

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΕΡΓΟ:

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ
ΚΥΡΡΟΥ**

ΔΗΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ

ΑΡ.ΜΕΛ.7/13

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 2.823.722,83 Ευρώ

(με αναθεώρηση και ΦΠΑ)

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

Π Ρ Ο Λ Ο Γ Ο Σ

1. Γενικά για τις προδιαγραφές

Το αντικείμενο των προδιαγραφών αυτών και της εκτέλεσης των έργων που προβλέπονται, αφορά στον εξοπλισμό των αντλιοστασίων λυμάτων που απαιτείται για την μεταφορά των λυμάτων των οικισμών Ποντοχωρίου, Αζού και Παλαιού Μυλοτόπου. Οι αναφερόμενες εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν από τον ανάδοχο Εργολάβο κατά τον τρόπο που καθορίζεται στις προδιαγραφές αυτού του τεύχους.

Ο Εργολάβος θα έχει την ευθύνη για σύνταξη και προσκόμιση μελέτης εφαρμογής, μαζί με τα έντυπα προδιαγραφών, λεπτομερών διαγραμμάτων λειτουργίας και αυτοματισμών των ηλεκτρομηχανολογικών συσκευών και εξαρτημάτων κατά τρόπο που να ανταποκρίνονται αυτά στις Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης και να εξασφαλίζουν την σωστή λειτουργικότητα των εγκαταστάσεων.

Ο εξοπλισμός των εγκαταστάσεων σε μηχανήματα, όργανα, συσκευές, σωληνώσεις, εξαρτήματα και αυτοματισμούς θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα πρέπει να υποβάλλονται στην Υπηρεσία για έγκριση και θα πρέπει να συμφωνούν με τις Τεχνικές Προδιαγραφές του παρόντος τεύχους καθώς και με τις διατάξεις των επίσημων κανονισμών που ισχύουν, (Δ.Ε.Η., Υπουργείο Βιομηχανίας, ΕΛΟΤ, Ευρωπαϊκά Πρότυπα ΕΝ, Έγγραφα Εναρμόνισης (Harmonization Documents) HD, Κανονισμοί της IEC κλπ) και σε περίπτωση έλλειψης τέτοιων κανονισμών θα συμφωνεί ο αναφερόμενος εξοπλισμός με τους κανονισμούς της χώρας προέλευσης και οπωσδήποτε με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN και VDE. Ειδικά το σύστημα τηλεελέγχου των εγκαταστάσεων θα λειτουργεί σε συχνότητες και με ισχύεις εκπομπής που είναι επιτρεπτές από το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών ή

από οποιονδήποτε άλλο συναρμόδιο φορέα.

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 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 όλες 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 τον αποδέκτη, μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

3. Απαιτήσεις του Εργοδότη

3.1 Γενικές απαιτήσεις

Ο Εργολάβος μετά την ανάληψη του έργου θα υποβάλλει στην Υπηρεσία μελέτη εφαρμογής των αντλιοστασίων με υπολογισμούς και πλήρη τεχνικά στοιχεία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που θα χρησιμοποιήσει στο έργο. 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 στην μελέτη εφαρμογής και σε ιδιαίτερο 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 δίνονται 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.
- ☐ Την πιστοποίηση του εργοστασίου από ανεξάρτητο αναγνωρισμένο ευρωπαϊκό φορέα για τον σχεδιασμό και κατασκευή των υλικών, συσκευών ή μηχανημάτων που κατασκευάζει.
- ☐ Πίνακες με ονομασίες και διευθύνσεις πελατών των εργοστασίων κατασκευής ή των αντιπροσώπων τους που προμηθεύτηκαν και λειτούργησαν παρόμοια μηχανήματα και συσκευές, για τα αντλητικά συγκροτήματα λυμάτων, τους αναδευτήρες λυμάτων, τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη και το σύστημα αυτοματισμού.

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

3.2 Για τις αντλίες

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

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 και ότι άλλο κριθεί απαραίτητο από τον κατασκευαστή.

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 Αυτοματισμοί λειτουργίας

Απαιτούνται έντυπα προδιαγραφών συνοδευόμενα με πλήρεις αναλυτικές περιγραφές για το σύστημα αυτοματισμού. Θα δοθούν λεπτομέρειες για τα όργανα και τους αισθητήρες μέτρησης.

Θα δοθούν πλήρη διαγράμματα λειτουργίας των αυτοματισμών σε σύνδεση με τα μηχανήματα, όργανα και εξαρτήματα στα οποία αναφέρονται.

Εκτός από τις απαιτήσεις αυτοματισμού που αναφέρονται στο τεύχος αυτό στη συνέχεια, γίνονται δεκτά και επιπρόσθετα συστήματα που θα εξασφαλίζουν καλύτερη και πιο ασφαλή λειτουργία των εγκαταστάσεων.

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 αλλά πλήρη 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.

3.6 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

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 A1 – A2 – A3 χρησιμοποιούνται μη εμφρασσόμενα υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα. Οι αντλίες τοποθετούνται σταθερά σε υγρούς θαλάμους. Καθελκύνονται και ανασύρονται με την βοήθεια ανοξειδωτων οδηγών, συνδέονται δε αυτόματα στις σωληνώσεις κατάθλιψης με ειδικό ταχυσύνδεσμο (pedestal).

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

Αντλιοστάσιο	M.M.	A1	A2	A3
Αριθμός εγκατεστημένων αντλιών που περιλαμβάνονται στην παρούσα μελέτη	N	2	2	2
Αριθμός αντλιών σε λειτουργία	N	1 + 1	1 + 1	1 + 1
Παροχή αντλίας	m ³ /h	210,0	196,0	75,0
Μανομετρικό	m	19,0	18,0	20,0
Μέγιστος αριθμός στροφών	rpm	1500	1500	1500
Ονομαστική ισχύς κινητήρα*	KW	22,35	22,35	18,63
Ελάχιστο πέρασμα στερεών	mm	70	70	70

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.

Επειδή στην είσοδο κάθε αντλιοστασίου εγκαθίσταται σύστημα εσχαρισμού με ελεύθερο πέρασμα 50 χλστ., τίθεται σαν γενική απαίτηση για το ελεύθερο πέρασμα των αντλιών να είναι κατ' ελάχιστον 70 χλστ. για λόγους ασφαλείας σε περίπτωση αστοχίας ή δυσλειτουργίας του εσχαρισμού.

Όλες οι αντλίες κάθε αντλιοστασίου για λειτουργία 20 ετών θα είναι παρόμοιες μεταξύ τους, κατασκευής του ίδιου εργοστασίου. 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.

Ο σχεδιασμός, η παραγωγή και ο έλεγχος των αντλητικών συγκροτημάτων θα πρέπει να καλύπτεται από Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO από αναγνωρισμένο φορέα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το οποίο και θα υποβληθεί στην Υπηρεσία μαζί με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αντλιών για έγκριση.

Στον συλλέκτη κάθε ομάδας αντλιών θα τοποθετηθεί μανόμετρο κατάλληλο για λύματα, όπως περιγράφεται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή. Το μανόμετρο θα συνοδεύεται από δικλείδα απομόνωσης.

2. Απαιτήσεις

Η αντλία θα πρέπει να είναι ομοαξονικά συζευγμένη με ηλεκτρικό κινητήρα

υποβρυχίου τύπου, ικανό να λειτουργεί σε δίκτυο παροχής τάσης 400 Volt, 3 φάσεων και συχνότητας 50 Hz.

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

Η εκκίνηση των αντλιών θα γίνεται με ομαλό εκκινητή (soft-starter) κατάλληλα διαστασιολογημένο.

3. Σχεδιασμός της Αντλίας

Η αντλία θα είναι υποβρύχια και θα πρέπει να συνοδεύεται από πέλμα επιτάχυνσης της αντλίας. Η ολίσθηση της αντλίας θα γίνεται από οδηγό ράβδο .

4. Κατασκευή της αντλίας

4.1. Πτερωτή

Η πτερωτή των αντλιών θα είναι μονοκάναλη με κοπτήρες ανοικτή μη εμφρασόμενου τύπου, χυτοσίδηρη, δυναμικά ζυγοσταθμισμένη, με δυνατότητα διέλευσης στερών 80mm. Ο υδραυλικός βαθμός απόδοσης στο σημείο λειτουργίας προσδιορίζεται από την μελέτη και δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερος από τον βαθμό απόδοσης που αναγράφεται στον παραπάνω πίνακα.

4.2. Κέλυφος αντλίας

Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο με λείες εσωτερικές επιφάνειες, χωρίς τραχιά σημεία, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα χύτευσης. Στην αναρρόφησή της η αντλία θα είναι εφοδιασμένη με σύστημα κοπτήρων το οποίο θα βασίζεται στον κατάλληλο σχεδιασμό του υδραυλικού συστήματος, συνδυασμός ανοικτής μονοκάναλης πτερωτής με ρυθμιζόμενο σπειροειδές πλατώ αναρρόφησης. που θα αποτρέπει τις εμφράξεις από μακρόινα ή άλλα στερεά.

4.3. Περιστρεφόμενα τμήματα

Τα περιστρεφόμενα τμήματα (πτερωτή, άξονας & ρότορας) θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα έτσι ώστε να μην παρατηρούνται κατά την λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος αδικαιολόγητες ταλαντώσεις, κραδασμοί ή άλλα δυσάρεστα φαινόμενα.

4.4. Άξονες

Ο άξονας της αντλίας και του κινητήρα θα είναι κοινός, κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και επαρκούς σχεδιασμού ώστε να ανταποκρίνεται στην μέγιστη ροπή που αναπτύσσεται κατά την εκκίνηση ή λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος. Το μέγιστο βέλος κάμψης δεν θα ξεπερνά τα 0,07mm στο σημείο του κάτω στυπιοθλίπτη. Ο άξονας της αντλίας θα έχει υποστεί κατεργασία τέλειας λείανσης κατά την φάση του φινιρίσματος και θα έχουν κατασκευαστεί πάνω σ' αυτόν πατούρες ασφαλείας για την στήριξη των τριβών, στυπιοθλιπτών και της πτερωτής.

4.5. Μηχανικοί στυπιοθλίπτες

Οι αντλίες θα είναι εφοδιασμένες με διπλό μηχανικό στυπιοθλίπτη σε φύσιγγα (seal catridge). Θα είναι τοποθετημένος ακριβώς πίσω από την πτερωτή και θα λειτουργεί σαν φράγμα ανάμεσα στο αντλούμενο υγρό και τον μανδύα ψύξης. Οι μηχανικοί στυπιοθλήπτες θα είναι κατασκευασμένοι από υψηλής σκληρότητας υλικά, ανθεκτικά σε διαβρωτικά υλικά. Οι στυπιοθλήπτες δεν θα απαιτούν συστηματική συντήρηση και ρυθμίσεις και δεν θα καταστρέφονται όταν το αντλητικό συγκρότημα λειτουργεί εν ξηρώ.

4.6. Τριβείς

Οι τριβείς θα είναι αυτολίπαντοι, επαρκούς μεγέθους και τοποθετημένοι σε κατάλληλη θέση στον άξονα ώστε να μεταφέρουν όλα τα ακτινικά και αξονικά φορτία στο περίβλημα της αντλίας και να ελαχιστοποιούν το βέλος κάμψης. Ο χρόνος ζωής τους θα είναι κατ' ελάχιστον 50.000 ώρες.

4.7. Στεγανοποιητικοί δακτύλιοι και κοχλιοσυνδέσεις

Όλες οι επιφάνειες σύνδεσης μεταξύ διαφόρων τμημάτων της αντλίας και του κινητήρα θα έχουν υποστεί μηχανική κατεργασία και όπου απαιτείται στεγανοποίηση θα έχουν προσαρμοστεί στεγνωτικοί δακτύλιοι από ανθεκτικό καουτσούκ. Η στεγανοποίηση θα επιτυγχάνεται λόγω της τέλει εφαρμογής τους και όχι λόγω εξασκουμένης πίεσης ή ροπής. Όλοι οι εξωτερικοί κοχλίες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. Όλες οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό και δεν είναι από ανοξείδωτο χάλυβα θα προστατεύονται από αντιδιαβρωτική βαφή.

4.8. Κινητήρας

Ο κινητήρας θα είναι υποβρύχιος στεγανότητας (IP68), 1.450rpm, τριφασικός βραχυκυκλωμένου δρομέα, με σχεδιασμό τύπου επαγωγικού κλωβού, μέσα σε υδατοστεγή θάλαμο αέρα. Θα είναι κατάλληλος για συνεχή λειτουργία σε εμβαπτιζόμενη ή ξηρή εγκατάσταση. Οι αντλίες θα διαθέτουν σύστημα ψύξης κλειστού κυκλώματος που θα εργάζεται με διάλυμα νερού – προπυλενογλυκόλης το οποίο θα κυκλοφορεί με την βοήθεια πτερωτής και θα παρέχει ψύξη χωρίς κίνδυνο εμφράξεων του συστήματος ψύξεως καθώς επίσης θα λιπαίνει και θα ψύχει τους μηχανικούς στυπιοθλίπτες. Θα είναι ικανός να εκτελεί 15 εκκινήσεις ανά ώρα. Τα τυλίγματα του στάτη και τα καλώδια θα έχουν μόνωση κατά της υγρασίας, κλάσης H

4.9. Κιβώτιο σύνδεσης καλωδίων.

Το κιβώτιο σύνδεσης καλωδίων θα είναι χώρος ξεχωριστός από τον κινητήρα στον οποίο υπάρχει ο πίνακας σύνδεσης των καλωδίων. Αποτρέπει την διείσδυση νερού στον χώρο του κινητήρα σε περίπτωση που το κιβώτιο σύνδεσης καλωδίων γεμίσει με νερό. Η είσοδος του καλωδίου στον χώρο σύνδεσης του κινητήρα θα γίνεται μέσω ειδικά σχεδιασμένου στυπιοθλίπτη που θα εξασφαλίζει την απόλυτη στεγανότητα του χώρου.

4.10. Θερμική προστασία

Σε κάθε φάση θα υπάρχει διμεταλλικός ανιχνευτής θερμοκρασίας τοποθετημένος στην πάνω πλευρά των τυλιγμάτων του στάτη. Οι ανιχνευτές θα είναι συνδεδεμένοι εν σειρά μεταξύ τους και με την επαφή του στον εκκινητή του κινητήρα έτσι ώστε να δικόπτεται η λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος όταν η θερμοκρασία φθάσει διαμεταλλική επαφή κλείνει αυτόματα.

4.11. Σύστημα ανίχνευσης υγρασίας

Θα προβλεφθεί σύστημα ελέγχου των διαρροών στην ελαιολεκάνη. Μία ηλεκτρονική συσκευή συνδεδεμένη στον πίνακα αυτοματισμού, θα στέλνει σήμα χαμηλής τάσης και έντασης στο ηλεκτρόδιο ανίχνευσης υγρασίας. Εάν εισέλθει νερό στον ελαιοθάλαμο ο ανιχνευτής κλείνει ηλεκτρικό κύκλωμα και ενεργοποιεί ένα φωτεινό σήμα κινδύνου στην πρόσοψη του ηλεκτρικού πίνακα, ενώ παράλληλα διακόπτεται η λειτουργία του κινητήρα.

4.12. Βάση λυομένου συνδέσμου

Η αντλία θα εδράζεται σε χυτοσιδηρή βάση λυομένου συνδέσμου με καμπύλη 90°. Η αντλία θα οδηγείται με ανοξείδωτο οδηγό σωλήνα AISI 304L 2" SCH 40S πάχους 3,91mm που εκτείνεται από το καπάκι του φρεατίου στην βάση του λυομένου συνδέσμου και θα εφαρμόζεται (κομπλάρει) αυτόματα σ' αυτήν. Η στεγανοποίηση μεταξύ αντλίας και βάσης λυομένου συνδέσμου θα επιτυγχάνεται με ειδικό ελαστικό παρέμβυσμα.

Τα σήματα από τους ανιχνευτές θερμοκρασία των τυλιγμάτων του στάτη και του αισθητηρίου ανίχνευσης υγρασίας στην ελαιολεκάνη του αντλητικού συγκροτήματος θα μεταφέρονται στον ηλεκτρικό πίνακα της εγκατάστασης μέσω καλωδίων NYY 1,5mm² και θα αποδίδονται στον πίνακα μέσω φωτεινών και ηχητικών σημάτων. Όλες οι επιφάνειες του αντλητικού συγκροτήματος που δεν είναι ανοξείδωτες θα προστατεύονται με εξωτερική βαφή η οποία θα περιλαμβάνει αστάρι με οξείδια του ψευδαργύρου και τελική επίστρωση με ακρυλικές ρητίνες.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΙ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

1. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Για την ανάδευση των λυμάτων των αντλιοστασίων, θα τοποθετηθεί σε κάθε θάλαμο άντλησης ένας αναδευτήρας, 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 μακριών αντικειμένων εάν βρεθούν εντός του υγρού.

Το κέλυφος του συγκροτήματος και η προπέλα θα είναι από χυτοσίδηρο

Ο χώρος μεταξύ προπέλας και κινητήρα θα στεγανοποιείται από διπλό μηχανικό στυπιοθλήπτη που θα είναι κατασκευασμένος από υψηλής σκληρότητας υλικά, ανθεκτικά σε διαβρωτικά υλικά. Ο στυπιοθλήπτης δεν θα απαιτεί συστηματική συντήρηση και ρυθμίσεις και δεν θα καταστρέφεται όταν ο αναδευτήρας λειτουργεί εν ξηρώ.

Οι ένσφαιροι τριβείς στους οποίους στηρίζεται και περιστρέφεται ο άξονας του συγκροτήματος, θα είναι αυτολίπαντοι, επαρκούς μεγέθους και τοποθετημένοι σε κατάλληλη θέση ώστε να μεταφέρουν όλα τα ακτινικά και αξονικά φορτία στο περίβλημα του αναδευτήρα και να ελαχιστοποιούν το βέλος κάμψης. Ο χρόνος ζωής τους θα είναι κατ' ελάχιστον 100.000 ώρες λειτουργίας.

Ο άξονας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο κινητήρας θα είναι οριζόντιος τριφασικός, ασύγχρονος, επαγωγικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα, ονομαστικής ισχύος τουλάχιστον 1,3 KW, τάσεως λειτουργίας 400 V, με ανοχή + 5 %, 50 Hz, 1450 R.P.M με κλάση μόνωσης F (155°C) για συνεχή λειτουργία. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλος για εκτέλεση τουλάχιστον δώδεκα εκκινήσεων την ώρα. Ο κινητήρας θα είναι ερμητικά κλεισμένος και θα ψύχεται από το υγρό που το περιβάλλει ενώ θα φέρει ενσωματωμένες θερμικές επαφές και ηλεκτρόδιο ανίχνευσης υγρασίας, για αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του, λόγω υπερθέρμανσης, η διείσδυσης υγρασίας αντίστοιχα.

Το σήμα από τις θερμικές επαφές και το αισθητήριο ανίχνευσης υγρασίας θα μεταφέρεται στον ηλεκτρικό πίνακα της εγκατάστασης μέσω καλωδίων NYG 1,5mm² και θα αποδίδονται στον πίνακα μέσω φωτεινού και ηχητικού σήματος .

Τα καλώδια τροφοδοσίας του κινητήρα, θα είναι προσαρμοσμένα στον κινητήρα, απευθείας από την κατασκευάστρια εταιρία μέσω ειδικού απόλυτα στεγανού στυπιοθλήπτη. Όλοι οι αναδευτήρες θα είναι όμοιοι μεταξύ τους και του ίδιου εργοστασίου κατασκευής.

Το συγκρότημα θα αναρτάται σε ανοξείδωτη ράβδο AISI 304 Sch40s επαρκούς διατομής και στερέωσης στο άνω μέρος του υγρού θαλάμου, κατά τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι ταλαντώσεις κατά την λειτουργία του και να καθίσταται δυνατή η ανέλκυσή του για συντήρηση και επιθεώρηση, χωρίς να χρειάζεται είσοδος προσωπικού στον υγρό θάλαμο.

Ο αναδευτήρας θα έχει την δυνατότητα περιστροφής ως προς τον κατακόρυφο άξονα μέσω του συστήματος ανάρτησης αλλά και ως προς τον οριζόντιο άξονα (έως

ο
αναδευτήρα.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάσταση των αναδευτήρων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο σχεδιασμός, η παραγωγή και ο έλεγχος των αναδευτήρων θα πρέπει καλύπτεται από Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO από αναγνωρισμένο φορέα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το οποίο και θα υποβληθεί στην Υπηρεσία μαζί με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αναδευτήρων για έγκριση.

Με την μελέτη εφαρμογής θα πρέπει να δοθούν σχέδια διαστασιολόγησης, τοποθέτησης του αναδευτήρος και του συστήματος αναρτήσεως και ανελκύσεως.

2. Επιμέτρηση και πληρωμή

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

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

1. Γενικά

Προβλέπεται η εγκατάσταση ενός μετρητή παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου στον καταθλιπτικό αγωγό του αντλιοστασίου (Α0):

2. Γενική περιγραφή του οργάνου

Το ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο θα αποτελείται από δύο κύρια μέρη, τα οποία περιγράφονται στη συνέχεια:

α. *Το πρωτεύον στοιχείο του αισθητηρίου.* Αυτό θα περιλαμβάνει τον μετρητικό σωλήνα (με μονωτική επένδυση εσωτερικά) και φλαντζωτά άκρα σύνδεσης, πηνία για την παραγωγή του εναλλασσόμενου μαγνητικού πεδίου και τέλος δύο σημειακά ηλεκτρόδια.

β. *Το δευτερεύον στοιχείο για τη μετατροπή του σήματος.* Αυτό είναι τις περισσότερες φορές γνωστό ως “μετατροπέας/converter” και επιτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

1. Ενισχύει και επεξεργάζεται το σήμα από τα ηλεκτρόδια (την τάση που επάγεται δηλ. πάνω σε αυτά)
2. Περιορίζει τυχόν παρασιτικά σήματα που υπεισέρχονται στη μέτρηση
3. Διορθώνει σφάλματα από αυξομειώσεις της τάσης τροφοδοσίας
4. Παράγει τα επιθυμητά σήματα εξόδου

3. Αρχή λειτουργίας

Δημιουργείται ένα μαγνητικό πεδίο κάθετο στον άξονα του αγωγού με διεύθυνση συνήθως κατακόρυφη (οριζόντιος σωλήνας). Τα διερχόμενα ιόντα που μεταφέρονται από το ρευστό δημιουργούν μια διαφορά δυναμικού ανάλογη της ταχύτητάς τους και κατ' επέκταση της παροχής, σύμφωνα με τον νόμο του Faraday. Η επαγομένη αυτή τάση μετρίεται από τα δύο ηλεκτρόδια που βρίσκονται αντιδιαμετρικά τοποθετημένα στον μετρητικό σωλήνα και σε οριζόντιο επίπεδο. Η μετρούμενη τάση διοχετεύεται στον μετατροπέα σήματος και μετά από κατάλληλη επεξεργασία μετατρέπεται σε ολοκληρωθεί χρονικά προκειμένου να υπολογιστεί αθροιστικά ο όγκος που διήλθε από το όργανο για κάποια χρονική περίοδο.

4. Τεχνικές Προδιαγραφές Αισθητηρίου

Ονομαστική Πίεση Λειτουργίας	: PN 10 bar
Ονομαστική διάμετρος	: Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα
Υλικό Κατασκευής	: Ανοξείδωτος Χάλυβας AISI 304 (Εσωτερικά μέρη σώματος), Χάλυβας (Εξωτερικό προστατευτικό περίβλημα), Χάλυβας (Φλάντζες)
Εσωτερική επικάλυψη	: PTFE ή EBONITH
Μέγιστη θερμοκρασία ρευστού	: 80 °C
Ελάχιστη απαιτούμενη αγωγιμότητα:	1μS/cm
Ηλεκτρόδια	: Ανοξείδωτος Χάλυβας AISI 316 L
Προστασία έναντι περιβαλλοντικών συνθηκών:	IP 67

Τρόπος σύνδεσης
Τροφοδοσία

: Φλάντζες (ISO 2084)
: Από τον μετατροπέα σήματος

5. Τεχνικές Προδιαγραφές Μετατροπέας Σήματος

- Ρύθμιση μηδενός: Αυτόματα
- Αναλογική έξοδος: Διαθέσιμη έξοδος 4-20 mA γαλβανικά μονωμένη
- Ψηφιακή έξοδος: προγραμματιζόμενη μέσω της LCD οθόνης για παλμούς συχνότητας ανάλογης της στιγμιαίας παροχής (1 kHz max) ή
ένδειξη (Alarm) μέγιστης παροχής ή
ένδειξη (Alarm) ελάχιστης παροχής ή
ένδειξη αυτόματης αλλαγής κλίμακας ή
ένδειξη αλλαγής φοράς ροής ή
ένδειξη (Alarm) Βλάβης του μετατροπέα
- Επικοινωνίες: RS 485
- Ένδειξη στιγμιαίας και αθροιστικής παροχής: Μέσω LCD οθόνης
- Εξωτερικό RESET αθροιστικής παροχής: Μέσω LCD οθόνης
- Δυνατότητα προγραμματισμού μέσω της LCD οθόνης
- Μονάδων μέτρησης αθροιστικού όγκου (cc, dl, l, m³)
- Τρέχουσας ημέρας και ώρας
- Παροχή πλήρους κλίμακας του οργάνου (έως και 10m/s μέση ταχύτητα στη διατομή)
- Ελάχιστη παροχή για έναρξη ογκομέτρησης
- Όγκου διερχόμενου ρευστού ανά παλμό στη ψηφιακή έξοδο A'
- Πλάτος παλμού
- Συχνότητας μέγιστης παροχής (10 Hz - 10 kHz)
- Επιλογή σήματος εξόδου (παλμοί ή συχνότητα)
- Ταχύτητας απόκρισης οργάνου στις διακυμάνσεις της ροής
- Προστασία έναντι περιβαλλοντικών συνθηκών: IP 67
- Λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος: -20 oC έως +60 oC
- Υγρασία περιβάλλοντος: (Σχετική: 95 % (maximum))
- Ακρίβεια μέτρησης καλύτερη από: ± 0.25 % της πλήρους κλίμακας για ταχύτητα $U > 1$ m/s
- Επαναληπτικότητα καλύτερη από: 0.1 % της πλήρους κλίμακας
- Τροφοδοσία: 90-264 VAC/50 ή 60 Hz
- Σύνδεση με τον αισθητή: Ενιαίος τύπος, δεν απαιτούνται εργασίες σύνδεσης.

Επιπροσθέτως των παραπάνω, το αισθητήριο θα πρέπει εκ κατασκευής να διαθέτει πιστοποιητικό κατασκευής ISO 9001 και CE MARK και ακολουθεί τα standard EN 50081-1, EN 50082-1, EN 61010-1, EN 1434

6. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η πληρωμή γίνεται για ένα πλήρες τεμάχιο ανάλογα με την διατομή, σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

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 διαμέτροι.
- 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 έλεγχου.
161/1-1978	Θερμοπλαστικοί σωλήνες για τη μεταφορά υγρών. Ονομαστικές εξωτερικές διάμετροι 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

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά τμήματα σωληνώσεων εντός του βανοστασίου και εντός στοιχείων σκυροδέματος και τα ειδικά τεμάχιά τους (καμπύλες, ταύ, συστολές κ.λ.π.) όπως αυτά αποτυπώνονται στα αντίστοιχα σχέδια των Η/Μ εγκαταστάσεων, τα οποία θα κατασκευαστούν από ανοξείδωτο χάλυβα 1.

4301 (304L 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 σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου. Στις ωτίδες περιλαμβάνονται και οι κοχλίες σύσφιγξής τους, οι οποίοι θα είναι από **ανοξείδωτο χάλυβα διαφορετικής σύνθεσης από των ωτίδων, και προτεινόμενης 1. 4401 (316 κατά AISI)** για την αποφυγή οξειδωσης συναρμογής (Passungsrost) μεταξύ ιδίων υλικών.

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

Η σειρά διαστάσεων και πάχους των σωληνώσεων και ειδικών τεμαχίων θα είναι η Sch 40S στα σημεία που διέρχονται από στοιχεία σκυροδέματος, και Sch 10S για τα μεμονωμένα τμήματα σωληνώσεων και εξαρτημάτων εντός του βανοστασίου. Οποιαδήποτε υπέρβαση προς ελαφρύτερες σειρές δεν γίνεται αποδεκτή, ενώ οποιαδήποτε υπέρβαση προς βαρύτερες σειρές θα γίνεται αποδεκτή μόνον κατόπιν δικαιολόγησης βάσει αναλυτικών υπολογισμών αντοχής κατά AD Merkblaetter ή οποιονδήποτε άλλο διεθνώς αποδεκτό κανονισμό.

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 βάσει των υπολογισμών 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.

Τα εξαρτήματα στερέωσης των σωληνώσεων θα είναι βαρέως τύπου με ειδικά προσαρμοσμένο λάστιχο στην περίμετρό τους, ανοξείδωτα για τα τμήματα των σωληνώσεων που διέρχονται εντός των υγρών θαλάμων και ανοξείδωτα ή γαλβανισμένα εν' θερμώ για τα τμήματα των σωληνώσεων που διέρχονται εντός του βανοστασίου. Το γαλβάνισμα θα γίνεται σύμφωνα με τα πρότυπα DIN EN ISO 1461:1999 ή DIN 50976 με επιφανειακό στρώμα ψευδαργύρου πάχους 55μM. Το στρώμα αυτό θα καλύπτει και τα σημεία κοπής.

3. Δοκιμές

Όλες οι σωληνώσεις, μετά την διαμόρφωση και ενσωμάτωση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων, θα δοκιμαστούν σε πίεση 12 ατμ για 2 ώρες για τον έλεγχο αντοχής και σε 5 ατμ για 48 ώρες για τον έλεγχο στεγανότητας.

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

4. Επιμέτρηση και πληρωμή

4.1. Η πληρωμή γίνεται για όλο το αντλιοστάσιο ως ένα πλήρες τεμάχιο μαζί με τις σωληνώσεις πολυαιθυλενίου και τα ειδικά εξαρτήματα (ταυ, καμπύλες, κλπ) σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου.

4.2. Η τιμή και η πληρωμή αποτελούν πλήρη αποζημίωση για την κατασκευή, προμήθεια και μεταφορά των σωλήνων. Επιπρόσθετα περιλαμβάνεται το κατέβασμα και η τοποθέτησή τους στο αντλιοστάσιο, η ευθυγράμμιση τους, οι συνδέσεις, (συγκολλήσεις, φλαντζωτές συνδέσεις κ.λ.π.), η στήριξή τους καθώς και οποιαδήποτε άλλη απαραίτητη εργασία, όπως η διέλευση και στεγανοποίηση αγωγών σε σκυρόδεμα, εργαστηριακές δοκιμές και δοκιμές στεγανότητας κλπ

4.3 Με τις πληρωμές, ο Ανάδοχος Εργολάβος πληρώνεται για τις επιπλέον κατασκευές των σωλήνων, όπου τοποθετούνται φλαντζωτά άκρα, μεταξύ μεταλλικών σωλήνων και Η.Δ.Ρ.Ε. Επίσης στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται τα στηρίγματα, τα υλικά, μικρουλικά και τα ειδικά τεμάχια για τις διαμορφώσεις στις θέσεις αλλαγής κατεύθυνσης, οριζόντια ή κατακόρυφα, με την τοποθέτηση ειδικών τεμαχίων οποιασδήποτε γωνιακής μορφής, αποτελούμενες από το ίδιο υλικό των αγωγών, την ίδια διάμετρο και το πάχος.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
ΧΥΤΟΣΙΔΕΡΕΝΙΕΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ
ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ

1. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Οι δικλείδες θα είναι κλάσης πίεσης PN 10bar, χρησιμοποιούνται ως απομονωτικές διατάξεις ή ως εξοπλισμός στην περίπτωση που απαιτούνται εργασίες συντήρησης επί των δικτύων.

Οι προσφερόμενες βάνες πρέπει να είναι τύπου “**μη ανυψούμενου βάκρου**”.

Οι βάνες ελαστικής έμφραξης θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7559:1988, κατηγορία A, και να διαθέτουν σύρτη με ελαστική έμφραξη.

Η απόσταση από φλάντζα σε φλάντζα είναι σύμφωνα με τα ακόλουθα πρότυπα κατά DIN 3202 Part 1 F4 (μικρού μήκους)

Πρέπει να είναι κατάλληλης κατασκευής ούτως ώστε να αντέχουν σε της μέγιστης πίεσης λειτουργίας δικτύου.

Οι δικλείδες θα φέρουν φλάντζες στα άκρα τους σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO 7005-2 (DIN 3352 part 4). Η διάτρηση των φλαντών των δικλείδων θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO 7005-2 PN 10/16/25 (BS EN 1092-2, DIN 2501).

Το υλικό του καλύμματος θα είναι ελατός χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron GGG-50 κατά DIN 1693). Τόσο τα σώματα όσο και τα καλύμματα των βανών, μετά την χύτευση πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια δίχως λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες από την άμμο ή οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα ή αστοχίες χυτηρίου.

Στην πλήρης ανοικτή θέση οι δικλείδες πρέπει να ελευθερώνουν διατομή ίση με αυτή της ονομαστικής τους διαμέτρου ούτως ώστε να ελαχιστοποιείται η πτώση πίεσης.

Ο σύρτης θα είναι ομοίως κατασκευασμένος από υλικό ελατό χυτοσίδηρο σφαιρωειδούς γραφίτη GGG-50 κατά DIN1693, και θα είναι αδιαίρετος και πλήρως επικαλυμμένος, τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά από ελαστικό ανθεκτικό σε δίκτυα χλωριωμένου νερού ποιότητας EDK-70 (EPDM). Το πάχος της ελαστικής επένδυσης θα πρέπει να είναι 1.5mm τουλάχιστον ενώ στις κρίσιμες επιφάνειες όπως για παράδειγμα στις επιφάνειες που εδράζεται ο σύρτης θα πρέπει να είναι τουλάχιστο 4mm ούτως ώστε να εξασφαλιστεί η απόλυτη στεγανότητα κατά το κλείσιμο της βάνας.

Η συναρμογή του επενδεδυμένου σύρτου επί του άξονα θα επιτυγχάνεται μέσω του περικοχλίου του άξονα που πρέπει να είναι κατασκευασμένο από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής υλικού CZ132 κατά BS2872/2874 (αντοχή σε εφελκυσμό 450 N/mm²), ασφαλώς μόνιμα στερεωμένο επί του σύρτου μέσω ειδικής επεξεργασίας και πριν την διεργασία βουλκανίσματος της ελαστομερούς επένδυσης. Επιπροσθέτως, η κίνηση του σύρτη θα πρέπει να γίνεται μέσα σε ειδικά διαμορφωμένους πλευρικούς αγωγούς οδηγούς που βρίσκονται στο εσωτερικό του σώματος των δικλείδων ούτως ώστε να μειώνονται οι κραδασμοί που αναπτύσσονται σε καταστάσεις ροής, αυξάνοντας αντίστοιχα τον χρόνο διάρκειας ζωής τους.

Η δικλείδα πρέπει να είναι κατά τέτοιο τρόπο κατασκευασμένη, ούτως ώστε σε περίπτωση υπερβολικής αύξησης της ροπής αυτή θα παραλαμβάνεται και θα

εκτονώνεται στο περικόχλιο του άξονα. Αυτή η περίπτωση είναι πιθανόν να συμβεί μόνον όταν ο σύρτης βρίσκεται στην πλήρως κλειστή θέση ούτως ώστε να προλαμβάνονται τυχόν διαρροές.

Το βάκτρο της βάνας θα είναι ιδιαίτερα μεγάλης αντοχής, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα, ποιότητας υλικού AISI420 (DIN X20 Cr.13) τουλάχιστον, το σπείρωμα του οποίου θα παράγεται μέσω πρεσαρίσματος και η αντοχή του σε Το σύστημα στεγανοποίησης του άξονα δεν θα απαιτεί καμία απολύτως συντήρηση καθ' όλη την διάρκεια ζωής της βάνας. Θα αποτελείται από τρία διαφορετικά και ανεξάρτητα είδη στεγάνωσης. Ένα δακτύλιο στεγανότητας κατάλληλο για την αποφυγή εισόδου οιοδήποτε αντικειμένου (πχ. Σκόνης, νερό κλπ) εντός του καλύμματος της βάνας, ανάλογο αριθμό "O-rings" που θα βρίσκονται επί ειδικού πλαστικού κουζινέτου ούτως ώστε να αποφευχθεί τυχόν επαφή του άξονα με την μεταλλική επιφάνεια του εσωτερικού της βάνας και τέλος από έναν άλλο δακτύλιο στεγανότητας που εξασφαλίζει την απόλυτη στεγανοποίηση του καλύμματος από το κυρίως μέρος της βάνας και την αποφυγή οιασδήποτε διαρροής.

Η συναρμογή σώματος-καλύμματος θα γίνεται με ειδικούς φρεζάτους κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα οι οποίοι και θα προστατεύονται με ειδική επικάλυψη από την εσωτερική διάβρωση. Επιπροσθέτως για την καλύτερη στεγανοποίηση του χώρου μεταξύ σώματος και καλύμματος και σε ειδική υποδοχή που θα περιβάλει και τους κοχλίες, θα βρίσκεται ειδικός ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας ποιότητας υλικού EPDM ο οποίος και θα εξασφαλίζει την απόλυτη στεγάνωση υπό συνθήκες πίεσης.

Τόσο το σώμα όσο και το κάλυμμα της βάνας, μετά την αμμοβολή SA.2.5 κατά SIS 05.5900, κατ' ελάχιστο, θα βάφονται με ειδική ηλεκτροστατική εποξειδική πουδρά σύμφωνα με την προδιαγραφή DIN30677 part 2, SIS 4.52.01 ή άλλη αντίστοιχη. Το πάχος αυτής της βαφής θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο 150μm στις ακμές και 250μm στις επίπεδες επιφάνειες.

Όλες οι δικλείδες θα δοκιμάζονται σε υδραυλικές δοκιμές για τον έλεγχο αφ' ενός της αντοχής τους και αφετέρου για τυχόν διαρροές σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN 3230 part4 ή BS 5163. Συγκεκριμένα τα σώματα θα δοκιμάζονται σε πίεση δοκιμής ίση με 1.5 φορές και οι έδρες σε πίεση ίση με 1.1 φορά της μέγιστης πίεσης λειτουργίας της βάνας.

Η ροπή που κατά περίπτωση θα πρέπει να εφαρμόζεται επι των βανών θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την προδιαγραφή DIN 3352 part4 και σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί :

Ονομαστική Διάμετρος Βάνας (mm)	Ροπή κλεισίματος Βάνας (Nm)	Ροπή λειτουργίας Βάνας (Nm)	Ροπή θραύσης Βάνας (Nm)	Αριθμός στροφών για πλήρως άνοιγμα της βάνας
40	40	6	250	11
50	40	6	250	11
65	60	6	250	14
80	60	6	400	17
100	80	6	400	21

125	80	6	400	26
150	80	12	500	26
200	120	12	600	35
250	180	12	750	37
300	200	16	1050	44
350	300	24	1050	59
400	300	24	1050	59

Επί του σώματος των δικλίδων θα πρέπει να αναγράφονται τα ακόλουθα στοιχεία :

- ☐ Το όνομα του κατασκευαστή.
- ☐ Η ονομαστική διάμετρος της βάνας.
- ☐ Η ποιότητα GGG
- ☐ Η κλάση πίεσης.
- ☐ Ο αριθμός παραγωγής.

Οι βάνες θα είναι κατάλληλες για λύματα και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό ISO 9001 του εργοστασίου για τον σχεδιασμό και την κατασκευή βανών ελαστικής έμφραξης από αναγνωρισμένο οίκο της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

2. Δοκιμή αντοχής και στεγανότητας

2.1. Δοκιμή αντοχής.

Η δοκιμή αντοχής του κελύφους θα γίνει σε πίεση 15 ατμ. κατά ISO 5208. Η δοκιμή θα γίνει με την δικλείδα σε θέση ανοικτή ή μερικώς ανοικτή με το κέλυφος αδειασμένο από αέρα. Η πίεση πρέπει να διατηρείται σταθερή σ' όλο το διάστημα της δοκιμής χωρίς προσθήκη νερού. Η δικλείδα πρέπει προηγουμένως να έχει καθαρισθεί και στεγνώσει.

2.2. Δοκιμή στεγανότητας.

1. Η δοκιμή στεγανότητας κελύφους θα γίνει ίδια με την προηγούμενη ή θα συγχωνευθούν σε μία.
2. Η δοκιμή στεγανότητας κλειστής δικλείδας κατά ISO 5208. Αρχικά η δικλείδα θα γεμίσει νερό σε θέση ανοικτή, θα κλείσει, θα απομακρυνθεί το νερό και θα στεγνώσει η δικλείδα από τη μία πλευρά. Η πίεση θα ανέλθει σε 11 ατμ. Και θα παραμένει σταθερή χωρίς την προσθήκη νερού ενώ συγχρόνως θα παρακολουθείται η στεγανότητά της.

Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν πρέπει να παρατηρηθούν σταγόνες ή εφίδρωση από την στεγνή πλευρά ούτε πτώση της πίεσης.

Η δοκιμή επαναλαμβάνεται και από την άλλη πλευρά.

2.3. Δοκιμές ενεργούμενες δειγματοληπτικά

2.3.1. Δοκιμή απαιτούμενης δύναμης για τον χειρισμό των δικλίδων σε πίεση 10 ατμ.

2.3.2. Ελεγχος ποιότητας υλικών : χημική ανάλυση όλων των υλικών κατασκευής της δικλείδας, έλεγχος ελκυσμού, έλεγχος σκληρότητας σε διάτρηση.

2.3.3. Ελεγχος των μπουλονιών και παξιμαδιών.

2.3.4. Ελεγχος επιφάνειας ωτίδων (διαστάσεις, σπές μπουλονιών, ραβδώσεις).

2.3.5. Πυκνότητες δειγματοληψιών

Η πυκνότητα των δειγματοληψιών θα καθορισθεί από την επιβλέπουσα Υπηρεσία.

2.4. Έλεγχος των δικλίδων στο δίκτυο.

Ο έλεγχος των δικλιδών θα γίνει όταν δοκιμαστούν οι αγωγοί του δικτύου στους οποίους είναι τοποθετημένες οι δικλίδες:

Όλα τα έξοδα δοκιμών επιβαρύνουν τον Ανάδοχο. Κατά τον έλεγχο ποιότητας των υλικών μπορεί να απαιτηθεί η καταστροφή δικλιδών, το κόστος των οποίων επίσης επιβαρύνει τον προμηθευτή.

Οι παραπάνω έλεγχοι και η επιθεώρηση δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο από την ευθύνη για παράδοση των δικλιδών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας συγγραφής υποχρεώσεων.

3. Στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει τα ακόλουθα στοιχεία για τις βάνες που θα προμηθευτεί και εγκαταστήσει.

- 1) Επωνυμία κατασκευαστή
- 2) Τύπος βάνας
- 3) Χώρα κατασκευής
- 4) Κατάλογος για τις βάνες, όπου θα πρέπει να σημειώνεται ο αριθμός στροφών για το πλήρες άνοιγμα
- 5) Απώλειες πίεσεως στο πεδίο λειτουργίας
- 6) Υλικό σώματος, βάκτρου, σύρτη και επικάλυψη του σύρτη. Κατάθεση πιστοποιητικού δοκιμών αναγνωρισμένου ινστιτούτου δοκιμών που θα διαπιστώνεται η ποιότητα του καθενός από αυτά τα υλικά
- 7) Βάρος κάθε βάνας
- 8) Εγγύηση λειτουργίας για 10 χρόνια από την παραλαβή
- 9) Υπεύθυνη δήλωση για πλήρη συμμόρφωση με τις προδιαγραφές ή σε διαφορετική περίπτωση με υπόδειξη των διαφορών με αυτές.
- 10) Δεν θα γίνονται αποδεκτές οι βάνες χωρίς την υποβολή της δήλωσης.
- 11) Κατασκευαστικά σχέδια

4. Επιμέτρηση και πληρωμή .

Η πληρωμή γίνεται για ένα πλήρες τεμάχιο σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

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 ανοξείδωτων 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 αγορασθούν 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 δικλίδων του αγωγού θα γίνει τέτοιος προσανατολισμός των κύριων αξόνων των ωτίδων τους ώστε να είναι δυνατός ο χειρισμός της δικλίδας.

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 δικλίδων, θα λαμβάνεται πρόνοια πρόσδεσης και στήριξης του σώματος της δικλίδας 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

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 μιας αεροβαλβίδας σε επιλεγμένο σημείο του καταθλιπτικού αγωγού, 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 λύματα και κατά τη λειτουργία τους, όσο και για την εισαγωγή αέρα στις περιπτώσεις μερικής ή και ολικής εκκένωσης του αγωγού. Μεταξύ της αεροβαλβίδας και του καταθλιπτικού αγωγού θα παρεμβάλεται βάνα απομόνωσης τύπου σύρτου, ελαστικής έμφραξης με ωτίδες, ώστε να υπάρχει η ευχέρεια συντήρησης της.

Δεν επιτρέπεται η θέση σε λειτουργία των αντλιοστασίων αν δεν τοποθετηθούν πρώτα στα κατάλληλα σημεία οι αεροβαλβίδες.

2. Συνοπτική περιγραφή του αεροεξαγωγού

Η βαλβίδα εξαερισμού λυμάτων θα είναι διπλής ενέργειας, κατάλληλα σχεδιασμένη για απαγωγή και εισαγωγή αέρα σε αγωγούς λυμάτων, αποτελούμενη από :

A. μία Κινητική Βαλβίδα με ανοξείδωτο κυλινδρικό πλωτήρα SAE316 και χυτοσιδηρό σώμα με εποξική / πολυεστερική βαφή φούρνου. Το σώμα της βαλβίδας θα φέρει 2 εξόδους , μία για αποχέτευση της, με σφαιρική βάνα και μια εισαγωγή νερού καθαρισμού υπό πίεση. Η βάση της βαλβίδας θα συνδέεται στο δίκτυο μέσω φλάντζας.

B. μια ανεξάρτητη Αυτόματη Βαλβίδα, τοποθετημένη στην οροφή, με πλωτήρα από αφρώδες πολυπροπυλένιο και κυλιόμενη μεμβράνη στεγανοποίησης, για εξασφάλιση μικρότερης ευαισθησίας σε διαφορετική πίεση, σε σύγκριση με στεγανοποίηση που επιτυγχάνεται απευθείας μέσω πλωτήρα. Ο σωλήνας αποχέτευσης της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένος από πολυπροπυλένιο.

Η βαλβίδα θα μπορεί να εξάγει αέρα σε μεγάλες ταχύτητες και σε διαφορές πίεσης μέχρι και 0,80bar, ώστε να αποφεύγεται πρόωρο κλείσιμό της. Ο σχεδιασμός δε της βαλβίδας θα είναι τέτοιος ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε επαφή μεταξύ των λυμάτων και του μηχανισμού στεγανοποίησης, με δημιουργία θύλακα αέρα στην οροφή της βαλβίδας. Το κινητό σώμα της βαλβίδας θα έχει κωνικό σχήμα για μεγιστοποίηση της απόστασης

μεταξύ υγρού και μηχανισμού στεγανοποίησης και η βάση του κώνου θα είναι ευρεία, για να διασφαλιστεί η απόθεση των στερεών χαμηλά, ώστε να απομακρύνονται εύκολα. Η σύνδεση μεταξύ του άξονα στήριξης και σύνδεσης του κινητικού πλωτήρα και του αυτόματου πλωτήρα θα επιτυγχάνεται μέσω ελατηρίου από ανοξείδωτο χάλυβα SAE 316, ώστε οι κραδασμοί να μην επηρεάζουν την στεγανοποίηση της βαλβίδας.

Το εσωτερικό μέρος της βαλβίδας θα πρέπει να είναι επιθεωρήσιμο για συντήρηση ή επισκευή.

Η βαλβίδα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για λύματα και να προέρχεται από εργοστάσιο πιστοποιημένο κατά ISO για τον σχεδιασμό και κατασκευή αεροεξαγωγών λυμάτων.

Πιέσεις λειτουργίας :

☐ PN 10

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. 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.

5. Επιμέτρηση και πληρωμή

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

Η φλαντζωτή δικλείδα απομόνωσης πληρώνεται ιδιαίτερα με αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου. 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

ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

1. Κατασκευή βαλβίδων

Η βαλβίδα αντεπιστροφής θα είναι τύπου "σφαίρας" κατάλληλες για λύματα και ακάθαρτα νερά. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο GGG-40, επικαλυμμένο εσωτερικά και εξωτερικά με ηλεκτροστατικά εφαρμοζόμενη εποξική βαφή. Εντός του σώματος της βαλβίδας θα υπάρχει μπάλα από αλουμίνιο επικαλυμμένη με ελαστομερές υλικό NBR η οποία κατά το άνοιγμα της βαλβίδας οδηγείται σε ειδική υποδοχή απελευθερώνοντας όλη την διατομή της βαλβίδας, ενώ κατά το κλείσιμο (σταμάτημα ροής) η μπάλα καλύπτει την διατομή της βαλβίδας αποτρέποντας την επιστροφή των λυμάτων. Το βάρος της μπάλας θα πρέπει να είναι τέτοιο που να αποτρέπει το υδραυλικό πλήγμα και την δόνηση της βαλβίδας. Η βαλβίδα θα πρέπει να είναι επισκέψιμη και να μπορεί να λειτουργήσει σε οριζόντια και κατακόρυφη θέση με τις λιγότερες δυνατές απώλειες στο δίκτυο των λυμάτων. Η σύνδεση της βαλβίδας στο δίκτυο των λυμάτων θα γίνεται με φλάντζες, ενώ όλες οι βίδες, ροδέλες κλπ εξωτερικά θα είναι ανοξείδωτες.

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.

Επί του σώματος των βαλβίδων θα πρέπει να αναγράφονται τα ακόλουθα στοιχεία :

- ☐ Το όνομα του κατασκευαστή.
- ☐ Η ονομαστική διάμετρος της βαλβίδας.
- ☐ Η ποιότητα GGG
- ☐ Η κλάση πίεσης.
- ☐ Ο αριθμός παραγωγής.

2. Πίεση λειτουργίας και δοκιμής

Η βαλβίδα αντεπιστροφής θα είναι κατασκευασμένη και από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG- 40, κατάλληλα προστατευμένο έναντι διαβρώσεων. Η αντοχή της βαλβίδας θα είναι για πίεση λειτουργίας 10 ατμ.

Η δοκιμή θα γίνει ανάλογα με την ονομαστική αντοχή της βαλβίδας, σε πίεση 15ατμ.

3. Επιμέτρηση και πληρωμή

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

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

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 προβλέπονται να είναι χωνευτές εντός των δομικών στοιχείων των κτιρίων για τα υπέργεια τμήματα των αντλιοστασίων (κτίρια) και ορατές εντός πλαστικού σωλήνα προστασίας και σύμφωνες με όσα απαιτούνται για υγρούς χώρους στα υπόγεια τμήματα, τόσο για τους χώρους των υγρών θαλάμων όσο και για τους χώρους των βανοστασίων. Οι εγκαταστάσεις κίνησης θα είναι ορατές σε όλους τους χώρους σύμφωνα με τις απαιτήσεις των χώρων από τους οποίους διέρχονται.

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. τα σχέδια της μελέτης 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 – ρευματοδοτών προβλέπονται γενικά χωνευτά (υπέργειο τμήμα αντλιοστασίου) με καλώδια τύπου NYM 1,5 ή 2,5 τχ. τα οποία οδεύουν εντός σωλήνων προστασίας, διαστάσεων κατά ΚΕΗΕ. Συγκεκριμένα πριν το χοντρό χέρι επιχρίσματος σημαδεύεται στους τοίχους η διαδρομή των γραμμών και ανοίγεται κατάλληλο αυλάκι για την τοποθέτηση. Για την διάνοιξη του αυλακιού θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλο κοπτικό εργαλείο. Κατόπιν κατασκευάζονται οι οδηγοί των επιχρισμάτων βάση των οποίων τοποθετούνται μέσα στα αυλάκια οι σωλήνες προστασίας των καλωδίων, κατά τρόπο ώστε οι σωληνώσεις να καλύπτονται με σοβά πάχους τουλάχιστον 1,0cm ενώ τα κουτιά διακλάδωσης και διακοπών να έρχονται “πρόσωπο” με την τελική επιφάνεια του τοίχου.

Τα ορατά τμήματα των εγκαταστάσεων θα οδεύουν εντός σωλήνων προστασίας οι οποίοι θα στηρίζονται στα οικοδομικά στοιχεία με ειδικά στηρίγματα απόστασης, ενώ περισσότερα καλώδια μπορεί να φέρονται μέσα σε ειδικές σχάρες. Τα μεταλλικά μέρη των στηριγμάτων θα είναι ανοξείδωτα.

Οι διακόπτες τοπικού φωτισμού προβλέπονται στεγανοί σε χωνευτή 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 διαφανές 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 με καλώδια από άκαμπτο PVC θερμικής αντοχής στους 105^ο C διατομής 1 mm² και λαμπτήρες 2Χ58W. Το σώμα τοποθετείται στην οροφή του χώρου. Η είσοδος του καλωδίου τροφοδοσίας γίνεται μέσω στυπιοθλίπτη. Οι βίδες του φωτιστικού και τα λοιπά εξαρτήματα στερέωσης θα είναι ανοξείδωτα

- Φωτιστικό σώμα τύπου караβοχελώνας, για λαμπτήρα πυράκτωσης μέχρι ισχύος 100W, στεγανό, με βάση πλαστική και λυχνιολαβή E27 από πορσελάνη με διαφανές κάλυμμα από σκληρό ή πυρίμαχο γυαλί, προστατευμένο από πλαστικό πλέγμα. 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. Οι βίδες του φωτιστικού και τα λοιπά εξαρτήματα στερέωσης θα είναι ανοξείδωτα. Τα φωτιστικά σώματα εντός του χώρου των υγρών θαλάμων θα πρέπει απαραίτητα να είναι αντεκρηκτικού τύπου

- 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 υψηλές θερμοκρασίες. Η συρμάτωση φωτιστικών σωμάτων εγκατεστημένων σε συνεχείς σειρές θα είναι εσωτερική με αγωγούς που φέρουν μονώσεις ανθεκτικές σε υψηλές 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.

4. Δίκτυο διανομής κίνησης

Σε κατάλληλη θέση, και στον ίδιο χώρο με το H/Z βρίσκεται ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης του κάθε αντλιοστασίου. 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 πλαστικούς σωλήνες βαρέου τύπου της απαιτούμενης διαμέτρου ή γαλβανισμένες σχάρες

Τα καλώδια θα αποτελούνται από χάλκινους αγωγούς με την κατάλληλη μόνωση και μανδύα θερμοπλαστικό τύπου 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 N.Y.Y. 3*1,5 χλστ² για την μετάδοση σημάτων από τα συστήματα προστασίας έναντι υπερθέρμανσης ή άλλων λειτουργικών καταστάσεων. 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 -15oC έως +60oC (για μικρά χρονικά διαστήματα έως +70oC). 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)	Εσωτερική Διάμετρος (mm)
16	13,0
20	16,9
25	21,4
32	27,8
40	35,4
50	44,3

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 όπου κριθεί απαραίτητο σε χώρους εκτός των υγρών θαλάμων, μετά από την σύμφωνη γνώμη και με τις υποδείξεις της επίβλεψης. Η στήριξη γίνεται στους τοίχους ή τις οροφές με την βοήθεια οριζόντιων ή κάθετων στηριγμάτων. Θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη εν’ θερμώ λαμαρίνα και θα έχουν αυξημένη μηχανική αντοχή. Το γαλβάνισμα γίνεται σύμφωνα με τα πρότυπα DIN EN ISO 1461:1999 ή DIN 50976 με επιφανειακό στρώμα ψευδαργύρου πάχους 55μΜ. Το στρώμα αυτό θα καλύπτει και τα σημεία κοπής.

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.

Οι σχάρες θα πρέπει να προέρχονται από εταιρίες πιστοποιημένες με ISO 9001 για τον σχεδιασμό και κατασκευή σχαρών καλωδίων από αναγνωρισμένο φορέα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

6. Ρευματοδότες

Σε κάθε εγκατάσταση προβλέπεται να τοποθετηθούν ρευματοδότες μονοφασικοί 220V/16Α στεγανοί IP44, τύπου ΣΟΥΚΟ σε χωνευτή εγκατάσταση, 90 εκ. πάνω από το δάπεδο και στις θέσεις που αποτυπώνονται στα σχέδια.

Σε κάθε εγκατάσταση προβλέπεται επίσης να τοποθετηθεί 1 ρευματοδότης τριφασικός 400V/16Α και 1 ρευματοδότης 42V, στεγανοί βιομηχανικού τύπου IP44, 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.

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

8. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης προς τη γη

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

Η παραπάνω αντίσταση θα πρέπει να βρεθεί όχι κατώτερη των 250.000 Μ, για τους αγωγούς διατομής έως και 10 χλστ². Πάνω από την διατομή αυτή γίνεται δεκτό ότι η μόνωση μεταβάλλεται αντίστροφα ανάλογα με την διάμετρο των αγωγών.

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

9. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών

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

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

10. Δοκιμή λειτουργίας εγκατάστασης

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

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, μελέτης ή βεβαίωσης που απαιτηθεί από το Δημόσιο ή τα Ν.Π.Δ.Δ. για την σύνδεση της εγκατάστασης στο δίκτυο της ΔΕΗ. Η δαπάνη για την σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ θα βαρύνει τον Εργοδότη.

12. Επιμέτρηση και πληρωμή

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

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙ ΑΓΡΑΦΗ

ΓΕΙΩΣΗ

1. Γενικά στοιχεία

Στο αντλιοστάσιο Α0 επιλέγεται η κατασκευή θεμελιακής γείωσης για τους παρακάτω λόγους :

- Έχει σχεδόν πάντοτε **χαμηλή τιμή αντίστασης**, μικρότερη έναντι οποιουδήποτε άλλου τύπου γείωσης, γιατί καθώς συνδέεται ηλεκτρικά με τον οπλισμό του κτιρίου προστίθεται σε όλο το μήκος της το συνολικό μήκος του οπλισμού και διότι εγκαθίσταται σε σχετικά μεγάλο βάθος, όπου η συγκέντρωση υγρασίας στο υπέδαφος είναι μεγαλύτερη, αποκτώντας έτσι όλες τις ιδιότητες μιας ιδανικής γείωσης.
- Παρουσιάζει **σταθερή τιμή αντίστασης** καθ' όλη την διάρκεια του έτους διότι λόγω του βάθους που εγκαθίσταται η συγκέντρωση υγρασίας του υπεδάφους στις διάφορες εποχές του έτους είναι σχεδόν σταθερή.
- Ο εγκιβωτισμός της μέσα σε παχύ σκυρόδεμα της θεμελίωσης ή του περιμετρικού κεφαλόδεσμου, της παρέχει **πλήρη μηχανική προστασία** από εκσκαφές στον περιβάλλοντα χώρο των αντλιοστασίων, ενώ η αλκαλική υφή του σκυροδέματος της προσδίδει μακροχρόνια **αντοχή στην διάβρωση** όσο με εκείνη του οπλισμού του κτιρίου.
- Η έκτασή της στη θεμελίωση του κτιρίου περιμετρικά και εγκάρσια, καθιστούν την **προστασία από τάσεις επαφής** εύκολη υπόθεση καθώς οι δημιουργούμενες ισοδυναμικές επιφάνειες δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη επικίνδυνων τάσεων σε μηχανήματα και μεταλλικές εγκαταστάσεις που βρίσκονται στους χώρους των αντλιοστασίων.
- Είναι εύκολη η πρόβλεψη αναμονών για την **πραγματοποίηση ισοδυναμικών συνδέσεων** των μεταλλικών μερών και στοιχείων του κτιρίου σε οποιαδήποτε θέση και αν βρίσκονται .
- Παρουσιάζει **ευελιξία** έναντι άλλων τύπων γειώσεων, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί παράλληλα και για γείωση Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ), μειώνοντας σημαντικά το κόστος της σε μελλοντική εγκατάστασή της.
- Με πρόβλεψη αναμονών στην στάθμη του περιβάλλοντος χώρου είναι δυνατή η σύνδεσή της με πρόσθετα ηλεκτρόδια γείωσης εφ' όσον καταστεί αναγκαία η βελτίωσή της.
- Το κόστος της είναι χαμηλότερο από εκείνο άλλων τύπων γειώσεων που παρέχουν το ίδιο με τη θεμελιακή γείωση αποτέλεσμα, χωρίς να ληφθεί υπ' όψη η παράμετρο της διαχρονικότητά της. Για την εγκατάστασή της δεν απαιτείται ιδιαίτερος χώρος ούτε επιπλέον χωματουργικές εργασίες όπως οι άλλοι τύποι γειώσεων.

Η κατασκευή της θεμελιακής γείωσης θα περιλαμβάνει :

Την χαλύβδινη ταινία διαστάσεων 30x3,5 θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/Zn) με πάχος επιψευδαργύρωσης 500gr/m² που θα στερεωθεί ανά 1,5μ με ειδικά στηρίγματα περιμετρικά στο υπόγειο τμήματα του αντλιοστασίου. Η ταινία αυτή θα συνδέεται με τον μετρητή της ΔΕΗ (σύστημα TN-C-S) μέσω χάλκινου αγωγού κατάλληλης διατομής και χρήση ειδικού χαλύβδινου εξαρτήματος διασταύρωσης ταινίας με αγωγό.

Ο αγωγός γείωσης θα πρέπει να είναι ενιαίου μήκους, χωρίς ενώσεις. Αν αυτό δεν είναι εφικτό θα πρέπει οι ενώσεις να είναι όσο το δυνατόν λιγότερες και οι χρησιμοποιούμενοι σύνδεσμοι για την επιμήκυνσή του να είναι του ίδιου υλικού με τον αγωγό, να έχουν την ικανότητα να άγουν το ρεύμα σφάλματος της ηλεκτρικής εγκατάστασης και να μην αλλοιώνουν τις λειτουργικές ιδιότητες του αγωγού γείωσης. Ο αγωγός γείωσης θα πρέπει για λόγους μηχανικής προστασίας και προστασίας από διάβρωση να εγκιβωτίζεται καθ' όλο το μήκος του σε σκυρόδεμα με επικάλυψη μεγαλύτερη από 5cm, ακολουθώντας πορεία μέσω των πεδιλοδοκών και των υποστυλωμάτων των αντλιοστασίων, στηριζόμενος και συνδεδεμένος ηλεκτρικά με τον οπλισμό ανά 1,5 μ με ειδικούς σφικτήρες.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίδεται στις διασταυρώσεις των αγωγών με ειδικά τυποποιημένα εξαρτήματα που θα εξασφαλίζουν την άριστη επαφή και σύσφιξη των διακλαδιζόμενων αγωγών μειώνοντας τον κίνδυνο δημιουργίας σπινθηρισμών που αποτελεί ένδειξη κακής αγωγίμης επαφής της εγκατάστασης με το ηλεκτρόδιο.

Επισημαίνεται ότι η σύνδεση μετάλλων διαφορετικής ποιότητας όπως χαλκός με χάλυβα θα πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά εντός του σκυροδέματος για την αποτροπή γαλβανικού φαινομένου ενώ όλοι οι εξερχόμενοι αγωγοί οι οποίοι είναι αγωγίμα συνδεδεμένοι με την θεμελιακή γείωση και οδεύουν στο έδαφος ή χρησιμοποιούνται ως αναμονές για σύνδεση εξοπλισμού, ισοδυναμικών συνδέσεων κλπ ή για επέκταση της θεμελιακής γείωσης θα πρέπει υποχρεωτικά να είναι από χαλκό ή ανοξείδωτο χάλυβα.

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η συνέχεια του ηλεκτροδίου γείωσης στις θέσεις όπου υπάρχουν αρμοί διαστολής, στην θεμελιακή γείωση εκατέρωθεν του αρμού και σε απόσταση περίπου 15cm από αυτόν, διακόπτεται το ηλεκτρόδιο γείωσης του οποίου τα δυο άκρα συνδέονται σε ακροδέκτες γείωσης οι οποίοι εγκαθίσταται σε επισκέψιμη και ορατή θέση κατά προτίμηση σε εσωτερικό χώρο του κτιρίου. Η συνέχεια του ηλεκτροδίου επιτυγχάνεται με την γεφύρωση των δυο ακροδεκτών μέσω έυκαμπτου αγωγού ισοδυναμικής διατομής που θα έχει την δυνατότητα απορροφήσεως των διαστολών-συστολών που υπόκειται η θεμελίωση του κτιρίου.

2. Υλικά θεμελιακής γείωσης

2.1. Ταινία διαστάσεων 30mm x 3,5mm, χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (st/tZn) με πάχος επιψευδαργύρωσης 500gr/m², , η οποία χρησιμοποιείται ως θεμελιακή γείωση, εντός σκυροδέματος στο υπόγειο τμήμα των αντλιοστασίων και σε βάθος που θα εγκριθεί από τον εργοδότη ότι θα εξασφαλίζεται η καλύτερη αγωγή με την γή με βάση τα χαρακτηριστικά του εδάφους. Η ταινία θα είναι **ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6401130** και θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένη, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ-EN 50164-2**, και θα συνοδεύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

2.2. Σύνδεσμος για την σύνδεση-στήριξη εγκιβωτισμένων αγωγών κυκλικής διατομής Φ10mm, ή ταινιών, διαστάσεων έως 40mm x 4mm, με οπλισμό σκυροδέματος, διαμέτρου έως Φ24mm, τύπου "H" (Heavy type) **ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6201000**. Η στήριξη της ταινίας επί του οπλισμού θα γίνεται κάθε 1,5m με τους ανωτέρω συνδέσμους. Ο σύνδεσμος θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (st/tZn). Η σύσφιξη των αγωγών (αγωγού ταινίας ή αγωγού κυκλικής διατομής) και του οπλισμού με τον σφικτήρα επιτυγχάνεται με δυο βίδες (καρόβιδες) θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων M10x30mm, κατά DIN 603, εφοδιασμένες με εξάγωνο περικόχλια M10, κατά EN24032, του ίδιου υλικού. Ο σύνδεσμος θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 50164-4** εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs, σε όλες τις μορφές σύνδεσης των αγωγών (διασταύρωσης, παράλληλης, κτλ) που θα πραγματοποιηθούν στο έργο με όλους τους συνδυασμούς αγωγών σύνδεσης, για εντός και εκτός εδάφους. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα

αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

2.3. Σφικτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου για την σύσφιξη χάλυβδινων ταινιών πάχους έως 30mm, εντός και εκτός εδάφους, τύπου "H" (Heavy type), **ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6204130**. Είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (st/tZn). Τα πλακίδιά του έχουν διαστάσεις 60mm x 60mm x 4mm. Ο σφικτήρας φέρει ενδιάμεσο πλακίδιο πάχους 2mm του ίδιου υλικού, ώστε να παρεμβάλλεται το πλακίδιο και κατά την σύσφιξη των ταινιών, να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ των. Η σύσφιξη των ταινιών με τον σφικτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες διαστάσεων M8 x 25mm κατά EN 24017, και εξάγωνα περικόχλια θερμά επιψευδαργυρωμένα, διαστάσεων M8 κατά EN 24032. Ο σφικτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 50164-1** εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs, σε όλες τις μορφές σύνδεσης των αγωγών (διασταύρωσης, παράλληλης κτλ) που θα πραγματοποιηθούν στο έργο με όλους τους συνδυασμούς αγωγών σύνδεσης, για εντός και εκτός εδάφους. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

2.4. Σφικτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου για την σύσφιξη ή την διακλάδωση χάλυβδινων ή αγωγών κράματος αλουμινίου, κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm, και χάλυβδινων ταινιών πλάτους έως 30mm, εντός και εκτός εδάφους, τύπου "H" (Heavy type), **ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6208030**. Είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (st/tZn). Τα πλακίδιά του έχουν διαστάσεις 60mm x 60mm x 4mm. Η σύσφιξη των αγωγών (αγωγού ταινίας – αγωγού κυκλικής διατομής) με τον σφικτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων M8 x 25mm κατά EN 24017, και εξάγωνα περικόχλια θερμά επιψευδαργυρωμένα, διαστάσεων M8 κατά EN 24032. Ο σφικτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 50164-1** εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs, σε όλες τις μορφές σύνδεσης των αγωγών (διασταύρωσης, παράλληλης κτλ) που θα πραγματοποιηθούν στο έργο με όλους τους συνδυασμούς αγωγών σύνδεσης, για εντός και εκτός εδάφους. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

2.5. Πολύκλωνοι αγωγοί κυκλικής διατομής, σύμφωνα με τους υπολογισμούς και τα σχέδια, χάλκινοι ηλεκτρολυτικοί (Cu-E) **ενδεικτικών τύπων ΕΛΕΜΚΟ 6420135 & 6420116**, οι οποίοι θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση του μετρητή με τον αγωγό γείωσης (θεμελιακή γείωση) και ως αγωγός καθόδου για την ισοδυναμική σύνδεση της κεραίας του radio modem αντίστοιχα. Οι αγωγοί θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένοι, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 50164- 2**, και θα συνοδεύονται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

2.6. Περιλαίμιο βαρέως τύπου για την γείωση της κεραίας του radio modem. Το περιλαίμιο θα είναι κατάλληλο για την διάμετρο της κεραίας και θα διαθέτει ακροδέκτη για σύνδεσή με αγωγό χαλκού κυκλικής διατομής έως 16mm². Το περιλαίμιο θα είναι χάλκινο επινικελωμένο Cu/eNi, **ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6526014** και θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 50164-1** εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs, σε όλες τις μορφές σύνδεσης των αγωγών (διασταύρωσης, παράλληλης κτλ) που θα πραγματοποιηθούν στο έργο με όλους τους συνδυασμούς αγωγών σύνδεσης, για εντός και εκτός εδάφους. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

2.7. Ζυγός γείωσης για την σύνδεση της ηλεκτρικής εγκατάστασης με την θεμελιακή γείωση του κάθε αντλιοστασίου καθώς και για τις ισοδυναμικές συνδέσεις του

εξοπλισμού. Ο ζυγός θα είναι κατασκευασμένος από πολυβινύλιο / κράμα χαλκού και πλαστικό κάλυμμα και θα τοποθετηθεί σε ειδική υποδοχή στην τοιχοποιία του αντλιοστασίου. Ο ζυγός γείωσης θα είναι, **ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6600000** και θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 50164-1** εργαστηριακές δοκιμές περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs, σε όλες τις μορφές σύνδεσης των αγωγών (διασταύρωσης, παράλληλης κτλ) που θα πραγματοποιηθούν στο έργο με όλους τους συνδυασμούς αγωγών σύνδεσης, για εντός και εκτός εδάφους. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με το Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών.

3. Δοκιμή

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης και πριν αυτή τεθεί σε λειτουργία θα γίνει μέτρηση της αντίστασης γείωσης της εγκατάστασης η οποία θα πρέπει να βρεθεί μικρότερη από 1 Ω. Σε αντίθετη περίπτωση θα γίνει προσθήκη ηλεκτροδίων έως την επίτευξη του προηγούμενου ορίου.

4. Επιμέτρηση και πληρωμή

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

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ

1. Κοχλιωτές Ασφάλειες

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

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

2. Μαχαιρωτές Ασφάλειες

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

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

3. Ραγοδιακόπτες

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

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

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

4. Μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας

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

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

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

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

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής από την στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν τότε πριν από αυτούς θα προταχθεί ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται ενδεικτικά από τον παρακάτω πίνακα: (Θα πρέπει όμως να

εξετασθεί ποιες ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτομάτων).

Πίνακας μεγίστων ονομαστικών τιμών ασφαλειών που προτάσσονται των μικροαυτόματων 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 - 630 A

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 αφόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και αφόπλιση 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 αφόπλιση 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 αφόπλισης “push to trip”, στην πρόσοψή τους, για δοκιμή της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.
- η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν αφόπλισης, 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 $\cdot 10^6 A^2s$ για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 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). στόσο αυτό θα είναι δυνατόν, εάν το άνοιγμα προκαλείται από πηνίο εργασίας ή έλλειψης τάσης. Ο μηχανισμός λειτουργίας του μοτέρ τηλεχειρισμού, θα πρέπει να είναι τύπου αποθήκευσης-ενεργείας.
- η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει καθόλου τα χαρακτηριστικά του αυτόματου διακόπτη:
 - * ο μηχανισμός μοτέρ θα έχει τρεις δυνατές θέσεις (ON, OFF και TRIPPED)
 - * στην πρόσοψη του μηχανισμού μοτέρ θα παρέχεται δυνατότητα θετικής ένδειξης της κατάστασης των επαφών (ON & OFF)
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής εγκατάσταση των βοηθητικών εξαρτημάτων όπως, πηνία τάσης (εργασίας και έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές ένδειξης, ως εξής:
 - * θα πρέπει να είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος
 - * όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα θα είναι τύπου “snap-in”, με κλέμες

* όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη τη γκάμα των αυτόματων διακοπών

* βοηθητικές λειτουργίες και σήμανση των ακροδεκτών θα πρέπει να εμφανίζονται πάνω στο πλαίσιο του αυτόματου διακόπτη και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα.

* η προσθήκη βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη ισχύος.

☐ η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστρεφόμενου χειριστηρίου δεν θα πρέπει να κρύβει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις της συσκευής.

☐ θα είναι δυνατόν να προστεθεί προστασία σφάλματος προς γη στους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, με την προσθήκη ενός στοιχείου ελέγχου ρεύματος διαρροής (RCD), απευθείας στο σώμα του διακόπτη. Η συσκευή που προκύπτει θα πρέπει να:

* συμφωνεί με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα Β

* είναι προστατευμένη από ανεπιθύμητη απόπλιση όπως ορίζουν οι κανονισμοί

* IEC 255 και IEC 801-2 έως 5

* είναι δυνατό να λειτουργεί ομαλά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως και -
Ο

* 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 τυχαιάς επέμβασης στις ρυθμίσεις.

☐ οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

5.5.2. Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A)

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

5.5.3. Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου

- χαρακτηριστικά:
 - * προστασία μακρού χρόνου (LT)
 - ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου.
 - * προστασία βραχέως χρόνου (ST)
 - ρυθμιζόμενη τιμή I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r ,
 - η χρονική καθυστέρηση θα είναι προρυθμισμένη στα 40 ms,
 - * στιγμιαία προστασία
 - η ρύθμιση θα είναι σταθερή (μεταξύ 12 έως 19 φορές το I_n , ανάλογα της ονομαστικής έντασης)
 - * οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδετέρου: μη προστατευόμενος ουδέτερος - προστασία ουδετέρου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων - προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.
- λειτουργία επιτήρησης φορτίου
 - Οι εξής λειτουργίες θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου:
 - * ένδειξη φορτίου με LED, που ανάβει πάνω από το 95% του I_r , ενώ αναβοσβήνει πάνω από το 105% του I_r
 - * θα πρέπει να υπάρχει υποδοχή για σύνδεση με μία εξωτερική συσκευή, με σκοπό τον έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας ελέγχου και του μηχανισμού απόπλισης.

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

- χαρακτηριστικά:
 - * προστασία μακρού χρόνου:
 - ρύθμιση I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου
 - ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση
 - η τιμή κατωφλίου διακοπής θα είναι στα $1,2I_r$ και η τιμή κατωφλίου μη διακοπής μετά από 2 ώρες στα $1,05I_r$,
 - * προστασία βραχέως χρόνου:
 - ρύθμιση I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r
 - χρονική καθυστέρηση με τρεις δυνατές επιλογές, με ή χωρίς τη σταθερή συνάρτηση I^2t .
 - * στιγμιαία προστασία ρυθμιζόμενη από 1.5 έως 11 φορές την ονομαστική ένταση I_n του διακόπτη.
 - οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να διαθέτουν προστασία ουδετέρου με 3 θέσεις ρύθμισης (μη προστατευόμενος ουδέτερος, προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων, προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 100% της ρύθμισης των φάσεων),

- * μνήμη θερμικής καταπόνησης
 - σε εμφάνιση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα πρέπει να βελτιστοποιεί την προστασία των καλωδίων και των συσκευών που βρίσκονται στην αναχώρηση, αποθηκεύοντας στη μνήμη τις θερμοκρασιακές μεταβολές.
- ☐ λειτουργία επιτήρησης φορτίου
 - * Ένας μηχανισμός επίβλεψης φορτίου θα πρέπει να είναι ενσωματωμένος στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, με ενδείξεις LED για διάφορα επίπεδα φόρτισης (π.χ. 60%, 75%, 90%, και 105%, το LED αναβοσβήνει για 105%).
- ☐ επιλογές

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

 - * προστασία σφάλματος προς γη, με υψηλή τιμή για τη μικρότερη ρύθμιση
 - * επιτήρηση φορτίου με ρυθμιζόμενη τιμή μέσω μεταγωγικού διακόπτη
 - * ενδεικτικά LED της αιτίας αφόπλισης (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 αφόπλισης, κατάσταση αυτόματου διακόπτη.

6. Βιομηχανικοί Διακόπτες Φορτίου από 40 - 160A

- ☐ οι διακόπτες φορτίου κλειστού τύπου θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-3 ή τα αντίστοιχα πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (UTE, BS, VDE):
 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 8 mm.
 4. οι διακόπτες φορτίου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση "απόζευξης" έως και 3 λουκέτα (το κλειδωμά 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.

- ☐ 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 αποδιέγερσης 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 ($\cos\phi \geq 0,950$) 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 ενώ η επιλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος θα γίνει με βάσει τους υπολογισμούς και τα ηλεκτρολογικά σχέδια των αντλιοστασίων. 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 $\square 30^{\circ}$ 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 660 V AC , ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι $25\text{--}400\text{ Hz}$, με ονομαστική τάση μόνωσης 690 V .

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

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

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

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

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

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\square 30^{\circ}$ 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 διαφορετικά.

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 .

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 $I_{th}=5\text{ A}$.

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 γενικού πίνακα, τριφασικού επιτηρητή φάσεων και αναστροφής. Το όργανο αυτό θα είναι κατάλληλο για την επιτήρηση των φάσεων σε τριφασικό εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα, σε κύκλωμα τεσσάρων αγωγών, μη ισοσταθμισμένου φορτίου.

Το όργανο θα επιτηρεί την ασυμμετρία των φάσεων, την έλλειψη μίας ή περισσότερων φάσεων ή την εσφαλμένη διαδοχή τους και θα θέτει εκτός

Λειτουργίας τους κινητήρες που ελέγχει.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του θα είναι:

- Ονομαστική τάση (μεταξύ φάσεων) $U_e = 380 \dots\dots\dots 415\text{VAC}$.
- Συχνότητα λειτουργίας 50Hz.
- Εύρος επιτρεπόμενης ασυμμετρίας 5.....15% (στην περιοχή λειτουργίας 0,85.....1,1 U_e).
- Συναρμολόγηση σε ράγα 35 χλστ. (κατά DIN/EN 50022) ή καρφωτό 11 ακίδων
- Πρότυπο αναφοράς IEC/EN 60255-6
- Θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστο από 0 μέχρι +50°C

17. Επιτηρητής τάσης

Για τον έλεγχο της τάσης τροφοδοσίας των κινητήρων θα τοποθετηθεί στον αντίστοιχο πεδίο του γενικού πίνακα ρελέ επιτήρησης τάσης των τριών φάσεων τροφοδοσίας. Στον επιτηρητή θα προεπιλέγεται ένα + ποσοστό της ονομαστικής τάσης τροφοδοσίας κατά τρόπο ώστε :

- ☐ Το ρελέ να απενεργοποιείται αν η τάση ανέβει πάνω από το προεπιλεγμένο άνω όριο και να ενεργοποιείται ξανά αν πέσει κάτω από το όριο αυτό (έλεγχος υπέρτασης).
- ☐ Το ρελέ να απενεργοποιείται αν η τάση πέσει κάτω από το προεπιλεγμένο κάτω όριο και να ενεργοποιείται ξανά αν ανέβει πάνω από το όριο αυτό (έλεγχος υπότασης).

Στον επιτηρητή τάσης θα μπορούμε να έχουμε :

Υστέρηση : Δυνατότητα δηλαδή ρύθμισης της διαφοράς ανάμεσα στο σημείο ενεργοποίησης του μηχανισμού προστασίας και του σημείου αποκατάστασης, για την πρόληψη σπιθηρισμών και καταστροφής των επαφών του ρελέ όταν η διακύμανση της τάσης τροφοδοσίας είναι πολύ κοντά στη ρυθμισμένη τιμή.

Ρύθμιση παραθύρου λειτουργίας: Το ρελέ του επιτηρητή θα παραμένει ενεργοποιημένο όταν η τάση παραμένει μέσα στα προρυθμισμένα όρια υπέρτασης-υπότασης, ενώ θα απενεργοποιείται αν η τάση υπερβεί τα προρυθμισμένα όρια με το άναμα του αντίστοιχου ενδεικτικού LED της κατάστασης υπέρτασης ή υπότασης. Το ρελέ θα επανεργοποιείται όταν η τάση επανέλθει εντός των προρυθμισμένων ορίων.

Χρόνος απόκρισης : Δυνατότητα δηλαδή ρύθμισης του χρόνου απόκρισης σε περίπτωση ανίχνευσης υπέρτασης ή υπότασης από 0,1 έως 10sec

18. Αντιστάθμιση Συντελεστή Ισχύος

18.1. 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.

19. Ομαλοί Εκκινητές (Soft Starters)

19.1 ΓΕΝΙΚΑ

- Ο Ομαλός Εκκινητής θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος ώστε να εκκινεί τον κινητήρα σε συγκεκριμένο χρόνο σύμφωνα με την απαίτηση της εφαρμογής σε ροπή και ισχύ.
- Ο Ομαλός Εκκινητής θα πρέπει να παρέχει ενσωματωμένη (built in) θερμική προστασία για αντλίες και κινητήρες.
- Ομαλός Εκκινητής θα πρέπει να κατασκευάζεται από κατασκευαστή που να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 και αντίστοιχα ο προμηθευτής να είναι πιστοποιημένος με ISO 9001.

19.2 ΠΡΟΤΥΠΑ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Ο Ο/Ε θα πρέπει να πληρεί τα ακόλουθα Πρότυπα

- * UL 508 για τον βιομηχανικό ηλεκτρολογικό εξοπλισμό ελέγχου.
- * EN 60947-4-2
- * LVD 73/23/EEC για χαμηλή τάση
- * EMC 89/336/EEC για βιομηχανικό περιβάλλον

- Ο Ο/Ε θα έχει περίβλημα το οποίο θα προστατεύει τον χρήστη από τυχαία επαφή με ενεργά μέρη, ενώ θα πρέπει να είναι διαθέσιμες κλέμες για καλωδίωση και βύσματα για σύνδεση με οθόνη, PC.
- Ο Ο/Ε θα πρέπει να έχει τις εγκρίσεις UL και CE.

19.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

- Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται έτοιμος για λειτουργία και θα χρειάζεται ρυθμίσεις στο χώρο εγκατάστασης για ειδικές εφαρμογές μόνο.
- 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.

19.3.1 Διαδικασία εκκίνησης

- Ο Ο/Ε θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εκκινεί ένα τριφασικό κινητήρα βραχυκυκλωμένου κλωβού στο ονομαστικό του ρεύμα με έλεγχο ροπής .
- Ο Ο/Ε θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εκκινεί ένα τριφασικό κινητήρα βραχυκυκλωμένου κλωβού με περιορισμό του ρεύματος μέχρι 4,5 φορές το ονομαστικό του κινητήρα.
- Ο Ο/Ε θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος να επιτηρεί το ρεύμα του κινητήρα και να παρουσιάζει τις ακόλουθες ράμπες επιτάχυνσης.
- Σταθερής επιτάχυνσης

- ☐ Γραμμική ράμπα ροπής
- ☐ Γραμμική ράμπα τάσης
- ☐ Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται έτοιμος για χρήση με τις εξής ρυθμίσεις :με περιορισμό του ρεύματος στις 3 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με ράμπα ροπής διάρκειας 10 sec.
- ☐ Ο Ο/Ε για ειδικές εφαρμογές θα πρέπει να είναι δυνατό να εκκινεί τον κινητήρα σε ένα προρυθμισμένο από το χρήστη χρόνο.
- ☐ Ο Ο/Ε θα μπορεί να προστατευθεί με password (από μη επιθυμητή επέμβαση στον πρόγραμμά του)
- ☐ Ο Ο/Ε θα διαθέτει ενσωματωμένο πρόγραμμα ειδικό για αντλίες (προστασία της αντλίας από υδραυλικό πλήγμα) καθώς και ενεργειακής οικονομίας.
- ☐ Ο Ο/Ε θα πρέπει να διαθέτει οθόνη με κομβία για τις πιθανές αλλαγές που κάνει ο χρήστης
- ☐ Ο Ο/Ε θα έχει δυνατότητα λειτουργίας μέσω ρελέ γεφύρωσης των θυρίστωρ (bypass). Ο μικροεπεξεργαστής του Ο/Ε θα ελέγχει τη λειτουργία του ρελέ γεφύρωσης μέσω ενός ρελέ εξόδου. Αυτό θα γίνεται με το κλείσιμο του ρελέ μετά τη διαδικασία εκκίνησης, ενώ θα ανοίγει το ρελέ πριν την έναρξη της διαδικασίας σταματήματος.

19.3.2 Διαδικασία σταματήματος

- ☐ Ο Ο/Ε να είναι ικανός για 3 τρόπους σταματήματος:
 1. Ελεύθερο σταμάτημα
 2. Σταμάτημα με έλεγχο της ροπής μέσω ράμπας
 3. Αυτόματο σταμάτημα με έλεγχο ροής (breaking)
- ☐ ο Ο/Ε για εφαρμογές αντλιών θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα χρήσης ράμπας γραμμικής επιβράδυνσης για την αποφυγή του φαινομένου του υδραυλικού πλήγματος. Σ'αυτή τη περίπτωση η επιβράδυνση θα πρέπει να είναι σταθερή, ανεξαρτήτως του φορτίου της αντλίας και χωρίς την ανάγκη ακριβούς ρύθμισης.
- ☐ Για φορτία υψηλής αδράνειας (π.χ. ανεμιστήρες) ο Ο/Ε θα πρέπει να μπορεί να σταματήσει το φορτίο σε περιορισμένο χρόνο που θα είναι σύμφωνος με τις δυνατότητες του σε έκλυση θερμότητας.

19.4. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

19.4.1 Θερμοκρασία

- ☐ 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 για να προστατεύσει τον κινητήρα και τον ίδιο από υπερθέρμανση.
- ☐ Ο Ο/Ε λαμβάνει υπόψη το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα, που ρυθμίζει ο χρήστης και την κατανάλωση ρεύματος του κινητήρα ώστε να προβλέπει την θερμική κατάσταση.
- ☐ Ο Ο/Ε προειδοποιεί το χρήστη όταν πλησιάζει τα ονομαστικά μεγέθη της θερμικής κατάστασης και σταματά τον κινητήρα όταν αυτά ξεπεραστούν.
- ☐ Η πληροφορία της θερμικής κατάστασης θα μένει αποθηκευμένη στην μνήμη του Ο/Ε και δεν θα χάνεται ακόμη και με διακοπή της τροφοδοσίας.
- ☐ Σε κάθε περίπτωση δεν θα είναι δυνατό να επανεκκινήσουμε τον κινητήρα μετά από ένα σφάλμα υπερθέρμανσης πριν η θερμική κατάσταση επιστρέψει σε αποδεκτές συνθήκες.

19.4.2 Υπερένταση

- ☐ 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.
- ☐ Επιπλέον η θερμική προστασία να μην αναιρείται όταν και μετά την ράμπα επιτάχυνσης έχουμε λειτουργία μέσω ρελέ γεφύρωσης των θυρίστωρ (by pass).

18.4.3 Επιπλέον προστασίες

- ☐ Απώλειας φάσης ή ανισορροπίας φάσεων
- ☐ Αναστροφής φάσεων λόγω σφάλματος
- ☐ Μόνωση
- ☐ Σφάλμα του θυρίστωρ
- ☐ Σφάλμα της CPU (Watchdog)
- ☐ Σφάλμα προγραμματισμού
- ☐ Σφάλμα σειριακής θύρας
- ☐ Από υποφόρτωση (προγραμματιζόμενα, ώστε να αποφεύγεται η λειτουργία σε κενό όταν αυτή δεν είναι επιθυμητή. Π.χ. Αντλίες)

19.5. 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: 90 %.
- ☐ Περιβάλημα με βαθμό προστασίας IP 20.

19.6. Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

- ☐ Τάση τροφοδοσίας 380V - 15% έως 415V + 10% (400V).
- ☐ Συχνότητα: 50Hz έως 60Hz \pm 5 Hz (45...65Hz)
- ☐ Εισόδοι/Εξόδοι, κατ' ελάχιστον:
 1. Λογικές Είσοδοι: 4 (isolated, 24VDC τροφοδοσία)
 2. Έξοδοι ρελέ: 3 (2 προγραμματιζόμενες, 250V, 1A + 1 Αντιστρεπτόμενη = NO + NC 250V, 1A για σφάλματα)
- ☐ Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται με οθόνη με δυνατότητες εμφάνισης και ρύθμισης των παραμέτρων (τύπου LED) και για έλεγχο με 5 πλήκτρα.
- ☐ Ο Ο/Ε θα έχει 2 LED ένδειξης (ένα για ένδειξη στάσης ή εκκίνησης του Ο/Ε και ένα για ένδειξη της κατάστασης του Ο/Ε κατά τη λειτουργία)
- ☐ Ο Ο/Ε θα έχει τη δυνατότητα για επικοινωνία με PLC μέσω των κάτωθι πρωτοκόλλων:
 1. Modbus RTU
 2. DeviceNet
 3. ProfiBus DP
 3. ASCII protocol για σύνδεση με PC.

20 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Η πληρωμή τους είναι ενσωματωμένη στους πίνακες χαμηλής τάσης των αντλιοστασίων και γίνεται για κάθε αντλιοστάσιο ως ένα πλήρες τεμάχιο σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ κ ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Γιαννιτσά 25-9-2013

Η Προϊσταμένη Δ/νσης ΤΥ

Λ.Σαντίνι-Αδαμίδου

Πολ.Μηχ/κός

Γιαννιτσά 25-9-2013

Ο Συντάξας

Αβραμίδης Ελευθέριος

Πολ.Μηχ/κός