



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΝΟΜΟΣ ΣΕΡΡΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΒΙΣΑΛΤΙΑΣ

Αριθμός μελέτης :1/2020

ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΑΞΗΣ: ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ
ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ-ΕΠΕΚΤΑΣΗ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΛΥΜΑΤΩΝ(ΕΕΛ) ΟΙΚΙΣΜΩΝ
ΝΙΓΡΙΤΑΣ ΚΑΙ ΤΕΡΠΝΗΣ ΔΗΜΟΥ
ΒΙΣΑΛΤΙΑΣ

ΥΠΟΕΡΓΟ: ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ
ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΝΙΓΡΙΤΑΣ ΚΑΙ ΤΕΡΠΝΗΣ
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΒΙΣΑΛΤΙΑΣ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Ε.Π. "ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΑΕΙΦΟΡΟΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ"

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ 8.677.242,46 €

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

(Επικαιροποιημένο τεύχος-2^η Έκδοση)

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2020

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η1.....	3
ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ, ΕΝ ΞΗΡΩ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	3
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η2.....	10
ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΛΥΜΑΤΩΝ ΕΜΒΑΠΤΙΖΟΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ10	
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η3.....	14
ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ ΧΑΛΥΒΕΣ	14
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η4.....	19
ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ	19
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η5.....	22
ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΛΛΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΣΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ.....	22
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η6.....	23
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗΣ	23
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η7.....	30
ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	30
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η8.....	36
ΓΕΙΩΣΕΙΣ-ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	36
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η9.....	39
ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΩΣ 630 Α.....	39
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η10.....	44
ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ	44
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η11.....	66
ΤΟΠΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ.....	66
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η12.....	79
ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	79
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η13.....	80
ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (Η/Ζ).....	80
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η14.....	98
ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ.....	98
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η15.....	103
ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ.....	103

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η1

ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ, ΕΝ ΞΗΡΩ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

1. Απαιτήσεις

Προμήθεια και εγκατάσταση υποβρυχίων, μη-εμφρασσόμενων αντλιών λυμάτων για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων. Η παροχή της κάθε αντλίας θα είναι σύμφωνα με τον πίνακα 1:

Α/Σ	Αριθμός Αντλιών	Q/αντλία (m ³ /h)	H _{ΤΟΤ} (m)	N _{ΥΔΡΑΥΛ} στο ΣΛ (%)	Ισχύς κινητήρα (kW)	Περίσσεια ισχύος στο ΣΛ	Περίσσεια ισχύος στο χειρότερο ΣΛ
ΤΕΡΠΙΝΗΣ	1+1	76,2	20	> 55 %	>=7.5	>40 %	>40 %

Ο αριθμός των στροφών της αντλίας θα είναι μικρότερος από 1 500 RPM. Για λόγους ασφαλείας, η αντλία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να μπορεί να εκκινεί τουλάχιστον δεκαπέντε (15) φορές μέσα σε χρονικό διάστημα μίας ώρας.

Η αντλία θα πρέπει να είναι ομοαξονικά συζευγμένη με κατακόρυφο ηλεκτρικό κινητήρα «υποβρυχίου τύπου», ικανό να λειτουργεί σε δίκτυο παροχής τάσης 400 Volt, 3 φάσεων και συχνότητας 50 Hz.

Η αντλία θα είναι εξοπλισμένη με ένα καλώδιο τροφοδοσίας κινητήρα (SUBCAB) τουλάχιστον δέκα (10) μέτρων και ανοξείδωτο σύστημα ανάρτησης καλωδίων. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρυχίου καλωδίου ισχύος θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC.

Η αντλία θα συνοδεύεται από χυτοσιδηρή συστολική καμπύλη (suction pipe unit) μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας με οπή επιθεώρησης και μεταλλική βάση στήριξης αυτής.

2. Σχεδιασμός της Αντλίας

Η αντλία θα είναι αντλία λυμάτων υποβρύχιου τύπου, κατάλληλη τόσο για υγρή όσο και για ξηρή εγκατάσταση.

Η αντλία θα συνδέεται σταθερά με την ειδική μεταλλική βάση της και την ειδική καμπύλη αναρρόφησης με διάμετρο τουλάχιστον DN150. Η ειδική μεταλλική βάση αυτή θα στερεωθεί σε βάση από μπετόν με ειδικά ανοξείδωτα βύσματα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

3. Κατασκευή της Αντλίας

a. Υλικά κατασκευής

Τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από γκρίζο χυτοσίδηρο (grey cast iron), προδιαγραφών ASTM A48 CLASS 35B ή BS1452 GRADE 260 ή DIN1691 GG25, με λείες επιφάνειες, ελεύθερες από φουσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI304 ή DIN 17440 X5CrNi1810 ή καλύτερης ποιότητας. Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό και δεν είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, θα πρέπει να προστατεύονται με ειδική βαφή (Durasolid). Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες, όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα, θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτυλίους από Nitrile rubber ή Viton. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτυλίων, και στις τέσσερις πλευρές του αύλακά τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Ορθογωνικής διατομής φλάντζες που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης ή στεγανοποιητικές ουσίες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

b. Σύστημα Ψύξεως

Κάθε αντλία θα διαθέτει ένα κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα ψύξης. Το σύστημα ψύξεως θα πρέπει να παρέχει ικανοποιητική ψύξη για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστού με θερμοκρασία μέχρι 40°C. Τα αντλητικά συγκροτήματα πρέπει να διαθέτουν μανδύα ψύξεως (cooling jacket), με κλειστό σύστημα ψύξης.

c. Στυπιοθλίπτης εισόδου καλωδίου

Ο σχεδιασμός του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου θα πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα χωρίς να χρειάζεται ειδική σύσφιξη με συγκεκριμένη ροπή στρέψεως. Η είσοδος του καλωδίου θα αποτελείται από ένα κυλινδρικό ελαστικό δακτύλιο, πλαισιωμένο από ροδέλες. Όλα μαζί θα είναι συναρμολογημένα με απόλυτη ακρίβεια ως προς την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου και την εσωτερική διάμετρο της εισόδου. Η συμπίεση του ελαστικού παρεμβύσματος θα γίνεται με τρόπο που θα αυτασφαλίζεται σε τυχόν τράβηγμα του καλωδίου.

d. Κινητήρας

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής. Τα τυλίγματα του στάτορα θα είναι μονωμένα (κλάσης H), ανθεκτικά στην υγρασία και σε θερμοκρασίες μέχρι 180°C. Ο στάτορας θα έχει «ψεκαστεί» με ρητίνη, προσδίδοντας υψηλότερη μόνωση, με πολύ μικρότερο κίνδυνο δημιουργίας φυσαλίδων αέρα. Ο στάτορας θα είναι τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους, αφού, προηγουμένως, το περίβλημα έχει θερμανθεί (συναρμογή σύσφιξης). Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C και για δεκαπέντε (15) εκκινήσεις την ώρα. Θα διαθέτει θερμικούς διακόπτες ρυθμισμένους να ανοίγουν στους 140°C και να κλείνουν στους 70°C, θα είναι δε τοποθετημένοι μέσα στα τυλίγματα των αγωγών του στάτορα, ώστε να ελέγχουν τη θερμοκρασία κάθε φάσης του τυλίγματος. Ο θάλαμος σύνδεσης θα περιέχει τον τερματικό πίνακα και θα είναι ερμητικά απομονωμένος από τον κινητήρα με ένα ελαστομερές O-ring. Η σύνδεση των καλωδίων και των ακροδεκτών του στάτορα θα γίνεται με κοχλιωτή σύνδεση σύσφιξης μόνιμα στερεωμένης πάνω στον τερματικό

πίνακα. Συνδέσεις με ακροδέκτες ή κοινός τρόπος σύνδεσης αγωγού με παξιμάδι και ροδέλα δεν γίνονται αποδεκτές.

Ο κινητήρας και η αντλία θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Ο ενδιάμεσος συντελεστής εξυπηρέτησης (συνδυασμένο αποτέλεσμα τιμής τάσεως, συχνότητας και ειδικού βάρους) θα είναι τουλάχιστον 1.15. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί με διακύμανση τάσεως της τάξης του +/- 10%. Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 40°C και σε πιθανή αύξηση θερμοκρασίας μέχρι 85°C. Ο πίνακας του κινητήρα που θα παραδοθεί θα πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής καμπύλες λειτουργίας: Ροπή στρέψεως, ηλεκτρικής έντασης, συντελεστή ισχύος, βαθμού απόδοσης, απορροφούμενης ισχύος καθώς και ισχύος στον άξονα.

Για λόγους ασφάλειας (περίπτωση μονής λειτουργίας), ο ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει να είναι διαστασιολογημένος έτσι ώστε στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας αλλά και στο χειρότερο (τέρμα δεξιά στην καμπύλη), να εξασφαλίζεται περίσσεια ισχύος τουλάχιστον ίση με τον πίνακα 1.

Ο κινητήρας και το καλώδιο θα αντέχουν σε συνεχή υποβρύχια παραμονή χωρίς να χάνουν την υδατοστεγανότητά τους, σύμφωνα με τον κανόνα προστασίας IP68.

e. Έδρανα

Ο άξονας της αντλίας/κινητήρα θα εδράζεται βάσει του κανόνα σταθερής πλωτής έδρασης σε τριβείς κύλισης, οι οποίοι θα διαθέτουν λίπανση για όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Το άνω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας απλής σειράς βαθιάς αυλάκωσης. Το κάτω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας διπλής σειράς γωνιακής επαφής για την αντιστάθμιση αξονικών και ακτινικών δυνάμεων.

f. Μηχανική στεγανοποίηση

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα εν σειρά μηχανικό σύστημα στεγανότητας άξονα, σε μορφή φυσιγγίου, αποτελούμενο από δύο ανεξάρτητα συγκροτήματα στυπιοθλιπτών.

Ο κάτω πρωτεύων μηχανικός στυπιοθλίπτης, μεταξύ του σαλίγκαρου της αντλίας και του θαλάμου επιθεώρησης, θα περιέχει ένα στατικό και έναν περιστρεφόμενο δακτύλιο από αντιοξειδωτικό καρβίδιο του βολφραμίου (εύρος pH από 3 έως 14).

Ο άνω δευτερεύων μηχανικός στυπιοθλίπτης, τοποθετημένος μεταξύ του θαλάμου επιθεώρησης και του περιβλήματος του κινητήρα, θα περιέχει ένα στατικό και έναν περιστρεφόμενο δακτύλιο από αντιοξειδωτικό καρβίδιο του βολφραμίου (εύρος pH από 3 έως 14). Η επαφή των λειασμένων επιφανειών σε κάθε σημείο στεγανότητας θα επιτυγχάνεται με δικό του σύστημα ελατηρίων. Οι στυπιοθλίπτες δεν θα απαιτούν συντήρηση και ρύθμιση, ούτε η ικανότητα στεγανοποίησης θα εξαρτάται από τη διεύθυνση περιστροφής του άξονα.

Άλλες μέθοδοι στεγανοποίησης (δηλαδή χωρίς 2 μηχανικούς στυπιοθλίπτες) δεν θα θεωρούνται ισοδύναμες και δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Επίσης το κάτω μέρος του θαλάμου επιθεώρησης θα είναι εφοδιασμένο με ελικοειδή διαμόρφωση (spiral groove), για απομάκρυνση της άμμου με υδροδυναμικό τρόπο από την περιοχή του μηχανικού στυπιοθλίπτη, με αποτέλεσμα τον αυξημένο χρόνο ζωής του τελευταίου.

g. Άξονας αντλίας

Ο άξονας της αντλίας και του κινητήρα θα είναι ενιαίος. Σύνδεσμοι δεν θα γίνονται αποδεκτοί. Το υλικό του άξονα θα είναι ανοξειδωτος χάλυβας αξόνων κατά AISI431 και δεν θα έρχεται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό (πλήρως στεγανοποιημένος). Θα είναι δε ζυγοσταθμισμένος κατά ISO 1940 ή ανώτερο.

h. Πτερωτή

Λόγω αυξημένης πιθανότητας παρουσίας σημαντικής ποσότητας άμμου, είναι κρίσιμη η επιλογή των βέλτιστων υλικών κατασκευής για τη μακροζωία του υδραυλικού μέρους.

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο ASTM-A 532– Alloy III A, υψηλής χρωμείωσης (HARD-iron) > 60HRC, υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, ημιανοικτού τύπου, ολιγοκάναλη, ανεμπόδιστης ροής (χωρίς εμφράξεις) χωρίς οξείες στροφές. Τα πτερύγια θα πρέπει να έχουν υποστεί βαφή (σκλήρυνση) για μεγαλύτερη αντοχή στη φθορά. Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά, πυκνή λάσπη και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα). Η πτερωτή θα είναι ημι-ανοικτού τύπου, με πτερύγια κλίνοντα προς τα πίσω και να λειτουργεί σε συνδυασμό με σύστημα block τεμαχισμού, κατασκευασμένο και αυτό από υψηλής χρωμείωσης χυτοσίδηρο (HARD-iron), σταθερό, που τοποθετείται στην αναρρόφηση του σαλίγκαρου της αντλίας. Τα πτερύγια της πτερωτής θα είναι αυτοκαθαριζόμενα.

i. Σαλίγκαρος αντλίας (Ατέρμων κοιλίας)

Το περίβλημα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο από γκρίζο χυτοσίδηρο (ASTM A-48 CLASS 35B) μη ομοκεντρικού τύπου με διόδους (περάσματα) λεία και αρκετά μεγάλα ώστε να περνούν στερεά και η έξοδος του θα είναι τουλάχιστον ίση με τον πίνακα 1.

4. Προστασία

Όλοι οι κινητήρες θα έχουν:

- Ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες στο τύλιγμα κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά. Οι θερμικοί διακόπτες θα ανοίγουν στους 140°C.
- Αισθητήρα για την ανίχνευση υγρασίας στον θάλαμο επιθεώρησης.

Για τη διακριτή λήψη των 2 παραπάνω πιθανών βλαβών, τα σήματα θα οδηγούνται στον ηλεκτρικό πίνακα, όπου θα συνδέονται σε ηλεκτρονικό προστασίας κατασκευής του ιδίου οίκου των αντλιών το οποίο είναι εφοδιασμένο με λυχνίες σήμανσης καταστάσεων και βλαβών.

5. Ανάρτηση

Μέσα στο κεντρικό αντλιοστάσιο Τερπνής τοποθετείται γερανογέφυρα ανυψωτικής ικανότητας 2,0 τόνων, της οποίας όλες οι κινήσεις γίνονται με τα χέρια χωρίς την εγκατάσταση ηλεκτροκινητήρων.

Τα επιμέρους κομμάτια της γερανογέφυρας είναι:

1. Ανυψωτικός μηχανισμός (βαρούλκο)
2. Κύριος φορέας της γέφυρας
3. Σιδηροτροχιές κίνησης

Σε περίπτωση βλάβης της αντλίας, έμπειρο προσωπικό κατεβαίνει στον θάλαμο που θα είναι τοποθετημένη η αντλία και αποσυνδέει την αντλία από τη βάση της για την αντικατάστασή ή επισκευή της.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η2

ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΛΥΜΑΤΩΝ ΕΜΒΑΠΤΙΖΟΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

1. Απαιτήσεις

Προμήθεια και εγκατάσταση υποβρυχίων, μη-εμφρασσόμενων αντλιών λυμάτων για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων. Η παροχή της κάθε αντλίας θα είναι σύμφωνα με τον πίνακα 1:

Αρ. Α/Σ	Αριθμός Αντλιών	Ονομαστική Παροχή/αντλία (m³/h)	Συνολικό Μανομετρικό (m)	Περίσσεια ισχύος στο Σ.Λ	Υδραυλικός Βαθμός Απόδοσης	Συνολικός Βαθμός Απόδοσης
1	1+1	11	8	Δ.Α	> 60 %	> 50 %

Η αντλία θα είναι εξοπλισμένη με υποβρύχιο καλώδιο (SUBCAB), μήκους τουλάχιστον δέκα (10) μέτρων. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρυχίου καλωδίου ισχύος θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC. Η αντλία θα συνοδεύεται από πέλμα επικάθισης από χυτοσίδηρο, το οποίο θα πακτώνεται στον πυθμένα της δεξαμενής.

2. Σχεδιασμός της Αντλίας

Η αντλία θα συνδέεται σταθερά στο πέλμα επικάθισης και θα ολισθαίνει πάνω σε δύο τουλάχιστον οδηγούς ράβδους, εκτεινόμενες από την κορυφή του αντλιοστασίου μέχρι το πέλμα επικάθισης της αντλίας.

Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην χρειάζεται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο. Η στεγανότητα της αντλίας στο σημείο επαφής με το πέλμα επικάθισης πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω μηχανικά επεξεργασμένης μεταλλικής υδατοστεγούς επαφής. Στεγανότητα του πέλματος επικάθισης με στεγανοποιητικό δακτυλίδι, παρεμβύσματα ή διάφραγμα, το οποίο πρέπει να αντικαθίσταται, δεν θα γίνεται αποδεκτή. Κανένα τμήμα της αντλίας δεν χρειάζεται στήριξη κατευθείαν στον πυθμένα της δεξαμενής, παρά μόνο στο πέλμα επικάθισης.

3. Κατασκευή της Αντλίας

a. Υλικά κατασκευής

Χυτά μέρη:	Χυτοσίδηρος	1691	GG20	G
Άξονας:	Ανοξείδ. χάλυβας	17440	x	20Cr 13
Δακτύλιος στεγανότητας O -rings:	Viton	rubber	(90°	IRH)
Πτερωτή:	Χυτοσίδηρος	1691	GG20	G

b. Σύστημα Ψύξεως

Η αντλία ψύχεται από τον αέρα και από το ρευστό περιβάλλον.

Για ισχύς έως και 7,4 kW η αντλία θα επιτρέπεται να ψύχεται από το αντλούμενο υγρό, εφόσον αυτό αποδεικνύεται από επίσημα φυλλάδια τεχνικών χαρακτηριστικών της κατασκευάστριας εταιρίας.

c. Κινητήρας

Ο κινητήρας είναι κατακόρυφος ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα. Εδράζεται πάνω στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και είναι ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία.

Η αντλία μπορεί να έχει δεκαπέντε (15) εκκινήσεις την ώρα.

Το υδραυλικό τμήμα της αντλίας συμπεριλαμβανομένων και των στυπιοθλιπτών είναι σχεδιασμένο να δουλεύει με πιέσεις έως και 0.6 Μρα.

Στο εξωτερικό τμήμα του υδραυλικού κελύφους υπάρχει σύστημα περιστρεφόμενων ανοξείδωτων μαχαιριών (κοπτήρες) για τον τεμαχισμό των μακρόντων.

Σύστημα εκκίνησης: Inverter

Ο κινητήρας είναι εμβαπτιζόμενου τύπου και κλάσης μόνωσης F που σημαίνει maximum θερμοκρασία λειτουργίας 155°C, ενώ επιτρέπει και μία αύξηση θερμοκρασίας 100°C. Τα

υλικά μόνωσης είναι επιλεγμένα με τη μεγαλύτερη δυνατή προσοχή και τα περισσότερα από αυτά έχουν χαρακτηριστεί κλάσεως H (180°C) ή πολύ κοντά στην κλάση μόνωσης H. Αυτό σημαίνει μία αναμενόμενη διάρκεια λειτουργίας πολύ μεγαλύτερη από αυτήν που απαιτείται για την κλάση μόνωσης F.

Οι κινητήρες είναι σχεδιασμένοι για να αποδίδουν την ονομαστική τάση λειτουργίας τους έτσι ώστε να μπορούν να λειτουργούν συνεχώς και χωρίς ανωμαλίες με αποκλίσεις της τάξεως του 5% από την ονομαστική συχνότητα και το βολτάζ. Διακυμάνσεις του βολτάζ της τάξεως του 10% είναι πιθανές χωρίς να υπερθερμανθεί ο κινητήρας.

d. Κιβώτιο συνδέσεων καλωδίων

Το κιβώτιο ενώσεων είναι ολοκληρωτικά σφραγισμένο από τα υγρά που μπορεί να το περιβάλλουν διότι διαθέτει διπλό στεγανωτικό (seal unit).

e. Λοχείο λαδιού

Το λάδι λιπαίνει και ψύχει τους στυπιοθλίπτες και δρα σαν προστατευτικό μεταξύ του αντλούμενου υγρού και του ηλεκτροκινητήρα.

f. Ένσφαιροι τριβείς

Ο άνω τριβέας αποτελείται από ένα περιστρεφόμενο ένσφαιρο τριβέα και ο κάτω είναι διπλής κατεύθυνσης γωνιακής επαφής ένσφαιρος τριβέας. Είναι δε επαρκώς γρασαρισμένοι για 50.000 ώρες συνεχούς λειτουργίας.

g. Μηχανικοί στυπιοθλίπτες

Η αντλία έχει δύο (2) μηχανικούς στυπιοθλίπτες, οι οποίοι λειτουργούν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον και απομονώνουν - σφραγίζουν τον κινητήρα από το υδραυλικό τμήμα της αντλίας. Η ύπαρξη δύο μηχανικών στυπιοθλιπτών έχει σαν αποτέλεσμα την πλήρη προστασία του κινητήρα, αφού και αν ακόμα πέσει νερό από τον κάτω στυπιοθλίπτη στο ελαιοδοχείο, ο κινητήρας προστατεύεται από τον άνω μηχανικό στυπιοθλίπτη. Η είσοδος νερού στο ελαιοδοχείο γίνεται έντονα αντιληπτή, αν το χρώμα του λαδιού γίνει άσπρο σαν γάλα. Στην περίπτωση αυτή προβαίνουμε στην αλλαγή του

κάτω μηχανικού στυπιοθλίπτη και του λαδιού, χωρίς να έχουμε ρισκάρει ένα πιθανό κάψιμο του κινητήρα αφού αυτός προστατεύεται από τον άνω.

Σημαντικό πρέπει να θεωρείται το γεγονός ότι η αντλία με νερό στο ελαιοδοχείο δουλεύει χωρίς κανένα πρόβλημα για διάστημα 14 ημερών.

4. Προστασία

Ο στάτορας έχει ενσωματωμένους δύο θερμικούς διακόπτες συνδεδεμένους εν σειρά, οι οποίοι ανοίγουν στους 125°C και ρίχνουν το ρελέ στον πίνακα διακόπτοντας τη λειτουργία της αντλίας.

5. Ανάρτηση

Όσον αφορά το φρεάτιο κατάθλιψης η αντλία θα συνοδεύεται από πέλμα επικάθισης από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο θα πακτώνεται στον πυθμένα της δεξαμενής. Η αντλία θα συνδέεται σταθερά στο πέλμα επικάθισης και θα ολισθαίνει πάνω σε δύο τουλάχιστον ανοξείδωτες οδηγούς ράβδους, εκτεινόμενες από την κορυφή του αντλιοστασίου μέχρι το πέλμα επικάθισης της αντλίας. Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην χρειάζεται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο. Η στεγανότητα της αντλίας στο σημείο επαφής με το πέλμα επικάθισης πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω μηχανικά επεξεργασμένης μεταλλικής υδατοστεγούς επαφής. Στεγανότητα του πέλματος επικάθισης με στεγανοποιητικό δακτυλίδι, παρεμβύσματα ή διάφραγμα το οποίο πρέπει να αντικαθίσταται δεν θα γίνεται αποδεκτή. Κανένα τμήμα της αντλίας δεν χρειάζεται στήριξη κατευθείαν στον πυθμένα της δεξαμενής, παρά μόνο στο πέλμα επικάθισης.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η3

ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ ΧΑΛΥΒΕΣ

1. Γενικά Στοιχεία

Η προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στους ανοξείδωτους χάλυβες που χρησιμοποιούνται, καθώς και στα ηλεκτρόδια για την συγκόλλησή τους.

1.1 Ανοξείδωτοι Χάλυβες

Επιλέγεται ανοξείδωτος χάλυβας κατά DIN 17440. Στην κατηγορία των ανοξείδωτων χαλύβων του κανονισμού DIN 17440 ανήκουν διάφοροι ειδικοί χάλυβες που έχουν μεγάλη αντοχή σε χημική διάβρωση γενικά και όχι μόνο σε οξείδωση, όπως θα μπορούσε να συμπεράνει κανείς από την ονομασία τους. Η ιδιότητά τους αυτή οφείλεται κυρίως στην περιεκτικότητά τους σε χρώμιο, η οποία είναι τουλάχιστον 12%. Στην κατηγορία αυτών των χαλύβων δεν περιλαμβάνονται κράματα, τα οποία διατρέχουν απλώς τον κίνδυνο της χημικής διάβρωσης σε περιβάλλον φυσικής ατμόσφαιρας (αέρας, υγρασία, βροχή κλπ) αλλά κράματα τα οποία δεν προσβάλλονται από διαλύματα οξέων, βάσεων και άλλων ενεργών χημικών ενώσεων.

Διαδεδομένοι ανοξείδωτοι χάλυβες στην Ελληνική αγορά είναι:

ΑΡ. ΚΑΤΑ DIN	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ %						ΣΚΛΗΡΟΤΗΤ Α ΗΒ 30 ΟΡΙΟ ΡΟΗΣ ΚΡ/ΜΜ ²	ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni		
1.4301 X5 Cr Ni	max 0,07	max 1,0	max 2,0	17÷20		8,5÷10	<u>130 ÷ 180</u> 18,5	Ανοξειδωτος χάλυβας με εξαιρετικές ιδιότητες για συγκολλήσεις. Ηλεκτρόδια 1.4302, 1.4551
1.4401 X5 Cr Ni Mo 1810	max 0,07	max 1,0	max 2,0	16,5÷18,5	2÷2,5	10,5÷13,5	<u>130 ÷ 180</u> 18,5	Ανοξειδωτος χάλυβας με αυξημένη αντοχή σε διάβρωση σε σύγκριση με τον 1.4301, ιδιαίτερα έναντι μη οξειδωτικών οξέων (υδροχλωρικό οξύ και διαλύματα αλάτων αλογόνων, π.χ. χλωριούχα άλατα), λόγω της περιεκτικότητας σε Μολυβδαίνιο

1.2 Ηλεκτρόδια για συγκόλληση ανοξειδωτων χαλύβων

Τα ηλεκτρόδια που θα χρησιμοποιηθούν για την συγκόλληση ανοξειδωτων χαλύβων θα πρέπει να είναι τυποποιημένα κατά American Welding Society (AWS) ή κατά DIN 8556.

Εντελώς ενδεικτικά, για την συγκόλληση χαλύβων AISI 304 L προτείνεται ηλεκτρόδιο με εμπορική ονομασία OK 61.30 τυποποιημένο κατά AWS: E 308L – 16A 6.4 – 69 ή κατά DIN 8556: E1199 nC 23. Φέρει επένδυση και η χημική του σύνθεση είναι: C:0,03 – Si:0,8 – Mn:0,6 – Cr:19 – Ni10. Ένα εξαιρετικά χαμηλού άνθρακα ανοξειδωτο ηλεκτρόδιο. Εύκολο άναμμα του ηλεκτροδίου με λείο γαζί που αντέχει στην κρυσταλλική διάβρωση. Το OK 61.30 ενδείκνυται για νιοβιούχους και τιτανιούχους

ωστενιτικούς ανοξειδωτους χάλυβες όπως SIS 2330, 2332, 2352 και για τα αντίστοιχα ισοδύναμα του κατωτέρω πίνακα:

E	308L	για AISI	304L
	4306		x2 Cr Ni 18 9
	4301		x2 Cr Ni 18 9
	4541		X10 Cr Ni Ti 18 9
	4550		X10 Cr Ni Ti 18 9
	6903		Χάλυβας χαμηλών θερμοκρασιών

Αντοχές:	σε θραύση	400 – 440 N/mm ²
	σε εφελκυσμό	560 N/mm ² , (57 KP/mm ²)
	επιμήκυνση	45%

Για όλες τις θέσεις συγκολλήσεως

Ρεύμα: εναλλασσόμενο με τουλάχιστο 55V κατά την έναρξη της συγκολλήσεως ή συνεχές με πόλο θετικό (+).

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΝΑΠΟΘΕΣΕΩΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ ΣΤΟ ΜΕΓΙΣΤΟ ΡΕΥΜΑ

Διαστάσεις ηλεκτρ. Φ	Αμπέρ (A)	Βολτ (V)	N	B	H	T	W	P
1,6 x 300	30 -45	22	0,61	212	0,5	34	4,8	2,0
2,0 x 300	45 -60	22	0,64	143	0,7	36	7,0	1,9
2,5 x 300	50 -80	23	0,66	91	1,1	36	11,0	1,7
3,2 x 300	75 -115	24	0,61	59	1,2	51	17,0	2,3
4,0 x 350	115 - 160	26	0,62	32	1,8	62	31,0	2,3
5,0 x 350	130 - 200	26	0,65	20	2,4	75	50,0	2,2

Για συγκόλληση χαλύβων AISI 316 L προτείνεται ηλεκτρόδιο με ενδεικτική εμπορική ονομασία OK 63.30 τυποποιημένο κατά AWS: E 316 – 16 A5.4 – 69 ή κατά DIN

8556:Et19 12 3 nC 23. Φέρει επένδυση και η χημική του σύνθεση είναι: C:0,03 – Si:0,8 – Mn:0,6 - Cr:18,5 – Ni12,5 - Mo: 2,8. Πολύ χαμηλού άνθρακα εύκολο στη χρήση ανοξειδωτο ηλεκτρόδιο με αντοχή στη διάβρωση από οξέα και στην θερμοκρασία. Ιδανικό για την συγκόλληση ωστεντικών, ανοξειδωτων, οξυμάχων τιτανιούχων και νιοβιούχων χαλύβων τύπου 18/12 όπως SIS 2344, 2345.

Πίνακας μετάλλων για τα οποία ενδείκνυται το OK63.30

E	316L	-16	για AISI	316L	
			4301,	4435	4571
			4306,	4436	4573
			4401,	4510	4580
			4404,	4550	4583

Αντοχές: σε θραύση 490 – 510 N/mm²
σε εφελκυσμό 590 N/mm², (60 KP/mm²)
επιμήκυνση 35%

Θέσεις Συγκολλήσεως: ειδικό για συγκόλληση σε κατακόρυφη θέση και ουρανό. Γαζί καλής εμφανίσεως.

Ρεύμα: εναλλασσόμενο με τουλάχιστο 55V κατά την έναρξη της συγκολλήσεως ή συνεχές με πόλο θετικό (+).

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΝΑΠΟΘΕΣΕΩΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ ΣΤΟ ΜΕΓΙΣΤΟ ΡΕΥΜΑ

Διαστάσεις ηλεκτρ. Φ	Αμπέρ (A)	Βολτ (V)	N	B	H	T	W	P
1,6 x 300	25 -40	20	0,66	200	0,5	35	5	1,6
2,0 x 300	35 -55	20	0,62	140	0,7	33	7	1,6
2,5 x 300	50 -80	22	0,65	90	0,9	45	11	2,0
3,2 x 300	70 -120	23	0,65	50	1,4	49	20	2,0
4,0 x 350	100 - 160	23	0,65	30	2,0	60	33	1,8

5,0 x 350	140 - 210	24	0,67	19	2,6	73	52	2,0
-----------	-----------	----	------	----	-----	----	----	-----

Πίνακας ερμηνείας συμβόλων των πινάκων εναποθέσεως:

- N:** Ποσότητα ωφελίμου κολλήσεως (σε κιλά) που παράγεται αν κάψουμε ένα κιλό ηλεκτρόδια.
- B:** Αριθμός ηλεκτροδίων που πρέπει να καταναλώσουμε για να πάρουμε ένα κιλό καθαρής κολλήσεως.
- H:** Ποσότητα κολλήσεως (σε κιλά), που λαμβάνεται σε χρόνο συγκολλήσεως μιας ώρας.
- T:** Απαιτούμενος χρόνος (δευτερόλεπτα) για να καεί ένα ηλεκτρόδιο.
- W:** Βάρος καθαρής κολλήσεως που παράγει ένα ηλεκτρόδιο (μετράται σε γραμμάρια)
- P:** Κατανάλωση ισχύος (KWH) για να κάψουμε ένα κιλό ηλεκτροδίων.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η4

ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ

1. Γενικά για τις συνδέσεις

Η προδιαγραφή αυτή αφορά στις συνδέσεις των φλαντζωτών τεμαχίων μεταξύ τους και με τις φλάντζες των εξαρτημάτων (δικλείδων, τεμαχίων εξάρμωσης, ταυ κλπ), μέσα στα αντλιοστάσια. Επίσης, αφορά στις συνδέσεις χαλύβδινων φλαντζών.

Οι εργασίες προσέγγισης των ειδικών σωληνωτών φλαντζωτών μεταλλικών τεμαχίων και των εξαρτημάτων μέχρι και την τελική θέση τους για ενσωμάτωση στα δίκτυα περιλαμβάνονται επίσης στην προδιαγραφή αυτή.

2. Συνδέσεις ωτίδων

Τα υλικά τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις των ωτίδων, είναι τα παρεμβύσματα μεταξύ των αντίστοιχων παρειών που έχουν κατεργασθεί, για να επιτύχουμε στεγανότητα και τα κοχλιοφόρα μπουλόνια που απαιτούνται για τη σύσφιξη.

Οι απαραίτητες διαστάσεις και η μορφή για τη σύνδεση των ωτίδων, δηλαδή οι διάμετροι, η διάτρηση και η διάταξη των οπών, άσχετα από το υλικό για κάθε μια από τις συνδεδεμένες ωτίδες, θα ληφθούν γενικά κατά DIN 2501 ή 2508 για πίεση λειτουργίας 10 ή 16atm.

Όλα τα σωληνωτά φλαντζωτά τεμάχια καθώς και τα εξαρτήματα, (δικλείδες, τεμάχια εξάρμωσης, βαλβίδες κλπ) θα αγοραστούν και θα προσκομιστούν οπωσδήποτε από τον Εργολάβο. Τα πιο πάνω υλικά και μικροϋλικά (κοχλίες, περικόχλια, παρεμβύσματα, ροδέλες κλπ) θα ενσωματωθούν στα έργα από τον Εργολάβο. Πριν από την τοποθέτηση θα επιδειχθούν στην Υπηρεσία επίβλεψης δείγματα για να γίνουν αποδεκτά.

Πριν από την τελική προσέγγιση των ωτίδων που θα συνδεθούν, θα καθαριστούν οι κατεργασμένες επιφάνειες (επαφής τους με το ίδιο παρέμβυσμα) με μεταλλική ψήκτρα

και με επιμέλεια, ώστε να αποκαλυφθούν οι κυκλοτερείς ραβδώσεις τους που έχουν σκοπό την εξασφάλιση μεγαλύτερης στεγανής επιφάνειας του παρεμβύσματος με τις μεταλλικές επιφάνειες που επιτυγχάνεται με τη σύσφιξη.

Η τοποθέτηση του ελαστικού παρεμβύσματος θα γίνει με τρόπο τέτοιο ώστε να καλύπτει ολοκληρωτικά τις έδρες των ωτίδων, χωρίς να προεξέχει στο εσωτερικό του αγωγού και να ακινητοποιείται με ελάχιστη σύσφιξη ορισμένου αριθμού περικοχλίων.

Ακολουθεί η σύσφιξη των περικοχλίων, η οποία πρέπει να συντελεσθεί προοδευτικά με διαδοχικές και συνεχείς ενέργειες με κατάλληλο κλειδί χειρισμού. Τελικά, συμπληρώνεται η σύσφιξη όλων των περικοχλίων έτσι που η σύνδεση να θεωρείται έτοιμη για έλεγχο.

Επισημαίνεται ότι μεταξύ των ωτίδων των ειδικών τεμαχίων των οποίων τα ίσια άκρα έχουν συγκολληθεί ή προσδεθεί με τα τμήματα του αγωγού και από τις δύο μεριές απαγορεύεται η τοποθέτηση εξαρτήματος με φλάντζες μετέπειτα με όση ακρίβεια και αν καθορίσθηκε η αναγκαία απόσταση, αν δεν παρεμβληθεί ειδικό εξάρτημα κινητής ωτίδας (τεμάχιο εξάρμωσης) για την οποία υπάρχει σχετική τεχνική προδιαγραφή.

Η δοκιμή στεγανότητας των συνδέσεων των ωτίδων που θα γίνει περιλαμβάνεται στον έλεγχο στεγανότητας του αγωγού.

Στην περίπτωση δικλείδων του αγωγού θα γίνει τέτοιος προσανατολισμός των κύριων αξόνων των ωτίδων τους ώστε να είναι δυνατός ο χειρισμός της δικλείδας.

3. Ενσωμάτωση ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων

Το μέρος αυτό της προδιαγραφής αφορά στην προσέγγιση των κάθε είδους ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων μέχρι την τελική τους θέση στο αντλιοστάσιο.

Ειδικά τεμάχια, εκτός από τα οποιαδήποτε απλά εξαρτήματα με ωτίδες, είναι οι καμπύλες, τα ταυ, οι σταυροί, οι συστολές, τα πώματα των άκρων κλπ. Οι συσκευές που

χρησιμοποιούνται είναι δικλείδες συρταρωτές, ειδικά τεμάχια εξάρμωσης κλπ.

Τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές ανεξάρτητα από το βάρος τους και τη δυσκολία στη μετακίνηση και προσέγγιση στις θέσεις τοποθέτησης συνδέονται κατά τον τρόπο που έχει αναφερθεί στην προηγούμενη παράγραφο των συνδέσεων ωτίδων.

Κατά την μετακίνηση, ιδιαίτερα των τεμαχίων και συσκευών που έχουν σημαντικό βάρος (δηλαδή αυτών που απαιτούν την χρησιμοποίηση περισσότερων από ένα πρόσωπα ή μηχανήματα), πρέπει να λαμβάνονται ανάλογα μέτρα για την ασφάλεια στη μετακίνηση και τους χειρισμούς, ώστε να προλαμβάνεται οποιαδήποτε βλάβη ή ατύχημα καθώς και καταστροφή των σωλήνων που προέρχεται από ανατροπές, απότομες εναποθέσεις, προσκρούσεις, κλπ. Ειδικότερα, στην εργασία ανάρτησης μεγάλων δικλείδων θα λαμβάνεται πρόνοια πρόσδεσης και στήριξης του σώματος της δικλείδας και όχι του άξονά της για να μη επέλθει παραμόρφωσή τους. Μετά την προσέγγιση κάθε ειδικού τεμαχίου ή εξαρτήματος στην τελική του θέση, θα στερεώνεται και θα ακινητοποιείται αυτό με επιμέλεια και κατάλληλα προσωρινά υποθέματα (με σταθερά στηρίγματα και ανάρτηση), τα οποία θα αρθούν μόνο ύστερα από την ολοκληρωτική εκτέλεση των συνδέσεων και την κατασκευή των αναγκαίων μόνιμων υποθεμάτων τους.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η5

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΛΛΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΣΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ

1. Υδραυλικές εγκαταστάσεις

Στο αντλιοστάσιο προβλέπονται απλές υδραυλικές εγκαταστάσεις με σωλήνες πολυαιθυλενίου διαμέτρου DN250 και DN200 για την παροχή σε κατάλληλες θέσεις μέσω κρουνών 3/4'' νερού του δικτύου του οικισμού.

Οι εγκαταστάσεις αρχίζουν από μικρό φρεάτιο ύδρευσης έξω από το κτίριο που φέρει κεντρική δικλείδα Φ1'' και βαλβίδα αντεπιστροφής Φ1''.

Οι εγκαταστάσεις αυτές θα χρησιμοποιούνται για το πλύσιμο των χώρων αποκλειστικά. Σε κάθε κρουνό θα υπάρχει κατάλληλος ταχυσύνδεσμος, σωλήνας από πλαστικό υλικό Φ19 χλστ. ή 3/4'' μήκους 10 μ. τουλάχιστον και ακροφύσιο εκτόξευσης νερού για πλύση.

2. Πυροσβεστήρες

Στο αντλιοστάσιο, σε κατάλληλες θέσεις που είναι εύκολη η προσπέλαση θα τοποθετηθούν:

- ✓ 1 φορητός πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα, χωρητικότητας 5kgf (κατάλληλοι για ηλεκτρικές συσκευές και εγκαταστάσεις – κατηγορία πυρκαγιάς E).
- ✓ 2 φορητοί πυροσβεστήρες χημικής σκόνης χωρητικότητας 6kgf (γενικής χρήσης - κατηγορία πυρκαγιάς A,B,C,D).

Οι πυροσβεστήρες θα τοποθετηθούν σε βάση στήριξης και θα έχουν χοάνη εκτόξευσης, στρόφιγγα και χειρολαβή.

Επιπλέον, θα τοποθετηθεί ένας αυτοδιεγειρόμενος πυροσβεστήρας οροφής χημικής σκόνης χωρητικότητας 6 kgf στην οροφή του χώρου του Η/Ζ.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η6

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗΣ

1. Γενικά

Στο αντικείμενο αυτής της προδιαγραφής περιλαμβάνονται για το κάθε αντλιοστάσιο:

- ✓ Οι εγκαταστάσεις ηλεκτροφωτισμού, δηλαδή οι σωληνώσεις, καλωδιώσεις, τα φωτιστικά σώματα, οι ρευματοδότες, οι διακόπτες.
- ✓ Τα δίκτυα διανομής κίνησης, δηλαδή οι σωληνώσεις, οι σχάρες καλωδίων, οι καλωδιώσεις από τον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης προς τις καταναλώσεις.

Οι εγκαταστάσεις φωτισμού και κίνησης προβλέπονται να είναι ορατές και σύμφωνες με όσα απαιτούνται για υγρούς χώρους.

Όλες οι εγκαταστάσεις φωτισμού και κίνησης θα γίνουν με υλικά άριστης ποιότητας, σύμφωνα με τους κανονισμούς εσωτερικών εγκαταστάσεων του Υπουργείου Βιομηχανίας και της ΔΕΗ και τις οδηγίες της Υπηρεσίας επίβλεψης. Οι εγκαταστάσεις θα περιλαμβάνουν, εκτός από τα υλικά και λοιπά αναφερόμενα στη συνέχεια, και κάθε άλλο εξάρτημα και υλικό που είναι απαραίτητο για την ικανοποιητική κατασκευή και λειτουργία των αντλιοστασίων είτε φαίνεται αυτό στα σχέδια είτε όχι.

2. Εγκαταστάσεις ηλεκτροφωτισμού

Τα κυκλώματα φωτισμού προβλέπονται γενικά ορατά με καλώδια τύπου ΝΥΜ ή αγωγούς ΝΥΑ 3 x 1,5 mm² τα οποία οδεύουν εντός σωλήνων προστασίας, διαστάσεων **σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ**, οι οποίοι θα στηρίζονται στα οικοδομικά στοιχεία με ειδικά στηρίγματα απόστασης. Περισσότερα καλώδια μπορεί να φέρονται μέσα σε ειδικές σχάρες.

Οι διακόπτες τοπικού φωτισμού προβλέπονται στεγανοί σε ορατή εγκατάσταση και σε ύψος 0,80 m πάνω από το δάπεδο.

3. Φωτιστικά σώματα

Τα φωτιστικά σώματα που προβλέπεται να εγκατασταθούν θα είναι διαφόρων τύπων. Οι διάφοροι τύποι που μπορεί να χρησιμοποιηθούν είναι οι ακόλουθοι:

- ✓ Φωτιστικό σώμα φθορισμού, στεγανό που αποτελείται από πλαστική βάση ενισχυμένου πολυεστέρα, με κάλυμμα από ημιδιαφανές πλαστικό που κλείνει με μανδάλωση στη βάση στεγανά (παρεμβολή ελαστικού ή άλλου υλικού). Το φωτιστικό σώμα φέρει εσωτερικά λυχνιολαβές, διάταξη εκκίνησης (STARTER), πυκνωτή βελτίωσης του συντελεστή ισχύος, ακροδέκτη γείωσης, εσωτερικές συρματώσεις και λαμπτήρες 2x36W. Το σώμα προσδένεται στην οροφή του χώρου.
- ✓ Φωτιστικά σώματα εξωτερικού φωτισμού, με φωτεινές πηγές τεχνολογίας διόδων φωτοεκπομπής (LED) και βραχίονα εγκατάστασής του επί του ιστού, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και την Εγκύκλιο 22/ΔΙΠΑΔ/οικ.658/24-10-2014, ισχύος 50 – 80 W.
- ✓ Το φωτιστικό σώμα ασφαλείας θα φέρει λαμπτήρα 8W, απόδοσης φωτισμού 180 LUMENS, σταθερά για διάστημα τριών (3) ωρών από την χρονική στιγμή διακοπής της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Η μεταγωγή στην εφεδρική τροφοδοσία και η επίτευξη της μέγιστης φωτεινής απόδοσης θα γίνεται το πολύ σε 10 sec. Τοποθετούνται τόσα φωτιστικά (ακόμη και αν διαφορετικά αναφέρεται στην μελέτη) ώστε να επιτευχθεί η απαιτούμενη από τους κανονισμούς στάθμη φωτισμού των 10 Lux στις οδεύσεις διαφυγής. Το φωτιστικό σώμα θα φέρει ηλεκτρονικό διακόπτη και σταθεροποιημένο φορτιστή μπαταρίας (προστασία από πλήρη εκφόρτιση). Η τοποθέτησή του θα γίνεται πολύ εύκολα και η κατανάλωση ρεύματος θα είναι μικρή. Ο ηλεκτρονικός διακόπτης συνδέει την μπαταρία με το δίκτυο 220 V. Δεν θα υπάρχει περίπτωση φθορών και οξειδώσεων αφού δεν υφίστανται μηχανικές επαφές. Τα φωτιστικά θα φέρουν τις κατωτέρω σημάνσεις:
 - αν καταδεικνύουν οδεύσεις διαφυγής θα φέρουν στην επιφάνειά τους το σήμα διάσωσης και τόξο κατάλληλης διεύθυνσης,
 - αν καταδεικνύουν οδεύσεις διαφυγής που οδηγούν σε κλίμακα θα φέρουν

στην επιφάνειά τους το σήμα διάσωσης, τόξο κατάλληλης διεύθυνσης και την ένδειξη κλίμακας,

- αν καταδεικνύουν τελική έξοδο θα αναγράφουν στην εμπρόσθια επιφάνειά τους την λέξη ‘ΕΞΟΔΟΣ’, με αντίστοιχο τόξο.

Τα προβλεπόμενα να εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα νοούνται πλήρη, συρματωμένα και δοκιμασμένα στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Τα σώματα περιλαμβάνουν τους λαμπτήρες, τις λυχνιολαβές, τις τυχόν απαιτούμενες διατάξεις έναισης και διόρθωσης συντελεστή ισχύος, τους ακροδέκτες σύνδεσης και τις προσερχόμενες και απερχόμενες γραμμές, τις διατάξεις στερέωσης και ανάρτησης και κάθε εξάρτημα απαραίτητο για την κανονική και ασφαλή λειτουργία τους όπως ρητά αναφέρθηκε στις προηγούμενες δύο παραγράφους.

Όλα τα μεταλλικά φωτιστικά σώματα θα γειωθούν ανεξάρτητα από την θέση ή τον τρόπο τοποθέτησης. Οι εσωτερικές συρματώσεις των φωτιστικών σωμάτων θα είναι κατάλληλες για ψηλές θερμοκρασίες. Η συρμάτωση φωτιστικών σωμάτων εγκατεστημένων σε συνεχείς σειρές θα είναι εσωτερική με αγωγούς που φέρουν μονώσεις ανθεκτικές σε ψηλές θερμοκρασίες, διατομής επιτρεπόμενης για την ασφάλεια προστασίας του κυκλώματος.

Τα φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες φθορισμού θα φέρουν λυχνιολαβές τύπου ασφαλείας που απαιτούν περιστροφή του λαμπτήρα για την τελική του θέση λειτουργίας. Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων εκτός αν ρητά σημειώνεται στα σχέδια ή το τιμολόγιο, θα έχουν υποστεί κατεργασία έναντι οξείδωσης, που περιλαμβάνει απορρύπανση, αποβολή σκουριάς, φωσφάτωση και επίστρωση με ειδικό υπόστρωμα βαφής ανθεκτικής στην υγρασία, μεγάλης ικανότητας πρόσφυσης και ισχυρών αντισκωριακών ιδιοτήτων.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων θα φέρουν τελική στρώση βαφής σε κλίβανο ψηλής θερμοκρασίας. Οι αντανακλαστικές επιφάνειες των φωτιστικών σωμάτων θα είναι στιλπνές με συντελεστή ανάκλασης 80% τουλάχιστον. Οι λοιπές επιφάνειες θα

είναι χρώματος της εκλογής του Εργοδότη. Οι αθέατες επιφάνειες θα βαφούν επίσης.

4. Δίκτυο διανομής κίνησης

Σε κατάλληλο χώρο, ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης βρίσκεται μέσα στο κτίριο. Από τον πίνακα αυτό ξεκινούν οι γραμμές για τους διάφορους κινητήρες. Η διέλευση των καλωδίων μέσα από τους χώρους θα γίνεται με τοποθέτησή τους μέσα σε γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες της απαιτούμενης διαμέτρου ή μεταλλικά γαλβανιζέ κανάλια, ή πλαστικοί σωλήνες φλεξίμπλ.

Τα καλώδια θα αποτελούνται από χάλκινους αγωγούς με την κατάλληλη μόνωση και μανδύα θερμοπλαστικό τύπου N.Y.Y. Οι αγωγοί διατομής μέχρι 4 mm² θα είναι μονόκλωνοι και οι αντίστοιχοι με διατομή 6 mm² και άνω θα είναι πολύκλωνοι. Όλοι οι αγωγοί θα φέρουν σε όλο το μήκος τους χρωματισμούς των φάσεων, του ουδετέρου και της γείωσης. Οι αγωγοί του ουδετέρου και της γείωσης θα φέρουν την ίδια μόνωση με τους αγωγούς φάσεων και θα είναι παρόμοιοι με αυτούς. Οι αγωγοί ουδετέρου και γείωσης θα τοποθετηθούν μέσα στον ίδιο σωλήνα ή το ίδιο καλώδιο με τους αγωγούς φάσεων εκτός αν σημειώνεται στα σχέδια διαφορετικά.

Εκτός από τα καλώδια κίνησης, σε κάθε κινητήρα θα οδεύουν και καλώδια N.Y.Y. 3*1,5 mm² για την μετάδοση σημάτων από τα συστήματα προστασίας έναντι υπερθέρμανσης. Εάν βεβαίως οι κινητήρες συνοδεύονται από καλώδια τροφοδοσίας τα οποία έχουν ενσωματωμένους τους απαραίτητους αγωγούς για μετάδοση σημάτων, δεν είναι αναγκαία η τοποθέτηση ξεχωριστών καλωδίων σημάτων.

5. Σωλήνες Προστασίας και Σχάρες

5.1 Σωλήνες Προστασίας

Σε περίπτωση επίτοιχης ορατής τοποθέτησης καλωδίων, θα χρησιμοποιηθούν ευθύγραμμοι σωλήνες βαρέως τύπου. Οι ευθύγραμμοι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από u P.V.C., σε χρώμα Γκρι (RAL 7035). Η θερμοανεκτικότητά τους πρέπει να είναι από -15°C έως +60°C (για μικρά χρονικά

διαστήματα έως +70°C). Η μηχανική αντοχή συμπίεσης πρέπει να είναι >1250 έως 1500 N/10cm σύμφωνα με το πρότυπο EN 50086-2-1. Οι ευθύγραμμοι λείοι πλαστικοί σωλήνες πρέπει με την χρησιμοποίηση κατάλληλων διατιθέμενων εξαρτημάτων να προσφέρουν βαθμό προστασίας IP55 ή IP65. Οι βασικές διαστάσεις τους είναι:

Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Αποκλίσεις (mm)	Εσωτερική Διάμετρος (mm)
16	±0,30	13,0
20	±0,30	16,9
25	±0,40	21,4
32	±0,40	27,7

Είναι προφανές ότι πρέπει να διατίθενται και τα κατάλληλα εξαρτήματα (Μούφες σύνδεσης, Γωνίες, Διακλαδώσεις, Στηρίγματα, Καμπύλες) στις αντίστοιχες διαστάσεις.

Οι διάμετροι των σωλήνων επιλέγονται έτσι ώστε να δημιουργείται ένας βαθμός πλήρωσης της διατομής των σωλήνων από τα καλώδια κατά μέγιστο 40%, όταν τοποθετούνται πολλά καλώδια εντός του ίδιου σωλήνα (βλέπε “Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις” - Β Στεργίου, Σ. Τουλόγλου). Όταν διέρχεται ένα μόνον καλώδιο, ισχύει η σχέση $D > 1,35 d$.

Σωληνώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 1m περίπου και καλώδια ορατά ανά 0,30 m.

5.2 Σχάρες Καλωδίων

Τοποθετούνται στους τοίχους ή τις οροφές με την βοήθεια οριζόντιων ή κάθετων στηριγμάτων. Είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και έχουν αυξημένη μηχανική αντοχή. Το γαλβάνισμα γίνεται σύμφωνα με τα πρότυπα DIN EN ISO 1461:1999 ή DIN 50976.

Συνοδεύονται από σειρά βοηθητικών εξαρτημάτων (γωνίες, σύνδεσμοι, στηρίγματα κλπ).

Οι διαστάσεις των σχαρών επιλέγονται έτσι ώστε να δημιουργείται ένας βαθμός πλήρωσης της διατομής από τα καλώδια κατά μέγιστο 50%, όταν τοποθετούνται πολλά καλώδια εντός της ίδιας σχάρας.

6. Ρευματοδότες

Σε κάθε εγκατάσταση προβλέπεται να τοποθετηθούν ρευματοδότες μονοφασικοί 220V/16A στεγανοί IP44, τύπου ΣΟΥΚΟ σε ορατή εγκατάσταση, 50 cm πάνω από το δάπεδο.

Σε κάθε εγκατάσταση προβλέπεται να τοποθετηθεί και 1 ρευματοδότης τριφασικός 400V/16A στεγανός βιομηχανικού τύπου IP44, σε ορατή εγκατάσταση, 50 cm πάνω από το δάπεδο.

7. Γενικά για τις δοκιμές της εγκατάστασης φωτισμού και κίνησης

Όταν περατωθούν τμηματικά ή και ολικά οι εγκαταστάσεις και πριν από οποιαδήποτε παραλαβή, ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να προβεί στις ακόλουθες δοκιμές με δικά του μέσα, όργανα προσωπικό και δαπάνες, εκτός από τις δαπάνες που αναφέρονται στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι δοκιμές θα επαναλαμβάνονται μέχρι τέλειας ικανοποίησης των ζητούμενων αποτελεσμάτων, οπότε και θα συντάσσεται για κάθε είδος δοκιμών σχετικό πρωτόκολλο υπογραφόμενο από την Υπηρεσία επίβλεψης και από τον Εργολάβο. Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να επαναλάβει τις δοκιμές μπροστά στην Επιτροπή παραλαβής αν ζητηθεί αυτό.

8. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης προς τη γη

Η δοκιμή της αντίστασης μόνωσης προς γη συνίσταται στην μέτρηση της αντίστασης μόνωσης έναντι της γης κάθε τμήματος της εγκατάστασης περιλαμβανομένου μεταξύ δύο διαδοχικών ασφαλειών ή κείμενο μετά την τελευταία ασφάλεια.

Η παραπάνω αντίσταση θα πρέπει να βρεθεί όχι κατώτερη των 250.000 Ω, για τους

αγωγούς διατομής έως και 10 mm². Πάνω από την διατομή αυτή γίνεται δεκτό ότι η μόνωση μεταβάλλεται αντίστροφα ανάλογα με την διάμετρο των αγωγών.

Οι μετρήσεις θα γίνονται με την παροχή συνεχούς ρεύματος τάσης 220V τουλάχιστο, του αρνητικού πόλου συνδεδεμένου προς την ελεγχόμενη γραμμή. Κατά την διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες, οι διακόπτες και οι λαμπτήρες θα είναι τοποθετημένοι σε θέση λειτουργίας και οι μόνιμες συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες.

9. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών

Οι μετρούμενες τιμές αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσες με τις οριζόμενες στην παραπάνω δοκιμή αντίστασης μόνωσης προς γη. Κατά την διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες και οι διακόπτες θα είναι τοποθετημένοι σε θέση λειτουργίας και οι λαμπτήρες και όλες οι λοιπές συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες.

Δοκιμές αντίστασης μόνωσης προς γη μεταξύ αγωγών θα εκτελεσθούν και για τις μόνιμες ηλεκτρικές συσκευές της εγκατάστασης.

10. Δοκιμή λειτουργίας εγκατάστασης

Κατά την δοκιμή αυτή ελέγχεται η ορθή σύνδεση των διακοπών (διακοπή φάσης και όχι του ουδετέρου), η συνέχεια των γειώσεων και η συνέχεια των αγωγών κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής και κανονική λειτουργία της εγκατάστασης. Αν κατά τις δοκιμές η εγκατάσταση μπορεί να τεθεί σε τάση θα γίνει έλεγχος της ασφαλούς και καλής λειτουργίας της με χειρισμό των συσκευών κατανάλωσης.

11. Σύνδεση εγκαταστάσεων στο δίκτυο της ΔΕΗ.

Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να μεριμνήσει με δικές του δαπάνες για προσκόμιση στην Υπηρεσία επίβλεψης, πριν από την προσωρινή παραλαβή, κάθε εγγράφου, σχεδίου ή βεβαίωσης που απαιτείται από το Δημόσιο ή τα Ν.Π.Δ.Δ. για την σύνδεση της εγκατάστασης στο δίκτυο της ΔΕΗ.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η7

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

1. Αλεξικέραυνο – Γειώσεις Αντικεραυνικής Προστασίας

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η προστασία μέσω ακίδας Franklin. Επίσης, επιλέγεται η εφαρμογή συνδυασμού θεμελιακής γείωσης (που χρησιμοποιείται και ως ηλεκτρολογική γείωση) και κατακόρυφων ηλεκτροδίων, όπως αναπτύσσεται παρακάτω.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, η σχεδίαση και η κατασκευή του συστήματος θα είναι σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00 (Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας) και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00 (Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας).

2. Εξωτερική αντικεραυνική προστασία

Για την αντικεραυνική προστασία στάθμης IV κατά ΕΛΟΤ EN 62305 εγκαθίσταται Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (Σ.Α.Π.), το οποίο αποτελείται από:

- Συλλεκτήριο σύστημα στη στέγη που προορίζεται να δέχεται τους κεραυνούς (ακίδα Franklin),
- Αγωγούς καθόδου (απαγωγούς) το οποίο εξασφαλίζει την όδευση του ρεύματος του κεραυνού από το συλλεκτήριο σύστημα προς τη γη,
- Κατασκευές γείωσης στο έδαφος που άγει και διαχέει το ρεύμα του κεραυνού στο έδαφος.

Η ακίδα Franklin μήκους 1 m στηρίζεται σε ανοξείδωτη σιδηροσωλήνα 1 ¼". Η ακίδα του αλεξικεραυνού τοποθετείται στο υψηλότερο σημείο της στέγης του αντλιοστασίου. Η βάση της ακίδας του αλεξικεραυνού τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 3 m από την πλάκα οροφής του ισογείου. Η ακίδα Franklin θα είναι κατασκευασμένη από ηλεκτρολυτικά επινικλωμένο ορείχαλκο (Ms/eNi) και θα είναι κατάλληλη για στήριξη σε σωλήνα 1 ¼". Η σύνδεση με τον αγωγό καθόδου θα γίνεται με κολλάρο χάλκινο επινικλωμένο με ακροδέκτη.

Από την βάση της ακίδας ξεκινά κατακόρυφος αγωγός, ο οποίος στην άνω επιφάνεια της πλάκας οροφής του ισογείου διακλαδίζεται σε δύο κλάδους. Οι κλάδοι του συλλεκτήριου συστήματος καταλήγουν σε δύο αντιδιαμετρικές γωνίες του κτίσματος, όπου και συνδέονται με τις αναμονές των εγκιβωτισμένων κατακόρυφων αγωγών. Όλοι οι αγωγοί είναι χαλύβδινοι, θερμά επιψευδαργυρωμένοι, διατομής Φ10 mm.

Οι συλλεκτήριοι αγωγοί, καθώς και οι εγκιβωτισμένοι στο σκυρόδεμα κατακόρυφοι αγωγοί, είναι χαλύβδινοι επιψευδαργυρωμένοι εν θερμώ, διαμέτρου Φ10 mm. Συνδέονται με ειδικούς σφιγκτήρες διασταύρωσης από επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ χάλυβα. Από το ίδιο υλικό είναι κατασκευασμένοι και οι σύνδεσμοι – στηρίγματα που συνδέουν (ανά 2 m. τουλάχιστον) τους εγκιβωτισμένους αγωγούς με τον σιδηρό οπλισμό του σκυροδέματος. Οι εγκιβωτισμένοι κατακόρυφοι αγωγοί καταλήγουν στη θεμελιακή γείωση, όπου και συνδέονται με την ταινία της θεμελιακής γείωσης.

Το σύστημα γείωσης αποτελείται από ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη, διαστάσεων 40x4 mm, εγκατεστημένη σε διάταξη κλειστού βρόχου στο σκυρόδεμα των θεμελίων του κτιρίου.

Η ταινία γείωσης τοποθετείται εντός του σκυροδέματος στα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων του κτιρίου σε μορφή κλειστού δακτυλίου. Συνδέεται με τον οπλισμό με ειδικούς σφιγκτήρες ανά 2 m.

Οποιοσδήποτε γυμνός αγωγός διαπερνά την επιφάνεια του εδάφους ή αλλάζει μέσο, κατά την διέλευσή του από την διεπιφάνεια αλλαγής, και σε απόσταση από 20 εκ. μέσα έως 20 εκ. έξω απ' αυτήν (συνολικά 40 εκ.) θα τυλίγεται με ειδική αντιδιαβρωτική ταινία PVC προς αποφυγή διαβρώσεώς του, λόγω αλλαγής μέσου.

Όλα τα υλικά του Σ.Α.Π. θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένα κατά ΕΛΟΤ 50164.

3. Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

Λόγω της εγκατάστασης ευαίσθητων συστημάτων αυτοματισμού πρέπει αν προβλεφθεί και σύστημα προστασίας του εξοπλισμού από ατμοσφαιρικές και άλλες υπερτάσεις, οι οποίες τον καταπονούν.

Η προστασία επιτυγχάνεται μέσω απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων (SPD-Surge Protection Devices), οι οποίοι εγκαθίστανται στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Πρωτεύουσα προστασία) και στον Πίνακα Αυτοματισμών (δευτερεύουσα προστασία).

Ο τύπος και η θέση εγκατάστασης των ενεργειακών απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων για την προστασία του ηλεκτρικού εξοπλισμού (ισχύος) πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 62305 – 4, ΕΛΟΤ HD 60364 – 5 – 53 κεφάλαιο 534 και την οδηγία ΕΛΟΤ TS 61643-12 πάντα σε συνδυασμό με το εθνικό πρότυπο απαιτήσεων για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ΕΛΟΤ HD 384, ενώ ο τύπος και η θέση εγκατάστασης των τηλεπικοινωνιακών απαγωγών ασθενών ρευμάτων θα εφαρμόζεται η οδηγία ΕΛΟΤ TS 61643-22.

Επιπλέον, απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων T3 δύναται να απαιτηθούν και σε περίπτωση ανάγκης προστασίας εξαιρετικά ευαίσθητου ηλεκτρονικού εξοπλισμού (π.χ. ηλεκτρονικά κυκλώματα, Η/Υ). Για τους παραπάνω λόγους προτείνεται η εγκατάσταση απαγωγών και στους υποπίνακες της εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση του συστήματος θα γίνεται από Αδειούχο εγκαταστάτη ηλεκτρολόγο με αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοιας φύσης έργα.

Για την επιλογή του απαγωγού κρουστικών υπερτάσεων η στάθμη μόνωσης του πιο ευαίσθητου εξοπλισμού θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν. Η στάθμη προστασίας του απαγωγού θα πρέπει να είναι κατά τουλάχιστον 20% μικρότερη από την διηλεκτρική αντοχή του εξοπλισμού (π.χ. η στάθμη προστασίας που προσφέρει απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων σε ευαίσθητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό τροφοδοτούμενο από ηλεκτρικό δίκτυο 230/400V με διηλεκτρική αντοχή 1500V θα πρέπει να είναι το πολύ 1200V).

Με βάση τα παραπάνω, σε μία τυπική ηλεκτρική εγκατάσταση θα πρέπει να εγκαθίστανται απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων στην είσοδο της ηλεκτρικής εγκατάστασης, καθώς και στους τριφασικούς και μονοφασικούς υποπίνακες σύμφωνα με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά.

3.1 Πρωτεύουσα προστασία

Στον Γενικό Πίνακα ΧΤ θα εγκατασταθεί τριφασικός απαγωγός T1+T2. Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν την ικανότητα εκφόρτισης ονομαστικού κρουστικού ρεύματος $I_n=20\text{kA}$ κυματομορφής 8/20 μs ανά πόλο καθώς και κεραυνικού ρεύματος $I_{imp}=25\text{kA}$, κυματομορφής 10/350 μs ανά πόλο διαθέτοντας στάθμη προστασίας $U_p < 2\text{kV}$ υπό ρεύμα 20kA, προσφέροντας προστασία σε συσκευές κατηγορίας μόνωσης CAT IV έως CAT II. Ο απαγωγός θα εγκατασταθεί παράλληλα ως προς την τροφοδοσία πριν τον αυτόματο διακόπτη και εν σειρά με κατάλληλη ασφάλεια. Λόγω του σημείου εγκατάστασης, ο παραπάνω συνδυασμός θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα διακοπής του μέγιστου διαθέσιμου ρεύματος βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης. Επιπλέον θα πρέπει να επιτρέπει τη διέλευση κεραυνικού ρεύματος $I_{imp} 25 \text{ kA } 10/350$. Η γείωση τους είναι υποχρεωτικό να είναι κοινή με τη γείωση προστασίας, δίχως να δημιουργούνται βρόγχοι, προτιμώντας τη συντομότερη όδευση. Οι απαγωγοί κατά τη λειτουργία τους θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα απαγωγής της θερμότητας που προκαλεί το ρεύμα διαρροής ή να διαθέτουν διατάξεις περιορισμού του ρεύματος διαρροής προσφέροντας ασφάλεια έναντι υπερθέρμανσης. Οι απαγωγοί επιβάλλεται να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον:

- TOV > 1200 V (200ms) μεταξύ ουδέτερου και γείωσης (για συστήματα TT)
- TOV > 440 V (5s) μεταξύ φάσεων και ουδέτερου (για συστήματα TT & TN) καθώς και μεταξύ φάσεων και γείωσης (για συστήματα TN).

3.2 Δευτερεύουσα προστασία γραμμών τροφοδοσίας

Για πρόσθετη προστασία των ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών που βρίσκονται στον Πίνακα Αυτοματισμών, τοποθετούνται στην γραμμή τροφοδοσίας του Πίνακα απαγωγείς υπερτάσεων δευτερεύουσας προστασίας.

Για την προστασία ηλεκτρικών τριφασικών καταναλώσεων θα πρέπει να τοποθετηθούν απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων, τύπου T2 ή T1+T2, οι οποίοι θα συναρμολογηθούν ανάλογα με το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων της εγκατάστασης. Σε υποπίνακες που είναι εγκατεστημένοι σε δώμα το οποίο διαθέτει μη απομονωμένο (μη τήρηση απόστασης ασφαλείας) εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας – ΣΑΠ, οι απαγωγοί που θα τοποθετηθούν θα πρέπει να είναι T1+T2 ενώ σε περίπτωση όπου υπάρχει απομονωμένο ΣΑΠ (τήρηση απόσταση ασφαλείας) οι απαγωγοί που θα τοποθετηθούν θα πρέπει να είναι T2. Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν την ικανότητα εκφόρτισης ονομαστικού κρουστικού ρεύματος $I_n=20\text{kA}$ κυματομορφής 8/20 μs ανά πόλο καθώς και κεραυνικού ρεύματος (σε περίπτωση T1+T2) $I_{imp}=12,5\text{kA}$, κυματομορφής 10/350 μs ανά πόλο διαθέτοντας στάθμη προστασίας $U_p < 2\text{kV}$ υπό ρεύμα 20kA, προσφέροντας προστασία σε συσκευές κατηγορίας μόνωσης CAT IV έως CAT II. Η γείωση τους είναι υποχρεωτικό να είναι κοινή με τη γείωση προστασίας, δίχως να δημιουργούνται βρόγχοι, προτιμώντας τη συντομότερη όδευση. Οι απαγωγοί κατά τη λειτουργία τους θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα απαγωγής της θερμότητας που προκαλεί το ρεύμα διαρροής ή να διαθέτουν διατάξεις περιορισμού του ρεύματος διαρροής προσφέροντας ασφάλεια έναντι υπερθέρμανσης. Οι απαγωγοί επιβάλλεται να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον:

- 1200 V (200ms) μεταξύ ουδετέρου και γείωσης (για συστήματα TT)
- TOV > 440 V (5s) μεταξύ φάσεων και ουδετέρου (για συστήματα TT & TN) καθώς και μεταξύ φάσεων και γείωσης (για συστήματα TN)

Απαγωγείς υπερτάσεων τοποθετούνται, επίσης, στις γραμμές αναλογικών σημάτων (από τα όργανα πεδίου) και στα υπόλοιπα δίκτυα του συστήματος αυτοματισμών (ETHERNET, PROFIBUS ή ισοδύναμο).

Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων τηλεπικοινωνιακών γραμμών

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων τηλεπικοινωνιακών γραμμών, όπως ορίζεται στα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 61643-22, θα πρέπει να εγκαθίστανται:

- Στα σημεία όπου οι τηλεπικοινωνιακές γραμμές εισέρχονται στο κτίριο.
- Σε κατανεμητές τηλεπικοινωνιακών γραμμών ή στο κουτί σύνδεσης του παρόχου.

- Για την προστασία των κατανεμητών θα πρέπει να εγκατασταθούν απαγωγί κατηγορίας C2. Οι απαγωγί θα πρέπει να έχουν την ικανότητα εκφόρτισης ονομαστικού κρουστικού ρεύματος $I_n=5kA$ κυματομορφής 8/20 μs ανά πόλο.
- Πριν από τα router.
- Για την προστασία των κατανεμητών θα πρέπει να εγκατασταθούν απαγωγί κατηγορίας C1. Οι απαγωγί θα πρέπει να έχουν την ικανότητα εκφόρτισης ονομαστικού κρουστικού ρεύματος $I_n=0.5kA$ κυματομορφής 8/20 μs ανά πόλο.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η8

ΓΕΙΩΣΕΙΣ-ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

1. Γενικά

Οι ηλεκτρολογικές γειώσεις που πρέπει να κατασκευαστούν στο αντλιοστάσιο διακρίνονται σε γειώσεις προστασίας και λειτουργίας.

Η θεμελιακή γείωση (στην οποία καταλήγει και το Σ.Α.Π.) θα λειτουργεί και ως ηλεκτρολογική γείωση προστασίας. Εντός του ισόγειου χώρου και όσο το δυνατόν πιο κοντά στον Γ.Π.Χ.Τ. θα κατασκευασθεί αναμονή γείωσης με ισοδυναμικό ζυγό. Η σύνδεση κάθε αναμονής γείωσης με τη θεμελιακή γείωση θα γίνεται με χάλκινο-πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 25 mm², εγκιβωτισμένο στο σκυρόδεμα και συνδεόμενο με τον οπλισμό ανά 2 m μέσω κατάλληλων σφικτήρων.

Σε ανεξάρτητη γείωση λειτουργίας (τρίγωνο κατακόρυφων ηλεκτροδίων) συνδέεται ο κόμβος του αστέρα του Η/Ζ. Στη γείωση προστασίας σε ανεξάρτητη αναμονή συνδέεται ο μετρητής ΔΕΗ.

2. Γείωση προστασίας

Η θεμελιακή γείωση προδιαγράφεται στην αντίστοιχη προδιαγραφή του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (Σ.Α.Π.).

3. Γείωση Λειτουργίας Η/Ζ

Κατασκευάζεται ξεχωριστό σύστημα γείωσης λειτουργίας ουδετέρου κόμβου της γεννήτριας του Η/Ζ. Το σύστημα αποτελείται από ομάδα ηλεκτροδίων παρόμοιων με αυτά του Σ.Α.Π. που περιγράφονται στην αντίστοιχη παράγραφο, το καθένα όμως μήκους 3μ. (ενωμένα δύο ηλεκτρόδια των 1.5 μ. μέσω της ειδικής μούφας επέκτασης). Στην κεφαλή τους κατασκευάζεται φρεάτιο σύνδεσης και ελέγχου.

Το σύστημα γείωσης λειτουργίας πρέπει να είναι ανεξάρτητο από το σύστημα γείωσης

προστασίας. Ανεξάρτητα συστήματα γείωσης θεωρούνται όταν το πεδίο ροής του ενός δεν επηρεάζει το άλλο. Αυτό επιτυγχάνεται όταν η απόσταση των δύο συστημάτων γείωσης είναι τουλάχιστον 8-10 φορές την μεγαλύτερη διάσταση των γειωτών. Στην προκειμένη περίπτωση που χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια μήκους 3 m, τα πλησιέστερα ηλεκτρόδια των τριγώνων πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση τουλάχιστον 25-30 m από τη γείωση του κτιρίου. Εκτός αυτού, για τη σύνδεση του τριγώνου με το H/Z χρησιμοποιείται αγωγός J1VV (NYY) και όχι γυμνός πολύκλωνος αγωγός χαλκού, ο οποίος δημιουργεί γύρω του πεδίο ροής.

Για την πλήρη απόδοση των ηλεκτροδίων, αυτά πρέπει να απέχουν μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον διπλάσια του μήκους του ηλεκτροδίου, δηλαδή 6 m.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς, η αντίσταση αυτής της γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 10 Ω. Πρέπει να τοποθετηθούν λοιπόν (με τους περιορισμούς για την διάταξη που αναφέρθηκαν ανωτέρω) τόσα ηλεκτρόδια ώστε να επιτευχθεί η ανωτέρω τιμή αντίστασης.

4. Ισοδυναμικές συνδέσεις

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου, η μεταλλική γερανογέφυρα, τα μεταλλικά μέρη του H/Z και οι γειώσεις των απαγωγών υπερτάσεων (μέσω του ισοδυναμικού ζυγού) συνδέονται με ζυγό εξίσωσης δυναμικού (ισοδυναμική γέφυρα) ή κατευθείαν σε αναμονή γείωσης. Οι αγωγοί των κύριων και δευτερευουσών ισοδυναμικών συνδέσεων διαστασιοποιούνται σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0100 Τμήμα 540, Πίν. 2.

Η ισοδυναμική γέφυρα, κατασκευασμένη από επινικελωμένο χαλκό ή ορείχαλκο, συνδέεται με τον αγωγό γείωσης και ισοδυναμικών συνδέσεων, όσο το δυνατόν πλησιέστερα στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης. Θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένη κατά ΕΛΟΤ-EN 50164-1.

5. Δοκιμές εγκατάστασης

Επισημαίνεται η δοκιμή αντίστασης μόνωσης. Η τιμή θα υπερβαίνει τα 250 ΜΩ.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η9

ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΩΣ 630 A

1. Γενικά

Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής πίνακας χαμηλής τάσης θα είναι μεταλλικοί τύπου πεδίων κατάλληλοι για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο. Προορίζονται κυρίως για ηλεκτρολογικό υλικό στηριζόμενο σε ράγα DIN. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμοι από την εμπρός πλευρά.

2. Πρότυπα

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

3. Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

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

Ονομαστική τάση λειτουργίας	400 V (έως και 690 V)
Αριθμός Φάσεων	3Ph + N + PE
Τάση μόνωσης U_i	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50 / 60 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γειώσεως	TN (ή TT - IT)
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cw} (kA - rms/1sec)	Maximum 25 KA / 1sec

4. Κατασκευή

Ο πίνακας θα είναι κλειστού τύπου, μεταλλικός, τύπου πεδίων, από σκελετό από ανοξείδωτες AISI 304, σιδηρογονίες 40 x 40 mm, καλυμμένων από ανοξείδωτη AISI 304, λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm.

Θα είναι επισκέψιμος από την εμπρός πλευρά για επιθεώρηση οργάνων και συσκευών

και κλειστός από τις άλλες πλευρές του εκτός από κάτω. Στο πάνω μέρος του πίνακα θα υπάρχουν οι χάλκινοι ορθογώνιοι ζυγοί φάσεων στηριγμένοι σε κατάλληλους μονωτήρες και βαμμένοι με ελαιόχρωμα διαφορετικού χρώματος προς διαχωρισμό των φάσεων.

Εκτός από αυτούς θα υπάρχει στο κάτω μέρος του πίνακα και ένας χάλκινος ζυγός ουδετέρου, ο οποίος θα χρησιμεύσει και σαν ζυγός γείωσης, με διατομή ίση με το μισό της διατομής των φάσεων. Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κλπ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μέρων του. Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (π.χ. πόρτες, ανοιγόμενες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (π.χ. πλεξίδα γείωσης).

Η έξοδος των καλωδίων θα γίνεται από το δάπεδο. Ο πίνακας θα έχει ύψος περίπου 2,00m, βάθος περίπου 0,50m και μήκος απόλυτα αρκετό για να περιλάβει τις απαιτούμενες γραμμές. Το μήκος κάθε πεδίου θα είναι 0,50m έως 0,80m ανάλογα με τον αριθμό και μέγεθος των οργάνων που περιέχει. Όλα τα όργανα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα και όσα από αυτά χρειάζονται χειρισμό, αυτός θα γίνεται από την εμπρός πλευρά του πίνακα.

Τα όργανα προστασίας κάθε δικτύου πρέπει να εξασφαλίζουν επιλεκτική προστασία. Κάτω από κάθε διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μία πινακίδα που θα γράφει με κεφαλαία γράμματα σε ελληνική γλώσσα την γραμμή ή τον προορισμό του οργάνου.

Ο πίνακας θα παραδοθεί τελείως συναρμολογημένος με όλα τα όργανα και συρματώσεις καθώς και κάθε άλλο εξάρτημα έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά στη συνέχεια (π.χ. οι ασφάλειες προστασίας βοηθητικών κυκλωμάτων) είναι όμως αναγκαία για την ομαλή λειτουργία του. Τα κυριότερα ηλεκτρολογικά υλικά των πινάκων, δηλαδή διακόπτες φορτίου, ρελέ γενικά και Υ/Δ, θερμικά, χρονικά PLC και επιτηρητές φάσεων, θα πρέπει να έχουν πιστοποιητικό CE, από εξειδικευμένο οίκο. Τα εργοστάσια κατασκευής των

ηλεκτρολογικών υλικών των πινάκων (διακόπτες φορτίου, ρελέ γενικά και Υ/Δ, θερμικά), θα πρέπει να έχουν και πιστοποιητικό συστήματος διασφάλισης ποιότητας ISO.

Σήμανση Πίνακα Διανομής, Σήμανση Συσκευών: Στην εμπρός του όψη ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα με το όνομα, την διεύθυνση του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο του έργου). Κάθε συσκευή θα φέρει την ονομασία της σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια επιτρέποντας στον χρήστη τον σαφή διαχωρισμό των κυκλωμάτων που αφορά κάθε συσκευή. Η σήμανση πρέπει να είναι ανθεκτική και σωστά τοποθετημένη σε κάθε συσκευή. Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των μπαρών κάθε φάσης (αλλά και των μπαρών ουδετέρου και γείωσης). Επίσης, θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων.

Ο κάθε πίνακας θα έχει επάρκεια εσωτερικού χώρου τουλάχιστον 25% για μελλοντική αύξηση τόσο φορτίων όσο και τοποθετημένων συσκευών.

5. Πιστοποιητικά Δοκιμών Τύπου και Σειράς

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

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

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

- ✓ Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων.

- ✓ Διηλεκτρική δοκιμή.
- ✓ Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

6. Διασφάλιση Ποιότητας

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

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

7. Τα όργανα των πινάκων

Σε κάθε πίνακα θα τοποθετηθούν όλα τα όργανα, οι συσκευές και τα εξαρτήματα που είναι απαραίτητα για την σωστή λειτουργία κάθε κυκλώματος φωτισμού ή κίνησης.

Γενικά από πλευράς συγκρότησης προβλέπονται τα εξής για τους πίνακες:

- ✓ Στην είσοδο κάθε πίνακα θα υπάρχει διακόπτης φορτίου με προστασία και ενδεικτικές λυχνίες με τις ασφάλειές τους, καθώς και σύστημα αντικεραυνικής προστασίας.
- ✓ Οι γραμμές αναχωρήσεως φωτισμού και ρευματοδοτών θα προστατεύονται με μικροαυτόματους.
- ✓ Στις γραμμές προς φωτιστικά σώματα και ρευματοδότες θα προβλέπονται ρελέ διαφυγής, με ομαδοποίηση των γραμμών ή στην είσοδο του πίνακα μετά τον γενικό διακόπτη.
- ✓ Στις γραμμές τροφοδότησης κινητήρων θα προβλέπονται αυτόματοι διακόπτες, εκκινητής κινητήρα (inverter), πιεστικά κουμπιά χειρισμού και ενδεικτικές λυχνίες.
- ✓ Αναχωρήσεις τροφοδότησης υποπίνακα θα γίνονται με διακόπτη φορτίου και ασφάλειες.

Οι πίνακες χαμηλής τάσης θα είναι εξοπλισμένοι με όργανα μέτρησης της έντασης και

τάσης (αμπερόμετρα και βολτόμετρα) με επιλογικό διακόπτη βολτομέτρου, με μετασχηματιστές μέτρησης, με ενδεικτικές λυχνίες και με άλλα απαιτούμενα εξαρτήματα.

Επιπλέον, ο Πίνακας θα είναι εξοπλισμένος με ανεμιστήρα απαγωγής θερμότητας και αντίσταση θέρμανσης.

Οι κεντρικοί πίνακες διανομής γειώνονται στο κεντρικό σύστημα ηλεκτρολογικής γείωσης με ισοδυναμικό ζυγό στο αντλιοστάσιο. Οι μετρητές γειώνονται στο ίδιο σύστημα..

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η10

ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ

1. Κοχλιωτές Ασφάλειες

Οι κοχλιωτές ασφάλειες για εντάσεις έως 25 A θα αποτελούνται από πορσελάνη 500V, ελαχίστης ικανότητας διακοπής 70 KA, κατά DIN 49510, 49511 και 49325, συντηκτικό φουσίγγιο 500V κατά DIN 49360, 49515 και VDE 0635, πώμα κατά DIN 49630 και 49514, δακτύλιο και λοιπά εξαρτήματα, όπως απαιτούνται για την κανονική και ασφαλή λειτουργία.

Οι ασφάλειες κυκλωμάτων κινητήρων θα είναι βραδείας τήξης, ενώ των άλλων κυκλωμάτων θα είναι ταχείας τήξης.

2. Μαχαιρωτές Ασφάλειες

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις πάνω από 25A εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα αποτελούνται από μαχαιρωτό συντηκτικό φουσίγγιο βραδείας τήξης 500V, κατά VDE 0660 ή κατά τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 43620, από τη βάση στήριξης του φουσιγγίου και λοιπών μικροϋλικών, όπως απαιτούνται για την κανονική και ασφαλή λειτουργία. Η ονομαστική ικανότητα διακοπής θα είναι 100 KA κατ' ελάχιστο υπό τάση έως 500 V AC.

3. Ραγοδιακόπτες

Διακόπτες πίνακα τύπου TUMBLER για εντάσεις έως 100A (ραγοδιακόπτες): Οι διακόπτες αυτοί είναι κατά VDE 0632.

Οι ραγοδιακόπτες μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (380/220V, 50 HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτομάτων του τύπου "L" της παρακάτω παραγράφου. Η στερέωσή τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια

κατάλληλου μάνδαλου.

Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

4. Μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας (MCB), μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (380/220V, 50 HZ). Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς EN 60 898, EC 898, DIN VDE 0641 μέρος 11.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35 mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί.

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγαλύτερη ή ίση από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και θα είναι τύπου 'περιορισμού εντάσεως' (CURRENT LIMITING) και όχι 'μηδενικού σημείου' (ZERO POINT SWITCH).

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής από την στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν τότε πριν από αυτούς θα προταχθεί ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται ενδεικτικά από τον παρακάτω πίνακα: (Θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιες ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτομάτων).

Πίνακας μεγίστων ονομαστικών τιμών ασφαλειών που προτάσσονται των μικροαυτομάτων διακοπών:

Στάθμη Βραχυκυκλώματος (A)	Ισχύς διακοπής του μικροαυτόματου σύμφωνα με VDE 0641				
	1,5 KA	3 KA	5 KA	7 KA	10 KA
1.500		ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ			
3.000	35 A				
5.000		50 A			
7.500			63 A		
10.000				80 A	
10.000					100 A

Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- ✓ Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.
- ✓ Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η ασφάλεια και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

Οι διακόπτες MCB θα μπορούν να τροφοδοτηθούν κι αντίστροφα χωρίς μείωση της ικανότητας (τεχνικών χαρακτηριστικών) τους.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης. Θα πρέπει να είναι τύπου “αυτόματου επανοπλισμού”.

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυπολικό μικροαυτόματο διακόπτη (MCB), θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη (MCB) και όχι με τη λαβή χειρισμού.

Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου “γλώσσας” (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος και χρήσης περιστροφικού χειριστηρίου.

Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος το οποίο θα διεγείρεται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 3÷5 φορές την ονομαστική, για τους τύπους ‘L’ (έχει αντικατασταθεί από τον τύπο ‘B’) και 5÷10 φορές την ονομαστική για τους τύπους ‘G’ (έχει αντικατασταθεί από τον τύπο ‘C’).

Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγας (IP 20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως: πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 ή 300 mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).

5. Αυτόματι Διακόπτες Ισχύος Κλειστού Τύπου (MCCB) 30 -630 A

5.1. Γενικά Στοιχεία

- ✓ Οι αυτόματι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα Πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή στα αντίστοιχα Πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2):
 - θα πρέπει να είναι κατηγορίας A μεικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu)- σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250A, και έως τα 500V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις,
 - θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz),
 - θα είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz),
 - θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους

κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

- ✓ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παραδίδονται σε ανακυκλούμενη συσκευασία σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να χρησιμοποιεί διαδικασίες παραγωγής που δεν μολύνουν το περιβάλλον δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για τις ετικέτες συσκευασιών από χαρτόνι κλπ.
- ✓ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διατίθενται σε σταθερού ή βυσματωτού τύπου ή συρόμενοι σε φορείο, καθώς επίσης και σε τριπολικούς ή τετραπολικούς. Στους αυτόματους διακόπτες τύπου βυσματωτού ή συρομένου σε φορείο, μία ασφάλεια απόπλισης θα πρέπει να εμποδίζει την επανασύνδεση και την αποσύνδεση ενός αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται στη θέση “κλειστός” (ON).
- ✓ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάτη/ κατάντη).
- ✓ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παρέχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

5.2 Κατασκευή, Λειτουργία, Περιβάλλον

- ✓ Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και βοηθητικά εξαρτήματα.
- ✓ Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης -ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα.
- ✓ Απόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

- ✓ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα ενεργοποιούνται με μία μπαρέτα ή μία λαβή που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και απόπλιση αντίστοιχα)
- ✓ Για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-2/7-27:
 - ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η μπαρέτα ή η λαβή να μπορεί να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές,
 - στη θέση OFF (O), η μπαρέτα ή η λαβή θα δείχνουν την κατάσταση απόζευξης.
- ✓ Η απόζευξη θα πρέπει να πραγματοποιείται με διπλή διακοπή στο κύκλωμα ισχύος.
- ✓ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση “απόζευξης” με έως 3 λουκέτα.
- ✓ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν απόπλισης ”push to trip”, στην πρόσοψή τους, για δοκιμή της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.
- ✓ Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν απόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος εξόδου καθώς και η ένδειξη θετικής απόζευξης πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

5.3 Περιορισμός ρεύματος, Επιλεκτικότητα, Αντοχή

- ✓ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I^2t θα πρέπει να περιορίζεται σε:
 - $10^6 \text{ A}^2\text{s}$ για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A.
 - $5 \times 10^6 \text{ A}^2\text{s}$ για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

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

- ✓ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συμπεριλαμβάνουν ένα εξάρτημα σχεδιασμένο να αποπλίζει το διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκύκλωσης. Το εξάρτημα αυτό θα είναι ανεξάρτητο από τη θερμο-μαγνητική ή ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.
- ✓ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, οι ονομαστικές εντάσεις των οποίων είναι ίσες με τις ονομαστικές εντάσεις των μονάδων ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 kA rms, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0.4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη.
- ✓ Η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπτών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

5.4 Βοηθητικά Εξαρτήματα

- ✓ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι δυνατόν να εφοδιαστούν, με ένα μηχανισμό μοτέρ τηλεχειρισμού για ηλεκτρικά ελεγχόμενη λειτουργία. Ένας διακόπτης επιλογής λειτουργίας “χειροκίνητη/ αυτόματη” στην πρόσοψη, όταν τεθεί στη θέση “χειροκίνητης” λειτουργίας, θα απομονώνει τον ηλεκτρικό έλεγχο. Θα είναι επίσης δυνατή η ένδειξη σε απόσταση της χειροκίνητης ή αυτόματης λειτουργίας. Ο χρόνος κλεισίματος του μοτέρ τηλεχειρισμού θα είναι μικρότερος από 80 ms. Ο επανοπλισμός από απόσταση θα πρέπει να απαγορεύεται μετά την απόπλιση εξαιτίας ηλεκτρικών σφαλμάτων (υπερφόρτιση, βραχυκύκλωμα, σφάλμα προς γη). Ωστόσο αυτό θα είναι δυνατόν, εάν το άνοιγμα προκαλείται από πηνίο εργασίας ή έλλειψης τάσης. Ο μηχανισμός λειτουργίας του μοτέρ τηλεχειρισμού, θα πρέπει να είναι τύπου αποθήκευσης-ενεργείας.
- ✓ Η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει καθόλου τα χαρακτηριστικά του αυτόματου διακόπτη:
 - ο μηχανισμός μοτέρ θα έχει τρεις δυνατές θέσεις (ON, OFF και

TRIPPED),

- στην πρόσοψη του μηχανισμού μοτέρ θα παρέχεται δυνατότητα θετικής ένδειξης της κατάστασης των επαφών (ON & OFF).
- ✓ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής εγκατάσταση των βοηθητικών εξαρτημάτων όπως, πηνία τάσης (εργασίας και έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές ένδειξης, ως εξής:
 - θα πρέπει να είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος,
 - όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα θα είναι τύπου “snap-in”, με κλέμες,
 - όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη τη γκάμα των αυτόματων διακοπών,
 - βοηθητικές λειτουργίες και σήμανση των ακροδεκτών θα πρέπει να εμφανίζονται πάνω στο πλαίσιο του αυτόματου διακόπτη και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα,
 - η προσθήκη βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη ισχύος.
- ✓ Η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστρεφόμενου χειριστηρίου δεν θα πρέπει να κρύβει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις της συσκευής.
- ✓ Θα είναι δυνατόν να προστεθεί προστασία σφάλματος προς γη στους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, με την προσθήκη ενός στοιχείου ελέγχου ρεύματος διαρροής (RCD), απευθείας στο σώμα του διακόπτη. Η συσκευή που προκύπτει θα πρέπει να:
 - συμφωνεί με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα Β,
 - είναι προστατευμένη από ανεπιθύμητη απόπλιση όπως ορίζουν οι κανονισμοί,
 - IEC 255 και IEC 801-2 έως 5,
 - είναι δυνατό να λειτουργεί ομαλά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως και 25°C,
 - μπορεί να λειτουργήσει χωρίς βοηθητική τροφοδοσία, δηλαδή θα είναι δυνατή η κανονική λειτουργία σε οποιοδήποτε 2-φασικό ή 3-φασικό

δίκτυο με μία τάση μεταξύ 200V και 440V, καθώς επίσης και η απόπλιση του αυτόματου διακόπτη ακόμη και σε περίπτωση βύθισης της τάσης έως 80 V.

- ✓ Θα πρέπει να είναι δυνατόν οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου να εφοδιαστούν με στοιχεία ένδειξης σφαλμάτων, χωρίς αυτά να προκαλούν την απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

5.5 Λειτουργίες Προστασίας

5.5.1.Γενικά χαρακτηριστικά

- ✓ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις έως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν μία από τις δύο μονάδες ελέγχου (που μπορούν να εναλλάσσονται):
 - θερμο-μαγνητική (θερμική για προστασία υπερφόρτισης, μαγνητική για προστασία βραχυκυκλώσεως),
 - ηλεκτρονική
- ✓ Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 250 A θα πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρονική προστασία.
- ✓ Οι μονάδες ελέγχου δεν θα πρέπει να αυξάνουν τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.
- ✓ Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα F (μέτρηση rms τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κλπ).
- ✓ Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125°C.
- ✓ Οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και θα είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαίας επέμβασης στις ρυθμίσεις.
- ✓ Οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

5.5.2 Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A)

Χαρακτηριστικά:

- ✓ ρυθμιζόμενη θερμική προστασία,
- ✓ σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 200 A,
- ✓ ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 200 A,
- ✓ θα πρέπει να είναι δυνατή η προστασία ουδετέρου. Η τιμή ρύθμισης της απόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

5.5.3 Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου

Χαρακτηριστικά:

- ✓ προστασία μακρού χρόνου (LT)
 - ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου.
- ✓ προστασία βραχέως χρόνου (ST)
 - ρυθμιζόμενη τιμή I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r ,
 - η χρονική καθυστέρηση θα είναι προρυθμισμένη στα 40 ms,
- ✓ στιγμιαία προστασία
 - η ρύθμιση θα είναι σταθερή (μεταξύ 12 έως 19 φορές το I_n , ανάλογα της ονομαστικής έντασης)
- ✓ οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδετέρου: μη προστατευόμενος ουδέτερος - προστασία ουδετέρου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων - προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.

Λειτουργία επιτήρησης φορτίου.

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

- ✓ ένδειξη φορτίου με LED, που ανάβει πάνω από το 95% του I_r , ενώ αναβοσβήνει πάνω από το 105% του I_r ,
- ✓ θα πρέπει να υπάρχει υποδοχή για σύνδεση με μία εξωτερική συσκευή, με σκοπό τον

έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας ελέγχου και του μηχανισμού απόπλισης.

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

Χαρακτηριστικά:

- ✓ προστασία μακρού χρόνου:
 - ρύθμιση I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου,
 - ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση,
 - η τιμή κατωφλίου διακοπής θα είναι στα $1,2I_r$ και η τιμή κατωφλίου μη διακοπής μετά από 2 ώρες στα $1,05I_r$,
- ✓ προστασία βραχέως χρόνου:
 - ρύθμιση I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r ,
 - χρονική καθυστέρηση με τρεις δυνατές επιλογές, με ή χωρίς τη σταθερή συνάρτηση I^2t .
- ✓ στιγμιαία προστασία ρυθμιζόμενη από 1,5 έως 11 φορές την ονομαστική ένταση I_n του διακόπτη
- ✓ οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να διαθέτουν προστασία ουδετέρου με 3 θέσεις ρύθμισης (μη προστατευόμενος ουδέτερος, προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων, προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 100% της ρύθμισης των φάσεων),
- ✓ μνήμη θερμικής καταπόνησης
- ✓ σε εμφάνιση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα πρέπει να βελτιστοποιεί την προστασία των καλωδίων και των συσκευών που βρίσκονται στην αναχώρηση, αποθηκεύοντας στη μνήμη τις θερμοκρασιακές μεταβολές.

Λειτουργία επιτήρησης φορτίου

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

Επιλογές

Θα είναι δυνατόν η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου να έχει επιπλέον επιλογές, χωρίς αύξηση των διαστάσεων του διακόπτη:

- ✓ προστασία σφάλματος προς γη, με υψηλή τιμή για τη μικρότερη ρύθμιση,
- ✓ επιτήρηση φορτίου με ρυθμιζόμενη τιμή μέσω μεταγωγικού διακόπτη,
- ✓ ενδεικτικά LED της αιτίας απόπλισης (προστασία μακρού χρόνου, βραχέως χρόνου, στιγμιαία, σφάλμα γειώσεως εφόσον ζητηθεί).

Μεταφορά δεδομένων μέσω διαύλου (BUS), και ειδικότερα όλες οι ρυθμίσεις της μονάδας ελέγχου, μετρήσεις ρεύματος για κάθε φάση, αιτίες απόπλισης, κατάσταση αυτόματου διακόπτη.

6. Βιομηχανικοί Διακόπτες Φορτίου από 40 -160A

- ✓ Οι διακόπτες φορτίου κλειστού τύπου θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-3 ή τα αντίστοιχα πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (UTE, BS, VDE ...):
 - Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz)
 - Θα είναι ονομαστικής κρουστικής τάσης 8 KV.
 - Θα έχουν ονομαστική ένταση βραχέως χρόνου (I_{cw}) για 1 sec 3 KA για τη σειρά μέχρι τα 80 A και 5.5 KA για μεγαλύτερα ρεύματα.
- ✓ Οι διακόπτες φορτίου θα ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 68 -230 κύκλος T2 (ζεστό και υγρό περιβάλλον).
- ✓ Οι διακόπτες φορτίου θα διατίθενται σε δυο τύπους πλαισίων με 3 ή 4 πόλους αντίστοιχα για τον κάθε τύπο πλαισίου.
- ✓ Ο μηχανισμός λειτουργίας του διακόπτη φορτίου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης -απόζευξης και θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 60947 -3 παράγραφος 2 -12. Όλοι οι πόλοι συμπεριλαμβανομένου και του ουδετέρου θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το άνοιγμα-κλείσιμο σύμφωνα με το IEC 60947 -3.
- ✓ Θα εξασφαλίζεται η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-3 παρ. 7-27:
- ✓ Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε το περιστροφικό χειριστήριο να μπορεί να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές

ισχύος είναι όλες ανοικτές.

- ✓ Στη θέση OFF (O), το περιστροφικό χειριστήριο θα δείχνει την κατάσταση απόξευξης.
- ✓ Η απόσταση μεταξύ των ανοικτών επαφών θα είναι μεγαλύτερη από 8 mm.
- ✓ Οι διακόπτες φορτίου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση “απόξευξης” έως και 3 λουκέτα (το κλειδίωμα είναι δυνατό και στη θέση ζεύξη ‘ON’).
- ✓ Οι διακόπτες φορτίου θα είναι διπλά μονωμένοι.
- ✓ Οι διακόπτες φορτίου θα είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να προσαρμόζονται οι δυο βοηθητικές επαφές που θα περιέχονται εντός του πλαισίου του διακόπτη
- ✓ Αυτές οι βοηθητικές επαφές θα είναι κοινές για όλη τη σειρά του διακόπτη φορτίου.
- ✓ Οι βοηθητικές επαφές θα πραγματοποιούν τις 3 λειτουργίες : OFF / CAF (προ κλείσιμο κύριας επαφής) /CAO (προ άνοιγμα κύριας επαφής).
- ✓ Οι διακόπτες φορτίου θα αναφέρονται σε κατηγορία χρήσης AC23 A χωρίς μείωση απόδοσης στα 440 V ac για τα μεγέθη μέχρι τα 80 A και στα 500 V ac για τους μεγαλύτερους διακόπτες.
- ✓ Οι διακόπτες φορτίου θα εγκαθίστανται είτε σε συμμετρική ράγα είτε σε πλάτη πίνακα.
- ✓ Οι διακόπτες φορτίου θα έχουν σταθερό εμπρόσθιο μήκος 45mm.
- ✓ Οι ακροδέκτες των διακοπών φορτίου θα εφαρμόζονται είτε σε μπάρες είτε όχι.
- ✓ Το περιστροφικό χειριστήριο θα διατίθεται στην πρόσοψη ή πλευρικά με δυνατότητα προέκτασης και στις δυο περιπτώσεις.
- ✓ Η προστασία έναντι υπερφορτίσεων ή βραχυκυκλωμάτων θα διασφαλίζεται από τον ανάντη αυτόματο διακόπτη ισχύος με βάση τους πίνακες επιλογής που θα δίνονται από τον κατασκευαστή.

7. Ενδεικτικές λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα πρέπει να μαυρίζουν από τη συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (μικροαυτόματες) με τις φάσεις, που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα φέρει κατάλληλο

επινικελωμένο πλαίσιο. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

8. Ηλεκτρονόμοι διαρροής

Οι ηλεκτρονόμοι διαρροής θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί (σύμφωνα με τα σχέδια) ονομαστικής τάσεως 380/220 V. Το επιτρεπόμενο ρεύμα διαρροής θα είναι 30mA για τα μεγέθη μέχρι 63 A (άμεση προστασία) και 0,3 ή 0,5 A για τα μεγαλύτερα μεγέθη ή όπου σημειώνεται στα σχέδια (έμμεση προστασία). Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 0660 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία από ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100, ή θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς BS 4293, CEE 27.

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα στον πίνακα, θα διαθέτουν μπουτόν για τον έλεγχο της ετοιμότητάς τους. Θα είναι ακαριαίας διακοπής (μέγιστος χρόνος 0,03 δευτερόλεπτα). Πρέπει να φέρουν στοιχείο φιλτραρίσματος που προλαμβάνει τις ανεπιθύμητες διακοπές εξαιτίας μεταβατικών τάσεων (κεραυνούς, διαταραχές γραμμών ή άλλων στοιχείων) και μεταβατικών ρευμάτων (από υψηλής χωρητικότητας κυκλώματα). Πρέπει επίσης να είναι ικανοί για απόζευξη και διακοπή, να φέρουν ενδεικτικό διακοπής στην πρόσοψη (κόκκινη σημαία).

Η θερμοκρασία λειτουργίας πρέπει να είναι από -5°C έως $+60^{\circ}\text{C}$, η συνδεσμολογία να γίνεται μέσω ακροδεκτών οδήγησης καλωδίων έως 35mm^2 και αριθμός κύκλων λειτουργίας (σε φορτίο) ≥ 20.000 (A – K).

9. Ενδεικτικά όργανα (Αμπερόμετρα -Βολτόμετρα)

Τα ενδεικτικά όργανα θα είναι κινητού σιδήρου βιομηχανικού τύπου, κατηγορία 1,5 σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0410, κατάλληλα για κατακόρυφη τοποθέτηση σε τετράγωνη πλάκα πλευράς 96 x 96 mm.

Το πεδίο μετρήσεως των παραπάνω οργάνων πρέπει να συμφωνεί με τα σχέδια της μελέτης.

Κάθε βολτόμετρο θα είναι εφοδιασμένο και με μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων (εκτός, 3 φασικές τάσεις, 3 πολικές τάσεις).

Τα αμπερόμετρα θα συνδεθούν με την βοήθεια κατάλληλων μετασχηματιστών εντάσεως ξηρού τύπου.

10. Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ισχύος (ρελέ ισχύος)

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ισχύος θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια, για έλεγχο κινητήρων (κατηγορία AC3) και για έλεγχο κυκλωμάτων διανομής φωτισμού (κατηγορία AC1).

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών -μελών (VDE 0660/PART 1/IEC 158, BS 5424, NFC 63110). Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz). Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC ή DC.

Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους.

Τα όρια της τάσης ελέγχου (έλξεως) στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης, ενώ της τάσης αποδιεγέρσεως 0,4 έως 0,6 της ονομαστικής.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια

ζωής τουλάχιστον δύο εκατομμυρίων χειρισμών για τις παρακάτω αποδόσεις:

<u>ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ</u>	<u>AC 3 (380 V -50 HZ)</u>
9 A	4,0 KW
12 A	5,5 KW
16 A	7,5 KW
25 A	11,0 KW
40 A	18,5 KW
50 A	22,0 KW
63 A	30,0 KW
80 A	37,0 KW
95 A	45,0 KW
115 A	55,0 KW
150 A	75,0 KW

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικά φορτία ($\cos\phi\geq 0,950$) η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορία φορτίσεως AC1. (Κατηγορίας φορτίσεως AC1, AC2, AC3, AC4 σύμφωνα με VDE 0660 και IEC 158).

Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για τη σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος. Σε ποια κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο, θα καθορισθεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επιβλέψεως, οπότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εφοδιασμένοι με 2NO και 2NC τουλάχιστον βοηθητικές επαφές ή ανάλογα των απαιτήσεων αυτοματισμού. Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται πρόσθετα μπλοκ βοηθητικών επαφών (με $I_{th}=10$ A) μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλοκ χρονικών επαφών. Η αρίθμηση των ακροδεκτών θα είναι σύμφωνα με τους Κανονισμούς DIN 46199. Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους Κανονισμούς VDE 0660/IEC 158.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C .

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε, να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\pm 30^{\circ}$ σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης.

11. Βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ)

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140).

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC , ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι $25-400\text{ Hz}$, με ονομαστική τάση μόνωσης 690 V .

Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC και $12-60\text{ V DC}$.

Όλοι οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10\text{ A}$. Θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός A και K). Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι $0,5$ έως $1,1$ της ονομαστικής τάσης.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δύο εκατομμυρίων χειρισμών.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5°C έως $+55^{\circ}\text{C}$.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\pm 30^{\circ}$ σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης, καθώς και με οποιαδήποτε κλίση σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα στήριξης,

χωρίς μείωση της απόδοσης τους.

12. Τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως

Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, IEC 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (NFC 63-650, VDE 0660). Προαιρετικά μπορούν να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 0 έως 400 Hz.

Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα.

Όλα τα ρελέ θερμικής προστασίας θα είναι πλήρως ικανά να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

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

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διατίθενται σε 3 πόλους.

Θα πρέπει να διατίθενται σε 2 κλάσεις ενεργοποίησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947-4 (κλάση ενεργοποίησης 10, 20).

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για κανονική λειτουργία θα πρέπει να είναι από -25° έως 55°C .

Θα πρέπει να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\pm 30^{\circ}$ σε σχέση με την κανονική θέση στήριξης.

Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να στηρίζονται απευθείας κάτω από τον τηλεχειριζόμενο διακόπτη αέρος (ρελέ ισχύος), ή με ειδικό εξάρτημα να μπορούν να στηριχθούν ανεξάρτητα από το ρελέ ισχύος.

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διαθέτουν:

- ✓ Ρύθμιση
 - εύκολη και ακριβή ρύθμιση,
 - δυνατότητα μανδάλωσης της ρύθμισης με διαφανές προστατευτικό κάλυμμα.
- ✓ Επιλογέα θέσης “χειροκίνητου επανοπλισμού” και θέση “αυτόματου επανοπλισμού” το ίδιο θερμικό θα πρέπει να παρέχει κατ’ επιλογή, την δυνατότητα λειτουργίας σε χειροκίνητο ή αυτόματο επανοπλισμό.
 - κλείδωμα του επιλογέα.
- ✓ Σηματοδότηση της ενεργοποίησης.
- ✓ Λειτουργία “επανοπλισμού”, ανεξάρτητη από την λειτουργία “start”.
- ✓ Λειτουργία “stop”
 - χωριστή λειτουργία “stop”,
 - δυνατότητα μανδάλωσης του “stop” (εφ’ όσον ζητηθεί).
- ✓ Λειτουργία “test”
 - εύκολος έλεγχος καλωδίωσης του κυκλώματος ελέγχου,
 - προσομοίωση ενεργοποίησης του θερμικού
- ✓ Δυνατότητα ενεργοποίησης (πτώσης) και ηλεκτρικού επανοπλισμού από απόσταση (εφ’ όσον ζητηθεί). Η ενεργοποίηση θα πρέπει να γίνεται μέσω βοηθητικών επαφών (1A + 1K) με $I_{th}=5 A$.

13. Ζευκτικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες

Για την τροφοδότηση ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε μεριά του πίνακα των αντλιοστασίων από τις δύο διαφορετικές παροχές, δηλαδή Δ.Ε.Η. και Η/Ζ θα υπάρχει σύστημα μεταγωγής τοποθετημένο εντός του Γενικού Πίνακα ή κοντά στο Η/Ζ. Στο σύστημα μεταγωγής θα τοποθετηθεί ανά ένας ζευκτικός τηλεχειριζόμενος διακόπτης χαμηλής τάσης τετραπολικός, αέρος, κατά IEC 947-1/947-4-1, EN 60 9471 / 60 947-4-1.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι μανδαλωμένοι μεταξύ τους με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (κλείδα), ώστε να αποκλείεται σε κάθε περίπτωση η παράλληλη τροφοδότηση και από τις δύο πηγές, δηλαδή ΔΕΗ και Η/Ζ.

14. Ασφαλειοαποζεύκτες Φορτίου

Οι ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου αν απαιτηθούν, θα είναι κατάλληλοι για να εγκατασταθούν σε μεταλλικό πίνακα, θα φέρουν τρεις μαχαιρωτές ασφάλειες σε βάση στερεωμένη σε φορέα από μονωτικό υλικό με χειρολαβή, στρεφόμενο γύρω από οριζόντιο άξονα και θα επιτυγχάνουν διακοπή ή αποκατάσταση του κυκλώματος ταυτόχρονα και στις τρεις φάσεις. Οι αποζεύκτες θα έχουν χαρακτηριστικά κατά VDE 0660, ονομαστική τάση 500 V, συχνότητα 40 έως 60 HZ, αριθμό χειρισμού (εντός/εκτός) τουλάχιστο 1000 και ικανότητα διακοπής τουλάχιστο οκταπλάσια από την ονομαστική ένταση.

15. Επιτηρητής φάσεων

Για τον έλεγχο των φάσεων της τριφασικής τροφοδοσίας των κινητήρων, προτείνεται η τοποθέτηση στον αντίστοιχο πεδίο του πίνακα, τριφασικού επιτηρητή φάσεων και αναστροφής για κάθε κινητήρα. Τα όργανα αυτά θα είναι κατάλληλα για την επιτήρηση των φάσεων σε τριφασικό εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα, σε κύκλωμα τεσσάρων αγωγών, μη ισοσταθμισμένου φορτίου.

Τα όργανα θα επιτηρούν την ασυμμετρία των φάσεων, την έλλειψη μίας ή περισσοτέρων φάσεων ή την εσφαλμένη διαδοχή τους και θα θέτουν εκτός λειτουργίας τον κινητήρα που ελέγχουν.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι:

- ✓ Ονομαστική τάση (μεταξύ φάσεων) $U_e = 380 - 415\text{VAC}$.
- ✓ Συχνότητα λειτουργίας 50Hz.
- ✓ Εύρος επιτρεπόμενης ασυμμετρίας 5 - 15% (στην περιοχή λειτουργίας 0,85 - 1,1 U_e).
- ✓ Συναρμολόγηση σε ράγα 35 mm (κατά DIN/EN 50022) ακίδων.
- ✓ Πρότυπο αναφοράς IEC/EN 60255-6.
- ✓ Θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστο από 0 μέχρι +50°C

16. Αντιστάθμιση Συντελεστή Ισχύος

16.1. Στοιχεία Πυκνωτών

- ✓ Οι πυκνωτές θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα IEC 831 -NFC 54-104- VDE 0560 -UL 810 -CSA . C22-2.
- ✓ Οι πυκνωτές θα λειτουργούν στα 400V/50 Hz.
- ✓ Οι πυκνωτές θα είναι δυνατόν να λειτουργούν με 10% υπέρταση για μεγάλα χρονικά διαστήματα, με 20% υπέρταση για 5 λεπτά και με 30% υπερεντάσεις λόγω αρμονικών.
- ✓ Η χωρητικότητα των πυκνωτών θα είναι μεταξύ του 100% και του 105% της ονομαστικής τους τιμής.
- ✓ Οι απώλειες σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας δε θα πρέπει να ξεπερνούν τα 0.3 W/ kVar κατά μέσο όρο, συμπεριλαμβάνοντας και τις αντιστάσεις εκφόρτισης.
- ✓ Οι αντιστάσεις εκφόρτισης θα είναι ενσωματωμένες στους πυκνωτές.
- ✓ Οι πυκνωτές θα μπορούν να λειτουργούν στην ακόλουθη περιοχή θερμοκρασίας:
 - Μέγιστη θερμοκρασία: 55°C.
 - Μέση τιμή θερμοκρασίας για 24 ώρες: 45°C.
 - Μέση τιμή θερμοκρασίας για 1 χρόνο: 35°C.
- ✓ Οι μονάδες πυκνωτών δεν θα πρέπει να περιέχουν υγρό ή χαρτί, καθώς θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από πηνία από επιμεταλλωμένο πολυπροπυλένιο επικαλυμμένα με ρητίνη.
- ✓ Οι πυκνωτές θα πρέπει να έχουν ιδιότητες αυτοεπούλωσης, ώστε σε περίπτωση εσωτερικού σφάλματος, ο πυκνωτής στιγμιαία θα αυτοεπουλώνεται και θα αποκαθιστά τη μόνωση στο σημείο της διάτρησης. Οι πυκνωτές θα πρέπει επίσης να έχουν ενσωματωμένο συντονισμένο σύστημα προστασίας (ασφάλεια HRC + εξάρτημα υπερπίεσης) έναντι πιθανών υπερφορτίσεων και εσωτερικών σφαλμάτων. Οι πυκνωτές θα μπορούν να εγκαθίστανται σε οποιαδήποτε θέση.

16.2 Λειτουργία Πυκνωτών

Επειδή τα φορτία των αντλιοστασίων είναι σχετικά σταθερά, δεν θα γίνεται κεντρική αντιστάθμιση του συντελεστή ισχύος, αλλά τοπική, δηλαδή για κάθε ηλεκτροκινητήρα ονομαστικής ισχύος από και 10 KW και άνω. Ο διορθωμένος συντελεστής ισχύος, δεν θα

είναι μικρότερος από 0,98.

Κάθε συστοιχία πυκνωτών θα πρέπει να περιλαμβάνει έναν πλήρη ασφαλειοαποζεύκτη, ένα τριφασικό ρελέ κατηγορίας χρήσης AC4, ένα διακόπτη επιλογής λειτουργίας για ζεύξη-απόζευξη πυκνωτών. Ο εξοπλισμός θα συνδέεται στο ζυγό ισχύος της κυψέλης (του πίνακα).

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η11

ΤΟΠΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ

1. Γενικά

Αντικείμενο αυτού του μέρους των τεχνικών προδιαγραφών είναι ο καθορισμός των τεχνικών στοιχείων των συσκευών και μηχανημάτων των εγκαταστάσεων των έργων ελέγχου και παρακολούθησής καθώς και των υλικών τους. Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων αναφέρονται στις επιμέρους προδιαγραφές των υλικών.

Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους Τοπικούς ή και Διεθνείς Κανονισμούς, όταν και όπου δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές ή την μελέτη.

Έκαστος τοπικός αυτοματισμός (δίκτυο αντλιοστασίου 1 και Φρεατοαντλιοστασίου) θα είναι σε θέση να εκτελεί έλεγχο και παρακολούθηση κατάστασης των γραμμών παροχής των αντλιών καθώς και των διαφόρων επιπέδων στάθμης των λυμάτων, η δε επικοινωνία θα επιτυγχάνεται με μονάδες GSM/GPRS/3G/4G για αποστολή σχετικών μηνυμάτων σε κινητά τηλέφωνα υπευθύνων και email σε περιπτώσεις εκτάκτων αναγκών. Επιπλέον των ως άνω αναφερομένων, έκαστος τοπικός λογικός ελεγκτής θα ελέγχει την εκκίνηση και την παύση των αντλιών εξασφαλίζοντας κυκλική εναλλαγή ενεργοποίησης για την ελαχιστοποίηση των φθορών λόγω παρατεταμένης λειτουργίας. Τέλος, στο στεγασμένο αντλιοστάσιο ο λογικός ελεγκτής θα ελέγχει με συγκεκριμένο χρονοπρόγραμμα την έναυση και παύση του ανεμιστήρα απόσμησης. Τα επιπλέον σήματα που θα ενεργοποιεί ο ελεγκτής του στεγασμένου αντλιοστασίου θα είναι η βλάβη εκκίνησης του συστήματος απόσμησης.

2. Προέλευση – Κατασκευαστές

Η κατασκευάστρια εταιρεία των στοιχείων που αποτελούν το σύστημα πρέπει να διαθέτει σύστημα ποιοτικού ελέγχου με ανάλογο πιστοποιητικό (ISO 9001). Όλες οι μονάδες πρέπει να είναι έχουν λάβει το σήμα CE.

Η κατασκευάστρια εταιρεία ή ο αντιπρόσωπος του συστήματος πρέπει να έχει εντός Ελλάδος κατάλληλα εκπαιδευμένο τεχνικό προσωπικό (από τον κατασκευαστή) για την συντήρηση του προσφερομένου συστήματος και να εξασφαλίζει την άμεση εξεύρεση ανταλλακτικών ώστε διακοπές της λειτουργίας από οποιαδήποτε αιτία να αποκαθίστανται το πολύ μέσα σε 12 ώρες από την αναγγελία της βλάβης. Ο μέσος χρόνος μεταξύ 2 βλαβών του συστήματος να μην είναι μικρότερος των 180 ημερών.

3. Λειτουργία Αυτοματισμού

Η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων γίνεται με βάση τη στάθμη λυμάτων στο φρεάτιο συγκέντρωσης ακαθάρτων. Για τον αυτοματισμό λειτουργίας βασικά χρησιμοποιείται το σύστημα ελέγχου στάθμης. Το σύστημα αυτό δίνει εντολές εκκινήσεως και στάσεως στα αντλητικά συγκροτήματα. Βασικός σκοπός του συστήματος αυτοματισμού είναι να εξασφαλίζει την αυτόματη εκκένωση του φρεατίου με την απαγωγή της απαιτούμενης ποσότητας λυμάτων, η οποία θα πρέπει να είναι στα επίπεδα της ποσότητας που εισέρχεται στο φρεάτιο από το δίκτυο, με λειτουργία ή στάση της αντλίας.

Το σύστημα αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά στοιχεία (ή συνεργάζεται με αυτά):

1. Διάταξη ελέγχου της στάθμης στο φρεάτιο συγκέντρωσης λυμάτων και προστασία από λειτουργία των αντλιών εν ξηρώ.
2. Πηγίο έλλειψης τάσης στην τροφοδότηση από τη ΔΕΗ, συνδεδεμένο στο αυτόματο σύστημα εκκίνησης H/Z.
3. Πίνακα αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάτων, στον οποίο καταλήγουν οι εντολές και σημάσεις των διατάξεων αυτών. Μέσα στον πίνακα αυτό

βρίσκονται τα όργανα που εξασφαλίζουν την αυτόματη και ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου.

3.1 Λειτουργικές απαιτήσεις συστήματος αυτοματισμού

Γενικά

Το σύστημα αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάτων, πρέπει να εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου και κάθε αντλητικής εγκατάστασης και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα και να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Για την εκπλήρωση του προορισμού του το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες που αναφέρονται στη συνέχεια και επιπλέον τυχόν άλλες που θα υποδειχθούν από τον οίκο κατασκευής του συστήματος.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- εκείνες που αφορούν το αντλιοστάσιο στο σύνολό του και
- εκείνες που αφορούν κάθε αντλητικό συγκρότημα χωριστά.

Λειτουργικές απαιτήσεις αντλιοστασίου

Συνοπτικά, οι λειτουργικές απαιτήσεις σήμανσης και αυτοματισμού για το αντλιοστάσιο στο σύνολό του είναι οι παρακάτω:

1. Σήμανση υπάρξεως τάσεως στα κυκλώματα ελέγχου
2. Σύστημα απόσπησης (όπου υπάρχει)
 - Έλεγχος λειτουργίας, μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων: "χειροκίνητα", "αυτόματα", "στάση".
 - Σήμανση λειτουργίας.
 - Σήμανση βλάβης.
3. Συσκευή αφύγρανσης (εάν απαιτείται)
 - Έλεγχος λειτουργίας, μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων: "χειροκίνητα", "αυτόματα", "στάση".
 - Σήμανση λειτουργίας

- Σήμανση βλάβης

4. Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z)

- Έλεγχος λειτουργίας του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων: "χειροκίνητα", "αυτόματα", "στάση".

Στη θέση "χειροκίνητα" οι εντολές δίνονται από δύο πλήκτρα: εκκίνηση - στάση.

Στη θέση "στάση" βγαίνει εκτός λειτουργίας.

Στη θέση "αυτόματα" επιτυγχάνεται αυτόματη λειτουργία του ζεύγους και σήμανση σε περίπτωση έλλειψης τάσης στη γραμμή παροχής της γεννήτριας.

- Αποκατάσταση λειτουργίας H/Z που παρουσίασε βλάβη σε δεδομένη προσπάθεια αυτόματης εκκίνησης μόνο με παρέμβαση του προσωπικού.
- Σήμανση "λειτουργία" του H/Z.
- Σήμανση "βλάβη" του H/Z σε περίπτωση που δόθηκε εντολή εκκίνησης "αυτόματα" ή "χειροκίνητα" και το H/Z δεν μπήκε σε λειτουργία.
- Σήμανση υπερθέρμανσης της γεννήτριας του H/Z.
- Σήμανση υπερφόρτισης H/Z.
- Σήμανση ασύμμετρης φόρτισης.
- Σήμανση υπέρτασης λόγω αυξημένων στροφών.
- Σήμανση βραχυκυκλώματος ως προς γη.

5. Έλεγχος λειτουργίας όλων των λυχνιών του πίνακα

6. Όλες οι σημάσεις του πίνακα θα είναι οπτικές.

Λειτουργικές απαιτήσεις αντλητικών εγκαταστάσεων

1. Εκκίνηση και στάση των αντλιών βάσει της στάθμης στον υγρό θάλαμο, για τιμές της στάθμης που να μπορούν να ρυθμιστούν επί τόπου του έργου.

2. Αυτόματη αντικατάσταση μιας αντλίας που τυχόν δεν λειτουργεί με την δεύτερη αντλία.

3. Αυτόματη κυκλική εναλλαγή της σειράς λειτουργίας των αντλιών, δηλαδή κάθε εντολή στάσης θα επιδρά στην πρώτη αντλία που μπήκε σε λειτουργία και κάθε εντολή εκκίνησης θα επιδρά στην αντλία που έχει σειρά μετά την τελευταία αντλία που μπήκε σε λειτουργία.

4. Επιλογή "αυτομάτου " ή "χειροκινήτου" τρόπου ελέγχου της λειτουργίας των αντλιών μέσω μεταγωγέα τριών θέσεων (αυτόματα - στάση - χειροκίνητα), με τον οποίο επιτυγχάνονται τα ακόλουθα όταν ο αντίστοιχος μεταγωγέας του πίνακα βρίσκεται στην αντίστοιχη θέση:

- Στη θέση "στάση" του μεταγωγέα, ο αυτόματος διακόπτης ομαλής εκκίνησης της αντλητικής μονάδας παραμένει ανοικτός. Ο αυτοματισμός γνωρίζει αυτό και κατά την εναλλαγή υπερπηδάει αυτόματα την αντίστοιχη αντλία.
- Στη θέση "αυτόματα" ο αυτόματος διακόπτης ελέγχεται τελείως από το αυτόματο σύστημα λειτουργίας. Για να ξεκινήσει ο κινητήρας πρέπει η στάθμη του λυμάτων να είναι υψηλότερη από την καθορισμένη στάθμη. Όταν συμβαίνει αυτό, μόλις δοθεί εντολή εκκίνησης από το σύστημα αυτοματισμού, κλείνει ο αυτόματος διακόπτης ομαλής εκκίνησης και ο κινητήρας ξεκινάει. Η στάση του κινητήρα θα γίνει πάλι από το σύστημα ελέγχου στάθμης και, σε έκτακτη περίπτωση, από κάποιο από τα συστήματα προστασίας.
- Στη θέση "χειροκίνητα" το αυτόματο σύστημα δεν επιδρά στον αυτόματο διακόπτη και ο κινητήρας μπαίνει σε λειτουργία χειροκίνητα. Πάντως αποκλείεται η εκκίνηση του κινητήρα εφόσον η στάθμη λυμάτων στην υγρή δεξαμενή είναι κάτω από την κατώτατη επιτρεπόμενη ή εφόσον υπάρχει σήμανση βλάβης.

5. Σήμανση σε περίπτωση χαμηλής στάθμης στην αναρρόφηση (κάτω από τη στάθμη ασφαλείας).

6. Αποκλεισμό εκκίνησης των αντλιών που δεν λειτουργούν.

7. Σήμανση "λειτουργία" κάθε μιας αντλίας.

8. Σήμανση "βλάβη" κάθε μιας αντλίας σε περίπτωση που δόθηκε εντολή εκκίνησης αυτόματα" ή "χειροκίνητα" και η αντλία δεν μπήκε σε λειτουργία.

9. Σήμανση υπερθέρμανσης κάθε ενός κινητήρα αντλίας.

10. Αποκατάσταση λειτουργίας μετά από δράση των αυτοματισμών 8 και 9 μόνο με παρέμβαση του προσωπικού.

11. Σήμανση βλάβης εκκινητή αντλίας (inverter).

12. Μέτρηση και ένδειξη στάθμης στον υγρό θάλαμο για την αυτόματη διαδοχική εκκίνηση και στάση των αντλιών και αναρρόφησης για την αυτόματη προστασία των

αντλιών από εν ξηρώ λειτουργία. Θα διακόπτεται η λειτουργία όλων των αντλιών αν η στάθμη της δεξαμενής κατέβει κάτω από την καθορισμένη κατώτατη στάθμη ασφαλείας και θα υπάρξει σχετική σήμανση της κατάστασης αυτής.

4. Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής

Στους σταθμούς του συστήματος χρησιμοποιούνται προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLCs) έκαστος εκ των οποίων θα είναι επεκτεινόμενη (modular) προγραμματιζόμενη μονάδα και θα αποτελείται από:

- Βασική πλατφόρμα (Rack) πάνω στην οποία θα προστίθενται τυποποιημένες κάρτες (modules) και η οποία θα μπορεί να επεκταθεί.
- Ενσωματωμένο τροφοδοτικό 24V DC.
- Ενσωματωμένη FLASH EPROM για αποθήκευση προγράμματος.
- Σειριακή θύρα γενικής χρήσης για σύνδεση με φορητό υπολογιστή για τοπικές ρυθμίσεις, προγραμματισμό και επί τόπου παρακολούθηση.

Ο ελεγκτής θα είναι κατασκευασμένος με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να επεκτείνεται με πρόσθεση ανεξάρτητων μονάδων που θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες μέσω ειδικού εσωτερικού Bus που θα είναι ενσωματωμένο στην βασική πλατφόρμα και στην πλατφόρμα επέκτασης. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο και χωρίς να αποσυνδεθούν οι καλωδιώσεις.

Η θερμοκρασιακή περιοχή λειτουργίας του ελεγκτή θα πρέπει να είναι 0 °C έως 60 °C σε συνθήκες υγρασίας μέχρι και 95%, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61131-2. Θα πρέπει να υπάρχει προστασία από ηλεκτρομαγνητικά πεδία και απότομες αυξομειώσεις τάσεως του δικτύου σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα που ορίζουν παγκόσμιοι οργανισμοί.

Ψηφιακές είσοδοι

- Η τάση των ψηφιακών εισόδων να είναι 24V – 240V.
- Η συγκράτηση των αγωγών στις κλεμμοσειρές να είναι βιδωτή.
- Η συγκράτηση των αγωγών θα γίνεται με connectors.

- Η συγκράτηση των αγωγών θα γίνεται με connectors και με εξωτερικά interface κλεμμοσειρών.
- Χρόνος απόκρισης θετικού ή αρνητικού παλμού το λιγότερο 0.1 ms.
- Να παρέχεται η δυνατότητα διαμόρφωσης εισόδου για RUN/STOP λειτουργία του PLC. Με την ενεργοποίηση μίας εισόδου το PLC να μπαίνει σε λειτουργία RUN.
- Να παρέχεται η λειτουργία συγκράτησης εισόδου (latch input) σε χρόνο μικρότερο από τον χρόνο σάρωσης του PLC.
- Να παρέχεται προγραμματιζόμενο φίλτρο εισόδου, για να υπάρχει η δυνατότητα αγνόησης των σημάτων της εισόδου σε χρόνους μικρότερους από τους προγραμματισμένους.
- Να παρέχεται δυνατότητα οπτικής απομόνωσης των εισόδων για προστασία από υπερτάσεις.

Ψηφιακές έξοδοι (τύπου μικρορελέ)

- Οι ψηφιακές έξοδοι να είναι μικρορελε με τάση φορτίου 24..240 AC
- Ο χρόνος απόκρισης να είναι μικρότερος από 10 ms.
- Να υπάρχει προστασία από βραχυκυκλώματα και υπερτάσεις καθώς και από AC/DC επαγωγικές υπερτάσεις.
- Η συγκράτηση των αγωγών θα γίνεται με connectors.
- Η συγκράτηση των αγωγών θα γίνεται με connectors και με εξωτερικά interface.
- Η συγκράτηση των αγωγών στις κλεμμοσειρές των καρτών να είναι βιδωτή.
- Απομόνωση καναλιών στα 2000V_{rms}.

Αναλογικές εισοδοι

Τα χαρακτηριστικά των αναλογικών εισόδων θα είναι:

- Να μπορούν να επεξεργαστούν αναλογικά σήματα από αισθητήρια που μετρούν βασικές περιοχές του ρεύματος (π.χ.: 4-20 mA).
- Διακριτική ικανότητα τουλάχιστον 12bits.
- Ο κύκλος ολοκλήρωσης να είναι τουλάχιστον 32ms σε κάθε κανάλι.

- Απομόνωση καναλιών στα 1000 V_{rms}.
- Η μέγιστη τάση εισόδου να μην ξεπερνά τα +/- 30V.
- Να διαθέτει το πρότυπο IEC 61131.
- Το σφάλμα τιμής να μη ξεπερνά το 0.16 % σε πλήρη κλίμακα.
- Φίλτρο πρώτης τάξεως με συχνότητα αποκοπής τουλάχιστον στα 33Hz.
- Η αντίσταση εισόδου να είναι μεγαλύτερη από 2.2 ΜΩ.
- Απομόνωση μεταξύ καναλιών - διαύλου δεδομένων (bus) και γης 1000 V_{rms} και μεταξύ καναλιών το κοινό σημείο (Common point).

Μνήμη αποθήκευσης δεδομένων - προγράμματος

Η μνήμη του ελεγκτή θα διαιρείται σε :

- Ενσωματωμένη RAM εργασίας (Working Memory) στα 20Kwords .
- Ενσωματωμένη Flash EPROM χωρητικότητας 15Kwords + 1000 εσωτερικές 16-bit μεταβλητές.
- Εξωτερική PCMCIA κάρτα επέκτασης μνήμης RAM εργασίας 32 ή 64 Kwords.
- Εξωτερική PCMCIA κάρτα μνήμης Flash EPROM φορτώματος (Load Memory) 32Kwords ή 64KWords
- Back up PCMCIA κάρτα μνήμης των 20Kwords που θα αποθηκεύει πρόγραμμα και θα το περνά στην Working Memory όταν απαιτείται αλλαγή προγράμματος χωρίς την χρήση προγραμματιστή.

Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας CPU

Η μονάδα CPU θα εμπεριέχει LEDs κατάστασης και LEDs σφαιμάτων ως εξής:

- RUN/STOP.
- Σφάλμα I/O.
- Επικοινωνίας.
- Σφάλμα CPU.
- Κατάστασης μπαταρίας.

Η CPU θα μπορεί να προγραμματιστεί με ειδικό Software γλώσσες προγραμματισμού όπως LD (LADDER), IL (INSTRUCTION LIST), ST (STRUCTURED TEXT), FBD (Function Block Diagram), SFC (Sequential Function Chart), σύμφωνα με το διεθνές standard IEC 61131-3.

Ο ελεγκτής θα πρέπει να υποστηρίζει υποχρεωτικά τις παρακάτω εντολές:

- Με γραφικά σύμβολα επαφών και πηνίων με όλες τις καταστάσεις που ορίζει το πρότυπο IEC 61131-3.
- Λογικής BIT BOOLEAN (AND, OR κ.τ.λ) μεταβλητές.
- Λογικής BYTE BOOLEAN (AND, OR κ.τ.λ) 8-bit μεταβλητές.
- Λογικής WORD BOOLEAN (AND, OR κ.τ.λ) 16-bit μεταβλητές.
- Λογικής DOUBLE BOOLEAN (AND, OR κ.τ.λ) 32-bit μεταβλητές.
- Λογικής FLOATING BOOLEAN (AND, OR κ.τ.λ) 32-bit
- Μεταβλητές προσημασμένες.
- Set / Reset bit (πχ. Inputs, Outputs, Flags)
- Ολίσθησης δεξιά, αριστερά, κυκλικής ολίσθησης.
- Αποθήκευσης και μεταφοράς δεδομένων από και προς καταχωρητές Byte, Word, DoubleWord, Floating Point.
- Εντολές σύγκρισης (8-bit, 16-bit, 32-bit αριθμών).
- Εντολές χρονικών και απαριθμητών.
- Αριθμητικές πράξεις, όπως πρόσθεση, αφαίρεση, πολ/σμό και διαίρεση.
- Συναρτήσεις, όπως τετραγωνική ρίζα, απόλυτη τιμή.
- Διαχείριση αλφαριθμητικών.
- Διαχείριση BCD κώδικα.
- Διαχείριση προσημασμένων αριθμών.
- Μετατροπής δυαδικών αριθμών.
- Διαχείριση χρόνου.
- Αλλαγής τρόπου εκτέλεσης του προγράμματος με την χρήση υπορουτινών (subroutines) ή ελεγχόμενη από γεγονός (interrupt) ή υπερπήδηση σε άλλο σημείο του προγράμματος ή προσωρινό σταμάτημα εκτέλεσης προγράμματος.

- Δημιουργίας πινάκων (indexing) και διαχείρις τους όπως π.χ. εύρεση μεγαλύτερου ή μικρότερου αριθμού σε πίνακα κ.τ.λ.
- Υποστήριξης μεθόδου FUZZY LOGIC για παρακολούθηση διαδικασιών με την βοήθεια ενσωματωμένων στην CPU λειτουργιών.
- Υποστήριξης μεθόδου PID για παρακολούθηση διαδικασιών με την βοήθεια ενσωματωμένων στην CPU λειτουργιών.

Όλα τα χρονικά θα πρέπει να είναι μόνιμα (διατήρηση του περιεχομένου τους σε περίπτωση διακοπής της τάσης). Θα πρέπει να υπάρχουν εσωτερικές μεταβλητές συστήματος από τις οποίες θα υπάρχει πληροφόρηση για την κατάσταση του PLC. Οι μεταβλητές αυτές θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το πρόγραμμα ως διαγνωστικός έλεγχος για την εκτέλεση κατάλληλων εντολών.

Να υποστηρίζονται διάφοροι τρόποι εκτέλεσης του προγράμματος όπως κυκλικός, ελεγχόμενος από γεγονότα ή από χρόνο.

5. Μονάδες Ελέγχου Τοπικού Αυτοματισμού

Οι μονάδες των λογικών ελεγκτών των τοπικών σταθμών ελέγχου ανά εγκατάσταση (αντλιοστάσιο με οικίσκο και φρεατοαντλιοστάσιο) θα τοποθετούνται εντός των ηλεκτρικών πινάκων ισχύος.

6. Αισθητήρια

6.1 Αισθητήρια Στάθμης

Για την μέτρηση της στάθμης του αντλιοστασίου θα τοποθετηθεί ένας μετρητής στάθμης τύπου υπερήχων. Το σύστημα μέτρησης στάθμης με υπερήχους θα αποτελείται από το αισθητήριο και τον ενισχυτή / μεταδότη τα οποία μπορεί να αποτελούν ενιαίο σύνολο. Ο αισθητήρας στάθμης υπερήχων βασίζεται στη λειτουργία εκπομπής παλμών ήχου του μεταδότη στην επιφάνεια των υγρών λυμάτων και υπολογισμό της στάθμης από το επιστρεφόμενο σήμα ανάκλασης.

Ο μετρητής θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- εμβέλεια και ελάχιστη απόσταση αναγνώρισης ανάλογες με την εφαρμογή,
- ψηφιακή ένδειξη της στάθμης στο μεταδότη,
- σήμα εξόδου 0/4...20mA ανάλογη της στάθμης,
- ακρίβεια μέτρησης τουλάχιστον 0,15% του εύρους μέτρησης,
- αυτοέλεγχο καλής λειτουργίας του όλου συστήματος και παροχή σήματος σε περίπτωση βλάβης,
- τάση τροφοδοσίας 230V / 50Hz ή 24V DC.

Ο μετρητής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να καταγράφει και να αποθηκεύει το ακουστικό αποτύπωμα κενής δεξαμενής με τη βοήθεια του οποίου θα είναι δυνατή η αγνόηση παρεμβολών που δημιουργούνται από εμπόδια εντός των δεξαμενών. Τα όργανα θα καλύπτουν τα European EMC Standards EN 50 081-1 for interference emission και EN 50 082-2 for interference immunity.

6.2 Πλωτήρες (Φλωτέρ)

Επιπροσθέτως του μετρητή στάθμης, θα τοποθετηθούν και 3 διακόπτες στάθμης τύπου πλωτήρα. Οι διακόπτες στάθμης θα ελέγχουν την λειτουργία του αντλιών στην περίπτωση που υπάρξει δυσλειτουργία στο σύστημα μέτρησης στάθμης.

- Κατώτατη στάθμη απαγόρευση λειτουργίας αντλιών για την προστασία τους (Low Low Level - LLL)
- Χαμηλή στάθμη για την στάση της εν λειτουργία αντλίας (Low Level - LL)
- Υψηλή στάθμη για την εκκίνηση της αντλίας (High Level – HL).

Οι πλωτήρες (φλωτέρ) είναι εμβαπτιζόμενοι, τύπου φούσκας, με ανοξειδωτή μπάλα. Τα φλωτέρ θα είναι ασφαλή και όχι επικίνδυνα για τα νερά των δεξαμενών.

7. Λοιπό Ηλεκτρολογικό Υλικό

Το υλικό των ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να είναι κατάλληλο για λειτουργία σε δίκτυο συνεχούς 24 Volts και εναλλασσομένου 230 Vac, με χαρακτηριστικά αντοχής σε ρεύματα κατά περίπτωση.

Το διακοπτικό υλικό καθώς και οι ρευματοδότες θα είναι βαθμού προστασίας IP55.

Τα καλώδια χαμηλής τάσης θα έχουν χαρακτηριστικά σύμφωνα με τα πρότυπα Ε.Λ.Ο.Τ. 563.4 και Ε.Λ.Ο.Τ. 843/85.

8. Μονάδα Επικοινωνίας

Το GSM/GPRS/3G/4G industrial modem/router θα είναι τύπου ράγας για εύκολη τοποθέτηση στο ερμάριο αυτοματισμού. Θα συνεργάζεται με το PLC, ενώ θα υπάρχει η δυνατότητα να παραμετροποιηθεί μέσα από το PLC. Θα παρέχει τη δυνατότητα για απομακρυσμένη υποστήριξη και θα δέχεται όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης, προκειμένου να πραγματοποιηθεί λειτουργία με σύνδεση GSM/GPRS/3G/4G. Ακόμη θα πρέπει να πληροί τα ακόλουθα:

- Θύρα RS232 με ταχύτητες μετάδοσης 0,3 Kbit/s-57,6 Kbit/s
- Περιοχές συχνοτήτων: 850, 900, 1800, 1900 MHz
- Ισχύς εκπομπής: 2W στα 850, 900 MHz και 1 W στα 1800, 1900 MHz
- Τροφοδοσία: 12-30 V DC
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -200C έως +600C
- Σχετική υγρασία: μέγιστη 95% στους 250C
- Βαθμός προστασίας: IP40
- Διαγνωστικά LED για την κατάσταση του modem, την ισχύ του πεδίου και την επιβεβαίωση σύνδεσης.
- Αυτόματος καθορισμός και διατήρηση IP on line σύνδεσης μέσω GPRS/GSM/3G/4G στο Internet.
- Δυνατότητα ανταλλαγής πακέτου δεδομένων με υπολογιστή κέντρου ελέγχου καθώς και με άλλα όμοια modem.
- Αποστολή μηνυμάτων SMS και email χρησιμοποιώντας GSM/GPRS/3G/4G λειτουργίες.
- Δυνατότητα απομακρυσμένου προγραμματισμού του PLC.

9. Κεραία Τηλεπικοινωνιών (εάν απαιτείται)

Για την καλύτερη επικοινωνία με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας θα έχει αποσπώμενη κεραία, ώστε να τοποθετηθεί επί του ερμαρίου αυτοματισμού (mobile antenna).

Η κεραία θα είναι πανκατευθυντική, κατάλληλη για χρήση σε δίκτυα GSM/GPRS/3G/4G, ενώ θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο σε στεγασμένη όσο και σε υπαίθρια εγκατάσταση. Η κεραία θα είναι τύπου πλακέ, θα φέρει και το καλώδιο για σύνδεση με το modem και όποια υλικά στήριξης είναι αναγκαία για την τοποθέτησή της. Θα πρέπει να πληροί τα ακόλουθα:

- Συχνότητες λειτουργίας: 850, 900, 1800, 1900, 2200 MHz
- Μέγιστη ισχύς: 20W
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -400C έως +700C
- Σχετική υγρασία: 100%
- Βαθμός προστασίας: IP65

Στην κεραία τοποθετείται απαγωγός υπερτάσεων για την προστασία των συνδεδεμένων συσκευών αλλά και των ανθρώπων από κεραυνικό πλήγμα στον ιστό των κεραιών, όπως περιγράφεται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η12

ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

1. Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για λύματα και ακάθαρτα νερά. Η φραγή της έδρας θα επιτυγχάνεται με σφαίρα από λάστιχο, δίνοντας έτσι πλήρη στεγανότητα για πιέσεις λειτουργίας μέχρι και 10 ατμόσφαιρες και για διαστάσεις από DN 50 ως DN 100.

Το σώμα της βαλβίδας τύπου Υ είναι σχεδιασμένο κατάλληλα έτσι ώστε η σφαίρα να καταλήγει στο άνω μέρος του θόλου και η σπή να είναι εξ' ολοκλήρου ανοιχτή για να περνούν ελεύθερα τα λύματα.

1.1 Υλικά κατασκευής

- ✓ Το σώμα και το καπάκι της βαλβίδας από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG-40 DIN 1693.
- ✓ Έδρα φραγής από ορείχαλκο κατά RG5 ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- ✓ Σφαίρα από ελαστικό EPDM για κοινά λύματα, και από VITON για χρήση σε τοξικά λύματα.
- ✓ Βίδες κατά DIN933 από ανοξείδωτο χάλυβα A2.70 και παξιμάδια κατά DIN934 από ανοξείδωτο χάλυβα A2.70.
- ✓ Βαφή εποξειδική πάχους 200μm τουλάχιστον.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η13

ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (Η/Ζ)

Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

Γενικά Πρότυπα

89/392/EEC

91/368/EEC

73/23/EEC

Εξοπλισμός – Κατασκευή – Ποιότητα

BS4999

BS5000

BS5514

IEC34

VDE0530

Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

BS5000 part99

IEC34-1

VDE0530

UTE51100

NEMA MG-122

Παραμόρφωση Κυματοειδούς Καμπύλης-Ραδιοφωνικά Παράσιτα

BSAC50

BS4999 part 40

BS800 και VDE κλάση G και N.

Ρυθμιστής στροφών

BS 5514 Class A 1

Μετρητές και Όργανα

IEC 51m

DIN 57410 – 43700/43718

BS89-5458

UL94

1. Γενικά

Στα αντλιοστάσια όπου είναι σημαντική η αδιάλειπτη παροχή ισχύος, εγκαθίστανται ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη.

2. Σκοπός - Χρήση - Διαστασιολόγηση

Τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη (H/Z) θα είναι καινούρια, στιβαρής κατασκευής, κατάλληλα να λειτουργήσουν ως επικουρική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση της εγκατάστασης στην περίπτωση που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής. Θα μπορούν να αναλαμβάνουν τα φορτία της καταναλώσεως αμέσως και αυτόματα και θα αποδίδουν την πλήρη ισχύ του για συνεχή λειτουργία.

Τα H/Z θα διαστασιολογούνται ώστε η ισχύς σε κατάσταση stand-by να είναι τουλάχιστον διπλάσια της εγκαταστημένης ονομαστικής (φαινομένης) ισχύος του αντλιοστασίου, χωρίς να υπολογίζεται η ισχύς των εφεδρικών μηχανημάτων.

3. Θέση Λειτουργίας

Τα H/Z θα είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα για να εγκατασταθούν και συνδεθούν από τον ανάδοχο και να λειτουργήσουν εντός επαρκώς αεριζόμενων χώρων που βρίσκονται στο εσωτερικό των αντλιοστασίων.

Τα H/Z σε όλα τα αντλιοστάσια θα λαμβάνουν τον προσαγόμενο αέρα ψύξης από το εσωτερικό των χώρων οι οποίοι θα είναι επαρκώς αεριζόμενοι. Η επάρκεια του αερισμού στα αντλιοστάσια κενού θα εξασφαλίζεται από περσιδωτά ανοίγματα τα οποία ανοίγουν

με την εφαρμογή διαφορικής πίεσης, δηλαδή όταν αρχίσει να εργάζεται το H/Z. Ο απαγόμενος θερμός αέρας θα πρέπει να οδηγείται απευθείας, μέσω ανάλογου συστήματος, στο εξωτερικό περιβάλλον.

4. Ποιότητα Υλικών και Πιστοποιήσεις

4.1 Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα. Τα υλικά πρέπει να έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που καθορίζονται στις προδιαγραφές και τις διαστάσεις βάρη κλπ, χαρακτηριστικά που προβλέπονται από τους κανονισμούς και τα αντίστοιχα πρότυπα.

4.2 Τα υλικά θα είναι κατά προτίμηση προελεύσεως χώρας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU) και θα έχουν σχεδιαστεί, κατασκευαστεί και δοκιμασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Ευρωπαϊκούς κανονισμούς EN, τις σχετικές προδιαγραφές IEC και τα πρότυπα της χώρας προέλευσης, όπως ELOT, DIN, VDE, BS κλπ.

4.3 Το H/Z θα είναι κατασκευασμένο βάσει των οδηγιών (κανονισμών) ασφαλείας της κοινής αγοράς όπως προβλέπεται από το Π.Δ. 377/93 ΦΕΚ 160 και θα φέρει σήμανση CE ως πλήρες συγκρότημα με τον πίνακα ελέγχου και προστασίας. Θα συνοδεύεται υποχρεωτικά από την πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή.

4.4 Ο προμηθευτής υποχρεούται να υποβάλει υπεύθυνη δήλωση στην οποία να δηλώνεται το εργοστάσιο κατασκευής του H/Z και να βεβαιώνει ότι το H/Z θα συνοδεύεται με την παραπάνω πρωτότυπη δήλωση πιστότητας CE του κατασκευαστή.

4.5 H/Z το οποίο δεν θα συνοδεύεται με την ως άνω πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή δεν θα παραληφθεί .

4.6 Η κατασκευή του H/Z θα είναι τυποποιημένο προϊόν εργοστασίου, για το οποίο θα

εκτιμηθεί ιδιαίτερα αν διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για τον σχεδιασμό και την κατασκευή ηλεκτροπαραγωγών ζευγών. Επίσης το H/Z πρέπει να έχει υποστεί επιτυχείς δοκιμές τύπου και σειράς και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά.

4.7 Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της επίβλεψης της Υπηρεσίας, η οποία σε περίπτωση διαπίστωσης ότι αυτό δεν ανταποκρίνεται στις ανωτέρω απαιτήσεις ή ότι δεν είναι κατάλληλο, έχει το δικαίωμα απόρριψής του και αντικατάστασής του με άλλο κατάλληλο και καταλογισμού της σχετικής δαπάνης υλικού στον Ανάδοχο.

5. Λειτουργία

5.1 Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) θα είναι καινούριο και αμεταχείριστο, στιβαρής κατασκευής, κατάλληλο να λειτουργήσει ως επικουρική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση των εγκαταστάσεων στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής. Θα μπορεί να αναλάβει τα φορτία της κατανάλωσης αυτόματα και θα αποδίδει την πλήρη ισχύ του για συνεχή λειτουργία.

5.2 Το H/Z θα εκτελεί μέσω του επιτηρητή τάσης μεγάλης ακρίβειας συνεχή έλεγχο της παροχής ΔΕΗ και, εφόσον και οι τρεις φάσεις αυτής έχουν κανονική τάση, θα καταλήγει στον πίνακα διανομής προς κατανάλωση. Σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας του ρεύματος της ΔΕΗ σε μία ή περισσότερες φάσεις θα ενεργοποιείται αυτόματα ειδικό ηλεκτρικό σύστημα, που θα διακόπτει τη ρευματοδότηση μέσω δικτύου ΔΕΗ και θα εκκινεί το H/Z για να αναλάβει τα φορτία της κατανάλωσης.

5.3 Μετά την αποκατάσταση και των τριών φάσεων του δικτύου της ΔΕΗ στην κανονική τάση, θα διακόπτεται η ρευματοδότηση της εγκατάστασης από τη γεννήτρια και θα γίνεται αναμεταγωγή των φορτίων της κατανάλωσης στο δίκτυο της ΔΕΗ. Κατόπιν το H/Z θα εργάζεται για μερικά λεπτά χωρίς φορτία για να αποψυχθούν τα κρίσιμα στοιχεία

του και θα διακόπτεται η λειτουργία του αυτόματα για να παραμείνει τελικά σε επικουρική ετοιμότητα.

5.4 Στην περίπτωση μη επιτυχούς εκκίνησης θα υπάρχει σύστημα δύο ακόμη αυτόματων επαναληπτικών προσπαθειών. Αν το H/Z δεν εκκινήσει, τότε δίδεται σήμα ακουστικό και οπτικό προς ειδοποίηση του χειριστού για έλεγχο.

5.5 Θα υπάρχει δυνατότητα οι επαναληπτικές προσπάθειες εκκίνησης που αναφέρονται στην παράγραφο 5.4 να αυξηθούν πλέον των τριών έως και επτά.

6. Συγκρότηση του H/Z

Το H/Z θα είναι συμπαγούς κατασκευής με ενιαία μεταλλική βάση και θα αποτελεί αυτοτελή μονάδα πλήρη και έτοιμη για λειτουργία. Θα είναι παραγωγής ευφήμως γνωστού εργοστασίου, κατασκευασμένο και δοκιμασμένο σύμφωνα με αυστηρούς διεθνώς αναγνωρισμένους κανονισμούς και θα φέρει σήμανση C.E. (Ευρωπαϊκή Ένωση) βάσει της οδηγίας της Κομισιόν 73/23. Επίσης θα φέρει ενσωματωμένα τα παρακάτω μέρη και παρελκόμενα :

6.1 Κύρια Μέρη:

6.1.1 Τον πετρελαιοκινητήρα.

6.1.1.1 Το ψυγείο του πετρελαιοκινητήρα ειδικής σχεδίασεως και κατασκευής για τροπικά κλίματα.

6.1.2 Την ηλεκτρογεννήτρια.

6.1.3 Τον ειδικό σύνδεσμο ζεύξεως και τον συνδεσμοθάλαμο.

6.1.4 Την ειδική χαλύβδινη συγκολλητή βάση με τα παρακάτω μέρη:

6.1.4.1 Κατάλληλα στηρίγματα απόσβεσης ταλαντώσεων που θα παρεμβάλλονται μεταξύ του συγκροτήματος κινητήρα / γεννήτρια και της βάσης, για ικανοποιητική λειτουργία και συμπεριφορά ως ευσταθές σύστημα σε τυχόν διαταραχές του δικτύου (απότομες ζεύξεις ή αποζεύξεις φορτίων, βραχυκυκλώματα).

6.1.4.2 Τη δεξαμενή καυσίμου με τα εξαρτήματα της ενσωματωμένη στο πλαίσιο του H/Z η οποία θα είναι επαρκής για τουλάχιστον 8ωρη λειτουργία υπό πλήρες φορτίο.

6.1.4.3 Τους συσσωρευτές με τους ακροδέκτες και τα καλώδιά τους.

6.1.5 Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού επί του H/Z με τα παρακάτω μέρη:

- ✓ Πεδίο ενδείξεων, λειτουργίας και αυτοματισμών και πεδίο προστασίας της γεννήτριας (επί του H/Z).
- ✓ Το επικουρικό σύστημα συντηρητικής φόρτισης συσσωρευτών μέσω ΔΕΗ.
- ✓ Τους απαραίτητους διακόπτες, ακροδέκτες και τις ασφάλειες για τα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα των συσκευών του H/Z με τις απαιτούμενες καλωδιώσεις του πίνακα.

6.1.6 Το ηχομονωτικό κάλυμμα (τύπου CAE).

ΕΞΤΡΑ Το ηχομονωτικό κάλυμμα για τη μείωση του παραγόμενου θορύβου (εάν απαιτείται, δηλαδή για το H/Z του Φρεατίου Κατάθλιψης).

Σχεδιασμένο ειδικά για H/Z και προσφέρει πλήρη αντιδιαβρωτική-αντισκωριακή προστασία για τοποθέτηση στο ύπαιθρο. Διαθέτει περσιδωτά ανοίγματα στην προσαγωγή αέρα ψύξεως/καύσεως και στην απαγωγή θερμού αέρα του ψυγείου του κινητήρα.

Το κάλυμμα είναι εσωτερικά πλήρως υπενδεδυμένο με διάτρητο υλικό. Μεταξύ αυτού και του εξωτερικού περιβλήματος παρεμβάλλεται ειδικό ηχοαπορροφητικό υλικό ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή στάθμη θορύβου. 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.

6.2 Το H/Z θα συνοδεύεται με τα εξής παρελκόμενα:

6.2.1 Ανεξάρτητο πεδίο ισχύος (μεταγωγής) επίτοιχο ή επιδαπέδιο.

6.2.2 Βιβλιογραφία η οποία θα περιέχει τα παρακάτω:

6.2.2.1 Πρωτότυπη δήλωση πιστότητας CE του κατασκευαστή.

6.2.2.2 Πιστοποιητικό δοκιμών του εργοστασίου του H/Z του κινητήρα και της γεννήτριας.

6.2.2.3 Ηλεκτρολογικά σχέδια .

6.2.2.4 Εγχειρίδιο εγκατάστασης H/Z στην Ελληνική γλώσσα.

6.2.2.5 Εγχειρίδιο λειτουργίας πίνακα ελέγχου H/Z στην Ελληνική γλώσσα.

6.2.2.6 Εγχειρίδιο λειτουργίας κινητήρα.

6.2.2.7 Εγχειρίδιο λειτουργίας και σέρβις γεννήτριας.

7. Πετρελαιοκινητήρας

7.1 Γενικά Θα είναι βιομηχανικού τύπου, τετράχρονος, υδρόψυκτος, και θα φέρει χιτώνια ευκόλως αντικαθιστώμενα. Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι σχεδιασμένος και κατασκευασμένος σύμφωνα με διεθνώς αποδεκτά πρότυπα ποιότητας από το γνωστό εργοστάσιο, με επαρκή ισχύ για την περιστροφή της γεννήτριας σε πλήρες φορτίο και κατασκευασμένος για εφαρμογή σε ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (electropak).

7.2 Δυνατότητα ανάκτησης φορτίου (Start load delay).

Θα έχει το ελάχιστο δυνατότητα ανάκτησης του 90% του φορτίου εντός 10sec από εκκίνησης και το υπόλοιπο 10% εντός 15sec.

7.3 Ρυθμιστής στροφών (governor).

Ο ρυθμιστής στροφών θα είναι μηχανικού ή ηλεκτρονικού τύπου, μεγάλης ευαισθησίας κατάλληλος για τη διατήρηση των στροφών του κινητήρα σύμφωνα με τα πρότυπα BS 5514 Class A1 ή καλύτερο αυτής.

7.4 Σύστημα ψύξεως.

Η ψύξη του κινητήρα θα γίνεται με γλυκό νερό, σε κύκλωμα κλειστής κυκλοφορίας μέσω αντλίας. Για την ψύξη του νερού, θα υπάρχει ειδικό βιομηχανικό κυψελωτό ψυγείο, κατάλληλο και για τροπικά κλίματα, ανεμιστήρας που θα κινείται από τον κινητήρα και ειδικός θερμοστάτης σε περίπτωση υπερθέρμανσης του νερού.

7.5 Σύστημα λίπανσης.

Η λίπανση του κινητήρα θα γίνεται με εξαναγκασμένη κυκλοφορία του λαδιού λίπανσης μέσω γραναζωτής αντλίας εξοπλισμένης με ανακουφιστική βαλβίδα πίεσης. Το κύκλωμα λίπανσης θα είναι εφοδιασμένο με φίλτρο λαδιού με εύκολα αντικαθιστώμενο εσωτερικό στοιχείο. Το ψυγείο λαδιού θα ψύχεται με τη βοήθεια του κυκλοφορούντος γλυκού νερού, πριν από την είσοδο του στο κύριο σώμα του κινητήρα, θα φέρει ένα μανόμετρο λαδιού, καθώς και πρεσοστατική βαλβίδα για το σύστημα προστασίας έναντι χαμηλής πίεσης του λιπαντελαίου.

7.6 Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου.

Το σύστημα καυσίμου θα αποτελείται από την κύρια αντλία υψηλής πίεσης και τα ακροφύσια για την εισαγωγή του καυσίμου, τη βοηθητική αντλία προσαγωγής καυσίμου και επιπλέον χειροκίνητο μηχανισμό. Στην είσοδο της γραμμής καυσίμου θα υπάρχει φίλτρο, το οποίο θα φέρει εσωτερικά εύκολα αντικαθιστώμενο στοιχείο.

7.7 Σύστημα συσσωρευτών.

Θα υπάρχει συστοιχία συσσωρευτών 12 ή 24 V DC βαρέως τύπου μολύβδου - οξέως επί της βάσεως του H/Z. Θα αποσκοπεί στην αυτόματη εκκίνηση μέσω του ηλεκτρικού εκκινητή (μίζας) μετά την διακοπή ή παρατεταμένη βύθιση της τάσης και θα έχει χωρητικότητα ικανή για επανειλημμένες εκκινήσεις του H/Z. Θα αποτελείται από εναλλακτήρα ενισχυμένου τύπου με ειδικό μετασχηματιστή συνεχούς ρεύματος. Η

συστοιχία θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα καλώδια σύνδεσης και τους ακροδέκτες, ενώ θα υπάρχει εναλλακτικά και σύστημα επικουρικής συντηρητικής φόρτισης από τη ΔΕΗ.

7.8 Φίλτρο αέρος.

Στο σωλήνα αναρρόφησης αέρα θα είναι τοποθετημένο ενισχυμένο φίλτρο συγκρατήσεως σκόνης ξηρού τύπου, με ευκόλως αντικαθιστώμενο στοιχείο.

7.9 Σύστημα ελέγχου και προστασίας.

Θα υπάρχει πλήρες σύστημα ελέγχου με τη βοήθεια ηλεκτρικού πηνίου που προκαλεί την αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα (μέσω τυπωμένου κυκλώματος) μαζί με τις απαραίτητες σημάνσεις για τις εξής περιπτώσεις :

- α. Διακοπή σε περίπτωση πτώσεως της πίεσης λαδιού.
- β. Διακοπή λόγω υψηλής θερμοκρασίας.
- γ. Διακοπή λόγω υπερστροφίας.
- δ. Διακοπή λόγω χαμηλής στάθμης ψυκτικού υγρού.

7.10 Σύστημα εκκεντροφόρου.

Ο εκκεντροφόρος άξονας θα έχει έκκεντρα από σκληρό χάλυβα με ειδική επεξεργασία. Η μετάδοση της κίνησης από τον στροφαλοφόρο άξονα στον εκκεντροφόρο θα γίνεται με οδοντωτούς τροχούς. Κάθε έμβολο του κινητήρα θα φέρει δύο ελατήρια συμπίεσης και ένα ειδικής κατασκευής ελαίου, με εσωτερικό ειδικό σπειροειδές ελατήριο καθ' όλον το μήκος της εσωτερικής περιφέρειας. Τα έδρανα της βάσης και του διωστήρα δεν θα επιδέχονται επισκευής, αλλά θα αντικαθίστανται. Η διαμόρφωση του σώματος του κινητήρα θα είναι ευχερής και άνετη για επιθεώρηση και εξαγωγή διαφόρων τμημάτων αυτού και όλα τα κινούμενα μέρη του θα καλύπτονται από μεταλλικά πλέγματα για προστασία.

7.11 Σύστημα στροφαλοφόρου.

Ο στροφαλοφόρος άξονας με όλες τις μάζες που φέρονται επ' αυτού, καθώς και η επέκτασή του, δηλαδή ο άξονας της γεννήτριας με τις περιστρεφόμενες μάζες θα

αποτελούν ελαστικό σύστημα ζυγοσταθμισμένο δυναμικά, ώστε το παραγόμενο ρεύμα να είναι απαλλαγμένο από ταλαντώσεις.

7.12 Σύστημα απαγωγής καυσαερίων.

Η απαγωγή των καυσαερίων από τον κινητήρα θα γίνεται μέσω ειδικού βιομηχανικού τύπου σιγαστήρα και μέσω καταλλήλου διατομής σωληνώσεων.

7.13 Σύστημα προθερμάνσεως νερού.

Τα Η/Ζ θα είναι εφοδιασμένα με προθερμαντήρες νερού κατάλληλης ισχύος, οι οποίοι θα τροφοδοτούνται με 220V μέσω του πίνακα ελέγχου των Η/Ζ. Οι προθερμαντήρες θα διατηρούν το νερό ψύξεως σε κατάλληλη θερμοκρασία ώστε να είναι δυνατή η άμεση και χωρίς προβλήματα εκκίνηση του Η/Ζ υπό δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

8. Γεννήτρια

Η γεννήτρια θα είναι σχεδιασμένη και κατασκευασμένη κατά προτίμηση από γνωστό Ευρωπαϊκό εργοστάσιο, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 34-1, ISO 8528-3, BS5000 -Part 3, VDE0530, UTE 5100, NEMA MG1-22, CEMA, CSA 22.2 και AS1359. Η γεννήτρια είναι σύγχρονη, ηλεκτρονικού τύπου, αυτορρυθμιζόμενη, αυτοδιεγειρόμενη, με ηλεκτρονική διέγερση στον ίδιο άξονα. Θα είναι χωρίς ψήκτρες (brushless) με πλήρως αλληλοσυνδεδεμένα αποσβεστικά τυλίγματα.

Τα κύρια στοιχεία της γεννήτριας είναι :

Φάσεις, τάση εξόδου	3 φάσεων 400/230V
Κλάση	H
Συντελεστής ισχύος	συνφ 0,8
Στροφές / περίοδοι	1500 rpm / 50 Hz
Παραμόρφωση κυματοειδούς καμπύλης	THD μικρότερη 1,8 χωρίς φορτίο
Τηλεφωνικές παρεμβολές	THF μικρότερες του 2%

Η γεννήτρια θα πρέπει να αντέχει σε υπερφόρτωση κατά VDE 530 με τον ίδιο συντελεστή ισχύος και κανονική τάση. Ο βαθμός απόδοσης της γεννήτριας για συνφ =

0,8 είναι τουλάχιστον 88 %.

Η παρεμβολή στη ραδιοφωνική μετάδοση θα πρέπει να διατηρείται στο ελάχιστο σύμφωνα με τα πρότυπα BS800 και VDE κλάση G και N.

Η προστασία της γεννήτριας θα είναι IP 22 κατάλληλη για βιομηχανική χρήση, κλειστού τύπου με προφύλαξη έναντι σταζόντων υδάτων και καλυμμένα ανοίγματα στα άκρα της για τον αυτοαερισμό. Το κιβώτιο των ακροδεκτών τοποθετημένο στη γεννήτρια με εύκολη πρόσβαση, είναι μεταλλικό, στεγανό, σύμφωνα με το πρότυπο IP44.

Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων θα είναι κατά αστέρα με τον ουδέτερο απευθείας γειωμένο.

Ο ρότορας της γεννήτριας θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. Περιστρέφεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέως μεγάλης διάρκειας ζωής, κλειστού τύπου, που βρίσκεται στο εμπρόσθιο μέρος της γεννήτριας (single bearing type).

Η διέγερση θα 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 ρυθμιστού 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.

Η γεννήτρια θα φέρει σε θέση εύκολα επιθεωρούμενη, τον αυτόματο ηλεκτρονικό και πλήρως στεγανό ρυθμιστή τάσεως (AVR) με δυνατότητα σταθεροποίησης της τάσης εντός περιοχής $\pm 1,5\%$ της ονομαστικής τιμής σε οποιαδήποτε μεταβολή του φορτίου και του συντελεστή ισχύος από 0,8 έως 1 συμπεριλαμβανομένης και της μεταβολής των στροφών.

9. Ζεύξη - Αντικραδασμική Βάση

Βάση

Το συγκρότημα πετρελαιοκινητήρα θα εδράζεται σε χαλύβδινη συγκολλητή βάση βαρέως τύπου κατασκευασμένη από χαλύβδινες διατομές.

Ζεύξη

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα είναι απ' ευθείας συνδεδεμένα (ομοαξονικά) με χελώνι προσαρμογής για τη αποφυγή απευθυγραμμίσεως μετά από μακράν χρήση. Ο άξονας της γεννήτριας θα συνδέεται με τον σφόνδυλο του κινητήρα ομοαξονικά μέσω ελαστικού συνδέσμου ειδικής κατασκευής, ώστε να μην υπάρχουν βλαβερές ταλαντώσεις στο συγκρότημα. Γενικά η μετάδοση της κίνησης θα αποτελεί ένα ενιαίο σύνολο, αθόρυβο, ευέλικτο, ισχυρό και απαλλαγμένο πλήρως από βλαβερές ταλαντώσεις και κρίσιμα σημεία, έτσι ώστε η ανομοιομορφία του συγκροτήματος να είναι ελάχιστη και το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα σταθερής συχνότητας.

Αντικραδασμικές βάσεις

Αντικραδασμικές βάσεις θα παρεμβάλλονται μεταξύ του πλαισίου και των στηριγμάτων κινητήρα / γεννήτριας που θα εξασφαλίζουν την πλήρη απομόνωση των κραδασμών των περιστρεφόμενων μερών.

Προφυλακτήρες ασφάλειας

Ειδικό πλέγμα προστασίας κατά δυστυχημάτων θα περιβάλλει τον ανεμιστήρα, τις τροχαλίες ανεμιστήρος και τον εναλλακτήρα φορτίσεως συσσωρευτών. Επίσης ειδικός προφυλακτήρας θα τοποθετηθεί στο ψυγείο για την προστασία της κυψέλης από χτυπήματα.

Δεξαμενή καυσίμου

Στο πλαίσιο του Η/Ζ θα υπάρχει δεξαμενή και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα, όπως: πάμα πληρώσεως αναπνευστήρα, πλέγμα διηθήσεως, σωληνώσεις

τροφοδοτήσεως και επιστροφής καυσίμου προς τον κινητήρα, πώμα εκκενώσεως και ενδεικτικό περιεχομένου καυσίμου. Η δεξαμενή θα επαρκεί για τουλάχιστον 8ωρη λειτουργία του H/Z υπό πλήρες φορτίο.

10. Πίνακας Αυτοματισμού και Ελέγχου (Αυτόματος ΔΕΗ -H/Z)

10.1 Περιγραφή λειτουργίας

- A. Το H/Z θα μεσολαβεί μεταξύ του πίνακα ρευματοδότησης και του πίνακα διανομής, η ηλεκτρική ενέργεια του δικτύου της ΔΕΗ διερχόμενη μέσω αυτών θα επιτηρείται από τον επιτηρητή τάσεως του H/Z και εφόσον και οι τρεις φάσεις της κύριας παροχής έχουν κανονική τάση, η εγκατάσταση θα τροφοδοτείται από την κυρίως παροχή.
- B. Σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας της ποιότητας ρεύματος μίας ή και περισσότερων φάσεων της ΔΕΗ, θα διεγείρεται αυτόματα το ηλεκτρονικό σύστημα, θα διακόπτει εντελώς τη ρευματοδότηση του δικτύου της ΔΕΗ, θα εκκινεί το H/Z και θα αναλαμβάνει τα φορτία της κατανάλωσης. Όταν λαμβάνεται το σήμα ότι υπάρχει πρόβλημα στο ρεύμα του δικτύου, θα ανοίγει η επαφή του ρεύματος του δικτύου και θα ενεργοποιείται το χρονικό καθυστέρησης στην εκκίνηση. Η ρυθμιζόμενη αυτή χρονική καθυστέρηση θα συντελεί στην αποφυγή λανθασμένων εκκινήσεων από στιγμιαίες διακοπές ΔΕΗ ή σε περίπτωση που η τάση παρουσιάζει στιγμιαίες διακυμάνσεις. Όταν ο χρόνος ρύθμισης του χρονικού καθυστέρησης επέλθει, θα δίνεται σήμα εκκίνησης.
- Γ. Μετά την αποκατάσταση και των τριών φάσεων του δικτύου της ΔΕΗ στην κανονική τάση, θα ενεργοποιείται το χρονικό καθυστέρησης της μεταγωγής από το H/Z στο δίκτυο και όταν παρέλθει ο ρυθμιζόμενος χρόνος θα μετάγεται το φορτίο στη ΔΕΗ. Εάν κατά τη διάρκεια της παραπάνω χρονικής καθυστέρησης επανεμφανιστεί σφάλμα δικτύου, τότε θα ακυρώνεται η εντολή κράτησης του H/Z και θα γίνεται άμεση μεταγωγή των φορτίων στο H/Z. Εάν δεν εμφανιστούν σφάλματα στο δίκτυο το χρονικό ψύξης του κινητήρα θα εξασφαλίζει την

λειτουργία του Η/Ζ χωρίς φορτίο, ώστε να ψυχθεί το Η/Ζ πριν διακοπεί η λειτουργία του.

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

- ✓ Ηλεκτρονικό πεδίο ενδείξεων και αυτοματισμών, το οποίο θα είναι συνδεδεμένο και στηριγμένο επί της ενιαίας βάσης του Η/Ζ και το οποίο θα περιλαμβάνει και το circuit breaker.
- ✓ Ανεξάρτητο πεδίο μεταγωγής (ισχύος) επίτοιχο ή επιδαπέδιο, το οποίο μπορεί και να είναι ενσωματωμένο στο πίνακα τύπου πεδίων του αντλιοστασίου.

10.2 Πεδία Ενδείξεων Ελέγχου & Αυτοματισμών

Κάθε πίνακας ένδειξης ελέγχου και αυτοματισμού να είναι ερμάριο κλειστού τύπου, ισχυρής μεταλλικής κατασκευής και ειδικής βαφής, επισκέψιμος από εμπρός. Ο ως άνω πίνακας είναι τοποθετημένος στο πλαίσιο του Η/Ζ και να είναι εξοπλισμένος με προηγμένο ψηφιακό σύστημα λειτουργίας και ελέγχου.

Το σύστημα να ενσωματώνει την προστασία του κινητήρα και της γεννήτριας σε κοινό λογισμικό, το οποίο να έχει τη δυνατότητα ανάλυσης και σύγκρισης των διαφόρων παραμέτρων. Οι πληροφορίες να διοχετεύονται και να απεικονίζονται με απλό τρόπο στην ψηφιακή οθόνη του πίνακα.

Οι ηλεκτρικές ενδείξεις, οι παράμετροι λειτουργίας του κινητήρα, οι οδηγίες, οι προειδοποιήσεις και οι συναγερμοί να απεικονίζονται με απλό τρόπο στην μεγάλη ψηφιακή του οθόνη.

Ενδείξεις, ηχητική σήμανση και μηνύματα ως κάτωθι:

10.2.1 & 10.2.2. Ενδείξεις ελέγχων λειτουργίας.

- Ένδειξη έντασης γεννήτριας Αμπέρ.
- Ένδειξη τάσης γεννήτριας Volt.

- Ένδειξη συχνότητας (Hz).
- Ένδειξη τάσης μπαταριών (Volt DC).
- Ένδειξη στροφών.
- Ένδειξη ωρών λειτουργίας.
- Ένδειξη θερμοκρασίας κινητήρα °C.
- Ένδειξη πίεσης λαδιού κινητήρα bar.
- Ένδειξη παροχής ρεύματος από κεντρική παροχή.
- Ένδειξη παροχής ρεύματος από H/Z.
- Ένδειξη θέσης λειτουργίας.

10.2.3 Σύστημα προστασίας και Alarm ηχητικά και οπτικά (κόκκινου χρώματος) με κράτηση του κινητήρα (σβέση) και αντίστοιχα μηνύματα επί της οθόνης:

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

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

- Απαιτείται συντήρηση του κινητήρα.
- Ο κινητήρας δεν εκκινεί, ενεργοποιημένο το STOP του κινητήρα.
- Υπερστροφία του κινητήρα.
- Υποστροφία του κινητήρα.
- Υψηλή θερμοκρασία νερού του κινητήρα Χαμηλή πίεση λαδιού κινητήρα.
- Αποτυχία εκκίνησης.
- Ο κινητήρας δεν σταμάτησε την λειτουργία του.
- Δεν διεγείρεται το δυναμό του κινητήρα ή κόπηκε ο μάντας.
- Χαμηλή τάση μπαταρίας.
- Υψηλή τάση μπαταρίας.
- Ενεργοποίηση του emergency stop.

- Χαμηλή τάση γεννήτριας.
- Υψηλή τάση γεννήτριας

10.2.5 Ενδείξεις θέσεων λειτουργίας

Block

Manual

Automatic

Test

Κομβία χειρισμού επιλογών θέσεων λειτουργίας MODE, SCROLL, START, STOP.

10.2.6 Έναν τριφασικό επιτηρητή τάσης της κεντρικής παροχής, μεγάλης ακρίβειας, ο οποίος θα επιτηρεί τις τρεις φάσεις της κεντρικής παροχής και αν μειωθεί η τάση κάτω ορισμένων ορίων, έστω και στη μια φάση, θα δίνεται εντολή μέσω του επιτηρητή να εκκινήσει το H/Z και να συνδέσει τους καταναλωτές στο δίκτυο της γεννήτριας.

10.2.7 Επικουρικό σύστημα συντηρητικής φόρτισης των συσσωρευτών από το ρεύμα της κεντρικής παροχής (ΔΕΗ).

10.2.8 Όλους τους απαραίτητους χρονοδιακόπτες, βοηθητικές ασφάλειες, ακροδέκτες για τα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα με τις απαιτούμενες καλωδιώσεις του πίνακα, συστήματα επιβράδυνσης εκκίνησης και διακοπής του κινητήρα και σύστημα επιβράδυνσης της σύνδεσης των καταναλωτών από την γεννήτρια μετά την επαναφορά της τάσης της κεντρικής παροχής.

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

10.2.10 Προστασία Γεννήτριας (Circuit Breaker). Στο πεδίο ενδείξεων θα βρίσκεται και

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

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

10.2.12 Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα αυτομάτου δοκιμής του H/Z άνευ φορτίου, με ρύθμιση διαστήματος μεταξύ των δοκιμών από 1 έως 7 ημέρες.

10.2.13 Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα έχει την δυνατότητα προειδοποίησης του χειριστή για την αναγκαιότητα σέρβις με ρύθμιση των μεσοδιαστημάτων μεταξύ των σέρβις αυτών με προειδοποιητικό alarm και μήνυμα στην οθόνη. Η ρύθμιση αυτή δεν εμποδίζει τη λειτουργία του H/Z εάν αυτό έχει υπερβεί τις προκαθορισμένες

10.3 Πεδίο Μεταγωγής -Ισχύος

Έκαστο πεδίο μεταγωγής είναι ανεξάρτητο, μεταλλικό, επιτοίχιο ή επιδαπέδιο, ερμάριο κλειστού τύπου, το οποίο μπορεί και να είναι ενσωματωμένο στο πίνακα τύπου πεδίων του αντλιοστασίου, επισκέψιμο από εμπρός που θα περιλαμβάνει:

10.3.1 Δύο αυτόματους τετραπολικούς διακόπτες φορτίου (ρελέ) γνωστού Ευρωπαϊκού εργοστασίου ίσης ισχύος με την ισχύ του H/Z με τις κατάλληλες βοηθητικές επαφές για το δίκτυο της κεντρικής παροχής και της γεννήτριας.

10.3.2 Σύστημα ηλεκτρικής και μηχανικής μανδάλωσης των δύο ως άνω αυτομάτων διακοπών του συστήματος μεταγωγής για τον αποκλεισμό της ταυτόχρονης ρευματοδότησης των εγκαταστάσεων από την κεντρική παροχή και των H/Z.

10.3.3 Λυχνίες ενδεικτικές παροχής ρεύματος από το δίκτυο κεντρικής παροχής ή από τα Η/Ζ.

10.3.4 Καλώδια με τους ακροδέκτες τους για τη σύνδεση του πεδίου ενδείξεων με τα πεδία ισχύος με την κατάλληλη αριθμηση για την σωστή σύνδεση στις αντίστοιχες θέσεις στα δύο πεδία.

11. Υποχρεώσεις Αναδόχου

Ο προμηθευτής του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα προβεί και στην πλήρη εγκατάσταση αυτού, με όλα τα συνοδευόντα αυτό μηχανήματα και συσκευές.

Ειδικότερα:

- ✓ Θα εγκαταστήσει το Η/Ζ μέσω των αντικραδασμικών στηριγμάτων.
- ✓ Θα εγκαταστήσει δεξαμενή καυσίμου, πίνακα ελέγχου, συστοιχία συσσωρευτών και ανορθωτή φόρτισής των.
- ✓ Θα κατασκευάσει τις σωλήνωσεις απαγωγής των καυσαερίων στην ατμόσφαιρα, καθώς και όλες τις σωληνώσεις της δεξαμενής καυσίμου (σωλήνωση σύνδεσης μετά του ζεύγους, πλήρωσης, αερισμού κλπ).
- ✓ Θα κατασκευάσει όλες τις ηλεκτρικές γραμμές σύνδεσης του ζεύγους, με τον πίνακα χαμηλής τάσης καθώς και με την συστοιχία συσσωρευτών, ανορθωτού κλπ.
- ✓ Θα προβεί στις απαιτούμενες ρυθμίσεις, δοκιμές κλπ για την παράδοσή του σε κανονική λειτουργία.
- ✓ Θα παραδώσει όλα τα έντυπα οδηγιών συντήρησης κλπ, στην εκπαίδευση του προσωπικού κλπ.

Ο Εργολάβος οφείλει για όλο το χρονικό διάστημα που θα είναι υπεύθυνος για τις Η/Μ εγκαταστάσεις να θέτει σε λειτουργία το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος κάθε τρεις (3) μήνες επί δύο ώρες για να διαπιστούται ότι αυτό βρίσκεται σε πλήρη ετοιμότητα. Επίσης είναι υποχρεωμένος να παράσχει γραπτές οδηγίες προς τον Εργοδότη, πριν από την οριστική παραλαβή, ώστε ο συντηρητής των εγκαταστάσεων να γνωρίσει την ορθή συντήρηση και λειτουργία του συγκροτήματος και τον τρόπο των τριμηνιαίων δοκιμών.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η14

ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις κάθε είδους καλωδιώσεις (ισχυρών και ασθενών ρευμάτων) που πραγματοποιούνται στο έργο.

Υλικά

Όλα τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ακόλουθων προτύπων, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά:

VDE 0207, Teile 1-24 Προδιαγραφές μονωτικών υλικών και μανδύων για καλώδια.

VDE 0250, Teile 1, 102, ..., 818 Κανονισμοί για μονωμένους αγωγούς εγκαταστάσεων ισχύος και φωτισμού.

VDE 0271 Καλώδια με μόνωση PVC, (Y).

VDE 0272 Καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Y)

VDE 0273 Καλώδια με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2X)

VDE 0278 Εξαρτήματα, μούφες, ακροκεφαλές για καλώδια μέχρι 30 KV

VDE 0282 Αγωγοί με μόνωση PVC

VDE 0298 Χρήση και επιτρεπόμενες φορτίσεις για καλώδια τάσεως μέχρι 30 KV

IEC 60502-2 Καλώδια ισχύος με μόνωση PVC

Πριν την αποστολή των καλωδίων στον τόπο του έργου, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση τα πιστοποιητικά δοκιμών του εργοστασίου παραγωγής των καλωδίων (ανάλογα τον τύπο καλωδίων και σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ).

Για να είναι εγγυημένη η μακροχρόνια σωστή λειτουργία και αξιοπιστία των καλωδίων πρέπει να υποστούν τις δοκιμές, σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ 1099, 843, 757, 698.

Η εκλογή των καλωδίων και των συντελεστών απομειώσεως θα βασισθούν στα ακόλουθα:

Θερμοκρασία εδάφους.

Θερμική αγωγιμότητα εδάφους.

Βάθος τοποθέτησεως καλωδίων χαμηλής τάσεως 0,6 m.

Ομαδοποίηση καλωδίων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και της ΔΕΗ.

Εναέρια τοποθέτηση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και της ΔΕΗ.

Κάθε καλώδιο θα επιλεγεί ώστε να καλύπτει με επάρκεια τις συνθήκες μεγίστου φόρτου λειτουργίας και βραχυκυκλώματος καθώς και τις κλιματικές και λοιπές συνθήκες του τόπου του έργου.

Για τον καθορισμό της διατομής των καλωδίων θα ληφθούν υπόψη κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι παράγοντες:

Στάθμη βραχυκυκλώματος.

Θερμοκρασία περιβάλλοντος και τρόπος εγκαταστάσεως.

Πτώση τάσεως.

Πτώση τάσεως στα κυκλώματα των κινητήρων, οφειλόμενη στην εφαρμοζόμενη μέθοδο εκκινήσεως.

Ρύθμιση θερμικών στοιχείων των αυτόματων διακοπών.

Τοποθέτηση καλωδίων εναέρια, υπόγεια ή μέσα σε κανάλι.

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν χάλκινους μονόκλωνους ή πολύκλωνους αγωγούς μέσα σε θερμοπλαστική μόνωση από PVC ή δικτυωμένο πολυαιθυλένιο XLPE και εξωτερικό μανδύα από PVC. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC 60502-2. Οι τύποι των καλωδίων θα είναι:

- Για το φωτισμό A05VV-U (μονόκλιωνα) ή A05VV-R (πολύκλιωνα), ονομαστικής τάσεως 300/500 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 563.
- Για τους κινητήρες του Η/Μ εξοπλισμού J1VV-U (μονόκλιωνα) ή J1VV-R (πολύκλιωνα), ονομαστικής τάσεως 600/1000 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 843.
- Για τις παροχές των πινάκων κίνησης XLPE/PVC οπλισμένα, ονομαστικής τάσεως 600/1000 V και κατασκευής κατά IEC 502.

- Για την τροφοδοσία των υποβρύχιων αντλιών τα καλώδια θα είναι H07RN-F, ονομαστικής τάσεως 450 V / 750 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 623 και VDE 0282.

Επιπλέον, κάθε καλώδιο ισχύος για την τροφοδοσία ηλεκτροκινητήρα θα έχει ελάχιστη ονομαστική διατομή 2,5 mm², ενώ τα καλώδια ισχύος για την τροφοδοσία των φωτιστικών σωμάτων ή οργάνων δύνανται να έχουν ελάχιστη ονομαστική διατομή 1,5 mm². Η διατομή του ουδέτερου θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Κάθε καλώδιο ισχύος θα συνοδεύεται από αγωγό γείωσης καταλλήλου διατομής, ο οποίος θα είναι ενσωματωμένος στο καλώδιο ή θα είναι ξεχωριστό καλώδιο με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), πράσινου/κίτρινου χρώματος, με διατομή καθορισμένη σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364 και το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Η χρησιμοποίηση του χαλύβδινου οπλισμού των καλωδίων, των σωληνώσεων προστασίας των αγωγών των σωληνώσεων νερού κτλ. ως μοναδικών μέσων γειώσεων, απαγορεύεται αυστηρά.

Τα καλώδια θα είναι συνεχή. Ενδιάμεση σύνδεση (μάτισμα) δεν επιτρέπεται.

Η τοποθέτηση των καλωδίων μέσα σε σωληνώσεις ή εναέρια κανάλια, θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ και του προτύπου IEC 60364.

Τα καλώδια θα είναι πολυπολικά σύμφωνα με το VDE 0250/69, 0271/69 (DIN 47705). Οι αγωγοί των καλωδίων μπορούν να είναι μονόκλωνοι μέχρι διατομής 4 mm² αλλά θα είναι πολύκλωνοι από 6 mm² και άνω.

Οι επιτρεπόμενες μέγιστες πτώσεις τάσης για τα διάφορα μέρη ενός ηλεκτρικού συστήματος φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Επιτρεπόμενες μέγιστες πτώσεις τάσης

A/ A	Στοιχεία του συστήματος	Συνθήκες λειτουργίας	Πτώση τάσης
1	2	3	4
1	Στα καλώδια τροφοδοσίας των κινητήρων	Κινητήρας που λειτουργεί στην ονομαστική ισχύ	5%
2	Στους ακροδέκτες των κινητήρων κατά την εκκίνηση σε βραχυκύκλωμα	Κατά την διάρκεια εκκίνησης του κινητήρα (σημ. I)	25%
3	Στις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων	Κατά τη διάρκεια της εκκίνησης του πιο μεγάλου κινητήρα (σημ. II)	15%
4	Στα καλώδια τροφοδοσίας των πινάκων φωτισμού	Με μέγιστο προβλεπόμενο φορτίο	1%
5	Στα καλώδια τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμάτων		2%

Σημ. I α. Η διαθέσιμη τάση στους ακροδέκτες των κινητήρων κατά τη διάρκεια της εκκίνησης θα είναι τέτοια που να εγγυάται μία σίγουρη εκκίνηση των κινητήρων, ακόμη και για μέγιστο φορτίο, χωρίς βλάβη των κινητήρων.

β. Η μέγιστη τιμή των 25% εννοείται σαν άθροισμα των πτώσεων τάσης στα καλώδια και τις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων από τον αντίστοιχο Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης μέχρι την κατανάλωση.

Σημ. II Η διαθέσιμη τάση στις μπάρες θα είναι τέτοια ώστε να μην εμποδίζει την λειτουργία των κινητήρων που είναι ήδη αναμμένοι και να επιτρέπει το κλείσιμο των επαφών των κινητήρων.

Για τα καλώδια μεταφοράς ενέργειας υποβρυχίων βυθιζόμενων συγκροτημάτων θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια με μήκος επαρκές, ώστε να εκτείνονται από το κουτί συνδέσεως του κινητήρα μέχρι το κουτί συνδέσεως που βρίσκεται στο επίπεδο του ανοίγματος επισκέψεως της δεξαμενής. Τα εύκαμπτα καλώδια θα αποτελούνται από

εύκαμπτους, χάλκινους αγωγούς 450 V / 750 V μονωμένους με ελαστικό μανδύα με εύκαμπτη μόνωση από ελαστικό κατάλληλο για υποβρύχια χρήση.

Τα εύκαμπτα καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος θα είναι υπολογισμένα ώστε να δέχονται όλο το ρεύμα που χρειάζεται ο κινητήρας για να λειτουργήσει κάτω από τις επικρατούσες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρού περιβάλλοντος.

Οι συζεύξεις καλωδίων θα είναι πλήρως υδατοστεγείς σε συνθήκες καταιγισμού νερού και τροπικά κλίματα. Τα παρεμβύσματα εισόδου των καλωδίων θα πρέπει να είναι τελείως στεγανά.

Το σώμα των συζευκτών θα είναι από αλουμίνιο, ορείχαλκο ή άλλο υλικό ανθεκτικό στην διάβρωση. Θα είναι επίσης εφοδιασμένο με κρίκους για να κλειδώνει με λουκέτο ώστε να αποφεύγονται οι περιπτώσεις επέμβασης από αναρμόδια άτομα, βανδαλισμού κτλ.

Τα καλώδια θα παρέχουν τη δυνατότητα αποσυνδέσεως. Τα κουτιά αποσυνδέσεως θα είναι από χυτοσίδηρο, ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες, με χοντρούς ορειχάλκινους ακροδέκτες ώστε να διευκολύνεται η αποσύνδεση των καλωδίων ρεύματος / προστασίας της αντλίας κατά την αφαίρεσή της. Το κουτί θα είναι πλήρες, με υδατοστεγή παρεμβύσματα για τα καλώδια ρεύματος / προστασίας της αντλίας.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η15

ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ

Οι ενοχλητικές οσμές είναι αποτέλεσμα σήψης των λυμάτων και οφείλονται σε ορισμένα αέρια, κυρίως υδρόθειο (H_2S) και μεθάνιο (CH_4) αλλά και άλλα παρόμοιας φύσεως. Εκτός από την ενόχληση που προκαλούν σε μεγάλες συγκεντρώσεις είναι και επιβλαβή στην υγεία του εργαζόμενου.

Για τον περιορισμό της δυσοσμίας προτείνεται η αναρρόφηση του αέρα από τον ξηρό θάλαμο και τον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου και η απόρριψη του στο περιβάλλον. Ο αέρας που θα αποσμεύεται δεν θα επανακυκλοφορεί, αλλά θα διατίθεται στην ατμόσφαιρα σε ύψος 0,5m πάνω από την οροφή του οικίσκου.

Οι μονάδες απόσμησης θα πρέπει τεκμηριωμένα να δεσμεύουν αποτελεσματικά τα αέρια H_2S , SO_2 , τις πτητικές οργανικές ενώσεις μερκαπτάνες (VOCs), κλπ., και τα χημικά θα έχουν χρόνο ζωής χωρίς αντικατάσταση 36 μήνες τουλάχιστον.

Ειδικότερα, οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να προσκομίσουν βεβαιώσεις και τεχνικά έντυπα των κατασκευαστικών οίκων των συστημάτων απόσμησης καθώς και τα αναγνωρισμένα πιστοποιητικά διασφάλισης ποιότητας του κατασκευαστικού οίκου των φίλτρων (π. χ. ISO 9001). Επιπροσθέτως, οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να προσκομίσουν βεβαίωση του προμηθευτικού οίκου των χημικών φίλτρων για δωρεάν παροχή δειγματοληψίας για το έλεγχο κορεσμού των, ώστε να γνωρίζει ο φορέας πότε πρέπει αυτά να αντικατασταθούν.

Το πλήρες σύστημα απόσμησης θα υπολογισθεί για ελάχιστη δυναμικότητα 10 ανανεώσεων αέρα/ώρα του όγκου του χώρου και θα περιλαμβάνει:

- α) κατάλληλη χοάνη από ανοξείδωτο χαλυβδοέλασμα ή κατάλληλα στόμια αναρρόφησης τα οποία θα καλύπτουν τον ξηρό και υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου,
- β) τους αεραγωγούς συλλογής του προς επεξεργασία αέρα $\Phi 200$ mm,

- γ) την κυρίως μονάδα απόσμησης με κατάλληλο σύστημα φίλτρων 1ου (κατακράτηση υγρασίας και σκόνης) και 2ου σταδίου (φίλτρων απόσμησης),
- δ) το διάφραγμα ρύθμισης της παροχής αέρα (damper),
- ε) το κιβώτιο του φυγοκεντρικού ανεμιστήρα (fan section),
- στ) το τμήμα σύνδεσης της μονάδας απόσμησης με το κιβώτιο ανεμιστήρα,
- ζ) τον κυκλικό αεραγωγό απόρριψης του αέρα. από αντιδιαβρωτικό υλικό.

Οι αεραγωγοί θα είναι καταλλήλων διαστάσεων για ταχύτητα του προς επεξεργασία αέρα < 15 m/sec, ο ανεμιστήρας θα είναι κατασκευασμένος από κατάλληλο υλικό (ανοξειδωτος ή πλαστικός) για να αποφεύγεται η διάβρωση από τα οξείδια που περιέχει ο προς επεξεργασία αέρας, το δε φίλτρο να προσφέρεται στο εμπόριο και να μην έχει υψηλό λειτουργικό κόστος.

Ως μέσο απόσμησης προτιμάται ο ενεργός άνθρακας σε συνδυασμό με υδατοδιάλυμα κατάλληλου για το σκοπό αυτό βιοαποικοδομήσιμου αβλαβούς για τον άνθρωπο και το περιβάλλον, ενώ στην περίπτωση επιλογής του ενεργού άνθρακα, το σύστημα θα πρέπει να συνοδεύεται και από εξοπλισμό αφύγρανσης του μέσου. Σε περίπτωση επιλογής διαφορετικού υλικού φίλτρασης αυτό πρέπει να είναι τεκμηριωμένης και πιστοποιημένης αποτελεσματικότητας.

Ο αερισμός του ξηρού θαλάμου πραγματοποιείται με αεραγωγό Φ 200 πακτωμένου στο σκυροδετημένο περίβλημα του αντλιοστασίου. Ο αεραγωγός αυτός θα εισάγει αέρα στο χώρο του ξηρού θαλάμου από το περιβάλλον.

Το υλικό αεραγωγών θα είναι HDPE δομημένου τοιχώματος(corrugated).

Οι πλαστικοί αγωγοί θα είναι σύμφωνοι με τις παρακάτω προδιαγραφές:

- από κυματοειδές (corrugated) PE κατά ΕΛΟΤ 1169
- από HDPE δομημένου τοιχώματος κατά ΕΛΟΤ EN 13476.

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα είναι αντiekρηκτικού τύπου (anti-park) και θα αποτελούν μαζί με τον ηλεκτροκινητήρα ένα ενιαίο συγκρότημα που θα έχει κοινή βάση. Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από ανθεκτικό πολυμερές

Νιγρίτα 29/01/2020

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η Προϊσταμένη
του Τμήματος Τεχνικών Έργων

Σταμάτης Ντάλλης
Μηχανολόγος Μηχανικός

Ευφροσύνη Χατζηδημητριάδου
Πολιτικός Μηχανικός