



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

**ΝΟΜΟΣ ΕΒΡΟΥ
ΔΗΜΟΣ ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ
(Δ.Ε.Υ.Α.Ο.)**

**ΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ
ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΝΕΑΣ ΒΥΣΣΑΣ
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ**

ΤΕΥΧΟΣ 5.2

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ **ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

1. Γενικά για τις προδιαγραφές

Το αντικείμενο των προδιαγραφών αυτών και της εκτέλεσης των έργων που προβλέπονται, αφορά στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό των αντλιοστασίων βαρύτητας που απαιτείται για την λειτουργία των έργων συλλογής λυμάτων της περιοχής μελέτης.

Οι αναφερόμενες εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν από τον ανάδοχο Εργολάβο κατά τον τρόπο που καθορίζεται στις προδιαγραφές αυτού του τεύχους και στα σχέδια.

Ο εξοπλισμός των εγκαταστάσεων σε μηχανήματα, όργανα, συσκευές, σωληνώσεις, εξαρτήματα και αυτοματισμούς θα συμφωνεί με τις **Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.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 (αντλιοστάσιο λυμάτων με σύστημα συγκράτησης στερεών). Σε περίπτωση ασυμβατότητας υπερισχύουν οι Ε.ΤΕ.Π., εκτός από τις περιπτώσεις που στο παρόν προδιαγράφονται αυστηρότερες απαιτήσεις για τον εξοπλισμό.

Στον κατωτέρω πίνακα περιλαμβάνονται οι Ε.ΤΕ.Π., των οποίων γίνεται αναφορά και χρήση στις ακόλουθες Τεχνικές Προδιαγραφές.

ΑΡΙΘΜΟΣ Ε.ΤΕ.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

2. Γενικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό

Τα μηχανήματα, οι συσκευές, τα υλικά και τα εξαρτήματα που θα προσκομιστούν από τον ανάδοχο Εργολάβο θα είναι άριστης ποιότητας καινούρια, τυποποιημένα σύμφωνα με τους Ελληνικούς ή Ευρωπαϊκούς ή άλλους κανονισμούς, με στιβαρή 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 ή θα προσφέρει ο διαγωνιζόμενος, 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 τις υπερχειλίσεις προς την θάλασσα ή άλλο αποδέκτη, 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. Απαιτήσεις του Εργοδότη για την έγκριση του Η/Μ εξοπλισμού

3.1 Γενικές απαιτήσεις

Ο Ανάδοχος μετά την υπογραφή της σύμβασης θα υποβάλλει για έγκριση καταλληλότητας φάκελο με πλήρη τεχνικά στοιχεία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που θα χρησιμοποιήσει στα έργα. Από τα στοιχεία του φακέλου αυτού θα διαπιστωθεί αν ανταποκρίνεται ο Εργολάβος στις απαιτήσεις των προδιαγραφών του Εργοδότη όπως διατυπώνονται στο παρόν τεύχος, στο τιμολόγιο και στα σχέδια της μελέτης.

Μέσα στον αναφερόμενο φάκελο θα είναι ταξινομημένα και αριθμημένα τα στοιχεία που υποβάλλονται, διαχωρισμένα σε κατηγορίες και είδος μηχανήματος ή συσκευής ή σε ομάδες εξαρτημάτων. Για τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στα έργα θα δοθούν τουλάχιστο τα ακόλουθα στοιχεία.

- Έντυπα προδιαγραφών (PROSPECTUS) και άλλα περιγραφικά έντυπα των εργοστασίων κατασκευής με αναγραφόμενες διαστάσεις, βάρη, υλικά και λοιπά χαρακτηριστικά.
- Εργοστάσιο κατασκευής και τύπος.
- Πίνακες με ονομασίες και διευθύνσεις πελατών των εργοστασίων κατασκευής ή των αντιπροσώπων τους που προμηθεύτηκαν και λειτούργησαν παρόμοια μηχανήματα και συσκευές, για τα υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα, τους αναδευτήρες, τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη και τα βιόφιλτρα.

Εκτός από τα γενικά στοιχεία για κάθε ένα μηχάνημα ή συσκευή θα δοθούν περισσότερες λεπτομέρειες, όπως αναφέρονται στις επόμενες διατυπώσεις των απαιτήσεων.

Επίσης θα δοθούν γενικές οδηγίες εγκαταστάσεως και χειρισμού των μηχανημάτων, βιβλίο συντήρησης και λειτουργίας καθώς και κατάλογοι ανταλλακτικών και πρόσθετων εξαρτημάτων (spare parts list).

Όλα τα ανωτέρω θα είναι στην Ελληνική Γλώσσα, με μετάφραση των αντίστοιχων εγγράφων, εκτός από τα τεχνικά έγγραφα τα οποία είναι δεκτά στην Αγγλική.

3.2 Για τις αντλίες και τους αναδευτήρες

Απαιτείται περιγραφή των βασικών μερών τους, των υλικών κατασκευής, των χαρακτηριστικών καμπυλών λειτουργίας τους και των λοιπών κύριων χαρακτηριστικών τους.

Για τις αντλίες θα δοθούν διάφορες καμπύλες, όπως για μεταβολή του μανομετρικού σε σχέση με την παροχή, του βαθμού απόδοσης, της απαιτούμενης ισχύος στον άξονα της αντλίας, της καμπύλης NPSH, κ.λ.π. Οι καμπύλες θα εκτείνονται σε όλο το πεδίο λειτουργίας με σημειωμένα τα όρια κανονικής απόδοσης. Στις αναφερόμενες καμπύλες θα σημειώνονται τα σημεία ονομαστικής λειτουργίας.

3.3 Για τους ηλεκτροκινητήρες

Θα δοθεί η μορφή τους, η τάση λειτουργίας, ο αριθμός στροφών και η προστασία τους.

Για το όλο το πεδίο λειτουργίας θα δοθεί η ισχύς τους, ο βαθμός απόδοσης, ο συντελεστής ισχύος, η ροπή στρέψης, η ένταση του ρεύματος κατά την εκκίνηση και την κανονική λειτουργία. Θα προσκομιστούν έντυπα προδιαγραφών και περιγραφικά χαρακτηριστικά για κάθε κινητήρα.

Ο βαθμός απόδοσης και ο συντελεστής ισχύος θα δοθούν για τα 2/4, 3/4, 4/4 του ονομαστικού φορτίου. Θα δοθούν όλα τα στοιχεία που θα εξασφαλίζουν εγγυημένα την απαιτούμενη συχνότητα των διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων κάθε κινητήρα.

3.4 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Απαιτούνται έντυπα προδιαγραφών με πλήρεις περιγραφές των τεχνικών χαρακτηριστικών του κινητήρα, της ηλεκτρογεννήτριας και του πίνακα του H/Z.

Επίσης θα δοθούν γενικές οδηγίες εγκατάστασης και χειρισμού H/Z, βιβλίο συντήρησης και λειτουργίας πετρελαιοκινητήρα και γεννήτριας καθώς και κατάλογοι ανταλλακτικών και πρόσθετων εξαρτημάτων.

3.5 Ηλεκτρικοί πίνακες και καλωδιώσεις

Θα δοθούν κατασκευαστικά σχέδια κάθε πίνακα με τις διαστάσεις τους. Επίσης θα προσκομιστούν τα ηλεκτρολογικά διαγράμματα των εξερχομένων γραμμών, με τα όργανα διακοπής και ασφάλισης, τους κεντρικούς διακόπτες και τα λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά. Τα διαγράμματα θα είναι μονογραμμικά και πολυγραμμικά με αναγραφή των διατομών και του εξυπηρετούμενου μηχανήματος ή της προοριζόμενης θέσης.

Για τους διακόπτες, ρευματοδότες, τις σωληνώσεις, τους αγωγούς και τα όργανα ασφαλείας θα δοθούν έντυπα προδιαγραφών και περιγραφικά τα στοιχεία τους. Αναλυτικά έντυπα με οδηγίες χειρισμού και εγκατάστασης θα δοθούν για τους ομαλούς εκκινητές (soft starters).

3.7 Βιόφιλτρο και σύστημα απόσμησης

Απαιτούνται έντυπα προδιαγραφών με πλήρεις περιγραφές των τεχνικών χαρακτηριστικών του συστήματος, του πληρωτικού υλικού κλπ.

Επίσης θα δοθούν γενικές οδηγίες εγκατάστασης και χειρισμού του συστήματος, βιβλίο συντήρησης και λειτουργίας.

3.8 Για τον λοιπό ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό

Για τις φορητές αντλίες θα δοθούν έντυπα προδιαγραφών (PROSPECTUS) και χαρακτηριστικά λειτουργίας. Για τα φωτιστικά σώματα θα δοθούν έντυπα και περιγραφές.

Επίσης έντυπα με εικόνες και περιγραφές καθώς και χαρακτηριστικά υλικών και διαστάσεων θα δοθούν για τα διάφορα εξαρτήματα, τις δικλείδες των σωληνώσεων, τις θυρίδες, τους πυροσβεστήρες και για όλα τα λοιπά εξαρτήματα που ενσωματώνονται στα έργα.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η1

ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

1. Γενικά για τις δοκιμές

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

- Δοκιμές στο εργοστάσιο κατασκευής ή σε άλλο εργοστάσιο εγκεκριμένο από τον Εργοδότη ή σε εργαστήριο.
- 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. Διαδικασία εργοστασιακών δοκιμασιών

Στα επόμενα αναφέρονται οι απαιτήσεις για τις εργοστασιακές δοκιμές αντλητικών συγκροτημάτων, ηλεκτροκινητήρων και ανυψωτικών μηχανημάτων.

Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην Υπηρεσία επίβλεψης δύο αντίτυπα παραγγελιών μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού για να διευκολύνει την Υπηρεσία στον έλεγχο και τις απαιτούμενες δοκιμές στις εργασίες.

Ο Εργολάβος θα γνωρίσει στον προμηθευτή του τις απαιτήσεις διενέργειας δοκιμών ή έκδοσης πιστοποιητικών δοκιμασίας του είδους. Τρία αντίτυπα των πρωτοκόλλων των δοκιμών ή των πιστοποιητικών δοκιμασίας του είδους θα παραδοθούν για όλο τον εξοπλισμό.

Οι δαπάνες των δοκιμών στο εργοστάσιο βαρύνουν τον Εργολάβο. Διευκρινίζεται ότι οι επιτυχείς δοκιμές στο εργοστάσιο δεν προδικάζουν την παραλαβή οποιασδήποτε μονάδας που δοκιμάστηκε κατά τα στάδια της προσωρινής και οριστικής παραλαβής του έργου.

3. 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 ακόμα στους αεροεξαγωγούς και τα λοιπά ηλεκτρομηχανολογικά υλικά του καταθλιπτικού αγωγού.

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.

4. 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, ο Εργολάβος υποχρεούται στην αντικατάσταση των φθαρμένων τεμαχίων αλλά κυρίως στην άρση των αιτίων που προκάλεσαν τις φθορές, με δικές του δαπάνες.

5. Δοκιμή στεγανότητας του καταθλιπτικού αγωγού

Η παράγραφος αυτή αναφέρεται στην επιβολή υδροστατικής πίεσης στον καταθλιπτικό αγωγό. Η δοκιμή διενεργείται τόσο για την αντοχή και στεγανότητα της σωλήνωσης όσο και για τις δικλείδες και λοιπές συσκευές, τις αγκυρώσεις, τις συνδέσεις των σωλήνων και γενικά για όλες τις κατασκευές διαμόρφωσης του δικτύου.

Η πίεση δοκιμών ορίζεται γενικά 1,5 φορές την ονομαστική πίεση λειτουργίας του κάθε στοιχείου (αγωγός ή εξάρτημα).

Ο ανάδοχος εργολάβος πρέπει να διαθέτει τα απαιτούμενα εφόδια και τις κατάλληλες συσκευές για την εκτέλεση των δοκιμών. Μεταξύ των εφοδίων θα πρέπει να περιλαμβάνονται οπωσδήποτε και τα παρακάτω:

α. Υδροπιεστήριο για την άσκηση της πίεσης

- β. Διάφορα πώματα χαλύβδινα ή χυτοσιδερένια, ή από άλλα υλικά, τα οποία θα εφαρμόζονται προσωρινά με συνδέσμους ή με οποιοδήποτε άλλο τρόπο στα άκρα του τμήματος του αγωγού που θα δοκιμασθεί. Ορισμένα από τα πώματα θα φέρουν υποδοχές για την προσωρινή συναρμογή της συσκευής πίεσης, των μανομέτρων και των λοιπών απαιτούμενων εξαρτημάτων.
- γ. Δύο τουλάχιστον μανόμετρα ακρίβειας, για τη μέτρηση και παρακολούθηση της πίεσης.
- δ. Διάφορους κατάλληλους ηλεκτρικούς φανούς και προβολείς.
- ε. Υλικά για προσωρινές αντιστηρίξεις του αγωγού.
- στ. Εφόδια για την προσωρινή υδροληψία και μεταφορικά μέσα νερού.
- ζ. Αντλίες για την απομάκρυνση νερών που δεν μπορούν να αποχετευτούν με φυσική ροή.
- η. Διάφορα βοηθητικά εργαλεία και υλικά.

Επίσης ο ανάδοχος θα διαθέσει για τις δοκιμές κατάλληλο και έμπειρο προσωπικό. Το υδροπιεστήριο θα έχει επαρκή ικανότητα τροφοδότησης νερού με πίεση και θα μπορεί να λειτουργεί χωρίς καμιά διαρροή μέχρι την απαιτούμενη πίεση. Θα είναι εφοδιασμένο με βαλβίδα ασφάλειας για την πρόληψη υπέρβασης της πίεσης. Τα μανόμετρα που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν σημαντικό μέγεθος και θα φέρουν καθαρογραμμένες ενδείξεις για πεδίο λειτουργίας μέχρι 20 έως 30 ατμ. Οι αντλίες θα είναι κατάλληλες για την άντληση ακαθάρτων νερών με επαρκή ισχύ για την αναρρόφηση από τη θέση εκροής ή τις θέσεις συγκέντρωσης οπουδήποτε μέσα στην τάφρο και την κατάθλιψή τους με προσωρινή σωλήνωση στην πιο κοντινή θέση αποχέτευσης. Για τη μεταφορά του νερού θα διατίθεται από τον ανάδοχο εργολάβο βυτιοφόρο όχημα και κατάλληλοι σωλήνες (ελαστικοί, πάνινοι κ.λ.π.).

Πριν από την πλήρωση του αγωγού με νερό θα ληφθούν μέτρα σταθεροποίησης και αποκλεισμού οποιασδήποτε μετακίνησης ή παραμόρφωσής του εξαιτίας των δυνάμεων που αναπτύσσονται με την αύξηση της υδραυλικής πίεσης. Για τον λόγο αυτό θα γίνει μερική επίχωση των σωλήνων του αγωγού με άμμο ή κοινές γαίες, σύμφωνα με τα σχέδια, αφού ληφθεί πρόνοια ώστε όλες οι συνδέσεις να παραμείνουν ελεύθερες μέχρι το τέλος της δοκιμής. Επίσης θα ληφθεί μέριμνα

για την προσωρινή αντιστήριξη του αγωγού σε καμπύλες ή σε άλλα τμήματα. Οι πακτώσεις και οι μόνιμες αντιστηρίξεις θα εκτελεσθούν μετά την επιτυχημένη δοκιμή.

Μετά τον εξοπλισμό των πωμάτων στις άκρες του αγωγού, δηλαδή την τοποθέτηση των μανομέτρων, την προσωρινή υδροληψία κ.λ.π., θα αρχίσει η πλήρωση του αγωγού με νερό. Κατά την πλήρωση της σωλήνωσης με νερό δεν θα πρέπει να μείνουν θύλακες αέρα μέσα σε αυτήν. Η ταχύτητα πλήρωσης των σωλήνων εκφρασμένη σε αντίστοιχη παροχή (λιτ/δλ) θα πρέπει να μην υπερβαίνει τα 1,5 λιτ/δλ. Η πλήρωση με νερό γίνεται από την κατώτερη στάθμη προς την ανώτερη με αντλία. Έτσι είναι δυνατό να αφαιρείται όλος ο αέρας στη διάρκεια της πλήρωσης. Τα στόμια εξαερισμού θα παραμείνουν με τους διακόπτες ανοικτούς μέχρι να εξαχθεί όλος ο αέρας. Μετά την πλήρωση του αγωγού με νερό θα επιχειρηθεί ο τελικός εξαερισμός και ο έλεγχος της καλής λειτουργίας των τυχόν υπάρχοντων αυτόματων συσκευών εξαερισμού. Κατά την έναρξη της λειτουργίας του υδροπιεστηρίου, τούτο τροφοδοτεί τον αγωγό με μικρές ποσότητες νερού, ενώ περιοδικά γίνεται ο αναγκαίος συμπληρωματικά εξαερισμός. Η λειτουργία του υδροπιεστηρίου συνεχίζεται μέχρι άσκησης πίεσης στην τιμή των 8 ατμ. και διατήρησή της τουλάχιστο για δύο ώρες. Ύστερα θα αυξηθεί η πίεση μέχρι τη μέγιστη τιμή.

Σε όλη τη διάρκεια της δοκιμής, δηλαδή από την έναρξη της πλήρωσης του αγωγού με νερό μέχρι την αύξηση της πίεσης στη μέγιστη τιμή της θα γίνεται έλεγχος του τμήματος που δοκιμάζεται σε όλες τις συνδέσεις και τις αντιστηρίξεις και τυχόν ενίσχυσή τους αν εμφανίζουν ενδείξεις τάσης υποχώρησης. Οποιαδήποτε διαρροή νερού από τις συνδέσεις του αγωγού είναι απαράδεκτη και συνεπάγεται την άμεση διακοπή της δοκιμής, την εκκένωση του αγωγού, αν απαιτείται, την αποκατάσταση της κακοτεχνίας σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας επίβλεψης, τον καταλογισμό όλων των σχετικών δαπανών στον ανάδοχο εργολάβο και την επανάληψη της δοκιμής ή των δοκιμών μέχρι την πλήρη επιτυχία τους. Σε περίπτωση που κατά την προδοκιμασία θα διαπιστωθούν είτε μετατοπίσεις σωλήνων είτε διαφυγές, η πίεση θα πρέπει να αυξηθεί μέχρι την τελική τιμή δοκιμής της σε τρόπο ώστε να καταστεί ευχερέστερη η διαπίστωση των ατελειών της σωλήνωσης. Μετά το πέρας της κύριας

δοκιμασίας η οποία θα έχει επιτύχει τέλεια θα πρέπει να διατηρηθεί η μέγιστη στατική πίεση μέσα στους σωλήνες μέχρι να συμπληρωθεί η επίχωση σε ύψος τουλάχιστο 30 εκ. πάνω από την γενέτειρα των σωλήνων, έτσι που να καταφανεί από την ένδειξη των μανομέτρων κάθε τυχόν βλάβη που θα μπορούσε να παρουσιασθεί κατά την εργασία επίχωσης.

Η όλη διαδικασία κάθε δοκιμασίας με τα στοιχεία του τμήματος αγωγού που δοκιμάζεται, οι διαδοχικές ενέργειες και οι συγκεκριμένες παρατηρήσεις κατά την διάρκεια της δοκιμής καταγράφονται στον τόπο των έργων με ακριβή χρονικό προσδιορισμού σε τριπλότυπο “βιβλίο δοκιμών”, το οποίο προσυπογράφεται από τον εκπρόσωπο του ανάδοχου εργολάβου και της Υπηρεσίας επίβλεψης. Τα ελαττώματα που διαπιστώνονται στις δοκιμασίες επανορθώνονται αμέσως από τον ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Ο μηχανικός επίβλεψης καθορίζει την ημερομηνία της νέας δοκιμασίας του τμήματος της σωλήνωσης σε περίπτωση που δεν είναι δυνατό να αποκατασταθούν οι βλάβες ή οι ελλείψεις κατά την δοκιμασία. Οι σχετικές εγγραφές στο βιβλίο δοκιμών αποτελούν στοιχεία κατάρτισης “πρωτοκόλλου δοκιμής” ύστερα από την θεώρησή τους από τον προϊστάμενο της Υπηρεσίας επίβλεψης που διευθύνει τα έργα.

Η ίδια κατά βάση διαδικασία δοκιμών θα ακολουθείται και στην περίπτωση που κατασκευασθούν πρώτα τα αντλιοστάσια και ακολουθεί η κατασκευή των καταθλιπτικών αγωγών. Η μόνη διαφορά είναι ότι η πλήρωση των αγωγών θα μπορεί να γίνεται με την λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων του αντλιοστασίου.

Η αμοιβή των αρχικών δοκιμών και των κύριων δοκιμών που επαναλαμβάνονται στα στάδια προδοκιμασίας, κύριας δοκιμασίας, γενικής δοκιμασίας κ.λ.π., περιλαμβάνεται στην τιμή εγκατάστασης της σωλήνωσης. Κατά συνέπεια ο ανάδοχος εργολάβος δεν δικαιούται καμιάς ιδιαίτερης αποζημίωσης για όσες δοκιμές απαιτηθούν. Ο εργολάβος έχει υποχρέωση να διαθέσει όλες τις συσκευές και τα εφόδια που αναφέρθηκαν και εκτός αυτών οτιδήποτε άλλο υλικό και εργασία απαιτηθεί για την καλή εκτέλεση των δοκιμών χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η2

ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΛΥΜΑΤΩΝ

Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

Βρετανικά Πρότυπα (BS)

- 499 Μέθοδοι δοκιμών - Αντλίες
- 4082 Εξωτερικές διαστάσεις για κατακόρυφες φυγοκεντρικές αντλίες σε σειρά.
- 5257 Οριζόντιες φυγοκεντρικές αντλίες αξονικής αναρρόφησης.
- 5316 Δοκιμές παραλαβής για αντλίες φυγοκεντρικές, μικτής ροής και αξονικής ροής.

Γερμανικό Ινστιτούτο Πρότυπων (DIN)

- 1994 Δοκιμές παραλαβής φυγοκεντρικών αντλιών (κανονισμοί VDI για φυγοκεντρικές αντλίες).
- 4325 Δοκιμές παραλαβής αντλιών αποθήκευσης.
- 24260 Φυγοκεντρικές αντλίες και αντλιοστάσια - Ορισμοί, σύμβολα, μονάδες.
- 40050 - Βαθμός προστασίας.
- 42673 - Κεφάλαιο 1. Ισχύς κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα.
- 42678 - Τύποι κατασκευής ηλεκτρικών συσκευών.
- 45635 Μετρήσεις θορύβου.
- 45665 - Στάθμες δόνησης περιστρεφόμενων ηλεκτρικών μηχανών.

Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)

- 2548 Αντλίες φυγοκεντρικές, μικτής ροής και αξονικής ροής - κώδικες δοκιμών παραλαβής.
- 9906/annex A.2 Δοκιμές αντλιών

1. Γενικά για τα αντλητικά συγκροτήματα

Στα αντλιοστάσια βαρύτητας χρησιμοποιούνται μη εμφρασώμενα εμβαπτιζόμενα αντλητικά συγκροτήματα, και ειδικά στο αντλιοστάσιο Α κατάλληλα για τοποθέτηση σε ξηρό θάλαμο, όπως φαίνονται στα σχέδια.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αντλιών των αντλιοστασίων βαρύτητας, δίδονται στον παρακάτω πίνακα. Τα μεγέθη αναφέρονται στην περίοδο της 20ετίας.

	Αντλιοστάσιο A1	Αντλιοστάσιο A2	Αντλιοστάσιο A3	Αντλιοστάσιο A4	Αντλιοστάσιο A5	Αντλιοστάσιο A
Αριθμός αντλιών	2	2	2	2	2	2
Απαιτούμενη παροχή αντλίας (λίτρα/δλ)	6,8	4,1	6,9	4,4	13,3	33,0
Μανομετρικό αντίστοιχο στην απαιτούμενη παροχή (μΥΣ)	7,8	6,0	12,3	6,3	14,1	16,4
Ελάχιστος υδραυλικός βαθμός απόδοσης αντλίας (%) στο σημείο λειτουργίας	50	40	45	40	60	65
Τοποθέτηση	Υγρός Θάλαμος	Υγρός Θάλαμος	Υγρός Θάλαμος	Υγρός Θάλαμος	Υγρός Θάλαμος	Ξηρός Θάλαμος
Τρόπος εκκίνησης ηλεκτροκινητήρα (SS=ομαλός εκκινητής, DOL=Απ'ευθείας)	DOL	DOL	DOL	DOL	DOL	SS

Οι στατικές απώλειες του αντλιοστασίου Α έχουν επιλεγεί με περιθώριο ασφαλείας για την απρόσκοπτη είσοδο στην ΕΕΛ. Είναι ευθύνη του αναδόχου να ελέγξει την τελική είσοδο στην ΕΕΛ καθώς και τα σημεία λειτουργίας των αντλιών που έχει επιλέξει, στις διάφορες ακραίες περιπτώσεις λειτουργίας (εκκίνηση λειτουργίας με υπέρβαση υψηλού σημείου, λειτουργία με έναν κλάδο του καταθλιπτικού). 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.

Γενικά τίθεται σαν απαίτηση το ελεύθερο πέρασμα των αντλιών να είναι κατ'ελάχιστον 70 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 βαρύτητας και των αγωγών ώθησης δίδονται στα σχέδια.

Όλες οι αντλίες του αντλιοστασίου θα είναι πανομοιότυπες μεταξύ τους. 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 σπηλαίωσης, 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 ξηρό θάλαμο ή υγρό θάλαμο όπως προσδιορίζεται στα σχέδια. Θα πρέπει να είναι κατάλληλες για τα αντλούμενα λύματα και για συνεχή λειτουργία (8000 ώρες/έτος) 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. Για λόγους ευκολίας προσέγγισης και απομάκρυνσης των αντλιών, η σύνδεση του καλωδίου ισχύος θα γίνεται σε κυτίο σύνδεσης παραπλεύρως κάθε αντλίας στον υπόγειο χώρο.

Η αντλία θα συνδέεται σταθερά με την ειδική μεταλλική βάση της και την ειδική καμπύλη αναρρόφησης. Η ειδική μεταλλική βάση αυτή θα στερεωθεί σε βάση από μπετόν με ειδικά ανοξειδωτά 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 εποξεική 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 λυμάτων, 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.

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 κέλυφος (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 φυσαλίδων αέρα. Ο στάτορας θα είναι τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους, αφού, προηγουμένως, το περίβλημα έχει θερμανθεί (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 ανοξείδωτο 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 ανοξείδωτος χάλυβας αξόνων και δεν θα έρχεται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό (πλήρως στεγανοποιημένος). Θα είναι δε ζυγостаθμισμένος κατά ISO 1940 ή ανώτερο.

10. Πτερωτή

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο Cast iron κατά DIN, υδροδυναμικά ζυγостаθμισμένη, ανοικτού ή ημιανοικτού τύπου, μονοκάναλη ή ολιγοκάναλη (ανάλογα με την επιλογή του συστήματος), ανεμπόδιστης 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. Λοιπές Απαιτήσεις

Για κάθε αντλιοστάσιο θα παραδοθεί μέσα σε μεταλλικό κιβώτιο, μία πλήρης σειρά γενικών και ειδικών εργαλείων, όπως συνιστώνται από τον κατασκευαστή για την αποσυναρμολόγηση, συντήρηση και συναρμολόγηση των αντλητικών συγκροτημάτων.

Επίσης θα παραδοθεί φάκελλος βαρείας χρήσεως ο οποίος θα περιλαμβάνει για όλα τα μέρη των αντλητικών συγκροτημάτων, σχέδια, περιγραφές, καταλόγους ανταλλακτικών, οδηγίες συντηρήσεως, διαγράμματα κλπ. Όλα τα παραπάνω θα παραδοθούν από τον Ανάδοχο χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η3

ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΙ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

1. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Για την ανάδευση των λυμάτων του των αντλιοστασίων, θα τοποθετηθούν σε κάθε θάλαμο άντλησης δυο αναδευτήρες και στον θάλαμο εισόδου ένας, με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

Η προπέλα ανάδευσης και ο κινητήρας θα αποτελούν ένα ενιαίο συγκρότημα σε οριζόντια διάταξη επί κοινού άξονα με την προπέλα απ'ευθείας συνδεδεμένη στον άξονα του ηλεκτροκινητήρα, ο οποίος θα είναι απολύτως στεγανός (IP 68).

Η προπέλα θα είναι ειδικού σχεδιασμού, ώστε να επιτυγχάνει ισχυρή ανάδευση του υγρού, χωρίς αναταραχή. Επίσης θα αποκλείεται περιτύλιξη μακρών αντικειμένων εάν βρεθούν εντός του υγρού.

Το κέλυφος του συγκροτήματος και η προπέλα θα είναι από ανοξείδωτο χυτοσίδηρο AISI 316L

Ο χώρος μεταξύ προπέλας και κινητήρα θα στεγανοποιείται οπωσδήποτε από δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες, που λιπαίνονται και ψύχονται από ποσότητα λαδιού, θα εργάζονται δε ανεξάρτητα. Ο εξωτερικός στυπιοθλίπτης θα είναι μονού δακτυλίου και ο εσωτερικός προς τον κινητήρα θα είναι διπλού δακτυλίου. Σε περίπτωση φθοράς του ενός στυπιοθλίπτη, θα προστατεύεται ο κινητήρας από τον άλλο έως την αντικατάσταση του.

Οι ένσφαιροι τριβείς στους οποίους στηρίζεται και περιστρέφεται ο άξονας του συγκροτήματος, θα είναι ελαιολίπαντοι και επαρκώς γρσαρισμένοι.

Το συγκρότημα θα ψύχεται από το υγρό που το περιβάλλει.

Ο άξονας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο κινητήρας θα είναι οριζόντιος τριφασικός, ασύγχρονος, επαγωγικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα, ισχύος τουλάχιστον 0,75 KW, τάσεως λειτουργίας 400 V, με ανοχή + 5 %, 50 Hz, 1450 R.P.M. Ο κινητήρας θα είναι ερμητικά κλεισμένος, θα φέρει δε ενσωματωμένες τρεις θερμικές επαφές για αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του, λόγω υπερθέρμανσης.

Τα καλώδια τροφοδοσίας του κινητήρα, θα είναι προσαρμοσμένα στον κινητήρα, απ'ευθείας από την κατασκευάστρια εταιρία.

Λόγω του βάθους τοποθέτησεως του και των κραδασμών που μπορεί να δημιουργηθούν κατά την λειτουργία του αναδευτήρα, το συγκρότημα θα εγκατασταθεί σε ειδική σταθερή ανοξειδωτη βάση στερεώσεως, αναρτήσεως, τύπου γλυσιέρας, αποτελούμενη από δυο ανοξειδωτες παράλληλες ράβδους ή μία δοκό τετραγωνικής διατομής με τα ανάλογα εξαρτήματα. Το σύστημα αναρτήσεως οπωσδήποτε θα πρέπει να στερεωθεί στον πυθμένα και στο άνω μέρος του υγρού θαλάμου.

Για την ανέλκυση του αναδευτήρα από τον υγρό θάλαμο τοποθέτησεως, για συντήρηση και επιθεώρηση, δεν θα χρειάζεται είσοδος προσωπικού στον υγρό θάλαμο.

Θα εκτιμηθεί ιδιαίτερα αν το εργοστάσιο κατασκευής του αναδευτήρος διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO, το οποίο και θα πρέπει να κατατεθεί.

2. Επιμέτρηση και πληρωμή

Ο κάθε αναδευτήρας επιμετράται ως ένα τεμάχιο μαζί με όλα τα εξαρτήματά του, τις καλωδιώσεις όπως προδιαγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο, τους οδηγούς ανέλκυσης και τα απαραίτητα υλικά, μικροϋλικά και την πλήρη εγκατάστασή τους.

Η πληρωμή γίνεται ως ένα πλήρες τεμάχιο σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η4

ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ

1. Αντλητικά συγκροτήματα ακαθάρτων

Στο αντλιοστάσιο Α προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση ενός υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος ακαθάρτων που θα τοποθετηθεί στο φρεάτιο συγκεντρώσεως διαρροών, στο υπόγειο του αντλιοστασίου και θα αποτελείται από:

A) Από αντλία παροχής $Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ και μανομετρικό ύψος 9,00 m, με ταχύτητα περιστροφής 2.900 R.P.M.

Η αντλία θα είναι , κατακόρυφη φυγόκεντρη, μονοβάθμια, κατάλληλη για την άντληση ακάθαρτων υδάτων.

Το κέλυφος της αντλίας θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304.

Η πτερωτή θα είναι τύπου Vortex.

Ο άξονας αντλίας - κινητήρα, θα πρέπει να είναι ανοξείδωτος, ποιότητας τουλάχιστον AISI 420.

Η διάμετρος διέλευσης στερεών, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 40 mm.

Αντλία και κινητήρας θα αποτελούν ένα ενιαίο συγκρότημα, θα είναι συζευγμένα σε κατακόρυφη διάταξη επί του αυτού άξονα και εντός του ίδιου κελύφους, ώστε να αποτελούν ένα ενιαίο και απόλυτα στεγανό συγκρότημα.

B) Από υποβρύχιο κατακόρυφο ηλεκτροκινητήρα ονομαστικής ισχύος 1,50 KW, τάσεως λειτουργίας 220 V, με ανοχή $\pm 5 \%$, 50 Hz, 2.900 R.P.M.

Ο κινητήρας θα είναι κατακόρυφος, ασύγχρονος, επαγωγικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα και θα εδράζεται επάνω στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος, ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία.

Ο άξονας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420.

Ο ηλεκτροκινητήρας απαραίτητως θα συνοδεύεται από ενσωματωμένο στο εσωτερικό του, σύστημα προστασίας από υπερθέρμανση, η οποία μπορεί να προέλθει από οποιαδήποτε αιτία.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει να έχει πιστοποιηθεί με πιστοποιητικό CE, το οποίο και θα πρέπει να υποβληθεί.

Το εργοστάσιο κατασκευής του αντλητικού συγκροτήματος θα πρέπει να έχει πιστοποιηθεί με πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO το οποίο και θα πρέπει να κατατεθεί.

Το φλοτέρ λειτουργίας του αντλητικού συγκροτήματος θα είναι ενσωματωμένο επάνω στο αντλητικό συγκρότημα από το εργοστάσιο κατασκευής.

2. Σωληνώσεις

Στο αντλιοστάσιο Α, το αντλητικό συγκρότημα θα καταθλίβει σε μόνιμο δίκτυο αγωγών από u-PVC διαστάσεων DN 50 προς τους δύο υγρούς θαλάμους. Το δίκτυο θα έχει την διαμόρφωση που παρουσιάζεται στα σχέδια, θα περιλαμβάνει δε γωνίες, ταυ και δικλείδες τύπου σφαίρας. Θα κατασκευασθεί με κόλληση των εξαρτημάτων και σωληνώσεων.

3. Επιμέτρηση και πληρωμή

Το αντλητικό συγκρότημα επιμετράται ως ένα τεμάχιο μαζί με όλα τα εξαρτήματά του, τις σωληνώσεις και τα απαραίτητα υλικά, μικροϋλικά και την πλήρη εγκατάστασή τους.

Η πληρωμή γίνεται ως ένα πλήρες τεμάχιο σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η5

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

Για την κάλυψη των αναγκών εφεδρικής ενέργειας στα αντλιοστάσια βαρύτητας απαιτείται να εγκατασταθούν ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη H/Z, ανάλογης ισχύος σύμφωνα με τους υπολογισμούς και τα σχέδια.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των H/Z των αντλιοστασίων βαρύτητας, δίδονται στον παρακάτω πίνακα. Τα μεγέθη αναφέρονται στην περίοδο της 20ετίας.

	Αντλιοστάσιο A1	Αντλιοστάσιο A2	Αντλιοστάσιο A3	Αντλιοστάσιο A4	Αντλιοστάσιο A5	Αντλιοστάσιο A
Συνεχής Ισχύς (KVA)	20	20	40	20	40	50
Εφεδρική Ισχύς (KVA)	22	22	44	22	44	55

2. Σκοπός- Χρήση- Διαστασιολόγηση

Τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη (H/Z) θα είναι καινούρια, στιβαρής κατασκευής, κατάλληλα να λειτουργήσουν ως επικουρική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση της εγκατάστασης στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα

του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής. Θα μπορούν να αναλαμβάνουν τα φορτία της καταναλώσεως αμέσως και αυτόματα και θα αποδίδουν την πλήρη ισχύ του για συνεχή λειτουργία.

Τα 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 σε όλα τα αντλιοστάσια θα λαμβάνουν τον προσαγόμενο αέρα ψύξης από το εσωτερικό των χώρων οι οποίοι θα είναι επαρκώς αεριζόμενοι. Η επάρκεια του αερισμού στα αντλιοστάσια βαρύτητας θα προκύπτει από μονίμως ανοιχτά 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.

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

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

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

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

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

6. Συγκρότηση του Η/Ζ

Το Η/Ζ 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 Η/Ζ 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 Η/Ζ με τα παρακάτω μέρη:

6.1.5.1 Πεδίο ενδείξεων, λειτουργίας και αυτοματισμών και πεδίο προστασίας της γεννήτριας (επί του Η/Ζ).

6.1.5.2 Το επικουρικό σύστημα συντηρητικής φόρτισης συσσωρευτών μέσω ΔΕΗ.

6.1.5.3 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.

ΕΞΤΡΑ 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 εκκινητή (μίζας) μετά την διακοπή ή παρατεταμένη βύθιση της τάσης και θα έχει χωρητικότητα ικανή για επανειλημμένες εκκινήσεις του H/Z. Θα αποτελείται από εναλλακτήρα ενισχυμένου τύπου με ειδικό μετασχηματιστή συνεχούς ρεύματος. Η συστοιχία θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα καλώδια σύνδεσης και τους

ακροδέκτες, ενώ θα υπάρχει εναλλακτικά και σύστημα επικουρικής συντηρητικής φόρτισης από τη ΔΕΗ.

7.8 Φίλτρο αέρος

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

7.9 Σύστημα ελέγχου και προστασίας

Θα υπάρχει πλήρες σύστημα ελέγχου με τη βοήθεια ηλεκτρικού πηνίου που προκαλεί την αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα (μέσω τυπωμένου κυκλώματος) μαζί με τις απαραίτητες σημάψεις 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 προστασία της γεννήτριας θα είναι IP 22 κατάλληλη για βιομηχανική χρήση, κλειστού τύπου με προφύλαξη έναντι σταζόντων υδάτων και καλυμμένα ανοίγματα στα άκρα της για τον αυτοαερισμό, Το κιβώτιο των ακροδεκτών τοποθετημένο στη γεννήτρια με εύκολη πρόσβαση, είναι μεταλλικό, στεγανό, σύμφωνα με το πρότυπο IP44.

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

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

Η διέγερση θα επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που περιλαμβάνει 6 διόδους και διάταξη προστασίας, μέσω VARISTOR, έναντι αιφνιδίων 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 H/Z 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 H/Z υπό πλήρες φορτίο.

10. Πίνακας Αυτοματισμού και Ελέγχου (Αυτόματος ΔΕΗ-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 της ΔΕΗ διερχόμενη μέσω αυτών θα επιτηρείται από τον επιτηρητή τάσεως του Η/Ζ και εφόσον και οι τρεις φάσεις της κύριας παροχής έχουν κανονική τάση, η εγκατάσταση θα τροφοδοτείται από την κυρίως παροχή.

B. Σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας της ποιότητας ρεύματος μίας ή και περισσοτέρων φάσεων της ΔΕΗ, θα διεγείρεται αυτόματα το ηλεκτρονικό σύστημα, θα διακόπτει εντελώς τη ρευματοδότηση του δικτύου της ΔΕΗ, θα εκκινεί το Η/Ζ και θα αναλαμβάνει τα φορτία της κατανάλωσης. Όταν λαμβάνεται το σήμα ότι υπάρχει πρόβλημα στο ρεύμα του δικτύου, θα ανοίγει η επαφή του ρεύματος του δικτύου και θα ενεργοποιείται το χρονικό καθυστέρησης στην εκκίνηση. Η ρυθμιζόμενη αυτή χρονική καθυστέρηση θα συντελεί στην αποφυγή λανθασμένων εκκινήσεων από στιγμιαίες διακοπές ΔΕΗ ή σε περίπτωση που η τάση παρουσιάζει στιγμιαίες διακυμάνσεις. Όταν ο χρόνος ρύθμισης του χρονικού καθυστέρησης επέλθει, θα δίνεται σήμα εκκίνησης.

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

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 H/Z και το οποίο θα περιλαμβάνει και το circuit breaker.

β. Ανεξάρτητο πεδίο μεταγωγής (ισχύος) επίτοιχο ή επιδαπέδιο, το οποίο θα 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 H/Z 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 H/Z

Ένδειξη θέσης λειτουργίας

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

Υψηλή θερμοκρασία νερού

Χαμηλή πίεση λαδιού

Χαμηλή στάθμη νερού

Υπερστροφία του κινητήρα

Ενεργοποίηση του emergency stop

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

Απαιτείται συντήρηση του κινητήρα

Ο κινητήρας δεν εκκινεί, ενεργοποιημένο το STOP του κινητήρα

Υπερστροφία του κινητήρα

Υποστροφία του κινητήρα

Υψηλή θερμοκρασία νερού του κινητήρα

Χαμηλή πίεση λαδιού κινητήρα

Αποτυχία εκκίνησης

Ο κινητήρας δεν σταμάτησε την λειτουργία του

Δεν διεγείρεται το δυναμό του κινητήρα ή κόπηκε ο 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 H/Z και να συνδέσει τους καταναλωτές στο δίκτυο της γεννήτριας.

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

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

10.2.9 Πλεξούδες συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος πλήρεις εντός σωλήνων (πλεξούδες DC και AC).

Οι πλεξούδες του κινητήρα και του εναλλακτήρα θα συνδέονται με τον πίνακα μέσω βιομηχανικού τύπου συνδετήρα πολλαπλών ακροδεκτών, έτσι ώστε να επιτρέπεται ο γρήγορος εντοπισμός βλάβης και η εύκολη σύνδεση.

10.2.10 Προστασία Γεννήτριας (Circuit Breaker)

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

10.2.11 Απομακρυσμένες ενδείξεις

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

Επαφή ΔΕΗ κλειστή

Επαφή 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

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

10.3.1 Δύο αυτόματους τετραπολικούς διακόπτες φορτίου (ρελέ) γνωστού Ευρωπαϊκού εργοστασίου ίσης ισχύος με την ισχύ του 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 μέσω των αντικραδασμικών στηριγμάτων του.
- 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.

Θα περιλαμβάνονται ανταλλακτικά προγραμματισμένης αντικατάστασης και αναλώσιμα υλικά (εκτός καυσίμων και λιπαντικών) τα οποία σύμφωνα με τον κατασκευαστή θα απαιτηθούν για λειτουργία του H/Z τουλάχιστον 500 ωρών.

Ο Εργολάβος 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.

12. Επιμέτρηση και πληρωμή

Το Η/Ζ επιμετρώνται ως ένα τεμάχιο μαζί με όλα τα εξαρτήματά του, και τα απαραίτητα υλικά, μικροϋλικά και την πλήρη εγκατάστασή τους. Στην τιμή περιλαμβάνεται και αγωγός J1VV (NYY), κατάλληλης διατομής με βάση τους υπολογισμούς, τοποθετημένος εντός ορύγματος βάθους 0,7 μ., ο οποίος συνδέει τον ουδέτερο κόμβο της γεννήτριας του Η/Ζ με το τρίγωνο γείωσης σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

Η πληρωμή γίνεται ως ένα πλήρες τεμάχιο σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η6

ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ) ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

1. Γενικά

Το αντικείμενο του έργου σε πλήρη ανάπτυξη είναι η ασύρματη τηλεένδειξη-τηλεεπιτήρηση των διασυνδεδεμένων αντλιοστασίων από κεντρικό υπολογιστή.

Το σύστημα αυτοματισμού μέτρησης και σημάτων πρέπει να εξασφαλίσει την ομαλή λειτουργία των αντλιοστασίων λυμάτων και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα ώστε να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Περιλαμβάνει την εγκατάσταση συστήματος Ηλεκτρονικών και Ηλεκτρολογικών Μηχανημάτων, Συσκευών και ανάλογων προγραμμάτων, τηλεεπιπέτειας και τηλεένδειξης μέσω Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC) ασύρματης επικοινωνίας ή εναλλακτικά μέσω βιομηχανικού δρομολογητή (industrial router), GSM modem και web based εφαρμογής. Τη μέθοδο επικοινωνίας θα αποφασίσει η Υπηρεσία.

Συγκεκριμένα περιλαμβάνει:

- Εγκατάσταση Προγραμματισμένων Λογικών Ελεγκτών (PLC) με τις απαιτούμενες μονάδες εισόδου και εξόδου, το λογισμικό πρόγραμμα αυτοματισμού.
- Εγκατάσταση τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού ραδιοζεύξης, με τα ραδιομόντεμ, τους πομποδέκτες και τις κεραίες για την επικοινωνία των PLC με το κέντρο ελέγχου καθώς και τυχόν αναμεταδότες όπου κριθεί απαραίτητο ή εγκατάσταση GSM modem.
- Εγκατάσταση συστήματος εποπτικού ελέγχου και τηλεενδείξεως (SCADA) στο κέντρο ελέγχου και σε φορητό υπολογιστή. . Στην αρχική φάση και εφόσον επιλεγεί η λύση web based εφαρμογής, η εποπτεία θα επιτυγχάνεται από

οποιοδήποτε υπολογιστή συνδεδεμένο στο διαδίκτυο μέσω κατάλληλης εφαρμογής και κωδικών ασφαλείας με αντίστοιχες δυνατότητες που παρέχει και το SCADA. Στην περίπτωση αυτή ο ανάδοχος δεν δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση για την εγκατάσταση της εφαρμογής σε όσους υπολογιστές υποδειχθούν από την υπηρεσία.

- Εγκατάσταση οργάνων μέτρησης (πχ σταθμήμετρα, κλπ) που είναι απαραίτητα για την παρακολούθηση βασικών στοιχείων των εγκαταστάσεων.

Για την ολοκλήρωση αυτού του προορισμού του, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες, που αναφέρονται στη συνέχεια.

2. Τοπολογία του συστήματος

Όλη η εγκατάσταση ελέγχεται από έναν Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), ο οποίος περιλαμβάνει όλο το απαραίτητο εξοπλισμό (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, εκτυπωτής, UPS, ερμάριο με τον επικοινωνιακό εξοπλισμό, κλπ) και το λογισμικό (SCADA) που απαιτείται για την υλοποίηση της εφαρμογής. Επιπρόσθετα με τον ΚΣΕ θα μπορεί να επικοινωνήσει μέσω GSM modem και φορητός υπολογιστής που θα έχει εγκατεστημένο το λογισμικό SCADA, ο χρήστης του οποίου θα μπορεί να προβεί σε ενέργειες εποπτείας των εγκαταστάσεων.

Σε κάθε αντλιοστάσιο εγκαθίστανται Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) που είναι εξοπλισμένοι με μονάδες ελέγχου, οι οποίες συλλέγουν και επεξεργάζονται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου και μεταφέρουν την πληροφόρηση στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ).

Η επικοινωνία του ΚΣΕ με τους ΤΣΕ θα γίνεται ασύρματα μέσω κατάλληλων συσκευών επικοινωνίας (ραδιομόντεμ) ή GSM modem.

Οι μονάδες ελέγχου θα διαθέτουν κατάλληλο πρόγραμμα βάσει του οποίου θα εκτελεί τις απαραίτητες ενέργειες με βάση τις τιμές των παραμέτρων και των σημάτων που καταγράφουν. Βάσει αυτού του προγραμματισμού θα δίνουν τις κατάλληλες εντολές για την παύση ή λειτουργία, στον εξοπλισμό τον οποίο ελέγχουν καθώς και θα τις μεταφέρουν στον ΚΣΕ. Επίσης θα μεταφέρουν στον ΚΣΕ όλες οι

βλάβες που μπορεί να παρουσιαστούν στον εν λόγω εξοπλισμό για να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες από πλευράς του συντηρητή για την αποκατάστασή τους. Η άμεση πληροφόρηση κάποιας βλάβης θα επισπεύσει και την αποκατάστασή της.

Ο ΚΣΕ θα εγκατασταθεί σε σημείο επιλογής του Εργοδότη.

3. Θέση ΤΣΕ

Κάθε τοπικός σταθμός ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί σε αντλιοστάσιο λυμάτων και θα βρίσκεται όσο πιο κοντά γίνεται στα σημεία όπου καταλήγουν τα καλώδια μέσω των οποίων μεταφέρονται τα σήματα από τα αντίστοιχα όργανα μετρήσεων (στάθμης, φλοτεροδιακόπτες, κλπ). Η διαδρομή από τα σημεία μέτρησης ως τον ΤΣΕ θα συνίσταται από οριζόντιες και κάθετες διαδρομές ηλεκτρολογικών σωλήνων. Όπου είναι τοποθετημένος ο ηλεκτρολογικός πίνακας του ΤΣΕ, θα τοποθετείται ηλεκτρολογική σωλήνα τοποθετημένη πάνω στο τοίχο και θα οδηγεί τα καλώδια σε αυτόν.

Η ασύρματη επικοινωνία των ΤΣΕ με τον ΚΣΕ επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση της κεραίας του σταθμού στο υψηλότερο σημείο, εξωτερικά του Τοπικού Σταθμού Ελέγχου. Η όδευση του καλωδίου της κεραίας θα γίνει είτε εξωτερικά είτε εσωτερικά του κτιρίου. Η θέση της εκλέγεται έτσι ώστε να υπάρχει εύκολη πρόσβαση. Η στήριξη της κεραίας θα γίνει έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η μηχανική της αντοχή στις καιρικές καταπονήσεις. Γενικότερα όλες οι οδεύσεις και οι εργασίες θα γίνονται σύμφωνα με τις υποδείξεις και τη σύμφωνη γνώμη της υπηρεσίας.

4. Εξοπλισμός ΤΣΕ

Ο εξοπλισμός του τοπικού σταθμού ελέγχου (ΤΣΕ) ο οποίος θα είναι τοποθετημένος σε ανεξάρτητο πεδίο του ΓΠΧΤ και θα περιλαμβάνει :

- Ρελέ διαφυγής, ενιαίο με αυτόματη ασφάλεια 20Α, για την τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας του τροφοδοτικού του PLC

- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6A τροφοδοσίας του Radiomodem
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 10A για την τροφοδοσία του ρευματοδότη του πίνακα
- Μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) ισχύος τουλάχιστον 500VA, για την τροφοδοσία του PLC σε περίπτωση διακοπής ρεύματος από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Επιτηρητή τάσεως για ένδειξη στο PLC τυχόν διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Κλέμμες αυτοματισμού
- Κεντρική μονάδα PLC
- Οθόνη (Display) για την ανάγνωση των τιμών στάθμης
- Τροφοδοτικό για το PLC
- Μονοφασικό ρευματοδότη
- Αντικεραυνική προστασία των ηλεκτρονικών αλλά και των υπολοίπων συσκευών του πίνακα. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση απαγωγών υπερτάσεων στην τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC (φάση και ουδέτερο). Επίσης τοποθετούνται απαγωγοί υπέρτασης στο καλώδιο της κεραίας του radiomodem.

Αναλυτικά έχουμε:

Αντλιοστάσιο Α – Τοπικός Σταθμός ΤΣΕ Α

Το αντλιοστάσιο λυμάτων διαθέτει δύο (2) αντλίες και τέσσερις (4) αναδευτήρες. Διαθέτει δύο ηλεκτρονικά παροχόμετρα, 2 αισθητήρες πίεσης για τη μέτρηση της πίεσης στην κατάθλιψη των αντλιών, 2 αισθητήρες πίεσης στον πυθμένα των υγρών θαλάμων οι οποίοι θα λειτουργούν ως σταθμήμετρα καθώς και φλοτεροδιακόπτες. Η ένταση των αντλιών θα πρέπει να μετράται και μέσω μορφοτροπέα έντασης, να εισάγεται σε αναλογική είσοδο του PLC και να μεταφέρεται στον ΚΣΕ όπως όλα τα σήματα. Στον πίνακα αυτοματισμού θα υπάρχει μιμικό διάγραμμα της όλης εγκατάστασης. Η επικοινωνία του με τον ΚΣΕ θα γίνεται ασύρματα μέσω ραδιομόντεμ ή GSM modem.

Ο ΤΣΕ Α αποτελείται από:

ΤΣΕ Α	
ΥΛΙΚΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ
Ερμάριο αυτοματισμού	1
PLC	1
Τροφοδοτικό	1
Οθόνη (display)	1
Επιτηρητής τάσης	1
UPS 500VA, αδιάλειπτης λειτουργίας	1
Αντικεραυνικό γραμμής 230VAC	1
Αντικεραυνικό κεραίας	1
Μορφοτροπέας έντασης	2
Παροχόμετρο ηλεκτρομαγνητικό	2
Αισθητήρας πίεσης αναλογικός (κατάθλιψη)	2
Αισθητήρας πίεσης αναλογικός (σταθμήμετρο)	2
Φλοτεροδιακόπτης	6
Radiomodem ή GSM modem	1
Κεραία, ιστός (εφόσον απαιτείται)	1

Αντλιοστάσια Α-1, Α-2, Α-3, Α-4, Α-5 – Τοπικοί Σταθμοί ΤΣΕ 1, ΤΣΕ 2, ΤΣΕ 3, ΤΣΕ 4, ΤΣΕ 5

Το κάθε αντλιοστάσιο διαθέτει δύο (2) αντλίες λυμάτων και δύο (2) αναδευτήρες. Διαθέτει σε κάθε υγρό θάλαμο αναλογικό σταθμήμετρο και 3 εφεδρικούς πλωτηροδιακόπτες, οι οποίοι θα ελέγχουν τη λειτουργία των αντλιών. Η ένταση των αντλιών θα μετράται και μέσω μορφοτροπέα έντασης θα εισάγεται σε αναλογική είσοδο του PLC και να μεταφέρεται στον ΚΣΕ όπως όλα τα σήματα. Η επικοινωνία του με τον ΚΣΕ θα γίνεται ασύρματα μέσω ραδιομόντεμ ή GSM modem.

Οι ΤΣΕ 1,2,3,4,5 αποτελούνται από:

ΤΣΕ 1,2,3,4,5	
ΥΛΙΚΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ
Ερμάριο αυτοματισμού	1
PLC	1
Τροφοδοτικό	1
Οθόνη (display)	1

Επιτηρητής τάσης	1
UPS 500VA, αδιάλειπτης λειτουργίας	1
Αντικεραυνικό γραμμής 230VAC	1
Αντικεραυνικό κεραίας	1
Μορφοτροπέας έντασης	2
Αναλογικό σταθμήμετρο	2
Φλοτεροδιακόπτης	6
Radiomodem ή GSM modem	1
Κεραία, ιστός (εφόσον απαιτείται)	1

Οι πληροφορίες που πρέπει να συλλέγονται από την μονάδα ελέγχου (ΜΕΛ) του κάθε ΤΣΕ, αλλά και οι εντολές που πρέπει να είναι δυνατόν να δίδονται από αυτήν είναι:

- Λειτουργική κατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων και των αναδευτήρων (ON/OFF)
- Εντολή εκκίνησης / στάσης των αντλητικών συγκροτημάτων και των αναδευτήρων (START/STOP)
- Θέση του επιλογικού διακόπτη του τρόπου λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων και των αναδευτήρων, δηλαδή αυτόματη λειτουργία / χειροκίνητη λειτουργία (AUTO/MANUAL)
- Βλάβη των αντλητικών συγκροτημάτων και των αναδευτήρων (βοηθητική επαφή του θερμικού)
- Πληροφόρηση από τις διατάξεις προστασίας των αντλητικών συγκροτημάτων (υπερθέρμανση στον στάτορα)
- Πληροφόρηση για την στάθμη στην δεξαμενή, από κατάλληλες διατάξεις επιτήρησης και ελέγχου (όργανα μέτρησης στάθμης με αναλογικό σήμα εξόδου)
- Πληροφόρηση για την στάθμη στην δεξαμενή, από κατάλληλες διατάξεις επιτήρησης (φλοτεροδιακόπτες)
- Πληροφόρηση για την πίεση στην κατάθλιψη κάθε αντλίας, από κατάλληλες διατάξεις επιτήρησης και ελέγχου (όργανα μέτρησης πίεσης με αναλογικό σήμα εξόδου). Μόνον στο Αντλιοστάσιο Α
- Πληροφόρηση για την παροχή κάθε αντλίας (ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο). Μόνον στο Αντλιοστάσιο Α
- Σήματα εξόδου για ενδεικτικές λυχνίες κατάστασης ή καταστάσεις συναγερμού (alarms)

5. Τεχνικά Χαρακτηριστικά Εξοπλισμού ΤΣΕ

5.1 Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές

Αντλιοστάσιο Α:

Οι κάρτες που απαιτούνται είναι αυτές που εξασφαλίζουν στο PLC συνολικά:

48 ψηφιακές εισόδους

48 ψηφιακές εξόδους

10 αναλογικές εισόδους

Αντλιοστάσια Α1, Α2, Α3, Α4, Α5:

Οι κάρτες που απαιτούνται είναι αυτές που εξασφαλίζουν στο PLC συνολικά:

32 ψηφιακές εισόδους

32 ψηφιακές εξόδους

6 αναλογικές εισόδους

Για τις ψηφιακές εισόδους και εξόδους απαιτούνται ενδεικτικά LED τα οποία θα ανάβουν με την ενεργοποίηση μιας εισόδου ή εξόδου.

Η τάση εισόδου των ψηφιακών εισόδων θα είναι 24 V DC.

Για τις ψηφιακές εξόδους απαιτείται να είναι τύπου ρελέ ικανό να ελέγξει τάσεις μέχρι και 220 V AC.

Οι αναλογικές είσοδοι θα πρέπει να ρυθμίζονται εύκολα για λειτουργία με κλίμακες τάσης και ρεύματος. Η διακριτική ικανότητα τους (RESOLUTION) να είναι τουλάχιστον 14 BITS.

Η συγκράτηση των αγωγών στις κλεμμοσειρές των καρτών να είναι βιδωτή.

Απαιτείται τουλάχιστον 1500 V AC (rms) οπτο-ηλεκτρική απομόνωση για προστασία από υπερτάσεις.

Η CPU πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο (μέσα στη CPU), πρωτόκολλο επικοινωνιών από τον κατασκευαστή των PLCs, για ραδιοεπικοινωνία.

Το PLC θα διαθέτει ενσωματωμένες σειριακές θύρες επικοινωνίας (τουλάχιστον δυο) ικανή για την επικοινωνία του PLC με συσκευές όπως modem, άλλα PLC, Η/Υ.

Η ταχύτητα επικοινωνίας να ρυθμίζεται και να φτάνει τουλάχιστον τα 19200 bps.

Το PLC να μπορεί να δεχτεί κάρτες επικοινωνιών για την υιοθέτηση και άλλων πρωτοκόλλων επικοινωνίας.

Εναλλακτικά και κατά την απόλυτο κρίση της Υπηρεσίας, η επικοινωνία θα γίνεται μέσω βιομηχανικού δρομολογητή (industrial router) και GSM modem.

Το τροφοδοτικό του PLC να είναι ικανό να τροφοδοτήσει το PLC με τις απαραίτητες τάσεις για την λειτουργία των εξαρτημάτων του.

Ο προγραμματισμός του PLC να γίνεται από Η/Υ με χρήση γλώσσας προγραμματισμού (Ladder) και δυνατότητα εξομοίωσης της εφαρμογής πριν την εγκατάσταση της.

Άλλα χαρακτηριστικά:

Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας με εσωτερικό δίαυλο επεξεργασίας 32 bit και εξωτερικό 32 bit.

Μνήμη προγράμματος και δεδομένων 14 K Words

Ξεχωριστή μνήμη για Data Logging 48K Bytes

Λειτουργία του PLC σε θερμοκρασίες από 0-60 ° C.

Αντοχή σε συνθήκες υγρασίας μεγαλύτερες του 90%.

Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001

Το Πακέτο προγραμματισμού του ελεγκτή που θα τρέχει σε Windows 98, Windows NT ή νεότερο θα διαθέτει λογισμικό για configuration, προγραμματισμό, τεστ, θέση σε λειτουργία και service του προγραμματιζόμενου ελεγκτή. Περιβάλλον προγραμματισμού τύπου σε Windows 98 ή νεότερο. Προγραμματισμό (OnLine & OffLine) των προσφερόμενων προγραμματιζόμενων ελεγκτών (όχι μόνο του συγκεκριμένου τύπου αλλά και όλης της σειράς του κατασκευαστή). Ο προγραμματισμός να είναι δυνατόν να υλοποιηθεί με διαγράμματα. Να υπάρχει Symbol Editor tool όπου ορίζονται συμβολικές ονομασίες και σχόλια σε inputs/outputs, flags, blocks, περιέχονται Sorting Functions.

5.2. Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας (radiomodem)

Το radio modem είναι εξωτερικού τύπου (ανεξάρτητη συσκευή συνδεδεμένη με τον ελεγκτή σειριακά μέσω θύρας RS232).

Το radio modem διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Μηχανή ψηφιακής επεξεργασίας σήματος

Δυνατότητα ρύθμισης σαν Master ή Remote Radio

Συμμόρφωση με τα πρότυπα: ETS 300 113, ETSI 300 220, MPT1329

Ταχύτητα μετάδοσης: 19200 baud

Πεδία συχνοτήτων: 406 - 470 MHz

Λειτουργία Simplex και Half Duplex

Δυνατότητα αυτοδιάγνωσης

Ρυθμίσεις μέσω φορητού Η/Υ

Ακτίνα δράσης 20Km

Δυνατότητα ρυθμίσεων με την βοήθεια κατάλληλου λογισμικού

Λειτουργία σε περιβάλλον με θερμοκρασία από -25 ° C έως +60 ° C.

Data Buffer: 4Kbytes Tx, 2Kbytes Rx

Τροφοδοσία: 10,5-15,5 V DC

Ευαισθησία: 0,9Mv

Ισχύς: 500 mWatt

Διαμόρφωση: GMSK

Σύνδεση με κεραία πολυκατευθυντική (Ground Plane) ή κατευθυντική (Yagi) ανάλογα με την θέση και την λειτουργία του στο ασύρματο δίκτυο του συστήματος.

Συμμόρφωση με το Π.Δ. 44/2002 (ΦΕΚ Α΄ 44/2002) για προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 99/5/EC του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου.

Πριν την εγκατάσταση των Radio modem θα γίνουν μετρήσεις πεδίου στις θέσεις που θα εγκατασταθούν προκειμένου να αποφευχθούν θέσεις όπου δεν υπάρχει καλή επικοινωνία με τον ΚΣΕ , αλλά και συχνότητες στις οποίες έχουμε παρεμβολές .

Αναλυτικότερα θα γίνουν οι εξής δοκιμές :

-Μέτρηση πεδίων με αναλυτή φάσματος (Spectrum analyzer).

Γίνονται μετρήσεις στους σταθμούς όπου θα εγκατασταθούν τα ασύρματα modems έτσι ώστε αν βρεθεί η καταλληλότερη συχνότητα για τις επικοινωνίες. Με τον αναλυτή φάσματος μπορούμε να δούμε τις συχνότητες που υπάρχουν σε έναν χώρο και την ισχύ της καθέμιας . Έτσι αν δούμε ότι στην συχνότητα 433,650 MHz υπάρχει πολύ ισχυρή ακτινοβολία (λ.χ. παράσιτο), τότε αυτή η συχνότητα θα πρέπει να αποκλειστεί από τις πιθανές συχνότητες λειτουργίας της εγκατάστασης. Η συχνότητα λειτουργίας θα πρέπει να είναι μέσα στις ζώνες τηλεμετρίας (όπως αυτές έχουν οριστεί από το ΕΕΤΤ) και να είναι ελεύθερη από εκπομπές άλλων συσκευών , ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και παράσιτα (λ.χ. αρμονικές από εκπομπές άλλων ασυρματικών συσκευών). Αφού εντοπιστούν οι κατάλληλες συχνότητες πρέπει να γίνει μέτρηση πεδίου και δοκιμής επικοινωνίας .

-Μετρήσεις πεδίου / με δοκιμές επικοινωνίας .

Με το πεδιόμετρο είναι δυνατόν να μετρήσουμε την ισχύ του λαμβανόμενου σήματος σε μία συγκεκριμένη συχνότητα. Επειδή όμως η ευαισθησία εισόδου του κάθε ασυρμάτου modem διαφέρει ,επιβάλλεται να υπάρχει και ένα τουλάχιστον ζεύγος modems οποιοδήποτε κατασκευαστή. Το ένα radio modem τοποθετείται στον κεντρικό σταθμό και εκπέμπει συνεχώς μια σειρά από δεδομένα. Το άλλο modem μαζί με το πεδιόμετρο σε όχημα το οποίο επισκέπτεται τους περιφερειακούς σταθμούς. Εκεί μετριέται η ισχύς του λαμβανόμενου σήματος με το πεδιόμετρο και δοκιμάζεται η λήψη με τα modem. Το modem θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο RSSI (Received Signal Strength Indicator) έτσι ώστε να υπάρχει ένδειξη της ποιότητας του λαμβανόμενου σήματος για το συγκεκριμένο modem.

5.3. Τροφοδοτικά

Τάση εισόδου 180 - 265 VAC, 44 ή 47 - 440 Hz

Τάση εξόδου 24 VDC+- 5% (ρεύμα εξόδου 5A), 12VDC +- 5% (ρεύμα εξόδου 4A)
Θερμοκρασιακός συντελεστής 0.03% / οC
Απουσία υπερακόντισης κατά την έναρξη και διακοπή λειτουργίας, καθώς και κατά την απώλεια ισχύος
Ρεύμα εισόδου (μέγιστο) 30A στην ψυχρή εκκίνηση για έξοδο 24 VDC και 10A για έξοδο 12 VDC
Βαθμός απόδοσης 70% τουλάχιστον
Θερμοκρασία περιβάλλοντος 0 - 60 οC
Θερμοκρασία αποθήκευσης -30 - +85οC
Προστασία από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα
Ασφάλεια στην είσοδο 4 A, 250 VAC για έξοδο 24 VDC και 2 A, 250 VAC για έξοδο 12 VDC
Συμβατική ψύξη χωρίς ανεμιστήρα ή φυσητήρα
Πρότυπα ασφαλείας κατά UL 478, VDE 0806
Ενσωματωμένο φίλτρο EMI
Απομόνωση:
Είσοδος με γη: 1750 VAC (για έξοδο 24 VDC)
Είσοδος με έξοδο: 3750 VAC (για έξοδο 12 VDC και για έξοδο 24 VDC)
Έξοδος με γη: 700 VDC (για έξοδο 24 VDC)

5.4. Φλοτεροδιακόπτες και στήριξη

Οι φλοτεροδιακόπτες θα είναι κατάλληλοι για ανεπεξέργαστα λύματα και η στήριξή τους στον υγρό θάλαμο θα γίνεται με ανοξεϊδωτο συρματόσχοινο αναλόγου μήκους με το ύψος της δεξαμενής.

5.5. Σταθμήμετρο αναλογικό λυμάτων

Η μέτρηση της στάθμης στα αντλιοστάσια A1-A5 θα γίνεται από αισθητήριο πιεζοηλεκτρικού τύπου, κατάλληλο για την τοποθέτηση του σε λύματα. Το όργανο θα μετρά πίεση η οποία θα ανάγεται σε στάθμη συνυπολογίζοντας το βάθος της δεξαμενής τοποθέτησης του αισθητηρίου και το βάθος τοποθέτησης του. Οι υπολογισμοί γίνονται με απλές εντολές από το PLC που θα χρησιμοποιηθεί.

Περιοχή λειτουργίας: 0 ως 600 mbar και αντοχή σε στιγμιαία πίεση 150 % της ονομαστικής.

Ακρίβεια οργάνου : $\pm 0,5$ % FS

Τροφοδοσία : 12 ή 24 V DC.

Υλικό κατασκευής : Ανοξείδωτος χάλυβας ή άλλο μη οξειδούμενο υλικό.

Προστασία αισθητηρίου : IP 68

Σήμα εξόδου : 4-20 mA

Θερμοκρασία λειτουργίας : -10 ως 50 °C.

Σφάλμα από αυξομειώσεις της τάσης: $\pm 0,1$ % FS

Προστασία από βραχυκύκλωμα ή ανάστροφη πολικότητα: Απαιτείται

Αντικεραυνική προστασία: Ενσωματωμένη.

Επιπρόσθετες απαιτήσεις: Να συνοδεύεται από ISO 9001

Η μέτρηση της στάθμης στο καλάθι συγκράτησης στερεών θα γίνεται μέσω αισθητήρων υδροστατικής πίεσης οι οποίοι είναι εξαιρετικά αξιόπιστοι, θα έχουν δε κατευθείαν έξοδο σήματος 4-20mA χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης πρόσθετου ενισχυτή/μεταδότη.

5.6. Αισθητήρες Μέτρησης Πίεσης

Η μέτρηση στάθμης στους υγρούς θαλάμους του αντλιοστασίου Α θα γίνεται με αισθητήρες πίεσης εγκατεστημένους στους αντίστοιχους αγωγούς εκκένωσης. Οι αισθητήρες αυτοί στην ουσία μετρούν την υδροστατική πίεση των υγρών. Αντίστοιχοι αισθητήρες (με άλλη κλίμακα μέτρησης 0 – 10 bar) τοποθετούνται στην κατάθλιψη των αντλιών του αντλιοστασίου Α. Οι αισθητήρες συνδέονται με σπείρωμα 1/2". Το σήμα εξόδου είναι αναλογικό 4...20 mA. Παρέχουν κλάση προστασίας IP 68. Πρέπει δε να είναι ικανοί να λειτουργήσουν σε περιβάλλον ανεπεξέργαστων λυμάτων.

Η προς μέτρηση πίεση προκαλεί μικρή παραμόρφωση σε κεραμικό διάφραγμα με αποτέλεσμα αλλαγή χωρητικότητας ανάλογη με την πίεση, η οποία μετριέται από ηλεκτρόδια στον αισθητήρα.

Πεδίο μέτρησης: -1 έως 10 bar.

Κάθε αισθητήρας συνοδεύεται από αντίστοιχο ενισχυτή (μετατροπέα).

5.7. Ηλεκτρομαγνητικά Παροχόμετρα

Οι μετρητές παροχής θα είναι ηλεκτρομαγνητικού τύπου, τύπου γραμμής με φλάντζες ώστε να ταιριάζουν με το μέγεθος του σωλήνα και την κλίμακα της παροχής. Η αρχή λειτουργίας των μετρητών θα είναι ο Νόμος του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, βασισμένη στο παλμικό συνεχές μαγνητικό πεδίο και σε d.c. τεχνικές παλμών (d.c. pulse techniques). Επίσης οι μετρητές παροχής θα είναι σχεδιασμένοι για χαμηλή κατανάλωση (low-energy design) με αυτόματη μηδενική αντιστάθμιση (automatic zero compensation).

Η διαστασιολόγηση του μετρητή θα διασφαλίζει ότι η ταχύτητα ροής του νερού θα κυμαίνεται από 0,5 m./s έως 10.0 m/s. Το προδιαγεγραμμένο εύρος παροχής θα μετριέται με ακρίβεια, της τάξης του +0.2% της πραγματικής μέτρησης παροχής και όχι ως ποσοστό επί της πλήρους κλίμακας για ταχύτητες ροής από 0,5 m./s έως 10.0 m/s. Όπου η υπολογισμένη διάμετρος των μετρητών παροχής είναι διαφορετική από την ονομαστική διάμετρο των αγωγών, ώστε να καλύπτονται οι απαιτούμενες ταχύτητες ροής που αναφέρονται παραπάνω, τότε θα χρησιμοποιηθούν συστολές. Το κόστος των συστολών θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς θα είναι δυνατόν να τοποθετηθούν είτε πάνω στο σώμα του παροχόμετρου (compact installation) είτε σε απομακρυσμένη θέση μέγιστης απόστασης μέχρι και 250 μέτρων από το σώμα του παροχόμετρου (remote installation). Σε οποιαδήποτε εκ των δύο προαναφερθέντων τύπων εγκατάστασης θα διασφαλίζεται στεγανότητα του εξοπλισμού κατ'ελάχιστον IP67.

Για την περίπτωση απομακρυσμένης εγκατάστασης οι συνδέσεις μεταξύ αισθητηρίου-σώματος και ηλεκτρονικού μετατροπέα θα πραγματοποιούνται μέσω ειδικών καλωδίων διπλής θωράκισης έναντι ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών τα οποία θα εξασφαλίζουν την μεταφορά του σήματος χωρίς απώλειες σε απόσταση τουλάχιστον 250 μέτρων.

Η εγκατάσταση των μετρητών παροχής θα είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται η ακρίβεια της μέτρησης και η συμπεριφορά τους από παρακείμενους αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος (μέση ή χαμηλή τάση), τηλεφωνικά καλώδια και άλλους υπάρχοντες αγωγούς νερού, με βάση τις προδιαγραφές EN 50081-1, EN50082-2 που αφορούν στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα. Για το λόγο αυτό ο ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει τα απαραίτητα πιστοποιητικά συμμόρφωσης του προϊόντος που προσφέρει με τα ανωτέρω πρότυπα.

Είναι απόλυτα απαραίτητο τα στοιχεία του αισθητηρίου με όλες τις προρυθμίσεις του κατασκευαστή (π.χ. τύπος, κωδικός, διαστάσεις του αισθητηρίου, ρυθμίσεις του μετατροπέα, παράμετροι βαθμονόμησης κ.λ.π.) να αποθηκεύονται σε ειδική μνήμη. Σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα θα απαιτείται μόνο η αντικατάστασή του, χωρίς να είναι απαραίτητη η επαναρρύθμιση του ή ο προγραμματισμός των εργοστασιακών παραμέτρων. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι τα δεδομένα του αισθητήρα μεταφέρονται από την ειδική μνήμη κατά την διάρκεια της πρώτης εκκίνησης του μετατροπέα στην EEPROM του μετατροπέα. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατή η γρήγορη αντικατάσταση του μετατροπέα σε περίπτωση βλάβης του, χωρίς να είναι απαραίτητος ο επαναπρογραμματισμός του. Συνεπώς δεν θα απαιτείται η παρουσία εξειδικευμένου τεχνικού σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα παρά μόνο η απομάκρυνση του χαλασμένου και η τοποθέτηση του καινούργιου.

Ο εξοπλισμός θα μπορεί να λειτουργεί ανεξάρτητα, δηλαδή θα μπορεί να τεθεί σε λειτουργία επί τόπου χωρίς να απαιτείται βοηθητικός εξοπλισμός δοκιμών ή λογισμικό.

Τα σώματα των ηλεκτρομαγνητικών μετρητών θα συνδέονται στο δίκτυο μέσω φλαντζών κατάλληλης διάτρησης ανάλογα με την ονομαστική τους πίεση, που θα διαθέτουν στα άκρα τους. Οι φλάντζες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο DIN 2501. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας PN των αισθητήρων θα είναι 16 Bar ενώ η πίεση δοκιμής θα είναι 1,5 X PN

Τα πηνία διέγερσης θα εφάπτονται εσωτερικά στην επιφάνεια επένδυσης του αισθητήρα χωρίς να παρεμβάλετε μεταξύ αυτών άλλο υλικό. Η εσωτερική επένδυση

του αισθητήρα θα είναι EPDM, NBR , PTFE ή παρόμοιου τύπου, εγκεκριμένου για εφαρμογή σε λύματα. Η καταλληλότητα του υλικού επένδυσης θα πιστοποιείται από τον κατασκευαστή σύμφωνα με την δήλωση συμμόρφωσης CE και βάση των διαδικασιών πιστοποίησης κατά ISO 9001. Το υλικό κατασκευής των φλαντζών σύνδεσης του αισθητηρίου θα είναι χαλύβδινο ST 37.2 ενώ ολόκληρο το σώμα θα έχει εξωτερική επικάλυψη αντιδιαβρωτικής εποξεικής βαφής ελάχιστου πάχους 150 μm.

Το υλικό των ηλεκτροδίων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, Hastelloy 'C', τιτάνιο ή παρόμοιο.

Θα χρησιμοποιηθεί ένας μετατροπέας παλμικού συνεχούς μαγνητικού πεδίου ο οποίος θα πρέπει να εντάσσεται εύκολα σε σύστημα τηλεμετρίας με την χρήση κατάλληλων συνδέσεων

Ο μετατροπέας θα διαθέτει ένδειξη για την σήμανση της κατάστασης του αγωγού , όταν αυτός είναι άδειος (empty pipe detection) καθώς και επαφή ελεύθερης τάσης μέσω της οποίας θα μπορεί δίνεται μήνυμα προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Επίσης θα διαθέτει ξεχωριστή ένδειξη για την αναγγελία σφαλμάτων όταν αυτά ανιχνεύονται από τα αυτοδιαγνωστικά του μετατροπέα.

Κάθε μετατροπέας θα φέρει ενσωματωμένη φωτιζόμενη αλφαριθμητική οθόνη 3 γραμμών και πληκτρολόγιο. Η πρώτη γραμμή της οθόνης απεικονίζει πάντα την τρέχουσα παροχή σε m³/h ή l/s ή τη συνολική ροή, ενώ η δεύτερη και η τρίτη γραμμή θα μπορούν να προγραμματιστούν ανάλογα με τις απαιτήσεις του τελικού χρήστη δίνοντας πληροφορίες και μηνύματα (π.χ. ρυθμίσεις οργάνου, σφάλμα μετρητή).

Σε περίπτωση σφάλματος, ο μετατροπέας δε θα απεικονίζει μόνο τους κωδικούς σφαλμάτων με συνοπτική περιγραφή και ευανάγνωστες προτάσεις για την διόρθωσή τους. Επίσης θα προβλέπεται διαδικασία πρόσβασης μέσω κωδικού ασφαλείας για να αποτρέπεται η μη εξουσιοδοτημένη αλλαγή των προκαθορισμένων παραμέτρων.

Η οθόνη θα παρέχει ως ελάχιστο τα ακόλουθα:

- Εμφάνιση στιγμιαίας ροής
- Εμφάνιση αθροιστικής ροής
- Πληροφορίες διάγνωσης
- Συνθήκες κενού αγωγού

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά του μετατροπέα είναι :

Ακρίβεια (μετατροπέα & αισθητηρίου):	+/-0,2% επί της πραγματικής μέτρησης της παροχής ή καλύτερη
Προσαρμογή:	Απομακρυσμένη ή επί του αισθητήρα
Περίβλημα:	IP67 (ελάχιστη προστασία) με τοπική οθόνη και πληκτρολόγιο
Αριθμός αναλογικών εξόδων	1 αναλογική έξοδος 0/4 - 20 mA
Αριθμός ψηφιακών εξόδων	2 ψηφιακές ,1 έξοδος ρελέ
Παραμετροποίηση ψηφιακών εξόδων	Συχνότητα και χρονική διάρκεια παλμού,
Αριθμός ψηφιακών εισόδων	1
Γαλβανική απομόνωση	Σε όλες τις εισόδους και εξόδους
Τροφοδοσία	230 V AC +/- 10%, 50-60 Hz, ή 12-30 VDC

Επίσης ο ηλεκτρονικός μετατροπέας θα πρέπει να πληροί τα παρακάτω:

- Θα διαθέτει ρυθμιζόμενα όρια για την ροή.
- Θα συγκρατεί τα σήματα εξόδου για ρυθμιζόμενο χρόνο.
- Θα διαθέτει δυο ανεξάρτητους αθροιστές (totalizers) για την παρακολούθηση και απομνημόνευση του συνολικού όγκου του νερού σε δυο διαφορετικές χρονικές περιόδους (π.χ. χειμώνα –καλοκαίρι)
- Θα παρέχει πλήρη λειτουργία αυτοδιάγνωσης σφαλμάτων.

- Ο προγραμματισμός του μετατροπέα θα γίνεται από το πληκτρολόγιό του με δυνατότητα αλλαγής παραμέτρων και από μακριά μέσω επικοινωνίας PROFIBUS-DP
- Σε περίπτωση βλάβης οι έξοδοι θα μπορούν να προκαθορίζονται με τη χρήση ψηφιακού σήματος εισόδου.
- Οι ψηφιακές έξοδοι θα ρυθμίζονται για οποιαδήποτε λειτουργία.
- Οι μετρητές θα διαθέτουν υψηλή αντικεραυνική προστασία.

Για όλα τα παροχόμετρα λυμάτων του έργου θα χρησιμοποιηθούν ειδικές ηλεκτρονικές διατάξεις οι οποίες θα καθαρίζουν σε τακτικά χρονικά διαστήματα το αισθητήριο (sensor) χωρίς να απαιτείται η αποσυναρμολόγηση του αισθητηρίου από τον αγωγό λυμάτων. Η ηλεκτρονική μονάδα καθαρισμού θα συνεργάζεται με τον μετατροπέα σήματος (converter) μέσω του οποίου θα προγραμματίζεται η συχνότητα και διάρκεια του καθαρισμού. Με την εκκίνηση της διαδικασίας καθαρισμού ο μετατροπέας σήματος αποθηκεύει την τιμή της ροής πριν την εκκίνηση και την διατηρεί σταθερή έως την αποπεράτωση της. Ο καθαρισμός επιτυγχάνεται μέσω της εφαρμογής εναλλασσόμενης (AC) ή συνεχούς (DC) τάσης στα άκρα των ηλεκτροδίων. Η εφαρμογή εναλλασσόμενης τάσης συνιστάται για την διάλυση λιπών στην επιφάνεια των ηλεκτροδίων του αισθητηρίου, ενώ η εφαρμογή συνεχούς τάσης συνιστάται για την διάλυση αγωγίμων επικαλύψεων μεταξύ ηλεκτροδίων του αισθητηρίου που επηρεάζουν αρνητικά την μέτρηση. Η επιλογή της μεθόδου καθαρισμού (AC ή DC) θα καθορίζεται μέσω εύκολα προσβάσιμου κομβίου στην πρόσοψη της μονάδας καθαρισμού. Για την προστασία των ηλεκτροδίων ο καθαρισμός θα πρέπει να πραγματοποιείται μόνο σε συνθήκες πληρωμένου αγωγού. Εάν ο μετατροπέας σήματος ανιχνεύσει συνθήκες κενού αγωγού τότε θα κλειδώνει αυτόματα την εκκίνηση του καθαρισμού.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά της μονάδας καθαρισμού είναι:

Τάση τροφοδοσίας	115-230 V AC \pm 10% 50-60Hz
Κατανάλωση	7 VA σε λειτουργία, 5 VA σε stand by
Διάρκεια καθαρισμού	Προγραμματιζόμενη
Επαφή Ρελέ	Μία 42 V AC / 2A, 24 V DC / 1A

Ενδείξεις	Δύο LED, μια για ON και μια Cleaning
Θερμοκρασία λειτουργίας	-20 έως + 50 °C
Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κατά	EN 50081-1, EN 50082-2
Δοκιμές κραδασμών κατά	IEC 68-2-6 1G στα 1000 Hz ημιτονοειδής προς όλες τις κατευθύνσεις

Ο μετρητής παροχής θα εγκατασταθεί με τρόπο κατάλληλο για την λειτουργία του είτε ίσο-διαμετρικά με τον αγωγό σύνδεσης είτε με τη χρήση συστολών. Η μείωση της διαμέτρου των αγωγών μέχρι τον αισθητήρα θα κατασκευαστεί από τμήματα συστολών με γωνία προσβολής όχι μεγαλύτερη από 7.5ο.

Ανάντη και κατάντη του μετρητή, μεταξύ του μετρητή και των ειδικών εξαρτημάτων που προκαλούν στροβιλισμούς, θα εγκατασταθούν τα απαραίτητα μήκη ευθύγραμμων τμημάτων αγωγού, σύμφωνα με τα κατάλληλα Ευρωπαϊκά πρότυπα και τις οδηγίες του κατασκευαστή των μετρητών.

Ο μετρητής δεν πρέπει να τοποθετηθεί σε θέση όπου είναι πιθανή η είσοδος αέρα στον αγωγό.

Η διάταξη εγκατάστασης του μετρητή θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα απομόνωσης έτσι ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση του μετρητή και ο έλεγχος της μηδενικής παροχής. Για την διευκόλυνση της εγκατάστασης και αφαίρεσης του μετρητή, η διάταξη θα πρέπει να έχει τουλάχιστον δυο προσαρμοστικά φλάντζας.

Στην περίπτωση ανάγκης εγκατάστασης δικλείδας (πολλών θέσεων ή on/off ανάντη του μετρητή), η απαίτηση για ροή με συμμετρικό προφίλ ταχύτητας και χωρίς στροβιλισμούς θα ισχύει για όλο το εύρος των θέσεων της δικλείδας.

5.8. UPS

Όλος ο παραπάνω εξοπλισμός των κέντρων ελέγχου θα τροφοδοτείται από UPS ισχύος 500VA. Τα κύρια του χαρακτηριστικά είναι:

Τύπος: UPS

Ισχύς: 500VA

6. Γενικές Απαιτήσεις

Βλέπε την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή για τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου

7. Επιμέτρηση και πληρωμή

Όλες οι συσκευές, τα εξαρτήματα, οι πίνακες, οι καλωδιώσεις, τα υλικά και μικροϋλικά που αναγράφονται στην παρούσα προδιαγραφή καθώς και οποιοδήποτε άλλο εξάρτημα που απαιτείται για την ορθή λειτουργία των αυτοματισμών, επιμετρούνται και νοούνται ότι περιλαμβάνονται στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου της μελέτης, ανεξάρτητα αν αναλυτικά αναγράφονται σ' αυτά ή όχι. Στην τιμή περιλαμβάνεται και το κόστος αδειοδότησης και αρχικής εκχώρησης συχνότητας από την ΕΕΤΤ βάσει της απόφασης 254/72 (ΦΕΚ Β' 895/2002) στην περίπτωση επικοινωνίας μέσω ραδιοσυχνότητας. Στην περίπτωση που η υπηρεσία επιλέξει την επικοινωνία μέσω βιομηχανικού δρομολογητή (industrial router) και GSM modem το κόστος των καρτών SIM θα επιβαρύνει τον ιδιοκτήτη του έργου. Ο Εργολάβος δεν μπορεί να απαιτήσει οποιοδήποτε επιπρόσθετο ποσό για τυχόν εξαρτήματα, συσκευές και υλικά που δεν αναγράφονται αναλυτικά στα παραπάνω άρθρα του Τιμολογίου.

Η πληρωμή γίνεται για τις εργασίες που περιλαμβάνουν όλα τα αναγραφόμενα στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου, όλα που περιλαμβάνονται στην παρούσα προδιαγραφή καθώς και τυχόν πρόσθετες συσκευές, εξαρτήματα και υλικά που είναι απαραίτητα για την κανονική λειτουργία. Δεν περιλαμβάνονται τα συστήματα αντικεραυνικής προστασίας, τα οποία επιμετρούνται και πληρώνονται με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η7

ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)

1. Γενικά

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή προδιαγράφεται το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (ΚΣΕ) το οποίο θα εποπτεύει ασύρματα την λειτουργία των αντλιοστασίων βαρύτητας. Το σύστημα δεν θα έχει δυνατότητα ελέγχου αλλά μόνον εποπτείας της λειτουργίας των αντλιοστασίων.

Το σύστημα αυτοματισμού μέτρησης και σημάνσεων πρέπει να ειδοποιεί κατάλληλα ώστε να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Όλη η εγκατάσταση ελέγχεται από έναν Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), ο οποίος περιλαμβάνει όλο το απαραίτητο εξοπλισμό (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, εκτυπωτής, UPS, ερμάριο με τον επικοινωνιακό εξοπλισμό, κλπ) και το λογισμικό (SCADA) που απαιτείται για την υλοποίηση της εφαρμογής.

2. Λειτουργία ΚΣΕ

Ως κεντρικός σταθμός ελέγχου ορίζεται ο σταθμός εκείνος ο οποίος σκοπό έχει την συνολική εποπτεία του συστήματος. Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου τοποθετείται σε σημείο που θα ορίσει ο Εργοδότης και αποτελεί κόμβο επικοινωνίας μεταξύ : Συστήματος και ανθρώπου – χειριστή Συστήματος και άλλων περιφερειακών προγραμμάτων διαχείρισης – υποστήριξης.

Προκειμένου να επιτευχθεί η επικοινωνία αυτή στον υπολογιστή του κεντρικού σταθμού πρέπει να είναι διαθέσιμα

- Λογισμικό SCADA
- Λογισμικό Προγραμματισμού των Μονάδων των Υπολοίπων σταθμών

- Hardware & Software για τη διασύνδεση του συστήματος διαχείρισης με τον Η/Υ του κεντρικού σταθμού
- Περιφερειακά (Εκτυπωτής, μονάδα UPS)

Επίσης στο Λογισμικό (SCADA) που θα εκτελείται στον Η/Υ θα είναι δυνατή η ιεράρχηση της πρόσβασης που μπορεί να έχει στο σύστημα ο κάθε χειριστής μέσω κωδικών (Passwords).

Αντίστοιχο λογισμικό θα είναι εγκατεστημένο σε φορητό υπολογιστή.

3. Περιγραφή ΚΣΕ

Το κέντρο ελέγχου (ΚΣΕ) θα αποτελείται από ένα (1) Ηλεκτρονικό Υπολογιστή στον οποίο θα εκτελείται το Λογισμικό Τηλεμετρίας. Επίσης θα υπάρχει ένας έγχρωμος εκτυπωτής Laser συνδεδεμένος με τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή όπου θα εκτυπώνονται τα σφάλματα του συστήματος. Επιπλέον για την αδιάλειπτη λειτουργία του Η/Υ άρα και του συστήματος θα πρέπει να υπάρχει μονάδα με μπαταρίες (UPS) που φορτίζονται για να διατηρεί το σύστημα σε λειτουργία για 30 λεπτά με πλήρες φορτίο σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος. Η ισχύς του UPS θα είναι τουλάχιστον 1,5KVA. Επίσης συμπεριλαμβάνει αντικεραυνική προστασία όπως στο ΤΣΕ και RF modem.

4. Σύστημα Συλλογής Πληροφοριών και Εποπτικού Ελέγχου (SCADA)

4.1. Γενικά Στοιχεία

Το Σύστημα Συλλογής Πληροφοριών και Εποπτικού Ελέγχου (SCADA) παρέχει στον χειριστή ή στους χειριστές του συστήματος τα στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να εποπτεύσουν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται.

Οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου μεταφέρουν δεδομένα στον κεντρικό σταθμό από όπου θα ανακτώνται από το SCADA, σύμφωνα με το προγραμματισμό του. Στη συνέχεια το SCADA θα παρουσιάζει τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τα δεδομένα θα καταγράφονται σε ημερήσια αρχεία στο σκληρό δίσκο του συστήματος. Τιμές που μετρούνται σαν alarms θα καταχωρούνται στα αρχεία χρωματισμένες (κόκκινο). Το αρχείο θα περιέχει εκτός από την τιμή του μετρούμενου μεγέθους, την ημερομηνία, την ώρα μέτρησης και τον σταθμό (ΤΣΕ) που μετρήθηκε. Αυτά τα αρχεία θα είναι τα κύρια αρχεία που θα χρησιμοποιούνται για την έκδοση αναφορών και διαγραμμάτων.

Το πρόγραμμα θα είναι διαβαθμισμένο σε τρία τουλάχιστον επίπεδα εκχώρησης αρμοδιοτήτων χειρισμών τα οποία θα γίνονται αντιληπτά με την χρήση κωδικού από τους χειριστές. Τα τρία επίπεδα αυτά θα είναι :

- επίπεδο επισκέπτη του συστήματος, δυνατότητα περιήγησης στις οθόνες του SCADA.
- επίπεδο εξουσιοδοτημένου χειριστή με επιπλέον δυνατότητα εισαγωγής παραμέτρων εμφάνισης αναφορών, αποσφαλμάτωσης.
- επίπεδο διαχειριστή του συστήματος με επιπλέον δυνατότητες την εκχώρηση αρμοδιοτήτων χειρισμών σε διάφορους κωδικούς καθώς και διαχείριση των ημερήσιων αρχείων (συμπύεση με το πέρασ κάποιου χρονικού διαστήματος, αποθήκευση αντιγράφων).

Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω κάθε χειριστής θα μπορεί ανάλογα με τον κωδικό του και απλή χρήση του mouse του υπολογιστή να κινείται από την αρχική οθόνη στις επιμέρους οθόνες του συστήματος. Επίσης με την χρήση του mouse θα εμφανίζεται βοήθεια, η οποία θα οδηγεί και θα εκπαιδεύει τον χειριστή με κατάλληλα παραδείγματα, στο σύνολο των δυνατοτήτων της εφαρμογής (λ.χ. μετάβαση ανάμεσα στις οθόνες του SCADA, εκτύπωση αναφορών, δημιουργία διαγραμμάτων, εισαγωγή παραμέτρων λειτουργίας).

Η αρχική οθόνη του SCADA θα εμφανίζει την γεωγραφική περιοχή του έργου σε ένα τοπογραφικό σχέδιο το οποίο θα είναι κατάλληλα γραφικά επεξεργασμένο (προσθήκη χρωμάτων, κεντρικών σημείων). Στο σχέδιο της αρχικής οθόνης επάνω,

θα εμφανίζονται οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου (ΤΣΕ), καθώς και ο κεντρικός σταθμός ελέγχου (ΚΣΕ). Στην αρχική οθόνη του SCADA θα υπάρχει φωτεινή σήμανση για κάθε ΤΣΕ η οποία θα είναι πράσινη για τους ΤΣΕ που λειτουργούν κανονικά και κόκκινη που αναβοσβήνει για όσους παρουσιάζουν κάποιο σφάλμα. Το κύριο σφάλμα για κάποιον ΤΣΕ θα είναι η μη ύπαρξη επικοινωνίας με τον ΚΣΕ. Σφάλμα επίσης θα υπάρχει όταν κάποιες παράμετροι λειτουργίας (alarms) που τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά σήματα ενός ΤΣΕ είναι εκτός ορίων.

Οι επιμέρους οθόνες θα εμφανίζονται με τη βοήθεια του mouse, μία για κάθε σταθμό (ΤΣΕ) με όλη την εγκατάσταση. Ο κάθε σταθμός θα έχει ξανά σχεδιασμένη την φωτεινή σήμανση αλλά επίσης θα φαίνεται το όλο σύστημα μέτρησης και μεταφοράς δεδομένων. Θα υπάρχουν δηλαδή σχεδιασμένα σε πραγματική μορφή και στην σωστή θέση, οι αντλίες, οι αναδευτήρες, τα όργανα μέτρησης καθώς και τα RF Modem. Στα όργανα επάνω θα υπάρχουν “Display” τα οποία θα παρουσιάζουν την τελευταία τιμή που μεταδόθηκε. Αν η τιμή είναι εκτός ορίων θα παρουσιάζεται κόκκινη η οποία θα παραμένει όσο η τιμή αυτή παραμένει εκτός ορίων. Ο χρήστης θα μπορεί να «αναγνωρίσει» το σφάλμα και να καταγραφεί η αναγνώριση του στο SCADA.

Το λογισμικό SCADA θα πρέπει να σχεδιαστεί και λειτουργεί πάνω στις πλατφόρμες λειτουργικών συστημάτων WINDOWS. Θα πρέπει να είναι εύκολη η εκμάθηση του ώστε ακόμη και ο μη έμπειρος χρήστης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία του προγράμματος και να είναι ικανός να δημιουργήσει τις οθόνες εξομοίωσης του συστήματος που επιθυμεί ώστε να εμφανίζεται η όλη εγκατάσταση γραφικά στην οθόνη του Η/Υ με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο.

Όλη η εφαρμογή θα είναι κατά το δυνατόν «παραθυριακή», ώστε ο χειριστής να μπορεί να επιλέξει τη συγκεκριμένη λειτουργία μέσα από ένα σύνολο διαθέσιμων λειτουργιών, με εκτεταμένη χρήση του mouse ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πληκτρολόγηση.

Όπου απαιτείται επιλογή από ένα σύνολο τιμών ή παραμέτρων θα εμφανίζεται στον χειριστή το επιτρεπόμενο εύρος τιμών ώστε να μην γίνονται δεκτές μη επιτρεπτές τιμές.

Οι απεικονίσεις των στοιχείων της εγκατάστασης να γίνονται με σύμβολο που να μοιάζει όσο το δυνατόν περισσότερο με το πραγματικό στοιχείο και χρώμα δυναμικά μεταβαλλόμενο ανάλογα με τη συνθήκη στην οποία βρίσκεται το εξάρτημα (λειτουργία, στάση, βλάβη, κλπ).

Θα υπάρχουν εκτεταμένες λειτουργίες ασφάλειας του συστήματος. Συγκεκριμένα θα ορίζονται οι ρόλοι των χρηστών με συγκεκριμένα passwords και συγκεκριμένες περιοχές ή λειτουργίες του λογισμικού, όπου ο κάθε χρήστης θα μπορεί να επέμβει ή να εκτελέσει.

Θα υποστηρίζονται πλήρως οι διαδικασίες των συναγερμών με ορισμό της προτεραιότητας του συναγερμού, ηχητική σήμανση, αλλαγή χρώματος του στοιχείου που υπάρχει ο συναγερμός. Θα υπάρχει επίσης η διαδικασία της αναγνώρισης του συναγερμού με αλλαγή χρώματος και φυσικά η εκτύπωση του συνοδευόμενη από την ώρα στον εκτυπωτή.

Θα υπάρχει φιλικό σύστημα δημιουργίας report και στατιστικών στοιχείων , που αφορούν την εγκατάσταση σε σχέση με το χρόνο.

Θα υπάρχει επίσης παραμετροποίηση της εφαρμογής , που να γίνεται με την βοήθεια φιλικών οθονών και menu επιλογών και να περιέχουν επιπλέον προειδοποιήσεις ή αποτροπές για εισαγωγής μη επιτρεπτών τιμών .

Στο λογισμικό θα είναι δυνατόν να ενσωματωθούν και μελλοντικά στοιχεία της εγκατάστασης , καθώς και μελλοντικές οθόνες αν αυτό χρειαστεί καθώς το πακέτο θα είναι development.

Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα εκτύπωσης κάθε στοιχείου που κρίνεται απαραίτητο για την παρακολούθηση και τον έλεγχο παραγωγής.

4.2. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Το λογισμικό SCADA πρέπει κατ' ελάχιστον να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Να είναι συμβατό με το λειτουργικό σύστημα WINDOWS. Να είναι τύπου ανοιχτής αρχιτεκτονικής και με την δυνατότητα να συνεργάζεται και με άλλα πακέτα (π.χ. EXCEL). Να υποστηρίζει λειτουργίες Δυναμικής Ανταλλαγής Δεδομένων (DDE) και ODBC.

Η επικοινωνία με τον χρήστη να είναι διαλογική μέσω παραθύρων, ενώ πρέπει να υπάρχουν άμεσα διαθέσιμα και προσβάσιμα αρχεία με οδηγίες (on-line help) για τους χειρισμούς που πρέπει να κάνει ο χρήστης.

Να υποστηρίζει την δικτύωση των θέσεων εργασίας (π.χ. δίκτυο NOVELL ή WINDOWS NT) και εφαρμογές των 32 bits κάτω από τα WINDOWS.

Να διαθέτει δικιά του βάση δεδομένων real time και όχι γενικευμένη σχεσιακή βάση δεδομένων. Ο προμηθευτής οφείλει να αποδείξει την σχετική απαίτηση, περιγράφοντας τον τρόπο καταγραφής και δόμησης των συλλεγομένων πληροφοριών στην βάση δεδομένων του SCADA.

Να διαθέτει επαρκή λίστα εμπειρίας παρόμοιων εφαρμογών.

Ακόμα, θα πρέπει να συλλέγει, επεξεργάζεται και να καταχωρεί τις πληροφορίες στην βάση δεδομένων, να συλλέγει, διανέμει και να καταγράφει συναγεμμούς, να απεικονίζει τις πληροφορίες σε μορφή διαγραμμάτων επιλεγόμενων από τον χρήστη, να υποστηρίζει την απεικόνιση της εγκατάστασης μέσω οθονών, να διατηρεί ιστορικά αρχεία. Οι συναγεμμοί θα επεξεργάζονται με βάση την προτεραιότητά τους. Θα παράγονται και αναφορές.

Το λογισμικό ακόμα, θα διαθέτει επίπεδα ασφάλειας, ήτοι η πρόσβαση σε περιοχές του θα γίνεται μέσω κωδικών προσπέλασης (passwords) που θα διαβαθμίζουν επίσης και τις δυνατότητες επέμβασης στο σύστημα που ο εκάστοτε κάτοχός τους θα έχει. Έτσι, με τον καθορισμό επιπέδων ασφαλείας, προστατεύεται το σύστημα από μη εξουσιοδοτημένες επεμβάσεις σε ζωτικά τμήματά του.

5. Ηλεκτρονικός Υπολογιστής του ΚΣΕ

5.1. Γενικά Στοιχεία

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής θα αποτελείται από την κεντρική υπολογιστική μονάδα (CPU), την οθόνη, το πληκτρολόγιο, το mouse, τον εκτυπωτή, την μονάδα αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS) καθώς και απαραίτητα προγράμματα - software για την λειτουργία του. Θα υπάρχει επίσης διαθέσιμος και φορητός υπολογιστής ο οποίος θα χρησιμεύει για Φορητός Σταθμός Ελέγχου (ΦΣΕ).

Θα είναι εξ ολοκλήρου κατασκευασμένος εργοστασιακά και όχι συναρμολογημένος και θα έχει δυνατότητα υποστήριξης 2 οθονών

5.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά Κεντρικής Υπολογιστικής Μονάδας

Επεξεργαστής: Intel Core i7

Κατασκευαστής Επεξεργαστή: Intel

Τεχνολογία Επεξεργαστή: Core i7

Ονομασία Επεξεργαστή: 7700 / Ταχύτητα Επεξεργαστή: 3,60 GHz

Λειτουργικό Σύστημα: Windows 10 , 64bit

Γλώσσα: Ελληνικά, Αγγλικά

Μέγεθος Μνήμης: 16 GB

Τύπος Μνήμης: DDR4

Ταχύτητα Μνήμης: 2000 MHz

Χωρητικότητα κύριου σκληρού δίσκου: 256 GB SSD

Χωρητικότητα δευτερεύοντος σκληρού δίσκου: 1000 GB

Κάρτα γραφικών: GeForce GTX 1050 ή καλύτερης

Μνήμη Κάρτας Γραφικών: 2048 MB , GDDR5

Chipset Μητρικής: Intel

Τύπος Υποστηριζόμενης Μνήμης:DDR4
Τύπος Θήκης: Midi ATX
Χρώμα: Μαύρο
Τροφοδοτικό: Παρεχόμενη Ισχύς Τροφ. (Watts) 450 W
Οπτικό Μέσο: DVD±RW Double layer 22x
Τύπος Δικτύωσης: Gigabit Ethernet
Τύπος Ασύρματης Δικτύωσης: Wireless Wi-Fi 802.11 b/g/n
Υποστήριξη Bluetooth: Ναι
Ταχύτητα Δικτύου: 10/100/1000 Mbps
Κανάλια Ήχου: 5.1
Ηχεία: Speakers 2.0
Πληκτρολόγιο: Ενσύρματο
Ποντίκι: Ενσύρματο
Περιβαλλοντικά πρότυπα: Energy Star 6.1
Εγγύηση: 2 χρόνια - On Site - Repair Next Business Day

5.3. Τεχνικά χαρακτηριστικά Οθόνης

Οθόνη (2 τεμ.) έγκρισης CE, η οποία αναγράφεται στο πίσω μέρος της συσκευής καθώς και πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001

Μέγεθος 24” τύπου TFT.

Όλα τα παραπάνω υποσυστήματα των Παρ. 4.2.&4.3. πρέπει να συνοδεύονται από τα απαραίτητα manuals και CD εγκατάστασης και υποστήριξης, drivers.

5.4. Τεχνικά χαρακτηριστικά Φορητού Σταθμού Ελέγχου (ΦΣΕ)

Πρόκειται για έναν φορητό υπολογιστή, ο οποίος θα φέρει έγκριση CE και πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001. Επιπλέον, θα έχει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τύπος : notebook.

Επεξεργαστής : Intel Core i7

Ταχύτητα CPU : > 3.0 GHz
Μνήμη : 8GB.
Δίσκοι : SSD χωρητικότητας τουλάχιστον 500GB.
Οθόνη : 15,6” FHD Touch.
Θύρες επικοινωνίας : USB 3.
Κάρτα δικτύου : 10/100/1000 Mbps με θύρα RJ45.
Κάρτα ήχου και ηχεία : NAI
Λειτουργικό : Microsoft Windows 10, 64 bit
Επιπλέον λογισμικά : Microsoft Office, Λογισμικό προγραμματισμού PLC.
Ενσωματωμένο modem: NAI
Κάρτα ή μετατροπέας για επικοινωνία με το πρόγραμμα ανάπτυξης εφαρμογών του PLC.

Ο παραπάνω υπολογιστής πρέπει να συνοδεύεται από τα απαραίτητα manuals και δισκέτες ή CD εγκατάστασης και υποστήριξης, drivers, κλπ.

5.5. Τεχνικά χαρακτηριστικά Έγχρωμου Εκτυπωτή Laser A3

Ο Laser Εκτυπωτής θα χαρακτηρίζεται από τα ακόλουθα:

- Εύκολη εγκατάσταση μέσω λογισμικού menu – Driver
- Αναγνωρίσιμο και συμβατό από όλα τα λειτουργικά συστήματα όπως “Windows 95,98,Me,2000,XP,7,10”
- Εκτύπωση σε μία πλειάδα τύπων και μεγεθών χαρτιού όπως “A3, A4,LETTERS,ENVELOPES,GLOSSY PAPERS” κ.λ.π.
- Φωτογραφική ποιότητα έγχρωμης εκτύπωσης.
- Ανάλυση μέχρι 600 * 600
- Ταχύτητα μέχρι 15 σελίδες το λεπτό ανάλογα με την εκτύπωση
- Κύκλος εργασίας 30.000 σελ / μήνα
- USB, Parallel Interface, Wireless
- Ενσωματωμένη κάρτα δικτύου

5.6. Τεχνικά χαρακτηριστικά UPS ΚΣΕ

Όλος ο παραπάνω εξοπλισμός των κέντρων ελέγχου θα τροφοδοτείται από UPS ισχύος 1500VA. Τα κύρια του χαρακτηριστικά είναι:

Τύπος: UPS

Ισχύς: 1500VA

Τεχνολογίας: On Line, Double Conversion με μικροεπεξεργαστή

Τάση Εισόδου: 230Vac +10%, - 15% (software adjustable)

Συχνότητα Εισόδου: 50Hz \pm 4%

Τάση Εξόδου: 230Vac \pm 1%

Συχνότητα Εξόδου: 50Hz \pm 0,01%

Κυματομορφή: Ημιτονοειδής

Αρμονική Παραμόρφωση: <3%

Χρόνος Μεταγωγής: Μηδέν

Επικοινωνία: RS - 232 / Interface για remote monitoring

Δυνατότητα Overload: 150% overload για 30sec

120% για 1min

Αυτονομία: 10min (σε πλήρες φορτίο)

Συσσωρευτές: Κλειστού Τύπου δίχως απαίτηση συντήρησης

Διαστάσεις: περίπου 580X260X630 (Υ X Π X Β) mm

Βάρος: περίπου 105Kg

5.7. Τεχνικά χαρακτηριστικά PLC ΚΣΕ

Τα απαιτούμενα Τεχνικά Χαρακτηριστικά είναι παρόμοια με αυτά των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου, τα οποία προδιαγράφονται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή. Θα είναι όμως εξοπλισμένο με κάρτες επέκτασης κατάλληλης δυναμικότητας.

6. Γενικές Απαιτήσεις

6.1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή περιγράφει τις επικρατούσες συνθήκες στη περιοχή του έργου, τις σχεδιαστικές απαιτήσεις και τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά τα οποία θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη για την ολοκλήρωση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και /ή των οργάνων. Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι τυποποιημένα, βιομηχανικής παραγωγής και θα ενσωματώνονται κατόπιν εγκρίσεως από την Υπηρεσία. Για τα υλικά μικρού μεγέθους θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία δείγμα, ενώ για τα ογκώδη υλικά πρωτότυπα έντυπα του κατασκευαστή με τα πλήρη τεχνικά χαρακτηριστικά τους (όχι διαφημιστικά έντυπα).

Οι εγκαταστάσεις πρέπει να πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τα λοιπά τεχνικά τεύχη και στοιχεία. Για την ηλεκτρολογική εγκατάσταση ισχύουν γενικά:

Οι Οδηγίες και Νόμοι του Ελληνικού Κράτους και της Δ.Ε.Η.

Οι Κανονισμοί CEI, Οδηγίες IEC, Κανονισμοί DIN, Κανονισμοί VDE.

6.2. Τοποθέτηση οργάνων

Όλα τα όργανα πρέπει να τοποθετηθούν σύμφωνα με τις τυπικές περιγραφές τοποθέτησης του κατασκευαστή των οργάνων. Πρέπει να συναρμολογηθούν σύμφωνα με τις περιγραφές του κατασκευαστή προσέχοντας ειδικά :

- Την ευθυγράμμιση
- Την συμβατότητα των κατασκευών
- Την δυνατότητα προσέγγισης

Τα όργανα, εκτός από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας, θα πρέπει να είναι μονταρισμένα επί σταθερού στηρίγματος, όπως κολώνες ή κολωνάκια σταθεροποιημένα στο έδαφος αποφεύγοντας σε κάθε περίπτωση την παρουσία κραδασμών και την γεινίαση των με άλλα καλώδια. Η θέση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις υπάρχουσες τεχνικές οδηγίες και εγκεκριμένη από την Υπηρεσία.

Τα χρησιμοποιούμενα μεταλλικά μέρη για να αντέξουν τα όργανα θα πρέπει να προστατεύονται με ψευδαργύρωση εν θερμώ και στη συνέχεια με κατάλληλο σύστημα βαφής και τελική βαφή (χρωματισμό). Σε περίπτωση που έρχονται σε επαφή με λύματα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

6.3. Συνδέσεις και Τελειώματα

Συνδέσεις καλωδίων επιτρέπονται μόνο όταν το μήκος των καλωδίων υπερβαίνει τα μήκη που μπορούν να βρεθούν στην αγορά. Οι εργασίες σύνδεσης και τελειωμάτων των καλωδίων θα πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών των βοηθητικών υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και θα πρέπει να τηρούνται τα παρακάτω:

Οι εργασίες θα εκτελούνται έτσι ώστε να διατηρείται ο βαθμός μόνωσης των καλωδίων στην ονομαστική του τιμή .

Για την εκτέλεση εργασιών επί των καλωδίων μιας κάποιας σπουδαιότητας, σε συνάρτηση με τον βαθμό μόνωσης θα χρησιμοποιούνται πλευρικά προστατευτικά έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον με σχετική προστασία από την υγρασία.

Οι σύνδεσμοι θα πρέπει να είναι από υλικό που δεν είναι καλός αγωγός.

Για την εκτέλεση των τελειωμάτων τα καλώδια θα είναι κομμένα σε επαρκές μήκος, που να επιτρέπει την άνετη εκτέλεση των εργασιών χωρίς ανωφελείς απώλειες. Για την εκτέλεση των τελειωμάτων σε καλώδια χαμηλής τάσης θα χρησιμοποιηθούν ακροδέκτες υπό πίεση με κατάλληλες ταινίες στην περίπτωση που δεν υπάρχουν μονωμένες αρχές καλωδίου.

6.4. Εκπαίδευση

Ο προμηθευτής θα συντάξει και θα παραδώσει στην Υπηρεσία φάκελο με πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον 1 εβδομάδας, δηλαδή 5 εργάσιμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως σε ωράριο ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας. Η εκπαίδευση θα αφορά

το λογισμικό, τον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων που θα εγκατασταθούν. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης – συντήρησης .

Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία προγραμματισμού , λειτουργίας και συντήρησης συστήματος όπως έχει περιγραφεί. Η γλώσσα που θα διεξαχθεί η εκπαίδευση θα είναι η Ελληνική.

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει :

- χειριστική εκπαίδευση
- προληπτική συντήρηση
- συμπωματολογία και άρση βλαβών σε συνδυασμό με προγραμματιζόμενη συντήρηση
- σχετική βιβλιογραφία

Το σύνολο της εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της υπηρεσίας ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκατάστασης

Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης θα είναι κατά ελάχιστο το εξής :

A) Για τους χρήστες του συστήματος

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων και των σταθμών. Η λειτουργία των υπολογιστικών συστημάτων θα καλύπτεται σε ικανοποιητικό βάθος για να επιτρέψει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, τη χειροκίνητη αρχειοθέτηση των αρχείων και αρχείων αποθήκευσης.

B) Για το προσωπικό συντήρησης

Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει την διάγνωση, την αντικατάσταση και την διαδικασία επισκευών στους σταθμούς μέτρησης και στον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

Γ) Για τους προγραμματιστές / μηχανικούς συστημάτων

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλη την διαδικασία εγκατάστασης του συστήματος στο δίκτυο των υπολογιστών. Επίσης θα καλύπτει εκμάθηση: δόμησης των οθονών, προηγμένων λειτουργικών εφαρμογών στα προγράμματα, τοπικών προγραμματισμών στους σταθμούς μέτρησης και τηλεελέγχου κ.λ.π.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται:

Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης – χρονική διάρκεια

Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα που απαιτούνται να εκπαιδευτούν.

Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα

Εγχειρίδια γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν τη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική)

Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού

Τέλος θα πρέπει να προσφερθεί επίσης στην υπηρεσία έκθεση με τα τελικά συμπεράσματα που θα αφορούν στο σύνολο αποτέλεσμα της παραχθείσας εκπαίδευσης, τις επιδόσεις των εκπαιδευθέντων και τις γενικότερες προτάσεις των εκπαιδευτικών.

6.5. Τεκμηρίωση

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει την υπηρεσία με εγχειρίδια Λειτουργίας. Όλα τα εγχειρίδια θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 6592 που αναφέρεται σε εγχειρίδια που έχουν ως βάση συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά ή Αγγλικά και θα είναι κατ' ελάχιστον τα εξής:

Εγχειρίδιο Λειτουργίας Αυτοματισμού Αντλιοστασίων και συστήματος Τηλεελέγχου:

Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά:

- Τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή / χρήστη κάθε σταθμού μέτρησης

- Τις λειτουργίες διαχείρισης του συστήματος όπως η θέση του συστήματος σε λειτουργία και ο τρόπος να πραγματοποιείται βοηθητική αποθήκευση δεδομένων (back up) για λόγους ασφαλείας .
- Πλήρη προδιαγραφή του λογισμικού που θα περιέχει την προδιαγραφή του σχεδιασμού του συστήματος, λογικά διαγράμματα, τη λίστα του προγράμματος, στοιχεία δόμησης του λογισμικού και των δεδομένων του συστήματος για κάθε σύστημα και μέρος αυτού. Θα παραδοθεί στην υπηρεσία ένα πλήρες σετ εγχειριδίων Λογισμικού ανάλογο του αριθμού των λογισμικών που θα εγκατασταθούν.

Εγχειρίδιο Λειτουργίας και βλαβών οργάνων αυτοματισμού, PLC, radio modem:

Εγχειρίδια εξοπλισμού που θα περιέχουν πλήρη έντυπα όπως παρέχονται από τους κατασκευαστές, ως εξής :

- Συστήματα υπολογιστών και περιφερειακών
- Εξοπλισμός σταθμών μέτρησης και τηλεελέγχου
- Συστήματα τηλεπικοινωνιών

Φάκελος τεκμηρίωσης Έργου:

Σε κάθε θέση εγκατάστασης πρέπει να υπάρχει ένα τουλάχιστον πλήρες σετ τεχνικών εγχειριδίων χρήσεως, λειτουργίας, συντήρησης, εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών και παροχής οδηγιών εκτελέσεως δοκιμών και ρυθμίσεων των συσκευών ή συστημάτων που βρίσκονται στη θέση αυτή.

Τα εγχειρίδια θα περιλαμβάνουν:

- Πλήρη και λεπτομερή περιγραφή των συσκευών και της θεωρίας λειτουργίας τους, των διαδικασιών δοκιμών, επισκευών και ρυθμίσεων μέχρι επιπέδου στοιχείου, καθώς και πλήρη κατάλογο όλων των χρησιμοποιούμενων ηλεκτρονικών, ηλεκτρικών και μηχανολογικών στοιχείων.
- Πλήρη χονδρικά και λεπτομερή σχηματικά και κυκλωματικά διαγράμματα και σχέδια για κάθε μονάδα ή πλακέτα που χρησιμοποιείται στο σύστημα.
- Σχέδια τοποθέτησης και υπολογισμούς για κάθε σταθμό που περιλαμβάνουν κυρίως σχέδια υφισταμένων ηλεκτρικών πινάκων καθώς και ηλεκτρικών

πινάκων που θα εγκαταστήσει ο προμηθευτής. Τα σχέδια αυτά θα γίνουν σε διαφάνειες σε φόρμα της υπηρεσίας και θα φέρουν έναν αριθμό προοδευτικής ακολουθίας που θα κοινοποιείται κατά της πράξης της εκτέλεσης των εργασιών, θα φέρουν μια πινακίδα αυτοκόλλητη με την επωνυμία υπηρεσίας και αντίστοιχη αρίθμηση.

Όλοι οι κώδικες των προγραμμάτων (source & object) θα παραδοθούν σε μαγνητικό μέσο.

Αναλυτική λίστα προμηθευτών και υπεργολάβων που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο η οποία και θα περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες :

- A) Όνομα προμηθευτών / υπεργολάβων
- B) Διεύθυνση προμηθευτών / υπεργολάβων
- Γ) Τηλέφωνα προμηθευτών / υπεργολάβων
- Δ) Όνομα αρμοδίων προμηθευτών / υπεργολάβων
- Ε) Περιγραφή της υπηρεσίας και των υλικών που χορήγησε

7. Επιμέτρηση και πληρωμή

Όλες οι συσκευές, τα εξαρτήματα, οι πίνακες, οι καλωδιώσεις, τα υλικά και μικροϋλικά που αναγράφονται στην παρούσα προδιαγραφή καθώς και οποιοδήποτε άλλο εξάρτημα που απαιτείται για την ορθή λειτουργία των αυτοματισμών, επιμετρούνται και νοούνται ότι περιλαμβάνονται στο αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου, ανεξάρτητα αν αναλυτικά αναγράφονται σ' αυτό ή όχι. Ο Εργολάβος δεν μπορεί να απαιτήσει οποιοδήποτε επιπρόσθετο ποσό για τυχόν εξαρτήματα, συσκευές και υλικά που δεν αναγράφονται αναλυτικά.

Η πληρωμή γίνεται για τις εργασίες που περιλαμβάνουν όλα τα αναγραφόμενα στο αντίστοιχο Τιμολόγιο της μελέτης, όλα που περιλαμβάνονται στην παρούσα προδιαγραφή καθώς και τυχόν πρόσθετες συσκευές, εξαρτήματα και υλικά που είναι απαραίτητα για την κανονική λειτουργία. Δεν περιλαμβάνονται τα συστήματα αντικεραυνικής προστασίας.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η8

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΥΣΟΣΜΙΑΣ

1. Γενικά Στοιχεία

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος της δυσσομίας στο αντλιοστάσιο Α, θα πρέπει να εγκατασταθεί σύστημα απόσμησης με βιόφιλτρο τύπου compact.

Ο αναρροφούμενος με ανεμιστήρα δύσοσμος αέρας από τους υγρούς θαλάμους θα οδηγείται μέσω αγωγών και του βιόφιλτρου στην ατμόσφαιρα. Για την καλύτερη ανανέωση ("απόπλυση") του δύσοσμου αέρα, θα προσάγεται νωπός αέρας στους αποσμούμενους χώρους μέσω αγωγών εισροής.

Ο εξαερισμός σκοπό έχει, αφ' ενός μεν την αντικατάσταση του δύσοσμου αέρα με νωπό, καθαρό, φρέσκο αέρα και αφ' ετέρου, την απόρριψη του ρυπασμένου αέρα στο περιβάλλον, αφού κατακρατηθούν ή ελαχιστοποιηθούν κάτω από το κατώφλι όσφρησης, όλοι οι αέριοι τύποι που συμπεριλαμβάνονται σε αυτόν. (υδροθείο, διοξείδιο του θείου, μερκαπτάνες, διμεθυλοσουλφίδια, κ.λ.π.).

Η ικανότητα για καθαρισμό του διερχομένου ρεύματος αέρα από το βιόφιλτρο, θα πρέπει να είναι σταθερή, ανεξάρτητα από την στιγμιαία συγκέντρωση των ρύπων του δύσοσμου αέρα.

Για την προστασία του προσωπικού συντήρησης, πριν από την είσοδο στον υγρό θάλαμο ή σε φρεάτια, προβλέπεται εξοπλισμός από δύο φορητές συσκευές εντοπισμού υδροθείου, έλλειψης οξυγόνου και εντοπισμού εκρηκτικών αερίων και από μία φορητή συσκευή μέτρησης της συγκέντρωσης υδροθείου.

Προβλέπεται επίσης η εγκατάσταση στο αντλιοστάσιο Α συστήματος ενεργητικού εξαερισμού του χώρου του ξηρού θαλάμου, δηλαδή όλου του υπογείου

για την αποφυγή συγκέντρωσης επικίνδυνων αερίων. Το σύστημα θα περιλαμβάνει ανεμιστήρα και αγωγούς απαγωγής αέρα, οι οποίοι θα τον οδηγούν στην ατμόσφαιρα.

Στα μικρότερα αντλιοστάσια A1 έως A5 θα εγκατασταθεί παθητικό (χωρίς ανεμιστήρα) φίλτρο απόσμησης μέσα από το οποίο θα διέρχεται ο υπερβάλλον αέρας του υγρού θαλάμου.

2. Βιόφιλτρο αντλιοστασίου A

2.1 Γενικά Στοιχεία

Ο αγωγός αναρρόφησης HDPE DN315 PN10 ο οποίος ξεκινάει από την φλάντζα σύνδεσης της ανοξειδωτής καμπύλης 90°, θα οδεύει υπογείως προς το παρακείμενο βιόφιλτρο. Ο αγωγός εξερχόμενος από το έδαφος θα συνδέεται με την αναρρόφηση του ανεμιστήρα του βιόφιλτρου.

Το βιόφιλτρο θα διαστασιοποιηθεί για επιφανειακή φόρτιση 100 κ.μ./ώρα/τ.μ.

Από φρεάτιο στην βάση έδρασης του βιόφιλτρου θα ξεκινάει υπόγειος αγωγός PVC τουλάχιστον DN100, για να οδηγεί τα στραγγίσματα στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου.

Στο βιόφιλτρο θα προσάγεται υπόγεια και αγωγός καθαρού νερού 3/4" ο οποίος θα καταλήγει συνδεδεμένος με την αντίστοιχη αναμονή του βιόφιλτρου.

Επίσης στο βιόφιλτρο θα καταλήγει και υπόγειος αγωγός PVC τουλάχιστον DN75 για την όδευση του τροφοδοτικού καλωδίου.

2.2 Περιγραφή Βιοφίλτρου

Το βιόφιλτρο θα είναι κατασκευασμένο από ορθογώνια τμήματα και υλικό κατασκευής πολυεστέρα οπλισμένο με υαλοβάμβακα (GRP). Ανάντη του βιόφιλτρου

τοποθετείται προπλυντιρίδα η οποία λειτουργεί σαν μονάδα εφύγρανσης των οσμοαερίων.

Η προπλυντιρίδα είναι ενός σταδίου, στην είσοδό της περιλαμβάνει πληρωτικό υλικό από πολυπροπυλένιο (PP) το οποίο διαβρέχεται κατακόρυφα και συνεχόμενα από σειρά ακροφυσίων με νερό. Το νερό ανακυκλοφορεί, μέσω αντλίας (με πλαστική φτερωτή, κατακόρυφου τύπου, κατάλληλη και για άντληση χημικών) από υπάρχουσα δεξαμενή που βρίσκεται στο πυθμένα της προπλυντιρίδα του βιόφιλτρου. Το νερό της δεξαμενής ανανεώνεται μέσω φλοτεροδιακόπτη με νερό. Η δεξαμενή είναι εξοπλισμένη με θερμαντικό στοιχείο για την υπαίθρια λειτουργία του βιόφιλτρου στους χειμερινούς μήνες.

Μετά την είσοδο στη προπλυντιρίδα και την εφύγρανσή τους τα οσμοαέρια οδηγούνται στο πυθμένα της προπλυντιρίδας και μέσω ορθογωνικών οπών τροφοδοτούνται στο πυθμένα του βιόφιλτρου. Εκεί βρίσκονται τοποθετημένες (400 mm πάνω από τον πυθμένα) πλαστικές εσχάρες πάνω στις οποίες καθιζάνει η βιομάζα. Η βιομάζα αποτελείται από δύο υλικά. Η κάτω στρώση αποτελείται από ρίζες και φλοιούς δέντρων (βαρύτερο υλικό) και η πάνω στρώση από φτέρες (ελαφρύτερο υλικό). Ανάλογα με τη περίπτωση εφαρμογής το ελαφρύτερο πληρωτικό υλικό μπορεί να αντικατασταθεί με κάποιο παρόμοιο.

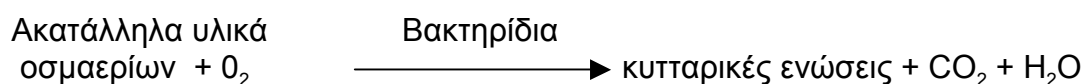
Κατόπιν ο αέρας οδηγείται μέσω της ενεργούς βιολογικά βιομάζας, από κάτω προς τα επάνω, προς την ελεύθερη επιφάνεια (ατμοσφαιρικό αέρα). Εναλλακτικά μπορεί η βιομάζα του βιόφιλτρου να είναι καλυμμένη, και ο καθαρισμένος αέρας να απομακρύνεται μέσω καμινάδας.

Η κατανάλωση ενέργειας στο βιόφιλτρο είναι αρκετά χαμηλή. Η πτώση πίεσης μετά από 6 μήνες λειτουργίας υπολογίζεται περίπου στα 500 Pa.

Ανάντι της πλυντιρίδας εγκαθίσταται ανεμιστήρας, κατασκευασμένος από PP για συνεχή λειτουργία σε έντονα διαβρωτική ατμόσφαιρα. Ο ανεμιστήρας θα είναι πλήρης με τον ηλεκτροκινητήρα του και θα εδράζεται σε έδρανο με δυνατότητα απορρόφησης κραδασμών.

2.3 Τρόπος Λειτουργίας Βιοφίλτρου

Ο τρόπος λειτουργίας του βιόφιλτρου εγγυάται τη μετατροπή των οσμοαερίων, μέσω μικροοργανισμών, σε προϊόντα κατάλληλα προς διάθεση στην ατμόσφαιρα.



Προϋπόθεση για τη παραπάνω αντίδραση είναι η μικροβιολογική αποκομιδή των ακατάλληλων υλικών, όπως η πιθανότητα της μεταβίβασης των ακατάλληλων υλικών και οσμοαερίων στην υγρή φάση (απορρόφηση)

Κατά τη μετατροπή των ακατάλληλων υλικών στα οσμαέρια μέσω μικροοργανισμών λαμβάνουν μέρος δύο βασικές λειτουργίες:

- Μεταφορά των ακατάλληλων υλικών στα οσμαέρια από την αέρια στην υγρή φάση μέσω απορρόφησης
- Μεταβολή των απορροφημένων υλικών των οσμοαερίων στην υγρή φάση μέσω μικροοργανισμών, οι οποίοι αναπτύσσονται στην επιφάνεια της βιομάζας του φίλτρου (προσρόφηση).

Βασικοί παράγοντες για τη σωστή λειτουργία του βιόφιλτρου είναι η βέλτιστη εφύγραση και η τιμή του pH των οσμοαερίων στην είσοδο του βιόφιλτρου μαζί με την ρύθμιση σταθερής ύγρανσης της βιομάζας αναφορικά με το ισοζύγιο ταχύτητας απορρόφησης και ταχύτητας ξήρανσης.

Αν πληρούνται οι παραπάνω προϋποθέσεις, μπορεί να εμφανισθεί και να αναπτυχθεί μια ομοιόμορφη βακτηριακή χλωρίδα. Κατόπιν το βιόφιλτρο δεν έχει πρόβλημα σε απρόσμενες διακοπές λειτουργίας ακόμη και για λίγες ημέρες. Στο διάστημα αυτό μπορούν οι μικροοργανισμοί να τρέφονται από μόνοι τους μέσω της βιομάζας.

2.4 Τεχνικά Χαρακτηριστικά Βιοφίλτρου

Η συνολική παροχή αποσμούμενου αέρα έχει προσδιορισθεί σε 1000 μ³/ώρα. Οι παράμετροι σχεδιαμού της μονάδας παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Παροχή	m ³ /h	1000
Εναλλαγές αέρα	x/h	15
Συγκέντρωση NH ₃ στην είσοδο	ppm	≤10
Συγκέντρωση H ₂ S στην είσοδο	ppm	≤15
Σκόνη	mg/m ³	≤10
Θερμοκρασία	°C	≤38
Απόδοση συγκράτησης	%	90 - 95

Τα συνήθη βιόφιλτρα με ύψος της τάξης των 1,5 μ., απαιτούν επιφάνεια 1 μ² ανά 100 μ³/ώρα παροχής διερχόμενου αέρα (επιφανειακή φόρτιση). Συνεπώς το επιλεγόμενο βιόφιλτρο θα έχει επιφάνεια (κάτοψης) τουλάχιστον 10 μ².

Επίσης τα βιόφιλτρα τύπου compact, απαιτούν όγκο 1 μ³ ανά 200 μ³/ώρα παροχής διερχόμενου αέρα (ογκομετρική φόρτιση). Συνεπώς το επιλεγόμενο βιόφιλτρο θα έχει όγκο τουλάχιστον 5 μ³.

Συνεπώς για τον καθαρισμό (απόσμηση) του απομακρυνόμενου αέρα θα εγκατασταθεί βιόφιλτρο τύπου compact με οργανικό υλικό πλήρωσης, με επιφάνεια φίλτρου τουλάχιστον 10 μ², όγκο φίλτρου τουλάχιστον 5 μ³ και με ενσωματωμένη πλυντρίδα πρόπλυσης του αέρα. Η πλυντρίδα θα είναι ενός σταδίου διασταυρούμενης (crossflow) οριζόντιας ροής. Για καλύτερη συγκράτηση του H₂S, θα προστίθεται καυστική σόδα (NaOH) στο νερό πλύσης που ρέει εκ των άνω προς τα κάτω.

Ο ανεμιστήρας θα είναι ειδικά κατασκευασμένος για λειτουργία μέσα σε διαβρωτική ατμόσφαιρα (κέλυφος και πτερωτή από συνθετικές ύλες). Ο ανεμιστήρας που θα αναρροφά τον αέρα από το δίκτυο συγκέντρωσης του αντλιοστασίου και μέσω του υπόγειου αγωγού HDPE θα τον προσάγει στο βιόφιλτρο, θα έχει σύμφωνα με τα ανωτέρω τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Παροχή τουλάχιστον 1000 m³/h

- Μανομετρικό τουλάχιστον 1500 Pa
- Ονομαστική ισχύ 1,5 kW
- Υλικό PP/PPs

3. Σωληνώσεις και Ανεμιστήρες αντλιοστασίου Α

3.1. Σύστημα Απαγωγής Αέρα Υγρών Θαλάμων

Το σύστημα απαγωγής διαστασιολογείται για τουλάχιστον 15 εναλλαγές / ώρα.

Εντός του αντλιοστασίου, το σύστημα προσαγωγής αέρα από το περιβάλλον και απαγωγής προς το βιόφιλτρο θα αποτελείται από αγωγούς κυκλικής διατομής από σκληρό u-P.V.C. 10 ατμ., ονομαστικής διαμέτρου DN 200 με κολλητές συνδέσεις. Οι αγωγοί u-P.V.C. θα καταλήγουν σε συλλέκτη από ανοξείδωτο χάλυβα, διαμέτρου DN 400. Από τον συλλέκτη θα ξεκινά αγωγός διαμέτρου DN 315 HDPE/PN 10, ο οποίος οδεύοντας εντός του εδάφους, θα καταλήγει στην αναρρόφηση του ανεμιστήρα του βιόφιλτρου.

3.2. Σύστημα Προσαγωγής Αέρα Υγρών Θαλάμων

Το σύστημα θα αποτελείται από αγωγούς κυκλικής διατομής από σκληρό u-P.V.C. 10 ατμ., ονομαστικής διαμέτρου DN200 με κολλητές συνδέσεις.

3.3. Σύστημα Απαγωγής Αέρα Ξηρών Θαλάμων

Το σύστημα απαγωγής διαστασιολογείται για τουλάχιστον 4 εναλλαγές / ώρα και συνολική παροχή 1000 μ³/ώρα.

Το σύστημα θα αποτελείται από αγωγούς κυκλικής διατομής από σκληρό u-P.V.C. 10 ατμ., ονομαστικής διαμέτρου DN 200 με κολλητές συνδέσεις. Για την σωστή λειτουργία, θα τοποθετηθούν οπωσδήποτε βαλβίδες αντεπιστροφής (κλαπέ). Τα ειδικά αυτά εξαρτήματα θα έχουν ονομαστική διάμετρο ίση με την διάμετρο της σωλήνωσης στην οποία τοποθετούνται.

Ο ανεμιστήρας θα είναι ειδικά κατασκευασμένος για λειτουργία μέσα σε διαβρωτική ατμόσφαιρα (κέλυφος και πτερωτή από συνθετικές ύλες) με κινητήρα αντεκρηκτικού τύπου, κατάλληλο για λειτουργία σε ζώνη 2, θερμοκρασιακή κατηγορία T3, ομάδα συσκευών IIA, προστασία N σύμφωνα προς BS 5345, BS 4683 και IEC PUBLICATION 79. Ο ανεμιστήρας θα έχει μέγιστη παροχή 2000μ³/ώρα και μέγιστο μανομετρικό 1000 Pa (100 χλστ ΥΣ), διατιθέμενο δε μανομετρικό στην επιθυμητή παροχή των 1000 μ³/ώρα, άνω των 95 χλστ ΥΣ.

4. Φίλτρο απόσμησης αντλιοστασίων A1 έως A5

Μέσω του παθητικού φίλτρου απόσμησης θα εκτονώνεται προς την ατμόσφαιρα ο αέρας των υγρών θαλάμων κάθε αντλιοστασίου, όταν επικρατεί υπερπίεση. Κατά τις φάσεις που στους υγρούς θαλάμους επικρατεί υποπίεση (πχ κατά τη λειτουργία των αντλιών), το φίλτρο θα επιτρέπει την αντίθετη ροή και συνεπώς την είσοδο ατμοσφαιρικού αέρα.

Το φίλτρο απόσμησης θα βασίζεται στην αρχή λειτουργίας του βιόφιλτρου όπως περιγράφηκε στα προηγούμενα (δράση βακτηριδίων) ή στην αρχή λειτουργίας της προσρόφησης από ενεργό άνθρακα ή σε μικτή υβριδική λύση που θα στηρίζεται και στις δύο ανωτέρω αρχές.

Το φίλτρο θα είναι ικανό να αποσμήσει παροχή της τάξης των 50 m³/h, με ενεργή επιφάνεια τουλάχιστον 0,15 m² και ενεργό όγκο τουλάχιστον 0,024 m³. Η παροχή των 50 m³/h είναι η αναμενόμενη παροχή απορριπτόμενου αέρα σε φρεάτια δικτύων αποχέτευσης με τα οποία προσομοιάζουν τα αντλιοστάσια της παρούσης (βλ. Institut fuer Unterirdische Infrastruktur - IKT Warentest Geruchsfilter - Gelsenkirchen, April 201).

Ο αποσμούμενος αέρας θα οδηγείται στο φίλτρο μέσω αγωγών και συλλέκτη από HDPE ελάχιστης διάστασης d110/PN10.

5. Φορητή συσκευή εντοπισμού αερίων

Κάθε φορητή συσκευή εντοπισμού αερίων θα είναι δίδυμη, δηλαδή θα περιλαμβάνει μία συσκευή ανίχνευσης συγκέντρωσης οξυγόνου και τοξικών αερίων και μία συσκευή ανίχνευσης εκρηκτικών αερίων. Οι δύο συσκευές θα φέρονται σε κοινή φορητή θήκη και θα συνοδεύονται από μικρή φορητή χειροκίνητη αντλία λήψης δείγματος αερίου καθώς και από διάταξη φόρτισης συσσωρευτών.

Η συσκευή ανίχνευσης συγκέντρωσης οξυγόνου και τοξικών αερίων θα δίδει οπτικό και ακουστικό σήμα συναγερμού όταν η συγκέντρωση οξυγόνου υπερβεί τα κατώτερα όρια ασφαλείας. Ακόμα, η συσκευή θα δίδει ακουστικό σήμα όταν υπάρχει σφάλμα σε αυτή και όταν η τάση των συσσωρευτών της είναι ανεπαρκής. Ο έλεγχος της καλής λειτουργίας της συσκευής θα είναι δυνατό να γίνει με δοκιμαστικό διακόπτη ή ειδική κάρτα.

Η συσκευή ανίχνευσης εκρηκτικών αερίων θα δίδει οπτικό και ακουστικό σήμα συναγερμού όταν η συγκέντρωση οξυγόνου υπερβεί τα κατώτερα όρια ασφαλείας. Ακόμα, η συσκευή θα δίδει ακουστικό σήμα όταν υπάρχει σφάλμα σε αυτή και όταν η τάση των συσσωρευτών της είναι ανεπαρκής. Ο έλεγχος της καλής λειτουργίας της συσκευής θα είναι δυνατό να γίνει με δοκιμαστικό διακόπτη.

Κάθε φορητή συσκευή θα συνοδεύεται επιπρόσθετα από των απαιτούμενων δοκιμαστικών καρτελών για την ανίχνευση οξυγόνου, υδρόθειου, μεθανίου (100 καθαρισμοί από κάθε αέριο).

6. Φορητή συσκευή μέτρησης υδροθείου

Η συσκευή μέτρησης του υδρόθειου που θα είναι και αυτή φορητή θα έχει ενσωματωμένη διάταξη φόρτισης συσσωρευτών, μικρή φορητή χειροκίνητη αντλία λήψης δείγματος αερίου, και συσσωρευτές καδμίου - νικελίου.

Η ανίχνευση του υδρόθειου θα στηρίζεται στη μεταβολή της τιμής μιας αντίστασης εξαιτίας της παρουσίας υδρόθειου, δηλαδή θα στηρίζεται σε φαινόμενο καύσης ενώ η θερμοκρασία του οργάνου δεν θα αυξάνει με την παρουσία του αερίου.

Η συσκευή θα φέρει ενδεικτικό όργανο βαθμονομημένο σε PPM υδρόθειου (0 έως 100 PPM αντίστοιχα της τάσης 0 έως 100 μιλιβόλτ D.C) και θα δίδει ακουστικό σήμα συναγερμού όταν η συγκέντρωση υπερβεί το όριο ασφάλειας.

7. Επιμέτρηση και πληρωμή

Το σύστημα απόσμησης του αντλιοστασίου Α που περιλαμβάνει το βιόφιλτρο με τον εξοπλισμό του, το υλικό πλήρωσης, τις σωληνώσεις αέρα, τις υπόγειες σωληνώσεις επιστροφής στραγγισμάτων, το σύστημα τροφοδοσίας χημικών, το σύστημα ύγρανσης του υλικού πλήρωσης επιμετρώνται ως ένα τεμάχιο μαζί με όλα τα εξαρτήματά τους, και τα απαραίτητα ειδικά τεμάχια, υλικά, μικροϋλικά και την πλήρη εγκατάστασή τους. Η πληρωμή γίνεται ως ένα πλήρες τεμάχιο σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

Το εσωτερικό σύστημα απαγωγής αέρα υγρών χώρων του αντλιοστασίου Α που περιλαμβάνει τις επίτοιχες σωληνώσεις απαγωγής δύσοσμου αέρα υγρών θαλάμων, επιμετρώνται ως ένα τεμάχιο μαζί με όλα τα εξαρτήματά τους, και τα απαραίτητα ειδικά τεμάχια, υλικά, μικροϋλικά και την πλήρη εγκατάστασή τους. Η πληρωμή γίνεται ως ένα πλήρες τεμάχιο σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

Το σύστημα προσαγωγής αέρα υγρών χώρων του αντλιοστασίου Α που περιλαμβάνει τις επίτοιχες σωληνώσεις προσαγωγής αέρα (εσωτερικές και εξωτερικές), επιμετρώνται ως ένα τεμάχιο μαζί με όλα τα εξαρτήματά τους, και τα απαραίτητα ειδικά τεμάχια, υλικά, μικροϋλικά και την πλήρη εγκατάστασή τους. Η πληρωμή γίνεται ως ένα πλήρες τεμάχιο σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

Το σύστημα ενεργητικού εξαερισμού ξηρών χώρων του αντλιοστασίου Α που περιλαμβάνει τις επίτοιχες σωληνώσεις απόρριψης αέρα (εσωτερικές και εξωτερικές), τους ανεμιστήρες, επιμετρώνται ως ένα τεμάχιο μαζί με όλα τα εξαρτήματά τους, τις καλωδιώσεις, και τα απαραίτητα ειδικά τεμάχια, υλικά, μικροϋλικά και την πλήρη εγκατάστασή τους. Η πληρωμή γίνεται ως ένα πλήρες τεμάχιο σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

Το παθητικό φίλτρο απόσμησης των αντλιοστασίων Α1 έως Α5 επιμετρώνται ως ένα τεμάχιο για κάθε αντλιοστάσιο μαζί με όλα τα εξαρτήματά και τις σωληνώσεις του, τα απαραίτητα ειδικά τεμάχια, υλικά, μικροϋλικά και την πλήρη εγκατάστασή τους. Η πληρωμή γίνεται ως ένα πλήρες τεμάχιο σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

Κάθε φορητό συγκρότημα ανίχνευσης αερίων και υδροθείου, επιμετρώνται ως ένα τεμάχιο μαζί με όλα τα εξαρτήματα και παρελκόμενά τους και τα αναλώσιμα όπως προδιαγράφονται ανωτέρω. Η πληρωμή γίνεται ως ένα πλήρες τεμάχιο σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η9

ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)

- 266 Χαλύβδινοι σύνδεσμοι (μούφες) κοχλιοτομημένοι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 267
- 267-1 Σπειρώματα σωλήνων για στεγανές υπό πίεση συνδέσεις - Μέρος 1: Χαρακτηρισμός, διαστάσεις και ανοχές.
- 267-2 Σπειρώματα σωλήνων για στεγανές υπό πίεση συνδέσεις - Μέρος 2: Επαλήθευση με μετρήσεις.
- 268 Χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 267 - Σειρά βαρέως τύπου.
- 269 Χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 267 - Σειρά μεσαίου τύπου.
- 279 Χαλύβδινοι σωλήνες γενικής χρήσης με απλά άκρα.
- 284 Επιψευδαργύρωση χαλύβδινων σωλήνων. Τεχνικοί όροι παράδοσης για επικαλύψεις σωλήνων.
- 348 Εξαρτήματα μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC) με απλή κεφαλή, για σωληνώσεις πίεσης. Διαστάσεις κεφαλών - Μετρική σειρά.
- 496 Χαλύβδινοι σωλήνες. Πάχη τοιχωμάτων.
- 497 Χαλύβδινοι σωλήνες. Εξωτερικές διάμετροι.
- 504 Ηλεκτροσυγκολλημένοι ή άραφοι χαλύβδινοι σωλήνες για ύδρευση, αποχέτευση και αέρια.
- 541 Χαλύβδινοι σωλήνες. Συστήματα ανοχών.
- 542 Χαλύβδινοι σωλήνες με απλά άκρα, ηλεκτροσυγκολλημένοι και άραφοι. Γενικοί πίνακες διαστάσεων και μάζας ανά μονάδα μήκους.

- 567 Εξαρτήματα σωληνώσεων από μαλακό χυτοσίδηρο, με σπειρώματα σύμφωνα με το Πρότυπο ISO R7.
- 616 Χάλκινοι σωλήνες κυκλικής διατομής - Διαστάσεις.
- 617 Εξαρτήματα τριχοειδούς συγκόλλησης για χάλκινους σωλήνες. Διαστάσεις συναρμογής και δοκιμές.
- 619 Θερμοπλαστικοί σωλήνες για τη μεταφορά υγρών. Ονομαστικές εξωτερικές διαμέτροι και πιέσεις.

Γερμανικό Ινστιτούτο Προτύπων (DIN)

- 1928 Έλεγχος πίεσης σωληνώσεων νερού.
- 2440 Κοχλιοτομημένοι χαλύβδινοι σωλήνες και εξαρτήματα, βαρέως τύπου.
- 2448 Χαλύβδινοι σωλήνες χωρίς ραφή.
- 2590 Εξαρτήματα σωληνώσεων και σύνδεση ελαστικών σωληνώσεων γενικά.
- 2620 Χυτοσιδηρά εξαρτήματα.
- 2680 Σωλήνες νερού και λυμάτων.
- 2700 Χυτοσιδηροί σωλήνες.
- 2710 Χαλύβδινοι σωλήνες.
- 2720 Μη σιδηροί σωλήνες.
- 2800 Συμπαγείς σύνδεσμοι σωληνώσεων γενικά.
- 2810 Φλαντζωτοί σύνδεσμοι σωληνώσεων γενικά.
- 2850 Φλάντζες χυτοσιδηρές ή χαλύβδινες.
- 2860 Βιδωτές φλάντζες.
- 2920 Βιδωτοί σύνδεσμοι σωληνώσεων παροχής νερού.
- 2960 Εξαρτήματα βιδωτών συνδέσμων σωληνώσεων.
- 3030 Βαλβίδες γενικά.
- 3050 Βαλβίδες και ρυθμιστές παροχής νερού.
- 3204 Συρτοδικλείδες φλαντζωτές από χυτοσίδηρο.
- 3843 Συρτοδικλείδες ερυθρού ορείχαλκου, σταθερού άξονα.
- 8061 Άκαμπτα εξαρτήματα σωληνώσεων από PVC
- 18381 Εσωτερικές εγκαταστάσεις αερίου, νερού και αποχέτευσης.
- 19500 μέχρι 19508 Χυτοσιδηροί σωλήνες και εξαρτήματα.
- 50961 Ηλεκτρική επικάλυψη - Επικάλυψη ψευδάργυρου σε σίδηρο ή χάλυβα.

50976 Αντιδιαβρωτική προστασία - Επιγαλβανισμένη εν θερμώ σε προϊόντα σιδήρου - Απαιτήσεις και δοκιμές.

18165 Θερμομονωτικά υλικά συνθετικές ίνες.

Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)

7/1-1982 Σπειρώματα σωληνώσεων κατάλληλα για συνδέσμους πίεσης. Μέρος 1: Ορισμοί, διαστάσεις και ανοχές.

7/2-1982 Σπειρώματα σωληνώσεων κατάλληλα για συνδέσμους πίεσης. Μέρος 2: Εξακρίβωση με οριακούς μετρητές.

49-1983 Εξαρτήματα μαλακού χυτοσιδήρου με σπειρώματα σύμφωνα προς το ISO 7/1.

50-1977 Μεταλλικοί σωλήνες. Χαλύβδινες κεφαλές με σπειρώματα σύμφωνα προς το ISO 7.

274-1975 Χαλκοσωλήνες κυκλικής διατομής. Διαστάσεις.

2016-1981 Εξαρτήματα τριχοειδούς συγκόλλησης για χαλκοσωλήνες. Διαστάσεις συναρμογής και έλεγχοι.

161/1-1978 Θερμοπλαστικοί σωλήνες για τη μεταφορά υγρών. Ονομαστικές εξωτερικές διαμέτροι και πιέσεις. Μέρος 1: Μετρική σειρά.

264-1978 Εξαρτήματα μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC) με απλή κεφαλή για σωληνώσεις πίεσης. Μήκη τοποθέτησης. Μετρική σειρά.

3514-1976 Σωληνώσεις και εξαρτήματα χλωριωμένου χλωριούχου πολυβινυλίου (CPVC). Προδιαγραφή και προσδιορισμός πυκνότητας.

3604-1976 Εξαρτήματα για σωληνώσεις πίεσης μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC) με σφράγιση ελαστικού δακτυλίου. Έλεγχος στεγανότητας υπό συνθήκες εξωτερικής υδραυλικής πίεσης.

3606-1976 Σωληνώσεις μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC). Ανοχές εξωτερικών διαμέτρων και πάχη τοιχωμάτων.

7387/1-1983 Κόλλες με διαλυτικά για τη συναρμογή στοιχείων σωληνώσεων από UPVC. Χαρακτηρισμός. Μέρος 1: Βασικές μέθοδοι ελέγχου.

4126-1981 Βαλβίδες ασφάλειας. Γενικές απαιτήσεις.

2441-1975 Φλάντζες σωληνώσεων γενικής χρήσης. Σχήματα και διαστάσεις επιφανειών στεγανών υπό πίεση.

- 2604/4-1975 Χαλύβδινα προϊόντα για χρήσεις πίεσης. Ποιοτικές απαιτήσεις. Μέρος IV: Ελάσματα.
- 3419-1981 Ηλεκτροσυγκολλητά εξαρτήματα από χάλυβα και κράματα χάλυβα.
- 4200-1981 Χαλύβδινοι σωλήνες απλών άκρων, ηλεκτροσυγκολλημένοι και χωρίς ραφή. Γενικοί πίνακες διαστάσεων και μάζας ανά μονάδα μήκους.
- 5251-1981 Ηλεκτροσυγκολλητά εξαρτήματα από ανοξείδωτο χάλυβα.
- 5252-1981 Χαλύβδινοι σωλήνες. Συστήματα ανοχών.
- 6761-1981 Χαλύβδινοι σωλήνες. Προετοιμασία άκρων και εξαρτημάτων για ηλεκτροσυγκόλληση.
- 7186-1983 Σωλήνες μορφοσιδήρου και εξαρτήματα για αγωγούς χωρίς πίεση.
- 7268-1983 Εξαρτήματα σωληνώσεων. Ορισμός της ονομαστικής πίεσης.
- 7369-1983 Σωληνώσεις. Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες. Λεξιλόγιο γενικών όρων της δίγλωσσης έκδοσης.
- 7595-1982 Σωλήνες από ανοξείδωτο χάλυβα, κατάλληλες για σύνδεση με σπείρωμα σύμφωνα με το ISO 7/1.

1. Κατασκευή σωληνώσεων και ειδικών τεμαχίων

Οι σωληνώσεις και τα ειδικά τεμάχιά τους (καμπύλες, ταύ, συστολές κ.λ.π.) μέσα στα αντλιοστάσια, θα κατασκευασθούν από ανοξείδωτο χάλυβα 1. 4301 (304 κατά AISI) σύμφωνα με την αντίστοιχη τεχνική προδιαγραφή.

Οι συνδέσεις θα εκτελεσθούν με ωτίδες (φλάντζες) διαστάσεων αντίστοιχων προς DIN 2501 ή 2508, αντοχής 10 ατμ.

Οι αγωγοί HDPE θα συνδέονται με τους αντίστοιχους ανοξείδωτους σωλήνες με ειδικό τεμάχιο (λαιμό φλάντζας) ή οποιοδήποτε άλλο κατάλληλο. Τα άκρα του σωλήνα που θα συνδεθούν θα διαμορφωθούν κατά τρόπο που η σύνδεση να είναι απόλυτα στεγανή να δεχθεί τις πιέσεις λειτουργίας και τις υπερπιέσεις.

Η αξία των ωτίδων περιλαμβάνεται στην τιμή των μηχανημάτων και εξαρτημάτων (αντλίες, βαλβίδες, τεμάχια εξαρμώσεων κ.λ.π.). Όπου υπάρχουν ωτίδες στις σωληνώσεις ή σε ειδικά τεμάχια, η αξία τους περιλαμβάνεται στην τιμή

των σωληνώσεων αυτής της προδιαγραφής και πληρώνεται κατά τεμάχιο σωλήνωσης για κάθε αντλιοστάσιο. Στις ωτίδες περιλαμβάνονται και οι κοχλίες σύσφιγξης τους, οι οποίοι θα είναι από **ανοξειδωτο χάλυβα διαφορετικής σύνθεσης από των ωτίδων, και προτεινόμενης 1. 4401 (316 κατά AISI)** για την αποφυγή οξειδωσης συναρμογής (Passungsrost) μεταξύ ίδιων υλικών.

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

2. Στερέωση των σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις θα αναρτώνται και θα στερεώνονται επί των δομικών στοιχείων της κατασκευής, με κατάλληλα τυποποιημένα εξαρτήματα. Οι αποστάσεις στήριξης και η στιβαρότητα των στηριγμάτων θα επιλεγούν ώστε όχι μόνον να παραλαμβάνονται τα ίδια βάρη των σωληνώσεων και οι δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την λειτουργία, αλλά και να μην εμφανίζονται φαινόμενα κραδασμών και ταλαντώσεων.

Επειδή η έναρξη ταλαντώσεων εξαρτάται από δυνάμεις που εμφανίζονται σε πολλές διευθύνσεις, οι στηρίξεις θα παραλαμβάνουν δυνάμεις σε δύο τουλάχιστον κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις.

Απαγορεύεται η οποιαδήποτε στήριξη άλλης κατασκευής επί των σωληνώσεων.

3. Δοκιμές

Όλες οι σωληνώσεις, μετά την διαμόρφωση και ενσωμάτωση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων, θα δοκιμαστούν σε πίεση μέχρι 1,5 φορά την ονομαστική πίεση λειτουργίας.

Αν παρουσιαστούν κατά τις δοκιμές καταστροφές ή ζημιές, θα αποκατασταθούν όλα στη σωστή μορφή τους και θα ξαναδοκιμαστούν, όπως αναφέρθηκε.

4. Επιμέτρηση και πληρωμή

Όλες οι ανοξείδωτες σωληνώσεις στα αντλιοστάσια επιμετρούνται και πληρώνονται με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου.

Όλα τα ειδικά τεμάχια στα αντλιοστάσια επιμετρούνται και πληρώνονται με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου.

Περιλαμβάνονται και επιμετρώνται στα ανωτέρω όλα τα τεμάχια σωλήνων ή τα ειδικά τεμάχια με τις φλάντζες τους (γωνίες, ταύ, συστολές, διακλαδώσεις, στεγανά ειδικά τεμάχια διέλευσης τοίχων κ.λ.π.). Στην τιμή περιλαμβάνονται και τα παρεμβύσματα στεγάνωσης και οι κοχλίες σύσφιξης, καθώς και κάθε απαιτούμενη μεταφορά, τοποθέτηση, συγκόλληση ή σύνδεση φλαντζών. Στην τιμή των σωληνώσεων δεν περιλαμβάνονται οι δικλείδες, οι βαλβίδες αντεπιστροφής, τα τεμάχια εξάρμωσης (κινητές ωτίδες) και οι αντιπληγματικές βαλβίδες με τα εξαρτήματά τους.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η10

ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ ΧΑΛΥΒΕΣ

1. Γενικά Στοιχεία

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

1.1 Ανοξείδωτοι Χάλυβες

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

Διαδεδομένοι ανοξείδωτοι χάλυβες στην Ελληνική αγορά είναι:

Αρ. κατά DIN	Χημική Σύνθεση %						Σκληρότ. HB 30 Όριο Ροής Κρ/mm ²	Ιδιότητες
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni		
1.4301 X5 Cr Ni	max 0,07	max 1,0	max 2,0	17÷20		8,5÷10	$\frac{130 \div 180}{18,5}$	Ανοξειδωτος χάλυβας με εξαιρετικές ιδιότητες για συγκολλήσεις. Ηλεκτρόδια 1.4302, 1.4551
1.4401 X5 Cr Ni Mo 1810	max 0,07	max 1,0	max 2,0	16,5÷18,5	2÷2,5	10,5÷13,5	$\frac{130 \div 180}{18,5}$	Ανοξειδωτος χάλυβας με αυξημένη αντοχή σε διάβρωση σε σύγκριση με τον 1.4301, ιδιαίτερα ένα- ντι μη οξειδωτικών οξέων (υδροχλ. οξύ και διαλύμ- ματα αλάτων αλογόνων - π.χ. χλωριούχα άλατα), λόγω της περιεκτικότητας σε Μολυβδαίνιο

Επιλέγεται ο 1. 4301 (304 κατά AISI).

1.2 Ηλεκτρόδια για συγκόλληση ανοξειδωτων χαλύβων

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

- Εντελώς ενδεικτικά, για την συγκόλληση χαλύβων AISI 304 L προτείνεται ηλεκτρόδιο με εμπορική ονομασία OK 61.30 τυποποιημένο κατά AWS: E 308L – 16A 6.4 – 69 ή κατά DIN 8556: Eti199 nC 23. Φέρει επένδυση και η χημική του σύνθεση είναι: C:0,03 – Si:0,8 – Mn:0,6-Cr:19 – Ni10. Ένα εξαιρετικά χαμηλού άνθρακα ανοξειδωτο ηλεκτρόδιο. Εύκολο άναμμα του ηλεκτροδίου με λείο γαζί που αντέχει στην κρυσταλλική διάβρωση. Το OK 61.30 ενδείκνυται για νιοβιούχους και τιτανιούχους ωστενιτικούς ανοξειδωτους χάλυβες όπως SIS 2330, 2332, 2352 και για τα αντίστοιχα ισοδύναμα του κατωτέρω πίνακα:

E 308L	για AISI	304L,
	4306,	x2 Cr Ni 18 9
	4301,	x2 Cr Ni 18 9
	4541,	x10 Cr Ni Ti 18 9
	4550,	x10 Cr Ni Βη 18 9
	6903,	Χάλυβας χαμηλών θερμοκρασιών

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

Για όλες τις θέσεις συγκολλήσεως

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

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΝΑΠΟΘΕΣΕΩΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ ΣΤΟ ΜΕΓΙΣΤΟ ΡΕΥΜΑ

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

- Για συγκόλληση χαλύβων AISI 316 L προτείνεται ηλεκτρόδιο με ενδεικτική εμπορική ονομασία OK 63.30 τυποποιημένο κατά AWS: E 316 – 16 A5.4 – 69 ή κατά DIN 8556:Et19 12 3 nC 23. Φέρει επένδυση και η χημική του σύνθεση είναι: C:0,03 – Si:0,8 – Mn:0,6 - Cr:18,5 – Ni12,5 Mo: 2,8. Πολύ χαμηλού άνθρακα εύκολο στη χρήση ανοξειδωτο ηλεκτρόδιο με αντοχή στη διάβρωση από οξέα και στην θερμοκρασία. Ιδανικό για την συγκόλληση ωστεντικών,

ανοξειδωτων, οξειμάχων τιτανιούχων και νιοβιούχων χαλύβων τύπου 18/12 όπως SIS 2344, 2345.

Πίνακας μετάλλων για τα οποία ενδείκνυται το OK63.30

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

Αντοχές: σε θραύση 490 – 510 N/mm², (50 – 52 KP/mm²)
σε εφελκυσμό 590 N/mm², (60 KP/mm²)
επιμήκυνση 35%

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

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

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΝΑΠΟΘΕΣΕΩΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ ΣΤΟ ΜΕΓΙΣΤΟ ΡΕΥΜΑ

Διαστάσεις ηλεκτρ. Φ	Αμπέρ (A)	Βολτ (V)	N	B	H	T	W	P
1,6 x 300	25 - 40	20	0,66	200	0,5	35	5	1,6
2,0 x 300	35 - 55	20	0,62	140	0,7	33	7	1,6
2,5 x 300	50 - 80	22	0,65	90	0,9	45	11	2,0
3,2 x 300	70 -120	23	0,65	50	1,4	49	20	2,0
4,0 x 350	100 - 160	23	0,65	30	2,0	60	33	1,8
5,0 x 350	140 - 210	24	0,67	19	2,6	73	52	2,0

Πίνακας ερμηνείας συμβόλων των πινάκων εναποθέσεως:

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

2. Επιμέτρηση και πληρωμή.

Για κάθε εξάρτημα ή σύνολο εξαρτημάτων από ανοξείδωτο χάλυβα (εκτός των σωληνώσεων), η επιμέτρηση και πληρωμή γίνεται με βάση το βάρος έτοιμων, τοποθετημένων και δοκιμασμένων εξαρτημάτων και το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η11

ΧΥΤΟΣΙΔΕΡΕΝΙΕΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ

1. Προέλευση και τεχνικά χαρακτηριστικά

Οι χυτοσιδερένιες δικλείδες θα προέρχονται από τα αναγνωρισμένα μηχανουργεία ή εργοστάσια κατασκευής στην Ελλάδα ή το εξωτερικό. Κάθε ένα εξάρτημα θα φέρει στον κορμό του το σήμα του εργοστασίου κατασκευής και ένδειξη της ονομαστικής διαμέτρου και της εσωτερικής υδραυλικής πίεσης μέχρι της οποίας μπορεί να λειτουργήσει. Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλες για δίκτυα πόσιμου νερού, πυρόσβεσης, άρδευσης, λυμάτων.

Οι δικλείδες εξωτερικά και εσωτερικά θα είναι απαλλαγμένες από επιφανειακά ή άλλα σφάλματα ή ελαττώματα του χυτηρίου. Οι επιφάνειές τους θα είναι λείες, χωρίς λεπίδες, φλύκταινες, ρωγμές και φυσαλίδες, καθώς και χωρίς κοιλότητες που θα προέρχονται από τον τύπο (καλούπι). Απαγορεύεται η πλήρωση των κοιλοτήτων και ανωμαλιών με ξένη ύλη μετέπειτα. Χυτοσιδερένιες δικλείδες με μικρές ανεπαίσθητες ατέλειες, οι οποίες είναι αναπόφευκτες εξαιτίας του τρόπου κατασκευής που εφαρμόζεται και οι οποίες δεν παραβιάζουν την χρησιμοποίησή τους, δεν θα απορρίπτονται από την Υπηρεσία επίβλεψης.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των δικλείδων θα είναι:

Δικλείδα σύρτου ελαστικής έμφραξης κατασκευασμένη για πίεση 10, 16 και 25 atm σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7259, κατηγορία A και B, σε μήκος κατά DIN 3202 σειρά F4 και F5.

Η δικλείδα αποτελείται:

- Σώμα και κάλυμμα από χυτοσίδηρο GG 40
- Γλώσσα από χυτοσίδηρο GG 25 με επικάλυψη EPDM
- Άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα X20Cr 13 DIN 17440
- Φλάντζα στεγανοποίησης από EPDM
- Δακτύλιος στεγανότητας από NBR
- O-RING στεγανοποίησης από NBR
- Καπάκι από χυτοσίδηρο GG 25
- Κουζινέτο άξονα από ορείχαλκο MS 58 DIN 17660 ή Teflon
- Κώνος προσαρμογής (κεφαλή) από χυτοσίδηρο GG 25 για να είναι δυνατός ο χειρισμός της βάνας με κλειδί
- Βαφή εποξειδική πάχους 200-300 μικρά

2. Διαστάσεις και ανοχές

Οι χρησιμοποιούμενες δικλείδες είναι τύπου ελαστικής έμφραξης, μη ανασυρόμενου βάκτρου κατά ISO 7259. Στα σχέδια δείχνονται οι θέσεις τοποθέτησής τους. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας τους είναι 10 ή 16 ατμ.

Θα χρησιμοποιηθούν δικλείδες με αμφιφλαντζωτά άκρα οι οποίες συνδέονται με άλλες φλαντζωτές συσκευές, σωλήνες ή ειδικά εξαρτήματα, (καμπύλες, ταύ, σταυρούς, τεμάχια εξάρμωσης κ.λ.π.), χυτοσιδερένια.

Τα ελάχιστα μήκη των δικλείδων δίνονται από την σειρά μικρού μήκους F4 κατά DIN 3202.

Οι ανοχές στις εξωτερικές διαμέτρους είναι ανεκτές μέχρι των ορίων:
 $\pm (4,5 + 0,0015 \cdot D)$ σε χιλιοστά

Για το μήκος των δικλείδων επιτρέπεται ανοχή +5 χλστ. και για το βάρος +20%.

Σημειώνεται ότι σαν τυποποιημένες διαστάσεις (διάμετρος, πάχος, μήκος, βάρη κ.λ.π.), λαμβάνονται τα σχετικά μεγέθη που δίδονται από τους πίνακες των διεθνώς αναγνωρισμένων εργοστασίων και του Ελληνικού εργοστασίου κατασκευής.

Η διάταξη και ο αριθμός των οπών των φλαντζών θα είναι σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

3. Δοκιμή

Η δοκιμή με εσωτερική υδραυλική πίεση θα γίνει για τις δικλείδες ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 ατμ. σε 16 ατμ., και για τις δικλείδες ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 16 ατμ. σε 25 ατμ. Οποσδήποτε για κλειστές δικλείδες η πίεση δοκιμής δεν θα είναι μικρότερη από την αντίστοιχη για τις σωληνώσεις.

4. Επιμέτρηση και πληρωμή

Οι χυτοσιδερένιες δικλείδες θα επιμετρηθούν σε τεμάχια. Στην τιμή περιλαμβάνεται η τοποθέτηση με σύνδεση των δύο φλαντζών.

Η πληρωμή γίνεται με τις τιμές του αντίστοιχου άρθρου του τιμολογίου για κάθε διάμετρο δικλείδας.

Στην τιμή περιλαμβάνεται προσέγγιση και πλήρης εγκατάσταση, με όλα τα απαιτούμενα υλικά και κάθε εργασία. Σημειώνεται ότι για τις συνδέσεις των φλαντζών των δικλείδων και τα απαιτούμενα για αυτές υλικά (μπουλόνια, παρεμβύσματα, ροδέλες), δεν πληρώνεται ιδιαίτερη αμοιβή.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η12

ΚΙΝΗΤΕΣ ΩΤΙΔΕΣ (ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΟΣΗΣ)

1. Αντικείμενο

Ειδικό βοηθητικό εξάρτημα με κινητή ωτίδα προβλέπεται να τοποθετηθεί με ένα ενδιάμεσο μαστό δίπλα στη θέση άλλου κύριου εξαρτήματος λειτουργίας του αγωγού, το οποίο εξασφαλίζει τη δυνατότητα τοποθέτησής του σε καθορισμένη θέση κατά μήκος του αγωγού αλλά και τη δυνατότητα αποσυναρμολόγησης (για αντικατάσταση ή επισκευή), χωρίς να υπάρχει ανάγκη επεμβάσεων πάνω στον εγκαταστημένο αγωγό.

Κύρια εξαρτήματα τα οποία απαιτούν τη χρήση κινητών ωτίδων είναι οι δικλείδες, και οι βαλβίδες αντεπιστροφής.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των τεμαχίων εξάρμοσης δίδονται κατωτέρω. Τεμάχιο εξάρμοσης χυτοσιδηρό ειδικό για λύματα, αντοχής 10 ή 16 ατμ. που αποτελείται από:

- Σώμα εισόδου, εξόδου και φλάντζες σύσφιξης από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693
- Ελαστικό δακτύλιο από ειδικό για λύματα ελαστικό VITON
- Ντίτζες από ανοξείδωτο χάλυβα DIN 1.4021
- Παξιμάδια από ανοξείδωτο χάλυβα DIN 1.4021
- Βαφή εποξειδική με πάχος τουλάχιστον 200 μικρά

2. Σύνομη περιγραφή και βασικά στοιχεία

Αρχικά το εξάρτημα με κινητή ωτίδα παρεμβάλλεται μεταξύ δύο σταθερών ωτίδων, δηλαδή της ωτίδας του κύριου εξαρτήματος και της ωτίδας ειδικού τεμαχίου

του αγωγού ή άλλου κύριου εξαρτήματος. Τα στοιχεία που αποτελούν την κινητή ωτίδα είναι τα εξής:

- α. Δύο τεμάχια σωληνωτά με ωτίδες, από τα οποία το ένα έχει εσωτερική διάμετρο ίδια με του αγωγού, και το άλλο μεγαλύτερη, ώστε να μπορεί να ολισθαίνει το πρώτο μέσα στο δεύτερο κατά το ίδιο άκρο του. Στο άλλο άκρο του κάθε ένα έχει ωτίδα, όμοια με τις σταθερές ωτίδες του αγωγού.
- β. Ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας, ο οποίος περιβάλλει το σωληνωτό τμήμα με τη μικρότερη διάμετρο.
- γ. Κύρια κινητή ωτίδα, με μορφή δακτυλίου με κατάλληλη υποδοχή για την περιμετρική έδραση του ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας και με οπές καθώς και οι σταθερές ωτίδες.
- δ. Κοχλιοφόροι ράβδοι αντίστοιχου αριθμού με τις οπές των ωτίδων και με κατάλληλο μήκος για την ενιαία σύνδεση του εξαρτήματος κινητής ωτίδας με τις ωτίδες του αγωγού ή των εξαρτημάτων που βρίσκονται και από τις δύο πλευρές.
- ε. Πέντε περικόχλια (παξιμάδια) εξαγωνικής μορφής για κάθε ράβδο.
- στ. Δύο ελαστικά παρεμβύσματα στεγανότητας που χρησιμεύουν για τη στεγανή σύσφιξη των ακραίων σταθερών ωτίδων.

Οι κινητές ωτίδες τοποθετούνται παράπλευρα στις δικλείδες και σε διάφορα άλλα εξαρτήματα.

Πριν από την τοποθέτηση της δικλείδας και της κινητής ωτίδας, θα γίνει ο έλεγχος του ελεύθερου μήκους, κατά τον άξονα του αγωγού μεταξύ των σταθερών ωτίδων, το οποίο αφέθηκε κενό για την τοποθέτηση των παραπάνω εξαρτημάτων. Το μήκος αυτό πρέπει να ισούται με το συνολικό μήκος της δικλείδας και το εξάρτημα της κινητής ωτίδας στην κανονική τους θέση. Θα ελεγχθεί με επιμέλεια το μήκος αυτό, σε όλη την έκταση των εσωτερικών παρειών των σταθερών ωτίδων του αγωγού και από τις δύο πλευρές για να εξασφαλισθεί η ομοιόμορφη επαφή των συνδεμένων εξαρτημάτων.

Μετά την τοποθέτηση της δικλείδας και τη σύνδεση σε μια σταθερή ωτίδα του αγωγού και την τοποθέτηση του υποθέματος στήριξης θα τοποθετηθεί το εξάρτημα της κινητής ωτίδας, με τις εξής ενέργειες:

- α. Τοποθέτηση των ελαστικών παρεμβυσμάτων πάνω στις έδρες των σταθερών ωτίδων (αγωγού δικλείδας) και προσωρινή ακινητοποίησή τους (π.χ. με κατάλληλη συγκολλητική ύλη).
- β. Αποκοχλίωση των κοχλιοφόρων ράβδων, ώστε να γίνεται εύκολη η τοποθέτηση όλου του εξαρτήματος στον περιορισμένο γι' αυτό χώρο και η προσωρινή στήριξή του στην τελική θέση.
- γ. Διαδοχική τοποθέτηση των ράβδων με τις οπές των ωτίδων με ταυτόχρονη κοχλίωση των τριών εσωτερικών περικοχλίων της κάθε μιας. Κατά την κοχλίωση αυτή θα υπάρχει φροντίδα, ώστε οι ράβδοι να τοποθετηθούν ομοιόμορφα και συμμετρικά και να μη παρεμποδίζεται η απαραίτητη ολίσθηση των σωληνωτών τμημάτων του εξαρτήματος.
- δ. Κοχλίωση των ακραίων περικοχλίων.
- ε. Σύνδεση των σταθερών ωτίδων των δύο πλευρών με διαδοχική σύσφιξη των ακραίων ζευγών περικοχλίων κάθε ράβδου (με ελεύθερη την κύρια κινητή ωτίδα).
- στ. Έλεγχος και πιθανή διόρθωση της θέσης του ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας και σύσφιξη των εσωτερικών περικοχλίων της κινητής ωτίδας.

Αυτός ο τρόπος των εργασιών αναφέρεται στη δύσκολη περίπτωση της μεταγενέστερης ενσωμάτωσης των εξαρτημάτων λειτουργίας του αγωγού, σαν ο πιο συνηθισμένος. Αν όμως τα εξαρτήματα αυτά είναι διαθέσιμα πιο νωρίς, μπορεί να τοποθετηθούν στη διάρκεια κατασκευής του αγωγού, με την παρατήρηση ότι στην περίπτωση αυτή δεν πρέπει να γίνει η σύσφιξη της κινητής ωτίδας, αλλά να μείνουν τα αντίστοιχα περικόχλια σε απόσταση περίπου 10 χλστ. από αυτήν, για να δημιουργηθεί έτσι προσωρινός αρμός διαστολής. Θα συντελεστεί η τελική κοχλίωσή τους κατά το γέμισμα του αγωγού.

Αν ο τύπος κινητής ωτίδας είναι άλλος από αυτόν που περιγράφηκε και μάλιστα όχι με ράβδους, αλλά με ανεξάρτητη σύνδεση των σταθερών ωτίδων, η δε κύρια κινητή ωτίδα συσφίγγεται με ανεξάρτητη κοχλίωση, η όλη εργασία δεν διαφέρει από αυτή που περιγράφηκε. Στην περίπτωση αυτή θα παρέχεται η ευχέρεια της εκτέλεσής της χωρίς να αναγνωρίζεται οποιαδήποτε επιβάρυνση.

3. Επιμέτρηση και πληρωμή

Επιμετράται η εργασία σε αριθμό τεμαχίων των ολοκληρωτικά τοποθετημένων κινητών ωτίδων, εφοδιασμένων με τα ειδικά στοιχεία (ράβδους - περικόχλια - δακτυλίδι στεγανότητας) κατά κατηγορία ονομαστικής διαμέτρου αγωγού, στη θέση σύνδεσης.

Στη σχετική δαπάνη περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες για τη διαμόρφωση της κατάλληλης θέσης και τους ελέγχους αποκοχλίωσης κ.λ.π., μέχρι την τελική ρύθμιση και οριστική τοποθέτηση, ενώ θεωρείται τέλεια και καλή αυτή ύστερα από την επιτυχή δοκιμή στεγανότητας του τμήματος του αγωγού όπου βρίσκεται ενσωματωμένη η κινητή ωτίδα.

Η πληρωμή γίνεται με βάση το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου της μελέτης για κάθε διάμετρο. Για τις συνδέσεις των φλαντζών των ειδικών αυτών τεμαχίων εξάρμοσης (κινητών ωτίδων) με φλάντζες δικλείδων ή ειδικών σωληνωτών χυτοσιδερένιων τεμαχίων ισχύουν όσα αναγράφονται στις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η13

ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ

1. Γενικά για τις συνδέσεις

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

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

2. Συνδέσεις ωτίδων

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

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

Όλα τα σωληνωτά φλαντζωτά τεμάχια καθώς και τα εξαρτήματα, (δικλείδες, τεμάχια εξάρμωσης, βαλβίδες κ.λ.π.) θα αγοραστούν και θα προσκομιστούν οπωσδήποτε από τον Εργολάβο. Τα πιο πάνω υλικά και μικροϋλικά (κοχλίες, περικόχλια, παρεμβύσματα, ροδέλες κ.λ.π.) θα ενσωματωθούν στα έργα από τον

Εργολάβο. Πριν από την τοποθέτηση θα επιδειχθούν στην Υπηρεσία επίβλεψης δείγματα για να γίνουν αποδεκτά.

Πριν από την τελική προσέγγιση των ωτίδων που θα συνδεθούν, θα καθαριστούν οι κατεργασμένες επιφάνειες (επαφής τους με το ίδιο παρέμβυσμα) με μεταλλική ψήκτρα και με επιμέλεια, ώστε να αποκαλυφθούν οι κυκλοτερείς ραβδώσεις τους που έχουν σκοπό την εξασφάλιση μεγαλύτερης στεγανής επιφάνειας του παρεμβύσματος με τις μεταλλικές επιφάνειες που επιτυγχάνεται με τη σύσφιξη.

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

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

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

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

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

3. Ενσωμάτωση ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων

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

Ειδικά τεμάχια, εκτός από τα οποιαδήποτε απλά εξαρτήματα με ωτίδες είναι οι καμπύλες, τα ταύ, οι σταυροί, οι συστολές, τα πώματα των άκρων κ.λ.π. Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται είναι δικλείδες συρταρωτές, ειδικά τεμάχια εξάρμωσης κ.λ.π.

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

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

4. Επιμέτρηση και πληρωμή

Για τις εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα, δεν γίνεται ιδιαίτερη επιμέτρηση και πληρωμή.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η14

ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

1. Γενικά

Ο αέρας στα δίκτυα άρδευσης, ύδρευσης, αποχέτευσης είναι δυνατόν υπό προϋποθέσεις να δρα ευεργετικά π.χ. σε περιπτώσεις μεγάλης υποπίεσης ή κατά την εκκένωση του δικτύου. Κατά κανόνα όμως δημιουργεί μεγάλα προβλήματα όταν εγκλωβίζεται στις σωληνώσεις του συστήματος.

Ο παγιδευμένος στους αγωγούς αέρας:

- Προκαλεί στραγγαλισμό της ροής, πτώση πίεσης και σε περιπτώσεις χαμηλών μανομετρικών ολική διακοπή της ροής.
- Επιταχύνει την διάβρωση των μεταλλικών σωλήνων.
- Γίνεται αιτία ανακριβών ενδείξεων σε μετρητικές διατάξεις.
- Δημιουργεί ανεξέλεγκτες διακυμάνσεις της πίεσης κατά την φάση της υπερπίεσης λόγω πλήγματος.
- Ευνοεί την δημιουργία σπηλαίωσης κατά την φάση της υποπίεσης λόγω πλήγματος.
- Γενικά επιφέρει διαταραχές στην πίεση με δυσάρεστα αποτελέσματα.

Τα προβλήματα αυτά επιλύονται με τοποθέτηση αεροεξαγωγών διπλής ενέργειας.

Προβλέπεται λοιπόν η τοποθέτηση αεροβαλβίδων σε συγκεκριμένα σημεία της χάραξης των δικτύων και σε επιλεγμένες θέσεις εντός των αντλιοστασίων, όπου υφίσταται πιθανότητα συγκέντρωσης αέρα. Οι αεροβαλβίδες θα λειτουργούν αυτόματα τόσο για την εξαγωγή του αέρα από τον αγωγό κατά το γέμισμα των δικτύων με νερό και κατά τη λειτουργία τους, όσο και για την εισαγωγή αέρα στις περιπτώσεις μερικής ή και ολικής εκκένωσης του αγωγού. Οι θέσεις των αεροβαλβίδων στα δίκτυα δείχνονται στα σχέδια μηκοτομών και στα σχέδια των αντίστοιχων φρεατίων.

Κάθε αεροβαλβίδα των αγωγών θα τοποθετηθεί σε επισκέψιμο φρεάτιο. Θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα εργασίας μέσα στο φρεάτιο τόσο για την αρχική εγκατάσταση της αεροβαλβίδας όσο και για τις κατοπινές εργασίες ελέγχου και συντήρησης ή και αντικατάστασής της. Αν απαιτηθεί, σε περίπτωση που δεν θα είναι ικανοποιητικό το ύψος του φρεατίου, επιτρέπεται να δημιουργηθεί, στη θέση της αεροβαλβίδας, κατασκευή σκυροδέματος με ελαφρό χυτοσιδερένιο κάλυμμα σε υπερύψωση, με σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας επίβλεψης.

Δεν επιτρέπεται η θέση σε λειτουργία του δικτύου αν δεν τοποθετηθούν πρώτα στα ψηλά ή άλλα χαρακτηριστικά σημεία, οι αεροβαλβίδες.

Αν και οι υδροστατικές και υδροδυναμικές συνθήκες στα δίκτυα των υπονόμων είναι ίδιες, οι βαλβίδες εξαερισμού που κατασκευάζονται για το καθαρό νερό είναι ακατάλληλες για τους αγωγούς ακαθάρτων. Το νερό των υπονόμων περιέχει ανόργανες και οργανικές ουσίες σαν ιζήματα, σαν επιπλέοντα και σαν κολλοειδή.

Οι βαλβίδες εξαερισμού που χρησιμοποιούνται σε τέτοιες περιπτώσεις θα πρέπει να είναι κατάλληλες ώστε τα ακροφύσιά τους να μη φράσσουν, τα κινητά τμήματά τους να διατηρούν την κινητικότητά τους και το σώμα και ο πλωτήρας να μη παρουσιάζουν καμιά επιφάνεια πάνω στην οποία είναι δυνατόν να παραμένουν υλικά. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της βαλβίδας δεν πρέπει να παρατηρείται καμιά απώλεια υγρού.

2. Συνοπτική περιγραφή του αεροεξαγωγού

Ο τύπος του αεροεξαγωγού που προδιαγράφεται στην παρούσα είναι διπλής ενέργειας (επιτρέπει τόσο την εξαγωγή όσο και την εισαγωγή αέρα), με έναν μόνον θάλαμο εντός του οποίου παλινδρομούν δύο πλωτήρες. Αποτελεί συνδυασμό κινηματικού (εξαγωγή αέρα κατά την φάση πλήρωσης του αγωγού) και δυναμικού αεροεξαγωγού (εξαγωγή αέρα κατά την φάση λειτουργίας του αγωγού υπό πλήρες μανομετρικό).

Η κατασκευαστική διαμόρφωση του αεροεξαγωγού προσφέρει τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

- Ύπαρξη ενός μόνον θαλάμου λειτουργίας των πλωτήρων.
- Μειωμένο ίδιο βάρος.
- Απλή λειτουργία.
- Αποκλεισμός διαρροών και εμφράξεων.
- Δεν απαιτείται συντήρηση.
- Λειτουργία και σε δίκτυα ακαθάρτων και λυμάτων.

3. Περιγραφή λειτουργίας του αεροεξαγωγού

Κατά την φάση πλήρωσης του δικτύου ελευθερώνεται ο αέρας μέσω του θαλάμου και του στομίου εξόδου. Όταν η στάθμη ανέβει και η πίεση φτάσει στις 0.5 ατμ. οι πλωτήρες ανυψούνται και ο πρώτος (ανώτερος) πλωτήρας φράσσει το στόμιο εξόδου. Στο σημείο αυτό ο αεροεξαγωγός παύει να λειτουργεί ως κινηματικός και αρχίζει να λειτουργεί ως δυναμικός.

Στην θέση αυτή οι πλωτήρες παραμένουν όσο υπάρχει πίεση στο δίκτυο. Οι φυσαλίδες αέρα που συγκεντρώνονται στο άνω μέρος του θαλάμου εκτοπίζουν τον κατώτερο πλωτήρα προς τα κάτω, κίνηση που αποκαλύπτει τις οπές διαφυγής του ανώτερου πλωτήρα. Μέσα από τις οπές αυτές διαφεύγει ο αέρας.

Κατά την εκκένωση του δικτύου ή όταν υπάρχει πτώση της πίεσης κάτω από την ατμοσφαιρική (υποπίεση λόγω πλήγματος), οι πλωτήρες κατεβαίνουν λόγω του βάρους τους, ελευθερώνοντας το στόμιο του αεροεξαγωγού.

4. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Αεροεξαγωγός εισαγωγής και εξαγωγής αέρα (διπλής ενέργειας) παλινδρομικού τύπου ο οποίος δύναται να απελευθερώσει τον αέρα των σωληνώσεων κατά την πλήρωση και την λειτουργία του δικτύου.

Αποτελείται από :

- Κορμός από χυτοσίδηρο GG 25 DIN 1691-3 και όγκιμο χυτοσίδηρο GGG 40 DIN 1693 για διατομές Φ 50, Φ 80, Φ 100, Φ 150 και Φ 200
- Πλωτήρας από πολυαμίδιο ή άλλο κατάλληλο υλικό
- Μembrάνη στεγανότητας από σιλικόνη ή άλλο κατάλληλο υλικό
- Δακτύλιος στεγανότητας από EPDM ή άλλο κατάλληλο υλικό
- Άξονας από Ανοξειδωτο χάλυβα INOX DIN 1.4021
- Σύνδεση στο δίκτυο με φλάντζες κατά ISO 7005-1/20 ISO 2531, DIN 2501/28604 έως 28607 BS 4504/1772 NFE K29-103 UNI 2277-67, UNI 2278-67

Πιέσεις λειτουργίας :

- PN 10 και PN 16

5. Θέσεις Τοποθέτησης – Προτεινόμενα Μεγέθη

Προκειμένου να εξυπηρετηθεί η ισορροπία και η σωστή λειτουργία του συστήματος, προτείνεται η τοποθέτηση των αεροεξαγωγών στα εξής σημεία (όπως παρουσιάζεται και στα Σχέδια):

1. Στους ανυψούμενους κλάδους
2. Στις τοπικές κορυφές των αγωγών
3. Στις κατωφέρειες του δικτύου, ιδιαίτερα πριν ή μετά από απότομες κλίσεις
4. Στην έξοδο αγωγών από το αντλιοστάσιο για να ελευθερώνεται ο αέρας που εισέρχεται στο δίκτυο από τις αντλίες
5. Οποσδήποτε κάθε 500 μ. σωληνώσεων με ομοιόμορφη κλίση ή επίπεδη επιφάνεια

Τα μεγέθη αεροεξαγωγών που προτείνονται σε συνάρτηση με την διάμετρο των σωληνώσεων που εξαερίζουν, δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Διάμετρος σωλήνων σε χλστ.	DN50-250	DN300-400	DN450-550	DN600-800	DN900-1200
Διάμετρος αεροεξαγωγού σε χλστ.	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200

Διάμετρος σωλήνων σε inch.	2"-10"	12"-16"	18"-22"	24"-34"	36"-38"
Διάμετρος αεροεξαγωγού σε inch.	2"	3"	4"	6"	8"

Εάν το σημείο που πρέπει να γίνει εξαερισμός του αγωγού η διαφορά πίεσης του αγωγού από την πιεζομετρική γραμμή είναι μικρότερη από 4 μέτρα, τότε η βαλβίδα δεν λειτουργεί και ο αερισμός θα πρέπει να γίνει με σωλήνα εξαερισμού. Τέτοια θέση είναι προς τα πέρατα των καταθλιπτικών αγωγών.

Κάθε βαλβίδα θα συνδεθεί με δικλείδα διακοπής μεταξύ του σημείου σύνδεσής της και του αγωγού. Η δικλείδα αυτή θα είναι ανοιχτή κατά την διάρκεια λειτουργίας.

Δεν πρέπει να τεθεί σε λειτουργία ο αγωγός ή να επιχειρηθεί η εκκένωσή του αν δεν έχουν τοποθετηθεί οι βαλβίδες εξαερισμού και δεν είναι οι δικλείδες του εντελώς ανοιχτές.

6. Επιμέτρηση και πληρωμή

Για τις αεροβαλβίδες δικτύων αποχέτευσης πιέσεων 10 ή 16 ατμοσφαιρών, που επιμετρούνται σε τεμάχια τοποθετημένα, δοκιμασμένα και έτοιμα για λειτουργία, ισχύει το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

Η φλαντζωτή δικλείδα απομόνωσης πληρώνεται μαζί με την αεροβαλβίδα με την ίδια τιμή εφαρμογής. Στην τιμή αυτή περιλαμβάνονται και όλα τα άλλα εξαρτήματα που απαιτούνται για την σύνδεση όπως ανοξείδωτες συγκολλητές συστολικές κατασκευές, ανοξείδωτοι κοχλίες, παρεμβύσματα κλπ.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η15

ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

1. Κατασκευή βαλβίδων

Η βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για λύματα και ακάθαρτα νερά. Η φραγή της έδρας επιτυγχάνεται με σφαίρα από λάστιχο, δίνοντας έτσι πλήρη στεγανότητα για πιέσεις λειτουργίας μέχρι και 16 ατμόσφαιρες και για διαστάσεις από DN50 ως DN500.

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

ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

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

Η κατασκευή του συστήματος θα είναι τέτοια ώστε σε κατάσταση παύσης λειτουργίας της αντλίας ή σε περίπτωση διαχωρισμού της ροής λόγω υδραυλικού πλήγματος, να κλείνει η βαλβίδα πριν την έναρξη της αντιστροφής ροής.

2. Πίεση λειτουργίας και δοκιμής

Η βαλβίδα αντεπιστροφής επιτρέπεται να είναι κατασκευασμένη και από χυτοχάλυβα, κατάλληλα προστατευμένο έναντι διαβρώσεων. Σε οποιαδήποτε περίπτωση η αντοχή της βαλβίδας θα είναι για πίεση λειτουργίας 10 ή 16 ατμ.

Η δοκιμή θα γίνει ανάλογα με την ονομαστική αντοχή της βαλβίδας, σε πίεση 16 ή 25 ατμ.

3. Επιμέτρηση και πληρωμή

Για τις βαλβίδες αντεπιστροφής γίνεται επιμέτρηση και πληρωμή σε τεμάχια τοποθετημένα με βάση το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου της μελέτης.

Η σύνδεση των φλαντζών σαν αξία υλικών και εργασίας περιλαμβάνεται στην τιμή εφαρμογής των βαλβίδων αντεπιστροφής ή στην αντίστοιχη τιμή των σωληνώσεων. Η σύνδεση δεν πληρώνεται ιδιαίτερα.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η16

ΕΜΜΕΣΟΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ

1. Σκοπιμότητα και αντικείμενο

Η προδιαγραφή αυτή αφορά στα αναφερόμενα εξαρτήματα έμμεσου χειρισμού, δηλαδή στα στόμια, τα στελέχη, τα βάκτρα και τους συνδέσμους.

Δυνατότητα έμμεσου χειρισμού δικλείδων πρέπει να εξασφαλισθεί σε όλες τις περιπτώσεις στις οποίες είναι αναγκαία και σκόπιμη η γρήγορη και εύκολη επέμβαση κατά την λειτουργία των εγκαταστάσεων. Τέτοιες περιπτώσεις έμμεσου χειρισμού απαιτούνται οπωσδήποτε στις δικλείδες που ελέγχουν την επικοινωνία μεταξύ των θαλάμων εισόδου και των θαλάμων άντλησης στα αντλιοστάσια. Αν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία επίβλεψης θα τοποθετηθούν εξαρτήματα έμμεσου χειρισμού και για άλλες δικλείδες οι οποίες βρίσκονται εντός του εδάφους.

2. Τεχνικά στοιχεία

2.1. Δικλείδες στον υγρό θάλαμο

Απαιτείται έμμεσος χειρισμός των δικλείδων ελέγχου που βρίσκονται στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου. Ο χειρισμός θα γίνεται από τον χώρο του ισόγειου.

Για τον σκοπό αυτό εγκαθίσταται ανοξείδωτος άξονας επιμήκυνσης του βάκτρου της δικλείδας, όσου μήκους απαιτείται ώστε ο χειροτροχός χειρισμού να βρίσκεται στο ισόγειο, και σε ύψος περίπου 50 εκ. από την τελική άνω επιφάνεια του δαπέδου.

Η κατασκευή θα περιλαμβάνει:

- Άξονα επιμήκυνσης από ανοξείδωτο χάλυβα και διαμέτρου τουλάχιστον όσο η διάμετρος του βάρκρου της δικλείδας
- Κλειδοκεφαλή στο άνω άκρο για την τοποθέτηση και συνεργασία με χειροτροχό
- Συγκολλημένη κεφαλή σύνδεσης με τον άξονα της δικλείδας
- Έδρανο στήριξης του άξονα στο διαπέρασμα από το δάπεδο του ισογείου

Η όλη κατασκευή θα είναι ικανή να μεταδώσει την μέγιστη ροπή στρέψης που μπορεί να δεχθεί το βάρκρο της δικλείδας.

2.2. Δικλείδες στο έδαφος

Για κάθε διάμετρο δικλείδας απαιτείται αντίστοιχο χυτοσιδερένιο κάλυμμα προστασίας (κώδωνα) που τοποθετείται και εφαρμόζει στο άνω μέρος της και σκεπάζει το στέλεχος του χειρισμού της.

Στην επιφάνεια του εδάφους τοποθετείται εγκιβωτισμένο σε σκυρόδεμα χυτοσιδερένιο κυλινδρικό φρεάτιο στο απαιτούμενο βάθος με υποδοχή, σταθερό δίσκο με οπή διέλευσης στελέχους και κινητό κάλυμμα δεμένο με αλυσίδα. Μέσα στο αντλιοστάσιο ή και έξω από αυτό στην πλάκα επικάλυψης τα κυλινδρικά φρεάτια προσδένονται ή εγκιβωτίζονται στο σκυρόδεμα.

Από τον κώδωνα μέχρι τον δίσκο του χυτοσιδερένιου φρεατίου τοποθετείται τεμάχιο από χυτοσιδερένιο κύλινδρο (προστατευτικός σωλήνας). Το τεμάχιο αυτό προσαρμόζεται στην κεφαλή του κώδωνα και στο φρεάτιο εδάφους. Μέσα στον κύλινδρο τοποθετείται σιδερένιο στέλεχος χειρισμού. Το στέλεχος αυτό θα είναι ανθεκτικό από σκληρό χάλυβα με ανάλογο μήκος και απαιτούμενη διατομή. Στο άνω μέρος του θα φέρει βάρκρο με πρισματική υποδοχή και ανάλογη κεφαλή για την προσαρμογή του φορητού κλειδιού χειρισμού.

3. Εργασίες για δικλείδες στο έδαφος

Η τοποθέτηση είναι απλή. Στερεώνεται ο κώδωνας πάνω στη δικλείδα. Στη συνέχεια τοποθετείται ο προστατευτικός σωλήνας που στο κάτω μέρος του φέρει υποδοχή για την προσαρμογή του κώδωνα. Είναι δυνατό ο προστατευτικός σωλήνας να αποτελείται από περισσότερα τεμάχια, (επιμηκυντικά) με κατάλληλες υποδοχές προσαρμογής. Τα τεμάχια αυτά εξαιτίας της ειδικής κατασκευής τους προστίθενται το ένα επάνω στο άλλο.

Το σιδερένιο στέλεχος χειρισμού θα έχει το ίδιο μήκος με τον επιμηκυντικό προστατευτικό σωλήνα και θα προσαρμόζεται παρόμοια με πρισματικές υποδοχές σε περίπτωση πολλών τεμαχίων.

Αφού γίνει κοπή και κατεργασία των άκρων του στελέχους χειρισμού, των υποδοχών κ.λ.π. και η επιχωμάτωση, τοποθετείται το κυλινδρικό φρεάτιο εδάφους στην καθορισμένη θέση και εγκιβωτίζεται ή προσδένεται στο σκυρόδεμα. Για το στέλεχος του θυροφράγματος θα διαμορφωθεί ανάλογα κώδωνας ο οποίος θα προσδεθεί κατάλληλα για δυνατότητα σταθερής τοποθέτησης του προστατευτικού σωλήνα.

4. Επιμετρήσεις - Πληρωμές

4.1. Δικλείδες στον υγρό θάλαμο

Τα συστήματα έμμεσου χειρισμού επιμετρώνται και πληρώνονται πλήρη, τοποθετημένα και έτοιμα για λειτουργία, με το βάρος σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου για ανοξείδωτες κατασκευές. Η τυχόν απαιτούμενη διάτρηση της πλάκας δαπέδου ισογείου περιλαμβάνεται στην ανωτέρω τιμή.

4.2. Δικλείδες στο έδαφος

Για τα φρεάτια προστασίας και χειρισμού δικλείδων γίνονται δύο επιμετρήσεις και τιμές μονάδας. Με την μία τιμή πληρώνεται σαν ένα τεμάχιο όλο το σύστημα

προστασίας και χειρισμού, εκτός από τον κατακόρυφο προστατευτικό σωλήνα και το στέλεχος κίνησης. Στην τιμή περιλαμβάνεται ο κώδωνας προστασίας ή οποιαδήποτε άλλη στερεωμένη στο σκυρόδεμα διάταξη, το πλήρες φρεάτιο στο έδαφος ή στην πλάκα σκυροδέματος, οι μεταφορές, κατεργασίες, συνδέσεις, εγκιβωτισμοί κ.λ.π. Ο προστατευτικός σωλήνας μαζί με το αντίστοιχο σιδερένιο στέλεχος κίνησης πληρώνεται με βάση το μήκος σε μέτρα, όπως αναφέρεται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου. Στην κατά μέτρο τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια, κατεργασία, προσκόμιση, τοποθέτηση, συνδέσεις και δοκιμή καλής λειτουργίας του στελέχους κίνησης και προστασίας του.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η17

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΛΛΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΣΤΟ ΚΑΘΕ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ

1. Υδραυλικές εγκαταστάσεις

Στο κάθε αντλιοστάσιο προβλέπονται απλές υδραυλικές εγκαταστάσεις με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες διαμέτρου 1” και 3/4” για την παροχή σε κατάλληλες θέσεις μέσω κρουνών 3/4” νερού του δικτύου του οικισμού.

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

Οι εγκαταστάσεις αυτές θα χρησιμοποιούνται για το πλύσιμο των χώρων αποκλειστικά εκτός από το αντλιοστάσιο Α που θα τροφοδοτούν με νερό και το σύστημα ύγρυνσης του βιοφίλτρου. Σε κάθε κρουνό θα υπάρχει κατάλληλος ταχυσύνδεσμος, σωλήνας από πλαστικό υλικό Φ19 χλστ. ή 3/4” μήκους 10 μ. τουλάχιστον και ακροφύσιο εκτόξευσης νερού για πλύση.

2. Επιμέτρηση και πληρωμή υδραυλικών εγκαταστάσεων

Η επιμέτρηση γίνεται ως ένα πλήρες τεμάχιο υδραυλικής εγκατάστασης, δοκιμασμένο και έτοιμο προς λειτουργία.

Η πληρωμή γίνεται με βάση το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου της μελέτης.

3. Πυροσβεστήρες

Στα αντλιοστάσια, σε κατάλληλες θέσεις που είναι εύκολη η προσπέλαση θα τοποθετηθούν:

- 2 φορητοί πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα, χωρητικότητας 6 χλγρ (κατάλληλοι για ηλεκτρικές συσκευές και εγκαταστάσεις – κατηγορία πυρκαγιάς Ε).
- 2 φορητοί πυροσβεστήρες χημικής σκόνης χωρητικότητας 6 χλγρ (γενικής χρήσης - κατηγορία πυρκαγιάς Α,Β,С,Д).

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

4. Επιμέτρηση και πληρωμή πυροσβεστήρων

Η επιμέτρηση και πληρωμή γίνεται ανά τεμάχιο εγκαταστημένου πυροσβεστήρα με βάση το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου της μελέτης.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η18

ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Εφαρμοστέοι κανονισμοί και πρότυπα

Ο ανυψωτικός εξοπλισμός και ο συναφής εξοπλισμός πρέπει γενικά να είναι σύμφωνα με τα: BS 2903, 3032, 3243, 3551, 2573 (Κανόνες σχεδιασμού γερανών), ή παρόμοια ισότιμα ανεγνωρισμένα πρότυπα.

Οι υπολογισμοί και λειτουργία θα είναι για κατηγορία 2, σύμφωνα με τα παραπάνω πρότυπα, ή II κατά FEM ή 2 m κατά DIN 15020.

1. Γερανογέφυρα

Μέσα στο αντλιοστάσιο Α προβλέπεται η εγκατάσταση γερανογέφυρας. Περιλαμβάνει τον ανυψωτικό μηχανισμό (βαρούλκο) σε φορείο, τον κύριο φορέα της γέφυρας και τις σιδηροτροχιές κίνησης.

Όλες οι κινήσεις (κατά μήκος κίνηση γέφυρας, εγκάρσια κίνηση φορείου και ανύψωση παλάγκου), θα γίνονται με χέρια χωρίς ηλεκτροκινητήρες. Οι κινήσεις θα γίνονται με αλυσέλκτρο σύστημα (οδοντωτοί τροχοί και αλυσίδες), ομαλά χωρίς εμπλοκές και κραδασμούς και με την μικρότερη δυνατή καταβολή δύναμης. Στα άκρα των τροχιών του φορείου θα υπάρχουν ισχυρά μεταλλικά ανασταλτικά όρια για αποφυγή εκτροχίασης.

Ο ανυψωτικός μηχανισμός θα φέρει όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται για την κανονική και ασφαλή λειτουργία, δηλαδή άγκιστρο με σύστημα ασφάλισης, οδοντωτούς τροχούς, αλυσίδες ανύψωσης, τροχούς κύλισης, τροχαλίες κ.λ.π. Το φορείο θα κρέμεται στο κάτω πέλμα της δοκού της γέφυρας και θα κυλιέται πάνω σε

αυτή με τροχούς. Η δοκός της γερανογέφυρας θα υπολογιστεί από τον κατασκευαστή με ευθύνη του Εργολάβου κατά τρόπο που το μέγιστο βέλος κάμψης σε πλήρες φορτίο να μη υπερβαίνει το 1/500 του ελεύθερου ανοίγματος. Η γέφυρα που κινείται με τη βοήθεια τροχών σε οριζόντιες τροχιές που στερεώνονται στα δομικά στοιχεία του αντλιοστασίου, θα αποτελείται από ολόσωμο δοκό σχήματος διπλού ταύ τυποποιημένης διατομής.

Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των κατασκευών γερανογεφυρών είναι:

- Ανυψωτική ικανότητα. Όσο απαιτείται για την άνετη εξυπηρέτηση των ανυψούμενων μηχανημάτων (αντλιών, κινητήρων, σωληνώσεων, εξαρτημάτων κ.λ.π). Η διαστασιολόγηση γίνεται με βάση το βαρύτερο μηχάνημα ή τμήμα μηχανήματος που πρόκειται να ανυψωθεί. Σε οποιαδήποτε περίπτωση η ανυψωτική ικανότητα δεν θα είναι μικρότερη από 1.500 χγρ.
- Διαδρομή αγκίστρου: Ανάλογα με την κάθε εφαρμογή, σύμφωνα με τα σχέδια, αλλά όχι μικρότερη από 5,0 μέτρα.

2. Επιμέτρηση και πληρωμή γερανογεφυρών

Για τις γερανογέφυρες γίνεται επιμέτρηση και πληρωμή σε τεμάχια τοποθετημένα με βάση το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου της μελέτης.

Ξεχωριστή επιμέτρηση και πληρωμή με το βάρος τους γίνεται για τις τοποθετημένες σιδηροτροχιές κυλίσεως με βάση το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου της μελέτης.

3. Απλό ανυψωτικό ράγας (monorail)

Στα αντλιοστάσια A1-A5 προβλέπεται η εγκατάσταση απλού σταθερού ανυψωτικού τύπου ράγας (monorail). Περιλαμβάνει τον ανυψωτικό μηχανισμό (βαρούλκο) σε φορείο, τον κύριο φορέα της γέφυρας και τα σκέλη έδρασης.

Όλες οι κινήσεις θα γίνονται με χέρια χωρίς ηλεκτροκινητήρες. Οι κινήσεις ανύψωσης θα γίνονται με αλυσέλικτρο σύστημα (οδοντωτοί τροχοί και αλυσίδες), ομαλά χωρίς εμπλοκές και κραδασμούς και με την μικρότερη δυνατή καταβολή δύναμης. Στα άκρα της τροχιάς του φορείου θα υπάρχουν ισχυρά μεταλλικά ανασταλτικά όρια για αποφυγή εκτροχίασης.

Ο ανυψωτικός μηχανισμός θα φέρει όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται για την κανονική και ασφαλή λειτουργία, δηλαδή άγκιστρο με σύστημα ασφάλισης, οδοντωτούς τροχούς, αλυσίδες ανύψωσης, τροχούς κύλισης, τροχαλίες κ.λ.π. Το φορείο θα κρέμεται στο κάτω πέλμα της δοκού της γέφυρας και θα κυλιέται πάνω σε αυτή με τροχούς. Η δοκός της γερανογέφυρας θα υπολογιστεί από τον κατασκευαστή με ευθύνη του Εργολάβου κατά τρόπο που το μέγιστο βέλος κάμψης σε πλήρες φορτίο να μη υπερβαίνει το 1/500 του ελεύθερου ανοίγματος. Όλα τα στοιχεία της σιδηροκατασκευής θα είναι με προφίλ I.

Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των κατασκευών γερανογεφυρών είναι:

- Ανυψωτική ικανότητα. Όσο απαιτείται για την άνετη εξυπηρέτηση των ανυψούμενων μηχανημάτων (αντλιών, κινητήρων, σωληνώσεων, εξαρτημάτων κ.λ.π). Η διαστασιολόγηση γίνεται με βάση το βαρύτερο μηχάνημα ή τμήμα μηχανήματος που πρόκειται να ανυψωθεί. Σε οποιαδήποτε περίπτωση η ανυψωτική ικανότητα δεν θα είναι μικρότερη από 500 χγρ.
- Διαδρομή αγκίστρου: Ανάλογα με την κάθε εφαρμογή, σύμφωνα με τα σχέδια, αλλά όχι μικρότερη από 5,0 μέτρα.
- Αντιδιαβρωτική προστασία γαλβανίσματος εν θερμώ σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή για την προστασία μεταλλικών κατασκευών

4. Επιμέτρηση και πληρωμή ανυψωτικών ράγας

Για τα ανυψωτικά γίνεται επιμέτρηση και πληρωμή σε τεμάχια τοποθετημένα με βάση το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου της μελέτης.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η19

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗΣ

1. Γενικά

Στο αντικείμενο αυτής της προδιαγραφής περιλαμβάνονται για το κάθε αντλιοστάσιο:

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

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

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

2. Εγκαταστάσεις ηλεκτροφωτισμού

Τα κυκλώματα φωτισμού προβλέπονται γενικά ορατά με καλώδια τύπου ΝΥΜ ή αγωγούς ΝΥΑ 3x1,5 τχ. τα οποία οδεύουν εντός σωλήνων προστασίας, διαστάσεων κατά ΚΕΗΕ, οι οποίοι θα στηρίζονται στα οικοδομικά στοιχεία με ειδικά στηρίγματα απόστασης. Περισσότερα καλώδια μπορεί να φέρονται μέσα σε ειδικές σχάρες.

Οι διακόπτες τοπικού φωτισμού προβλέπονται στεγανοί σε ορατή εγκατάσταση και σε ύψος 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:

- Φωτιστικό σώμα φθορισμού, στεγανό που αποτελείται από πλαστική βάση ενισχυμένου πολυεστέρα, με κάλυμμα από ημιδιαφανές πλαστικό που κλείνει με μανδάλωση στη βάση στεγανά (παρεμβολή ελαστικού ή άλλου υλικού). Το φωτιστικό σώμα φέρει εσωτερικά λυχνιολαβές, διάταξη εκκίνησης (STARTER), πυκνωτή βελτίωσης του συντελεστή ισχύος, ακροδέκτη γείωσης, εσωτερικές συρματώσεις και λαμπτήρες 2Χ36W. Το σώμα προσδένεται στην οροφή του χώρου.
- Φωτιστικό σώμα τύπου караβοχελώνας, για λαμπτήρα πυράκτωσης μέχρι ισχύος 100W, στεγανό, με χυτοσιδερένια βάση ή αλουμινένια και λυχνιολαβή E27 από πορσελάνη με διαφανές κάλυμμα από σκληρό ή πυρίμαχο γυαλί, προστατευμένο από πλέγμα γαλβανισμένου σύρματος. Το σώμα που τοποθετείται σε τοίχο ή οροφή, θα φέρει ακροδέκτη γείωσης, στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου και λαμπτήρα 100W. Ο τύπος του σώματος θα είναι ειδικός για αντοχή σε υψηλή θερμοκρασία κατά VDE 0155/0166 και 0170/0171.
- 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. Στο φωτιστικό σώμα θα υπάρχει χώρος για τοποθέτηση στραγγαλιστικού πηνίου, ακροδέκτη σύνδεσης, πυκνωτή, συρματώσεων και λυχνιολαβής E27 πορσελάνης με λάμπα ατμών υδραργύρου υψηλής πίεσης διορθωμένου φωτός ονομαστικής ισχύος 100W. 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, 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 10 Lux στις οδεύσεις διαφυγής. Το φωτιστικό σώμα θα φέρει ηλεκτρονικό διακόπτη και σταθεροποιημένο φορτιστή μπαταρίας (προστασία από πλήρη εκφόρτιση). Η τοποθέτησή του θα γίνεται πολύ εύκολα και η κατανάλωση ρεύματος θα είναι μικρή. Ο ηλεκτρονικός διακόπτης συνδέει την μπαταρία με το δίκτυο 220 V. Δεν θα υπάρχει περίπτωση φθορών και οξειδώσεων αφού δεν υφίστανται μηχανικές επαφές. Τα φωτιστικά θα φέρουν τις κατωτέρω σημάνσεις:
 - αν καταδεικνύουν οδεύσεις διαφυγής θα φέρουν στην επιφάνειά τους το σήμα διάσωσης και τόξο κατάλληλης διεύθυνσης,
 - αν καταδεικνύουν οδεύσεις διαφυγής που οδηγούν σε κλίμακα θα φέρουν στην επιφάνειά τους το σήμα διάσωσης, τόξο κατάλληλης διεύθυνσης και την ένδειξη κλίμακας,
 - αν καταδεικνύουν τελική έξοδο θα αναγράφουν στην εμπρόσθια επιφάνειά τους την λέξη "ΕΞΟΔΟΣ", με αντίστοιχο τόξο.

Τα προβλεπόμενα να εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα νοούνται πλήρη, συρματωμένα και δοκιμασμένα στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Τα σώματα περιλαμβάνουν τους λαμπτήρες, τις λυχνιολαβές, τις τυχόν απαιτούμενες διατάξεις 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 εκτός αν ρητά σημειώνεται στα σχέδια ή το τιμολόγιο, θα έχουν υποστεί κατεργασία έναντι οξειδωσης, 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 μεταλλικές γαλβανισμένες εν θερμώ σχάρες (βαρέως τύπου κατάλληλες για εγκατάσταση σε υγρούς χώρους) ή πλαστικοί σωλήνες φλεξίμπλ.

Τα καλώδια θα αποτελούνται από χάλκινους αγωγούς με την κατάλληλη μόνωση και μανδύα θερμοπλαστικό τύπου J1VV (N.Y.Y.). 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. $3 \times 1,5$ χλστ² για την μετάδοση σημάτων από τα συστήματα προστασίας έναντι υπερθέρμανσης. Εάν βεβαίως οι κινητήρες συνοδεύονται από καλώδια τροφοδοσίας τα οποία έχουν ενσωματωμένους τους απαραίτητους αγωγούς για μετάδοση σημάτων, δεν είναι αναγκαία η τοποθέτηση ξεχωριστών καλωδίων σημάτων.

5. Σωλήνες Προστασίας και Σχάρες

5.1. Σωλήνες Προστασίας

Σε περίπτωση επίτοιχης ορατής τοποθέτησης καλωδίων, θα χρησιμοποιηθούν ευθύγραμμοι σωλήνες βαρέως τύπου. Οι ευθύγραμμοι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από υ P.V.C., σε χρώμα Γκρι (RAL 7035). Η θερμοανεκτικότητά τους πρέπει να είναι από -15°C έως $+60^{\circ}\text{C}$ (για μικρά χρονικά διαστήματα έως $+70^{\circ}\text{C}$). Η μηχανική αντοχή συμπίεσης πρέπει να είναι >1250 έως 1500 N/10cm σύμφωνα με το πρότυπο EN 50086-2-1. Οι ευθύγραμμοι λείοι πλαστικοί σωλήνες πρέπει με την χρησιμοποίηση κατάλληλων διατιθέμενων εξαρτημάτων να προσφέρουν βαθμό προστασίας IP55 ή IP65. Οι βασικές διαστάσεις τους είναι:

Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Αποκλίσεις (mm)	Εσωτερική Διάμετρος (mm)
16	$\pm 0,30$	13,0
20	$\pm 0,30$	16,9
25	$\pm 0,40$	21,4
32	$\pm 0,40$	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 εν θερμώ (τοποθέτηση σε υγρούς χώρους) και έχουν αυξημένη μηχανική αντοχή. Το γαλβάνισμα γίνεται σύμφωνα με τα πρότυπα DIN EN ISO 1461:1999 ή DIN 50976.

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

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

6. Ρευματοδότες

Σε κάθε εγκατάσταση προβλέπεται να τοποθετηθούν ρευματοδότες μονοφασικοί 220V/16A στεγανοί IP44, τύπου ΣΟΥΚΟ σε ορατή εγκατάσταση, 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.

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

10. Δοκιμή λειτουργίας εγκατάστασης

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

11. Σύνδεση εγκαταστάσεων στο δίκτυο της Δ.Ε.Η.

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

12. Επιμέτρηση και πληρωμή

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις φωτισμού επιμετρούνται για τις πλήρεις εργασίες που απαιτούνται για τον φωτισμό.

Οι εγκαταστάσεις κίνησης (γραμμές τροφοδοσίας ηλεκτροκινητήρων) πληρώνονται μαζί με τα αντίστοιχα αντλητικά συγκροτήματα.

Οι εργασίες εξοφλούνται σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου.

Μόνο οι διατάξεις γείωσης που τυχόν θα απαιτηθούν καθώς και ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης του αντλιοστασίου πληρώνονται με ιδιαίτερα άρθρα του τιμολογίου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η20

ΓΕΙΩΣΕΙΣ-ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

1. Γενικά στοιχεία

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

Η θεμελιακή γείωση (στην οποία καταλήγει και 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. Αναμονή γείωσης και ισοδυναμικός ζυγός θα κατασκευασθεί και στον χώρο του υπογείου του Αντλιοστασίου Α.

Η σύνδεση της αναμονής γείωσης με τη θεμελιακή γείωση θα γίνεται με αγωγό χάλκινο-πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 25 mm², εγκιβωτισμένο στο σκυρόδεμα και συνδεδέμενο με τον οπλισμό ανά 2 m μέσω καταλλήλων σφιγκτήρων.

Σε ανεξάρτητη γείωση λειτουργίας (τρίγωνο κατακόρυφων ηλεκτροδίων) συνδέεται ο κόμβος του αστέρα του Η/Ζ.

2. Γειώσεις προστασίας

Η θεμελιακή γείωση προδιαγράφεται στην αντίστοιχη προδιαγραφή του Σ.Α.Π.

3. Γείωση Λειτουργίας Η/Ζ

Κατασκευάζεται ξεχωριστό σύστημα γείωσης λειτουργίας ουδετέρου κόμβου της γεννήτριας του Η/Ζ. Το σύστημα αποτελείται από ομάδα ηλεκτροδίων παρομοίων με αυτά του Σ.Α.Π. που περιγράφονται στην αντίστοιχη προδιαγραφή, το καθένα όμως μήκους 3 μ. (ενωμένα δύο ηλεκτρόδια των 1,5 μ. μέσω της ειδικής

μούφας επέκτασης). Στην κεφαλή τους κατακευάζεται φρεάτιο σύνδεσης και ελέγχου όπως περιγράφεται στα Τεύχη Τεχνικής Περιγραφής και Τεχνικών Προδιαγραφών.

Το σύστημα γείωσης λειτουργίας πρέπει να είναι ανεξάρτητο από το σύστημα γείωσης προστασίας. Ανεξάρτητα συστήματα γείωσης θεωρούνται όταν το πεδίο ροής του ενός δεν επηρεάζει το άλλο. Αυτό επιτυγχάνεται όταν η απόσταση των δύο συστημάτων γείωσης είναι τουλάχιστον 8-10 φορές την μεγαλύτερη διάσταση των γειωτών. Στην προκειμένη περίπτωση που χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια μήκους 3 μ., το πλησιέστερο ηλεκτρόδιο πρέπει να 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 NYΥ 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 $(2 * \text{μήκος ηλεκτροδίου}) = 6 \mu$.

Η αντίσταση που παρουσιάζει γείωση με ραβδοειδείς γειωτές, δίνεται από την σχέση:

$$R_A = \rho_E / L_v$$

όπου R_A η αντίσταση της γείωσης (Ω), ρ_E η ειδική αντίσταση του εδάφους ($\Omega * \mu$) και L_v ενεργό μήκος του ηλεκτροδίου (μ).

Σύμφωνα με τους κανονισμούς, η αντίσταση αυτής της γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 10 Ω . Λόγω της φύσης του εδάφους, αναμένεται να επιτευχθεί εύκολα η προαναφερθείσα απαίτηση.

Ο αγωγός γείωσης είναι NYΥ 35 τ.χλστ. . και ο αγωγός που συνδέει τις κεφαλές των ηλεκτροδίων Cu 35 τ.χλστ.

4. Ισοδυναμικές Συνδέσεις

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου, τα μεταλλικά μέρη του H/Z, η μεταλλική γερανογέφυρα 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 γειτνιάζουν μεταξύ τους.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς HD384, στα αντλιοστάσια A1-A5 για κύρια παροχική γραμμή 6 τ.χλστ. και αγωγό προστασίας 6 τ.χλστ. προκύπτει θεωρητική διατομή των αγωγών κύριας γείωσης 6 τ.χλστ. και κύριας ισοδυναμικής προστασίας 4 τ.χλστ. Επιλέγονται για τις κύριες γειώσεις (συμπεριλαμβάνονται και οι αγωγοί που συνδέουν τις αναμονές γείωσης με τη θεμελιακή γείωση) καλώδια N.Y.Y. διατομής 25 τ.χλστ., για τις κύριες ισοδυναμικές συνδέσεις καλώδια N.Y.Y. διατομής 6 τ.χλστ., για δε τις δευτερεύουσες καλώδια N.Y.Y. διατομής 4 τ.χλστ.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς HD384, στο αντλιοστάσιο A για κύρια παροχική γραμμή 16 τ.χλστ. και αγωγό προστασίας 16 τ.χλστ. προκύπτει θεωρητική διατομή των αγωγών κύριας γείωσης 16 τ.χλστ. και κύριας ισοδυναμικής προστασίας 10 τ.χλστ. Επιλέγονται για τις κύριες γειώσεις (συμπεριλαμβάνονται και οι αγωγοί που συνδέουν τις αναμονές γείωσης με τη θεμελιακή γείωση) καλώδια N.Y.Y. διατομής 25 τ.χλστ., για τις κύριες ισοδυναμικές συνδέσεις καλώδια N.Y.Y. διατομής 10 τ.χλστ., για δε τις δευτερεύουσες καλώδια N.Y.Y. διατομής 6 τ.χλστ.

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

5. Επιμέτρηση και πληρωμή

5.1. Ισοδυναμικές Συνδέσεις

Οι ισοδυναμικές συνδέσεις κάθε αντλιοστασίου επιμετρούνται και πληρώνονται σε πλήρη τεμάχια σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

5.2. Γείωση Λειτουργίας Η/Ζ

Η γείωση λειτουργίας του Η/Ζ επιμετράται και πληρώνεται με βάση τον αριθμό των ηλεκτροδίων που θα απαιτηθούν για την επίτευξη της επιθυμητής αντίστασης, με βάση την προδιαγραφή και το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου. Στην τιμή δεν περιλαμβάνεται και η τοποθέτηση σε όρυγμα βάθους 0,7 μ. του γυμνού χάλκινου αγωγού σύνδεσης με τον ουδέτερο του Η/Ζ, η οποία περιλαμβάνεται στην τιμή του Η/Ζ.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η21

Σ.Α.Π. (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ)

1. Αλεξικέραυνο – Γειώσεις Αντικεραυνικής Προστασίας

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

2. Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία

Εγκαθίσταται για την αντικεραυνική προστασία Στάθμης IV κατά ΕΛΟΤ 1197, Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (Σ.Α.Π.) που αποτελείται από:

- κατακόρυφη ακίδα (ακίδα σύλληψης – αλεξικεραύνου Franklin).
- απαγωγό (κατακόρυφος αγωγός στο κτίριο).
- κατασκευές γείωσης στο έδαφος.

Η ακίδα Franklin μήκους 1 μ., στηρίζεται σε γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα 1 ¼” . Η ακίδα του αλεξικεραύνου τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 6 μ. από την πλάκα οροφής του ισογείου

Από την βάση της ακίδας ξεκινά κατακόρυφος απαγωγός, ο οποίος στην άνω επιφάνεια της πλάκας οροφής του ισογείου διακλαδίζεται σε δύο κλάδους. Οι κλάδοι αυτοί καταλήγουν σε δύο αντιδιαμετρικές γωνίες του κτίσματος, όπου και συνδέονται με τις αναμονές των εγκιβωτισμένων κατακορύφων απαγωγών. Όλοι οι απαγωγοί είναι χαλύβδινοι, θερμά επιψευδαργυρωμένοι, διατομής Φ10 χλστ.

Το σύστημα γείωσης είναι μικτό, αποτελούμενο από ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διαστάσεων 40X4 χλστ. εγκατεστημένη σε διάταξη κλειστού βρόχου στο σκυρόδεμα των θεμελίων του κτιρίου και 4 ηλεκτρόδια γείωσης που τοποθετούνται στις γωνίες της κάτοψης των θεμελίων, χαλύβδινα επιχαλκωμένα με διαστάσεις Φ17X1500 χλστ.

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

Εκτός από τις προδιαγραφές των υλικών του Σ.Α.Π. που παρατίθενται στην παρούσα, στο Παράρτημα περιλαμβάνονται Γενικές Προδιαγραφές για τα υλικά συλλογής και απαγωγής κεραυνικού πλήγματος.

2.1 Ακίδα Franklin

Η ακίδα Franklin θα είναι κατασκευασμένη από ηλεκτρολυτικά επινικελωμένο ορείχαλκο (Ms/eNi) και θα είναι κατάλληλη για στήριξη σε σωλήνα 1 ¼” . Η σύνδεση με τον αγωγό καθόδου θα γίνεται με κολλάρο χάλκινο επινικελωμένο με ακροδέκτη.

2.2 Χαλύβδινος αγωγός διατομής Φ10 χλστ.

Οι αγωγοί που χρησιμεύουν ως απαγωγοί για την ακίδα, καθώς και 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.

2.3 Ταινία γείωσης χαλύβδινη διατομής 40χλστ. x 4 χλστ.

Η ταινία γείωσης τοποθετείται εντός του σκυροδέματος στα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων του κτιρίου σε μορφή κλειστού δακτυλίου. Συνδέεται με τον σπλισμό 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 οδεύοντας οριζόντια, καταλήγουν στα τέσσερα ηλεκτρόδια πρόσθετης γείωσης.

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

2.4 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.

2.5 Κεραία ραδιομόντεμ

Η κεραία εκπομπής και λήψης σημάτων του ραδιομόντεμ, αποτελεί στην ουσία ιδανική ακίδα σύλληψης κεραυνών, και συνεπώς απαιτείται εξειδικευμένη αντικεραυνική προστασία. Συγκεκριμένα:

Ο ιστός γειώνεται μέσω αγωγού χαλύβδινου επιψευδαργυρωμένου εν θερμώ, διαμέτρου Φ10 χλστ σε έναν από τους δύο κατακόρυφους απαγωγούς αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου, συνδεόμενος με αυτόν με κατάλληλο σύνδεσμο-σφιγκτήρα.

2.6 Αντιδιαβρωτική Προστασία

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.

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 (πρωτεύουσα προστασία), στον Πίνακα Αυτοματισμών (δευτερεύουσα προστασία), και στην βάση της κεραίας του ραδιομόντεμ εν σειρά με το ομοαξονικό καλώδιο.

3.2. Πρωτεύουσα προστασία

Στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, μετά τον γενικό διακόπτη και πριν από τις γενικές ασφάλειες τοποθετούνται απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (στις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο) με ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 70 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs και μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 100 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350 μs . Η παραμένουσα τάση υπό το ονομαστικό ρεύμα επιλέγεται από καταλόγους κατασκευαστών 1,6 kV, ώστε να παρέχεται σημαντική προστασία στις κατάντη ευρισκόμενες ηλεκτρονικές συσκευές (μετρητικές διατάξεις, ραδιομόντεμ κλπ).

3.3. Δευτερεύουσα προστασία

3.3.1. Δευτερεύουσα προστασία γραμμών τροφοδοσίας

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

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 μs, μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 40 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, και παραμένουσα τάση 1,6 kV υπό κρουστική τάση 30 kA κυματομορφής 8/20 μs, 0,95 kV υπό κρουστική τάση 5 kA κυματομορφής 8/20 μs.

3.3.2. Προστασία ραδιομόντεμ

Τοποθετείται απαγωγός υπερτάσεων ομοαξονικού καλωδίου εν σειρά με το καλώδιο, για την προστασία των συνδεδεμένων συσκευών αλλά και των ανθρώπων, από κεραυνικό πλήγμα στον ιστό των κεραιών.

Τοποθετούνται επίσης απαγωγοί υπερτάσεων (παράλληλα προς το δίκτυο, τόσο στον αγωγό φάσης όσο και στον ουδέτερο) παρόμοιοι με αυτούς της πρωτεύουσας προστασίας, στην πλευρά τροφοδοσίας του ραδιομόντεμ, για προστασία του ηλεκτρικού δικτύου του κτιρίου.

4. Επιμέτρηση και πληρωμή

Τα συστήματα εξωτερικής αντικεραυνικής προστασίας (περιλαμβάνονται τα συστήματα σύλληψης-απαγωγής-γειώσεων) επιμετρώνται πλήρη, τοποθετημένα και δοκιμασμένα, και πληρώνονται ως ένα τεμάχιο για κάθε αντλιοστάσιο σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

Τα συστήματα εσωτερικής αντικεραυνικής προστασίας επιμετρώνται πλήρη, τοποθετημένα και δοκιμασμένα και πληρώνονται ως ένα τεμάχιο για κάθε αντλιοστάσιο σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

Τονίζεται ότι στα συστήματα εξωτερικής αντικεραυνικής προστασίας δεν επιμετρώνται οι ηλεκτρολογικές γειώσεις, οι οποίες πληρώνονται ξεχωριστά.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η22

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 Ένταση λειτουργίας I_n	(βλ. μονογραμμικά σχέδια)
Ονομαστική τάση λειτουργίας	400 V (έως και 690 V)
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης U_i	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50 / 60 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γειώσεως	TN (ή TT - IT)
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cw} (kA - rms/1sec)	Maximum 25 KA / 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 μέρων 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 44 ή IP 45 (κατάλληλος για εξωτερικούς χώρους). 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.

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

5. Πιστοποιητικά Δοκιμών Τύπου και Σειράς

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

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

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

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

6. Διασφάλιση Ποιότητας

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

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

7. Τα όργανα των πινάκων

Σε κάθε πίνακα θα τοποθετηθούν όλα τα όργανα, οι συσκευές και τα εξαρτήματα που είναι απαραίτητα για την σωστή λειτουργία κάθε κυκλώματος φωτισμού ή κίνησης. 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 αντικεραυνικής προστασίας.
- Οι γραμμές αναχωρήσεως φωτισμού και ρευματοδοτών θα προστατεύονται με μικροαυτόματους.
- Στις γραμμές προς φωτιστικά σώματα και ρευματοδότες θα προβλέπονται ρελέ διαφυγής, με ομαδοποίηση των γραμμών ή στην είσοδο του πίνακα μετά τον γενικό διακόπτη.
- Στις γραμμές τροφοδότησης κινητήρων θα προβλέπονται αυτόματοι διακόπτες, εκκινήτης κινητήρα, πιεστικά κουμπιά χειρισμού και ενδεικτικές λυχνίες.
- Αναχωρήσεις τροφοδότησης υποπίνακα θα γίνονται με διακόπτη φορτίου και ασφάλειες.

Οι πίνακες χαμηλής τάσης θα είναι εξοπλισμένοι με όργανα μέτρησης της έντασης και τάσης (αμπερόμετρα και βολτόμετρα) με επιλογικό διακόπτη βολτομέτρου, με μετασχηματιστές μέτρησης, με ενδεικτικές λυχνίες και με άλλα απαιτούμενα εξαρτήματα.

Οι κεντρικοί πίνακες διανομής γειώνονται στο κεντρικό σύστημα ηλεκτρολογικής γείωσης που θα είναι τρίγωνο γείωσης. Οι μετρητές γειώνονται στο ίδιο σύστημα. Για τα ηλεκτρόδια γείωσης περιλαμβάνει η αντίστοιχη προδιαγραφή.

8. Επιμέτρηση και πληρωμή

Καθορίζεται η επιμέτρηση να περιλαμβάνει κάθε πίνακα χαμηλής τάσης με όλα τα εξαρτήματά του, τις συνδέσεις και την πλήρη τοποθέτηση ως ένα πλήρες ολοκληρωμένο τεμάχιο.

Η πληρωμή γίνεται σύμφωνα με την αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου.

Δεν περιλαμβάνονται τα όργανα εσωτερικής αντικεραυνικής προστασίας, τα οποία ενσωματώνονται σε ιδιαίτερο άρθρο.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η23

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 φυσίγγιο 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 φυσίγγιο βραδείας τήξης 500V, κατά VDE 0660 ή κατά τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 43620, από τη βάση στήριξης του φυσιγγίου 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 απόδοσή 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

απόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

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

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

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

5.3. Περιορισμός ρεύματος, Επιλεκτικότητα, Αντοχή

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

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της

ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συμπεριλαμβάνουν ένα εξάρτημα σχεδιασμένο να αφοπλίζει 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/αυτόματη” στην πρόσοψη, όταν τεθεί στη θέση “χειροκίνητης” λειτουργίας, θα απομονώνει τον ηλεκτρικό έλεγχο. Θα είναι επίσης δυνατή η ένδειξη σε απόσταση της χειροκίνητης ή αυτόματης λειτουργίας. Ο χρόνος κλεισίματος του μοτέρ τηλεχειρισμού θα είναι μικρότερος από 80 ms. Ο επανοπλισμός από απόσταση θα πρέπει να απαγορεύεται μετά την αφόπλιση 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 B
- * 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

αφόπλισης 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 Ir με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου
 - ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση
 - η τιμή κατωφλίου διακοπής θα είναι στα 1,2Ir και η τιμή κατωφλίου μη διακοπής μετά από 2 ώρες στα 1,05Ir,
 - * προστασία βραχέως χρόνου:
 - ρύθμιση Im από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση Ir
 - χρονική καθυστέρηση με τρεις δυνατές επιλογές, με ή χωρίς τη σταθερή συνάρτηση I²t.
 - * στιγμιαία προστασία ρυθμιζόμενη από 1.5 έως 11 φορές την ονομαστική ένταση In του διακόπτη.
 - οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να διαθέτουν προστασία ουδετέρου με 3 θέσεις ρύθμισης (μη προστατευόμενος ουδέτερος, προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων, προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 100% της ρύθμισης των φάσεων),
 - * μνήμη θερμικής καταπόνησης
 - σε εμφάνιση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα πρέπει να βελτιστοποιεί την προστασία των καλωδίων και των συσκευών που βρίσκονται στην αναχώρηση, αποθηκεύοντας στη μνήμη τις θερμοκρασιακές μεταβολές.
 - λειτουργία επιτήρησης φορτίου
 - * Ένας μηχανισμός επίβλεψης φορτίου θα πρέπει να είναι ενσωματωμένος στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, με ενδείξεις LED για διάφορα επίπεδα φόρτισης (π.χ. 60%, 75%, 90%, και 105%, το LED αναβοσβήνει για 105%).
 - επιλογές
- Θα είναι δυνατόν η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου να έχει επιπλέον επιλογές, χωρίς αύξηση των διαστάσεων του διακόπτη:
- * προστασία σφάλματος προς γη, με υψηλή τιμή για τη μικρότερη ρύθμιση
 - * επιτήρηση φορτίου με ρυθμιζόμενη τιμή μέσω μεταγωγικού διακόπτη
 - * ενδεικτικά LED της αιτίας απόπλισης (προστασία μακρού χρόνου, βραχέως χρόνου, στιγμιαία, σφάλμα γειώσεως εφόσον ζητηθεί)
- μεταφορά δεδομένων μέσω διαύλου (BUS), και ειδικότερα όλες οι ρυθμίσεις της

μονάδας ελέγχου, μετρήσεις ρεύματος για κάθε φάση, αιτίες απόπλισης, κατάσταση αυτόματου διακόπτη.

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 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 8mm.
 4. οι διακόπτες φορτίου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση "απόζευξης" έως και 3 λουκέτα (το κλείδωμα 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 :

Όνομ. Ρεύμα (A)	250	400	630	1000	1600	2500
Icw (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 κλείδωμα 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**ΦΟΡΤΙΣΗ AC 3 (380 V - 50 HZ)**

9 A	4,0 KW
12 A	5,5 KW
16 A	7,5 KW
25 A	11,0 KW
40 A	18,5 KW
50 A	22,0 KW
63 A	30,0 KW
80 A	37,0 KW
95 A	45,0 KW
115 A	55,0 KW
150 A	75,0 KW

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικά φορτία ($\text{COS}\phi \geq 0,950$) 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
- ◇ επιλογέα θέσης “χειροκίνητου επανοπλισμού” και θέση “αυτόματου επανοπλισμού” το ίδιο θερμικό θα πρέπει να παρέχει κατ’ επιλογή, την δυνατότητα λειτουργίας σε χειροκίνητο ή αυτόματο επανοπλισμό.
 - κλείδωμα του επιλογέα
- ◇ σηματοδότηση της ενεργοποίησης
- ◇ λειτουργία “επανοπλισμού”, ανεξάρτητη από την λειτουργία “start”
- ◇ λειτουργία “stop”
 - χωριστή λειτουργία “stop”
 - δυνατότητα μανδάλωσης του “stop” (εφ’ όσον ζητηθεί)
- ◇ λειτουργία “test”
 - εύκολος έλεγχος καλωδίωσης του κυκλώματος ελέγχου
 - προσομοίωση ενεργοποίησης του θερμικού
- ◇ δυνατότητα ενεργοποίησης (πτώσης) και ηλεκτρικού επανοπλισμού από απόσταση (εφ’ όσον ζητηθεί). Η ενεργοποίηση θα πρέπει να γίνεται μέσω βοηθητικών επαφών (1A + 1K) με $I_{th}=5 A$.

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

15. Ασφαλειοαποξεύκτες Φορτίου

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

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 Ue).
- 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 +50oC

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

Επειδή τα φορτία των αντλιοστασίων είναι σχετικά σταθερά, δεν θα γίνεται κεντρική αντιστάθμιση του συντελεστή ισχύος, αλλά τοπική, δηλαδή για κάθε κινητήρα κύριου αντλητικού συγκροτήματος.

Ωστόσο οι τιμές της ισχύος των πυκνωτών αντιστάθμισης που προσδιορίζονται στο Τεύχος Τεχνικής Έκθεσης-Υπολογισμών είναι προσεγγιστικές διότι δεν είναι γνωστή η πραγματική ισχύς και ο παράγων ισχύος των κινητήρων που θα εγκατασταθούν τελικά. Είναι ευθύνη του αναδόχου να εξασφαλίσει ότι ο διορθωμένος συντελεστής ισχύος, όλης της ηλεκτρικής εγκατάστασης, δεν θα είναι μικρότερος από 0,95. Εναλλακτικά επιτρέπεται η εγκατάσταση συστήματος αυτόματης αντιστάθμισης με τουλάχιστον 2 βήματα.

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).

18. Ομαλός Εκκινητής (Soft Starter)

18.1. Γενικά Στοιχεία

Ο Ομαλός Εκκινητής θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος ώστε να εκκινεί τον κινητήρα σε ένα δοσμένο χρόνο σύμφωνα με την απαίτηση σε ροπή και την ισχύ εξόδου του.

Για την αποφυγή οποιασδήποτε δυστοκίας ανάμεσα στον κινητήρα και τον εξοπλισμό ελέγχου, ο Ομαλός Εκκινητής θα πρέπει να παρέχει ενσωματωμένη (built in) θερμική προστασία για κάθε είδος αντλίας και κινητήρα.

18.2. Τεχνολογία

Ο Ομαλός Εκκινητής θα πρέπει να κατασκευάζεται από επώνυμο κατασκευαστή ο οποίος να έχει εμπειρία συνεχούς κατασκευής για τουλάχιστον 25 χρόνια και ο προμηθευτής να είναι πιστοποιημένος με πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 ή ισοδύναμο αντίστοιχου διεθνώς αναγνωρισμένου οργανισμού πιστοποίησης.

Ο Ο/Ε θα πρέπει να αποτελείται:

- Από μια SCR κάρτα Ισχύος.
- Από έναν μετασχηματιστή ρεύματος, για να μετράει το ρεύμα του κινητήρα.
- Κάρτα Ελέγχου με μικροεπεξεργαστή

Η γέφυρα των Θυρίστωρ, SCR η οποία θα κάνει έλεγχο και στις τρεις φάσεις, θα πρέπει να χρησιμοποιείται ώστε σταθερά να αυξάνει την τάση τροφοδοσίας του κινητήρα σε μια σταθερή συχνότητα.

Η τάση εξόδου θα πρέπει να ελέγχεται είτε από ράμπα επιτάχυνσης, είτε με περιορισμό ρεύματος, είτε με συνδυασμό και των δύο παραμέτρων.

18.3. Κανονισμοί και ασφάλεια

Ο Ο/Ε θα πρέπει να πληρεί τους ακόλουθους διεθνείς κανονισμούς και συστάσεις:

- IEC 947-4-2-1, για τον βιομηχανικό ηλεκτρολογικό εξοπλισμό.

- IEC 1000-4-2/(level 3)
- IEC 1000-4-3/(level 3)
- IEC 1000-4-4/(level 4)
- IEC 1000-4-5/(level 3)
- IEC 1000-4-12/(level 3)

Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται με περίβλημα το οποίο θα προστατεύει από επαφή και όλες οι βοηθητικές λειτουργίες θα πρέπει να είναι διαθέσιμες για plug-in εγκατάσταση (π.χ. τα μπλόκ των ακροδεκτών, οι συσκευές επικοινωνίας).

Ο Ο/Ε θα πρέπει να έχει τις εγκρίσεις UL και CSA και να πληρεί τους κανονισμούς IEC 68-2-6 και BV1 για προστασία από δονήσεις.

18.4. Κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας

Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται έτοιμος για λειτουργία και για την πλειοψηφία των εφαρμογών να μη χρειάζεται επιπλέον ρυθμίσεις στο χώρο εγκατάστασης.

Ο Ο/Ε θα πρέπει να είναι ικανός να ελέγχει την ροπή που δίνει στο φορτίο του (π.χ. αντλία) κατά την διάρκεια όλων των μεταβατικών περιόδων έτσι ώστε για παράδειγμα η πίεση του υγρού να μπορεί να ανιχνευτεί.

18.4.1. Ακολουθία εκκίνησης.

Ο Ο/Ε θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εκκινεί ένα τριφασικό βραχυκυκλωμένου κλωβού κινητήρα στο ονομαστικό του ρεύμα με τεχνολογία ελεγχου ράμπας ροπής (TCS), και περιορισμό του ρεύματος μέχρι 5 φορές το ονομαστικό.

Ο Ο/Ε θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος να ανιχνεύει το ρεύμα του κινητήρα και να παρουσιάζει τις ακόλουθες ράμπες επιτάχυνσης.

- Σταθερής επιτάχυνσης
- Γραμμική ράμπα ροπής
- Γραμμική ράμπα τάσης

Εκτός περιπτώσεων ειδικών εφαρμογών ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται έτοιμος για χρήση για standard duty εφαρμογές με περιορισμό του ρεύματος στις 4 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με ράμπα ροπής διάρκειας 10 sec.

Για ιδιαίτερες εφαρμογές θα πρέπει να είναι δυνατό να εκκινεί τον κινητήρα σε ένα προρυθμισμένο από το χρήστη χρόνο.

Δυνατότητα λειτουργίας μέσω ρελέ γεφύρωσης των θυρίστορ (by - pass). Ο μικροεπεξεργαστής θα ρυθμίζει τη λειτουργία του ρελέ γεφύρωσης μέσω ενός ρελέ εξόδου. Αυτό θα γίνεται με την ολοκλήρωση της ράμπας επιτάχυνσης, ενώ θα διακόπτεται κατά την έναρξη της ράμπας επιβράδυνσης ή τους άλλους τρόπους σταματήματος.

18.4.2. Μέθοδος σταματήματος

Θα πρέπει ο Ο/Ε να είναι ικανός για 3 μεθόδους σταματήματος ώστε να ταιριάζει με την εκάστοτε εφαρμογή.

- Ελεύθερο σταμάτημα
- Σταμάτημα με έλεγχο ράμπας ροπής
- Αυτόματο σταμάτημα με έλεγχο ροής (breaking)

Σε εφαρμογές όπου χρειάζεται η ράμπα ροπής να υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης από 0.5 σε 60 sec. Ειδικότερα για εφαρμογές αντλιών ο Ο/Ε θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα γραμμικής ράμπας επιβράδυνσης για την αποφυγή υδραυλικού πλήγματος. Σ' αυτή τη περίπτωση η επιβράδυνση θα πρέπει να είναι σταθερή, ανεξαρτήτως του φορτίου της αντλίας και χωρίς την ανάγκη ακριβής ρύθμισης.

Για φορτία υψηλής αδράνειας (π.χ. ανεμιστήρες) ο Ο/Ε θα πρέπει να μπορεί να σταματήσει το φορτίο σε περιορισμένο χρόνο, σύμφωνα με τις δυνατότητές του σε έκλυση θερμότητας.

18.5. Προστασίες

18.5.1. Θερμοκρασία

Για να προστατεύσει τον κινητήρα και τον ίδιο από υπερθέρμανση ο Ο/Ε θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος με σύστημα θερμικής προστασίας το οποίο θα παρακολουθεί συνεχώς τη αύξηση της θερμοκρασίας στον κινητήρα και τον Ο/Ε.

Το σύστημα λαμβάνει υπόψη το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα , ή εκείνο που ρυθμίζει ο χρήστης και την κατανάλωση ρεύματος του κινητήρα ώστε να προβλέπει τις θερμοκρασιακές συνθήκες.

Το σύστημα προειδοποιεί το χρήστη όταν η θερμοκρασία ξεπερνά τα ονομαστικά μεγέθη ενώ αν αυτή ανέβει και άλλο θα σταματά τον κινητήρα.

Η πληροφορία της θερμοκρασίας θα μένει αποθηκευμένη στην μνήμη του Ο/Ε και δεν θα χάνεται ακόμη και μετά από μια δικοπή στην τροφοδοσία

Σε κάθε περίπτωση δεν θα είναι δυνατό να επανεκκινήσουμε τον κινητήρα μετά από ένα σφάλμα υπερθέρμανσης πριν η θερμοκρασία του επιστρέψει σε αποδεκτές συνθήκες.

18.5.2. Ρεύμα

Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται με προστασία Class 10 ενώ θα είναι δυνατό να ρυθμιστεί επι τόπου σε 10A, 20, 30, class εκκίνησης αν το απαιτεί η εφαρμογή.

Οι προστασίες από υπερφόρτιση που περιλαμβάνονται στον Ο/Ε θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους τις συνθήκες του κατασκευαστή του κινητήρα για τον υπολογισμό των αποδεκτών χρόνων υπερφόρτωσης (π.χ. ο χρόνος απόζευξης για $I = 7,2$ φορές το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα).

Επιπλέον η θερμική προστασία να μην αναιρείται όταν έχουμε by pass λειτουργία και μετά την ράμπα επιτάχυνσης τίθεται εκτός μέσω ρελέ ο Ο/Ε.

18.5.3. Επιπλέον προστασίες

- Απώλειας φάσης ή ανισοροπίας ανάμεσα στις φάσεις
- Αναστροφής φάσεων λόγω σφάλματος
- Μόνωση

18.6. Περιβαλλοντικές συνθήκες

Ο Ο/Ε θα πρέπει να λειτουργεί χωρίς υποβιβασμό στις ακόλουθες συνθήκες:

- Θερμοκρασία περιβάλλοντος: 0-40 C
- Υψόμετρο από το επίπεδο της θάλασσας: 1000m
- Σχετική υγρασία: 93 % (σύμφωνα με IEC 68-2-3).
- Να παραδίδεται με περίβλημα προστασίας IP 20.

18.7. Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Τάση τροφοδοσίας 380V – 15% έως 415V + 10% (400V).

Συχνότητα: 50Hz έως 60Hz

Εισόδοι/Εξόδοι

- Λογικές Εισόδοι: 3 με τα εξής χαρακτηριστικά (305 kΩ, 24V τροφοδοσία, κατάσταση 0 όταν < 5V, κατάσταση 1 όταν > 11V)
- Λογικές εξόδοι: 2 (0V common, ελάχιστη τάση 10V, μέγιστη τάση 40V, μέγιστο ρεύμα εξόδου 200mA.)
- Έξοδοι ρελέ: 3 (R1 για ένδειξη κανονικής λειτουργίας, R2 για ένδειξη του τέλους της ακολουθείας εκκίνησης, R3 για ένδειξη τροφοδοσίας του κινητήρα από τον Ο/Ε “run”) .
- Αναλογική έξοδος: 1 (0-20mA ή 4-20mA, 0-10V)

Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται με την αντίστοιχη οθόνη εμφάνισης και αλλαγής παραμέτρων LED για τοπικό έλεγχο με 4 πλήκτρα, ενώ θα έχει τη δυνατότητα για επικοινωνία με PLC μέσω των κάτωθι πρωτοκόλλων:

- UNI-TELWAY Bus
- Modbus RTU / j Bus
- Modbus ASCII protocols
- ASCII protocol για σύνδεση με PC.

19. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Η αξία των οργάνων Πινάκων περιλαμβάνονται στην τιμή των Πινάκων, με βάση τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

Δεν περιλαμβάνονται τα όργανα εσωτερικής αντικεραυνικής προστασίας, τα οποία ενσωματώνονται σε ιδιαίτερο άρθρο.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η24

ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΟΣ

1. Περιγραφή

Το μανόμετρο διαφράγματος, θα είναι ανοξείδωτο, διαμέτρου 100 mm, κλίμακας 0-10 ΑΤ, για την μέτρηση πίεσης σε διάφορες σωληνώσεις του αντλιοστασίου λυμάτων.

Το μανόμετρο δεν θα έρχεται σε απ'ευθείας επαφή με τα λύματα του αγωγού του οποίου θα μετράει την πίεση, αλλά υποχρεωτικά, θα παρεμβάλλεται ένας ειδικός μηχανισμός με ελαστικό διάφραγμα, , ο οποίος θα συνδέεται στον αγωγό λυμάτων με σωλήνωση διαμέτρου τουλάχιστον 1/2".

Μεταξύ μηχανισμού διαφράγματος και σωλήνος αγωγού λυμάτων θα παρεμβάλλεται, μία δικλείδα BALL-VALVE, διαμέτρου τουλάχιστον 1/2", για την απομόνωση ολόκληρου του συστήματος, επίσης το σύστημα θα συνοδεύεται και από τα απαραίτητα νίπελ, μούφες, κλπ. μικροϋλικά.

2. Επιμέτρηση και πληρωμή

Για τα μανόμετρα διαφράγματος γίνεται επιμέτρηση και πληρωμή σε τεμάχια πλήρη τοποθετημένα με την δικλείδα απομόνωσης και όλα τα απαιτούμενα υλικά και μικροϋλικά, με βάση το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου της μελέτης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στο παρόν Παράρτημα του τεύχους των τεχνικών προδιαγραφών δίδονται ορισμένες γενικές προδιαγραφές.

Οι προδιαγραφές του Παραρτήματος παρατίθενται συμπληρωματικά των λοιπών προδιαγραφών του τεύχους και η σειρά ισχύος τους έπεται των προηγούμενων.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Γ1

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΙΔΗΡΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΜΕΡΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού ανάλογα με το περιβάλλον και τις συνθήκες χρήσεώς τους θα πρέπει να προστατεύονται από τη διάβρωση.

Οι επιφανειακές επεξεργασίες των μεταλλικών μερών είναι οι διάφορες βαφές και το γαλβάνισμα.

Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ (ΕΛΟΤ)

109 :Χρώματα και βερνίκια - προετοιμασία και επιθεώρηση των δειγμάτων που θα υποβληθούν σε δοκιμασία

121 :Βασικά υλικά για χρώματα και βερνίκια - Δειγματοληψία

255 :Ορυκτά διαλυτικά για χρώματα - Λευκά οιοπνεύματα και σχετικό διαλυτικό υδρογονανθράκων

327 :Χρώματα και βερνίκια - Καθορισμός αντοχής στο νερό - Μέθοδος βύθισης στο νερό

260 :Χρώματα βερνίκια - Δοκιμή στεγνώματος επιφάνειας

ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΠΡΟΤΥΠΩΝ (DIN)

50961 : Ηλεκτρική επικάλυψη - Επικάλυψη ψευδαργύρου σε σίδηρο ή χάλυβα

50976 : Αντιδιαβρωτική προστασία - γαλβάνισμα εν θερμώ σε προϊόντα σιδήρου - απαιτήσεις και δοκιμές.

2. ΒΑΦΕΣ

Οι βαφές που θα επιλεγούν πρέπει να ικανοποιούν τις παρακάτω απαιτήσεις :

1. Να πλένονται εύκολα με τα συνήθη απορρυπαντικά
2. Να μην αλλοιώνονται από λάδια, λιπαντικά κλπ.
3. Να εμφανίζουν σταθερές αποχρώσεις μέσα στο χρόνο
4. Να στεγνώνουν εύκολα

Οι επιφάνειες θα βάφονται μόνο αφού προετοιμασθούν και καθαρισθούν με αμμοβολή κατάλληλης ποιότητας. Πριν από την αμμοβολή θα καθαρίζονται από όλα τα χρώματα, λάδια, λίπη κλπ. Η αμμοβολή θα γίνεται με ρινίσματα σιδήρου ή ρινίσματα χάλυβα με όμοια σκληρότητα. Ο καθαρισμός με αμμοβολή θα γίνεται μόνο όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 5⁰ C και η σχετική υγρασία κάτω από 85 %. Μετά τον καθαρισμό, η σκόνη και τα ρινίσματα αφαιρούνται από τις επιφάνειες κατά προτίμηση με αναρρόφηση.

Το υπόστρωμα που χρησιμοποιείται κατά την κατασκευή ή το υπόστρωμα (αστάρι) του προστατευτικού συστήματος θα βαφεί μέσα σε τέσσερις (4) ώρες από τον καθαρισμό με αμμοβολή και οπωσδήποτε πριν να επέλθει νέα οξειδωση.

Το βάψιμο θα γίνεται σε δύο στρώσεις. Κάθε στρώση βαφής θα εφαρμόζεται μόλις στεγνώσει η προηγούμενη. Εργασίες βαφής θα γίνονται μόνο όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη από 10⁰ C και η σχετική υγρασία μικρότερη από 90%. Οι επιφάνειες που θα βαφούν πρέπει να είναι απόλυτα καθαρές και στεγνές.

Ειδικότερα για τις επισκευές των φθορών βαφής σημειώνεται ότι θα πρέπει να καθαρίζεται τελείως, με μηχανικό τρόπο, η φθαρμένη περιοχή μέχρι να αποκαλυφθεί τελείως το γυμνό μέταλλο, να αφαιρούνται όλα τα υπολείμματα βαφής, αλάτων και λαδιών και να στεγνώνετε πριν βαφεί. Στη συνέχεια θα εφαρμόζεται σύστημα βαφής για να αποκατασταθεί το χρώμα στο αρχικό του πάχος και τύπο. Κάθε στρώμα νέας βαφής θα επικαλύπτει το υφιστάμενο κατά 5 εκ. τουλάχιστον. Ο μηχανικός

καθαρισμός θα γίνεται κατά προτίμηση με ηλεκτροκίνητη συρματόβουρτσα. Δεν θα επιτραπεί η χρήση κοπτικών ή κρουστικών εργαλείων.

Στον πίνακα που ακολουθεί αναφέρονται σε μικρά (μ) και τα ελάχιστα πάχη βαφής που είναι αποδεκτά για τις διάφορες συνθήκες περιβάλλοντος και χρήσεις των διαφόρων μεταλλικών μερών. Σε περίπτωση που θα χρησιμοποιηθεί άλλος τρόπος προστασίας (βαφής) των μεταλλικών μερών πρέπει να αιτιολογηθεί. Σημειώνεται ότι αυτές οι επεξεργασίες αφορούν τόσο στις αρχικές εργασίες όσο και τις επισκευές μετά από καιρό.

Συνθήκες περιβάλλοντος	Προστατευόμενες επιφάνειες	Υποστρώματα και προετοιμασία επιφάνειας	Επαλείψεις
Αγροτικό περιβάλλον Ανοικτή ατμόσφαιρα	Σιδηροκατασκευές - Σωλήνες δεξαμενές	Καθαρισμός με πεπιεσμένο αέρα Αμμοβολή	Μίνιο ελαιοφαινόλης. Πάχος στεγνού στρώματος 50 μ. Βαφή χλωριωμένου καουτσούκ. Πάχος στεγνού στρώματος 120 μ.
Θαλάσσια ατμόσφαιρα			Ψευδαργυρική βαφή. Πάχος στρώματος 40 μ. Βαφή χλωριωμένου καουτσούκ. Πάχος στεγνού στρώματος 120 μ.
Βιομηχανική ατμόσφαιρα			Ψευδαργυρική Βαφή. Πάχος στρώματος 50 μ. Βαφή χλωριωμένου καουτσούκ. Πάχος στεγνού στρώματος 120 μ.

Πολύ διαβρωτική ατμόσφαιρα ή βιομηχανική διαβρωτική ατμόσφαιρα (όχι επαφή με νερό)	Σιδηροκατασκευές Σωλήνες Δεξαμενές Ειδικές κατασκευές	Καθαρισμός με πεπιεσμένο αέρα Αμμοβολή	Ψευδαργυρική βαφή. Πάχος στρώματος 50 μ. Βαφή χλωριωμένου καουτσούκ. Πάχος στεγνού στρώματος 120 μ. Δεύτερο χέρι με εποξειδική και βινυλική βαφή. Πάχος στρώματος 160 μ.
Επαφή με χημικά διαβρωτικά και νερό	Σιδηροκατασκευές Ειδικές μηχανές	Καθαρισμός με πεπιεσμένο αέρα	Ψευδαργυρική βαφή ή βαφή με βάση εποξειδική ρητίνη. Πάχος στρώματος 40 μ. Εποξειδική Βαφή με ασφαλτικά Πάχος στρώματος 220 μ.
Ψηλές Θερμοκρασίες	Σιδηροκατασκευές Σωλήνες Φούρνοι	Καθαρισμός με πεπιεσμένο αέρα Αμμοβολή	Ψευδαργυρική Βαφή. Πάχος στρώματος 70μ. Βαφή Αλουμινίου. Πάχος στρώματος 30μ.

3. ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ

Γαλβάνισμα των μεταλλικών μερών γίνεται όταν η βαφή δεν αποτελεί επαρκή προστασία για ορισμένες συνθήκες περιβάλλοντος και χρήσεις. Το γαλβάνισμα γίνεται εν θερμώ και με βύθιση, αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας από βρωμιές, σκουριές και λίπη.

Το πάχος του γαλβανίσματος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 120 μικρά.

Στα τεμάχια με σπείρωμα μετά το γαλβάνισμα δεν επιτρέπονται άλλες εργασίες κοπής σπειρώματος ή φινιρίσματος.

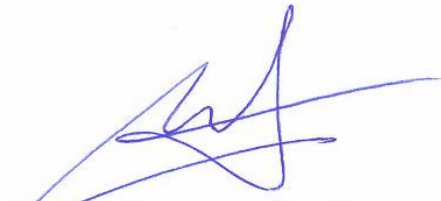
Στις συνδέσεις που γίνονται με κολλήσεις πρέπει να γίνεται αποκατάσταση του γαλβανίσματος ως εξής :

1. Αφαίρεση του ψευδάργυρου για μήκος περί την επιφάνεια συγκολλήσεως μεγαλύτερο των 10cm
2. Καθαρισμός και τράχυνση της επιφάνειας με μεταλλική βούρτσα
3. Επίστρωση στην επιφάνεια, με ψεκασμό, μορίων ψευδαργύρου σε πλαστική κατάσταση και για πάχος μεγαλύτερο των 40 μ.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
H1_ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	8
H2_ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΛΥΜΑΤΩΝ	14
H3_ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΙ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	24
H4_ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ.....	26
H5_ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (H/Z)	28
H6_ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ) ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ.....	47
H7_ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)	66
H8_ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΥΣΟΣΜΙΑΣ	82
H9_ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ	92
H10_ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ ΧΑΛΥΒΕΣ.....	98
H11_ΧΥΤΟΣΙΔΕΡΕΝΙΕΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ	103
H12_ΚΙΝΗΤΕΣ ΩΤΙΔΕΣ (ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΟΣΗΣ).....	106
H13_ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ	110
H14_ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	113
H15_ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	118
H16_ΕΜΜΕΣΟΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ	120
H17_ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΛΛΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΣΤΟ ΚΑΘΕ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ.....	124
H18_ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	126
H19_ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗΣ	129
H20_ΓΕΙΩΣΕΙΣ-ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	137
H21_Σ.Α.Π. (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ).....	141
H22_ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΩΣ 630 Α.....	147
H23_ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ	152
H24_ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΟΣ.....	182
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΓΕΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ	183

Ο συντάξας



Αναστάσιος Μίντζιας
Πολιτικός Μηχανικός

Θεωρήθηκε
Ο Προϊστάμενος Τ.Υ. Δ.Ε.Υ.Α.Ο.



Δημόπουλος Κωνσταντίνος
Αρχιτέκτων Μηχανικός