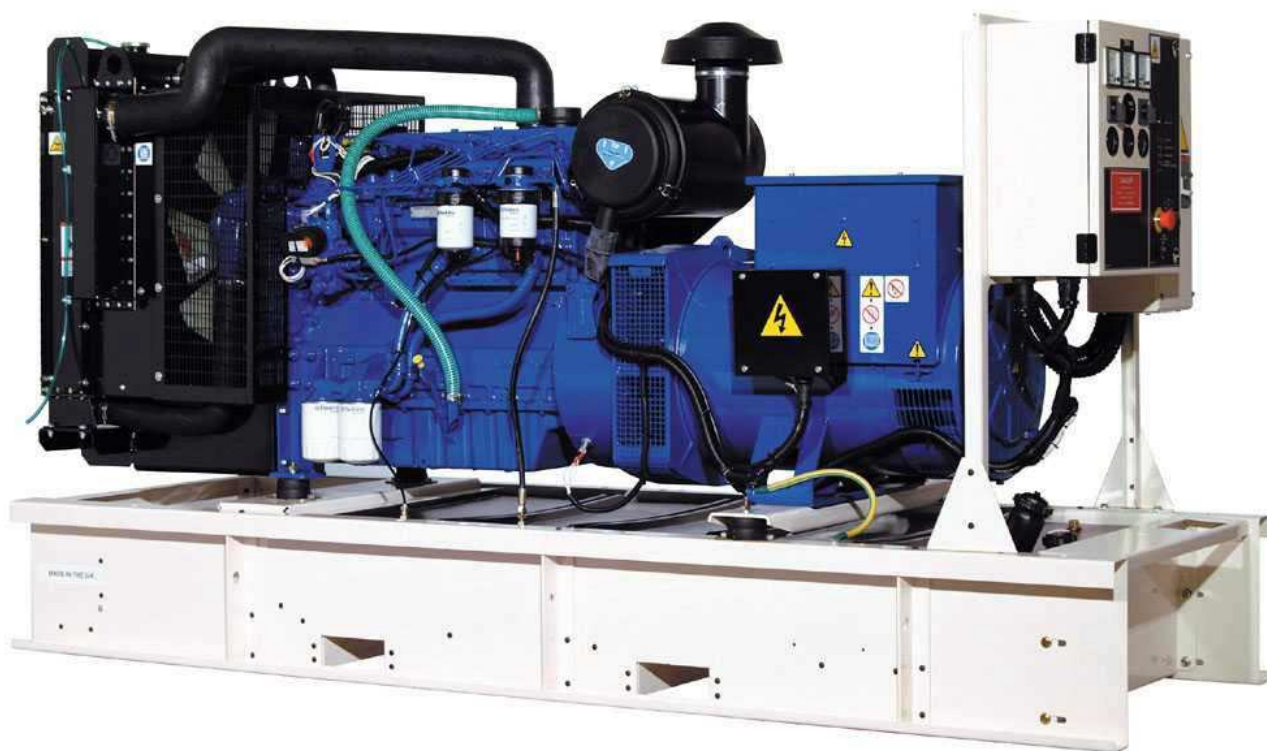




ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ (H/Z) ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ ($\cos\phi$) ΣΕ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΗ ΜΟΝΑΔΑ



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ :ΚΟΥΚΙ ΜΠΕΣΑΡΤ
ΚΑΤΙΑΚΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ – ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ : ΚΑΜΙΝΑΡΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	- 4 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο - ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ	- 6 -
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	- 6 -
1.2 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	- 6 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.....	- 9 -
2.1 ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΑ - ΣΤΕΓΑΣΤΡΑ.....	- 9 -
2.2 ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	- 10 -
2.3 ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΗ ΚΡΑΔΑΣΜΩΝ	- 11 -
2.4 ΕΙΣΟΔΟΣ ΑΕΡΑ ΚΑΥΣΗΣ	- 12 -
2.5 ΨΥΞΗ ΚΑΙ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ	- 13 -
2.6 ΕΞΑΤΜΙΣΗ	- 14 -
2.7 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	- 15 -
2.8 ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ.....	- 19 -
2.9 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ	- 19 -
2.10 ΗΧΗΤΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ	- 21 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ Η/Ζ.....	- 23 -
3.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	- 23 -
3.2 ΈΛΕΓΧΟΙ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΚΚΙΝΗΣΗ (ισχύουν για όλα τα συστήματα ελέγχου).....	- 23 -
3.3 ΑΡΧΙΚΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗ/ΔΙΑΚΟΠΗ – Πίνακας Χειροκίνητης Εκκίνησης (Σειρά 1001).....	- 24 -
3.4 ΣΥΝΗΘΗΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗ /ΔΙΑΚΟΠΗ – Πίνακας Χειροκίνητης Εκκίνησης (Σειρά 1001)	- 26 -
3.5 ΑΡΧΙΚΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗ/ΔΙΑΚΟΠΗ – Πίνακας Αυτόματης Εκκίνησης (Σειρές 2001, 4001, ή 4001E).....	- 28 -
3.6 ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗ/ΔΙΑΚΟΠΗ – Πίνακας Αυτόματης Εκκίνησης (Σειράς 2001, 4001 ή 4001E)....	- 31 -
3.7 ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗ/ΔΙΑΚΟΠΗ – Πίνακας Αυτόματης Εκκίνησης (Σειράς 2001, 4001 ή 4001E).....	- 33 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ.....	- 34 -
4.1 ΓΕΝΙΚΑ	- 34 -
4.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	- 34 -
4.3 ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΚΑΙ/Η ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑ	- 35 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ	- 37 -
5.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	- 37 -
5.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΨΥΓΕΙΟΥ	- 39 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ^ο - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑ	- 40 -
6.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑ	- 40 -
6.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑ.....	- 41 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ^ο - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	- 43 -
7.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	- 43 -
7.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (της Σειράς 1001)	- 46 -
7.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ (των Σειρών 2001, 4001 και 4001E)	- 48 -
7.4 ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	- 52 -
7.5 ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΣΥΜΒΠΑΓΟΥΣ ΦΟΡΤΙΟΥ TC:	- 53 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 ^ο - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ.....	- 55 -
8.1 ΘΕΩΡΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ.....	- 55 -
8.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ.....	- 56 -
8.3 ΦΟΡΤΙΣΗ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ.....	- 57 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 ^ο - ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ	- 59 -
9.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	- 59 -
9.2 ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ.....	- 60 -
9.3 ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΑΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ.....	- 61 -
9.4 ΕΙΔΗ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ (ως προς το σημείο αντιστάθμισης).....	- 62 -
9.5 ΕΙΔΗ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ (ως προς την ταχύτητα αντιστάθμισης).....	- 64 -
9.6 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ	- 66 -
9.7 ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ.....	- 67 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 ^ο - ΜΕΛΕΤΗ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ	- 69 -
10.1 ΓΕΝΙΚΑ	- 69 -
10.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	- 69 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 ^ο - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΙΝΗΣΗΣ.....	- 78 -
11.1 ΓΕΝΙΚΑ	- 78 -
11.2 ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	- 78 -
11.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (Χ.Τ.).....	- 78 -

11.4	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ.....	- 78 -
11.5	ΚΥΡΙΟ ΚΑΙ ΜΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ.....	- 80 -
11.6	ΑΚΡΑΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	- 81 -
11.7	ΌΡΓΑΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΚΙΝΗΣΗΣ (εκτός Πινάκων).....	- 81 -
11.8	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΦΟΡΤΙΩΝ & ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥΣ.....	- 81 -
11.9	ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ	- 83 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12^ο - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ		- 84 -
12.1	ΓΕΝΙΚΑ	- 84 -
12.2	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ.....	- 84 -
12.3	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Ζ.....	- 84 -
12.4	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΦΕΔΡΙΚΟΥ Η/Ζ RETROGEN ΤΥΠΟΥ ΖΕΥΣ Ρ65Ε.....	- 85 -
12.5	ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	- 85 -
12.6	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΦΟΡΤΙΩΝ (ΔΕΗ-Η/Ζ).....	- 91 -
12.7	ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ ΣΤΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ Η/Ζ	- 92 -
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		- 95 -
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1^ο – ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ.....		- 96 -
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2^ο – ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ		- 97 -

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους σε ένα ξενοδοχείο κλασσικού τύπου και στην βελτίωση του συντελεστή ισχύος στα φορτία ανάγκης. Επίσης, γίνεται ξεχωριστή ηλεκτρολογική μελέτη του ξενοδοχείου με σκοπό τον υπολογισμό των φορτίων ανάγκης για την κατάλληλη επιλογή του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και την βελτίωση του συντελεστή ισχύος.

Το υπό μελέτη ξενοδοχείο είναι κατηγορίας 3 αστέρων και περιλαμβάνει τα παρακάτω τρία (3) κτίρια:

- **Κτίριο Α** το οποίο περιλαμβάνει όλους τους κοινόχρηστους και λοιπούς χώρους εκτός από τα δωμάτια διαμονής, όπως reception, μαγειρείο, σαλόνι-αναμονή, υπόγειο με τους απαιτούμενους βοηθητικούς χώρους κτλ.
- **Κτίριο Β** με οκτώ (8) δωμάτια, όπου στο ισόγειο είναι 4 δωμάτια (δύο δίκλινα και δύο τρίκλινα) και στον πρώτο όροφο 4 δωμάτια (τέσσερα δίκλινα).
- **Κτίριο Γ** με τέσσερα (4) δωμάτια, όπου στο ισόγειο είναι 2 δωμάτια (δύο δίκλινα) και στον πρώτο όροφο 2 δωμάτια (δύο δίκλινα).

Η μελέτη περιλαμβάνει το σύνολο των εγκαταστάσεων του κτιριακού συγκροτήματος και του περιβάλλοντος χώρου. Στην Τεχνική Έκθεση εξετάζονται οι τοπικές συνθήκες και τα δεδομένα που υπάρχουν στο τόπο του έργου, δίδονται κανονισμοί που διέπουν την εκπόνηση της μελέτης, τα βασικά συγγράμματα που λάβαμε υπόψη μας, και αναλυτικές περιγραφές για κάθε μια εγκατάσταση ιδιαίτερα, στις οποίες γίνεται περιγραφή των προτεινόμενων λύσεων, με τα βασικά μεγέθη και με τα υλικά κατασκευής και τον τρόπο εγκατάστασης.

Η πτυχιακή εργασία χωρίζεται σε 3 μέρη :

1^ο Μέρος : θεωρία για Η/Ζ (Κεφάλαια 1-8)

Το Κεφάλαιο 1 αποτελεί εισαγωγή για το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Το Κεφάλαιο 2 αναφέρεται σε παράγοντες που θεωρούνται σημαντικοί για την αποδοτική και ασφαλή εγκατάσταση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Το Κεφάλαιο 3 αναφέρεται στην λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Στα κεφάλαια 4,5 και 6 αναφερόμαστε στην περιγραφή και συντήρηση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, του κινητήρα και του εναλλακτήρα. Τέλος, στα κεφάλαια 7 και 8 περιγράφεται ο εντοπισμός βλαβών του συστήματος και η συντήρηση της μπαταρίας.

Το 2^ο Μέρος περιλαμβάνει το 9 κεφάλαιο και αναφερόμαστε σε τρόπους βελτίωσης του συντελεστή ισχύος.

Το 3^ο Μέρος χωρίζεται στα εξής κεφάλαια:

Στο Κεφάλαιο 10 παρουσιάζεται η ηλεκτρολογική μελέτη του ξενοδοχείου και στα Κεφάλαια 11 και 12 η εγκατάσταση κίνησης και η εγκατάσταση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Επίσης, στο Κεφάλαιο 13 συμπεριλαμβάνονται όλα τα ηλεκτρομηχανολογικά σχέδια και οι υπολογισμοί τους.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον Ιωάννη Γαβριήλ της Πετρόπουλος ΑΕΒΕ για την πολύτιμη βοήθεια του για το θεωρητικό μέρος των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών. Επίσης και την εταιρία

ΗΛΒΙΟΚΑΤ για την ξενάγηση στον χώρο τους κατά την οποία μας εξήγησαν την λειτουργία του Η/Ζ και την συνδεσμολογία στο δίκτυο της ΔΕΗ, τον ηλεκτρικό πίνακα μεταγωγής ΔΕΗ - Η/Ζ και το σύστημα ελέγχου.

Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε για την πολύτιμη βοήθεια του τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Σταύρο Καμινάρη, που μας καθοδηγούσε σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής εργασίας μας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο - ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος αντιπροσωπεύει μία μόνο μονάδα από την οικογένεια ηλεκτροπαραγωγών ζευγών βαριάς βιομηχανικής χρήσης, που έχουν σχεδιαστεί για να είναι έτοιμα να λειτουργήσουν όταν αυτό χρειαστεί, απαιτώντας μόνο την προσθήκη ψυκτικού, καυσίμου και οξέων μπαταρίας.

Κάθε ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος διαθέτει αποκλειστική ταυτότητα μέσω ενός αριθμού μοντέλου και ενός αύξοντος αριθμού που αναγράφονται σε μια πλακέτα διαβάθμισης που προσαρτάται κατά κανόνα στο περίβλημα του εναλλακτήρα

Αρχή Λειτουργίας Γεννήτριας

Η λειτουργία της γεννήτριας στηρίζεται στην περιστροφή των πηνίων μέσα στο μαγνητικό πεδίο των μαγνητών. Η περιστροφή αυτή επιτυγχάνεται με τη βοήθεια διαφόρων μέσων, όπως του ανέμου (ανεμογεννητριών), του νερού (υδροηλεκτρικά εργοστάσια) ή του ατμού (θερμοηλεκτρικά, γεωθερμικά). Η μηχανική ενέργεια μετατρέπεται αρχικά σε κινητική στο πηνίο και στη συνέχεια σε ηλεκτρική. Σχεδόν όλες οι γεννήτριες που χρησιμοποιούνται για να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια, παράγουν εναλλασσόμενο ρεύμα (το οποίο συνήθως έχει συχνότητα 50 ή 60 κύκλους το δευτερόλεπτο).

Αρχικά το πηνίο είναι σταθερό και το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα έχει τιμή μηδέν. Καθώς το πηνίο περιστρέφεται η τιμή του παραγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος μεταβάλλεται: Αυξάνει σταδιακά, φθάνει σε μια μέγιστη θετική τιμή, στη συνέχεια αρχίζει να μειώνεται μηδενίζεται (όταν το πηνίο έχει διαγράψει 180°μοίρες περιστροφή), στη συνέχεια φθάνει σε μια μέγιστη αρνητική τιμή επιστρέφει στο μηδέν και ο "κύκλος" αυτός επαναλαμβάνεται. Αυτή η εναλλαγή γίνεται μερικές φορές το δευτερόλεπτο. Αν ο "οπλισμός", δηλαδή τα πηνία, αποτελείται από 2 σύρματα που σχηματίζουν μεταξύ τους ορθή γωνία, και συνδέονται σε διαφορετικές εξωτερικές συνδέσεις, τότε έχουμε 2 παραγόμενα ρεύματα όπου το ένα έχει μέγιστη ισχύ όταν το άλλο μηδενίζεται. Αυτό ονομάζεται εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα 2 φάσεων.

Αν έχουμε 3 οπλισμούς, (δηλαδή 3 πηνία) συνδεδεμένους με γωνία 120 μοιρών, τότε το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα έχει 3 φάσεις, το γνωστό τριφασικό εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα.

Θεωρητικά μπορούμε να παράγουμε ηλεκτρικό ρεύμα με περισσότερες φάσεις, αλλά το τριφασικό είναι αυτό που συνήθως παράγεται στα σύγχρονα εργοστάσια.

Η λειτουργία της γεννήτριας βασίζεται στο φαινόμενο της επαγωγής.

1.2 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος έχει σχεδιαστεί σαν ένα ολοκληρωμένο πακέτο για την παροχή ανώτερης απόδοσης και αξιοπιστίας. Κάθε ζεύγος διαφέρει ελαφρώς από τα υπόλοιπα, λόγω του μεγέθους και της διαμόρφωσης των κυριότερων εξαρτημάτων του. Η παρούσα ενότητα περιγράφει τα εξαρτήματα του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Κάθε ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος συνοδεύεται από μια Πινακίδα Διαβάθμισης (στοιχείο 1) η οποία προσαρτάται κατά κανόνα στο περίβλημα του εναλλακτήρα. Η

πινακίδα αυτή περιέχει πληροφορίες που απαιτούνται για την ταυτότητα του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και των χαρακτηριστικών λειτουργίας του. Οι πληροφορίες αυτές περιλαμβάνουν χωρίς να περιορίζονται σ' αυτά τον αριθμό μοντέλου, τον αύξοντα αριθμό παραγωγής, τα χαρακτηριστικά εξόδου όπως είναι η τάση, η φάση και η συχνότητα λειτουργίας, οι διαβαθμίσεις εξόδου σε kVA και kW, και τον τύπο διαβάθμισης (η βάση της διαβάθμισης). Το μοντέλο και ο αύξων αριθμός παραγωγής αποτελούν την αποκλειστική ταυτότητα του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, και θεωρούνται στοιχεία απαραίτητα κατά την παραγγελία ανταλλακτικών ή κατά την εκτέλεση εργασιών επισκευής του ζεύγους.

Ντιζελκινητήρας

Ο ντιζελκινητήρας που τροφοδοτεί με ισχύ το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (στοιχείο 2) έχει επιλεγεί λόγω της αξιοπιστίας του και του γεγονότος ότι έχει σχεδιαστεί ειδικά για την παροχή ισχύος σε ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη. Ο κινητήρας είναι βαρέως βιομηχανικού τύπου, ανάφλεξης με 4 ή 2 διαδρομές συμπίεσης, και εξοπλισμένος με όλα τα απαραίτητα παρελκόμενα για να χαρακτηρίζεται μία αξιόπιστη πηγή ισχύος. Στα παρελκόμενα αυτά περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων, ένα ξηρό φίλτρο αέρα τύπου φυσιγγίου (στοιχείο 3), ένας στροβιλοσυμπιεστής με τον οποίο είναι εξοπλισμένοι ορισμένοι κινητήρες (στοιχείο 4), και ένας μηχανικά ή ηλεκτρονικά ελεγχόμενος ρυθμιστής (ρεγουλατόρο) της ταχύτητας του κινητήρα (στοιχείο 5).

Ηλεκτρικό Σύστημα Κινητήρα

Το ηλεκτρικό σύστημα του κινητήρα είναι γειωμένο στον αρνητικό πόλο και χαρακτηρίζεται από τάση είτε 12 είτε 24 βολτ DC (Συνεχούς Ρεύματος) ανάλογα με το μέγεθος του ζεύγους. Το σύστημα περιλαμβάνει ηλεκτρική μίζα (στοιχείο 6), μπαταρία και σχάρα μπαταρίας (στοιχείο 7) η οποία μπορεί επίσης να είναι εγκατεστημένη στο δάπεδο δίπλα στο ζεύγος για ορισμένα από τα μεγαλύτερα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη, καθώς και έναν εναλλακτήρα φόρτισης της μπαταρίας (στοιχείο 8). Τα περισσότερα ζεύγη εξοπλίζονται με μπαταρίες οξειδίων μολύβδου. Όμως, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν και άλλοι τύποι μπαταριών, εφόσον αυτοί προσδιορίζονται με σαφήνεια.

Σύστημα Ψύξης

Το σύστημα ψύξης αποτελείται από ένα ψυγείο (στοιχείο 9), έναν ανεμιστήρα προώθησης υψηλής ισχύος και έναν θερμοστάτη. Ο εναλλακτήρας διαθέτει ξεχωριστό εσωτερικό ανεμιστήρα για την ψύξη των εξαρτημάτων του. Σημειώστε ότι ο αέρας «προωθείται» μέσω του ψυγείου έτσι ώστε ο αέρας ψύξης να διέρχεται πρώτα από τον εναλλακτήρα, στη συνέχεια από τον κινητήρα και τέλος να καταλήγει στο ψυγείο.

Εναλλακτήρας

Η ηλεκτρική ισχύς εξόδου παράγεται κατά κανόνα από έναν στεγανό, αυτοδιεγερόμενο και αυτό-ρυθμιζόμενο εναλλακτήρα με θωράκιση προστασίας, χωρίς ψύκτρες (στοιχείο 10) ο οποίος συντονίζει την απόδοση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Εγκατεστημένο στην κορυφή του εναλλακτήρα βρίσκεται το μεταλλικό κιβώτιο διανομής (στοιχείο 11). Με εξαίρεση τα 3 κύλινδρα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη, το κιβώτιο διανομής του εναλλακτήρα εγκαθίσταται στην πίσω πλευρά του πίνακα ελέγχου.

Δεξαμενή Καυσίμου και Πλαίσιο Βάσης

Ο κινητήρας και ο εναλλακτήρας είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους και εγκατεστημένοι πάνω σε ένα ατσάλινο πλαίσιο βάσης βαρέως τύπου (στοιχείο 12). Με εξαίρεση τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη μεγαλύτερης ισχύος, το συγκεκριμένο πλαίσιο βάσης περιλαμβάνει μια δεξαμενή καυσίμου που παρέχει

στο ζεύγος ικανότητα λειτουργίας 8 περίπου ωρών με πλήρες φορτίο. Παρέχεται η δυνατότητα εγκατάστασης μιας μεγαλύτερης δεξαμενής καυσίμου που επιτρέπει τη λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού για 24 ώρες κατά προσέγγιση. Σε περίπτωση που δεν παρέχεται δεξαμενή καυσίμου με το πλαίσιο βάσης, η δεξαμενή αυτή πρέπει να παρέχεται ξεχωριστά.

Μόνωση Κραδασμών

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος είναι εξοπλισμένο με μονωτήρες κραδασμών (στοιχείο 13)_οι οποίοι έχουν σχεδιαστεί για να μειώνουν τους κραδασμούς που μεταδίδονται στην επιφάνεια έδρασης πάνω στην οποία είναι εγκατεστημένο το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Οι μονωτήρες αυτοί είναι εγκατεστημένοι μεταξύ των στηριγμάτων του κινητήρα/εναλλακτήρα και του πλαισίου βάσης. Εναλλακτικά, στα μοντέλα μεγαλύτερης ισχύος, ο κινητήρας/εναλλακτήρας είναι σταθερά εγκατεστημένος πάνω στο πλαίσιο βάσης και οι μονωτήρες κραδασμών παρέχονται ξεχωριστά ώστε να εγκατασταθούν μεταξύ του πλαισίου βάσης και της επιφάνειας έδρασης.

Σιγαστήρας και Σύστημα Εξάτμισης (Εκτόνωσης)

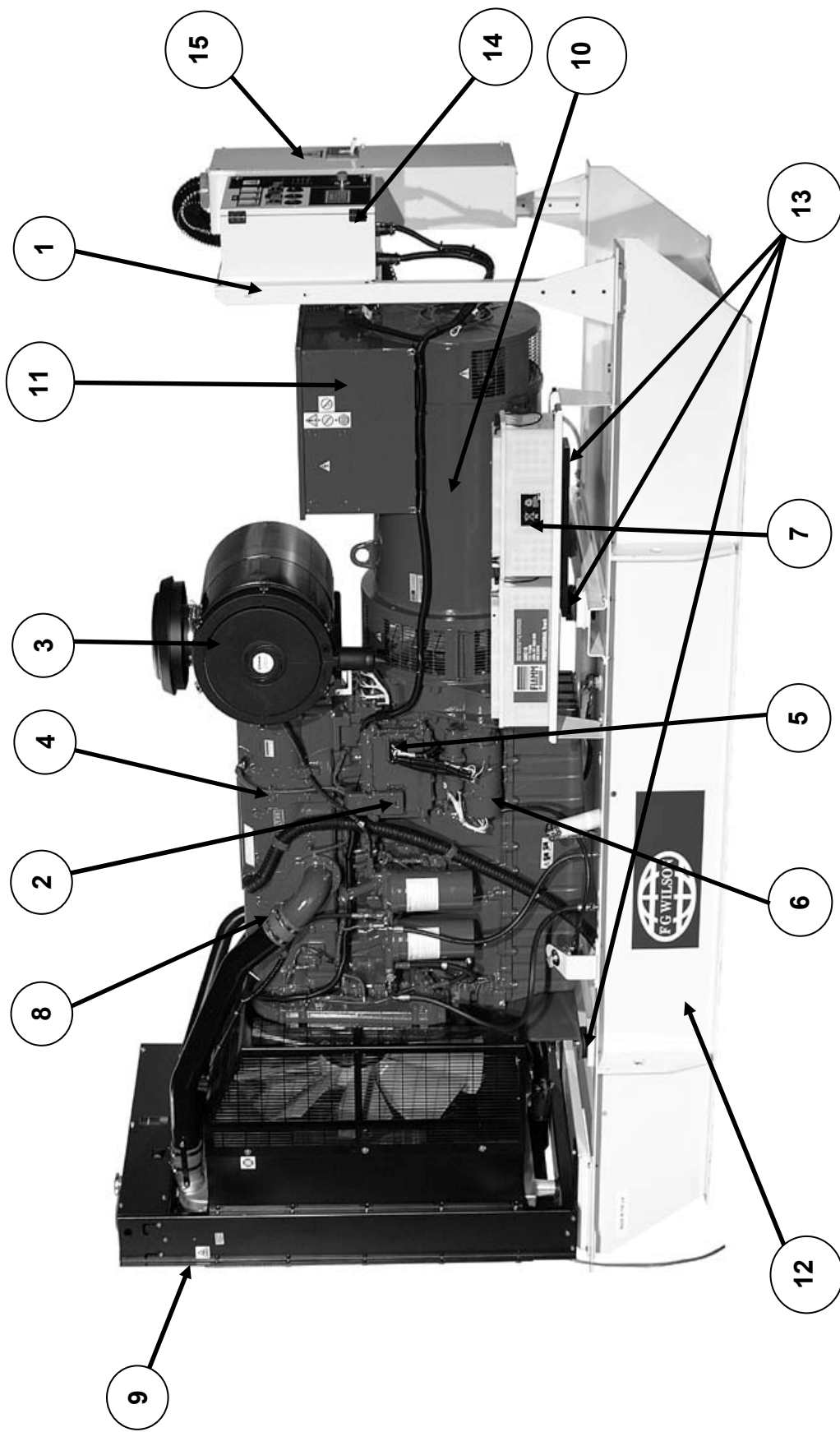
Ένας σιγαστήρας (σιλανσιέ) εξάτμισης παρέχεται ξεχωριστά για εγκατάσταση μαζί με το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Ο σιγαστήρας και το σύστημα εξάτμισης μειώνουν τον θόρυβο εκπομπών του κινητήρα και μπορούν να διοχετεύουν τα αέρια εξάτμισης σε ασφαλή σημεία εξόδου.

Σύστημα Ελέγχου (Ταυτότητα)

Ένας από τους αρκετούς διαφορετικούς τύπους συστημάτων ελέγχου και πινάκων (στοιχείο 14) μπορούν να εγκατασταθούν προκειμένου να ελέγχουν τη λειτουργία και την απόδοση του ζεύγους καθώς επίσης και να προστατεύουν το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος από ενδεχόμενες δυσλειτουργίες.

Διακόπτης Κυκλώματος Εξόδου

Για την προστασία του εναλλακτήρα, παρέχεται ένας κατάλληλα βαθμονομημένος διακόπτης κυκλώματος_ο οποίος έχει επιλεγεί για το συγκεκριμένο μοντέλο ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους που εγκαθίσταται σε ένα χαλύβδινο περίβλημα. Σε ορισμένες περιπτώσεις ο διακόπτης κυκλώματος εξόδου είναι πιθανό να βρίσκεται ενσωματωμένος στο αυτόματο σύστημα μεταγωγής ή στον πίνακα ελέγχου.



Στοιχείο Περιγραφή

1. Πανακίδα Διαβάθμισης του Η/Λγού Ζεύγους (προσαρτάται συνήθως στην πίσω πλευρά του πίνακα ελέγχου)
2. Ντιζελοκινητήρας
3. Φίλτρο Αέρα
4. Στροβιλοσυμπιεστής (εάν διατίθεται στον εξοπλισμό)
5. Ρυθμιστής (γκοβερνορ) Κινητήρα

Στοιχείο Περιγραφή

6. Μίζα Κινητήρα
7. Μπαταρία/Σχάρα Μπαταρίας
8. Εναλλακτικός Φόρτισης Μπαταρίας (βρίσκεται στην αντίθετη πλευρά)
9. Ψυγείο
10. Εναλλακτικός

Στοιχείο Περιγραφή

11. Κιβώτιο Διανομής
12. Βάση Πλασίου και Δεξαμενή Καυσίμου
13. Μονωτήρες Κραδασμών
14. Πίνακας Ελέγχου
15. Διακόπτης Κυκλώματος Εξόδου

Εικόνα 3.1: Τυπική Διαμόρφωση Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Η ενότητα αυτή αναφέρεται σε παράγοντες που θεωρούνται σημαντικοί για την αποδοτική και ασφαλή εγκατάσταση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

2.1 ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΑ - ΣΤΕΓΑΣΤΡΑ

Η εγκατάσταση και η διαχείριση είναι ιδιαίτερα απλοποιημένες όταν το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος διαθέτει περιβλήμα. Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι περιβλημάτων. Ο πρώτος τύπος είναι αυτός του κλειστού περιβλήματος εγκατάστασης. Αυτό μπορεί να είναι υδατοστεγούς τύπου ή σχεδίασης για μείωση του παραγόμενου θορύβου. Ο δεύτερος τύπος περιβλήματος είναι αυτός που επιτρέπει την είσοδο προσωπικού στο εσωτερικό του, και μοιάζει με μεγάλο εμπορευματοκιβώτιο μεταφορών. Το συγκεκριμένο μπορεί να είναι υδατοστεγούς τύπου ή τύπου μείωσης του παραγόμενου θορύβου.

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

Λόγω του ότι τα στεγασμένα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη προσφέρουν ευκολία μεταφοράς καθώς επίσης και δυνατότητα εγκατάστασης και λειτουργίας σε προσωρινούς χώρους εγκατάστασης, πολλές από τις πληροφορίες μόνιμης εγκατάστασης που παρέχονται στην παρούσα ενότητα είναι πιθανό να μην ισχύουν. Οι παρακάτω εκτιμήσεις πρέπει εντούτοις να παρέχονται ακόμη και για την προσωρινή εγκατάσταση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους:

- Η εγκατάσταση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους πρέπει να γίνεται σε χώρο όπου το ζεύγος θα είναι προστατευμένο από φθορές, και μακριά από αέρια εκτόνωσης που προέρχονται από άλλα μηχανήματα, όπως επίσης μακριά από άλλα μολυσματικά στοιχεία του ατμοσφαιρικού αέρα όπως είναι για παράδειγμα, σκόνες, νήματα, καπνός, και ατμοί λαδιών.
- Η εγκατάσταση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους πρέπει να πραγματοποιείται σε έδαφος στερεό και επίπεδο, το οποίο μπορεί να αντέξει το βάρος του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και το οποίο δεν προκαλεί μετατοπίσεις του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους εξαιτίας των κραδασμών.
- Διασφαλίζουμε ότι οι αναθυμιάσεις που προέρχονται από την έξοδο της εξάτμισης δεν αποτελούν κίνδυνο ειδικά όταν λαμβάνεται υπόψη η φορά πνοής του ανέμου.

- Διασφαλίζουμε την ηλεκτρική γείωση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους σε κάθε περίπτωση.
- Διασφαλίζουμε εύκολη πρόσβαση για την αναπλήρωση της δεξαμενής καυσίμου, όταν αυτό απαιτείται.
- Προστατεύουμε τα ηλεκτρικά καλώδια που είναι εγκατεστημένα μεταξύ του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και του φορτίου. Εφόσον αυτά κείτονται πάνω στο έδαφος, θα πρέπει να είναι εγκιβωτισμένα ή καλυμμένα για την αποφυγή βλάβης ή τραυματισμών του εργαζόμενου προσωπικού.

Εφόσον το στεγασμένο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος 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.

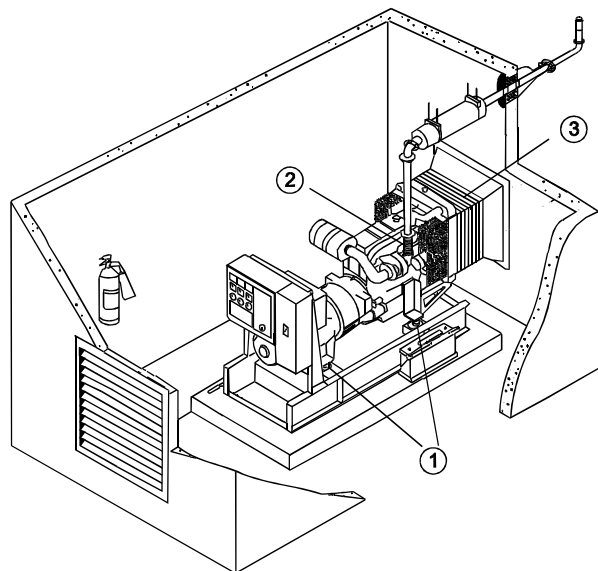
2.2 ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

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:

- Επαρκής Αερισμός.
- 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.
- Προστασία από την έκθεση σε μολυσματικά στοιχεία του περιβάλλοντος όπως είναι η αποξεστική ή αγωγίμη σκόνη, νήματα, καπνός, ατμοί λαδιών, αναθυμιάσεις από τις εξαμίσεις μηχανημάτων, κ.α.
- Προστασία από τις συνέπειες πτώσης αντικειμένων όπως για παράδειγμα δέντρα ή στύλοι, ή από πρόσκρουση μηχανοκίνητων οχημάτων.
- Ελεύθερος χώρος 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.
- Ευχέρεια πρόσβασης για τη μεταφορά του συστήματος εντός του κτιρίου. Οι αγωγοί αέρα εισόδου και εξόδου μπορούν να είναι φορητοί έτσι ώστε να προσφέρουν μια δίοδο πρόσβασης.
- Περιορισμός πρόσβασης σε μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

Εάν είστε υποχρεωμένοι να εγκαταστήσετε το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος 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. Τα συγκεκριμένα περιβλήματα – στέγαστρα είναι επίσης χρήσιμα για προσωρινές εγκαταστάσεις εντός ή εκτός κτιρίων.



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

Εικόνα 3.1: Τυπική Εγκατάσταση η οποία προβάλλει Τεχνικές Μείωσης των Κραδασμών

2.3 ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΗ ΚΡΑΔΑΣΜΩΝ

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος αποστέλλεται συναρμολογημένο πάνω σε ένα σταθερό πλαίσιο βάσης το οποίο ευθυγραμμίζει με ακρίβεια τον εναλλακτήρα και τον κινητήρα και το μόνο που απαιτεί είναι η στερέωσή του με κοχλίες σε μια κατάλληλα προετοιμασμένη επιφάνεια (βλέπε Εικόνα 3.1).

Θεμελίωση:

Ένα δάπεδο από οπλισμένο σκυρόδεμα αποτελεί την καλύτερη θεμελίωση για την εγκατάσταση ενός ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. 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 (βλέπε Εικόνα 3.1).

Στα φορητά συστήματα το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος πρέπει να εγκαθίσταται με τη χρήση “στηριγμάτων πρόσδεσης”. Τα στηρίγματα αυτά ελαχιστοποιούν τους κραδασμούς και διαθέτουν ένα χαρακτηριστικό πρόσδεσης το οποίο αποτρέπει την απόσπαση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους σε περίπτωση οδικού ατυχήματος.

2.4 ΕΙΣΟΔΟΣ ΑΕΡΑ ΚΑΥΣΗΣ

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. Για να διασφαλίσουμε ότι ο συγκεκριμένος τύπος εγκατάστασης δεν θα έχει καταστρεπτικές συνέπειες ως προς τη λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, η σχεδίαση του αγωγού εισόδου πρέπει να φέρει την έγκριση του εργοστασίου κατασκευής.

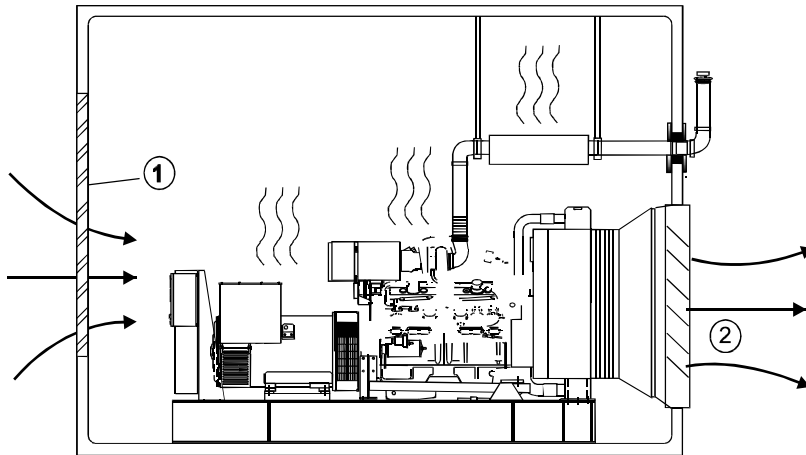
2.5 ΨΥΞΗ ΚΑΙ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

Ο κινητήρας, ο εναλλακτήρας 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 έξοδο 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.

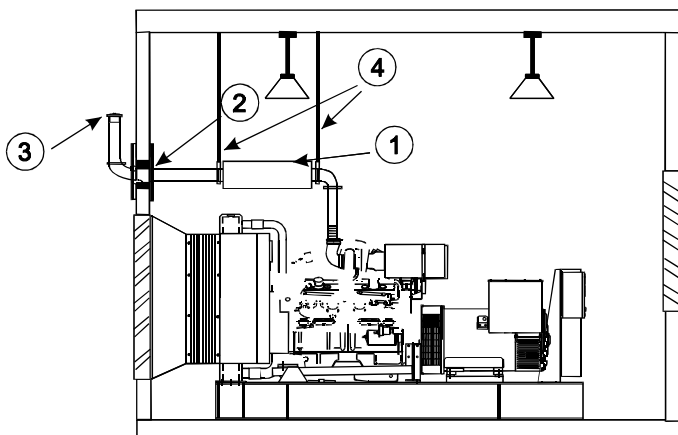
Η είσοδος του αέρα όπως και τα ανοίγματα εξόδου του αέρα πρέπει να είναι αρκετά μεγάλα ώστε να διασφαλίζεται η ελεύθερη ροή του αέρα προς το εσωτερικό ή προς τα έξω του κλειστού χώρου. Σαν ένα γενικό κανόνα αναλογιστείτε ότι η επιφάνεια των ανοιγμάτων πρέπει να είναι τουλάχιστον 1.5 φορά μεγαλύτερη από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



- | Στοιχείο | Περιγραφή |
|----------|----------------------|
| 1. | Άνοιγμα Εισόδου Αέρα |
| 2. | Άνοιγμα Εξόδου Αέρα |
- Εικόνα 3.2: Εξαερισμός



- | Στοιχείο | Περιγραφή |
|----------|-------------------------------------|
| 1. | Σιγαστήρας Εξάτμισης |
| 2. | Χιτώνιο Τοιχίου και Αρμός Διαστολής |
| 3. | Κάλυμμα Βροχής |
| 4. | Στηρίγματα Σιγαστήρα/Σωληνώσεων |
- Εικόνα 3.3: Τυπική Εγκατάσταση Συστήματος Εκτόνωσης (Εξάτμισης)

2.6 ΕΞΑΤΜΙΣΗ

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 οσμές δεν θα αποτελούν αιτία όχλησης ή κινδύνου, και βέβαια να συμβάλει στην μείωση του παραγόμενου θορύβου. Ένας κατάλληλος σιγαστήρας εξάτμισης πρέπει να ενσωματώνεται μέσα στις σωληνώσεις της εξάτμισης προκειμένου να μειώνεται ο θόρυβος που παράγεται από τον κινητήρα. Ο σιγαστήρας αυτός μπορεί να εγκαθίσταται εντός ή εκτός του κτιρίου (βλέπε Εικόνα 3.3). Τα στεγασμένα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη περιλαμβάνουν σύστημα εξάτμισης εντός του περιβλήματος που διαθέτουν.

Τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη που δεν διαθέτουν στέγαστρο πρέπει να εφοδιάζονται κατά κανόνα με έναν ξεχωριστό βιομηχανικού τύπου σιγαστήρα, έναν αγωγό σύνδεσης και έναν φυσητήρα (εάν αυτό είναι απαραίτητο). Ένα προαιρετικό “Κιτ Εναέριας Εγκατάστασης” περιλαμβάνει ένα τμήμα σωλήνωσης με καμπή, μπρακέτα στήριξης του σιγαστήρα και έναν φυσητήρα (εφόσον ο φυσητήρας δεν παρέχεται με τον βασικό εξοπλισμό). Ένα επίσης προαιρετικό “Κιτ Εγκατάστασης Σιγαστήρα” περιλαμβάνει ένα χιτώνιο τοιχίου, ένα τμήμα σωλήνωσης με καμπή, και ένα κάλυμμα βροχής για την διοχέτευση των αερίων εξάτμισης σε εξωτερικό χώρο (βλέπε Εικόνα 3.3). Σε κάθε περίπτωση, τα ευθύγραμμα τμήματα των σωληνώσεων και οι κοχλιωτοί διωστήρες πρέπει να παρέχονται από τον πελάτη.

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. Οι απαιτούμενες καμπές στις σωληνώσεις πρέπει να έχουν ακτίνα κάμψης η οποία να ισοδυναμεί τουλάχιστον με 1.5 φορά την εσωτερική διάμετρο των σωληνώσεων. Οποιαδήποτε σχεδιαζόμενη επέκταση των σωληνώσεων εξάτμισης για μήκος μεγαλύτερο των 3 μέτρων πρέπει να φέρει τη συγκατάθεση του εργοστασίου κατασκευής του κινητήρα.

2.7 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

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 μικρή δεξαμενή ημέρας (ενσωματωμένη συνήθως στο πλαίσιο βάσης), μια μεγαλύτερη δεξαμενή αποθήκευσης και τις σχετικές αντλίες με τους υδραυλικούς αγωγούς.

Δεξαμενή Ημέρας:

Οι δεξαμενές ημέρας 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, ή για 24 ώρες κατά προσέγγιση εφόσον έχει γίνει εγκατάσταση μιας δεξαμενής μεγαλύτερης χωρητικότητας.

Μεγαλύτερες Δεξαμενές Αποθήκευσης:

Για παρατεταμένη λειτουργία του κινητήρα απαιτείται μια μεγαλύτερη δεξαμενή αποθήκευσης καυσίμων. Ειδικά για τα ηλεκτροπαραγωγά που διατηρούνται σε κατάσταση αναμονής, δεν θα πρέπει να βασίζεστε στην συνηθισμένη παροχή καυσίμου. Η έκτακτη κατάσταση η οποία θα απαιτήσει την λειτουργία του ζεύγους που βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής είναι πιθανό να προκαλέσει διακοπή της διανομής καυσίμου προς τον κινητήρα.

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.

Μία διάταξη εξαερισμού πρέπει να είναι εγκατεστημένη πάνω στην ογκώδη δεξαμενή καυσίμου έτσι ώστε να ανακουφίζεται η πίεση αέρα που δημιουργείται από την πλήρωση της δεξαμενής ή από την εξαέρωση και διαστολή. Η διάταξη εξαερισμού αποτρέπει επίσης τη δημιουργία κενού κατά τη σταδιακή κατανάλωση του καυσίμου. Η βάση της δεξαμενής πρέπει να είναι στρογγυλή και τοποθετημένη με ελαφρά οριζόντια κλίση ώστε 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 τακτικά στις υπόγειες δεξαμενές.

Γραμμές Καυσίμου:

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.

Οι γραμμές παροχής και επιστροφής καυσίμου πρέπει να έχουν τουλάχιστον το μέγεθος των εξαρτημάτων του κινητήρα, ενώ οι σωληνώσεις υπερχειλίσης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ένα μέγεθος μεγαλύτερες. Για μεγαλύτερες διαδρομές σωληνώσεων ή για χαμηλότερες θερμοκρασίες περιβάλλοντος, το μέγεθος αυτών των σωληνώσεων θα πρέπει να αυξάνεται 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.

Η γραμμή διανομής καυσίμου πρέπει να αντλεί καύσιμο από σημείο το οποίο βρίσκεται σε στάθμη όχι χαμηλότερη των 50 mm από την άνω επιφάνεια της δεξαμενής (μακριά από το πώμα αποστράγγισης).

Απομακρυσμένα Συστήματα Καυσίμου:

Τα περισσότερα συστήματα προσφέρονται εξοπλισμένα με μια δεξαμενή πετρελαίου στο πλαίσιο βάσης. Ορισμένες εγκαταστάσεις εντούτοις, απαιτούν την προσθήκη απομακρυσμένων συστημάτων τροφοδοσίας. Ο κατασκευαστής προτείνει τους 5 τύπους συστημάτων που περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι δεξαμενές από πολυαιθυλένιο δεν είναι συμβατές με τα απομακρυσμένα συστήματα καυσίμου, τα οποία απαιτούν την εγκατάσταση μεταλλικής δεξαμενής.

Σύστημα Καυσίμου 1: Για τις 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. Όλες οι υπόλοιπες συνδέσεις στην κορυφή της δεξαμενής πρέπει να είναι σφραγισμένες για την αποτροπή διαρροών. Απαιτείται επίσης ένα σύστημα ελέγχου της Σειράς 2001 (ή ανώτερο αυτού).

Για την επιλογή της θέσης εγκατάστασης της δεξαμενής πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η μέγιστη ικανότητα αναρρόφησης της αντλίας καυσίμου μπορεί να ανυψώσει το καύσιμο κατά 3 μέτρα, και επίσης ότι ο μέγιστος περιορισμός που προκαλείται από τις απώλειες τριβής στη γραμμή επιστροφής καυσίμου δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 2 psi. Ένας εκτεταμένος αγωγός αερισμού μήκους 1.4m θα πρέπει να εγκατασταθεί στη δεξαμενή βάσης για την αποτροπή υπερχειλίσης.

Το κιτ του κατασκευαστή για το Σύστημα Καυσίμου 1 περιλαμβάνει μια αντλία καυσίμου AC με μπρακέτο στερέωσης, έναν στραγγιστήρα, έναν φλοτεροδιακόπτη 4 θέσεων και πλήκτρα ελέγχου για την αντλία καυσίμου που είναι εγκατεστημένα στον πίνακα ελέγχου του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Επιπλέον, με το συγκεκριμένο κιτ η δεξαμενή βάσης έχει τροποποιηθεί με την αφαίρεση της δυνατότητας πλήρωσης με χειροκίνητο τρόπο. Όλα τα υπόλοιπα στοιχεία που περιλαμβάνουν τις γραμμές καυσίμου, την ογκώδη δεξαμενή, την εκτεταμένη οπή αερισμού κλπ. παρέχονται από τον εγκαταστάτη.

Σύστημα Καυσίμου 2: Όταν η ογκώδης δεξαμενή βρίσκεται σε υψηλότερη στάθμη από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος απαιτείται ένα σύστημα παροχής καυσίμου που λειτουργεί με βάση τους νόμους 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. Όλες οι υπόλοιπες συνδέσεις στην κορυφή της δεξαμενής πρέπει να είναι σφραγισμένες για την αποτροπή διαρροών. Απαιτείται επίσης ένα Σύστημα Ελέγχου της Σειράς 2001 (ή ανώτερο).

Η απόσταση περιορίζεται στα 1400mm για όλες τις μεταλλικές δεξαμενές βάσης εκτός των μοντέλων P550E1- P880E όπου η απόσταση αυτή μπορεί να αυξηθεί στα 3700mm.

Το κιτ κατασκευαστή για το Σύστημα Καυσίμου 2 περιλαμβάνει μια ηλεκτροκίνητη βαλβίδα DC με μπρακέτο στερέωσης, στραγγιστήρα καυσίμου, φλοτεροδιακόπτη 4 θέσεων και πλήκτρα ελέγχου για την ηλεκτροκίνητη βαλβίδα που είναι εγκατεστημένα στον πίνακα ελέγχου του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Επιπλέον, με το συγκεκριμένο κιτ τροποποιείται η δεξαμενή βάσης με την αφαίρεση της δυνατότητας πλήρωσης με χειροκίνητο τρόπο. Όλα τα υπόλοιπα στοιχεία που περιλαμβάνουν τις γραμμές καυσίμου, την ογκώδη δεξαμενή καυσίμου κλπ. παρέχονται από τον εγκαταστάτη.

Σύστημα Καυσίμου 3: Ο κινητήρας είναι δυνατό να τροφοδοτείται απευθείας με καύσιμο από μια ογκώδη δεξαμενή που βρίσκεται σε υψηλότερη στάθμη, παρακάμπτοντας έτσι τη δεξαμενή βάσης που είναι εγκατεστημένη στο πλαίσιο βάσης.

Σύστημα Καυσίμου 4: Ορισμένες εγκαταστάσεις είναι πιθανό να απαιτούν ένα σύστημα όπου το καύσιμο τροφοδοτείται με αντλία από μια ξεχωριστά εγκατεστημένη ογκώδη δεξαμενή. Το συγκεκριμένο σύστημα τροφοδοσίας με αντλία πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο εάν η τροφοδοσία της δεξαμενής βάσης από την ογκώδη δεξαμενή, με βάση τους νόμους της βαρύτητας 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 καύσιμο. Όλες οι υπόλοιπες συνδέσεις στην κορυφή της δεξαμενής πρέπει να είναι σφραγισμένες για την αποτροπή διαρροών. Απαιτείται επίσης ένα Σύστημα Ελέγχου της Σειράς 2001 (ή ανώτερο).

Η απόσταση περιορίζεται στα 1400 mm για όλες τις μεταλλικές δεξαμενές βάσης εκτός των μοντέλων P300P1 - P880E όπου η απόσταση αυξάνεται σε 3700mm. Σημειώστε ότι ο μέγιστος περιορισμός που δημιουργείται από τις απώλειες τριβής και το ύψος της γραμμής επιστροφής δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 2 psi.

Το κιτ του κατασκευαστή για την εγκατάσταση του συστήματος περιλαμβάνει μια ηλεκτρική αντλία καυσίμου με μπρακέτο στερέωσης, μια ηλεκτροκίνητη βαλβίδα DC με μπρακέτο στερέωσης, στραγγιστήρα, φλοτεροδιακόπτη 4 θέσεων και πλήκτρα ελέγχου για την αντλία καυσίμου και την ηλεκτρική βαλβίδα, εγκατεστημένα στον πίνακα ελέγχου του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Επιπλέον, με το συγκεκριμένο κιτ η δεξαμενή βάσης τροποποιείται με την αφαίρεση της δυνατότητας χειροκίνητης πλήρωσης. Όλα τα υπόλοιπα στοιχεία που περιλαμβάνουν τις γραμμές καυσίμου, την ογκώδη δεξαμενή κλπ. παρέχονται από τον εγκαταστάτη.

Σύστημα Καυσίμου 5: Σε ορισμένες εγκαταστάσεις είναι απαραίτητη η χρήση μιας ξεχωριστής δεξαμενής ημέρας η οποία θα τροφοδοτεί την ογκώδη δεξαμενή, μέσω συστήματος αντλίας καυσίμου.

Η δεξαμενή ημέρας πρέπει να σχεδιαστεί λαμβάνοντας υπόψη το ύψος 'Α' της ογκώδους δεξαμενής και τις απώλειες τριβής της γραμμής υπερχειλίσης. Κατά κανόνα, το ύψος σχεδίασης της δεξαμενής προσεγγίζει τα 3 μέτρα, παρά το γεγονός ότι αυτό μπορεί να ποικίλλει σε κάθε σχέδιο. Η δεξαμενή ημέρας πρέπει να σχεδιαστεί σύμφωνα με το Πρότυπο BS799 Μέρος 5 ώστε να λαμβάνει υπόψη το ύψος σχεδίασης. Η δεξαμενή ημέρας πρέπει να εγκατασταθεί σύμφωνα με τους παρακάτω μέγιστους περιορισμούς ως προς τον κινητήρα.

2.8 ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ

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.

2.9 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ

Μια εξολοκλήρου ορατή ηλεκτρική εγκατάσταση αποτελείται μόνο από τις συνδέσεις των φορτίων με τους ακροδέκτες εξόδου του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Μόνο άρτια εκπαιδευμένοι και έμπειροι ηλεκτρολόγοι είναι σε θέση να εκτελέσουν εργασίες ηλεκτρικής εγκατάστασης, συντήρησης και επισκευής.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

! Πραγματοποιείτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις σε συμμόρφωση με τους σχετικούς Ηλεκτρικούς Κώδικες, Πρότυπα και άλλες διατάξεις. Αυτές περιλαμβάνουν απαιτήσεις σχετικά με τη γείωση και τις βλάβες που προέρχονται από αυτή.

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.

Το καλώδιο πρέπει να είναι κατάλληλο για την τάση εξόδου και την βαθμονομημένη ένταση ρεύματος του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Κατά τον προσδιορισμό του μεγέθους, πρέπει να υπάρχει μέριμνα για τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, τη μέθοδο εγκατάστασης, την γειτνίαση με άλλα καλώδια κλπ. Όταν χρησιμοποιούνται μονόκλιωνα καλώδια οι πλάκες σύνδεσης πρέπει να είναι κατασκευασμένες από μη-σιδηρούχα υλικά, όπως είναι το αλουμίνιο, ο ορείχαλκος, ή από μη-μεταλλικά υλικά όπως είναι το τουφνόλ. Εναλλακτικά, μπορείτε να δημιουργήσετε εγκοπές μεταξύ των οπών σύνδεσης του καλωδίου για την αποτροπή δημιουργίας δινορευμάτων στις μαγνητικές πλάκες σύνδεσης.

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.

Προστασία:

Τα καλώδια που συνδέουν το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος με το σύστημα διανομής προστατεύονται μέσω ενός διακόπτη κυκλώματος ο οποίος αποσυνδέει αυτόματα το ζεύγος σε περίπτωση υπερφόρτωσης ή βραχυκυκλώματος.

Φόρτιση:

Όταν σχεδιάζετε το ηλεκτρικό σύστημα διανομής είναι σημαντικό να διασφαλίζετε την παρουσία ενός ισορροπημένου φορτίου στο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Εάν η φόρτιση της μιας φάσης είναι σημαντικά υψηλότερη από τις υπόλοιπες φάσεις, είναι πιθανό να προκληθεί υπερθέρμανση στις περιελίξεις του εναλλακτήρα, απώλεια ισορροπίας στην τάση εξόδου από φάση σε φάση και ενδεχόμενη βλάβη στον ευαίσθητο τριφασικό εξοπλισμό που είναι συνδεδεμένος με το σύστημα. Διασφαλίστε ότι σε καμία φάση η ένταση ρεύματος δεν υπερβαίνει τη βαθμονομημένη τιμή ρεύματος του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Για σύνδεση σε ένα υφιστάμενο σύστημα διανομής, είναι ίσως απαραίτητη η αναδιοργάνωση του συστήματος διανομής προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι οι παραπάνω παράγοντες φόρτισης ικανοποιούνται.

Συντελεστής Ισχύος:

Ο συντελεστής ισχύος ($\cos \Phi$) του συνδεδεμένου φορτίου πρέπει να προσδιορισθεί. 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.

Απαιτήσεις Γείωσης:

Οι κανονισμοί ποικίλουν ανάλογα με την περιοχή. Το πλαίσιο του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους πρέπει να γειωθεί μέσω του θετικού πόλου σε ένα σημείο γείωσης. Εφόσον το ζεύγος είναι εγκατεστημένο πάνω σε μονωτήρες κραδασμών, η σύνδεση γείωσης πρέπει να είναι εύκαμπτη για την αποτροπή θραύσης εξαιτίας των κραδασμών. Για την πλειοψηφία των αυτόνομων συστημάτων η σύνδεση γείωσης βρίσκεται εντός του κιβωτίου του διακόπτη κυκλώματος.

Τα καλώδια ή οι ιμάντες της σύνδεσης γείωσης πρέπει κατ' ελάχιστο να διαθέτουν ικανότητα μεταγωγής πλήρους φορτίου ρεύματος και να ικανοποιούν τους σχετικούς κανονισμούς.

Επανασύνδεση Εναλλακτήρα:

Οι περισσότεροι εναλλάκτες μπορούν να επανασυνδεθούν προκειμένου να ικανοποιούν διαφορετικές τάσεις εξόδου. Διασφαλίστε ότι όλα τα υπόλοιπα εξαρτήματα όπως είναι οι διακόπτες κυκλώματος, οι μετασχηματιστές ρεύματος, τα καλώδια και τα αμπερόμετρα είναι τα κατάλληλα πριν επιχειρήσετε τη λειτουργία σε διαφορετική τάση.

Παράλληλη Λειτουργία:

Πρέπει να εγκατασταθεί πρόσθετος εξοπλισμός στα βασικά ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη προκειμένου να επιτευχθεί παράλληλη λειτουργία με άλλα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη ή με άλλα δίκτυα ισχύος.

Έλεγχος Μόνωσης:

Πριν θέσετε σε λειτουργία το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος μετά την εγκατάσταση, ελέγξτε τη μονωτική αντίσταση των περιελίξεων. Ο Αυτόματος Σταθεροποιητής Τάσης (AVR) πρέπει να αποσυνδεθεί και οι περιστρεφόμενες δίοδοι είτε να βραχυκυκλωθούν με προσωρινές συνδέσεις είτε να αποσυνδεθούν. Επίσης πρέπει να αποσυνδεθεί κάθε καλωδίωση ελέγχου.

Θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα Μέγερ A 500V (όργανο μέτρησης ωμικών αντιστάσεων) ή κάποιο αντίστοιχο όργανο. Αποσυνδέστε κάθε ενδεχόμενη σύνδεση αγωγού γείωσης μεταξύ ουδέτερου και γείωσης και μετρήστε την ωμική αντίσταση μεταξύ της εξόδου και της γείωσης. Η μονωτική αντίσταση πρέπει να υπερβαίνει τα 5ΜΩ προς τη γείωση. Σε περίπτωση που η μονωτική αντίσταση είναι μικρότερη των 5ΜΩ, η περιέλιξη πρέπει να έχει αποξηραθεί.

2.10 ΗΧΗΤΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ

Ο έλεγχος του παραγόμενου θορύβου από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος καθίσταται ολοένα πιο σημαντικός σε περισσότερες εγκαταστάσεις. Για τον έλεγχο της στάθμης θορύβου είναι διαθέσιμος ένας σημαντικός αριθμός επιλογών.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

! Πρέπει να υπάρχει μέριμνα για την προστασία της ακοής κατά τη λειτουργία ή τις εργασίες πλησίον του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

Σιγαστήρες Εξάτμισης:

Ο σιγαστήρας εξάτμισης 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 ιδιαίτερα κρίσιμο.

Άλλα Βοηθήματα Μείωσης του Θορύβου:

Για εγκαταστάσεις που τοποθετούνται εντός κτιρίων υπάρχουν διάφοροι τύποι εξοπλισμού όπως είναι οι ηχητικοί αεραγωγοί, οι οπές διαίρεσης, οι ανεμιστήρες αποσιώπησης, καθώς και υλικά επικάλυψης τοίχων με ηχώ απορροφητικές ικανότητες, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να μειώσουν τον θόρυβο που εκπέμπεται από τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ Η/Ζ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος είναι εξοπλισμένο με ένα προηγμένο ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου. Αυτό θα είναι από το εύρος των συστημάτων ελέγχου που περιλαμβάνει τις Σειρές 1001, 2001, 4001 ή 4001E. Τα συγκεκριμένα συστήματα ελέγχου επιτρέπουν στον χειριστή να ελέγχει χειροκίνητα ή αυτόματα το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Τα συστήματα αυτά διαθέτουν κυκλώματα προστασίας τα οποία μπορούν να ενεργοποιήσουν ένα ηχητικό σήμα συναγερμού ή ακόμα και να κλείσουν το σύστημα σε περίπτωση εμφάνισης ενός προβλήματος.

Οι παρακάτω διαδικασίες περιγράφουν αναλυτικά τα βήματα 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.

3.2 ΈΛΕΓΧΟΙ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΚΚΙΝΗΣΗ (ισχύουν για όλα τα συστήματα ελέγχου)

Οι παρακάτω έλεγχοι πρέπει να εκτελεστούν πριν την εκκίνηση λειτουργίας του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους:

1. Διασφαλίζετε ότι ο Διακόπτης Ελέγχου/Διακόπτης Μίζας είναι στη θέση Off.
2. Ελέγχετε τις στάθμες λαδιού κινητήρα και ψυκτικού υγρού – αναπληρώνετε όταν κρίνεται αναγκαίο.

Σημείωση:

- Οι ντιζελοκινητήρες καταναλώνουν λάδι κινητήρα σε ποσοστό που κυμαίνεται από .25% έως 1% επί της κατανάλωσης καυσίμου.
- Όταν προσθέτετε ψυκτικό υγρό στο σύστημα ψύξης, πάντα ανακατεύετε αργά για να μην παραμένουν φυσαλίδες αέρα μέσα στον κινητήρα.

3. Ελέγχετε τη στάθμη καυσίμου – αναπληρώνετε όταν αυτό κρίνεται αναγκαίο.
4. Ελέγξτε την κατάσταση και την τάση σύσφιξης των μάντων του ανεμιστήρα και του εναλλακτήρα του κινητήρα – σφίξτε αν είναι αναγκαίο.
5. Ελέγξτε όλους τους εύκαμπτους σωλήνες για χαλαρές συνδέσεις ή φθορά – σφίξτε ή αντικαταστήστε τους αν είναι αναγκαίο.
6. Ελέγξτε τους πόλους της μπαταρίας για διάβρωση – καθαρίστε τους αν είναι αναγκαίο.
7. Ελέγξτε τη στάθμη ηλεκτρολύτη της μπαταρίας – γεμίστε με αποσταγμένο νερό, αν είναι αναγκαίο. Εάν η μπαταρία είναι καινούρια και δεν έχει υποστεί ποτέ υγρή φόρτιση, γεμίστε τη με την κατάλληλη ποσότητα ηλεκτρολύτη και φορτίστε τη σύμφωνα με τις οδηγίες.


8. Ελέγξτε τον πίνακα ελέγχου και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος για συσσώρευση σκόνης και ρύπων καθαρίστε τα αν είναι αναγκαίο. Οι ρύποι και οι σκόνες μπορούν να προκαλέσουν κινδύνους και να δημιουργήσουν προβλήματα στο σύστημα ψύξης.
9. Ελέγξτε τον δείκτη περιορισμού του φίλτρου αέρα, εάν υπάρχει – αντικαταστήστε το φίλτρο αν είναι αναγκαίο.
10. Απομακρύνετε από την περιοχή γύρω από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος κάθε αντικείμενο το οποίο θα μπορούσε να εμποδίσει την ομαλή λειτουργία του ή να προκαλέσει τραυματισμούς. Διασφαλίστε ότι οι αεραγωγοί του συστήματος ψύξης είναι ελεύθεροι από ξένα σωματίδια.
11. Ελέγξτε οπτικά ολόκληρο το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος για ενδείξεις διαρροής από το σύστημα καυσίμου, το σύστημα ψύξης, ή από τα πάματα λίπανσης.
12. Αποστραγγίζετε περιοδικά τις παγίδες συμπύκνωσης του συστήματος εκτόνωσης, εφόσον υπάρχουν τέτοιες.
13. Διασφαλίστε ότι ο Διακόπτης του Κυκλώματος Εξόδου του Εναλλακτήρα βρίσκεται στη θέση "OFF" (ο μοχλός βρίσκεται στην κατώτερη θέση).

3.3 ΑΡΧΙΚΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗ/ΔΙΑΚΟΠΗ – Πίνακας Χειροκίνητης Εκκίνησης (Σειρά 1001)

Η παρακάτω διαδικασία πρέπει να ακολουθείται κατά την πρώτη εκκίνηση λειτουργίας ενός ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους που είναι εξοπλισμένο με Σύστημα Ελέγχου Χειροκίνητης Εκκίνησης της Σειράς 1001 ή όταν το ζεύγος έχει τεθεί εκτός λειτουργίας για λόγους συντήρησης:

Σημείωση:

- Η λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους μπορεί να διακοπεί ανά πάσα στιγμή με περιστροφή του Διακόπτη Μίζας στη θέση "O" (Off).

1. Ολοκληρώστε τους Ελέγχους πριν την Εκκίνηση.
2. Συνδέστε τις μπαταρίες με τον κινητήρα, αρχικά τους θετικούς και στη συνέχεια τους αρνητικούς πόλους.
3. Πληρώστε το σύστημα του λαδιού λίπανσης αφαιρώντας αρχικά ένα καλώδιο από τον ενεργοποιητή ή το σωληνοειδές καυσίμου. Η ενέργεια αυτή αποτρέπει την εκκίνηση του κινητήρα. Στη συνέχεια θέσετε τον κινητήρα σε λειτουργία περιστρέφοντας το Κλειδί της Μίζας στη Θέση “” (Start) για 5 έως 7 δευτερόλεπτα. Περιστρέψτε πίσω το Κλειδί της Μίζας στη Θέση “O” (Off). Επαναλάβετε τη διαδικασία εκκίνησης έως 4 φορές, αν είναι αναγκαίο, έως ότου η πίεση λαδιού καταγραφεί στο σχετικό όργανο ενδείξεων. Εάν δεν εμφανιστεί ένδειξη της πίεσης λαδιού ύστερα από 4 απόπειρες εκκίνησης, διερευνήστε τις αιτίες, πριν επιχειρήσετε εκ νέου να θέσετε τον κινητήρα σε λειτουργία. Επανασυνδέστε το καλώδιο στον ενεργοποιητή ή το σωληνοειδές καυσίμου.

4. Ψεκάστε το σύστημα καυσίμου χρησιμοποιώντας μια χειροκίνητη αντλία έγχυσης και εξαερώστε τον παγιδευμένο αέρα από το φίλτρο καυσίμου.
5. Εκκίνηση: Περιστρέψτε το Κλειδί της Μίζας από τη Θέση "O" (Off) μέσω της Θέσης "I" (On) στη Θέση "⊙⊙⊙" (Thermo) για να ενεργοποιήσετε τον θερμοστάτη, εάν υπάρχει τέτοιος. Διατηρήστε το Κλειδί σ' αυτή τη Θέση για 7 δευτερόλεπτα για να προθερμάνετε τον αέρα εισαγωγής. Στη συνέχεια το Κλειδί πρέπει να περιστραφεί ακόμη περισσότερο στη Θέση "☞" (Start) για να τεθεί σε λειτουργία ο κινητήρας. Μόλις ο κινητήρας τεθεί σε λειτουργία, ελευθερώνετε άμεσα το Κλειδί της Μίζας, επιτρέποντας σ' αυτό να επιστρέψει στη Θέση "I" (On).

Μην διατηρείτε το Κλειδί της Μίζας στη θέση Εκκίνησης για περισσότερο από 5 έως 7 δευτερόλεπτα, ακόμη και αν ο κινητήρας δεν τίθεται σε λειτουργία. Αφήστε ένα διάστημα 10 δευτερολέπτων επιτρέποντας πάντα στο κλειδί να επιστρέψει στη Θέση "O" (Off) μεταξύ κάθε απόπειρας εκκίνησης. Εάν, ύστερα από 4 απόπειρες ο κινητήρας εξακολουθεί να μην τίθεται σε λειτουργία, ανατρέξτε στον οδηγό εντοπισμού και αποκατάσταση βλαβών.

ΟΤΑΝ Ο ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΕΧΕΙ ΤΕΘΕΙ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

6. Ύστερα από περίπου 1 λεπτό τερματίστε τη λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους περιστρέφοντας το Κλειδί της Μίζας στη Θέση "O" (Off). Αφαιρέστε το πώμα πλήρωσης του ψυγείου και περιμένετε για 5 λεπτά προκειμένου το σύστημα να σταθεροποιηθεί και ενδεχόμενη ποσότητα παγιδευμένου αέρα να απελευθερωθεί. Ελέγξτε πάλι τη στάθμη του ψυκτικού υγρού και αναπληρώστε αν είναι αναγκαίο.

Σημείωση:

- Ένα πρόσφατα γεμισμένο σύστημα ψύξης είναι πιθανό να περιέχει φυσαλίδες αέρα οι οποίες πρέπει να απομακρυνθούν με τη λειτουργία του κινητήρα για σύντομο χρόνο και την επαναπλήρωση του συστήματος πριν από μια χρονικά εκτεταμένη λειτουργία του κινητήρα.

7. Επανεκκινήστε τον κινητήρα ακολουθώντας τη διαδικασία του βήματος 5 που περιγράφεται παραπάνω.
8. Ελέγξτε για κάποιο ενδεχόμενο ασυνήθιστο θόρυβο ή κραδασμό.
9. Ελέγξτε για διαρροές υγρών στο σύστημα εξάτμισης.
10. Ελέγξτε τον πίνακα ελέγχου για ενδείξεις ακανόνιστης λειτουργίας, ιδιαίτερα όταν αυτή συνδυάζεται με υψηλή θερμοκρασία ή ασυνήθιστα χαμηλή πίεση λαδιού. Η πίεση λαδιού πρέπει να βρίσκεται στο συνηθισμένο φάσμα τιμών για 10 περίπου δευτερόλεπτα από την εκκίνηση του κινητήρα.
11. Ελέγξτε τον 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.

Ρυθμίσεις επιτρέπεται να πραγματοποιούνται μόνο από εξουσιοδοτημένους τεχνικούς.

Υπάρχουν τρεις διαθέσιμοι τρόποι ρύθμισης της τάσης:

- Η λεπτή ρύθμιση επιτυγχάνεται επιλέγοντας μια ποικιλία ρυθμίσεων της ταχύτητας του ποτενσιόμετρου του πίνακα ελέγχου, εφόσον υπάρχει ποτενσιόμετρο.
 - 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.
 - 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.
12. Ενώ το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος παράγει τάση, ελέγξτε την εναλλαγή φάσης του συστήματος συνδέοντας μια διάταξη μέτρησης της εναλλαγής φάσης στους ακροδέκτες της γεννήτριας του διακόπτη κυκλώματος. Ο έλεγχος αυτός πρέπει να εκτελείται από έναν εκπαιδευμένο τεχνικό.
13. Διακοπή Λειτουργίας: Για να διακόψετε τη λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους περιστρέψτε το Κλειδί της Μίζας στη Θέση "Ο" (Off).
14. Τα καλώδια φορτίου μπορούν τώρα να συνδεθούν στο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος για την προετοιμασία της συνήθους λειτουργίας.

3.4 ΣΥΝΗΘΗΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗ /ΔΙΑΚΟΠΗ – Πίνακας Χειροκίνητης Εκκίνησης (Σειρά 1001)

Οι παρακάτω διαδικασίες θα πρέπει να ακολουθούνται για τις μεταγενέστερες εκκινήσεις λειτουργίας του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους που είναι εξοπλισμένο με το Σύστημα Ελέγχου Χειροκίνητης Εκκίνησης της Σειράς 1001:

Σημείωση:

- Η λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους μπορεί να διακοπεί ανά πάσα στιγμή με περιστροφή του Κλειδιού της Μίζας στη Θέση "Ο" (Off).

1. Ολοκληρώστε τους Ελέγχους που προηγούνται της Εκκίνησης.
2. Ελέγξτε την τάση της μπαταρίας περιστρέφοντας το Κλειδί της Μίζας από τη Θέση "Ο" (Off) στη Θέση "Ι" (On) και διαβάζοντας το βολτόμετρο της μπαταρίας. Μια πλήρως φορτισμένη μπαταρία θα εμφανίσει ενδείξεις από 12 έως 14 volts για ένα σύστημα 12 volt, ή από 24 έως 28 volts για ένα σύστημα 24 volt. Επαναφέρετε το Κλειδί της Μίζας στη Θέση "Ο" (Off).

Σημείωση:

- Ο κινητήρας δεν θα ξεκινήσει τη λειτουργία του εφόσον φωτίζεται κάποια από τις λυχνίες βλάβης. Επανεκκινήστε το σύστημα ελέγχου επαναφέροντας το Κλειδί Μίζας στη Θέση "O" (Off). Διασφαλίστε ότι οι βλάβες έχουν αποκατασταθεί πριν επιχειρήσετε να θέσετε πάλι σε λειτουργία το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

3. Εκκίνηση: Περιστρέψτε το Κλειδί της Μίζας από τη Θέση "O" (Off) μέσω της Θέσης "I" (On) στη Θέση "⊙⊙⊙" (Thermo) για να ενεργοποιήσετε τον θερμοστάτη, εάν υπάρχει τέτοιος. Διατηρήστε το Κλειδί σ' αυτή τη Θέση για 7 δευτερόλεπτα για να προθερμάνετε τον αέρα εισαγωγής. Στη συνέχεια το Κλειδί πρέπει να περιστραφεί ακόμη περισσότερο στη Θέση "☞" (Start) για να τεθεί σε λειτουργία ο κινητήρας. Μόλις ο κινητήρας τεθεί σε λειτουργία, ελευθερώνετε άμεσα το Κλειδί της Μίζας, επιτρέποντας σ' αυτό να επιστρέψει στη Θέση "I" (On).

Μην διατηρείτε το Κλειδί της Μίζας στη θέση Εκκίνησης για περισσότερο από 5 έως 7 δευτερόλεπτα, ακόμη και αν ο κινητήρας δεν τίθεται σε λειτουργία. Αφήστε ένα διάστημα 10 δευτερολέπτων επιτρέποντας πάντα στο κλειδί να επιστρέψει στη Θέση "O" (Off) μεταξύ κάθε απόπειρας εκκίνησης. Εάν, ύστερα από 4 απόπειρες ο κινητήρας εξακολουθεί να μην τίθεται σε λειτουργία, ανατρέξτε στον οδηγό εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών της Ενότητας 9, ή στο Εγχειρίδιο Κινητήρα για να εντοπίσετε την αιτία της αστοχίας εκκίνησης λειτουργίας του κινητήρα.

ΟΤΑΝ Ο ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΕΧΕΙ ΤΕΘΕΙ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

4. Ελέγξτε για ενδεχόμενους ασυνήθιστους θορύβους ή κραδασμούς.
5. Ελέγξτε για ενδεχόμενη διαρροή υγρών ή για διαρροές στο σύστημα εξάτμισης.
6. Ελέγξτε τον πίνακα ελέγχου για ενδείξεις μη-κανονικής λειτουργίας, και ειδικά για ασυνήθιστα υψηλή θερμοκρασία ή ασυνήθιστα χαμηλή πίεση λαδιού. Η πίεση λαδιού πρέπει να βρίσκεται στο συνηθισμένο φάσμα τιμών για περίπου 10 δευτερόλεπτα από την έναρξη της λειτουργίας του κινητήρα.
7. Θέσετε τον Διακόπτη Κυκλώματος Εξόδου του Εναλλακτήρα στη Θέση "ON" (μοχλός στην ανώτερη θέση).

Σημείωση:

- Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος τώρα μπορεί να δεχθεί φορτίο. Όμως, το μέγιστο φορτίο βαθμίδας που μπορεί να γίνει δεκτό σε κάθε βαθμίδα είναι συνάρτηση της θερμοκρασίας λειτουργίας του συστήματος. Όταν η γεννήτρια είναι κρύα (θερμοκρασίας όχι μεγαλύτερης των 20°C (68°F)) το μέγιστο φορτίο βαθμίδας που μπορεί να γίνει αποδεκτό είναι της τάξης 50% κατά προσέγγιση στο σύνολο της βαθμονομημένης απόδοσης. Όταν όμως το ζεύγος βρίσκεται στην κανονική θερμοκρασία λειτουργίας (περίπου 80°C (176°F)) το μέγιστο φορτίο βαθμίδας που μπορεί να γίνει 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%.

8. Διακοπή Λειτουργίας: Για να τερματίσετε τη λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, απενεργοποιήστε το φορτίο θέτοντας τον Διακόπτη του Κυκλώματος Εξόδου του Εναλλακτήρα στη Θέση "OFF" (μοχλός κάτω). Αφήστε το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος να λειτουργήσει για μερικά λεπτά χωρίς φορτίο προκειμένου να κατεβάσει θερμοκρασία. Στη συνέχεια περιστρέψτε το Κλειδί Μίζας στη Θέση "O" (Off). Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα τερματίσει τη λειτουργία του.

Σε περιπτώσεις ανάγκης, όπου είναι απαραίτητος ο άμεσος τερματισμός της λειτουργίας, το Κλειδί Μίζας πρέπει να περιστραφεί άμεσα στη Θέση "O" (Off) χωρίς να αποσυνδέσετε το φορτίο.

Σημείωση:

- Περιστρέφοντας το Κλειδί Μίζας στη Θέση "O" (Off) επανεκκινείτε τη λειτουργία των προστατευτικών κυκλωμάτων ύστερα από τον εντοπισμό μιας βλάβης. Διασφαλίστε ότι η βλάβη έχει αποκατασταθεί πριν επιχειρήσετε να ξεκινήσετε εκ νέου τη λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

3.5 ΑΡΧΙΚΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗ/ΔΙΑΚΟΠΗ – Πίνακας Αυτόματης Εκκίνησης (Σειρές 2001, 4001, ή 4001E)

Η παρακάτω διαδικασία πρέπει να ακολουθείται κατά την πρώτη χειροκίνητη εκκίνηση λειτουργίας του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους το οποίο είναι εξοπλισμένο με Σύστημα Ελέγχου Αυτόματης Εκκίνησης της Σειράς 2001, 4001 ή 4001E, ή όταν το σύστημα έχει τεθεί εκτός λειτουργίας για λόγους συντήρησης.

Σημείωση:

- Η λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους μπορεί να διακοπεί ανά πάσα στιγμή ασκώντας πίεση στο Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Έκτακτης Ανάγκης ή περιστρέφοντας τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση "STOP".
 - Με την άσκηση πίεσης στο Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Άμεσης Ανάγκης φωτίζεται η ενδεικτική λυχνία βλάβης της «ΥΠΕΡΣΤΡΟΦΙΑΣ» ("OVERSPEED") παρά το ότι η υπερστροφία δεν έχει λάβει χώρα στην πράξη. Πριν την επανεκκίνηση του συστήματος πρέπει να απελευθερώσετε το Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Άμεσης Ανάγκης, περιστρέφοντας αυτό σύμφωνα με την φορά των δεικτών του ρολογιού. Η ενδεικτική λυχνία βλάβης πρέπει επίσης να σβήσει με περιστροφή του Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση "STOP".
1. Ολοκληρώστε τους Ελέγχους που προηγούνται της Εκκίνησης σύμφωνα με τις διατάξεις.
 2. Συνδέστε τις μπαταρίες με τον κινητήρα, συνδέοντας πρώτα τον θετικό και στη συνέχεια τον αρνητικό πόλο.

3. Πληρώστε το σύστημα λαδιών λίπανσης αφαιρώντας ένα καλώδιο από τον ενεργοποιητή ή το σωληνοειδές καυσίμου. Η ενέργεια αυτή αποτρέπει την εκκίνηση του κινητήρα. Περιστρέψτε τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση “RUN”. Ο κινητήρας θα ξεκινήσει τη λειτουργία του. Όταν καταγραφεί ένδειξη πίεσης λαδιού στο κατάλληλο όργανο, περιστρέψτε τον Διακόπτη Ελέγχου πίσω στη Θέση “OFF” και επανασυνδέστε το καλώδιο στον ενεργοποιητή ή στο σωληνοειδές καυσίμου. Σε περίπτωση που δεν υπάρξει ένδειξη της πίεσης λαδιού ύστερα από 3 αυτόματες απόπειρες εκκίνησης του κινητήρα και εφόσον φωτιστεί η ενδεικτική λυχνία βλάβης «ΑΣΤΟΧΙΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ» (“FAIL TO START”), διερευντήστε την αιτία της μη-ύπαρξης πίεσης λαδιού πριν επιχειρήσετε πάλι να θέσετε τον κινητήρα σε λειτουργία.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

! Οι επαναλαμβανόμενες απόπειρες εκκίνησης του κινητήρα με ελλιπή έγχυση του συστήματος καυσίμου είναι δυνατό να προκαλέσουν επικάθιση άκαπτων αερίων καυσίμου στο σύστημα εξάτμισης τα οποία είναι δυνητικά εκρηκτικά υλικά.

4. Ψεκάστε το σύστημα καυσίμου χρησιμοποιώντας μια χειροκίνητη αντλία έγχυσης και εξαερώστε τον παγιδευμένο αέρα από το φίλτρο καυσίμου – ανατρέξτε στο Εγχειρίδιο Κινητήρα για περισσότερες λεπτομέρειες.
5. Εκκίνηση: Διασφαλίστε ότι το Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Άμεσης Ανάγκης και οποιοδήποτε απομακρυσμένο Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας έχουν αποδεσμευστεί. Περιστρέψτε τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση “RUN”. Εάν ο κινητήρας είναι κρύος, πριν περιστρέψετε τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση “RUN” πιέστε το πλήκτρο του θερμοστάτη, εάν υπάρχει, για 15 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια περιστρέψτε τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση “RUN”. Διατηρήστε πατημένο το πλήκτρο του θερμοστάτη έως ότου τεθεί σε λειτουργία ο κινητήρας.

Τρεις αυτόματες απόπειρες εκκίνησης του κινητήρα θα πραγματοποιηθούν, ή λιγότερες εφόσον ο κινητήρας τεθεί σε λειτουργία με την πρώτη ή την δεύτερη απόπειρα. Εάν ο κινητήρας δεν τίθεται σε λειτουργία, το σύστημα ελέγχου κλειδώνει στη θέση «ΑΣΤΟΧΙΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ» ("FAIL TO START") ενώ παράλληλα φωτίζεται μια ενδεικτική λυχνία βλάβης στον πίνακα ελέγχου. Σε μια τέτοια περίπτωση ανατρέξτε στο οδηγό εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών

ΠΡΟΣΟΧΗ:

! Άκαφτα αέρια καυσίμου είναι πιθανό να επικαθίσουν στο σύστημα εξάτμισης ύστερα από πολλαπλές αποτυχημένες απόπειρες εκκίνησης. Ξεβιδώστε τα πόματα των σωλήνων εξαγωγής του συστήματος εξάτμισης προκειμένου να επιτρέψετε τη διαφυγή του άκαπτου καυσίμου. Εφόσον εξαφανιστούν όλες οι ενδείξεις άκαπτου καυσίμου (λευκός καπνός) και λυθεί οποιοδήποτε άλλο πρόβλημα το οποίο εμποδίζει την εκκίνηση λειτουργίας του κινητήρα, τοποθετήστε τα πόματα στη θέση τους και επαναλάβετε τη διαδικασία εκκίνησης.

ΟΤΑΝ Ο ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΕΧΕΙ ΤΕΘΕΙ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

6. Ύστερα από 1 λεπτό περίπου τερματίστε τη λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους πιέζοντας το Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Άμεσης Ανάγκης ή περιστρέφοντας τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση “STOP”. Αφαιρέστε το πώμα πλήρωσης του ψυγείου και περιμένετε για 5 λεπτά έως ότου το σύστημα σταθεροποιηθεί και αποδεσμευθούν ενδεχόμενες φυσαλλίδες παγιδευμένου αέρα. Επανελέγξτε τη στάθμη του ψυκτικού υγρού και επαναπληρώστε αν αυτό είναι αναγκαίο.
7. Επανεκκινήστε τον κινητήρα ακολουθώντας τη διαδικασία του βήματος 5 που περιγράφεται παραπάνω.
8. Ελέγξτε για κάποιο ενδεχόμενο ασυνήθιστο θόρυβο ή κραδασμό.
9. Ελέγξτε για διαρροές υγρών ή διαρροή στο σύστημα εξάτμισης.
10. Ελέγξτε τον πίνακα ελέγχου για ενδείξεις ακανόνιστης λειτουργίας, ιδιαίτερα όταν αυτή συνδυάζεται με υψηλή θερμοκρασία ή ασυνήθιστα χαμηλή πίεση λαδιού. Η πίεση λαδιού πρέπει να βρίσκεται στο συνηθισμένο φάσμα τιμών για 10 περίπου δευτερόλεπτα από την εκκίνηση του κινητήρα.
11. Ελέγξτε τον 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. Ρυθμίσεις επιτρέπεται να πραγματοποιούνται μόνο από εξουσιοδοτημένους τεχνικούς.

Υπάρχουν τρεις διαθέσιμοι τρόποι ρύθμισης της τάσης:

- Η λεπτή ρύθμιση επιτυγχάνεται επιλέγοντας μια ποικιλία ρυθμίσεων της ταχύτητας του ποτενσιόμετρου του πίνακα ελέγχου, εφόσον υπάρχει ποτενσιόμετρο.
 - 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.
 - 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.
12. Ενώ το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος παράγει τάση, ελέγξτε την εναλλαγή φάσης του συστήματος συνδέοντας μια διάταξη μέτρησης της εναλλαγής φάσης στους ακροδέκτες της γεννήτριας του διακόπτη κυκλώματος. Ο έλεγχος αυτός πρέπει να εκτελείται από έναν εκπαιδευμένο τεχνικό.
 13. Διακοπή Λειτουργίας: Για να τερματίσετε τη λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους πιέστε το Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Άμεσης Ανάγκης ή περιστρέψτε τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση “STOP”.

14. Για να ελέγξετε οποιαδήποτε απομακρυσμένη διάταξη εκκίνησης, διασφαλίστε ότι το Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Άμεσης Ανάγκης καθώς και οποιοδήποτε απομακρυσμένο Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας έχουν αποδεσμευτεί, και περιστρέψτε τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση “AUTO”.

Ενεργοποιήστε το σήμα Εκκίνησης Από Απόσταση και ο κινητήρας θα πρέπει να ξεκινήσει αυτόματα τη διαδικασία που περιγράφεται παραπάνω. Εάν αφαιρέσετε το σήμα Εκκίνησης Από Απόσταση η λειτουργία του κινητήρα θα τερματιστεί.

Σημείωση:

- Τα Συστήματα Ελέγχου της Σειράς 4001 και 4001E διαθέτουν μια διάταξη (Run On Timer) η οποία επιτρέπει τη λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους για σύντομο χρόνο, προκειμένου να μειωθεί η θερμοκρασία του πριν τερματιστεί αυτόματα η λειτουργία του.

Για να τερματίσετε τη λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους αφαιρέστε το σήμα Εκκίνησης Από Απόσταση, πιάστε το Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Άμεσης Ανάγκης και περιστρέψτε τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση “STOP”.

15. Τα καλώδια φορτίου μπορούν τώρα να συνδεθούν στο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος για την προετοιμασία της συνήθους λειτουργίας.

3.6 ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗ/ΔΙΑΚΟΠΗ – Πίνακας Αυτόματης Εκκίνησης (Σειράς 2001, 4001 ή 4001E)

Η παρακάτω διαδικασία πρέπει να εφαρμόζεται για τις μεταγενέστερες χειροκίνητες εκκινήσεις του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους που είναι εξοπλισμένο με Σύστημα Ελέγχου Αυτόματης Εκκίνησης της Σειράς 2001, 4001 ή 4001E:

Σημείωση:

- Η λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους μπορεί να διακοπεί ανά πάσα στιγμή ασκώντας πίεση στο Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Έκτακτης Ανάγκης ή περιστρέφοντας τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση “STOP”.
 - Με την άσκηση πίεσης στο Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Άμεσης Ανάγκης φωτίζεται η ενδεικτική λυχνία βλάβης της «ΥΠΕΡΣΤΡΟΦΙΑΣ» (“OVERSPEED”) παρά το ότι η υπερστροφία δεν έχει λάβει χώρα στην πράξη. Πριν την επανεκκίνηση του συστήματος πρέπει να απελευθερώσετε το Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Άμεσης Ανάγκης, περιστρέφοντας αυτό σύμφωνα με την φορά των δεικτών του ρολογιού. Η ενδεικτική λυχνία βλάβης πρέπει επίσης να σβήσει με περιστροφή του Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση “STOP”.
1. Ολοκληρώστε τους Ελέγχους που προηγούνται της Εκκίνησης σύμφωνα με τις διατάξεις.
 2. Χειροκίνητη Εκκίνηση: Διασφαλίστε ότι το Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Άμεσης Ανάγκης καθώς και οποιοδήποτε απομακρυσμένο Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας έχουν απενεργοποιηθεί. Περιστρέψτε τον Διακόπτη Ελέγχου στη

Θέση "RUN". Εάν ο κινητήρας είναι κρύος, πριν περιστρέψετε τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση "RUN" πιέστε το πλήκτρο του θερμοστάτη, εάν υπάρχει, για 15 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια περιστρέψτε τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση "RUN". Διατηρήστε πατημένο το πλήκτρο του θερμοστάτη έως ότου τεθεί σε λειτουργία ο κινητήρας.

Τρεις αυτόματες απόπειρες εκκίνησης του κινητήρα θα πραγματοποιηθούν, ή λιγότερες εφόσον ο κινητήρας τεθεί σε λειτουργία με την πρώτη ή την δεύτερη απόπειρα. Εάν ο κινητήρας δεν τίθεται σε λειτουργία, το σύστημα ελέγχου κλειδώνει στη θέση «ΑΣΤΟΧΙΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ» ("FAIL TO START") ενώ παράλληλα φωτίζεται μια ενδεικτική λυχνία βλάβης στον πίνακα ελέγχου.

ΟΤΑΝ Ο ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΕΧΕΙ ΤΕΘΕΙ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

3. Ελέγξτε για κάποιο ενδεχόμενο ασυνήθιστο θόρυβο ή κραδασμό.
4. Ελέγξτε για διαρροές υγρών ή διαρροή στο σύστημα εξάτμισης.
5. Ελέγξτε τον πίνακα ελέγχου για ενδείξεις ακανόνιστης λειτουργίας, ιδιαίτερα όταν αυτή συνδυάζεται με υψηλή θερμοκρασία ή ασυνήθιστα χαμηλή πίεση λαδιού. Η πίεση λαδιού πρέπει να βρίσκεται στο συνηθισμένο φάσμα τιμών για 10 περίπου δευτερόλεπτα από την εκκίνηση του κινητήρα.
6. Θέστε τον Διακόπτη Κυκλώματος Εξόδου του Εναλλακτήρα στη Θέση "ON" (μοχλός επάνω).

Σημείωση:

- Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος τώρα μπορεί να δεχθεί φορτίο. Όμως, το μέγιστο φορτίο βαθμίδας που μπορεί να γίνει δεκτό σε κάθε βαθμίδα είναι συνάρτηση της θερμοκρασίας λειτουργίας του συστήματος. Όταν η γεννήτρια είναι κρύα (θερμοκρασίας όχι μεγαλύτερης των 20°C (68°F)) το μέγιστο φορτίο βαθμίδας που μπορεί να γίνει αποδεκτό είναι της τάξης 50% κατά προσέγγιση στο σύνολο της βαθμονομημένης απόδοσης. Όταν όμως το ζεύγος βρίσκεται στην κανονική θερμοκρασία λειτουργίας (περίπου 80°C (176°F)) το μέγιστο φορτίο βαθμίδας που μπορεί να γίνει 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%.

7. Διακοπή Λειτουργίας: Για να τερματίσετε τη λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, απενεργοποιήστε το φορτίο θέτοντας τον Διακόπτη του Κυκλώματος Εξόδου του Εναλλακτήρα στη Θέση "OFF" (μοχλός κάτω). Αφήστε το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος να λειτουργήσει για μερικά λεπτά χωρίς φορτίο προκειμένου να κατεβάσει θερμοκρασία. Στη συνέχεια περιστρέψτε τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση "STOP". Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα τερματίσει τη λειτουργία του.

Σε περιπτώσεις ανάγκης, όπου είναι απαραίτητος ο άμεσος τερματισμός της λειτουργίας, το Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Άμεσης Ανάγκης πρέπει να πατηθεί άμεσα χωρίς να αποσυνδέσετε το φορτίο.

3.7 ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗ/ΔΙΑΚΟΠΗ – Πίνακας Αυτόματης Εκκίνησης (Σειράς 2001, 4001 ή 4001E)

Η παρακάτω διαδικασία πρέπει να ακολουθείται για την προετοιμασία εκκίνησης από απόσταση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους το οποίο είναι εξοπλισμένο με Σύστημα Ελέγχου Αυτόματης Εκκίνησης της Σειράς 2001, 4001 ή 4001E.

Σημείωση:

- Η λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους μπορεί να διακοπεί ανά πάσα στιγμή ασκώντας πίεση στο Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Έκτακτης Ανάγκης ή περιστρέφοντας τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση “STOP”.
- Με την άσκηση πίεσης στο Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Άμεσης Ανάγκης φωτίζεται η ενδεικτική λυχνία βλάβης της «ΥΠΕΡΣΤΡΟΦΙΑΣ» (“OVERSPEED”) παρά το ότι η υπερστροφία δεν έχει λάβει χώρα στην πράξη. Πριν την επανεκκίνηση του συστήματος πρέπει να απελευθερώσετε το Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Άμεσης Ανάγκης, περιστρέφοντας αυτό σύμφωνα με την φορά των δεικτών του ρολογιού. Η ενδεικτική λυχνία βλάβης πρέπει επίσης να σβήσει με περιστροφή του Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση “STOP”.

1. Ολοκληρώστε τους Ελέγχους που προηγούνται της Εκκίνησης.

Σημείωση:

- Ο κινητήρας δεν θα τεθεί σε λειτουργία εφόσον φωτίζεται οποιαδήποτε ενδεικτική λυχνία βλάβης. Επανεκκινήστε το σύστημα ελέγχου περιστρέφοντας τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση “STOP”. Διασφαλίστε ότι όλες οι ενδεχόμενες βλάβες έχουν αποκατασταθεί πριν επιχειρήσετε να θέσετε τον κινητήρα σε λειτουργία.

2. Αυτόματη Εκκίνηση: Διασφαλίστε ότι το Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας Άμεσης Ανάγκης καθώς και οποιοδήποτε απομακρυσμένο Πλήκτρο Διακοπής Λειτουργίας έχουν αποδεσμευτεί. Περιστρέψτε τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση “AUTO”.
3. Θέσετε τον Διακόπτη του Κυκλώματος Εξόδου του Εναλλακτήρα στη Θέση "ON" (μοχλός πάνω).

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος είναι τώρα έτοιμο να ξεκινήσει την λειτουργία του μόλις δεχθεί ένα σήμα εκκίνησης από απόσταση. Όταν το σήμα εκκίνησης απενεργοποιηθεί η λειτουργία του ζεύγους θα τερματιστεί αυτόματα.

Σημείωση:

- Τα Συστήματα Ελέγχου της Σειράς 4001 και 4001E διαθέτουν μια διάταξη (Run On Timer) η οποία επιτρέπει τη λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους για σύντομο χρόνο, προκειμένου να μειωθεί η θερμοκρασία του πριν τερματιστεί αυτόματα η λειτουργία του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ

4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Σε γενικές γραμμές, το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος πρέπει να διατηρείται καθαρό. Μην επιτρέπετε τη συγκέντρωση ή επικάλυψη υγρών, όπως είναι τα καύσιμα και τα λάδια πάνω σε οποιαδήποτε εσωτερική ή εξωτερική επιφάνεια, ή πάνω, κάτω ή πλησίον οποιουδήποτε ηχητικού υλικού, εάν υπάρχει τέτοιο. Καθαρίζετε τις επιφάνειες χρησιμοποιώντας καθαριστικά βιομηχανικού τύπου με βάση το νερό. Μην χρησιμοποιείτε αναφλέξιμα διαλυτικά για τον καθαρισμό των εξαρτημάτων.

Οποιοδήποτε ηχητικό υλικό διαθέτει προστατευτικό κάλυμμα το οποίο έχει σχιστεί ή τρυπηθεί θα πρέπει να αντικαθίσταται άμεσα για την αποτροπή συγκέντρωσης υγρών εντός του υλικού.

4.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Συντήρηση Καθημερινή ή με κάθε Εκκίνηση του Κινητήρα:

Για τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη που διατηρούνται σε κατάσταση αναμονής (standby) οι διαδικασίες αυτές μπορούν να επαναλαμβάνονται ανά εβδομάδα.

Συντήρηση Ανά 15νθήμερο:

Αναφέρεται σε ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη τα οποία δεν έχουν λειτουργήσει κατά το 15νθήμερο. Εκτελέστε έναν έλεγχο λειτουργίας του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, θέτοντάς το σε λειτουργία για 5 λεπτά μόνο.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

! Μην λειτουργείτε τους ντιζελοκινητήρες με χαμηλό φορτίο για παρατεταμένες χρονικές περιόδους.

Μηνιαία Συντήρηση:

Αναφέρεται σε ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη που δεν έχουν λειτουργήσει με φορτίο. Εκτελέστε έναν έλεγχο λειτουργίας και φορτίου στο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, θέτοντας αυτό σε λειτουργία με ελάχιστο φορτίο της τάξης του 50% για 1 ή 2 ώρες.

Εξαμηνιαία ή κάθε 250 Ώρες Λειτουργίας:

Επαναλάβετε τις διαδικασίες καθημερινής συντήρησης πλέον των παρακάτω:

1. Ελέγξτε όλες τις διατάξεις ασφαλείας του συστήματος ελέγχου χρησιμοποιώντας ηλεκτρικά προσομοιωμένες βλάβες.
2. Καθαρίστε όλες τις σπές που βρίσκονται στο κάλυμμα της μπαταρίας.
3. Σφίξτε όλες τις συνδέσεις του συστήματος εξάτμισης.
4. Σφίξτε όλες τις ηλεκτρικές συνδέσεις.

5. Θέσετε τον κινητήρα σε λειτουργία και παρατηρήστε τον πίνακα οργάνων ώστε να διασφαλίσετε ότι όλα τα όργανα ενδείξεων λειτουργούν κανονικά.
6. Σε περίπτωση που ο εξοπλισμός διαθέτει αλεξικέραυνο, αυτό πρέπει να αφαιρεθεί και να καθαριστεί με επιμέλεια για την απομάκρυνση οποιασδήποτε επικαθίζησης άνθρακα.

Προληπτική Συντήρηση Εναλλακτήρα:

Δεν υπάρχει κάποια απαραίτητη διαδικασία συντήρησης για τον εναλλακτήρα, όμως προτείνεται η περιοδική επιθεώρηση της κατάστασης της περιέλιξης του εναλλακτήρα καθώς και ο περιοδικός καθαρισμός του.

4.3 ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΚΑΙ/Η ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑ

Πρέπει να ακολουθούνται οι παρακάτω διαδικασίες για την αφαίρεση του κινητήρα και/ή του εναλλακτήρα.

1. Απομονώστε και αποσυνδέστε την ηλεκτρική παροχή ισχύος προς τον βοηθητικό εξοπλισμό, όπως είναι ο θερμαντήρας νερού.
2. Απομονώστε την παροχή του φορτιστή μπαταρίας. Αποσυνδέστε την μπαταρία (πρώτα τον θετικό πόλο) και αφαιρέστε τη αν αυτό είναι αναγκαίο.
3. Εάν το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος είναι εξοπλισμένο με περίβλημα, αφαιρέστε τους κοχλίες στερέωσης, αποσυνδέστε το σύστημα εξάτμισης και στη συνέχεια αφαιρέστε το περίβλημα.
4. Απομονώστε και αποσυνδέστε τον πίνακα ελέγχου, και αφαιρέστε τον μαζί με τη βάση του από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, διασφαλίζοντας ότι έχετε ταυτοποιήσει όλα τα καλώδια αποσύνδεσης για να διευκολυνθείτε κατά την επανασύνδεση.
5. Εάν πρέπει να αφαιρεθεί ο κινητήρας μαζί με τον εναλλακτήρα, μπορείτε να τους ανασηκώσετε σαν μια μονάδα χρησιμοποιώντας τις ωτίδες ανύψωσης που παρέχονται τόσο με τον κινητήρα όσο και με τον εναλλακτήρα. Κατ' αρχή, πρέπει να αφαιρεθούν οι κοχλίες που στερεώνουν τον κινητήρα/εναλλακτήρα πάνω στο πλαίσιο βάσης.

Αφαίρεση του Κινητήρα Μόνο:

1. Εάν πρέπει να αφαιρεθεί μόνο ο κινητήρας, κατ' αρχήν πρέπει να αφαιρέσετε τον καλωδιακό ιστό από τον κινητήρα.
2. Εφόσον ο εναλλακτήρας διαθέτει ένα μόνο σετ στηριγμάτων, θα πρέπει να στερεώσετε αποτελεσματικά την εμπρόσθια πλευρά του πριν επιχειρήσετε να αφαιρέσετε τον κινητήρα.
3. Αφαιρέστε τους κοχλίες βάσης που στερεώνουν τον κινητήρα. Ίσως απαιτηθεί να χαλαρώσετε λίγο τους κοχλίες στερέωσης του εναλλακτήρα.
4. Αφαιρέστε τους προφυλακτήρες ανεμιστήρα του εναλλακτήρα.
5. Στηρίξτε τη διάταξη του ρότορα χρησιμοποιώντας έναν ιμάντα ή ξύλινα στηρίγματα, προσέχοντας ώστε να μην προκαλέσετε φθορές στον ανεμιστήρα.

6. Αφαιρέστε τους κοχλίες που βρίσκονται μεταξύ της εύκαμπτης ζεύξης και του σφονδύλου του κινητήρα.
7. Στηρίξτε το πίσω τμήμα του κινητήρα χρησιμοποιώντας έναν εναέριο γερανό ή άλλη ανάλογη συσκευή.
8. Αφαιρέστε τους κοχλίες του περιβλήματος ζεύξης.
9. Ο κινητήρας έχει πλέον μετακινηθεί προς τα εμπρός και όταν δεν θα έχει σημείο επαφής με τον εναλλακτήρα θα μπορείτε να το να σηκώσετε μακριά από την βάση.

Αφαίρεση του Εναλλακτήρα Μόνο:

1. Εάν πρέπει να αφαιρεθεί μόνο ο εναλλακτήρας, θα πρέπει αρχικά να στηρίξετε αποτελεσματικά το πίσω τμήμα του κινητήρα.
2. Αφαιρέστε τον ιστό των καλωδιώσεων.
3. Αφαιρέστε τους κοχλίες που στερεώνουν τον εναλλακτήρα πάνω στο πλαίσιο βάσης. Χαλαρώστε επίσης τους κοχλίες του κινητήρα.
4. Αφαιρέστε τα προστατευτικά καλύμματα του ανεμιστήρα του εναλλακτήρα και στηρίξτε τη διάταξη του ρότορα όπως και το εμπρόσθιο τμήμα του εναλλακτήρα. Διασφαλίστε ότι ο ρότορας έχει τοποθετηθεί με τον ένα πόλο στην κεντρική γραμμή βάσης. Αυτό γίνεται για την αποτροπή οποιασδήποτε βλάβης στο έδρανο ή στον διεγέρτη, περιορίζοντας την κίνηση του ρότορα στο κενό.
5. Αποσυνδέστε τον εναλλακτήρα από τον κινητήρα σύμφωνα με τις οδηγίες.
6. Στηρίξτε τον εναλλακτήρα χρησιμοποιώντας έναν ιμάντα ή μια ανάλογη διάταξη και σύρετε ολόκληρο το σύστημα του εναλλακτήρα πίσω στη βάση πριν τον ανασηκώσετε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

5.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Γενικά:

Ο κινητήρας ο οποίος τροφοδοτεί το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος είναι ντιζελοκινητήρας βαρέως βιομηχανικού τύπου, και έχει επιλεγεί λόγω της αξιοπιστίας και της αποδοτικής του λειτουργίας. Ο κινητήρας είναι ειδικά σχεδιασμένος και τελειοποιημένος για παροχή ισχύος σε ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη. Ο κινητήρα διαθέτει σύστημα ανάφλεξης με 4 ή 2 διαδρομές συμπίεσης, και είναι εξοπλισμένος με όλα τα απαραίτητα παρελκόμενα για να χαρακτηρίζεται μία αξιόπιστη πηγή ισχύος

Σύστημα Ψύξης:

Το σύστημα ψύξης του κινητήρα αποτελείται από ένα ψυγείο, έναν ανεμιστήρα προώθησης υψηλής ισχύος, μια αντλία νερού μηχανικής λειτουργίας και έναν θερμοστάτη. Ο ανεμιστήρας είναι προωθητικού τύπου, προωθώντας τον αέρα προς το ψυγείο. Το συγκεκριμένο σύστημα συμβάλλει στην μείωση της επιφανειακής θερμότητας στον κινητήρα και τον εναλλακτήρα καθώς και στην εσωτερική ψύξη του κινητήρα μέσω του νερού που κυκλοφορεί στο ψυγείο. Ο εναλλακτήρας διαθέτει επίσης έναν αυτόνομο ανεμιστήρα ο οποίος συμβάλλει στην κυκλοφορία ψυχρού αέρα μέσα στο περίβλημα. Ο θερμοστάτης διατηρεί την θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού σε ένα σταθερό επίπεδο για την αποδοτική λειτουργία του κινητήρα.

Έχει ιδιαίτερη σημασία να εστιάσουμε την προσοχή στην ελεύθερη ροή του αέρα γύρω από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, ώστε να διασφαλίζεται η σωστή ψύξη του.

Διαχείριση Κινητήρα:

Ο ρυθμιστής (γκόβερνορ) του κινητήρα είναι μια μηχανική ή ηλεκτρονική διάταξη σχεδιασμένη για να διατηρεί σταθερή την ταχύτητα του κινητήρα σε σχέση με τις απαιτήσεις φορτίου. Η ταχύτητα του κινητήρα εξαρτάται άμεσα με την συχνότητα της απόδοσης του εναλλακτήρα, για τον λόγο αυτό οποιαδήποτε διακύμανση στην ταχύτητα του κινητήρα θα επηρεάσει τη συχνότητα της απόδοσης ισχύος.

Ο ρυθμιστής ανιχνεύει την ταχύτητα του κινητήρα και ελέγχει τον ρυθμό έγχυσης του καυσίμου. Όταν αυξάνεται το βάρος στον εναλλακτήρα ο ρυθμιστής αυξάνει την ροή καυσίμου προς τον κινητήρα. Όταν το φορτίο μειώνεται ο ρυθμιστής μειώνει την ροή καυσίμου.

Για τους κινητήρες 2806/2306, η κατάσταση κύρτωσης μπορεί να επιτευχθεί με την σύνδεση των καλωδίων 317 & 318. Τα καλώδια αυτά βρίσκονται δίπλα στην Ηλεκτρονική Μονάδα Ελέγχου.

Σύστημα Καυσίμου:

Στα περισσότερα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη, το σύστημα καυσίμου του κινητήρα συνδέεται απευθείας με μια δεξαμενή καυσίμου η οποία είναι εγκατεστημένη στο πλαίσιο βάσης. Αυτή η δεξαμενή είναι σχεδιασμένη για να παρέχει καύσιμο αρκετό για 8 ώρες λειτουργίας του κινητήρα, υπό πλήρες φορτίο. Υπάρχει όμως η δυνατότητα εγκατάστασης μιας δεξαμενής μεγαλύτερης χωρητικότητας η οποία μπορεί να τροφοδοτεί την λειτουργία του κινητήρα για 24 ώρες κατά προσέγγιση.

Η δεξαμενή βάσης προσφέρεται με εξαρτήματα που διευκολύνουν την χειροκίνητη ή αυτόματη πλήρωσή της με καύσιμο από μια μεγαλύτερη και ογκώδη δεξαμενή.

Στα μεγαλύτερα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη, το πλαίσιο βάσης δεν περιλαμβάνει δεξαμενή. Συνεπώς το σύστημα καυσίμου του κινητήρα τους πρέπει να συνδεθεί με μια ξεχωριστή δεξαμενή η οποία εγκαθίσταται δίπλα στο ζεύγος.

Σύστημα Εξάτμισης:

Τα συστήματα εξάτμισης χρησιμοποιούνται για την μείωση των επιπέδων θορύβου που παράγεται από τον κινητήρα, και για τη διοχέτευση των εκπομπών καύσης σε χώρους όπου δεν αποτελούν ενδεχόμενο κίνδυνο.

Στα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη μικρότερης ισχύος ο σιγαστήρας και οι σωληνώσεις της εξάτμισης προσαρμόζονται απευθείας πάνω στον κινητήρα. Στα μεγαλύτερης ισχύος ζεύγη το σύστημα εξάτμισης παρέχεται ξεχωριστά για εγκατάσταση σε σημείο που ικανοποιεί τις εκάστοτε απαιτήσεις.

Βαλβίδα Αντιστροφής Αέρα:

Μια βαλβίδα αντιστροφής αέρα, εφόσον διαθέτει τέτοια το σύστημα, αποτρέπει τις υπέρ ταχύτητες του κινητήρα οι οποίες οφείλονται στην εισαγωγή αερίων, διακόπτοντας τελείως την παροχή αέρα. Έλεγχοι λειτουργίας σε ανάλογες βαλβίδες (εισόδου αέρα καύσης) δεν πρέπει να εκτελούνται όταν οι κινητήρες λειτουργούν με φορτίο. Τέτοιοι έλεγχοι λειτουργίας μπορούν να πραγματοποιούνται μόνο όταν ο κινητήρας είναι εκτός λειτουργίας. Εφόσον είναι απαραίτητο να ελέγξετε το κλείσιμο των βαλβίδων αέρα όταν ο κινητήρας είναι σε κατάσταση λειτουργίας, ο έλεγχος αυτός μπορεί να πραγματοποιηθεί όταν ο κινητήρας λειτουργεί χωρίς φορτίο. Στη συνέχεια, ο κινητήρας δεν πρέπει να τεθεί πάλι άμεσα σε λειτουργία.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

! Το κλείσιμο της βαλβίδας αντιστροφής αέρα ενώ ο κινητήρας βρίσκεται σε κατάσταση λειτουργίας είναι πιθανό να προκαλέσει μεταφορά λαδιού στο σύστημα εξάτμισης το οποίο είναι ιδιαίτερα πτητικό. Σε μια τέτοια περίπτωση ο κινητήρας θα πρέπει να αφεθεί για ένα διάστημα εκτός λειτουργίας προκειμένου να απελευθερωθούν τα συγκεντρωθέντα αέρια.

5.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΨΥΓΕΙΟΥ

Γενικές Παρατηρήσεις:

Η διάβρωση που δημιουργείται στο ψυγείο μπορεί να αποτελεί έναν από τους κύριους λόγους αστοχιών. Η διάβρωση επιταχύνεται με την ένωση του αέρα με το νερό. Διασφαλίζετε πάντα ότι οι συνδέσεις των σωληνώσεων είναι καθαρές από διαρροές. Εξαερώνετε τακτικά το ψυγείο ώστε το σύστημα να διατηρείται χωρίς παρουσία αέρα.

Τα ψυγεία δεν πρέπει να μένουν για μεγάλο χρονικό διάστημα μισογεμισμένα. Τα ψυγεία που διατηρούνται μισογεμισμένα για μεγάλα χρονικά διαστήματα αντιμετωπίζουν σύντομα τις συνέπειες της διάβρωσης. Σε ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος που διατηρείται εκτός λειτουργίας για μεγάλο διάστημα, είτε αδειάστε τελείως το περιεχόμενο του ψυγείου του, είτε διασφαλίστε ότι το ψυγείο θα διατηρείτε πλήρως πληρωμένο με ψυκτικό υγρό. Όταν αυτό είναι δυνατό, τα ψυγεία πρέπει να πληρώνονται με αποσταγμένο ή φυσικό μαλακό νερό σε κατάλληλη αναλογία με αντιοξειδωτικά συστατικά.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

! Το ψυκτικό υγρό είναι κατά κανόνα υπό πίεση και χαρακτηρίζεται από υψηλές θερμοκρασίες. Μην ασχολείστε με το ψυγείο και μην αποσυνδέετε τις σωληνώσεις του ψυγείου πριν αυτό δεν έχει κρυώσει. Μην ασχολείστε με το ψυγείο και μην αφαιρείτε οποιοδήποτε προστατευτικό κάλυμμα όταν ο ανεμιστήρας βρίσκεται σε λειτουργία.

Εξωτερικός Καθαρισμός:

Σε περιβαλλοντικές συνθήκες επιβαρυνμένες με σκόνες και ρύπους τα πτερύγια του ψυγείου είναι δυνατό να μπλοκαριστούν από επικαθήσεις, έντομα κλπ. Αυτό μπορεί να έχει συνέπειες στην απόδοση του ψυγείου.

Εσωτερικός Καθαρισμός:

Εάν οι σύνδεσμοι του ψυγείου δεν είναι απόλυτα στεγανοποιημένοι ή εάν το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος λειτουργεί για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς αντιοξειδωτικά συστατικά, τότε είναι πιθανό εντός του ψυγείου να έχουν σχηματιστεί με την πάροδο του χρόνου επικαθήσεις, οι οποίες έχουν καταστήσει το όλο σύστημα ρυπαρό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑ

6.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑ

Γενικά:

Ο εναλλακτήρας που έχει εγκατασταθεί στο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος είναι αυτόδιεγειρόμενου τύπου χωρίς ψύκτρες, γεγονός που σημαίνει ότι δεν απαιτείται συντήρηση σε σχέση με δακτύλιους ολίσθησης και ψύκτρες. Το σύστημα ελέγχου αποτελείται από έναν αυτόματο ρυθμιστή τάσης, προστατευτικά κυκλώματα και τα απαραίτητα όργανα που επιτρέπουν τον έλεγχο απόδοσης του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

Κατασκευή/Κυριότερα Εξαρτήματα:

Η μονάδα του εναλλακτήρα είναι μια πλήρως αυτόνομη μονάδα σχεδιασμένη και κατασκευασμένη για να προσφέρει ομαλή λειτουργία, ευκολία συντήρησης και μεγάλη διάρκεια ζωής.

Ο πυρήνας του στάτορα είναι κατασκευασμένος από μονωμένα μεταλλικά ελάσματα χαμηλής βαθμίδας ηλεκτρικών απωλειών. Αυτά κατασκευάζονται και ηλεκτροσυγκολούνται κάτω από σταθερή πίεση ώστε να παρέχουν έναν ιδιαίτερα στέρεο πυρήνα που θα αντέχει σε κραδασμούς και ταλαντώσεις (παλμούς) φορτίου. Τα τυλίγματα του στάτορα μετά τον διαποτισμό τους πιέζονται μέσα στο πλαίσιο και τοποθετούνται στη θέση τους.

Ένας υψηλής βαθμίδας ακρίβειας μηχανοκίνητος άξονας μεταφέρει τη διάταξη του ρότορα η οποία περιλαμβάνει τα συστήματα των πεδίων περιστροφής του εναλλακτήρα, τον διεγέρτη του ρότορα/περιστρεφόμενο σύστημα διόδων και τον ανεμιστήρα ψύξης. Ο ρότορας είναι εγκατεστημένος μηχανικά και στηρίζεται στο άκρο των περιελίξεων για να παρέχεται η δυνατότητα υπερστροφίας έως 2250 ΣΑΛ (RPM). Ολόκληρη η διάταξη του ρότορα είναι δυναμικά ισορροπημένη για να διασφαλίζεται η λειτουργία χωρίς κραδασμούς.

Στην πλευρά μετάδοσης της κίνησης της διάταξης του ρότορα υπάρχει ένας φυγοκεντρικός ανεμιστήρας από χυτό αλουμίνιο ο οποίος έλκει τον αέρα ψύξης μέσα από τα προστατευμένα καλύμματα των αεροθυρίδων της αντίθετης πλευράς και αποδεσμεύει αυτόν σε αντίστοιχες διατάξεις που βρίσκονται στην πλευρά μετάδοσης κίνησης.

Μέθοδος Λειτουργίας του Εναλλακτήρα:

Η ηλεκτρική ισχύς που παράγεται από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος προέρχεται από ένα κλειστό σύστημα κυκλώματος που αποτελείται κυρίως από τον διεγέρτη ρότορα, το κύριο πεδίο περιστροφής και τον αυτόματο ρυθμιστή τάσης.

Η διαδικασία ξεκινά όταν ο κινητήρας αρχίζει να περιστρέφει τα εσωτερικά εξαρτήματα του εναλλακτήρα. Ο παραμένον μαγνητισμός στον κύριο ρότορα

(στοιχείο 1) παράγει μια μικρή εναλλασσόμενη τάση (AC) στον κύριο στάτορα (στοιχείο 2). Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης (στοιχείο 3) ανορθώνει αυτή την τάση (την μετατρέπει σε συνεχόμενο ρεύμα DC) και εφαρμόζει αυτή στον διεγέρτη του στάτορα (στοιχείο 4).

Αυτό το συνεχόμενο ρεύμα DC που κατευθύνεται προς τον διεγέρτη του στάτορα δημιουργεί ένα μαγνητικό πεδίο το οποίο με τη σειρά του, δημιουργεί μια τάση εναλλασσόμενου ρεύματος AC στον διεγέρτη του ρότορα (στοιχείο 5). Αυτή η τάση AC μετατρέπεται πάλι σε συνεχές ρεύμα μέσω των περιστρεφόμενων διόδων. Όταν αυτή η τάση DC εμφανίζεται στον κύριο ρότορα, δημιουργείται ένα ισχυρότερο μαγνητικό πεδίο σε σχέση με το αρχικό παραμένον πεδίο, το οποίο προκαλεί τη δημιουργία υψηλότερης τάσης στον κύριο στάτορα.

Αυτή η υψηλότερη τάση κυκλοφορεί μέσα στο σύστημα προκαλώντας τη δημιουργία μιας υψηλότερης τάσης DC πίσω στον κύριο ρότορα. Ο κύκλος αυτός συνεχίζει να αυξάνει την τάση έως ότου αυτή προσεγγίζει το κατάλληλο επίπεδο απόδοσης για το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Στο σημείο αυτό ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης αρχίζει να περιορίζει την τάση η οποία διέρχεται προς τον διεγέρτη του στάτορα, ο οποίος με τη σειρά του περιορίζει τη συνολική απόδοση εξόδου (στοιχείο 7) του εναλλακτήρα.

Αυτή η διαδικασία αύξησης της τάσης λαμβάνει χώρα σε διάστημα μικρότερο του ενός δευτερολέπτου.

Αυτόματος Ρυθμιστής Τάσης:

Ο Αυτόματος Ρυθμιστής Τάσης (AVR) διατηρεί μια σταθερή κατάσταση τάσης από μηδενικό έως πλήρες φορτίο για να περιορίσει τις ανοχές. Ο AVR διαθέτει ένα χαρακτηριστικό volts/hertz το οποίο μειώνει αναλογικά τη ρυθμιζόμενη τάση στις χαμηλότερες ταχύτητες. Το χαρακτηριστικό αυτό βοηθά τον κινητήρα κατά την ξαφνική προσθήκη φορτίου.

6.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑ

Παρά το γεγονός ότι δεν απαιτείται ειδική συντήρηση, συστήνεται η περιοδική επιθεώρηση και ο καθαρισμός του.

Εκτελείτε έναν έλεγχο μόνωσης των περιελίξεων πριν την αρχική εκκίνηση, μετά την αποθήκευση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, και κάθε 3 έως 6 μήνες ανάλογα με τα επίπεδα υγρασίας στο περιβάλλον (συχνότερα όταν η υγρασία είναι υψηλή). Στις περιοχές με υψηλές τιμές υγρασίας συστήνεται η χρήση θερμοαντήρων χώρου για τη διατήρηση της ξηρότητας των περιελίξεων όταν το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος βρίσκεται εκτός λειτουργίας.

Τα φίλτρα αέρα του εναλλακτήρα, εάν υπάρχουν, πρέπει να επιθεωρούνται περιοδικά, ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Εάν απαιτείται καθαρισμός, αφαιρείτε τα στοιχεία φίλτρου από τις υποδοχές τους. Εμβαπτίζετε ή ξεπλένετε τα στοιχεία με ένα κατάλληλο απορρυπαντικό υλικό έως ότου αυτά καθαριστούν πλήρως. Στεγνώνετε τελείως τα στοιχεία πριν την επανατοποθέτησή τους.

Επίσης η μονάδα του εναλλακτήρα πρέπει να καθαρίζεται σε περιοδική βάση. Η συχνότητα καθαρισμού εξαρτάται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες της περιοχής

εγκατάστασης. Όταν ο καθαρισμός είναι αναγκαίος, πρέπει να ακολουθείται η εξής διαδικασία: αποσυνδέετε όλες τις παροχές ισχύος. Καθαρίζετε με ένα πανί σκόνης, ρύπους, λάδια, νερό και άλλα υγρά από τις εξωτερικές επιφάνειες του εναλλακτήρα και από τις προστατευτικές διατάξεις του αερισμού. Τα ξένα αυτά υλικά επικάθονται σταδιακά στις περιελίξεις και μπορούν να προκαλέσουν υπερθέρμανση ή καταστροφή της μόνωσης. Η σκόνη και οι ρύποι καθαρίζονται αποτελεσματικά με χρήση ηλεκτρικής σκούπας. Μη χρησιμοποιείτε πιεσμένο αέρα, ατμό ή νερό υπό πίεση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

7.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Περιγραφή:

Ένα προηγμένο ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου έχει σχεδιαστεί και εγκατασταθεί για τον έλεγχο και την επιτήρηση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Ανάλογα με τις απαιτήσεις του ζεύγους, μπορεί να τοποθετηθεί ένα από τα διάφορα βασικά συστήματα ελέγχου. Αυτά περιλαμβάνουν το Χειροκίνητο Σύστημα Εκκίνησης, το Σύστημα Αυτόματης Εκκίνησης, το Σύστημα Αυτόματης Εκκίνησης Deluxe και το αναβαθμισμένο Σύστημα Deluxe Αυτόματης Εκκίνησης. Άλλα περισσότερο εξειδικευμένα συστήματα μπορούν να τοποθετηθούν σε ειδικές εγκαταστάσεις για τα οποία παρέχεται ξεχωριστή τεκμηρίωση. Αυτά τα συστήματα ελέγχου αποτελούνται από τρία βασικά εξαρτήματα τα οποία δουλεύουν μαζί έναν πίνακα ελέγχου, μια μονάδα διασύνδεσης κινητήρα (EIM) και έναν διακόπτη κυκλώματος στην έξοδο του εναλλακτήρα.

Ο πίνακας ελέγχου παρέχει ένα μέσο για την εκκίνηση και τη διακοπή λειτουργίας του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, την επιτήρηση της λειτουργίας και της εξόδου του, και την αυτόματη διακοπή λειτουργίας του ζεύγους σε περίπτωση μιας κρίσιμης κατάστασης που μπορεί να προκύψει, όπως χαμηλή πίεση λαδιού ή υψηλή θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού του κινητήρα. Ένας Πίνακας της εγκαθίσταται ανάλογα με την περίπτωση για τις απαιτήσεις της εγκατάστασης του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

Η Μονάδα Διασύνδεσης Κινητήρα είναι μια στεγανοποιημένη μονάδα εγκατεστημένη στον Κινητήρα η οποία παρέχει ρελέ μεταγωγής για το Σωληνοειδές Εκκίνησης του Κινητήρα, το Μπουζί Πυράκτωσης και το Σωληνοειδές Καυσίμου. Καθένα από αυτά τα κυκλώματα προστατεύεται από ξεχωριστές ηλεκτρικές ασφάλειες που είναι εγκατεστημένες στη μονάδα. Ξεχωριστές λυχνίες LED φωτίζονται όταν ενεργοποιείται καθένα από αυτά τα κυκλώματα. Η Μονάδα Διασύνδεσης Κινητήρα διατίθεται σε τρία μοντέλα ανάλογα με τον τύπο του πίνακα ελέγχου που χρησιμοποιείται, η Μονάδα Διασύνδεσης Κινητήρων των 12 volt SR, η Μονάδα Διασύνδεσης Κινητήρα των 12 volt Plus, και η Μονάδα Διασύνδεσης Κινητήρα των 24 volt Plus. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει ποια ΜΔΚ χρησιμοποιείται σε κάθε τύπο ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους:

Πίνακ.	Ζεύγη έως	Ζεύγη άνω
κ.	150kVA	150kVA
Εγκ. ατ.	(συστήματα 12 volt)	(συστήματα 24 volt)
1001	12 Volt EIM SR	24 Volt EIM Plus

2001	12 Volt EIM Plus	24 Volt EIM Plus
4001	12 Volt EIM Plus	24 Volt EIM Plus
4001 E	12 Volt EIM Plus	24 Volt EIM Plus

Ο διακόπτης κυκλώματος στη έξοδο ισχύος χρησιμεύει για την προστασία του εναλλακτήρα αποσυνδέοντας αυτόματα το φορτίο σε περίπτωση βραχυκυκλώματος ή υπερφόρτισης. Παρέχει επίσης ένα μέσο μεταγωγής της εξόδου του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

Ταυτότητα:

Όλοι οι πίνακες ελέγχου συνδέονται στο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Ο Πίνακας της Σειράς 1001, όντας ένας πίνακας χειροκίνητης εκκίνησης ("Key Start") διαθέτει ένα αφαιρούμενο κλειδί για τον έλεγχο του συστήματος. Ο πίνακας διαθέτει δύο μόνο λυχνίες βλάβης. Ο Πίνακας της Σειράς 2001 διαθέτει έναν Διακόπτη Ελέγχου, τοποθετημένο κάτω από 5 λυχνίες βλάβης. Ο Πίνακας της Σειράς 4001 ομοιάζει με αυτόν της Σειράς 2001, εκτός του ότι ο Διακόπτης Ελέγχου είναι τοποθετημένος κάτω από τα όργανα ενδείξεων, και διαθέτει 7 λυχνίες βλάβης. Ο Πίνακας της Σειράς 4001E διαθέτει επίσης έναν Διακόπτη Ελέγχου τοποθετημένο κάτω από τα όργανα ενδείξεων, ενώ διαθέτει 16 λυχνίες βλάβης.

Εξοπλισμός του Πίνακα:

Πριν ο χειριστής ξεκινήσει ή θέσει σε λειτουργία το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα πρέπει να εξοικειωθεί πλήρως με τα όργανα και τα χειριστήρια. Τα όργανα πρέπει να παρατηρούνται ανά διαστήματα και ενώ το ζεύγος βρίσκεται σε κατάσταση λειτουργίας προκειμένου να εντοπίζονται πιθανές ασυνήθιστες ενδείξεις πριν προκύψουν προβλήματα. Η προσθήκη προαιρετικού εξοπλισμού θα προσθέσει επιπλέον στοιχεία στον πίνακα, και έτσι ο πίνακας που θα είναι εγκατεστημένος στο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος είναι πιθανό να διαφέρει κάπως από τους τυπικούς πίνακες που εμφανίζονται στο σχήμα. Οι παρακάτω περιγραφές εξηγούν τη λειτουργία κάθε στοιχείου των πινάκων:

- | Στοιχεία | Περιγραφή |
|----------|--|
| 1. | Βολτόμετρο ac (εναλλασσόμενου ρεύματος) – ένα βολτόμετρο το οποίο δείχνει ότι παράγεται τάση εναλλασσόμενου ρεύματος στους ακροδέκτες εξόδου του εναλλακτήρα.. |
| 2. | Επιλογικός διακόπτης βολτόμετρου AC (εναλλασσόμενου ρεύματος) – ένας διακόπτης που επιτρέπει στο χειριστή να επιλέγει μετρήσεις τάσης μεταξύ των φάσεων ή μεταξύ μιας φάσης και του ουδέτερου. |
| 3. | Αμπερόμετρο AC (εναλλασσόμενου ρεύματος) – ένα αμπερόμετρο που δείχνει ότι παρέχεται εναλλασσόμενο ρεύμα το οποίο εξαρτάται από το συνδεδεμένο φορτίο |

4. Επιλογικός διακόπτης αμπερομέτρου AC (εναλλασσομένου ρεύματος) – ένας επιλογικός διακόπτης που επιτρέπει στον χειριστή να επιλέγει μια μέτρηση ρεύματος από καθεμία φάση.
5. Συχνόμετρο – ένας μετρητής που δείχνει τη συχνότητα εξόδου του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους..
6. Μετρητής ωρών λειτουργίας – ένας μετρητής που δείχνει τον συνολικό αριθμό ωρών λειτουργίας του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους για βοήθεια στη συντήρηση.
7. Όργανο ένδειξης θερμοκρασίας νερού του κινητήρα – ένα όργανο μέτρησης της θερμοκρασίας συνδεδεμένο με έναν αισθητήρα του κινητήρα για να παρακολουθεί τη θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού του κινητήρα
8. Βολτόμετρο μπαταρίας συνεχούς ρεύματος – ένα βολτόμετρο που δείχνει την κατάσταση φόρτισης της μπαταρίας. Εάν ο εναλλακτήρας φόρτισης της μπαταρίας φορτίζεται σωστά, η μέτρηση της τάσης θα είναι πάντα μεγαλύτερη όταν λειτουργεί το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος από ότι όταν αυτό είναι εκτός λειτουργίας.
9. Μανόμετρο λαδιού κινητήρα. Ένας μετρητής που παρακολουθεί την πίεση λαδιού του κινητήρα από τη στιγμή που ξεκινά η λειτουργία του κινητήρα.
10. Ενδεικτικές λυχνίες βλάβης – Λυχνίες βλαβών που φωτίζονται για να δηλώσουν ότι το κύκλωμα προστασίας έχει ανιχνεύσει την εκάστοτε παρουσιαζόμενη κατάσταση..
11. Πλήκτρο δόκιμης λυχνίας – Ένα πλήκτρο για την δοκιμή των λυχνιών βλάβης και την απομανδάλωση μιας προειδοποιητικής λυχνίας και ενός κυκλώματος προστασίας ύστερα από την ενεργοποίηση του συναγερμού.
12. Διακόπτης με κλειδί (Μόνο στη Σειρά 1001) – Ένας διακόπτης τεσσάρων θέσεων που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο και τη διακοπή παροχής ρεύματος από την μπαταρία προς τον πίνακα ελέγχου, τον θερμοστάτη και τη μίζα του κινητήρα.
 Θέση "0" Εκτός λειτουργίας/Απομανδάλωση
 Η παροχή ισχύος διακόπτεται και τα κυκλώματα προστασίας επανεκκινούν τη λειτουργία τους.
 Θέση "I" On
 Συνεχές ρεύμα τροφοδοτεί το σύστημα ελέγχου και ενεργοποιείται το ρελέ χρονοκυκλώματος προστασίας από βλάβες.
 Θέση "III" Θερμοστάτη
 Συνεχές ρεύμα τροφοδοτεί επίσης το κύκλωμα θερμοστάτη, εάν υπάρχει τέτοιο.
 Θέση "IV" Εκκίνησης
 Συνεχές ρεύμα τροφοδοτεί το μοτέρ εκκίνησης για να ξεκινήσει η λειτουργία του κινητήρα. Τροφοδοτείται επίσης το κύκλωμα του θερμοστάτη, εάν έχει τοποθετηθεί.
13. Διακόπτης έλεγχου (Μόνο για Σειρές 2001, 4001 και 4001E) – Ένας διακόπτης τριών θέσεων που παρέχει ένα μέσο ελέγχου των λειτουργιών του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.
 Θέση 1 Λειτουργία ("RUN")
 Η λειτουργία αυτόματης εκκίνησης ενεργοποιείται για να εκκινήσει αμέσως και να θέσει σε λειτουργία το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.
 Θέση 2 ΣΤΟΠ ("stop")
 Η λειτουργία του ζεύγους σταματά εάν βρίσκεται σε λειτουργία και

εμποδίζεται η αυτόματη εκκίνηση. Το κύκλωμα προστασίας επαναφέρεται σ' αυτή τη θέση.

Θέση 3 Αυτόματα ("AUTO")

Το κύκλωμα ελέγχου είναι έτοιμο να ενεργοποιήσει την αυτόματη εκκίνηση όταν λάβει ένα απομακρυσμένο σήμα εκκίνησης.

14. Πλήκτρο στάσης κίνδυνου. Ένα κόκκινο πλήκτρο κλειδώματος το οποίο διακόπτει αμέσως τη λειτουργία του ζεύγους και εμποδίζει την εκκίνηση έως ότου απελευθερωθεί το πλήκτρο περιστρέφοντάς το δεξιόστροφα. Πιέζοντας αυτό το πλήκτρο φωτίζεται επίσης η λυχνία βλάβης «ΥΠΕΡΣΤΡΟΦΙΑΣ» ακόμα και αν δεν παρουσιαστεί υπερστροφία. Πριν την επανεκκίνηση του ζεύγους, πρέπει να γίνει απομανδάλωση αυτής της λυχνίας γυρίζοντας τον διακόπτη ελέγχου στη θέση "STOP", ή γυρίζοντας τον διακόπτη-κλειδί του Πίνακα Ελέγχου της Σειράς 1001 στη θέση "O" (off).
15. Πλήκτρο προθέρμανσης θερμοστάτη (Μόνο Σειρές 2001, 4001 και 4001E) – Ένα πλήκτρο για την ενεργοποίηση του κυκλώματος προθέρμανσης, αν έχει τοποθετηθεί

7.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (της Σειράς 1001)

Το Σύστημα Ελέγχου της Σειράς 1001 παρέχει χειροκίνητη εκκίνηση και διακοπή του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και επίσης προστασία στον κινητήρα έναντι τόσο της υψηλής θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού όσο και της χαμηλής πίεσης λαδιού.

Το Σύστημα Ελέγχου είναι τύπου χρονοκυκλώματος με ρελέ και έχει βάση μια Πλακέτα Τυπωμένου Κυκλώματος (P.C.B.). Η Πλακέτα P.C.B. είναι εξωτερική, προστατεύεται από ηλεκτρικές ασφάλειες και ελέγχει την εκκίνηση, τη διακοπή λειτουργίας του κινητήρα καθώς και την προστασία του από βλάβες.

Λειτουργία (Σειρά 1001):

Κατά την εκκίνηση, γυρίζοντας τον διακόπτη με κλειδί από τη Θέση "O" (Off) στη Θέση "I" (On) η Πλακέτα P.C.B. τροφοδοτείται με τάση και ενεργοποιεί το Ρελέ Ελέγχου CR. Με ενεργοποιημένο τον ρελέ CR, η επαφή CR/1 κλείνει για να ενεργοποιήσει το σωληνοειδές ελέγχου καυσίμου και τα όργανα του κινητήρα.

Κατά τη διάρκεια της εκκίνησης, γυρίζοντας τον Διακόπτη με Κλειδί από τη Θέση "I" (On) στη Θέση "☉" (Θερμο) ενεργοποιείται ο θερμοστάτης, αν έχει τοποθετηθεί. Αυτός προθερμαίνει τον αέρα εισαγωγής και θα πρέπει να κρατηθεί σε αυτή τη θέση για 7 δευτερόλεπτα. Γυρίζοντας τον Διακόπτη με Κλειδί στη Θέση "☼" (Εκκίνηση) τροφοδοτείται με ισχύ το μοτέρ εκκίνησης το οποίο επιχειρεί να θέσει σε λειτουργία τον κινητήρα. Το μοτέρ εκκίνησης θα απεμπλακεί μόλις ο Διακόπτης με Κλειδί ελευθερωθεί, γι' αυτό πρέπει να διατηρηθεί στη θέση του έως ότου ξεκινήσει ο κινητήρας, και στη συνέχεια να ελευθερωθεί άμεσα για να επιστρέψει στη Θέση "I" (On).

Για την αποφυγή υπερθέρμανσης του μοτέρ εκκίνησης δεν πρέπει να ενεργοποιείται η μίζα για περισσότερο από 5 έως 7 δευτερόλεπτα. Μεταξύ κάθε προσπάθειας για εκκίνηση θα πρέπει να παρεμβαίνει χρονικό διάστημα 10 δευτερολέπτων.

Περιστρέφοντας τον Διακόπτη με Κλειδί πέρα από τη Θέση "I" (On) ενεργοποιείτε το ρελέ του Χρονοκυκλώματος Προστασίας από Βλάβες (FPT). Το χρονοκύκλωμα αυτό έχει ρυθμιστεί στα 15 δευτερόλεπτα, αλλά μπορεί να επαναρυθμιστεί πάνω στην Πλακέτα P.C.B. Έως ότου το Χρονοκύκλωμα Προστασίας από Βλάβες ολοκληρώσει τη λειτουργία του, αναστέλλονται τόσο το κύκλωμα υψηλής θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού κινητήρα όσο και το κύκλωμα χαμηλής πίεσης λαδιού. Έτσι η χαμηλή πίεση λαδιού που παρουσιάζεται κατά την εκκίνηση του κινητήρα αποτρέπεται να ενεργοποιήσει τα κυκλώματα προστασίας τα οποία θα διέταζαν τη διακοπή λειτουργίας του κινητήρα κατά την εκκίνηση.

Εάν η πίεση λαδιού δεν προσεγγίσει ένα συγκεκριμένο επίπεδο λειτουργίας μέσα στον χρόνο λειτουργίας του Χρονοκυκλώματος Προστασίας από Βλάβες (FPT) ή, ενώ ο κινητήρας λειτουργεί, η πίεση λαδιού μειωθεί κάτω από το ίδιο επίπεδο, το προστατευτικό κύκλωμα να θα ενεργοποιήσει τη διακοπή λειτουργίας του κινητήρα. Τότε θα φωτιστεί η ενδεικτική λυχνία «ΧΑΜΗΛΗ ΠΙΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ». Η λειτουργία του κινητήρα θα αναχαιτίζεται, και δεν πρέπει να επιχειρήσετε να θέσετε σε λειτουργία τον κινητήρα πριν εντοπίσετε και αποκαταστήσετε την βλάβη. Η υψηλή θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού (και/ή η στάθμη ψυκτικού υγρού σε ορισμένα μεγαλύτερα ζεύγη) διακόπτει επίσης τη λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους με ανάλογο τρόπο, ενώ φωτίζεται η λυχνία βλάβης “ΥΨΗΛΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ” .

Τα παραπάνω προστατευτικά κυκλώματα αποτρέπουν την εκκίνηση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, έως ότου αυτά επανέλθουν στην αρχική τους κατάσταση. Εάν περιστρέψετε τον Διακόπτη με Κλειδί στη Θέση "O" (Off) τα προστατευτικά κυκλώματα του συστήματος ελέγχου επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση.

Όταν το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος λειτουργεί κανονικά, το ηλεκτρικό φορτίο εφαρμόζεται στο ζεύγος ρυθμίζοντας τον αυτόματο διακόπτη προστασίας εξόδου του εναλλακτήρα στη θέση "ON" (χειρολαβή στην άνω θέση).

Όταν διακόπτετε την λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, θα πρέπει πρώτα να διακόψετε το φορτίο θέτοντας εκτός λειτουργίας τον αυτόματο διακόπτη προστασίας εξόδου του εναλλακτήρα (θέση "OFF" – χειρολαβή κάτω). Θα πρέπει να αφήσετε τον κινητήρα να ψυχθεί προτού τον κλείσετε. Μετά από λίγα λεπτά, ο Διακόπτης με Κλειδί περιστρέφεται στη Θέση "O" (Off) και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος τερματίζει τη λειτουργία του.

Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης όπου είναι απαραίτητη η άμεση διακοπή λειτουργίας, ο Διακόπτης με Κλειδί πρέπει να επιστρέψει άμεσα στη Θέση "O" (Off), χωρίς προηγουμένως να έχει αποσυνδεθεί το φορτίο.

Προστατευτικά Κυκλώματα (Σειράς 1001):

Η θερμοκρασία ψυκτικού υγρού του κινητήρα επιτηρείται από τον διακόπτη υψηλής θερμοκρασίας που βρίσκεται πάνω στον κινητήρα. Αυτός είναι ένας κατά κανόνα

ανοικτός διακόπτης σχεδιασμένος να κλείνει στους 95°C (203°F). Κατά το κλείσιμο, το ρελέ R1 ενεργοποιείται και αυτασφαλίζεται, ενώ φωτίζεται επίσης η κόκκινη ενδεικτική λυχνία με την πινακίδα “ΥΨΗΛΗ ΘΕΡΜΟ-ΚΡΑΣΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ”. Το δεύτερο σετ των ηλεκτρονόμων στο R1 (R1/2) ανοίγει για να διανοίξει το κύκλωμα που είχε ενεργοποιήσει το ρελέ ελέγχου (CR). Αυτό κλείνει τη σωληνοειδή βαλβίδα καυσίμου, τερματίζοντας την λειτουργία του κινητήρα. Η ενδεικτική λυχνία θα παραμείνει φωτισμένη και ο κινητήρας εκτός λειτουργίας έως ότου η βλάβη αναγνωριστεί και το σύστημα επανέλθει στην αρχική του κατάσταση με την περιστροφή του Διακόπτη με Κλειδί στη Θέση "Ο" (Off). Σε ορισμένα μεγαλύτερα μοντέλα, ένας αισθητήρας χαμηλής στάθμης ψυκτικού υγρού θα προκαλέσει επίσης την διακοπή λειτουργίας του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, και θα φωτίσει επίσης την ενδεικτική λυχνία “ΥΨΗΛΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ” παρόλο που η θερμοκρασία μπορεί να βρίσκεται στο κανονικό εύρος τιμών.

Η πίεση του λαδιού λίπανσης του κινητήρα επιτηρείται επίσης για υπερβολικά χαμηλή κατάσταση πίεσης. Η επιτήρηση αυτή επιτυγχάνεται από ένα προσαρμοσμένο στον κινητήρα και κατά κανόνα κλειστό, διακόπτη ο οποίος ανοίγει υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας. Σε περίπτωση που η πίεση λαδιού πέσει κάτω από τα 22 p.s.i. (1.6 bar) ο διακόπτης κλείνει. Ο διακόπτης ενεργοποιεί με την σειρά του τον ρελέ R5 ο οποίος αυτασφαλίζεται, φωτίζοντας την ενδεικτική λυχνία “ΧΑΜΗΛΗ ΠΙΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ”. Το δεύτερο σετ των ηλεκτρονόμων (R5/2) ανοίγει απενεργοποιώντας το ρελέ ελέγχου CR. Αυτό προκαλεί το κλείσιμο της σωληνοειδούς βαλβίδας καυσίμου και τον τερματισμό λειτουργίας του κινητήρα. Η επαναφορά στην κατάσταση ηρεμίας (reset) επιτυγχάνεται με την περιστροφή του Διακόπτη με Κλειδί στη Θέση "Ο" (Off).

7.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ (των Σειρών 2001, 4001 και 4001E)

Τα Συστήματα Ελέγχου των Σειρών 2001, 4001 και 4001E παρέχουν αυτόματη εκκίνηση και διακοπή του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους μέσω σήματος τηλεχειρισμού, όπως επίσης και χειροκίνητη εκκίνηση και διακοπή λειτουργίας. Οι δυνατότητες αυτές τα καθιστούν κατάλληλα για ηλεκτροπαραγωγή ζεύγη αναμονής. Το σύστημα ελέγχου προσφέρει προστασία από υψηλή θερμοκρασία ψυκτικού υγρού κινητήρα, χαμηλή πίεση λαδιού, αστοχία εκκίνησης και υπερστροφία. Στα Συστήματα Ελέγχου των Σειρών 4001 και 4001E παρέχεται επίσης προστασία συναγερμού για Χαμηλή Τάση Μπαταρίας. Στα Συστήματα Ελέγχου της Σειράς 4001E υπάρχουν και άλλοι συναγερμοί για Προσέγγιση Χαμηλής Πίεση Λαδιού, Προσέγγιση Υψηλής Θερμοκρασίας Κινητήρα, Αστοχία Φορτιστή Μπαταρίας, και Εκτός Αυτόματης Λειτουργίας.

Τα συγκεκριμένα συστήματα ελέγχου είναι τύπου χρονοκυκλώματος με ρελέ, βασισμένα σε Πλακέτα Τυπωμένου Κυκλώματος (P.C.B.) δύο πλευρών. Η Πλακέτα P.C.B. είναι εξωτερική, προστατεύεται από ηλεκτρικές ασφάλειες και ελέγχει την εκκίνηση, τη διακοπή και την προστασία του κινητήρα από βλάβες.

Λειτουργία (Σειρές 2001, 4001 και 4001E):

Όταν ο Διακόπτης Ελέγχου περιστραφεί στη θέση "ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ" ή γίνει αποδεκτό ένα σήμα εκκίνησης με τηλεχειρισμό ενώ ο Διακόπτης Ελέγχου βρίσκεται στην "ΑΥΤΟΜΑΤΗ" θέση, το σύστημα ελέγχου θα ξεκινήσει τη διαδικασία αυτόματης εκκίνησης. Το σωληνοειδές ελέγχου καυσίμου περιστρέφεται για να παρέχει καύσιμο στον κινητήρα. Τότε ενεργοποιείται το μοτέρ εκκίνησης μέσω του βοηθητικού σωληνοειδούς εκκίνησης (ASS) για να θέσει σε λειτουργία τον κινητήρα. Εάν ο κινητήρας δεν τεθεί σε λειτουργία εντός προκαθορισμένου χρόνου (CYTON) θα ακολουθήσει μια προκαθορισμένης διάρκειας καθυστέρηση (CYTOFF) πριν γίνει πάλι απόπειρα εκκίνησης του κινητήρα.

Εάν ο κινητήρας δεν τεθεί σε λειτουργία ύστερα από 3 απόπειρες εκκίνησης, φωτίζεται η λυχνία βλάβης "ΑΣΤΟΧΙΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ". Ο αριθμός των αποπειρών εκκίνησης εξαρτάται από τα CYTON, CYTOFF και τη διάρκεια της μεσολαβούσας χρονικής καθυστέρησης DT. Όταν τα CYTON και CYTOFF έχουν ρύθμιση 5 δευτερόλεπτων και η μεσολαβούσα καθυστέρηση έχει ρυθμιστεί στα 27.5 δευτερόλεπτα, οδηγούμαστε σε 3 απόπειρες εκκίνησης πριν φωτιστεί η λυχνία ΑΣΤΟΧΙΑΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ - 5 δευτερόλεπτα on, 5 δευτερόλεπτα off, 5 δευτερόλεπτα on, 5 δευτερόλεπτα off, 5 δευτερόλεπτα on, 2½ δευτερόλεπτα off, "ΑΣΤΟΧΙΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ". Ανατρέξτε στον Οδηγό Εντοπισμού Βλαβών ή στο Εγχειρίδιο Κινητήρα για να εντοπίσετε την αιτία της αστοχίας εκκίνησης. Η εκκίνηση του κινητήρα θα εμποδίζεται έως ότου τα προστατευτικά κυκλώματα του συστήματος ελέγχου επανέλθουν στην αρχική τους κατάσταση, με την περιστροφή του Διακόπτη Ελέγχου στη θέση "STOP". Όλες οι χρονικές περίοδοι είναι κατά προσέγγιση.

Όταν επιτυγχάνεται η ανάφλεξη του κινητήρα και η ταχύτητα λειτουργίας του είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα εκκίνησης, το μοτέρ εκκίνησης απεμπλέκεται αυτόματα. Αυτή η κατάσταση ανιχνεύεται από τον ακροδέκτη W/L του εναλλακτήρα φόρτισης μπαταρίας, ο οποίος τροφοδοτείται με ρεύμα από τον κινητήρα. Επίσης, όταν η γεννήτρια αρχίσει να παρέχει τάση, αποστέλλεται ένα σήμα υποβοήθησης για να ακυρώσει την αλληλουχία εκκίνησης. Η τάση του εναλλακτήρα ανιχνεύεται μέσω του ρελέ AR.

Σημείωση:

- Όταν η γεννήτρια ξεκινήσει τη λειτουργία της, η παροχή τάσης προς τα βοηθητικά συστήματα του κινητήρα αποσυνδέεται μέσω του ηλεκτρονόμου HC, εάν υπάρχει τέτοιος στο σύστημα. Όταν η γεννήτρια σταματήσει τη λειτουργία της ο ηλεκτρονόμος HC απενεργοποιείται και επανασυνδέει την παροχή τάσης με τα βοηθητικά συστήματα του κινητήρα.

Η έναρξη των διαδικασιών εκκίνησης ενεργοποιεί το ρελέ (FPT) του Χρονοκυκλώματος Προστασίας από Βλάβες. Έως ότου το ρελέ FPT ολοκληρώσει τη λειτουργία του (η εργοστασιακή ρύθμιση είναι για 15 δευτερόλεπτα) εμποδίζεται η λειτουργία των προστατευτικών κυκλωμάτων χαμηλής πίεσης λαδιού και υψηλής θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού. Έτσι η χαμηλή πίεση λαδιού που παρουσιάζεται κατά

την εκκίνηση του κινητήρα αποτρέπεται να ενεργοποιήσει τα κυκλώματα προστασίας τα οποία θα διέταζαν τη διακοπή λειτουργίας του κινητήρα κατά την εκκίνηση.

Εάν η πίεση λαδιού δεν προσεγγίσει ένα συγκεκριμένο επίπεδο λειτουργίας μέσα στον χρόνο λειτουργίας του Χρονοκυκλώματος Προστασίας από Βλάβες (FPT) ή, ενώ ο κινητήρας λειτουργεί, η πίεση λαδιού μειωθεί κάτω από το ίδιο επίπεδο, το προστατευτικό κύκλωμα να θα ενεργοποιήσει τη διακοπή λειτουργίας του κινητήρα. Τότε θα φωτιστεί η ενδεικτική λυχνία «ΧΑΜΗΛΗ ΠΙΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ». Η λειτουργία του κινητήρα θα αναχαιτίζεται, και δεν πρέπει να επιχειρήσετε να θέσετε σε λειτουργία τον κινητήρα πριν εντοπίσετε και αποκαταστήσετε την βλάβη. Η υψηλή θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού (και/ή η στάθμη ψυκτικού υγρού σε ορισμένα μεγαλύτερα ζεύγη) διακόπτει επίσης τη λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους με ανάλογο τρόπο, ενώ φωτίζεται η λυχνία βλάβης “ΥΨΗΛΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ” . Σε περίπτωση υπερστροφίας του κινητήρα, η λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα τερματιστεί με ανάλογο τρόπο, ενώ παράλληλα θα φωτιστεί η λυχνία “ΥΠΕΡΣΤΡΟΦΙΑ”.

Τα παραπάνω προστατευτικά κυκλώματα αποτρέπουν την εκκίνηση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, έως ότου αυτά επανέλθουν στην αρχική τους κατάσταση. Εάν περιστρέψουμε τον Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση "STOP" (Off) τα προστατευτικά κυκλώματα του συστήματος ελέγχου επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση.

Μπορείτε να διακόψετε τη λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους ανά πάσα στιγμή με χειροκίνητο τρόπο, πιέζοντας το Πλήκτρο Στάσης Κινδύνου ή περιστρέφοντας τον Διακόπτη Ελέγχου στη θέση “STOP”. Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα διακόψει επίσης τη λειτουργία του εάν καταργηθεί το απομακρυσμένο σήμα εκκίνησης. Στα Συστήματα Ελέγχου των Σειρών 4001 και 4001E το Χρονοκύκλωμα Λειτουργίας (ROT) επιτρέπει τη μείωση της θερμοκρασίας του συστήματος πριν τον τερματισμό της λειτουργίας του.

Προστατευτικά Κυκλώματα (Σειρές 2001, 4001 και 4001E):

Η θερμοκρασία ψυκτικού υγρού του κινητήρα επιτηρείται από τον διακόπτη υψηλής θερμοκρασίας που βρίσκεται πάνω στον κινητήρα. Αυτός είναι ένας κατά κανονά ανοικτός διακόπτης σχεδιασμένος να κλείνει στους 95°C (203°F). Κατά το κλείσιμο, ένα ρελέ ενεργοποιείται και αυτασφαλίζεται, ενώ φωτίζεται επίσης η ενδεικτική λυχνία με την πινακίδα “ΥΨΗΛΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ”. Αυτό κλείνει τη σωληνοειδή βαλβίδα καυσίμου, τερματίζοντας την λειτουργία του κινητήρα. Η ενδεικτική λυχνία θα παραμείνει φωτισμένη και ο κινητήρας εκτός λειτουργίας έως ότου η βλάβη αναγνωριστεί, και το σύστημα επανέλθει στην αρχική του κατάσταση με την περιστροφή του Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση "STOP". Σε ορισμένα μεγαλύτερα μοντέλα, ένας αισθητήρας χαμηλής στάθμης ψυκτικού υγρού θα προκαλέσει επίσης την διακοπή λειτουργίας του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, και θα φωτίσει επίσης την ενδεικτική λυχνία “ΥΨΗΛΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ” παράλο που η θερμοκρασία μπορεί να βρίσκεται στο κανονικό εύρος τιμών.

Η πίεση του λαδιού λίπανσης του κινητήρα επιτηρείται επίσης για υπερβολικά χαμηλή κατάσταση πίεσης. Η επιτήρηση αυτή επιτυγχάνεται από ένα προσαρμοσμένο

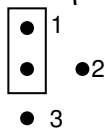
στον κινητήρα και κατά κανόνα κλειστό, διακόπτη ο οποίος ανοίγει υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας. Σε περίπτωση που η πίεση λαδιού πέσει κάτω από τα 22 p.s.i. (1.6 bar) ο διακόπτης κλείνει. Ο διακόπτης ενεργοποιεί με την σειρά του ένα ρελέ ο οποίος αυτασφαλίζεται, φωτίζοντας την ενδεικτική λυχνία “ΧΑΜΗΛΗ ΠΙΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ”. Το ρελέ CR απενεργοποιείται πάλι, προκαλώντας το κλείσιμο της σωληνοειδούς βαλβίδας καυσίμου και τον τερματισμό λειτουργίας του κινητήρα. Η επαναφορά στην κατάσταση ηρεμίας (reset) επιτυγχάνεται με την περιστροφή του Διακόπτη Ελέγχου στη Θέση "STOP".

Μια ξεχωριστή μονάδα υπερστροφίας P.C.B. επιτηρεί διαρκώς τη συχνότητα της γεννήτριας. Όταν η συχνότητα υπερβαίνει ένα καθορισμένο σημείο ενεργοποιείται η διαδικασία τερματισμού λειτουργίας και φωτίζεται η λυχνία βλάβης “ΥΠΕΡΣΤΡΟΦΙΑ”. Η μονάδα υπερστροφίας είναι ρυθμισμένη από το εργοστάσιο στα 55 Hz \pm 0.5 Hz για τα συστήματα των 50 Hz και στα 66 Hz \pm 0.5 Hz για τα συστήματα των 60 Hz. Μια βισματούμενη ζεύξη με την ονομασία FSEL, η οποία είναι εγκατεστημένη πάνω στη μονάδα υπερστροφίας P.C.B. χρησιμοποιείται για την επιλογή της συχνότητας λειτουργίας (παρόμοιες βισματούμενες συνδέσεις με την ονομασία ZEYEH3 και ZEYEH5 στις πλακέτες P.C.B. των Σειρών 2001 και 4001 αντίστοιχα δεν χρησιμοποιούνται πλέον). Βλέπε Σχήμα 9.6. Επίσης, η λυχνία βλάβης “ΥΠΕΡΣΤΡΟΦΙΑ” θα φωτιστεί όταν πατηθεί το Πλήκτρο Στάσης Κινδύνου ακόμα και αν δεν έχει παρουσιαστεί υπερστροφή.

Ο συναγερμός Χαμηλής Τάσης Μπαταρίας ο οποίος αποτελεί βασικό εξοπλισμό για τα Συστήματα Ελέγχου των Σειρών 4001 και 4001E ανιχνεύει την τάση της μπαταρίας και τη συγκρίνει με ένα ρυθμιζόμενο επίπεδο αναφοράς (LBV) το οποίο φέρει εργοστασιακή ρύθμιση στα 10.75 volts για τα συστήματα των 12 volt και στα 22.75 volts για τα συστήματα των 24 volt. Αυτός ο συναγερμός διαθέτει έναν ενσωματωμένο μηχανισμό καθυστέρησης για την αποτροπή της παρουσίας παρασιτικών εμποδίων.

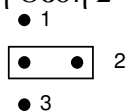
Τέσσερα συμπληρωματικά κυκλώματα συναγερμών παρέχονται με το Σύστημα Ελέγχου της Σειράς 4001E. Οι συναγερμοί Προσέγγισης Χαμηλής Πίεσης Λαδιού, και Προσέγγισης Υψηλής Θερμοκρασίας Κινητήρα δεν απαιτούν πλέον την παρουσία των αισθητήρων που εγκαθίστανται στα όργανα μετρήσεων. Ο συναγερμός θερμοκρασίας είναι εργοστασιακά ρυθμισμένος στους 90°C \pm 1°C. Ο Συναγερμός Εκτός Αυτόματης Λειτουργίας ανιχνεύει τη θέση του Διακόπτη Ελέγχου. Ο Συναγερμός Αστοχίας Φορτιστή Μπαταρίας ανιχνεύει τις χαμηλές τάσεις από τον φορτιστή. Η εργοστασιακή του ρύθμιση είναι στα 11.75 volts για τα συστήματα των 12 volt, και στα 22.25 volts για τα συστήματα των 24 volt. Αυτός ο συναγερμός μπορεί να λειτουργήσει σε μια από τις παρακάτω καταστάσεις ανάλογα με τη θέση της Ζεύξης 6 στην Πλακέτα P.C.B. της Σειράς 4001E Expansion (βλέπε παρακάτω διαγράμματα):

Κατάσταση Λειτουργίας 1: Ζεύξη στη Θέση 1



Για ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη με φορτιστή αργής φόρτισης και εναλλάκτες φόρτισης που τροφοδοτούνται από τον κινητήρα. Σ' αυτή τη θέση το κύκλωμα αστοχίας φορτιστή ελέγχει μόνο εάν ο κινητήρας δεν λειτουργεί.

Κατάσταση Λειτουργίας 2: Ζεύξη στη Θέση 2



Για ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη εξοπλισμένα μόνο με φορτιστές AC (δεν υπάρχει εναλλακτήρας φόρτισης τροφοδοτούμενος από τον κινητήρα.)

Κατάσταση Λειτουργίας 3 Ζεύξη στη Θέση 3



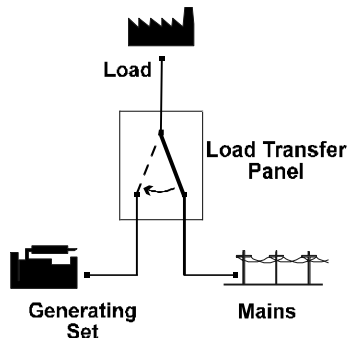
Για ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη που δεν διαθέτουν φορτιστή μπαταρίας. Σ' αυτή τη θέση, το κύκλωμα αστοχίας φορτιστή είναι ανενεργό.

Τα επιπρόσθετα κυκλώματα Διακοπής Λειτουργίας (δεν είναι διαθέσιμα σε όλα τα ηλ. ζεύγη) περιλαμβάνουν διάταξη τερματισμού λειτουργίας στα παρακάτω:

- Υψηλή Θερμοκρασία Λαδιού Λίπανσης
- Χαμηλή Στάθμη Ψυκτικού Υγρού
- Χαμηλή Στάθμη Καυσίμου
- Υποστροφία
- Υπέρταση
- Υπόταση
- Σφάλμα Γείωσης
- Διαρροή Γείωσης
- Συνδυασμένη Υπέρ/Υπόταση
- Τα επιπρόσθετα πιθανά κυκλώματα Συναγερμού (δεν είναι διαθέσιμα σε όλα τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη) περιλαμβάνουν συναγερμούς για:
- Χαμηλή Στάθμη Καυσίμου
- Χαμηλή Θερμοκρασία Ψυκτικού Υγρού

7.4 ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ

Όταν το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος εγκαθίσταται για να παρέχει αυτόματα εφεδρική ισχύ σε περίπτωση αστοχίας της κύριας παροχής, απαιτείται η εγκατάσταση ενός πίνακα μεταγωγής φορτίου. Αυτός ο πίνακας μεταγωγής έχει σχεδιαστεί για να αντιλαμβάνεται τότε η κύρια παροχή αδυνατεί να παρέχει ισχύ, να σηματοδοτεί την έναρξη λειτουργίας του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, να μεταστρέφει το φορτίο από την εξασθενημένη παροχή ισχύος προς το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, και στη συνέχεια να το μεταστρέφει πίσω μετά την αποκατάσταση της κύριας παροχής. Βλέπε το παρακάτω σχέδιο.



Σε περίπτωση που η αστοχία της κύριας παροχής έχει διάρκεια μεγαλύτερη των 2ΜΤ μέσα στην περίοδο ψύξης του συστήματος, ο διακόπτης της κύριας παροχής θα ανοίξει και ο διακόπτης της γεννήτριας θα κλείσει πάλι.

Διακόπτες Ελέγχου:

Ο κύριος διακόπτης ελέγχου που βρίσκεται στην εμπρός πλευρά του πίνακα έχει τρεις θέσεις:

- Αυτόματο (auto) – Η κανονική θέση για αυτόματη λειτουργία.
- Έλεγχος χωρίς μεταφορά (test without transfer) – Για έλεγχο του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους χωρίς σύνδεση με φορτίο. Αυτός ο διακόπτης ενεργοποιεί άμεσα τη γεννήτρια.
- Έλεγχος με μεταφορά (test with transfer) – Για έλεγχο του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους με συνδεδεμένο φορτίο. Ο διακόπτης αυτός προσομοιώνει μια αστοχία της κύριας παροχής αποσυνδέοντας μια φάση από την Πλακέτα P.C.B. και ο Μικροεπεξεργαστής STI θα λειτουργήσει όπως σε μια κατάσταση αστοχίας κύριας παροχής.

Πέρα από τον κύριο διακόπτη ελέγχου υπάρχει ένας διακόπτης «Παράκαμψης Ελέγχου» για αποκλειστική χρήση από το προσωπικό συντήρησης

7.5 ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΣΥΜΒΠΙΑΓΟΥΣ ΦΟΡΤΙΟΥ TC:

Ο Πίνακας Μεταγωγής Συμπαγούς Φορτίου TC έχει σχεδιαστεί για να συνεργάζεται με τα Συστήματα Ελέγχου Αυτόματης Εκκίνησης (Σειρές 2001, 4001, και 4001E) για τη δημιουργία ενός αυτόματου συστήματος λειτουργίας σε περίπτωση αστοχίας της κύριας παροχής ισχύος. Απαιτείται μία μόνο διασύνδεση δύο καλωδίων μεταξύ του πίνακα ελέγχου του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και του πίνακα TC, καθιστώντας έτσι την εγκατάσταση ιδιαίτερα απλή.

Το σύστημα ελέγχου αποτελείται από μια Πλακέτα P.C.B., έναν διακόπτη ελέγχου, έναν πίνακα κατάστασης και συζευκτήρες. Η πλακέτα P.C.B. και οι ηλεκτρικές ασφάλειες είναι εγκατεστημένες σε ένα κινούμενο κάλυμμα πρόσβασης, και για ευκολία της εγκατάστασης όλες οι συνδέσεις με την πλακέτα P.C.B. και τις ηλεκτρικές ασφάλειες πραγματοποιούνται μέσω εσωτερικών βυσμάτων πολλαπλών ακίδων και ρευματοληπτών (βλέπε Σχέδιο 9.13).

Πίνακας Κατάστασης και Χειριστήρια: Ο πίνακας κατάστασης διαθέτει δύο ενδεικτικές λυχνίες. Αυτές δείχνουν εάν το φορτίο είναι συνδεδεμένο με την κύρια

παροχή ισχύος ή με το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Τα χειριστήρια αποτελούνται από έναν Επιλογικό Διακόπτης Κατάστασης Λειτουργίας με τρεις θέσεις:

- ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – Η κανονική θέση για αυτόματη λειτουργία.
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΧΩΡΙΣ ΦΟΡΤΙΟ – Για έλεγχο του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους χωρίς σύνδεση φορτίου.
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕ ΦΟΡΤΙΟ – Για έλεγχο του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους με σύνδεση φορτίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ

8.1 ΘΕΩΡΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ

Γενικά:

Η μπαταρία είναι ένα σύνολο «κυψελών» που περιέχουν έναν αριθμό πλακών, εμβαπτισμένων μέσα σε ένα ηλεκτρικά αγώγιμο υγρό. Η ηλεκτρική ενέργεια της μπαταρίας προέρχεται από χημικές αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα μέσα στις κυψέλες. Οι αντιδράσεις αυτές είναι αντιστρέψιμες, γεγονός που σημαίνει ότι η μπαταρία μπορεί να φορτίζεται και να αποφορτίζεται σε επαναλαμβανόμενη βάση.

Ηλεκτρολύτης:

Το ηλεκτρικά αγώγιμο υγρό που ονομάζεται ηλεκτρολύτης, σε μια μπαταρία οξειδίων μολύβδου, είναι ένα αραιωμένο διάλυμα θεικού οξέος. Το διάλυμα αυτό βοηθά τις χημικές αντιδράσεις που συμβαίνουν στις πλάκες και ενεργεί ως μεταφορέας του ηλεκτρικού ρεύματος.

Ειδικό Βάρος: Το ειδικό βάρος είναι μια μονάδα μέτρησης για τον προσδιορισμό του περιεχόμενου του θεικού οξέος του ηλεκτρολύτη, το οποίο συγκρίνει το βάρος του ηλεκτρολύτη με το βάρος αποσταγμένου ύδατος. Στους 25°C (77° F) μια πλήρως φορτισμένη μπαταρία πρέπει να έχει ειδικό βάρος 1.270. Όσο μικρότερη είναι η περιεκτικότητα του θεικού οξέος τόσο μικρότερο θα είναι το ειδικό βάρος.

Όταν η μπαταρία αποφορτίζεται, οι χημικές αντιδράσεις μειώνουν το ειδικό βάρος του ηλεκτρολύτη. Κατά συνέπεια, η μέτρηση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν οδηγός για την κατάσταση φόρτισης της μπαταρίας.

Υδρόμετρο:

Το ειδικό βάρος μπορεί να υπολογιστεί άμεσα με τη χρήση ενός υδρόμετρου. Η διάταξη αυτή είναι μια σύριγγα τύπου λυχνίας, η οποία εξάγει μια ποσότητα ηλεκτρολύτη από μια κυψέλη της μπαταρίας. Ένα επιπλέον κομμάτι γυαλιού που βρίσκεται μέσα στο δοχείο του υδρόμετρου καλιμπράρεται δείχνοντας το ειδικό βάρος του ηλεκτρολύτη.

Οι ενδείξεις του υδρόμετρου δεν πρέπει λαμβάνονται αμέσως μετά την προσθήκη του νερού στην κυψέλη. Το νερό πρέπει να αναμιγνύεται αποτελεσματικά με τον υφιστάμενο ηλεκτρολύτη, μέσω φόρτισης, και στη συνέχεια να ληφθούν οι μετρήσεις προκειμένου αυτές να είναι αξιόπιστες. Επίσης, εάν οι ενδείξεις ληφθούν αμέσως μετά την παρατεταμένη προσπάθεια της μπαταρίας να θέσει σε λειτουργία τον κινητήρα, οι ενδείξεις αυτές θα είναι υψηλότερες των πραγματικών τιμών. Το νερό που σχηματίζεται στις πλάκες κατά τη γρήγορη αποφόρτιση της μπαταρίας δεν έχει τον απαραίτητο χρόνο για να αναμιχθεί με τον ηλεκτρολύτη που βρίσκεται πάνω από τις πλάκες.

Υψηλές ή Χαμηλές Θερμοκρασίες:

Το υδρόμετρο δείχνει σωστές ενδείξεις μόνο σε ένα συγκεκριμένο θερμοκρασιακό φάσμα του ηλεκτρολύτη που κυμαίνεται γύρω στους 25° C (77° F). Για θερμοκρασίες υψηλότερες ή χαμηλότερες από την παραπάνω θερμοκρασία αναφοράς θα πρέπει να γίνεται διόρθωση των λαμβανόμενων μετρήσεων. Για κάθε 5.5° C (10° F) πάνω από τη θερμοκρασία αναφοράς πρέπει να προσθέτετε την τιμή 0.004 στην λαμβανόμενη ένδειξη.

8.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ

ΠΡΟΣΟΧΗ:

! Όταν συντηρείτε μια μπαταρία, φοράτε πάντα μια ποδιά ανθεκτική στα οξέα και προστατευτικό προσώπου ή γυαλιά εργασίας. Εάν ο ηλεκτρολύτης χυθεί στην επιδερμίδα ή τον ρουχισμό ξεπλύνετε άμεσα με μεγάλη ποσότητα νερού.

Πλήρωση:

Οι μπαταρίες μεταφέρονται συχνά σε ξηρή κατάσταση. Στη συνέχεια, πρέπει να προστεθεί ο προ-αναμιγμένος ηλεκτρολύτης που θα έχει το σωστό ειδικό βάρος. Αφαιρέστε τα πώματα αερισμού και γεμίστε κάθε κυψέλη με ηλεκτρολύτη έως ότου η στάθμη φθάσει στα 8 mm (5/16 inch) πάνω από την άνω ακμή των διαχωριστών. Αφήστε την μπαταρία σε κατάσταση ηρεμίας για 15 λεπτά. Στη συνέχεια ελέγξτε και ρυθμίστε πάλι τη στάθμη του ηλεκτρολύτη.

Αρχική Φόρτιση:

Μία ώρα μετά την πλήρωση, η μπαταρία πρέπει να φορτιστεί για 4 ώρες στις τιμές ρεύματος που δείχνονται παρακάτω. Έτσι διασφαλίζετε ότι το οξύ έχει αναμιχθεί ικανοποιητικά μέσα στη μπαταρία. Η αστοχία φόρτισης της μπαταρίας τον συγκεκριμένο χρόνο μπορεί να εξασθενήσει την ισχύ της μπαταρίας.

<u>Μπαταρία</u> <u>Αναφοράς</u>	<u>Ρεύμα</u> <u>Φόρτισης (Amps)</u>
E017	9
E312	14
E324	20

Οι 4 ώρες φόρτισης που αναφέρονται παραπάνω είναι δυνατό να παραταθούν ως εξής: σε 8 ώρες εάν η μπαταρία ήταν αποθηκευμένη για 3 ή περισσότερους μήνες σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 30°C (86°F) ή σε υγρασία μεγαλύτερη του 80%, ή σε 12 ώρες εφόσον ο χρόνος αποθήκευσης ήταν μεγαλύτερος του 1 έτους.

Εάν η έξοδος του φορτιστή δεν είναι ικανοποιητική, τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί ρεύμα χαμηλότερης έντασης που όμως δεν θα είναι μικρότερο του 1/3 από αυτό που αναφέρεται παραπάνω. Η διάρκεια φόρτισης όμως θα πρέπει να αυξηθεί αναλογικά (8 ώρες σε ρεύμα 7 Amps αντί για 4 ώρες σε ρεύμα 14 Amps).

Με τη λήξη του χρόνου φόρτισης, πρέπει να ελέγχεται η στάθμη των ηλεκτρολυτών και να συμπληρώνεται με προσθήκη ηλεκτρολύτη θειικού οξέος που θα διαθέτει το

σωστό ειδικό βάρος. Τέλος, τα πόματα αερισμού πρέπει να τοποθετούνται πάλι στη θέση τους.

Πλήρωση έως Επάνω:

Η συνήθης λειτουργία και η φόρτιση της μπαταρίας προκαλεί εξάτμιση μιας ποσότητας νερού. Έτσι η μπαταρία πρέπει τακτικά να πληρώνεται με νερό.

Κατ' αρχήν καθαρίζετε την μπαταρία για την αποτροπή μολύνσεων και στη συνέχεια αφαιρείτε τα πόματα αερισμού. Προσθέτετε αποσταγμένο νερό, έως ότου η στάθμη φθάσει στα 8 mm (5/16 inch) πάνω από τους διαχωριστήρες. Τοποθετείτε πίσω στη θέση τους τα πόματα αερισμού.

8.3 ΦΟΡΤΙΣΗ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ

ΠΡΟΣΟΧΗ:

! Διασφαλίζετε πάντα ότι η φόρτιση της μπαταρίας πραγματοποιείται σε αποτελεσματικά αεριζόμενο χώρο και μακριά από σπινθήρες και ελεύθερες φλόγες.

! Μην λειτουργείτε ποτέ ένα φορτιστή μπαταρίας σε χώρους απροστάτευτους από τη βροχή και το χιόνι. Ο φορτιστής δεν πρέπει να χρησιμοποιείται κοντά σε νερό.

! Απενεργοποιείτε πρώτα τον φορτιστή πριν αποσυνδέσετε την μπαταρία.

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. Όμως, εάν η μπαταρία έχει γεμιστεί πρόσφατα ή απαιτεί φόρτιση, η μπαταρία μπορεί να αποσυνδεθεί από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος και να συνδεθεί με έναν εξωτερικό φορτιστή μπαταρίας.

Συνδέσεις Μπαταρίας και Φορτιστή:

Ο φορτιστής μπαταρίας πρέπει να είναι συνδεδεμένος με μια κατάλληλη ηλεκτρική παροχή (ελάχιστης έντασης 13 Amps) με χρήση ενός βύσματος που συνδέεται με τον τρόπο που περιγράφεται παρακάτω.

Σύνδεση με Ηλεκτρική Παροχή

Ηλεκτροφόρο Καφέ Ακροδέκτης

Ουδέτερο Μπλε Ακροδέκτης

Γείωση Πράσινος/Κίτρινος Ακροδέκτης

Διασφαλίζετε επίσης ότι οι πόλοι της μπαταρίας συνδέονται όπως περιγράφεται παρακάτω:

Σύνδεση Μπαταρίας

Θετικός (+) Πόλος Κόκκινος Ακροδέκτης

Αρνητικός (-) Πόλος Μαύρος Ακροδέκτης

Συνδέετε τις μπαταρίες με τον φορτιστή σύμφωνα με το παρακάτω γράφημα:

Λειτουργία Φορτιστή:

Ύστερα από τη σύνδεση του φορτιστή με την κύρια παροχή και τη σύνδεση της μπαταρίας με τον φορτιστή, μπορεί να λάβει χώρα η διαδικασία φόρτισης:

- Αφαιρέστε τα πώματα πλήρωσης ή αερισμού κατά τη διάρκεια της φόρτισης. Ελέγξτε την στάθμη του ηλεκτρολύτη και πληρώστε με αποσταγμένο νερό, αν είναι απαραίτητο.
- Ενεργοποιήστε τον φορτιστή και παρατηρήστε τον ρυθμό φόρτισης για τη συνήθη λειτουργία. Ο ρυθμός φόρτισης εξαρτάται από την απόδοση σε Αμπερώρια της μπαταρίας, την κατάσταση της μπαταρίας και το υφιστάμενο επίπεδο φόρτισης. Το ρεύμα φόρτισης θα μειωθεί καθώς ξεκινά η φόρτιση της μπαταρίας και θα συνεχίσει να μειώνεται καθώς θα αυξάνει η τάση της μπαταρίας.
- Για να ελέγξετε την κατάσταση φόρτισης, αφήστε για λίγο την μπαταρία να έλθει σε κατάσταση ηρεμίας με τον φορτιστή απενεργοποιημένο. Στη συνέχεια ελέγξτε το ειδικό βάρος κάθε κυψέλης χρησιμοποιώντας ένα υδρόμετρο.
- Ο φορτιστής μπαταρίας δεν πρέπει να υπερφορτώσει ή να καταστράψει τις μπαταρίες. Όμως, οι υψηλές θερμοκρασίες μπορούν να προκαλέσουν βλάβες στις μπαταρίες. Κατά την φόρτιση των μπαταριών, ειδικά σε θερμά κλίματα, πρέπει να προσέχετε ώστε η θερμοκρασία της να μην υπερβεί ποτέ τους 45°C (113°F).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο - ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ

9.1 ΓΕΝΙΚΑ

Συντελεστής ισχύος

$$PF_{true} = \frac{P_{avg}}{V_{RMS} I_{RMS}} \quad (9-1)$$

Σε ημιτονοειδής συνθήκες ο πραγματικός συντελεστής ισχύος ισούται με τον συντελεστή ισχύος μετατόπισης

$$dPF_1 = \frac{P_{1,avg}}{V_{1RMS} I_{1RMS}} = \frac{\left(\frac{V_1 I_1}{2}\right) \cos(\delta_1 - \theta_1)}{\left(\frac{V_1 I_1}{2}\right)} = \cos(\delta_1 - \theta_1) \quad (9-2)$$

Όταν υπάρχουν αρμονικές τότε έχουμε :

$$PF_{true} = \frac{P_{1,avg} + P_{2,avg} + P_{3,avg} + \dots}{V_{1,RMS} \sqrt{1 + THD_V^2} \cdot I_{1,RMS} \sqrt{1 + THD_I^2}} \quad (9-3)$$

Στις περισσότερες περιπτώσεις η ισχύς που φέρουν οι αρμονικές είναι πολύ μικρή εν συγκρίσει με αυτή της θεμελιώδους όποτε έχουμε $P = P_{1,avg}$ και επίσης επειδή η αρμονική παραμόρφωση της τάσης είναι μικρότερη από 10% έχουμε :

$$PF_{true} = \frac{P_{1,avg}}{V_{1,RMS} I_{1,RMS} \sqrt{1 + THD_I^2}} = \frac{dPF_1}{\sqrt{1 + THD_I^2}} \quad (9-4)$$

$$PF_{true} = dPF_{disp} \cdot PF_{dist} \quad (9-5)$$

Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο συντελεστής ισχύος δεν εξαρτάται μόνο από τον συντελεστή μετατόπισης dPF (δηλ. $\cos\phi$ όπως είναι για τα γραμμικά φορτία) αλλά εξαρτάται και από έναν άλλο συντελεστή, ο οποίος ονομάζεται συντελεστής παραμόρφωσης PF_{dist} , που δίνεται από την ακόλουθη σχέση

$$PF_{dist} = \frac{1}{\sqrt{1 + THD_I^2}} \quad (9-6)$$

Ο συντελεστής ισχύος μετατόπισης ενός ηλεκτρικού κυκλώματος ορίζεται ως το συνημίτονο της διαφοράς φάσης μεταξύ των θεμελιωδών συνιστωσών της τάσης και του ρεύματος. Εναλλακτικά ορίζεται ως ο λόγος της ενεργού ισχύος προς την φαινόμενη ισχύ.

Το συνφ στην πράξη είναι επαγωγικό. (Οι καταναλωτές παρουσιάζουν κατά κύριο λόγο επαγωγική συμπεριφορά). Οι καταναλωτές που εμφανίζουν επαγωγική συμπεριφορά και έχουν χαμηλό συνφ είναι :

- Οι κινητήρες Ε.Ρ
- Οι μετασχηματιστές
- Όλα τα είδη λαμπτήρων φθορισμού
- Τα ηλεκτρονικά ισχύος

Το συνφ στους παραπάνω καταναλωτές κυμαίνεται από 0,5 έως 0,7 περίπου.

Όσο πιο χαμηλό είναι το συνφ, τόσο μεγαλύτερη είναι η επιβάρυνση των δικτύων με άεργη ισχύ. Αποτέλεσμα αυτής την επιβάρυνσης, είναι η αύξηση του συνολικού ρεύματος και η επιφόρτιση των γραμμών μεταφοράς, χωρίς καμία αύξηση της πραγματικής ισχύος.

Για να περιορίσουμε την άεργη ισχύ, τοποθετούμε παράλληλα προς την κατανάλωση πυκνωτές. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται αντιστάθμιση. Όταν οι πυκνωτές συνδέονται στην κεντρική παροχή της εγκατάστασης έχουμε βελτίωση του συνφ ολόκληρης της εγκατάστασης και η διαδικασία αυτή ονομάζεται κεντρική αντιστάθμιση.

Με την αντιστάθμιση έχουμε μείωση της άεργης ισχύος, ενώ η πραγματική ισχύς παραμένει αμετάβλητη. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση του συνολικού ρεύματος των γραμμών του δικτύου. Όταν μειώνεται η άεργη ισχύς, τα δίκτυα μπορούν να μεταφέρουν μεγαλύτερη πραγματική ισχύ, με την ίδια διατομή αγωγών. \ Η αύξηση του συντελεστή ισχύος (συνφ) σε μηνιαία βάση επιβάλλεται για να έχουμε χαμηλό λογαριασμό κατανάλωσης. Η μείωση αυτή γίνεται αισθητή για τιμές συνφ >0,85. Όταν η διόρθωση γίνεται για τιμές μεγαλύτερες του 0,95 θα πρέπει να γίνεται έλεγχος για το υπερβολικό κόστος που προκύπτει από τους πυκνωτές.

9.2 ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ

Σε ένα σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας απαιτείται η παραγωγή και μεταφορά ενέργειας να συμβαίνει με τον οικονομικότερο τρόπο Αυτό βασικά σημαίνει ότι πρέπει εκμηδενισθούν όσο είναι δυνατό όλοι οι παράγοντες που προκαλούν απώλειες. Ένας από τους παράγοντες αυτούς είναι η άεργος ισχύς μεταπορείας που προκαλείται στα ηλεκτρικά δίκτυα από την επαγωγική συμπεριφορά των φορτίων .

Σκοπός των συστημάτων διόρθωσης του συντελεστή ισχύος είναι να αντισταθμίσουν την άεργο ισχύ μεταπορείας δια της παραγωγής άεργου ισχύος προπορείας σε

συγκεκριμένους κόμβους του δικτύου. Η απαιτούμενη ισχύς προπορείας παράγεται από πυκνωτές παραλληλισμένους στο δίκτυο τροφοδοσίας και όσο το δυνατό πιο κοντά στο επαγωγικό φορτίο. Έτσι δια της συνδέσεως και αποσυνδέσεως πυκνωτών στο δίκτυο μπορούμε με δυναμικό τρόπο να αντισταθμίζουμε τις μεταβολές της άεργου ισχύος μεταπορείας στο δίκτυο.

Η διόρθωση του συντελεστή ισχύος προσφέρει συνοπτικά :

- Μειωμένες απώλειες μεταφοράς ισχύος
- Βέλτιστη διαστασολόγηση καλωδίων
- Βελτιωμένη ποιότητα τάση

9.3 ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΑΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ

Η μαγνητική ενέργεια που επιστρέφει στο δίκτυο από τα μη αντισταθμισμένα κυκλώματα μπορεί να αποθηκευτεί προσωρινά στους πυκνωτές αντιστάθμισης. Έτσι στον επόμενο κύκλο ζήτησης άεργου ισχύος από τα επαγωγικά κυκλώματα , η άεργος ισχύς προέρχεται από τους πυκνωτές και όχι από την πηγή του δικτύου . Η απαιτούμενη ποσότητα άεργου ισχύος Q_c σε Volt-Ampere άεργα (var) δίνεται από τον ακόλουθο τύπο

$$Q_c = P (\tan \phi_1 - \tan \phi_2) \text{ όπου}$$

ϕ_1 = η γωνία των θεμελιωδών συνιστωσών τάσης – ρεύματος πριν την αντιστάθμιση

ϕ_2 = η γωνία των θεμελιωδών συνιστωσών τάσης – ρεύματος μετά την αντιστάθμιση

Αν και η ιδανική τιμή του συντελεστή ισχύος είναι $\cos \phi = 1$, συνήθως για οικονομοτεχνικούς λόγους στοχεύουμε κάποιο συντελεστή ισχύος μεταξύ 0.9 και 1.

Διαστασολόγηση των πυκνωτών

$$Q_c = V_c \cdot I_c \text{ [var]}$$

$$Q_c = \frac{V_c \cdot V_c}{X_c} = \frac{V_c^2}{X_c}$$

$$\text{Και επειδή } X_c = \frac{1}{\omega_c} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot c}$$

$$\Rightarrow Q_c = V_c^2 \cdot \omega \cdot c \rightarrow Q_c = V_c^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f \cdot c$$

Τριφασική αντιστάθμιση ισχύος

Διάταξη αστέρα

Ο πυκνωτής υπόκειται σε τάση $V_C / \sqrt{3}$ όπου V_C η πολική τάση
Έτσι τα ολικά kvar για την αντιστάθμιση υπολογίζονται ως εξής :

$$Q_{TOT} = 3 \frac{V_C^2}{(\sqrt{3})^2} \cdot \omega \cdot c$$

Επομένως

$$C_{αστέρα} = \frac{Q_{TOT}}{U_C^2 \omega} = \frac{Q_{TOT}}{U_C^2 \cdot 2\pi \cdot f}$$

Διάταξη τριγώνου

Ο πυκνωτής υπόκειται σε πολική τάση V_C .
Τα ολικά kvar για την αντιστάθμιση είναι :

$$Q_{TOT} = 3 \cdot V_C^2 \cdot \omega \cdot C$$

$$C_{τριγώνου} = \frac{Q_{TOT}}{3 \cdot (U_C)^2 \omega} = \frac{Q_{TOT}}{3 \cdot (U_C)^2 \cdot 2\pi \cdot f}$$

Τελικά ως συμπέρασμα έχουμε ότι

$$C_{τριγώνου} = \frac{C_{αστέρα}}{3}$$

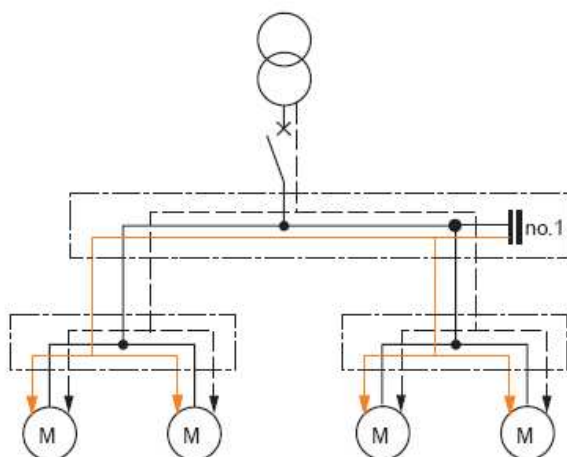
Άρα για την διόρθωση του συντελεστή ισχύος σε τριφασικά συστήματα προτιμείται η συνδεσμολογία τριγώνου για τους πυκνωτές εφόσον η απαιτούμενη χωρητικότητα των πυκνωτών για την αντιστάθμιση σε διάταξη τριγώνου είναι τρεις φορές μικρότερη από αυτή για διάταξη αστέρα.

9.4 ΕΙΔΗ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ (ως προς το σημείο αντιστάθμισης)

Διακρίνουμε τέσσερις τρόπους αντιστάθμισης ως προς το σημείο που επιλέγεται για να γίνει η αντιστάθμιση της αέργου ισχύος. Το κάθε είδος έχει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και παρουσιάζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Κεντρική αντιστάθμιση

Σε αυτήν την περίπτωση η αντιστάθμιση ισχύος γίνεται σε κάποιο κεντρικό σημείο της εγκατάστασης πχ. στο πρωτεύον ή το δευτερεύον του μετασχηματιστή μέσης τάσης.



Σχήμα : Κεντρική αντιστάθμιση

Πλεονεκτήματα

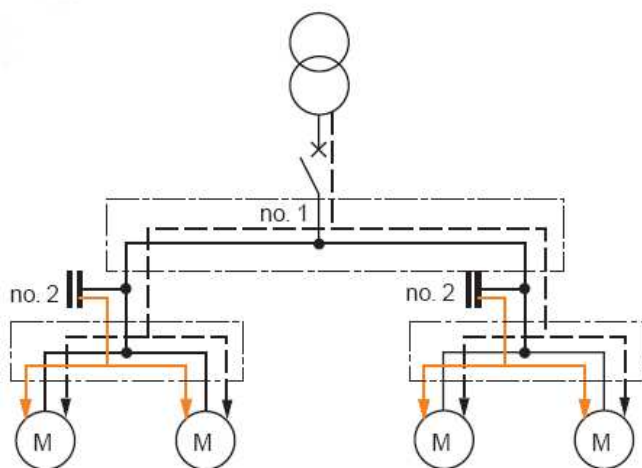
- Μπορεί να εφαρμοσθεί κεντρικός έλεγχος μέσω κάποιου επιτηρητή και ελεγκτή άεργου ισχύος.
- Εύκολη επιτήρηση
- Βελτίωση του επιπέδου τάσης
- Πιο αποδοτική χρήση της χωρητικότητας των πυκνωτών

Μειονεκτήματα

- Οι γραμμές μεταφοράς (καλώδια) μετά το σημείο αντιστάθμισης δεν απαλλάσσονται από τις απώλειες ισχύος που οφείλονται στα μεγάλα φαινόμενα ρεύματα.

Αντιστάθμιση κατά ομάδες

Σε αυτήν την περίπτωση τα φορτία ομαδοποιούνται με βάση κάποιο κριτήριο (π.χ γεωγραφικό ή ταχύτητας αντιστάθμισης) σε ομάδες και σε κάθε ομάδα εφαρμόζεται χωριστή αντιστάθμιση.



Σχήμα: Αντιστάθμιση κατά ομάδες

Πλεονεκτήματα

- Μείωση του κόστους επένδυσης για τους πυκνωτές σε σχέση με το είδος της ανεξάρτητης αντιστάθμισης
- Μείωση των απωλειών μεταφοράς μέχρι το σημείο αντιστάθμισης
- Ευελιξία αντιστάθμισης λόγω ομαδοποίησης των φορτίων

Μειονεκτήματα

- Οι γραμμές μεταφοράς (καλώδια) μετά το σημείο αντιστάθμισης δεν απαλλάσσονται από τις απώλειες ισχύος.

Ανεξάρτητη αντιστάθμιση

Σε αυτήν την περίπτωση το κάθε φορτίο αντισταθμίζεται ατομικά. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σε περιπτώσεις φορτίων όπου η απαίτηση τους σε άεργη ισχύ παραμένει σταθερή.

Πλεονεκτήματα

- Η άεργος ισχύς παράγεται ακριβώς στο σημείο που απαιτείται.
- Έχουμε μέγιστη μείωση απωλειών μεταφοράς.
- Δεν απαιτούνται πολύπλοκες διατάξεις ζεύξης-απόζευξης των πυκνωτών.

Μειονεκτήματα

- Απαιτούνται πολλοί μικροί πυκνωτές οι οποίοι κοστίζουν περισσότερο.

Συνδυασμένη αντιστάθμιση

Σε αυτήν την περίπτωση κάποιες καταναλώσεις αντισταθμίζονται ατομικά ενώ οι υπόλοιπες ομαδοποιούνται και αντισταθμίζονται ξεχωριστά.

9.5 ΕΙΔΗ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ (ως προς την ταχύτητα αντιστάθμισης)

Απαίτηση συνεχής

Η απαίτηση σε άεργο ισχύ είναι χρονικά αμετάβλητη όπως είναι η περίπτωση του ρεύματος μαγνήτισης ενός μετασχηματιστή διανομής. Οι περιπτώσεις αυτές καλύπτονται από κάποιο σταθερό πυκνωτή.

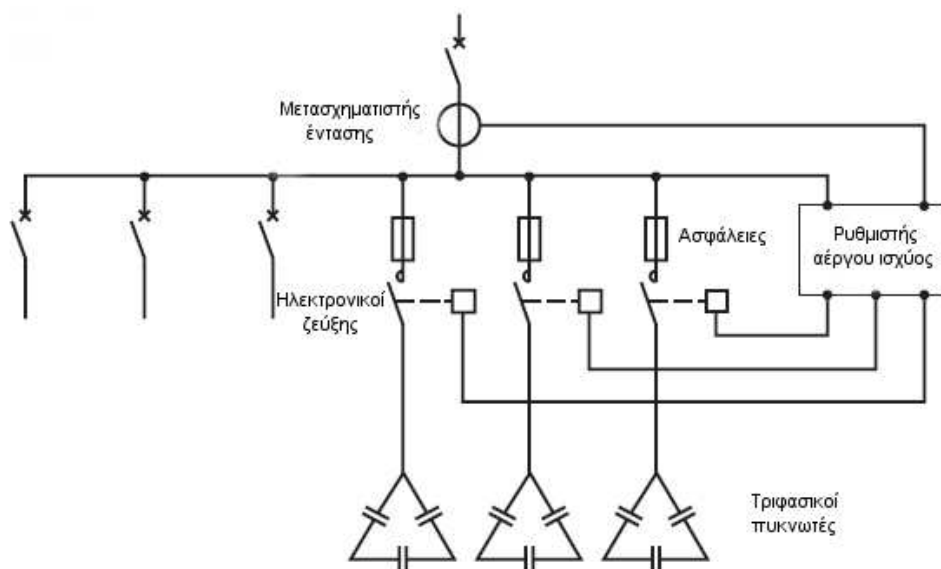
Απαίτηση μεταβλητή

Τα άεργα φορτία μεταβάλλονται κατά την διάρκεια της ημέρας με κάποιο αργό τρόπο. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια αυτόματη συστοιχία πυκνωτών η οποία μέσω κάποιου ρυθμιστή αέργου ισχύος εμπλέκει και αποπλέκει κάποιους σταθερούς πυκνωτές κατά βήματα.

Στιγμαία απαίτηση

Στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται σημαντική άεργο ισχύς για μικρά σχετικά διαστήματα . Η ζεύξη και η απόζευξη των πυκνωτών γίνεται σε χρόνους msec και πραγματοποιείται μέσω αυτομάτων συστοιχιών πυκνωτών οι οποίοι χρησιμοποιούν θυρίστωρ ως διακοπτικά στοιχεία.

Αυτόματες συστοιχίες πυκνωτών



Σχήμα: Αυτόματη συστοιχία πυκνωτών

Μια αυτόματη συστοιχία πυκνωτών αποτελείται από τα παρακάτω κύρια μέρη :

- Ρυθμιστής αέργου ισχύος
- Μετασχηματιστής έντασης
- Ηλεκτρονόμους ζεύξης
- Ασφάλειες προστασίας
- Τριφασικούς πυκνωτές

Μια συστοιχία πυκνωτών χωρίζεται σε ένα αριθμό τμημάτων καθένα από τα οποία ελέγχεται από ένα ηλεκτρονόμο ζεύξης. Όταν κλείνει ένας ηλεκτρονόμος το τμήμα που ελέγχεται από αυτόν συνδέεται παράλληλα με τα άλλα τμήματα που βρίσκονται ήδη σε λειτουργία. Έτσι το μέγεθος της συστοιχίας πυκνωτών μπορεί να αυξάνεται ή να μειώνεται κατά βήματα δια του ελέγχου των κατάλληλων ηλεκτρονόμων.

Ο ρυθμιστής αέργου ισχύος παρακολουθεί μέσω του μετασχηματιστή έντασης τον συντελεστή ισχύος του ελεγχόμενου συστήματος και δια του ελέγχου των κατάλληλων ηλεκτρονόμων στοχεύει προς την επίτευξη του επιθυμητού συντελεστή ισχύος.

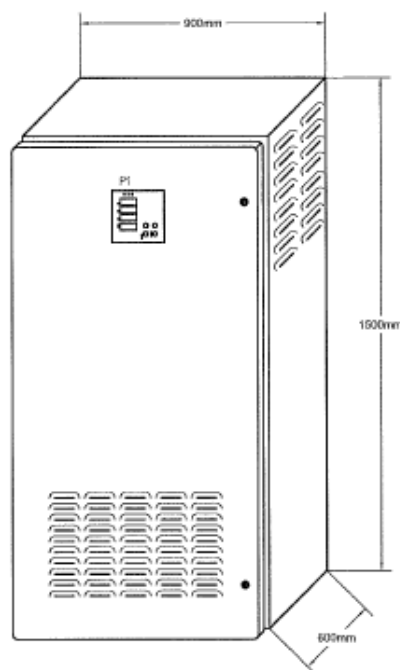
Η αυτόματη συστοιχία πυκνωτών αντί για ηλεκτρονόμους δύναται να αποτελείται από στατικούς ημιαγωγικούς διακόπτες όπως τα thyristors.

Τα πλεονεκτήματα μια τέτοιας διάταξης είναι τα ακόλουθα :

- Άμεση απόκριση στις διακυμάνσεις του συντελεστή ισχύος (χρόνος απόκρισης 40ms έως 2s).
- Απεριόριστος αριθμός μεταγωγών.
- Εξάλειψη μεταβατικών φαινομένων στο σύστημα ισχύος που δημιουργούνται από την μεταγωγή των πυκνωτών.
- Πλήρως αθόρυβη λειτουργία.

9.6 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ

Η κεντρική αντιστάθμιση αφορά την βελτίωση του συνφ ολόκληρης της εγκατάστασης και γίνεται σε ξεχωριστό πεδίο στον γενικό ηλεκτρικό πίνακα. Με την βοήθεια των οργάνων παρακολούθησης και του προγραμματιστή, παρεμβάλλονται κάθε φορά τόσοι πυκνωτές, όσοι είναι απαραίτητη για την βελτίωση του συνφ στην επιθυμητή τιμή.



Σχ.1 Ηλεκτρικό πεδίο διόρθωσης συνφ

Σημείωση

Στο πίσω μέρος του πεδίου ή και πλευρικά υπάρχουν ειδικά διαμορφωμένα ανοίγματα (περσίδες) για την δημιουργία ρεύματος αέρα και την αποβολή της θερμότητας που δημιουργείται από τους πυκνωτές.

Στις εγκαταστάσεις μεγάλης ισχύος υπάρχουν βεντιλατέρ για την δημιουργία ρεύματος αέρα με ελεγχόμενη εντολή μέσω θερμοστάτη.

9.7 ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ

Ψηφιακός ρυθμιστής άεργου ισχύος.

Ο ψηφιακός ρυθμιστής είναι σχεδιασμένος να εξασφαλίζει το βέλτιστο συντελεστή ισχύος στην εγκατάσταση και μία ίση χρήση συστοιχιών και των επαφών διακοπής.

Ο ψηφιακός ρυθμιστής περιλαμβάνει :

- Κύκλωμα ελέγχου με μικροεπεξεργαστή με υψηλή απόδοση.
- Ακριβές σύστημα μέτρησης ακόμη και παρουσία αρμονικών.
- Εύκολη εγκατάσταση
- Εύκολο προγραμματισμό μέσω πληκτρολογίου.
- Διπλή βοηθητική τάση τροφοδοσίας.
- Είσοδος μέτρησης ρεύματος : οποιοσδήποτε στάνταρ Μ/Σ έντασης με δευτερεύον 5Α.
- Είσοδο μέτρησης τάσης : οποιαδήποτε από 80 έως 500 V AC.
- Μέτρηση ρεύματος RMS, ακόμη και παρουσία αρμονικών.
- Αυτόματη "έξυπνη" ρύθμιση.
- Ρυθμιζόμενη ευαισθησία.
- Ίδιο βήμα καθυστέρησης αποσύνδεσης (ρυθμιζόμενο).
- Ίση χρησιμοποίηση των βημάτων (αυτόματη αποθήκευση του αριθμού χειρισμού των ρελέ και του χρόνου λειτουργίας κάθε συστοιχίας πυκνωτών).
- Γραμμή παρακολούθησης : συντελεστή ισχύος, ρεύμα και συχνότητα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά ψηφιακού ρυθμιστή άεργου ισχύος.

α/α	Ονομασία χαρακτηριστικού	Τιμές – Στοιχεία
1	ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΤΑΣΗ	
	Τάση τροφοδοσίας :	110-127/220-240 V AC (διπλή τάση)
	Όρια λειτουργίας :	-15% + 10%
	Κατανάλωση :	10VA
	Συχνότητα :	50Hz
2	ΤΑΣΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	
	Εύρος τιμών :	80-500 V AC
	Είσοδος ισχύος:	1.2W
	Συχνότητα :	50Hz
3	ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΝΤΑΣΗΣ	

	Όνομαστική ένταση :	5A (δευτερεύον Μ/Σ έντασης 5A)
	Ικανότητα υπερφόρτωσης :	+20%
	Κορυφή υπερφόρτωσης :	10Ie για 20 msec
	Είσοδος ισχύος :	1VA
4	ΚΥΚΛΩΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	
	Εύρος συντελεστή ισχύος :	0.85 επαγωγικό έως 0.95 χωρητικό
	Εύρος μέτρησης έντασης :	5-100% Ie
	Εύρος ευαισθησίας :	5-600 sec/βήμα
	Καθυστέρηση επανασύνδεσης :	20-400sec
	Διαμόρφωση βημάτων :	Ελεύθερη
5	ΡΕΛΕ ΕΞΟΔΟΥ	
	Βήματα :	5,7,14 (ανάλογη με τον τύπο της μονάδας)
	Ικανότητα επαφής :	5A – 250V AC (περιλαμβάνει φίλτρο RC)
6	ΔΙΑΦΟΡΑ	
	Θερμοκρασία λειτουργίας :	0 έως 55° C
	Βαθμός προστασίας :	IP41 (χωρίς κάλυμμα) IP54 (με κάλυμμα)
	Βάρος 5 και 7 βημάτων :	920 gr
	Βάρος 14 βημάτων :	1040 gr

Πυκνωτές

Υπάρχουν σερ πυκνωτών με καθορισμένη χωρητικότητα και άεργη ισχύ.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι :

- Ονομαστική τάση : 230/400/415/440/550 V.
- Ονομαστική συχνότητα : 50Hz.
- Περιοχή θερμοκρασίας : -25° C/+50° C.
- Ανοχή χωρητικότητας: -5% +10%
- Μέγιστη τάση λειτουργίας : 1.10-U_n.
- Μέγιστη τάση λειτουργίας : 1,3* I_n.
- Τύπος συνδεσμολογίας τρίγωνο (Δ).
- Standards : CEI-EN60831 – ^{1/2} IEC 831- ^{1/2} .
- Απώλεια : ≤0,2 W/KVAR.

Ρελέ ισχύος

Τα ρελέ χρησιμοποιούνται για την σύνδεση των πυκνωτών με την παροχή τροφοδοσίας της ηλεκτρικής εγκατάστασης, μέσω εντολών του ψηφιακού ρυθμιστή.

Το μέγεθος των ρελέ καθορίζεται από την ισχύ και το ρεύμα των πυκνωτών που συνδέουν. Η κατηγορία χρήσης θα πρέπει να είναι AC4 (κατάλληλα για σύνδεση χωρητικών φορτίων).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10^ο - ΜΕΛΕΤΗ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

10.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι προτεινόμενες εγκαταστάσεις και οι κατευθύνσεις τεχνικών επιλύσεων έγιναν με βάση τα παρακάτω κριτήρια :

- Την ασφάλεια, εξυπηρέτηση και άνεση των χρησιμοποιούντων το κτίριο.
- Την προστασία του κτιρίου και των εντός αυτού περιουσιακών στοιχείων.
- Την μεγάλη διάρκεια ζωής των εγκαταστάσεων σε συνδυασμό με χαμηλό κατά το δυνατό αρχικό κόστος και μικρή δαπάνη συντήρησης.
- Την ευχέρεια διελεύσεως των πάσης φύσης δικτύων προς εξασφάλιση συνεχούς συντήρησης.
- Την επίτευξη ενεργειακής οικονομίας.
- Την ειδικότητα χρήσης του κτιρίου.

10.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Παραδοχές - Στοιχεία Υπολογισμού

Εσωτερικές συνθήκες

Η εγκατάσταση θέρμανσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τις παρακάτω συνθήκες σε κάθε θερμαινόμενο χώρο:

	ΧΕΙΜΩΝΑΣ
Θερμαινόμενοι κύριοι χώροι	22°C

Προβλέπεται γενικά φυσικός αερισμός σε κάθε θερμαινόμενο χώρο των κτιρίων Β και Γ. Για τους χώρους του κτιρίου Α προβλέπεται αερισμός με μηχανικά μέσα, Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες προσαγωγής νωπού αέρα και ανεμιστήρες απόρριψης.

Τεχνική Περιγραφή Εγκατάστασης Θέρμανσης

Γενικά

Οι συνολικές θερμικές απώλειες του κτιρίου ανέρχονται σε περίπου 145.000 kcal/h, συμπεριλαμβανομένης πρόβλεψης για μελλοντικό κτίριο 8 δωματίων. Στη

δυναμικότητα του λέβητα προστίθεται η απαίτηση θερμικής ενέργειας για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, περίπου 35.000 kcal/h

Η θερμοκρασία προσαγωγής του νερού θα είναι ίση με 85 ° C.

Η Θέρμανση των χώρων γίνεται με το σύστημα της κεντρικής θέρμανσης με εξαναγκασμένη κυκλοφορία ζεστού νερού (μέσω κυκλοφορητή). Η διανομή του νερού γίνεται με δισωλήνιο δίκτυο το οποίο οδηγεί το νερό σε συλλέκτες μονοσωλήνιου δικτύου ανά κτίριο και ανά όροφο. Για την λειτουργία της εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθεί πετρέλαιο. Για την τέλεια καύση θα πρέπει να γίνεται συντήρηση και σωστή ρύθμιση του καυστήρα, λέβητα και καπνοδόχου τουλάχιστον μία φορά το χρόνο.

Η τροφοδοσία των ΚΚΜ του κτιρίου Α με νερό θα γίνεται από το κεντρικό δίκτυο. Οι ΚΚΜ θα φέρουν αναλογικές δίοδες βαλβίδες, οι οποίες θα ελέγχονται με βάση την επιθυμητή θερμοκρασία προσαγωγής αέρα.

Θα θερμανθούν με θερμαντικά σώματα κοινά όλοι οι χώροι που φαίνονται στα σχέδια.

Οι θέσεις και ο τύπος των θερμαντικών σωμάτων έχουν επιλεγεί με κριτήρια την λειτουργικότητα του κάθε χώρου και την ελαχιστοποίηση της διείσδυσης ρευμάτων κρύου αέρα από εξωτερικά ανοίγματα.

Λέβητας

Θα τοποθετηθούν δύο χαλύβδινοι λέβητες πετρελαίου θερμαντικής ικανότητας 110.000 Kcal/h ο καθένας με κατάλληλο καυστήρα.

Κυκλοφορητής- Δοχείο Διαστολής

Στο χώρο του λεβητοστασίου θα εγκατασταθούν συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής με αντλίες νερού μέσω των οποίων θα τροφοδοτούνται η θέρμανση των κτιρίων, η παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και η κυκλοφορία του νερού στους λέβητες. Η αντλία της θέρμανσης θα είναι εξοπλισμένη με inverter (ρυθμιστή συχνοτήτων) που θα της επιτρέπει να αυξομειώνει την παροχή του νερού στις περιπτώσεις που μέσω των δίοδων θα μεταβάλλεται η απαίτηση παροχής. Θα εγκατασταθεί δοχείο διαστολής κατάλληλου μεγέθους.

Καπνοδόχος

Η κάθε καπνοδόχος θα προεκταθεί κατά 1 m πάνω από την κεραμοσκεπή, στο κατώτατο σημείο της καπνοδόχου και προς την πλευρά του λέβητα θα κατασκευαστεί θυρίδα καθαρισμού αεροστεγής.

Τεχνική Περιγραφή Εγκατάστασης Αερισμού

Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες

Στο κτίριο Α προβλέπεται αερισμός με προθερμασμένο αέρα από ΚΚΜ νωπού. Για κάθε όροφο προβλέπεται η εγκατάσταση μίας ΚΚΜ σε βοηθητικό χώρο. Η

λειτουργία της κάθε ΚΚΜ συνδυάζεται με τη λειτουργία ανεμιστήρα απόρριψης, ένα για κάθε όροφο.

Στο χώρο εγκατάστασης των Κλιματιστικών Μονάδων εξασφαλίζεται με κατάλληλους αγωγούς αφ' ενός προσαγωγή νωπού αέρα, σύμφωνα με τις ανάγκες των χώρων που εξυπηρετούν οι μονάδες αυτές, αφ' ετέρου η απόρριψη του πλεονάζοντος αέρα ανακυκλοφορίας, κατά τρόπο που να αποκλείονται βραχυκυκλώματα – μεταξύ καθαρού και ακαθάρτου αέρα, μέσω των ανεμιστήρων απόρριψης.

Τα μεγέθη των μονάδων καθορίζονται έτσι ώστε να εξασφαλίζουν τις επιδιωκόμενες συνθήκες στους προς αερισμό χώρους από άποψη θερμοκρασίας και ανανεώσεων του αέρα για τις δυσμενέστερες από άποψη φορτίων συνθήκες λειτουργίας.

Η ρύθμιση της απόδοσης των μονάδων γίνεται με κατάλληλο σύστημα αυτοματισμού αποτελούμενο από δίοδες ηλεκτροκίνητες αναλογικές βαλβίδες, μία για κάθε στοιχείο, σερβοκινητήρες, αισθητήρια θερμοκρασίας και υγρασίας, ηλεκτρονικούς πίνακες ελέγχου κ.λ.π.

Με το σύστημα αυτοματισμού εξασφαλίζεται η ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας του παρεχόμενου στους χώρους αέρα, ώστε σε κάθε περίπτωση να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες συνθήκες.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Γενικά

Η εγκατάσταση φωτισμού περιλαμβάνει τον πλήρη εσωτερικό και εξωτερικό φωτισμό του κτιριακού συγκροτήματος.

Στην εγκατάσταση περιλαμβάνονται τα φωτιστικά σώματα, οι καλωδιώσεις και οι διακόπτες και τα λοιπά όργανα ελέγχου του φωτισμού. Οι πίνακες περιλαμβάνονται στην "Εγκατάσταση Κίνησης".

Εσωτερικός Φωτισμός

Γενικά

Η μελέτη εσωτερικού φωτισμού λαμβάνει υπ' όψη της τα εξής :

- Επαρκής φωτισμός στο επίπεδο εργασίας.
- Σωστός φωτισμός στο σύνολο του χώρου.
- Αισθητικά ικανοποιητικό αποτέλεσμα.
- Οικονομικότητα λειτουργίας.
- Ευελιξία εγκατάστασης.
- Ευκολία συντήρησης.
- Οικονομία ενέργειας.
- Μεγάλη διάρκεια ζωής λαμπτήρων.
- Σωστή χρωματική απόδοση.

Ένταση Φωτισμού

Η ένταση γενικού φωτισμού για κάθε χώρο δίνεται στον παρακάτω πίνακα :

- Χώροι γραφείων 400 LUX
- Χώροι κοινού 200 LUX
- Μαγειρείο 300 LUX
- Διάδρομοι, κλιμακοστάσιο, WC 150 LUX
- Αποθήκες 150 LUX

Οι τιμές έντασης φωτισμού δίνονται από πίνακες φωτοτεχνίας για ξενοδοχεία και εστιατόρια

Κατηγορίες Εσωτερικού Φωτισμού

Διακρίνουμε τις παρακάτω κατηγορίες φωτισμού:

- α. Γενικός Φωτισμός τροφοδοτούμενος από το δίκτυο της ΔΕΗ και το Η/Ζ. (Όλος ο φωτισμός να τροφοδοτείται από το Η/Ζ σε περίπτωση διακοπής της παροχής της ΔΕΗ).
- β. Φωτισμός Σήμανσης Οδεύσεων Διαφυγής και Εξόδων. Περιλαμβάνει την εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων εξόδου σε κατάλληλες θέσεις των οδεύσεων διαφυγής και στις εξόδους του κτιρίου. Τα σώματα αυτά θα έχουν ενσωματωμένη τροφοδοτική διάταξη και επαναφορτιζόμενους συσσωρευτές νικελίου - καδμίου, χωρητικότητας αρκετής για εφεδρική τροφοδοσία διάρκειας τουλάχιστον 1.5 ώρας, σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας. Θα φέρουν επιγραφές και βέλη κατεύθυνσης που θα κατευθύνουν τα άτομα προς την έξοδο.

Θα συνδέονται πριν τους τοπικούς διακόπτες των κυκλωμάτων φωτισμού ή σε ξεχωριστό κύκλωμα, για να είναι μόνιμα υπό τάση και σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής παροχής θα γίνεται αυτόματη μεταγωγή στην εφεδρική τους τροφοδοσία. Τα Φ.Σ. εξόδου, που κατευθύνουν τα άτομα προς τα κλιμακοστάσια και τις κανονικές εξόδους του κτιρίου θα φέρουν επιγραφές "ΕΞΟΔΟΣ", ενώ τα Φ.Σ. εξόδων κινδύνου θα φέρουν την επιγραφή "ΕΞΟΔΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ".

Οι λαμπτήρες των Φ.Σ. Εξόδου θα είναι φθορισμού 8 W.

Φωτιστικά Σώματα (Φ.Σ.)

Η επιλογή των Φ.Σ. έγινε με βάση τα κριτήρια της μελέτης. Σε γενικές γραμμές ο γενικός φωτισμός των χώρων του κτιρίου θα πραγματοποιηθεί με Φ.Σ. φθορισμού. Σε ορισμένες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται Φ.Σ. πυράκτωσης.

Ανεξάρτητα από τους τύπους που δίδονται παρακάτω σε κάθε περίπτωση οι διαστάσεις των Φ.Σ. φθορισμού που προβλέπονται χωνευτά στην ψευδοροφή, πρέπει να είναι συμβατές με τον τύπο της ψευδοροφής που τελικά θα τοποθετηθεί.

Τα φωτιστικά σώματα που χρησιμοποιούνται είναι τα παρακάτω:

Φωτιστικά Σώματα Φθορισμού

Γενικά Φ.Σ. φθορισμού προβλέπεται στο κτίριο Α.

- α.** Στους μεμονωμένους χώρους με ψευδοροφή (γραφείο, βεστιάριο), προβλέπονται φωτιστικά σώματα φθορισμού ψευδοροφής, με περσίδες διπλής παραβολικότητας, 4X18W.
- β.** Στους χώρους κοινού με ψευδοροφή (χώροι Ισογείου) προβλέπονται Φ.Σ. 2X18 W, τύπου DOWNLIGHT με λαμπτήρες compact και παραβολική οθόνη.
- γ.** Στους χώρους WC με ψευδοροφή προβλέπονται Φ.Σ. 2X18 W, τύπου DOWNLIGHT με λαμπτήρες compact και γυαλί προστασίας, στεγανό προστασίας IP 44.
- δ.** Στο μαγειρείο χρησιμοποιείται Φ.Σ. φθορισμού οροφής 2X36W, με πρισματικό κάλυμμα, στεγανό προστασίας IP 54 .
- ε.** Στους χώρους αποθηκών και Υπογείου (Λεβητοστάσιο, μηχανοστάσια κ.τ.λ.) χρησιμοποιείται Φ.Σ. φθορισμού 2X36W ή 2X18W , οροφής βιομηχανικού τύπου, στεγανό προστασίας IP 65.

Φωτιστικά σώματα πυράκτωσης και αλογόνων

- α.** Πάνω από τους πάγκους του bar του Ισογείου, προβλέπονται Φ.Σ. τύπου DOWNLIGHT με λαμπτήρα αλογόνων 50W/230V, ρυθμιζόμενης κατεύθυνσης. Τα Φ.Σ. στην εξωτερική πλευρά θα είναι στεγανά προστασίας IP 65.
- β.** Στους χώρους κοινού του ορόφου του κτιρίου Α όπου η στέγη είναι εμφανής ξύλινη με ξύλινα ζευκτά, προβλέπονται κρεμαστά Φ.Σ. τύπου πολυελαίου με λαμπτήρες πυράκτωσης η αλογόνων.
- γ.** Στον ίδιο χώρο, καθώς και στα κλιμακοστάσια προβλέπονται επίτοιχα Φ.Σ. τύπου απλίκας με λαμπτήρες πυράκτωσης ή αλογόνων.
- δ.** Στους υπαίθριους ή ημιυπαίθριους χώρους κοινού του κτιρίου Α προβλέπονται Φ.Σ. επίτοιχα ή οροφής ή κρεμαστά , στεγανά, με λαμπτήρες πυράκτωσης ή αλογόνων, της επιλογής του ιδιοκτήτη.
- ε.** Στα δωμάτια των κτιρίων Β και Γ ο φωτισμός θα είναι όπως δείχνεται στο σχέδιο λεπτομέρειας της τυπικής κάτοψης δωματίων. Προβλέπονται επίτοιχα στεγανά Φ.Σ. πάνω από τον καθρέπτη νιπτήρα και την μπαλκονόπορτα, επίτοιχα Φ.Σ. πάνω από κάθε κλίση η γραφείο με ενσωματωμένο η επίτοιχο τοπικό διακόπτη, επίτοιχα Φ.Σ. τύπου απλίκας για γενικό φωτισμό και ένα Φ.Σ. οροφής στην είσοδο κάθε δωματίου.

Όλα τα Φ.Σ. των δωματίων θα είναι με λαμπτήρες πυράκτωσης η αλογόνων

Φωτιστικά Σώματα Εξόδου

Φ.Σ. εξόδου, επίτοιχα απλής όψης ή κρεμαστό διπλής όψης με λαμπτήρα φθορισμού 1X8W, κατά τα λοιπά όπως περιγράφεται στην παράγραφο «Κατηγορίες εσωτερικού φωτισμού».

Έλεγχος και Τροφοδοσία Φωτιστικών Σωμάτων

Τα Φ.Σ. γενικά θα τροφοδοτούνται από τους πίνακες ορόφου στο κτίριο Α και από τους πίνακες δωματίων στα κτίρια Β και Γ.

Ο έλεγχος του φωτισμού στους διάφορους χώρους των κτιρίων θα γίνεται ως εξής:

- Τα Φ.Σ. γενικά στα δωμάτια των κτιρίων Β και Γ και στους μεμονωμένους χώρους του κτιρίου Α θα ελέγχονται από τοπικούς διακόπτες
- Τα Φ.Σ. των κλιμακοστασίων και διαδρόμων του Υπογείου του κτιρίου Α, θα τροφοδοτούνται από τους αντίστοιχους πίνακες ορόφων και θα ελέγχονται με μπουτόν.
- Τα Φ.Σ. των εισόδων των δωματίων των κτιρίων Β και Γ θα ελέγχονται αυτόματα μέσω τοπικού ανιχνευτή κίνησης και διακόπτη παράκαμψης.
- Τα Φ.Σ. των κοινόχρηστων WC και WC προσωπικού του κτιρίου Α, θα ελέγχονται αυτόματα μέσω τοπικού ανιχνευτή κίνησης (ένας για κάθε χώρο).

Κυκλώματα Φωτισμού.

Τα κυκλώματα φωτισμού θα είναι με αγωγούς ελάχιστης διατομής 1.5mm^2 . Όλα τα κυκλώματα φωτισμού θα έχουν και αγωγό γείωσης για την γείωση των μεταλλικών μερών των Φ.Σ.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Γενικά

Η εγκατάσταση εξωτερικού φωτισμού περιλαμβάνει τον φωτισμό όλου του περιβάλλοντος χώρου.

Κατηγορίες Φωτισμού

Προβλέπονται οι παρακάτω κατηγορίες φωτισμού.

- α. Φωτισμός δρόμου προσπέλασης από την είσοδο του οικοπέδου προς το κτιριακό συγκρότημα.
- β. Φωτισμός διέλευσης πεζών.
- γ. Φωτισμός περιμετρικός κτιρίων.
- δ. Φωτισμός πρασίνου

Εντάσεις Φωτισμού - Παραδοχές Υπολογισμού

Η μέση απαιτούμενη ένταση φωτισμού δίνεται στον παρακάτω πίνακα.

- Φωτισμός πεζοδρόμων και δρόμου προσπέλασης 10-15 LUX

Το ύψος των στύλων οδοφωτισμού λαμβάνεται ίσο περίπου με το πλάτος του δρόμου. Για τον υπολογισμό του αριθμού των ιστών φωτισμού λαμβάνεται λαμπρότητα :
 $Laver = 1,0\text{cm/m}^2$, $Lmin/Laver = 0,4$, $Lmin/Lmax = 0,2$.

Φωτιστικά Σώματα (Φ.Σ.) και Ιστοί Εξωτερικού Φωτισμού

Το είδος των φωτιστικών σωμάτων και Ιστών που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο, είναι όπως περιγράφεται παρακάτω:

- α.** Πλήρες συγκρότημα καλαισθητής εμφάνισης, αποτελούμενο από μεταλλικό ιστό ύψους περίπου 4,0 m και φωτιστικό σώμα τύπου κορυφής, με λαμπτήρα CDM-T 150W ενδ. Τύπου BRIGHT TACTUS 4 NEPA 1F η ισοδύναμο. Χρησιμοποιείται στον δρόμο προσπέλασης από την είσοδο του οικοπέδου προς το κτιριακό συγκρότημα και στην παιδική χαρά.
- β.** Φ.Σ. χωνευτό στεγανό με λαμπτήρα φθορισμού compact 1X18W. Χρησιμοποιείται στα τοιχία και εξωτερικά κλιμακοστάσια, όπου προβλέπεται διέλευση πεζών.
- γ.** Φ.Σ. τύπου χελώνας επίτοιχο στεγανό με λαμπτήρα φθορισμού compact 1X18W. Χρησιμοποιείται για περιμετρικό φωτισμό των κτιρίων.
- δ.** Φ.Σ. φωτισμού πρασίνου, στεγανό, με ακίδα στήριξης και λαμπτήρα PAR 120W.

Οι τελικές θέσεις θα καθορισθούν μετά την τελική και απαραίτητη φωτοτεχνική μελέτη.

Τροφοδοσία Εξωτερικού Φωτισμού

Ο εξωτερικός φωτισμός θα τροφοδοτείται ανά τμήμα του οικοπέδου από τους αντίστοιχους Γενικούς Πίνακες κτιρίου Α, κτιρίου Β και κτιρίου Γ.

Έλεγχος Φωτισμού

Ο έλεγχος του φωτισμού θα γίνεται αυτόματα μέσω φωτοκύτταρου και χρονοπρογράμματος και τηλεχειριζόμενων διακοπών.

Κάθε τηλεχειριζόμενος διακόπτης θα συνδυάζεται με διακόπτη επιλογής 3 θέσεων (Hand-Off-Auto), ώστε να υπάρχει και δυνατότητα χειροκίνητου ελέγχου.

Ο έλεγχος φωτισμού θα γίνεται κατά ομάδες και κατηγορία, όπως δείχνεται στα σχέδια.

Ο εξωτερικός φωτισμός θα τροφοδοτείται και από το Η/Ζ σε περίπτωση διακοπής της παροχής της ΔΕΗ.

ΥΠΟΓΕΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Υπόγεια Δίκτυα

- α.** Τα υπόγεια δίκτυα ηλεκτροφωτισμού που τροφοδοτούν τους ιστούς φωτισμού θα κατασκευαστούν με καλώδια τύπου JIVV-U (NYY), που οδεύουν μέσα σε σωλήνες PE. Τα υπόλοιπα δίκτυα που τροφοδοτούν τα χωνευτά φωτιστικά και τα φωτιστικά πρασίνου θα κατασκευασθούν με εύκαμπτα καλώδια τύπου H07-RN-F.
Τονίζεται ότι η συνολική πτώση τάσης δεν θα υπερβαίνει το 3%.
- β.** Τα φρεάτια επίσκεψης των καλωδίων του υπόγειου δικτύου προβλέπονται διαστάσεων 0,50x0,50 m και βάθους 0,70 m. Φρεάτια επίσκεψης/έλξης καλωδίων προβλέπονται δίπλα στη βάση κάθε φωτιστικού σώματος και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης.
- γ.** Κατά την είσοδο των καλωδίων από τους σωλήνες θα αποφεύγεται η επαφή της μόνωσης με τα χείλη των σωλήνων.
- δ.** Στις διασταυρώσεις με λοιπά δίκτυα, τα καλώδια ηλεκτροφωτισμού θα τοποθετούνται κάτω από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων και τις σωληνώσεις νερού. Κατά την παράλληλη όδευση καλωδίων ηλεκτροφωτισμού με καλώδια ασθενών ρευμάτων, σωλήνες νερού, κλπ., θα τηρείται οριζόντια απόσταση μεγαλύτερη από 30 cm.
- ε.** Οι διακλαδώσεις των υπόγειων καλωδίων θα εκτελούνται μέσα στα ακροκιβώτια διακλάδωσης των ιστών ή στα φωτιστικά σώματα. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση διακλάδωσης ή σύνδεσης μέσα στο έδαφος.

Γειώσεις

- α.** Τα ακροκιβώτια των ιστών θα γειώνονται με γυμνό αγωγό γείωσης διατομής 6mm² επάνω σε γυμνό συλλεκτήριο αγωγό γείωσης διατομής τουλάχιστον 25mm², που οδεύει παράλληλα με τα καλώδια και έξω από τις σωληνώσεις των καλωδίων. Τα υπόλοιπα φωτιστικά θα γειωθούν μέσω του αγωγού γείωσης του καλωδίου τροφοδοσίας τους.
- β.** Οι συνδέσεις των χάλκινων αγωγών γείωσης μεταξύ τους θα είναι τύπου ασφαλείας, δηλαδή θα επιτυγχάνονται με σύσφιγξη χωρίς λύση της συνέχειας του ενιαίου αγωγού γείωσης. Το σημείο σύσφιγξης θα βαπτίζεται στη συνέχεια σε λουτρό κασσιτεροκόλλησης.
- γ.** Στο τέλος κάθε γραμμής ή κάθε σκέλους θα εγκατασταθεί χάλκινη πλάκα γείωσης 500x500x5 mm σε βάθος 1 m.
- δ.** Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γείωσης με αγωγιμότητα ίση με το 98% του καθαρού χαλκού και θα είναι πολύκλωνοι και ελάχιστης διατομής 25 mm².
- ε.** Σε περίπτωση που απαιτείται μηχανική προστασία του αγωγού γείωσης, θα χρησιμοποιηθεί πλαστικός σωλήνας PVC, πίεσης 6 atm.
- ζ.** Εάν κατά την κατασκευή κριθεί επιβεβλημένη η χρήση σιδηροσωλήνων για την προστασία του αγωγού γείωσης, τότε ο σωλήνας θα καταστεί ηλεκτρικά

συνεχής και ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί στα δύο άκρα του σωλήνα, ώστε να εξουδετερωθεί το φαινόμενο της αυτεπαγωγής.

- η. Οι αγωγοί γείωσης σε όλη την περιοχή θα συνδεθούν μεταξύ τους και με το σύστημα θεμελιακής γείωσης ώστε να αποτελούν ένα ενιαίο σύστημα γείωσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11^ο - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΙΝΗΣΗΣ

11.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση κίνησης νοείται ότι αρχίζει από τον μετρητή της ΔΕΗ και περιλαμβάνει τους πίνακες διανομής της ηλεκτρικής παροχής (Γενικό Πίνακα Διανομής, και τοπικούς υποπίνακες), όλες τις απαιτούμενες καλωδιώσεις, συρματώσεις και σωληνώσεις, τους ρευματοδότες, καθώς και τα απαραίτητα όργανα διακοπής, ασφάλισης, εκκίνησης, ζεύξης, τηλεχειρισμού, κλπ. που απαιτούνται για την ασφαλή λειτουργία των πάσης φύσης καταναλώσεων της εγκατάστασης.

11.2 ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Η ηλεκτροδότηση του κτιρίου θα γίνει από το δίκτυο Χ.Τ. της ΔΕΗ. Προβλέπεται μία τριφασική παροχή Νο6 (3Χ200Α). Ο μετρητής της ΔΕΗ θα εγκατασταθεί δίπλα από την κεντρική πύλη του οικοπέδου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της.

Ο Γενικός Πίνακας του ξενοδοχείου θα ναι στο Υπόγειο του κτιρίου Α και θα συνδεθεί με τον μετρητή της ΔΕΗ με υπόγειο καλώδιο σε σωλήνα.

11.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (Χ.Τ.)

Γενικά

- Το κύριο σύστημα διανομής κανονικής και απαραίτητης παροχής είναι κοινό και ξεκινάει από τον ΓΠ του υποσταθμού.
- Το σύστημα διανομής Κανονικής Παροχής τροφοδοτείται από την ΔΕΗ.
- Το σύστημα διανομής Απαραίτητης Παροχής τροφοδοτείται από την ΔΕΗ ή Η/Ζ.

Το σύστημα διανομής Χ.Τ. περιλαμβάνει :

- Τους ηλεκτρικούς πίνακες.
- Το κύριο και μερικό δίκτυο διανομής.
- Τα ακραία δίκτυα διανομής.

11.4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

Γενικός Πίνακας Διανομής

Ο Γενικός Πίνακας Χ.Τ. (ΓΠ), θα τροφοδοτείται από το δίκτυο Χ.Τ. της ΔΕΗ. Προβλέπεται όλη η απαιτούμενη υποδομή για την εγκατάσταση ενός Η/Ζ, οπότε σε περίπτωση διακοπής της παροχής της ΔΕΗ ή μεγάλης αστάθειας του δικτύου, η τροφοδοσία θα γίνεται από το Η/Ζ.

Από τον Πίνακα ΓΠ τροφοδοτούνται όλοι οι τοπικοί πίνακες φωτισμού και κίνησης Κανονικής και Απαραίτητης παροχής, του λεβητοστασίου, του μαγειρείου, των πιεστικών αντλητικών συγκροτημάτων ύδρευσης και τμήμα του εξωτερικού φωτισμού

Ο παραπάνω Γενικός Πίνακας θα εγκατασταθεί στο Υπόγειο του κτιρίου Α.

Τοπικοί Πίνακες και Υποπίνακες Φωτισμού και Κίνησης

Επειδή τα φορτία κίνησης γενικά στους διαφόρους χώρους είναι μικρά (ρευματοδότες, ανεμιστήρες, στεγνωτήρες χεριών κτλ.), προβλέπονται γενικά κοινοί πίνακες φωτισμού και κίνησης εκτός από τις περιπτώσεις όπου έχουμε μεγάλα φορτία κίνησης, οπότε προβλέπονται ξεχωριστοί τοπικοί πίνακες κίνησης, όπως αναφέρεται παρακάτω.

Σε κάθε επίπεδο του κτιρίου Α προβλέπεται η εγκατάσταση ενός τοπικού Πίνακα, κανονικής παροχής και απαραίτητης παροχής.

Στο κτίρια Β και Γ προβλέπεται σε κάθε δωμάτιο ένας τοπικός μονοφασικός υποπίνακας δωματίου (πίνακες ΠΔ1-ΠΔ12). Οι πίνακες αυτοί τροφοδοτούνται από τους Γενικούς Πίνακες Διανομής των κτιρίων Β και Γ (πίνακες ΓΠΔ1 και ΓΠΔ2).

Στον πίνακα ΓΠΔ2 του κτιρίου Γ γίνονται όλες οι απαιτούμενες προβλέψεις εφεδρείας ισχύος και διακοπών για πιθανή μελλοντική επέκταση του ξενοδοχείου.

Ξεχωριστοί πίνακες κίνησης προβλέπονται στο Λεβητοστάσιο, στο Μαγειρείο, στα πιεστικά συγκροτήματα ύδρευσης, στο μηχανοστάσιο της μονάδας Βιολογικού καθαρισμού.

Για την ονομασία των πινάκων και υποπινάκων ακολουθείται η εξής μέθοδος :

Όλοι οι πίνακες φωτισμού και κίνησης συμβολίζονται με κεφαλαίο γράμμα Π. Με δεύτερο κεφαλαίο γράμμα συμβολίζεται ο όροφος (Υ= Υπόγειο, Ι = Ισόγειο, Α = όροφος, ΓΠ = Γενικός Πίνακας, ΠΔ = Πίνακας Δωματίου). Π.χ. ΠΙ = Πίνακας Φωτισμού και κίνησης του Ισογείου.

Οι πίνακες κίνησης, συμβολίζονται με ονομασία αντίστοιχη της χρήσης όπως δείχνεται στα σχέδια (ΠΛΕΒ = Πίνακας κίνησης Λεβητοστασίου, ΠΒΙΟΛ. = βιολογικού καθαρισμού, ΠΜΑΓΕΙΡ = μαγειρείου, κτλ.).

Όλοι οι πίνακες και οι υποπίνακες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή ή επίτοιχη εγκατάσταση, ανάλογα με την θέση που θα εγκατασταθούν.

Όλοι οι τοπικοί πίνακες κανονικής και απαραίτητης παροχής και οι υποπίνακες, θα είναι τριφασικοί, εκτός από τους υποπίνακες των δωματίων (ΠΔ) που θα είναι μονοφασικοί.

Όργανα Πινάκων

Τα όργανα που περιλαμβάνονται στους πίνακες δείχνονται στα σχέδια.

Στην είσοδο του Γενικού Πίνακα προβλέπεται διάταξη αυτόματης μεταγωγής με δύο ηλεκτροκίνητους αυτόματους διακόπτες και όλα τα απαιτούμενα όργανα (επιτηρητές τάσης κτλ.) και ηλεκτρικές και μηχανικές μανδαλώσεις, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης Η/Ζ.

Σε όλους του πίνακες και υποπίνακες για την προστασία, διακοπή κλπ. των ηλεκτρικών γραμμών ακολουθείται η εξής μέθοδος :

- Για την προστασία των αναχωρουσών γραμμών χρησιμοποιούνται μικροαυτόματοι.
- Στους πίνακες κίνησης θα εγκατασταθούν και όλα τα απαιτούμενα όργανα, που απαιτούνται για την προστασία και εκκίνηση των μηχανημάτων και την συνεργασία με το σύστημα ελέγχου των εγκαταστάσεων του κτιρίου, (π.χ. διατάξεις εκκίνησης και προστασίας κινητήρων, όργανα τηλεχειρισμού (ρελέ, βοηθητικές επαφές, κλπ.), ρελέ η DIMMERS, ένδειξης (λυχνίες) κλπ.)
- Οι πίνακες Κανονικής και Απαραίτητης Παροχής θα φέρουν τηλεχειριζόμενους διακόπτες όπως αναφέρονται στην παράγραφο "Κατηγορίες φορτίων και τρόπος διαχωρισμού τους"

Στην είσοδο του καλωδίου τροφοδοσίας κάθε πίνακα ορόφου εγκαθίστανται :

Ένας διακόπτης φορτίου, και ενδεικτικές λυχνίες.

Διακόπτες προστασίας διαρροής προβλέπονται σε όλους γενικά τους πίνακες, εκτός ορισμένων πινάκων κίνησης, στις θέσεις που δείχνονται στα σχέδια.

Σε όλους τους πίνακες και υποπίνακες θα γίνει πρόβλεψη εφεδρικού φορτίου και κυκλωμάτων περίπου 20% για μελλοντική ζήτηση.

11.5 ΚΥΡΙΟ ΚΑΙ ΜΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Το κύριο δίκτυο διανομής ξεκινάει από τον ΓΠ (Κανονική και Απαραίτητη Παροχή) και περιλαμβάνει το δίκτυο Κανονικής και Απαραίτητης Παροχής.

Το μερικό δίκτυο διανομής ξεκινά από τους αντίστοιχους τοπικούς πίνακες και καταλήγει στους υποπίνακες.

Τα καλώδια του κυρίου και μερικού δικτύου διανομής θα οδεύουν ορατά σε σχάρες καλωδίων ή σε σωλήνες κατά την διαδρομή τους στους χώρους του Υπογείου. Τα καλώδια που τροφοδοτούν τους πίνακες των ορόφων θα οδεύουν μέσα σε σωλήνες.

Τα καλώδια που τροφοδοτούν τους ΓΠΔ1 και ΓΠΔ2 θα οδεύουν σε υπόγειους σωλήνες PE με τα απαιτούμενα φρεάτια.

Τα καλώδια τροφοδοσίας των πινάκων και υποπινάκων φωτισμού και κίνησης θα είναι όλα τύπου J1VV (NYY).

Οι διατομές υπολογίστηκαν με βάση τα φορτία, τις απαιτούμενες πτώσεις τάσης και την πρόβλεψη για εφεδρεία περίπου 20%. Λήφθηκαν υπ' όψη ο τρόπος όδευσης (αέρας, σωλήνας, έδαφος κτλ.) ο αριθμός παραλλήλων καλωδίων σε σχάρα και η διάταξή τους και η θερμοκρασία περιβάλλοντος.

11.6 ΑΚΡΑΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Τα ακραία δίκτυα διανομής περιλαμβάνουν όλες τις γραμμές τροφοδοσίας από τους πίνακες προς όλες τις τελικές καταναλώσεις, δηλ. προς τα φωτιστικά σώματα, ρευματοδότες, συστήματα ασθενών ρευμάτων, κτλ. αντλητικά συγκροτήματα νερού χρήσης, μηχανήματα κλιματισμού, θέρμανσης και αερισμού και κάθε άλλη συσκευή ή μηχανήμα που απαιτεί ηλεκτρική τροφοδοσία.

Οι καλωδιώσεις των ακραίων δικτύων διανομής θα είναι οι εξής :

- Τροφοδοσία εσωτερικού φωτισμού, ρευματοδοτών και συσκευών με καλώδια A05VV-U (NYM) σε σωλήνα.
- Τροφοδοσία εξωτερικού φωτισμού με καλώδια J1VV (NYY).
- Τροφοδοσία μηχανημάτων στα μηχανοστάσια με καλώδια J1VV (NYY).
- Όταν τα καλώδια οδεύουν μέσα σε σωλήνα μήκους μεγαλύτερου από 2 m (π.χ. διακλαδώσεις κυκλωμάτων φωτισμού, κλπ.) οι καλωδιώσεις επιτρέπεται να μετατρέπονται σε αγωγούς NYA.

11.7 ΌΡΓΑΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΚΙΝΗΣΗΣ (εκτός Πινάκων)

Στο κύκλωμα τροφοδοσίας κάθε μηχανήματος από την θέση του οποίου δεν υπάρχει ορατότητα προς τον πίνακα από τον οποίο τροφοδοτείται, θα εγκατασταθεί διακόπτης φορτίου εντός στεγανού κιβωτίου σε θέση κοντά στο μηχανήμα, για διακοπή σε περίπτωση συντήρησης.

11.8 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΦΟΡΤΙΩΝ & ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥΣ

Το σύνολο των φορτίων του κτιρίου υποδιαιρείται σε δύο μεγάλες κατηγορίες :

- Τα κοινά φορτία (κανονική παροχή)
- Τα φορτία ανάγκης (απαραίτητη παροχή)

Τα κοινά φορτία της εγκατάστασης θα τροφοδοτούνται από τα δίκτυα φωτισμού και κίνησης και όταν διακοπεί η ηλεκτρική παροχή από την ΔΕΗ θα παύουν να λειτουργούν.

Τα φορτία ανάγκης θα τροφοδοτούνται είτε από τη ΔΕΗ, είτε σε περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ, από Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z) της εγκατάστασης.

Ο διαχωρισμός των φορτίων ανάγκης από τα κοινά φορτία θα γίνεται στους τοπικούς πίνακες για τους πίνακες ορόφων.

Οι πίνακες αυτοί θα χωρίζονται σε δύο τμήματα, το τμήμα Κανονικής παροχής απ' όπου θα αναχωρούν οι γραμμές του ακραίου δικτύου διανομής που θα τροφοδοτούν τα κοινά φορτία και το τμήμα απαραίτητης παροχής απ' όπου θα αναχωρούν οι γραμμές που θα τροφοδοτούν τα απαραίτητα φορτία.

Μεταξύ των δύο παραπάνω τμημάτων προβλέπεται ένας τηλεχειριζόμενος διακόπτης, μέσω του οποίου το τμήμα κανονικής παροχής θα τίθεται "εκτός" λειτουργίας σε περίπτωση λειτουργίας του H/Z, οπότε θα τροφοδοτούνται μόνο τα απαραίτητα φορτία.

Σε ορισμένους πίνακες θα απορρίπτεται το σύνολο των φορτίων μέσω τηλεχειριζόμενου διακόπτη στην αναχώρηση της γραμμής τροφοδοσίας του. (π.χ. Π.ΜΑΓΕΙΡ. κτλ.)

Με τον τρόπο αυτό πετυχαίνεται ένα ευέλικτο σύστημα κάλυψης των βασικών αναγκών φορτίου μέσω του H/Z, οποιαδήποτε στιγμή.

Αν από την μελέτη προβλέπονταν ξεχωριστοί πίνακες Κανονικής και Απαραίτητης Παροχής, τότε δεν θα υπήρχε η παραπάνω ευελιξία.

Στα φορτία ανάγκης περιλαμβάνονται :

- Όλα τα φορτία των κτιρίων Β και Γ.
- Όλος ο φωτισμός του συγκροτήματος.
- Όλα τα συστήματα ασθενών ρευμάτων (πυρανίχνευση, τηλεφωνικό κέντρο, TV, κτλ.).
- Τα αντλητικά συγκροτήματα ύδρευσης.
- Η Μονάδα Βιολογικού Καθαρισμού.

Ρευματοδότες, Ειδικές Παροχές και Παραδοχές Υπολογισμού Φορτίων κτλ.

- α.** Προβλέπονται ρευματοδότες γενικής χρήσης, Σούκο 16Α, απλοί ή στεγανοί (σε υγρούς χώρους) σε όλους γενικά τους χώρους, και σε κάθε θέση εργασίας προσωπικού.
Σε κάθε χώρο γραφείου και στη RECEPTION προβλέπονται τουλάχιστον 3 ρευματοδότες ή περισσότεροι.
Οι μονοφασικοί ρευματοδότες γενικής χρήσης λαμβάνονται 250VA ο καθένας.
- β.** Στα εργαστήρια προβλέπονται ρευματοδότες σούκο 16Α, τριφασικοί πενταπολικό ρευματοδότες 16Α, όπως δείχνεται στα σχέδια.
- γ.** Σε κάθε προβλεπόμενη θέση ψυγείου δωματίων, πρίζας TV, προβλέπεται ένας ρευματοδότης Σούκο 16Α.
- ε.** Στον χώρο του Μαγειρείου και των BAR, όταν οριστικοποιηθεί η επιλογή του εξοπλισμού θα προβλεφθούν όλες οι απαιτούμενες παροχές τροφοδοσίας του και επιπλέον ρευματοδότες για τροφοδοσία τυχόν μελλοντικού εξοπλισμού.
- στ.** Στους χώρους των μηχανοστασίων προβλέπονται μονοφασικοί στεγανοί ρευματοδότες.
- ζ.** Στους διαδρόμους των κτιρίων προβλέπονται ρευματοδότες σε κατάλληλες θέσεις, για τροφοδοσία ηλεκτρικής σκούπας ή οποιαδήποτε άλλη χρήση.
- η.** Προβλέπονται επίσης παροχές σε κάθε κλιματιστικό μηχάνημα, κυκλοφορητή, καυστήρα και λοιπά μηχανήματα και συσκευές.

11.9 ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

Σαν μέσο προστασίας θα εφαρμοστεί η θεμελιακή γείωση σε όλο το κτιριακό συγκρότημα.

Το σύστημα γείωσης αποτελείται από ταινία 30x3,5 mm χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη, η οποία τοποθετείται με την μεγαλύτερή της επιφάνεια κατακόρυφα, στηριζόμενη με ειδικά στηρίγματα μέσα στους περιμετρικούς συνδετήριους δοκούς του κτιρίου κατά την σκυροδέτηση. Οι διάφορες συνδέσεις στο σύστημα γείωσης μέσα στο σκυρόδεμα πραγματοποιούνται με βαρέως τύπου σφικτήρες η με κόλληση.

Στη θεμελιακή γείωση θα γειωθούν ο Μετρητής ΔΕΗ, ο Γενικός Πίνακας, ο αγωγός γείωσης των ιστών εξωτερικού φωτισμού και η μπάρα ισοδυναμικών συνδέσεων των μεταλλικών μερών που προβλέπεται στο λεβητοστάσιο.

Από τον Γενικό Πίνακα για κάθε τροφοδότηση θα υπάρξει ιδιαίτερος αγωγός γείωσης παράλληλα με τους αντίστοιχους ρευματοφόρους αγωγούς, που θα καταλήγει σε ιδιαίτερη ράβδο γείωσης των τοπικών πινάκων και υποπινάκων.

Προβλέπεται να γειωθούν όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων, των πινάκων, των μηχανημάτων, και γενικώς όλων των ηλεκτρικών συσκευών.

Η γείωση αυτή θα επιτευχθεί με ιδιαίτερο αγωγό με διατομή σύμφωνα με τους κανονισμούς. Ο αγωγός θα οδεύει παράλληλα με τις τροφοδοτικές γραμμές και θα συνδέεται πάνω στην ράβδο γείωσης των πινάκων.

Σε όλους τους χώρους υγιεινής θα γίνουν γεφυρώσεις και ισοδυναμικές συνδέσεις που προβλέπονται και επιβάλλονται από τους κανονισμούς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12^ο - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ

12.1 ΓΕΝΙΚΑ

Για την αντιμετώπιση των περιπτώσεων που διακόπτεται η παροχή της ΔΕΗ ή παρουσιάζει μεγάλη αστάθεια, προβλέπεται η εγκατάσταση ενός ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Σε πρώτη φάση γίνονται όλες οι απαιτούμενες προβλέψεις, ώστε να είναι δυνατή η εγκατάσταση του Η/Ζ,

Οι προβλέψεις αυτές που θα κατασκευασθούν είναι:

- Πλήρης διάταξη αυτόματης μεταγωγής στην είσοδο του γενικού πίνακα και τηλεχειριζόμενοι διακόπτες απόρριψης μη απαραίτητων φορτίων, όπως αναφέρεται στην περιγραφή της εγκατάστασης κίνησης και δείχνεται στα σχέδια των διαγραμμάτων ηλεκτρικών πινάκων.
- Κατασκευή των απαραίτητων καλωδιώσεων απόρριψης των μη απαραίτητων φορτίων.
- Σωλήνας PE Φ100 για την είσοδο του καλωδίου σύνδεσης του Η/Ζ στον ΓΠ.
- Θεμελιακή γείωση για την γείωση του Η/Ζ

12.2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ

Το Η/Ζ θα τροφοδοτεί το σύστημα διανομής απαραίτητων παροχών, τα φορτία εκείνα δηλ. που είναι απαραίτητα για τη συνέχιση των κρίσιμων εργασιών, την ασφαλή διακίνηση των ατόμων, την ασφάλεια του κτιρίου και την ασφαλή διαβίωση των ατόμων.

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς, επιλέχθηκε η εγκατάσταση ενός Η/Ζ ονομαστικής ισχύος 65KVA. Σημειώνεται ότι μέσω χειροκίνητων ελέγχων, θα μπορεί να διατεθεί τροφοδοσία, όπου υπάρχει ζήτηση.

12.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Ζ

Προβλέπεται η εγκατάσταση ενός ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, που θα έχει τα παρακάτω στοιχεία :

Ονομαστική Ισχύς : 65 KVA (για συνεχή λειτουργία)
Ηλεκτρ. χαρακτηριστικά: 230/400 V, 50 Hz, 1500 στροφές

Το Η/Ζ θα είναι με ηχομονωτικό στεγανό περίβλημα, κατάλληλο για εξωτερική τοποθέτηση.

Η έξοδος του Η/Ζ από τον πίνακα χειρισμού και ελέγχου του Η/Ζ (Π.ΗΖ) συνδέεται στον ΓΠ, μέσω καλωδίων J1VV-R (NYY) κατάλληλης διατομής και αυτόματου διακόπτη ισχύος, με όλες τις απαιτούμενες ηλεκτρικές μανδαλώσεις κλπ.

Η μεταγωγή θα γίνεται, μέσω αυτόματης τετραπολικής μεταγωγικής διάταξης που θα αποτελείται από τους αυτόματους διακόπτες εισόδου από ΔΕΗ και Η/Ζ, οι οποίοι θα διαταχθούν στο ίδιο πεδίο, θα είναι τηλεχειριζόμενοι μέσω ηλεκτροκινητήρα και θα φέρουν όλες τις απαιτούμενες μηχανικές και ηλεκτρικές μανδαλώσεις και αυτοματισμούς.

12.4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΦΕΔΡΙΚΟΥ Η/Ζ PETROGEN ΤΥΠΟΥ ΖΕΥΣ Ρ65Ε

Σκοπός

Η τεχνική προδιαγραφή αφορά τις προδιαγραφές του προσφερόμενου εφεδρικού Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (Η/Ζ) με το βοηθητικό ηλεκτρικό κύκλωμα έτοιμο προς λειτουργία.

Ισχύς

Ισχύς εφεδρικής λειτουργίας: 65 KVA, συντ. φορτίου 0,8 52 KW
Η ισχύς εφεδρικής λειτουργίας είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τα διεθνή πρότυπα ISO 3046.

Περιβαλλοντολογικές συνθήκες 30oC θερμοκρασία, 60% σχετική υγρασία, 152 απόδοση ονομαστικής ισχύος, μ. υψόμετρο σύμφωνα με ISO 3046:

12.5 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το Η/Ζ κατασκευάζεται εξ'ολοκλήρου στην Ευρωπαϊκή Ένωση με τα καλύτερα υλικά και σύμφωνα με τις αυστηρότερες ποιοτικές προδιαγραφές. Το Η/Ζ αποτελείται από πετρελαιοκινητήρα και γεννήτρια που συνδέονται ομοαξονικά, μέσω εύκαμπτου μεταλλικού συνδέσμου και αποτελούν ενιαίο και δυναμικά ζυγοσταθμισμένο συγκρότημα. Το συγκρότημα κινητήρας-γεννήτρια εδράζει μέσω ελαστικών

αντικραδασμικών βάσεων επί ισχυρού χαλύβδινου πλαισίου (βάση του H/Z) στο οποίο είναι ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμου για δωρη λειτουργία. Το H/Z συνοδεύεται από συσσωρευτή (έξ) η χωρητικότητα των οποίων επαρκεί για 10 προσπάθειες εκκινήσεως. Το H/Z είναι πλήρως συρματωμένο, με τον πίνακα του τοποθετημένο επί μεταλλικής βάσης που εδράζει στη βάση του H/Z. Στην ίδια μεταλλική βάση βρίσκεται τοποθετημένο μεταλλικό ερμάριο εντός του οποίου βρίσκεται καταλλήλου ισχύος αυτόματος διακόπτης προστασία της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER) από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα.

Κινητήρας

Κατασκευαστής: PERKINS

Τύπος: 1103A – 33TG2

3 κύλινδρος, τετράχρονος, υδρόψυκτος. Τα χιτώνια των κυλίνδρων είναι εύκολα αντικαθιστούμενα (αφαιρετού τύπου) φυγοκεντρικώς χυτευμένα, θερμικώς σκληρωμένα και ανοπτημένα.

Στροφές: 1500rpm

Κυβερνήτης: Μηχανικός, φυγοκεντρικού τύπου BS5514 (CLASS A1)

Αναπνοή κινητήρα: TURBO

Σύστημα αέρος καύσεως

Ο πετρελαιοκινητήρας διαθέτει φίλτρο αέρος ξηρού τύπου εφοδιασμένο με δείκτη στραγγαλισμού (για την περίπτωση φραγής του φίλτρου) που χρησιμεύει για την έγκαιρη αντικατάσταση του για την προστασία του κινητήρα κατά την λειτουργία σε δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.

Προστασίες κινητήρος: Χαμηλή πίεση ελαίου - ΚΡΑΤΗΣΗ H/Z

- Υψηλή θερμοκρασία νερού ψύξης-ΚΡΑΤΗΣΗ H/Z
- Υπερστροφία κινητήρα- ΚΡΑΤΗΣΗ H/Z
- Αποτυχία εκκινήσεως-ΚΡΑΤΗΣΗ H/Z

Σύστημα ψύξεως

Η ψύξη του κινητήρα γίνεται με κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού στο ψυγείο από αντλία νερού που παίρνει κίνηση από τον κινητήρα. Το ψυγείο είναι σχεδιασμένο για λειτουργία σε τροπικά κλίματα και ψύχεται από τον ανεμιστήρα που ωθεί τον αέρα με φορά από τον κινητήρα προς το ψυγείο. Όλα τα κινητά μέρη (ιμάντες, τροχαλίες) είναι πλήρως προστατευμένα με κατάλληλους μεταλλικούς προφυλακτήρες.

Σύστημα λίπανσης

Η αντλία λαδιού είναι γραναζωτή και στέλνει το λαδί υπό πίεση στα κύρια έδρανα, πείρο στρόφαλου, πιστόνια, βαλβίδες κλπ. Το φίλτρο λαδιού είναι συνεχούς φιλτραρίσματος, υπάρχει δε κατάλληλος ψύκτης λαδιού ψυχόμενος από το νερό του κινητήρα.

Σύστημα τροφοδοσίας πετρελαίου

Ο πετρελαιοκινητήρας είναι εξοπλισμένος με ανυψωτική αντλία (lift pump) πετρελαίου και με αντλία εγχύσεως πετρελαίου (injection pump). Τα φίλτρα πετρελαίου είναι εύκολα αντικαθιστούμενα.

Σύστημα εκκινήσεως/εναλλακτήρας

Ο κινητήρας είναι εξοπλισμένος με ηλεκτρικό εκκινητή 12V, (24V). Ενεργοποιείται αυτόματα μετά από διακοπή του δικτύου ΔΕΗ, όταν το H/Z διαθέτει πίνακα αυτόματου λειτουργίας ή χειροκίνητα μέσω διακόπτη-κλειδί όταν έχει επιλέγει από τον πίνακα χειροκίνητη λειτουργία. Ο οδοντωτός τροχός του εκκινητή αποσυμπλέκεται αυτόματα μετά την εκκίνηση της μηχανής. Ο κινητήρας είναι επίσης εξοπλισμένος με εναλλακτήρα 12V, (24V) που παίρνει κίνηση από τον κινητήρα και φορτίζει, κατά την λειτουργία του, τον συσσωρευτή του H/Z.

Σύστημα απαγωγής καυσαερίων

Περιλαμβάνει βιομηχανικό αποσιωπητήρα βαρέως τύπου.

Γεννήτρια

Κατασκευαστής: *LEROY-SOMER*

Τύπος: *LL2014H*

Η γεννήτρια είναι τετραπολική, σύγχρονη, αυτορυθμιζόμενη και αυτοδιεγείρομενη. Η ζεύξη με τον κινητήρα γίνεται μέσω συστήματος εύκαμπτων μεταλλικών δίσκων (FLEXIBLE DISC COUPLING). Ο ρότορας της γεννήτριας είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. Περιστρέφεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέως μεγάλης διάρκειας ζωής, κλειστού τύπου, που βρίσκεται στο οπίσθιο μέρος της γεννήτριας (SINGLE BEARING TYPE). Η μόνωση των τυλιγμάτων του στάτη και του ρότορα ανταποκρίνονται στην κλάση μονώσεως H και ο βαθμός προστασίας του κελύφους της γεννήτριας είναι IP23. Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων είναι κατ'αστέρα με τον ουδέτερο απ'ευθείας γειωμένο.

Η γεννήτρια είναι αυτοδιεγείρομενου τύπου, χωρίς ψήκτρες. Η διέγερση επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που περιλαμβάνει 6 διόδους και διάταξη προστασίας, μέσω VARISTOR, έναντι αιφνίδιων υπερεντάσεων και υπερτάσεων. Η τάση εξόδου της γεννήτριας αυτορυθμίζεται μέσω ηλεκτρονικού αυτόματου ρυθμιστή τάσης (AVR). Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη προστασίας έναντι παρατεταμένης υπερδιέγερσης που είναι πιθανόν να οφείλεται σε εσωτερική ή εξωτερική αιτία. Η διάταξη προστασίας αποδιεγείρει την γεννήτρια μέσα από ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα 5sec.

Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης επιτυγχάνει σταθεροποίηση της τάσης εντός των ορίων $\pm 1\%$ της ονομαστικής τάσης σε λειτουργία εν κενό μέχρι πλήρες φορτίο με συντελεστή ισχύος 0,8 έως 1. Η συνολική παραμόρφωση της κυματομορφής της τάσεως, με ανοικτό κύκλωμα, μεταξύ φάσεων ή φάσεων και ουδέτερου δεν υπερβαίνει το 4%.

Η γεννήτρια διαθέτει διάταξη αντιπαρασιτικής προστασίας που ανταποκρίνεται στα πρότυπα BS 800 & VDE κλάση G & N.

Η σχεδίαση της γεννήτριας είναι τέτοια που τα ηλεκτρικά της χαρακτηριστικά να συμφωνούν με τα πρότυπα BS 5000 Part 99, IEC 24-1, VDE 530, UTE 51100 & NEMA MG 122.

Πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού (σειράς Power Wizard 1.0)

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού είναι εγκατεστημένος επί του ενιαίου πλαισίου εδράσεως του H/Z.

Είναι κατασκευή σύγχρονης ψηφιακής τεχνολογίας. Η λειτουργία του βασίζεται σε επεξεργαστή που έχει τη δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης και ελέγχου της λειτουργίας του H/Z.

Ο πίνακας περιλαμβάνει τις ακόλουθες προστασίες με αυτόματη κράτηση του H/Z ενδείξεις κατάστασης λειτουργίας και συναγερμών:

- Προστασία χαμηλής πίεσης λαδιού
- Προστασία υψηλής θερμοκρασίας νερού
- Προστασία αποτυχίας εκκινήσεως
- Προστασία υπερτάχυνσης μηχανής
- Προστασία υποστροφίας μηχανής
- Προστασία αποτυχίας φορτιστού μπαταρίας
- Ενδεικτική Λυχνία για τα ανωτέρω σφάλματα
- Ενδεικτική λυχνία κατάστασης λειτουργίας του H/Z «όχι σε αυτόματη λειτουργία»

Ψηφιακές ενδείξεις των ηλεκτρικών και μηχανικών παραμέτρων H/Z:

- Όργανο πίεσης λαδιού κινητήρα (Ψηφιακή Ένδειξη)
- Όργανο θερμοκρασίας νερού κινητήρα (-//- -//-)
- Όργανο τάσης της μπαταρίας του H/Z (-//- -//-)
- Πολική φάση της γεννήτριας (-//- -//-)
- Φασική τάση της γεννήτριας (-//- -//-)
- Ρεύμα ανά φάση (-//- -//-)
- Συχνότητα λειτουργίας (-//- -//-)
- Στροφές κινητήρα (-//- -//-)
- Ωρες λειτουργίας (-//- -//-)

Επιλογικοί διακόπτες λειτουργίας:

- Χειροκίνητη-αυτόματη-εκτός
- Μπουτόν επείγουσας στάσης

Τέλος ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού δίνει ακόμη τις εξής δυνατότητες:

- Φορτιστής συντηρητικής φόρτισης

- Καταγραφή είκοσι (20) τελευταίων βλαβών

Περιγραφή:

"O": ΠΛΗΚΤΡΟ ΕΤΟΙΜΟ/ΕΚΤΟΣ/ΕΠΑΝΑΣΥΝΔΕΣΗ(ON/OFF/RESET)

Ο διακόπτης αυτός χρησιμοποιείται για το συντονισμό της της μονάδας στη θέση των λειτουργιών ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑΣ(STANDBY) και ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ(OFF). Αυτό χρησιμοποιείται επίσης για την επανασύνδεση της μηχανής μετά από ένα λανθασμένο κλείσιμο και σταματάει τη μηχανή ενώ βρίσκεται σε λειτουργία.

ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑ/ΑΝΑΛΑΜΠΙΟΥΣΑ ΛΥΧΝΙΑ(STANDBY/ON HEARTBEAT LED)

Αυτή η λυχνία (LED) χρησιμοποιείται για να φαίνεται ο τρόπος λειτουργίας της συσκευής. Εάν η LED είναι συνεχώς σβηστή, αυτό δείχνει ότι η μονάδα είναι απενεργοποιημένη. Όταν η LED αναβοσβήνει δείχνει ότι ο διαμορφωτής είναι σε ετοιμότητα και μπορεί να αποδεχτεί την εντολή εκκίνησης της μηχανής. Όταν η LED είναι φωτισμένη διαρκώς, η συσκευή είναι στη θέση λειτουργίας της μηχανής.

ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΩΡΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΗΧΑΝΗΣ(ENGINE RUN HOUR COUNTER)

Η απεικόνιση αυτή δείχνει τον αριθμό των ωρών κατά των οποίων η μηχανή έχει λειτουργήσει. Αυτή αυξάνει μόνο όταν ενεργοποιείται ο σωληνοειδής καυσίμων.

"I": ΠΛΗΚΤΡΟ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ(START)

Ο διακόπτης αυτός θα ενεργοποιήσει τη λειτουργία ενάρξεως της μηχανής, ενώ η μονάδα βρίσκεται στη θέση ετοιμότητας. Εάν η μονάδα είναι απενεργοποιημένη (OFF), αυτό θα εκτελέσει τη λειτουργία της δοκιμής των λυχνιών.

ΛΥΧΝΙΑ ΓΕΝΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ

Το φωτεινό σήμα αυτό δείχνει ότι υπάρχει γενικό σφάλμα του οποίου η αναλυτική περιγραφή δίνεται στη ψηφιακή οθόνη του πίνακα αυτοματισμού.

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ(WATER TEMPERATURE AND OVERHEAT DISPLAY)

Η απεικόνιση αυτή δίνει μια ένδειξη σχετική με τη θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού της μηχανής, υπό τη μορφή μιας γραφικής παράστασης με κουκίδες. Η ένδειξη της θερμοκρασίας κυμαίνεται από τους 45OC έως 105OC.

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΛΑΔΙΟΥ(LOW OIL PRESSURE DISPLAY)

Η απεικόνιση αυτή δίνει μια ένδειξη σχετική με την πίεση του λαδιού της μηχανής, υπό τη μορφή μιας γραφικής παράστασης με κουκίδες. Η ένδειξη της πίεσης του λαδιού κυμαίνεται από 1,4 bar έως 4,9 bar.

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΤΟΥ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ (ALTERNATOR CHARGE FAIL DISPLAY)

Η απεικόνιση αυτή δίνει μια ένδειξη σχετική με την τάση της μπαταρίας, η οποία διοχετεύεται προς τον διαμορφωτή, υπό τη μορφή μιας γραφικής παράστασης με κουκίδες. Η βαθμολογία της τάσης που υποδεικνύονται είναι 10V έως 15V.

ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΝΔΕΙΞΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ

Αυτή είναι η κύρια ένδειξη του ηλεκτρικού ρεύματος, της τάσης και της συχνότητας, η οποία έχει τη δυνατότητα να απεικονίζει με τρεις τρόπους τις λειτουργίες:

V/A/Hz: η οθόνη δείχνει και τις τρεις παραμέτρους.

V x 3: η οθόνη δείχνει και τις τρεις ευθυγραμμισμένες προς ουδέτερες τάσεις (εάν δεν είναι ουδέτερες, γραμμή προς γραμμή).

A x 3: η οθόνη δείχνει και τις τρεις γραμμές του ρεύματος.

ΕΠΟΜΕΝΟ ΠΛΗΚΤΡΟ

Αυτοί οι τρεις τρόποι απεικόνισης μπορούν να εναλλάσσονται και να εμφανίζεται ο ένας κάθε φορά με την πίεση του πλήκτρου αυτού. Το πλήκτρο αυτό χρησιμοποιείται επίσης για την απεικόνιση του σήματος και του M/Σ ρεύματος, που είναι ρυθμισμένα από το εργοστάσιο.

ΥΠΕΡΤΑΧΥΝΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ/ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΤΑΜΑΤΗΜΑΤΟΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ

Αυτή η δίοδος εκπομπής φωτός (LED) διαθέτει έναν σημαντικό αριθμό λειτουργιών. Αυτή υποδεικνύει ότι μια μηχανή έχει αναπτύξει υπερβολική ταχύτητα ή ότι έχει ενεργοποιηθεί το σύστημα σταματήματος έκτακτης ανάγκης. Η LED αυτή επίσης υποδεικνύει ότι το μαγνητικό σήμα λήψεως δεν μπορεί ανιχνευτεί, ούτε κατά τη διάρκεια της θέσεως σε λειτουργία της μηχανής, ούτε ενώ η μηχανή βρίσκεται σε λειτουργία. Όταν η LED αυτή αναβοσβήνει, υποδεικνύει μια απώλεια του μαγνητικού σήματος λήψεως.

ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΟΥ ΥΠΟΔΕΙΚΝΥΕΙ ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΣΤΗΝ ΕΚΚΙΝΗΣΗ

Η LED αυτή θα φωτιστεί εάν η μηχανή δεν μπορεί να τεθεί με επιτυχία σε λειτουργία μετά από τρεις προσπάθειες ενώ αυτή είναι ρυθμισμένη στη λειτουργία της αυτόματης εκκίνησης.

Όλες οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας με τα εξαρτήματα του πεδίου ισχύος (δηλ. επιτηρητής τάσεως δικτύου και αυτόματους διακόπτες ισχύος) γίνονται στην κλεμοσειρά εξόδου του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας.

Όλες οι καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων είναι κατάλληλα σημασμένες ώστε να υπάρχει απόλυτη αντιστοιχία με τις αντίστοιχες καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πεδίου ισχύος. Στην ίδια κλεμοσειρά του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας γίνεται η σύνδεση των καλωδίων φάση δικτύου/ουδέτερος για την τροφοδοσία του φορτιστού συντηρητικής φορτίσεως συσσωρευτού (ων).

Όλες οι συνδέσεις του τμήματος ισχύος (προς τον αυτόματο διακόπτη πλευράς H/Z στο πεδίο ισχύος) γίνονται στα άκρα του αυτόματου διακόπτη προστασίας της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER), ο οποίος είναι εγκατεστημένος επί του H/Z και είναι συνδεδεμένος με τα άκρα εξόδου της γεννήτριας.

Η αλληλοσύνδεση των βοηθητικών κυκλωμάτων του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας καθώς και του τμήματος ισχύος είναι έργο εκείνου που αναλαμβάνει την εγκατάσταση του H/Z και γίνεται σύμφωνα με τα ηλεκτρολογικά σχέδια αλληλοσυνδέσεως που συνοδεύουν το H/Z.

12.6 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΦΟΡΤΙΩΝ (ΔΕΗ-H/Z)

Ο πίνακας αυτομάτου μεταγωγής φορτίων (ΔΕΗ-H/Z) αποτελεί ξεχωριστό ερμάριο για επίτοιχη ή επιδαπέδια τοποθέτηση ανάλογα με την ισχύ του H/Z.

Ο πίνακας αυτομάτου μεταγωγής φορτίων (ΔΕΗ-H/Z) περιλαμβάνει:

- δυο (2) αυτόματους τετραπολικούς διακόπτες, ηλεκτρικά και μηχανικά μανδαλωμένους μεταξύ τους, ισχύος 90 A (κατά AC1), ο καθένας, ώστε να αποφεύγεται η παράλληλη λειτουργία του H/Z με τη ΔΕΗ.
- τριφασικό επιτηρητή τάσης ΔΕΗ για την εντολή εκκινήσεως του H/Z σε περίπτωση γενικής διακοπής, διακοπής μιας εκ των τριών φάσεων, πτώση τάσεως ή υπέρταση μιας ή περισσοτέρων φάσεων πέραν του ρυθμιζόμενου ορίου.

Τεχνική περιγραφή ηχομονωτικού καλύμματος (τύπου CAE)

Το προσφερόμενο H/Z PETROGEN με ηχομονωτικό κάλυμμα κατασκευάζεται εξ'ολοκλήρου στην Ευρωπαϊκή Ένωση με τα καλύτερα υλικά και σύμφωνα με τις αυστηρότερες ποιοτικές προδιαγραφές. Το ηχομονωτικό κάλυμμα είναι σχεδιασμένο ειδικά για H/Z και προσφέρει πλήρη αντιδιαβρωτική - αντισκωριακή προστασία από οποιοδήποτε κλιματολογικές συνθήκες, κατάλληλο για τοποθέτηση στο ύπαιθρο. Το ηχομονωτικό κάλυμμα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με πιστοποιημένο σήμα ακουστικότητας (LWA), στάθμης θορύβου 71,6dB/7m υπό πλήρες φορτίο. Το κάλυμμα διαθέτει περσιδωτά ανοίγματα στην προσαγωγή αέρα ψύξεως/καύσεως και στην απαγωγή του θερμού αέρα του ψυγείου του κινητήρα, για τις κατάλληλες παροχές που απαιτούνται από τον κινητήρα. Το κάλυμμα είναι εσωτερικά πλήρως επενδεδυμένο με διάτρητο υλικό. Μεταξύ αυτού και του εξωτερικού περιβλήματος παρεμβάλλεται ειδικό ηχοαπορροφητικό υλικό ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή στάθμη θορύβου 71,6dB/7m. Το ηχομονωτικό κάλυμμα διαθέτει συνολικά θύρες πρόσβασης για την επιθεώρηση και συντήρηση του H/Z. Οι θύρες αυτές κλειδώνουν με κλειδαριά ασφάλειας έτσι ώστε να αποκλείεται η επέμβαση τρίτων στο H/Z και να μην απαιτείται η τοποθέτηση συστήματος συναγερμού. Το H/Z συνοδεύεται με σιγαστήρα για κατοικημένες περιοχές (Residential type silencer) τοποθετημένο εντός του καλύμματος, επιτυγχάνοντας με αυτόν τον τρόπο την μέγιστη απορρόφηση του θορύβου της εξάτμισης. Τέλος, ο πίνακας έλεγχου του H/Z, καθώς επίσης και ο αυτόματος διακόπτης ισχύος για την προστασία της γεννήτριας από υπερφόρτιση και

βραχυκύκλωμα (CIRCUIT BREAKER), βρίσκονται εντός του ηχομονωτικού καλύμματος και είναι επισκέψιμα μέσω κατάλληλων θυρών.

12.7 ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ ΣΤΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ Η/Ζ

Με βάση τους κανονισμούς και τους παρακάτω πίνακες θα υπολογίσουμε την βελτίωση του συντελεστή ισχύος $\cos\phi=0.8$ των φορτίων ανάγκης σε $\cos\phi=0.94$.

Χαρακτηριστικά στοιχεία πυκνωτών βελτίωσης συνφ.

a/a	Άεργη ισχύς (KVAR)	Τάση (V)	Ένταση (A)	Χωρητικότητα (μF)	Αριθμός και ισχύς πυκνωτών συνομολόγησης
1	2.5	230	6,28	150	-
2	5.00	230	12,56	300	-
3	7.50	230	18,89	450	-
4	10.00	230	25,12	600	-
5	15.00	230	37,68	900	-
6	20.00	230	50,25	1200	-
7	25.00	230	62,82	1500	-
8	2.5	400	3,60	50	-
9	5.00	400	7,20	100	-
10	7.50	400	10,80	150	-
11	10.00	400	14,40	200	-
12	12.50	400	18,00	250	-
13	15.00	400	21,60	300	-
14	20.00	400	28,90	400	-
15	25.00	400	36,12	500	-
16	30.00	400	43,35	600	-
17	40.00	400	57,80	800	-
18	50.00	400	72,50	1000	-
19	60.00	400	86,70	1200	-
20	70.00	400	101,0	-	10,20,20,20
21	80.00	400	115,4	-	20,20,20,20
22	90.00	400	130,0	-	10,20,20,40
23	100.00	400	144,3	-	20,20,20,40
24	110.00	400	158,3	-	10,20,40,40
25	120.00	400	173,2	-	20,20,40,40
26	125.00	400	180,4	-	25,25,25,50
27	137.50	400	198,7	-	12,5,25,50,50
28	150.00	400	216,5	-	25,25,50,50
29	175.00	400	252,0	-	25,50,50,50
30	200.00	400	288,0	-	25,25,50,50,50
31	225.00	400	324,0	-	25,50,50,50,50

32	250.00	400	360,0	-	50,50,50,50,50
33	275.00	400	3690	-	25, 50,50,50,50,50
34	300.00	400	433,0	-	50,50,50,50,50,50
35	325.00	400	469,0	-	25, 50,50,50,50,50,50
36	350.00	400	505,0	-	50, 50,50,50,50,50,50
37	400.00	400	578,0	-	50, 50,50,50,50,50,50
38	450.00	400	648,0	-	50, 50,50,50,50,50,50,50
39	500.00	400	720,0	-	50, 50,50,50,50,50,50,50,50

Σημείωση:

Οι κυλινδρικοί πυκνωτές κατασκευάζονται για ισχύ από 0.83 έως 5 KVAR και για τάση 230/400/440/550Volts. Για το τύπο PRM και 5.00 έως 15.00 KVAR για τον τύπο PRT.

Τιμές συντελεστή K για τη βελτίωση του cosφ

Cosφ	cosφ που επιθυμούμε									
	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70
0.25	3.87	3.67	3.58	3.51	3.44	3.39	3.25	3.12	2.99	2.85
0.30	3.18	2.98	2.89	2.82	2.75	2.69	2.56	2.42	2.29	2.15
0.35	2.67	2.47	2.38	2.31	2.24	2.19	2.05	1.92	1.79	1.65
0.40	2.26	2.09	2.00	1.93	1.86	1.81	1.67	1.54	1.41	1.27
0.45	1.99	1.79	1.70	1.63	1.56	1.51	1.37	1.24	1.11	0.97
0.50	1.73	1.53	1.44	1.37	1.30	1.25	1.11	0.98	0.85	0.71
0.55	1.52	1.32	1.23	1.16	1.09	1.04	0.90	0.77	0.64	0.50
0.60	1.33	1.13	1.04	0.97	0.90	0.85	0.71	0.58	0.45	0.31
0.65	1.17	0.97	0.88	0.81	0.74	0.69	0.55	0.42	0.29	0.15
0.70	1.02	0.82	0.73	0.66	0.59	0.54	0.40	0.27	0.14	
0.75	0.88	0.68	0.59	0.52	0.45	0.40	0.26	0.13		
0.80	0.75	0.55	0.46	0.39	0.32	0.27	0.13			
0.85	0.62	0.42	0.33	0.26	0.19	0.14				

Στον πίνακα αυτόν έχουμε ένα συντελεστή K, που αντιστοιχεί στο cosφ που υπάρχει στην πρώτη στήλη και σε μία τιμή του cosφ που επιθυμούμε σε μία από τις δέκα τιμές της πρώτης σειράς.

Αν η πραγματική ισχύς P σε KW της κατανάλωσης, πολλαπλασιαστεί με το συντελεστή K, μας δίνει την άεργη ισχύ σε KVAR, που πρέπει να έχουν οι πυκνωτές για τη βελτίωση του cosφ.

Για υπάρχον cosφ=0.80 και επιθυμητό cosφ=0.94, έχουμε συντελεστή K=0.39.

Οπότε $Q_C = P * K \Rightarrow$

Για τον υπολογισμό της ισχύς : $P = S * \cos\phi \Rightarrow P = 59192VA * 0.8 \Rightarrow P = 47.35KW$

Όπου S η μέγιστη ζητούμενη ισχύς

Οπότε $Q_C = 47.35 * 0.39 \Rightarrow Q_C = 18.46KVAR$

Η χωρητικότητα θα είναι :

$$C = Q_C / \omega * U_L^2 \Rightarrow$$

$$\text{Όπου } \omega = 2 * \pi * f$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$\pi = 3,14$$

$$\text{οπότε } C = 18.46 \text{ KVAR} / 2 * \pi * 50 \text{ Hz} * 400^2 \Rightarrow C = 367.25 \mu\text{F}$$

Ο ψηφιακός ρυθμιστής θα είναι πέντε βημάτων.

Το πέμπτο βήμα θα χρησιμοποιηθεί σαν alarm για την περίπτωση που εμφανιστεί λάθος μήνυμα ή όταν είναι αδύνατον να φτάσουν οι πυκνωτές για την επιθυμητή τιμή του cosφ. Επειδή το μικρότερο βήμα των πυκνωτών είναι 5KVAR οι συντελεστές που θα τοποθετηθούν στον ψηφιακό ρυθμιστή θα είναι: 1,1,1,1.

Η επιλογή των βημάτων των πυκνωτών είναι ελεύθερη, αλλά συνήθως συνδέεται πρώτα η μικρότερη συστοιχία ακολουθούν.

Πάντα επιλέγουμε μία τιμή μεγαλύτερη από αυτήν που υπολογίσαμε για την βελτίωση του συντελεστή ισχύος στην επιθυμητή τιμή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κατά την εκπόνηση των μελετών λήφθηκαν υπόψη τα πιο κάτω συγγράμματα και δημοσιεύσεις:

1. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ
Γ. Κοτζάμπαση
2. ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
Kourad Sage
Μ. Γκιούρδας
3. ELECTRICAL INSTALLATIONS HANDBOOK
Editor: Gunter G. Seip
Siemens, Heyden and Son Ltd.
4. IES LIGHTING HANDBOOK - APPLICATION VOLUME
Editor: J.E. Kaufmann
IES of North America
5. LIGHTING MANUAL
Philips
6. ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑ
Τσακίρης Αντώνιος

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Κατά την εκπόνηση των μελετών λήφθηκαν υπόψη οι πιο κάτω νόμοι, διατάγματα, εγκύκλιοι, αποφάσεις, κανονισμοί, κλπ. του Ελληνικού Κράτους, όπως ισχύουν σήμερα, καθώς και διεθνούς κύρους κανονισμοί ξένων κρατών:

Α/Α ΝΟΜΟΣ, ΚΑΠ. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ

1. ΠΕΡΙ ΓΕΝΙΚΟΥ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΝΔ 8/ΦΕΚ Α
124/09.06.73
2. ΓΕΝΙΚΟΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ Ν.1577/ΦΕΚ Α
210/18.12.1985
3. ΠΕΡΙ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΕΩΣ ΚΑΙ
ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΦΕΚ Β
269/08.04.71
4. ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ (ΕΛΟΤ), ΟΛΑ ΤΑ
ΣΧΕΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ
5. ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ (DIN)
6. ΔΙΕΘΝΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΙΕC
7. ΕΘΝΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ Η.Π.Α. NEC
8. ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ CIE
9. ΟΛΕΣ ΟΙ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΤΗΣ Δ.Ε.Η.

Οι κανονισμοί ξένων κρατών εφαρμόζονται στις περιπτώσεις, που οι Ελληνικοί κανονισμοί σιγούν ή δεν υπάρχει αντίθεση με τους ισχύοντες Ελληνικούς νόμους, κανονισμούς, διατάγματα κλπ.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1^ο – ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2^ο – ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ