντήρηση. Επίσης σε σωστά διαμορφωμένο χώρο εξασφαλίζεται η σωστή κυκλοφορία του αέρα γύρω από το Η/Ζ και γίνεται ευκολότερη η απαγωγή της θερμότητας από το ζεύγος. Δυστυχώς πολλές φορές εξαιτίας του λανθασμένου χώρου εγκατάστασης το ζεύγος παρουσιάζει προβλήματα λειτουργίας εξαιτίας υπερθέρμανσης.

Εάν ο χώρος εγκατάστασης επιβάλλει μειωμένο θόρυβο (π.χ. στην οροφή του κτιρίου) τότε η εγκατάσταση του Η/Ζ μπορεί να γίνει σε ειδικά ηχομονωμένα containers τα οποία πρέπει να τοποθετούνται κάτω από στέγαστρο ώστε να προστατεύεται από τις ακραίες καιρικές συνθήκες αλλά και να γίνεται ευκολότερα ο έλεγχος και η συντήρηση του ζεύγους. Επίσης τα Η/Ζ που είναι τοποθετημένα σε εξωτερικό χώρο παρουσιάζουν φθορές

εξαιτίας βροχής, χιονιού, δυνατού αέρα κ.α.. Αυτά τα προβλήματα μπορούν να αποφευχθούν εάν γίνει η σωστή μελέτη του χώρου εγκατάστασης.

Τέλος πρέπει να τοποθετούμε το Η/Ζ σωστά σε σχέση με άλλα μηχανήματα ώστε να υπάρχει επαρκής απόσταση μεταξύ τους και σωστός προσανατολισμός ώστε εάν κάποιο από αυτά δημιουργεί ισχυρό ρεύμα θερμού αέρα να μην κατευθύνεται επάνω στα άλλα μηχανήματα.

Ο χώρος εγκατάστασης του ζεύγους προσδιορίζεται ανάλογα με τον τύπο του, έτσι εάν το ζεύγος είναι τροχήλατο, κλειστού τύπου, τότε μπορεί να εγκατασταθεί στην ύπαιθρο σε στεγασμένο χώρο. Τα ζεύγη αυτά όμως σε container έχουν ισχύ μερικών MVA. Για ανοιχτού τύπου ζεύγος ο χώρος εγκατάστασης πρέπει να πληρεί τις εξής παραμέτρους :

α) Ο χώρος του Η/Ζ να βρίσκεται μακριά από ανθρώπους, κατά προτίμηση στο Α υπόγειο του κτιρίου και κοντά στον υποσταθμό μέσης τάσης.

β) Στο χώρο θα υπάρχει δοχείο πετρελαίου, ο πίνακας της γεννήτριας με φορτιστή και τους συσσωρευτές.

γ) θα πρέπει να υπάρχει ολοκληρωμένο αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης και φωτισμός ασφαλείας.

δ) Τα ανοίγματα της πόρτας του χώρου θα πρέπει να επαρκούν για την μεταφορά, την εγκατάσταση αλλά και την συντήρηση του ζεύγους. Αναλυτικά οι διαστάσεις του χώρου παρουσιάζονται στον πίνακα 5.3.β.

Σχ.5.3.β Χώρος εγκατάστασης Η/Ζ

Ισχύς	20-60 kVA	100-200 kVA	250-550 kVA	650-1500 kVA
Μήκος (L)	5.0 m	6.0 m	7.0 m	10.0 m
Πλάτος (W)	4.0 m	4.5 m	5.0 m	5.0 m
Ύψος (h)	3.0 m	3.5 m	4.0 m	4.0 m
Πλάτος πόρτας (W1)	2.0 m	2.0 m	2.5 m	2.5 m
Ύψος πόρτας (h1)	2.0 m	2.0 m	2.0 m	2.0 m

5.3.2 Έδραση του ζεύγους

Σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών το ζεύγος πρέπει να τοποθετείται πάνω σε βάση από μπετόν, κατάλληλων διαστάσεων και αντοχής, ελαφρώς υπερυψωμένη από το δάπεδο 15-20 cm. Σε πολλές περιπτώσεις θα πρέπει να γίνει έλεγχος για την αντοχή του δαπέδου αφού πρώτα γνωρίζουμε το βάρος του Η/Ζ σε κανονική λειτουργία (δηλ. πλήρες με λάδι, πετρέλαιο και ψυκτικό υγρό).

Σε μεγάλο μεγέθους Η/Ζ πρέπει να τοποθετηθούν μεταξύ του μεταλλικού πλαισίου του Η/Ζ και της βάσης από μπετόν αντικρασδαμικές ελαστικές βάσεις της οποίας συνήθως ο κατασκευαστής τις δίνει σαν παρελκόμενο. Σε μικρότερα Η/Ζ οι βάσεις αυτές είναι ενσωματωμένες μεταξύ του πλαισίου μηχανής και γεννήτριας.

Η απόσβεση των κραδασμών που δημιουργούνται κατά την εκκίνηση και λειτουργία του Η/Ζ, γίνεται όχι μόνο με την έδραση του αλλά και σε κάθε άλλο σταθερό σημείο με το οποίο συνδέεται το ζεύγος. Οι θόρυβοι που προκαλούνται από την εξάτμιση αποσβένονται με κατάλληλους αποσβεστήρες καθώς και οι θόρυβοι από το σύστημα ψύξης μειώνονται με ηχομονωτικά υλικά. Η σύνδεση με τις μπαταρίες γίνεται με εύκαμπτα καλώδια και η σύνδεση με τους αγωγούς της τυχόν πρόσθετης δεξαμενής πετρελαίου γίνεται με εύκαμπτους σωλήνες.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να γίνει σωστή στήριξη του ζεύγους πάνω στην βάση από μπετόν, με κατάλληλα βύσματα ώστε να εμποδίζεται η μετακίνησή του λόγω κραδασμών κατά την λειτουργία του, σε περίπτωση σεισμού και να μειώνεται όσο το δυνατόν περισσότερο η μεταφορά των κραδασμών.

Στην παρακάτω εικόνα (5.3.β1) παρουσιάζεται η έδραση ενός ζεύγους. Φαίνονται καθαρά οι αντικρασδαμικές ελαστικές βάσεις του.

5.3.β1 Έδραση του ζεύγους



5.3.3 Αερισμός του χώρου εγκατάστασης και Ψύξη του Η/Ζ

Το Η/Ζ για την λειτουργία του χρειάζεται αέρα, για την καύση και για την ψύξη. Ο αέρας αυτός πρέπει να είναι καθαρός και δροσερός διότι αν ο αέρας έχει σκόνη και άλλα σωματίδια, σύντομα θα έχουμε απόφραξη των κυψελών του ψυγείου και κατά συνέπεια υπερθέρμανση και πιθανός σταμάτημα του Η/Ζ. Επίσης ο ρυπογόνος αέρας φράζει εύκολα το φίλτρο αέρα της μηχανής που έχει σαν αποτέλεσμα πιο σύντομη φθορά εάν τα σωματίδια περάσουν μέσα στους κυλίνδρους. Σε πιο δυσμενής συνθήκες (π.χ. εργοστάσια τσιμέντου, υαλουργεία κ.α.) τοποθετούνται ειδικά φίλτρα αέρος που καθαρίζουν λεπτομερώς τον αέρα που εισέρχεται στο χώρο.

Ο αέρας που χρειάζεται το Η/Ζ για την σωστή ψύξη και την σωστή καύση του πετρελαίου είναι συγκεκριμένος και δίνεται συνήθως από τον κατασκευαστή. Η τροφοδοσία αέρα γίνεται συνήθως μέσω συμπιεστή (turbo-diesel). Σύμφωνα με τους περισσότερους κατασκευαστές η ποσότητα αέρα κυμαίνεται στα παρακάτω ποσά σε πίεση 1 bar :

$$\text{Καύση} : 5.5 - 6.8 m^3 / h * kW$$

$$\text{Ψύξη} : 80 - 140 m^3 / h * kW$$

Επομένως πρέπει να προβλεφθούν η είσοδος και η έξοδος του αέρα για την ψύξη, και να γίνουν κατάλληλα ανοίγματα μπροστά και πίσω από το Η/Ζ. Τα ανοίγματα πρέπει να είναι οπωσδήποτε δύο :

(α) Ένα από την πλευρά της γεννήτριας για να μπαίνει δροσερός αέρας.

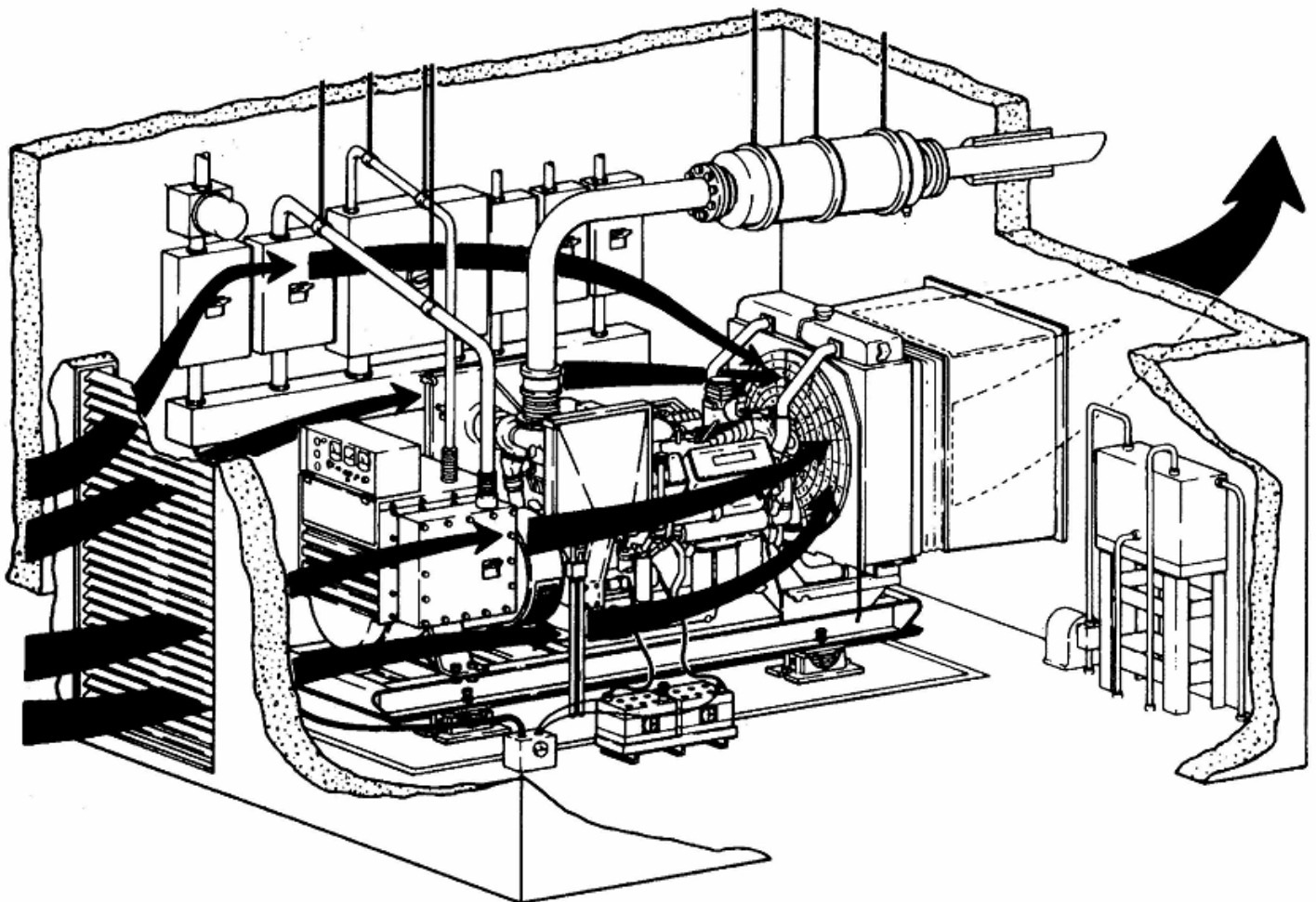
(β) Ένα από την πλευρά του ψυγείου ώστε να απομακρύνεται ο θερμός αέρας από τον χώρο.

Ένας εμπειρικός κανόνας που εφαρμόζεται αποτελεσματικά για το μέγεθος των ανοιγμάτων, είναι τα ανοίγματα να έχουν μέγεθος τουλάχιστον μιάμιση φορά του μεγέθους του ψυγείου του Η/Ζ. Πιο συγκεκριμένα όμως για ροή $1 m^3 / h$ απαιτείται άνοιγμα $0.33 * 10^{-4} m^2$.

Έτσι δεχόμενοι μια ροή αέρα $100 m^3 / h * kW$ έχουμε τον παρακάτω πίνακα :

P (kW)	100	200	500	1000
A (m²)	0.33	0.66	1.65	3.3

Πίνακας 5.3.α Διαστάσεις χώρου εγκατάστασης Η/Ζ



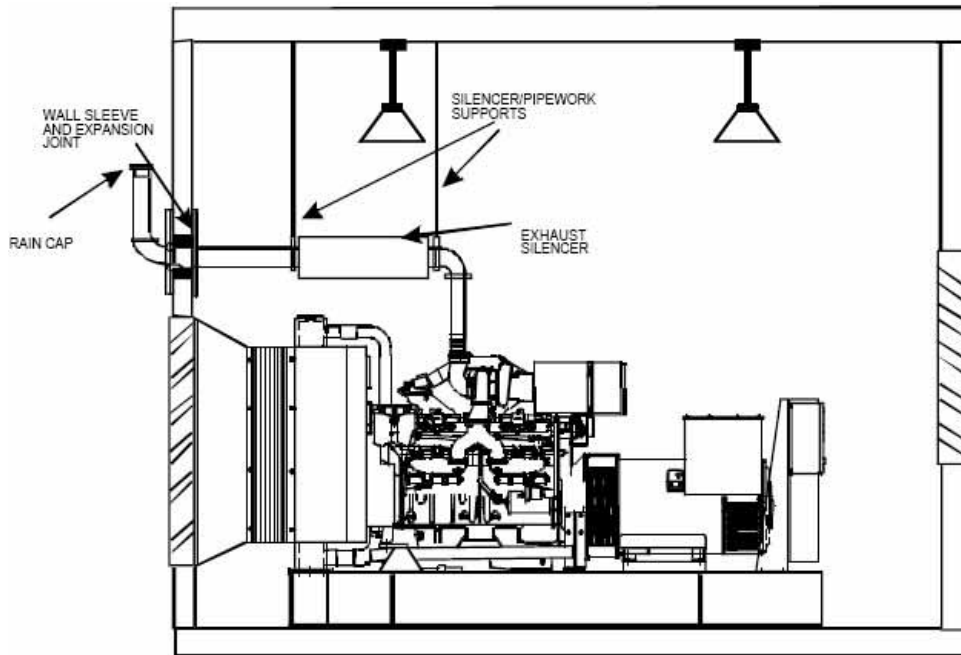
Το άνοιγμα A είναι στο κάτω και απέναντι επάνω μέρος του χώρου εγκατάστασης του Η/Ζ. Έτσι απαιτείται άνοιγμα 2 Α.

Η είσοδος του αέρα όμως μπορεί να προσδιορίζεται από το στόμιο αναρρόφησης του αέρα της μηχανής, οπότε πρέπει να προβλεφθεί ένα άνοιγμα εισόδου αέρα προς τον τοίχο ίσο με το στόμιο της αναρρόφησης και ένα άνοιγμα όπως στον παραπάνω πίνακα για την έξοδο του αέρα. Το ιδεώδες βέβαια είναι να τοποθετηθεί και αγωγός απαγωγής του θερμού αέρα από το ψυγείο μέχρι το άνοιγμα. Προσοχή, η καμπυλότητα του αγωγού και η διατομή να αυξάνει προοδευτικά από το ψυγείο προς τον τοίχο ώστε να διευκολύνεται η κίνηση του αέρα προς τα έξω. Τέλος στα ανοίγματα τοποθετούνται κατάλληλες περσίδες για τη προστασία από τις καιρικές συνθήκες αλλά και να αποφεύγεται η είσοδος ξένων αντικειμένων στο χώρο και μικρών ζώων στο χώρο.

5.3.4 Αγωγός εξάτμισης

Η σωστή κατασκευή και εγκατάσταση του αγωγού εξάτμισης είναι πολύ σημαντική γιατί σε αντίθετη περίπτωση μπορεί να προκαλέσει πολλά προβλήματα στο ζεύγος, όπως υπερθέρμανση, απώλεια ισχύος, πρόωρη φθορά στην μηχανή και σε πιο άσχημη περίπτωση διαρροής καυσαερίων μπορεί να προκληθεί πυρκαγιά στο χώρο αλλά και ατυχήματα. Έτσι κατά την κατασκευή της εξάτμισης πρέπει να τηρούνται τα εξής :

- Σωστή υπολογισμένη διάμετρος του αγωγού, πάντα σε συνεννόηση με τον κατασκευαστή του H/Z και πάντα γνωρίζοντας το συνολικό μήκος και τις καμπύλες του αγωγού.
- Σωστή συναρμολόγηση των τμημάτων ώστε να μην υπάρχουν διαρροές.
- Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν να αντέχουν σε θερμοκρασίες καυσαερίων 400-900 C°.
- Σταθερή και στιβαρή στήριξη στην οροφή.
- Η σύνδεσή του με την μηχανή θα είναι μέσω αντικρασδαμικού συνδέσμου.
- Θα τοποθετηθούν βάνες εξυδάτωσης για τα συμπυκνώματα της υγρασίας.
- Να τοποθετηθεί αρμός διαστολής στην διέλευση του από τον τοίχο.
- Στην έξοδο των καυσαερίων να τοποθετηθεί ειδικό καπάκι που να προστατεύει από την βροχή ή η σωλήνα να είναι φαλτσοκομμένη
- Να υπάρχει θερμομόνωση σε όλο το μήκος του αγωγού ώστε να μην έχουμε υπερθέρμανση του χώρου.

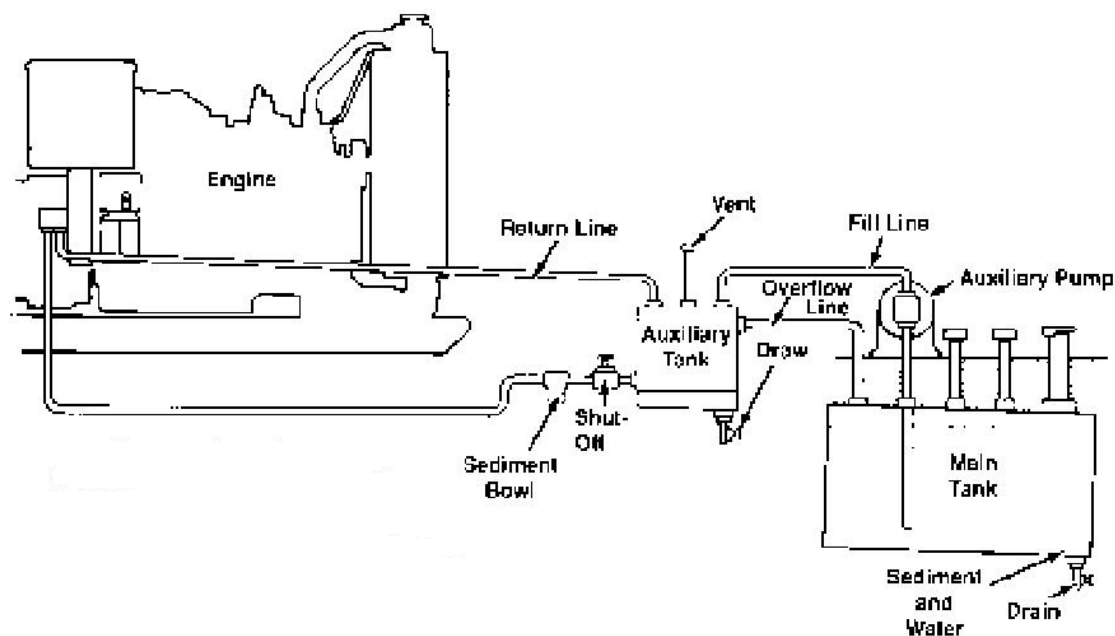


5.3.5 Εξωτερική δεξαμενή καυσίμου

Συνήθως τα Η/Ζ έχουν και μία ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμου που επαρκεί για λειτουργία 8-10 ωρών με πλήρες φορτίο. Για μεγάλα Η/Ζ, πάνω από 1000kVA αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις και σε κάποια μικρά Η/Ζ, απαιτείται να κατασκευαστεί έξτρα εξωτερική δεξαμενή. Η δεξαμενή αυτή πρέπει να τηρεί τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- Σωστό και επαρκές μέγεθος ώστε να αποφεύγεται η υπερθέρμανση του καυσίμου.
- Μανομετρικό ύψος συμβατό με τις απαιτήσεις της μηχανής και πάντα σε συνεννόηση με τον κατασκευαστή του Η/Ζ.
- Σωστός εξαερισμός στο υψηλότερο σημείο για διατήρηση της ατμοσφαιρικής πίεσης.
- Θα τοποθετηθεί βάνα ενυδάτωσης.
- Θα τοποθετηθεί Θυρίδα καθαρισμού.
- Η αναρρόφηση θα τοποθετηθεί σε ύψος τουλάχιστον πέντε πόντους πάνω από τον πάτο της δεξαμενής.
- Οι σωλήνες παροχής και επιστροφής θα είναι ξεχωριστές ώστε να αποφεύγεται η ανακύκλωση ζεστού καυσίμου στην μηχανή.
- Η διατομή των σωλήνων θα είναι ίδια με της μηχανής εκτός και αν έχουμε μεγάλα μήκη οπότε και χρησιμοποιούμε μεγαλύτερη διατομή.

Τέλος πρέπει να σημειωθεί ότι τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη εξαιτίας του πετρελαιοκινητήρα τροφοδοτούνται μόνο με πετρέλαιο κίνησης παρά τις αντίθετες αλλά και μη τεκμηριωμένες απόψεις που ακούγονται. Το πετρέλαιο κίνησης έχει πολύ αυστηρότερες προδιαγραφές πυκνότητας και κετανίων από το πετρέλαιο θέρμανσης (ΦΕΚ 410/Β/2001 και ΦΕΚ 1531/Β/2003). Αντιθέτως το πετρέλαιο θέρμανσης έχει πολύ μεγάλη περιεκτικότητα σε θείο το οποίο προκαλεί όπως γνωρίζουμε σημαντικές ζημιές στους πετρελαιοκινητήρες.



5.4 Σύστημα εκκίνησης και έλεγχος του Η/Ζ

Το σύστημα εκκίνησης διαφέρει ανάλογα με την ισχύ του Η/Ζ, έτσι για Η/Ζ μέχρι 500 kVA η εκκίνηση γίνεται με κινητήρες DC των 12-48 V ενώ για μεγαλύτερα ζεύγη χρησιμοποιούνται συστήματα πεπιεσμένου αέρα.

Τα τελευταία χρόνια ο έλεγχος των Η/Ζ γίνεται μέσω ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, δηλαδή ψηφιακά. Όλο το κύκλωμα ελέγχου λειτουργεί μέσω ολοκληρωμένων ψηφιακών συστημάτων τα οποία δέχονται πληροφορίες από το Η/Ζ και μέσω των αποθηκευμένων παραμέτρων που έχουν παρακολουθούν την λειτουργία του.

Τα στοιχεία που μετριοούνται συνήθως από τα ηλεκτρονικά συστήματα είναι τα εξής :

- Πολικές και φασικές τάσεις
- Ρεύματα φάσεων και ουδετέρου για Η/Ζ και ΔΕΗ

- Συχνότητα για Η/Ζ και ΔΕΗ
- Πίεση λαδιού της ΜΕΚ
- Στάθμη και θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού
- Στάθμη καυσίμου
- Στροφές της μηχανής
- Τάση συσσωρευτή
- Τάση εναλλακτήρα
- Φορά περιστροφής των φάσεων ΔΕΗ και Η/Ζ
- Χρόνος λειτουργίας και εναπομένουσες ώρες για συντήρηση

Παράδειγμα : Θα υλοποιηθεί ένα σύστημα το οποίο επιτηρεί την τάση του δικτύου της ΔΕΗ και σε περίπτωση που κοπεί η τάση, δίνει εντολή στην γεννήτρια να ξεκινήσει, τέλος όταν η τάση του δικτύου της ΔΕΗ επανέλθει δίνει εντολή να σταματήσει η γεννήτρια.

Ο παραπάνω έλεγχος θα πραγματοποιηθεί μέσω του ελεγκτή PIC 16F84 ο οποίος έχει ταχύτητα επεξεργασίας δεδομένων 2-20 MHz.

ΣΧ.5.4.α Μικροεπεξεργαστής



Οι λειτουργίες του αυτοματισμού κωδικοποιούνται σε εντολές και φορτώνονται στην μνήμη του συστήματος σχηματίζοντας το πρόγραμμα εφαρμογής.

Εντολές	Είδος	Περιγραφή
ΔΕΗ_ΕΝΤΟΣ	Είσοδος	Υπάρχει τάση από την ΔΕΗ.
ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ_ΕΝΤΟΣ	Είσοδος	Υπάρχει τάση από την γεννήτρια.
START_ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ	Έξοδος	Εκκίνηση της γεννήτριας.
STOP_ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ	Έξοδος	Σταμάτημα της γεννήτριας.
ΔΕΗ_ΕΚΤΟΣ	Έξοδος	Αποσύνδεση ΔΕΗ από τον καταναλωτή.
ΣΦΑΛΜΑ	Έξοδος	Εντοπισμός σφάλματος στην γεννήτρια.

Το πρόγραμμα του επεξεργαστή δημιουργείται μέσω κατάλληλου software, (π.χ. MPLAB) σε συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού και εγκαθιστάτε στον επεξεργαστή μέσω κατάλληλης πλακέτας προγραμματισμού.

Οι επεξεργαστές που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των Η/Ζ είναι σαφέστατα πιο σύνθετοι και είναι υπεύθυνοι για τον έλεγχο των στοιχείων που αναφέρθηκαν στην αρχή της υποενότητας. Οι επεξεργαστές είναι τοποθετημένοι πάνω σε πλακέτες και είναι υπεύθυνοι να ελέγχουν τον πίνακα αυτοματισμού του Η/Ζ τόσο για την μεταγωγή από ΔΕΗ σε Η/Ζ (και το αντίστροφο), όσο και για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Παρακάτω παρουσιάζεται ένας ενδεικτικός πίνακας αυτοματισμού για τον έλεγχο ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, Σχ.5.4.β , Σχ.5.4.γ.

Σχ.5.4.β Πίνακας αυτοματισμού Η/Ζ



Σχ.5.4.γ Κεντρική μονάδα ελέγχου Η/Ζ



5.5 Συνδεσμολογία του Η/Ζ με το πεδίο μεταγωγής ισχύος

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος συνδέεται με τον πίνακα χαμηλής τάσεως μέσω του πεδίου μεταγωγής ισχύος. Το πεδίο αυτό αποτελείται από έναν πίνακα μέσω του οποίου γίνεται η επιλογή τροφοδοσίας του κτιρίου, είτε από ΔΕΗ είτε από το Η/Ζ. Στον πίνακα αυτόν 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.

Πρέπει να υπάρξει προσοχή στα παρακάτω τρία σημεία :

1. Προσοχή στους ουδέτερους 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.

Την εργασία της μεταγωγής την εκτελούν μεταγωγικοί διακόπτες αυτόματοι ή μη . Οι διακόπτες αυτοί είναι τετραπολικόι , 3 φάσεις και ο ουδέτερος. Ο αγωγός της γειώσεως είναι συνδεδεμένος με τον ουδέτερο της γεννήτριας και καταλήγει στον ισοδυναμικό ζυγό γειώσεως.

Ένας τετραπολικός διακόπτης έχει τις εξής θέσεις :

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

Χειροκίνητος μεταγωγικός διακόπτης



Αυτόματος μεταγωγικός διακόπτης



5.5.1 Περιγραφή λειτουργίας

- Το Η/Ζ θα μεσολαβεί μεταξύ του πίνακα ρευματοδότησης 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, θα διεγείρεται αυτόματα το ηλεκτρονικό σύστημα, θα διακόπτει εντελώς τη ρευματοδότηση του δικτύου της ΔΕΗ, θα εκκινεί το Η/Ζ και θα αναλαμβάνει τα φορτία της κατανάλωσης. 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.

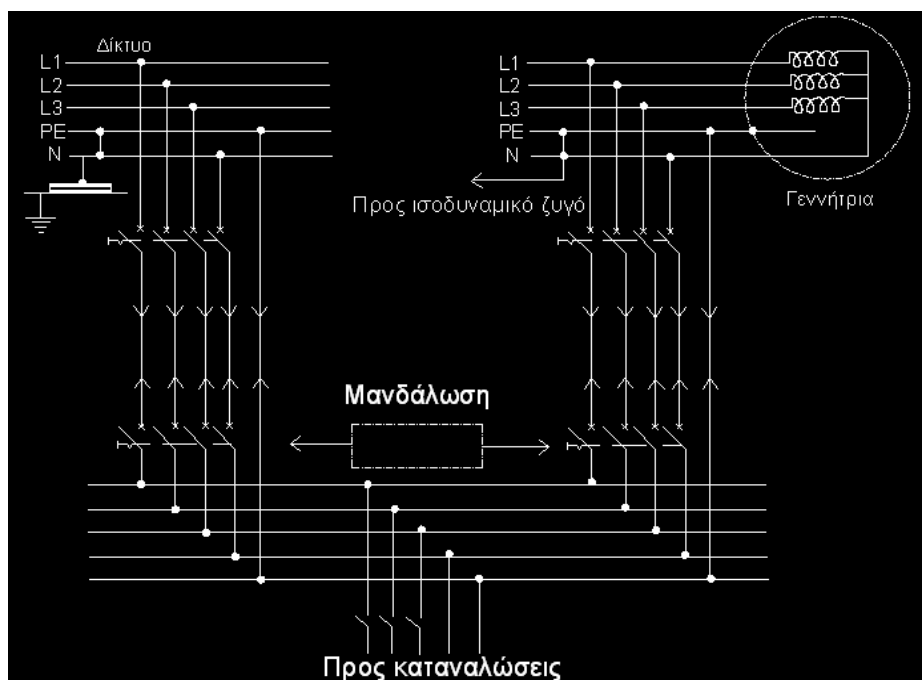
- Μετά την αποκατάσταση και των τριών φάσεων του δικτύου της ΔΕΗ στην κανονική τάση, θα ενεργοποιείται το χρονικό καθυστέρησης της μεταγωγής από το Η/Ζ στο δίκτυο και όταν παρέλθει ο ρυθμιζόμενος χρόνος θα μεταγεται το φορτίο στη ΔΕΗ. Εάν κατά τη διάρκεια της παραπάνω χρονικής καθυστέρησης επανεμφανιστεί 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.

Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου επιτρέπει την αυτόματη εκκίνηση του Η/Ζ και διατίθεται σε δύο πεδία :

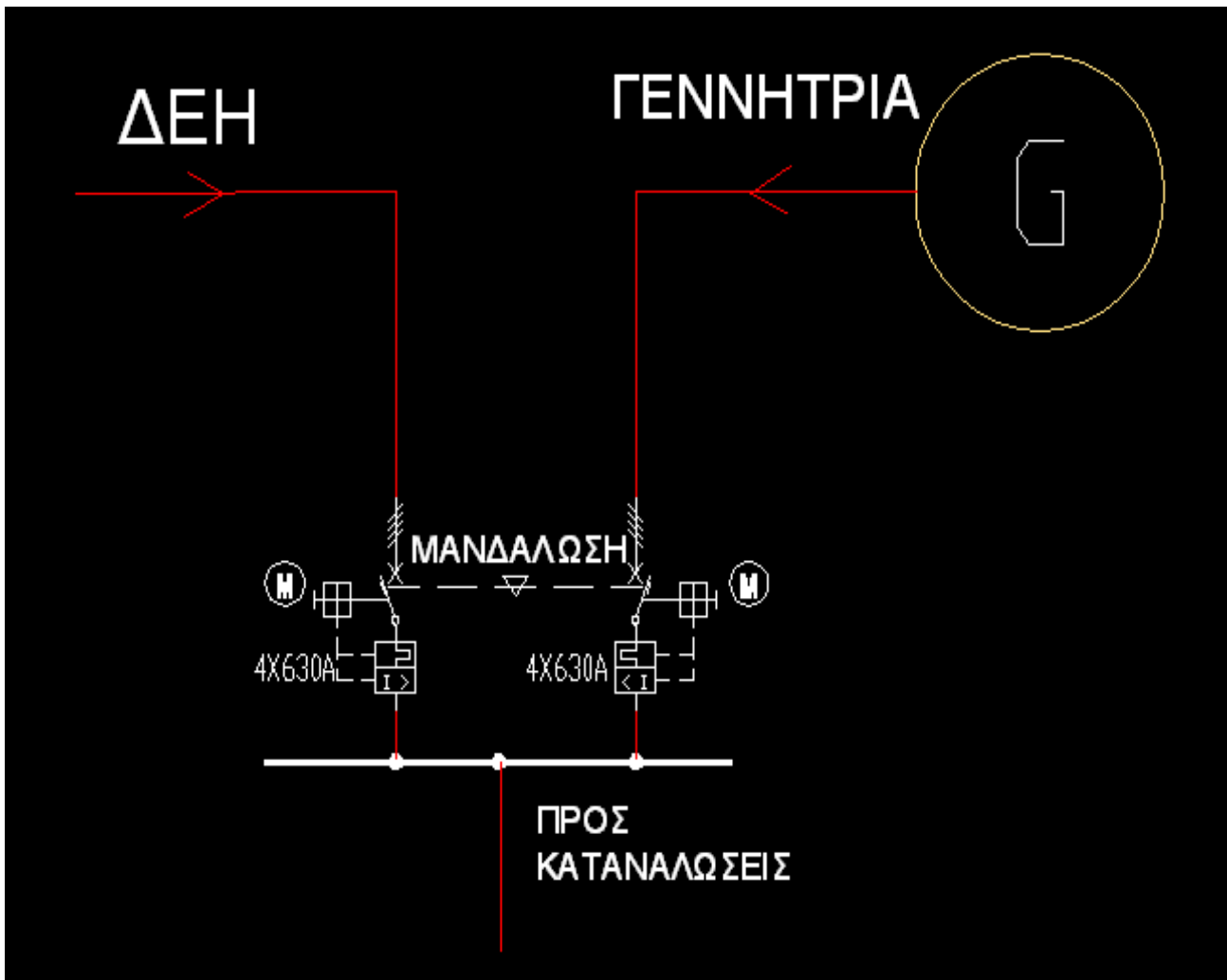
- 1) Ηλεκτρονικό πεδίο ενδείξεων και αυτοματισμών, το οποίο θα είναι συνδεδεμένο και στηριγμένο επί της ενιαίας βάσης του Η/Ζ και το οποίο θα περιλαμβάνει και το circuit breaker.
- 2) Ανεξάρτητο πεδίο μεταγωγής (ισχύος) επιτοίχιο ή επιδαπέδιο

Στα παρακάτω σχέδια έχουμε την μεταγωγή από ΔΕΗ σε Η/Ζ, Σχ.5.5.α , Σχ.5.5.β. και έναν πλήρη πίνακα αυτοματισμού Η/Ζ 5.5.γ. που ελέγχεται από επεξεργαστή όπως αναφέραμε παραπάνω.

Σχ.5.5.α



Σχ.5.5.β Μεταγωγή από ΔΕΗ σε Η/Ζ μέσω αυτόματων διατάξεων όπως αναφέραμε παραπάνω. Με την βοήθεια των αυτοματισμών η μεταγωγή γίνεται αυτόματα και ελέγχεται απομακρυσμένα.



5.5.2 Οπτικός έλεγχος του ζεύγους

Κάθε πίνακας ένδειξης ελέγχου και αυτοματισμού θα είναι ερμάριο κλειστού τύπου, ισχυρής μεταλλικής κατασκευής και ειδικής βαφής, επισκέψιμος από εμπρός. Ο ως άνω πίνακας είναι τοποθετημένος στο πλαίσιο του H/Z και να είναι εξοπλισμένος με προηγμένο ψηφιακό σύστημα λειτουργίας και ελέγχου. Το σύστημα θα ενσωματώνει την προστασία του κινητήρα και της γεννήτριας σε κοινό λογισμικό, το οποίο να έχει την δυνατότητα ανάλυσης και σύγκρισης των διαφόρων παραμέτρων. Οι πληροφορίες θα διοχετεύονται και θα απεικονίζονται με απλό τρόπο στην ψηφιακή οθόνη του πίνακα. Οι ηλεκτρικές ενδείξεις, οι παράμετροι λειτουργίας του κινητήρα, οι οδηγίες, οι προειδοποιήσεις και οι συναγερμοί να απεικονίζονται με απλό τρόπο στην μεγάλη ψηφιακή του οθόνη.

Ενδείξεις, ηχητική σήμανση και μηνύματα ως κάτωθι:

Ενδείξεις λειτουργίας :

- Ένδειξη έντασης γεννήτριας (A)
- Ένδειξη τάσης γεννήτριας (V)
- Ένδειξη συχνότητας (Hz)
- Ένδειξη τάσης μπαταριών (Volt DC)
- Ένδειξη στροφών (Rpm)
- Ένδειξη ωρών λειτουργίας (h)
- Ένδειξη θερμοκρασίας κινητήρα (C°)
- Ένδειξη πίεσης λαδιού κινητήρα (bar)
- Ένδειξη παροχής τάσεως από ΔΕΗ
- Ένδειξη παροχής τάσεως από H/Z
- Ένδειξη θέσης λειτουργίας

5.5.3 Σύστημα σήμανσης και ειδοποίησης μετά από σφάλμα

Σύστημα προστασίας και Alarm ηχητικά και οπτικά (κόκκινου χρώματος) με κράτηση του κινητήρα (σβέση) και αντίστοιχα μηνύματα επί της οθόνης ενεργώντας μετά από τα παρακάτω σφάλματα :

- Υψηλή θερμοκρασία νερού
- Χαμηλή πίεση λαδιού
- Χαμηλή στάθμη νερού
- Υπερστροφή του κινητήρα
- Ενεργοποίηση του emergency stop
-

Ενδείξεις alarm χρώματος κίτρινο προειδοποιητικά (χωρίς σβέση του κινητήρα) και αντίστοιχα μηνύματα επί της οθόνης :

- Απαιτείται συντήρηση του κινητήρα
- Ο κινητήρας δεν εκκινεί, ενεργοποιημένο το STOP του κινητήρα
- Υπερστροφή του κινητήρα
- Υποστροφή του κινητήρα
- Υψηλή θερμοκρασία νερού του κινητήρα

- Χαμηλή πίεση λαδιού κινητήρα
- Αποτυχία εκκίνησης
- Ο κινητήρας δεν σταμάτησε την λειτουργία του
- Δεν διεγείρεται το δυναμό του κινητήρα ή κόπηκε ο ιμάντας
- Χαμηλή τάση μπαταρίας
- Υψηλή τάση μπαταρίας
- Ενεργοποίηση του emergency stop
- Χαμηλή τάση γεννήτριας
- Υψηλή τάση γεννήτριας

5.5.4 Θέσεις λειτουργίας H/Z

- Block
- Manual
- Automatic
- Test

5.6 Σύνδεση των γειώσεων στο H/Z

Πάνω στο H/Z βρίσκονται δύο ξεχωριστοί ακροδέκτες γειώσεως :

- Ο ακροδέκτης γειώσεως προστασίας ο οποίος συνήθως βρίσκεται στο ένα πόδι της γεννήτριας και εκεί συνδέεται αγωγός που έρχεται από το τρίγωνο γειώσεως ή από την θεμελιακή γείωση του κτιρίου.
- Το H/Z είναι μία πηγή τριφασικού ηλεκτρικού ρεύματος έτσι 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.

5.7 Εκκίνηση κινητήρων με το H/Z

Όπως αναφέρθηκε και στον πίνακα 5.3 για την εκκίνηση κινητήρων χρειαζόμαστε πολλαπλάσια δύναμη H/Z σε σχέση με τους κινητήρες. Αυτό εμφανίζεται διότι ο κινητήρας κατά την εκκίνησή του μπορεί να τραβήξει πολλαπλάσια της ονομαστικής του έντασης με αποτέλεσμα να προκαλεί βύθισμα της τάσεως . Έτσι το H/Z πρέπει να είναι ικανό να σηκώσει την εκκίνηση κινητήρων ώστε να αποφευχθούν πιθανές βλάβες στον υπόλοιπο εξοπλισμό αλλά και στους ίδιους του κινητήρες. Είναι επιθυμητή μία πτώση τάσεως μέχρι 15%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6-ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ Η/Ζ

6.1 Γενικά

Η βιομηχανική μονάδα που μελετάμε είναι Super Market τα οποία καθημερινά δέχεται κόσμο και είναι απαραίτητη η σωστή λειτουργία του σε οποιαδήποτε μεταβολή της τάσεως του δικτύου της ΔΕΗ.

Για την σωστή επιλογή του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα πρέπει να υπολογίσουμε τα απαραίτητα φορτία που θα πρέπει να εξυπηρετεί το Η/Ζ.

Τα φορτία που είναι απαραίτητα σε ένα Super Market είναι :

- Φωτισμός κτιρίου (κύριος και παρκινγκ)
- Ανελκυστήρες πελατών
- Ανελκυστήρες εμπορευμάτων
- Ψυγεία και καταψύκτες
- Θερμοσίφωνες
- Εξαερισμός
- Βασικές παροχές κτηρίου που τροφοδοτούν ταμειακές μηχανές και ηλεκτρονικούς υπολογιστές ,συνήθως ελέγχονται και από UPS.
- Πυρασφάλειες
- Φρεάτιο άρδευσης

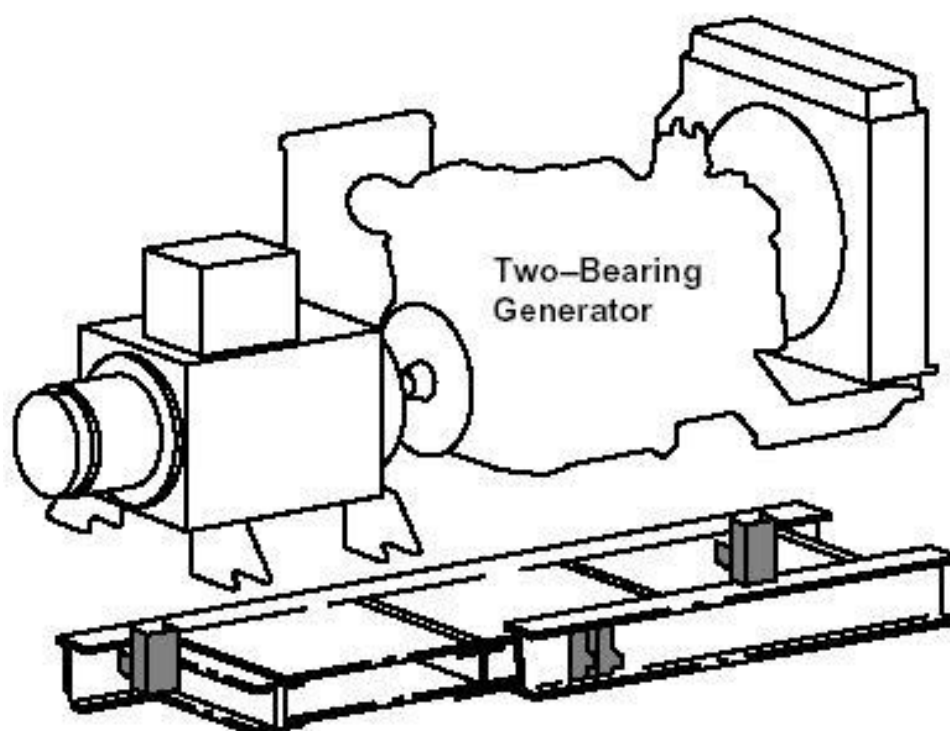
Τα παραπάνω φορτία θα πρέπει να λειτουργούν αδιάκοπα μετά την πτώση της ΔΕΗ.

Όπως αναφέραμε και στην υποενότητα 4.3 ο τύπος της παροχής μας που τροφοδοτεί το κατάστημα είναι Β1(ανοχής έως 1250 kVA). Η φαινόμενη ισχύς

των καταναλώσεων μας στο κατάστημα ανέρχονται στα 630 kVA με γενικές ασφάλειες 3x630 A. Για 630 A ασφάλειες, όπου και είναι το σύνολο λειτουργίας των φορτίων μας σε ταυτόχρονη και συνεχή λειτουργία, έχουμε αντίστοιχα 252 kW πραγματική ισχύ. Σύμφωνα λοιπόν με τους πίνακες στην ενότητα 5.1 το Η/Ζ μας θα πρέπει να είναι 300 kVA όπου καλύπτει 240 kW πραγματικής ισχύς.

Πρέπει να αναφέρουμε πως ο προσδιορισμός του Η/Ζ μπορεί να γίνει και με Η/Υ μέσω κατάλληλων λογισμικών (π.χ. NEPLAN) τα οποία προσομοιώνουν ακριβώς και το κύκλωμα εκκίνησης του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

Στην παρακάτω ενότητα παρουσιάζονται τα στοιχεία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους που θα εγκατασταθεί στο συγκεκριμένο κατάστημα.



6.2 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ 300KVA ΓΕΜΚΟ ΗΧΟΜΟΝΩΜΕΝΟ

GEMCO300/330S



6.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

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

- (α) Την κινητήριο μηχανή ντήζελ (DIESEL).
- (β) Την γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος.
- (γ) Την κοινή βάση στηρίξεως.
- (δ) Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού εκκινήσεως.

6.2.2 ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΗ ΝΤΗΖΕΛ (DIESEL)

2.1 Γενικά

Η κινητήριος μηχανή ντήζελ θα είναι τετράχρονη υδρόψυκτη 1500 RPM και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- (α) Ισχύς μηχανής: Θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την εξασφάλιση της ονομαστικής ισχύος της γεννήτριας σε συνεχή λειτουργία σε υψόμετρο ± 0 και εγκατάσταση σε κλειστό χώρο με μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C.
- (β) Δυνατότητα υπερφορτώσεως 10% για μια ώρα σε διάστημα 12 ωρών (DIN 6270).

2.2 Εξαρτήματα και Παρελκόμενα

Η μηχανή ντήζελ θα είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω:

- (α) Φίλτρο λαδιού.
- (β) Φυγοκεντρικό ρυθμιστή στροφών (GOVERNOR).
- (γ) Πίνακα οργάνων με μανόμετρο λαδιού, θερμόμετρο λαδιού και νερού, δείκτη στροφών και μετρητή ωρών λειτουργίας.
- (δ) Ψυγείο λαδιού.
- (ε) Αντλία κυκλοφορίας νερού.
- (στ) Κέλυφος σφονδύλου, σφόνδυλο για βαθμό ανομοιομορφίας 1/250.
- (ζ) Φίλτρο αέρα.
- (η) Αντλία καυσίμου.
- (θ) Διπλό φίλτρο καυσίμου.
- (ι) Λεκάνη λαδιού.
- (ια) Ηλεκτρικό εκκινήτη 24V. DC κατάλληλου ισχύος.
- (ιβ) Γεννήτρια (Δυναμό) για φόρτιση των μπαταριών.

(ιγ) Ψυγείο με ανεμιστήρα για θερμοκρασία 45°C με προστατευτικό κάλυμμα, οδηγία πτερύγια και σωληνώσεις.

(ιδ) Σιγαστήρα καυσαερίων (15 DB) με φλάντζες παρεμβάσματα και κοχλίες συνδέσεως.

(ιε) Σωληνοειδές για το σταμάτημα της μηχανής (Επίδραση στο κύκλωμα προσαγωγής καυσίμου).

(ιστ) Συστοιχία μπαταριών 24V DC κατάλληλη για 10 τουλάχιστον εκκινήσεις του ζεύγους.

Σειρά ανταλλακτικών όπως:

- 1 πλήρη σειρά ακροφυσίων εγχύσεως (ΜΠΕΚ)
- 1 πλήρη σειρά βαλβίδων εισαγωγής, ελατηρίων και ροδέλων ελατηρίων
- 1 πλήρη σειρά βαλβίδων εξαγωγής, ελατηρίων και ροδέλων ελατηρίων
- 3 σειρές τραπεζοειδών ιμάντων
- 3 γομώσεις φίλτρων καυσίμου από κάθε είδος
- 3 γομώσεις φίλτρων λαδιού
- 3 γομώσεις φίλτρων αέρα
- 1 σειρά ελατηρίων εμβόλων κινητήρα
- 2 πλήρεις σειρές παρεμβυσμάτων (φλαντζών).
- 1 πλήρη σειρά τριβέων βάσης στροφάλου, διωστήρων και κεφαλών διωστήρων
- 1 εκκινητήρα (μίζα)
- 1 δυναμό φόρτισης μπαταριών
- 3 σειρές ενδεικτικών λυχνιών
- 10 σειρές ασφαλειών
- 1 επιτηρητή τάσης και 1 επιτηρητή συχνότητας
- 1 σειρά τριβέων του ηλεκτροκινητήρα
- 1 πλήρης σειρά εργασιών συντήρησης

2.3 Όργανα Αυτοματισμού – Μετρήσεων

Η μηχανή ντήζελ θα είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω όργανα αυτοματισμού για την προστασία και καλή λειτουργία της:

(α) Πιεζοστάτη λαδιού.

(β) Θερμοστάτη νερού ψύξεως.

(γ) Θερμαντική αντίσταση λαδιού και νερού με κατάλληλο θερμοστάτη.

(δ) Φυγοκεντρικό διακόπτη (ή ηλεκτρονική διάταξη) τριών επαφών :

- 1η επαφή κλειστή για στροφές 200 RPM.
- 2η επαφή ανοικτή για στροφές 1400 RPM.
- 3η επαφή ανοικτή για στροφές 1800 RPM.

(ε) Ένα θερμόμετρο στον κινητήρα για μέτρηση της θερμοκρασίας του κυλίνδρου.

(στ) Ένα θερμόμετρο στον κινητήρα για την μέτρηση της θερμοκρασίας του λαδιού.

(ζ) Ένα ωρομετρητή λειτουργίας πετρελαιοκινητήρα.

(η) Ένα στροφόμετρο.

(θ) Ένα μανόμετρο στον κινητήρα για μέτρηση της πίεσεως λαδιού.

(ι) Ένα επιτηρητή πίεσεως λαδιού για σήμανση χαμηλής πίεσης λαδιού.

(ια) Ένα αισθητήριο ψύξεως για σήμανση υψηλής θερμοκρασίας.

6.3 ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

Η γεννήτρια θα είναι εναλτασσομένου ρεύματος 50 HZ± 2%, 400/230V, 4 αγωγών, αυτοδιεγειρόμενη, αυτορρυθμιζόμενη, χωρίς ψήκτρες (BRUSHLESS), προστασίας P22 (DIN 40050). με κλάση μονώσεως F (VDE 0530).

Η γεννήτρια θα είναι εφοδιασμένη με δύο συστήματα ρυθμίσεως της τάσεως που θα επιλέγονται από μεταγωγικό διακόπτη δύο θέσεων AUTO HAND.

(α)Αυτόματο ηλεκτρονικό ρυθμιστή τάσεως που θα διατηρεί την τάση σταθερή ±3% της ονομαστικής τιμής για μεταβολή φορτίου από 0 έως 100% με σύγχρονη μεταβολή της συχνότητας ±2% και του cos φ (0,8 - 1

επαγωγικό). Ο χρόνος αποκαταστάσεως της τάσεως δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 2 sec.

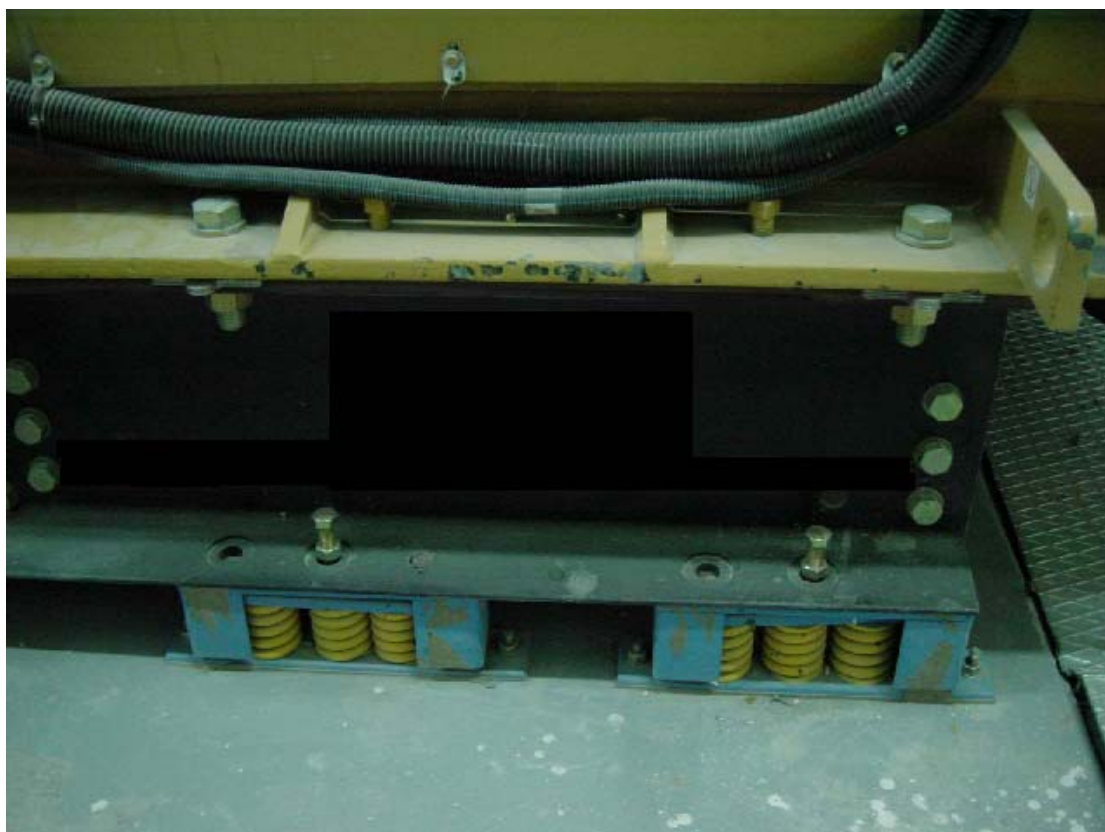
(β)Χειροκίνητο ρυθμιστή τάσεως για τις περιπτώσεις που δεν λειτουργεί ο αυτόματος ρυθμιστής. Ο ρυθμιστής αυτός θα πρέπει να διατηρεί σταθερή την τάση $\pm 10\%$ ονομαστικής τιμής για μεταβολή φορτίου 0 έως 100%. Χωρίς να απαιτείται επέμβαση στο ροοστάτη.

Η γεννήτρια θα φέρει αντιπαρασιτική διάταξη κατηγορίας τουλάχιστον N κατά VDE 0875.

6.4 ΚΟΙΝΗ ΒΑΣΗ ΣΤΗΡΙΞΕΩΣ

Η μηχανή ντήζελ, η γεννήτρια και το ψυγείο θα είναι συναρμολογημένα πάνω σε κοινή βάση στηρίξεως που θα συνοδεύεται από κατάλληλα αντικραδασμικά ελατήρια.

Η έδραση της γεννήτριας θα είναι τύπου B3/B5 ή B20 κατά DIN 42950 και θα είναι απευθείας συζευγμένη με τον κινητήρα με παρεμβολή κατάλληλου ελαστικού συνδέσμου.



6.5 ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του ζεύγους θα παρέχει τις παρακάτω δυνατότητες:

(α)Αυτόματη εκκίνηση του ζεύγους (χωρίς φορτίο) και παραλαβή του φορτίου σε διάστημα περίπου 10 δευτερολέπτων όταν η τάση οποιασδήποτε φάσης του δικτύου της ΔΕΗ διακοπεί ή κατέλθει κάτω από ένα προκαθορισμένο όριο που μπορεί να ρυθμιστεί κατά βούληση. Η εντολή εκκίνησης θα δίδεται από τον αυτόματο μεταγωγικό διακόπτη που περιγράφεται στην προδιαγραφή “ΟΡΓΑΝΑ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ” και δεν ακυρώνεται ακόμη και στην περίπτωση που η τάση της ΔΕΗ αποκατασταθεί σε χρόνο μικρότερο από 45 sec.

(β)Συνέχιση της λειτουργίας του ζεύγους για 5 περίπου λεπτά μετά την αποκατάσταση της τάσης του δικτύου της ΔΕΗ.

(γ)Η εκκίνηση του ζεύγους θα πραγματοποιείται με την βοήθεια κατάλληλης συσκευής που θα δίνει μέχρι 3 το πολύ διαδοχικές εντολές εκκίνησης, η οποία σε περίπτωση που το ζεύγος τελικά αποτύχει να ξεκινήσει θα αποκλείει την δυνατότητα οιασδήποτε νέας εντολής, εάν δεν εντοπισθεί προηγουμένως η βλάβη. Η διάρκεια κάθε εντολής και ο ενδιάμεσος χρόνος ηρεμίας θα πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί.

(δ)Δυνατότητα ελέγχου (TEST) των διατάξεων αυτόματης εκκίνησης του ζεύγους.

(ε)Δυνατότητα εκτός από την αυτόματη λειτουργία και χειροκίνητης λειτουργίας με τοπικό χειρισμό.

(στ)Αυτόματο κράτημα (σταμάτημα) της μηχανής ντήζελ στις παρακάτω περιπτώσεις σφαλμάτων:

- Αποτυχία εκκινήσεως (μετά τις 3 διαδοχικές προσπάθειες)
- Χαμηλή πίεση λαδιού.
- Υπερβολικές στροφές.
- Υψηλή θερμοκρασία νερού.

Το κράτημα της μηχανής στις παραπάνω περιπτώσεις θα αποκλείει την δυνατότητα νέας εκκινήσεως (αν δεν εντοπισθεί προηγουμένως η βλάβη και θα συνοδεύεται με κατάλληλη οπτική και ηχητική σήμανση (σειρήνα).

(ζ)Χειροκίνητο κράτημα (σταμάτημα) μηχανής ντήζελ από τον πίνακα κατά την αυτόματη λειτουργία για τις περιπτώσεις ανάγκης με ταυτόχρονο αποκλεισμό εντολής νέας εκκινήσεως.

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του ζεύγους θα περιλαμβάνει τα παρακάτω όργανα, συσκευές ή εξαρτήματα:

(α) Ενδεικτικά όργανα (Βολτόμετρο, αμπερόμετρα, συχνόμετρο, μετρητή COS Φ και ενδεικτικές λυχνίες).

(β) Αυτόματο και χειροκίνητο σύστημα ρυθμίσεως της τάσεως της γεννήτριας, που έχει ήδη περιγραφεί στην § 3.

(γ) Αυτόματο φορτιστή μπαταριών 220V/24V.

(δ) Όργανα αυτοματισμού και ενδείξεως της μηχανής ντήζελ που έχουν επίσης περιγραφεί στην § 2.

(ε) Ενδεικτικές λυχνίες σφαλμάτων με διάταξη ελέγχου της καλής καταστάσεώς των από τις ενδείξεις που αναφέρθηκαν ήδη στην παράγραφο

στ) Ενδεικτικές λυχνίες προβλέπονται και για τις παρακάτω περιπτώσεις:

-Χαμηλή συχνότητα γεννήτριας.

-Χαμηλή τάση μπαταριών.

-Χαμηλή στάθμη καυσίμου.

-Θέση διακοπών μεταγωγής φορτίου (ανοικτός - κλειστός - TRIP).

-Υπερφόρτιση Γεννήτριας

(ζ) Αυτόματο διακόπτη ισχύος όπως περιγράφεται στην προδιαγραφή “ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ”.

Πλεξούδες συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος πλήρεις εντός σωλήνων (πλεξούδες DC και AC). Οι πλεξούδες του κινητήρα και του εναλλακτήρα θα συνδέονται με τον πίνακα μέσω βιομηχανικού τύπου συνδετήρα πολλαπλών ακροδεκτών, έτσι ώστε να επιτρέπεται ο γρήγορος εντοπισμός βλάβης και η εύκολη σύνδεση.

Προστασία Γεννήτριας (Circuit Breaker)

Στο πεδίο ενδείξεων θα βρίσκεται και ο circuit breaker ο αυτόματος τετραπολικός διακόπτης ίσης ισχύος με το H/Z, με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία για την προστασία της γεννήτριας από υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα.

Απομακρυσμένες ενδείξεις

Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα διαθέτει μία ελεύθερη επαφή για απομακρυσμένο alarm π.χ. για το H/Z σε λειτουργία. Από το πεδίο μεταγωγής δύναται να ληφθούν οι παρακάτω ενδείξεις.

- Επαφή ΔΕΗ κλειστή
- Επαφή H/Z κλειστή

Όλα τα παραπάνω όργανα, συσκευές και εξαρτήματα θα περιλαμβάνονται σε κατάλληλο μεταλλικό ερμάριο (κυψέλη γεννήτριας) που θα πληρεί την προδιαγραφή “ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ (380/220V) ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΟΥ”.

6.6 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η έδραση του Η/Ζ θα γίνει επάνω σε] 10cm με παρεμβολή ελατηρίων ISOTOP το οποίο περιμετρικά στη βάση του θα φέρει SYLOMER.

Το Η/Ζ θα είναι ηχομονωμένο από το εργοστάσιο κατασκευής, με θυρίδες ελέγχου, ώστε ο παραγόμενος θόρυβος να μην ξεπερνά στα όρια του κτιρίου τα 50 db (A).

6.7 ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η εκκίνηση λειτουργίας του Η/Ζ θα είναι από έλλειψη τάσεως πριν τον γενικό διακόπτη του πεδίου Χαμηλής Τάσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7-ΑΡΧΙΚΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ Η/Ζ

7.1 Αρχική εκκίνηση του Η/Ζ

Μετά το πέρας όλων των εργασιών εγκατάστασης και συνδέσεων πρέπει το Η/Ζ να προετοιμαστεί για την θέση σε λειτουργία. Οι εργασίες που πρέπει να πραγματοποιηθούν είναι οι ακόλουθες :

- Πλήρη έλεγχο όλων των ηλεκτρικών και μηχανικών συνδέσεων.
- Πλήρωση των μπαταριών με ηλεκτρολύτη. Χρειάζεται τεράστια προσοχή και χρήση κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας. Ο ηλεκτρολύτης που περισσεύει αποθηκεύεται σε ασφαλή χώρο είτε απορρίπτεται σε κάδο ανακύκλωσης μπαταριών και σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να μένει στο χώρο του Η/Ζ διότι υπάρχει κίνδυνος ατυχήματος.
- Πλήρωση του κυκλώματος ψύξης με 50% συμπυκνωμένο αντιψυκτικό καλής ποιότητας και 50% με καθαρό νερό κατά προτίμηση αποσταγμένο

7.2 Δοκιμαστική λειτουργία του Η/Ζ (μεταγωγή και φόρτιση)

Το τελευταίο στάδιο πριν την παράδοση της εγκατάστασης του Η/Ζ στον πελάτη, είναι η δοκιμαστική λειτουργία. Αυτή πραγματοποιείται μαζί με τον τεχνικό του προμηθευτή του Η/Ζ. Για να γίνει πλήρης η δοκιμαστική λειτουργία θα πρέπει να υπάρχουν όσο το δυνατόν περισσότερα φορτία ώστε να δοκιμαστεί το ολοκληρωμένο σύστημα Η/Ζ-Πίνακας αυτοματισμού-Πίνακας μεταγωγής και να πραγματοποιηθούν οι τελικές ρυθμίσεις στην συχνότητα εξόδου 50 Hz.

Ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη μεγάλης ισχύος



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8- Συντήρηση του Η/Ζ

Η συντήρηση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους πραγματοποιείται τουλάχιστον δύο φορές το χρόνο χωρίς να είναι υποχρεωτική η επισκευή. Μπορεί απλά να πραγματοποιείται και οπτικός έλεγχος για τυχόν φθορές που έχουν εμφανισθεί και εν συνεχεία σε συνεννόηση με τον πελάτη προχωράμε στην επισκευή του. Ο χρόνος της συντήρησης μπορεί να οριστεί από μία φορά τον μήνα έως και 2 φορές τον χρόνο.

Πιο αναλυτικά παρακάτω παρουσιάζονται οι έλεγχοι που πραγματοποιούνται στο Η/Ζ :

Για μηνιαία συντήρηση :

- Ακουστικός έλεγχος σωστής λειτουργίας του Η/Ζ.
- Έλεγχος καλής λειτουργίας των κυκλωμάτων αυτοματισμού του Η/Ζ.
- Έλεγχος των οργάνων ένδειξης και μετρήσεων.
- Έλεγχος του πίνακα ισχύος.
- Έλεγχος των συσσωρευτών και της φόρτισης τους.
- Έλεγχος στάθμης αντιψυκτικού και λαδιού του κινητήρα.
- Έλεγχος τυχόν διαρροών καυσίμου νερού-καυσίμου-λαδιού.
- Έλεγχος σωληνώσεων.

Για εξάμηνη συντήρηση :

(πραγματοποιούνται όλοι οι παραπάνω οπτικοί έλεγχοι καθώς και τα παρακάτω)

- Έλεγχος φίλτρου αέρα και καθαρισμός του.
- Έλεγχος φίλτρου καυσίμου και φίλτρου λαδιού.
- Έλεγχος δεξαμενής καυσίμου.
- Έλεγχος βαλβίδων.
- Έλεγχος θερμοκρασίας νερού και πίεσης λαδιού.
- Έλεγχος υπερτάχυνσης της μηχανής.
- Έλεγχος υπερπληρωτή ,κολάρων και ιμάντων.

- Έλεγχος και ρύθμιση στροφών.
- Έλεγχος εκκινήτη και εναλλακτήρα.
- Έλεγχος λειτουργίας του Η/Ζ με φορτίο.
- Έλεγχος των βάσεων.
- Έλεγχος του ρυθμιστή τάσεως.
- Έλεγχος του συστήματος διέγερσης.
- Καθαρισμός του Η/Ζ.

Για ετήσια συντήρηση :

(πραγματοποιούνται όλοι οι παραπάνω οπτικοί έλεγχοι καθώς και τα παρακάτω)

- Αντικατάσταση φίλτρων καυσίμου λαδιού και αέρα.
- Αντικατάσταση λιπαντικών.
- Αντικατάσταση ιμάντων κίνησης.
- Αντικατάσταση ψυκτικού υγρού.
- Αντικατάσταση συσσωρευτών.
- Ρύθμιση βαλβίδων κινητήρα.
- Καθαρισμός αντλίας καυσίμου.
- Έλεγχος πάκτωσης-στερέωσης και ευθυγράμμισης του Η/Ζ.
- Έλεγχος γείωσης.

Στο τέλος κάθε συντήρησης ο μηχανικός είναι υποχρεωμένος να παρουσιάζει αναλυτική μελέτη στον πελάτη στην οποία θα πρέπει να καταγράφονται αναλυτικά οι μετρήσεις των ενδείξεων του ζεύγους, τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν καθώς και τα κατεστραμμένα παλαιά υλικά που αφαιρέθηκαν και αντικαταστάθηκαν στο Η/Ζ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Εργαστηριακές Ασκήσεις Ηλεκτρικών Μηχανών Με Συνοπτική θεωρία, Παντελής Β. Μαλατέστας, Ηρακλής Αθ. Βυλλιώτης, Πέτρος Γ. Βερνάρδος
- 2) Ηλεκτρική Κίνηση, Παντελής Β. Μαλατέστας
- 3) Τμήμα Μελετών & Σχεδιασμού Καταστημάτων, ΑΒ Βασιλόπουλος
- 4) Ηλεκτρικές Μηχανές AC-DC 3^η Έκδοση, STEPHEN J.CHAPMAN
- 5) Το Ηλεκτρολογικό Σχέδιο Μέρος Ι Τέταρτη Έκδοση, Ανδρέα Γούτη
- 6) Το Ηλεκτρολογικό Σχέδιο Μέρος ΙΙ Τέταρτη Έκδοση, Ανδρέα Γούτη
- 7) Δουλέψτε Με Το AutoCAD 2004 (Με αναφορά στα βοηθήματα Express Tools), Γιάννης Θ. Κάππος
- 8) Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών, Πέτρος Ντοκόπουλος
- 9) Εργαστήριο Μικροϋπολογιστών , Δημήτρης Μαντασάς
- 10) ΓΕΜΚΟ-Ηλεκτροπαραγωγή Ζεύγη

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- 1) NORATEX ABEE – Μεταγωγικός Διακόπτης Γεννήτριας Με Ελεγκτή, Υπεύθυνος Μηχ. Γ. Χριστοδούλου
- 2) Τεχνικές προδιαγραφές Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων, Α. Μπαλιτζή Ηλεκ/γος Μηχανικός & Μηχανικός Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
- 3) Πίνακας Αυτομάτου Ελέγχου Η/Ζ , ΚΑΡΕΛΟΣ ΔΙΕΣΕΛΣ
- 4) Eltrak-ΕΛΤΡΑΚ CAT
- 5) Σύνδεση Πίνακα Η/Ζ με Αυτοματισμό RLG200
- 6) Τα 10 Κρίσιμα Σημεία Για Την Σωστή Εγκατάσταση Ενός Η/Ζ (Ηλεκτρολόγος- Μηνιαίο Τεχνικό Περιοδικό), Άρθρο του κ. Μανόλη Καλογεράκη
- 7) Περιοδικό ΚΤΙΡΙΟ, ΤΕΥΧΟΣ 170, Τεχνικές Σελίδες, Υποσταθμοί
- 8) ΜΑΡΚΟΣ ΛΥΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ, ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ Η.Μ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ, Υποσταθμός
- 9) Τεχνική Εταιρία VPower