

ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:

ΔΗΜΟΣ ΝΕΣΤΟΥ

ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ:

ΧΡΥΣΟΧΩΡΙ


ΜΕΛΕΤΗ:

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΩΝ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ
ΧΡΥΣΟΧΩΡΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΝΕΣΤΟΥ

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΕΚΔΟΣΗ	ΘΕΜΑ:	ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ
Δ	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ	Δ5.2
Γ		
Β		
Α ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2023		

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ


ΚΑΤΣΙΛΙΔΟΥ ΚΑΛΛΙΟΠΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ - ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ



Χρυσούπολη --/2023

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η0

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Γενικά για τις προδιαγραφές

Το αντικείμενο των προδιαγραφών αυτών και της εκτέλεσης των έργων που προβλέπονται, αφορά στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό του αντλιοστασίου αντιπλημμυρικής προστασίας Χρυσοχωρίου. Περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Την προμήθεια και εγκατάσταση οποιουδήποτε εξοπλισμού προβλέπεται στα Τεύχη Δημοπράτησης του έργου.
- Την εκτέλεση των εργασιών με βάση τα προβλεπόμενα στα Τεύχη Δημοπράτησης. Είναι απόλυτη ευθύνη του Αναδόχου να τηρήσει επιπλέον τις οδηγίες που παρέχονται στα Τεχνικά Εγχειρίδια του κατασκευαστή του κάθε τμήματος εξοπλισμού.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση οποιουδήποτε υλικού και μικροϋλικού που δεν αναφέρεται ρητά στα Τεύχη Δημοπράτησης και είναι απαραίτητο για την ολοκλήρωση της εγκατάστασης ως λειτουργικού συνόλου.
- Τη σύνταξη σχεδίων "Ως κατεσκευάσθησαν - As built" υποστηριζόμενων από φωτογραφική αποτύπωση κάθε σταδίου κατασκευής.
- Τη δοκιμή και θέση σε λειτουργία της εγκατάστασης με βάση τα προβλεπόμενα στα Τεύχη Δημοπράτησης, στα εγχειρίδια των κατασκευαστών του εξοπλισμού (ιδιαίτερα των εξειδικευμένων κατασκευαστών όπως οι κατασκευαστές των αξονικών αντλιών) και στους σχετικούς κανονισμούς.

Οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές αποτελούν γενικές απαιτήσεις που προσδιορίζουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τον τρόπο εγκατάστασης του εξοπλισμού. Σε περίπτωση ασυμβατότητας υπερισχύουν οι προβλέψεις της Τεχνικής Περιγραφής του έργου.

Ο εξοπλισμός των εγκαταστάσεων σε μηχανήματα, όργανα, συσκευές, σωληνώσεις, εξαρτήματα και αυτοματισμούς θα συμφωνεί με τις Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.Τ.Ε.Π.), η χρήση των οποίων είναι υποχρεωτική σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα μετά την έγκριση 440 ΕΤΕΠ και δημοσίευση πλήρους του τυποποιητικού κειμένου τους (7024 σελίδες), στο ΦΕΚ Β 2221/30.07.2012 (αριθμ. ΔΙΠΑΔ/οικ/273 Απόφαση). Οι περιλαμβανόμενες στο παρόν Τεχνικές Προδιαγραφές αποτελούν εξειδίκευση των απαιτήσεων για τις συγκεκριμένες συνθήκες του έργου (δίκτυα και αντλιοστάσια λυμάτων συμβατικά ή με το σύστημα αναρρόφησης). Σε περίπτωση ασυμβατότητας υπερισχύουν οι Ε.Τ.Ε.Π., εκτός από τις περιπτώσεις που στο παρόν προδιαγράφονται αυστηρότερες απαιτήσεις για τον εξοπλισμό.

Οι εν ισχύ Ε.Τ.Ε.Π. που αφορούν άμεσα έργα αντλιοστασίων λυμάτων είναι:

ΑΡΙΘΜΟΣ Ε.Τ.Ε.Π.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένες με ραφή
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01	Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02	Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03	Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01	Αγωγοί-καλώδια διανομής ενέργειας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00	Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00	Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03	Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05	Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00	Γερανογέφυρες Αντλιοστασίων

Στο ΦΕΚ:2524/Β/2016, δημοσιεύτηκε η υπ. αρ. ΔΚΠ/οικ.1211/01-08-2016 Απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων με θέμα: "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ – ΕΤΕΠ)". Η αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής οφείλεται στην ανάγκη επικαιροποίησής τους. Στην παρούσα υιοθετείται η ισχύς των ακόλουθων ΕΤΕΠ οι οποίες με βάση την ανωτέρω απόφαση έχουν μετατραπεί σε ΠΕΤΕΠ, καθώς και ενός προσχεδίου ΤΠ υπό διαβούλευση:

ΑΡΙΘΜΟΣ Ε.ΤΕ.Π.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00	Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00	Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-03-00	Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (*)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06	Αντιπληγματικές βαλβίδες
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07	Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας

(*) Προσχέδιο υπό διαβούλευση

Με το ΦΕΚ Β 4607/13.12.2019 (ΥΑ Δ22/4193) επικαιροποιήθηκαν 68 ΕΤΕΠ και προστέθηκαν 2 νέες.

Σε περιπτώσεις έλλειψης ειδικών προδιαγραφών στα Τεύχη Δημοπράτησης, ισχύουν οι Ε.ΤΕ.Π. Σε περίπτωση μη ύπαρξης ΕΤΕΠ αλλά μόνον ΠΕΤΕΠ, θεωρούνται ισχυρές οι προβλέψεις της ΠΕΤΕΠ. Σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει αντίστοιχη ΕΤΕΠ ή ΠΕΤΕΠ, ισχύουν οι λοιποί Εθνικοί Κανονισμοί και Ευρωπαϊκά Πρότυπα (ΕΝ).

2. Γενικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό

Τα μηχανήματα, οι συσκευές, τα υλικά και τα εξαρτήματα που θα προσκομισθούν από τον ανάδοχο θα είναι άριστης ποιότητας καινούρια, τυποποιημένα σύμφωνα με

τους Ελληνικούς ή Ευρωπαϊκούς ή άλλους κανονισμούς, με σιβαρή κατασκευή, κατάλληλα για ασφαλή λειτουργία και με απαιτήσεις κατά το δυνατό μικρής συντήρησης.

Οι ομοειδείς ομάδες μηχανημάτων και εξαρτημάτων που θα προσκομίσει ο ανάδοχος εργολάβος, όπως αντλίες, ηλεκτροκινητήρες, δικλείδες, βαλβίδες κ.λ.π. θα είναι κατά προτίμηση του ίδιου εργοστασίου κατασκευής και θα μπορεί να εναλλάσσονται μεταξύ τους ώστε να είναι εύκολη η δημιουργία αποθήκης ανταλλακτικών και η συντήρησή τους. Στα μηχανήματα και κύρια εξαρτήματα θα τοποθετηθεί σταθερά μεταλλική πινακίδα με αναγραφή των χαρακτηριστικών τους, (εργοστάσιο κατασκευής, τύπος, τυχόν αριθμός, στοιχεία λειτουργίας κ.λ.π.). Σε όσες περιπτώσεις θα υπάρχουν τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά ανάγλυφα στο κέλυφος του μηχανήματος ή εξαρτήματος δεν απαιτείται η τοποθέτηση ιδιαίτερης άλλης πινακίδας.

Όλα τα μηχανήματα, οι συσκευές, τα υλικά και εξαρτήματα θα παραδοθούν εγκαταστημένα πλήρη σε κατάσταση λειτουργίας. Η επιλογή του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα γίνει κατά τρόπο που θα ικανοποιεί απόλυτα την ασφάλεια των κατοίκων της περιοχής και του προσωπικού λειτουργίας και συντήρησης, να περιορίζει τις συντηρήσεις στις απαραίτητες μόνο επεμβάσεις και να περιορίσει τα πλημμυρικά φαινόμενα, μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

Η προστασία έναντι διάβρωσης των σιδηρών κατασκευών θα εκτελείται με υλικά και σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 (Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων).

3. Ειδικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό

Ο ανάδοχος θα εκπονήσει μελέτη εφαρμογής για να ελέγξει τη λειτουργική καταλληλότητα τουλάχιστον των παρακάτω, με βάσει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του προτεινόμενου εξοπλισμού και την αποτύπωση της περιοχής του έργου η οποία αποτελεί υποχρέωσή του:

- 1) Για την κατασκευαστική διαμόρφωση της στήλης ανάρτησης (discharge column) όπως αυτή δίνεται σε κατασκευαστικά σχέδια του κατασκευαστή των αντλιών.
- 2) Για τις αντλίες αναπέτασης με βάση την κατασκευαστική διαμόρφωση της στήλης ανάρτησης (discharge column) και τις πραγματικές στάθμες άντλησης. Ο έλεγχος θα γίνει για όλες τις αναμενόμενες συνθήκες λειτουργίας.
- 3) Για τις αντλίες εκκένωσης με βάση την κατασκευαστική διαμόρφωση της στήλης κατάθλιψης και τις πραγματικές στάθμες άντλησης. Ο έλεγχος θα γίνει για όλες τις αναμενόμενες συνθήκες λειτουργίας.
- 4) Για τον ΓΠΧΤ (όργανα, συγκρότηση) και τους αγωγούς/καλώδια με βάση τις πραγματικές ισχύεις του επιλεγέντος εξοπλισμού.

Οποιαδήποτε τροποποίηση σε σχέση με τα προβλεπόμενα στη μελέτη του έργου θα υποβάλλεται για έγκριση στην επίβλεψη, τεκμηριωμένη με την προαναφερθείσα μελέτη εφαρμογής.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η1

ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

1. Γενικά για τις δοκιμές

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές για την καταλληλότητα του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού γίνονται σε δύο στάδια, ως εξής:

- Δοκιμές προσωρινής παραλαβής στον τόπο κατασκευής του έργου σε όλες τις εγκαταστάσεις.
- Δοκιμές οριστικής παραλαβής εκτελούμενες σε όλες τις εγκαταστάσεις μετά την πάροδο του χρόνου εγγύησης με την προϋπόθεση ότι η μέχρι τότε λειτουργία της εγκατάστασης κρίνεται ικανοποιητική.

Οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τις παρούσες συμβατικές προδιαγραφές και τους κανονισμούς που ισχύουν. Αν κατά την διάρκεια οποιασδήποτε δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή κατασκευή ή φθορά μονάδας ή εξαρτήματος ή εάν για οποιοδήποτε λόγο δεν κρίνεται η δοκιμή ικανοποιητική από τον Εργοδότη, ο Εργολάβος υποχρεούται να προβεί αμέσως στην εξάλειψη της αιτίας στην οποία οφείλεται η αποτυχία της δοκιμής και σε συνέχεια στην επανάληψή της.

2. Δοκιμές προσωρινής παραλαβής

Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής θα γίνουν από την Υπηρεσία επίβλεψης του Εργοδότη ή από Επιτροπή ή αντιπροσώπους του με την παρουσία και των αντιπροσώπων του Εργολάβου. Οι δοκιμές θα επεκταθούν σε όλα τα μηχανήματα, τις συσκευές, τα εξαρτήματα και τα υλικά των εγκαταστάσεων στο αντλιοστάσιο και το δίκτυο.

Οι δοκιμασίες που προηγούνται της προσωρινής παραλαβής, περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές. Ο σκοπός των δοκιμών είναι

να διαπιστωθεί αρχικά η συμμόρφωση του Εργολάβου προς τις προδιαγραφές αυτού του τεύχους καθώς και η συμμόρφωσή του προς τους κανονισμούς που ισχύουν για παρόμοιες εγκαταστάσεις και γενικά για τις συμβατικές του υποχρεώσεις.

Οι δαπάνες όλων των δοκιμών προσωρινής παραλαβής, εκτός από τις καταναλώσεις νερού και ηλεκτρικής ενέργειας, βαρύνουν αποκλειστικά τον Εργολάβο.

3. Δοκιμές οριστικής παραλαβής

Οι δοκιμές οριστικής παραλαβής, σε όποια έκταση αποφασιστεί να γίνουν από το Εργοδότη, αφορούν στους ίδιους ελέγχους και τις ίδιες δοκιμασίες με τις δοκιμές της προσωρινής παραλαβής.

Τα απαραίτητα όργανα, εξαρτήματα, μηχανήματα υλικά και εφόδια θα προσκομισθούν από τον Εργολάβο, ενώ οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας, νερού και τυχόν απαιτούμενης εξάρμωσης τμήματος του μηχανολογικού εξοπλισμού βαρύνουν τον Εργοδότη. Ο Εργολάβος υποχρεούται να παράσχει κάθε τεχνική καθοδήγηση καθώς και τυχόν απαιτούμενο ειδικό προσωπικό.

Κατά την φάση των δοκιμών οριστικής παραλαβής πρέπει να ελεγχθούν τουλάχιστον μακροσκοπικά οι φθορές του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού. Σε περίπτωση εμφάνισης φθορών πέραν αυτών της συνήθους χρήσης ανάλογες με το χρονικό διάστημα στο οποίο λειτούργησαν, ο Εργολάβος υποχρεούται στην αντικατάσταση των φθαρμένων τεμαχίων αλλά κυρίως στην άρση των αιτίων που προκάλεσαν τις φθορές, με δικές του δαπάνες.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η2

ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΠΕΤΑΣΗΣ

1. Γενικά για τα αντλητικά συγκροτήματα

Εγκαθίστανται 2 αντλίες αξονικής ροής (τύπου προπέλας) οι οποίες θα λειτουργούν εν παραλλήλω στην αιχμή. Οι αντλίες αναρροφούν από τον υγρό θάλαμο εισόδου-άντλησης και αναβιβάζουν τη στάθμη στο στόμιο αναπέτασης-εξόδου.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αντλιών του αντλιοστασίου, δίδονται στον παρακάτω πίνακα και αναφέρονται στην άντληση από την ανώτατη στάθμη υγρών.

Αριθμός αντλιών	2
Απαιτούμενη παροχή κάθε αντλίας (λίτρα/δλ)	222,2
Μανομετρικό στην απαιτούμενη παροχή (μΥΣ)	4,18
Ελάχιστος υδραυλικός βαθμός απόδοσης αντλίας (%) στο σημείο λειτουργίας (ανώτατη στάθμη)	75
Τρόπος εκκίνησης ηλεκτροκινητήρα (Υ/Δ=Αστέρας/Τρίγωνο, DOL=Απ'ευθείας, SS Softstarter, Inv=Inverter)	Inv

Είναι ευθύνη του Αναδόχου να ελέγξει τα σημεία λειτουργίας των αντλιών που έχει επιλέξει, στις διάφορες ακραίες περιπτώσεις λειτουργίας (ανώτατη και κατώτατη στάθμη). Τα προκύπτοντα σημεία λειτουργίας θα πρέπει να είναι εντός του φακέλλου επιτρεπτής λειτουργίας της αντλίας και του ηλεκτροκινητήρα της.

Η κατασκευή των αντλιών και η εκλογή τους θα γίνει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται τουλάχιστον ο ελάχιστος βαθμός απόδοσης υπό την απαιτούμενη παροχή και το αντίστοιχο μανομετρικό.

Το εργοστάσιο κατασκευής των αντλητικών συγκροτημάτων θα διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO ή ισοδύναμο αντίστοιχου διεθνώς αναγνωρισμένου οργανισμού πιστοποίησης για τη διαδικασία παραγωγής και ελέγχου, το οποίο και θα πρέπει να κατατεθεί.

Σε χώρο όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην κεφαλή της στήλης ανάρτησης θα εγκατασταθεί για κάθε αντλία στεγανό κυτίο σύνδεσης, ώστε σε περίπτωση απομάκρυνσης της αντλίας να είναι ευχερής η αποσύνδεση των καλωδίων τροφοδοσίας και σημάτων με την προϋπόθεση ότι ο κατασκευαστής της αντλίας επιτρέπει τη διακοπή συνέχειάς τους.

2. Εκτέλεση Εργασιών

Οι αντλίες μαζί με τις στήλες ανάρτησης (discharge columns) αποτελούν ενιαία λειτουργικά σύνολα και θα προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστικό οίκο. Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα καθώς επίσης και στις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την εγκατάσταση και την θέση του εξοπλισμού σε αποδοτική λειτουργία.

Οι αντλίες και η στήριξη των περιστρεφόμενων τμημάτων πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η πλησιέστερη κρίσιμη ταχύτητα να είναι τουλάχιστον 25% μεγαλύτερη από την μέγιστη ταχύτητα λειτουργίας. Τα περιστρεφόμενα μέρη πρέπει να ζυγοσταθμισθούν δυναμικά, με ακρίβεια στο εργοστάσιο του κατασκευαστή.

Οι αντλίες θα πρέπει να συνοδεύονται από καμπύλες λειτουργίας οι οποίες θα καλύπτουν όλο το εύρος λειτουργίας (χαμηλότερο ή υψηλότερο σημείο λειτουργίας), καθώς επίσης και καμπύλες απόδοσης κινητήρα, σύμφωνα με το ISO 9906. Στις καμπύλες λειτουργίας της αντλίας θα περιλαμβάνονται και οι απώλειες ροής στην αναρρόφηση μέχρι 0,5 m πάνω από το ανώτερο σημείο του κινητήρα.

3. Σχεδιασμός της Αντλίας

Η αντλία θα είναι υγρής εγκατάστασης και θα στηρίζεται εντός κατακόρυφης μεταλλικής στήλης διαμέτρου Φ400 , με πολλαπλά σημεία στήριξης .Η διάταξη της εγκατάστασης θα έχει τέτοια σχεδίαση , ώστε να εξασφαλίζει στεγάνωση και ευθυγράμμιση και θα επιτρέπει την ανέλκυση & καθέλκυση της αντλίας , ακόμη και με τη στήλη βυθισμένη στο υγρό.

Η αντλία θα είναι κατάλληλη για άντληση υγρού με εσχαρωμένο υγρό με μακρόινα. Αντλία και κινητήρας θα είναι κατασκευασμένοι και συζευγμένοι από τον ίδιο κατασκευαστή αντλιών.

Αντλίες με σχέση μετάδοσης αντλίας -κινητήρα δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Η πτερωτή θα είναι αξονικής ροής (προπέλα). Τα πτερύγια της προπέλας θα είναι αυτοκαθαριζόμενα. Κατά τη διέλευση στερεών/μακρόινων από μία αιχμηρή σπή (διάκενο μεταξύ δακτύλιου τριβής), απομακρύνονται, επιτυγχάνοντας έτσι τον αυτοκαθαρισμό.

4. 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 φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI304 ή DIN 17440 X5CrNi1810 ή καλύτερης ποιότητας.

Η καμπάνα αναρρόφησης θα είναι από ASTM A 532(ALLOY III A) .

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 δύο στρώσεις ειδικής βαφή (Oxyrane ester Durasolid 50). Δεν θα επιτρέπεται η χρήση πούδρας ψευδαργύρου ως αστάρι (primer).

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 με κινητήρα έως και 7.4kW θα ψύχονται απευθείας από το περιβάλλον χωρίς την ανάγκη μανδύα 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 φουσαλίδων 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. 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 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: Ροπής στρέψεως, ηλεκτρικής έντασης, συντελεστή ισχύος, βαθμού απόδοσης, απορροφούμενης ισχύος καθώς και ισχύος στον άξονα.

Για λόγους ασφάλειας, ο ηλεκτροκινητήρας δεν θα υπερφορτίζει σε κανένα σημείο λειτουργίας και θα πρέπει να είναι διαστασιολογημένος έτσι ώστε στο σημείο λειτουργίας σχεδιασμού, να εξασφαλίζεται περίσσεια ισχύος τουλάχιστον 10%.

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.

Κάθε στυπιοθλίπτης θα είναι σε ξεχωριστό θάλαμο ιατρικού λευκού λαδιού και θα είναι φιπλής πειροστροφής .

Ο εσωτερικός περιστρεφόμενος στυπιοθλίπτης θα έχει εσοχές , οι οποίες θα λειτουργούν ως μικρή αντλία ώστε να επιστρέφει το πλεονάζον λάδι στο θάλαμο λαδιού.

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

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 θα είναι 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/προπέλα θα είναι από χυτοσίδηρο ASTM-A 532– Alloy III A, υψηλής χρωμίσωσης (HARD-iron), ελάχιστου βαθμού σκλήρυνσης HRC60 (κλίμακα ROCKWELL).

5. Προστασία

Όλοι οι κινητήρες θα έχουν:

- Ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες στο τύλιγμα κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά.
- Αισθητήρα στάθμης για την ανίχνευση υγρασίας στο θάλαμο επιθεώρησης.
- Αισθητήρα στάθμης για την ανίχνευση υγρασίας στο κυτίο σύνδεσης.
- Αισθητήρα PT100 στο κεντρικό ρουλεμάν
- Αισθητήρα PT100 σε μία περιέλιξη (φάση)
- Αισθητήριο κραδασμών 4-20mA
- Μέτρηση ρεύματος και συχνότητας
- Pump memory (εσωτερική μνήμη)

Για τη διακριτή λήψη των παραπάνω πιθανών βλαβών, τα σήματα θα οδηγούνται με θωρακισμένα καλώδια(cores) στον ηλεκτρικό πίνακα, όπου θα συνδέονται σε ηλεκτρονικά προστασίας κατασκευής του ίδιου οίκου των αντλιών το οποίο είναι εφοδιασμένο με λυχνίες σήμανσης καταστάσεων και βλαβών.

Το σύστημα θα περιλαμβάνει και οθόνη αφής (HMI) , το οποίο εγκαθιστάται στην πρόσοψη του ηλεκτρικού πίνακα και αποτυπώνει τη διαμόρφωση και ανάλυση του συστήματος.

6. Τεστ

Τα σημεία λειτουργίας θα εγγυόνται από το ISO9906 grade 1B ή υψηλότερο.

Για κάθε αντλία θα διεξαχθεί τεστ δοκιμής αποδόσεων, το οποίο θα συμπεριλαμβάνει και τεστ βαθμού απόδοσης (από τροφοδοσία έως υγρό, συμπεριλαμβανομένης απώλειας του κινητήρα).

7. Τηλεδιαχείριση

Το αντλητικό συγκρότημα θα συμπεριλαμβάνει ένα σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης των αντλιών για την καταγραφή της λειτουργίας του και την αποστολή ειδοποιήσεων μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην Τεχνική Περιγραφή του Συστήματος Αυτοματισμών.

8. Στήλη Ανάρτησης

Η στήλη ανάρτησης θα είναι κλειστή, κατακόρυφη, ονομαστικής διάστασης DN400, με οριζόντια εκροή DN400, με κάλυμμα, πλάκα βάσης και πλευρικό στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου.

Ο κατασκευαστής της αντλίας θα προμηθεύσει την πλήρη στήλη ανάρτησης. Εναλλακτικά επιτρέπεται η στήλη να κατασκευαστεί σε ανεξάρτητο κατασκευαστικό οίκο, η κατασκευή όμως θα γίνει με βάση τα λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια που θα δοθούν από τον κατασκευαστή της αντλίας. Σε αυτήν την περίπτωση, νόμιμος εκπρόσωπος του κατασκευαστή θα βεβαιώσει την ορθή κατασκευή (περιλαμβανομένων υλικών κατασκευής και αντιδιαβρωτικής προστασίας), αλλιώς η στήλη δεν θα παραληφθεί.

Ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων: 5 mm

Υλικό: Γαλβανισμένος Χάλυβας

Στοιχεία σύνδεσης: AISI 304 ή καλύτερα

Η στήλη θα περιλαμβάνει σύστημα προστασίας και ανάρτησης καλωδίων με άγκιστρα προεντεταμένα με ελατήρια, ώστε να διασφαλίζεται ότι όλα τα καλώδια και η αλυσίδα ανέλκυσης δεν είναι χαλαρά και δεν μπορούν να καταστραφούν κατά τη λειτουργία.

Τα καλώδια τροφοδοσίας και σημάτων θα στερεώνονται ανά 1 m με σφιγκτήρα, επί χαλύβδινου συρματοσχοίνου στήριξης.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η3

ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ

1. Γενικά για τα αντλητικά συγκροτήματα

Για την εκκένωση του υγρού θαλάμου θα εγκατασταθεί ένα (1) μη εμφρασσόμενο εμβαπτιζόμενο αντλητικό συγκρότημα με μονοκάναλη ή ολιγοκάναλη πτερωτή, όπως φαίνεται στα σχέδια.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά, δίδονται στον παρακάτω πίνακα και αναφέρονται στην άντληση από την ελάχιστη στάθμη υγρών.

Αριθμός αντλιών	1
Απαιτούμενη παροχή αντλίας (λίτρα/δλ)	16,67
Μανομετρικό αντίστοιχο στην απαιτούμενη παροχή (μΥΣ)	3,07
Ελάχιστος υδραυλικός βαθμός απόδοσης αντλίας (%) στο σημείο λειτουργίας	50
Τρόπος εκκίνησης ηλεκτροκινητήρα (Υ/Δ=Αστέρας/Τρίγωνο, DOL=Απ'ευθείας, SS Softstarter)	DOL ή SS

Είναι ευθύνη του αναδόχου να ελέγξει τα σημεία λειτουργίας της αντλίας που έχει επιλέξει, στις διάφορες ακραίες περιπτώσεις λειτουργίας. Τα προκύπτοντα σημεία λειτουργίας θα πρέπει να είναι εντός του φακέλλου επιτρεπτής λειτουργίας της αντλίας και του ηλεκτροκινητήρα της, οι δε προκύπτουσες ταχύτητες ροής να είναι εντός των επιτρεπτών ορίων όπως καθορίζονται στη μελέτη.

Σε χώρο όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην κεφαλή της στήλης κατάθλιψης θα εγκατασταθεί για κάθε αντλία στεγανό κουτί σύνδεσης, ώστε σε περίπτωση

απομάκρυνσης της αντλίας να είναι ευχερής η αποσύνδεση των καλωδίων τροφοδοσίας και σημάτων.

Γενικά τίθεται σαν απαίτηση το ελεύθερο πέρασμα των αντλιών να είναι κατ'ελάχιστον 80 χλστ. Η απαίτηση για το πέρασμα στερεών ισχύει για συμβατικές σχεδιάσεις υδραυλικού τμήματος των αντλιών (μονοκάναλες ή ανοικτού τύπου πτερωτές). Σε περίπτωση μη συμβατικών σχεδιάσεων, όπου η διάταξη και η μορφολογία της πτερωτής με αυτοκαθαριζόμενα πτερύγια επιτρέπει τη διέλευση μακρόντων στερεών σωμάτων, θα γίνουν δεκτές διαφοροποιήσεις, εφόσον προσκομισθούν πρωτόκολλα δοκιμών, βεβαιώσεις από αρμόδιους φορείς, εγγυήσεις από τον κατασκευαστή που να αποδεικνύουν ότι η μικρότερη ικανότητα περάσματος αντισταθμίζεται από τα ιδιαίτερα λειτουργικά χαρακτηριστικά της αντλίας τα οποία την καθιστούν κατάλληλη για την εφαρμογή.

Η κατασκευή των αντλιών και η εκλογή τους θα γίνει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται τουλάχιστο ο ελάχιστος βαθμός απόδοσης υπό την απαιτούμενη παροχή και το αντίστοιχο μανομετρικό, παρουσιάζοντας απαιτούμενο NPSH μικρότερο από το διατιθέμενο.

Λεπτομέρειες των σωληνώσεων στο αντλιοστάσιο και των αγωγών ώθησης δίδονται στα σχέδια.

Η διαμόρφωση και λείανση των επιφανειών που διαρρέονται από το ρευστό θα γίνει κατά τρόπο που να αποφεύγονται απότομες αλλαγές διατομής και διεύθυνσης για να εξασφαλίζεται συνεχής και σταθερή ροή χωρίς φαινόμενα σπηλαιώσης, υδραυλικών κρούσεων ή σοβαρών τριβών.

Το εργοστάσιο κατασκευής των αντλητικών συγκροτημάτων θα διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO ή ισοδύναμο αντίστοιχου διεθνώς αναγνωρισμένου οργανισμού πιστοποίησης για τη διαδικασία παραγωγής και ελέγχου, το οποίο και θα πρέπει να κατατεθεί.

2. Γενικές Απαιτήσεις

Οι αντλίες προβλέπονται κατακόρυφου φυγοκεντρικού υποβρυχίου τύπου, τοποθετημένες σε υγρό θάλαμο. Θα πρέπει να είναι κατάλληλες για τα αντλούμενα όμβρια ύδατα και για συνεχή λειτουργία με πλήρες φορτίο, χωρίς θόρυβο και υπερθερμάνσεις, συντηρούμενες μόνο με κανονική συντήρηση.

Η χαρακτηριστική καμπύλη παροχής - μανομετρικού ύψους πρέπει να είναι απόλυτα σταθερή στο πεδίο λειτουργίας της παροχής που ζητείται. Οι αντλίες δεν πρέπει να έχουν καμία κρίσιμη ταχύτητα στο πεδίο λειτουργίας. Οι καμπτικές και στρεπτικές κρίσιμες ταχύτητες πρέπει να είναι τουλάχιστον 30% διαφορετικές από την ταχύτητα συνεχούς λειτουργίας.

Για λόγους ασφαλείας, η αντλία θα πρέπει, ανεξάρτητα από τον σχεδιασμό του υγρού θαλάμου, να έχει τη δυνατότητα να μπορεί να εκκινεί τουλάχιστον δέκα (10) φορές μέσα σε χρονικό διάστημα μίας ώρας.

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

Η αντλία θα είναι εξοπλισμένη με υποβρύχιο καλώδιο ισχύος και σημάτων, μήκους τουλάχιστον δέκα (10) μέτρων. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρυχίου καλωδίου ισχύος θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC.

Η αντλία θα συνδέεται σταθερά με την ειδική μεταλλική βάση της (ταχυσύνδεσμος pedestal) και την ειδική καμπύλη αναρρόφησης. 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

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 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 επτοξεική προστατευτική βαφή

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.

4. Σύστημα Ψύξεως

Όταν η αντλία θα λειτουργεί συνεχώς καλυμμένη εξ' ολοκλήρου από την στάθμη υγρών, ακόμη και στην χαμηλότερη στάθμη του αντλιοστασίου, ο κινητήρας θα ψύχεται από το περιβάλλον ρευστό. Προκειμένου για αντλία ξηρής εγκατάστασης ή για αντλία υγρής εγκατάστασης που λειτουργεί περιοδικά εκτός υγρού (στην χαμηλότερη στάθμη ο κινητήρας ή μέρος του αποκαλύπτεται), η ψύξη του κινητήρα θα πρέπει να γίνεται με ένα σύστημα ενεργής ψύξης, που θα περιλαμβάνει ερμητικά κλειστό και ανεξάρτητο κύκλωμα μανδύα ψύξης με υγρό μίγμα νερού-γλυκόλης ή άλλο κατάλληλο ψυκτικό μέσο, πτερωτή ανακυκλοφορίας του ψυκτικού και εναλλάκτη θερμότητας που θα ψύχεται από το αντλούμενο υγρό. Εναλλακτικά ο κινητήρας θα βρίσκεται σε θάλαμο πληρωμένο με ειδικό ιατρικό ψυκτικό λάδι (medical white oil) το οποίο θα κυκλοφορεί σε κλειστό κύκλωμα που θα περιλαμβάνει εναλλάκτη. Σε αντλίες με μέγεθος μεγαλύτερο από DN 80, η ανακυκλοφορία του ψυκτικού λαδιού θα είναι εξαναγκασμένη.

Σε κάθε περίπτωση το σύστημα ψύξης θα πρέπει να επαρκεί για συνεχή λειτουργία της αντλίας σε περιβάλλοντα χώρο θερμοκρασίας μέχρι 40°C. Σύστημα με χιτώνιο

ψύξης στο οποίο θα ανακυκλοφορεί το αντλούμενο λύμα, ως ψυκτικό μέσον, δεν θα γίνεται αποδεκτό.

Η αντλία θα είναι κατάλληλη για λειτουργία S1 με τα υγρά στην κατώτατη στάθμη.

5. 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.

6. Κινητήρας

(α) Κανονισμοί - Προδιαγραφές

Κάθε υλικό, εργασία και δοκιμές πρέπει να ακολουθούν διεθνώς αναγνωρισμένες προδιαγραφές και, κατά προτίμηση :

- Τις Ευρωπαϊκές και Εθνικές Προδιαγραφές EN, EN ΕΛΟΤ
- Τις Γερμανικές Προδιαγραφές DIN, VDE
- Τις Αμερικάνικες Προδιαγραφές NEMA, A.I.E.E., A.S.A, BS
- Τις Διεθνείς προδιαγραφές I.S.O.

(β) Τύπος κινητήρα

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κελύφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής. Τα τυλίγματα του στάτορα θα είναι μονωμένα (κατάλληλης κλάσης), ανθεκτικά στην υγρασία και σε θερμοκρασίες μέχρι 150°C. Ο στάτορας θα έχει «ψεκαστεί» με ρητίνη, προσδίδοντας υψηλότερη μόνωση, με πολύ μικρότερο κίνδυνο δημιουργίας φουσαλίδων αέρα. Ο στάτορας θα είναι τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους, αφού, προηγουμένως, το περίβλημα έχει θερμομανθεί

(συναρμογή σύσφιγξης). Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C.

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.

Ο κινητήρας και η αντλία θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. 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: Ροπής στρέψεως, ηλεκτρικής έντασης, συντελεστή ισχύος, βαθμού απόδοσης, απορροφούμενης ισχύος καθώς και ισχύος στον άξονα.

Ο κινητήρας και το καλώδιο θα αντέχουν σε συνεχή υποβρύχια παραμονή χωρίς να χάνουν την υδατοστεγανότητά τους, σύμφωνα με τον κανόνα προστασίας IP68. Η ονομαστική ισχύς του κινητήρα θα είναι αρκετή ώστε η αντλία να μην υπερφορτίζεται σε όλη την περιοχή της καμπύλης λειτουργίας της αντλίας. Το καλώδιο τροφοδοσίας θα περιλαμβάνει δύο επαφές 1.5mm² για τον έλεγχο των θερμικών διακοπών και αισθητήρα διαρροών.

(γ) Χαρακτηριστικά κινητήρων

Οι κινητήρες θα είναι γενικά του τύπου του περιγραφόμενου στα DIN 42950, DIN 45665, DIN 42673 και VDE 0171 με κανονική ροπή εκκίνησης με χαμηλό ρεύμα εκκίνησης.

Ο βαθμός απόδοσης και ο συντελεστής ισχύος (συν φ) πρέπει να είναι όσο το δυνατό μεγαλύτερα. Ο συντελεστής ισχύος δεν πρέπει οπωσδήποτε να είναι χαμηλότερος του 0,70 στο ονομαστικό φορτίο του κινητήρα. Οι κινητήρες πρέπει να

εργάζονται κανονικά αποδίδοντας στον άξονα την ονομαστική ισχύ, με αυξομείωση της ονομαστικής τάσης + -5% τουλάχιστον.

7. 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 για την αντιστάθμιση αξονικών και ακτινικών δυνάμεων.

8. Μηχανική στεγανοποίηση

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα εν σειρά μηχανικό σύστημα στεγανότητας άξονα, 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.

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. 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.

Επιτρέπεται και η προσφορά συστήματος κλειστού, μηχανικού σύστημα στεγανοποίησης άξονα, που θα αποτελεί ένα ενιαίο μπλόκ και θα περιλαμβάνει διατεταγμένους εν σειρά, εγκιβωτισμένους σε ανοξειδωτο προστατευτικό κιβώτιο, τους δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες

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

9. 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 και δεν θα έρχεται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό (πλήρως στεγανοποιημένος). Θα είναι δε ζυγοσταθμισμένος κατά ISO 1940 ή ανώτερο.

10. Πτερωτή

Για αυξημένη αντοχή σε μηχανική φθορά και διάβρωση, η πτερωτή θα είναι από σκληρυμένο χυτοχάλυβα Hard Iron υψηλής αντοχής, υψηλής κραμάτωσης της τάξης του 25% σε Cr και περιεκτικότητα σε C της τάξης του 3%. Κατά τη φάση της στερεοποίησης, Cr και C μετασχηματίζονται σε καρβίδια εξαιρετικά υψηλής σκληρότητας. Η επιφανειακή σκληρότητα της πτερωτής θα είναι τουλάχιστον HRC 60 (Rockwell Hardness κατά τη μέθοδο μέτρησης C).

Η πτερωτή θα είναι υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, ανοικτού ή ημιανοικτού τύπου, μονοκάναλη ή ολιγοκάναλη (ανάλογα με την επιλογή του συστήματος), ανεμπόδιστη ροής (χωρίς εμφράξεις) χωρίς οξείες στροφές. Τα πτερύγια θα πρέπει να έχουν υποστεί επιφανειακή βαφή 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).

11. Σαλίγκαρος αντλίας (Κοχλίας)

Το περίβλημα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο από γκρίζο χυτοσίδηρο (ASTM A-48 CLASS 35B) ή ελαττό χυτοσίδηρο, μη ομοκεντρικού τύπου με διόδους (περάσματα) λεία και αρκετά μεγάλα ώστε να περνούν στερεά.

12. 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 στο θάλαμο επιθεώρησης.

13. Οδηγοί ανέλκυσης

Αν τοποθετηθούν σε υγρό θάλαμο, η ανέλκυση των αντλιών θα γίνεται μέσω οδηγών από ανοξειδωτο χάλυβα. Στην βάση των οδηγών θα εγκατασταθεί ταχυσύνδεσμος τύπου pedestal.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η4

ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ

Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις σωληνώσεις και τα εξαρτήματα δικτύων, που βρίσκονται εντός αντλιοστασίων ή δομικών έργων, στο διακοπτικό υλικό (δικλείδες, θυροφράγματα κτλ.), καθώς επίσης και στους μεταδότες κίνησης. Επισημαίνεται ότι οι σωληνώσεις δικτύων πεδίου καλύπτονται από την σχετική προδιαγραφή των έργων πολιτικού μηχανικού.

Η ονομαστική πίεση των σωληνώσεων και των ειδικών τεμαχίων εξαρτημάτων θα είναι μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση λειτουργίας. Η ονομαστική πίεση του διακοπτικού υλικού πρέπει να είναι μεγαλύτερη της πίεσης λειτουργίας περιλαμβανομένης και των τυχόν εμφανιζομένων υπερπιέσεων.

Υλικά

Σωλήνες

Χαλυβδοσωλήνες

Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι είτε χωρίς ραφή σύμφωνα με το DIN 1629, ή με ραφή σύμφωνα με το DIN 1626.

Οι φλάντζες θα είναι γενικά σύμφωνες με την EN 1514-1 έως 4. Όλα τα εξαρτήματα (καμπύλες, ταυ, συστολές κτλ.) θα είναι τύπου μεταλλικής συγκόλλησης. Οι καμπύλες θα είναι σύμφωνες με την EN 10253, κατηγορίας 3 (R=1,5D), εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Οι κοχλίες και τα περικόχλια, που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι σύμφωνα με την EN 515 και τα υλικά κατασκευής θα πρέπει να ικανοποιούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω:

- Χάλυβας γαλβανισμένος εν θερμώ στην περίπτωση που η κοχλιοσύνδεση δεν έρχεται σε επαφή με υγρό.

- Χάλυβας ανοξείδωτος κατηγορίας A2 και A4, σύμφωνα με το ISO 3506-1 έως 3, στην περίπτωση που η κοχλιοσύνδεση έρχεται σε επαφή με υγρό, ή όπου αλλού προδιαγράφεται.

Για παρεμβύσματα φλαντζών πρέπει να χρησιμοποιούνται περμανίτες χωρίς αυλακώσεις πάχους τουλάχιστον 2,5 mm.

Όλα τα άκρα των σωλήνων, που θα συγκολληθούν επί τόπου πρέπει να υποστούν προηγούμενα λοξοτόμηση (φρεζάρισμα) υπό γωνία 30° έως 35°. Η ραφή σύνδεσης θα γίνεται εξωτερικά με τουλάχιστον δύο πάσα (γαζιά) ανάλογα με το πάχος του σωλήνα και στη συνέχεια θα φρεζάρεται η εξωτερική στρώση-ραφή.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάχιστα πάχη των χαλυβδοσωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του ISO 4200 (κατηγορία D για Χ/Σ με ραφή και κατηγορία E για Χ/Σ άνευ ραφής) καθώς επίσης και με τις τιμές του παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 1 : Ελάχιστα πάχη των χαλυβδοσωλήνων

Εσωτερική Διάμετρος [mm]	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ [mm]	
	Χ/Σ με ραφή	Χ/Σ άνευ ραφής
80	2,9	3,2
100	3,2	3,6
125	3,6	4,0
150	4,0	4,5
200	4,5	6,3
250	5,0	6,3
300	5,6	7,1
350	5,6	8,0
400	6,3	8,8
500	6,3	11,0
600	6,3	-
700	7,1	-
800	8,0	-
900	10,0	-
1000	10,0	-
1200	12,5	-
1400	14,2	-

Εφ' όσον δεν ορίζεται διαφορετικά στις Ειδικές Προδιαγραφές και την Μελέτη, η αντιδιαβρωτική προστασία και τα υλικά βαφής των χαλυβδοσωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται ως εξής:

Προετοιμασία επιφάνειας με συρματόβουρτσα για την αφαίρεση ακαθαρσιών, σπιγμάτων συγκόλλησης κτλ.

- i. Αμμοβολή κατά BS 4232, 2η ποιότητα, ή SIS 055900, Sa 2,5-3
- ii. Εσωτερική προστασία:
μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών (ΠΞΣ 75 μm)
μία στρώση με εποξειδική βαφή δύο συστατικών με λιθανθρακόπισσα (ΠΞΣ 200 μm)
- iii. Εξωτερική προστασία:(για σωλήνες εκτός νερού)
μία στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών (ΠΞΣ 50 μm)
δύο στρώσεις με εποξειδική βαφή δύο συστατικών (ΠΞΣ 100 μm)
μία στρώση με πολυουρεθανική βαφή δύο συστατικών (ΠΞΣ 50 μ), για εκτεθειμένες σωληνώσεις στην ηλιακή ακτινοβολία
- iv. Εξωτερική προστασία:(για σωλήνες εντός νερού)
μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών (ΠΞΣ 75 μm)
δύο στρώσεις με εποξειδική βαφή δύο συστατικών με λιθανθρακόπισσα (ΠΞΣ 200 μm)

Οι προκατασκευασμένες σωληνώσεις, μαζί με τα ειδικά τεμάχια μπορεί να είναι γαλβανισμένες εν θερμώ μετά την συναρμολόγηση, σύμφωνα με EN 10240 με ποιότητα προστασίας A1 (ελάχιστο ΠΞΣ 55 μ). Εφόσον στη Μελέτη και τις Ειδικές Προδιαγραφές δεν προδιαγράφεται διαφορετικά δεν απαιτείται πρόσθετη εσωτερική προστασία ενώ η εξωτερική προστασία των γαλβανισμένων εν θερμώ προκατασκευασμένων σωληνώσεων θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα παραπάνω.

Ανοξείδωτοι σωλήνες

Γενικά το υλικό θα είναι AISI 304 εκτός αν ορίζεται ειδικά AISI 316 ή άλλο.

Οι φλάντζες θα είναι γενικά σύμφωνες με το EN 1514-1 έως 4. Όλα τα εξαρτήματα (καμπύλες, ταυ, συστολές κτλ.) θα είναι τύπου μεταλλικής συγκόλλησης. Οι καμπύλες θα είναι σύμφωνες με την EN 10253, κατηγορίας 3 (R=1,5D), εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Όλες οι ραφές μετά το τέλος της κατασκευής θα πρέπει να καθαριστούν με συρματόβουρτσα. Κατόπιν θα ακολουθήσει καθαρισμός με κατάλληλο μέσο επάλειψης για την απομάκρυνση των καμένων, λόγω της συγκόλλησης επιφανειών.

Η ονομαστική αντοχή των σωληνώσεων, των εξαρτημάτων και συνδέσεων όπου δεν προδιαγράφεται αλλιώς θα είναι 10 ατμ., υπολογισμένη κατά AD Merkblaetter ή οποιονδήποτε άλλο διεθνώς αποδεκτό κανονισμό.

Η σειρά διαστάσεων και πάχους των σωληνώσεων και ειδικών τεμαχίων θα είναι η Sch 10S. Οποιαδήποτε υπέρβαση προς ελαφρύτερες σειρές δεν γίνεται αποδεκτή, ενώ οποιαδήποτε υπέρβαση προς βαρύτερες σειρές θα γίνεται αποδεκτή μόνον κατόπιν δικαιολόγησης βάσει αναλυτικών υπολογισμών αντοχής κατά AD Merkblaetter ή οποιονδήποτε άλλο διεθνώς αποδεκτό κανονισμό.

Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή

Οι σωληνώσεις διακίνησης νερού, εκτός εδάφους, θα κατασκευαστούν από χαλυβδοσωλήνα St 37-2 γαλβανισμένο εν θερμώ με ραφή κατά DIN 2440. Το γαλβάνισμα θα είναι σύμφωνο με το DIN 2444.

Όλα τα εξαρτήματα (μαστοί, μούφες, καμπύλες βόλτας, ρακόρ κτλ.) θα είναι σύμφωνα με το DIN 2980. Οι φλάντζες θα είναι βόλτας με πατούρα 10 ατμ, από χάλυβα St 37-2 και σύμφωνα με την EN 10240, ποιότητας A1 (ελάχιστο ΠΞΣ 55 μm).

Η αντιδιαβρωτική προστασία των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων θα γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάχιστα πάχη των σωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα:

Πίνακας 3 : Ελάχιστα πάχη των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων

Εσωτερική Διάμετρος [mm]	Πάχος τοιχώματος [mm]
< 10	2,35
15 –20	2,65
25 –40	3,25
50 –65	3,65
80	4,05
100	4,50
125 –150	4,85

Σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο

Οι σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο θα είναι με φλάντζες, σύμφωνα με EN 545, κατηγορίας K9.

Οι σωλήνες, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, θα έχουν εσωτερική επένδυση από αλουμινούχο τσιμέντο και εξωτερική προστασία από στρώμα μεταλλικού ψευδαργύρου, καλυμμένο με τελική επίστρωση από ασφαλικό υλικό ή ρητίνη συμβατή με το ψευδάργυρο. Οι σωλήνες με χυτές φλάντζες, καθώς επίσης και τα

ειδικά τεμάχια θα έχουν εξωτερική και εσωτερική επικάλυψη με βαφή από βάση ασφαλτικού ή συνθετικής ρητίνης, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Δικλείδες - Εξαρτήματα

Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλες για την μέγιστη πίεση λειτουργίας του συστήματος περιλαμβανομένων και της πίεσης πλήγματος. Όλες οι δικλείδες του ίδιου τύπου θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή. Οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι σύμφωνες με EN 558-1.

Συρταρωτές δικλείδες (Gate valve)

Σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-06-07-02.

Μαχαιρωτές δικλείδες (Knife valve)

Οι μαχαιρωτές δικλείδες θα είναι τύπου Wafer σύμφωνες με EN 558-1. Το σώμα της δικλείδας θα είναι από χυτοσίδηρο GG25. Ο κορμός και οι υποδοχές για το έδρανο του άξονα θα είναι εξ ολοκλήρου χυτά μαζί με το σώμα.

Ο δίσκος και ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304 ή ανώτερο, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Όλοι οι κοχλίες, παξιμάδια και ο εξοπλισμός στερέωσης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή ανώτερο.

Οι στεγανωτικές διατάξεις του άξονα θα είναι από ελαστομερές. Η έδρα της δικλείδας θα είναι από αντικαταστάσιμο ελαστομερές.

Οι δικλείδες με διάμετρο έως και DN 200 θα έχουν χειροτροχό από χυτοσίδηρο, ενώ οι μεγαλύτερης διαμέτρου θα έχουν χειροτροχό με μειωτήρα (gear box). Στον χειροτροχό θα υπάρχει ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο και δείκτης που θα δείχνει εάν η δικλείδα είναι ανοικτή ή κλειστή.

Στην περίπτωση που οι δικλείδες τοποθετηθούν σε χαμηλά σημεία θα πρέπει να έχουν ράβδο προέκτασης με κατάλληλα στηρίγματα, ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας από το επίπεδο εργασίας.

Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί, οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης τους.

Δικλείδες πεταλούδας (butterfly valve)

Σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-06-07-03.

Σφαιρικές δικλείδες

Οι σφαιρικές δικλείδες χρησιμοποιούνται στα δίκτυα βιομηχανικού και πόσιμου νερού, όπως και στα δίκτυα αέρα και για διαστάσεις μέχρι 100mm. Το σώμα τους και

η χειρολαβή θα είναι από χυτοσίδηρο ενώ η σφαίρα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και οι έδρες από ελαστικό υλικό. Η τελείως ανοικτή θέση της δικλείδας θα φαίνεται από την τελείως παράλληλη θέση της χειρολαβής με τον άξονα ροής του ρευστού διαμέσου της δικλείδας.

Δικλείδες αντεπίστροφής

Οι δικλείδες αντεπίστροφής θα έχουν μεγάλη ταχύτητα κλεισίματος, με ελάχιστο πλήγμα και μικρές τοπικές απώλειες. Θα χρησιμοποιηθούν:

- Αντεπίστροφο τύπου σάντουιτς (Wafer check valve) για την περίπτωση νερού. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25, ο δίσκος (διαιρετός σε δύο μέρη) όπως και το ελατήριο επαναφοράς θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο δακτύλιος στεγανότητας θα είναι από EPDM.
- Αντεπίστροφο τύπου ελαστικής έμφραξης για την περίπτωση νερού.

Ανακουφιστικές δικλείδες (air relief valves)

Σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-06-07-07.

Σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης

Σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-06-07-05.

Θυροφράγματα

Τα θυροφράγματα πρέπει να είναι σύμφωνα με το DIN 19569-4 και θα μπορούν ανάλογα με τις ανάγκες να εγκατασταθούν είτε σε διώρυγα (στεγάνωση στις τρεις πλευρές) ή να είναι επίτοιχα (στεγάνωση και από τις τέσσερις πλευρές). Τα θυροφράγματα που θα τοποθετηθούν στα κανάλια θα έχουν βάση πλαισίου αλφάδι με τον πυθμένα.

Κάθε θυρόφραγμα θα διαθέτει χειροκίνητο τροχό κατάλληλης διαμέτρου, με σύστημα οδοντωτών τροχών, (όπου αυτό είναι αναγκαίο), ώστε να εξασφαλίζεται ότι η απαιτούμενη δύναμη χειρισμού στη στεφάνη του τροχού δεν θα υπερβαίνει τα 250 N και στην περίπτωση συχνά λειτουργούντων θυροφραγμάτων τα 100 N. Ο τροχός θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο ή rhenoplast και θα βρίσκεται σε ύψος τουλάχιστον 900 mm πάνω από το επίπεδο εργασίας. Τα θυροφράγματα πλάτους μεγαλύτερου από 2,00 m θα πρέπει να έχουν δύο άξονες, με κατάλληλο χειριστήριο (π.χ. τύπου βαρούλκου ή γωνιακό μειωτήρα). Στην περίπτωση υποβρύχιου θυροφραγματος κάτω από δάπεδο εργασίας, ο χειρισμός μπορεί να γίνεται με κλειδί τύπου «ταυ» αντί μόνιμα προσαρμοσμένου χειροκίνητου τροχού, αρκεί η μέγιστη απαιτούμενη δύναμη χειρισμού στην άκρη του «ταυ» να μην υπερβαίνει τα 500N.

Οι άξονες θα φέρουν ανθεκτικά σπειρώματα τετράγωνης ή τραπεζοειδούς διατομής βήματος τουλάχιστον 8mm και θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304). Οι σύνδεσμοι των αξόνων επέκτασης θα είναι τύπου «χιτωνίου».

Όπου προδιαγράφεται, το θυροφράγμα θα είναι εφοδιασμένο με δύο τερματικούς διακόπτες, που θα σημαίνουν την τελείως ανοιχτή και την τελείως κλειστή θέση του θυροφράγματος. Για όσα θυροφράγματα δεν φαίνεται η θέση της θυρίδας λόγω της θέσης τοποθέτησης τους, θα πρέπει να φέρουν ένδειξη για την τελείως ανοιχτή και την τελείως κλειστή θέση τους.

Το πλαίσιο και οι θύρες των θυροφραγμάτων θα είναι κατασκευασμένες:

- Από χυτοσίδηρο GG20 σύμφωνα με την EN 1561
- Από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304

Οι άξονες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι επιφάνειες στεγάνωσης θα διαμορφώνονται:

- Από μεταλλικές, μηχανικά κατεργασμένες λάμες ορείχαλκου, οι οποίες θα είναι καλά στερεωμένες εντός μηχανικά κατεργασμένων αυλακώσεων του πλαισίου και της θύρας.
- Από υψηλής ποιότητας ελαστομερές (EPDM, Neoprene κτλ.) κατάλληλα διαμορφωμένο, ώστε να μπαίνει στις εγκοπές του πλαισίου ή της θύρας, εύκολα αντικαταστάσιμο
- Από κατεργασμένο πολυαιθυλένιο (PE-UHMW) πολύ υψηλού μοριακού βάρους.

Όλα τα στηρίγματα κοχλίες κτλ. θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A2 ή A4 σύμφωνα με το ISO 3506. Όλα τα τεμάχια, που συναρμολογούνται επί τόπου, όπως άξονες, κοχλίες κτλ πρέπει να είναι κατάλληλα σημαδεμένα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται το σωστό ταίριασμα.

Τα θυροφράγματα θα είναι υδατοστεγή κάτω από τις συνθήκες λειτουργίας τους και την κατεύθυνση της πίεσης στο σημείο τοποθέτησης (on seating και off seating). Η διαρροή από την επιφάνεια στεγάνωσης, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του DIN 19569-4 και ειδικότερα:

- Τα θυροφράγματα που εγκαθίστανται σε διώρυγες (με στεγάνωση από τις τρεις πλευρές) θα εξασφαλίζουν στεγανότητα κλάσης 3 (max διαρροή 6 L/min/m εμβαπτιζομένου μήκους)

- Τα θυροφράγματα που είναι επίτοιχα (με στεγάνωση και από τις τέσσερις πλευρές) θα εξασφαλίζουν στεγανότητα κλάσης 4 (max διαρροή 3 L/min/m εμβαπτιζομένου μήκους)

Η διάρκεια δοκιμής διαρκεί 10 min και αναφέρεται στην πίεση λειτουργίας του αντιστοίχου θυροφράγματος.

Κλαπέ (Flap valves)

Τα κλαπέ εγκαθίστανται στο πέρας μίας σωληνογραμμής κλείνουν μόνο με το βάρος της θύρας και θα ανοίγουν κάτω από συνθήκες ελάχιστης ροής. Το πλαίσιο και η θύρα μπορεί να είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο GG20, ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι επιφάνειες στεγάνωσης θα διαμορφώνονται από μεταλλικές, μηχανικά κατεργασμένες λάμες ορείχαλκου, ή από υψηλής ποιότητας ελαστομερές (EPDM, Neoprene κτλ.). Θα πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του DIN 19569-4 εξασφαλίζοντας στεγανότητα κλάσης 3 (max διαρροή 6 L/min/m μήκους).

Όλα τα στηρίγματα κοχλίες κτλ. θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα κατηγορίας A2 ή A4 του ISO 3506. Οι άξονες περιστροφής θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και κοχλιοτομημένοι στα δύο άρα τους για να υποδέχονται τους κοχλίες στήριξης.

Μεταδότες κίνησης

Γενικά, η ταχύτητα ανοίγματος ή κλεισίματος ενός θυροφράγματος θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του DIN 19569-4 και να κυμαίνεται μεταξύ 10 έως 50 cm/min, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη.

Ηλεκτρικοί μεταδότες κίνησης (electrical actuators)

Οι μεταδότες κίνησης θα πρέπει να εξασφαλίζουν το πλήρες κλείσιμο της δικλείδας ή του θυροφράγματος για τη διαφορική πίεση σχεδιασμού. Το διαθέσιμο περιθώριο ισχύος για το άνοιγμα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον το 150% της μέγιστης ροπής κλεισίματος ή ανοίγματος, όποια από τις δύο είναι μεγαλύτερη.

Ο κινητήρας θα είναι τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, με μόνωση κλάσεως "F", προστασία IP 67 ή καλύτερη, ανάλογα με τις επικρατούσες στο έργο συνθήκες, και θα έχει στην περιέλιξη του συστήματα προστασίας (θερμοδιακόπτη ή thermistor) από τις υπερθερμάνσεις (ένα σε κάθε φάση).

Θα πρέπει να υπάρχει και δυνατότητα χειροκίνητης κίνησης (χειροστρόφαλος) για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Ο κινητήρας θα αποσυνδέεται αυτόματα κατά την διάρκεια της χειροκίνητης λειτουργίας.

Το σύνολο του μεταδότη κίνησης θα βρίσκεται σε κοινό, στιβαρής κατασκευής στεγανό κέλυφος, προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες. Το κέλυφος θα φέρει ακροδέκτες και επαφές για την ρευματοδότηση. Οι τριφασικοί ακροδέκτες θα προστατεύονται από χωριστά μονωτικά καλύμματα. Ο πίνακας των ακροδεκτών θα είναι έτσι σχεδιασμένος, ώστε οι ρυθμιστήρες που περιλαμβάνει να μην υφίστανται βλάβη από τυχόν βροχή, όταν έχει αφαιρεθεί το κάλυμμα.

Εάν το απαιτούν οι τοπικές συνθήκες, θα πρέπει να προβλεφθούν θερμαντήρες για την αποφυγή συμπυκνωμάτων κατά την στάση του ηλεκτροκινητήρα. Όταν ο μεταδότης θα λειτουργεί, ο θερμαντής θα τίθεται εκτός.

Ο ηλεκτροκίνητος μεταδότης κίνησης (actuator) θα διαθέτει:

2 τουλάχιστον σετ οριακών διακοπών (limit switch) για τις θέσεις «Ανοικτό» και «Κλειστό»

1 σετ διακοπών μέγιστης ροπής (torque switch) για τις θέσεις «Ανοικτό», και «Κλειστό» με δυνατότητα ρύθμισης

Ένδειξη θέσης: μηχανική, ψηφιακή (σε περιπτώσεις επικοινωνίας με τον ΤΣΕ της εγκατάστασης) και αναλογική (σε περίπτωση που η δικλείδα ή το θυρόφραγμα ορίζεται ως «ρυθμιστική»)

Τριπολικούς διακόπτες με μαγνητικές επαφές, με πηνίο ελλείψεως τάσεως και ηλεκτρική και μηχανική μανδάλωση

1 σετ κομβίων χειρισμού για τις θέσεις «Ανοικτό», «Κλειστό» και «Στάση»

Διακόπτης αναστροφής

Επιλογικό διακόπτη τριών θέσεων: «τοπικός έλεγχος» - «τηλεχειρισμός» - «εκτός» στη περίπτωση που απαιτείται τηλεχειρισμός του actuator

Τα παραπάνω θα βρίσκονται είτε σε τοπικό πίνακα (εφ' όσον υπάρχει οπτική επαφή με τον actuator) ή επί του actuator.

Στην περίπτωση, που απαιτείται η επικοινωνία του μηχανισμού κίνησης των θυροφραγμάτων με το ΚΕΛ της εγκατάστασης, θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα σειριακής επικοινωνίας (π.χ Profibus).

Πνευματικοί μεταδότες κίνησης (pneumatic actuators)

Οι μεταδότες κίνησης θα πρέπει να εξασφαλίζουν το πλήρες κλείσιμο της δικλείδας για τη διαφορική πίεση σχεδιασμού. Το διαθέσιμο περιθώριο ισχύος για το άνοιγμα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον το 150% της μέγιστης ροπής κλεισίματος ή ανοίγματος, όποια από τις δύο είναι μεγαλύτερη.

Γενικά οι πνευματικοί μεταδότες θα είναι διπλής ενέργειας και εφ' όσον προδιαγράφεται σχετικά μονής ενέργειας με ελατήριο (spring type). Ο πνευματικός μεταδότης θα μπορεί να απομακρύνεται, χωρίς την ανάγκη αποσυναρμολόγησης και

της δικλείδας, και να αντικαθίσταται από χειροτροχό. Η βάση στήριξης θα είναι σύμφωνη με το ISO 5211.

Ο πνευματικός μεταδότης θα διαθέτει:

- Ένδειξη θέσης: μηχανική, ψηφιακή (σε περιπτώσεις επικοινωνίας με το ΚΕΛ της εγκατάστασης) και αναλογική (σε περίπτωση που η δικλείδα ορίζεται ως «ρυθμιστική»)
- Δύο τουλάχιστον οριακούς διακόπτες (limit switch) για τις θέσεις «Ανοικτό», «Κλειστό»

Όταν απαιτείται αναλογική λειτουργία αυτή θα επιτυγχάνεται είτε:

- με πνευματικό σήμα 3-15 psi και έξοδο 4-20 mA
- με είσοδο σήματος 4-20 mA και έξοδο 4-20 mA (feedback position)

Το μέσο λειτουργίας θα είναι πεπιεσμένος αέρας, φιλτραρισμένος. Στη γραμμή του αέρα θα πρέπει να προβλεφθεί μεταψύκτης και ξηραντής, καθώς επίσης και διατάξεις ελαιοπαγίδας και υδατοπαγίδας. Η πίεση λειτουργίας θα είναι μικρότερη από 10 bar.

Εκτέλεση Εργασιών

Εγκατάσταση σωληνώσεων

Οι συνδέσεις των σωλήνων και των εξαρτημάτων κάθε σωληνογραμμής πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και για τον λόγο αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει τις τεχνικές οδηγίες των επιμέρους κατασκευαστών.

Κατά την εγκατάσταση των σωλήνων, των δικλείδων, των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων πρέπει να ληφθούν κατάλληλα μέτρα, ώστε να μην επενεργούν φορτία οιασδήποτε προέλευσης πάνω στις φλάντζες αντλιών κτλ. εξοπλισμού. Οι συνδέσεις πρέπει να γίνονται αυστηρά σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και οι επιφάνειες σύνδεσης πρέπει να είναι απόλυτα καθαρές και στεγνές και να διατηρούνται στην κατάσταση αυτή, έως ότου οι συνδέσεις περατωθούν.

Σύνδεση οποιουδήποτε είδους δεν επιτρέπεται να γίνει μέσα σε τοίχια, δάπεδα, τοίχους κτλ., ή σε άλλη θέση, όπου είναι δύσκολη η πρόσβαση για συντήρηση.

Ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη για το διεξοδικό καθαρισμό των εσωτερικών επιφανειών όλων των σωληνώσεων, πριν και κατά την συναρμολόγηση και πριν η εγκατάσταση τεθεί σε λειτουργία. Ο καθαρισμός θα περιλαμβάνει την αφαίρεση όλης της σκόνης, της σκουριάς, των υπολειμμάτων και των άτηκτων μεταλλικών ουσιών από τις συγκολλήσεις που έγιναν επί τόπου στο εργοτάξιο.

Ο Ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει καλύμματα ή πώματα για να μην εισχωρήσουν σκόνες, νερό και άλλα ξένα σώματα μέσα στους σωλήνες και τα ειδικά

τεμάχια. Οι πλάκες, τα πώματα και τα καλύμματα δεν θα πρέπει να τοποθετηθούν με συγκόλληση ή οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα μπορούσε να προξενήσει βλάβη στις άκρες των σωλήνων. Τα καλύμματα και τα πώματα θα εγκαθίστανται μετά το πέρας της καθημερινής εργασίας ή όποτε η εργασία πρόκειται να διακοπεί για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Κατά την τοποθέτηση παραλλήλων δικτύων πρέπει να διατηρούνται οι παρακάτω ελάχιστες αποστάσεις:

- από τοίχους: 25 mm
- από οροφές: 100 mm
- από δάπεδα: 150 mm
- μεταξύ σωλήνων: 40 mm (μεταξύ των τελικών επιφανειών λαμβάνοντας υπόψη και τις τυχόν μονώσεις)
- καλώδια και σωληνώσεις καλωδίων: 150 mm

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων πρέπει να διαθέτουν όλα τα αναγκαία στηρίγματα περιλαμβανόμενων των βάσεων έδρασης, των δομικών χαλυβοκατασκευών, των αγκίστρων, σαγμάτων, πεδίων ολίσθησης, σαμπανιών, κοχλιών στερέωσης και πάκτωσης, στοιχείων στερέωσης και αγκύρωσης κτλ.

Η στήριξη των σωληνώσεων και των εξαρτημάτων των δικτύων θα γίνονται σε αποστάσεις μικρότερες των 2 m. Οι δικλείδες, οι μετρητές και τα άλλα υδραυλικά εξαρτήματα και όργανα θα υποστηρίζονται ανεξάρτητα από τους σωλήνες με τους οποίους είναι συνδεδεμένες. Κανένα τεμάχιο διέλευσης των σωλήνων από δάπεδα, τοίχους και τοιχία δεν θα χρησιμοποιηθεί σαν σημείο στήριξης των σωληνώσεων.

Όλοι οι βραχίονες και τα εξαρτήματα στήριξης θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Η αντιδιαβρωτική προστασία θα είναι σύμφωνη με τα καθοριζόμενα στην σχετική τεχνική προδιαγραφή.

Διέλευση σωληνώσεων από δομικά έργα

Για την διέλευση σωλήνων από και προς τα υγρά φρέατα ή δεξαμενές θα χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες, με φλάντζες ενσωμάτωσης (Puddle flange), σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι φλάντζες ενσωμάτωσης – εγκιβωτισμού θα έχουν πάχος $0,8 \times S$ έως $1,3 \times S$ (όπου S είναι το πάχος του σωλήνα) και η εξωτερική διάμετρος θα είναι $1,5 \times D$ όπου D η εξωτερική διάμετρος της αντίστοιχης φλάντζας τόννου. Τα τεμάχια διέλευσης πρέπει να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Η φλάντζα αγκύρωσης πρέπει να απέχει τουλάχιστον 50 mm από τον σιδηρό οπλισμό.

Όπου είναι εφικτό τα ειδικά τεμάχια διέλευσης θα εγκαθίστανται πριν την σκυροδέτηση. Στις άλλες περιπτώσεις πρέπει να αφήνονται κατάλληλα ρομβοειδή ανοίγματα, ώστε να μπορέσει να γίνει μετά η τοποθέτηση των σωλήνων. Τα ανοίγματα αυτά μειώνονται σε διατομή προς τις εξωτερικές πλευρές των κατασκευών. Οι επιφάνειες του σκυροδέματος πρέπει να τραχυνθούν ικανοποιητικά, ώστε να πραγματοποιηθεί ικανοποιητική πρόσφυση του δευτερογενούς σκυροδέματος από C16/20 με το οπλισμένο σκυρόδεμα και να εξασφαλισθεί η υδατοστεγανότητα της όλης κατασκευής.

Δοκιμές

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής μίας πλήρους σωληνογραμμής περιλαμβανομένων και όλων των εξαρτημάτων και οργάνων (π.χ. μετρητές παροχής) θα δοκιμάζεται υδραυλικά η αντίστοιχη σωληνογραμμή σε πίεση τουλάχιστον 1,5 φορές μεγαλύτερη από την πίεση λειτουργίας (περιλαμβανομένων και των αναμενόμενων υπερπιέσεων).

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η5

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗΣ

1. Γενικά

Στό αντικείμενο αυτής της προδιαγραφής περιλαμβάνονται:

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

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 ισχύοντες κανονισμούς εσωτερικών εγκαταστάσεων 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.

Τα καλώδια και οι αγωγοί διανομής κίνησης, φωτισμού και ρευματοδοτών θα είναι σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 (Αγωγοί-καλώδια διανομής ενέργειας).

Η επιθυμητή μέση στάθμη φωτισμού σε εσωτερικούς χώρους του αντλιοστασίου θα είναι 200 Lux.

2. Εγκαταστάσεις ηλεκτροφωτισμού

Τα κυκλώματα φωτισμού προβλέπονται γενικά ορατά με καλώδια τύπου ΝΥΜ (Α05VV) 3x1,5 τχ. τα οποία οδεύουν εντός σωλήνων προστασίας, οι οποίοι θα στηρίζονται στα οικοδομικά στοιχεία με ειδικά στηρίγματα απόστασης και θα είναι σύμφωνοι με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 (Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων) ή το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 (Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων). Σε εξωτερικές οδεύσεις τα καλώδια θα είναι ΝΥΥ (J1VV) 3x1,5 τχ.

Περισσότερα καλώδια μπορεί να φέρονται μέσα σε ειδικές σχάρες γαλβανισμένες εν θερμώ και κατάλληλες για εξωτερική τοποθέτηση σύμφωνες με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03 (Εσχάρες και σκάλες καλωδίων).

Οι διακόπτες τοπικού φωτισμού προβλέπονται στεγανοί σε ορατή εγκατάσταση και σε ύψος 1,50 μ. 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 (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά):

- 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 σώμα προσδένεται στην οροφή του χώρου.
- Φωτιστικά σώματα εξωτερικού φωτισμού, αποτελούμενα από σώμα κράματος χυτοπρεσσαριστού αλουμινίου που θα φέρει καμπυλωτό διαφανές κάλυμμα και εσωτερικά κάτοπτρο παραβολικό ή άλλης μορφής από καθαρό αλουμίνιο. Το φωτιστικό σώμα θα είναι πλήρες μαζί με τον βραχίονα στήριξης από γαλβανισμένο κατά DIN EN ISO 1461:1999 ή DIN 50976 σιδηροσωλήνα.

- Το φωτιστικό σώμα ασφαλείας θα φέρει λαμπτήρα 8W, απόδοσης φωτισμού 180 LUMENS ή αντίστοιχης φωτιστικής απόδοσης LED, 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 δλ. Τοποθετούνται τόσα φωτιστικά (ακόμη και αν διαφορετικά αναφέρεται στην μελέτη) ώστε να επιτευχθεί η απαιτούμενη από τους κανονισμούς στάθμη φωτισμού των 1,0 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 έναυσης 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, 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% τουλάχιστο. 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 πλαστικούς σωλήνες ευθύγραμμους ή φλεξίμπλ. Ομάδες καλωδίων θα οδεύουν εντός εσχάρων βαρέως τύπου γαλβανισμένων εν θερμώ και κατάλληλων για εξωτερική τοποθέτηση.

Τα καλώδια θα αποτελούνται από χάλκινους αγωγούς με την κατάλληλη μόνωση και μανδύα θερμοπλαστικό τύπου N.Y.Y. (J1VV). Οι αγωγοί διατομής μέχρι 4 χλστ² θα είναι μονόκλωνοι και οι αντίστοιχοι με διατομή 6 χλστ² 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 Ν.Υ.Υ. (J1VV) 3*1,5 χλστ² για την μετάδοση σημάτων από τα συστήματα προστασίας έναντι υπερθέρμανσης. Εάν βεβαίως οι κινητήρες συνοδεύονται από το εργοστάσιο κατασκευής με ειδικά καλώδια τροφοδοσίας τα οποία έχουν ενσωματωμένους τους απαραίτητους αγωγούς για μετάδοση σημάτων, δεν είναι αναγκαία η τοποθέτηση ξεχωριστών καλωδίων σημάτων.

Σε θέση πλησίον κάθε κινητήρα (αντλία, αναδευτήρα, ανεμιστήρα, μασητή) θα εγκαθίσταται στεγανό κυτίο συνδέσεων (τυπικά IP55 και ειδικά IP68 για εγκατάσταση σε υγρό θάλαμο) ώστε να είναι ευχερής η απομάκρυνση και προσκόμιση του αντίστοιχου εξοπλισμού για λόγους συντήρησης.

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 υ P.V.C., σε χρώμα Γκρι (RAL 7035). Η θερμοανεκτικότητά τους πρέπει να είναι από -15οC έως +60οC (για μικρά χρονικά διαστήματα έως +70οC). 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 $D > 1,35 d$ (βλέπε ΚΕΗΕ).

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

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. Θα είναι βαρέως τύπου (πάχος λαμαρίνας 1,5 χλστ) και κατάλληλες για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.

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. Τα καλώδια τοποθετούνται πάντα σε μία στρώση.

6. Ρευματοδότες

Σε κάθε εγκατάσταση προβλέπεται να τοποθετηθούν ρευματοδότες μονοφασικοί 230V/16A στεγανοί IP44, τύπου ΣΟΥΚΟ σε ορατή εγκατάσταση, 90 εκ. πάνω από το δάπεδο.

Σε κάθε εγκατάσταση προβλέπεται να τοποθετηθεί και 1 ρευματοδότης τριφασικός 400V/16A στεγανός βιομηχανικού τύπου IP44, σε ορατή εγκατάσταση, 90 εκ. 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 διαδικασία μέτρησης και οι επιτρεπτές τιμές αντίστασης μόνωσης αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 Πίνακας 61-A.

9. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών

Οι μετρούμενες τιμές αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών θα πρέπει να είναι τουλάχιστο 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.

Με ευθύνη και έξοδα του εργολάβου θα γίνουν οι απαραίτητοι έλεγχοι και θα εκδοθεί η Υπεύθυνη Δήλωση Εγκαταστάτη (από τεχνικό που έχει τα αρμόδια προσόντα) σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

11. Σύνδεση εγκαταστάσεων στο δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ

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 του ΔΕΔΔΗΕ.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η6

ΓΕΙΩΣΕΙΣ-ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

1. Ηλεκτρολογικές Γειώσεις

1.1. Γενικά στοιχεία

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

Η θεμελιακή γείωση στην οποία καταλήγει το ΣΑΠ, θα λειτουργεί και ως ηλεκτρολογική γείωση προστασίας. Εντός του ισογείου χώρου και όσο το δυνατόν πιο κοντά στον Γ.Π.Χ.Τ. θα κατασκευασθεί αναμονή γείωσης με ισοδυναμικό ζυγό. Σε ανεξάρτητη γείωση λειτουργίας (τρίγωνο κατακόρυφων ηλεκτροδίων) συνδέεται ο κόμβος του αστέρα του Η/Ζ.

1.2. Γειώσεις προστασίας

Σύμφωνα με την παρ. 543 του προτύπου HD384, για κύρια παροχική γραμμή 35 τ.χλστ. (περίπτωση τροφοδότησης από Η/Ζ) προκύπτει αγωγός προστασίας 16 τ.χλστ. χωρίς να είναι απαραίτητος ο υπολογιστικός έλεγχος της διατομής.

Το σύστημα γείωσης περιγράφεται στο κεφάλαιο του Σ.Α.Π. Ο αγωγός που θα ξεκινά από την θεμελιακή γείωση προς κάθε αναμονή γείωσης θα είναι χάλκινος Cu-E πολύκλωνος διατομής 35 mm².

Σύμφωνα με τους κανονισμούς, η αντίσταση αυτής της γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 1 Ω. Λόγω της φύσης του εδάφους, αναμένεται να επιτευχθεί η προαναφερθείσα απαίτηση. Σε περίπτωση που δεν επιτυγχάνεται, θα προστεθούν και άλλα ηλεκτρόδια συνδεδεμένα στον κόμβο γείωσης της εγκατάστασης, έως ότου επιτευχθεί η επιθυμητή τιμή.

Οι συνδέσεις με την ταινία της θεμελιακής γείωσης θα γίνουν με σφιγκτήρες χάλκινους Cu.

Ο κάθε αγωγός γείωσης οδεύοντας εντός του σκυροδέματος θα στηριχθεί - γεφυρωθεί με τον οπλισμό του με κατάλληλα στηρίγματα οπλισμού χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα (St/tZn).

Φτάνοντας σε ύψος 0,5-1 μ. από τη στάθμη δαπέδου, θα συνδέεται με αναμονή (ακροδέκτη) γείωσης από κράμα χαλκού (Cu). Οι συνδέσεις με τον ακροδέκτη γείωσης θα γίνουν με σφιγκτήρες χάλκινους Cu.

1.3. Γείωση Λειτουργίας H/Z

Κατασκευάζεται ξεχωριστό σύστημα γείωσης λειτουργίας ουδέτερου κόμβου της γεννήτριας του H/Z. Το σύστημα αποτελείται από ομάδα ηλεκτροδίων παρομοίων με αυτά του μετρητή ΔΕΔΔΗΕ. Στην κεφαλή τους τοποθετείται φρεάτιο σύνδεσης και ελέγχου. Ο αγωγός γείωσης θα είναι J1VV (NYY) 35 mm².

Το σύστημα γείωσης λειτουργίας θα 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 μ., το πλησιέστερο ηλεκτρόδιο θα βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 25-30 μ. από την γείωση του κτιρίου. Εκτός αυτού, για την σύνδεση του τριγώνου με το H/Z χρησιμοποιείται αγωγός J1VV (NYY) και όχι γυμνός πολύκλωνος αγωγός χαλκού, ο οποίος δημιουργεί γύρω του πεδίο ροής.

Και βέβαια για την πλήρη απόδοση των ηλεκτροδίων, αυτά πρέπει να απέχουν μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον ($2 * \text{μήκος ηλεκτροδίου}$) = 6 μ.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς, η αντίσταση αυτής της γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 1 Ω. Λόγω της φύσης του εδάφους, αναμένεται να επιτευχθεί η

προαναφερθείσα απαίτηση. Σε περίπτωση που δεν επιτυγχάνεται, θα προστεθούν και άλλα ηλεκτρόδια στο τρίγωνο γείωσης, τηρώντας όμως πάντα τις προαναφερθείσες αποστάσεις.

2. Ισοδυναμικές Συνδέσεις

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου, τα μεταλλικά μέρη του Η/Ζ και οι αγωγοί γείωσης των απαγωγέων υπερτάσεων συνδέονται με ζυγό εξίσωσης δυναμικού (ισοδυναμική γέφυρα) ή κατευθείαν σε αναμονή γείωσης.

Οι δευτερεύουσες ισοδυναμικές συνδέσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων αφορούν την ισοδυναμική σύνδεση όλων των μεταλλικών αγωγών του αντλιοστασίου, που γεινιάζουν μεταξύ τους.

Στην παρ. 547 του προτύπου HD384, καθορίζεται διατομή των αγωγών κύριας ισοδυναμικής προστασίας 16 τ.χλστ. για τη συγκεκριμένη διατομή του μεγαλύτερου αγωγού προστασίας της εγκατάστασης (35 τ.χλστ.). Για δε τους αγωγούς των δευτερευουσών ισοδυναμικών συνδέσεων ισχύει σε κάθε περίπτωση η απαίτηση του προτύπου :

Ο αγωγός συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης, που συνδέει δύο εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη, πρέπει να έχει διατομή που δεν θα είναι μικρότερη από την μικρότερη διατομή αγωγού προστασίας, που συνδέεται σε αυτά τα εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη.

Ο αγωγός συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης που συνδέει ένα εκτεθειμένο αγώγιμο μέρος προς ένα ξένο αγώγιμο στοιχείο πρέπει να έχει διατομή που δεν θα είναι μικρότερη από το ήμισυ της διατομής του αντίστοιχου αγωγού προστασίας με ελάχιστο όριο το οριζόμενο στην παράγραφο 543.1.3.

Η κύρια ισοδυναμική γέφυρα, κατασκευασμένη από επινικελωμένο χαλκό, 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.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η7

Σ.Α.Π. (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ)

1. Αλεξικέραυνο – Γειώσεις Αντικεραυνικής Προστασίας

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η προστασία μέσω κλωβού Faraday. Επίσης επιλέγεται η εφαρμογή συνδυασμού θεμελιακής γείωσης (που χρησιμοποιείται και ως ηλεκτρολογική γείωση) και κατακόρυφων ηλεκτροδίων, όπως αναπτύσσεται στα επόμενα.

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

Εγκαθίσταται για την αντικεραυνική προστασία Στάθμης IV κατά ΕΛΟΤ-EN 62305, σύστημα που αποτελείται από:

- αγωγούς σύλληψης (κλωβός Faraday).
- απαγωγούς (κατακόρυφους αγωγούς στο κτίριο).
- κατασκευές γείωσης στο έδαφος.

Στην κορυφή του κτιρίου και ειδικότερα στις ακμές και αιχμές των διαφόρων τμημάτων της θα τοποθετηθεί συλλεκτήριο σύστημα πλέγματος αγωγών από ανοξείδωτο χάλυβα διατομής Φ10.

Οι αγωγοί του συλλεκτηρίου συστήματος συνδέονται με τις αναμονές των κατακόρυφων απαγωγών σε δύο αντιδιαμετρικές γωνίες του κτίσματος. Οι κατακόρυφοι απαγωγοί επιψευδαργυρωμένοι διατομής Φ10 οδεύουν εγκιβωτισμένοι

εντός του σκυροδέματος των γωνιακών υποστηλωμάτων, και καταλήγουν συνδεδεμένοι με τη θεμελιακή γείωση.

Το σύστημα γείωσης είναι μικτό, αποτελούμενο από ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διαστάσεων 40Χ4 χλστ. εγκατεστημένη σε διάταξη κλειστού βρόχου στα θεμέλια του κτιρίου και τουλάχιστον 4 ηλεκτρόδια γείωσης που τοποθετούνται στις γωνίες της κάτοψης των θεμελίων, χαλύβδινα επιχαλκωμένα με διαστάσεις Φ17Χ1500 χλστ. Το πλήθος τυχόν πρόσθετων ηλεκτροδίων θα προσδιορισθεί στη φάση κατασκευής από την επίβλεψη, με βάση μετρήσεις αντίστασης γείωσης επιτόπου του έργου, την ξηρή περίοδο του έτους.

Η ταινία γείωσης τοποθετείται εντός του σκυροδέματος στα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων του κτιρίου (οικίσκου και υπογείου θαλάμου) σε μορφή κλειστού δακτυλίου. Συνδέεται με τον οπλισμό με ειδικούς σφιγκτήρες ανά 2 μ.

Στις 4 γωνίες της θεμελίωσης του υπογείου θαλάμου, συνδέονται με την ταινία της γείωσης μέσω ειδικού σφιγκτήρα, 4 αγωγοί χάλκινοι, διαμέτρου Φ8 χλστ., οι οποίοι εξερχόμενοι από το σκυρόδεμα της θεμελίωσης οδεύοντας οριζόντια, καταλήγουν στα τέσσερα ηλεκτρόδια πρόσθετης γείωσης.

Η σύνδεση των αγωγών με τα ηλεκτρόδια, γίνεται με ειδικούς σφιγκτήρες.

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.

2.1.Χαλύβδινοι αγωγοί διατομής Φ10 mm²

Οι αγωγοί που χρησιμεύουν ως συλλεκτήριοι, είναι χαλύβδινοι ανοξείδωτοι, διαμέτρου Φ10 χλστ. Συνδέονται με ειδικούς σφιγκτήρες διασταύρωσης από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι εγκιβωτισμένοι στο σκυρόδεμα κατακόρυφοι απαγωγοί, είναι χαλύβδινοι επιψευδαργυρωμένοι εν θερμώ, διαμέτρου Φ10 χλστ. Συνδέονται με ειδικούς σφιγκτήρες διασταύρωσης από επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ χάλυβα. Από ίδιο υλικό είναι κατασκευασμένοι και οι σύνδεσμοι-στηρίγματα που συνδέουν (ανά 2 μ. τουλάχιστον) τους εγκιβωτισμένους αγωγούς με τον σιδηρό οπλισμό του σκυροδέματος.

Οι εγκιβωτισμένοι κατακόρυφοι απαγωγοί καταλήγουν στην θεμελιακή γείωση, όπου και συνδέονται με παρόμοιους σφιγκτήρες με την ταινία της θεμελιακής γείωσης.

2.2. Ταινία γείωσης χαλύβδινη διατομής 40 mm x 4 mm

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 μ.

Στις 4 γωνίες της θεμελίωσης του κτιρίου, συνδέονται με την ταινία της γείωσης μέσω ειδικού σφιγκτήρα, 4 αγωγοί χάλκινοι, διαμέτρου Φ8 χλστ., οι οποίοι εξερχόμενοι από το σκυρόδεμα της θεμελίωσης και οδεύοντας οριζόντια, καταλήγουν στα τέσσερα ηλεκτρόδια πρόσθετης γείωσης.

Η σύνδεση των αγωγών με τα ηλεκτρόδια, γίνεται με ειδικούς σφιγκτήρες.

2.3. Ηλεκτρόδια γείωσης

Τα ηλεκτρόδια γείωσης θα είναι διαμέτρου Φ17 χλστ. και μήκους 1500 χλστ., θερμά ή ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένα με χαλύβδινη ψυχή και κοχλιοτόμηση 5/8'' στα δύο άκρα για την δυνατότητα επιμήκυνσής τους με κοχλιωτή ορειχάλκινη μούφα.

3. Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

3.1. Γενικά στοιχεία

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

Η προστασία επιτυγχάνεται μέσω απαγωγών υπερτάσεων (SPD-Surge Protection Devices), οι οποίοι εγκαθίστανται στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης. Η πρωτεύουσα προστασία αφορά σε προστασία από ρεύματα που δημιουργούνται από απευθείας κεραυνικό πλήγμα στην κατασκευή, και η δευτερεύουσα προστασία για ρεύματα που δημιουργούνται από κεραυνικά πλήγματα επί των αγωγίμων δικτύων μακριά από το κτίριο ή από υπερτάσεις του δικτύου.

3.2. Πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία

Ο υπολογισμός της στάθμης προστασίας μιας αντικεραυνικής εγκατάστασης, γίνεται με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ-EN 62305. Στην προκειμένη περίπτωση η αναγκαία στάθμη προστασίας είναι η IV.

Σύμφωνα με το Διεθνές πρότυπο ΕΛΟΤ-EN 62305, για στάθμη προστασίας IV, το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα κορυφής κεραυνού είναι 100 kA. Σύμφωνα πάντα με το ίδιο πρότυπο, 50 kA αναμένεται να συλλεγούν και να οδηγηθούν προς την γη από το εξωτερικό σύστημα αντικεραυνικής προστασίας. Τα υπόλοιπα 50 kA θα κατανεμηθούν στο ενεργειακό, το τηλεφωνικό, το υδρευτικό δίκτυο και στο δίκτυο φυσικού αερίου εφόσον αυτά υπάρχουν.

Στην μελετώμενη κατασκευή, επειδή δεν υπάρχουν άλλα αγωγίμα δίκτυα, πρέπει να αναμένεται ότι 50 kA θα οδηγηθούν από το ενεργειακό δίκτυο προς το εσωτερικό του κτιρίου. Το ρεύμα κατανέμεται σε τρεις φάσεις και τον ουδέτερο και συνεπώς αναμένεται μέγιστο κρουστικό ρεύμα έντασης 12,5 kA.

Στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, μετά τον γενικό αυτόματο διακόπτη τοποθετούνται απαγωγοί σύνθετου τύπου στάθμης προστασίας T1+T2.

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων τοποθετούνται στις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο, έχουν ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης τουλάχιστον 70 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s, τουλάχιστον 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350 μ s και μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης τουλάχιστον 100 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s. Η παραμένουσα τάση υπό το ονομαστικό ρεύμα είναι το πολύ 1,6 kV, ώστε να παρέχεται σημαντική προστασία στις κατάντη ευρισκόμενες ηλεκτρονικές συσκευές (Soft Starter, μετρητικές διατάξεις, PLC κλπ).

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

Οι απαγωγείς τοποθετούνται παράλληλα προς το δίκτυο, τόσο στον αγωγό φάσης όσο και στον ουδέτερο, έχουν δε ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s, μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 40 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s, και παραμένουσα τάση 1,6 kV υπό κρουστική τάση 30 kA κυματομορφής 8/20 μ s, 0,95 kV υπό κρουστική τάση 5 kA κυματομορφής 8/20 μ s.

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

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η8

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 γείωσης	TN (ή TT - IT)
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cw} (kA - rms/1sec)	Maximum 25 KA / 1s

4. Κατασκευή

Το μεταλλικό μέρος του πίνακα διανομής θα είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινο μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας. Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μερών του. Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγώμενες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γειώσεως) .

Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας ίσος ή καλύτερος από IP 54. Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN50102.

Για την διανομή του ηλεκτρικού ρεύματος στα διάφορα κυκλώματα του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά το δυνατό προκατασκευασμένες διανομές. Ειδικότερα: α) η κύρια διανομή στον ηλεκτρικό πίνακα θα πρέπει να γίνεται με χρήση τυποποιημένων μπλοκ διανομής και β) η διανομή σε σειρά μικροαυτομάτων διακοπών θα πρέπει να γίνεται με την χρήση τυποποιημένων γεφυρών χαλκού κατάλληλης ονομαστικής έντασης.

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.

Οι μπάρες Φάσεων, Ουδετέρου και Γείωσης θα είναι επικασσιτερωμένες. Οι μπάρες Ουδετέρου θα έχουν ίση διατομή με τις μπάρες φάσεων, και οι μπάρες γείωσης τουλάχιστον την μισή διατομή των μπαρών φάσεων.

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

Εφόσον οι πίνακες υποστούν δοκιμές σειράς από τον κατασκευαστή τους και όχι από διαπιστευμένο φορέα ελέγχου, αυτός θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος για τέτοιες δοκιμές, και να διαθέτει διακριβωμένα όργανα ελέγχου.

6. Διάσφαλιση 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 από τον ανάδοχο μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής καθώς και πλήρη σχέδια κλεμμοσειρών.

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. Ενδεικτικά αναφέρονται για ορισμένους μόνο διακόπτες και λοιπά όργανα στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου και ενδεικτικά επίσης δίδονται στα σχέδια όσα παρουσιάζονται στη Μελέτη.

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 πρωτεύουσας αντικεραυνικής προστασίας.
- Οι γραμμές αναχωρήσεως φωτισμού και ρευματοδοτών θα προστατεύονται με μικροαυτόματους.
- Οι γραμμές αναχώρησης προς κλιματιστικά θα προστατεύονται με μικροαυτόματους (με χαρακτηριστική καμπύλη προστασίας κινητήρων) και θα διακόπτονται με διπολικό διακόπτη ράγας.
- 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, πιεστικά κουμπιά χειρισμού και ενδεικτικές λυχνίες.

- Στην πρόσοψη των πινάκων θα υπάρχει επιλογικός διακόπτης 3 θέσεων (MAN – OFF – AUTO) ο οποίος θα δίνει τη δυνατότητα τοπικού χειρισμού κάθε κινητήρα (θέση MAN), απομόνωσης κινητήρα για συντήρηση (θέση OFF) και ελέγχου του κινητήρα από το σύστημα αυτοματισμού (θέση AUTO). Οι κινητήρες που θα ελέγχονται με αυτόν τον τρόπο θα είναι οι αντλίες κενού, οι αντλίες λυμάτων, οι αναδευτήρες και οι ανεμιστήρες.
- Αναχωρήσεις τροφοδότησης προς υποπίνακα θα γίνονται με διακόπτη φορτίου και ασφάλειες ή με αυτόματο διακόπτη.

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. Εφόσον προβλέπονται πολυόργανα μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών, δεν απαιτούνται τα ανωτέρω.

Οι κεντρικοί πίνακες διανομής γειώνονται στο κεντρικό σύστημα ηλεκτρολογικής γείωσης (θεμελιακή γείωση). Οι μετρητές γειώνονται στο ίδιο σύστημα.

8. Θέρμανση Πίνακα Αντλιοστασίου Κενού

Για τη θέρμανση του εσωτερικού του πίνακα προς αποφυγή συμπυκνώσεων κατά τη χειμερινή περίοδο, θα εγκατασταθεί μία ή περισσότερες θερμαντικές αντιστάσεις της τάξης των 0,2 kW, με θερμοστατικό έλεγχο λειτουργίας.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η9

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

5.1. Γενικά Στοιχεία

- οι αυτόματοι 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 με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu) σε όλο το εύρος τάσης

Λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250A, και έως τα 500V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις-

- * θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz)
 - * θα είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz)
 - * θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόζευξη, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παραδίδονται σε ανακυκλούμενη συσκευασία σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να χρησιμοποιεί διαδικασίες παραγωγής που δεν μολύνουν το περιβάλλον δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για τις ετικέτες συσκευασιών από χαρτόνι κ.λ.π.
 - 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 αφόπλισης 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 απόδοση τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάντι/ κατάντι).
 - οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παρέχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

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 αφόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία.

Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα ενεργοποιούνται με μία μπαρέττα ή μία λαβή που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και απόπλιση αντίστοιχα).
- για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-2/7-27:
 - * ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η μπαρέττα ή η λαβή να μπορεί να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές
 - * στη θέση OFF (O), η μπαρέττα ή η λαβή θα δείχνουν την κατάσταση απόζευξης

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

- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση "απόζευξης" με έως 3 λουκέτα.
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν απόπλισης "push to trip", στην πρόσοψή τους, για δοκιμή της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.
- η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν απόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος εξόδου καθώς και η ένδειξη θετικής απόζευξης πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

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:

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

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

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

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

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/αυτόματα" 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 κ.λ.π.)
- όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125°C.
 - οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και θα είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαίας επέμβασης στις ρυθμίσεις.
- οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

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 ουδέτερου: μη προστατευόμενος ουδέτερος - προστασία ουδέτερου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων - προστασία ουδέτερου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.

• λειτουργία επιτήρησης φορτίου

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

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

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

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 - 160 A

- 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):
 1. θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz)
 2. θα είναι ονομαστικής κρουστικής τάσης 8 KV.

3. 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 ουδέτερου 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:
 1. 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.
 2. στη θέση OFF (O), το περιστροφικό χειριστήριο θα δείχνει την κατάσταση απόζευξης.
 3. η απόσταση μεταξύ των ανοικτών επαφών θα είναι μεγαλύτερη από 8mm.
 4. οι διακόπτες φορτίου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση "απόζευξης" έως και 3 λουκέτα (το κλειδωμα 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
 1. Αυτές οι βοηθητικές επαφές θα είναι κοινές για όλη τη σειρά του διακόπτη φορτίου.
 2. 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 45 mm.
- 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. Βιομηχανικοί Διακόπτες Φορτίου από 250-2500 A

- 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):
 1. θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz)
 2. θα είναι ονομαστικής κρουστικής τάσης 8 KV.
 3. θα έχουν ονομαστική ένταση βραχέως χρόνου (I_{cw}) σε 1 sec σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

Ονομ. Ρεύμα (A)	250	400	630	1000	1600	2500
I_{cw} (KA)	8.5	12	25	35	35	50

- οι διακόπτες φορτίου θα ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 68 - 230 κύκλος T2 (ζεστό και υγρό περιβάλλον).
- οι διακόπτες φορτίου θα διατίθενται με 3 ή 4 πόλους για τον ίδιο 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:
 1. 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.
 2. στη θέση OFF (O), το περιστροφικό χειριστήριο θα δείχνει την κατάσταση απόζευξης.
 3. η απόσταση μεταξύ των ανοικτών επαφών θα είναι μεγαλύτερη από 8 mm.
 4. οι διακόπτες φορτίου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση "απόζευξης" έως και 3 λουκέτα (το κλειδίωμα είναι δυνατό και στη θέση ζεύξη 'ON').
- Οι διακόπτες φορτίου θα είναι δίπλα μονωμένοι.
- Οι διακόπτες φορτίου θα είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να προσαρμόζονται οι δυο βοηθητικές επαφές που θα περιέχονται εντός του πλαισίου του διακόπτη
 1. Αυτές οι βοηθητικές επαφές θα είναι κοινές για όλη τη σειρά του διακόπτη φορτίου.
 2. Οι βοηθητικές επαφές θα πραγματοποιούν τις 2 λειτουργίες : OFF / CAF(προ κλείσιμο κύριας επαφής) .
- Οι διακόπτες φορτίου θα αναφέρονται σε κατηγορία χρήσης A
 1. Για τους διακόπτες φορτίου μέχρι τα 400 A θα ανταποκρίνονται στην κατηγορία χρήσης AC23 χωρίς μείωση της απόδοσης (derating) στα 500 V ac.
 2. Για τους διακόπτες φορτίου πάνω από τα 1000 A θα ανταποκρίνονται στην κατηγορία χρήσης AC22 χωρίς μείωση της απόδοσης (derating) στα 415 V ac.
- Οι διακόπτες φορτίου θα εγκαθίστανται είτε σε συμμετρική ράγα είτε σε πλάτη πίνακα.
- Οι ακροδέκτες των διακοπών φορτίου θα εφαρμόζονται είτε σε μπάρες είτε όχι .
- 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.

8. 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.

9. 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 Αμπέρ 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).

10. 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 96x96 χιλ.

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.

11. 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 63-110). 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:

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ

9 A
12 A
16 A
25 A
40 A
50 A
63 A
80 A
95 A
115 A
150 A

ΦΟΡΤΙΣΗ AC 3 (380 V - 50 HZ)

4,0 KW
5,5 KW
7,5 KW
11,0 KW
18,5 KW
22,0 KW
30,0 KW
37,0 KW
45,0 KW
55,0 KW
75,0 KW

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικά φορτία ($\text{COS}\phi \geq 0,950$) 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.

12. 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 Hz, με ονομαστική τάση μόνωσης 690 V.

Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC και 12-60 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 $I_{th}=10$ 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.

13. 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
- ◇ επιλογή 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 $I_{th}=5 A$.

14. 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 60 947-1 / 60 947-4-1.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι μανδλωμένοι 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.

15. Ασφαλειοαποζεύκτες Φορτίου

Οι ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου αν απαιτηθούν, θα είναι κατάλληλοι για να εγκατασταθούν σε μεταλλικό πείνακα, 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 ΗΖ, αριθμό χειρισμού (εντός/εκτός) τουλάχιστο 1000 και ικανότητα διακοπής τουλάχιστο οκταπλάσια από την ονομαστική ένταση.

16. 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) $U_e = 380 \dots\dots\dots 415\text{VAC}$.
- Συχνότητα λειτουργίας 50Hz.

- Εύρος επιτρεπόμενης ασυμμετρίας 5.....15% (στην περιοχή λειτουργίας 0,85.....1,1 U_e).
- Συναρμολόγηση σε ράγα 35 χλστ. (κατά DIN/EN 50022) ή καρφωτό 11 ακίδων
- Πρότυπο αναφοράς IEC/EN 60255-6
- Θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστο από 0 μέχρι +50οC

17. Αντιστάθμιση Συντελεστή Ισχύος

17.1. 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.

17.2. Λειτουργία Πυκνωτών

Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί αυτόματο σύστημα κεντρικής αντιστάθμισης το οποίο θα διαστασιολογηθεί έτσι ώστε ο διορθωμένος συντελεστής ισχύος της εγκατάστασης να μην είναι μικρότερος από 0,95.

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 Η10

ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ-ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (INVERTERS – VFD's)

Κάθε ηλεκτροκινητήρας αντλίας αναπέτασης ομβρίων, θα ελέγχεται μέσω ξεχωριστού inverter.

Οι ρυθμιστές στροφών θα εγκαθίστανται σε ηλεκτρολογικό ερμάριο ή πεδίο και θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά STANDARD. Πρέπει απαραίτητα να έχουν πιστοποίηση CE για βιομηχανικό και οικιστικό περιβάλλον και να διαθέτουν περιληπτικά μικροεπεξεργαστή για τη συνεχή παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας και το απαραίτητο λογισμικό προσαρμοσμένο ειδικά στις απαιτήσεις λειτουργίας αντλητικού συγκροτήματος.

Χρησιμοποιούνται σε κινητήρες εναλλασσομένου ρεύματος, για μείωση των ρευμάτων εκκίνησης καθώς και των μηχανικών καταπονήσεων που προκύπτουν από την εκκίνηση ή το σταμάτημα ενός κινητήρα καθώς και για την ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής του κινητήρα κατά την λειτουργία του, για εξοικονόμηση ενέργειας.

Ο ρυθμιστής στροφών θα βασίζεται σε τεχνολογία Vector Control και θα διαθέτει δυνατότητα PID control με sleep function με ανάδραση από αναλογικό αισθητήρα πίεσης και ειδικές ρουτίνες για την λειτουργία αντλιών.

Τα ονομαστικά μεγέθη (ονομαστική ισχύς, ρεύμα εξόδου, κλπ.) των ρυθμιστών στροφών καθώς θα είναι επί ποινής αποκλεισμού, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο σχετικό πίνακα εξοπλισμού στο τέλος της παρούσας προδιαγραφής.

Ο κατασκευαστής όλων των συσκευών ρυθμιστών στροφών ή ο επίσημος αντιπρόσωπος ή διανομέας του, θα πρέπει να διαθέτει στην Ελλάδα εγκαταστάσεις και καταρτισμένο προσωπικό, για την παροχή τεχνικής υποστήριξης και συντήρησης συστημάτων ρυθμιστών στροφών σε δύο πόλεις κατ' ελάχιστον.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διατίθενται σε μεγάλο εύρος ισχύος (τουλάχιστον από 1.1 έως 400 kW), με ονομαστικά μεγέθη σύμφωνα με τον πίνακα εξοπλισμού που ακολουθεί και να διαθέτουν τη δυνατότητα λειτουργίας σε μεγάλο εύρος τάσης και συχνότητας (κατ' ελάχιστο από 380 έως 480 V \pm 10% / 50/60 Hz) ενώ θα πρέπει να παρέχουν μεγάλο εύρος συχνότητας εξόδου (κατ' ελάχιστο από 0 έως 400 Hz). Επίσης, θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απλά ή παράλληλα συστήματα αντλιών. Οι ρυθμιστές στροφών θα έχουν σχεδιαστεί για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως +40° C χωρίς υποβάθμιση της απόδοσής του (derating). Επιπλέον θα πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως +50° C με υποβάθμιση της απόδοσής τους (derating). Οι ρυθμιστές στροφών θα έχουν σχεδιαστεί για λειτουργία σε ύψη έως 1000m χωρίς υποβάθμιση της απόδοσής τους (derating). Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν προστασία από υπέρταση και υπόταση, από υπερένταση και υπερφόρτιση ενώ θα πρέπει να παρέχουν στον κινητήρα θερμική προστασία, καθώς και προστασία από βραχυκύκλωμα με την γη. Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να συμμορφώνονται ως προς Διεθνή Πρότυπα προϊόντος

Ο ρυθμιστής στροφών θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP20 και να διαθέτει επιβερνικωμένες πλακέτες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60721-3-3 class 3C2, class 3S2

Ο ρυθμιστής στροφών θα πρέπει να διαθέτει συμβατότητα με τα παρακάτω πρότυπα:

- IEC 61000-2-4 Voltage unbalance
- IEC 61000-2-4 Frequency variations
- EN 61000-3-2 Harmonics($I \leq 16A$)
- EN 61000-3-12 Harmonics($16A < I \leq 75A$)
- EN 61000-4-2 ESD: Electrostatic Discharge
- EN 61000-4-3 RS: Electromagnetic radiated susceptibility
- EN 61000-4-4 EFT: Electric Fast Transient
- EN 61000-4-5 Surge transient
- EN 61000-4-6 CS: Conducted Susceptibility
- EN 61000-4-11 Voltage dips and short interruption

- EN 61000-6-3 Emission – Residential, commercial and light-industrial environments
- EN 61000-6-4 Emission – Industrial environments
- EN 61000-6-1 Immunity – Residential, commercial and light-industrial environments
- EN 61000-6-2 Immunity – industrial environments
- EN 61800-3 Part 3: Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods
- EN 61800-3 Immunity
- EN 61800-3 Low frequency immunity
- EN 61800-3 Low frequency emission
- EN 61800-3 Conducted Emission
- EN 61800-3 Radiated Emission
- EN 61800-5-1 Part 5-1: Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy
- UL508C Power Conversion Equipment CAN/CSA-C22.2 No. 14-2005 Industrial Control Equipment cUL marking (Approved by UL)
- ISTA Procedure 1A Package Drop test and package vibration test Packaged-Products weighing 150 lb (68 kg) or Less
- ISTA Procedure 2B Package Drop test and package vibration test Packaged-Products weighing over 150 lb (68 kg)
- EN 50178 Operation and non-operation vibration test

Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να συμμορφώνονται ως προς Διεθνή Πρότυπα προϊόντος

- Πιστοποιητικό Ποιότητας ISO 9001 και Προστασίας Περιβάλλοντος ISO 14001
- Έγκριση CE.
- Πιστοποιητικό UL

Ο ρυθμιστής στροφών θα μπορεί να λειτουργήσει στο 120% του ονομαστικού του φορτίου, για 60 sec.

Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν κλεμμοσειρά ελέγχου οι οποίες θα πρέπει με τη σειρά τους να διαθέτουν κατ' ελάχιστο:

- 3 προγραμματιζόμενες αναλογικές εισόδους 0 - 10 V και 0(4) - 20 mA

- ο 2 προγραμματιζόμενες αναλογικές εξόδους 0(4) - 20 mA
- ο 8 προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισόδους
- ο 2 ψηφιακές εισόδους forward & reverse
- ο 3 προγραμματιζόμενες ψηφιακές εξόδους τύπου ρελέ
- ο 1 ψηφιακή είσοδο Safe Torque Off (STO) με πιστοποίηση κατά το πρότυπο EN 13849 Cat. 3 PL d και το πρότυπο IEC 62061/IEC61508 SIL CL 2.

Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα επέκτασης του αριθμού των ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων με τη χρήση ειδικών καρτών.

Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν δύο (2) θύρες επικοινωνίας εκ των οποίων 1 θύρα σειριακής επικοινωνίας RS 485 Modbus ή/και BACnet και 1 θύρα επικοινωνίας Ethernet/IP είτε ενσωματωμένες είτε με χρήση πρόσθετης κάρτας. Εναλλακτικά θα πρέπει να διατίθενται και τα πρωτόκολλα PROFIBUS-DP, Modbus/TCP, DeviceNet και CANOpen με χρήση πρόσθετων καρτών.

Οι θύρες επικοινωνίας θα διαθέτουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- ο Θύρα σειριακής επικοινωνίας
- ο Σύνδεση με connector RJ45
- ο Ταχύτητα μετάδοσης 4,8 Kbps έως 115,2 Kbps
- ο Πρωτόκολλα επικοινωνίας MODBUS ή/και BACnet
- ο Θύρα επικοινωνίας Ethernet
- ο Σύνδεση με connector RJ45
- ο Ταχύτητα μετάδοσης 10/100 Mbps Auto-Detect
- ο Πρωτόκολλα επικοινωνίας MODBUS TCP και EtherNet/IP

Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν ρολόι πραγματικού χρόνου και λειτουργία ημερολογίου ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση στη μνήμη του μετατροπέα ιστορικού αρχείου των τελευταίων 8 βλαβών και σφαλμάτων.

Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν οθόνη με πληκτρολόγιο μέσω του οποίου θα γίνεται η παραμετροποίηση και ο τοπικός χειρισμός ενώ στην ψηφιακή οθόνη LCD με υποστήριξη γραφικών, θα εμφανίζονται οι επιθυμητές και πραγματικές τιμές με ενδείξεις όλων των λειτουργικών μεγεθών, ρεύματος, συχνότητας, ισχύος,

στροφών, καθώς και τα προειδοποιητικά μηνύματα και βλάβες που ανιχνεύει ο μετατροπέας. Το χειριστήριο θα χρησιμοποιείται για παραμετροποίηση και ρυθμίσεις οι οποίες θα δίνονται σε μορφή μενού και θα παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει τα δικά του μενού λειτουργίας μέσω λογισμικού παραμετροποίησης της οθόνης. Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενο μέσω κατάλληλου λογισμικού (που θα περιλαμβάνεται στην προσφορά), ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν συσκευή HMI. Το χειριστήριο θα περιλαμβάνει μνήμη στην οποία θα αποθηκεύονται οι παράμετροι του ρυθμιστή και θα μπορεί να φορτώνει και ξεφορτώνει παραμέτρους σε άλλους ρυθμιστές (αποσπώμενο).

Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν τις παρακάτω ειδικές λειτουργίες:

- ο Έλεγχος-διατήρηση πίεσης και κυκλική εναλλαγή της οδήγησης μέχρι 4 αντλιών από τον ρυθμιστή, σύμφωνα με προκαθορισμένη χρονική διάρκεια λειτουργίας. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την εναλλαγή των αντλιών (χωρίς ταυτόχρονη λειτουργία των αντλιών) σύμφωνα με τα δεδομένα χρόνου που έχει εισάγει ο χειριστής.
- ο Έλεγχος-διατήρηση πίεσης με μόνιμη οδήγηση μιας αντλίας από τον ρυθμιστή και ενεργοποίηση μέσω επαφών ρελέ, μέχρι 8 επιπλέον αντλιών. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την προσθαφαίρεση και εναλλαγή των υπολοίπων αντλιών παρακολουθώντας την πίεση.
- ο Έλεγχος-διατήρηση πίεσης με χρήση ενός ρυθμιστή στροφών και οδήγηση εκ περιτροπής κάθε αντλίας από τον ρυθμιστή (κάθε αντλία θα εκκινεί μέσω του ρυθμιστή στροφών και όταν φτάνει στις ονομαστικές της στροφές θα μεταπίπτει σε τροφοδοσία μέσω ρελέ). Θα υποστηρίζεται ταυτόχρονη λειτουργία έως 4 αντλιών. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την προσθαφαίρεση και εναλλαγή των υπολοίπων αντλιών παρακολουθώντας την πίεση.
- ο Δυνατότητα ελέγχου και ρύθμισης των στροφών μέσω PID controller με αυτόματη εκκίνηση και στάση (sleep function) ανάλογα με την απαίτηση της

εφαρμογής, με σήμα 4-20mA από αισθητήρα στάθμης, παροχής ή πίεσης. Κατά τη διάρκεια της οδήγησης της αντλίας από το inverter, όταν η υπολογιζόμενη από τον ελεγκτή PID συχνότητα εξόδου, λόγω της επίτευξης π.χ. της επιθυμητής πίεσης, μειωθεί κάτω από ένα καθορισμένο όριο, για έναν συγκεκριμένο χρόνο (και οι δύο τιμές θα είναι ρυθμιζόμενες μέσω παραμέτρων), τότε το inverter θα μηδενίζει τη συχνότητα εξόδου του και θα εισέρχεται σε κατάσταση αναμονής (Sleep Mode). Ακολούθως, όταν υπάρξει ξανά ζήτηση από το δίκτυο και η υπολογιζόμενη από τον ελεγκτή PID συχνότητα εξόδου, αυξηθεί πάνω από ένα καθορισμένο όριο, για έναν συγκεκριμένο χρόνο (και οι δύο τιμές θα είναι ρυθμιζόμενες μέσω παραμέτρων), τότε το inverter θα επανεκκινεί την αντλία, με σκοπό την επίτευξη της επιθυμητής πίεσης.

Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένο προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή με μνήμη τουλάχιστον 9kStep, μέσω του οποίου ο χρήστης θα μπορεί να προγραμματίζει μέσω εντολών ή λογικών πυλών, λειτουργίες που θα αφορούν στις φυσικές εισόδους και εξόδους και τα μεγέθη του ρυθμιστή στροφών. Όλες οι φυσικές εισοδοί και έξοδοι (ψηφιακές και αναλογικές) του ρυθμιστή στροφών θα είναι πλήρως διαχειρίσιμες και προγραμματιζόμενες από το ενσωματωμένο PLC. Το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να υποστηρίζει προγραμματισμό σε γλώσσα Ladder και να περιλαμβάνει τουλάχιστον τις εντολές LD, AND, OR, OUT, SET, RESET και END ενώ θα περιλαμβάνει και ειδικές εντολές όπως κλήση υπορουτίνας, μετακίνηση, σύγκριση, αριθμητικές πράξεις πραγματικών και δεκαδικών αριθμών (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός και διαίρεση) και εντολές επικοινωνίας για όλα τα υποστηριζόμενα πρωτόκολλα. Θα πρέπει να μπορεί να διαχειριστεί τουλάχιστον 16 I/O, 500 internal relay, 128 timers, 64 counters και 1024 data registers. Μέσω του προγραμματισμού του, το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να μπορεί να διαβάσει και να γράψει τις παραμέτρους του ρυθμιστή στροφών. (ενδεικτικά αναφέρονται κατ' ελάχιστον οι παρακάτω παράμετροι: συντελεστές P, I και D του PID controller, εντολή συχνότητας, χρόνος ράμπας εκκίνησης και χρόνος ράμπας σταματήματος). Μέσω της θύρας επικοινωνίας, το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να μπορεί να ελέγξει έως 8 επιπλέον όμοιους ρυθμιστές στροφών, ή να διαχειριστεί εξωτερικά σήματα από μονάδες απομακρυσμένων εισόδων/εξόδων (RTUs).

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η11

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 A1

Μετρητές και Όργανα

IEC 51m

DIN 57410 – 43700/43718

BS89-5458

UL94

1. Γενικά

Στα αντλιοστάσια κενού δεν είναι ιδιαίτερα κρίσιμη η αδιάλειπτη παροχή ισχύος, διότι το σύστημα παρουσιάζει μεγάλη δυνατότητα αποθήκευσης λυμάτων στα φρεάτια κενού καθώς και αρκετό απόθεμα κενού στη δεξαμενή κενού. Επειδή όμως η περιοχή είναι περιβαλλοντικά ευαίσθητη, εγκαθίσταται ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος Η/Ζ. Η απαιτούμενη δυναμικότητα του Η/Ζ, δίδεται 30 kVA εφεδρική ισχύς. Τα ακριβή μεγέθη θα προκύψουν κατά την μελέτη εφαρμογής του αναδόχου του έργου.

Το Η/Ζ θα είναι εξοπλισμένο με εργοστασιακό ηχομονωτικό κάλυμμα (Noise Hood). Σε κάθε περίπτωση θα εξασφαλίζεται ο αερισμός του με κατάλληλων διαστάσεων ανοίγματα προσαγωγής και αγωγό απαγωγής αέρα καύσης και ψύξης.

2. Σκοπός- Χρήση- Διαστασιολόγηση

Τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη (Η/Ζ) θα είναι καινούρια, σπιβαρής 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 του ΔΕΔΔΗΕ, 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 Η/Ζ θα διαστασιολογούνται ώστε να επαρκούν για την εκκίνηση του μεγαλύτερου ηλεκτροκινητήρα ενώ λειτουργεί ο υπόλοιπος εξοπλισμός των αντλιοστασίων.

3. Θέση Λειτουργίας

Τα Η/Ζ 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 Η/Ζ στα αντλιοστάσια θα λαμβάνουν τον προσαγόμενο αέρα ψύξης από το εσωτερικό των χώρων οι οποίοι θα είναι επαρκώς αεριζόμενοι. Η επάρκεια του αερισμού θα προκύπτει από ανοίγματα με περσίδες.

Ο απαγόμενος θερμός αέρας θα οδηγείται απευθείας μέσω κατάλληλης διαμόρφωσης από εύκαμπτο υφασμάτινο αγωγό και μεταλλικό αεραγωγό, δια μέσω ανοίγματος στην εξωτερική τοιχοποιία, προς το εξωτερικό περιβάλλον.

Τα ανωτέρω προφανώς δεν ισχύουν για την περίπτωση που επιλεγεί εξωτερική τοποθέτηση του Η/Ζ στο αντλιοστάσιο κενού.

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 Η/Ζ 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 Η/Ζ το οποίο δεν θα συνοδεύεται με την ως άνω πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή δεν θα παραληφθεί

4.5 Η κατασκευή του Η/Ζ 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 Η/Ζ πρέπει να έχει υποστεί επιτυχείς δοκιμές τύπου και σειράς και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά.

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

5.3 Μετά την αποκατάσταση και των τριών φάσεων του δικτύου του ΔΕΔΔΗΕ στην κανονική τάση, θα διακόπτεται η ρευματοδότηση της εγκατάστασης από τη γεννήτρια και θα γίνεται αναμεταγωγή των φορτίων της κατανάλωσης στο δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ. Κατόπιν το Η/Ζ 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 πλέων 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 σχεδιάσεως 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:

6.1.5 Πεδίο ενδείξεων, λειτουργίας και αυτοματισμών και πεδίο προστασίας της γεννήτριας (επί του H/Z).

6.1.5.1 Το επικουρικό σύστημα συντηρητικής φόρτισης συσσωρευτών μέσω του ΔΕΔΔΗΕ.

6.1.5.2 Τους απαραίτητους διακόπτες, ακροδέκτες και τις ασφάλειες για τα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα των συσκευών του Η/Ζ με τις απαιτούμενες καλωδιώσεις του πίνακα.

6.1.6 Τον αποσιωπητήρα βιομηχανικού τύπου.

Επιπρόσθετα το ηχομονωτικό κάλυμμα για τη μείωση του παραγόμενου θορύβου (εάν απαιτείται)

6.2 Το Η/Ζ 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 Η/Ζ του κινητήρα και της γεννήτριας.

6.2.2.3 Ηλεκτρολογικά σχέδια

6.2.2.4 Εγχειρίδιο εγκατάστασης Η/Ζ στην Ελληνική γλώσσα

6.2.2.5 Εγχειρίδιο λειτουργίας πίνακα ελέγχου Η/Ζ 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 10 sec από εκκίνησης και το υπόλοιπο 10 % εντός 15 sec.

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 πρεσσοστατική 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 εκκινήτη (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 τον ΔΕΔΔΗΕ.

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 αλληλοσυνδεόμενα 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 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 5 sec.

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 χελώνη 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: πώμα 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 Η/Ζ υπό το μέγιστο φορτίο της εγκατάστασης (ταυτοχρονισμένη λειτουργία του λειτουργικού εξοπλισμού).

10. Πίνακας Αυτοματισμού και Ελέγχου (Αυτόματος ΔΕΔΔΗΕ-Η/Ζ)

10.1 Περιγραφή λειτουργίας

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

B. Σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας της ποιότητας ρεύματος μίας ή και περισσοτέρων φάσεων του ΔΕΔΔΗΕ, θα διεγείρεται αυτόματα το ηλεκτρονικό σύστημα, θα διακόπτει εντελώς τη ρευματοδότηση του δικτύου του ΔΕΔΔΗΕ, θα εκκινεί το Η/Ζ και θα αναλαμβάνει τα φορτία της κατανάλωσης. Όταν λαμβάνεται το σήμα ότι υπάρχει πρόβλημα στο ρεύμα του δικτύου, θα ανοίγει η επαφή του ρεύματος του δικτύου και θα ενεργοποιείται το χρονικό καθυστέρησης στην εκκίνηση. Η ρυθμιζόμενη αυτή χρονική καθυστέρηση θα συντελεί στην αποφυγή λανθασμένων εκκινήσεων από στιγμιαίες διακοπές του ΔΕΔΔΗΕ 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 του ΔΕΔΔΗΕ στην κανονική τάση, θα ενεργοποιείται το χρονικό καθυστέρησης της μεταγωγής από το Η/Ζ στο δίκτυο και όταν παρέλθει ο ρυθμιζόμενος χρόνος θα μετάγεται το φορτίο στον ΔΕΔΔΗΕ. Εάν κατά τη διάρκεια της παραπάνω χρονικής καθυστέρησης επανεμφανιστεί σφάλμα δικτύου, τότε θα ακυρώνεται η εντολή κράτησης του Η/Ζ και θα γίνεται άμεση μεταγωγή των φορτίων στο Η/Ζ. Εάν δεν εμφανιστούν σφάλματα στο δίκτυο το χρονικό ψύξης του κινητήρα θα εξασφαλίζει την λειτουργία του Η/Ζ χωρίς φορτίο, ώστε να ψυχθεί το Η/Ζ πριν διακοπεί η λειτουργία του.

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

α. 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.

β. 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 την 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 οC

Ένδειξη πίεσης λαδιού κινητήρα bar

Ένδειξη παροχής ρεύματος από κεντρική παροχή

>> >> >> από Η/Ζ

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 ιμάντας
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 Η/Ζ και να συνδέσει τους καταναλωτές στο δίκτυο της γεννήτριας.

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

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 Η/Ζ, 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 Η/Ζ σε λειτουργία. Από το πεδίο μεταγωγής δύναται να ληφθούν οι παρακάτω ενδείξεις.

Επαφή ΔΕΔΔΗΕ κλειστή

Επαφή Η/Ζ κλειστή

10.2.12 Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα αυτομάτου δοκιμής του Η/Ζ 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 Η/Ζ εάν αυτό έχει υπερβεί τις προκαθορισμένες

10.3 Πεδίο Μεταγωγής - Ισχύος

Το πεδίο μεταγωγής θα είναι ενσωματωμένο στο πίνακα τύπου πεδίων του αντλιοστασίου, επισκέψιμο από εμπρός που θα περιλαμβάνει :

10.3.1 Δύο αυτόματους τετραπολικούς διακόπτες φορτίου (ρελέ) ίσης ισχύος με την ισχύ του Η/Ζ 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 Η/Ζ.

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 αρίθμηση 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 συνοδεύοντα αυτό μηχανήματα και συσκευές. Έτσι θα προβεί:

- Στην εγκατάσταση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους επί αντικραδασμικών στηριγμάτων.
- Στην εγκατάσταση της δεξαμενής καυσίμου, του πίνακα ελέγχου, της συστοιχίας συσσωρευτών και του ανορθωτή φόρτισής των.

- Στην κατασκευή της σωλήνωσης απαγωγής καυσαερίων καθώς και όλων των σωληνώσεων της δεξαμενής καυσίμου (σωλήνωση σύνδεσης μετά του ζεύγους, πλήρωσης, αερισμού κ.λ.π.).
- Στην κατασκευή όλων των ηλεκτρικών γραμμών σύνδεσης του ζεύγους, με τον πίνακα χαμηλής τάσης καθώς και με την συστοιχία συσσωρευτών, ανορθωτού κ.λ.π.
- Στις απαιτούμενες ρυθμίσεις, δοκιμές κ.λ.π. για την παράδοσή του σε κανονική λειτουργία.
- Στην παράδοση όλων των έντυπων οδηγιών συντήρησης κ.λ.π., στην εκπαίδευση του προσωπικού κ.λ.π.

Αν απαιτείται, ο ανάδοχος θα κατασκευάσει το σύστημα προσαγωγής και απαγωγής αέρα καύσης και ψύξης με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή του H/Z. Η απόρριψη αέρα θα γίνει με αγωγό από γαλβανισμένη λαμαρίνα, που στην πλευρά του H/Z θα συνδέεται με αντικραδασμικό σύνδεσμο.

Ο ανάδοχος για όλο το χρονικό διάστημα που θα είναι υπεύθυνος για τις H/M εγκαταστάσεις, θα 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.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η0	1
ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	1
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η1	6
ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	6
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η2	8
ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΠΕΤΑΣΗΣ.....	8
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η3	17
ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ	17
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η4	26
ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	26
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η5	38
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗΣ	38
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η6	46
ΓΕΙΩΣΕΙΣ-ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	46
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η7	49
Σ.Α.Π. (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ)	49
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η8	54
ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΩΣ 630 Α	54
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η9	59
ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	59
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η10	83
ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ-ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (INVERTERS – VFD'S)	83
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η11	89
ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (H/Z).....	89