



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ
Π.Ε. ΚΑΒΑΛΑΣ
Δ.Ε.Υ.Α. ΚΑΒΑΛΑΣ

Αγ. Τρύφωνος 14,
Τ.Κ. 652 01 – Καβάλα
Τηλ.: 2510 620350
Φαξ: 2510 620355
Email: ty@deyakav.gr

Τίτλος: «Προμήθεια και εγκατάσταση Η/Μ
εξοπλισμού επειγόντων επεμβάσεων
επισκευής του Αντλιοστασίου Αποχέτευσης
Ακαθάρτων Α5 του Κεντρικού
Αποχετευτικού Αγωγού πόλης Καβάλας»

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV – Τεχνικές Προδιαγραφές

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	3
H1 - ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	7
H2 - ΚΥΡΙΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΛΥΜΑΤΩΝ.....	9
H3 - ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ.....	14
H4 - ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ.....	18
H5 - ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ.....	19
H6 - ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΣΥΡΤΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ (ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ).....	20
H7 - ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ.....	22
H8 - ΒΑΛΒΙΔΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ-ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ.....	24
H9 - ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΑ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ.....	25
H10 - ΔΙΚΤΥΑ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ.....	28
H11 - ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 20kV.....	30
H12 - ΓΕΝΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	41
H13- ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΦΟΡΕΙΣ ΟΔΕΥΣΗΣ.....	46
H14 - ΓΕΙΩΣΕΙΣ – ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	60
H15 - ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	62
H16 - ΟΡΓΑΝΑ ΠΕΔΙΟΥ.....	64
H17 - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	67
H18 - ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	75

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. Γενικά για τις προδιαγραφές

Το αντικείμενο των προδιαγραφών αυτών και της εκτέλεσης των έργων που προβλέπονται, αφορά στην προμήθεια και εγκατάσταση Η/Μ εξοπλισμού επειγόντων επεμβάσεων επισκευής του Αντλιοστασίου Αποχέτευσης Ακαθάρτων Α5 του Κεντρικού Αποχετευτικού Αγωγού πόλης Καβάλας. Περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Την προμήθεια και εγκατάσταση οποιουδήποτε εξοπλισμού προβλέπεται στα Τεύχη Δημοπράτησης του έργου
- Την εκτέλεση των εργασιών με βάση τα προβλεπόμενα στα Τεύχη Δημοπράτησης. Είναι απόλυτη ευθύνη του Αναδόχου να τηρήσει επιπλέον τις οδηγίες που παρέχονται στα Τεχνικά Εγχειρίδια του κατασκευαστή του κάθε τμήματος εξοπλισμού
- Την προμήθεια και εγκατάσταση οποιουδήποτε υλικού και μικροϋλικού που δεν αναφέρεται ρητά στα Τεύχη Δημοπράτησης και είναι απαραίτητο για την ολοκλήρωση της εγκατάστασης ως λειτουργικού συνόλου
- Τη σύνταξη σχεδίων "Ως κατεσκευάσθησαν - As built"
- Τη δοκιμή και θέση σε λειτουργία της εγκατάστασης με βάση τα προβλεπόμενα στα Τεύχη Δημοπράτησης, στα εγχειρίδια των κατασκευαστών του εξοπλισμού και στους σχετικούς κανονισμούς
- Τη διεξαγωγή όλων των δοκιμών που προβλέπονται από τη νομοθεσία καθώς και τη σύνταξη και υπογραφή όλων των εγγράφων, υπεύθυνων δηλώσεων και σχεδίων για την επικαιροποίηση του φακέλου Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε.

Ο βασικός εξοπλισμός της παρούσας προμήθειας είναι: υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα, βαλβίδες αντεπιστροφής, τεμάχια εξάρμωσης, χειροκίνητες και ηλεκτροκίνητες δικλείδες σύρτου, αντυπληγματικές βαλβίδες, βαλβίδες εισαγωγής- εξαγωγής αέρα, ηλεκτροκίνητα θυροφράγματα, πίνακας Μέσης Τάσης, Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης με ρυθμιστές στροφών και PLC.

Οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές αποτελούν γενικές απαιτήσεις που προσδιορίζουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τον τρόπο εγκατάστασης του εξοπλισμού. Σε περίπτωση ασυμβατότητας με την Τεχνική Περιγραφή, υπερισχύουν οι αυστηρότερες προβλέψεις.

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

Στον κατωτέρω πίνακα περιλαμβάνονται οι Ε.ΤΕ.Π. που αφορούν άμεσα ή έμμεσα αντλιοστάσια λυμάτων:

ΑΡΙΘΜΟΣ Ε.ΤΕ.Π.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02	Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03	Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01	Αγωγοί-καλώδια διανομής ενέργειας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00	Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00	Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03	Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05	Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων

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

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

(*) Προσχέδιο υπό διαβούλευση

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

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

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 Διεθνείς κανονισμούς αποδεκτούς στην ΕΕ, με στιβαρή κατασκευή, κατάλληλα για ασφαλή λειτουργία και με απαιτήσεις, κατά το δυνατό, μικρής συντήρησης. Για εξοπλισμό για τον οποίον προβλέπεται από τις οδηγίες της ΕΕ η δήλωση συμμόρφωσης και η σήμανση CE (π.χ. Ηλεκτρολογικοί Πίνακες) κατά τη φάση του διαγωνισμού θα αποδεικνύεται: (α) αν είναι προϊόν σειράς παραγωγής με προσκόμιση της σχετικής δήλωσης ή (β) αν είναι προϊόν συναρμολόγησης με αποδεικτικά ότι ο κατασκευαστής έχει τη δυνατότητα σύνταξης σχετικού φακέλου και επίθεσης της σήμανσης.

Οι ομοειδείς ομάδες μηχανημάτων και εξαρτημάτων, όπως αντλίες, ηλεκτροκινητήρες, δικλίδες, βαλβίδες κ.λπ., 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.λπ.). Σε όσες περιπτώσεις θα υπάρχουν τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά ανάγλυφα ή με πινακίδα στο κέλυφος του μηχανήματος ή εξαρτήματος, δεν απαιτείται η τοποθέτηση άλλης ιδιαίτερης 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, θα περιορίζει τις συντηρήσεις στις απαραίτητες μόνο επεμβάσεις και θα περιορίζει τις υπερχειλίσεις προς αποδέκτη, μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

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

3. Ειδικές απαιτήσεις

- Ο ανάδοχος θα εκπονήσει μελέτη εφαρμογής για να ελέγξει τη λειτουργική καταλληλότητα τουλάχιστον των παρακάτω, με βάσει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του προτεινόμενου εξοπλισμού:
 - 1) Για τις αντλίες με βάση τη διαμόρφωση των καταθλιπτικών αγωγών
 - 2) Για τον ΓΠΧΤ (όργανα, συγκρότηση) με βάση τις πραγματικές τιμές ισχύος ισχείς του προσκομιζόμενου εξοπλισμού
 - 3) Για τον προσδιορισμό διατομής καλωδίων. Ο διαγωνιζόμενος στην προσφορά του θα υποβάλει τεκμηρίωση της επιλογής της διατομής των κεντρικών καλωδίων Χ/Τ (ήτοι των παροχικών από Μ/Σ σε ΓΠΧΤ και από ΓΠΧΤ προς κύρια αντλητικά συγκροτήματα).
- Διευκρινίζεται ότι ως μέγιστη πίεση λειτουργίας για την επιλογή της αντοχής του εξοπλισμού του αντλιοστασίου θα λαμβάνονται, κατ' ελάχιστον, τα 10bar.

4. Επισήμανση για τη λειτουργία του αντλιοστασίου

Το αντλιοστάσιο έχει δύο υγρούς θαλάμους οι οποίοι υπό κανονικές συνθήκες λειτουργούν ενοποιημένοι (ως συγκοινωνούντα δοχεία). Όταν ενεργοποιείται το διαχωριστικό θυρόφραγμα, π.χ. για λόγους συντήρησης του ενός θαλάμου, θα επιτυγχάνεται ανεξάρτητη λειτουργία του άλλου θαλάμου με το αντίστοιχο λειτουργικό συγκρότημα αντλιών. Για τον λόγο αυτόν, σε κάθε υγρό θάλαμο θα υπάρχει ξεχωριστή μέτρηση στάθμης με αναλογικό όργανο και προστασία με πλωτηροδιακόπτη.

5. Εκπαίδευση προσωπικού

Ο Ανάδοχος Προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει στην Υπηρεσία πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον είκοσι 20 ωρών και θα γίνει παράλληλα με τη θέση σε λειτουργία.

Η εκπαίδευση θα αφορά στο συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθόλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης / συντήρησης με τίμημα που θα καθορισθεί με ιδιαίτερη συμφωνία.

Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία λειτουργίας και συντηρήσεως του συστήματος, ως αναφέρεται στην παρούσα και θα διεξαχθεί στην Ελληνική γλώσσα.

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει χειριστική εκπαίδευση, προληπτική συντήρηση, συμπτωματολογία και άρση βλαβών, καθώς και τη σχετική βιβλιογραφία των συσκευών στις οποίες εκτελείται η εκπαίδευση.

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει κι ένας εκπρόσωπος μηχανικός της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης. Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η1

ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

1. Γενικά για τις δοκιμές

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

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

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

2. Δοκιμές προσωρινής παραλαβής

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

Οι δοκιμασίες που προηγούνται της προσωρινής παραλαβής, περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές. Ο σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί αρχικά η συμμόρφωση του Εργολάβου προς τις προδιαγραφές αυτού του τεύχους καθώς και η συμμόρφωσή του προς τους κανονισμούς που ισχύουν για παρόμοιες εγκαταστάσεις και γενικά για τις συμβατικές του υποχρεώσεις.

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

3. Δοκιμές οριστικής παραλαβής

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

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

Κατά την φάση των δοκιμών οριστικής παραλαβής πρέπει να ελεγχθούν, τουλάχιστον μακροσκοπικά, οι φθορές του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού. Σε περίπτωση εμφάνισης

φθορών, πέραν αυτών της συνήθους χρήσης, ανάλογες με το χρονικό διάστημα στο οποίο λειτούργησαν, ο Εργολάβος υποχρεούται στην αντικατάσταση των φθαρμένων τεμαχίων, αλλά κυρίως στην άρση των αιτίων που προκάλεσαν τις φθορές, με δικές του δαπάνες.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η2
ΚΥΡΙΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΛΥΜΑΤΩΝ

1. Απαιτήσεις

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

Αριθμός Αντλιών	Q/αντλία (m ³ /h)	H _{ΤΟΤ} (m)	Ν _{ΥΔΡΑΥΛ} στο ΣΛ (%)	Ν _{ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ} στο ΣΛ (%)	Ισχύς κινητήρα (kW)	Περίσσεια ισχύος στο ΣΛ
4+2	450	≥42,5	>68 %	>63,5 %	≤90	>10 %

Πίνακας 1

Ο αριθμός των στροφών της αντλίας θα είναι μικρότερος από 1500rpm. Για λόγους ασφαλείας, η αντλία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να μπορεί να εκκινεί τουλάχιστον μέχρι και δέκα (10) φορές μέσα σε χρονικό διάστημα μίας ώρας.

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

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

Η αντλία θα συνοδεύεται από εξάρτημα σύνδεσης με αγωγό αναρρόφησης μεταβαλλόμενου μήκους και μεταλλική βάση στήριξης αυτής.

Θα υπάρχει δυνατότητα επιθεώρησης και καθαρισμού της πτερωτής μέσω οπής ελέγχου στο κέλυφος του υδραυλικού τμήματος ή στο στόμιο αναρρόφησης.

2. Σχεδιασμός της Αντλίας

Η αντλία θα συνδέεται σταθερά με την ειδική μεταλλική βάση της και το ειδικό εξάρτημα. Η ειδική μεταλλική βάση αυτή θα στερεωθεί σε βάση από μπετόν με ειδικά ανοξείδωτα βύσματα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Η αντλία θα είναι ικανή για άντληση υγρού έως 40deg, με pH 5,5 - 9 ή μεγαλύτερου εύρους.

3. Κατασκευή της Αντλίας

Υλικά κατασκευής

Τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από γκρίζο χυτοσίδηρο (grey cast iron), προδιαγραφών ASTM A48 CLASS 35B ή BS1452 GRADE 260 ή DIN1691 GG25 ή καλύτερης ποιότητας υλικό, με λείες επιφάνειες, ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες, θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών

AISI304 ή DIN 17440 X5CrNi1810 ή καλύτερης ποιότητας. Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες, που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό και δεν είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, θα πρέπει να προστατεύονται με ειδική βαφή. Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες, όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα, θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτυλίους από Nitrile rubber ή Viton. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτυλίων, και στις τέσσερις πλευρές του αύλακά τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Ορθογωνικής διατομής φλάντζες, που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης, ή στεγανοποιητικές ουσίες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Σύστημα Ψύξεως

Κάθε αντλία θα διαθέτει ένα κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα ψύξεως. Το σύστημα ψύξεως θα πρέπει να παρέχει ικανοποιητική ψύξη για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστού με θερμοκρασία μέχρι 40°C. Τα αντλητικά συγκροτήματα πρέπει να διαθέτουν εξωτερικά μανδύα ψύξεως, κατά προτίμηση ανοξείδωτο (cooling jacket), ανοιχτού ή κατά προτίμηση κλειστού τύπου.

Στυπιοθλίπτης εισόδου καλωδίου

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

Κινητήρας

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής. Τα τυλίγματα του στάτορα θα είναι μονωμένα (κλάσης H), ανθεκτικά στην υγρασία και σε θερμοκρασίες μέχρι 180°C. Ο στάτορας θα έχει «ψεκαστεί» με ρητίνη, προσδίδοντας υψηλότερη μόνωση, με πολύ μικρότερο κίνδυνο δημιουργίας φουσαλίδων αέρα. Ο στάτορας θα είναι τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους, αφού, προηγουμένως, το περίβλημα έχει θερμανθεί (συναρμογή σύσφιξης). Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C και για τουλάχιστον δέκα (10) εκκινήσεις την ώρα. Θα διαθέτει θερμικούς διακόπτες ρυθμισμένους να ανοίγουν στους 140°C και να κλείνουν στους 70°C, θα είναι δε τοποθετημένοι μέσα στα τυλίγματα των αγωγών του στάτορα, ώστε να ελέγχουν τη θερμοκρασία κάθε φάσης του τυλίγματος. Ο θάλαμος σύνδεσης θα περιέχει τον τερματικό πίνακα και θα είναι ερμητικά απομονωμένος από τον κινητήρα με ένα ελαστομερές O-ring. Η σύνδεση των καλωδίων και των ακροδεκτών του στάτορα θα γίνεται με κοχλιωτή σύνδεση σύσφιξης μόνιμα στερεωμένης πάνω στον τερματικό πίνακα. Συνδέσεις με ακροδέκτες ή κοινός τρόπος σύνδεσης αγωγού με παξιμάδι και ροδέλα δεν γίνονται αποδεκτές.

Ο κινητήρας και η αντλία θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Θα προσφέρει ανοχή σε ασυμμετρία τάσης ±10% και ασυμμετρία μεταξύ φάσεων 2%.

Ο ενδιάμεσος συντελεστής εξυπηρέτησης (service factor) θα είναι τουλάχιστον 1,15. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί με διακύμανση τάσεως της τάξης του $\pm 10\%$. Ο κινητήρας θα επιτρέπει ασυμμετρία φάσεων $\pm 2\%$. Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 40°C και σε πιθανή αύξηση θερμοκρασίας μέχρι 85°C . Ο πίνακας γραφημάτων του κινητήρα που θα υποβληθεί από τους διαγωνιζόμενους, θα πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής καμπύλες λειτουργίας: ροπής στρέψεως, ηλεκτρικής έντασης, συντελεστή ισχύος, βαθμού απόδοσης, απορροφούμενης ισχύος καθώς και ισχύος στον άξονα.

Για λόγους ασφάλειας, ο ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει να είναι διαστασιολογημένος έτσι ώστε στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας, να εξασφαλίζεται περίσσεια ισχύος τουλάχιστον ίση με τον πίνακα 1.

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

Έδρανα

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

Μηχανική στεγανοποίηση

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

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

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

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

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

Άξονας αντλίας

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

Πτερωτή

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

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο GG25 η καλύτερης ποιότητας υλικό, κατ' ελάχιστον σκληρυμένη επιφανειακά, υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, ημιανοικτού τύπου, ολιγοκάναλη, ανεμπόδιστη ροής (χωρίς εμφράξεις) και χωρίς οξείες στροφές. Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά, πυκνή λάσπη και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα). Η πτερωτή θα είναι ημι-ανοικτού τύπου, με πτερύγια κλίνοντα προς τα πίσω και θα λειτουργεί σε συνδυασμό με σύστημα block, επίσης σκληρυμένο, σταθερό, που τοποθετείται στην αναρρόφηση του σαλίγκαρου της αντλίας. Τα πτερύγια της πτερωτής θα είναι αυτο-καθαριζόμενα.

Σαλίγκαρος αντλίας (Ατέρμων κοχλίας)

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

Συνθήκη Λειτουργίας

Η συνθήκη λειτουργίας που πρέπει να πληροίται, θα είναι σύμφωνη με τον πίνακα 2.

ΑΝΑ ΑΓΩΓΟ (2 ΑΝΤΛΙΕΣ ΑΝΑ ΑΓΩΓΟ)	Q/αντλία (m³/h)	H_{ΤΟΤ} (m)	N_{ΥΔΡΑΥΛ} στο ΣΛ (%)
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΙΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	490	≥39,0	>64,5
ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ 2 ΑΝΤΛΙΩΝ	450	≥42,5	>68

Πίνακας 2

Θα υποβληθούν διαγράμματα με χαρακτηριστικές καμπύλες της αντλίας (Q-H), (Q-n), (Q-P), (Q-NPSHr), στον ονομαστικό αριθμό στροφών (100%), στο 90% των ονομαστικών στροφών, στο 80% των ονομαστικών στροφών, στο 70% των ονομαστικών στροφών, στο 60% των ονομαστικών στροφών, ISO 9001 του κατασκευαστή, τεχνικό φυλλάδιο και σχέδιο με διαστάσεις. Τα ανωτέρω διαγράμματα θα αφορούν τόσο στη μία αντλία όσο και στην παρράλληλη λειτουργία 2 αντλιών.

4. Προστασία

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα έχουν κατ' ελάχιστον τις ακόλουθες προστασίες:

- Ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες στο τύλιγμα κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά. Οι θερμικοί διακόπτες θα ανοίγουν στους 140°C
- Αισθητήρα στάθμης για την ανίχνευση υγρασίας στο θάλαμο επιθεώρησης
- Αισθητήρα PT100 σε μία περιέλιξη (φάση)

Για τη διακριτή λήψη των παραπάνω πιθανών βλαβών, τα σήματα θα οδηγούνται με θωρακισμένα καλώδια (cores) στον ηλεκτρικό πίνακα, όπου θα συνδέονται σε ηλεκτρονικό

προστασίας, κατασκευής του ιδίου οίκου των αντλιών, το οποίο θα είναι εφοδιασμένο με λυχνίες σήμανσης καταστάσεων και βλαβών

5. Δοκιμές

Μετά την εγκατάσταση τα αντλητικά συγκροτήματα θα υποβληθούν σε ηλεκτρολογικό έλεγχο και υδραυλική δοκιμή λειτουργίας.

6. Εγγύηση

Η ελάχιστη εγγύηση που θα χορηγείται από τον κατασκευαστή των αντλιών ή από τον επίσημο αντιπροσώπο του στην Ελλάδα θα είναι 2 έτη.

7. Επιμέτρηση

Η επιμέτρηση των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνει ανά τεμάχιο πλήρως εγκαταστημένου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας ΤΠ αντλητικού συγκροτήματος.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η3
ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ

1. Απαιτήσεις

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

Αριθμός Αντλιών	Q/αντλία (m ³ /h)	H _{ΤΟΤ} (m)	N _{ΥΔΡΑΥΛ} στο ΣΛ (%)	N _{ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ} στο ΣΛ (%)	Ισχύς κινητήρα (kW)	Περίσσεια ισχύος στο ΣΛ
1	100	≥8	=>69%	≥59 %	≤5,0	>15 %

Πίνακας 1

Ο αριθμός των στροφών της αντλίας θα είναι μικρότερος από 1500rpm. Για λόγους ασφαλείας, η αντλία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να μπορεί να εκκινεί τουλάχιστον μέχρι και είκοσι (20) φορές μέσα σε χρονικό διάστημα μίας ώρας.

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

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

2. Σχεδιασμός της Αντλίας

Η αντλία θα είναι φορητή και θα εδράζεται σε πόδια στήριξης που θα καταλήγουν σε δακτύλιο έδρασης. Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην χρειάζεται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο.

Η αντλία θα είναι ικανή για άντληση υγρού έως 40deg , με εύρος pH 5.5 με 9 ή μεγαλύτερου εύρους.

3. Κατασκευή της Αντλίας

Υλικά κατασκευής

Τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από γκρίζο χυτοσίδηρο (grey cast iron), προδιαγραφών ASTM A48 CLASS 35B ή BS1452 GRADE 260 ή DIN1691 GG25, με λείες επιφάνειες, ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες, θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI304 ή DIN 17440 X5CrNi1810 ή καλύτερης ποιότητας. Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες, που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό και δεν είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, θα πρέπει να προστατεύονται με ειδική βαφή. Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες, όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα, θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με

στεγανοποιητικούς δακτυλίους από Nitrile rubber ή Viton. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτυλίων και στις τέσσερις πλευρές του αύλακά τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Ορθογωνικής διατομής φλάντζες, που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης, ή στεγανοποιητικές ουσίες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Σύστημα Ψύξεως

Κάθε αντλία θα διαθέτει ένα κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα ψύξεως. Το σύστημα ψύξεως θα πρέπει να παρέχει ικανοποιητική ψύξη για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστού με θερμοκρασία μέχρι 40°C και στάθμη αντλούμενου ρευστού μη καλύπτουσα πλήρως τον κινητήρα. Τα αντλητικά συγκροτήματα άνω των 7,5kW θα πρέπει να διαθέτουν μανδύα ψύξεως (cooling jacket) με κλειστό σύστημα ανακυκλοφορίας.

Στυπιοθλίπτης εισόδου καλωδίου

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

Κινητήρας

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής. Τα τυλίγματα του στάτορα θα είναι μονωμένα (κλάσης H), ανθεκτικά στην υγρασία και σε θερμοκρασίες μέχρι 180°C. Ο στάτορας θα έχει «ψεκαστεί» με ρητίνη, προσδίδοντας αποτελεσματικότερη μόνωση, με πολύ μικρότερο κίνδυνο δημιουργίας φυσαλίδων αέρα. Ο στάτορας θα είναι τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους, αφού, προηγουμένως, το περίβλημα έχει θερμανθεί (συναρμογή σύσφιξης). Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40 °C και για τουλάχιστον είκοσι (20) εκκινήσεις την ώρα. Θα διαθέτει θερμικούς διακόπτες ρυθμισμένους να ανοίγουν στους 140°C, θα είναι δε τοποθετημένοι μέσα στα τυλίγματα των αγωγών του στάτορα, ώστε να ελέγχουν τη θερμοκρασία κάθε φάσης του τυλίγματος. Ο θάλαμος σύνδεσης θα περιέχει τον τερματικό πίνακα και θα είναι ερμητικά απομονωμένος από τον κινητήρα με ένα ελαστομερές O-ring. Ο κινητήρας και η αντλία θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Θα προσφέρει ανοχή σε ασυμμετρία τάσης ±10% και ασυμμετρία μεταξύ φάσεων 2%.

Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 40°C και σε πιθανή αύξηση θερμοκρασίας μέχρι 85°C. Ο πίνακας γραφημάτων του κινητήρα που θα υποβληθεί, θα πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής καμπύλες λειτουργίας: ροπής στρέψεως, ηλεκτρικής έντασης, συντελεστή ισχύος, βαθμού απόδοσης, απορροφούμενης ισχύος καθώς και ισχύος στον άξονα.

Για λόγους ασφάλειας, ο ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει να είναι διαστασιολογημένος έτσι ώστε στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας, να εξασφαλίζεται περίσσεια ισχύος τουλάχιστον ίση με τον πίνακα 1.

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

Έδρανα

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

Μηχανική στεγανοποίηση

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

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

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

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

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

Άξονας αντλίας

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

Πτερωτή

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

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο GG25 ή καλύτερης ποιότητας υλικό, κατ' ελάχιστον σκληρυμένη επιφανειακά, υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, ημιανοικτού τύπου, ολιγοκάναλη, ανεμπόδιστη ροής (χωρίς εμφράξεις) χωρίς οξείες στροφές. Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά, πυκνή λάσπη και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα). Η πτερωτή θα είναι ημι-ανοικτού τύπου, με πτερύγια κλίνοντα προς τα πίσω και να λειτουργεί σε συνδυασμό

με σύστημα block, επίσης σκληρυμένο, σταθερό, που τοποθετείται στην αναρρόφηση του σαλίγκαρου της αντλίας. Τα πτερύγια της πτερωτής θα είναι αυτο-καθαριζόμενα.

Σαλίγκαρος αντλίας (Ατέρμων κοχλίας)

Το περίβλημα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο από γκρίζο χυτοσίδηρο (ASTM A-48 CLASS 35B) μη ομοκεντρικού τύπου με διόδους (περάσματα) λεία και αρκετά μεγάλα ώστε να περνούν στερεά και η έξοδος του θα είναι τουλάχιστον ίση με Φ100.

Θα υποβληθούν διαγράμματα με χαρακτηριστικές καμπύλες της αντλίας (Q-H), (Q-n), (Q-P), (Q-NPSHr), στον ονομαστικό αριθμό στροφών (100%), στο 90% των ονομαστικών στροφών, στο 80% των ονομαστικών στροφών, στο 70% των ονομαστικών στροφών, στο 60% των ονομαστικών στροφών, τεχνικό φυλλάδιο, ISO 9001 του κατασκευαστή και σχέδιο με διαστάσεις.

4. Προστασία

Όλοι οι κινητήρες θα έχουν ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες στο τύλιγμα κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά. Οι θερμικοί διακόπτες θα ανοίγουν στους 140°C.

5. Δοκιμές

Μετά την εγκατάσταση τα αντλητικά συγκροτήματα θα υποβληθούν σε ηλεκτρολογικό έλεγχο και υδραυλική δοκιμή λειτουργίας.

6. Εγγύηση

Η ελάχιστη εγγύηση που θα χορηγείται από τον κατασκευαστή των αντλιών θα είναι 2 έτη.

7. Επιμέτρηση

Η επιμέτρηση των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνει ανά τεμάχιο πλήρως εγκαταστημένου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας ΤΠ αντλητικού συγκροτήματος.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η4

ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια, μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, εγκατάσταση, τους ελέγχους και τις δοκιμές των χυτοσιδηρών δικλείδων αντεπιστροφής.

Οι βαλβίδες της γραμμής κατάθλιψης θα είναι PN16 και της γραμμής αποστράγγισης PN10.

2. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Βαλβίδα αντεπιστροφής από ελατό χυτοσίδηρο με ομαλό κλείσιμο, τύπου σφαίρας (ball check valve) κατάλληλη για λύματα και ακάθαρτα νερά και ο σχεδιασμός της θα είναι σύμφωνα με το EN12050-4. Η φραγή της έδρας επιτυγχάνεται με σφαίρα επενδεδυμένη από λάστιχο, δίνοντας έτσι πλήρη στεγανότητα κατ' ελάχιστο μέχρι και 10bar. Το σώμα της βαλβίδας τύπου Υ είναι σχεδιασμένο κατάλληλα έτσι ώστε κατά το άνοιγμα η σφαίρα να καταλήγει στο άνω μέρος του θόλου και η οπή να είναι εξολοκλήρου ανοιχτή για να περνούν ελεύθερα τα λύματα κατά τη λειτουργία της αντλίας.

Η βαλβίδα θα είναι φλαντζωτή, μετωπικής τοποθέτησης με απόσταση μεταξύ των άκρων κατά DIN 3202-F6, με φλάντζες και διάτρηση κατά ISO 7005-2 (EN 1092-2, DIN 2501).

Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο GGG-40 ή καλύτερο αυτού, σύμφωνα με το EN 1563 και η μπίλια επενδεδυμένη από NBR. Οι βίδες και τα παξιμάδια είναι από ανοξείδωτο χάλυβα A2. Η βαφή είναι εποξειδική ρητίνη εσωτερικά και εξωτερικά.

Οι βαλβίδες θα πρέπει να είναι κατάλληλες για χρήση σε πόσιμο νερό, λύματα ή ουδέτερα υγρά έως (+70)°C και θα έχουν δυνατότητα τοποθέτησης σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση.

Ο εξοπλισμός θα αποτελεί τυποποιημένο προϊόν από αναγνωρισμένο οίκο κατασκευής που θα διαθέτει πιστοποιητικό συμμόρφωσης συστήματος ποιότητας κατά EN ISO 9001.

Στα υποβαλλόμενα στοιχεία θα περιλαμβάνονται: διάγραμμα πτώσης πίεσης για την προτεινόμενη θέση τοποθέτησης, τεχνικό φυλλάδιο, ISO 9001 του κατασκευαστή και σχέδιο με διαστάσεις.

3. Δοκιμές

Οι δικλείδες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό εργαστηρίου δοκιμών.

4. Επιμέτρηση

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής επιμετρώνται για πλήρως εγκατεστημένα τεμάχια, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

5. Εγγύηση

Η ελάχιστη εγγύηση που θα χορηγείται από τον κατασκευαστή θα είναι 1 έτος.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η5

ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ

1. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Τα τεμάχια εξάρμωσης θα είναι από χάλυβα ή, κατά προτίμηση, από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 ή καλύτερο κατά DIN 1693 και θα αποτελούνται από τρεις φλάντζες, δακτύλιο στεγανότητας, ντίζες και περικόχλια.

Θα έχουν δυνατότητα αυξομείωσης μήκους $\pm 25\text{mm}$.

Το κάθε τεμάχιο εξάρμωσης θα απαρτίζεται από το φλαντζωτό σωληνωτό τμήμα εισόδου κατασκευασμένο από σωληνωτό τμήμα, το τμήμα εξόδου, όμοιας κατασκευής με αυτό της εισόδου και φλάντζα όπως παραπάνω, διαμορφούμενο στο ελεύθερο άκρο σε υποδοχή 45° για τον ελαστικό δακτύλιο στεγάνωσης, τη φλάντζα σύσφιξης (ελεύθερη) με ειδική πατούρα, τον ελαστικό δακτύλιο στεγάνωσης από EPDM χωρίς ενδιάμεση κόλληση, τις χαλύβδινες γαλβανισμένες Ντίζες κατά DIN 975 και τα Περικόχλια, χαλύβδινα γαλβανισμένα κατά DIN 6915.

Ο εξοπλισμός θα αποτελεί τυποποιημένο προϊόν από αναγνωρισμένο οίκο κατασκευής που θα διαθέτει πιστοποιητικό συμμόρφωσης συστήματος ποιότητας κατά EN ISO 9001.

Τα τεμάχια εξάρμωσης της γραμμής κατάθλιψης θα είναι PN16 και της γραμμής αποστράγγισης PN10.

Στα υποβαλλόμενα στοιχεία θα περιλαμβάνονται τεχνικό φυλλάδιο, ISO 9001 του κατασκευαστή και σχέδιο με διαστάσεις.

2. Επιμέτρηση

Τα τεμάχια εξάρμωσης επιμετρώνται για πλήρως εγκατεστημένα τεμάχια σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

3. Εγγύηση

Η ελάχιστη εγγύηση που θα χορηγείται από τον κατασκευαστή θα είναι 1 έτος.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η6
ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΣΥΡΤΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ
(ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ)

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια, μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, εγκατάσταση, καθώς και στους ελέγχους και στις δοκιμές των χυτοσιδηρών δικλίδων ελαστικής έμφραξης.

1. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Δικλείδα με σύρτη ελαστικής έμφραξης (soft seal gate valve), μη ανυψούμενου βάκτρου, φλαντζωτής σύνδεσης, με χειροκίνητο τροχό χειρισμού ή με ηλεκτροκίνητηρα, σχεδιασμένη και κατασκευασμένη σύμφωνα με το πρότυπο EN 1074-1&2 και 1171.

Διαστάσεις δικλείδας κατά EN 558-2 series 14 – DIN 3202 – F4.

Σύνδεση με φλάντζες κατά EN 1092-2.

Οι δικλείδες, στην πλήρως ανοικτή θέση, θα πρέπει απελευθερώνουν πλήρη διατομή, ίση με την ονομαστική τους διάμετρο. Στο σημείο που ο σύρτης συναντά το σώμα της βαλβίδας, δεν θα πρέπει να υπάρχει καμία διαμόρφωση, ώστε να αποφεύγεται η συσσώρευση στερεών επ' αυτής.

Οι δικλείδες της γραμμής κατάθλιψης θα είναι PN16 και της γραμμής αποστράγγισης PN10.

Οι δικλείδες θα πρέπει να είναι κατάλληλες για χρήση σε πόσιμο νερό, αστικά λύματα και ουδέτερα υγρά έως +70° C. Το σώμα (body) και το κάλυμμα (bonnet) των δικλίδων, θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG-40, η καλύτερο, κατά EN 1563.

Τα σώματα, τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά, θα φέρουν αντιδιαβρωτική προστασία μέσω εποξειδικής βαφής κατά GSK, χρώματος μπλε.

Η στεγανοποίηση μεταξύ σώματος και καλύμματος επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλου ελαστικού παρεμβύσματος υλικού.

Ο άξονας (stem) των βανών θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα X 20 Cr. 13 ή 430F ή 1.4021 κατά EN 10088 και η στεγάνωση του θα είναι τριπλή.

Ο σύρτης (wedge) πρέπει να είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη, αντιστοίχου ποιότητας αυτής του σώματος και θα πρέπει να είναι αδιαίρετος και πλήρως επικαλυμμένος με ειδικό συνθετικό ελαστικό υλικό κατάλληλης ποιότητας.

Η κίνηση του σύρτη θα πρέπει να γίνεται μέσα σε πλευρικούς οδηγούς που βρίσκονται στο εσωτερικό του σώματος, εξασφαλίζοντας έτσι την κάθετη κίνηση του συρτού σώματος της Δικλείδας. Η κατασκευή των δικλίδων θα είναι τέτοια, ώστε αυτές να είναι χαμηλής ροπής χειρισμού.

Οι δικλείδες θα φέρουν σήμανση σύμφωνα με την προδιαγραφή ISO 5209.

Επί του σώματος των δικλίδων αναγράφονται τα ακόλουθα στοιχεία:

- Το όνομα του κατασκευαστή
- Η ονομαστική διάμετρος της δικλείδας

- Η ποιότητα GGG
- Η κλάση πίεσης
- Ο αριθμός παραγωγής

Απαιτούμενα Πιστοποιητικά :

- Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας σειράς ISO 9001 του κατασκευαστή
- Πιστοποιητικό GSK για την επιφανειακή προστασία και σήμανση RAL
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης κατά EN

Οι ηλεκτροκινητήρες των ηλεκτροκίνητων δικλίδων θα πρέπει να πληρούν τα παρακάτω :

- Δυνατότητα σύνδεσης στον άξονα (καρέ) κατά ISO 5211 & DIN 3337 Standard.
- Δυνατότητα χειροκινήτου λειτουργίας με κατάλληλο χειριστήριο - χειροτροχό
- Ύπαρξη δείκτη θέσης ανοίγματος – φραγής τύπου STD
- Ύπαρξη διακόπτη οριακής ροής (torque limiter). Σε περίπτωση φρακαρίσματος της βάνας να βγαίνει εκτός η λειτουργία του κινητήρα
- Προστασία κινητήρα IP67
- Ηλεκτρολογική σύνδεση σύμφωνα με την τυποποίηση PG11
- Δυνατότητα εξόδου αναλογικού σήματος 4-20mA ή 0-10VDC για την σύνδεση με PLC
- Περίσσεια ροπής >30% της απαιτούμενης από τη βάνα για το χειρισμό της
- Χρόνος λειτουργίας όχι μικρότερος από 60s, για την αποφυγή πλήγματος

Το σώμα θα είναι από VO αυτόσβηστο πολυμερές υλικό και οι κινηματικοί οδοντωτοί τροχοί από χάλυβα και πολυμερές υλικό.

Στα υποβαλλόμενα στοιχεία θα περιλαμβάνονται διάγραμμα απωλειών σε συνάρτηση με τη διερχόμενη παροχή πίεσης ή πίνακας με τιμές για τους συντελεστές απωλειών, τα ανωτέρω απαιτούμενα πιστοποιητικά, τεχνικό φυλλάδιο και σχέδιο με διαστάσεις.

2. Δοκιμές λειτουργίας Δικλίδων:

Οι δικλίδες πρέπει να έχουν υποστεί επιτυχώς υδραυλικές δοκιμές σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN 12266-1&2 και EN1074-1&2:

- Πίεση υδραυλικής δοκιμής σώματος (με νερό): 1,5 x Μεγίστη πίεση λειτουργίας
- Πίεση υδραυλικής δοκιμής έδρας (με νερό): 1,1 x Μεγίστη πίεση λειτουργίας

3. Επιμέτρηση

Οι δικλίδες σύρτου επιμετρώνται για πλήρως εγκατεστημένα τεμάχια σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

4. Εγγύηση

Η ελάχιστη εγγύηση που θα χορηγείται από τον κατασκευαστή θα είναι 1 έτος

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η7

ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ

1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια, μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, εγκατάσταση, καθώς και στους ελέγχους και στις δοκιμές των βαλβίδων αντιπληγματικής προστασίας.

2. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Αντιπληγματική βαλβίδα διαφραγματικού τύπου, διπλού θαλάμου, φλαντζωτής σύνδεσης, κατάλληλη για λύματα, κατασκευασμένη σύμφωνα με το πρότυπο EN1074-1 , EN1074-5, αντοχής PN16.

Η βαλβίδα είναι πνευματικής λειτουργίας για τη λειτουργία της οποίας δεν απαιτούνται πιλότοι και ελατήρια.

Το δοχείο, κατάλληλης χωρητικότητας αναλόγως της διατομής της βαλβίδας, δέχεται νερό και πεπιεσμένο αέρα.

Η βαλβίδα φέρει δικλείδα τύπου ball valve και μανόμετρο για τον έλεγχο της λειτουργίας της.

Η λειτουργία της βαλβίδας είναι πνευματική και η βαλβίδα έρχεται προρυθμισμένη από το εργοστάσιο κατασκευής της, αφού συνεκτιμηθούν τα γεωμετρικά στοιχεία και τα λειτουργικά στοιχεία της εγκατάστασης, έτσι ώστε η βαλβίδα να εκτονώνει ανταποκρινόμενη στις ανάγκες της εγκατάστασης.

3. Υλικά Κατασκευής

- Σώμα και κεφαλή διπλού θαλάμου κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40-50 EN1563
- Διάφραγμα από νεοπρέν (NEOPRENE) ενισχυμένο με πλαστικές ίνες
- Έδρα από μπρούντζο ή ανοξείδωτο χάλυβα AISI304
- Άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI304 ή καλύτερης ποιότητας
- Ορειχάλκινος οδηγός άξονα
- Ελαστικά στεγανοποίησης NBR
- Πνευματικό ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα
- Η βαφή είναι εποξειδική ηλεκτροστατική, χρώματος μπλε, πάχους 200μm εσωτερικά και εξωτερικά και σύμφωνα με το πρότυπο EN 14901
- Βίδες και περικόχλια από ανοξείδωτο χάλυβα AISI304 ή καλύτερης ποιότητας

Στα υποβαλλόμενα στοιχεία θα περιλαμβάνονται: τεχνικό φυλλάδιο, ISO 9001 του κατασκευαστή και σχέδιο με διαστάσεις.

4. Απαιτούμενα Πιστοποιητικά

Ο κατασκευαστικός Οίκος θα πρέπει να διαθέτει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας σειράς ISO 9001. Οι βαλβίδες κατά τη παράδοση θα συνοδεύονται από Πιστοποιητικό επιθεώρησης (Inspection Certificate) EN10204-3.1

5. Επιμέτρηση

Οι αντιπληγματικές βαλβίδες επιμετρώνται σε πλήρως εγκατεστημένα τεμάχια, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

6. Εγγύηση

Η ελάχιστη εγγύηση που θα χορηγείται από τον κατασκευαστή θα είναι 1 έτος.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η8

ΒΑΛΒΙΔΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ-ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ

1. Γενικά

Βαλβίδα εξαερισμού διπλής ενεργείας, η οποία θα απελευθερώνει μεγάλες ποσότητες αέρα κατά την πλήρωση του αγωγού, μέσω ενσωματωμένης κινητικής βαλβίδας εξαερισμού, θα επιτρέπει την εισαγωγή μεγάλων ποσοτήτων αέρα κατά την εκκένωση και κατά το διαχωρισμό της στήλης του νερού (υποπίεση), καθώς και θα επιτρέπει την απελευθέρωση του εγκλωβισμένου αέρα του υπό πίεση αγωγού, μέσω της ενσωματωμένης Αυτόματης Βαλβίδας εξαερισμού.

2. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Πρόκειται για βαλβίδα ειδικά σχεδιασμένη για χρήση σε ακάθαρτα υγρά που περιέχουν στερεά σωματίδια και συγκεκριμένα για λύματα.

Θα είναι με βαλβίδα απομόνωσης σφαιρικού τύπου, ανεξάρτητη ή ενσωματωμένη στη βαλβίδα εξαερισμού. Μέγιστη θερμοκρασία συνεχούς λειτουργίας 60°C. Θα είναι φλαντζωτής σύνδεσης.

Η βαλβίδα θα είναι αντοχής PN10 ή PN16.

3. Υλικά Κατασκευής

Το κάτω – κυρίως σώμα της Βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χάλυβα S235JR, ενώ το πώμα – πάνω μέρος της καθώς και τα εσωτερικά μέρη της, θα είναι κατασκευασμένα από ανθεκτικά στη διάβρωση συνθετικά υλικά και λάστιχο EPDM. Τα εσωτερικά μεταλλικά στοιχεία που έρχονται σε επαφή με το υγρό θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Η εξωτερική εποξική βαφή της βαλβίδας θα ακολουθεί το standard DIN 30677-2.

Στα υποβαλλόμενα στοιχεία θα περιλαμβάνονται τεχνικό φυλλάδιο, ISO 9001 του κατασκευαστή και σχέδιο με διαστάσεις.

4. Απαιτούμενα Πιστοποιητικά

Ο κατασκευαστής Οίκος θα πρέπει να διαθέτει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας σειράς ISO 9001.

5. Επιμέτρηση

Οι βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα επιμετρώνται σε πλήρως εγκατεστημένα τεμάχια, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

6. Εγγύηση

Η ελάχιστη εγγύηση που θα χορηγείται από τον κατασκευαστή θα είναι 1 έτος.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η9

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΑ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ

1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια, μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, εγκατάσταση, τους ελέγχους και τις δοκιμές των θυροφραγμάτων.

Τα θυροφράγματα θα είναι ορθογωνικού σχήματος κατάλληλα για τοποθέτηση σε κατακόρυφη επιφάνεια από σκυρόδεμα εντός φρεατίων και δεξαμενών λυμάτων. Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα DIN 19569-4 με βαθμό στεγανότητας κλάσης 4 (class 4), κατάλληλα για μονομερώς ασκούμενη πίεση 4,5bar.

2. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Τα θυροφράγματα θα αποτελούνται από πλαίσιο, σύρτη και μηχανισμό κίνησης κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L. Θα πρέπει να μην έχουν συγκεκριμένη φορά τοποθέτησης και να είναι κατάλληλα για λειτουργία σε εφαρμογή υδροστατικών πιέσεων και από τις δύο πλευρές (on and off – seating pressure).

Το πλαίσιο των θυροφραγμάτων θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L, θα έχει κατάλληλες διαστάσεις και πάχος και θα έχει διαμορφωθεί κατάλληλα προκειμένου να επιτυγχάνεται εύκολα η στεγανή τοποθέτησή του σε τοίχιο κατασκευασμένο από σκυρόδεμα. Η τοποθέτησή του θα πρέπει να εκτελεστεί με ιδιαίτερη προσοχή και επιμέλεια, προκειμένου να επιτευχθεί στεγανοποίηση και στις τέσσερις πλευρές του (four facing type).

Για τη στήριξή του στην κατακόρυφη επιφάνεια, θα χρησιμοποιηθούν χημικά αγκύρια και κοχλίες αγκύρωσης καθώς και ειδικά πλευρικά στηρίγματα τύπου «Γ».

Για τη στεγανοποίηση μεταξύ πλαισίου και επιφάνειας έδρασης θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλος αριθμός ελαστικών δακτυλίων ή κατάλληλη μαστίχη.

Εσωτερικά θα έχουν κατάλληλη διαμόρφωση, ώστε να οδηγείται ο σύρτης κατά το άνοιγμα και το κλείσιμο του θυροφράγματος. Η εσωτερική αυτή διαμόρφωση θα έχει σχεδιαστεί έτσι, ώστε να ελαχιστοποιηθεί τόσο η πιθανότητα ενδεχόμενου «φρακαρίσματος» κατά τη λειτουργία όσο και η πιθανότητα «κολλήματος» σε περίπτωση μεγάλου χρονικού διαστήματος ακινησίας. Ο σχεδιασμός αυτός θα πραγματοποιείται μέσω δύο πλευρικών κατακόρυφων οδηγών (ένας ανά πλευρά) εντός του οποίου θα ολισθαίνει ο σύρτης. Εσωτερικά το πλαίσιο θα φέρει περιμετρικό στεγανοποιητικό σε όλη την περιφέρεια του σύρτη.

Θυροφράγματα στα οποία ο σύρτης οδηγείται εντός του πλαισίου μόνο από στεγανοποιητικά απορρίπτονται δεδομένου ότι η παραμικρή παραμόρφωση αυτών θα έχει ως αποτέλεσμα το μπλοκάρισμα του σύρτη. Η αντικατάσταση των στεγανοποιητικών στοιχείων θα πρέπει να είναι εύκολη και χωρίς να απαιτείται η απεγκατάσταση του θυροφράγματος.

Το κάτω μέρος του σύρτη, όταν αυτός βρίσκεται στο τέλος της διαδρομής του, θα πρέπει να εδράζεται σε κατάλληλο στεγανοποιητικό παρέμβυσμα τοποθετημένο σε όλο το πλάτος του πλαισίου. Η παρουσία του παρεμβύσματος έχει ως στόχο, τόσο την απόλυτη στεγανοποίηση του θυροφράγματος, όσο και την προστασία του πλαισίου από μηχανικές φθορές, όταν ο σύρτης έρχεται σε επαφή με το κάτω μέρος αυτού. Το παρέμβυσμα θα πρέπει υποχρεωτικά να

είναι επίπεδο, να μη φέρει δηλαδή αύλακα, διότι σε αντίθετη περίπτωση θα δημιουργείται πρόβλημα στεγανότητας από επικαθίσεις φερτών.

Το κινητό μέρος (ο σύρτης ή θύρα του θυροφράγματος), θα είναι ορθογωνικής διατομής, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L. Το φύλλο του χάλυβα θα είναι στιβαρής κατασκευής, θα έχει κατάλληλο πάχος και θα φέρει κατάλληλες ενισχυτικές δοκούς (νευρώσεις), προκειμένου να εξασφαλίζεται η πλήρης στεγανότητα του θυροφράγματος σε περίπτωση εφαρμογής υδροστατικών πιέσεων. Η θύρα θα κινείται μέσω οδηγών εντός του πλαισίου και θα έχει δύο θέσεις «κλειστό» και «ανοικτό». Στη θέση «κλειστό» θα στεγανοποιεί όλη τη διατομή της θυρίδας εισαγωγής, ενώ στη θέση «ανοικτό» θα έχει θέση τέτοια, ώστε να αποκαλύπτεται ολόκληρη η διατομή της θυρίδας εισαγωγής. Στη θέση «ανοικτό» δεν θα πρέπει να υφίσταται κανένα εμπόδιο στη ροή των λυμάτων (π.χ. ατέρμων μηχανισμός ανύψωσης). Στραγγαλισμός της παροχής θα λαμβάνει χώρα μόνο κατά τη διάρκεια χειρισμού μετατόπισης της θύρας από τη μία θέση στην άλλη. Σε ολόκληρη την περίμετρο του σύρτη, θα τοποθετηθεί ελαστικό στεγάνωσης («τσιμούχα») από κατάλληλο ειδικό ανθεκτικό υλικό με χαρακτηριστικά ιδιαίτερης αντοχής σε τριβές, χημικές προσβολές και γήρανση (neoprene, erdm κ.ά.). Το προφίλ στεγανοποίησης θα είναι τέτοιας μορφής, ώστε με την κάθοδο του σύρτη στη θέση κλειστό, να πιέζεται και να σταγανοποιεί και τις τέσσερις πλευρές του. Για το σύρτη, τέλος, θα πρέπει να έχει εξασφαλιστεί δυνατότητα εξόλκευσης του από το πλαίσιο (σε ενδεχόμενη ανάγκη επισκευής ή αντικατάστασής του), χωρίς να απαιτείται η απεγκατάσταση του θυροφράγματος.

Η κίνηση του θυροφράγματος θα εξασφαλίζεται μέσω ενός άξονα (ή περισσότερων του ενός, σε περίπτωση θυροφράγματος μεγάλων διαστάσεων), μήκους ίσου με τη διαδρομή του σύρτη, κατασκευασμένου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L, εφοδιασμένου με σπείρωμα (ατέρμων κοχλίας), του οποίου το κάτω μέρος θα κινεί το σύρτη μέσω εφαρμογής ροπής στρέψης στο άνω μέρος του. Ο άξονας θα είναι μη ανυψούμενος. Το σταθερό άνω σημείο, του μηχανισμού κίνησης θα στηρίζεται στο πλαίσιο και θα έχει τους απαραίτητους μηχανισμούς κύλισης (περικόχλιο κατασκευασμένο είτε από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L είτε από φωσφορούχο άνθρακα είτε από αντίστοιχης ποιότητας άλλο υλικό), προκειμένου το θυροφράγμα να κινείται με τη μικρότερη δυνατή ροπή στρέψης. Ανάλογα με το βάθος που πρόκειται να τοποθετηθεί το θυροφράγμα, θα πρέπει να υπάρχει η αντίστοιχη επέκταση του άξονα ή μηχανισμός μετάδοσης της στρέψης. Ο χειρισμός θα πραγματοποιείται μέσω χειροστρόφαλου (τιμόνι) διαμέτρου 300mm στον οποίο θα είναι αναγεγραμμένοι οι δείκτες («βελάκια») «ανοικτό» – «κλειστό». Ο χειροστρόφαλος θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L και τοποθετημένος οριζόντια σε απόσταση 90cm από το δάπεδο εργασίας.

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αντικατάστασης του χειροκίνητου μηχανισμού (χειροστρόφαλου) από ηλεκτροκίνητο μηχανισμό, όπως επίσης και τοποθέτησης χειριστηρίου μέσω ειδικού κλειδιού. Ο μηχανισμός ανύψωσης θα εδράζεται σε ανεξάρτητη βάση η οποία με τη σειρά της θα εδράζεται ως πρόβολος στο δάπεδο εργασίας. Η βάση θα είναι, επίσης, κατασκευασμένη εξ ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L.

Ο εξοπλισμός θα αποτελεί προϊόν από αναγνωρισμένο οίκο κατασκευής που θα διαθέτει πιστοποιητικό συμμόρφωσης συστήματος ποιότητας κατά EN ISO 9001.

3. Ηλεκτρικοί μεταδότες κίνησης (electrical actuators) θυροφραγμάτων

Οι μεταδότες κίνησης των θυροφραγμάτων θα πρέπει να σχεδιάζονται για κατηγορία χρόνου ζωής 2, σύμφωνα με την EN 12255-1. Γενικά, η ταχύτητα ανοίγματος ή κλεισίματος ενός

Θυροφράγματος θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του DIN 19569-4 και να κυμαίνεται μεταξύ 10 έως 50cm/min, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά.

Οι μεταδότες κίνησης θα πρέπει να εξασφαλίζουν το πλήρες κλείσιμο του θυροφράγματος για τη διαφορική πίεση σχεδιασμού. Το διαθέσιμο περιθώριο ισχύος για το άνοιγμα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον το 100% της μέγιστης ροπής κλεισίματος ή ανοίγματος, όποια από τις δύο είναι μεγαλύτερη. Ο κινητήρας θα είναι τριφασικός AC 400V 50Hz, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, με μόνωση κλάσεως "F", προστασία IP67 ή καλύτερη, ανάλογα με τις επικρατούσες στο έργο συνθήκες, θα είναι σχεδιασμένος για λειτουργία σε εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος από -30°C έως +70°C και θα έχει στην περιέλιξη του συστήματα προστασίας (θερμοδιακόπτη ή thermistor) από τις υπερθερμάνσεις (ένα σε κάθε φάση). Θα πρέπει να υπάρχει και δυνατότητα χειροκίνητης κίνησης (χειροστρόφαλος) για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Ο κινητήρας θα αποσυνδέεται αυτόματα κατά τη διάρκεια της χειροκίνητης λειτουργίας. Το σύνολο του μεταδότη κίνησης θα βρίσκεται σε κοινό, στιβαρής κατασκευής στεγανό κέλυφος, προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες. Το κέλυφος θα φέρει ακροδέκτες και επαφές για την ρευματοδότηση. Οι τριφασικοί ακροδέκτες θα προστατεύονται από χωριστά μονωτικά καλύμματα. Ο πίνακας των ακροδεκτών θα είναι έτσι σχεδιασμένος, ώστε οι ρυθμιστήρες που περιλαμβάνει να μην υφίστανται βλάβη από τυχόν βροχή, όταν έχει αφαιρεθεί το κάλυμμα.

Εάν δεν είναι προστατευμένοι από τα καιρικά φαινόμενα, θα πρέπει να προβλεφθούν θερμαντήρες για την αποφυγή συμπυκνωμάτων κατά τη στάση του ηλεκτροκινητήρα. Όταν ο μεταδότης θα λειτουργεί, ο θερμαντής θα τίθεται εκτός.

Ο ηλεκτροκίνητος μεταδότης κίνησης (actuator) θα διαθέτει:

- Δύο τουλάχιστον οριακούς διακόπτες (1NC και 1NO) για τις θέσεις «Ανοικτό» και «Κλειστό» του θυροφράγματος
- Ένα σετ διακοπών μέγιστης ροπής (torque switch) για κάθε κατεύθυνση, με δυνατότητα ρύθμισης της ροπής
- Ένδειξη θέσης: μηχανική

Στα υποβαλλόμενα στη προσφορά στοιχεία θα περιλαμβάνονται: τεχνικό φυλλάδιο, ISO 9001 του κατασκευαστή και σχέδιο με διαστάσεις.

4. Επιμέτρηση

Τα θυροφράγματα επιμετρώνται για πλήρως εγκατεστημένα τεμάχια σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

5. Εγγύηση

Η ελάχιστη εγγύηση που θα χορηγείται από τον κατασκευαστή θα είναι 1 έτος.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η10

ΔΙΚΤΥΑ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ

1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή των χαλύβδινων δικτύων σωληνώσεων εντός του αντλιοστασίου.

2. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Το δίκτυο των χαλυβδοσωλήνων της υδραυλικής εγκατάστασης άντλησης των λυμάτων από τον υπόγειο θάλαμο του αντλιοστασίου λυμάτων, θα υλοποιηθεί με:

- Χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής πάχους SCH STD, ASTM A-106/API 5L, Gr. B
- Ειδικά τεμάχια χαλύβδινα ταυ πάχους SCH STD, B16.9 κατά ANSI & ASTM A-234 WPB
- Ειδικά τεμάχια χαλύβδινες καμπύλες πάχους SCH STD, B16.9 κατά ANSI & ASTM A-234 WPB, R=3D, 90° η 45° κατά περίπτωση.
- Ειδικά τεμάχια χαλύβδινες συστολές, πάχους SCH STD, B16.9 κατά ANSI & ASTM A-234 WPB
- Φλάντζες τόννου (περαστές) χαλύβδινες PN16 η PN10, ανάλογα με τις φλάντζες της συνδεόμενης συσκευής, κατά EN1092-1 typ 01 ή DIN 2501

Η ονομαστική διάμετρος όλων των ανωτέρω υλικών θα είναι ίδια με την ονομαστική διάμετρο των αντίστοιχων υφιστάμενων υλικών σωληνώσεων που θα αποξηλωθούν.

Οι απαιτούμενες εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης θα εκτελεσθούν αποκλειστικά από αδειούχους και πιστοποιημένους κατά EN ISO 9606-1:2013 ηλεκτροσυγκολλητές, των οποίων η πιστοποίηση για το συγκεκριμένο είδος συγκολλήσεων θα είναι σε ισχύ.

Τα ειδικά τεμάχια θα συνδεθούν με τα ευθύγραμμα τμήματα του χαλυβδοσωλήνα με ηλεκτροσυγκόλληση ή μέσω φλαντζών. Οι φλάντζες θα είναι συγκολλητές, τύπου slip on, από χάλυβα αντίστοιχης ποιότητας με αυτή των σωλήνων και ως προς τη διάτρηση, θα ακολουθούν το πρότυπο DIN 2501-1:2003-05.

Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι εξαγωνικής κεφαλής, γαλβανισμένα, με διαστάσεις κατά EN 1665:1997 και ποιότητας Cl8.8 και Cl8 αντιστοίχως.

Τα ειδικά τεμάχια θα είναι από το ίδιο υλικό όπως και οι σωλήνες και θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα πρότυπα των σωλήνων. Οι καμπύλες των 90° στην κατάθλιψη της κάθε αντλίας θα είναι μεγάλης καμπυλότητας, R=3D, προκειμένου να μειωθούν οι απώλειες τριβής στις καταθλίψεις των αντλιών. Για τον ίδιο λόγο και η σύνδεση των καταθλίψεων των αντλιών στους αντίστοιχους συλλέκτες θα γίνει υπό γωνία 45°, με τη χρήση αντιστοιχών γωνιών. Όπου δεν είναι εφικτή η χρήση έτοιμων ανεξάρτητων εξαρτημάτων, δύναται, κατά προτίμηση, να χρησιμοποιηθούν ειδικά ενισχυμένα εξαρτήματα για τη δημιουργία κλάδων.

Οι σωλήνες κατά τη παράδοση θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό επιθεώρησης τύπου 3.1 B σύμφωνα με το πρότυπο EN 10204:2004.

Οι επί τόπου ηλεκτροσυγκολλήσεις θα εκτελούνται από έμπειρο, πιστοποιημένο προσωπικό, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τους όρους της παρούσας. Πριν από την έναρξη της ηλεκτροσυγκόλλησης θα γίνεται πλήρης καθαρισμός των παρειών των λοξοτμημένων άκρων των τεμαχίων.

Οι συγκολλήσεις των σωλήνων θα γίνονται με ειδικά ηλεκτρόδια κατάλληλα για το σκοπό για τον οποίο προορίζονται (κατεύθυνση συγκόλλησης, πάχος ελάσματος, διατομή προς πλήρωση). Οι συσκευές ηλεκτροσυγκόλλησης θα είναι επαρκούς ισχύος για τα προς συγκόλληση ελάσματα.

Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνεται στον αναγκαίο αριθμό στρώσεων για το εκάστοτε πάχος ελάσματος.

Στο κόστος συμπεριλαμβάνονται οι δαπάνες των εργασιών καθώς και οι πάσης φύσεως προμήθειες του απαιτούμενου εξοπλισμού και εργαλείων, όπως οι εργασίες πλήρους εγκαταστάσεως μετά των υλικών πάκτωσης και στήριξης των σωληνώσεων, οι εργασίες εγκατάστασης και στερέωσης των υδραυλικών τεμαχίων με γαλβανισμένους κοχλίες στερέωσης, με τα απαραίτητα παρεμβύσματα στεγάνωσης, οι συγκολλήσεις των χαλύβδινων τεμαχίων, όπου είναι αναγκαίο, καθώς και οι δοκιμές πίεσεως και λειτουργίας, η λειτουργία φορητών ή κινητών εργοταξιακών αντλητικών συγκροτημάτων για την αποστράγγιση εισρεόντων ή υπογείων υδάτων και την άντληση βορβόρου και λυμάτων κατά την εκτέλεση των διαφόρων εργασιών του έργου.

Περιλαμβάνονται επίσης η προετοιμασία των μεταλλικών επιφανειών (σωληνώσεων και στηριγμάτων) για αμμοβολή και βαφή, η εφαρμογή αντισκωριακού υποστρώματος (δύο συστατικών διαλύτου, με βάση εποξειδικό, πολυουρεθανικό ή ανόργανο πυριτικό ψευδάργυρο) και ο τελικός χρωματισμός των σιδηρών επιφανειών.

Στα υποβαλλόμενα στοιχεία θα περιλαμβάνονται τεχνικά φυλλάδια και ISO 9001 κατασκευαστή των σωλήνων.

3. Επιμέτρηση

Το δίκτυο χαλυβδοσωλήνων αναρρόφησης, κατάθλιψης και αποστράγγισης λυμάτων επιμετράται ως ένα πλήρως εγκατεστημένο τεμάχιο, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η11

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 20kV

1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα γενική Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις μελέτης και κατασκευής εργοστασιακά προκατασκευασμένων πινάκων Μέσης Τάσης κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση, που εγκαθίστανται στο έργο.

Εφόσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι πίνακες μέσης τάσης θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση σε τριφασικό δίκτυο του Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. 20kV, 50Hz με:

- ισχύ βραχυκυκλώματος 250MVA – 350MVA στα 15kV – 20kV αντίστοιχα
- ονομαστική τάση λειτουργίας 24kV, 50Hz
- αντοχή σε διέλευση βραχυκυκλώματος 12,5kA/1s

Εφόσον δεν περιγράφεται διαφορετικά, η στάθμη μόνωσης του πίνακα θα συμφωνεί με τα πρότυπα IEC για:

- θερμοκρασίες από -5°C έως +40°C (μέση θερμοκρασία 24ωρου +35°C)
- μέγιστο υψόμετρο εγκατάστασης 1000m
- στάθμη μόνωσης (τάση αντοχής) σε 50Hz επί 1min, 50kV και στάθμη μόνωσης 125kV για κρουστική τάση 1,2/50μs,
- σχετική υγρασία 95% μέγιστη

Η προστασία των πινάκων θα είναι τουλάχιστον IP 3X κατά DIN 40050 και IEC 144 και η στάθμη μόνωσης 20N κατά VDE0111.

2. Υλικά

Ο προμηθευτής των πινάκων πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία στο σχεδιασμό και την κατασκευή πινάκων μέσης τάσης. Όλα τα υλικά μέσης τάσης θα προέρχονται από κατασκευαστή που θα έχει πιστοποίηση κατά ISO 9001.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνος με την τελευταία έκδοση των διεθνών προτύπων:

- IEC 62271-200 AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1kV and up to and including 54kV
- IEC 60265 MV switches
- IEC 60129 AC disconnectors and earthing switches
- IEC 60694 Common clauses for MV switchgear and controlgear
- IEC 60420 MV AC switch-fuse combinations
- IEC 60056 MV AC circuit breakers
- IEC 60282-1 MV fuses
- IEC 60185 Current transformers
- IEC 60186 Voltage transformers

- IEC 60801 Electromagnetic compatibility for industrial process measurement and control equipment

2.1 Τριπολικός διακόπτης φορτίου

Ο διακόπτης πρέπει να είναι ανεξάρτητης τοποθέτησης, περιστροφικού τύπου. Θα συνοδεύεται από μιμικό διάγραμμα και κλειδί ασφαλείας στην θέση OFF, εξάρτημα μανδάλωσης με τον γειωτή στην έξοδο, εξάρτημα μανδάλωσης με την πόρτα της κυψέλης και χειριστήριο.

Ο διακόπτης θα έχει τη μορφή κλειστού θαλάμου, θα χρησιμοποιεί σαν μέσο διακοπής εξαφθοριούχο θείο (SF6) σε χαμηλή πίεση και δεν θα απαιτεί συντήρηση. Θα είναι τοποθετημένος σε οριζόντια θέση εντός του πεδίου και οι κύριες επαφές του θα είναι ορατές από την μπροστινή πλευρά του πεδίου. Μέσω κατάλληλης ενδεικτικής διάταξης, που θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον κύριο άξονα χειρισμού, θα είναι δυνατή η αναγνώριση της θέσης των επαφών του διακόπτη, με τη μορφή μιμικού διαγράμματος.

Ο διακόπτης θα είναι αυξημένης συχνότητας χειρισμών όπως ορίζεται στην §3.104 του IEC 60265-1. Θα έχει τρεις θέσεις λειτουργίας (ανοικτός – κλειστός – θέση γείωσης) και θα είναι πλήρως συναρμολογούμενος και δοκιμασμένος προτού εξέλθει της γραμμής παραγωγής του. Η σχετική πίεση του SF6 που τον περιβάλλει δεν θα υπερβαίνει τα 0,5 bar. Η κατασκευή του περιβλήματος του διακόπτη, θα είναι σύμφωνη με την απαίτηση του IEC 60298 (παράρτημα G, §2.3 και 3.3) για συστήματα «στεγανά» (sealed for life) διάρκειας 30 ετών, κατά την οποία δεν θα υπάρχει η ανάγκη επαναπλήρωσης του θαλάμου με SF6. Η μηχανική αντοχή του διακόπτη θα είναι, κατ' ελάχιστο, 1000 χειρισμοί.

Στο διακόπτη θα υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης κινητήρα τηλεχειρισμού, πηνίων ζεύξης – απόζευξης, βοηθητικών επαφών και λουκέτων ή κλειδαριών ώστε να επιτευχθεί αλληλομανδάλωση με διαφορετικά πεδία.

Ο διακόπτης πρέπει να είναι σειράς μονώσεως 20N, αντοχής σε ρεύμα βραχυκύκλωσης τουλάχιστον 20kA. Ο διακόπτης τροφοδοσίας Μ/Σ θα είναι εφοδιασμένος με βοηθητικές επαφές δύο NO και δύο NC και πηνίο εργασίας.

2.2 Μπάρες – Ακροκιβώτια

Οι μπάρες θα είναι τρεις παράλληλες, οριζόντια στερεωμένες στους διακόπτες, κατασκευασμένες από χαλκό.

Τα ακροκιβώτια θα είναι ξηρού τύπου, εσωτερικού χώρου, προκατασκευασμένου κώνου εξομαλύνσεως. Το ακροκιβώτιο θα βρίσκεται μέσα σε μονωτήρα από προκατασκευασμένη ρητίνη, ώστε να προστατεύεται από τις δυναμικές καταπονήσεις των βραχυκυκλωμάτων, υπερεντάσεων κ.τ.λ..

Η προκατασκευασμένη ρητίνη θα είναι χυτευμένη σε κενό, ώστε να μην υπάρχουν φυσαλίδες αέρα.

Το όλο συγκρότημα κώνος – περίβλημα, θα έχει αντοχή σε κρουστική τάση 125kV.

Η οπή του κώνου εξομαλύνσεως για την υποδοχή του καλωδίου, θα πρέπει να έχει διάμετρο τέτοια, ώστε να είναι δυνατή η εφαρμοστή είσοδος της μονώσεως του καλωδίου, δίχως να προξενήσει ζημιά στο εσωτερικό του κώνου και ταυτόχρονα να μην είναι μεγαλύτερη από τη διάμετρο του καλωδίου.

Η σύσφιγξη του κώνου εξομαλύνσεως στο καλώδιο θα επιτυγχάνεται αφενός μεν, με την καλή συναρμογή του κώνου εξομαλύνσεως και του καλωδίου, αφετέρου δε, με πίεση του κώνου, με ισχυρό ελατήριο από ειδικό ελατηριωτό ανοξείδωτο χάλυβα, ο οποίος βρίσκεται στο πάνω ή κάτω σημείο μέσα στον μονωτήρα.

2.3 Τριπολικός γειωτής

Η γείωση των καλωδίων ισχύος θα πραγματοποιείται με τη χρήση γειωτή, που θα έχει για λόγους ασφαλείας δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα (making capacity) όπως ορίζει το IEC 60129.

Ο γειωτής θα είναι σειράς μονώσεως 20N, διηλεκτρικής αντοχής 125kV, ισχύος βραχυκύκλωσης τουλάχιστον 20kA σε στιγμιαίο ρεύμα βραχυκύκλωσης (1s) και 40kA σε κρουστικό ρεύμα. Ο γειωτής θα φέρει χειριστήριο και βοηθητικές επαφές.

Ο χειρισμός της γείωσης πρέπει να γίνεται από την μπροστινή πλευρά του πίνακα, με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας ανεξάρτητο από τον χειριστή, τόσο κατά την διαδικασία ζεύξης όσο και κατά την διαδικασία απόζευξης.

Ο γειωτής πρέπει να είναι μανδαλωμένος με την πόρτα, έτσι ώστε η πόρτα να μην μπορεί να ανοίξει στην περίπτωση που ο γειωτής είναι ανοικτός και αντίστροφα. Δεν πρέπει να είναι δυνατή η απόζευξη του γειωτή με την πόρτα ανοικτή.

Οι γειωτές θα πρέπει να είναι εκ των προτέρων ρυθμισμένοι ώστε να επιτυγχάνονται οι μανδαλώσεις που προβλέπονται στην σχετική παράγραφο και επιπλέον θα πρέπει να εφοδιάζονται με τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας στην μπροστινή όψη του πίνακα
- μηχανική σήμανση στο μπροστινό μέρος του πίνακα, για το άνοιγμα και το κλείσιμο του γειωτή

2.4 Αλεξικέραυνα γραμμής

Τα αλεξικέραυνα θα είναι τάσης 21kV, έντασης δοκιμής 10kA, με στήριγμα, αποζευκτική διάταξη και βαλβίδα εκτόνωσης.

2.5 Ενδεικτικές λυχνίες αίγλης

Οι τρεις ενδεικτικές λυχνίες αίγλης για ένδειξη τάσεως θα τροφοδοτούνται μέσω χωρητικών καταμεριστών. Θα είναι λυχνίες κρυσταλλικού διαφανούς καλύμματος κατάλληλου χρωματισμού που θα βιδώνει σε επιχρωμιωμένο πλαίσιο-δακτύλιο.

2.6 Ασφάλειες

Οι ασφάλειες θα είναι ονομαστικής μέσης τάσης 24kV, ονομαστικής εντάσεως βάσεως 200A, ονομαστικής έντασης τηκτού σύμφωνα με τη μελέτη και σύμφωνα με την προδιαγραφή IEC 60282-1. Θα είναι εφοδιασμένες με κατάλληλο μηχανισμό που θα λειτουργεί όταν λειτουργούν οι ασφάλειες για να ανοίξει ο διακόπτης φορτίου. Η αντοχή σε εναλλασσόμενη τάση ως προς τη γη θα είναι 55kV και μεταξύ των φωλεών της ασφάλειας 75kV. Η ελάχιστη ένταση διακοπής θα είναι 2,5-3 φορές της ονομαστικής. Σε περίπτωση βραχυκυκλώματος στην εγκατάσταση που προστατεύεται από τις ασφάλειες πρέπει σύμφωνα με το IEC 60282-1 να αντικατασταθούν και οι τρεις ασφάλειες μαζί.

2.7 Βοηθητικός εξοπλισμός

Ο βοηθητικός εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις παραγράφους 5.4 του IEC 60298 και 5.4 του IEC 60694.

Στα βοηθητικά κυκλώματα ελέγχου και σήμανσης πρέπει να χρησιμοποιούνται εύκαμπτοι χάλκινοι αγωγοί με μόνωση από PVC. Για την εμπόδιση μετάδοσης της φωτιάς πρέπει να έχουν ελάχιστη κλάση μόνωσης 3kV.

Η ελάχιστη διατομή των καλωδίων θα είναι $2,5\text{mm}^2$ για τα κυκλώματα ισχύος και $1,5\text{mm}^2$ για τα κυκλώματα πολύ χαμηλής τάσης.

Οι αγωγοί των βοηθητικών κυκλωμάτων, για να είναι σε αντιστοιχία με τη συσκευή με την οποία είναι συνδεδεμένοι, θα πρέπει να χαρακτηρίζονται με μικρούς αριθμούς, που θα δηλώνουν τον αριθμό της σύνδεσης, ο οποίος θα φαίνεται στο αντίστοιχο «ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ» ηλεκτρολογικό διάγραμμα (μονογραμμικό σχέδιο).

Στην άκρη κάθε καλωδίου θα πρέπει να προσαρμόζεται κατάλληλος ακροδέκτης σύνδεσης.

Όλοι οι αγωγοί των κυκλωμάτων οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι σε κάποια συσκευή του πίνακα διανομής, θα πρέπει να καταλήγουν σε αριθμημένες κλεμοσειρές.

Η μόνωση των ακροδεκτών σύνδεσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από άκαυστο και μη υγροσκοπικό υλικό.

Η στερέωση των ομάδων καλωδίων στα σημεία σύνδεσης πρέπει να είναι αντικραδασμικού τύπου.

Οι κλεμοσειρές του πίνακα διανομής για εξωτερικές συνδέσεις, θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες με τρόπο που να επιτρέπει τη σύνδεση ενός καλωδίου σε κάθε ακροδέκτη.

Ένας αριθμός εφεδρικών ακροδεκτών ίσος με το 5% του συνόλου θα πρέπει να έχει προβλεφθεί στον πίνακα ακροδεκτών.

Όλος ο εξοπλισμός που κατά τη λειτουργία βρίσκεται υπό τάση, θα πρέπει να έχει βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP20. Κατά την εγκατάσταση του εξοπλισμού στο τμήμα οργάνων, θα πρέπει να τοποθετείται μαζί και ένα εύκολα αφαιρούμενο διαχωριστικό πέτασμα, για την αποφυγή της ακούσιας επαφής του προσωπικού συντήρησης και ελέγχου, με κάποιο τμήμα ενεργού αγωγού.

Όλα τα χρησιμοποιούμενα όργανα, όπως ηλεκτρονόμοι προστασίας, όργανα μέτρησης κ.τ.λ., θα τοποθετούνται στα διαμερίσματα χαμηλής τάσης.

3. Εκτέλεση Εργασιών

Ο κάθε πίνακας θα αποτελείται από ξεχωριστές κυψέλες Μέσης Τάσης που ικανοποιούν τα ακόλουθα κριτήρια:

- επεκτασιμότητα και από τις δύο πλευρές
- ευκολία εγκατάστασης
- ασφάλεια και ευκολία λειτουργίας
- μειωμένες διαστάσεις
- χαμηλό επίπεδο συντήρησης

3.1 Κατασκευή κυψελών μέσης τάσης

Ο εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις για κατασκευή μεταλλο-ενδεδυμένων κυψελών Μέσης Τάσης, καταλλήλων για εσωτερική εγκατάσταση. Η κατηγοριοποίηση των πεδίων θα είναι σύμφωνη με τις διακρίσεις του προτύπου IEC 62271-200:

- Απώλεια συνεχούς λειτουργίας (loss of service continuity) τάξη LSC2A
- Αντοχή σε εσωτερικό τόξο 12,5kA / 1s (κατηγοριοποίηση κυψελών Μέσης Τάσης IAC: A-FL)

Οι κυψέλες Μέσης Τάσης προβλέπεται να είναι κατασκευασμένες από διαμορφωμένη λαμαρίνα DKP πάχους 2mm, κατάλληλα διαμορφωμένη ούτως ώστε, κοχλιούμενη στο σταθερό σκελετό, να αποτελέσει ενιαίο σύνολο τύπου κιβωτίου. Οι πόρτες θα είναι κατασκευασμένες από στρατζαρισμένη λαμαρίνα πάχους 1,5mm.

Κάθε κυψέλη προβλέπεται ανεξάρτητη, προστασίας IP 3X κατά IEC 144, με στάθμη μόνωσης 20N κατά VDE 0111.

Στο κάτω μέρος της κυψέλης εισέρχονται τα καλώδια, συνεπώς πρέπει να προβλέπεται κάτω από την κυψέλη χώρος όδευσης, λαμβάνοντας υπόψη την ελάχιστη ακτίνα κάμψης τους. Ο χώρος όδευσης θα καταλαμβάνει όλο το μήκος των κυψελών.

Οι κυψέλες Μέσης Τάσης θα είναι κατάλληλες να δεχθούν διακόπτες ισχύος SF6 ή αποζεύκτες κενού ή αποζεύκτες φορτίου και ασφαλειοαποζεύκτες. Οι κυψέλες θα είναι ελεύθερης έδρασης. Η δε κατασκευή τους θα είναι τέτοια ώστε η θέση του διακοπτικού εξοπλισμού να είναι ορατή από την μπροστινή πλευρά τους, από όπου θα γίνεται ο χειρισμός των οργάνων ζεύξεως και η σύνδεση των καλωδίων.

Κάθε κυψέλη θα φέρει οροφή ελαφρού τύπου, ούτως ώστε σε περίπτωση βραχυκυκλώματος να ανοίγει για εκτόνωση των αερίων. Εναλλακτικά, σε περίπτωση εμφάνισης «εσωτερικού τόξου», θα μπορεί η εκτόνωση των αερίων να γίνει και από το πίσω μέρος του πίνακα μέσης τάσης.

Οι κυψέλες θα είναι κατασκευασμένες ούτως ώστε μελλοντικά να μπορούν να επεκταθούν εύκολα χωρίς τροποποιήσεις. Για το λόγο αυτό, τα πλαϊνά πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανεξάρτητα φύλλα λαμαρίνας, τα οποία θα μπορούν να αφαιρεθούν με ευκολία.

Η εμπρόσθια όψη κάθε κυψέλης θα φέρει θύρα με δυο μεντεσέδες, θυρίδα εποπτείας του εσωτερικού της κυψέλης και ευκρινές διάγραμμα των εσωτερικών οργάνων (mimic diagram). Η θύρα που καλύπτει τον χώρο της Μέσης Τάσης που περιλαμβάνει τους διακόπτες, θα ελέγχεται από ειδική μανδάλωση, η οποία πρέπει να απαγορεύει το άνοιγμά της όταν ο διακόπτης βρίσκεται σε λειτουργία.

Ο χώρος της χαμηλής τάσης καλύπτεται από ειδική θύρα επί της οποίας προβάλλουν οι προσόψεις των οργάνων προστασίας και ελέγχου της κυψέλης και καταλήγουν σε κατάλληλη κλεμοσειρά τα άκρα των οργάνων προστασίας και ελέγχου. Το κάτω μέρος της κυψέλης θα φέρει ειδική κατασκευή για το κλείσιμο της εισόδου, μετά την τοποθέτηση των καλωδίων, για την αποφυγή εισόδου τρωκτικών.

Κάθε κυψέλη θα είναι πλήρως κωδικοποιημένη με τη χρήση ενδεικτικών πινακίδων που θα αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά της και το είδος λειτουργίας της (εισόδου, εξόδου, προστασίας κ.τ.λ.).

Οι απαραίτητες εργασίες εγκατάστασης θα είναι κοινές για όλα τα πεδία που αποτελούν τον πίνακα Μέσης Τάσης. Ο προμηθευτής θα προσκομίσει ενδεικτικό σχέδιο, που θα αποτελεί οδηγό για την εγκατάσταση των πεδίων.

Σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα, ο πίνακας θα είναι κατασκευασμένος ώστε να εμποδίζει την πρόσβαση σε ενεργά μέρη κατά τη διάρκεια λειτουργίας ή συντήρησής του.

Η κατασκευή των πινάκων Μέσης Τάσης θα είναι τέτοια ώστε αυτοί να είναι προσβάσιμοι από μπροστά (AF). Η τοποθέτησή τους θα γίνει σε χώρο επαρκών διαστάσεων, ώστε να υπάρχει χώρος περιμετρικά από τον πίνακα.

Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε άλλη εργασία πλην της εγκατάστασης.

Κάθε κυψέλη θα αποτελείται από τουλάχιστον τρία ξεχωριστά τμήματα στα οποία θα περιέχονται τα διάφορα μηχανικά και ηλεκτρικά εξαρτήματα αυτής. Σε κάθε κυψέλη διακρίνονται τα ακόλουθα τμήματα:

- i. Τμήμα ζυγών
- ii. Τμήμα τροφοδοσίας
- iii. Τμήμα οργάνων μετρήσεως

Τα τυπικά τμήματα του πεδίου πρέπει να έχουν τα ακόλουθα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά και να φέρουν τα αντίστοιχα στοιχεία όπως απαιτείται από τη Μελέτη.

3.1.1 Τμήμα ζυγών

Το τμήμα ζυγών πρέπει να βρίσκεται στο πάνω μέρος του πεδίου. Πρέπει να περιέχει το κύριο σύστημα ζυγών το οποίο στηρίζεται σε μονωτήρες και στα αποζευκτικά στοιχεία, με τους ακροδέκτες του οποίου συνδέονται οι ζυγοί.

Το πάνω κάλυμμα του τμήματος των ζυγών, πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ανεξάρτητα αφαιρούμενα φύλλα λαμαρίνας, για να υπάρχει η δυνατότητα εργασιών συντήρησης και επιθεώρησης των ζυγών.

3.1.2 Τμήμα τροφοδοσίας

Το τμήμα τροφοδοσίας πρέπει να έχει πόρτα με μεντεσέδες και μοχλό για το άνοιγμά της, έτσι ώστε να είναι δυνατή η πρόσβαση στον εξοπλισμό που περιέχει.

Στο εσωτερικό του τμήματος τροφοδοσίας τοποθετούνται, κατά περίπτωση, τα ακόλουθα στοιχεία:

- διακόπτης φορτίου ή ασφαλειοαποζεύκτης με ασφάλειες
- γειωτής
- διαιρέτες τάσης
- αλεξικέραυνα γραμμής
- ακροδέκτες καλωδίων

Η πόρτα του τμήματος τροφοδοσίας πρέπει να διαθέτει παράθυρο επιθεώρησης, για τον οπτικό έλεγχο της θέσης των οπλισμών του αποζεύκτη ή διακόπτη και του γειωτή. Το παράθυρο επιθεώρησης πρέπει να είναι κατασκευασμένο από υλικό που θα έχει την ίδια μηχανική αντοχή με το υλικό από το οποίο θα είναι κατασκευασμένη η πόρτα του τμήματος.

Στην βάση του τμήματος τροφοδοσίας πρέπει να υπάρχει κατάλληλο άνοιγμα, για την είσοδο βοηθητικών καλωδίων, για τη μεταφορά σημάτων (θα οριστούν παρακάτω) και για τις συνδέσεις με τη βοηθητική εξωτερική παροχή.

3.1.3 Τμήμα οργάνων

Το τμήμα οργάνων τοποθετείται στο εμπρόσθιο και επάνω τμήμα του πεδίου, με τρόπο που να επιτρέπεται η πρόσβαση στον εξοπλισμό που περιέχει. Το τμήμα πρέπει να διαθέτει πόρτα με μεντεσέδες και φρεζαριστούς κοχλίες για το άνοιγμά της.

Οι συσκευές χαμηλής τάσης τοποθετούνται στο τμήμα οργάνων και περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων:

- διατάξεις ελέγχου και σήμανσης
- ασφάλειες και βοηθητικούς μικροαυτόματους διακόπτες

Ένα φύλλο λαμαρίνας πρέπει να είναι μόνιμα τοποθετημένο, για να διαχωρίζεται ο χώρος των οργάνων από το τμήμα των ζυγών.

Στο τμήμα οργάνων πρέπει να περιέχεται κλεμοσειρά μέσω της οποίας θα συνδέονται οι παραπάνω συσκευές.

3.1.4 Κύριοι ζυγοί και συνδέσεις

Οι κύριοι ζυγοί και οι διακλαδώσεις τους πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από ηλεκτρολυτικό χαλκό. Το σύστημα των ζυγών πρέπει να σχεδιαστεί και να κατασκευαστεί έτσι ώστε να αντέχει στα ρεύματα βραχυκύκλωσης (βραχείας διάρκειας και κορυφής για 1s).

3.1.5 Συστήματα γείωσης στο εσωτερικό του πίνακα

Μια χάλκινη μπάρα γείωσης, σταθερά στερεωμένη στη μεταλλική κατασκευή του πίνακα πρέπει να διαπερνά κατά μήκος το χώρο στο εσωτερικό του πίνακα διανομής.

Ολόκληρη η κατασκευή και τα μεταλλικά στοιχεία πρέπει να συνδεθούν μεταξύ τους χρησιμοποιώντας βίδες, για να εξασφαλισθεί η καλή ηλεκτρική επαφή μεταξύ των διαφόρων κομματιών.

Οι πόρτες πρέπει να συνδεθούν με το σκελετό της μεταλλικής κατασκευής χρησιμοποιώντας εύκαμπτες χάλκινες πλεξούδες ελάχιστης διατομής 16mm^2 . Η γείωση του διακόπτη ισχύος πρέπει πάντα να εξασφαλίζεται και κατά την διάρκεια της αποσύνδεσής του (περίπτωση συρομένου τύπου).

Η γείωση των πλαισίων των περιστροφικών αποζευκτών και των διακοπών φορτίου πρέπει να εξασφαλίζεται με την σύνδεσή τους με το κύκλωμα γείωσης. Πολύ περισσότερο όταν αυτές οι διατάξεις βρίσκονται σε κατάσταση απόξευξης, οπότε οι σπλισμοί τους θα πρέπει να κουμπώνουν σε ειδικές υποδοχές που είναι συνδεδεμένες με το κύκλωμα γείωσης.

Όλα τα κύρια στοιχεία πρέπει να είναι συνδεδεμένα με τη γείωση.

Σε κάθε ένα από τα άκρα της μπάρας γείωσης θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη υποδοχή, για την σύνδεση του καλωδίου του δικτύου γείωσης του υποσταθμού.

3.1.6 Μανδαλώσεις

Στον πίνακα διανομής, θα πρέπει να περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες μηχανικές μανδαλώσεις για προστασία από λανθασμένους χειρισμούς, που θα μπορούσαν να

διακινδυνεύσουν την ασφάλεια του προσωπικού καθώς και την αποδοτικότητα και αξιοπιστία της λειτουργίας του πίνακα.

3.1.7 Βαφή

Για την προστασία από φθορά, τα μεταλλικά τμήματα της κατασκευής, που δεν είναι γαλβανισμένα, πρέπει να υποστούν κατάλληλη επεξεργασία και βάψιμο.

3.1.8 Ηλεκτρολογική κατασκευή

Κάθε κυψέλη περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής προστασίας και μέτρησης όπως αυτά προβλέπονται στη μελέτη, αλλά και κάθε άλλο στοιχείο και εξάρτημα το οποίο είναι απαραίτητο για την ασφαλή και πλήρη λειτουργία των πινάκων.

Ο χειρισμός των οργάνων διακοπής και ζεύξης θα γίνει από την εμπρόσθια όψη των αντίστοιχων κυψελών, χωρίς να απαιτείται άνοιγμα της θύρας. Θα τοποθετούνται δε σε ύψος μεταξύ 0,5m και 2,0m από το δάπεδο.

Προβλέπεται να τοποθετηθούν ζυγοί φάσεων από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλων διαστάσεων βαμμένοι στα άκρα. Οι μονωτήρες και όλα τα μικροϋλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατάλληλα να αντέξουν στις δυσμενέστερες συνθήκες ηλεκτρικού βραχυκυκλώματος που μπορεί να εμφανισθεί στην εγκατάσταση.

Κατάλληλες προστατευτικές διατάξεις θα πρέπει να προβλεφθούν για απαγόρευση εισόδου εργαλείων κατά τη διάρκεια της συντήρησης.

Κάθε κυψέλη θα φέρει κατάλληλο ακροδέκτη γείωσης για τη σύνδεση με το δίκτυο γείωσης μεταλλικών μερών. Δεν απαιτείται ιδιαίτερος ζυγός γείωσης, εφόσον ο κατασκευαστής του πίνακα εγγυάται την ηλεκτρική συνέχεια μεταξύ των κυψελών, η οποία θα επιβεβαιωθεί απόλυτα κατά τη διάρκεια των σχετικών δοκιμών των κυψελών.

Σε αντίθετη περίπτωση, κάθε πεδίο θα διατρέχεται από χάλκινη μπάρα γείωσης και η συνέχεια του κυκλώματος γης, για ολόκληρο τον πίνακα, θα εξασφαλίζεται με την διασύνδεση των επιμέρους κυκλωμάτων του κάθε πεδίου, στο πίσω μέρος του πίνακα. Η μπάρα γείωσης θα είναι κατασκευασμένη για την εύκολη σύνδεσή της με την γείωση ολόκληρου του υποσταθμού, χωρίς να απαιτείται καμιά αποσυναρμολόγησή της. Η διατομή των μπαρών, που αποτελούν το κύκλωμα γείωσης, θα είναι διαστασιολογημένη κατάλληλα ώστε να αντέχει το βραχυκύκλωμα, σύμφωνα με το IEC 62271-200.

Τα στοιχεία του πίνακα που βρίσκονται κανονικά υπό τάση, θα μονώνονται από τα μεταλλικά περιβλήματα με μονωτήρες από χυτή ρητίνη, κατάλληλους για τις προβλεπόμενες εντάσεις βραχυκυκλώματος.

Θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλες τερματικές συνδέσεις εισαγωγής και εξαγωγής των καλωδίων μέσης τάσης σε όλες τις κυψέλες. Οι υποδοχές για τη σύνδεση των καλωδίων ισχύος θα είναι κατάλληλες να δεχθούν μονοπολικά ακροκιβώτια καλωδίων ξηρού τύπου.

Τα ακροκιβώτια σύνδεσης των καλωδίων μέσης τάσης προβλέπονται τύπου εσωτερικών χώρων, με υλικό σφράγισης των άκρων από χυτή ρητίνη και θα είναι απρόσβλητα από υγρασία και σκόνη. Επίσης θα είναι κατάλληλων διαστάσεων ώστε να επιτρέπουν τη διασταύρωση αγωγών, απογύμνωση των άκρων και να αφήνουν τις ελάχιστες επιτρεπόμενες αποστάσεις μεταξύ των αγωγών. Θα πρέπει να είναι σχεδιασμένα με τρόπο ώστε να επιτρέπουν την ευχερή προσπέλασή τους χωρίς να υπάρχει ανάγκη επέμβασης σε άλλα τερματικά κιβώτια.

Θα πρέπει να υπάρχει διάταξη με την οποία να μην μπορεί να ανοίξει η θύρα της κυψέλης όταν ο κύριος διακόπτης είναι σε θέση «ΕΝΤΟΣ». Η θύρα θα ανοίγει μόνο όταν είναι σε απόζευξη ο κύριος διακόπτης.

Μηχανικές αλληλασφαλίσεις θα εμποδίζουν την προσπέλαση προς οποιοδήποτε στοιχείο της κυψέλης υπό τάση, εάν προηγουμένως δεν έχει απομονωθεί πλήρως ο χώρος αυτός. Στις κυψέλες εισόδου η επίσκεψη θα γίνεται μόνο μετά από διακοπή της παροχής του Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. και θα αναρτηθεί σχετική πινακίδα. Συσκευές που απαιτούν συντήρηση ή επιθεώρηση δεν μπορεί να βρίσκονται στο χώρο των κυψελών εισόδου.

Τα συστήματα διακοπής και γείωσης θα είναι κατάλληλα μανδαλωμένα, ώστε να εμποδίζεται οποιοσδήποτε λανθασμένος χειρισμός. Θα φέρουν επίσης σύστημα το οποίο θα εξασφαλίζει την τοποθέτηση του γειωτή.

Όλο το ηλεκτρολογικό υλικό μέσης τάσης θα είναι σειράς μόνωσης 20N κατά VDE 111 εκτός αν απαιτείται διαφορετικά.

Η σύνδεση στο δίκτυο του Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. και η τροφοδότηση των μετασχηματιστών ισχύος θα γίνει με μονοπολικά καλώδια N2 x SY ή N2 x S2Y, που θα συνδεθούν στο κάτω μέρος κάθε κυψέλης σε τρία μονοπολικά ακροκιβώτια.

Ειδικότερα, ανάλογα με τη λειτουργία της, για κάθε κυψέλη του πίνακα Μ/Τ, προβλέπεται κατ' ελάχιστο ο παρακάτω εξοπλισμός.

3.1.9 Κυψέλη εισόδου από Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε.

Θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A
- Αποζεύκτη φορτίου 24kV, 630A, 16kA/1s σε κοινό κέλυφος με γειωτή
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη φορτίου και το γειωτή
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες
- Κατάλληλες υποδοχές για σύνδεση καλωδίων μέχρι 240mm²
- Τρία αλεξικέραυνα γραμμής 21kV/10kA

3.1.10 Κυψέλη τροφοδοσίας μετασχηματιστή, με ασφαλειοαποζεύκτη φορτίου

Θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A
- Αποζεύκτη φορτίου 24kV, 630A, 50/125V, 16kA/1s σε κοινό κέλυφος με γειωτή
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη φορτίου και το γειωτή. Το άνοιγμα του αποζεύκτη θα γίνεται με τη χρήση μπουτόν
- Τρεις βάσεις ασφαλειών 200A με τις αντίστοιχες ασφάλειες (με ονομαστική ένταση που εξαρτάται από την ισχύ του υπό προστασία Μ/Σ). Η τήξη μιας ασφάλειας θα προκαλεί το άνοιγμα του αποζεύκτη φορτίου
- Μηχανική ένδειξη τηγμένης ασφάλειας
- Πηνίο εργασίας
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες

- Κατάλληλες υποδοχές για σύνδεση καλωδίων μέχρι 95mm²

3.1.11 Έλεγχος και δοκιμές

Δοκιμές τύπου

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένα εργαστήρια του εσωτερικού ή του εξωτερικού (που είναι διαπιστευμένα από διεθνή οργανισμό) κατ' ελάχιστο για τις δοκιμές που ακολουθούν:

- δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση (impulse dielectric tests)
- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric tests)
- δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας (temperature-rise tests)
- δοκιμή αντοχής σε ένταση βραχείας διάρκειας (short-time withstand current tests)
- δοκιμές μηχανικής λειτουργίας και στοιβαρότητας (mechanical operating tests)
- επαλήθευση του βαθμού προστασίας (verification of the degree of protection)
- επαλήθευση της ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (verification of electromagnetic compatibility)
- επαλήθευση ικανότητας κλεισίματος και διακοπής (verification of making and breaking capacity) των διακοπών και των αυτόματων διακοπών ισχύος

Δοκιμές σειράς

Οι δοκιμές σειράς θα πραγματοποιούνται από τον προμηθευτή, ο οποίος θα είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει σχετικό πιστοποιητικό που θα αναφέρει ότι εκτελέστηκαν κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες δοκιμές όπως ορίζει το IEC 62271-200:

- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric test)
- διηλεκτρική δοκιμή των βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου (dielectric test on auxiliary and control circuit)
- επαλήθευση της ορθότητας συρματώσεων (verification of the correct wiring)
- δοκιμή μηχανικής λειτουργίας (mechanical operation tests)

Μετά την αποπεράτωση της εγκατάστασης και πριν οι πίνακες τεθούν υπό τάση, θα ελεγχθεί η σωστή συνδεσμολογία των πινάκων, η ηλεκτρική συνέχεια των κυψελών και η ύπαρξη γείωσης. Στη συνέχεια οι πίνακες θα τεθούν υπό τάση και θα ελεγχθεί η κανονική τους λειτουργία και οι ενδείξεις των οργάνων μέτρησης.

3.1.12 Κατασκευαστικά σχέδια - πιστοποιητικά

Ο προσφέρων οφείλει να προσκομίσει τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες:

- i. Αντίγραφα των Πιστοποιητικών διασφάλισης ποιότητας των κατασκευαστών πινάκων Μέσης Τάσης και του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού
- ii. Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου
- iii. Περιγραφή Πεδίων Πίνακα Μέσης Τάσης

Ο Ανάδοχος πριν την προσκόμιση των πινάκων Μέσης Τάσης στο έργο, θα πρέπει να υποβάλει στην Υπηρεσία: Πιστοποιητικά δοκιμών σειράς, τα κατασκευαστικά σχέδια και λεπτομερή ηλεκτρολογικά διαγράμματα.

Μετά την τοποθέτηση των πινάκων Μέσης Τάσης, πρέπει να συντάξει τα εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης ολόκληρου του Υποσταθμού.

4. Επιμέτρηση

Ο πίνακας Μ/Τ επιμετράται ως πλήρως εγκατεστημένο τεμάχιο σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής

5. Εγγύηση

Η ελάχιστη εγγύηση που θα χορηγείται από τον κατασκευαστή θα είναι 1 έτος.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η12

ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

1. Γενικά

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα είναι μεταλλικός, τύπου πεδίων, κατάλληλος για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρόσθια πλευρά, από την οποίας θα είναι επισκέψιμος.

Ο χώρος του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης θα πρέπει να κλιματίζεται με επίτοιχη μονάδα τύπου split unit, ικανή να παραλάβει τουλάχιστον τα ψυκτικά φορτία του πίνακα.

2. Πρότυπα

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

3. Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

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

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

4. Κατασκευή

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

Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529, που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας ίσος ή καλύτερος από IP41. Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων, θα πρέπει να είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN50102.

Για τη διανομή του ηλεκτρικού ρεύματος στα διάφορα κυκλώματα του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά το δυνατό προκατασκευασμένες διανομές. Ειδικότερα η

διανομή σε σειρά μικροαυτομάτων διακοπών, θα πρέπει να γίνεται με την χρήση τυποποιημένων γεφυρών χαλκού κατάλληλης ονομαστικής έντασης.

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

Οι μπάρες Ουδετέρου και οι μπάρες γείωσης θα έχουν ίση διατομή με τις μπάρες φάσεων.

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

Επιπλέον θα ληφθεί μέριμνα για την τοποθέτηση συστήματος εξαερισμού στους πίνακες των ρυθμιστών στροφών (εξαεριστήρες και περσίδες).

5. Πιστοποιητικά Δοκιμών Τύπου και Σειράς

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

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

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

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

6. Διασφάλιση Ποιότητας

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

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

7. Τα όργανα των πινάκων

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

Γενικά από πλευράς συγκρότησης προβλέπονται τα εξής για τους πίνακες:

- Το πεδίο εισόδου του ΓΠΧΤ θα είναι τριπλής μεταγωγής με τους κατάλληλους διακόπτες φορτίου και ενδεικτικές λυχνίες με τις ασφάλειές τους, καθώς και σύστημα πλήρους αντικεραυνικής προστασίας
- Οι γραμμές αναχωρήσεως φωτισμού και ρευματοδοτών θα προστατεύονται με μικροαυτόματους
- Στις γραμμές προς φωτιστικά σώματα και ρευματοδότες θα προβλέπονται ρελέ διαφυγής, με ομαδοποίηση των γραμμών ή στην είσοδο του πίνακα μετά το γενικό διακόπτη
- Στις γραμμές τροφοδότησης των κύριων αντλιών θα προβλέπεται ρυθμιστής στροφών με προστασία (όργανα διακοπής και προστασίας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή του ρυθμιστή στροφών), πιεστικά κουμπιά χειρισμού και ενδεικτικές λυχνίες
- Στις γραμμές τροφοδότησης λοιπών κινητήρων θα προβλέπονται αυτόματοι διακόπτες, εκκινήτης κινητήρα, πιεστικά κουμπιά χειρισμού και ενδεικτικές λυχνίες
- Στην πρόσοψη των πινάκων θα υπάρχει επιλογικός διακόπτης 3 θέσεων (MAN – OFF – AUTO), ο οποίος θα δίνει τη δυνατότητα τοπικού χειρισμού κάθε κινητήρα (θέση MAN), απομόνωσης κινητήρα για συντήρηση (θέση OFF) και ελέγχου του κινητήρα από το σύστημα αυτοματισμού (θέση AUTO). Οι κινητήρες που θα ελέγχονται με αυτόν τον τρόπο θα είναι οι αντλίες λυμάτων και οι κινητήρες των ενεργοποιητών (actuators) δικλίδων και θυροφραγμάτων
- Οι αναχωρήσεις τροφοδότησης προς υποπίνακα θα γίνονται με διακόπτη φορτίου και ασφάλειες ή με αυτόματο διακόπτη.

Οι πίνακες χαμηλής τάσης θα είναι εξοπλισμένοι με όργανα μέτρησης της έντασης και τάσης (αμπερόμετρα και βολτόμετρα), με επιλογικό διακόπτη βολτομέτρου, με μετασχηματιστές μέτρησης, με ενδεικτικές λυχνίες και με άλλα απαιτούμενα εξαρτήματα. Τα αναλογικά όργανα μέτρησης θα μπορούν να αντικατασταθούν από ψηφιακό πολυόργανο.

Οι κεντρικοί πίνακες διανομής γειώνονται στο κεντρικό σύστημα ηλεκτρολογικής γείωσης. Οι μετρητές γειώνονται στο ίδιο σύστημα.

8. Αποφυγή συμπακνώσεων

Για τη θέρμανση του εσωτερικού του πίνακα προς αποφυγή συμπακνώσεων κατά τη χειμερινή περίοδο, θα εγκατασταθεί μία ή περισσότερες θερμαντικές αντιστάσεις της τάξης του 1kW εκάστη, με θερμοστατικό έλεγχο λειτουργίας.

9. Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου στροφών κινητήρων (inverters)

Οι μονάδες ελέγχου συχνότητας πρέπει να είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε πίνακα και να συμφωνούν με τα πιο κάτω πρότυπα:

- IEC 1000-4-2/EN 61000-4-2 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- IEC 1000-4-3/EN 61000-4-3 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- IEC 1000-4-4/EN 61000-4-4 επίπεδο 4 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)

- IEC 1000-4-5/EN 61000-4-5 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- IEC 1800-3/EN 61800-3 για περιβάλλον βιομηχανικό ή δημόσιου τομέα
- EN 50178 για χαμηλή τάση
- IEC 68-2-6 για αντοχή από δονήσεις και IEC 68-2-27 για αντοχή από σοκ
- IEC 664-1 και EN 50718 για βαθμό 2 αντοχής σε μέγιστη περιβαλλοντική μόλυνση
- Low Voltage Directive 73/23/EEC με τροποποιήσεις
- Ο ρυθμιστής ταχύτητας θα έχει την έγκριση κατά UL και CSA

Για τη μετατροπή των ρευμάτων θα χρησιμοποιείται η τεχνολογία IGBT ή άλλη καλύτερη που θα εξασφαλίζει εξίσου μικρές παραμορφώσεις του ρεύματος και τις τάσης.

Η ονομαστική τάση λειτουργίας των ρυθμιστών θα είναι τουλάχιστον 380V/415V, συχνότητας 48 ως 63 Hz, με συντελεστή ισχύος της τάξης του 0,95 για όλη την κλίμακα ρύθμισης της συχνότητας και θα μπορούν να εργάζονται κανονικά στις κλιματικές συνθήκες του έργου. Το πεδίο λειτουργίας τους θα καλύπτει την ονομαστική ισχύ των κινητήρων των οποίων τη λειτουργία θα ρυθμίζει.

Ο ρυθμιστής ταχύτητας στεγάζεται σε κιβώτιο χωρίς κίνδυνο τυχαίας επαφής, ενώ όλες οι μονάδες με βοηθητικές λειτουργίες θα προσαρμόζονται βυσματωτά. Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτουν σήμανση CE και πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας. Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των μονάδων που αφορούν στην έξοδο προς κινητήρα, στις εισόδους – εξόδους ελέγχου, στις δυνατότητες λειτουργίας, στις προστασίες και στις συνθήκες περιβάλλοντος, για την αξιόπιστη και ασφαλή λειτουργία, είναι κατ' ελάχιστον τα πιο κάτω:

- Έξοδος κινητήρα: 3 Φάσεις, 0V έως τάση δικτύου, συχνότητας 0 έως 250Hz με χρόνο επιτάχυνσης και χρόνο επιβράδυνσης 0.1 έως 1800s
- Είσοδοι / Έξοδοι ελέγχου: Δύο προγραμματιζόμενες αναλογικές εισοδοι, τάσεως 0/2-10V, εντάσεως 0/4-20mA με χρόνο απόκρισης ≤ 60 ms, ανάλυση 0,1%, ακρίβεια $\pm 1\%$. Μία προγραμματιζόμενη αναλογική έξοδος έντασης 0/4-20mA. Τρεις προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισοδοι 24V DC, με χρόνο απόκρισης ≤ 9 ms. Δύο προγραμματιζόμενες ψηφιακές έξοδοι τύπου ρελέ τάσης λειτουργίας 12 έως 250V AC / 30V DC. Ρελέ εξόδου θα χρησιμοποιούνται για τις ενδείξεις καταστάσεων (αφόπλιση λόγω σφάλματος, ομαλή εκκίνηση, προειδοποίηση θερμικού κ.λπ.)
- Βοηθητικές τάσεις: 10V DC, 10mA για χρήση με γραμμικά ποτενσιόμετρα
- Δυνατότητες: Περιορισμός ρεύματος και συχνότητας, δύο ρυθμιζόμενες ράμπες εκκίνησης – στάσης, λειτουργία PID, εκκίνηση σε συγχρονισμό με περιστρεφόμενο φορτίο (Flying start), πέντε προγραμματιζόμενες σταθερές ταχύτητες, αντιστάθμιση IR, αντιστάθμιση ολίσθησης
- Προστασίες: υπερφόρτιση μετατροπέα, ανύψωση θερμοκρασίας μετατροπέα, βραχυκύκλωμα στην έξοδο του μετατροπέα, υπέρταση δικτύου, απώλεια φάσης δικτύου, υπερφόρτιση κινητήρα, μηχανικό μπλοκάρισμα κινητήρα, σφάλμα ως προς γη

Όλες οι παραπάνω περιπτώσεις σφάλματος θα μπορούν να μεταδοθούν ως το δίκτυο αυτοματισμού. Όσον αφορά στις ενδείξεις και λοιπές σηματοδοτήσεις, θα περιλαμβάνουν ενδεικτικές λυχνίες σήμανσης της θέσης υπό τάση και γενικού σφάλματος.

Οι πληροφορίες λειτουργίας και σφαλμάτων θα εμφανίζονται σε ψηφιακή οθόνη.

Ο inverter θα έχει μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας περιβάλλοντος 40°C και μέγιστη υγρασία 90% και θα μπορεί να λειτουργεί από -15% έως +10% της ονομαστικής τάσης. Θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ του για όλη την κλίμακα ρύθμισης της συχνότητας από 30-100% της ονομαστικής συχνότητας (50Hz).

Οι ρυθμιστές στροφών θα περιλαμβάνουν δυνατότητα επικοινωνίας με βιομηχανικά δίκτυα ή προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές.

Οι μονάδες ελέγχου συχνότητας θα διαθέτουν όλες τις απαραίτητες προστατευτικές διατάξεις που αναφέρονται παραπάνω στην παράγραφο «εκκινήτης αναστροφής». Επιπλέον, θα διαθέτουν στην είσοδο πηνίο περιορισμού των αρμονικών και των αιχμών, καθώς και φίλτρο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (Radio Interference Suppression Filter RFI) από τις τοπικές συνθήκες.

Οι μονάδες θα έχουν την δυνατότητα να παίρνουν ψηφιακό σήμα για να ξεκινούν και να σταματούν τον κινητήρα και να τον οδηγούν σε όποια συχνότητα έχει ρυθμιστεί.

Ο προμηθευτής των ρυθμιστών στροφών θα συνοδεύει αυτούς με γραπτές οδηγίες λειτουργία και συντήρησης οι οποίες με ευθύνη του αναδόχου θα ενσωματώνονται στα «Τεύχη Οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης» του έργου, τα οποία οφείλει να συντάξει και να παραδώσει στην Υπηρεσία επίβλεψης του έργου με δική του δαπάνη.

10. Κατασκευαστικά σχέδια – πιστοποιητικά

Ο προσφέρων οφείλει να προσκομίσει τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες:

- i. Αντίγραφα των Πιστοποιητικών διασφάλισης ποιότητας των κατασκευαστών πινάκων Χαμηλής Τάσης και του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού
- ii. Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου
- iii. Περιγραφή του Πίνακα Χαμηλής Τάσης
- iv. Τεχνικά φυλλάδια του κύριου εξοπλισμού των Πινάκων

Ο Ανάδοχος πριν την προσκόμιση των πινάκων Χαμηλής Τάσης στο έργο, θα πρέπει να υποβάλει στην Υπηρεσία Πιστοποιητικά δοκιμών σειράς, τα κατασκευαστικά σχέδια και λεπτομερή ηλεκτρολογικά διαγράμματα.

Μετά την τοποθέτηση των πινάκων Χαμηλής Τάσης πρέπει να συντάξει τα εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης τόσο των επιμέρους τμημάτων του εξοπλισμού, όσο και των πλήρως κατασκευασμένων πινάκων.

11. Επιμέτρηση

Οι πίνακες Χ/Τ επιμετρώνται για πλήρως εγκατεστημένα τεμάχια σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και του τιμολογίου.

12. Εγγύηση

Η ελάχιστη εγγύηση που θα χορηγείται από τον κατασκευαστή θα είναι 1 έτος.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η13

ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΦΟΡΕΙΣ ΟΔΕΥΣΗΣ

1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

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

2. Υλικά

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

- VDE 0207, Teile 1-24: Προδιαγραφές μονωτικών υλικών και μανδυνών για καλώδια
- VDE 0250, Teile 1, 102, 818: Κανονισμοί για μονωμένους αγωγούς εγκαταστάσεων ισχύος και φωτισμού
- VDE 0271: Καλώδια με μόνωση PVC, (Υ)
- VDE 0272: Καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Υ)
- VDE 0273: Καλώδια με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2Χ)
- VDE 0278: Εξαρτήματα, μούφες, ακροκεφαλές για καλώδια μέχρι 30kV
- VDE 0282: Αγωγοί με μόνωση PVC
- VDE 0298: Χρήση και επιτρεπόμενες φορτίσεις για καλώδια τάσεως μέχρι 30kV
- IEC 60502-2: Καλώδια ισχύος με μόνωση PVC

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

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

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

- Θερμοκρασία εδάφους.
- Θερμική αγωγιμότητα εδάφους
- Βάθος τοποθέτησεως καλωδίων χαμηλής τάσεως 0,6m
- Ομαδοποίηση καλωδίων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και της ΔΕΗ
- Εναέρια τοποθέτηση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και της ΔΕΗ

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

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

- Στάθμη βραχυκυκλώματος
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος και τρόπος εγκατάστασης
- Πτώση τάσεως
- Πτώση τάσεως στα κυκλώματα των κινητήρων, οφειλόμενη στην εφαρμοζόμενη μέθοδο εκκινήσεως
- Ρύθμιση θερμικών στοιχείων των αυτόματων διακοπών
- Τοποθέτηση καλωδίων εναέρια, υπόγεια ή μέσα σε κανάλι

2.1 Καλώδια μέσης τάσης

Τα καλώδια μέσης τάσης θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60502-2 και VDE 0273 για καλώδια με μόνωση από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (XLPE). Οι τύποι των καλωδίων θα είναι N2XSΥ και N2XS2Υ, κατά VDE 0298.

Τα καλώδια θα είναι ονομαστικής τάσης 12/20kV, μέγιστης τάσης 24 kV. Η δομή τους θα είναι η ακόλουθη:

- Αγωγός: Πολύκλωνος χάλκινος στρογγυλός
- Επένδυση αγωγού: Εσωτερικό ημιαγωγίμο στρώμα XLPE
- Μόνωση αγωγού: XLPE
- Επένδυση μόνωσης αγωγού: Εξωτερικό ημιαγωγίμο στρώμα XLPE
- Θωράκιση: Σύρματα χαλκού τυλιγμένα ελικοειδής, συγκρατούμενα από χάλκινη ταινία τυλιγμένη σε ανοικτή ελίκωση
- Επένδυση θωράκισης: Πλαστική ταινία
- Εξωτερικός μανδύας: PVC βραδύκαυστο κατά IEC 332,1 κόκκινου χρώματος (τύπος N2XSΥ) ή πολυαιθυλένιο, μαύρου χρώματος (τύπος N2XS2Υ)

Τα λοιπά κατασκευαστικά, τεχνικά και ηλεκτρικά χαρακτηριστικά, καθώς και η ικανότητα φόρτισης σε κανονική λειτουργία και σε βραχυκύκλωμα, φαίνεται στον πίνακα 1 που ακολουθεί.

2.2 Καλώδια χαμηλής τάσης

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

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

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

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

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

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

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

Τα καλώδια θα είναι πολυπολικά σύμφωνα με το VDE 0250/69, 0271/69 (DIN 47705). Οι αγωγοί των καλωδίων μπορούν να είναι μονόκλωνοι μέχρι διατομής 4mm^2 αλλά θα είναι πολύκλωνοι από 6mm^2 και άνω.

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

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

Πίνακας 1: Επιτρεπόμενες μέγιστες πτώσεις τάσης

Σημ. I

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

- β. Η μέγιστη τιμή των 25%, εννοείται σαν άθροισμα των πτώσεων τάσης στα καλώδια και τις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων, από τον αντίστοιχο Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης μέχρι την κατανάλωση
- γ. Για κινητήρες μέσης τάσης, η αναγκαία τάση στους ακροδέκτες κατά την εκκίνηση θα είναι γενικά μεγαλύτερη από 75% της τάσης παροχής και έτσι οι συνθήκες εκκίνησης θα είναι αντικείμενο επαλήθευσης κατά περίπτωση. Θα ικανοποιείται όμως παντού η συνθήκη του προηγούμενου σημείου (α) αυτής της σημείωσης

Σημ. II

Η διαθέσιμη τάση στις μπάρες θα είναι τέτοια ώστε να μην εμποδίζει τη λειτουργία των κινητήρων που είναι ήδη εν λειτουργία και να επιτρέπει το κλείσιμο των επαφών των κινητήρων

Για τα καλώδια μεταφοράς ενέργειας υποβρυχίων βυθιζόμενων συγκροτημάτων, θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια με μήκος επαρκές, ώστε να εκτείνονται από το κουτί συνδέσεως του κινητήρα μέχρι το κουτί συνδέσεως που βρίσκεται στο επίπεδο του ανοίγματος επισκέψεως της δεξαμενής. Τα εύκαμπτα καλώδια θα αποτελούνται από εύκαμπτους, χάλκινους αγωγούς 450V / 750V μονωμένους με ελαστικό μανδύα με εύκαμπτη μόνωση, από ελαστικό κατάλληλο για υποβρύχια χρήση.

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

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

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

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

2.3 Καλώδια οργάνων και ελέγχου

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση οργάνων και τα κυκλώματα ελέγχου θα είναι πολύκλινα κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά VDE 0271, ονομαστικής διατομής $1,5\text{mm}^2$ με αριθμημένους κλώνους για σήμανση αναγνώρισης σε όλο το μήκος τους. Στα άκρα των καλωδίων θα στερεωθούν δακτύλιοι με τα κωδικά στοιχεία τους. Σε σημεία διασύνδεσης των αγωγών, όπου η αλλαγή κωδικών είναι αναπόφευκτη, κάθε αγωγός θα φέρει διπλούς δακτυλίους σήμανσεως. Κάθε αλλαγή αρίθμησης θα σημειώνεται επάνω στο ηλεκτρικό διάγραμμα της εγκαταστάσεως στην οποία έγινε η αλλαγή.

Όπου προβλέπονται κυτία συνδέσεως ή διακλαδώσεως για τη διαλογή και σύνθεση της ομάδας καλωδίων οργάνων και ελέγχου μιας μονάδος του εξοπλισμού, τα κυτία αυτά θα είναι

κατάλληλα για το σκοπό που προορίζονται και για επίτοιχη τοποθέτηση και θα φέρουν δύο σειρές ακροδεκτών τύπου κως.

3. Εκτέλεση εργασιών

3.1 Εγκατάσταση και οδεύσεις καλωδίων

Όλα τα καλώδια πρέπει να εγκατασταθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τους κανόνες της τέχνης, ακολουθώντας κατά το δυνατόν ευθείες οδεύσεις. Ειδικότερα, θα εφαρμοστούν το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και τα VDE 100 και VDE 101.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων διανομής θα είναι από PVC. Οι σωλήνες των καλωδίων, από τους τοπικούς υποπίνακες έως τα μηχανήματα που οδεύουν σε δομικά στοιχεία, θα είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες, χωρίς μονωτική επένδυση, με διάμετρο και πάχος τοιχωμάτων σύμφωνο με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Καλώδια που οδεύουν σε τοιχία μπορούν να τοποθετούνται σε κλειστές διάτρητες γαλβανισμένες σχάρες, που στερεώνονται στο τοιχίο με εκτονωτικά βύσματα.

Όταν μία μονάδα του εξοπλισμού εξυπηρετείται από περισσότερα του ενός καλώδια, θα πρέπει να ληφθεί ειδική μέριμνα ώστε να εξασφαλισθεί η όδευση των καλωδίων από μία κοινή κατεύθυνση και ο τερματισμός τους με κανονική σειρά και συμμετρία.

Κάθε καλώδιο θα φέρει σε κάθε άκρο του σταθερή σήμανση με τον αριθμό του ο οποίος αναφέρεται στους καταλόγους των υλικών. Οι αναγνωριστικές πινακίδες θα έχουν κατάλληλο μέγεθος και μορφή που θα εγκρίνει η Υπηρεσία μετά από πρόταση του Αναδόχου και θα είναι στερεωμένες κατά τρόπο ασφαλή επάνω στα καλώδια.

Πινακίδες αναγνώρισης θα τοποθετηθούν επίσης στην είσοδο και έξοδο των καλωδίων από υπόγεια κανάλια, οικοδομικά στοιχεία και γενικά σε κάθε περίπτωση αφανούς τοποθέτησης, όπου απαιτείται να σημειώνεται και να αναγνωρίζεται η όδευση των καλωδίων. Η χρήση πινακίδων στερεωμένων με κόλλα απαγορεύεται.

Τα σημεία εξόδου και εισόδου των καλωδίων σε οικοδομικά στοιχεία ή βάσεις εδράσεως πινάκων θα στεγανώνονται. Η στεγάνωση θα πραγματοποιείται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό και θα φέρει τελικό εξωτερικό στρώμα αδιάβροχης αποξειδικής ρητίνης πάχους όχι μικρότερου των 40mm ή ελαφράς τσιμεντοκονίας κατά περίπτωση. Η εργασία αυτή θα γίνει και για κάθε εφεδρικό άνοιγμα. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος και για την προσωρινή στεγάνωση κάθε οπής διελεύσεως καλωδίου από οικοδομικό στοιχείο κατά τη διάρκεια του σταδίου κατασκευής για λόγους προστασίας έναντι κατακλύσεως.

Κατά τη διάρκεια της εργασίας στεγανώσεως θα πρέπει να επιδεικνύεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην υποστούν φθορές η επένδυση και η ενίσχυση του καλωδίου.

Όλα τα καλώδια ισχύος θα συνδέονται προς τους πίνακες κατά τρόπο που θα διασφαλίζει ότι η σωστή διαδοχή φάσεων, οι αριθμοί των φάσεων και τα χρώματα των αγωγών θα διατηρούνται σε όλη την εγκατάσταση.

Οι αγωγοί των καλωδίων χαμηλής τάσεως θα ταυτίζονται με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- 1^η Φάση L1
- 2^η Φάση L2
- 3^η Φάση L3

- Ουδέτερος N ή μπλε αγωγός
- Γείωση πράσινο ή κιτρινο/πράσινο

Τα μονοπολικά καλώδια ισχύος θα φέρουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά ταύτισης:

- Φάση Καφέ
- Ουδέτερος Μπλε
- Γείωση Πράσινο ή κιτρινο/πράσινο

Όλοι οι αγωγοί των καλωδίων θα τερματίζουν σε κατάλληλες χάλκινες λαβές ή ορειχάλκινους δακτυλίους με χρήση ειδικού εργαλείου. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται «κατσάρωμα» με τα χέρια ή με πένσα.

Όλα τα καλώδια θα παραδοθούν σε στιβαρά στροφεία, επάνω στα οποία θα αναγράφονται τα στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής, η διατομή, το μήκος και η μόνωση και θα ελεγχθούν από την Υπηρεσία πριν από την εγκατάστασή τους.

Τα άκρα των καλωδίων μέσης και χαμηλής τάσεως θα στεγανώνονται κατάλληλα, όταν τα καλώδια βρίσκονται στα στροφεία, για να αποφεύγεται η είσοδος υγρασίας και όταν αποκόπτεται ένα κομμάτι από το καλώδιο που είναι στο στροφείο, το τέρμα του καλωδίου που απομένει θα στεγανώνεται αμέσως.

Οι έλξεις κατά την διάρκεια της τοποθέτησης δεν πρέπει να υπερβούν τις προδιαγραφόμενες τιμές του κατασκευαστή, και σε περίπτωση ελλείψεως αυτής, δεν πρέπει να ξεπερνούν τα $6\text{kg}/\text{mm}^2$ διατομής. Για το σκοπό αυτό οι έλξεις θα γίνονται ή με το χέρι ή μηχανοκίνητα με την προϋπόθεση όμως ότι διατίθεται όργανο ελέγχου της έλξης.

Όλα τα μήκη των καλωδίων που κόβονται από το στροφείο, πρέπει να τοποθετούνται αμέσως στις προβλεπόμενες θέσεις αλλιώς πρέπει να στεγανώνονται αμέσως τα άκρα των.

Προκειμένου να κοπεί ένα τμήμα καλωδίου από το στροφείο, το στροφείο θα τοποθετείται σε κατάλληλη θέση ώστε να διευκολύνεται η αφαίρεση του καλωδίου και να αποφεύγονται στροφές και διπλώσεις. Όταν το αποκοπτόμενο μήκος καλωδίου είναι μεγάλο, θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα ράουλα ή φορεία έλξεως καλωδίων. Η όδευση των καλωδίων θα είναι σύμφωνη με τα συμβατικά σχέδια.

Επέκταση των καλωδίων (μάτισμα) μέσω κατάλληλων μουφών δεν επιτρέπεται, παρά μόνο στις περιπτώσεις που το μήκος της γραμμής είναι μεγαλύτερο από το μέγιστο μήκος του καλωδίου ενός στροφείου και αφού ενημερωθεί η Υπηρεσία.

Οι αγωγοί κάθε καλωδίου που συνδέει στρεφόμενη μηχανή (κινητήρα ή γεννήτρια) θα φέρουν δακτυλίους με τα χαρακτηριστικά σύμβολα, ώστε να διευκολύνεται η σωστή σύνδεση κάθε μηχανής.

Όταν χρειάζεται να αφαιρεθεί η πλαστική επένδυση των καλωδίων, όπως π.χ. στο τέρμα των καλωδίων, θα αφαιρείται το ελάχιστο απαιτούμενο τμήμα και ο εκτιθέμενος αγωγός ή σπλισμός θα καλύπτεται επαρκώς με κατάλληλο πλαστικό δακτύλιο.

Τα καλώδια με μόνωση από PVC ή XLPE θα στερεώνονται στο τέρμα τους μέσω μηχανικών στυπιοθλιπτών σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρότυπο. Οι στυπιοθλίπτες αυτοί θα είναι ορειχάλκινοι εκτός από τις περιπτώσεις καλωδίων με σπλισμό από ταινία αλουμινίου, όπου οι

στυπιοθλίπτες θα είναι από αλουμίνιο. Οι στυπιοθλίπτες θα εξασφαλίζουν επαρκή στερέωση των καλωδίων μέσω του μεταλλικού οπλισμού τους, εξασφαλίζοντας ταυτοχρόνως και πλήρη σύνδεση προς γη. Θα παραδοθούν πλήρεις, με ορειχάλκινο στοιχείο σύνδεσης προς γη και κατάλληλο πλαστικό κάλυμμα μέσω του οποίου θα στεγανώνεται αποτελεσματικά το μεταξύ επενδύσεων του καλωδίου και στυπιοθλίπτου διάκενο.

Τα καλώδια μέσης τάσης θα στερεώνονται στο τέρμα τους μέσω συρρικνουμένων υπό την επίδραση της θερμότητας (heat shrink) στοιχείων, τα οποία θα έχουν υποστεί πλήρη εξομάλυνση τάσεων.

3.2 Εκσκαφή χανδάκων τοποθέτησης καλωδίων

Η τοποθέτηση όλων των καλωδίων πρέπει να ακολουθεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- i. Τα βάθη τοποθέτησης των καλωδίων θα καθορίζονται από τη διαμορφωμένη στάθμη του εδάφους, εκτός αν διαταχθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία. Τα καλώδια μέσης τάσεως θα τοποθετηθούν σε βάθος τουλάχιστον 1,00m και τα χαμηλής τάσεως σε βάθος τουλάχιστον 0,60m. Τα καλώδια μέσης και χαμηλής τάσεως μπορούν να τοποθετηθούν στον ίδιο χάνδακα, αλλά σε διαφορετικά οριζόντια και κατακόρυφα επίπεδα. Όταν τα καλώδια οδεύουν μέσα σε σωλήνες, επιτρέπεται κατακόρυφη τοποθέτηση με τα καλώδια μέσης τάσεως στο μεγαλύτερο βάθος.
- ii. Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων η Υπηρεσία θα επιθεωρήσει τους χάνδακες και θα βεβαιωθεί ότι το περίγραμμά τους είναι σταθερό και ο πυθμένας λείος χωρίς θραύσματα από πέτρες.
- iii. Το στρώμα έδρασης των καλωδίων θα έχει πάχος 75mm και θα δημιουργηθεί από λεπτόκοκκη άμμο.
- iv. Τα καλώδια θα τοποθετηθούν στις κατάλληλες μεταξύ των αποστάσεις και όχι τεντωμένα, για να αποφευχθεί η δημιουργία τάσεων όταν αυτά θα κατακαθίσουν με την επαναπλήρωση του χάνδακα.
- v. Πριν από τη διάστρωση της άμμου και την επαναπλήρωση, θα γίνεται έλεγχος από την Υπηρεσία, όπως επίσης και μετά τη διάστρωση της άμμου και την τοποθέτηση των προστατευτικών πλακών.
- vi. Μετά την τοποθέτηση των καλωδίων θα προστεθεί ένα νέο στρώμα άμμου πάχους 75 mm, το οποίο θα καλύψει πλήρως τους αγωγούς χωρίς κενά στις κάτω παρειές τους. Για την εργασία αυτή δεν θα χρησιμοποιηθούν μηχανικά μέσα.
- vii. Μετά τη διάστρωση της άμμου θα τοποθετηθούν οι προστατευτικές πλάκες, οι οποίες θα επικαλύπτουν τα καλώδια με ένα περιθώριο τουλάχιστον 75mm εκατέρωθεν. Όταν τοποθετούνται στον ίδιο χάνδακα καλώδια μέσης και χαμηλής τάσεως, κάθε καλώδιο θα έχει ξεχωριστές πλάκες προστασίας.
- viii. Ο Ανάδοχος θα προβεί στην επαναπλήρωση του χάνδακα, χωρίς να διαταράξει τις προστατευτικές πλάκες. Τα υλικά επαναπλήρωσης θα πρέπει να είναι απαλλαγμένα κατά το δυνατόν από μεγάλες πέτρες και άλλα στερεά μεγάλου σχήματος.
- ix. Μετά την επαναπλήρωση του χάνδακα, ο Ανάδοχος θα προβεί στις απαραίτητες ενέργειες για τη δημιουργία της τελικής στάθμης του εδάφους και θα τοποθετήσει δείκτες της όδευσης των καλωδίων. Οι δείκτες αυτοί θα τοποθετηθούν το πολύ ανά

10m διαδρομής και στα σημεία αλλαγής κατευθύνσεως στους δείκτες θα αναγράφονται οι λέξεις «ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ» και η τάση λειτουργίας της γραμμής.

3.3 Εσχάρες στηρίξεως καλωδίων

Κατά τις ομαδικές οδεύσεις καλωδίων ισχυρών ρευμάτων ή γυμνών χάλκινων αγωγών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, μεταλλικές σχάρες, από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα, ανοικτού ή κλειστού τύπου κατά περίπτωση, με τα ειδικά εξαρτήματα για τη στήριξή τους. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλες τις απαιτούμενες για την όδευση των καλωδίων εσχάρες. Για την επιλογή των εσχάρων στηρίξεως των καλωδίων και των οδεύσεών των, θα ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

- i. Ο αριθμός των καλωδίων ισχύος αυτοματισμού και ελέγχου, που θα τοποθετηθούν σε κάθε εσχάρα, περιλαμβανομένων και των μελλοντικών
- ii. Αποφυγή περιοχών όπου θα γίνεται συντήρηση μηχανημάτων, σωλήνων κ.τ.λ. και περιοχών όπου προβλέπεται επέκταση των εγκαταστάσεων του έργου
- iii. Αποφυγή περιττών διαδρομών
- iv. Όδευση των εσχάρων σε μεγάλο ύψος με κατάλληλες καθόδους στις διάφορες καταναλώσεις
- v. Όδευση εσχάρων σε οριζόντιες και κάθετες διευθύνσεις κατά το μέτρο του δυνατού

Οι εσχάρες οδεύσεως των καλωδίων θα κατασκευασθούν από χαλυβδοελάσματα, θα φέρουν ομοίου τύπου στοιχεία σύνδεσης και θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής τους. Θα ακολουθούν το παρακάτω διαστασιολόγιο:

A/A	Διαστάσεις [mm]	Πάχος ελάσματος [mm]
1	2	3
1	100 x 50, 200 x 50	1,00
2	100 x 100, 200 x 100	1,25
3	300 x 50, 400 x 50	1,50
4	300 x 100, 400 x 100	1,50
5	500 x 100	2,00
6	600 x 100	2,00

Πίνακας 2: Διαστασιολόγιο εσχάρων οδεύσεως

Οι καμπύλες και τα τεμάχια διακλάδωσης και σύνδεσης θα έχουν τυποποιημένη μορφή και οι εσωτερικές ακτίνες καμπυλότητας δεν θα είναι μικρότερες από 300mm. Το σύστημα των εσχάρων θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο NEMA VE-1 και οι τιμές φόρτισης θα υπολογιστούν σύμφωνα με το DIN 4114 με συντελεστή ασφαλείας 1,7 κατ' ελάχιστο. Το γαλβάνισμα θα είναι σύμφωνα με το DIN EN 10412 με βάρος επικάλυψης 350g/m². Οι σχάρες θα είναι προγαλβανισμένες με τη μέθοδο SENDZIMIR Z 275 σύμφωνα με το DIN 17162.

Οι εσχάρες θα έχουν επαρκές πλάτος ώστε τα καλώδια να τοποθετούνται σε ένα επίπεδο και στις κανονικές μεταξύ τους αποστάσεις, χωρίς να αλληλεπικαλύπτονται, εξασφαλίζοντας ότι το 30% της επιφανείας του θα παραμένει κενό (εφεδρεία).

Τα καλώδια θα ασφαλιζονται επάνω στις εσχάρες με τη βοήθεια μονωτικών ιμάντων, οι οποίοι θα βιδώνονται επάνω στην εσχάρα με πλαστικούς κοχλίες και ροδέλες. Θα στερεώνονται ανά διαστήματα τέτοια, που θα εξασφαλίζουν μια καθαρή και τακτοποιημένη εγκατάσταση.

Ειδική μέριμνα πρέπει να ληφθεί στις κατακόρυφα τοποθετημένες εσχάρες, όπου πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα και επαρκή στοιχεία στερεώσεως των καλωδίων, ώστε να επιτυγχάνεται ασφάλεια και καλή κατανομή των φορτίων. Τα καλώδια που οδεύουν επάνω σε κατακόρυφες εσχάρες θα στερεωθούν κατά τρόπο ασφαλή ανά διαστήματα το πολύ 600mm.

Οι βραχιόνες στηρίξεως των εσχάρων θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένο εν θερμώ χαλυβοέλασμα πάχους τουλάχιστον 2mm, θα έχουν πλάτος τουλάχιστον 1cm μεγαλύτερο από το πλάτος της σχάρας που στηρίζουν και θα είναι υπολογισμένα για μέγιστο φορτίο 50kg. Οι αποστάσεις μεταξύ τους θα είναι τέτοιες ώστε οι μεν σχάρες πλάτους 100mm – 300mm να δέχονται φορτίο 100kp/m ενώ οι σχάρες πλάτους 400mm – 600mm φορτίο 200kp/m. Σε κάθε περίπτωση, η μεταξύ τους απόσταση δεν θα υπερβαίνει σε καμιά περίπτωση τα 1200mm. Η στερέωση των βραχιόνων αυτών θα είναι επαρκής για το μέγιστο φορτίο της εσχάρας.

Γενικά η κατασκευή των εσχάρων θα είναι πολύ επιμελημένη και θα γίνει με τρόπο που θα επιτρέπει μικρή δύναμη πάνω σε αυτές χωρίς παραμορφώσεις των σχαρών, των βραχιόνων και των ορθοστατών.

Οι ορθοστάτες θα είναι από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο εν θερμώ πάχους τουλάχιστον 3mm διπλού «π» μονοί ή διπλοί ανάλογα με τα φορτία των εσχάρων. Για εσχάρες πλάτους μεγαλύτερου από 200mm μπορούν να χρησιμοποιηθούν ορθοστάτες μορφής. Οι ορθοστάτες αυτοί θα αναρτώνται από την οροφή και για την στήριξή τους θα χρησιμοποιηθούν κοινά βύσματα μεταλλικά με τις κατάλληλες βίδες.

Οι βίδες που θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις των εσχάρων, των ειδικών τεμαχίων κ.τ.λ., θα είναι ειδικής μορφής για να μην τραυματίζονται τα καλώδια και πρέπει να είναι επιψευδαργυρωμένες.

Σε όποιες εσχάρες οδεύουν μαζί με άλλα καλώδια σημάτων, καλώδια που μεταφέρουν αναλογικά σήματα (0-20mA ή 4-20mA) τότε θα τοποθετείται στην εσχάρα ειδικό διαχωριστικό εξάρτημα κατά μήκος, έτσι ώστε να διαχωρίζει τη σχάρα σε δυο τμήματα. Το ένα θα περιέχει τα καλώδια των αναλογικών σημάτων και το άλλο τα υπόλοιπα καλώδια σημάτων.

3.4 Κουτιά διακλάδωσης

Τα πλαστικά κουτιά διακλάδωσης θα είναι κατασκευασμένα από PVC, ιδίων προδιαγραφών κατασκευής με τους ευθύγραμμους σωλήνες, με κάλυμμα πρεσαριστό ή βιδωτό, που θα εξασφαλίζει απόλυτη στεγανότητα. Η σύνδεσή τους με τους σωλήνες θα γίνεται πάντοτε μέσω των ειδικών ρακόρ σύνδεσης. Τα κουτιά θα είναι διαστάσεων 62mm x 62mm, 82mm x 82mm, 91mm x 91mm και 100mm x 100mm κατά περίπτωση, προστασίας IP 55.

Τα χαλύβδινα κουτιά θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοέλασμα πάχους 3mm γαλβανισμένα ή από άριστης ποιότητας χυτοσίδηρο, στεγανά προστασίας IP 55, τετράγωνα ή ορθογώνια, κατάλληλα για σύνδεση με χαλύβδινους σωλήνες καλωδίων. Οι διαστάσεις τους θα είναι επαρκείς για την άνετη σύνδεση των καλωδίων ώστε να αποφεύγονται ανεπιθύμητα τσακίσματα.

3.5 Σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων

Οι σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων, σταθερές και εύκαμπτες, πρέπει να γίνουν σύμφωνα με τα πρότυπα: ΕΛΟΤ HD 384, EN 50086, EN 60423, IEC 60023, IEC 60614.

Οι σταθεροί χαλυβωσολήνες όδευσης ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ (εντός και εκτός), μέσου τύπου (κόκκινη ετικέτα), υδραυλικοί ή ειδικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες και θα εγκαθίστανται με πλήρη σειρά βιδωτών εξαρτημάτων, όπως στις υδραυλικές συνδέσεις. Θα είναι σύμφωνα με το IEC 60423, με ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων 1,5mm. Κουρμπάρισμα των σωλήνων επιτρέπεται μόνον μέσω καταλλήλου κουρμπαδόρου για γωνίες άνω των 90°. Οι γωνίες 90° θα γίνονται με έτοιμες καμπύλες. Η σύνδεσή τους με τα κουτιά διακλάδωσης θα γίνεται στεγανά με περικόχλια μέσα – έξω. Δεν θα γίνονται δεκτές άνω των δύο αλλαγών διεύθυνσης, χωρίς ενδιάμεσο κουτί διακλάδωσης.

Σε όλες τις κτιριακές εγκαταστάσεις, οι σωληνώσεις προστασίας θα είναι επίτοιχες ή χωνευτές ή θαμμένες στο πάτωμα κατά περίπτωση και θα διαταχθούν σε καθαρούς και απλούς σχηματισμούς, που θα εξασφαλίζουν εφεδρεία χώρου για μελλοντικές σωληνώσεις προς όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες. Στα σημεία που τελειώνουν οι τοίχοι και οι οροφές, οι σωληνώσεις θα καλυφθούν κατάλληλα.

Μη μεταλλικές εντοιχισμένες σωληνώσεις δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν εκτός των κτιρίων για γραφεία και των χώρων για γραφεία των λοιπών κτιρίων. Σε περίπτωση χρήσης τους, θα είναι από PVC, κατάλληλοι για εγκατάσταση στο έδαφος και για εγκιβωτισμό σε σκυρόδεμα, τυποποιημένων διαμέτρων 23mm, 29mm κ.ο.κ..

Οι ευθύγραμμοι πλαστικοί σωλήνες για εμφανή τοποθέτηση θα είναι από PVC, κατάλληλοι για εμφανή εγκατάσταση σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC και τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 798.1 και 799. Οι σωλήνες θα είναι άκαυστοι, απρόσβλητοι από οξέα κ.τ.λ. και υψηλής αντοχής σε υπεριώδη ακτινοβολία. Θα συνοδεύονται από πλήρη σειρά εξαρτημάτων όπως καμπύλες, μούφες, κολάρα, ρακόρ κτλ.

Η πληρότητα των σωλήνων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40%. Δεν θα γίνονται δεκτές άνω των δύο αλλαγών διεύθυνσης, χωρίς ενδιάμεσο κουτί διακλάδωσης ή φρεάτιο.

Τα ελάχιστα πάχη σε σχέση με τις διαμέτρους θα είναι τα εξής:

A/A	Διάμετρος [mm]	Πάχος [mm]
1	2	3
1	20	1,55
2	25	1,80
3	32	2,1
4	40	2,30
5	50	2,85
6	100–160	4,00
7	200	6,00

Πίνακας 3: Ελάχιστα πάχη σωληνώσεων σε σχέση με τις διαμέτρους

Οι χαλυβδοσωλήνες σπιράλ θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τη σύνδεση μηχανημάτων και οργάνων με τα χαλύβδινα κουτιά διακλάδωσης. Οι σωλήνες θα είναι ανοξειδωτοι, επενδεδυμένοι με μανδύα από PVC και θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα εξαρτήματα σύνδεσης.

Οι διάμετροι των σωληνώσεων προστασίας θα καθοριστούν με βάση τον αριθμό των καλωδίων που πρόκειται να διέλθουν μέσα από αυτές, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60364 ή όπως απαιτηθεί για κάποια συγκεκριμένη θέση, σε καμία όμως περίπτωση δεν θα υπάρξει διάμετρος σωλήνα μικρότερη από 20mm.

Οι χωνευτές σωληνώσεις καθώς και αυτές που οδεύουν μέσα σε ψευδοροφές θα φέρουν τα απαραίτητα στοιχεία για τις διακλαδώσεις προς τα φωτιστικά σώματα, τους διακόπτες, τους ρευματοδότες κ.τ.λ..

Όλες οι σωληνώσεις προστασίας θα εγκατασταθούν κατά τρόπο που να εξασφαλίζει τον εξαερισμό και την αποστράγγισή τους. Οι καμπύλες θα γίνονται από την ίδια τη σωλήνωση. Κουτιά διακλαδώσεων ή ενώσεων, δεν επιτρέπεται να τοποθετηθούν σε δυσπρόσιτα σημεία.

Ολόκληρο το σύστημα των σωληνώσεων προστασίας θα καθαριστεί με επιμέλεια και θα απομακρυνθούν οποιαδήποτε άχρηστα υλικά και ρύποι, πριν από τη διέλευση των καλωδίων μέσα από αυτό.

Στα σημεία που οι σωλήνες συνδέονται με κουτιά διακοπών, θα φέρουν ειδική κοχλιοτομημένη υποδοχή, η οποία όταν σφιχθεί θα είναι πρόσωπο με την εξωτερική παρειά του κουτιού. Οι σωλήνες θα στερεώνονται τότε επάνω στο κουτί με τη βοήθεια ενός μπρούτζινου, εσωτερικώς κοχλιοτομημένου δακτυλίου, ο οποίος θα βιδώνεται από το εσωτερικό του κουτιού επάνω στην κοχλιοτομημένη υποδοχή της σωληνώσεως. Η στερέωση των σωλήνων επάνω στο κουτί με χρήση κοχλιοτομημένων δακτυλίων απευθείας, χωρίς χρήση της κοχλιοτομημένης υποδοχής επιτρέπεται.

Όλα τα εκτεθειμένα στον αέρα τμήματα των σπειρωμάτων, θα υποστούν ψυχρό γαλβάνισμα μετά την εγκατάστασή των.

Οι επίτοιχες σωληνώσεις θα στηρίζονται κατά διαστήματα σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

A/A	Διάμετρος [mm]	Διάστημα [m]
1	2	3
1	20	2,50
2	25	2,00
3	30	1,20

Πίνακας 4: Διαστήματα επίτοιχων σωληνώσεων

Στα σημεία καμπυλώσεως, οι σωλήνες θα στερεώνονται αποτελεσματικά σε απόσταση 225mm εκατέρωθεν της καμπύλης. Στα σημεία συνδέσεων ή απότομων αλλαγών κατεύθυνσης και σε πρόσθετα σημεία που θα κρίνει η Υπηρεσία, θα τοποθετηθούν κατάλληλα σταθερά ή αφαιρετά κουτιά συνδέσεως. Σε μεγάλου μήκους γραμμές θα τοποθετηθούν χαλύβδινα ή χυτοσιδηρά κουτιά με θυρίδες επισκέψεως για να διευκολύνουν την έλξη των καλωδίων. Οι εγκιβωτισμένες στα δάπεδα σωληνώσεις θα είναι συνεχείς, χωρίς ενδιάμεσα κουτιά

συνδέσεως, θαμμένα στο δάπεδο. Αν απαιτείται θα κατασκευαστούν φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα με χαλύβδινο κάλυμμα.

Στα σημεία που οι σωληνώσεις διαπερνούν αρμούς διαστολής, θα τοποθετηθούν ειδικά κουτιά σύνδεσης, που θα μπορούν να απορροφούν τις συστολές / διαστολές. Τα κουτιά αυτά θα φέρουν εκατέρωθεν ακροδέκτες γειώσεως, μέσω των οποίων θα συνδέονται προς το σύστημα γειώσεως, με καταλλήλου διατομής πολύκλωνο χάλκινο αγωγό. Τα άκρα των σωληνώσεων οι οποίες εγκιβωτίζονται σε μπετόν, θα ταπώνονται προσωρινά πριν πέσει το μπετόν με κατάλληλες ορειχάλκινες τάπες.

Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση σωληνώσεων προστασίας επάνω στις εξωτερικές επιφάνειες των κτιρίων.

Οι σωληνώσεις που οδεύουν κάτω από ψευδοπατώματα ή πάνω από ψευδοροφές και γενικά οι καλυμμένες σωληνώσεις θα στηρίζονται σε ειδικά στοιχεία εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.

Τα καλύμματα των εξαρτημάτων των σωληνώσεων θα είναι επίπεδα και θα στερεώνονται στη μέση των με ορειχάλκινες βίδες κωνικής κεφαλής. Κάθε εξάρτημα θα συνοδεύεται και από ένα παρέμβυσμα από νεοπρένιο ή άλλο ισοδύναμο υλικό.

Σε εξωτερικές σωληνώσεις και γενικά όπου προβλέπεται από τις Προδιαγραφές θα τοποθετηθούν στεγανά κουτιά συνδέσεων.

Η εγκατάσταση των προστατευτικών σωληνώσεων θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την εύκολη αντικατάσταση των καλωδίων, χωρίς να απαιτούνται επεμβάσεις στα οικοδομικά στοιχεία και μερεμέτια.

Στις σωληνώσεις προστασίας μονοφασικών αγωγών φωτιστικών σωμάτων, ρευματοδοτών, διακοπών κ.τ.λ., δεν επιτρέπεται στην ίδια σωλήνωση η συνύπαρξη δύο φάσεων.

Οι σωληνώσεις προστασίας υπογείων καλωδίων καθώς και τα αντίστοιχα φρεάτια, θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Οι σωλήνες θα είναι από σκληρό PVC με κατάλληλες συνδέσεις
- Θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινοι σωλήνες διαμέτρου 100mm και 150mm με πάχος τοιχώματος 6mm και διαμέτρου 200mm με πάχος τοιχώματος 8mm ή σωλήνες από PVC τυποποιημένων διαμέτρων
- Θα προβλεφθεί 20% εφεδρεία σωλήνων για κάθε όδευση και εν πάση περιπτώσει όχι λιγότερη από ένα σωλήνα ανά όδευση
- Θα χρησιμοποιηθούν μόνο ευθύγραμμα τμήματα σωλήνων και οι αλλαγές κατευθύνσεως θα γίνονται με φρεάτια, με μόνη εξαίρεση τις καμπύλες 90° για την είσοδο σε κτίρια. Όπου χρησιμοποιούνται τέτοιες καμπύλες, η ακτίνα καμπυλότητας θα είναι 800mm για σωλήνες διαμέτρου 100mm και 1000mm για σωλήνες διαμέτρου 150mm και 200mm
- Οι σωλήνες προστασίας καλωδίων σε διασταυρώσεις με οδούς θα επεκτείνονται ένα μέτρο τουλάχιστον εκατέρωθεν της οδού

Τα φρεάτια θα έχουν ελάχιστο βάθος από την επιφάνεια του εδάφους 800mm προκειμένου για αγωγούς χαμηλής τάσεως και 1200mm προκειμένου για αγωγούς μέσης τάσεως. Σε περιπτώσεις που τα καλώδια περνούν σε ευθεία γραμμή μέσα από τα φρεάτια οι ελάχιστες διαστάσεις τους θα είναι 600mm x 600mm. Σε περιπτώσεις που το καλώδιο αλλάζει

κατεύθυνση, οι ελάχιστες διαστάσεις του φρεατίου θα είναι 800mm x 800mm. Σε κάθε περίπτωση οι διαστάσεις των φρεατίων θα είναι επαρκείς για να πραγματοποιείται η ελάχιστη απαιτητή ακτίνα καμπυλότητας κάθε καλωδίου.

Το φρεάτιο θα έχει δυνατότητα αποστραγγίσεως και θα φέρει χυτοσιδηρό κάλυμμα βαρέως τύπου. Θα υπάρχουν ενδιάμεσα φρεάτια ανά 30m το πολύ και 5m το πολύ πριν από την κατάληξη σε καμπύλη 90°.

Μετά την εγκατάσταση των προστατευτικών σωληνώσεων και μέχρι την τοποθέτηση των καλωδίων, οι σωληνώσεις θα ταπωθούν για να μην εισχωρήσουν σε αυτές ξένες ύλες.

Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων, ο Ανάδοχος θα καθαρίσει τελείως με κατάλληλα μέσα τους σωλήνες. Όλοι οι σωλήνες θα σφραγιστούν κατάλληλα για να αποφευχθεί η είσοδος υγρασίας, ποντικών και άλλων επιβλαβών ζυυφίων.

Στις περιπτώσεις που η τροφοδότηση μιας κατανάλωσης απαιτεί μη σταθερή σύνδεση (κινητήρες κ.τ.λ.), ο αγωγός θα προστατεύεται στο μεταξύ του πέρατος της σταθερής σωλήνωσης και του κιβωτίου συνδέσεως τμήμα του με εύκαμπτο προστατευτικό σωλήνα από PVC ή εύκαμπτο χαλυβδοσωλήνα επενδεδυμένο εσωτερικά με PVC.

Η σύνδεση του εύκαμπτου σωλήνα και στα δύο άκρα θα είναι τελείως στεγανή και θα πραγματοποιηθεί μέσω καταλλήλων για το σκοπό αυτό εξαρτημάτων προσαρμογής. Το μήκος της εύκαμπτης σωλήνωσης, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να είναι μικρότερο από 400mm.

Ο ακροδέκτης γειώσεως της εξυπηρετούμενης κατανάλωσης θα συνδέεται μέσω ξεχωριστού αγωγού γειώσεως με τη γείωση της σταθερής προστατευτικής σωλήνωσης. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση του εύκαμπτου χαλύβδινου αγωγού, ως στοιχείου γειώσεως.

3.6 Οχετοί καλωδίων

Οι οχετοί των καλωδίων θα κατασκευαστούν από βαρέως τύπου γαλβανισμένα εν θερμώ χαλυβοελάσματα, σύμφωνα με το πρότυπο NEMA VE-1.

Κάθε τεμάχιο οχετού θα έχει διαμορφωμένα χείλη που θα επιτρέπουν την κατά μέτωπο σύνδεση με τα άλλα τεμάχια και θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα στοιχεία συνδέσεως. Κάθε τεμάχιο οχετού θα φέρει ευκόλως αφαιρετά καλύμματα τα οποία θα στερεώνονται στον οχετό με γαλβανισμένες εν θερμώ βίδες.

Το σύστημα των οχετών καλωδίων θα φέρει επίσης τα απαραίτητα τεμάχια καμπύλων και διακλαδώσεων, η σχεδίαση και κατασκευή των οποίων θα επιτρέπει την εύκολη εγκατάσταση των καλωδίων και θα αποκλείει τη δημιουργία καμπυλώσεως των καλωδίων με μικρή και μη επιτρεπόμενη ακτίνα. Όλα τα εξαρτήματα των οχετών θα είναι κατασκευασμένα στο εργοστάσιο και θα φέρουν κατάλληλα καλύμματα. Η κατασκευή ή διαρρύθμιση εξαρτημάτων οχετών επί τόπου του έργου απαγορεύεται.

Σε περιπτώσεις κατακόρυφης όδευσης των οχετών, τα καλώδια θα στηρίζονται σε αυτούς με κατάλληλα για το σκοπό αυτό στηρίγματα, σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 500mm.

Ολόκληρο το σύστημα οχετών θα έχει ηλεκτρική συνέχεια (γεφυρωμένο), περιλαμβανομένου και του τροφοδοτούμενου εξοπλισμού μέσω μιας ταινίας χαλκού επαρκούς διατομής, που θα συνδέεται με ορειχάλκινους κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες.

Όλοι οι οχετοί θα διαστασιολογηθούν ώστε να δέχονται άνετα όλα τα προβλεπόμενα καλώδια και μία περίσσεια εφεδρείας 25%, σε καμία όμως περίπτωση οι διαστάσεις των οχετών θα είναι μικρότερες από 50mm x 50mm. Όλες οι καμπύλες, οι διακλαδώσεις και τα λοιπά στοιχεία των οχετών θα φέρουν τις απαραίτητες ενισχύσεις και θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα ίδια πρότυπα με τα οποία θα κατασκευαστούν και οι οχετοί.

Η στήριξη των οχετών στους τοίχους και στην οροφή θα γίνει μέσω καταλλήλων στιβαρών στοιχείων, που θα εξασφαλίσουν σταθερή και ασφαλή εγκατάσταση. Ο τρόπος και τα υλικά στήριξης θα εγκριθούν προηγουμένως από την Υπηρεσία.

Όταν απαιτείται τεμαχισμός τυποποιημένων τεμαχίων οχετών, οι δημιουργούμενες νέες ακμές θα προστατεύονται με ψυχρό γαλβάνισμα ή αντιοξειδωτική βαφή μινίου.

Ολόκληρο το σύστημα των οχετών θα κατασκευαστεί στο εργοστάσιο και θα εγκατασταθεί στο έργο πριν από οποιαδήποτε εργασία τοποθέτησεως καλωδίων.

3.7 Οικοδομικές εργασίες

Τμήμα των εξερχόμενων από το κτίριο καλωδίων μέσης τάσης μέχρι ένα μέτρο θα περιβάλλεται από τσιμεντοσωλήνα.

Ο Ανάδοχος θα σημειώσει όλες τις οπές και τα χαντρώματα που απαιτούνται για την εγκατάσταση και θα είναι υπεύθυνος για τη σωστή τοποθέτηση των στοιχείων στηρίξεως. Οι διανοίξεις και επαναπληρώσεις με μπετόν καθώς και η αποκατάσταση της τοιχοποιίας και των σοβάδων αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος γενικά είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει τις απαιτούμενες οικοδομικές εργασίες, π.χ. σκαψίματα και διατρήσεις στα δάπεδα και στις οροφές που απαιτούνται για την στερέωση των καλωδίων, των εσχάρων και των σωληνώσεων προστασίας των καλωδίων, κατά τρόπο που δεν θα βλάπτει τη στατική επάρκεια του οικοδομικού μέρους του έργου.

4. Επιμέτρηση

Τα καλώδια και οι φορείς των επιμετρώνται ως πλήρως εγκατεστημένα σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και τα προβλεπόμενα του προϋπολογισμού και του τιμολογίου.

Στα υποβαλλόμενα στοιχεία θα περιλαμβάνονται τεχνικά φυλλάδια και ISO 9001 κατασκευαστή των καλωδίων, των σχαρών και των σωλήνων προστασίας των.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η14

ΓΕΙΩΣΕΙΣ – ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

1. Γενικά Στοιχεία

Θα κατασκευασθεί νέα κεντρική γείωση του υφιστάμενου κτιρίου. Επίσης στους χώρους Μέσης Τάσης θα εγκατασταθεί συγκεντρωτικός ισοδυναμικός δακτύλιος.

Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γείωσης με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι. Οι αγωγοί γείωσης των ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι μεμονωμένοι αγωγοί της αυτής μόνωσης και κατασκευής με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος.

Οι συνδετήρες των αγωγών γείωσης με τους γειωτές θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε τους γειωτές.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 η διατομή των αγωγών γείωσης, εφόσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή μικρότερη από 16mm^2 , θα είναι της αυτής διατομής. Εάν οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16 ως 35mm^2 , ο αγωγός γείωσης θα είναι 16mm^2 , ενώ, για διατομές αγωγών κυκλωμάτων μεγαλύτερες από 50mm^2 ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Χάλκινη πλεξίδα γείωσης (μπλεντάζ) θα χρησιμοποιηθεί για να εξασφαλισθεί η μεταλλική συνέχεια των φλαντζωτών σωληνώσεων, των βιδωτών κατασκευών, των εσχάρων κ.τ.λ. και στις συνδέσεις μεταξύ πλακών και αγωγού από χαλκό και τις κατασκευές ή τις συσκευές που υπόκεινται σε κραδασμούς ή διαστολές. Η πλεξίδα πρέπει να είναι από γυμνό κασιτερωμένο χαλκό, επίπεδη, πολύ εύκαμπτου τύπου. Οι συνδέσεις πρέπει να πραγματοποιούνται εξολοκλήρου στον αέρα και το μήκος πρέπει να κυμαίνεται από 5cm έως 20cm.

Ο αγωγός γείωσης, κατά τη διέλευση των δομικών στοιχείων του έργου καθώς και τις υπαίθριες μεταλλικές κατασκευές (κιγκλιδώματα κ.τ.λ.), θα είναι J1VV (NYY) διατομής 35mm^2 .

2. Κεντρική Γείωση

Η νέα εγκατάσταση κεντρικής γείωσης αντλιοστασίου θα αποτελείται από κεντρικό γειωτή τύπου E + 2Γ, ο οποίος θα εγκατασταθεί εντός κατάλληλου σκάμματος στον περιβάλλοντα χώρο του αντλιοστασίου πλησίον των μετασχηματιστών. Ο γειωτής μετά την τοποθέτηση, σύνδεση και έλεγχο του, θα εγκιβωτιστεί σε σκυρόδεμα C12/15 για την προστασία του και αύξηση της διάρκειας ζωής του.

Εάν απαιτηθεί για να επιτευχθεί η επιθυμητή τιμή αντίστασης γείωσης, θα προστεθούν επιπλέον στοιχεία στο γειωτή, χωρίς ο ανάδοχος να δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση.

3. Συγκεντρωτικός Ισοδυναμικός Δακτύλιος

Η περιμετρική ταινία γείωσης Cu 30X3 θα στερεώνεται στον τοίχο σε ύψος 40cm ή 50cm από το δάπεδο με ειδικά χάλκινα στηρίγματα. Στην ταινία γείωσης, πέραν του ισοδυναμικού πλέγματος, πρέπει να συνδέονται οι ακροδέκτες γείωσης των μετασχηματιστών, τα πεδία μέσης τάσης, οι εσχάρες καλωδίων μέσης τάσης, τα μεταλλικά περιβλήματα των καλωδίων, οι κόμβοι γείωσης των μεταλλικών μερών και της θεμελιακής γείωσης και το σύστημα αλεξικεραύλων των μετασχηματιστών. Επίσης πρέπει να συνδέονται με αυτήν μέσω χάλκινου

εύκαμπτου αγωγού (μπλεντάζ) όλα τα μεταλλικά μέρη του κτιρίου του Υποσταθμού (πόρτες και παράθυρα), που δεν ανήκουν στον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό αυτού.

4. Επιμέτρηση

Η εγκατάσταση γείωσης του αντλιοστασίου επιμετράται ως πλήρως εγκατεστημένο τεμάχιο σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και του τιμολογίου.

Στα υποβαλλόμενα στοιχεία θα περιλαμβάνονται τεχνικά φυλλάδια και ISO 9001 του κατασκευαστή των κύριων υλικών γειώσεως.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η15

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

1. Γενικά Στοιχεία

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στον ηλεκτροφωτισμό του Έργου και ειδικότερα στον κύριο εσωτερικό φωτισμό του κτιρίου και στο φωτισμό ασφαλείας.

Σημειώνεται ότι όλα τα φωτιστικά και οι λαμπτήρες θα πρέπει να είναι τύπου LED, εκτός από τις περιπτώσεις όπου δεν υπάρχουν τέτοιου τύπου λαμπτήρες. Ενώ όσον αφορά στη θερμοκρασία χρώματος οι λαμπτήρες να μην ξεπερνούν την τιμή των 4000°K (φυσικό φως).

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι απαιτούμενες μέσες στάθμες φωτισμού ή λαμπρότητας των διαφόρων χώρων και οι χρησιμοποιούμενοι λαμπτήρες είναι:

- Γραφεία - εργαστήρια 500lux
- Χώροι εργασίας και εξοπλισμού 300lux
- Χώροι υγιεινής, αποθήκες 250lux
- Διάδρομοι 200lux
- Λοιποί βοηθητικοί χώροι 200lux

Η επιλογή του αριθμού και του τύπου των φωτιστικών σωμάτων (φωτεινότητα, ισχύς κ.τ.λ.) σε κάθε εσωτερικό χώρο επιφάνειας μεγαλύτερης από 8m², θα πρέπει να τεκμηριώνεται από φωτοτεχνική μελέτη. Για το λόγο αυτό ο προσφέρων θα πρέπει να προσκομίσει με την προσφορά του:

- Τεύχη φωτοτεχνικών υπολογισμών για κάθε χώρο επιφάνειας μεγαλύτερης από 8m²
- Κατόψεις των εσωτερικών χώρων, όπου θα φαίνονται οι θέσεις και οι τύποι των φωτιστικών σωμάτων
- Τεχνικά φυλλάδια και ISO 9001 κατασκευαστή των φωτιστικών

2. Φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων

Τα φωτιστικά σώματα εσωτερικού χώρου θα είναι LED βιομηχανικού τύπου, με κάλυμμα βαθμού στεγανότητας ανάλογης των απαιτήσεων του χώρου στον οποίο θα τοποθετηθούν. Σε όλους τους χώρους με πιθανή υγρασία, θα εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα στεγανά, προστασίας IP 65. Στους χώρους με πιθανή παρουσία αερίων, θα εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα αντiekρηκτικού τύπου, προστασίας IP 55. Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινη λαμαρίνα, κατά DIN 1623/1624 ελάχιστου πάχους 0,5mm, ηλεκτροστατικά βαμμένη σε χρώμα λευκό. Τα καλύμματα θα είναι από διαφανές πλαστικό υλικό υψηλής θερμικής αντοχής και μηχανικής αντοχής και θα εφαρμόζουν σε ειδικό ελαστικό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα.

Τα φωτιστικά σώματα των χώρων γραφείων θα είναι LED και θα φέρουν παραβολικό ανταυγαστήρα, για την κατεύθυνση της φωτεινής ροής, κατασκευασμένο από χαλύβδινη λαμαρίνα ηλεκτροστατικά βαμμένη ή από προανοδευμένο αλουμίνιο. Ο ανταυγαστήρας δύναται να είναι ενιαίος με το σώμα ή να προσάπτεται σε αυτό.

Τα φωτιστικά σώματα θα εφάπτονται στην οροφή ή θα αναρτώνται κατάλληλα από αυτή. Η τάση λειτουργίας τους θα είναι 230V / 50Hz και θα διαθέτουν μέσα στη βάση τους χώρο για

ηλεκτρική εξάρτυση αποτελούμενη από λυχνιολαβές βαρειάς κατασκευής από πορσελάνη ή άλλο αντίστοιχο υλικό, ακροδέκτες πορσελάνης ή άλλου αντίστοιχου υλικού, συρματώσεις με υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή μέσα σε μονωτικό μανδύα (μακαρόνι).

Ανάλογα με τη μελέτη, τα σώματα θα φέρουν έναν ή δύο λαμπτήρες κυλινδρικής μορφής, τύπου T8, τυποποιημένης ισχύος (~9W ή ~14W ή ~18W ή ~24W έκαστος)

Τα σώματα των φωτιστικών σωμάτων θα φέρουν έλασμα και κλέμα για τη σύνδεση του αγωγού γείωσης του δικτύου φωτισμού με το μεταλλικό μέρος των φωτιστικών σωμάτων.

3. Φωτιστικά ασφαλείας

Ο φωτισμός ασφαλείας θα γίνεται με αυτόνομα φωτιστικά λυχνιών LED ισχύος ~3 W, που θα εξασφαλίζουν σε όλα τα σημεία των οδεύσεων διαφυγής και της εξόδου κινδύνου ελάχιστη ένταση φωτισμού 15lux. Η διακοπή του φωτισμού, στην διάρκεια της αλλαγής από μία ενέργεια σε άλλη, δεν θα υπερβαίνει τα 10s. Σε περίπτωση διακοπής, το σύστημα του φωτισμού ασφαλείας, θα πρέπει να διατηρεί τον προβλεπόμενο φωτισμό τουλάχιστον για 1,5h μέσω συσσωρευτών ξηρού τύπου Ni-Cd ενδεικτικής ικανότητας 3,6V / 1,0Ah.

4. Επιμέτρηση

Όλα τα φωτιστικά ως πλήρως εγκατεστημένα σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, επιμετρώνται ως ένα τεμάχιο περιλαμβανόμενο στο άρθρο τιμολογίου «Ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού αντλιοστασίου A5».

Στα υποβαλλόμενα στοιχεία θα περιλαμβάνονται τεχνικά φυλλάδια και ISO 9001 κατασκευαστή των φωτιστικών σωμάτων.

5. Εγγύηση

Η ελάχιστη εγγύηση που θα χορηγείται από τον κατασκευαστή των φωτιστικών θα είναι 1 έτος.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η16

ΟΡΓΑΝΑ ΠΕΔΙΟΥ

1. Γενικά Στοιχεία

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στα όργανα που θα εγκατασταθούν στο αντλιοστάσιο και τα οποία θα παρέχουν τα κατάλληλα σήματα (αναλογικά και ψηφιακά) για τη λειτουργία του συστήματος αυτοματισμών.

2. Αναλογικό Αισθητήριο Μέτρησης Στάθμης

Αναλογικό όργανο μέτρησης στάθμης, πιεζοηλεκτρικού τύπου, κατάλληλο για λειτουργία σε λύματα. Το όργανο θα μετρά πίεση, η οποία θα ανάγεται σε στάθμη συνυπολογίζοντας το βάθος της δεξαμενής και το βάθος τοποθέτησης του αισθητηρίου. Το μήκος του καλωδίου του οργάνου εξαρτάται από την εγκατάστασή του. Θα έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Στιβαρής κατασκευής, από ανοξείδωτο χάλυβα 316L, υψηλής ακρίβειας, υψηλή προστασία υπερφόρτισης, μεγάλη ανθεκτικότητα στις ταλαντώσεις και ελάχιστη υστέρηση
- Πιεζο-ηλεκτρικό στοιχείο μέτρησης νερού θερμοκρασίας 0 – 50 °C
- Εύρος μέτρησης: 0 – 8bar (υπερπίεση 3 φορές της μετρούμενης)
- Ακρίβεια μέτρησης: 0,5% του εύρους μέτρησης
- Έκδοση αισθητηρίου: Κλειστό, IP68, με 20m καλώδιο κατάλληλο για λύματα
- Στεγανοποιητικός δακτύλιος από Viton/FPM
- Ηλεκτρική σύνδεση: Καλώδιο PE
- Ηλεκτρική έξοδος: 4 – 20 mA με δισύρματη σύνδεση
- Τροφοδοσία: 9 έως 33V DC
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10 ως +50 °C
- Θερμοκρασία μέσου: από 0 έως +70 °C
- Θερμοκρασιακή απόκλιση: 1,5% της πλήρους κλίμακας / °C (για το μηδεν και για την κλίμακα μέτρησης)

Το start/stop και ο έλεγχος των αντλιών στη λειτουργία «ΑΥΤΟΜΑΤΟ» θα γίνεται με βάση τις ενδείξεις των αισθητηρίων αυτών.

3. Αναλογικό Αισθητήριο Μέτρησης Πίεσης

Η μέτρηση θα πρέπει να πραγματοποιείται άμεσα μέσω διαφράγματος από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο παραμορφώνεται κάτω από την επίδραση της πίεσης που δέχεται από το υγρό. Στη συνέχεια η μηχανική αυτή παραμόρφωση μετατρέπεται σε ηλεκτρικό σήμα. Πριν το αισθητήριο, θα τοποθετηθεί βάνο απομόνωσής του από τον καταθλιπτικό σωλήνα, ώστε να είναι εύκολη η αφαίρεσή του για λόγους συντήρησης. Το κάθε αισθητήριο πίεσης θα πρέπει να είναι κατάλληλο για λύματα και να διαθέτει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Το πεδίο μέτρησης θα πρέπει να είναι από 0 έως 10bar σχετική πίεση

- Η αντοχή σε υπερπίεση (burst pressure) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον διπλάσια της πλήρους κλίμακας
- Η ακρίβεια του οργάνου θα πρέπει να είναι το μέγιστο 0,5% συμπεριλαμβανομένου της υστέρησης (hysteresis), της επαναληψιμότητας (repeatability) και της μη γραμμικότητας (non-linearity)
- Θερμοκρασία Λειτουργίας: 0 ως +50°C
- Θερμοκρασία Μέσου: 0 ως +40°C
- Η υδραυλική σύνδεση θα πρέπει να γίνεται με αρσενικό σπείρωμα G1/2" ή G1/4"
- Η ηλεκτρική σύνδεση θα πρέπει να πραγματοποιείται με σύνδεσμο κατά DIN 43650 ή DIN 175301-803C και κάλυμμα από πλαστικό και να διαθέτει προστασία IP65 κατά IEC/EN60529
- Το υλικό περιβλήματος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον από ανοξείδωτο χάλυβα τουλάχιστον 1.4301 (AISI304)
- Τα μέρη του αισθητηρίου που θα έρχονται σε επαφή με το μέσο θα πρέπει να είναι τουλάχιστον από ανοξείδωτο χάλυβα από 1.4401 (AISI 316)
- Η τάση τροφοδοσίας θα είναι από 8 έως 30V DC
 - Το σήμα εξόδου θα πρέπει να είναι 4 – 20mA

Θα πρέπει να συμπεριληφθεί βάνα τύπου ball valve, για την απομόνωση του αισθητηρίου στην περίπτωση συντήρησης.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής

4. Πλωτηροδιακόπτης

Θα πρέπει να είναι βαρέως τύπου, να μην επηρεάζεται από επικαθήσεις λίπους και στερεών, αφού θα πρέπει να αυτοκαθαρίζεται μέσω της εμβαπτίσεως. Να χρησιμοποιεί μικροδιακόπτη για να εκκινεί και να σταματά τις αντλίες, με βάση μια προκαθορισμένη στάθμη. Ο μικροδιακόπτης θα πρέπει να προστατεύεται από μαλακό πολυπροπυλένιο, ανθεκτικό στην διάβρωση.

Το υλικό του θα πρέπει να είναι το πολυπροπυλένιο (κυρίως σώμα) και ελαστικό EPDM (καμπτική αποφόρτιση). Να είναι κατάλληλο για λειτουργία σε υγρά πυκνότητας από 0,65 έως και 1,50gr/cm³. Η θερμοκρασία λειτουργίας να είναι 0 ως +60°C.

Το μήκος του καλωδίου θα είναι τουλάχιστον 10m. Το καλώδιο ανάρτησης να είναι από PVC ή από ελαστικό χλωροπρένιο.

Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP68. Η χωρητικότητα διακοπής του μικροδιακόπτη να είναι AC, φορτίο αντίστασης 250V, 10A και AC, με φορτίο επαγωγικό 250V, 3A με cosφ = 0,5. Θα διαθέτει πιστοποίηση κατά EN 61058.

Η στήριξη στον υγρό θάλαμο θα γίνεται με ανοξείδωτο συρματόσχοινο αναλόγου μήκους με το ύψος της δεξαμενής. Οι πλωτηροδιακόπτες θα είναι δύο, ένας σε κάθε θάλαμο. Θα σταματούν τη λειτουργία των αντλιών σε «ΑΥΤΟΜΑΤΟ» και «ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ».

Το υφιστάμενο σύστημα παρακολούθησης στάθμης, το οποίο είναι συνδεδεμένο με όλες τις αντλίες, θα χρησιμοποιηθεί ως πρόσθετη προστασία παρέχοντας ψηφιακά σήματα ανώτατης (Hi/Hi) και κατώτατης (Lo/Lo) στάθμης στο σύστημα αυτοματισμών, ειδικά κατά τη φάση ενιαίας λειτουργίας των υγρών θαλάμων.

5. Επιμέτρηση

Τα όργανα πεδίου ως πλήρως εγκατεστημένα επιμετρώνται ως τεμάχια σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και του τιμολογίου.

Στα υποβαλλόμενα στοιχεία θα περιλαμβάνονται τεχνικά φυλλάδια και ISO 9001 κατασκευαστή των οργάνων.

6. Εγγύηση

Η ελάχιστη εγγύηση που θα χορηγείται από τον κατασκευαστή των οργάνων θα είναι 1 έτος.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η17

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στο σύστημα αυτοματισμού που θα εγκατασταθεί στο αντλιοστάσιο Α5 και το οποίο θα παρέχει με επιτυχία τις συνθήκες αυτομάτου και ασφαλούς λειτουργίας και ελέγχου του αντλιοστασίου.

Στην εγκατάσταση αποχέτευσης το υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού αποτελείται από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.), που βρίσκεται στην Ε.Ε.Λ., καθώς και από αρκετούς τοπικούς σταθμούς ελέγχου (Τ.Σ.Ε.), εφοδιασμένους με τοπικά PLC, που είναι απομακρυσμένοι ή βρίσκονται στον ίδιο χώρο με τον Κ.Σ.Ε.. Από τον Κ.Σ.Ε. εποπτεύεται, από το προσωπικό της εγκατάστασης, η λειτουργία όλης της εγκατάστασης μέσω συστήματος εποπτικού ελέγχου (SCADA). Το νέο σύστημα αυτοματισμού θα αποτελέσει επέκταση – μερική αντικατάσταση του υφιστάμενου και θα εποπτεύεται από τον υφιστάμενο Κ.Σ.Ε..

Πιο συγκεκριμένα το αντλιοστάσιο Α5 θα είναι μη επιτηρούμενο και θα ελέγχεται από τοπικό σταθμό ελέγχου (Τ.Σ.Ε.), ο οποίος θα επικοινωνεί μέσω ασύρματου δικτύου με τον Κ.Σ.Ε. (Ε.Ε.Λ.).

Η εγκατάσταση αυτοματισμού του Τ.Σ.Ε. θα εξασφαλίζει τον λειτουργικό έλεγχο με τους παρακάτω τρόπους λειτουργίας:

- Αυτόματη λειτουργία, με βάση συγκεκριμένο προγραμματισμό του PLC, για την τήρηση των επιθυμητών ορίων των λειτουργικών μεγεθών του αντλιοστασίου (στάθμη δεξαμενών αναρρόφησης κ.λ.π.)
- Παρακολούθηση του αντλιοστασίου από το θάλαμο ελέγχου του Κ.Σ.Ε., μέσω του εγκατεστημένου συστήματος, που βρίσκεται σε αυτόν
- Τοπικό χειρισμό (χειροκίνητους χειρισμούς) από τα τοπικά χειριστήρια, των οποίων η εγκατάσταση προβλέπεται επί των ηλεκτρολογικών ερμαρίων και πεδίων κίνησης και αυτοματισμών

Η αυτόματη λειτουργία του αντλιοστασίου θα εξασφαλίζει κατ' ελάχιστο τις παρακάτω λειτουργικές δυνατότητες:

- Ρύθμιση της παροχής των κυρίων αντλιών, λαμβάνοντας υπόψη τη στάθμη της αντίστοιχης δεξαμενής αναρρόφησης (αριθμός αντλιών σε λειτουργία και στροφές αυτών)
- Προστασία του ελεγχόμενου εξοπλισμού
- Ελεγχόμενη (ομαλή) έναρξη και παύση λειτουργίας (soft start/stop) των κυρίων αντλιών για αποφυγή υδραυλικών πηληγμάτων
- Μεταφορά στο ΚΣΕ όλων των ενδείξεων, αναγγελιών βλαβών, κ.λ.π.. Επίσης αναγγελία συναγερμών του συστήματος ασφαλείας και πυρανίχνευσης

Επισημαίνεται ότι σε λειτουργία «ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ» θα λειτουργούν όλες οι κρίσιμες προστασίες των αντλιών, ειδικά δε η προστασία έναντι ξηρής λειτουργίας μέσω του εφεδρικού πλωτηροδιακόπτη κατώτατης στάθμης.

Ο Τ.Σ.Ε. θα είναι τύπου RTU και θα περιλαμβάνει έναν Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC), ένα σύστημα ασύρματων επικοινωνιών και ένα σύστημα αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας.

Η επικοινωνία του τοπικού σταθμού ελέγχου Τ.Σ.Ε. με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου (Κ.Σ.Ε.) της εγκατάστασης, θα γίνει μέσω του υφιστάμενου ασύρματου δικτύου και της υφιστάμενης υποδομής του αντλιοστασίου (κεραίες κ.λ.π.). Διευκρινίζεται ότι υποχρέωση του αναδόχου είναι η επικοινωνιακή διασύνδεση του νέου συστήματος αυτοματισμού του αντλιοστασίου με το υφιστάμενο ασύρματο σύστημα μετάδοσης δεδομένων, με βάση απαραίτητα στοιχεία (κυρίως το πρωτόκολλο επικοινωνίας) που θα του δοθούν από την Υπηρεσία.

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.) θα έχει τη δυνατότητα τηλεπαρακολούθησης της εγκατάστασης του αντλιοστασίου Α5.

Οι πληροφορίες θα συλλέγονται από τον Τοπικό Σταθμό Ελέγχου (Τ.Σ.Ε.) και η πληροφόρηση θα μεταφέρεται στον Κ.Σ.Ε..

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες στον Κ.Σ.Ε. θα επεξεργάζονται και θα αξιοποιούνται από λογισμικό SCADA εγκαταστημένο σε κατάλληλο Η/Υ (υφιστάμενο).

Ο Κ.Σ.Ε. διαθέτει και διατάξεις καταγραφής συμβάντων ή/και συναγερμών.

Ενδεικτικά, και χωρίς να αποτελεί αντικείμενο της παρούσης, ο κεντρικός σταθμός ελέγχου με την βοήθεια του λογισμικού εποπτικού ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα να επιτελεί τις ακόλουθες βασικές λειτουργικές δυνατότητες, σε ότι αφορά στην επέκταση των λειτουργιών του για τον συγκεκριμένο Τ.Σ.Ε.:

- Θα συλλέγει τις μετρήσεις και όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες από τα τοπικά όργανα μέτρησης και ελέγχου του Τ.Σ.Ε.. Η συλλογή των μετρήσεων (scan) θα γίνεται σε τακτικά χρονικά διαστήματα (χρόνος ρυθμίσιμος)
- Θα μεταβιβάζει τις εντολές του χειριστή προς τον τοπικό σταθμό ελέγχου
- Θα έχει τη δυνατότητα να προειδοποιεί το χειριστή για τις βλάβες (alarms)
- Θα εμφανίζει πάντα τα σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού σε κάποια συγκεκριμένη περιοχή της οθόνης
- Θα καταγράφει τον κωδικό του σήματος, την περιγραφή του σήματος και το χρόνο που ενεργοποιήθηκε ή επέστρεψε στην κανονική κατάσταση (alarm time, back to normal time)

Η παρουσίαση της λειτουργικής κατάστασης του δικτύου (mimic), θα γίνεται σε μία γραφική σχηματική απεικόνιση (μάσκα), όπου θα σημειώνονται με κωδικούς τα διάφορα μηχανήματα και η κατάσταση λειτουργίας τους.

Υποχρέωση του αναδόχου είναι να συνεργαστεί με την Υπηρεσία παρέχοντας ό,τι στοιχείο και δεδομένο απαιτείται, προκειμένου η Υπηρεσία να περιλάβει τον Τ.Σ.Ε. του αντλιοστασίου Α5 στον υφιστάμενο Κ.Σ.Ε..

Η επικοινωνία των inverters των αντλητικών συγκροτημάτων με το αντίστοιχο PLC, θα γίνεται με δικτύωση field bus ή ισοδύναμου (π.χ. ProfiBUS κ.λ.π.). Η επικοινωνία αυτή, εκτός από τον προβλεπόμενο έλεγχο της λειτουργίας του κάθε αντλητικού συγκροτήματος (ρύθμιση παροχής, ομαλό ξεκίνημα – σταμάτημα), θα εξασφαλίζει ότι θα συλλέγονται για την αξιολόγηση και την περαιτέρω επεξεργασία:

- Ενταση (A)
- Στροφές (rpm)
- Ωρες λειτουργίας (h)

Επιπλέον θα υπάρχει η δυνατότητα (μελλοντικά):

Τα προαναφερόμενα δεδομένα να εμφανίζονται σε πίνακα με απλό «κλικ» του mouse στην οθόνη, επάνω στο σύμβολο του κινητήρα

- Να καταγράφονται ως ιστορικά στοιχεία και να εμφανίζονται σε καμπύλες, σε κοινή μάσκα ή/και ξεχωριστά
- Να καταγράφονται όλα τα σφάλματα του inverter
- Να υπάρχει η δυνατότητα ON/OFF του Inverter από το PC
- Να γίνεται ρύθμιση στροφών από την οθόνη του PC στη χειροκίνητη λειτουργία

2. Προγραμματιζόμενοι Ελεγκτές

Ο εξοπλισμός αυτοματισμού του αντλιοστασίου περιλαμβάνει μονάδα προγραμματιζόμενου ελεγκτή.

Ο ελεγκτής είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC), αποτελούμενη από την κεντρική μονάδα επεξεργασίας και τις εισόδους / εξόδους. Τα προσφερόμενο σύστημα θα αποτελείται από:

- το τροφοδοτικό του
- τη CPU (Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας)
- τις κάρτες Εισόδων/Εξόδων (ψηφιακές και αναλογικές- DI, DO, AI)
- τις απαραίτητες για την επικοινωνία συσκευές
- το rack (σασί)

Τα παραπάνω θα είναι τοποθετημένα σε σασί (rack) μεγάλης μηχανικής αντοχής. Το σασί θα έχει τη δυνατότητα υποδοχής καρτών, CPU κ.λπ., με βύσματα, έτσι ώστε η αφαίρεση μίας κάρτας να είναι εύκολη, χωρίς την απαίτηση αποσύνδεσης των λοιπών καρτών.

Οι συνδέσεις των καλωδίων των εισόδων γίνονται σε κινούμενες (αρθρωτές) φισσέτες πάνω στο σασί του PLC, τοποθετημένες στο εμπρόσθιο μέρος των καρτών, για εύκολη και γρήγορη σύνδεση και αποσύνδεση των I/O's από την κάρτα που τα εξυπηρετεί, για τις περιπτώσεις αλλαγών ή επιδιορθώσεων.

Δεν γίνονται δεκτά PLC τύπου compact

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά για τις παραπάνω μονάδες είναι τα ακόλουθα :

- **Μονάδα ψηφιακής επεξεργασίας (CPU) PLC**

Κεντρική μονάδα επεξεργασίας με βασικά χαρακτηριστικά:

- Λογισμικό διαμόρφωσης STEP 7
- Τάση τροφοδοσίας 24V DC
- Μνήμη εργασίας τουλάχιστον 128kB

- Δέχεται πρόσθετη κάρτα μνήμης MMC (MicroMemoryCard) τουλάχιστον 8MB
- Ενσωματωμένη διεπαφή RS485
- Γλώσσες προγραμματισμού LAD, FBD, STL, SCL, CFC, GRAPH, HiGraph[®]

Κατά τα λοιπά:

- Είναι υψηλής απόδοσης, υποστηρίζει άμεση προσπέλαση μνήμης (DMA) και πράξεις κινητής υποδιαστολής, ώστε να διαθέτει εκτεταμένες δυνατότητες για ταχεία, πλήρως αυτόματη και αυτόνομη επεξεργασία των πληροφοριών, τόσο για τον τοπικό / απομακρυσμένο έλεγχο της εγκατάστασης, όσο και για την ασύρματη μετάδοση των δεδομένων σε άλλες RTU και στον επεξεργαστή επικοινωνιών του ΚΣΕ της εγκατάστασης
 - Διαθέτει λειτουργικό σύστημα πραγματικού χρόνου (real time) (λειτουργικά συστήματα για εφαρμογές γραφείου όπως Windows και Linux δεν είναι αποδεκτά)
 - Χρόνο επεξεργασίας το πολύ για αριθμητικό : fix point 0,16μs και floating point 0,60μs
 - Διαθέτει ρολόι πραγματικού χρόνου (software RTC) το οποίο θα περιλαμβάνει έτη, μήνες, ημέρες, ώρες, λεπτά και δευτερόλεπτα
 - Καταγράφει συνεχώς σε αρχείο σφαλμάτων (error logger) τα τυχόν λειτουργικά σφάλματα του ελεγκτή και των επικοινωνιών. Το αρχείο αυτό πρέπει απαραίτητα να είναι προσβάσιμο από οποιοδήποτε σημείο της εγκατάστασης
 - Δυνατότητα διατήρησης του περιεχομένου της μνήμης προγράμματος - δεδομένων μέσω χρήσης μπαταρίας ή μεταφοράς σε μνήμη EPROM
 - Δυνατότητα επικοινωνίας μέσω κατάλληλου δίαυλου επικοινωνίας απευθείας με άλλους ελεγκτές σε περίπτωση εξάντλησης των δυνατοτήτων του εγκατεστημένου ελεγκτή
 - Ενδεικτική λυχνία κανονικής τροφοδοσίας
 - Ενδεικτική λυχνία κατάστασης επεξεργασίας
 - Κατάλληλη για λειτουργία σε περιβάλλον θερμοκρασίας 0 έως +50°C
- **Κάρτα ψηφιακών εισόδων (DI)**
Κάρτα ψηφιακών εισόδων με βασικά χαρακτηριστικά:
 - Τάση τροφοδοσίας 24V DC
 - Χαρακτηριστική καμπύλη εισόδου σύμφωνα με IEC 61131, type 1
 - Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας χωρίς περιορισμό 40°C
 - Επιτρεπτό μήκος καλωδίου 1000 m θωρακισμένο και 600m αθωράκιστο
 - Διαγνωστική ένδειξη κατάστασης με LED πράσινου χρώματος

- Οπτικός διαχωρισμός μεταξύ καναλιών και bus
- Διηλεκτρική αντοχή δοκιμασμένη σε 500V DC

- **Κάρτα ψηφιακών εξόδων (DO)**

Κάρτα ψηφιακών εξόδων με βασικά χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας 24V DC
- Ηλεκτρονική προστασία εξόδων έναντι βραχυκυκλώματος με κατώφλι απόκρισης 1A
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας χωρίς περιορισμό 40°C
- Επιτρεπτό μήκος καλωδίου 1000m θωρακισμένο και 600m αθωράκιστο
- Διαγνωστική ένδειξη κατάστασης με LED πράσινου χρώματος
- Διαχωρισμός δυναμικού μεταξύ των καναλιών και οπτικός διαχωρισμός μεταξύ καναλιών και bus

- **Κάρτα αναλογικών εισόδων (AI)**

Κάρτα αναλογικών εισόδων με βασικά χαρακτηριστικά:

- Μέγιστη τάση εισόδου για σήμα τάσης (όριο καταστροφής) τουλάχιστον 30V για 1s, συνεχόμενα 12V
- Μέγιστη ένταση εισόδου για σήμα έντασης (όριο καταστροφής) τουλάχιστον 40mA
- Είδος εισόδων: Τάση, ένταση, θερμομέτρο αντίστασης, αντίσταση Επιτρεπτό μήκος καλωδίου 200m, 50m στα 50mV
- Διακριτική ικανότητα (resolution): τουλάχιστον 12bits (συμπεριλαμβανομένου του πρόσημου)
- Ακρίβεια εισόδου σε μέτρηση ρεύματος: $\pm 0,05\%$ σε ολόκληρη την κλίμακα η καλύτερη
- Αντίσταση εισόδου: $R_{in} < 250\Omega$
- Διαχωρισμός δυναμικού μεταξύ καναλιών και bus
- Διηλεκτρική αντοχή δοκιμασμένη σε 500V DC

- **Διασύνδεση με ασύρματη διάταξη τηλεμετάδοσης**

Με βάση τα στοιχεία (πρωτόκολλο) επικοινωνίας του υφιστάμενου συστήματος ασύρματης τηλεμετάδοσης που θα χορηγηθούν από την Υπηρεσία, ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει την απαραίτητη κάρτα διασύνδεσης στο PLC.

- **Μονάδες αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS)**

Στο αντλιοστάσιο τοποθετείται ξεχωριστή μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS), η οποία μέσω συσσωρευτών ελεγχόμενων από ηλεκτρονική μονάδα, τροφοδοτεί τα αντίστοιχα συστήματα αυτοματισμού και έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Τάση τροφοδοσίας: 230V
- Ηλεκτρική ισχύς αδιαλείπτου τροφοδοσίας: 2kVA
- Ελάχιστος χρόνος διατήρησης σταθερής τάσης τροφοδοσίας στην παραπάνω ισχύ: 10min
- Ενδειξη τοπική κανονικής λειτουργίας
- Ενδειξη τοπική (οπτική και ηχητική) ενεργοποίησης τροφοδοσίας από UPS
- Ενδειξη τοπική (οπτική και ηχητική) χαμηλής φόρτισης συσσωρευτών ή κακής λειτουργίας τους

- **Τοποθέτηση συσκευών αυτοματισμού**

Η κατασκευή όλων των παραπάνω μονάδων του συστήματος αυτοματισμού μέσω προγραμματιζόμενου ελεγκτή θα είναι modular, δίδοντας τη δυνατότητα επεκτάσεων εφόσον αυτό απαιτηθεί.

Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη ώστε να μην είναι δυνατή η τοποθέτηση άλλου είδους κάρτας (π.χ. 230V_{ac}) σε περίπτωση που έχει ήδη τοποθετηθεί διαφορετικός τύπος (π.χ. 24V_{dc}). Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη ώστε η τοποθέτηση επί των ζυγών να γίνεται με τρόπο ώστε η τοποθέτηση των εξωτερικών καλωδίων να γίνεται σε βιδωτές κλέμμες επί των ζυγών, ώστε σε περίπτωση απομάκρυνσης κάποιας κάρτας από τους ζυγούς να μην επέλθει και αποσύνδεση των εξωτερικών καλωδίων με αυτή.

Η κατασκευή όλων των συσκευών – ζυγών, θα γίνει μέσα σε μεταλλικούς πίνακες τύπου ερμαρίου που πληρούν τις προδιαγραφές VDE 0100, παρ. 3b, 30b, προστασίας P43.

Για την κατασκευή του μεταλλικού πίνακα υποδοχής του συστήματος αυτοματισμού, ισχύουν τα αναφερόμενα στις τεχνικές προδιαγραφές των πινάκων χαμηλής τάσης. Θα υπάρχει αντικεραυνική προστασία των ηλεκτρονικών αλλά και των υπόλοιπων συσκευών του πίνακα. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση απαγωγών υπερτάσεων στην τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC (φάση και ουδέτερο). Επίσης τοποθετούνται απαγωγοί υπέρτασης τόσο στο καλώδιο της κεραίας, όσο και στα καλώδια που μεταφέρουν τα αναλογικά σήματα μέτρησης 4 – 20mA.

- **Προγραμματισμός PLC**

Ο προγραμματισμός του PLC θα γίνεται τυπικά μέσω προγραμμάτων H/Y και θα εκτελεί τα ακόλουθα :

- Δυνατότητα εξαγωγής από τη μνήμη του PLC του προγράμματος ή τμήματος αυτού για περαιτέρω επεξεργασία

- Δυνατότητα μεταφοράς του προγράμματος (π.χ. σε flash memory, σκληρό δίσκο, οθόνη)
- Δυνατότητα σύγκρισης ενός προγράμματος που είναι αποθηκευμένο στη μνήμη, με ένα άλλο που είναι σε κάποια άλλη θέση
- Δυνατότητα διαγραφής προγράμματος όπου και αν είναι αποθηκευμένο
- Δυνατότητα παρακολούθησης της εξέλιξης του προγράμματος, ένδειξη σημάτων, RLO, περιεχόμενο καταχωρητών, περιεχόμενο χρονικών, περιεχόμενο απαριθμητών, κ.λπ.)
- Δυνατότητα ελέγχου της κατάστασης των στοιχείων που επιλέγονται από το χρήστη
- Δυνατότητα ελέγχου / εξαναγκασμού του σήματος
- Δυνατότητα RUN/STOP του PLC χωρίς επέμβαση στον διακόπτη της CPU
- Δυνατότητα συμπίεσης της μνήμης (καθάρισμα της RAM από άκυρα blocks)

- **Λογισμικό**

Το PLC θα μπορεί να προγραμματίζεται μελλοντικά, από κεντρικό χειριστήριο (εξυπηρετητή) μέσω των σχετικών modems και δικτύου επικοινωνίας και άμεσα τοπικά, από την μονάδα του προγραμματιστή ή τοποθετώντας στην CPU το module εξωτερικής μνήμης, όπου θα βρίσκεται το πρόγραμμα

Ο προγραμματισμός προβλέπεται δομημένος (program block, organisation block, function block, data block)

Η προσφερόμενη γλώσσα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον τις παρακάτω λειτουργίες:

- PID έλεγχο
- Μεταφορά blocks
- Αναπτυγμένες δυνατότητες μαθηματικών υπολογισμών
- Χρονικό και απαριθμητές όλων των τύπων
- Υπορουτίνες
- Εντολές διαχείρισης δεδομένων
- Sequencers κ.ά.

Το λογισμικό που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη της εφαρμογής αυτοματισμού πρέπει να είναι πακέτο λογισμικού οδηγούμενο με καταλόγους επιλογών (menu-driven), που χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό, την τεκμηρίωση (documentation), την ανίχνευση και διόρθωση βλαβών (troubleshooting), καθώς και την εκτύπωση των προγραμμάτων ελέγχου.

Πρέπει επίσης να υποστηρίζει πλήρες cross reference και αναφορές με τα χρησιμοποιούμενα bits, words και εντολές, να παρέχει πλήρη τεκμηρίωση με

δυνατότητα εισαγωγής τίτλων στις γραμμές που αποτελούν το πρόγραμμα, καθώς επίσης και κατάλογο, σε μορφή πίνακα, των αναφορών του προγράμματος.

Το λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει On-Line απεικόνιση με παρακολούθηση Real Time της κατάστασης των εισόδων και Real Time παρακολούθηση της κατάστασης των εξόδων

Τα προγράμματα ελέγχου πρέπει να μπορούν να «φορτωθούν» (download) στο PLC ή να εξαχθούν (upload) από το PLC, κατευθείαν από το εμπρόσθιο τμήμα του επεξεργαστή, διαμέσου απλής σειριακής θύρας και του αντίστοιχου καλωδίου, με τη βοήθεια ενός συμβατού υπολογιστή.

Τέλος θα πρέπει να υποστηρίζει τη χρήση password ή/και κλειδιού ώστε ένας μη εξουσιοδοτημένος χρήστης να μην μπορεί να μεταβάλλει τον κώδικα του PLC.

Η λογική που θα εξυπηρετείται από το σύστημα αυτοματισμού συνοπτικά περιλαμβάνει τα ακόλουθα :

- Ενεργοποίηση των αντλητικών συγκροτημάτων των αντλιοστασίων σε συνάρτηση με τις στάθμες αναρρόφησης του αντλιοστασίου (ENABLE)
- Επικοινωνία και έλεγχος ρυθμιστών στροφών των αντλητικών συγκροτημάτων μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας Field BUS ή ισοδύναμου (πχ ProfiBUS κ.λπ.)
- Κυκλική εναλλαγή της λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων για ομοιόμορφη μηχανική φθορά των αντλητικών συγκροτημάτων
- Έλεγχος θυροφραγμάτων και ηλεκτροβανών
- Σήμανση της τρέχουσας κατάστασης λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων
- Σήμανση alarm σε περιπτώσεις χαμηλής, πολύ χαμηλής στάθμης, υπερθέμανσης κινητήρων, χαμηλής στάθμης αναρρόφησης, βλάβης
- Μεταφορά αναλογικού σήματος στάθμης δεξαμενών

3. Επιμέτρηση

Το σύστημα αυτοματισμού ως πλήρως εγκατεστημένο επιμετράται ως τεμάχιο σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και του τιμολογίου.

Στα υποβαλλόμενα στοιχεία θα περιλαμβάνονται τεχνικά φυλλάδια και ISO 9001 κατασκευαστή του PLC.

4. Εγγύηση

Η ελάχιστη εγγύηση που θα χορηγείται από τον κατασκευαστή που πινακα αυτοματισμού και του PLC θα είναι 1 έτος.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η18

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

1. Γενικά

Το σύστημα πυρανίχνευσης και ασφάλειας αποτελείται από δύο ανεξάρτητα μεταξύ τους συστήματα τα οποία όμως επικοινωνούν με τον Τ.Σ.Ε. για αναγγελία και καταγραφή των συναγερμών στον Κ.Σ.Ε..

Θα καλύπτουν όλους τους χώρους της εγκατάστασης.

Τα είδη θα είναι απόλυτα καινούργια πρόσφατης κατασκευής, αναγνωρισμένου οίκου κατασκευής, του πλέον εξελιγμένου τεχνολογικά τύπου, με καλή φήμη στην Ελλάδα και θα φέρουν όλες τις διεθνείς πιστοποιήσεις ασφάλειας, ποιότητας κατασκευής και καλής λειτουργίας που έχουν καθιερωθεί αντιστοίχως (CE, ISO κ.λπ.), από οργανισμούς διεθνούς κύρους (πιστοποιημένους στην Ελλάδα, ΕΛΟΤ), αναγνωρισμένους για την έκδοση τέτοιων πιστοποιητικών (όπως π.χ. BS Αγγλίας, FM Αμερικής, B.S.I., VDS, UL, NFPA, κ.λπ.).

Ο εξοπλισμός θα είναι σύμφωνος με τις προδιαγραφές όλων των απαραίτητων προτύπων EN, ούτως ώστε να τύχουν της εγκρίσεως της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, τις αντίστοιχες οδηγίες προϊόντων δοκιμών κατασκευών EEC και θα φέρει τα αντίστοιχα πιστοποιητικά και τις αντίστοιχες δηλώσεις συμμόρφωσης.

Είναι αποδεκτά τα υλικά που προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικά την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

2. Σύστημα πυρανίχνευσης

Οι εργασίες που απαιτούνται είναι η προμήθεια και εγκατάσταση καινούργιων συστημάτων πυρανίχνευσης με πίνακες πυρανίχνευσης, ανιχνευτές καπνού και θερμοδιαφορικούς, με ηχητική και φωνητική ένδειξη (σύστημα αναγγελίας πυρκαγιάς), δοκιμές καλής λειτουργίας τους, συμπεριλαμβανομένων όλων των απαιτούμενων υλικών και μικροϋλικών.

Το αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης, θα εγκατασταθεί σύμφωνα με τα εγκεκριμένα από την Πυροσβεστική Υπηρεσία σχέδια πυρασφάλειας, εφόσον υπάρχουν, και θα είναι πλήρως συμμορφωμένο με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN-54 .

Η εγκατάσταση του αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης – συναγερμού πυρκαγιάς, θα είναι συμβατικού τύπου, θα πρέπει να συνεργάζεται πλήρως με το χειροκίνητο σύστημα συναγερμού και θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Τον Κεντρικό Πίνακα Πυρανίχνευσης (Κ.Π.Π.) 8 Ζωνών, με μεταλλικό κυτίο κλειδοδιακόπτη και μπαταρίες
- Τους ανιχνευτές πυρκαγιάς (φωτοηλεκτρονικούς-οπτικούς ανιχνευτές καπνού και θερμοδιαφορικούς ανιχνευτές) συμβατικού τύπου, που καλύπτουν όλους τους χώρους, εκτός των W.C.
- Τους αγγελτήρες πυρκαγιάς (κομβία) σημειακού τύπου

- Τις σειρήνες συναγερμού που θα είναι ενσωματωμένες σε φωτεινούς επαναλήπτες (φαροσειρήνες)
- Το δίκτυο συνδέσεως των παραπάνω συσκευών και οργάνων με τους πίνακες πυρανίχνευσης

Κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης οκτώ (8) ζωνών με μπαταρία – πλήρης

Το πλήρες σύστημα πυρανίχνευσης περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης, που θα περιλαμβάνει:

- α) Κύρια και εφεδρική ηλεκτρική τροφοδοσία χαμηλής τάσης. Θα τροφοδοτείται από εναλλασσόμενο ρεύμα 220V, 50 περιόδων το οποίο μετασχηματίζεται, ανορθώνεται και σταθεροποιείται στην τάση λειτουργίας των 24V, φέρει όλες τις απαραίτητες ασφάλειες προστασίας έναντι υπέρτασης, υπερέντασης και αντίστροφης σύνδεσης των συσσωρευτών. Η εφεδρική τροφοδοσία να επαρκεί για συναγερμό τριάντα πρώτων (30') λεπτών της ώρας και αναμονή, εν ηρεμία, 72h. Η μεταγωγή από την μια πηγή στην άλλη θα γίνεται αυτόματα με κατάλληλο ρελέ ή μεταγωγική ηλεκτρονική διάταξη.
- β) Σύστημα αυτόματης επανάταξης. Είναι το σύστημα που κάνει αυτόματα τη ζεύξη των συσσωρευτών ή την απόζευξη της εφεδρικής τροφοδότησης, οπότε αρχίζει η φόρτιση των συσσωρευτών. Σε όλη τη διάρκεια λειτουργίας των πινάκων, το στοιχείο φόρτισης φορτίζει αυτόματα τους συσσωρευτές. Για την αποφυγή υπερφόρτισης και βλάβης στους συσσωρευτές η διάρκεια φόρτισης καθορίζεται με ειδική ηλεκτρονική διάταξη
- γ) Σύστημα επιτήρησης γραμμών μετά επιλογικού διακόπτη εντοπισμού της βλάβης
- δ) Σύστημα αφεσβέσεως φωτεινών επαναληπτών
- ε) Ηχητικά όργανα συναγερμού (σειρήνες, βομβητές, κουδούνια)
- ζ) Φωτεινή ένδειξη για παροχή 24V DC από τη μπαταρία
- η) Φωτεινή ένδειξη για παροχή 220V AC / 50Hz
- θ) Φωτεινές ενδείξεις για κάθε ζώνη, ξεχωριστή για το συναγερμό (ALARM) και ξεχωριστή για βλάβη ζώνης (FAULT)

Οι πίνακες πυρανίχνευσης πρέπει να είναι σύμφωνοι με τα Παραρτήματα 2 & 4 του Εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN 54.

Οι πίνακες πυρανίχνευσης θα εγκατασταθούν σε κεντρικό σημείο που θα υποδείξει η Υπηρεσία Επίβλεψης.

Ανιχνευτές πυρκαγιάς (καπνού και θερμοδιαφορικοί)

Για την ανίχνευση της πυρκαγιάς, σε όλους τους χώρους εκτός των W.C., θα τοποθετηθούν:

- Ανιχνευτές φωτοηλεκτρονικοί (οπτικοί ανιχνευτές καπνού)
- Ανιχνευτές θερμοδιαφορικοί

Οι φωτοηλεκτρονικοί ανιχνευτές (οπτικοί ανιχνευτές καπνού), διεγείρονται με την παρουσία ορισμένης ποσότητας καπνού στους χώρους, λόγω διάθλασης της φωτεινής δέσμης σε ευαίσθητο φωτοκύτταρο.

Οι θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές ενεργοποιούνται όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 70°C, ή παρουσιάσει απότομη άνοδο κατά 6°C μέσα σε χρονικό διάστημα 1min.

Κάθε ανιχνευτής, ανάλογα με το είδος του, θα εγκατασταθεί έτσι ώστε να ελέγχει και να καλύπτει κατά μέγιστο τις ακόλουθες επιφάνειες :

- Ανιχνευτής φωτοηλεκτρονικός (οπτικός ανιχνευτής καπνού): 50m²
- Ανιχνευτής θερμοδιαφορικός: 50m²

Κατασκευάζονται σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 54.

Τα υλικά από τα οποία είναι κατασκευασμένοι θα πρέπει να είναι ανθεκτικά, αντοχής σε διάβρωση, να εξασφαλίζεται ερμητικό κλείσιμό τους και η λειτουργία χωρίς προβλήματα.

Όλοι οι τύποι των χρησιμοποιούμενων πυρανιχνευτών θα έχουν την ίδια βάση. Ο οποιοσδήποτε τύπος ανιχνευτή θα μπορεί να προσαρμοσθεί στην τυχούσα βάση.

Οι βάσεις θα έχουν τέτοια μορφή ώστε μετά την προσαρμογή των πυρανιχνευτών να μην υπάρχει η δυνατότητα εισχώρησης νερού ή σκόνης ή εντόμων από την περιοχή προσαρμογής βάσης – πυρανιχνευτή. Η στήριξη των βάσεων επί της οροφής θα είναι σταθερή, έτσι ώστε να μπορεί να αφαιρεθεί με ασφάλεια ο πυρανιχνευτής, έστω και με χρήση ειδικού εργαλείου με προέκταση από απόσταση. Οι πυρανιχνευτές συνδέονται σε ζώνες πυρανίχνευσης στον εκάστοτε πίνακα πυρανίχνευσης.

Η διακοπή του ρεύματος, της συνέχειας των καλωδίων, το βραχυκύκλωμα μιας ζώνης ή η αφαίρεση του ανιχνευτή από τη βάση του, προκαλούν σήμα βλάβης της αντίστοιχης ζώνης. Ο τελευταίος συνδεδεμένος ανιχνευτής μιας ζώνης, θα φέρει τερματική αντίσταση που θα επιτρέπει την ροή του ρεύματος ηρεμίας για την επίβλεψη της λειτουργίας του κυκλώματος.

Οι καλωδιώσεις του συστήματος πυρανίχνευσης ή κατάσβεσης δεν θα πρέπει να οδηγούνται παράλληλα με τις καλωδιώσεις ισχυρών ρευμάτων για την αποφυγή επαγωγικών τάσεων και λανθασμένων συναγερμών.

Οι πυρανιχνευτές θα τοποθετηθούν επί της οροφής του πυροπροστατευόμενου χώρου, σε απόσταση άνω των 15cm από τους τοίχους, λαμβανομένης υπόψη την κατασκευή της οροφής έτσι ώστε η ανίχνευση να μην εμποδίζεται από διάφορα δομικά στοιχεία.

Η ακτίνα κάλυψης των ανιχνευτών είναι αυτή που ορίζεται από τον κατασκευαστή ή το κέντρο δοκιμών και συγκεκριμένα όχι μεγαλύτερη από 7,5m για τους φωτοηλεκτρικούς και 5,0m για τους θερμοδιαφορικούς. Η ίδια απόσταση θα λαμβάνεται ως όριο απόστασης οποιουδήποτε ανιχνευτή από χωρίσματα που φτάνουν ως την οροφή ή μέχρι 45cm κάτω από αυτήν.

Φωτοηλεκτρικός Ανιχνευτής Ορατού Καπνού

Οι φωτοηλεκτρικοί ανιχνευτές ορατού καπνού θα διεγείρονται, λόγω διάθλασης της φωτεινής δέσμης σε ευαίσθητο φωτοκύτταρο, με την παρουσία ορατού καπνού στον προστατευόμενο χώρο.

Τα ηλεκτρονικά μέρη των ανιχνευτών θα φέρουν ειδική προστασία, η οποία θα εξασφαλίζει την καλή λειτουργία τους χωρίς ψευδοσυναγερμούς οφειλόμενους σε ηλεκτρομαγνητικά φαινόμενα (EMI) ή σε παρουσία ραδιοσυχνοτήτων (RFI).

Οι ανιχνευτές όσον αφορά τις δυνατότητες/χαρακτηριστικά τους θα:

- έχουν τη δυνατότητα απόκρισης τόσο σε υποκείμενη φωτιά όσο και σε φωτιές ταχείας καύσης με φλόγα

- είναι ευαίσθητοι σε σωματίδια που προέρχονται από πυκνούς καπνούς ή από καύση λόγω υπερθέρμανσης PVC ή από βραδεία καύση πολυουρεθανίου
- τροφοδοτούνται με τάση DC
- έχουν ευαισθησία η οποία δεν θα πρέπει να επηρεάζεται από μεταβολές της ατμοσφαιρικής πίεσης και από ρεύματα αέρα
- διαρρέονται μόνιμα από ρεύμα ηρεμίας για έλεγχο λειτουργίας των κυκλωμάτων
- λειτουργούν ανεξάρτητα από κλιματολογικές συνθήκες (υγρασία, θερμοκρασία) και έχουν όρια λειτουργίας θερμοκρασίας από -20 έως 60°C και σχετικής υγρασίας μικρότερης από 90%

Επίσης, θα υπάρχει ένας διακόπτης δοκιμής, με τον οποίο θα ελέγχονται τα ηλεκτρονικά μέρη των ανιχνευτών και θα τίθενται οι ανιχνευτές σε κατάσταση συναγερμού.

Γενικώς οι ανιχνευτές και οι βάσεις τους θα συμφωνούν με τους αντίστοιχους Ευρωπαϊκούς και Ελληνικούς νόμους και κανονισμούς.

Οι ανιχνευτές καπνού πρέπει να είναι σύμφωνοι με το Παράρτημα 7 του Εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN54.

Ανιχνευτής θερμοδιαφορικού τύπου

Οι θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές, οι οποίοι θα ενεργοποιούνται είτε όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος χώρου αυξάνει κατά 6°C ανά λεπτό της ώρας, είτε, όταν με μικρό ρυθμό αύξησης, φθάσει η θερμοκρασία χώρου στους 70°C.

Θα διαρρέονται μόνιμα από ρεύμα ηρεμίας, για έλεγχο λειτουργίας του κυκλώματος σύνδεσής τους. Οι ανιχνευτές θα έχουν στο σώμα τους ή στη βάση τους ενδεικτική διοδική λυχνία συναγερμού, κόκκινου χρώματος (ορατό LED σε γωνία 360°), που θα ανάβει σε περίπτωση διέγερσης.

Ύστερα από τυχόν ενεργοποίηση, και εφόσον εκλείψει το αίτιο της διέγερσης, οι ανιχνευτές θα επανέρχονται στην κατάσταση ηρεμίας, έτοιμοι για νέα ενεργοποίηση, χωρίς να απαιτείται εξωτερικός χειρισμός (Reset).

Το σώμα των ανιχνευτών θα είναι κατασκευασμένο από πλαστικό υλικό ανθεκτικό στη φωτιά. Επίσης θα έχουν αντοχή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος -20°C έως +85°C, θερμοκρασία συναγερμού (στατική) +60°C, σχετική υγρασία (μη συμπυκνωμένη) 0 - 95% RH και προστασία κατά DIN 40050: IP20 τουλάχιστον.

Γενικώς οι ανιχνευτές και οι βάσεις τους θα συμφωνούν με τους αντίστοιχους Ευρωπαϊκούς και Ελληνικούς νόμους και κανονισμούς.

Οι ανιχνευτές θερμότητας πρέπει να είναι σύμφωνοι με το Παράρτημα 5 του Εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN54.

Μπουτόν αναγγελίας πυρκαγιάς – χειροκίνητο σύστημα συναγερμού

Θα εγκατασταθούν κομβία – μπουτόν συναγερμού, ορατής εγκατάστασης, τα οποία πιεζόμενα, σε περίπτωση κινδύνου, θα ενεργοποιούν τις φαροσειρήνες και θα αναγγέλλουν συναγερμό.

Τα κομβία θα είναι από σκληρό πλαστικό, θα έχουν χρώμα κόκκινο και θα είναι μεγάλης αντοχής σε μηχανική καταπόνηση και υψηλές θερμοκρασίες.

Επίσης θα είναι καλής κατασκευής, κατάλληλα για επίτοιχη τοποθέτηση, με προστασία τουλάχιστον IP65 και η γραμμή τους θα ελέγχεται για διακοπή, γείωση ή βραχυκύκλωμα. Θα φέρουν φωτεινή ένδειξη ενεργοποίησης και δεν θα επανέρχονται σε θέση ηρεμίας χωρίς τη χρήση κατάλληλης εντολής από τον κεντρικό πίνακα ή ειδικού εργαλείου ή κλειδιού.

Οι συσκευές αυτές πρέπει να τοποθετούνται σε προσιτά και φανερά σημεία, μέσα σε ειδική συσκευή-κυτίο ερυθρού χρώματος, με σταθερό διαφανές προστατευτικό κάλυμμα. Οι συσκευές θα είναι του ίδιου τύπου σε όλους τους χώρους στους οποίους τοποθετείται το σύστημα και θα τοποθετηθούν σε ύψος 1,5m από το έδαφος και σε απόσταση 50cm το λιγότερο από διακόπτες φωτισμού, κομβίων ανελκυστήρων ή άλλων ηλεκτρικών διατάξεων. Για την εύκολη πρόσβαση των συσκευών αυτών (από το κοινό ή από το προσωπικό), οι συσκευές αυτές τοποθετούνται σε σημεία εύκολης προσέγγισης χωρίς να παρεμβάλλονται εμπόδια.

Η κατάσταση συναγερμού θα μπορεί να απομονωθεί και από τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης. Τα κομβία συναγερμού θα διαθέτουν διαφανές προστατευτικό κάλυμμα. Με την πίεση του διαφανούς προστατευτικού καλύμματος, το κομβίο θα ενεργοποιεί συγκεκριμένο ήχο στις φαροσειρήνες συναγερμού, που είναι συνδεδεμένες στο κύκλωμα. Το προστατευτικό κάλυμμα δεν θα σπάζει, αλλά θα μπορεί να επανέρθει στην αρχική του θέση, με το ειδικό πλαστικό κλειδί που θα διαθέτει το μπουτόν. Έτσι μπορεί να γίνεται η δοκιμή κάθε μπουτόν για την σωστή λειτουργία του, χωρίς να καταστρέφεται το τζάμι του σε κάθε έλεγχο και συντήρηση του συστήματος.

Το χειροκίνητο σύστημα συναγερμού θα πρέπει να λειτουργεί και όταν υπάρχει διακοπή ηλεκτροδότησης της πόλεως, με τη βοήθεια επαναφορτιζόμενων συσσωρευτών που θα ευρίσκονται εντός του πίνακα. Τα κομβία συναγερμού θα είναι εφοδιασμένα με διάταξη χειροκίνητης επαναφοράς (εφόσον τεθούν χειροκίνητα σε λειτουργία, με κλειδί ή άλλο μέσο).

Τα κομβία συναγερμού πρέπει να συμμορφώνονται με το Παράρτημα 11 του Εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN 54. Στο εμπρόσθιο τμήμα του κομβίου συναγερμού θα αναγράφονται οδηγίες χρήσης στα Ελληνικά και στα Αγγλικά.

Θα φέρουν δήλωση συμμόρφωσης με την οδηγία 89/106/EEC προϊόντων δοκιμών κατασκευών για ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα και χαμηλή τάση.

Οπτικοακουστική συσκευή συναγερμού (φαροσειρήνα συναγερμού)

Θα τοποθετηθούν φαροσειρήνες, οι οποίες θα δίνουν φωτεινή σήμανση συναγερμού μέσω του φάρου που θα αναβοσβήνει και ηχητική σήμανση συναγερμού, μέσω της σειρήνας που θα διαθέτουν. Θα ενεργοποιούνται με την πίεση των μπουτόν συναγερμού ή αυτόματα μέσω του Πίνακα Πυρανίχνευσης.

Θα υποστηρίζουν κατά τους κανονισμούς, δύο ηχητικούς συναγερμούς: συναγερμό προειδοποίησης φωτιάς - warning alarm (παλμικός – διακοπτόμενος ήχος) και συναγερμό εκκένωσης κτηρίου - evacuation alarm (συνεχής ήχος).

Η ηχητική απόδοση των φαροσειρήνων θα υπερσχύει της μέγιστης στάθμης του θορύβου που υπάρχει σε κανονικές συνθήκες και θα ξεχωρίζει από τα ηχητικά σήματα άλλων συσκευών στον ίδιο χώρο. Το φωτεινό σήμα του φάρου της μονάδας θα είναι διακοπτόμενο, ιδιαιτέρως ισχυρής έντασης, ώστε να είναι εύκολα ορατό από μεγάλη απόσταση.

Η μονάδα αυτή θα:

- τροφοδοτείται με τάση DC
- παράγει ήχο εντάσεως 100dB σε απόσταση 1m (με ρύθμιση έντασης)
- παρουσιάζει προστασία σε υγρασία, διαβρωτικά υλικά και κραδασμούς

Οι μονάδες θα συνδεθούν παράλληλα ανά ζώνη στις γενικές εξόδους του πίνακα.

Οι φαροσειρήνες συναγερμού πρέπει να συμμορφώνονται με το παράρτημα 3 του Εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN 54.

Θα φέρουν δήλωση συμμόρφωσης με την οδηγία 89/106/EEC προϊόντων δοκιμών κατασκευών για ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα και χαμηλή τάση.

Ηλεκτρική εγκατάσταση δικτύου πυρανίχνευσης – δίκτυο καλωδίων

Το σύστημα πυρανίχνευσης θα τροφοδοτείται από το γενικό ηλεκτρικό πίνακα αλλά θα διαθέτει και εφεδρική αυτόματη τροφοδοσία μέσω κατάλληλων, αποκλειστικά για το σκοπό αυτό, συσσωρευτών. Γενικά τα καλώδια του συστήματος πυρανίχνευσης πρέπει να εξασφαλιστεί ότι θα λειτουργήσουν για ορισμένο χρόνο σε περιβάλλον με υψηλή θερμοκρασία ή/και φλόγες.

Ενδεικτικά, μία κατάλληλη κατηγορία καλωδίων είναι η ΝΗΧΗ FE 180/E30.

Στα συμβατικά συστήματα, στις ζώνες ανίχνευσης, γραμμές των σειρήνων, μπουτόν κ.λπ., το απαιτούμενο καλώδιο θα είναι πολύκλωνο (2 x 1,5mm²), ανάλογα με την απόσταση από τον πίνακα, μέχρι το τελευταίο εξάρτημα της ζώνης.

Η όδευση των καλωδιώσεων της πυρανίχνευσης θα γίνει μέσα σε πλαστικό κανάλι καλωδίων ή/και σχάρες, μετά από συνεννόηση και με την Υπηρεσία Επίβλεψης.

Οι καλωδιώσεις – σωληνώσεις θα κατασκευασθούν σύμφωνα σύμφωνα με τις σχετικές με την εγκατάσταση πυρανίχνευσης ΕΤΕΠ, ενώ θα πρέπει δοθεί μεγάλη προσοχή στις συνδέσεις των διακλαδώσεων, προς αποφυγή εξασθένησης του σήματος.

Περιγραφή του αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης – χειροκίνητης αναγγελίας πυρκαγιάς

Μόλις ενεργοποιηθεί ένας ανιχνευτής πυρκαγιάς, ανάβει στον πίνακα η ενδεικτική λυχνία, που αντιστοιχεί στο χώρο που καλύπτει ο ανιχνευτής. Επίσης μόλις ενεργοποιηθεί χειροκίνητα ένας αγγελτήρας πυρκαγιάς (μπουτόν συναγερμού), ανάβει στον πίνακα η ενδεικτική λυχνία της αντίστοιχης ζώνης. Ταυτόχρονα δίνεται σήμα στον Τ.Σ.Ε..

Συγχρόνως, ενεργοποιούνται όλες οι φαροσειρήνες του κτιρίου. Οι σειρήνες παράγουν διακοπτόμενο προειδοποιητικό ηχητικό σήμα.

Μετά την καταστολή της εστίας πυρός ή του αιτίου συναγερμού γίνεται επανάταξη από τον πίνακα πυρανίχνευσης, ώστε το σύστημα να είναι πάλι σε ετοιμότητα.

Δοκιμές Συστημάτων Πυρανιχνεύσεως

Ανιχνευτές

Όλοι οι ανιχνευτές πυρκαγιάς καθώς και τα κομβία χειροκίνητης σήμανσεως συναγερμού, εφόσον είναι τύπου που μετά κάθε λειτουργία του επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση

(δεν καταστρέφεται ή δεν χρειάζεται αντικατάσταση κάποιου στοιχείου του), θα δοκιμασθούν μέχρι να δώσουν συναγερμό. Μετά τη δοκιμή, οι ανιχνευτές αυτοί θα πρέπει να επανέρχονται.

Προκειμένου για ανιχνευτές θερμότητας (μεγίστης θερμοκρασίας ή ταχύτητας μεταβολής της θερμοκρασίας), η δοκιμή αυτή θα γίνει με μια πηγή θερμότητας, που μπορεί να είναι ένας κοινός στεγνωτήρας μαλλιών ή μια φορητή λάμπα μεγάλης ισχύος με ανακλαστήρα. Προκειμένου περί ανιχνευτών ιονισμού ή ορατού καπνού ή φλόγας, η δοκιμή θα γίνει με έντυπες οδηγίες, που ο Ανάδοχος θα πάρει εγκαίρως από τον κατασκευαστή των ανιχνευτών.

Πίνακας σημάνσεως συναγερμού και όργανα οπτικής και ακουστικής σημάνσεως πυρκαγιάς

Όταν ολοκληρωθεί η εγκατάσταση του συστήματος πυρανιχνεύσεως, θα πρέπει να γίνουν δοκιμές ορθής λειτουργίας ολόκληρου του συστήματος. Όλες οι λειτουργίες του συστήματος θα δοκιμασθούν, συμπεριλαμβανομένης της λειτουργίας του σε όλους τους προβλεπόμενους τρόπους σημάνσεως συναγερμού πυρκαγιάς ή βλάβης (π.χ. κομμένο, γειωμένο ή βραχυκυκλωμένο κύκλωμα, βλάβη ηλεκτρικής παροχής, λειτουργία από τη συστοιχία εφεδρικής τροφοδοτήσεως κ.λπ.).

3. Σύστημα ασφαλείας

Ανιχνευτής παθητικών υπέρυθρων (εσωτερική τοποθέτηση)

Ο ανιχνευτής παθητικών υπέρυθρων παρέχει ογκομετρική προστασία σε δύο (2) ή τρία (3) επίπεδα.

Η εμβέλειά του είναι 10m σε γωνία σάρωσης 90° ή 20m σε γωνία σάρωσης 60°.

Διαθέτει προστασία κατά παραβίασης ή καταστροφής, μνήμη και οπτική ένδειξη με LED. Ο ανιχνευτής παθητικών υπέρυθρων δεν θα επηρεάζεται από :

- α) φυσιολογική αυξομείωση της θερμοκρασίας στον προστατευόμενο χώρο
- β) ηλιακές ακτίνες και έντονο φως

Ανιχνευτής Δέσμης τύπου Beam (εξωτερική τοποθέτηση)

Φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής διπλής δέσμης για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο, μέγιστης εμβέλειας 75m. Αποτελείται από πομπό και δέκτη, παρέχει προστασία από παραβίαση (Tamper switch), υπερτάσεις και παρασιτικές συχνότητες (EMI). Τα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Κάλυψη 75m
- Γωνία ρύθμισης 10° κάθετα, 90° οριζόντια
- Ρύθμιση ταχύτητας διακοπής δέσμης
- Αυτόματη ρύθμιση ελέγχου
- Διπλό φωτοευαίσθητο στοιχείο
- Ενδεικτικό LED ενεργοποίησης
- Tamper switch προστασίας από παραβίαση
- Τάση λειτουργίας 10,5 – 30V DC
- Θερμοκρασία λειτουργίας -25° έως +55°C

Μαγνητικές επαφές

Οι μαγνητικές επαφές ανιχνεύουν το άνοιγμα πόρτας και θα είναι μικρών διαστάσεων, τοποθετημένες κολλητά ή βιδωτά, ανάλογα με τον τύπο του κουφώματος.

Κάθε μαγνητική επαφή θα αποτελείται από:

- Μαγνητικό ηλεκτρονόμο ο οποίος τοποθετείται στο πλαίσιο (κάσα) της πόρτας
- Σταθερό μαγνήτη ο οποίος τοποθετείται στο κινούμενο φύλλο της πόρτας

Οι μαγνητικές επαφές θα λειτουργούν στην τάση λειτουργίας του συστήματος ασφαλείας.

Εξωτερική φαροσειρήνα

Η εξωτερική σειρήνα θα είναι ηλεκτρονική αυτοτροφοδοτούμενη μεγάλης εμβέλειας ακουστικής ισχύος 126dB σε 1m και θα διαθέτει σύστημα αυτοπροστασίας και αδιάβροχη επένδυση.

Θα διαθέτει επίσης :

- α) μπαταρία κλειστού τύπου μολύβδου επαναφορτιζόμενη με την οποία λειτουργεί σε περίπτωση διακοπής της τάσης από τον πίνακα ασφαλείας
- β) κύκλωμα ελέγχου για την προστασία από βραχυκύκλωμα ή διακοπή τάσης της γραμμής, που ενεργοποιεί την σειρήνα. Ρεύμα λειτουργίας ~2A
- γ) φωτισημαντήρα (beacon) με λυχνία xenon, κόκκινου χρώματος

Χειριστήριο συστήματος ασφαλείας

Τα χειριστήρια συστήματος ασφαλείας θα έχουν τη δυνατότητα να θέσουν εκτός λειτουργίας μια ή περισσότερες ζώνες του συστήματος. Τα χειριστήρια θα διαθέτουν πληκτρολόγιο με 2 σειρές των 16 χαρακτήρων η καθεμία και οθόνη υγρού κρυστάλλου.

Θα υπάρχει επικοινωνία με τον Τ.Σ.Ε. για αναγγελία και καταγραφή συναγεμίων στον Κ.Σ.Ε..

2. Επιμέτρηση

Το σύστημα ασφαλείας ως πλήρως εγκατεστημένο επιμετράται ως τεμάχιο σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και του τιμολογίου.

Στα υποβαλλόμενα στοιχεία θα περιλαμβάνονται τεχνικά φυλλάδια και ISO 9001 κατασκευαστή των παραπάνω υλικών.

Καβάλα, 14-09-2020

Ο Συντάξας

Θεωρήθηκε
Ο Διευθυντής Τ.Υ.

Δρ. Γεώργιος Δάλλας
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός & Μηχανικός
Υπολογιστών

Λογκάρης Άγγελος
Πολιτικός Μηχανικός M.Sc.