



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΑΛΙΑΡΤΟΥ - ΘΕΣΠΙΕΩΝ
ΝΟΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΑΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
ΔΗΜΟΥ ΑΛΙΑΡΤΟΥ – ΘΕΣΠΙΕΩΝ

CPV: 45232120-9

NUTS EL641

ΑΡ.ΜΕΛΕΤΗΣ : 32.1/2022 - (32/2018)

Έργο **ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΣΤΗ Τ.Κ. ΜΑΥΡΟΜΜΑΤΙΟΥ (ΠΕΡΙΟΧΗ ΦΛΕΒΑΣ)
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΛΙΑΡΤΟΥ-ΘΕΣΠΙΕΩΝ**

Προυπ **2.012.900,12 Ευρώ** (με Φ.Π.Α. 24 %)

Πηγή **ΕΣΠΑ 2014-2020 - ΟΠΣΑΑ 4.3.1_2021_Ε.Υ.Ε.Π.Α.Α**
*Το έργο χρηματοδοτείται από το Πρόγραμμα «Αγροτική
Ανάπτυξη της Ελλάδας 2014-2020»*
Πρόσκληση με Α.Π.:5473/23-12-2021
(Δράση 4.3.1.: «Υποδομές Εγγείων Βελτιώσεων»)

Χρήση **2022**

Μ Ε Λ Ε Τ Η

**«ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ
ΣΤΗ Τ.Κ. ΜΑΥΡΟΜΜΑΤΙΟΥ (ΠΕΡΙΟΧΗ ΦΛΕΒΑΣ) ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΛΙΑΡΤΟΥ-ΘΕΣΠΙΕΩΝ»**

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

ΑΛΙΑΡΤΟΣ 2022



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΑΛΙΑΡΤΟΥ - ΘΕΣΠΙΕΩΝ
ΝΟΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΑΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
ΔΗΜΟΥ ΑΛΙΑΡΤΟΥ – ΘΕΣΠΙΕΩΝ

CPV: **45232120-9**

NUTS **EL641**

ΑΡ.ΜΕΛΕΤΗΣ : **32.1/2022 - (32/2018)**

Έργο **ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΣΤΗ Τ.Κ. ΜΑΥΡΟΜΜΑΤΙΟΥ (ΠΕΡΙΟΧΗ ΦΛΕΒΑΣ)
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΛΙΑΡΤΟΥ-ΘΕΣΠΙΕΩΝ**

Προυπ **2.012.900,12 Ευρώ** (με Φ.Π.Α. 24 %)

Πηγή **ΕΣΠΑ 2014-2020 - ΟΠΣΑΑ 4.3.1_2021_Ε.Υ.Ε.Π.Α.Α**
*Το έργο χρηματοδοτείται από το Πρόγραμμα «Αγροτική
Ανάπτυξη της Ελλάδας 2014-2020»*
Πρόσκληση με Α.Π.:5473/23-12-2021
(Δράση 4.3.1.: «Υποδομές Εγγείων Βελτιώσεων»)

Χρήση **2022**

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

ΑΛΙΑΡΤΟΣ 2022

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	8
ΓΕΝΙΚΑ.....	8
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΦΑΡΜΟΣΘΟΥΝ	8
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΥ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ (ΑΝΤΛΙΑ - ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ).....	9
ΑΝΤΛΙΑ:.....	10
ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ:	12
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ - ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ	13
ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	14
ΦΙΛΤΡΟ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΕΩΣ.....	14
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ, ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ - ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΜΕ ΚΟΜΠΡΕΣΕΡ - ΣΥΣΤΗΜΑ AIR LIFT, ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΜΕ ΚΑΜΕΡΑ, ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ.....	15
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	16
ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΣΩΛΗΝΕΣ ΣΤΗΛΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	16
ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ.....	17
Γενικά	17
Κατασκευή σωληνώσεων	18
Προστατευτική επένδυση.....	19
Ειδικά τεμάχια	19
Εγκατάσταση στοιχείων σωλήνων.....	20
Αλλαγές διευθύνσεως	21
Κλίσεις σωληνώσεων.....	21
Ενώσεις χαλυβδοσωλήνων.....	21
Εδράσεις σωληνώσεων.....	22
ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ	27
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ	28
Χαρακτηριστικά κατασκευής	28
Υλικά κατασκευής.....	30
Μέθοδος τοποθέτησης.....	31
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΔΙΚΛΕΙΔΑΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ.....	33
Συμπληρωματικοί όροι – εξειδικεύσεις	33
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	35
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ – ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	37
Συνθήκες λειτουργίας.....	37
Αποδεκτά υλικά	37
Χαρακτηριστικά βαλβίδων εισαγωγής – εξαγωγής.....	39
Σύνδεση βαλβίδων.....	39
Δοκιμές των συσκευών	39

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ.....	40
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΦΙΛΤΡΟ ΝΕΡΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ ΦΛΑΝΤΖΩΤΟ	41
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟ ΤΕΜΑΧΙΟ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ	42
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΦΛΑΝΤΖΕΣ.....	43
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΤΑΦ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟ ΦΛΑΝΤΖΩΤΟ	43
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΧΑΛΥΒΔΙΝΗ ΚΑΜΠΥΛΗ.....	43
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	43
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕΧΡΙ 800 Α	43
Τεχνικά χαρακτηριστικά	44
Κατασκευή	44
Προστασία περιβλήματος	46
Εγκατάσταση ηλεκτρολογικού - διακοπτικού εξοπλισμού - συσκευών	46
Χαρακτηριστικά καλωδίων ισχύος και κυρίων ζυγών διανομής.....	46
Όδευση καλωδίων	47
Πινακίδες ενδείξεων – σημάνσεις	48
Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και σειράς	49
Διασφάλιση ποιότητας	50
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΑΝΑΛΥΤΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ	50
Γενικά	50
Τεχνικά χαρακτηριστικά	52
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΓΙΑ ΟΜΑΛΟΥΣ ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΚΑΙ ΣΤΙΣ 3 ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ (για εγκαταστάσεις αντλητικών συγκροτημάτων)	53
ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ.....	53
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	54
Γενικά χαρακτηριστικά	54
Επικοινωνία με τον χρήστη.....	55
Συνθήκες περιβάλλοντος.....	55
Δυνατότητες εκκίνησης, στάσης και λειτουργίας	56
Λειτουργίες προστασίας ομαλού εκκινήτη	57
Λειτουργίες προστασίας κινητήρα και φορτίου	57
Ενσωματωμένες προειδοποιήσεις	59
Διάγνωση σφαλμάτων.....	59
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΩΝ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΑΕΡΟΣ	60
Εξαρτήματα.....	61
Πιστοποίηση Ποιότητας	61
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ	62

Γενικά χαρακτηριστικά	62
Συμμόρφωση με τα πρότυπα	62
Λειτουργικά χαρακτηριστικά	62
Συνθήκες περιβάλλοντος.....	63
Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά.....	63
Διατάξεις προστασίας.....	64
Θερμομαγνητικές διατάξεις προστασίας	64
Μαγνητική μόνο, διάταξη προστασίας	64
Ηλεκτρονικές διατάξεις προστασίας	64
Επικοινωνία	65
Εξαρτήματα.....	65
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΙΝΑΚΑ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ	66
Γενικά.....	66
Πυκνωτές αντιστάθμισης.....	66
Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος ζεύξης πυκνωτών	68
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΑΠΑΓΩΓΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ (SPD's).....	69
Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων T2 (μονοπολικοί).....	69
Γενικά	69
Χαρακτηριστικά λειτουργίας	70
Τεχνικά χαρακτηριστικά	71
Πιστοποίηση Ποιότητας	71
Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων T1.....	71
Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων T1+2.....	73
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ (MCBs) ΜΕ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ.....	75
Γενικά	75
Κατασκευή	75
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά	76
Διατάξεις υπερέντασης.....	76
Μηχανισμός λειτουργίας.....	76
Ακροδέκτες	77
Μοχλός χειρισμού	77
Θερμοκρασία βαθμονόμησης	77
Διακριτικά	77
Εξαρτήματα.....	78
Τεχνικά χαρακτηριστικά	78
Πιστοποίηση Ποιότητας	78

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΜΕ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ..	79
Γενικά	79
Κατασκευή	80
Μηχανισμός λειτουργίας.....	80
Ακροδέκτες	80
Μπουτόν δοκιμαστικής λειτουργίας (test).....	80
Ενδείξεις.....	81
Εξαρτήματα.....	81
Τεχνικά χαρακτηριστικά	81
Πιστοποίηση Ποιότητας	81
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΙΒΩΤΙΟΥ PILLAR	82
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΕΛΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	82
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Χ.Τ.....	83
Γενικά	83
Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.....	84
Εγκαταστάσεις φωτισμού	85
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ & ΓΕΙΩΣΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	86
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	86
Εκτίμηση κεραυνικού κινδύνου - Στάθμη προστασίας	86
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΚΑΙ ΥΛΙΚΩΝ ΟΔΕΥΣΕΩΣ	87
Υλικά	87
Καλώδια μέσης τάσης.....	88
Καλώδια χαμηλής τάσης.....	88
Καλώδια οργάνων και ελέγχου	90
Καλώδια μεταφοράς δεδομένων	90
Εκτέλεση εργασιών.....	91
Εγκατάσταση και οδεύσεις καλωδίων.....	91
Εκσκαφή χανδάκων τοποθέτησης καλωδίων.....	94
Εσχάρες στηρίξεως καλωδίων	95
Κουτιά διακλάδωσης	97
Σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων	98
Περιλαμβανόμενες δαπάνες	101
Φωτιστικά σώματα	102
Γενικά	102
Τεχνική προδιαγραφή φωτιστικών LED 2X36 W	102
Τεχνική προδιαγραφή φωτιστικών LED νέας τεχνολογίας επί ιστού εξωτερικών χώρων	102
Πιστοποιητικά – διασφαλίσεις που απαιτούνται επί ποινή αποκλεισμού:.....	103

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ	104
Τοπολογία του συστήματος.....	104
Λειτουργικές απαιτήσεις αντλιοστασίου	104
Λειτουργικές απαιτήσεις αντλητικών συγκροτημάτων.....	104
Λειτουργικές απαιτήσεις δεξαμενής νερού	106
Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ).....	106
Γενική περιγραφή συστήματος.....	106
Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ).....	109
Ορισμός θέσης.....	109
Περιγραφή κεντρικού σταθμού ελέγχου (ΚΣΕ)	109
Οθόνες στον ηλεκτρονικό υπολογιστή	109
Προδιαγραφές Οργάνων Πεδίου.....	110
Αναλογικό σταθμήμετρο υδροστατικής πίεσης 4-20mA με αισθητήρα υπερήχων	111
Ροόμετρα υπερήχων transit για καθαρά υγρά χωρίς επαφή με το μέσο ροής.	111
Οθόνη αφής.....	112
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΦΡΑΞΗΣ ΧΩΡΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	114
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	115
Κεντρική Μονάδα	115
Πληκτρολόγιο.....	116
Ανιχνευτής Κίνησης Διπλής τεχνολογίας.....	117
Μαγνητική Επαφή Θύρας.....	118
Σειρήνα Συναγερμού	118
Ανιχνευτής Δέσμης τύπου Beam	119
Κωδικοποιητής Κινητής Τηλεφωνίας GSM.....	119
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ CCTV	120
Καταγραφικό.....	120
Κάμερες υψηλής ανάλυσης HD	121
Τροφοδοτικό Switching	122
Σκληρός δίσκος	122
Καλωδιώσεις.....	123
ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	124
ΔΟΚΙΜΕΣ	124

ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

ΓΕΝΙΚΑ

Οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές αφορούν στην προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση και παράδοση σε κατάσταση πλήρους και ικανοποιητικής λειτουργίας όλου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των αντλιοστασίων του δικτύου του Φορέα.

Οι προδιαγραφές αυτές καλύπτουν τα κατώτερα όρια ποιότητας και ποσότητας υλικών και μηχανημάτων. Κατασκευή του έργου κατά τρόπο διαφορετικό από την προδιαγραφή αυτή και τα σχέδια της μελέτης επιτρέπεται μόνο μετά από πρόταση τον αναδόχου που θα υποβληθεί εγκαίρως, θα εγκριθεί από την Υπηρεσία και θα αφορά μόνο στις λεπτομέρειες με τις οποίες θα επιτευχθεί αποδεδειγμένη βελτίωση στη λειτουργία, αύξηση τον βαθμού ασφαλείας και μείωση τον κόστους της εγκατάστασης.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΦΑΡΜΟΣΘΟΥΝ

✓ Όλα τα μηχανήματα, συσκευές και υλικά, πρέπει να ικανοποιούν τους ισχύοντες κανονισμούς ελληνικούς ή ξένους, ή τους κανονισμούς που αναφέρονται στις επί μέρους προδιαγραφές των υλικών. Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, εξαρτήματα και υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι καινούργια, άριστης ποιότητας και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών, που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών. Θα είναι χωρίς ελαττώματα, δεν θα φθείρονται εύκολα και θα μπορούν να λειτουργούν με την ελάχιστη συντήρηση.

✓ Τα υλικά θα έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται συγκεκριμένα στις προδιαγραφές. Όλα τα όμοια τμήματα του συνολικά προσφερόμενου Η/Μ εξοπλισμού πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής.

Τα εργοστάσια κατασκευής του Η/Μ εξοπλισμού πρέπει να εγγυώνται την εύκολη και χωρίς περιορισμούς κάλυψη του ιδιοκτήτη των έργων σε ανταλλακτικά. Η Υπηρεσία θα λάβει σοβαρά υπόψη της αυτό το κριτήριο το οποίο θα τεκμηριώνεται με υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή του αντίστοιχου εξοπλισμού.

✓ Για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες / μεθόδους / δοκιμές κλπ) που δεν καλύπτονται από τις παρούσες προδιαγραφές, θα εφαρμόζονται:

τα «Ευρωπαϊκά Πρότυπα» (ΕΤ) που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) ή από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτρονικής Τυποποίησης (CENELEC) ως «Ευρωπαϊκά Πρότυπα CEN» ή ως «Κείμενα εναρμόνισης (HD) σύμφωνα με τους κοινούς κανόνες των οργανισμών αυτών.

Συμπληρωματικά προς τα ανωτέρω και κατά σειράν ισχύος θα εφαρμόζονται:

- α. Οι Κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές ήτοι εκείνες που έχουν εκπονηθεί με διαδικασία αναγνωρισμένη από τα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό την εξασφάλιση της ενιαίας εφαρμογής σε όλα τα κράτη - μέλη και έχουν δημοσιευθεί στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
 - β. Οι «Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις» (ΕΤΕ) που είναι οι ευνοϊκές τεχνικές εκτιμήσεις της καταλληλότητας ενός προϊόντος για χρήση, με γνώμονα την ικανοποίηση των βασικών απαιτήσεων για τις κατασκευές με βάση τα εγγενή χαρακτηριστικά του προϊόντος και τους τιθέμενους όρους εφαρμογής και χρήσης του. Τέτοιες (ΕΤΕ) χορηγούνται από τον οργανισμό που είναι αναγνωρισμένος για τον σκοπό αυτό από το εκάστοτε κράτος - μέλος.
 - γ. Οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΤΠ) του Ελληνικού Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε) ή του προγενέστερου Υπουργείου Δημοσίων Έργων (Υ.Δ.Ε) καθ' ο μέρος αυτές δεν αντιβαίνουν την Κοινοτική Νομοθεσία και τις προβλέψεις της παρούσας ΤΣΥ.
 - δ. Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω, θα εφαρμόζονται οι προδιαγραφές ΕΛΟΤ (Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης) και σε συμπλήρωση αυτών οι Προδιαγραφές ISO (International Standards Organization) και σε συμπλήρωση αυτών οι ASTM των ΗΠΑ.
- ✓ Οι προδιαγραφές που θα εφαρμοσθούν και αναφέρονται παραπάνω θα καλούνται στη συνέχεια "Συμβατικές Προδιαγραφές".
 - ✓ Σε περίπτωση διαφοράς μεταξύ συμβατικών προδιαγραφών και αυτών που αναφέρονται στο τεύχος αυτό υπερισχύουν οι δεύτερες.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΥ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ (ΑΝΤΛΙΑ - ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ)

Οι καμπύλες των υδραυλικών αποδόσεων των αντλητικών συγκροτημάτων θα είναι οι επίσημες εργαστηριακές του κατασκευαστή, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO 9906 Annex A

ή ισοδύναμο, και θα περιέχουν το μανομετρικό (m), την απορροφημένη ισχύ (kW), το βαθμό απόδοσης (%) σε σχέση με την αποδιδόμενη παροχή (m³/h).

Ελάχιστη επιτρεπόμενη ποσότητα άμμου από την αντλία 50 gr ανά m³ αντλούμενου νερού.

Θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού η κάθε αντλία και ο αντίστοιχος ηλεκτροκινητήρας να είναι κατασκευασμένες από την ίδια βιομηχανική μονάδα.

Οι αποδόσεις των συγκροτημάτων σύμφωνα με τα υφιστάμενα συγκροτήματα και τις ανάγκες της Υπηρεσίας έχουν ως εξής:

Χαρακτηριστικά αντλητικών συγκροτημάτων – απαιτήσεις διαστάσεων και αποδόσεων

A/A	Ελάχιστη ονομαστική παροχή (m ³ /h)	Ελάχιστο Μανομετρικό ύψος (m)	Ελάχιστη αποδεκτή ισχύς Η/Κ (HP)	Διάμετρος Αντλία/ Η/Κ	Ελάχιστος αποδεκτός υδραυλικός βαθμός απόδοσης στο σημείο λειτουργίας (%)	Ποσότητα
1	123	105	75	8" / 8"	75,00%	1
2	179	110	125	8" / 8"	75,00%	1
3	115	90	70	8" / 8"	75,00%	1
4	120	85	70	8" / 8"	75,00%	1
5	125	95	75	8" / 8"	75,00%	1
6	118	100	75	8" / 8"	75,00%	1
7	125	90	70	8" / 8"	75,00%	1
8	122	118	90	8" / 8"	75,00%	1
9	115	108	80	8" / 8"	75,00%	1
10	178	105	110	8" / 8"	75,00%	1
11	182	92	100	8" / 8"	75,00%	1
12	117	112	80	8" / 8"	75,00%	1
13	185	95	110	10" / 8"	75,00%	1
14	160	100	100	8" / 8"	75,00%	1
15	160	92	90	8" / 8"	75,00%	1
16	285	80	175	10" / 10"	75,00%	1
17	128	82	70	8" / 8"	75,00%	1
18	288	100	200	10" / 10"	68,00%	1
19	294	111	250	10" / 10"	68,00%	1
20	174	120	150	8" / 10"	68,50%	1
21	270	112	200	10" / 10"	75,00%	1
22	260	95	175	10" / 10"	75,00%	1
23	185	98	125	10" / 8"	75,00%	1
24	110	100	70	8" / 8"	75,00%	1
25	105	105	70	8" / 8"	75,00%	1

Τα αντλητικά συγκροτήματα (αντλία και κινητήρας) θα πρέπει να διαθέτουν δήλωση συμμόρφωσης CE.

ΑΝΤΛΙΑ:

Θα πρέπει να είναι υποβρύχια, φυγόκεντρη πολυβάθμια, μεικτής ή ακτινικής ροής με ομοαξονική εξαγωγή, κατάλληλη για τοποθέτηση εντός γεώτρησης 12". Η αντλία θα πρέπει να

είναι καινούργια, προϊόν οίκου κατασκευής με εμπειρία στην κατασκευή υποβρυχίων αντλιών υδραυλικού βαθμού απόδοσης όχι κάτω από 80% στο επιθυμητό σημείο λειτουργίας της αντλίας.

Ο αριθμός και το είδος των βαθμίδων θα καθορίζεται με κριτήριο την παροχή και το μανομετρικό της αντλίας. Τα μεγέθη αυτά (παροχή, μανομετρικό) θα καθορίζονται με βάση την υφιστάμενη εγκατάσταση και την λειτουργική συμπεριφορά της γεώτρησης.

Τα εξωτερικά κελύφη θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο GG25 απαλλαγμένα από φυσαλίδες και ελαττώματα άμμου (σε ορισμένες περιπτώσεις με 2% νικέλιο) ή από φωσφορούχο ορείχαλκο ή κράμα νικελιούχου ή αλουμινορείχαλκου (GK Cu AL9Ni) ανάλογα με την ποιότητα του αντλούμενου νερού, δοκιμασμένα σε υδροστατική πίεση 1,5 φορά της πιέσεως λειτουργίας με μηδενική παροχή.

Οι περωτές θα είναι κατασκευασμένες από φωσφορούχο ορείχαλκο RG10 (ή σε ειδικές περιπτώσεις από NORYL ενισχυμένες με ίνες – fiberglass ή ανοξείδωτο χάλυβα) στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένες, οι οποίες θα στερεώνονται στον άξονα με ειδικές σφήνες από ανοξείδωτο χάλυβα ή με κωνικούς δακτυλίους ανάλογα με τον τύπο της αντλίας. Τα κουζινέτα θα είναι υδρολίπαντα ώστε να μην απαιτούν ιδιαίτερη φροντίδα ανεξάρτητα από τον χρόνο λειτουργίας και θα είναι κατασκευασμένα από ειδικό ελαστικό ανθεκτικό στην άμμο και στην παραλαβή μεγάλων φορτίων. Οι δακτύλιοι προστασίας άξονα τριβής κουζινέτων θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4021+QT800.

Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4021+QT800, απόλυτα ευθυγραμμισμένος και στιλβωμένος, με επιφανειακή τραχύτητα μικρότερη από 40 RMS και με κατάλληλες διστάσεις ώστε να εξασφαλίζεται η αντοχή για την μεταφορά της μέγιστης ισχύος της αντλίας.

Στην τελευταία βαθμίδα του στροβίλου θα υπάρχει ελατηριωτή βαλβίδα αντεπιστροφής από φαιό χυτοσίδηρο GG25 ενώ τα εσωτερικά εξαρτήματα της (γλώσσα, βάκτρο και ελατήριο) θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4539. Στο σώμα της βαλβίδας θα υπάρχει διαμορφωμένος οδηγός που θα καθορίζει με την βοήθεια του βάκτρου την κίνηση της γλώσσας σε μια διεύθυνση εξασφαλίζοντας την απόλυτη έδραση της γλώσσας στην έδρα της βαλβίδας κατά την διάρκεια του κλεισίματος.

Στην αναρρόφηση της αντλίας θα υπάρχει ανοξείδωτο φίλτρο.

Οι ντίζες για την σύσφιξη των βαθμίδων θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4122 ή 1.4571.

Όλα τα μικρουλικά όπως παξιμάδια, μπουζόνια κλπ, θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα A4. Τα χυτοσιδηρά μέρη θα φέρουν διπλή στρώση ειδικής αντισκωριακής βαφής.

Η κατασκευάστρια εταιρία τόσο της αντλίας όσο και του κινητήρα θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού να διαθέτει εξουσιοδοτημένο αντιπρόσωπο και παρακαταθήκη ανταλλακτικών στην Ελλάδα για τα προσφερόμενα αντλητικά συγκροτήματα.

Το αντλητικό συγκρότημα θα πρέπει να φέρει σήμανση CE και να συνοδεύεται από :

δ. Δήλωση κατασκευαστή αντλιών και ηλεκτροκινητήρων για εξουσιοδοτημένο αντιπρόσωπο στην Ελλάδα (για κατασκευαστές εξωτερικού).

ε. Δήλωση κατασκευαστή αντλιών και ηλεκτροκινητήρων για κάλυψη του φορέα σε ανταλλακτικά για 10 τουλάχιστον έτη.

ζ. Τεχνικά φυλλάδια των κατασκευαστών για αντλίες και κινητήρες.

η. Δήλωση για γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας του αντλητικού συγκροτήματος ή της αντλίας, ηλεκτροκινητήρα για τουλάχιστον 2 χρόνια (για καινούργιο).

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ:

Ο ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει να είναι υποβρυχίου τύπου, βαθμού προστασίας IP68, προϊόν κατασκευής του ίδιου οίκου που παράγει την υποβρύχια αντλία, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη συνεργασία μεταξύ τους και να είναι διαπιστωμένη και διασφαλισμένη η μακροχρόνια επιτυχής λειτουργία ως συγκρότημα. Ο βαθμός απόδοσης δεν θα πρέπει να είναι μικρότερος από 88 %.

Η τροφοδοσία του θα είναι τριφασική 400V, 50Hz, με αντοχή σε μεταβολές της τάσης $\pm 10\%$ και θα έχει δύο καλώδια τροφοδοσίας για εκκίνηση με αστέρα-τριγώνου (Y/Δ) ή ένα τετραπολικό καλώδιο για ομαλό εκκινητή (Soft-Starter). Ο κινητήρας θα είναι υδρόψυκτος και υδρολίπαντος, με βαλβίδα ανακούφισης για τις θερμικές διαστολές του εσωτερικού του υγρού και επιτρεπόμενο βάθος βύθισης τουλάχιστον 350m.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα φέρει υποβρύχιο καλώδιο μήκους τουλάχιστον 5 m ανάλογης διατομής και κλώνων, το οποίο θα εξέρχεται μονοκόμματο μέσα από τον κινητήρα, μέσω κατάλληλων στυπιοθλιπτών. Η αντλία θα διαθέτει ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες στο τύλιγμα κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά οι οποίοι θα ανοίγουν στους 140°C. Ετσι γίνεται επιτήρηση της θερμοκρασίας της περιέλιξης μέσω αισθητηρίου PTC. Το αισθητήριο συνδέεται σε ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου στον ηλεκτρικό πίνακα.

Οι υποβρύχιοι ηλεκτροκινητήρες είναι τριφασικοί βραχυκυκλωμένου δρομέα σύμφωνα με τα πρότυπα NEMA, 400V, 50 Hz, υδρόψυκτοι, υδρολίπαντοι, με στεγανή, χάλκινη, δυνάμενη να επισκευαστεί περιέλιξη.

Η κλάση μόνωσης του κινητήρα θα είναι κατηγορίας F. Τα τυλίγματα του στάτη (περιέλιξη) θα είναι από ειδικό αγωγό χαλκού ο οποίος θα φέρει ειδική θερμοπλαστική επένδυση (με ηλεκτρική μόνωση η οποία είναι θα είναι δοκιμασμένη σε υψηλή τάση λειτουργίας 3 KV) ώστε να επιτυγχάνεται εύκολα η τυχούσα αναπεριέλιξη του, ενώ ταυτόχρονα θα επιτυγχάνεται η καλύτερη ψύξη των τυλιγμάτων. Το ωστικό έδρανο θα είναι υδρόψυκτο, αυτολιπαινόμενο, με διπλή φορά περιστροφής, τύπου MICHEL και η ελάχιστη αντοχή του σε αξονικό φορτίο θα είναι:

A/A	Διάμετρος Η/Κ	Ισχύς Η/Κ (HP)	Αξονικό Φορτίο (kN)
1	6"	5,5 - 30	20
2	6"	35 - 60	26,5
3	7"	30-75	45
4	8"	40-100	45
5	8"	110-125	55
6	10"	110-250	75

Η στεγανοποίηση του άξονα θα επιτυγχάνεται μέσω μηχανικού στυπιοθλίπτη και η προέκταση του άξονα θα φέρει επιπλέον προστασία κατά της φθοράς από την άμμο μέσω ελαστικού μανδύα. Το κέλυφος του κινητήρα θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304. Για την έγκριση των τεχνικών προδιαγραφών στο φάκελο της Τεχνικής Προσφοράς, όσον αφορά στα καταγεγραμμένα αντλητικά συγκροτήματα όπως περιγράφονται στη μελέτη, θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού να υποβληθούν από τον προσφέρων:

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ - ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ

1	Πιστοποιητικό ISO 9001 του εργοστασίου κατασκευής από ανεξάρτητο αναγνωρισμένο Ευρωπαϊκό φορέα πιστοποίησης για τον σχεδιασμό και κατασκευή αντλιών .
2	Πιστοποιητικό ISO 9001 του εργοστασίου από ανεξάρτητο αναγνωρισμένο Ευρωπαϊκό φορέα πιστοποίησης για τον σχεδιασμό και κατασκευή ηλεκτροκινητήρων.
3	Πιστοποιητικό EC συμμόρφωσης του κατασκευαστή προς τις εφαρμοστέες κοινοτικές απαιτήσεις.
4	Δήλωση κατασκευαστή αντλιών και ηλεκτροκινητήρων για εξουσιοδοτημένο

	αντιπρόσωπο στην Ελλάδα (για κατασκευαστές εξωτερικού).
5	Δήλωση κατασκευαστή ή αντιπροσώπου αντλιών και ηλεκτροκινητήρων για κάλυψη του φορέα σε ανταλλακτικά για 10 τουλάχιστον έτη.
6	Τεχνικά φυλλάδια των κατασκευαστών για αντλίες και κινητήρες.
7	Δήλωση για γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας της επισκευασμένης αντλίας ή του ηλεκτροκινητήρα για τουλάχιστον 1 χρόνο και 2 έτη για την περίπτωση τοποθέτησης καινούριας αντλίας ή ηλεκτροκινητήρα.

ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Η βαλβίδα αντεπιστροφής θα είναι ενσωματωμένη στο ανώτερο μέρος του στροβίλου (πάνω από τον θάλαμο καταθλίψεως) και μέσω αυτής θα γίνεται η σύνδεση της αντλίας προς την σωλήνωση καταθλίψεως.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο αρίστης ποιότητας και μεγάλης αντοχής (GG25 ή GG26), το στέλεχος της από ορείχαλκο SAE-40, ενώ ο άξονας της από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 416 και η έδρα της από χυτοσίδηρο ή από συνθετικό υλικό. Η όλη σχεδίαση θα αποσκοπεί σε μικρές απώλειες και εύκολο όπως και ασφαλές κλείσιμο.

ΦΙΛΤΡΟ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΕΩΣ

Το φίλτρο αναρροφήσεως θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και θα έχει ελεύθερη επιφάνεια τουλάχιστον τριπλάσια της διατομής αναρροφήσεως της αντλίας, με μέγιστο άνοιγμα όχι μεγαλύτερο από το 75% της ελάχιστης διατομής της διόδου του νερού προς τον θάλαμο και την πτερωτή.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ, ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ - ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΜΕ ΚΟΜΠΡΕΣΕΡ - ΣΥΣΤΗΜΑ AIR LIFT, ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΜΕ ΚΑΜΕΡΑ, ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ.

Για την επίλυση του φαινομένου προτείνεται ο καθαρισμός – ανάπτυξη της γεώτρησης με τη χρήση δυνατού πετρελαιοκίνητου αεροσυμπιεστή (κομπρεσέρ) (ελάχιστης πίεσης 25bar) ο οποίος θα εκτοξεύει αέρα μέσα στη στήλη της γεώτρησης, αναδεύοντας τα συσσωρευμένα υλικά τα οποία στη συνέχεια θα απομακρύνονται με αναρρόφησή τους, αφήνοντας καθαρή τη στήλη της γεώτρησης νερού. Η διαδικασία θα αρχίσει με ήπια ανάδευση η οποία θα εντείνεται προοδευτικά ώστε να μην παρουσιαστεί κατάρρευση του φιλτροσωλήνα της γεώτρησης.

Ελάχιστος χρόνος Α' φάσης φυσήματος: τουλάχιστον 24ώρες. Εάν μετά το πέρας της διαδικασίας δεν υπάρχει το επιθυμητό αποτέλεσμα, συνεχίζεται η διαδικασία μέχρι το σημείο όπου θα αντληθεί διαυγές νερό απαλλαγμένο άμμου και λοιπών στερεών φερτών υλών.

Β' φάση: Αφότου καθαρίσει η στήλη της γεώτρησης θα πραγματοποιηθεί καθαρισμός των φίλτρων και του χαλικοφίλτρου εξωτερικά της γεώτρησης, ώστε η γεώτρηση να καταστεί και πάλι λειτουργική και η δυναμικότητα της να επανέλθει στα αναμενόμενα επίπεδα. Η διαδικασία αυτή γίνεται με μερικό κλείσιμο της δικλείδας εξόδου του μίγματος αέρα – νερού και κατόπιν σφράγιση της γεώτρησης ώστε το νερό να αναγκαστεί να βγει μέσα από την σωλήνα της γεώτρησης αλλά και μέσα από τα χαλικοφίλτρα, (περιμετρικά της γεωτρήσεως), καθαρίζοντάς τα από φερτές ύλες οι οποίες με τον καιρό δημιούργησαν ιλύ, η οποία εμποδίζει το νερό του υδροφόρου ορίζοντα να διεισδύσει στην γεώτρηση μέσω των φιλτροσωλήνων.

Ελάχιστος χρόνος δεύτερης φάσης: 24ώρες.

Στην συνέχεια ακολουθεί και πάλι η Α' φάση ώστε να απομακρυνθούν οι εκ νέου φερτές ύλες οι οποίες θα εισέλθουν εντός της γεωτρήσεως εξαιτίας της Β' φάσης.

Ελάχιστος χρόνος Γ' φάσης φυσήματος: τουλάχιστον 6 ώρες και μέχρι το σημείο όπου θα αντληθεί διαυγές νερό απαλλαγμένο άμμου και λοιπών στερεών φερτών υλών. Κατά την διάρκεια της ανάπτυξης (καθαρισμός) της γεώτρησης, δεν καταβάλλεται αποζημίωση για βλάβη ή σταλία του εξοπλισμού καθαρισμού του αναδόχου, δοθέντος ότι η δαπάνη αυτή υποχρεωτικά περιλαμβάνεται ανηγμένη στις τιμές της προσφοράς του.

Μετά από την παρέλευση τουλάχιστον 3 ημερών από την διαδικασία του καθαρισμού ακολουθεί έλεγχος της γεώτρησης με την βοήθεια υποβρύχιας κάμερας με σκοπό την επιβεβαίωση της καλής κατάστασης των φιλτροσωλήνων της γεώτρησης μετά από το stress

test που υποβλήθηκαν εξαιτίας της διαδικασίας του φυσήματος με υψηλή πίεση αέρα. Ο έλεγχος μπορεί να πραγματοποιηθεί νωρίτερα της χρονικής παρελεύσεως των τριών ημερών ή και καθόλου εάν η υπηρεσία κρίνει ότι πρέπει να γίνει άμεση τοποθέτηση του υποβρυχίου αντλητικού συγκροτήματος.

Στην συνέχεια ακολουθεί η διαδικασία τοποθέτησης των αντιστοίχων υποβρυχίων αντλητικών συγκροτημάτων εντός των γεωτρήσεων και η έναρξη λειτουργίας τους (υδραυλική σύνδεση, ηλεκτρολογική σύνδεση, σύνδεση συστήματος αυτοματισμού και παραμετροποίηση αυτού, σύμφωνα με τις αντίστοιχες αρδευτικές απαιτήσεις). Επειδή ο υπολογισμός του κόστους με βάση την χρονική διάρκεια της διαδικασίας του φυσήματος πλεονάζει κατά πολύ έναντι της τιμής φυσήματος ανά μέτρο, αναφέρεται ενδεικτικά εύρος φυσήματος από 60 έως 200 μέτρα. Το κόστος του πετρελαίου τόσο για τον γερανό όσο και τον πετρελαιοκίνητο αεροσυμπιεστή καθώς και για το αυτοκινούμενο μέσο που θα το οδηγήσει στην εγκατάσταση βαρύνει τον ανάδοχο. Μετά το πέρας της διάτρησης θα γίνουν Ηλεκτρικές Διαγραφίες (loggings) μέσα στην γεώτρηση - Φυσική ακτινοβολία, Άμεσο Δυναμικό και Ηλεκτρικές Ειδικές Αντιστάσεις - για τον ακριβή εντοπισμό των υδροφόρων οριζόντων, την αξιολόγηση της δυναμικότητας τους.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΣΩΛΗΝΕΣ ΣΤΗΛΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

Οι σωλήνες της κατακόρυφης στήλης αλλά και των υπέργειων τμημάτων θα είναι χαλύβδινες βαρέως τύπου, καινούργιες, ευθείας αυτογενούς ραφής ή άνευ ραφής (tubo), schedule 40, Grade B, σύμφωνα με το πρότυπο ASTM A53/A53M – EN 10219-1: 2006. Το μέγιστο μήκος κάθε σωλήνα θα είναι 3μ περίπου και η σύνδεση θα γίνεται με την βοήθεια κοχλιωτών συνδέσμων (μουφών) βαρέως τύπου. Τα σπειρώματα θα είναι NPS με 8 σπείρες ανά ίντσα. Πρίν από κάθε σύνδεση θα γίνεται επάλειψη των σπειρωμάτων με κατάλληλο χρώμα αντισκωριακής προστασίας μεταλλικών επιφανειών (μίνιο). Στα υπέργεια τμήματα των σωληνώσεων η σύνδεση με τις υδραυλικές βαλβίδες θα γίνεται με φλάντζες τόννου οι οποίες θα φέρουν διάτρηση κατά EN 1092-2. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των σωλήνων σύμφωνα με το πρότυπο ASTM A53/A53M EN 10219-1: 2006 θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί:

N.S (in)	Δεξ (mm)	Sch	Πάχος mm	Βάρος Kgr/m	Πίεση δοκιμής Μpa (-29 C /+38 C)
2 ½"	73,0	40	5,16	8,63	17,91
3"	88,9	40	5,49	11,29	15,55
4"	114,3	40	6,02	16,07	13,18
5"	141,3	40	6,55	21,77	11,56
6"	168,3	40	7,11	28,26	10,50
8"	219,1	40	8,18	42,55	9,24
10"	273,1	40	9,27	60,29	8,38

Οι σωλήνες θα πρέπει να έχουν την παρακάτω χημική σύσταση :

Στοιχείο	Σύμβολο	Max %
Άνθρακας	C	0,30
Μαγνήσιο	Mn	1,20
Φώσφορος	P	0,05
Θείο	S	0,045

Οι μηχανικές ιδιότητες των σωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί:

Όριο ελαστικότητας : Min 240 N/mm²

Αντοχή σε εφελκυσμό : Min 415 N/mm²

Για την έγκριση των σωλήνων στο φάκελο της Τεχνικής Προσφοράς θα πρέπει να υποβληθούν:

ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ

1	Πιστοποιητικό ISO 9001 του εργοστασίου κατασκευής από ανεξάρτητο αναγνωρισμένο Ευρωπαϊκό φορέα για την κατασκευή χαλύβδινων σωλήνων.
2	Πιστοποιητικό συμμόρφωσης του εργοστασίου κατασκευής με το πρότυπο EN 10219-1: 2006.
3	Τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστή με τις ιδιότητες, διαστάσεις, βάρη κλπ των σωλήνων.

ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

Γενικά

Η προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στις ειδικές απαιτήσεις για τις χαλύβδινες σωληνώσεις των αντλιοστασίων, δηλαδή τις μερικές σωληνώσεις καταθλίψεως αυτών, καθώς και τους κεντρικούς σωλήνες καταθλίψεως μέχρι τη σύνδεση με τους κύριους καταθλιπτικούς αγωγούς.

Η διαμόρφωση των σωληνώσεων και οι διάμετροί τους δείχνονται στα αντίστοιχα σχέδια. Η σύνδεση με τους εξωτερικούς καταθλιπτικούς θα γίνει μέσω ειδικού συνδέσμου αλλαγής υλικού.

Για την κατασκευή των χαλύβδινων σωλήνων και των ειδικών εξαρτημάτων θα χρησιμοποιηθούν ελάσματα κατάλληλα για ηλεκτροσυγκολλητές κατασκευές ποιότητας S 235JR ή S 275JR (κατά EN 10025-2:2004). Οι καμπύλες για διαμέτρους τουλάχιστον DN 250 θα είναι κατασκευασμένες κατά DIN 2605.

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι με ευθεία ραφή, κατά προτίμηση με ηλεκτρική αντίσταση (ERW) και θα ακολουθούν τους κανονισμούς EN όπου δεν υπάρχουν αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα (DIN, ISO, ASTM, API κ.λπ.).

Για τις σωληνώσεις, εφόσον δε δίδονται οι ακριβείς διαστάσεις στα σχέδια, η εξωτερική διάμετρος και το ελάχιστο πάχος (mm) συναρτήσει της ονομαστικής διαμέτρου DN αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική Διάμετρος DN (mm-in)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος Ελάσματος (mm)	Ονομαστική Διάμετρος DN (mm-in)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος Ελάσματος (mm)
100 (4")	114,3	3,6	350(14")	355,6	5,6
125(5")	139,7	4,0	400(16")	406,4	5,6
150(6")	168,3	4,0	500(20")	508,0	6,3
200(8")	219,1	4,5	600(24")	610,0	6,3
250(10")	273,0	5,0	700(28")	711,0	6,3
300(12")	323,9	5,6	800(32")	813,0	7,1

Κατασκευή σωληνώσεων

Ο τρόπος διαμόρφωσης και τοποθέτησης των σωληνώσεων, οι διάμετροι, η ποιότητα και τα ελάχιστα απαιτούμενα πάχη των ελασμάτων στις διάφορες θέσεις των σωληνώσεων θα συμφωνούν με τα σχέδια της μελέτης.

Η όλη κατασκευή των σωλήνων, η μηχανουργική τους επεξεργασία, τα χρησιμοποιούμενα υλικά καθώς και οι μέθοδοι και τα μέσα κατεργασίας θα είναι τα κατάλληλα και θα εκτελούνται σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Όλα τα άκρα των ελασμάτων που θα συγκολληθούν θα υποστούν προηγουμένως λοξότμηση (φρεζάρισμα). Όλες οι ραφές, τόσο οι κατά μήκος όσο και οι εγκάρσιες, θα συγκολληθούν εσωτερικά και εξωτερικά.

Εάν υπάρχουν σημεία όπου η εσωτερική συγκόλληση είναι εκ των πραγμάτων αδύνατη, η εξωτερική ραφή θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η συγκόλληση να προσδίδει την απαιτούμενη αντοχή.

Στις θέσεις τις οριζόμενες στα σχέδια θα τοποθετηθούν φλάντζες ώστε να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης. Οι φλάντζες θα είναι κατάλληλες για πίεση λειτουργίας ίση με την ονομαστική πίεση των αντίστοιχων υδραυλικών συσκευών και εξαρτημάτων με διάταξη σπών κατά DIN 2501-1:2003-05. Οι κοχλίες όλων των φλαντζών θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ.

Ο κεντρικός καταθλιπτικός αγωγός θα εδράζεται σε βάσεις από σκυρόδεμα σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Δεν είναι αποδεκτή η έδρασή του στις αντλίες.

Προστατευτική επένδυση

Η εξωτερική επιφάνεια των χαλυβδοσωλήνων θα καθαρισθεί με επιμέλεια και:

- Τα ορατά τμήματα μέσα ή εξω από το αντλιοστάσιο θα επιχρισθούν με μία στρώση συνθετικού χρώματος βάσεως ψευδαργύρου και ύστερα θα επικαλυφθούν με στρώση βαφής αποχρώσεως που θα καθοριστεί από την Επίβλεψη και θα συνεργάζεται με το υπόστρωμα.
- Τα τμήματα μέσα στο έδαφος θα επενδυθούν εξωτερικά με λιθανθρακόπισσα, πάχους 3 χιλ. και θα περιτυλιχθούν με διπλή στρώση υαλοταινίας, σύμφωνα με τους Αμερικανικούς Κανονισμούς AWWAC-203.
- Για τα τμήματα που πακτώνονται μέσα σε σκυρόδεμα δεν προβλέπεται επένδυση ή άλλη προστασία. Οι αρμοί συγκολλήσεως των διαφόρων τεμαχίων μεταξύ τους θα προστατευθούν όλοι, εσωτερικά και εξωτερικά, με όμοιο τρόπο όπως και οι κύριοι σωλήνες. Η εξωτερική προστασία θα γίνει μετά τις δοκιμές υδροστατικής πίεσης. Η βαφή πρέπει να έχει το απαιτούμενο πάχος και να καλύπτει την επένδυση που υπάρχει στα δύο άκρα των τεμαχίων, ώστε να αποκαθιστά τη συνέχεια του υλικού.

Ειδικά τεμάχια

Η διαμόρφωση του δικτύου, πέραν των ευθυγράμμων τμημάτων απαιτεί ειδικά τεμάχια όπως καμπύλες, συστολές, ταυ, σταυρούς κ.λπ.

Τα ειδικά τεμάχια θα αποτελούνται από χαλυβδοσωλήνες της αυτής ποιότητας και θα φέρουν τις ίδιες στρώσεις προστασίας με τα ευθύγραμμα τμήματα του δικτύου. Τα ειδικά τεμάχια

συνδέονται με τα ευθύγραμμα τμήματα του χαλυβδοσωλήνα με ηλεκτροσυγκόλληση ή μέσω φλάντζων (σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη).

Οι φλάντζες θα είναι από χάλυβα της ίδιας ποιότητας με τους σωλήνες (σχετικό πρότυπο EN 1092- 1:2001: Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges -- Φλάντζες και παρεμβύσματα αυτών. Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, με επισήμανση ονομαστικής πίεσης. Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες).

Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι εξαγωνικής κεφαλής, με διαστάσεις κατά EN 1665:1997 51 (Hexagon bolts with flange - Heavy series -- Εξαγωνικά φλαντζωτά μπουλόνια. Σειρές βαρέως τύπου), ποιότητας χάλυβα κατηγορίας 4D κατά DIN 267-2:1984-11 (Fasteners; Technical delivery conditions; Design and dimensional accuracy -- Στερεωτικά. Τεχνικοί όροι παράδοσης. Απαιτούμενη ακρίβεια σχεδιασμού και διαστάσεων). Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι επικαδμιωμένα κατά ASTM B766-86:2003 (Standard Specification for Electrodeposited Coatings of Cadmium -- Προδιαγραφή ηλεκτρολυτικής επικαδμίσωσης).

Για τα χαρακτηριστικά των υλικών, τις ηλεκτροσυγκολλήσεις, τις προστατευτικές επενδύσεις και τους ελέγχους ποιότητας και στεγανότητας των ειδικών τεμαχίων ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή για τους χαλυβδοσωλήνες.

Τα ειδικά τεμάχια θα είναι από το ίδιο υλικό όπως και οι σωλήνες, δηλαδή χάλυβα και θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα πρότυπα των σωλήνων. Επιπλέον θα πληρούν και τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

EN 1092-1:2001 Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges -- Φλάντζες και παρεμβύσματα αυτών. Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, με επισήμανση ονομαστικής πίεσης. Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες.

DIN 2501-1:2003-05 Flanges - Part 1: Mating dimensions -- Φλάντζες. Μέρος 1: Διαστάσεις συνδέσεων.

AWWA C208:2000 Fabricated steel water pipe fittings - Dimensions -- Εξαρτήματα χαλυβδοσωλήνων ύδατος βιομηχανικής - Διαστάσεις.

Εγκατάσταση στοιχείων σωλήνων

Τοποθέτηση δικλείδων διακοπής, βαλβίδων αντεπιστροφής, κρουινών εκκενώσεως

Θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια αλλά και επί πλέον σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επιβλέψεως για την ευχερή συντήρηση των δικτύων.

Τοποθέτηση συνδέσμων

Δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση ενώσεων κατά τη διέλευση τοίχων, δαπέδων ή άλλων οικοδομικών στοιχείων. Όλα τα στοιχεία σωληνώσεων θα εγκατασταθούν κατά τρόπο επιτρέποντα την αποσυναρμολόγηση τους προς επισκευή ή αντικατάσταση κατά τη λειτουργία του κτιρίου. Οπου είναι αναπόφευκτη η ένωση σε σημείο μη προσπελάσιμο θα γίνεται συγκόλληση των σωλήνων και θα τοποθετούνται λυόμενοι (φλάντζες, μούφες) πριν και μετά τη συγκόλληση στα αμέσως μετά προσπελάσιμα σημεία, για την αφαίρεση του τεμαχίου σε περίπτωση βλάβης.

Επίσης λυόμενοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν πριν και μετά τη διέλευση από τοίχους, δάπεδα και λοιπά μη προσπελάσιμα σημεία.

Αλλαγές διευθύνσεως

Γενικά οι διαδρομές των δικτύων θα ακολουθήσουν τις αντίστοιχες των σχεδίων, πλην όμως όπου οικοδομικά στοιχεία αναγκάζουν τα δίκτυα να αλλάξουν διαδρομές αυτές θα γίνονται μετά τη σύμφωνη γνώμη της Επιβλέψεως.

Κλίσεις σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις θα έχουν στα οριζόντια τμήματά των ελαφρά ομοιόμορφη κλίση ώστε να αυταερίζονται και να αυταποχετεύονται, όλα τα τμήματά των.

Σε τμήματα στα οποία δεν είναι δυνατός ο αυτοαερισμός ή η αυταποχέτευση θα εγκαθίστώνται αυτόματα εξαεριστικά και κρουνοί εκκενώσεως αντιστοίχως.

Ενώσεις χαλυβδοσωλήνων

Οι ενώσεις χαλυβδοσωλήνων θα γίνονται δια προετοιμασίας του προς συγκόλληση άκρου. Οι σωληνώσεις θα κόπτονται κάθετα προς τον άξονα του, θα λειαίνεται το άκρο με και θα διαμορφώνεται κωνικά. Κοπή με φλόγα οξυγόνου απαγορεύεται.

Η συγκόλληση θα γίνεται είτε με φλόγα οξυγόνου - ασετιλίνης είτε με ηλεκτροσυγκόλληση.

Στην περίπτωση οξυγονοκολλήσεως αυτή θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τον BS2645 και τα συνιστώμενα από το “practice of Oxy-Acetylene Welds in Mild Steel Pipelines 1970” HYCA.

Οι ράβδοι συγκολλήσεως θα είναι σε όλες τις περιπτώσεις από χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα χάλυβα επιχαλκωμένο και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά καταλληλότητας από τον κατασκευαστή τους.

Η επίβλεψη έχει το δικαίωμα να ζητήσει από τον ανάδοχο δειγματοληπτική εξέταση σε ακτίνες “Χ” ποσοστού συγκολλήσεων.

Στην περίπτωση συνενώσεως διαφορετικών διαμέτρων σωλήνων η ένωση θα γίνεται έκκεντρα κατά τρόπο μη εμποδίζοντα τη ροή του ύδατος με κατάλληλη διαμόρφωση εν θερμώ των άκρων των σωλήνων.

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα γίνονται με την τεχνική που καθορίζεται στο Technical Memorandum T.3 της British Welding Research Association και σύμφωνα με BS 2633. Τα ηλεκτρόδια θα είναι αρίστης ποιότητας σύμφωνα με BS 639, καλυμμένα και καταλλήλων διαμέτρων. Μετά από κάθε διαδρομή συγκολλήσεως θα απομακρύνεται η τέφρα και θα ελέγχεται η ύπαρξη φυσαλίδων στην συγκόλληση.

Όλες οι συγκολλήσεις είτε οξυγόνου είτε ηλεκτροσυγκολλήσεως θα είναι του απαιτούμενου εύρους και δεν πρέπει να προεξέχουν από την επιφάνεια του σωλήνος περισσότερο από 4 mm και θα πρέπει να παρουσιάζουν ομοιομορφία καθ’όλο το μήκος των.

Κατά την διάρκεια της δοκιμής πίεσεως των σωληνώσεων οι συγκολλήσεις θα χτυπιόνται, ελαφρά, με σφυρί για την αποκάλυψη σφαλμάτων τους. Όταν παρουσιασθεί διαρροή θα κόπτεται το τμήμα με την εσφαλμένη συγκόλληση και θα γίνεται νέα συγκόλληση.

Εδράσεις σωληνώσεων

Γενικά

Τα εξαρτήματα εδράσεως των σωληνώσεων θα είναι είτε βιομηχανοποιημένα τυποποιημένα προϊόντα είτε ιδιοκατασκευές, και στις δύο περιπτώσεις θα υποβληθούν στην Επίβλεψη προσπέκτους ή σχέδια κατασκευής αντιστοίχως προς έγκριση προς της προμηθείας ή της κατασκευής των.

Γενική αρχή ως προς το υλικό των εξαρτημάτων αυτών είναι οτι αυτά θα είναι το ίδιο μέταλλο με τους εργαζόμενους σωλήνες για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διαβρώσεως και ότι σε

περίπτωση αναγκαστικής εδράσεως με ετερογενή υλικά σε επαφή θα τίθεται διαχωριστική μονωτική επιφάνεια.

Τα εξαρτήματα θα είναι τέτοια ώστε να εδράζουν αξιόπιστα και στερεά τους σωλήνες και να αποκλείουν την μετάδοση δονήσεων.

Σε καμία περίπτωση σωλήνας δεν θα εδράζεται επάνω σε άλλον. Τα εξαρτήματα εδράσεως θα τοποθετούνται κατά το δυνατόν πλησιέστερα σε ενώσεις σωλήνων. Η διευθέτηση τους θα είναι τέτοια ώστε να μην εμποδίζουν την προσπέλαση σε όργανα διακοπής ή ελέγχου ή σε λυόμενους συνδέσμους κ.λ.π. που απαιτούν συντήρηση.

Οπου απαιτείται τα στηρίγματα θα είναι ρυθμιζόμενα. Δίκτυα σε υπόγειες διελεύσεις ή τάφρους θα φέρονται σε σιδηροκατασκευές με κοχλιωτά στηρίγματα τύπου “U” θα υπάρχει διάκενο 1,5mm περίπου μεταξύ “U” στηριγμάτων και των σωλήνων που μεταφέρουν ρευστά θερμοκρασίας άνω των 10° C.

Υλικά στηριγμάτων

Τα υλικά για στηρίξεις όπως τύπου “U” θα είναι σύμφωνα με DIN, οι δε διαστάσεις όπως κατωτέρω:

Διάμετρος σωλήνος	Διαστάσεις στηρίγματος	Κοχλίες
mm	mm	In
έως Φ100	50MM X 3MM	1/2”
Φ125 - Φ175	80MM X 6MM	5/8”
Φ200 - Φ250	100MM X 9MM	3/4”

Ράβδοι αναρτήσεως

Οι ράβδοι αναρτήσεως θα φέρονται από στοιχεία σκυροδέματος με πάκτωση μέσα σ’ αυτά. Οι ράβδοι αναρτήσεως θα είναι μονοί ή διπλοί ανάλογα με το εξάρτημα αναρτήσεως και θα έχουν είτε οπή στο πεπλατυσμένο άκρο για αρθρωτή ανάρτηση είτε κοχλίωση. Όλοι οι ράβδοι αναρτήσεως θα έχουν ελάχιστο μήκος 300 από άκρο σε άκρο και με τις κατωτέρω διαμέτρους :

Σωλήνες	ράβδοι
mm	Mm
έως Φ32	Φ9

Φ 40 - Φ 50	Φ13
Φ 65 - Φ125	Φ15
πάνω από Φ150	Φ19

Σωληνώσεις που δεν θα φέρονται από στηρίγματα με ράβδους αναρτήσεως, θα φέρονται σε σιδηροκατασκευές από προφίλ μορφοσιδήρου “L”, “T”, “U”, κ.λ.π. ή μεταλλικά κανάλια από λαμαρίνα καταλλήλου πάχους, πακτωμένα ή προσαρμοσμένα σε από σκυρόδεμα, φέροντα στοιχεία του κτιρίου.

Αποστάσεις Εδράσεως

Οι εδράσεις θα γίνονται ανά τακτικά διαστήματα και στις θέσεις συνδέσεων των σωλήνων ή στις θέσεις εξαρτημάτων διακλαδώσεως οργάνων διακοπής κ.λπ.

Αγκυρώσεις

Αγκυρώσεις θα προβλέπονται στα σημεία όπου απαιτείται παραλαβή των αξονικών μετατοπίσεων εξ’ αιτίας διαστολικών. Τα δημιουργούμενα φορτία θα υποτίθεται ότι εφαρμόζονται σε όλα τα σημεία των αγκυρώσεων ακόμη και αν σημείο αγκυρώσεως βρίσκεται μεταξύ δύο διαστολικών.

Κατάλληλη διάταξη αγκυρώσεως είναι η χρησιμοποίηση σιδηρού επιπέδου “U” με κοχλίες και στα δύο άκρα σφιγμένο αρκετά στο σωλήνα και με ένα μεταλλικό έλασμα κολλημένο στην προς επαφή με την βάση του σωλήνα και στραβωμένο ώστε να προσαρμόζεται προς τη βάση.

Οι κοχλίες στις αγκυρώσεις θα έχουν κατά 3mm μεγαλύτερες διαμέτρους από τις αντίστοιχες εδράσεις για “U” στηρίγματα τα δε ελάσματα συγκρατήσεως του σωλήνα θα είναι 38mmX 9mm ανεξαρτήτως διαμέτρου σωλήνα.

Μέθοδοι στηρίξεως

Οι διαστάσεις των κοχλιών θα είναι οι μεγαλύτερες που επιτρέπονται από τη διάμετρο της οπής του προς στήριξη εξαρτήματος. Κάθε οπή στο προς στήριξη εξάρτημα θα χρησιμοποιηθεί. Για στερέωση σε πλινθοδομή ή σκυρόδεμα θα ανοιχθεί οπή καταλλήλου μεγέθους για το προς τοποθέτηση βύσμα, με τρυπάνι καρβιδίου του Βολφραμίου διπλής ελικώσεως, σε βάθος ίσο με το μήκος του βύσματος.

Τοποθετήσεις βυσμάτων δεν θα γίνονται στα ενδιάμεσα των πλίνθων.

Σε πλινθοδομές οι κοχλίες θα είναι κατ'ελάχιστο 38mm μήκος και σε σκυρόδεμα 25mm μήκος. Φρεζαριστής κεφαλής βίδες θα χρησιμοποιούνται όπου υπάρχουν αντίστοιχες οπές ειδάλλως οι κοχλίες θα έχουν επίπεδη κεφαλή.

Ξύλινα βύσματα δεν επιτρέπονται για τη στήριξη σωληνώσεων. Σε περίπτωση αναγκασίας στηρίξεως επί ξυλοκατασκευών θα χρησιμοποιούνται στριφώνια.

Παραλαβή διαστολών

Όπου είναι δυνατόν η παραλαβή των διαστολών θα γίνεται με την αλλαγή κατευθύνσεως των σωληνώσεων. Στις άλλες περιπτώσεις με τη δημιουργία βρόγχων διαστολής ή την τοποθέτηση τοπικών διαστολών, θα αντισταθμίζονται οι διαστολές των δικτύων, όπως απεικονίζονται στα σχέδια.

Πλευρικές διακλαδώσεις σωληνώσεων θα γίνονται από την κορυφή ή τις πλευρές του κεντρικού και θα περιλαμβάνουν δύο καμπυλώσεις πριν διέλθουν από τοίχους ή δάπεδα. Οι δύο καμπυλώσεις θα διευθετούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να παρέχουν σημεία παραλαβής κάμψεων και αποκλείουν δημιουργία ροπών στις ενώσεις. Οι αξονικές συστολοδιαστολές των δικτύων θα παραλαμβάνονται από αξονικά, γωνιακά ή αρθρωτά διαστολικά.

Αντισταθμιστές διαστολής έως 50 (2") θα έχουν κοχλιωτά άκρα και άνω των 65 (2 ½") με φλαντζωτά άκρα. Οι εγκαταστάσεις αντισταθμιστών θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των. Οι αντισταθμιστές θα τοποθετούνται αφού πρώτα διασταλούν κατά την τοποθέτησή των στο υπό του κατασκευαστή προδιαγραφόμενο μήκος και θα τοποθετούνται κατά την κατασκευή του δικτύου.

Αξονικά διαστολικά θα τοποθετούνται επί της αυτής ευθείας με τον άξονα και δεν θα υπόκεινται σε καμία τάση κατά τη διάρκεια της εγκαταστάσεως εκτός από της επιτρεπόμενης από τον κατασκευαστή.

Φλαντζωτοί αντισταθμιστές θα έλκονται αξονικά δια της τοποθέτησεως μακρών κοχλιών, μετά την τοποθέτηση οι κοχλίες θα αφαιρούνται και ταυτόχρονα θα αντικαθίστανται από κοχλίες και περικόχλια με παράκυκλους απλούς και ασφαλίσεως.

Κάθε οδηγός σωλήνος, στην περιοχή που υπάρχουν αξονικά διαστολικά, θα είναι τύπου τέτοιου ώστε να επιτρέπει μόνο αξονικές μετατοπίσεις του σωλήνος. Οδηγός σωλήνος θα τοποθετείται σε θέση απέχουσα το πολύ μήκος ίσο με διάμετρο του σωλήνος από κάθε άκρη

του διαστολικού και ένας δεύτερος οδηγός σε απόσταση 10 διαμέτρων από κάθε άκρη διαστολικού.

Όταν αξονικό διαστολικό τοποθετείται αμέσως μετά από αγκύρωση οδηγοί τοποθετούνται μόνο στο ελεύθερο άκρο.

Επί πλέον οδηγοί σωλήνος θα τοποθετούνται κατά τη διαδρομή του σωλήνος σε αποστάσεις όχι περισσότερο από 75 μήκη διαμέτρων και όπου αλλού δείχνουν τα σχέδια.

Δοκιμές δικτύων σωληνώσεων

Οι δοκιμές του δικτύου σωληνώσεων θα γίνουν κατά τμήματα δικτύου και κατά τέτοιο τρόπο ώστε να υπερκαλύπτονται από τις δοκιμές τα διάφορα τμήματα του δικτύου.

Οι δοκιμές στεγανότητας υπό πίεση τουλάχιστον 1,5 φορές την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας αλλά όχι κάτω από πίεση 150 PSI ή 10 Bar.

Η ένδειξη του οργάνου πρέπει να παραμένει για χρονικό διάστημα 2 ωρών αμετάβλητη.

Χρωματισμοί

Ολες οι σωληνώσεις, οι μονώσεις, σιδηροκατασκευές κλπ. θα χρωματισθούν όπως περιγράφεται παρακάτω :

Τα ορατά μεταλλικά μέρη, που προηγουμένως δεν προστατεύθηκαν, θα καθαριστούν πολύ καλά με συρμάτινη βούρτσα και στη συνέχεια θα βαφούν με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου και μετά από πλήρη καθαρισμό των επιφανειών θα ακολουθηθεί διπλή στρώση ελαιοχρώματος φωτιάς ή βερνικοχρώματος αρίστης ποιότητας, όπου είναι αναγκαίο.

Τα προστατευόμενα ορατά μεταλλικά μέρη, (π.χ. γαλβανισμένα ή προστατευμένα αντιδιαβρωτικώς), με τρεις στρώσεις ελαιοχρώματος όπως παραπάνω.

Χαρακτηριστικά κατασκευής

Η κατασκευή των σωληνώσεων και συσκευών του αντλιοστασίου ολοκληρώνεται με:

α. Την κατασκευή και τοποθέτηση στις θέσεις έδρασης των σωληνώσεων του καταθλιπτικού αγωγού και των αγωγών αναρρόφησης και τη σύσφιξη των αντλιών με αυτούς στα προβλεπόμενα από την μελέτη σημεία σύνδεσης.

β. Την συναρμολόγηση και σύνδεση των συσκευών ρύθμισης της ροής και των συσκευών μέτρησης της παροχής, στάθμης και πίεσης στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις.

γ. Την συναρμολόγηση και σύνδεση των τηλεχειριζόμενων συσκευών και οργάνων τηλεενδείξεων με τον πίνακα αυτοματισμών.

ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας των σωληνώσεων και των συσκευών με τις οποίες εξοπλίζονται τα αντλιοστάσια αποτελούνται από:

- δοκιμές στο εργοστάσιο του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο εργαστήριο της έγκρισης του Εργοδότη, οι οποίες θα γίνονται πριν από την άφιξη των μονάδων επί τόπου των έργων και θα συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο δοκιμής.

Σκοπός των δοκιμών και των ελέγχων είναι να διαπιστωθεί ότι κάθε έτοιμη συσκευή είναι απόλυτα κατάλληλη για την σκοπούμενη χρήση και σύμφωνα με τα εφαρμοζόμενα πρότυπα και τις Τεχνικές Προδιαγραφές του κατασκευαστή καθώς και με τα υποβληθέντα τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά ή πιστοποιητικά της.

- δοκιμές επί τόπου των έργων που θα εκτελούνται πριν από την δοκιμαστική λειτουργία του αντλιοστασίου, οι οποίες θα πραγματοποιούνται σε:
 - Όλες τις σωληνώσεις που θα δοκιμασθούν για πίεση στεγανότητας μεγαλύτερη της ονομαστικής πίεσης των δικλίδων του αντλιοστασίου κατά 50%.
 - Όλες τις δικλίδες και βαλβίδες αντεπιστροφής, οι οποίες θα δοκιμαστούν με κλειστό τον σύρτη, το δίσκο ή την γλώσσα (έλεγχος στεγανότητας) σε πίεση ίση με την ονομαστική πίεση λειτουργίας. Επιπλέον όλα τα εξαρτήματα θα δοκιμαστούν σε αντοχή κελύφους με εφαρμοζόμενη πίεση μεγαλύτερη της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας κατά 50%.

Αν κατά την εκτέλεση οποιασδήποτε δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή ελαττωματική κατασκευή ή βλάβη μίας σωλήνωσης, συσκευής ή ενός εξαρτήματος ή η δοκιμή δεν κρίνεται ικανοποιητική από τον Εργοδότη, είναι υποχρεωτική η άμεση αποκατάσταση του αίτιου πρόκλησης της βλάβης και αποτυχίας της δοκιμής. Με το πέρας της αποκατάστασης η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ

Η παρούσα Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια, μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, εγκατάσταση και τους ελέγχους και δοκιμές για τις συρταρωτές, χυτοσιδηρές δικλείδες.

Χαρακτηριστικά κατασκευής

Οι δικλείδες θα είναι τύπου μη ανυψούμενου βάκτρου, με ελαστική έμφραξη και φλάντζες. Οι δικλείδες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1074-1, ΕΛΟΤ EN 1074-2 και ΕΛΟΤ EN 1171 και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες, που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001, από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης. Η ονομαστική πίεση των δικλείδων θα είναι PN25 σύμφωνα με την μελέτη. Η κατασκευή των δικλείδων θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα κατά το κλείσιμο και προς τις δύο πλευρές (ανάντη και κατάντη), μακρόχρονη και ομαλή λειτουργία καθώς και ελαχιστοποίηση των απαιτήσεων συντήρησης τους. Το μήκος των δικλείδων θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 558, για σειρά 15 για δικλείδες PN10, PN16 και PN25.

Η σύνδεση του σώματος των δικλείδων με τη σωλήνωση, καθώς και η σύνδεση σώματος και καλύμματος των δικλείδων θα γίνεται με φλάντζες σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1092-2 και την ονομαστική πίεση λειτουργίας τους. Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1515-1.

Όλα τα χυτά μέρη των δικλείδων θα είναι επιμελώς χυτευμένα και δεν θα παρουσιάζουν ρωγμές, σπηλαιώσεις, φουσαλίδες, ασυνέχειες, διογκώσεις, παραμορφώσεις ή άλλα ελαττώματα. Δεν επιτρέπεται η οποιαδήποτε εκ των υστέρων πλήρωση κοιλοτήτων, οφειλόμενων σε ελαττωματική χύτευση, με επιπρόσθετα υλικά.

Η κατασκευή των δικλείδων θα είναι τέτοια, ώστε σε περίπτωση επισκευής, να είναι δυνατή η αντικατάσταση του άνω τμήματός τους, σύρτη, βάκτρου κ.λπ., χωρίς να απαιτείται η αποσύνδεση του κυρίως σώματος της από τη σωλήνωση. Επίσης, σε κάθε περίπτωση θα είναι δυνατή η αποσυναρμολόγηση της δικλείδας, χωρίς την καταστροφή κανενός από τα επί μέρους τμήματά της.

Ο σύρτης θα είναι αδιαίρετος και θα φέρει επίστρωμα στερεωμένο κατά τρόπο ασφαλή και με διαμόρφωση που θα εξασφαλίζει πλήρη στεγανότητα. Για την μείωση των τριβών και την ασφαλή οδήγηση του σύρτη, στο εσωτερικό του σώματος της δικλείδας θα υπάρχουν πλευρικοί οδηγοί πάνω στους οποίους θα ολισθαίνει ο σύρτης.

Όταν οι δικλείδες είναι ανοικτές θα ελευθερώνουν πλήρως την διατομή που αντιστοιχεί στην ονομαστική τους διάμετρο και θα έχουν εσωτερικά στο κάτω μέρος κατάλληλη διαμόρφωση, απαλλαγμένη από εγκοπές κ.λπ., ώστε να αποτρέπεται ενδεχόμενη επικάθηση φερτών υλών που θα καθιστούν προβληματική την στεγανότητα κατά το κλείσιμο της δικλείδας.

Ο χειρισμός των δικλείδων θα γίνεται είτε με τιμόνι στερεωμένο στο άκρο του βάκτρου, είτε με κλειδί χειρισμού, είτε ηλεκτροκίνητα σύμφωνα με όσα προβλέπονται στην μελέτη. Σε περίπτωση που προβλέπεται χειρισμός με κλειδί οι δικλείδες θα έχουν στο επάνω άκρο του βάκτρου κεφαλή σχήματος κολουρου πυραμίδας, με κατάλληλες διαστάσεις προσαρμοσμένη και στερεωμένη με ασφαλιστικό κοχλία στο άκρο του βάκτρου.

Η δικλείδα θα κλείνει όταν το βάκτρο περιστρέφεται δεξιόστροφα. Η στεγανοποίηση του βάκτρου θα επιτυγχάνεται με τουλάχιστον τρεις -αντικαταστάσιμους υπό λειτουργία- ελαστικούς δακτυλίους (O-rings), υψηλής αντοχής σε διάβρωση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 681-1 και τα χαρακτηριστικά του υγρού μεταφοράς (νερό πόσιμο ή μη, λύματα), κατάλληλους για στεγανότητα σε θερμοκρασίες μέχρι 60°C. Δεν θα απαιτείται σύσφιξη για την επίτευξη στεγανοποίησης. Η κατασκευή του βάκτρου θα εξασφαλίζει απόλυτα λεία επιφάνεια επαφής βάκτρου και διάταξης στεγάνωσης. Η αντικατάσταση του βάκτρου και της διάταξης στεγάνωσης θα γίνεται χωρίς να απαιτείται η αποσυναρμολόγηση του κυρίως καλύμματος (καμπάνα) από το σώμα της δικλείδας.

Θα υπάρχει διάταξη στερέωσης του περικοχλίου στο σύρτη, ώστε μετά την αφαίρεση του βάκτρου το περικόχλιο να παραμένει στην θέση του και τα διάκενα μεταξύ σύρτου και περικοχλίου να είναι τα ελάχιστα δυνατά. Επίσης θα υπάρχει πρόβλεψη κατάλληλης εξωτερικής διαμόρφωσης του καλύμματος (καμπάνας) για την τοποθέτηση οδηγού προστατευτικού σωλήνα (protection tube), εφόσον αυτό απαιτείται από την μελέτη.

Το σώμα κάθε δικλείδας θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 19 για την ονομαστική διάμετρο (DN), την ονομαστική πίεση (PN), ένδειξη για το υλικό του σώματος, σήμα ή επωνυμία του κατασκευαστή. Επίσης σε πρόσθετη κατάλληλη μεταλλική πινακίδα, σταθερά στερεωμένη στο σώμα της δικλείδας θα αναγράφεται υποχρεωτικά ο αριθμός παραγωγής, το έτος κατασκευής και ο αριθμός παραγγελίας.

Υλικά κατασκευής

Όλα τα υλικά κατασκευής των δικλίδων θα είναι άριστης ποιότητας και θα παρουσιάζουν αντοχή σε φθορά και διάβρωση, ανάλογα με το περιβάλλον, τις συνθήκες λειτουργίας τους και τα χαρακτηριστικά του υγρού (πόσιμο νερό, νερό, λύματα).

Το σώμα, το κάλυμμα και ο σύρτης των δικλίδων θα είναι κατασκευασμένα από φαιό χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον EN-GJL-250, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1561 ή από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη ποιότητας τουλάχιστον EN-GJS-400-15, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1563. Κάθε πρόσμιξη υλικών με κατώτερη ποιότητα αποκλείεται, έτσι ώστε το κράμα να είναι ανθεκτικό, συμπαγές και ομοιογενές.

Ο σύρτης θα είναι πλήρως επικαλυμμένος με συνθετικό ελαστικό υψηλής αντοχής (EPDM ή NBR), σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 681-1, ώστε να επιτυγχάνεται ελαστική έμφραξη (Resilient sealing).

Το βάκτρο θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χρώμιο 13,0% σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10088. Το περικόχλιο του βάκτρου (stem nut) θα είναι κατασκευασμένο από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής (π.χ. CuZn39Pb3 κατά ΕΛΟΤ EN 12164) ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το ελαστικό παρέμβυσμα μεταξύ σώματος και καλύμματος δικλίδας θα είναι κατασκευασμένο από συνθετικό ελαστικό EPDM σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 681-1.

Οι κοχλίες, τα περικόχλια και οι ροδέλες, που θα χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε μέρος της δικλίδας θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον A2 σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ISO 3506.

Οι δικλίδες θα βαφτούν εσωτερικά και εξωτερικά με εποξειδική βαφή υψηλής αντοχής σε διάβρωση, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14901. Το συνολικό πάχος βαφής θα είναι τουλάχιστον 250 μm.

Οι ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των δικλίδων θα πιστοποιούνται από αναγνωρισμένο φορέα/εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις (ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 : Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories), από όπου θα προκύπτει η συμμόρφωση τους προς τα σχετικά πρότυπα.

Μέθοδος τοποθέτησης

Μεταφορά και απόθεση δικλίδων

Η μεταφορά, διακίνηση και η αποθήκευση των δικλίδων θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή φθορών. Οι δικλίδες θα μεταφέρονται σε κατάλληλη συσκευασία, ανάλογα με το μέγεθος τους. Τα άκρα τους θα είναι πωματισμένα και ο σύρτης τους σε θέση ελαφρά ανοικτή. Οι δικλίδες απαγορεύεται να σέρνονται και να φορτώνονται - ξεφορτώνονται με ρήψη ή/και ανατροπή.

Για την φορτοεκφόρτωση και εγκατάσταση των δικλίδων θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα ανυψωτικά μηχανήματα (όπου απαιτούνται λόγω του μεγέθους τους) με ιμάντες από συνθετικό υλικό, ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός των δικλίδων από τη χρήση αλυσίδων, συρματόσχοινων, κλπ.

Οι δικλίδες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους με την εργοστασιακή συσκευασία τους, κατά τρόπο ώστε να αποφεύγονται τυχόν ζημιές και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους (τρόπος έδρασης, κ.λπ.).

Οι δικλίδες και τα εξαρτήματά τους θα επιθεωρούνται τόσο κατά την παράδοση τους όσο και αμέσως πριν την εγκατάστασή τους, ώστε να διασφαλίζεται ότι δεν έχουν υποστεί φθορές. Δικλίδες που παρουσιάζουν φθορές, λόγω των συνθηκών μεταφοράς ή/και αποθήκευσης τους δεν θα χρησιμοποιηθούν στο έργο και θα απομακρύνονται με δαπάνες του Αναδόχου.

Τοποθέτηση – Σύνδεση δικλίδων

Οι δικλίδες θα τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους και την μελέτη του έργου. Η σύνδεση των ωτίδων (δικλίδας – σωλήνωσης) θα γίνεται με χαλύβδινους, γαλβανισμένους εν θερμώ κοχλίες, το σπείρωμα των οποίων θα ακολουθεί το διεθνές σύστημα. Οι κεφαλές και τα περικόχλια θα είναι εξαγωνικά.

Η στεγάνωση της σύνδεσης θα επιτυγχάνεται με παρεμβάσματα μεταξύ των φλαντζών, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1514-1.

Πριν από την εγκατάσταση των δικλίδων οι σωλήνες θα καθαρίζονται επιμελώς, ώστε να απομακρύνονται ξένα σώματα που έχουν τυχόν εισχωρήσει σ' αυτούς και μπορούν να εμποδίσουν την λειτουργία των δικλίδων.

Για την σύνδεση τα τεμάχια θα ευθυγραμμίζονται και θα τοποθετούνται έτσι ώστε οι οπές των ωτίδων να βρίσκονται ακριβώς η μία απέναντι στην άλλη και να μένει μικρό κενό για να μπει

το παρέμβαση. Οι κοχλίες θα σφίγγονται βαθμιαία με διαδοχική κοχλίωση των αντιδιαμετρικών μπουλονιών.

Έλεγχοι και Δοκιμές

Για την αποδοχή των προτεινόμενων δικλίδων και εξαρτημάτων τους προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των δικλίδων, όπου θα αναφέρονται με σαφήνεια τα στοιχεία και ο τόπος εγκατάστασης του εργοστασίου, πρωτότυπο τεχνικό φυλλάδιο και ακριβή μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα,
- Πλήρη τεχνική περιγραφή των δικλίδων και των εξαρτημάτων τους (υλικά κατασκευής, κ.λπ.),
- Κατασκευαστικό σχέδιο με διαστάσεις,
- Διάγραμμα απώλειας φορτίου σε συνάρτηση με την διερχόμενη παροχή ή πίνακα με αναλυτικές τιμές για τους συντελεστές απωλειών “Z” για κάθε διάμετρο δικλίδας που ενσωματώνεται στο έργο,
- Αριθμό στροφών για το πλήρες άνοιγμα της δικλίδας κάθε κατηγορίας,
- Πλήρεις οδηγίες αποθήκευσης / εγκατάστασης / σύνδεσης και περιοδικής συντήρησης.
- Πιστοποιητικά, εγκρίσεις και εκθέσεις δοκιμών σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, από τα οποία θα προκύπτει η καταλληλότητα των προσφερόμενων προϊόντων για χρήση σε δίκτυα πόσιμου ύδατος, ύδατος, λυμάτων, κ.λπ. ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης.
- Πιστοποιητικά δοκιμών σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωση των υλικών προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων. Τα χρησιμοποιούμενα ελαστικά παρεμβύσματα μεταξύ σώματος και καλύμματος δικλίδας και η επικάλυψη των συρτών θα συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων που καταρτίζει ο κατασκευαστής στην ελληνική γλώσσα σύμφωνα με τον κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (ΟJ EEL159/41/28.05.2014) και θα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με το άρθρο 9 του κανονισμού (ΕΕ) 305/2011,
- Εγγύηση καλής λειτουργίας για δύο (2) χρόνια και από το εργοστάσιο κατασκευής και από τον προμηθευτή,
- Βεβαίωση παροχής ανταλλακτικών και τεχνικής υποστήριξης για τουλάχιστον πέντε (5) χρόνια από το εργοστάσιο κατασκευής,

➤ Έγγραφα ελέγχου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10204.

Οι δικλείδες θα δοκιμαστούν στα εργοστάσια κατασκευής τους σε υδραυλική πίεση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ EN 1074-1 & 2 και ΕΛΟΤ EN 12266-1 & 2. Η πίεση δοκιμής για έλεγχο του σώματος της δικλείδας θα είναι 1,5 φορές μεγαλύτερη της μέγιστης επιτρεπόμενης πίεσης λειτουργίας. Η πίεση δοκιμής για έλεγχο στεγανότητας (Seal test) θα είναι 1,1 φορές μεγαλύτερη της μέγιστης επιτρεπόμενης πίεσης λειτουργίας. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής δε θα πρέπει να εμφανισθεί καμία ορατή διαρροή. Η δοκιμή θα γίνεται και κατά τις δύο φορές (διευθύνσεις) λειτουργίας. Τέλος οι δικλείδες θα ελέγχονται και κατά την δοκιμή του δικτύου που ενσωματώνονται.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΔΙΚΛΕΙΔΑΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ

Η παρούσα Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια, μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, εγκατάσταση και τους ελέγχους και δοκιμές για την ηλεκτροκίνητη δικλείδα τύπου πεταλούδας (butterfly valves) που προβλέπεται να εγκατασταθεί στον κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό του αντλιοστασίου.

Για την προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία της δικλείδας τύπου πεταλούδας ισχύουν τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-03 «Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας» και ΕΛΟΤ ΕΤΕΠ 1501-08-08-05-00 «Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων», τα οποία για την εφαρμογή στο παρόν έργο εξειδικεύονται με τους ακόλουθους όρους, επεξηγήσεις και συμπληρώσεις, που αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα αυτών.

Συμπληρωματικοί όροι – εξειδικεύσεις

α. Στον κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό του αντλιοστασίου προβλέπεται η τοποθέτηση μιας ηλεκτροκίνητης ρυθμιστικής δικλείδας τύπου πεταλούδας με σκοπό τον στραγγαλισμό της ροής (της τάξεως των 10-15 m).

β. Η δικλείδα θα είναι ονομαστικής πίεσης PN16 με την έννοια του Προτύπου ΕΛΟΤ EN1074.1, ήτοι θα είναι κατάλληλη για συνεχή λειτουργία (PFA) σε πίεση 16 bar και για μέγιστη πίεση εμφανιζόμενη από καιρού εις καιρόν περιλαμβανομένου του υδραυλικού πλήγματος (PMA) 30 bar.

γ. Η δικλείδα θα είναι τύπου με διπλά έκκεντρα τοποθετημένο δίσκο και με φλάντζες κατά EN 1092.02.

δ. Η δικλείδα θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του κατασκευαστή και θα φέρει σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/68/ΕΕ.

ε. Η δικλείδα και ο ηλεκτρομειωτήρας πρέπει να είναι κατασκευασμένα από εργοστάσιο που διαθέτει πιστοποίηση ISO 9000.

στ. Η δικλείδα προορίζεται για υδραγωγείο πόσιμου νερού και πρέπει να συνοδεύεται από βεβαίωση του κατασκευαστή ότι είναι κατάλληλη για αυτή τη χρήση.

ζ. Η ηλεκτροκίνητη δικλείδα λειτουργεί κανονικά βάσει εντολών από το σύστημα αυτοματισμού του αντλιοστασίου, αλλά μπορεί να λειτουργήσουν και βάσει εντολών του χειριστή. Η επιλογή επιτυγχάνεται με επιλογικό διακόπτη «χειροκίνητη - αυτόματη». Στη θέση χειροκίνητη η λειτουργία της δικλείδας γίνεται με δύο πλήκτρα «άνοιγμα», «κλείσιμο». Στην θέση «αυτόματη» η λειτουργία της ελέγχεται αυτόματα από τον αυτοματισμό του αντλιοστασίου, όπως καθορίζεται στην σχετική Τεχνική Προδιαγραφή.

η. Ο μηχανισμός λειτουργίας της ηλεκτροκίνητης δικλείδας θα αποτελείται από ειδικό τριφασικό ηλεκτρομειωτήρα, τάσεως 400 V, 50 Hz εφοδιασμένο με δύο τερματικούς διακόπτες στις ακραίες θέσεις, ώστε να διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία του κινητήρα, όταν η δικλείδα είναι στη θέση τελείως ανοικτή ή κλειστή. Οι επαφές των διακοπών θα είναι διπλές (tandem) για ταυτόχρονη δράση στον ηλεκτρικό πίνακα διανομής και σήμανση προς τον πίνακα αυτοματισμού. Τα τυλίγματα του κινητήρα θα φέρουν ενσωματωμένη διμεταλλική επαφή για προστασία από υπερθέρμανση. Ο μηχανισμός θα βαφεί εξωτερικά όπως και το σώμα.

θ. Ο μηχανισμός ανοίγματος - κλεισίματος της ηλεκτροκίνητης δικλείδας θα είναι κατάλληλου τύπου που να επιτρέπει συνεχή μεταβολή της θέσεως του δίσκου και να είναι κατάλληλος για την ρυθμιστική λειτουργία της δικλείδας.

ι. Ο ηλεκτρομειωτήρας θα είναι προστασίας τουλάχιστον IP67 κατά IEC 529 και θα είναι εφοδιασμένος με σύστημα θέρμανσης 230 V, 50 Hz για αποφυγή συγκέντρωσης υγρασίας.

ια. Ο χρόνος ανοίγματος – κλεισίματος της ηλεκτροκίνητης δικλείδας θα είναι περίπου 1-2 min.

ιβ. Ο μηχανισμός θα έχει και κατάλληλο σύστημα χειρισμού με χειροστρόφαλο σε περίπτωση ανάγκης. Το χειροκίνητο αυτό σύστημα θα αποσυμπλέκεται αυτόματα, μόλις ο κινητήρας τεθεί σε λειτουργία.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Η παρούσα Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση καθώς και τους ελέγχους και δοκιμές των βαλβίδων αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης τύπου Hydrostor, που τοποθετούνται στους σωλήνες κατάθλιψης των αντλιών και στον παρακαμπτήριο κλάδο (by-pass), όπως καθορίζεται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης.

2. Τεχνικά χαρακτηριστικά

α. Στον καταθλιπτικό αγωγό κάθε μίας από τις αντλίες θα τοποθετηθεί μια βαλβίδα αντεπιστροφής ονομαστικής διαμέτρου DN125 και ονομαστικής πίεσης PN25.

β. Στον παρακαμπτήριο κλάδο θα τοποθετηθεί μια βαλβίδα αντεπιστροφής ονομαστικής διαμέτρου DN150 και ονομαστικής πίεσης PN25.

γ. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι ελαστικής έμφραξης τύπου Hydrostor και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- Θα κλείνουν απολύτως στεγανά
- Θα κλείνουν αθόρυβα και δεν θα προκαλούν κτυπήματα στην έδρα ή τοπικά δευτερογενή πλήγματα κατά το κλείσιμο.
- Θα κλείνουν πολύ γρήγορα, ώστε να μη προφθαίνει να δημιουργηθεί αντίστροφη ροή.

Για την επίτευξη των ανωτέρω πρέπει το κινητό στοιχείο απόφραξης να έχει μικρή αδράνεια και πολύ σύντομη διαδρομή.

γ. Το σώμα των βαλβίδων αντεπιστροφής θα έχει φλάντζες σύνδεσης με τη σωλήνωση τυποποιημένες κατά ΕΛΟΤ EN 1092-2, PN 25.

δ. Στο εσωτερικό της βαλβίδας θα υπάρχει απιοειδής πυρήνας σταθερά συνδεόμενος με το κέλυφος. Η φλέβα του νερού περνά από τον δακτύλιο που σχηματίζεται περιμετρικά ανάμεσα στο κέλυφος και στον πυρήνα.

στ. Το σώμα των βαλβίδων θα αποτελείται από δύο τμήματα συνδεόμενα με κοχλίες. Η απόφραξη των βαλβίδων κατά την αντίθετη φορά της ροής θα επιτυγχάνεται με μία ελαστική μεμβράνη που θα στερεώνεται περιφερειακά μεταξύ των δύο τμημάτων του σώματος, θα είναι μεγάλης αντοχής και θα επικάθεται στον σταθερό εσωτερικό απιοειδή πυρήνα. Το κλείσιμο της μεμβράνης θα γίνεται προοδευτικά και αθόρυβα και θα εξασφαλίζει πλήρη στεγανότητα.

ζ. Ο προμηθευτής είναι απολύτως υπεύθυνος σε περίπτωση που οι βαλβίδες που θα προμηθεύσει προκαλούν πλήγματα ή ισχυρές κρούσεις κατά το κλείσιμο και στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να τις αντικαταστήσει με άλλες κατάλληλες.

η. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για οριζόντια τοποθέτηση.

θ. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του κατασκευαστή και θα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/68/ΕΕ.

ι. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής πρέπει να είναι κατασκευασμένες από εργοστάσιο που διαθέτει πιστοποίηση ISO 9001.

3. Υλικά

α. Το σώμα των βαλβίδων αντεπιστροφής και ο πυρήνας θα είναι από χυτοσίδηρο EN-GJL 250 ή σφαιροειδή χυτοσίδηρο EN-GJS-400-15 (παλαιό GGG-40 κατά DIN 1693).

β. Η μεμβράνη θα είναι από ειδικό ελαστικό NBR, EPDM ή αντίστοιχο.

γ. Οι κοχλίες και τα περικόχλια σύνδεσης των δύο μερών του σώματος θα είναι από εν θερμώ γαλβανισμένο χάλυβα.

δ. Το σώμα των βαλβίδων μετά από αμμοβολή SAE21/2 θα επιστρωθεί εσωτερικά και εξωτερικά με υπόστρωμα (primer) ψευδαργύρου πάχους 50 μm. Κατόπιν θα βαφεί εξωτερικά με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής π.χ. εποξεική βαφή ή πολυουρεθάνη ή ισοδύναμο υλικό με

συνολικό πάχος όλων των στρώσεων τουλάχιστον 150 μm.

ε. Οι βαλβίδες προορίζονται για υδραγωγείο πόσιμου νερού και πρέπει να συνοδεύονται από βεβαίωση του κατασκευαστή ότι είναι κατάλληλες για αυτή τη χρήση.

4. Δοκιμές

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα συνοδεύονται από βεβαίωση του εργοστασίου κατασκευής για τα υλικά κατασκευής και για τις δοκιμές τύπου που γίνονται στο εργοστάσιο για τα συγκεκριμένα προϊόντα που περιλαμβάνονται στο αντλιοστάσιο, από τις οποίες θα προκύπτει, ότι η πίεση δοκιμής του σώματος και η πίεση ελέγχου στεγανότητας και τα υλικά είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ

ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ

1	Πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας ISO 9001/2000 του εργοστασίου για τον σχεδιασμό και την κατασκευή υδραυλικών βαλβίδων.
2	Τεχνικό φυλλάδιο με τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες και τα τεχνικά στοιχεία των βαλβίδων.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ – ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα αφορούν στην προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση των συσκευών εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας για την ομαλή λειτουργία ενός υπόγειου δικτύου σωληνώσεων.

Τα υλικά που ενσωματώνονται στις βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Περιγραφή Υλικό

Σώμα Χυτοσίδηρος GG 25/GGG 40

Φλοτέρ ABS

Σώμα φλοτέρ Χυτοσίδηρος GG 25/GGG 40

Βαλβίδα εξαγωγής ABS

Κάλυμμα εξαγωγής ABS

Κύλινδρος ABS

Καπάκι βαλβίδας Χυτοσίδηρος + NBR

Κάλυμμα Χυτοσίδηρος GG 25/GGG 40

Συνθήκες λειτουργίας

Οι βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα λειτουργούν στις εξής περιπτώσεις:

- Κατά την πλήρωση του υδραγωγείου για την απαγωγή του εκδιωκόμενου αέρα.
- Κατά την διάρκεια της κανονικής λειτουργίας του υδραγωγείου για την απαγωγή του διαλυμένου μέσα στη μάζα του νερού αέρα, που ελευθερώνεται.
- Σε περίπτωση πλήγματος για την εγκατάσταση μέσα στον αγωγό των συνθηκών ατμοσφαιρικής πίεσης με άμεση εισαγωγή αέρα.

Οι συσκευές συνδέονται μόνιμα με το δίκτυο. Θα εγκαθίστανται σε καθαρά φρεάτια χωρίς λιμνάζοντα ακάθαρτα νερά, πάνω από την στάθμη τυχόν υπάρχοντα φρεατίου ορίζοντα.

Αποδεκτά υλικά

Τα αποδεκτά υλικά θα έχουν κατασκευασθεί με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000-12 (Quality management systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης ποιότητας).

Βασικές αρχές και λεξιλόγιο) παραγωγική διαδικασία. Ελέγχονται οι προδιαγραφές και τα πιστοποιητικά καθώς και η βεβαίωση επιτυχίας εφαρμογής.

Η αποδοχή πιστοποιητικού αναφερόμενου σε λοιπά διεθνή ή εθνικά πρότυπα (DIN, BS, JIS, κ.λπ.) είναι δυνατή, με την προϋπόθεση ότι τα υλικά θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα βασικά χαρακτηριστικά και οι απαιτήσεις λειτουργίας τους έχουν ως εξής:

- Θα εξασφαλίζουν την αυτόματη εισαγωγή και εξαγωγή αέρα, αφ' ενός μεν κατά τις εργασίες ταχείας πλήρωσης και εκκένωσης του αγωγού και αφ' ετέρου κατά την συνήθη λειτουργία του αγωγού, μέσω διπλών πλωτήρων, σφαιρικών ή άλλου σχήματος.
- Θα αντέχουν σε πίεση τουλάχιστον ίση με την πίεση δοκιμής του αγωγού.
- Η διάμετρος του μικρού ακροφυσίου θα είναι 4 mm. Για την πίεση λειτουργίας ο πλωτήρας, εφόσον δημιουργηθεί αέρας, θα ελευθερώνει το ακροφύσιο και θα το αποφράσσει μόλις εξαντληθεί ο αέρας.
- Το μεγάλο ακροφύσιο των αεροβαλβίδων θα μένει ανοικτό κατά την λειτουργία τους, εφόσον εξακολουθεί να εξέρχεται αέρας ή έστω και μίγμα αέρα-νερού, και θα κλείνει όταν εξέρχεται μόνο νερό.
- Ο πλωτήρας του μεγάλου ακροφυσίου θα φθάσει το ακροφύσιο μόλις εξαντληθεί ο αέρας και σε καμία περίπτωση δεν θα το αποφράσσει, ανεξάρτητα από την συγκέντρωση ή μη αέρα, παρά μόνο στην περίπτωση κατά την οποία θα δημιουργηθεί μέσα στον αγωγό πίεση μικρότερη της ατμοσφαιρικής.
- Οι αεροβαλβίδες θα μπορούν να συναρμολογούνται και να αποσυναρμολογούνται επί τόπου. Επιθυμητό είναι η επιθεώρηση και ο έλεγχός τους να γίνονται υπό πίεση.
- Οι αεροβαλβίδες θα εξασφαλίζουν την εκκένωση του αέρα με ταχύ ρυθμό και θα παρέχουν ασφάλεια στον πλωτήρα του μεγάλου ακροφυσίου κατά την πλήρωση του αγωγού με νερό, ώστε να μην κλείνει η βαλβίδα προτού όλος ο αέρας εξέλθει από τον αγωγό.
- Η κατασκευή των αεροβαλβίδων θα είναι από υλικά που δεν θα οξειδώνονται και δεν θα αλλοιώνονται.
- Οι αεροβαλβίδες διπλού ακροφυσίου θα αντέχουν στις μέγιστες πιέσεις ελέγχου του αγωγού.

Χαρακτηριστικά βαλβίδων εισαγωγής – εξαγωγής

Οι βαλβίδες θα είναι τέτοιας κατασκευής ώστε να αποκλείονται βλάβες λόγω σκωρίωσης κινητών μερών και οδηγών και να εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα, εφόσον δεν είναι ανοικτές για την απομάκρυνση αέρα.

Οι συσκευές που θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο θα πληρούν τα κύρια χαρακτηριστικά τα οποία ανταποκρίνονται στις συσκευές τύπου Apex Air Relief Valves της Glenfield και θα παρέχουν κατά τις δοκιμές και την λειτουργία τον ίδιο βαθμό ασφάλειας που αποδίδεται από τις συσκευές αυτές. Η χρησιμοποίηση οποιωνδήποτε άλλων συσκευών αναλόγων χαρακτηριστικών είναι βεβαίως αποδεκτή.

Σύνδεση βαλβίδων

Οι συσκευές θα συνδέονται μόνιμα με το δίκτυο. Η σύνδεση με τον αγωγό θα γίνει με χαλύβδινα ειδικά τεμάχια, τα οποία θα συνδέονται μεταξύ τους με ωτίδες.

Δοκιμές των συσκευών

Για τις βαλβίδες απαιτούνται οι ακόλουθες δοκιμές:

- α. Παροχέτευση αέρα δια μέσου της αεροβαλβίδας για τον έλεγχο της λειτουργίας της αεροβαλβίδας (π.χ. ότι δεν θα κλείσει απότομα).
- β. Παροχέτευση αέρα εναλλασσόμενης πίεσης.

Για τις προαναφερόμενες δοκιμές απαιτείται αεροσυμπιεστής με μανόμετρο ακριβείας. Οι δοκιμές αυτές θα εκτελούνται κατ' επανάληψη (τουλάχιστον δέκα δοκιμές).

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα αφορούν στην προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση

ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ – ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ

1	Πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας ISO 9001/2000 του Εργοστασίου για τον σχεδιασμό και την κατασκευή των συσκευών εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας
2	Τεχνικό φυλλάδιο με τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες και τα τεχνικά στοιχεία των των συσκευών εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ

Δικλείδα σύρτου ελαστικής έμφραξης κατασκευασμένη για πίεση 10, 16 και 25 bar, σύμφωνα με το πρότυπο EN1074-1 , EN1074-2 και διαστάσεις κατά EN 558-1 GR 14 μικρού μήκους & GR 15 μεγάλου μήκους.

Η δικλείδα θα αποτελείται:

- Σώμα κάλυμμα και γλώσσα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693/EN 1563
- Άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα X20Cr 13 DIN 17440/EN 10088-3
- Έδρα ελαστικού (επένδυση γλώσσας) από NBR - EPDM
- O-RING στεγανοποίησης από NBR - EPDM
- Καπάκι από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693/EN 1563
- Κουζινέτο άξονα από ορείχαλκο MS 58 DIN, EN 1982:1998-12
- Μηχανισμός χειρισμού (τιμόνι) από διαμορφωμένο χάλυβα ST 42
- Κώνος προσαρμογής (κεφαλή) από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693/EN 1563 για να είναι δυνατός ο χειρισμός της βάνας με κλειδί
- Βαφή εποξειδική πάχους 200 μικρά
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10 έως +80 βαθμούς Κελσίου.
- Οι δικλείδες πρέπει να συμβαδίζουν με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:
- Είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να προστατεύονται από την διάβρωση. Δεν υπάρχουν βίδες και περικόχλια εξωτερικά. Η στιβαρή κατασκευή τους, από υλικά υψηλής ποιότητας και αντοχής, εξασφαλίζει μεγάλη διάρκεια ζωής.
- Είναι δυνατή η αποσυναρμολόγηση τους χωρίς την απομάκρυνση του σώματος από την θέση σύνδεσης. Η βαφή γίνεται εσωτερικά και εξωτερικά με εποξειδική πούδρα, που εφαρμόζεται ηλεκτροστατικά, πάχους 200μm (μεγαλύτερο πάχος βαφής κατόπιν παραγγελίας).
- Ο χειρισμός της βάνας γίνεται με τιμόνι, καθώς και με κατάλληλες προεκτάσεις, όταν πρόκειται για υπόγεια τοποθέτηση ή βαθιά φρεάτια. Η βάνα επιδέχεται την τοποθέτηση ηλεκτρομειωτήρα με την προσθήκη ειδικής κεφαλής.
- Θα χαρακτηρίζονται από:
- Στιβαρή κατασκευή
- Μεγάλη διάρκεια ζωής

- Εύκολη αποσυναρμολόγηση του σύρτη και του συστήματος στεγανοποίησης χωρίς την απομάκρυνση της βάνας από τη θέση σύνδεσης
- Ελάχιστη συντήρηση
- Απόλυτη στεγανοποίηση
- Ο σύρτης ελευθερώνει ολόκληρη την ονομαστική διατομή της βάνας
- Δεν συγκρατεί φερτές ουσίες, εξασφαλίζοντας ομαλή ροή του νερού

Για την έγκριση των δικλίδων ελαστικής έμφραξης θα πρέπει να προσκομισθούν στο φάκελο Τεχνικής προσφοράς

ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ

1	Πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας ISO 9001/2000 του εργοστασίου για τον σχεδιασμό και την κατασκευή υδραυλικών δικλίδων.
2	Τεχνικό φυλλάδιο με τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες και τα τεχνικά στοιχεία των δικλίδων ασφαλείας

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΦΙΛΤΡΟ ΝΕΡΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ ΦΛΑΝΤΖΩΤΟ

Το φίλτρο θα είναι τύπου Υ, διατομής ίσης με την διατομή της σωλήνωσης όπου τοποθετείται, σε διαστάσεις DN65 έως DN300, με φλαντζωτό καπάκι αφαίρεσης του ηθμού (σίτας), χωρίς την αφαίρεση του φίλτρου από στην σωλήνωση.

Το σώμα του φίλτρου θα έχει φλαντζωτά άκρα κατά DIN /ISO PN16. Το σώμα και το καπάκι θα είναι από χυτοσίδηρο EN-GJL-250 και ο ηθμός (σίτα) από ανοξείδωτο χάλυβα X5CrNi18-10.

Διάτρηση σίτας

DN	15-50	65-80	100-300
mm	1.0	1.25	1.6

Η στεγανοποίηση μεταξύ σώματος και καπακιού θα επιτυγχάνεται με μη αμιαντούχο παρέμβυσμα.

Μέγιστη πίεση λειτουργίας : 16bar/120oC - 9.6bar/300oC

Ενδεικτικές τιμές συντελεστή Κν :

Διατομή DN (mm)	65	80	100	125	150	200	250	300
Kv (m ³ /h)	96	149	223	347	480	853	1104	1450

ΦΙΛΤΡΟ ΝΕΡΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ ΦΛΑΝΤΖΩΤΟ ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ

1	Πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας ISO 9001/2000 του εργοστασίου για τον σχεδιασμό και την κατασκευή φλατζωτών φίλτρων.
2	Τεχνικό φυλλάδιο με τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες και τα τεχνικά στοιχεία των φλατζωτών φίλτρων.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟ ΤΕΜΑΧΙΟ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ

Τα τεμάχια εξαρμώσεως θα είναι κατασκευασμένα κατά DIN, από χάλυβα ST-37 και θα τοποθετηθούν σε σημεία της υδραυλικής εγκαταστάσεως που κρίνονται απαραίτητα, για να είναι δυνατή η αποσύνδεση και επανασύνδεση των υδραυλικών εξαρτημάτων χωρίς να καταστραφούν οι σωλήνες ή τα ελαστικά παρεμβύσματα. Η ονομαστική διάμετρος των ειδικών τεμαχίων εξαρμώσεως, θα είναι όμοια με την διάμετρο των σωληνώσεων που πρόκειται να συνδεθούν. Θα έχουν δυνατότητα αυξομείωσης του συνολικού μήκους τους τουλάχιστον 2-3 cm, ενώ οι κοχλίες και τα περικόχλια τους θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα ST-52.

Θα αποτελούνται :

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

- Δύο ελαστικά παρεμβύσματα στεγανότητας που χρησιμεύουν για τη στεγανή σύσφιξη των ακραίων σταθερών ωτίδων.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΦΛΑΝΤΖΕΣ

Οι φλάντζες θα είναι κατασκευασμένες από χάλυβα St 37.2.

Η εσωτερική διάμετρος των φλαντζών θα είναι όμοια με την διάμετρο των σωληνώσεων που πρόκειται να συνδεθούν.

Μεταξύ τους θα παρεμβάλλεται ειδικός ελαστικός δακτύλιος για πλήρη στεγανοποίηση. Οι κοχλίες σύσφιξης θα είναι M 18

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΤΑΦ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟ ΦΛΑΝΤΖΩΤΟ

Το χαλύβδινο ταφ, θα είναι από χάλυβα St 37.2, τριών φλαντζών και θα δοκιμασθεί σε πίεση 25 At.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΧΑΛΥΒΔΙΝΗ ΚΑΜΠΥΛΗ

Οι καμπύλες των υδραυλικών σωληνώσεων των αντλιοστασίων θα είναι από χαλυβδοέλασμα ST 37-2, τύπου οξυγόνου, πάχους αναλόγου της διατομής και της πίεσεως λειτουργίας, άνευ ραφής. Η ακτίνα καμπυλότητας θα είναι σύμφωνα με το DIN. Η εξωτερική επιφάνειά τους θα βαφεί με ανάλογη αντισκωριακή βαφή.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕΧΡΙ 800 A

Η παρούσα προδιαγραφή καλύπτει τις απαιτήσεις εργοστασιακά τυποποιημένων μεταλλικών πινάκων Διανομής Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.), τύπου ερμαρίων ή πεδίων κατάλληλων για εγκατάσταση σε εσωτερικούς χώρους.

Οι πίνακες διανομής Χ.Τ. θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για επίτοιχη ή επιδαπέδια τοποθέτηση, εύκολα επεκτεινόμενοι. Προορίζονται κυρίως για δευτερεύουσα διανομή και ηλεκτρολογικό υλικό στηριζόμενο σε ράγα DIN ή αυτόματους διακόπτες ισχύος μέχρι 800Α.

Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά και θα είναι επισκέψιμοι μόνο από αυτή.

Η κατασκευή των πινάκων διανομής Χ.Τ. θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC 61439-1. Σε περίπτωση που υπάρχει διάσταση μεταξύ των προδιαγραφών που ορίζει το προαναφερθέν πρότυπο, τότε θα πρέπει να εφαρμόζονται με την παρακάτω σειρά προτίμησης:

- Παρούσες προδιαγραφές
- Προαναφερθείσες τυποποιήσεις και κανονισμοί (πρότυπο)
- Εναλλακτικές αποδεκτές τυποποιήσεις και προδιαγραφές

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ο πίνακας διανομής Χ.Τ. θα πρέπει να έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας I_n	Έως και 800 A
Ονομαστική Τάση Λειτουργίας U_e	Έως και 690 V
Ονομαστική Τάση μόνωσης U_i	Έως και 1000 V
Ονομαστική Συχνότητα Λειτουργίας	50 - 60 Hz
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cw}	Έως και 25 kA για ερμάρια
	Έως και 35 kA για πεδία
Αντοχή σε κρουστική τάση U_{imp}	6 kV για ερμάρια
	8 kV για πεδία
Βαθμός προστασίας IP	31 χωρίς πόρτες (με ειδικά καλύμματα)
	41 με πόρτες

Κατασκευή

Η κατασκευή των πεδίων θα πρέπει να είναι εξ' ολοκλήρου με χρήση βιδών. Δε θα πρέπει να υπάρχουν συγκολλήσεις, εκτός ελάχιστων εξαιρέσεων ειδικών δομικών στοιχείων, τα οποία θα έχουν συγκολληθεί από ειδικά ρομπότ, πριν την επιμετάλλωση στον τόπο της παραγωγής τους.

Θα πρέπει να διασφαλίζεται η αντιδιαβρωτική προστασία με τη χρήση κατάλληλων υλικών ή με τη χρήση αντιδιαβρωτικών επιστρώσεων στις επιφάνειες που πρόκειται να εκτεθούν, λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες χρήσης και συντήρησης για τις οποίες προορίζεται ο εξοπλισμός.

Η αρχή της κατασκευής θα πρέπει να είναι «σασί τοποθετημένο στην πλάτη του πίνακα». Θα πρέπει να υπάρχουν δηλαδή δύο κάθετοι διάτρητοι γαλβανιζέ ορθοστάτες «Ω», πάχους 1,5 mm προσυναρμολογημένοι κάθετα στην πλάτη του πίνακα, που θα επιτρέπουν την στήριξη εξαρτημάτων για κάθε τύπου υλικά. Επιπλέον στις τέσσερις γωνίες των βάσεων θα υπάρχουν

προσυγκολλημένοι (και όχι βιδωτοί) σύνδεσμοι, ώστε να αυξάνεται σημαντικά την ακαμψία του πίνακα, για την στερέωση με βίδες της βάσης, της οροφής και των πλαϊνών του πίνακα. Δε θα πρέπει να χρησιμοποιείται κανένα εξάρτημα, κύριο ή δευτερεύον, χωρίς επιμετάλλωση.

Η βάση και οροφή θα έχουν αφαιρούμενες φλάντζες ώστε να επιτρέπεται η εύκολη είσοδος – έξοδος των καλωδίων.

Το σύνολο της μπροστινής επιφάνειας του πίνακα θα πρέπει να καλύπτεται από μετώπες με βαθμό προστασίας IP 31. Κάθε μετώπη θα είναι στερεωμένη από την μία της πλευρά (αριστερά ή δεξιά) με μεντεσέδες που δε θα επιτρέπουν την αφαίρεσή της κατά τη διενέργεια εργασιών (π.χ. συντήρησης), χωρίς τη χρήση εργαλείων. Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα τοποθέτησης μετωπών με περσίδες αερισμού.

Η εξωτερική κάλυψη (cladding) των πεδίων όπως και τα εσωτερικά διαχωριστικά θα είναι από ηλεκτρογαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,2 - 1,5 mm. Οι πόρτες της πρόσοψης, θα είναι επίσης από ηλεκτρογαλβανισμένη λαμαρίνα 1,5 mm και γυαλί ασφαλείας σε περίπτωση που απαιτείται πάχος 4mm και θα βάφονται με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας υψηλής ποιότητας, πάχους 60 μm . Η τυπική (standard) απόχρωση βαφής των μεταλλικών μερών της όψης θα είναι RAL7035 και της βάσης RAL7012.

Η διαδικασία βαφής των μεταλλικών μερών που θα ακολουθηθεί θα είναι η εξής: απολάδωση, φωσφάτωση, στέγνωμα σε τούνελ 85-95 $^{\circ}\text{C}$, βαφή με ρητίνη μείγματος “epoxy polyester” πάχους 60 μm και πολυμερισμός σε φούρνο 190 $^{\circ}\text{C}$.

Η ηλεκτρική συνέχεια του πίνακα θα επιτυγχάνεται μόνο με την συναρμολόγηση του και χωρίς την χρήση ειδικών εξαρτημάτων.

Για τα ανεξάρτητα κινητά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες κ.α.), η ηλεκτρική συνέχεια του πίνακα στην κλειστή θέση αυτών, θα επιτυγχάνεται από τους ίδιους τους μεντεσέδες. Οι μεντεσέδες αυτοί θα πρέπει να επιτρέπουν και τη σύνδεση των παραδοσιακών αγωγών γείωσης, σε περίπτωση που απαιτηθεί.

Στις πόρτες θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας, διατομής 10 mm².

Ο πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο για αύξηση έως και 20% αναλογικά όλων των μεγεθών των αναχωρήσεων σε σχέση με τα σχέδια της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

Προστασία περιβλήματος

Ο τυπικός και συνιστούμενος βαθμός προστασίας των πινάκων διανομής Χ.Τ. είναι IP 41, σύμφωνα με το πρότυπο CEI EN 60529. Με την προστασία αυτή, οι πίνακες τοποθετημένοι σ' ένα στοιχειωδώς καθαρό και στεγνό βιομηχανικό περιβάλλον θα έχουν καλύτερη απόδοση λόγω του ανετότερου αερισμού που θα εξασφαλίζει καλύτερη λειτουργία στον εξοπλισμό και θα επηρεάζει θετικά τον χρόνο ζωής τους.

Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK 08, όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο CEI EN 50102.

Ηλεκτρικοί πίνακες Χ.Τ. με βαθμό προστασίας μικρότερο από IP 41 και μηχανική αντοχή μικρότερη από IK 08 δε θα είναι αποδεκτοί.

Εγκατάσταση ηλεκτρολογικού - διακοπτικού εξοπλισμού - συσκευών

Η εγκατάσταση των συσκευών θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζεται η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία στον πίνακα Χ.Τ. και να προτιμώνται συνδέσεις που διευκολύνουν την απαγωγή θερμότητας, ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις ανύψωσης της θερμοκρασίας, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61439-1.

Οι αποστάσεις ασφαλείας τόσο μεταξύ των συσκευών, όσο και μεταξύ συσκευής και μεταλλικού μέρους του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή τους.

Η τοποθέτηση των συσκευών θα γίνει σε στηρίγματα ικανά να αντέχουν το βάρος των συσκευών, χωρίς παραμόρφωση και να είναι ανθεκτικά στις ταλαντώσεις που δημιουργούνται κατά τη μεταφορά τους ή κατά την αφόπλιση των συσκευών σε περίπτωση σφάλματος. Για την τοποθέτηση των υλικών ράγας θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ράγες αλουμινίου, διπλού προφίλ, στην πίσω πλευρά των οποίων με χρήση ειδικών εξαρτημάτων θα μπορούν να στερεωθούν κανάλια διέλευσης καλωδίων από αυτοσβενδόμενο πλαστικό.

Για την ασφάλεια του χρήστη του ηλεκτρικού πίνακα Χ.Τ. δε θα απαιτείται η τοποθέτηση οποιωνδήποτε διαχωριστικών, όπως ορίζεται στο πρότυπο IEC 61439-1 (Form 1).

Χαρακτηριστικά καλωδίων ισχύος και κυρίων ζυγών διανομής

Τα καλώδια ισχύος θα είναι πάντα διαστασιολογημένα σύμφωνα με το πρότυπο IEC για το αναμενόμενο ονομαστικό ρεύμα. Όπου η ασφάλιση που προηγείται δεν καλύπτει τις εν χρήσει

διατομές, ως προς το βραχυκύκλωμα, θα γίνεται χρήση ειδικών καλωδίων υψηλής μόνωσης “short circuit proof”.

Οι ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP, ορθογωνικής διατομής και καθαρότητας 99,9%. Η διατομή των κυρίων ζυγών διανομής θα πρέπει να είναι επαρκείς για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας, όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο IEC 61439-1.

Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει από τον κατασκευαστή του ηλεκτρικού πίνακα λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμα, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα Χ.Τ., όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο IEC 61439-2.

Επιπλέον είναι αποδεκτή η χρήση τυποποιημένων μπλοκ διανομής μέχρι 400 Α.

Ο υπολογισμός του απαιτούμενου αριθμού μονωτήρων για την στήριξη των ζυγών διανομής, καθώς και η διατομή αυτών, θα γίνει από αποδεκτό πρόγραμμα (π.χ. DOC 2.0.0.0019), ώστε να εξασφαλίζονται οι μονωτικές και μηχανικές ιδιότητες (ονομαστική τάση μόνωσης και αντοχή σε βραχυκύκλωμα που αναφέρθηκαν σε προηγούμενη παράγραφο). Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά (αυτοσβενόμενο).

Όδευση καλωδίων

Όταν η καλωδίωση είναι πυκνή θα πρέπει να γίνεται χρήση αυτοσβενόμενων πλαστικών καναλιών καλωδίωσης διαστάσεων 100x100 mm για την κάθετη τοποθέτηση και 60x80 mm για την οριζόντια τοποθέτηση με την χρήση ειδικών εξαρτημάτων για αυτό τον σκοπό. Η σχέση διατομής των καλωδίων προς τον ελεύθερο χώρο του καναλιού δε θα πρέπει να ξεπερνά το 50%.

Όλα τα καλώδια θα τερματίζονται σε πρεσαριστούς ακροδέκτες, πρεσαρισμένους μόνο με ειδικό εργαλείο.

Οι ακροδέκτες καλωδίων (κως) θα πρέπει να είναι κατάλληλου τύπου και μεγέθους για τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν και να φέρουν δακτυλίους θερμικής συστολής.

Σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να φαίνεται το γυμνό μέρος του άκρου του καλωδίου και οι ακροδέκτες θα έχουν μονωτικό «μανίκι» χαρακτηριστικού χρώματος ανάλογα με τη διατομή του καλωδίου όπου χρησιμοποιούνται. Δεν είναι επιτρεπτό να γίνονται ματίσεις βοηθητικών καλωδίων με οποιονδήποτε τρόπο. Δεν επιτρέπεται επίσης η χρήση μονωτικών ταινιών.

Τα καλώδια των βοηθητικών κυκλωμάτων θα δένονται και θα τακτοποιούνται σε πλεξούδες με πλαστικά δετικά, σπινάλ, σωλήνες ή πλαστικές αγκύλες όταν έχουν μικρή πυκνότητα. Ειδική πρόνοια θα λαμβάνεται για την προστασία και τη στήριξη των βοηθητικών καλωδιώσεων που προέρχονται από συσκευές τοποθετημένες σε κινούμενα πλαίσια του ηλεκτρικού πίνακα (π.χ. ανοιγόμενες μετώπες). Η συγκράτησή τους θα πρέπει να γίνεται με ειδικούς σωλήνες, παρέχοντας επαρκή άνεση κατά την κίνησή τους.

Η βοηθητική καλωδίωση θα γίνεται με εύκαμπτα καλώδια διατομής 1,5 mm² για γενική χρήση και για τις μετρήσεις (/5A) διατομής 2,5 mm². Απαγορεύεται η χρήση μονόκλωνων αγωγών και η χρήση αγωγών με διατομή μικρότερη του 1,5 mm². Όλα τα βοηθητικά κυκλώματα θα πρέπει να καταλήγουν σε κλέμμες.

Πινακίδες ενδείξεων – σημάνσεις

Σε εμφανές σημείο ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα της οποίας οι ενδείξεις πρέπει να είναι ανθεκτικές στον χρόνο, με το όνομα ή το εμπορικό σήμα του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο μέσο αναγνώρισης), που θα καθιστά δυνατή την αναζήτηση σχετικών πληροφοριών από τον κατασκευαστή. Επιπλέον οι παρακάτω πληροφορίες θα πρέπει να αναγράφονται είτε στην πινακίδα ενδείξεων, είτε στο συνοδευτικό φυλλάδιο του κατασκευαστή:

- το IEC 61439-1
- ο τύπος ρεύματος και η συχνότητα
- οι τιμές ονομαστικής τάσης λειτουργίας
- οι τιμές ονομαστικής τάσης μόνωσης
- οι τιμές ονομαστικής τάσης βοηθητικών κυκλωμάτων
- τα όρια λειτουργίας
- το ονομαστικό ρεύμα κάθε κυκλώματος
- η αντοχή σε βραχυκύκλωμα
- ο βαθμός προστασίας
- τα μέτρα για την προστασία των ατόμων
- οι συνθήκες λειτουργίας για εσωτερική, εξωτερική ή ειδική χρήση
- οι συνολικοί τύποι γείωσης
- οι διαστάσεις
- το βάρος

Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των ζυγών κάθε φάσης (αλλά και των ζυγών ουδετέρου και γείωσης).

Επίσης, όλα τα βοηθητικά καλώδια θα σημαίνονται με κλειστούς πλαστικούς αλφαριθμητικούς δακτυλίους και στα δύο άκρα (εκτός από περιπτώσεις με πολύ μικρό μήκος, ώστε να διακρίνεται άμεσα η αρχή και το τέλος). Τα άκρα των καλωδίων θα έχουν πάντα ειδικούς ακροδέκτες (μύτες).

Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και σειράς

Ο ηλεκτρικός πίνακας Χ.Τ. θα πρέπει να είναι προϊόν ευφήμως γνωστού κατασκευαστή με αποδεδειγμένη εμπειρία στην κατασκευή πιστοποιημένων πινάκων Χ.Τ. σε αντίστοιχα έργα και να πληρεί τις απαιτήσεις των παρακάτω δοκιμών τύπου, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61439-1:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας (παρ. 8.2.1 του προτύπου)
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης (παρ. 8.2.2 του προτύπου)
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα (παρ. 8.2.3 του προτύπου)
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας (παρ. 8.2.4 του προτύπου)
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού (παρ. 8.2.5 του προτύπου)
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας (παρ. 8.2.6 του προτύπου)
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας (παρ. 8.2.7 του προτύπου).

Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου από αναγνωρισμένα ευρωπαϊκά εργαστήρια και να επισυνάπτονται υποχρεωτικά στη φάση της προσφοράς. Επίσης θα πρέπει να εκτελεστούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

- Οπτικός και διαστατικός έλεγχος
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης
- Έλεγχος της αντίστασης μόνωσης
- Έλεγχος διηλεκτρικής αντοχής
- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και των βοηθητικών κυκλωμάτων
- Δοκιμή μηχανικών μανδαλώσεων

Στη φάση της προσφοράς θα επισυνάπτεται το έντυπο της δήλωσης συμμόρφωσης και του ελέγχου δοκιμών σειράς σύμφωνα, με τον πρότυπο IEC 61439-1.

Διασφάλιση ποιότητας

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

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για τον σχεδιασμό, της ανάπτυξης και της κατασκευής - συναρμολόγηση πινάκων Χ.Τ. και να επισυνάπτει το σχετικό πιστοποιητικό υποχρεωτικά στη φάση της προσφοράς.

Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο μετά το πέρας της κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα, για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς (που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο) με διακριβωμένα και πιστοποιημένα όργανα και την έκδοση του αντίστοιχου πιστοποιητικού. Υποχρεωτικά στη φάση της προσφοράς θα επισυνάπτεται η διακρίβωση των οργάνων του τελευταίου έτους, καθώς και φυλλάδια σχετικά με τα όργανα τα οποία γίνονται οι δοκιμές σειράς).

Επιπλέον, ο ηλεκτρικός πίνακας Χ.Τ. θα πρέπει να συνοδεύεται από πλήρη πολυγραμμικά σχέδια των ηλεκτρικών κυκλωμάτων του (ισχύος και αυτοματισμού), πλήρη διαστασιολογημένα κατασκευαστικά σχέδια (πρόσοψη, κάτοψη κ.τ.λ.) καθώς και κατάλογο των ανταλλακτικών και των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα από αποδεκτό, σχεδιαστικό – υπολογιστικό, ηλεκτρολογικό πρόγραμμα (π.χ. ePLAN ή CADdy++).

Ο Ανάδοχος εκτός των άλλων θα πρέπει να υποβάλει μελέτη επιλεκτικότητας, καθώς και υπολογισμό ανύψωσης θερμοκρασίας σε κάθε πεδίο του πίνακα χωριστά από αποδεκτό πρόγραμμα (π.χ. e-Design).

Ενδεικτικός τύπος: ABB πίνακας ArTu L ή ισοδύναμος

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΑΝΑΛΥΤΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ

Γενικά

Οι αναλυτές δικτύου είναι ηλεκτρονικές μονάδες που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση όλων των σημαντικότερων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών μίας εγκατάστασης. Θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν σε πόρτα πίνακα, το ωφέλιμο βάθος του οργάνου (εντός του χώρου του πίνακα) θα είναι μικρότερο των 58 mm για εξοικονόμηση χώρου στο συνολικό βάθος του πίνακα και θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων IEC 61554, IEC 60529, IEC 60688, IEC 61326-1, IEC 62053-21, IEC 62053-23, IEC 62053-31 και IEC 61010-1. Η ονομαστική τάση τροφοδοσίας τους είναι 24-240 V AC/DC.

Οι αναλυτές θα πρέπει να διαθέτουν φωτιζόμενη οθόνη LCD για την εύκολη και ευανάγνωστη απεικόνιση των μετρούμενων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών, να διαθέτουν μπουτόν ελέγχου και προγραμματισμού στην μπροστινή τους πλευρά, ενώ οι καλωδιώσεις θα γίνονται στην πίσω πλευρά του οργάνου μέσω αποσπώμενων ακροδεκτών. Ο αναλυτής δικτύου θα πρέπει να διαθέτει λειτουργία αυτοδιάγνωσής που θα ενημερώνει τον χρήστη για τυχόν σφάλματα στη λειτουργία: έλεγχος διαδοχής τάσεων και ρευμάτων, έλεγχος συνάφειας μεταξύ καλωδίωσης και καθορισμένης διαμόρφωσης, έλεγχος ομοιομορφίας των προσήμων των ρευμάτων. Επιπλέον, για λόγους ασφαλείας και για αποτροπή οποιασδήποτε παρέμβασης και αλλαγής των ρυθμισμένων παραμέτρων του οργάνου, θα πρέπει να μπορεί να προβλέπεται κλείδωμά του με κωδικό ασφαλείας.

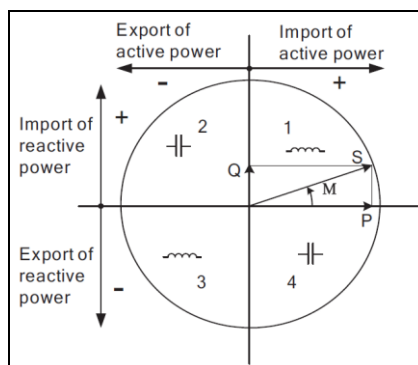
Οι αναλυτές θα πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν σε δίκτυα χαμηλής και μέσης τάσης. Η μέτρηση του ρεύματος θα γίνεται έμμεσα με τη χρήση μετασχηματιστών έντασης (από 1 έως 10.000 A) και δυνατότητα προγραμματισμού στον αναλυτή του λόγου μετασχηματισμού (/1 ή /5 λόγος μετασχηματισμού) και η μέτρηση της τάσης για εφαρμογές χαμηλής τάσης θα γίνεται απευθείας για τιμές έως 500 V AC ενώ για δίκτυα μέσης τάσης μέσω μετασχηματιστών τάσης (πρωτεύον: 60 V έως 60 kV, δευτερεύον: 60 έως 190 V). Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν 2 ψηφιακές εξόδους προγραμματιζόμενες ως συναγερμός με όριο (alarm) ή έξοδος παλμών.

Προεραϊτικά και αν η εφαρμογή το απαιτεί, θα πρέπει να διαθέτουν δυνατότητα επικοινωνίας (π.χ. με PLC ή άλλα συστήματα αυτοματισμού ή εποπτικού ελέγχου όπως SCADA ή BMS) με διάφορα πρωτόκολλα όπως Modbus RTU, Modbus TCP/IP και Profibus DP.

Τα ηλεκτρικά μεγέθη προς μέτρηση θα είναι:

- Πολική τάση (VL-L), φασική τάση (VL-N), τριφασική τιμή (ΣV) και ελάχιστες/μέγιστες τιμές αυτών (peak values)
- Ένταση ανά φάση, τριών φάσεων (A & ΣA) και ελάχιστες/μέγιστες τιμές αυτών (peak values)
- Συντελεστής ισχύος (PF) ανά φάση, τριών φάσεων με σχετικές ενδείξεις: (+)=επαγωγικό, (-)=χωρητικό
- Συχνότητα
- Ενεργός, άεργος και φαινόμενη ισχύς ανά φάση και τριών φάσεων σε 2 τεταρτημόρια (με λειτουργία αυτόματης αναγνώρισης της κατεύθυνσης)
- Ενεργός, άεργος και φαινόμενη ισχύς ανά φάση και τριών φάσεων σε 4 τεταρτημόρια (παρακολούθηση της ενέργειας που απορροφάται και παράγεται από το σύστημα)

- Μέσες τιμές ενεργού, άεργου και φαινόμενης ισχύος για περίοδο που ορίζεται από τον χρήστη



- Μέγιστη ζήτηση σε ενεργό και άεργο ισχύ
- Αρμονικός συντελεστής παραμόρφωσης τάσης και ρεύματος εκφρασμένο σε ποσοστό (%) και απόλυτη τιμή
- T1 ωρομετρητής λειτουργίας αυξανόμενης τιμής & T2 ωρομετρητής λειτουργίας μειούμενης τιμής (Αντίστροφη μέτρηση του χρόνου λειτουργίας του συστήματος με την ενεργοποίηση ενός προγραμματιζόμενου ορίου συνολικού ρεύματος. Με τη λήξη της καθορισμένης περιόδου συντήρησης εμφανίζεται ένα εικονίδιο στην οθόνη)
- Ισορροπία ενεργού, άεργου και φαινόμενης ισχύος του τριφασικού συστήματος (Ισορροπία = απορροφούμενη ενέργεια – παραγώμενη ενέργεια)

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κατανάλωση ισχύος	[VA]	7 μέγ.
Μέθοδος μέτρησης		Δειγματοληψία TRMS
Ακρίβεια μέτρησης		
Τάση		$\pm 0,5\%$ F.S. ± 1 ψηφίο
Ρεύμα		$\pm 0,5\%$ F.S. ± 1 ψηφίο
Συχνότητα		40,0 - 99,9 Hz: $\pm 0,2\% \pm 0,1$ 100 - 500 Hz: $\pm 0,2\% \pm 1$
Συντελεστής ισχύος		$\pm 1\% \pm 1$ ψηφίο
Ενεργός ισχύς		$\pm 1\% \pm 0,1\%$ F.S (από $\cos\phi = 0,3$ επαγωγικό έως $\cos\phi = 0,3$ χωρητικό)
Ενεργός ενέργεια		Κλάση 1
Περιοχή μέτρησης		
Τάση	[V]	Από 10 έως 500 περίπου TRMS VL-N. Χωρίς δεκαδικά
Ρεύμα		Από 50 mA έως 5 A TRMS, εμφανίζονται 2 δεκαδικά
Συχνότητα	[Hz]	Από 40 έως 500 Εμφανίζεται 1 δεκαδικό έως 99,9 και μόνο ακέραιοι επάνω από 100

Συντελεστής ισχύος		Εμφανίζονται 2 δεκαδικά
Εγκατάσταση		Χαμηλή και μέση τάση. Μονοφασικές και τριφασικές εγκαταστάσεις με ή χωρίς ουδέτερο

Είσοδοι ρεύματος	[A]	Απαιτείται πάντα εξωτερικός Μ/Σ έντασης (CT)
		Πρωτεύον από 1 έως 10.000 A
		Δευτερεύον 5 A και 1 A
		Σημ.: σε περίπτωση δευτερεύοντος 1 A του CT, η κλάση ακρίβειας μειώνεται σε 2,5% F.S. ± 1 ψηφίο, στην περιοχή 5-100% F.S.
Είσοδοι τάσης	[V]	Άπευθείας σύνδεση έως 500 V AC περίπου
		Εμμεση σύνδεση μέσω Μ/Σ τάσης (VT)
		Πρωτεύον από 60 έως 60.000 V - δευτερεύον από 60 έως 190 V AC Σημ.: Σε περίπτωση δευτερεύοντος του VT μικρότερου των 100 V, η κλάση ακρίβειας μειώνεται σε 2,5% F.S. ± 1 ψηφίο, στην περιοχή 5-100% F.S.
Μέτρηση αρμονικής παραμόρφωσης	[Hz]	Μέτρηση ζώνης έως 500
Συνθήκες περιβάλλοντος		
Λειτουργία	[°C]	από -5 έως +55
Σχετική υγρασία		Μέγ. 93% (χωρίς συμπύκνωση) στους 40°C
Βαθμός προστασίας		
Πρόσοψη		IP 50
Στους ακροδέκτες		IP 25

Ο προμηθευτής των αναλυτών δικτύου θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι αναλυτές θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

Ενδεικτικός τύπος: ABB M2M ή ισοδύναμος

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΓΙΑ ΟΜΑΛΟΥΣ ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΚΑΙ ΣΤΙΣ 3 ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ (για εγκαταστάσεις αντλητικών συγκροτημάτων)

Η παρούσα προδιαγραφή περιγράφει την απαιτούμενη απόδοση, λειτουργικές και κατασκευαστικές απαιτήσεις και απαιτήσεις εγκατάστασης ομαλού εκκινήτη κατάλληλου για την εκκίνηση κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα χαμηλής τάσης.

ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Ο ομαλός εκκινήτης θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος, κατασκευασμένος και δοκιμασμένος σύμφωνα με τα παρακάτω διεθνή και ευρωπαϊκά πρότυπα :

IEC EN 60947-1

EN 60947-4-2

και παράλληλα να συμμορφώνεται με την οδηγία «Εξοπλισμού Χαμηλής Τάσης» 2006/95/EC και την οδηγία «Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας» (EMC) No. 2004/108 EC.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο τα χαρακτηριστικά, λειτουργίες και ρυθμίσεις που περιγράφονται παρακάτω με στόχο τον ακριβή έλεγχο της εκκίνησης και του σταματήματος του κινητήρα καθώς και την καλύτερη δυνατή προστασία αυτού αλλά και της εγκατάστασης

Γενικά χαρακτηριστικά

- Τάση τροφοδοσίας κινητήρα 208-600 VAC, 50/60 Hz ή 208-690 VAC, 50/60 Hz.
- Τάση ελέγχου 100-250 V AC, 50/60 Hz.
- Ενσωματωμένα ρελέ by-pass για εξοικονόμηση ενέργειας και επιμήκυνση του χρόνου ζωής του ομαλού εκκινητή.
- Δυνατότητα συνδεσμολογίας «εντός του τριγώνου».
- Ενσωματωμένη σειριακή επικοινωνία Modbus RTU και δυνατότητα επιπλέον επικοινωνίας με άλλα πρωτόκολλα (Ethernet, Profibus κ.α.), με τη χρήση πρόσθετης κάρτας.
- Τρεις κατ' ελάχιστον προγραμματιζόμενες ψηφιακές έξοδοι (μεταγωγικές τύπου ρελέ), 250 V AC/24 VDC, 1,5A AC-15 (U_e=250 V) όπου κάθε μια μπορεί να σηματοδοτήσει τη Λειτουργία (Run), την Ολοκλήρωση της ράμπας εκκίνησης (TOR), καθώς και ένα Συμβάν (Event). Το Συμβάν μπορεί να προγραμματιστεί ώστε να σηματοδοτεί Προστασία (Protection), Σφάλμα (Fault) ή Προειδοποίηση (Warning).
- Μια κατ' ελάχιστον προγραμματιζόμενη αναλογική έξοδος 0...10 V, 0...10 mA, 0...20 mA, 4...20 mA για την ένδειξη μεγεθών όπως Ρεύμα κινητήρα (A), Τάση τροφοδοσίας (V), Ενεργός ισχύς (kW) ή (HP), Άεργος ισχύς (kVar), Φαινόμενη ισχύς (kVA), Ενεργός ενέργεια (kWh), Άεργος ενέργεια (kVarh), συνφ, Θερμοκρασία κινητήρα (%), Θερμοκρασία Thyristor (%), Τάση κινητήρα (%), Συχνότητα τροφοδοσίας (Hz), Θερμοκρασία PT100 (%), Αντίσταση PTC (Ohm)

Επικοινωνία με τον χρήστη

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει αποσπώμενο, φωτιζόμενο, στεγανό χειριστήριο (IP 66) με οθόνη LCD, γραφικά και εικονίδια απεικόνισης των λειτουργιών και μενού στην Ελληνική και την Αγγλική γλώσσα. Η οθόνη LCD θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 8 σειρών με 20 χαρακτήρες σε κάθε σειρά.

Στη θέση του πληκτρολογίου θα πρέπει να υπάρχουν κατ' ελάχιστο 10 πλήκτρα, 4 για πλοήγηση στο μενού, 2 για την επιλογή λειτουργιών, 2 για την εκκίνηση και στάση του κινητήρα, 1 για την επιλογή μεταξύ τοπικού ελέγχου από το χειριστήριο (Local) ή ελέγχου από απόσταση, μέσω της κλεμοσειράς ελέγχου ή του πρωτοκόλλου επικοινωνίας (Remote) και 1 πλήκτρο βοήθειας. Το χειριστήριο θα πρέπει επίσης να διαθέτει 4 τουλάχιστον λυχνίες τύπου LED που να παρέχουν επιπλέον γρήγορη πληροφόρηση για τα ακόλουθα:

- **Πράσινο LED σήμανση Ready** – Σήμανση παρουσίας βοηθητικής και κύριας τάσης τροφοδοσίας
- **Πράσινο LED σήμανση Run** – Σήμανση λειτουργίας
- **Κίτρινο LED σήμανση Protection** – Σήμανση ενεργής λειτουργίας προστασίας
- **Κόκκινο LED σήμανση Fault** – Σήμανση σφάλματος

Ακόμα το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει εσωτερική μνήμη για την αποθήκευση συμβάντων (με δυνατότητα καταγραφής των 100 τελευταίων συμβάντων σε χρονολογική σειρά), αλλά και για την αντιγραφή των παραμέτρων λειτουργίας από ένα εκκινητή σε ένα άλλο.

Τέλος θα πρέπει να διαθέτει θύρα Mini USB για επικοινωνία με PC

Συνθήκες περιβάλλοντος

- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει επιβερνικωμένες ηλεκτρονικές κάρτες για αυξημένη προστασία σε επιβαρυμένα από σκόνη και υγρασία περιβάλλοντα.
- Ο εκκινητής θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε θερμοκρασίες από -25 οC έως +60 οC με μέγιστη επιτρεπτή μεταβολή των ονομαστικών του μεγεθών κατά 0,8% ανά οC, για λειτουργία πάνω από τους 40 οC.
- Ο εκκινητής θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε υψόμετρο μέχρι και τα 4.000m πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας με μέγιστη επιτρεπτή μεταβολή των ονομαστικών του μεγεθών κατά 0,67% ανά m, για λειτουργία πάνω από τα 1.000m.

Δυνατότητες εκκίνησης, στάσης και λειτουργίας

- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο μικροεπεξεργαστή, προγραμματισμένο για ομαλή εκκίνηση και στάση κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα.
- Η λειτουργία του κινητήρα θα ελέγχεται από τα θυρίστορ και στις τρεις φάσεις, τόσο στην εκκίνηση όσο και στη στάση. Θα πρέπει να έχει ηλεκτρονική θερμική προστασία διπλής ρύθμισης για την εκκίνηση και την λειτουργία.
- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα ελέγχου της ροπής (torque control) ώστε να μειώνεται το υδραυλικό πλήγμα κατά το σταμάτημα της αντλίας.
- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει προηγμένη προστασία για τον κινητήρα και τον ίδιο τον εκκινητή με ενσωματωμένη ηλεκτρονική θερμική προστασία από υπερφόρτιση, υπερένταση, υποφόρτιση, προστασία από ασυμμετρία φάσεων, αντιστροφή φάσεων και υπερφόρτιση των θυρίστορ. Η προστασία υπερφόρτισης θα επιτυγχάνεται μέσω προσομοίωσης της θερμοκρασίας του κινητήρα από το μετρούμενο ρεύμα. Επιπρόσθετα θα πρέπει να υπάρχει επίβλεψη των τυλιγμάτων του κινητήρα μέσω θερμίστορ PTC και δυνατότητα επιτήρησης του κλειδώματος του ρότορα.
- Πριν και κατά την εκκίνηση ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες δυνατότητες:
 - Πέδηση κατά τη στάση, ώστε ο κινητήρας να μη μπορεί να περιστρέφεται όσο είναι σταματημένος
 - Προθέρμανση του κινητήρα πριν την εκκίνηση, ώστε να απομακρύνεται η υγρασία.
 - Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα για διαδοχική εκκίνηση μέχρι και 3 διαφορετικών κινητήρων.
 - Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα καθαρισμού αντλιών.
 - Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα παροχής πρόσθετης ροπής κατά την εκκίνηση (kick start) για την εκκίνηση φορτίων με μεγάλη αδράνεια
 - Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα αργής εκκίνησης και προς τις δύο φορές περιστροφής ώστε να εκκινεί με σωστό και ομαλό τρόπο το φορτίο.
 - Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες ράμπες εκκίνησης:
 - ✓ Ράμπα ελέγχου τάσης
 - ✓ Ράμπα ελέγχου ροπής
 - ✓ Ράμπα πλήρους τάσης
 - Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες δυνατότητες περιορισμού του ρεύματος:

- ✓ Περιορισμός ρεύματος
 - ✓ Περιορισμός ρεύματος δύο σταδίων
 - ✓ Περιορισμός ρεύματος με ράμπα
- Κατά τη λειτουργία ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες δυνατότητες:
- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα να λειτουργήσει και με έλεγχο στις δύο φάσεις σε περίπτωση που έχουν πρόβλημα τα θυρίστορ της μίας φάσης.
- Κατά τη στάση ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες δυνατότητες:
- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα αυτόματης επαναφοράς
 - Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες ράμπες στάσης:
 - ✓ Ράμπα ελέγχου τάσης
 - ✓ Ράμπα ελέγχου ροπής
 - ✓ Δυναμικό φρενάρισμα

Λειτουργίες προστασίας ομαλού εκκινητή

Ο ομαλός εκκινητής θα περιλαμβάνει προστασία υπερφόρτισης η οποία προστατεύει τα θυρίστορ από υπερβολές του φορτίου ώστε να διασφαλίζεται η αξιοπιστία στη λειτουργία του εξοπλισμού και των ηλεκτρικών εξαρτημάτων.

Λειτουργίες προστασίας κινητήρα και φορτίου

Οι λειτουργίες προστασίες κινητήρα και φορτίου θα είναι εξ' ολοκλήρου ενσωματωμένες στον ομαλό εκκινητή και σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να αναστέλλονται με την χρήση εσωτερικού ή εξωτερικού ρελέ παράκαμψης (by-pass).

Οι ακόλουθες λειτουργίες προστασίας θα είναι διαθέσιμες κατ' ελάχιστον, θα επιλέγονται εντελώς ανεξάρτητα ενώ θα υπάρχει δυνατότητα απενεργοποίησης:

- **Ηλεκτρονική θερμική προστασία κινητήρα:** Για την λειτουργία θα υπάρχει δυνατότητα απενεργοποίησης και δυνατότητα επιλογής χειροκίνητης ή αυτόματης επαναφοράς (Reset). Όταν είναι ενεργή θα διαθέτει επιλογή κλάσης της καμπύλης υπερφόρτισης (Class 10A, 10, 20, 30). Η προστασία θα βασίζεται σε καταχωρητή θερμικής μνήμης που θα την κρατάει ενεργή μέχρι ο κινητήρας που υπερφορτίστηκε να επανέλθει σε φυσιολογικές θερμοκρασίες. Η θερμική μνήμη διατηρείται για 2 ώρες χωρίς τροφοδοσία. Επιπρόσθετα

θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα επίβλεψης των τυλιγμάτων του κινητήρα μέσω θερμίστορ PTC ή αισθητήρα Pt100

- **Αναστροφή φάσεων:** Ο ομαλός εκκινητής θα μπορεί να λειτουργεί χωρίς πρόβλημα ανεξάρτητα από την ακολουθία των φάσεων στην είσοδο.
- **Προστασία από χαμηλή φόρτιση κινητήρα:** Για την λειτουργία θα υπάρχει δυνατότητα απενεργοποίησης και δυνατότητα επιλογής χειροκίνητης ή αυτόματης επαναφοράς (Reset). Η λειτουργία θα μπορεί να ενεργοποιηθεί είτε με επιτήρηση του ρεύματος του κινητήρα (ρύθμιση 0,2-0,9 x Ιον του κινητήρα), ή με επιτήρηση του συνφ του κινητήρα (ρύθμιση 0,0-1,0 x συνφ του κινητήρα). Η προστασία είναι απαραίτητη για έλεγχο απώλειας φορτίου (πχ κομμένος ιμάντας σε ανεμιστήρες με ιμαντοκίνηση, λειτουργία αντλίας εν κενώ κλπ.)
- **Προστασία από μηχανικό μπλοκάρισμα ρότορα:** Για την λειτουργία θα υπάρχει δυνατότητα απενεργοποίησης και δυνατότητα επιλογής χειροκίνητης ή αυτόματης επαναφοράς (Reset). Όταν είναι ενεργή θα διαθέτει ρύθμιση μεταξύ 0,5-8,0 x Ιον του κινητήρα.
- **Προστασία από υπέρβαση του μέγιστου αριθμού εκκινήσεων ανά ώρα:** Για τη λειτουργία αυτή θα υπάρχει δυνατότητα απενεργοποίησης και δυνατότητα επιλογής χειροκίνητης ή αυτόματης επαναφοράς (Reset). Όταν είναι ενεργή θα διαθέτει ρύθμιση μεταξύ 1 ... 100 εκκινήσεων ανά ώρα.
- **Προστασία από σφάλμα ως προς γη:** Για την λειτουργία θα υπάρχει δυνατότητα απενεργοποίησης και δυνατότητα επιλογής χειροκίνητης ή αυτόματης επαναφοράς (Reset). Όταν είναι ενεργή παρακολουθεί την απόλυτη τιμή του διανυσματικού αθροίσματος των ρευμάτων γραμμής των 3 φάσεων και όταν αυτή πάρει μεγάλες τιμές η προστασία ενεργοποιείται. Η προστασία αυτή αφορά μόνο στον εξοπλισμό και δε συνιστά προστασία προσωπικού.
- **Προστασίες από υπέρταση και υπόταση:** Για τις λειτουργίες αυτές θα υπάρχει δυνατότητα απενεργοποίησης και δυνατότητα επιλογής χειροκίνητης ή αυτόματης επαναφοράς (Reset). Όταν είναι ενεργές θα διαθέτουν ρύθμιση μεταξύ 165 ... 850V. Όταν η τάση του δικτύου ξεπερνά (υπέρταση) ή πέφτει κάτω από το όριο (υπόταση) η προστασία ενεργοποιείται.
- **Προστασίες από ασυμμετρία τάσης και ρεύματος:** Για τις λειτουργίες αυτές θα υπάρχει δυνατότητα απενεργοποίησης και δυνατότητα επιλογής χειροκίνητης ή αυτόματης επαναφοράς (Reset). Όταν είναι ενεργές θα διαθέτουν ρύθμιση μεταξύ 10 ... 80% για τη

μέγιστη επιτρεπτή ασυμμετρία ρεύματος μεταξύ φάσεων και μεταξύ 1 ... 100% για τη μέγιστη επιτρεπτή ασυμμετρία τάσης μεταξύ φάσεων.

Ενσωματωμένες προειδοποιήσεις

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει κατ' ελάχιστο να διαθέτει τις παρακάτω προειδοποιήσεις:

➤ **Συνολική αρμονική παραμόρφωση THD(U)**

Η ρύθμιση θα πρέπει να είναι μεταξύ 1% - 10% THD(U).

➤ **Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων**

Η ρύθμιση θα πρέπει να είναι μεταξύ 1-65535. Όταν ξεπεραστεί το όριο που έχει τεθεί (π.χ. για λόγους συντήρησης) η προειδοποίηση θα πρέπει να παραμένει ενεργή μέχρι να γίνει επαναφορά (Reset)

➤ **Χρόνος λειτουργίας κινητήρα**

Η ρύθμιση θα πρέπει να είναι μεταξύ 1-100.000h. Όταν ξεπεραστεί το όριο που έχει τεθεί (π.χ. για λόγους συντήρησης) η προειδοποίηση θα πρέπει να παραμένει ενεργή μέχρι να γίνει επαναφορά (Reset)

➤ **Υπερφόρτιση thyristor**

Η προειδοποίηση αυτή θα πρέπει να είναι εμφανίζεται όταν η θερμοκρασία των thyristors ξεπεράσει το 90% του ορίου διακοπής

➤ **Εκτιμώμενος χρόνος ενεργοποίησης θερμικής προστασίας**

Η ρύθμιση θα πρέπει να είναι μεταξύ 1-1.000s. Ο χρόνος αυτός είναι ο χρόνος για τον οποίο η προειδοποίηση θα εμφανίζεται στην οθόνη, πριν από την ενεργοποίηση της θερμικής προστασίας

Διάγνωση σφαλμάτων

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει κατ' ελάχιστο παρέχει τις παρακάτω διαγνώσεις σφαλμάτων για την καλύτερη δυνατή προστασία του αλλά και για την προστασία της εγκατάστασης. Όταν συμβαίνει σφάλμα αυτό θα πρέπει να εμφανίζεται άμεσα στην οθόνη με την αντίστοιχη κωδικοποίηση του.

- Υπερθέρμανση εκκινητή. Η μέτρηση θα πρέπει να είναι άμεση με αισθητήριο θερμοκρασίας στα θυρίστορς.
- Απώλεια φάσης στην τάση τροφοδοσίας.

- Σφάλμα θυρίστορ που επιτηρεί διέλευση ρεύματος όταν ο εκκινητής δεν λειτουργεί λόγω βραχυκυκλωμένου θυρίστορ ή ρελέ παράκαμψης (by-pass).
- Προβληματικό δίκτυο που επιτηρεί διαταραχές στην τάση τροφοδοσίας
- Απώλεια φάσης στην έξοδο που επιτηρεί διακοπή της σύνδεση του εκκινητή με τον κινητήρα
- Σφάλμα σειριακής επικοινωνίας που επιτηρεί τις εντολές που δέχεται ο εκκινητής μέσω σειριακού δικτύου όταν έχει επιλεγεί έλεγχος μέσω αυτού
- Σφάλμα βοηθητικής τάσης
- Υψηλό ρεύμα εξόδου όταν για οποιοδήποτε λόγο το ρεύμα στην έξοδο ξεπεράσει κατά 8 φορές το ονομαστικό ρεύμα για χρόνο μεγαλύτερο των 200ms.

Ενδεικτικός τύπος: ABB PSTX

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΩΝ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΑΕΡΟΣ

Για τον έλεγχο των κινητήρων ή άλλων φορτίων της εγκατάστασης εξ' αποστάσεως, θα χρησιμοποιηθούν τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος). Η διαστασιολόγησή τους θα γίνεται βάσει της λειτουργίας χρήσης (Utilization Category) που απαιτεί η εφαρμογή και θα είναι κατά AC3 για τους ηλεκτρικούς κινητήρες και κατά AC1 για τα κυκλώματα ωμικών φορτίων (λαμπτήρες πυράκτωσης, αντιστάσεις, κ.α.). Η ονομαστική τάση λειτουργίας τους θα είναι 690 ή 1.000 V (50/60 Hz), ανάλογα με την ισχύ και θα είναι τριπολικό ή τετραπολικό. Θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές των διεθνών προτύπων: IEC/EN 60947-4-1 και IEC/EN 60947-1.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής ισχύος έως 560 kW ή 1.050 A για κατηγορία χρήσης AC3/400 V AC και 1.650 A σε κατηγορία χρήσης AC1/400 V AC στους 40 οC. Το πηνίο ελέγχου των τηλεχειριζόμενων διακοπτών θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικό με ενσωματωμένη ανορθωτική γέφυρα για να ενεργοποιείται και με AC και με DC τάση, για χαμηλή κατανάλωση και αθόρυβη λειτουργία. Επιπλέον, λόγω χρήσης του ηλεκτρονικού πηνίου, θα υπάρχει η δυνατότητα τροφοδοσίας του με ένα μεγάλο εύρος τάσης έτσι ώστε να είναι ευκολότερη η επιλογή αλλά και η μείωση των διαθέσιμων ανταλλακτικών. Τα πολυτασικά πηνία των τηλεχειριζόμενων διακοπτών θα είναι διαθέσιμα με εύρος τάσης λειτουργίας σε μια από τις τέσσερις κάτωθι επιλογές:

1. 20-60 V AC/DC,

2. 48-130 V AC/DC,
3. 100-250 V AC/DC
4. 250-500 V AC/DC

Τα όρια λειτουργίας των παραπάνω τάσεων των πηνίων θα είναι: $0,85 \times U_c \text{ min} \dots 1,1 \times U_c \text{ max}$ σε θερμοκρασία 60°C . Τα πηνία θα διαθέτουν ενσωματωμένη προστασία έναντι υπερτάσεων και η τάση αφοπλισμού τους θα είναι $60\% \times U_c \text{ min}$.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να διαθέτουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Μηχανική αντοχή	10.000.000 χειρισμοί (έως 45 kW) 5.000.000 χειρισμοί (από 55 έως 200 kW) 3.000.000 χειρισμοί (από 200 έως 400 kW) 500.000 χειρισμοί (από 475 έως 560 kW)
Συχνότητα ηλεκτρικών χειρισμών	1.200 κύκλοι/ώρα σε AC3 (έως 45 kW) 300 κύκλοι/ώρα σε AC3 (από 55 έως 400 kW) 60 κύκλοι/ώρα σε AC3 (από 475 έως 560 kW)
Ονομαστική Τάση:	690 V ($\leq 75 \text{ kW}$), 1.000 V ($\geq 90 \text{ kW}$) 50/60 Hz
Τάση μόνωσης U_{imp}	6 kV ($\leq 30 \text{ kW}$) 8 kV ($\geq 37 \text{ kW}$)
Αριθμός πόλων	3 ή 4
Θερμοκρασία λειτουργίας	$-25 \dots +55^\circ\text{C}$
Μέγιστο υψόμετρο λειτουργίας (χωρίς υποδιαστασιολόγηση)	3.000 m

Εξαρτήματα

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ) θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν τα παρακάτω εξαρτήματα: βοηθητικές επαφές εμπρόσθιας ή πλαϊνής τοποθέτησης, μηχανικές και ηλεκτρομηχανικές μανδαλώσεις και προστατευτικό κάλυμμα του κινούμενου μέρους (επαφές) του τηλεχειριζόμενου διακόπτη.

Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό. Επιπλέον, θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικά δοκιμών από νηογνώμονα.

Ενδεικτικός τύπος: ABB AF contactors ή ισοδύναμος

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Γενικά χαρακτηριστικά

Συμμόρφωση με τα πρότυπα

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι, κατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 60947-3, IEC 60947-4-1 και IEC 61000 ή σύμφωνα με τους αντίστοιχους κανονισμούς τυποποίησης και παράλληλα να συμμορφώνονται με τις «Οδηγίες Χαμηλής Τάσης» (LVD) n° 73/23 EEC και την «Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας» (EMC) n° 89/336 EEC της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Λειτουργικά χαρακτηριστικά

- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz).
- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 500 V DC για ονομαστικά ρεύματα μικρότερα ή ίσα των 250 A και 750 V DC για ονομαστικά ρεύματα μέχρι τα 1.000 A.
- Αυτόματοι διακόπτες με ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης λειτουργίας μέχρι τα 800 A λειτουργίας πρέπει να είναι διαθέσιμοι για ειδικές εφαρμογές 1.150 V AC και 1.000 V DC (για την 3πολική και την 4πολική έκδοση).
- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν αντοχή σε κρουστική τάση, τουλάχιστον 8 kV για ονομαστικά ρεύματα μεγαλύτερα ή ίσα από 160 A.
- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν ονομαστική τάση μόνωσης 1.000 V AC για ονομαστικά ρεύματα ίσα ή μεγαλύτερα από 160 A.
- Το ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης παροχής πρέπει να είναι μεταξύ 160 A και 3.200 A, με ρυθμίσεις προστασιών ξεκινώντας από 1 A.
- Σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-2 (παρ. 4.4), ξεκινώντας από ονομαστικό ρεύμα 400 A οι αυτόματοι διακόπτες πρέπει να ανήκουν στη κατηγορία χρήσης B.
- Οι αυτόματοι διακόπτες πρέπει να είναι διαθέσιμοι σε διαφορετικές εκδόσεις ως προς την δυνατότητα απόζευξης σε βραχυκύκλωμα ξεκινώντας από 16 kA έως και 200 kA στα 380/415 V AC.

- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να λαμβάνουν τροφοδοσία είτε από τους επάνω είτε από τους κάτω ακροδέκτες, χωρίς να μειώνονται οι επιδόσεις τους και να τίθεται σε κίνδυνο η λειτουργία τους.
- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να διαθέτουν μπουτόν δοκιμής στο εμπρόσθιο μέρος, ώστε να πιστοποιείται η σωστή λειτουργία του μηχανισμού απόξευξης και το άνοιγμα των πόλων.
- Το πλήθος των μηχανικών χειρισμών μέχρι τα 250 A πρέπει να είναι 25.000 και των ηλεκτρικών 8.000. Αντίστοιχα για τους διακόπτες μέχρι τα 3.200 A το πλήθος των μηχανικών χειρισμών πρέπει να κυμαίνεται από 10.000 έως 20.000 και των ηλεκτρικών από 7.000 έως 2.000, ανάλογα με το μέγεθος και την ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος του διακόπτη.

Συνθήκες περιβάλλοντος

Οι συνθήκες περιβάλλοντος πρέπει να είναι οι ακόλουθες:

- Θερμοκρασία λειτουργίας: -25°C έως $+70^{\circ}\text{C}$ (θερμοκρασία περιβάλλοντος).
- Θερμοκρασία αναφοράς για τη ρύθμιση του θερμικού στοιχείου της θερμομαγνητικής λειτουργίας: $+40^{\circ}\text{C}$.
- Μέγιστη σχετική υγρασία: 98%.
- Μέγιστο υψόμετρο: 2.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας χωρίς επανακαθορισμό των ονομαστικών μεγεθών, 5.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας με επανακαθορισμό των ονομαστικών μεγεθών.
- Καταλληλότητα για χρήση σε θερμό και υγρό περιβάλλον, σύμφωνα με τις οδηγίες των νηογνωμόνων και το διεθνές πρότυπο IEC 60068-2-30.

Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να εγγυώνται την πλήρη απομόνωση μεταξύ των κυκλωμάτων ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων, σύμφωνα με την τεχνική της διπλής απομόνωσης.
- Στους αυτόματους διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να δηλώνεται με ακρίβεια η θέση των επαφών (I= κλειστός, O= ανοιχτός, κίτρινη-πράσινη περιοχή= ανοιχτός λόγω σφάλματος).
- Η λειτουργία και ο μηχανισμός του διακόπτη είναι ανεξάρτητα από την πίεση που ασκείται στο γλωσσίδιό του και την ταχύτητα χειρισμού.

- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να εξασφαλίζουν απομόνωση του κυκλώματος σύμφωνα με την παρ. 7.2.7 του προτύπου IEC 60947-2.
- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να είναι 3πολικοί ή 4πολικοί και να διατίθενται στις παρακάτω εκδόσεις: σταθερού, βυσματωτού και συρομένου τύπου.
- Για τα εμπρόσθια τμήματα των αυτόματων διακοπών πρέπει να είναι εξασφαλισμένος ο βαθμός προστασίας τουλάχιστον IP 20 (εκτός των ακροδεκτών σύνδεσης), IP 30 όταν τοποθετούνται σε πίνακες και έως IP 54 για αυτόματους διακόπτες που εγκαθίστανται σε πίνακες με περιστροφικό χειριστήριο.

Διατάξεις προστασίας

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με θερμομαγνητικές και ηλεκτρονικές μονάδες προστασίας. Οι μονάδες αυτές ανάλογα με τον τύπο του διακόπτη μπορούν να είναι εναλλάξιμες.

Θερμομαγνητικές διατάξεις προστασίας

Οι διακόπτες κλειστού τύπου μέχρι τα 800 A πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με θερμομαγνητικές μονάδες για δίκτυα εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος. Πρέπει επίσης να εξασφαλίζουν την προστασία από υπερφόρτιση μέσω διμεταλλικού στοιχείου απαραίτητα με ρυθμιζόμενο κατώφλι προστασίας, καθώς και την προστασία από βραχυκύκλωμα.

Μαγνητική μόνο, διάταξη προστασίας

Οι διακόπτες κλειστού τύπου μέχρι τα 250 A πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με μαγνητικές μόνο μονάδες προστασίας με σταθερό ή ρυθμιζόμενο κατώφλι, ανάλογα με το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας και να εξασφαλίζουν έτσι προστασία από βραχυκύκλωμα σε δίκτυα εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος.

Ηλεκτρονικές διατάξεις προστασίας

- Οι ηλεκτρονικές διατάξεις προστασίας πρέπει να έχουν δική τους τροφοδοσία καθώς επίσης και να εξασφαλίζουν σωστή λειτουργία των προστασιών ακόμη και με την παρουσία μίας φάσης η οποία θα πρέπει να έχει ένταση κατ' ελάχιστο 20% της ονομαστικής τιμής.

- Η βασική έκδοση πρέπει να διαθέτει λειτουργίες προστασίας από υπερένταση (λειτουργία L) και βραχυκύκλωμα. Ειδικότερα, η λειτουργία προστασίας από βραχυκύκλωμα πρέπει να:
 - είναι στιγμιαίας απόζευξης (λειτουργία I) και
 - να διαθέτει ρυθμιζόμενη καθυστέρηση (λειτουργία S) εναλλακτικά της λειτουργίας I, κατόπιν επιλογής του χρήστη
- Σε προηγμένες εκδόσεις πρέπει να είναι δυνατή επιλογή από τις ακόλουθες λειτουργίες προστασίας: από υπερένταση (λειτουργία L), από βραχυκύκλωμα στιγμιαίας απόζευξης (λειτουργία I), με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση (λειτουργία S), έναντι σφάλματος ως προς γη (λειτουργία G), από ασυμμετρία ή απώλεια φάσης (λειτουργία U), από υπερβολική θερμοκρασία (λειτουργία OT), από υπέρταση ή υπόταση (λειτουργίες ON, UV), από διαφορική τάση (λειτουργία RV), από υποσυχνότητα ή υπερσυχνότητα (λειτουργίες OF, UF) και αντιστροφή ισχύος (λειτουργία RP), από μηχανική εμπλοκή ρότορα (R) ή και συνδυασμός των παραπάνω.
- Όλες οι λειτουργίες προστασίας εκτός από την προστασία από υπερένταση θα πρέπει να μπορούν να εξαιρεθούν.

Επικοινωνία

Για τους διακόπτες εκείνους που διαθέτουν εξελιγμένη μονάδα προστασίας, πρέπει να διατίθεται και μονάδα επικοινωνίας. Με τη μονάδα επικοινωνίας πρέπει να καθίσταται δυνατή η εξ' αποστάσεως παραμετροποίηση των λειτουργιών των μονάδων προστασίας, καθώς και ο χειρισμός και η παρακολούθηση σημάτων και καταστάσεων των διακοπών, χωρίς να μεταβάλλονται οι εξωτερικές τους διαστάσεις. Η μονάδα πρέπει να είναι συμβατή με τα τυποποιημένα σειριακά πρότυπα Modbus RTU, Profibus DP, DeviceNET.

Εξαρτήματα

Για τους διακόπτες διατίθεται πλήθος μηχανικών και ηλεκτρικών εξαρτημάτων όπως ακροδέκτες, εξαρτήματα για τοποθέτηση σε ράγα, περιστροφικά χειριστήρια, βοηθητικές επαφές, πηνία εργασίας κ.α..

Ειδικότερα οι μηχανικές μανδαλώσεις πρέπει να είναι διαθέσιμες για όλη τη σειρά αυτόματων διακοπών ακόμα και ανάμεσα σε διακόπτες με διαφορετικά μεγέθη. Όλοι οι διακόπτες πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με εξαρτήματα κλειδώματος με λουκέτα, τόσο στην ανοικτή όσο και στην κλειστή τους θέση.

Θα πρέπει επίσης να διατίθεται σειρά μονάδων προστασίας από διαρροή, ικανή να καλύψει όλα τα μεγέθη και τους τύπους των διακοπών. Αυτή δε θα πρέπει να χρειάζεται βοηθητική τάση τροφοδοσίας και θα πρέπει να λειτουργεί ακόμη και αν τροφοδοτείται μόνο μία φάση και ο ουδέτερος ή μόνο 2 φάσεις.

Ενδεικτικός τύπος: ABB Tmax ή ισοδύναμος

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΙΝΑΚΑ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ

Γενικά

Ο πίνακας αντιστάθμισης που θα κατασκευαστεί θα χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης με στόχο τον περιορισμό της άεργου ισχύος που απορροφάται από το δίκτυο και κατ' επέκταση την εξοικονόμηση ενέργειας.

Ο πίνακας αντιστάθμισης θα πρέπει να περιλαμβάνουν τον κάτωθι εξοπλισμό:

- Πυκνωτές αντιστάθμισης
- Τηλεχειριζόμενους διακόπτες αέρος ζεύξης πυκνωτών
- Ασφαλιστικά μέσα πυκνωτή
- Διατάξεις ελέγχου και ενδεικτικά
- Καλωδιώσεις

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης χαμηλής τάσης θα πρέπει να συμμορφώνεται με το πρότυπο IEC 61439 με κατάλληλες διόδους φυσικού αερισμού έτσι ώστε να περιορίζονται φαινόμενα υπερθέρμανσης στο εσωτερικό του πίνακα που μπορούν να οδηγήσουν σε μείωση της απόδοσης του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (de-rating), καταστροφή μονώσεων καλωδίων και εξοπλισμού ή πυρκαγιά.

Πυκνωτές αντιστάθμισης

Οι πυκνωτές αντιστάθμισης που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τριφασικοί, εσωτερικά καλωδιωμένοι σε τρίγωνο με 3 επικασσιτερωμένα καλώδια μήκους τουλάχιστον 50 cm (ένα για κάθε φάση) και δυνατότητα παράδοση με μήκος καλωδίου ακόμα μεγαλύτερο, για εύκολη σύνδεση στα ρελέ πυκνωτών. Θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων IEC 60831-1 & 2.

Η τάση λειτουργίας θα είναι 450 V AC για εγκαταστάσεις, όπου η ισχύς των μη γραμμικών φορτίων είναι <15% της εγκατεστημένης. Σε εγκαταστάσεις με ισχύ μη γραμμικών φορτίων >15% της συνολικής, οι πυκνωτές θα πρέπει να συνδυάζονται με στραγγαλιστικά πηνία τα οποία θα πρέπει να συνδέονται σε σειρά με τους αντίστοιχους (κατάλληλα υπολογισμένους) πυκνωτές για τη δημιουργία των βημάτων των αυτομάτων συστοιχιών αντιστάθμισης. Σε περίπτωση χρήσης πυκνωτών με στραγγαλιστικά πηνία αυτά θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή καθώς απαιτείται ο υπολογισμός της ισχύος των πυκνωτών και των πηνίων (για συγκεκριμένη χωρητικότητα πυκνωτή αντιστοιχεί μια δεδομένη τιμή αυτεπαγωγής του στραγγαλιστικού πηνίου).

Θα πρέπει να περιλαμβάνουν ενσωματωμένες αντιστάσεις εκφόρτισης που θα πρέπει να εκφορτίζουν τον πυκνωτή με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε με πέρασ ενός λεπτού η τάση στα άκρα του να μην είναι μεγαλύτερη από 50 V. Ο ελάχιστος χρόνος μεταξύ απενεργοποίησης και επανενεργοποίησης του πυκνωτή πρέπει να είναι 40 sec. Οι πυκνωτές θα πρέπει να αποτελούνται από έναν αριθμό μονοφασικών στοιχείων πυρήνα με διηλεκτρικό από επιμεταλλωμένα φιλμ πολυπροπυλενίου, ξηρού τύπου, που θα είναι τοποθετημένα σε μεταλλική κατασκευή παραλληλόγραμμου σχήματος, βαθμού προστασίας IP 40 και θα περικλύζονται από αδρανής, αυτοσβενόμενους, μη τοξικούς κόκκους μονωτικού. Οι πυκνωτές θα πρέπει να είναι κατάλληλοι μόνο για εγκατάσταση σε εσωτερικούς χώρους.

Οι τριφασικοί πυκνωτές θα πρέπει να είναι χαμηλών απωλειών <0.5 W/kVar συμπεριλαμβανομένων των αντιστάσεων εκφόρτισης, να έχουν αντοχή σε θερμοκρασίες λειτουργίας -25...55 °C (θερμική κλάση D), να είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε οριζόντια (σε βάση πεδίου ή πλάκα συναρμολόγησης) ή κάθετη (σε ράφι πεδίου ή βάση από ράγες) διάταξη. Επίσης σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60831 οι πυκνωτές θα πρέπει να έχουν αντοχή σε συνεχή υπέρταση 10% για 8 ώρες το 24ωρο και αντοχή 30% σε μόνιμη υπερένταση.

Ο προμηθευτής των πυκνωτών θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι πυκνωτές αντιστάθμισης θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

Ενδεικτικός τύπος: ABB CLMD 33S ή ισοδύναμος

Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος ζεύξης πυκνωτών

Για τον έλεγχο των πυκνωτών αντιστάθμισης (ζεύξη, απόζευξη) θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν εξειδικευμένοι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ) που έχουν κατασκευαστεί αποκλειστικά για αυτή τη λειτουργία με κατηγορία χρήσης AC-6b (Utilization Category), σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC 60947-4-1.

Η χρήση τέτοιων εξειδικευμένων ρελέ για τον έλεγχο των πυκνωτών, απαιτείται σε βιομηχανικές εφαρμογές αντιστάθμισης (διόρθωση συντελεστή ισχύος) χαμηλής τάσης, όπου παρατηρείται το φαινόμενο κατά την ενεργοποίηση (φόρτιση) του πυκνωτή να δημιουργούνται υπερεντάσεις με πολύ μεγάλο πλάτος (ένταση) και υψηλή συχνότητα για μεταβατικό χρόνο 1 με 2 ms από την ενεργοποίηση. Η ένταση αυτών των υπερεντάσεων εξαρτάται από τις αυτεπαγωγές του δικτύου, την ισχύ του Μ/Σ τροφοδοσίας και την τάση βραχυκύκλωσής του καθώς και την τοπολογία της αντιστάθμισης που χρησιμοποιείται (τοπική ή κεντρική αντιστάθμιση).

Για την προστασία του εξοπλισμού από αυτές τις υπερεντάσεις θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν τηλεχειριζόμενοι διακόπτες που να αντέχουν ρεύμα αιχμής $i \geq 100$ φορές την rms τιμή ρεύματος. Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ζεύξης πυκνωτών θα πρέπει να περιλαμβάνουν ενσωματωμένο σετ τριών αντιστάσεων περιορισμού του ρεύματος ζεύξης του πυκνωτή (damping resistors) το οποίο θα είναι προκαλωδιωμένο. Ο ρόλος αυτών των αντιστάσεων θα είναι να ενεργοποιούνται με προπορεία μερικών msec των κύριων επαφών ισχύος του διακόπτη, εξασθενώντας έτσι το ρεύμα αιχμής της φόρτισης του πυκνωτή και στη συνέχεια να επεμβαίνουν οι κύριες επαφές που θα τροφοδοτούν τον κλάδο των πυκνωτών στην κανονική του λειτουργία.

Επιπλέον, λόγω της παρουσίας αρμονικών στις περισσότερες βιομηχανικές εγκαταστάσεις, είναι πιθανή η εμφάνιση μόνιμης υπερέντασης που στον κλάδο των πυκνωτών μπορεί να λαμβάνει τιμές έως και 1,3 φορές το ονομαστικό ρεύμα του πυκνωτή. Λαμβάνοντας υπόψη ότι κατασκευαστικά ο πυκνωτής μπορεί να αποδίδει έως και 15% μεγαλύτερη ισχύ από την αναγραφόμενη, οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν διαστασιολογηθεί με γνώμονα την παρακάτω συνθήκη για τη δεδομένη ονομαστική ισχύ τους σε kVar:

$$I_{\text{τηλ.διακόπτη}} = 1,3 \times 1,15 \times I_n = 1,5 \times I_n$$

Για τους παραπάνω λόγους απαιτείται οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ζεύξης πυκνωτών που θα επιλεγούν να είναι του ίδιου επώνυμου κατασκευαστή με τους πυκνωτές αντιστάθμισης ώστε

να διασφαλίζεται από την πλευρά του κατασκευαστή ότι πληρούνται οι παραπάνω συνθήκες. Θα πρέπει να επισυναφθούν στην τελική προσφορά πίνακες του κατασκευαστή που να αναφέρουν τον προτεινόμενο τύπο τηλεχειριζόμενου διακόπτη για δεδομένη ισχύ πυκνωτών.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν ονομαστική ισχύ σε AC6b από 16 έως 80 kVar στα 400 V AC, σε θερμοκρασία 40 °C. Η ονομαστική τάση λειτουργίας των ρελέ θα πρέπει να είναι έως 690 V AC, με την τάση τροφοδοσίας του πηνίου να μπορεί να επιλεγεί μεταξύ 24 και 440 V AC/DC (50/60 Hz). Η ηλεκτρική αντοχή των τηλεχειριζόμενων διακοπών με μέγιστη συχνότητα ενεργοποίησης 240 κύκλους ανά ώρα θα είναι 250.000 χειρισμοί για τάση λειτουργίας έως 440 V AC και 100.000 για τάση μεταξύ 500...690 V AC.

Ο προμηθευτής των ρελέ πυκνωτών θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες πυκνωτών αντιστάθμισης θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

Ενδεικτικός τύπος: ABB UA-xx-30-xx-RA 3-πολικό Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος ζεύξης πυκνωτών ή ισοδύναμος

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΑΠΑΓΩΓΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ (SPD's)

Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων T2 (μονοπολικοί)

Γενικά

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (αντικεραυνικά) είναι διατάξεις που θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και κυρίως των ηλεκτρονικών συσκευών και όσων συσκευών περιέχουν ηλεκτρονικά μέρη από βραχύχρονες υπερτάσεις, διάρκειας μέχρι λίγων χιλιοστών του δευτερολέπτου και μεγέθους της τάξης χιλιάδων βολτ (αιχμές τάσης), σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC 62305. Θα πρέπει να εγκαθίστανται κοντά στην αρχή της εγκατάστασης ή στον γενικό πίνακα Χ.Τ. με όσο το δυνατόν μικρότερο μήκος καλωδίου. Ωστόσο, όταν η απόσταση από το γενικό αντικεραυνικό ως τον επόμενο υποπίνακα διανομής είναι μεγάλη (> 10 m) θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν πρόσθετα αντικεραυνικά για προστασία του εξοπλισμού και στην αρχή του καλωδίου (γενικός πίνακας)

και στο τέλος του (υποπίνακας διανομής). Οι απαγωγοί υπερτάσεων, για λόγους ομοιομορφίας στην εμφάνιση του πίνακα, θα πρέπει να είναι επώνυμοι κατασκευαστή και να έχουν παρόμοια εξωτερική εμφάνιση με τους μικροαυτόματους διακόπτες και τα υπόλοιπα υλικά ράγας.

Οι απαγωγοί υπερτάσεων κλάσης 2 / Τύπου T2 (8/20 μ s) θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία του εξοπλισμού από έμμεσα κεραυνικά πλήγματα και κρουστικές μεταβατικές υπερτάσεις σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις που δε διαθέτουν εξωτερικό ΣΑΠ. Ανάλογα με το σύστημα γείωσης μπορούν να συνδεθούν με κοινό τρόπο σε σύστημα TNC ή με κοινό και διαφορικό τρόπο σε συστήματα TNS και TT.

Το στοιχείο προστασίας των απαγωγών υπερτάσεων κλάσης T2 είναι το βαρίστορ μεταλλικού οξειδίου (MOV- metal-oxide varistor). Για την προστασία μονοφασικών καταναλώσεων απαιτούνται 2 τεμ. απαγωγών (φάση + ουδέτερος) και για την προστασία τριφασικών καταναλώσεων απαιτούνται 4 τεμ. (3 φάσεις + ουδέτερος).

Ο κλάδος των απαγωγών υπερτάσεων πρέπει να ασφαρίζεται με ξεχωριστό μικροαυτόματο διακόπτη του ίδιου εργοστασίου κατασκευής, για να διασφαλίζεται η ασφαλής απομόνωση του κλάδου σε περίπτωση βραχυκυκλώματος λόγω του τέλους ζωής του στοιχείου προστασίας του αντικεραυνικού. Ο συντονισμός/συνεργασία του αντικεραυνικού με τον αποζεύκτη πιστοποιείται από τον κατασκευαστή με συγκεκριμένο προτεινόμενο τύπο.

Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων θα πρέπει να αποτελούνται από αποσπώμενα φυσίγγια με μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 15, 40 ή 70 kA, ανάλογα με την εφαρμογή. Θα πρέπει επίσης να περιορίζουν την τάση που θα εμφανιστεί στα άκρα του τροφοδοτούμενου ηλεκτρικού εξοπλισμού (τάση ή κατώφλι προστασίας UP) ώστε να μην υπερβαίνει τα 1, 1,4 και 1,5 kV αντίστοιχα μεταξύ φάσης και γης. Η ονομαστική τάση λειτουργίας θα πρέπει να είναι 230/400 V και η μέγιστη παροδική υπέρταση (TOV-temporary overvoltage) που μπορεί να εμφανιστεί στα άκρα του απαγωγού να είναι 334 V μεταξύ φάσης και ουδετέρου. Θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό δοκιμών, σύμφωνα με τα διεθνή και Ευρωπαϊκά πρότυπα IEC 61643-1 και EN 61643-11.

Οι απαγωγοί υπερτάσεων θα πρέπει να τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται ότι το μήκος του καλωδίου γείωσης από το αντικεραυνικό έως την κλέμμα γείωσης θα είναι μικρότερο από 15 cm.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αριθμός Πόλων	1
Σύστημα γείωσης	TNS-TNC
Ονομαστική τάση δικτύου, UN (L-N/L-L)	230/400 V, 50 Hz
Μέγιστη τάση λειτουργίας, Uc	275 V, 50 Hz
Μέγιστο ρεύμα παροχέτευσης ανά πόλο I _{max} , "class II" test, (8/20 μs), 1P	15, 40 ή 70 kA
Ονομαστικό ρεύμα παροχέτευσης ανά πόλο I _n , "class II" test, (8/20 μs), 1P	5, 20 ή 30 kA αντίστοιχα
Τάση προστασίας (κατώφλι) UP	1, 1,4 ή 1,5 kV αντίστοιχα
Στοιχείο προστασίας	Βαρίστορ (MOV)
Εφεδρεία	Ναι
Διατομή καλωδίων	25 mm ² πολύκλωνοι και 16 mm ² μονόκλωνοι
Βαθμός προστασίας	IP 20
Πρότυπα	EN 61643-11, IEC 64643-1

Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

Ενδεικτικός τύπος: ABB OVR T2 ...(15/40/70) 275 s P ή ισοδύναμος

Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων T1

Γενικά

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (αντικεραυνικά) είναι διατάξεις που θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού από βραχύχρονες υπερτάσεις, διάρκειας μέχρι λίγων χιλιοστών του δευτερολέπτου και μεγέθους της τάξης χιλιάδων βολτ (αιχμές τάσης), σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC 62305. Θα πρέπει να εγκαθίστανται στον γενικό πίνακα Χ.Τ. με όσο το δυνατόν μικρότερο μήκος καλωδίου. Οι απαγωγοί υπερτάσεων, για λόγους ομοιομορφίας στην εμφάνιση του πίνακα, θα πρέπει να είναι επώνυμοι κατασκευαστή και να έχουν παρόμοια εξωτερική εμφάνιση με τους μικροαυτόματους διακόπτες και τα υπόλοιπα υλικά ράγας.

Οι απαγωγοί υπερτάσεων κλάσης 1 / Τύπου T1 (10/350 μ s) θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία του εξοπλισμού από άμεσα κεραυνικά πλήγματα σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις που διαθέτουν εξωτερικό ΣΑΠ (ακίδα, κλωβό Faraday, κ.α.).

Οι απαγωγοί υπερτάσεων κλάσης T1 διαθέτουν διάκενο σπινθήρα για την παροχέτευση του κρουστικού ρεύματος προς τη γη. Χρησιμοποιούνται εξειδικευμένοι διπολικοί ή τετραπολικοί απαγωγοί για μονοφασικές ή τριφασικές εγκαταστάσεις αντίστοιχα.

Ο κλάδος των απαγωγών υπερτάσεων πρέπει να ασφαρίζεται με φυσίγγια τήξεως, για να διασφαλίζεται η ασφαλής απομόνωση του κλάδου, σε περίπτωση επερχόμενου ρεύματος βραχυκύκλωσης.

Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων θα πρέπει να διαθέτουν ικανότητα παροχέτευσης κρουστικού ρεύματος I_{imp} σε κυματομορφή 10/350 μ s. Θα πρέπει επίσης να περιορίζουν την τάση που θα μπορεί να εμφανιστεί στα άκρα του τροφοδοτούμενου ηλεκτρικού εξοπλισμού (τάση ή κατώφλι προστασίας U_P), ώστε να μην υπερβαίνει τα 2,5 kV μεταξύ φάσης και γης. Η ονομαστική τάση λειτουργίας θα πρέπει να είναι 230/400 V και η μέγιστη παροδική υπέρταση (TOV-temporary overvoltage) που μπορεί να εμφανιστεί στα άκρα του απαγωγού να είναι 650 ή 450 V, μεταξύ φάσης και ουδετέρου για τους απαγωγούς 2P ή 4P αντίστοιχα. Θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό δοκιμών σύμφωνα με τα διεθνή και Ευρωπαϊκά πρότυπα IEC 61643-1 και EN 61643-11.

Οι απαγωγοί υπερτάσεων θα πρέπει να τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται ότι το μήκος του καλωδίου γείωσης από το αντικεραυνικό έως την κλέμμα γείωσης είναι μικρότερο από 15 cm.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αριθμός Πόλων	1
Σύστημα γείωσης	TNS-TNC-TT
Ονομαστική τάση δικτύου, U_N (L-N/L-L)	230/400 V, 50 Hz
Κρουστικό ρεύμα παροχέτευσης ανά πόλο I_{imp} , "class I" test, (10/350 μ s), 1P	25 kA
Ονομαστικό ρεύμα παροχέτευσης ανά πόλο I_n , "class II" test, (8/20 μ s), 1P	25 kA
Τάση προστασίας (κατώφλι) U_P	2,5 kV

Στοιχείο προστασίας	Διάκενο σπινθήρα (Spark gap)
Διατομή καλωδίων	50 mm ² πολύκλωνοι και 35 mm ² μονόκλωνοι
Βαθμός προστασίας	IP 20
Πρότυπα	EN 61643-11, IEC 64643-1

Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

Ενδεικτικός τύπος: ABB OVR T1 2L 25 255 TS (μονοφασικό), ABB OVR T1 4L 255 TS (τριφασικό) ή ισοδύναμος

Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων T1+2

Γενικά

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (αντικεραυνικά) είναι διατάξεις που θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού από βραχύχρονες υπερτάσεις, διάρκειας μέχρι λίγων χιλιοστών του δευτερολέπτου και μεγέθους της τάξης χιλιάδων βολτ (αιχμές τάσης), σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο: IEC 62305. Θα πρέπει να εγκαθίστανται στον γενικό πίνακα Χ.Τ. με όσο το δυνατόν μικρότερο μήκος καλωδίου. Οι απαγωγοί υπερτάσεων, για λόγους ομοιομορφίας στην εμφάνιση του πίνακα, θα πρέπει να είναι επώνυμου κατασκευαστή και να έχουν παρόμοια εξωτερική εμφάνιση με τους μικροαυτόματους διακόπτες και τα υπόλοιπα υλικά ράγας.

Οι απαγωγοί υπερτάσεων κλάσης 1+2 / Τύπου T1+2 (10/350 μs) θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία του εξοπλισμού από άμεσα κεραυνικά πλήγματα σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις που διαθέτουν εξωτερικό ΣΑΠ (ακίδα, κλωβό Faraday, κ.α.).

Οι απαγωγοί υπερτάσεων κλάσης T1+2 διαθέτουν σαν μέσο προστασίας β διάκενο σπινθήρα για την παροχέτευση του κρουστικού ρεύματος προς γη. Για την προστασία μονοφασικών καταναλώσεων απαιτούνται 2 τεμ. απαγωγών (φάση + ουδέτερος) και για την προστασία τριφασικών καταναλώσεων απαιτούνται 4 τεμ. (3 φάσεις + ουδέτερος). Οι απαγωγοί κλάσης T1+2 συνδυάζουν χαρακτηριστικά απαγωγών κλάσης T1 και T2, που σημαίνει χαμηλή

παραμένουσα τάση UP και ικανότητα παροχέτευσης κρουστικού ρεύματος κυματομορφής και 8/20 και 10/350 μ s.

Ο κλάδος των απαγωγών υπερτάσεων πρέπει να ασφαρίζεται με ξεχωριστό μικροαυτόματο διακόπτη ίδιας μάρκας, για να διασφαλίζεται η ασφαλής απομόνωση του κλάδου σε περίπτωση βραχυκυκλώματος λόγω του τέλους ζωής του στοιχείου προστασίας του αντικεραυνικού. Ο συντονισμός/συνεργασία του αντικεραυνικού με τον αποζεύκτη πιστοποιείται από τον κατασκευαστή με συγκεκριμένο προτεινόμενο τύπο.

Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων θα πρέπει να διαθέτουν ικανότητα παροχέτευσης κρουστικού ρεύματος I_{imp} σε κυματομορφή 10/350 μ s και I_{max} 8/20 μ s. Θα πρέπει επίσης να περιορίζουν την τάση που θα μπορεί να εμφανιστεί στα άκρα του τροφοδοτούμενου ηλεκτρικού εξοπλισμού (τάση ή κατώφλι προστασίας UP), ώστε να μην υπερβαίνει το 1,5 kV μεταξύ φάσης και γης. Η ονομαστική τάση λειτουργίας θα πρέπει να είναι 230 V και η μέγιστη παροδική υπέρταση (TOV-temporary overvoltage) που μπορεί να εμφανιστεί στα άκρα του απαγωγού να είναι 650 V. Θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό δοκιμών, σύμφωνα με τα διεθνή και Ευρωπαϊκά πρότυπα IEC 61643-1 και EN 61643-11.

Οι απαγωγοί υπερτάσεων θα πρέπει να τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται ότι το μήκος του καλωδίου γείωσης από το αντικεραυνικό έως την κλέμμα γείωσης είναι μικρότερο από 15 cm.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αριθμός Πόλων	1
Σύστημα γείωσης	TNS-TNC-TT
Ονομαστική τάση δικτύου, U_N (L-N/L-L)	230 V, 50 Hz
Κρουστικό ρεύμα παροχέτευσης ανά πόλο I_{imp} , "class I" test, (10/350 μ s), 1P	15 kA
Μέγιστο ρεύμα παροχέτευσης ανά πόλο I_{max} , "class II" test, (8/20 μ s), 1P	60 kA
Τάση προστασίας (κατώφλι) U_P	1,5 kV
Στοιχείο προστασίας	Διάκενο σπινθήρα (Spark gap)
Διατομή καλωδίων	50 mm ² πολύκλωνοι και 35 mm ² μονόκλωνοι
Βαθμός προστασίας	IP 20
Πρότυπα	EN 61643-11, IEC 64643-1

Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

Ενδεικτικός τύπος: ABB OVR T1+2 15 255-7, ABB OVR T1+2 25 255 ή ισοδύναμος

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ (MCBs) ΜΕ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Γενικά

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες είναι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία, τον έλεγχο και την απομόνωση καλωδίων/γραμμών αναχωρήσεων από πίνακες χαμηλής τάσης, με πεδίο εφαρμογής τα συστήματα διανομής TN και IT. Χρησιμοποιούνται σε οικιακές, κτιριακές και βιομηχανικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με ονομαστικά ρεύματα έως 100 A. Μπορούν να είναι μονοπολικοί, μονοπολικοί με ουδέτερο, διπολικοί, τριπολικοί, τριπολικοί με ουδέτερο ή τετραπολικοί, ανάλογα με την εφαρμογή και πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων: DIN VDE 0641 Teil 11, EN 60898, IEC 60947-2, EN 60947-2, UL1077/C22.2 No.235, UL489/C22.2 No.5.

Κατασκευή

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες πρέπει να είναι συμπαγούς κατασκευής και κατάλληλοι για εφαρμογή σε σύστημα ράγας DIN (35mm), σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι αεροστεγώς κλεισμένος για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόξευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από μονωτικό θερμοπλαστικό υλικό, σχεδιασμένο να αντέχει σε απαιτητική χρήση χωρίς να διατρέχει τον κίνδυνο ρωγμής ή μόνιμης παραμόρφωσης και με μεγάλη αντοχή σε κρούση για προστασία από πτώσεις.

Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP 20.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Η ονομαστική τάση λειτουργίας των μικροαυτομάτων πρέπει να είναι για AC 1P: 230/400 V AC και >2P: 400 V AC και για DC 1P: 72 V DC και 2P: 125 V DC και η μέγιστη τάση λειτουργίας θα πρέπει να είναι: 1P: 253 V AC και >2P: 440 V AC. Οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας και απόζευξης μπορούν να είναι τύπου B (3-5 φορές το ονομαστικό ρεύμα), C (5-10 φορές το ονομαστικό ρεύμα), K (10-14 φορές το ονομαστικό ρεύμα), Z (2-3 φορές το ονομαστικό ρεύμα) ή D (10-20 φορές το ονομαστικό ρεύμα), ανάλογα με το είδος της εφαρμογής. Η ηλεκτρική τους αντοχή θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί στο AC και 1.000 χειρισμοί στο DC (όπου: 1 κύκλος: 2 s - ON, 13 s - OFF, $I_n \leq 32$ A και 1 κύκλος: 2 s - ON, 28 s - OFF, $I_n > 32$ A).

Διατάξεις υπερέντασης

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να προσφέρουν προστασία από υπερφόρτιση (διμεταλλικό θερμικό στοιχείο) ή βραχυκύκλωμα (μαγνητικό στοιχείο) και θα πρέπει να έχουν σταθερό, μη ρυθμιζόμενο ως προς τον χρόνο/ρεύμα θερμικό και μαγνητικό στοιχείο απόζευξης. Θα διαθέτουν ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος τουλάχιστον $I_{cn}=3$ kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 60898-1 και τουλάχιστον $I_{cu}=6$ kA για τα κυκλώματα κινητήρων σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 60947-2. Σε κάθε περίπτωση η ικανότητα διακοπής των μικροαυτομάτων θα πρέπει να υπερκαλύπτει το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στη θέση εγκατάστασής τους, όπως αυτό προκύπτει από μέτρηση ή υπολογισμό.

Μηχανισμός λειτουργίας

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να λειτουργούν με χειροκίνητο κλείσιμο και άνοιγμα. Ο μηχανισμός θα πρέπει να είναι ελεύθερος για απόζευξη, ανεξαρτήτως κλειδώματος, με ειδικό παράθυρο εύκολης οπτικής ένδειξης της θέσης των επαφών (κόκκινο-on/πράσινο-off). Οι μικροαυτόματοι με περισσότερους από έναν πόλους, θα πρέπει να συνδέονται εσωτερικά στο μηχανισμό για την διασφάλιση απόζευξης όλων των πόλων ταυτόχρονα. Η μηχανική τους αντοχή θα πρέπει να είναι 20.000 χειρισμοί.

Ακροδέκτες

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τροφοδοσία τόσο από την πλευρά της παροχής, όσο και από την πλευρά του φορτίου, χωρίς να υπάρχει επίδραση στην απόδοση τους όσον αφορά την ικανότητα αντοχής σε βραχυκύκλωμα. Οι ακροδέκτες των καλωδίων θα πρέπει να είναι διπλού θαλάμου ασφαλείας με κίνηση της βίδας σύσφιξης εντός κυλίνδρου για ταυτόχρονη σύσφιξη καλωδίων και μπαρών γεφύρωσης και στους δύο θαλάμους. Θα μπορούν να δεχθούν μονόκλωνο καλώδιο διατομής 35 mm² και πολύκλωνο καλώδιο διατομής 25 mm².

Επιπλέον, η αντικατάσταση των μικροαυτομάτων σε περίπτωση που είναι συνδεδεμένοι σε ράγα με μπάρα, θα πρέπει να γίνεται εύκολα, ξεβιδώνοντας απλά την μπάρα από τον ακροδέκτη και τραβώντας τον προς τα επάνω.

Μοχλός χειρισμού

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν εξάρτημα που να σφραγίζει ή να κλειδώνει τον μοχλό χειρισμού είτε σε θέση ON, είτε σε θέση OFF προς αποφυγή ανεπιθύμητης παρέμβασης. Οι μικροαυτόματοι με περισσότερους από έναν πόλους θα πρέπει να μπορούν να δεχτούν μία συσκευή κλειδώματος ανά πόλο.

Θερμοκρασία βαθμονόμησης

Η συσκευή θερμικής απόξευξης θα πρέπει να βαθμονομείται σε δεδομένη θερμοκρασία 55°C, σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60947-2 και 30°C, αλλά και το IEC 60898.

Διακριτικά

Οι μικροαυτόματοι θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα εκτυπωμένες με λέιζερ όλες τις σημάνσεις, τα διαγράμματα συνδέσεων και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στην μπροστινή τους πλευρά. Η ένδειξη του ονομαστικού ρεύματος και των υπόλοιπων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών θα πρέπει να είναι ευδιάκριτη και χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση του μικροαυτομάτου από την θέση του όταν είναι τοποθετημένος.

Εξαρτήματα

Οι μικροαυτόματοι θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν τα κάτωθι εξαρτήματα:

Βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης για τοποθέτηση στην κάτω πλευρά του μικροαυτομάτου για εξοικονόμηση χώρου, βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης/σφάλματος, πηνία εργασίας, πηνία έλλειψης τάσης, πηνία προστασίας από υπερτάσεις, μοτέρ τηλεχειρισμού, μπάρες γεφύρωσης τεμαχιζόμενες ή μη και διάταξη κλειδώματος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση	0,5-100 A
Ονομαστική Τάση	230/400 V 50 Hz
Χαρακτηριστικές καμπύλες (Αντίδραση μαγνητικού στοιχείου)	B: In 6/10/13/16/20/25/32/40/50/63/80/100 A C: In 0,5/1/1,6/2/3/4/6/8/10/13/16/20/25/32/40/50/63/80/100 A K: In 0,2/0,5/1/1,6/2/3/4/6/8/10/13/16/20/25/32/40/50/63 A Z: In 0,5/1/1,6/2/3/4/6/8/10/16/20/25/32/40/50/63 A
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα I_{cn}	6/10/25 kA
Αριθμός πόλων	1/2/3/4/1+NA/3+NA
Θερμοκρασία λειτουργίας	-25...+55°C
Ροπή σύσφιξης	2,8 Nm

Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι μικροαυτόματοι θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.). Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικά δοκιμών και από νηογνώμονα.

Ενδεικτικοί τύποι: ABB S200, S200M, S200P ή ισοδύναμος

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΜΕ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Γενικά

Οι διακόπτες διαφυγής έντασης (διακόπτες διαρροής ή ρελέ διαρροής), είναι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία ανθρώπων και εξοπλισμού από ρεύματα διαρροής προς γη. Για προστασία ανθρώπων από ηλεκτροπληξία, σε περίπτωση άμεσης ή έμμεσης επαφής η ευαισθησία που θα πρέπει να διαθέτουν οι διακόπτες διαρροής θα είναι 10 ή 30 mA, ενώ για την προστασία του εξοπλισμού από πυρκαγιά ή άλλες επιδράσεις των ρευμάτων διαρροής προς γη απαιτούνται διακόπτες διαρροής με ευαισθησία 100 ή 300 mA. Θα πρέπει να ενεργοποιούνται όταν το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδετέρου είναι διαφορετικό από το μηδέν.

Θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων IEC/EN 61008 και UL 1053.

Οι διακόπτες διαρροής δεν θα πρέπει να περιλαμβάνουν προστασία από υπερένταση εκτός και αν διευκρινίζεται διαφορετικά. Επιπροσθέτως, δεν θα απαιτείται βοηθητική πηγή τροφοδοσίας για τη λειτουργία. Προϋπόθεση της ορθής λειτουργίας όλων των διακοπών διαρροής είναι η τήρηση των κανόνων γείωσης (π.χ. η μη υπέρβαση της μέγιστης επιτρεπτής αντίστασης γείωσης) και βέβαια η χρήση τους σε δίκτυα που έχουν σημείο αναφοράς τη γη (δίκτυα TN, TT).

Θα διατίθενται σε τέσσερις κατηγορίες:

- Κατηγορία AC: Για προστασία από διαρροές εναλλασσόμενων ημιτονοειδών ρευμάτων
- Κατηγορία A: Για προστασία από διαρροές εναλλασσόμενων ημιτονοειδών ρευμάτων και παλμικών ρευμάτων με συνιστώσες συνεχούς (ρεύματα που προκαλούνται από τη λειτουργία ηλεκτρονικών διατάξεων, λαμπτήρων φθορισμού κλπ.).
- Κατηγορία AP-R: Για προστασία από διαρροές εναλλασσόμενων ημιτονοειδών ρευμάτων, με ενσωματωμένη προστασία από ανεπιθύμητες διακοπές που οφείλονται σε κρουστικές, μεταβατικές υπερτάσεις (κεραυνοί, διαταραχές στο δίκτυο κλπ.).
- Κατηγορία B: Για προστασία από διαρροές ημιτονοειδών ρευμάτων και pure DC ρευμάτων σε κυκλώματα που προστατεύουν τριφασικούς ρυθμιστές στροφών, σύμφωνα με τα πρότυπα IEC/EN 61008 και IEC 62423.

Κατασκευή

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγα DIN (35 mm), σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι στεγανά σφραγισμένος από τον κατασκευαστή για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόξευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι από μονωτικό υλικό σχεδιασμένο να αντέχει σε σκληρή χρήση, χωρίς το ενδεχόμενο τμηματικής ή μόνιμης παραμόρφωσης. Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP20.

Μηχανισμός λειτουργίας

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να λειτουργούν με χειροκίνητο άνοιγμα και κλείσιμο. Θα πρέπει επίσης να μπορούν να διακόψουν και να απομονώσουν αυτομάτως την τροφοδοσία στο κύκλωμα σε περίπτωση σφάλματος προς γη. Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι ελεύθεροι για απόξευση με αξιόπιστες ενδείξεις on/off ή θέσης I/O. Για το λόγο αυτό πρέπει να διαθέτουν παράθυρο οπτικής επιβεβαίωσης της θέσης των επαφών (CPI), με χρώματα κόκκινο για on και πράσινο για off.

Μεταλλικά τμήματα του μηχανισμού θα πρέπει να είναι από κατασκευής ανθεκτικά ή να επεξεργαστούν με τέτοιον τρόπο, ώστε να αντιστέκονται σε ατμοσφαιρική διάβρωση.

Ακροδέκτες

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τροφοδοσία τόσο από την πλευρά της παροχής, όσο και από την πλευρά του φορτίου, χωρίς να υπάρχει επίδραση στην απόδοσή τους όσον αφορά την ικανότητα αντοχής σε βραχυκύκλωμα. Οι ακροδέκτες των καλωδίων θα πρέπει να είναι διπλού θαλάμου ασφαλείας με κίνηση της βίδας σύσφιξης εντός κυλίνδρου για ταυτόχρονη σύσφιξη καλωδίων και μπαρών γεφύρωσης και στους δύο θαλάμους. Θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν πολύκλωνο καλώδιο διατομής 25 mm² και να διαθέτουν ξεχωριστό θάλαμο για σύνδεση μπάρας γεφύρωσης.

Μπουτόν δοκιμαστικής λειτουργίας (test)

Μια διάταξη δοκιμής (test) της κανονικής λειτουργίας του διακόπτη μέσω εσωτερικού ηλεκτρικού κυκλώματος θα πρέπει να διατίθεται για την επιβεβαίωση τόσο της άρτιας

κατασκευής των ηλεκτρικών και μηχανικών στοιχείων της συσκευής απόξευξης, όσο και του ότι ο διακόπτης διαρροής λειτουργεί στη σωστή ρύθμιση της ευαισθησίας.

Ενδείξεις

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα, εκτυπωμένες με λέιζερ, όλες τις σημάνσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά στην μπροστινή τους πλευρά. Η ένδειξη του ονομαστικού ρεύματος και των υπόλοιπων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών (αριθμός πόλων, ευαισθησία ΙΔΝ, κ.α.), καθώς και το πλήκτρο δοκιμής test θα πρέπει να είναι ευδιάκριτα, ώστε να μην απαιτείται η μετακίνηση του διακόπτη από την θέση του όταν είναι τοποθετημένος. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό και η σήμανσή του πρέπει να είναι ορατή επάνω στις συσκευές.

Εξαρτήματα

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν τα παρακάτω εξαρτήματα: Βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης/σφάλματος, πηνία εργασίας, πηνία έλλειψης τάσης, μοτέρ τηλεχειρισμού αυτόματης επαναφοράς μετά από απόξευση, μπάρες γεφύρωσης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση	25, 40, 63, 80 ή 125 A
Ονομαστική Τάση	230/400 V 50 Hz
Ευαισθησία	10, 30, 100 ή 300 mA
Αριθμός πόλων	2 ή 4 (πλάτος: 2 ή 4 στοιχεία αντίστοιχα)

Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωση τους με τα πρότυπα να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.).

Ενδεικτικός τύπος: ABB F200 ή ισοδύναμος

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΙΒΩΤΙΟΥ PILLAR

Το κιβώτιο PILLAR θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό πλαίσιο από προφίλ συγκολλημένα και εξωτερικό μεταλλικό κιβώτιο από χαλυβδοέλασμα ντεκαπέ πρεσσαριστό πάχους 1,5 mm. Η πλάτη του pillar θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους 1 mm για την στερέωση του πίνακα.

Η επάνω πλευρά του pillar θα καλυφθεί από ειδικό σκέπαστρο κατά της βροχής.

Όλη η κατασκευή θα είναι στεγανή στην βροχή και θα έχει υποστεί ηλεκτροστατική βαφή. Η τοποθέτηση του PILLAR θα γίνει σε ειδική βάση οπλισμένου σκυροδέματος ύψους 0,40 m από το έδαφος.

Στην βάση του πύλλαρ θα καταλήγουν οι υπόγειες σωληνώσεις των καλωδίων. Στο σημείο επαφής του με τη βάση θα φέρει περιφερειακή σιδηρογωνία πάχους L 50X5mm. Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδηρογωνία τριγωνική λάμα στην οποία θα ανοιχθούν τρύπες για να βιδωθούν τα μπουλόνια που θα είναι ενσωματωμένα στη βάση από σκυρόδεμα. Το πύλλαρ πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί με αποκοχλίωση.

Το πύλλαρ θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνισή του.

Στο χώρο που προορίζεται για τις διανομές θα υπάρχει, στερεωμένη με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως πιο πάνω, γαλβανισμένη λαμαρίνα ύψους 1.10m πλάτους 1.10 m και πάχους 2mm για τη στερέωση των διανομών.

Τα κλειδιά και οι κλειδαριές θα είναι ανοξείδωτα βαρέως τύπου. Στο πύλλαρ θα εγκατασταθεί η στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει τα όργανα διακοπής και προστασίας των κυκλωμάτων αυτοματισμού και του φωτισμού.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΕΛΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Οι προδιαγραφές των φρεατίων απεικονίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Φρεάτιο Ø40-63-90-100-125

Γενικά Χαρακτηριστικά

Ελάχιστη θερμοκρασία εφαρμογής:	-5 °C
Μέγιστη θερμοκρασία εφαρμογής:	+60 °C
Αντοχή μόνωσης:	2000 V AC / 15 min

Αντίσταση μόνωσης:	R>100 MΩ (500 V DC / 1 min)
Βαθμός στεγανότητας:	IP 40 / IP 65
Αντίσταση διάδοσης φλογών:	Δεν διαδίδει τη φλόγα, $t < 30$ s GWT : 750 °C, $t < 30$ s
Οδηγίες εναρμόνισης:	2006/95/EC (LVD)
Πρότυπα εφαρμογής:	EN 61386.01
Υλικό:	PVC U
Χρώμα:	RAL 7035
Χαρακτηριστικά υλικού:	Αυτοσβηνόμενο κατάταξης V0 Ελεύθερο βαρέων μετάλλων
Οδηγίες εναρμόνισης:	2002/95/EC (RoHS)

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Χ.Τ.

Γενικά

Στην προδιαγραφή αυτή καθορίζονται οι βασικές απαιτήσεις που αφορούν τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των ηλεκτρομηχανολογικών έργων, εκτός από τον πίνακα διανομής χαμηλής τάσης.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προμηθεύσει και εγκαταστήσει όλα τα απαιτούμενα υλικά για τη συγκρότηση ολοκληρωμένων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Με τις εγκαταστάσεις αυτές θα εξασφαλίζεται η τροφοδότηση όλων των καταναλώσεων και ο ηλεκτροφωτισμός των αντλιοστασίων.

Η όλη εγκατάσταση θα εκτελεσθεί με υλικά αρίστης ποιότητας και σύμφωνα με τους Κανονισμούς Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων του Υπουργείου Βιομηχανίας, τους κανονισμούς και απαιτήσεις της ΔΕΗ και τις οδηγίες της Επίβλεψης, θα περιλαμβάνει δε εκτός από τα παρακάτω ρητά αναφερόμενα και κάθε άλλο υλικό ή εξάρτημα απαραίτητο για την ικανοποιητική κατασκευή της εγκατάστασης.

Η τροφοδότηση της εγκατάστασης με ηλεκτρικό ρεύμα θα γίνει βασικά με τριφασικό ρεύμα τάσης 230V / 400 V. Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει:

1. Το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας
2. Τις εγκαταστάσεις ηλεκτροφωτισμού

3. Το σύστημα γειώσεων

Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας

Ο ανάδοχος πρέπει να εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες ηλεκτρολογικές εργασίες, ώστε να επιτευχθούν οι απαιτούμενες συνδέσεις συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος για την ομαλή λειτουργία των προβλεπομένων κυρίων μονάδων, του βοηθητικού εξοπλισμού, του συστήματος αυτόματης λειτουργίας και της εγκατάστασης φωτισμού, σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Ειδικότερα, σε κάθε αντλιοστάσιο θα κατασκευασθούν τα παρακάτω δίκτυα:

- Δίκτυο χαμηλής τάσης 230/400 V, 50 HZ για την τροφοδότηση του πίνακα χαμηλής τάσης από το δίκτυο Χ.Τ. της ΔΕΗ
- Δίκτυο κίνησης 230/400V για τη τροφοδότηση των κινητήρων των αντλιών και των βοηθητικών καταναλώσεων
- Δίκτυο χαμηλής τάσης 24 V για τις τηλενδείξεις - αυτοματισμό

Οι αγωγοί όλων των καλωδίων θα είναι χάλκινοι, θερμής εξέλασης, μπορεί να είναι μονόκλωνοι μέχρι διατομή 6 τ.χ. και οπωσδήποτε πολύκλωνοι για τις μεγαλύτερες διατομές. Οι διατομές των αγωγών θα είναι κατ'ελάχιστο όπως στα συμβατικά σχέδια σημειώνονται. Σε όσες περιπτώσεις στα σχέδια δεν αναγράφονται διαστάσεις, η διατομή τους θα οριστεί από τον Ανάδοχο, έτσι ώστε σύμφωνα προς τις εφαρμοστέες προδιαγραφές να είναι απόλυτα επαρκής για το ρεύμα που τις διαρρέει.

Τα καλώδια τροφοδότησης του πίνακα Χ.Τ., των κινητήρων με μόνιμη εγκατάσταση κλπ. από τον πίνακα θα είναι ανθυγρού τύπου, αποτελούμενα από αγωγούς με θερμοπλαστική μόνωση εντός περιβλήματος από θερμοπλαστική ύλη, τύπου ΝΥΥ. Ειδικά τα υποβρύχια μηχανήματα θα τροφοδοτηθούν με καλώδια υποβρύχιου τύπου (SUBCAB κλπ).

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων και αυτοματισμού, που βγαίνουν υπόγεια έξω από το κτίριο ή οδεύουν προς το υπόγειο φρεάτιο αναρρόφησης, θα γίνουν με καλώδια τύπου ΝΥΥ, προστατευόμενα μηχανικά κατά εμφανή τρόπο. Τα καλώδια αυτά θα προστατεύονται από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες.

Ολοι οι υπόλοιποι αγωγοί μέσα στο αντλιοστάσιο για τα βοηθητικά κυκλώματα και τον αυτοματισμό θα είναι τύπου ΝΥΜ και θα τοποθετηθούν μέσα σε χαλυβδοσωλήνες ή μέσα στο επίχρισμα.

Η διαμόρφωση των άκρων των καλωδίων πρέπει να είναι επιμελημένη και σύμφωνα με τους κανόνες της καλής τέχνης και η σύνδεσή τους με τους ακροδέκτες των κινητήρων θα γίνεται με ακροπέδιλα (κως).

Για την τροφοδότηση κάθε ηλεκτροκινητήρα, ισχύος άνω των 2 kW (εκκίνηση με διάταξη αστέρα - τριγώνου), θα χρησιμοποιηθούν δύο καλώδια ΝΥΥ, ένα τριπλό και ένα τετραπλό. Τα καλώδια αυτά θα ξεκινούν από τα άκρα Χ,Ψ,Ζ (το τριπλό) και U,V,W και την μπάρα γείωσης (το τετραπλό) του αυτόματου διακόπτη κάθε αντλίας και θα οδεύουν προστατευόμενα μέσα σε σιδηροσωλήνες μέσα στο δάπεδο του οικίσκου και θα καταλήγουν στο ακροκιβώτιο του ηλεκτροκινητήρα και θα συνδεθούν στους ακροδέκτες με τη βοήθεια κως. Αν η εκκίνηση γίνεται με softstarter απαιτείται μόνο ένα ΝΥΥ τετραπλό.

Για την τροφοδότηση ηλεκτροκινητήρα, ισχύος μέχρι 2 kW (απ'ευθείας εκκίνηση), θα χρησιμοποιηθεί ένα τετραπλό καλώδιο ΝΥΥ.

Το καλώδιο αυτό θα ξεκινά από τα άκρα του αυτόματου διακόπτη και την μπάρα γείωσης του Ηλεκτρικού Πίνακα και θα καταλήγει ομοίως στο ακροκιβώτιο του ηλεκτροκινητήρα.

Εγκαταστάσεις φωτισμού

Κάθε αντλιοστάσιο θα εφοδιαστεί με πλήρες δίκτυο φωτισμού που θα λειτουργεί με το εναλλασσόμενο ρεύμα 230 V, 50 Hz, 3 φάσεων του αντλιοστασίου.

Το δίκτυο φωτισμού θα τροφοδοτείται από το πεδίο βοηθητικών καταναλώσεων του πίνακα του αντλιοστασίου.

Ολοι οι διακόπτες τοπικού φωτισμού θα είναι στεγανοί και θα τοποθετηθούν σε ύψος 1.5 μ. από το δάπεδο. Ολοι οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί με γείωση τύπου ΣΟΥΚΟ και θα τοποθετηθούν σε ύψος 0.60 μ. από το δάπεδο.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για εναλλασσόμενο ρεύμα 230 V, 50 Hz και νοούνται πλήρως εγκατεστημένα με όλα τα εξαρτήματά τους (στελέχη αναρτήσεως, λαμπτήρες κλπ.). Οι γραμμές φωτισμού θα κατασκευαστούν με αγωγούς ΝΥΑ ή καλώδια ΝΥΜ διατομής 1.5 τ.χ. Οι γραμμές ρευματοδοτών θα κατασκευαστούν με αγωγούς ΝΥΑ ή καλώδια ΝΥΜ διατομής 2.5 τ.χ.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ & ΓΕΙΩΣΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Στον οικίσκο του αντλιοστασίου θα εγκατασταθεί σύστημα θεμελιακής γείωσης, σύμφωνα με τους κανονισμούς ΕΛΟΤ HD-384 και την μελέτη.

Θα κατασκευαστεί ένα σύστημα θεμελιακής γείωσης για τον πίνακα χαμηλής τάσης του αντλιοστασίου. Η γείωση των υπόλοιπων μεταλλικών τμημάτων που μπορεί να βρεθούν κάτω από τάση θα επιτευχθεί με σύνδεσή τους με τον ουδέτερο ζυγό του πίνακα που θα συνδέεται με το σύστημα γείωσης. Στο ίδιο σύστημα θεμελιακής γείωσης θα γίνει και η σύνδεση του αλεξικέραυνου του κτιρίου (αν υπάρχει) μέσω σπινθηριστών.

Η αντίσταση γειώσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 Ωμ για τη ηλεκτρολογική εγκατάσταση ή τα 10 Ωμ για την αντικεραυνική προστασία, διαφορετικά θα προστεθούν ράβδοι γειώσεως μέχρι να επιτευχθεί η τιμή αυτή.

Για την κατασκευή των παραπάνω γειώσεων θα χρησιμοποιηθεί ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη με πάχος επικάλυψης 300 Kg/m², κατά DIN 48801, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 01 030.

Οι αγωγοί που συνδέουν τα τμήματα, που πρέπει να γειωθούν με τον ουδέτερο ζυγό του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης, με τους ακροδέκτες γείωσης του πίνακα φωτισμού θα είναι ενσωματωμένοι στα ηλεκτροφόρα καλώδια.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Εκτίμηση κεραυνικού κινδύνου - Στάθμη προστασίας

Η εκτίμηση του κεραυνικού κινδύνου και η αναγκαία στάθμη αντικεραυνικής προστασίας των κτιρίων προσδιορίζεται βάσει του ΕΛΟΤ-ΕΝ 62305. Η αποτίμηση γίνεται σύμφωνα με έναν βασικό αλγόριθμο που στηρίζεται στο ανωτέρω πρότυπο και παρουσιάζεται παρακάτω. Βασικά δεδομένα είναι οι γεωμετρικές διαστάσεις και η θέση του κτιρίου, η πιθανότητα κεραυνοπληξίας της περιοχής και άλλα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης, καθώς και οι αποδεκτές πιθανότητες απωλειών.

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η προστασία μέσω ακίδας Franklin. Η απαιτούμενη Στάθμη προστασίας IV προϋποθέτει για ύψος κατασκευής χαμηλό (<20μ.) ημιγωνία κώνου έως 55° για προστασία μέσω ακίδας Franklin.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΚΑΙ ΥΛΙΚΩΝ ΟΔΕΥΣΕΩΣ

Υλικά

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

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

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

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

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.

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 N2XSY, N2XS2Y και A2XSY, κατά VDE 0298.

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

- Αγωγός: Πολύκλωνος χάλκινος στρογγυλός ή αλουμίνιο
- 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 ή πολυαιθυλένιο, μαύρου χρώματος).

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

- Για την τροφοδοσία κινητήρων που βρίσκονται εμβαπτισμένοι σε νερό (π.χ. αντλίες) τα καλώδια θα είναι H07RN-F, ονομαστικής τάσεως 450 V / 750 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 623 και VDE 0282.

Για την τροφοδοσία κινητήρων που βρίσκονται μόνιμα εμβαπτισμένοι σε θαλασσινό νερό (π.χ. αντλίες) τα καλώδια θα έχουν μόνωση XLPE ή άλλη κατάλληλη, ονομαστικής τάσεως 600 V / 1000 V και κατασκευής κατά IEC 60092-253.

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

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

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

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

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

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

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

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

Τα καλώδια θα παρέχουν τη δυνατότητα αποσυνδέσεως. Τα κουτιά αποσυνδέσεως θα είναι από χυτοσίδηρο, ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες, με χοντρούς ορειχάλκινους ακροδέκτες

ώστε να διευκολύνεται η αποσύνδεση των καλωδίων ρεύματος/ προστασίας της αντλίας κατά την αφαίρεσή της. Το κουτί θα είναι πλήρες, με υδατοστεγή παρεμβύσματα για τα καλώδια ρεύματος/ προστασίας της αντλίας.

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 mm² 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 σημάνσεως. 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 κώς.

Καλώδια μεταφοράς δεδομένων

Για τη μεταφορά των δεδομένων θα χρησιμοποιηθούν καλώδια με χάλκινους αγωγούς χάλκινους αγωγούς μονόκλωνους ή πολύκλωνους των πιο κάτω τύπων:

- LiYCY(TP) όταν απαιτείται ηλεκτρική θωράκιση του μεταφερομένου σήματος.
- UTP-FTP κατ' ελάχιστον CATEGORY 5 σε εφαρμογές που δεν αναμένονται ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές στη μετάδοση των δεδομένων.
- Η κατασκευή των καλωδίων LiYCY(TP) πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές VDE 0812 και 0814 και έχει ως ακολούθως:
- Αγωγοί: Λεπτοπολύκλινα συρματίδια χαλκού (VDE 0295 class 5)
- Μόνωση αγωγών: Από PVC με κωδικοποίηση χρωματισμών κατά DIN 47100 χωρίς
- επανάληψη χρωμάτων
- Συνεστραμμένοι αγωγοί: σε ζεύγη
- Θωράκιση: Πλέγμα επικασιτερωμένου χαλκού με κάλυψη >90%
- Εξωτερικός μανδύας: PVC χρώματος γκρί, βραδύκαυστο κατά IEC 332.1

- Τάση λειτουργίας: 250 V (κορυφή 500 V)
- Περιοχή θερμοκρασιών: -30DC έως 80DC
- Η κατασκευή των καλωδίων UTP-FTP πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές
- ISO/IEC DIS 11801 Class D, TIA/EIA 568A και TSB 36 και έχει ως ακολούθως:
- Αγωγοί: Μονόκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού διαμέτρου 0,5 mm (24 AWG)
- Μόνωση αγωγών: Πολυαιθυλένιο (PE) με κωδικοποίηση χρωματισμών
- Συνεστραμμένοι αγωγοί: σε ζεύγη με πολύ μικρό βήμα στρέψης.
- Θωράκιση (FTP μόνο): Φύλλο αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη και αγωγός συνέχειας από
 - επικασσιτερωμένο χαλκό.
 - Εξωτερικός μανδύας: PVC χρώματος γκρι, βραδύκαυστος κατά IEC 332.1
 - Περιοχή θερμοκρασιών: -30 DC έως 80 DC

Τα καλώδια θα είναι συνεστραμμένα (twist pair) 4 ή 25 αγωγών συχνότητας 100 MHz χωρητικότητας 46 pF/m, σύνθετης αντίστασης 100 Ω D 15 Ω με απόσβεση 21,98 dB/100 m στα 100 MHz.

Εκτέλεση εργασιών

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 πίνακες έως τα μηχανήματα που οδεύουν σε δομικά στοιχεία θα είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες, χωρίς μονωτική επένδυση, με διάμετρο και πάχος τοιχωμάτων σύμφωνα 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 αναγνωρίσεως 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 40 mm 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:

- 1η Φάση ι 1
- 2η Φάση L2
- 3η 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 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 kg/mm 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.

Εκσκαφή χανδάκων τοποθέτησης καλωδίων

Ο Ανάδοχος θα συντάξει σχέδια με τις ακριβείς διαστάσεις των χανδάκων στα οποία θα σημειώνονται το πλάτος και το βάθος κάθε χάνδακα και οι λεπτομέρειες των σωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν για τη διασταύρωση των καλωδίων με οδούς.

Τα σχέδια θα συνταχθούν σε συνεννόηση με την Υπηρεσία και θα εγκριθούν γραπτώς πριν εφαρμοστούν επιτόπου.

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

Τα βάθη τοποθέτησής 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 1,00 m και τα χαμηλής τάσεως σε βάθος τουλάχιστον 0,60 m. 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.

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.

Το στρώμα έδρασης των καλωδίων θα έχει πάχος 75 mm και θα δημιουργηθεί από λεπτόκοκκη άμμο.

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.

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.

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.

Μετά τη διάστρωση της άμμου θα τοποθετηθούν οι προστατευτικές πλάκες, οι οποίες θα επικαλύπτουν τα καλώδια με ένα περιθώριο τουλάχιστον 75 mm εκατέρωθεν. Όταν τοποθετούνται στον ίδιο χάνδακα καλώδια μέσης και χαμηλής τάσεως, κάθε καλώδιο θα έχει ξεχωριστές πλάκες προστασίας.

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.

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 1 Ο m διαδρομής και στα σημεία αλλαγής κατευθύνσεως στους δείκτες θα αναγράφονται οι λέξεις "ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ" και η τάση λειτουργίας της γραμμής.

Εσχάρες στηρίξεως καλωδίων

Κατά τις ομαδικές οδεύσεις καλωδίων ισχυρών ρευμάτων ή γυμνών χάλκινων αγωγών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, μεταλλικές σχάρες, από διάτρητη λαμαρίνα γαλβανισμένη εν θερμώ, ανοικτού ή κλειστού τύπου κατά περίπτωση, με τα ειδικά εξαρτήματα για τη στήριξη τους, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03:2009, κατάλληλες για τοποθέτηση σε εξωτερικό ή υγρό εσωτερικό χώρο και για ατμοσφαιρικές συνθήκες υπαίθρου. 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:

- Ο αριθμός των καλωδίων ισχύος αυτοματισμού και ελέγχου, που θα τοποθετηθούν σε κάθε εσχάρα, περιλαμβανομένων και των μελλοντικών.
- Αποφυγή περιοχών όπου θα γίνεται συντήρηση μηχανημάτων, σωλήνων κτλ. και περιοχών όπου προβλέπεται επέκταση των εγκαταστάσεων του έργου.

- Αποφυγή περιττών διαδρομών.
- Όδευση των εσχάρων σε μεγάλο ύψος με κατάλληλες καθόδους στις διάφορες καταναλώσεις.
- Όδευση εσχάρων σε οριζόντιες και κάθετες διευθύνσεις κατά το μέτρο του δυνατού.

Οι εσχάρες οδεύσεως των καλωδίων θα φέρουν ομοίου τύπου στοιχεία σύνδεσης και θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής τους. Θα ακολουθούν το παρακάτω διαστασιολόγιο με τα ελάχιστα πάχη ελάσματος:

A/A	Διαστάσεις [mm]	Πάχος ελάσματος [mm]
1	2	3
2	100 χ 50, 200 χ 50	1,00
3	100 χ 100, 200 χ 100	1,25
4	300 χ 50, 400 χ 50	1,50
5	300 χ 100, 400 χ 100	1,50
6	500 χ 100	2,00
7	600 χ 100	2,00

Πίνακας: 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 300 mm. 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 εν θερμώ θα γίνει μετά την κατασκευή κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

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 επιφάνειας του θα παραμένει κενό (εφεδρεία).

Τα καλώδια θα ασφαρίζονται 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 600 mm. Οι βραχίονες στηρίξεως των εσχάρων θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένο εν θερμώ χαλυβοέλασμα πάχους τουλάχιστον 2 mm και θα έχουν πλάτος τουλάχιστον 1 cm μεγαλύτερο από το πλάτος της σχάρας που στηρίζουν και θα είναι υπολογισμένα για μέγιστο φορτίο 50 kg. Οι αποστάσεις μεταξύ τους θα είναι τέτοιες ώστε οι μεν σχάρες πλάτους 100 mm - 300 mm να δέχονται φορτίο 100 kp/m ενώ οι σχάρες πλάτους 400 mm - 600 mm φορτίο 200 kp/m. Σε κάθε περίπτωση, η μεταξύ τους απόσταση δεν θα υπερβαίνει σε καμιά περίπτωση τα 1.200 mm. 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 3 mm μορφής διπλού «Π» μονοί ή διπλοί ανάλογα με τα φορτία των εσχάρων. Για εσχάρες πλάτους μεγαλύτερου από 200 mm 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 κτλ. 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 τότε θα τοποθετείται στην εσχάρα ειδικό διαχωριστικό εξάρτημα κατά μήκος έτσι ώστε να διαχωρίζει την σχάρα σε δυο τμήματα. Το ένα θα περιέχει τα καλώδια των αναλογικών σημάτων και το άλλο τα υπόλοιπα καλώδια σημάτων.

Κουτιά διακλάδωσης

Τα πλαστικά κουτιά διακλάδωσης θα είναι κατασκευασμένα από PVC, ιδίων προδιαγραφών κατασκευής με τους ευθύγραμμους σωλήνες, με κάλυμμα πρεσσαριστό 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 62 mm x 62 mm, 82 mm x 82 mm, 91 mm x 91 mm και 100 mm x 100 mm κατά περίπτωση προστασίας IP 55.

Τα χαλύβδινα κουτιά θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοέλασμα πάχους 3 mm γαλβανισμένα εν θερμώ 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.

Σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων

Οι σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων, σταθερές και εύκαμπτες, πρέπει να γίνουν σύμφωνα με τα πρότυπα: ΕΛΟΤ HD 384, ΕΛΟΤ EN 50085.01, ΕΛΟΤ EN 50086.02, ΕΛΟΤ EN 61386.01, ΕΛΟΤ EN 60423, ΕΛΟΤ EN 60670.01, ΕΛΟΤ EN 60614.

Οι πλαστικές σωληνώσεις όδευσης ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι βαρέως τύπου και θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-04-20-01-02.

Οι χαλυβδοσωλήνες σπιράλ θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τη σύνδεση μηχανημάτων και οργάνων με τα χαλύβδινα κουτιά διακλάδωσης. Οι σωλήνες θα είναι ανοξείδωτοι, 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 απ' 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 20 mm. Η πληρότητα των σωλήνων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40% και σε κάθε περίπτωση ο μέγιστος αριθμός αγωγών σε κάθε σωλήνωση δεν θα υπερβαίνει τα οριζόμενα στα πρότυπα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02. Δεν θα γίνονται δεκτές άνω των δύο αλλαγών διεύθυνσης, χωρίς ενδιάμεσο κουτί διακλάδωσης ή φρεάτιο.

Όλες οι σωληνώσεις προστασίας θα εγκατασταθούν κατά τρόπο που να εξασφαλίζει τον εξαερισμό και την αποστράγγιση 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 σφικθεί 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 απ' ευθείας 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
A/A	Διάμετρος [mm]	Διάστημα [m]
1	2	3
1	20	2,50
2	25	2,00
3	30	1,20

Πίνακας: Διαστήματα στηριγμάτων επίτοιχων σωληνώσεων

Στα σημεία καμπυλώσεως, οι σωλήνες θα στερεώνονται αποτελεσματικά σε απόσταση 225 mm 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 μεγάλους 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.

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 κτλ 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 100 mm και 150 mm με πάχος τοιχώματος 6 mm και διαμέτρου 200 mm με πάχος τοιχώματος 8 mm 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 800 mm για σωλήνες διαμέτρου 100 mm και 1.000 mm για σωλήνες διαμέτρου 150 mm και 200 mm.
- 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 800 mm προκειμένου για αγωγούς χαμηλής τάσεως και 1.200 mm προκειμένου για αγωγούς μέσης τάσεως. Σε περιπτώσεις που τα καλώδια περνούν σε ευθεία γραμμή μέσα από τα φρεάτια οι ελάχιστες διαστάσεις τους θα είναι 600 mm χ 600 mm. Σε περιπτώσεις που το καλώδιο αλλάζει κατεύθυνση, οι ελάχιστες διαστάσεις του φρεατίου θα είναι 800 mm χ 800 mm. 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 30 το πολύ μέτρα και 5 το πολύ μέτρα 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 σ' 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 κτλ), 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 τον σκοπό αυτό εξαρτημάτων προσαρμογής. Το μήκος της εύκαμπτης σωλήνωσης, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να είναι μικρότερο από 400 mm.

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.

Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Στις τιμές περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα συμβατικά τεύχη, προμήθεια και εγκατάσταση των υλικών για παράδοση σε πλήρη λειτουργία. Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά δαπάνες, ανηγμένες σε μέτρο μήκους καλωδίου, για:

την προμήθεια, μεταφορά και αποθήκευση επί τόπου του έργου των καλωδίων, κάθε τύπου, των σωλήνων προστασίας τους, των εσχάρων στηρίξεως και κάθε υλικού και μικροϋλικού στήριξης και όδευσης.

τις εργασίες εκσκαφής χανδάκων και επανεπίχωσής τους, κατασκευής φρεατίων κτό

τις εργασίες για τη διάτρηση και αποκατάσταση δομικών μερών, τις κάθε είδους δοκιμές, ελέγχους και ρυθμίσεις

Φωτιστικά σώματα

Γενικά

Για όλα τα φωτιστικά σώματα θα παραδοθούν πλήρη περιγραφικά φυλλάδια των κατασκευαστών. Τα φωτιστικά σώματα νοούνται πλήρη με λαμπτήρες, συρματώσεις, πυκνωτές, εκκινήτες και ότι άλλο απαιτείται, έτοιμα προς σύνδεση και λειτουργία.

Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι αρίστης κατασκευής και θα τύχουν της εγκρίσεως της Επιβλέψεως πριν παραγγελθούν.

Τεχνική προδιαγραφή φωτιστικών LED 2X36 W

Τα φωτιστικά σώματα για λαμπτήρες φθορισμού θα είναι επιμήκη, βαθμού προστασίας IP55, με ημιδιαφανές πλαστικό κάλυμμα.

Πλαστική βάση από πολυεστέρα ενισχυμένο με ίνες γυαλιού, δύσκολα αναφλεγόμενο και ανθεκτικό στις επιδράσεις οξέων.

Εσωτερικά θα φέρουν λευκό ανακλαστήρα, στον οποίο θα είναι στερεωμένες οι λυχνιολαβές. Στη βάση θα είναι στερεωμένα τα πλαστικά μάνδαλα, που θα συγκρατούν το διαφανές πλαστικό κάλυμμα από πολυμεθακρυλικό.

Στην μετώπη της βάσεως θα υπάρχει η εισαγωγή του καλωδίου, η οποία θα προστατεύεται με ελαστικό παρέμβυσμα η στυπιοθλίπτη έτσι ώστε να δημιουργείται στεγανότητα.

Τεχνική προδιαγραφή φωτιστικών LED νέας τεχνολογίας επί ιστού εξωτερικών χώρων

Το φωτιστικό τύπου LED για δρόμους και παρκινγκ με κατανάλωση έως 95 W, πρέπει να διαθέτει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

1. Ισχύς φωτιστικού ≤ 95 W
2. Ενδεικτική φωτεινότητα ≥ 7.800 lumens
3. Αντοχή σε σκόνη και υγρασία $\geq IP 65$
4. Τάσης εισόδου 220V έως 240V AC.
5. Συντελεστής ισχύος $\geq 0,90$
6. Χρώμα φωτισμού CCT 3.900K έως 4.600K
7. Color Rendering Index (CRI) – Δείκτης ≥ 70 βαθμού απόδοσης χρωμάτων
8. Διάρκεια ζωής (L80) ≥ 50.000

9. Αντοχή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος -20 έως +45 °C
10. Εξωτερικό κάλυμμα Ανθεκτικό, υψηλής διαφάνειας με UV πρόσθετο για αντίσταση στη γήρανση λόγω του ήλιου και των καιρικών συνθηκών.
11. Ανοιγόμενο για εύκολη και γρήγορη αντικατάσταση- συντήρηση του φωτιστικού.
12. Σύστημα LED – διαθλαστήρας Θα βρίσκεται σε ανεξάρτητες μεταξύ τους πλακέτες έτσι ώστε αν καταστραφεί κάποιο να μπορεί να αλλαχθεί μόνο αυτό και όχι όλη η οπτική μονάδα.
13. Βάρος ≤ 15 Kg
14. Κέλυφος φωτιστικού υψηλής θερμικής αγωγιμότητας από αλουμίνιο με ψήκτρα
15. Εγγύηση ≥ 5 χρόνια
16. Μαχαιρωτός διακόπτης διακοπής παροχής σε περίπτωση ανοίγματος του καλύμματος του φωτιστικού.
17. Προστασία υπερθέρμανσης των LED: το τροφοδοτικό των LED θα πρέπει να έχει θερμοστάτη και να επιτρέπει τη λειτουργία τους στο 100% όσο η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεταξύ -20°C και $+45^{\circ}\text{C}$. Αν η θερμοκρασία υπερβεί τους 45°C τότε το τροφοδοτικό πρέπει να προστατεύει τα LED, μειώνοντας το ρεύμα λειτουργίας τους ή ακόμα και διακόπτοντας αυτήν.

Πιστοποιητικά – διασφαλίσεις που απαιτούνται επί ποινή αποκλεισμού:

- Πιστοποιητικό ISO 9001:2008 του κατασκευαστή.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης του φωτιστικού κατά ENEC ή σε περίπτωση που δεν υπάρχει πιστοποιητικό συμμόρφωσης κατά ENEC:
- Πιστοποιητικό συμφωνίας με EN 60598-1 (Γενικό Πρότυπο Φωτιστικών)
 - EN 60598-/- (Ειδικό Πρότυπο της Κατηγορίας)
 - EN 55015 / EN 61547 (Πρότυπο ραδιοταραχών/ατρωσίας ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας)
 - EN 61000-2-3/EN61000-3-3 (Εκπομπών
 - Αρμονικών και Διακυμάνσεων)
- Πιστοποιητικό συμφωνίας με EN 62471 (Πρότυπο φωτοβιολογικής (photobiological) καταλληλότητας)
 - Να έχει σήμανση CE της ευρωπαϊκής ένωσης
 - Εγγύηση καλής λειτουργίας για πέντε (5) τουλάχιστον χρόνια.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

Τοπολογία του συστήματος

Σε πλήρη ανάπτυξη, όλη η εγκατάσταση εποπτεύεται από έναν απομακρυσμένο υπολογιστή ο οποίος περιλαμβάνει όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό σύνδεσης με το διαδίκτυο και το λογισμικό που απαιτείται για την υλοποίηση της cloud based εφαρμογής. Σε κάθε αντλιοστάσιο και στη δεξαμενή, εγκαθίσταται Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) που είναι εξοπλισμένος με μονάδα ελέγχου, η οποία συλλέγει και επεξεργάζεται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου και μεταφέρει την πληροφόρηση στον απομακρυσμένο υπολογιστή, και δέχεται από αυτόν εντολές. Η επικοινωνία του ΤΣΕ θα γίνεται μέσω GPRS modem.

Η μονάδα ελέγχου (PLC) θα διαθέτει κατάλληλο πρόγραμμα μέσω του οποίου θα εκτελούνται οι απαραίτητες ενέργειες με βάση τις τιμές των παραμέτρων και των σημάτων που καταγράφει. Βάσει αυτού του προγραμματισμού θα δίνει τις κατάλληλες εντολές για την παύση ή λειτουργία στον εξοπλισμό τον οποίο ελέγχει καθώς και θα τις εμφανίζει σε τοπική οθόνη αφής και θα τις μεταφέρουν στην cloud based εφαρμογή. Επίσης θα εμφανίζει στην οθόνη αφής και θα μεταφέρει στην εφαρμογή όλες τις βλάβες που μπορεί να παρουσιαστούν στον εν λόγω εξοπλισμό για να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες από πλευράς του συντηρητή για την αποκατάστασή τους. Οι βλάβες με τα στοιχεία αυτών θα μεταφέρονται στα κινητά τηλέφωνα των χειριστών μέσω μηνυμάτων SMS για να προβούν στην άμεση επιβεβαίωση, εκτίμηση και αποκατάστασή της.

Λειτουργικές απαιτήσεις αντλιοστασίου

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

1. Σήμανση υπάρξεως τάσεως στα κυκλώματα ελέγχου
2. Σύστημα ελέγχου λειτουργίας καταθλιπτικών αγωγών

Λειτουργικές απαιτήσεις αντλητικών συγκροτημάτων

1. Εκκίνηση και στάση των αντλιών βάσει της στάθμης στη δεξαμενή Νο 2 (των 750 m³), για τιμές της στάθμης που να μπορούν να ρυθμιστούν επί τόπου του έργου. Ανάλογα με τον αριθμό των αντλιών που τίθενται σε λειτουργία επιλέγεται από το σύστημα αυτοματισμού και πόσοι και ποιοι καταθλιπτικοί αγωγοί θα λειτουργούν.

2. Αυτόματη αντικατάσταση μιας αντλίας που τυχόν δεν λειτουργεί με την επόμενη σε σειρά εναλλαγής με ταυτόχρονη σήμανση.
3. Αυτόματη κυκλική εναλλαγή της σειράς λειτουργίας των αντλιών, δηλαδή κάθε εντολή στάσης θα επιδρά στην πρώτη αντλία που μπήκε σε λειτουργία και κάθε εντολή εκκίνησης θα επιδρά στην αντλία που έχει σειρά μετά την τελευταία αντλία που μπήκε σε λειτουργία. Στον κύκλο θα ληφθεί υπόψη μελλοντικά και μία ακόμη.
4. Επιλογή "αυτομάτου" ή "χειροκινήτου" τρόπου ελέγχου της λειτουργίας των αντλιών μέσω μεταγωγέα τριών θέσεων (αυτόματα - στάση - χειροκίνητα), με τον οποίο επιτυγχάνονται τα ακόλουθα όταν ο αντίστοιχος μεταγωγέας του πίνακα βρίσκεται στην αντίστοιχη θέση:
 - Στη θέση "στάση" του μεταγωγέα, ο αυτόματος διακόπτης ομαλής εκκίνησης της αντλητικής μονάδας παραμένει ανοικτός. Ο αυτοματισμός γνωρίζει αυτό και κατά την εναλλαγή υπερπηδάει αυτόματα την αντίστοιχη αντλία.
 - Στη θέση "αυτόματα" ο αυτόματος διακόπτης ελέγχεται τελείως από το αυτόματο σύστημα λειτουργίας. Για να ξεκινήσει ο κινητήρας πρέπει η στάθμη του νερού στη δεξαμενή να είναι χαμηλότερη από την καθορισμένη στάθμη. Όταν συμβαίνει αυτό, μόλις δοθεί εντολή εκκίνησης από το σύστημα αυτοματισμού, κλείνει ο αυτόματος διακόπτης ομαλής εκκίνησης και ο κινητήρας ξεκινάει. Η στάση του κινητήρα θα γίνει πάλι από το σύστημα ελέγχου στάθμης και, σε έκτακτη περίπτωση, από κάποιο από τα συστήματα προστασίας.
 - Στη θέση "χειροκίνητα" το αυτόματο σύστημα δεν επιδρά στον αυτόματο διακόπτη και ο κινητήρας μπαίνει σε λειτουργία χειροκίνητα. Πάντως αποκλείεται η εκκίνηση του κινητήρα εφόσον υπάρχει σήμανση βλάβης.
5. Αποκλεισμό εκκίνησης των αντλιών που δεν λειτουργούν.
6. Σήμανση "λειτουργία" κάθε μιας αντλίας.
7. Σήμανση "βλάβη" κάθε μιας αντλίας σε περίπτωση που δόθηκε εντολή εκκίνησης "αυτόματα" ή "χειροκίνητα" και η αντλία δεν μπήκε σε λειτουργία.
8. Σήμανση υπερθέρμανσης κάθε ενός κινητήρα αντλίας.
9. Αποκατάσταση λειτουργίας μετά από δράση των αυτοματισμών 7 και 8 μόνο με παρέμβαση του προσωπικού.
10. Μέτρηση και ένδειξη στάθμης νερού στη δεξαμενή για την αυτόματη διαδοχική εκκίνηση και στάση των αντλιών. Θα διακόπτεται η λειτουργία όλων των αντλιών αν η στάθμη του νερού ανέβει πάνω από την καθορισμένη ανώτατη στάθμη ασφαλείας και θα υπάρχει σχετική σήμανση της κατάστασης αυτής.

Λειτουργικές απαιτήσεις δεξαμενής νερού

Συνοπτικά οι λειτουργικές απαιτήσεις σήμανσης και αυτοματισμού για τη δεξαμενή νερού είναι οι παρακάτω:

1. Σήμανση υπάρξεως τάσεως στα κυκλώματα ελέγχου
2. Σήμανση σε περίπτωση χαμηλής στάθμης νερού στην δεξαμενή (κάτω από τη στάθμη ασφαλείας).

Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ)

Γενική περιγραφή συστήματος

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου (ΤΣΕ) εγκαθίσταται στο αντλιοστάσιο και θα βρίσκεται ενσωματωμένος σε ξεχωριστό πεδίο του ηλεκτρικού πίνακα ώστε να βρίσκεται όσο πιο κοντά γίνεται στα σημεία όπου καταλήγουν τα καλώδια μέσω των οποίων μεταφέρονται τα σήματα από τα αντίστοιχα όργανα μετρήσεων καθώς και με τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό οδήγησης των αντλιών (ομαλοί εκκινητές). Ο ΤΣΕ δίνει τη δυνατότητα επιτήρησης και ελέγχου από απομακρυσμένο σημείο, μέσω GPRS modem με τη χρήση βιομηχανικού δρομολογητή και cloud based εφαρμογής. Ο ΤΣΕ αποτελείται από:

- το επικοινωνιακό υλικό και λογισμικό τηλεπαρακολούθησης
- εξοπλισμό του συστήματος ελέγχου (οθόνη αφής με μιμικό διάγραμμα της εγκατάστασης)

Ο ΤΣΕ επιτήρησης περιλαμβάνει μονάδα PLC με το αντίστοιχο λογισμικό, οθόνη αφής/προβολής κ.λ.π. έτσι ώστε να υπάρχει πλήρης και αξιόπιστη εποπτεία του εξοπλισμού του αντλιοστασίου και ταυτόχρονα να παρέχεται η δυνατότητα για τηλεπαρακολούθηση (monitoring) και τηλεελέγχου.

1. Ο πίνακας αυτοματισμού θα περιέχει τη βασική λογική μονάδα, που θα επιτελεί τις διάφορες λειτουργίες που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους. Η μονάδα αυτή θα είναι ηλεκτρονική, προγραμματιζόμενη (Programmable Controller - PC), αποτελούμενη από περισσότερα ανεξάρτητα εναλλάξιμα στοιχεία (Modules).
2. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει κατ' ελάχιστο να περιλαμβάνει μία κάρτα τροφοδότησης, μία κάρτα κεντρικού μικροεπεξεργαστή (CPU) και τον απαιτούμενο αριθμό καρτών ψηφιακών εξόδων, καρτών ψηφιακών εισόδων και καρτών αναλογικών μεγεθών. Το σύστημα θα πρέπει να είναι επεκτάσιμο ώστε μελλοντικά να μπορεί να συνδεθεί σε ένα γενικό σύστημα τηλεχειρισμού των Η/Μ εγκαταστάσεων όλου του έργου.

3. Ο μικροεπεξεργαστής θα έχει εσωτερική μνήμη RAM και θα δέχεται και εξωτερική ένθετη μνήμη RAM ή EPROM με χωρητικότητα απόλυτα επαρκή και με περιθώριο τουλάχιστον 20% έναντι της απαιτούμενης για τις προβλεπόμενες από την προδιαγραφή λειτουργίες.
4. Η λογική αυτή μονάδα, που αποτελεί το βασικό στοιχείο του συστήματος αυτοματισμού, πρέπει να είναι διεθνώς αναγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου, ο οποίος να έχει αντιπροσωπεία με ισχυρή υποστήριξη στην Ελλάδα (service, ανταλλακτικά κλπ.).
5. Ο πίνακας αυτοματισμού θα είναι μεταλλικός τύπου πεδίου, όμοιος με τα ηλεκτρικά πεδία, κατασκευασμένος από σιδηρογωνιές και χαλυβδοέλασμα πάχους 2 χλστ., κλειστός από όλες τις πλευρές, αλλά με δυνατότητα εύκολης επισκέψεως του εσωτερικού του με κατάλληλη πόρτα μπροστά.
6. Εκτός από τα βασικά κυκλώματα αυτοματισμού, ο πίνακας ελέγχου θα περιέχει και όλα τα όργανα ενδείξεως, τις λυχνίες σημάνσεως, τα πλήκτρα χειρισμού, τους μεταγωγικούς διακόπτες, το σύστημα τροφοδοτήσεως, τη σειρήνα, το σύστημα ελέγχου καλής λειτουργίας λυχνιών και κάθε άλλο στοιχείο που απαιτείται, ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού, όπως καθορίζεται στην περιγραφή αυτή και να εκτελούνται οι λειτουργίες που αναφέρονται σε αυτή.
7. Η τοποθέτηση των οργάνων ενδείξεως, λυχνιών και διακοπών στην όψη του πίνακα θα γίνει κατά τρόπο ώστε να διαχωρίζονται σαφώς οι γενικές σημάνσεις του αντλιοστασίου και οι σημάνσεις, μετρήσεις, διακόπτες κ.λ.π. κάθε μιας εγκατάστασης χωριστά.
8. Κάτω από κάθε πλήκτρο, όργανο ενδείξεως, διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μία πινακίδα που θα γράφει με ανάγλυφα γράμματα σε Ελληνική γλώσσα τον προορισμό ή την ένδειξη του αντίστοιχου οργάνου.
9. Όλες οι φωτεινές σημάνσεις ανωμαλίας θα είναι διακεκομμένες.
10. Οι ηχητικές σημάνσεις θα μπορούν να διακόπτονται με ένα πλήκτρο ενώ ταυτόχρονα θα παραμένει η οπτική σήμανση μέχρι να επισκευασθεί η ανωμαλία αλλά θα μετατρέπεται από διακεκομμένη σε συνεχή.
11. Όλες οι εσωτερικές καλωδιώσεις του πίνακα αυτοματισμού με τις οποίες προβλέπεται η σύνδεση των εξωτερικών οργάνων θα καταλήγουν σε αριθμημένους ακροδέκτες, που θα επιτρέπουν τον ακριβή προσδιορισμό της συνδέσεως.
12. Τα συστήματα του πίνακα πρέπει επίσης να είναι προστατευμένα από παρασιτικές αιχμές τάσης που μπορεί να εμφανιστούν στο δίκτυο τροφοδότησης. Επίσης θα προβλέπεται όπως προαναφέρθηκε προστατευτική αντικεραυνική διάταξη.

13. Μαζί με τον πίνακα, εκτός από τα σχέδια συνδεσμολογίας, θα παραδοθεί και αναλυτικός κατάλογος των υλικών που περιλαμβάνει (είδος, τύπος, μέγεθος, οίκος κατασκευής κ.λ.π.), ώστε να διευκολυνθεί το έργο της συντήρησης από πλευράς εξεύρεσης ανταλλακτικών.

Κάθε πίνακας ελέγχου θα διαθέτει μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος, ώστε ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής να συνεχίζει να λειτουργεί ακόμη και μετά από βίαιη διακοπή της τροφοδοσίας λόγω χειρισμού ή βλάβης ή διακυμάνσεων της τάσης τροφοδοσίας λόγω ανωμαλιών του δικτύου. Η μονάδα αυτή θα είναι compact, θα τοποθετείται σε ράγα πλησίον του PLC και θα στηρίζει την συνεχή τάση τροφοδοσίας του PLC στα 24V DC. Για το λόγο αυτό θα είναι συνδεδεμένη στην έξοδο του τροφοδοτικού του PLC. Ειδικότερα, όταν η τάση εισόδου της μονάδας του UPS πέσει κάτω από ένα όριο ασφαλείας, το οποίο θα έχει προεπιλεγεί, τότε μέσω άμεσης ηλεκτρονικής σύνδεσης με τους συσσωρευτές θα παρέχεται στήριξη της τάσης τροφοδοσίας. Ακόμη, η μονάδα αυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα:

- Εύρος τάσης εισόδου: 22-29 V DC
- Όριο τάσης σύνδεσης μπαταρίας: ρυθμιζόμενο με DIP διακόπτες στην περιοχή 22-25,5 V DC με διακριτά βήματα των 0,5 V
- Τάση εξόδου: 24 V DC
- Ρεύμα εξόδου ≥ 5 A ανάλογα και με το τροφοδοτικό που χρησιμοποιείται και τις απαιτήσεις του συνδεδεμένου εξοπλισμού
- Βαθμός απόδοσης $\geq 95\%$
- Προστασία αναστροφής πολικότητας της τάσης εισόδου και των συσσωρευτών
- Προστασία υπερφόρτισης
- Προστασία βραχυκυκλώματος με ενσωματωμένη ασφάλεια 16A
- Αυτόματη αποσύνδεση αν η τάση πέσει κάτω των 19V
- Επιτήρηση τάσης συσσωρευτών και ένδειξη για αλλαγή αυτών
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0-+60 °C με φυσικό αερισμό
- Βαθμός προστασίας IP20 (κατά EN60529)
- Πιστοποίηση κατά ISO και CE

Οι συσσωρευτές της μονάδας UPS που θα προσφέρουν την στήριξη της τάσης θα μπορούν να τοποθετηθούν και αυτοί σε ράγα και θα έχουν χαμηλό ρυθμό αυτοεκφόρτισης της τάξης του 3% περίπου μηνιαίως στους 200C. Θα είναι κλάσης προστασίας III και θα ασφαρίζονται έναντι βραχυκυκλώματος με ασφάλεια 20A, ενώ θα μπορούν να προσφέρουν αυτονομία λειτουργίας στο διασυνδεδεμένο εξοπλισμό τουλάχιστον μίας ώρας (1h).

Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)

Ορισμός θέσης

Ως κεντρικός σταθμός ελέγχου ορίζεται ο υπολογιστής εκείνος ο οποίος σκοπό έχει την συνολική επίβλεψη του συστήματος και κατά συνέπεια έχει πρόσβαση σε κάθε δυνατή λειτουργία του συστήματος. Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου τοποθετείται σε σημείο που θα ορίσει ο Εργοδότης και αποτελεί κόμβο επικοινωνίας μεταξύ :

- Συστήματος και ανθρώπου – χειριστή
- Συστήματος και άλλων περιφερειακών προγραμμάτων διαχείρισης – υποστήριξης

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

- Λογισμικό Web Browsing
- Hardware & Software για τη διασύνδεση του Η/Υ του κεντρικού σταθμού με το Internet

Επίσης στην οθόνη του συστήματος που θα εκτελείται στον Η/Υ θα υπάρχει προστασία πρόσβασης του κάθε χειριστή μέσω κωδικών (Passwords).

Περιγραφή κεντρικού σταθμού ελέγχου (ΚΣΕ)

Το κέντρο ελέγχου (ΚΣΕ) θα αποτελείται από ένα (1) Ηλεκτρονικό Υπολογιστή στον οποίο θα εκτελείται πρόγραμμα οπτικοποίησης των δεδομένων που είναι αποθηκευμένα στην cloud based εφαρμογή, καθώς και επεξεργασία τους με μορφή γραφημάτων κ.λ.π.

Οθόνες στον ηλεκτρονικό υπολογιστή

Παρέχουν στον χειριστή ή στους χειριστές του συστήματος τα στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να διαχειριστούν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται. Ο τοπικός σταθμός ελέγχου μεταφέρει τα δεδομένα στο PLC και από εκεί διαμέσου του βιομηχανικού δρομολογητή και της cloud based εφαρμογής θα μεταφέρονται και θα εμφανίζονται στην οθόνη του Η/Υ τα δεδομένα σύμφωνα με το προγραμματισμό. Στην οθόνη θα παρουσιάζονται τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τα δεδομένα που θα καταγράφονται σε αρχεία στην εφαρμογή θα δύναται ο χρήστης να τα μεταφέρει στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή. Τιμές που μετρούνται σαν alarms θα εμφανίζονται χρωματισμένες (κόκκινο). Το αρχείο θα περιέχει εκτός από την τιμή του μετρούμενου μεγέθους, την ημερομηνία, την ώρα μέτρησης και τον σταθμό (ΤΣΕ) που

μετρήθηκε. Αυτά τα αρχεία θα είναι τα κύρια αρχεία που θα χρησιμοποιούνται για την έκδοση αναφορών και διαγραμμάτων.

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

- επίπεδο επισκέπτη του συστήματος, δυνατότητα περιήγησης στις οθόνες του Η/Υ.
- επίπεδο εξουσιοδοτημένου χειριστή με επιπλέον δυνατότητα εισαγωγής παραμέτρων εμφάνισης αναφορών, αποσφαλμάτωσης και τηλεχειρισμού εξοπλισμού.
- Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω κάθε χειριστής θα μπορεί ανάλογα με τον κωδικό του και απλή χρήση του ποντικιού (mouse) να κινείται από την αρχική οθόνη στις επιμέρους οθόνες του συστήματος. Επίσης με την χρήση του ποντικιού (mouse) θα υπάρχει πρόσβαση στο σύνολο των δυνατοτήτων της εφαρμογής (λ.χ. μετάβαση ανάμεσα στις οθόνες του συστήματος, εισαγωγή παραμέτρων λειτουργίας, κλπ).

Τέσσερις θα είναι οι κύριες οθόνες του συστήματος που θα εμφανίζονται στην οθόνη του Η/Υ:

- Στην αρχική οθόνη με το όνομα του σταθμού και την εισαγωγή του κωδικού εισόδου για την περαιτέρω πλοήγηση στο σύστημα.
- Η οθόνη όπου θα εμφανίζεται το διάγραμμα λειτουργίας (P&I) της εγκατάστασης με την εμφάνιση όλου του εξοπλισμού και των οργάνων. Θα υπάρχουν δηλαδή σχεδιασμένα, το υδραυλικό δίκτυο, οι αντλίες, τα όργανα μέτρησης, κ.λ.π. Σφάλμα θα υπάρχει όταν κάποιες παράμετροι λειτουργίας (alarms) που τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά σήματα του ΤΣΕ είναι εκτός ορίων ή όταν κάποια σήματα βλάβης κινητήρων φθάνουν στο PLC (θερμικό, non response, κ.λ.π.).
- Οθόνη όπου θα εμφανίζονται όλα τα σφάλματα του συστήματος με την ημερομηνία, την ώρα που συνέβησαν και ποιος χειριστής αναγνώρισε το σφάλμα και προέβη στις κατάλληλες ενέργειες αποκατάστασης αυτού.
- Οθόνη όπου θα εμφανίζονται όλες οι τιμές των αισθητηρίων.
- Γενικά, ο χειριστής του Η/Υ του ΚΣΕ θα δύναται να κάνει χειρισμό και έλεγχο από τον Η/Υ του σαν να ήταν μπροστά στην οθόνη αφής του αντλιοστασίου.

Προδιαγραφές Οργάνων Πεδίου

Για την λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού προτίθεται να εγκατασταθούν για με τις γεωτρήσεις ένα ροόμετρο στη σωλήνα κατάθλιψης του κάθε υποβρύχιου αντλητικού

συγκροτήματος για δε τη δεξαμενή των 750 m³ αισθητήριο στάθμης. Τα εν λόγω αισθητήριο αναλύονται ως ακολούθως:

Αναλογικό σταθμήμετρο υδροστατικής πίεσης 4-20mA με αισθητήρα υπερήχων

Ο αισθητήρα υπερήχων θα εκπέμπει συνεχώς ηχητικούς παλμούς υψηλής συχνότητας προς την επιφάνεια του στόχου και ανακλώνται πίσω στον αισθητήρα. Τα ηλεκτρονικά του αισθητήρα μετρούν το χρόνο λήψης του σήματος και τον μετατρέπουν σε μονάδα μήκους.

Δεδομένου ότι η ταχύτητα του ήχου επηρεάζεται από τη θερμοκρασία αέρα, ο αισθητήρας υπερήχων περιλαμβάνει έναν ενσωματωμένο αισθητήρα θερμοκρασίας. Οι μετρήσεις στάθμης/απόστασης αντισταθμίζονται αυτόματα σε όλη την κλίμακα λειτουργίας του αισθητήρα.

Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά

- Άμεση απεικόνιση μετρούμενης τιμής σε mm/cm ή % σε ψηφιακή (LED) ένδειξη τοπικά στο αισθητήριο
- Αντιστάθμιση θερμοκρασίας για μέτρηση ακριβείας σε εφαρμογές με διακύμανση θερμοκρασίας
- Δυνατότητα ρύθμισης του αισθητήρα μέσω της ψηφιακής απεικόνισης
- 1 ή 2 rnr ή rnr σήματα για όλους τους αισθητήρες
- Αναλογικά σήματα εξόδου 4-20 mA και 0-10 V (2 αναλογικά σήματα σε ένα αισθητήρα)
- Τάση λειτουργίας 9-30 V DC για ποικίλες εφαρμογές
- Λειτουργία teach-in για αναγνώριση των συμβατικών σημείων ανίχνευσης
- Αυτόματος συγχρονισμός για ταυτόχρονη λειτουργία μέχρι και 10 μονάδων σε περιορισμένους χώρους
- Αυτόματη μεταστροφή μεταξύ εξόδων ρεύματος & τάσης για απλή λειτουργία

Ροόμετρα υπερήχων transit για καθαρά υγρά χωρίς επαφή με το μέσο ροής.

Το Μοντέλο transit time 6.1 λειτουργεί σε ένα ευρύ φάσμα διαμέτρων και υλικών αγωγών, συμπεριλαμβανομένων των χάλυβα, ανοξείδωτου χάλυβα, όλκιμο σίδηρο, χυτοσίδηρο, PVC, PVDF, fiberglass, χαλκό, ορείχαλκο, αλουμίνιο και σωλήνες συνδεδεμένες με επενδύσεις όπως εποξειδικά, καουτσούκ και τεφλόν.

Το Ροόμετρο υπερήχων transit 6.1 λειτουργεί με τη μέτρηση του "χρόνου διέλευσης» ή «χρόνου πτήσης» για παλμούς υπερήχων που μεταδίδονται από τον ένα μετατροπέα στον άλλο. Ανάλογα με τη διαμόρφωση της εγκατάστασης, το σήμα μπορεί να διασχίσει τον αγωγό, μία, δύο ή τέσσερις φορές. Για τη μέτρηση της ροής συγκρίνεται ο χρόνος διέλευσης μεταξύ σημάτων, σήματα υπερήχων που ταξιδεύουν ανάντη και κατόντη. Χωρίς ροή, ο χρόνος διέλευσης θα είναι ίσος και στις δύο κατευθύνσεις. Με τη ροή, ο ήχος θα ταξιδέψει ταχύτερα στην κατεύθυνση της ροής και πιο αργά κατά της ροής. Επειδή το σήμα υπερήχων πρέπει να διασχίσει το σωλήνα προς τον μετατροπέα λήψης, το ρευστό δεν πρέπει να περιέχει σημαντική συγκέντρωση φυσαλίδων ή στερεών. Διαφορετικά, ο ήχος υψηλής συχνότητας θα είναι εξασθενημένος και πολύ αδύναμος για να διασχίσει τον αγωγό.

Τα βασικά χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν:

- Ζεύγος μετατροπέων υπερήχων - σφικκτήρα για 1/2 "έως 48" (12 mm έως 1200 mm)
- Καλώδια αισθητήρων – ζεύγος 7.6 m / 25 ft ομοαξονικό με BNC βύσματα Εύρος ρυθμού ροής: ± 0.02 to 12 m/sec (± 0.07 to 39 ft/sec)
- Εγκατάσταση με ανοξείδωτα στηρίγματα τοποθέτησης μετατροπέων και σφικκτήρες, ράβδο ευθυγράμμισης και κιτ σιλικόνης σύζευξης
- Περίβλημα - στεγανό, NEMA4X (IP66) από πολυεστέρα και πολυκαρβονικό
- Οθόνη - λευκή φωτιζόμενη
- Αθροιστής - 14 ψηφίων
- Βαθμονόμηση με ενσωματωμένο προγραμματιστή
- Έξοδος - απομονωμένο σήμα 4-20mA (1000 ohm)
- 2 ρελέ ελέγχου - 5 amp, SPDT - προγραμματιζόμενα για αναλογικό παλμό ροής και / ή συναγερμό ροής
- Επιλογές plug-and-play, συμπεριλαμβανομένων των καταγραφικού δεδομένων και επιπλέον ρελέ ελέγχου
- Ισχύς: 100 - 240VAC 50/60Hz, 4 Watt μέγιστη ηλεκτρική προστασία από υπερτάσεις και φίλτρα RFI - AC, αισθητήρα, 4-20mA

Οθόνη αφής

Η έγχρωμη οθόνη αφής παρέχει στον χειριστή ή στους χειριστές του συστήματος τα

στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να διαχειριστούν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται. Η γλώσσα επικοινωνίας με το χρήστη είναι η ελληνική (ελληνικό κείμενο).

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου μεταφέρει τα δεδομένα στο PLC και από εκεί εμφανίζονται στην οθόνη αφής σύμφωνα με τον προγραμματισμό της. Στην οθόνη

θα παρουσιάζονται τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών, σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τα δεδομένα θα μεταφέρονται και στον ΚΣΕ. Τιμές που μετρούνται σαν alarms θα εμφανίζονται χρωματισμένες (κόκκινο). Η οθόνη στον ΚΣΕ θα περιέχει εκτός από την τιμή του μετρούμενου μεγέθους, την ημερομηνία, την ώρα μέτρησης που μετρήθηκε. Αυτά τα αρχεία θα είναι τα κύρια αρχεία που θα χρησιμοποιούνται για την έκδοση αναφορών και διαγραμμάτων.

Το πρόγραμμα θα είναι διαβαθμισμένο σε δυο επίπεδα εκχώρησης αρμοδιοτήτων χειρισμών τα οποία θα γίνονται αντιληπτά με την χρήση κωδικού από τους χειριστές.

Τα δυο επίπεδα αυτά θα είναι :

- επίπεδο επισκέπτη του συστήματος, δυνατότητα περιήγησης στις οθόνες του.
- επίπεδο εξουσιοδοτημένου χειριστή με επιπλέον δυνατότητα εισαγωγής παραμέτρων εμφάνισης αναφορών, αποσφαλμάτωσης.

Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω κάθε χειριστής θα μπορεί ανάλογα με τον κωδικό του και απλή χρήση του δακτύλου (αφή) να κινείται από την αρχική οθόνη στις επιμέρους οθόνες του συστήματος. Επίσης με τον ίδιο (αφή) θα υπάρχει πρόσβαση στο σύνολο των δυνατοτήτων της εφαρμογής (λ.χ. μετάβαση ανάμεσα στις οθόνες του συστήματος, εισαγωγή παραμέτρων λειτουργίας, κλπ).

Τέσσερις θα είναι οι κύριες οθόνες του συστήματος που θα εμφανίζονται στην οθόνη αφής του αντλιοστασίου:

- 1) Στην αρχική οθόνη με το όνομα του σταθμού και την εισαγωγή του κωδικού εισόδου για την περαιτέρω πλοήγηση στο σύστημα.
- 2) Η οθόνη όπου θα εμφανίζεται το διάγραμμα λειτουργίας (P&I) της εγκατάστασης με την εμφάνιση όλου του εξοπλισμού και των οργάνων. Θα υπάρχουν δηλαδή σχεδιασμένα, το υδραυλικό δίκτυο, οι αντλίες λυμάτων, τα όργανα μέτρησης, κλπ. Σφάλμα θα υπάρχει όταν κάποιες παράμετροι λειτουργίας (alarms) που τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά σήματα ενός ΤΣΕ είναι εκτός ορίων ή όταν κάποια σήματα βλάβης κινητήρων φθάνουν στο PLC (θερμικό, nonresponse, κλπ). τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά σήματα ενός ΤΣΕ είναι εκτός ορίων ή όταν ή όταν κάποια σήματα βλάβης κινητήρων φθάνουν στο PLC (θερμικό,

non response, κλπ). κάποια σήματα βλάβης κινητήρων φθάνουν στο PLC (θερμικό, Non response, κλπ).

- 3) Οθόνη όπου θα εμφανίζονται όλα τα σφάλματα του συστήματος με την ημερομηνία, την ώρα που συνέβησαν και ποιος χειριστής αναγνώρισε το σφάλμα και προέβη στις κατάλληλες ενέργειες αποκατάστασης αυτού.
- 4) Οθόνη όπου θα εμφανίζονται όλες οι τιμές των αισθητηρίων.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΦΡΑΞΗΣ ΧΩΡΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Προμήθεια και εγκατάσταση περιφράξεως τεχνικών έργων για το χώρο του αντλιοστασίου ύψους 2,00 m, βαθμιδωτής ή μη διάταξης, αποτελούμενης από πλέγμα γαλβανισμένο διαστάσεων 6X10X2 m, πάχους 2,7mm στηριζόμενο σε γαλβανισμένους πασσάλους διατομής 11/2" ύψους 2,20m από το έδαφος συν 0,30cm μέσα στο έδαφος, πάχος πασσάλων 2mm, ανά αποστάσεις έως 2,50 m, πακτωμένους στο έδαφος με σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται:

- η προμήθεια και τοποθέτηση στην θέση κατασκευής της περίφραξης του συρματοπλέγματος, των πασσάλων και των λοιπών απαιτούμενων υλικών
- η διάνοιξη των οπών πάκτωσης των πασσάλων σε κάθε είδος έδαφος
- η συλλογή και απομάκρυνση προς οριστική απόθεση των προϊόντων εκσκαφών
- η προμήθεια και τοποθέτηση, ευθυγράμμιση και πάκτωση των πασσάλων με σκυρόδεμα
- η προμήθεια και τοποθέτηση του συρματοπλέγματος μέσα σε σενάζ απο μπετόν στην βάση καθ'όλο το μήκος της περίφραξης διαστάσεων 0,30 ύψος X 0,10 πλάτος με τους 10cm απο το υψος κάτω από την επιφάνεια του εδάφους.
- η προμήθεια και τοποθέτηση και στερέωση του συρματοπλέγματος και του σύρματος τάνυσης
- η προμήθεια και τοποθέτηση των απαιτούμενων αντηρίδων και γωνιακών πασσάλων
- η προμήθεια και τοποθέτηση δύο σειρών αγκαθωτού σύρματος στην κορυφή σε όλο το μήκος της περίφραξης
- οι τυχόν φθορές και απομειώσεις των ενσωματωμένων υλικών
- η προμήθεια και τοποθέτηση μίας χαλύβδινης δύφιλης πόρτας διαστάσεων 4X2,20 m (2X2,20m κάθε φύλλο), κατασκευασμένης απο τους ίδιους σωλήνες με την περίφραξη και το

ίδιο πλέγμα, με τις δυο κολώνες απο γαλβανισμένο κοιλοδοκό διαστάσεων 100X100 cm, πάχους 3mm. Η πόρτα θα διαθέτει κλειδαριά και άγκιστρα για λουκέτο.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Κεντρική Μονάδα

Η κεντρική μονάδα του συστήματος θα είναι τελευταίας τεχνολογίας, με δυνατότητα ελέγχου όλων των περιφερειακών τα οποία είναι συνδεδεμένα σε αυτήν και προγραμματισμού από ενιαίο λογισμικό. Όλα τα περιφερειακά στοιχεία πληκτρολόγια-αισθητήρια-σειρήνες-επεκτάσεις τροφοδοτούνται από την κεντρική μονάδα αδιάλειπτα και επιτηρούνται συνεχώς ως προς την κατάστασή τους.

Μέσω του πληκτρολογίου γίνεται ο χειρισμός του συστήματος οπλισμός-αφοπλισμός, η επιτήρηση του συστήματος (κατάσταση ζωνών-τροφοδοσίας) αλλά και ο πλήρης προγραμματισμός, μέσω κωδικών πρόσβασης, των χρηστών αλλά και του τρόπου λειτουργίας όλου του συστήματος συναγερμού.

Η ευελιξία στον προγραμματισμό του συστήματος δίνει τη δυνατότητα τρόπου λειτουργίας σε διάφορα επίπεδα με αποτέλεσμα οι διάφορες ομάδες ζωνών-χώρων να τίθενται σε κατάσταση οπλισμού-αφοπλισμού είτε ανεξάρτητα η μία από την άλλη, είτε σε σχέση μεταξύ τους ώστε να μην μπορεί να αλλάξει η κατάσταση κάποιας, αναλόγως με την κατάσταση κάποιας άλλης.

Το σύστημα αποστέλλει δεδομένα κατάστασης σε απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου με δύο διαφορετικές τηλεπικοινωνιακές συνδέσεις οι οποίες λειτουργούν ως κύρια και εφεδρική και μπορούν να είναι είτε απλές συνδέσεις PSTN, ή ISDN, μισθωμένες ευθείες και δίκτυα κινητής τηλεφωνίας GSM. Οι προαναφερόμενες συνδέσεις επιτηρούνται συνεχώς και σε περίπτωση προβλήματος στη μία εκ των δύο αποστέλλεται άμεσα σήμα τεχνικού προβλήματος γραμμής στα προκαθορισμένα απομακρυσμένα σημεία ελέγχου.

Με βάση τα παραπάνω, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και οι δυνατότητες της κεντρικής μονάδας είναι:

- Υποστήριξη 6-ζωνών on board με δυνατότητα επέκτασης με την προσθήκη module.
- Συνεχής επιτήρηση όλων των ζωνών για διαπίστωση συναγερμού ή βλάβης.
- Σύνδεση πολλαπλών πληκτρολογίων και καρταναγνωστών.

- Ψηφιακή ένδειξη σε οθόνη LCD του ηλεκτρολογίου, κατάστασης συναγερμού, περιγραφή είδους και χώρου στον οποίο προκλήθηκε καθώς και κατάστασης βλάβης με περιγραφή αυτής.
- Λειτουργία χειροκίνητης απομόνωσης ζωνών –bypass με εξουσιοδοτημένους κωδικούς χρήσης.
- Λειτουργία αυτόματης απομόνωσης ζώνης σε περίπτωση ψευδοσυναγερμών.
- Λειτουργία ρύθμισης ευαισθησίας ζώνης μέσω του προγράμματος.
- Προσδιορισμός μόνιμων κωδικών και προγραμματιζόμενων ανάλογα με το επίπεδο πρόσβασης του χρήστη.
- Σταθερή μνήμη για τη διατήρηση του προγραμματισμού και των κωδικών χρηστών σε περίπτωση ολικής απώλειας τροφοδοσίας απεριόριστης χρονικής διάρκειας.
- 4 ενσωματωμένες προγραμματιζόμενες εξόδους για την αποστολή εντολών σε άλλα παρεμφερή συστήματα ανάλογα με την κατάσταση του συστήματος είτε είναι οπλισμένο είτε αφοπλισμένο.
- Ενσωματωμένη εφεδρική πηγή τροφοδοσίας για τη διασφάλιση της αδιάλειπτης λειτουργίας του συστήματος σε περίπτωση απώλειας τάσης δικτύου ΔΕΗ(230V)
- Τέσσερις (4) βοηθητικούς διακόπτες (ρελέ) προγραμματιζόμενους για την ενεργοποίηση άλλων συσκευών.
- Σύνδεση με Σταθμό Λήψης Σημάτων καθώς και με άλλα δύο (2) επιπλέον απομακρυσμένα σημεία για τη συνεχή επιτήρηση των συστημάτων και αποστολή αναφορών.
- Κύκλωμα τροφοδοσίας ups με τροφοδοτικό switching για κανονική και αυτόνομη λειτουργία (απώλεια τάσης ΔΕΗ 230V) με παράλληλη φόρτιση συσσωρευτών.

Πληκτρολόγιο

Το πληκτρολόγιο είναι ο σύνδεσμος μεταξύ του ανθρώπινου δυναμικού (χρήστης) και του συστήματος συναγερμού μέσω του οποίου γίνεται ο προγραμματισμός, ο χειρισμός και ο έλεγχος κατάστασης αυτού. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Δώδεκα (12) αριθμητικά πλήκτρα για τον προγραμματισμό της κεντρικής μονάδας και την εισαγωγή κωδικών χρηστών.
- Επιπλέον πλήκτρα για λειτουργίες του συστήματος και γρήγορες λειτουργίες καθώς και πλήκτρα για περιήγηση στο μενού επιλογών της οθόνης.
- Οθόνη υγρού κρυστάλλου.

- Λειτουργία αποστολής τριών (3) διαφορετικών σημάτων ανάγκης με συνδυασμό πλήκτρων.
- Εσωτερικό βομβητή ο οποίος ηχεί σε περίπτωση συναγερμού ή βλάβης ή κατά τη διαδικασία απενεργοποίησης του συστήματος.
- Φωτιζόμενα πλήκτρα και οθόνη.
- Πόρτα κάλυψης πλήκτρων και Label περιγραφής περιοχών – ζωνών.
- Περιγραφή μηνυμάτων σε περίπτωση συναγερμού-βλάβης-περιοχής.

Ανιχνευτής Κίνησης Διπλής τεχνολογίας

Ο ανιχνευτής κίνησης ο οποίος θα επιτηρεί εσωτερικά τους χώρους για τον εντοπισμό κίνησης είναι διπλής τεχνολογίας, υπέρυθρος και μικροκυματικός. Για τη λειτουργία του συνδυάζει δύο τεχνολογίες, μία με διπλό πυροηλεκτρικό στοιχείο και μία με στοιχείο μικροκυμάτων. Για δημιουργία κατάστασης συναγερμού και μετάδοση αυτής στην κεντρική μονάδα θα πρέπει να ενεργοποιηθούν ταυτόχρονα και τα δύο κυκλώματα ελέγχου, υπέρυθρων και μικροκυμάτων, ελαχιστοποιώντας την περίπτωση ψευδοσυναγερμού διότι οι αιτίες ενεργοποίησης των αισθητηρίων είναι διαφορετικές. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Απόσταση ανίχνευσης : από 5 έως 20 μέτρα.
- Τύπος αισθητήρα : χαμηλής στάθμης θορύβου διπλό πυροηλεκτρικό στοιχείο υψηλής ευαισθησίας με προστασία RFI ,EMI .
- Συχνότητα μικροκύματος : 10.687 GHz – 10525 GHz.
- Ταχύτητα ανίχνευσης :
- Εξοδος alarm : NC , 0,1A-30VDC.
- Τάση τροφοδοσίας : 9 – 16VDC.
- Κατανάλωση : 21mA normal – 29mA max.
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -10o C / +50o C .
- Υγρασία λειτουργίας : 5% - 95%
- Ζώνες PIR : 32.
- Προστασία με διακόπτη tamper.
- Αποφυγή ψευδοσυναγερμών από κατοικίδια με ρύθμιση της ευαισθησίας.
- Antiwhite light.
- Anti RFI/EMI : 30V/m up to 1000MHz.
- Χρήση για εσωτερικό χώρο.

- Κάθετη ζώνη look down.
- Εύρος ανιχνευτικού πεδίου : 90ο

Μαγνητική Επαφή Θύρας

Αποτελείται από το σταθερό κομμάτι που περιέχει τη Reed επαφή η οποία είναι επιχρυσωμένη και το φυσικό μαγνήτη που τοποθετείται στο κινητό μέρος της ελεγχόμενης πόρτας. Όταν τα δύο μέρη είναι κοντά μεταξύ τους η επαφή είναι “κλειστή” σε κατάσταση ηρεμίας. Όταν η ελεγχόμενη πόρτα ανοίγει και τα δύο μέρη απομακρυνθούν τότε η μαγνητική επαφή αλλάζει κατάσταση και δίνει εντολή ενεργοποίησης στην κεντρική μονάδα. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Κατασκευή : μεταλλική.
- Διαστάσεις : 170 x 17 x 10 mm
- Μέγιστη τάση λειτουργίας : 50V
- Μέγιστο ρεύμα λειτουργίας : 500mA
- Μέγιστη ισχύ λειτουργίας : 10W
- Φυσική έλξη : 30mm.

Σειρήνα Συναγερμού

Σειρήνα από ισχυρό πλαστικό polycarbonate, ισχύος 115db/1m, με ενσωματωμένο flash και Tamper προστασίας για αποκόλληση ή παραβίαση. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Κατάλληλη για εξωτερική εγκατάσταση.
- Τάση τροφοδοσίας 9 – 15 V DC.
- Ακουστική ισχύς 120db ανά μέτρο.
- Διάρκεια συναγερμού 3,5,10 min.
- Θετική (+) ή αρνητική (-) οδήγηση σειρήνας από κεντρικό πίνακα.
- Λειτουργία της σειρήνας από κόψιμο καλωδίων.
- Διακόπτη Tamper προστασίας.
- Ενεργοποίηση της σειρήνας με τάση κέντρου κάτω από 9,5V.
- Ενδεικτικά LED λειτουργίας.

Ανιχνευτής Δέσμης τύπου Beam

Φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής διπλής δέσμης για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο, μέγιστης εμβέλειας 100 μέτρων. Αποτελείται από πομπό και δέκτη, παρέχει προστασία από παραβίαση (Tamper switch), υπερτάσεις και παρασιτικές συχνότητες (EMI). Τα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Κάλυψη 75 μέτρα
- 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.

Θα τοποθετηθούν σε κάθε οριζόμενη περίμετρο εγκατάστασης (Δεξαμενής ή αντλιοστασίου) γαλβανιζέ μεταλλικοί ιστοί 2m που θα διαθέτουν από ένα ζεύγος των αισθητήρων beamsensors. Ο ένας αισθητήρας θα «βλέπει» στον δεξιά του αισθητήρα και ο άλλος αισθητήρας θα «βλέπει» στον αριστερά του αισθητήρα, έτσι ώστε τα ζευγάρια να σχηματίζουν περιμετρικά της εκάστοτε εγκατάστασης ένα «φράχτη» ακτινοβολίας υπερύθρων. Εάν κάποιος διακόψει τις δέσμες υπερύθρων που υπάρχουν μεταξύ τους θα σημάνει συναγερμός στο σύστημα αυτοματισμού του αντλιοστασίου. Το σύστημα θα πρέπει να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Κωδικοποιητής Κινητής Τηλεφωνίας GSM

Ο πίνακας συναγερμού θα διαθέτει ειδικό κωδικοποιητή ο οποίος μπορεί να μεταφέρει σήματα, μέσω κινητής τηλεφωνίας, από την κεντρική μονάδα του συστήματος σε Κέντρο Λήψης Σημάτων.

Ο τρόπος μεταφοράς των σημάτων μπορεί να γίνει με διάφορα format επικοινωνίας CONTACT-ID, SIA, PAGER, και σε διαφορετικές κατευθύνσεις (κέντρα ελέγχου) καθώς και σε διαφορετικούς προεπιλεγμένους τηλεφωνικούς αριθμούς ανά κατεύθυνση. Ο τρόπος λειτουργίας και αποστολής σημάτων καθορίζεται από τον προγραμματισμό του συστήματος συναγερμού μέσω του πληκτρολογίου. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Εξομοίωση γραμμής PSTN.

- Έλεγχος γραμμής PSTN και αυτόματη μεταγωγή σε δίκτυο GSM.
- Ενδειξη έντασης πεδίου GSM.
- Προστασία από υπέρταση τηλεφωνικής γραμμής.
- Μέγιστη κατανάλωση :700 mA.
- Τροφοδοσία : 13,8 VDC.
- Θερμοκρασία λειτουργίας : +5o C / +40o C .
- Ενδεικτικά led λειτουργίας.
- Προστασία με διακόπτη tamper.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ CCTV

Γενικά το σύστημα θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα υλικά:

Καταγραφικό

Καταγραφικό 16 καναλιών με σκληρό δίσκο (ενσωματωμένο ή εξωτερικό) 1 TB και δυνατότητα επανεγγραφής. Θα έχει δυνατότητα καταγραφής, παρουσίασης αλλά και αποθήκευσης του καταγεγραμμένου υλικού (backup). Διαθέτει 3 διαφορετικές εξόδους εικόνας, ώστε να μπορεί να συνδεθεί πρακτικά σε οποιοδήποτε Monitor ή τηλεόραση. Οι έξοδοι HDMI και VGA μεταφέρουν εικόνα Full HD 1080p αλλά μας παρέχει και αναλογική έξοδο εικόνας Video Out (με BNC) για σύνδεση σε παλιές τηλεοράσεις, σε παλιές εγκαταστάσεις ή σε εγκαταστάσεις με διαμορφωτή εικόνας (Modulator) για παρακολούθηση μέσω κεντρικών εγκαταστάσεων επίγειας λήψης. Επιπλέον, διαθέτει 4 κανάλια ήχου (Audio-In) καθώς και 16 εισόδους Alarm In. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά ενδεικτικού τύπου καταγραφικού LTS LTD8516K-ST Πεντα-υβριδικό TurboHD DVR 16 καναλιών 5Megapixel H.265+ TVI /CVI /AHD /CVBS +2xIP είναι τα ακόλουθα:

- Έξοδοι εικόνας VGA και HDMI υψηλής ανάλυσης 1080p, με δυνατότητα ταυτόχρονης εξόδου
- Επιπλέον έξοδος εικόνας Video Out (με βύσμα BNC) για αναλογικό σήμα εξόδου
- Δέχεται δύο (2) σκληρούς δίσκους τεχνολογίας SATA, μέγιστης χωρητικότητας 8TB έκαστος
- 2 θύρες USB
- 4 εισόδους ήχου και 1 έξοδο ήχου
- 16 εισόδους συναγερμού Alarm In και 4 εξόδους Alarm Out

- Θύρα Ethernet για σύνδεση στο δίκτυο
- Ταυτόχρονη αναπαραγωγή 16 καναλιών
- Θύρα RS-485 για κάμερες PTZ
- Προσφέρει δυνατότητα πλήρους απομακρυσμένης παρακολούθησης, μέσω των εφαρμογών:
 - NVMS7000 και iVMS-4200 για PC
 - NVMS7000 και iVMS-4500 για Android Smartphones
 - NVMS7000 HD και iVMS-4500 HD για Android tablets
 - NVMS7000 και iVMS-4500 Lite για iPhones
 - NVMS7000 HD και iVMS-4500 HD για iPads

Κάμερες υψηλής ανάλυσης HD

(5) κάμερες υψηλής ανάλυσης HD με όλα τα αξεσουάρ για τη σωστή στήριξή τους σε τοίχο ή μεταλλικό ιστό. Θα έχουν με δυνατότητα νυχτερινής λήψης με υπέρυθρες λυχνίες LED. Θα είναι αδιάβροχες με προστατευτικό περίβλημα σχεδιασμένο να αντέχει και τα πιο ακραία καιρικά φαινόμενα. Οι κάμερες θα έχουν ενσωματωμένο ανιχνευτή κίνησης ή εξωτερικό ανιχνευτή κίνησης ώστε αν καταγράφουν μόνο όταν εντοπιστεί κίνηση στο χώρο της εμβέλειά τους. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά ενδεικτικού τύπου κάμερας είναι: HIKVISION DS-2CE16H1T-IT5 Αισθητήρας 5 MP CMOS image sensor

- High Definition 5Mpixels HD-TVI Video Output
- Video frame Rate (PAL): 5 MP@20fps, 4 MP@25fps, 1080p@25fps
- Τεχνολογία HDTVI
- Min. Illumination: 0.01Lux
- Φακός σταθερός 3.6mm
- Γωνία λήψης φακού: 72.4°
- True Day/Night με μηχανικό φίλτρο ICR
- Υπέρυθρα EXIR για αποστάσεις ως 80 μέτρα
- Μεταλλικό κέλυφος
- Αδιάβροχη IP67 weatherproof

Τροφοδοτικό Switching

Τροφοδοτικό Switching λειτουργίας των καμερών ενδεικτικού τύπου PULSAR. Προσφέρει αυτονομία αρκετών ωρών σε ένα σύστημα CCTV, 13.8 VDC & 20 A, χωριστές έξοδοι τροφοδοσίας για καταγραφικό (12V/DC 5A) και για 16 κάμερες (8x0,5A/12VDC), θέση για μπαταρία ως 65Ah (δεν περιλαμβάνεται), επιλογή ρεύματος φόρτισης μπαταρίας, πολλαπλές προστασίες (και από πλήρη εκφόρτιση), τεχνικές έξοδοι για σήμανση προβλημάτων, διακόπτης tamper.

Τεχνικές Προδιαγραφές:

- Διακύμανση τάσης εισόδου: 176÷264VAC/50Hz
- Ισχύς εξόδου: 16x1,0A/13,8VDC + 1x5A/12VDC
- Ρεύμα φόρτισης μπαταριών: 2A/4A/8A
- Χωρητικότητα μπαταρίας: 65Ah/12V
- Απόδοση: 85%
- Προστασίες : SCP, OLP, UVP, OVP*, tamper (opening of the enclosure)
- Διαστάσεις: W=400 H=350 D=170+8 mm

Σκληρός δίσκος

Ενας (1) σκληρός δίσκος ενδεικτικού τύπου WESTERN DIGITAL HDD WD20PURZ PURPLE SURVEILLANCE 2TB 3.5" SATA3

Η νέα σειρά δίσκων WD Purple για συστήματα παρακολούθησης προσφέρει χωρητικότητα από 1TB έως και 10 TB και είναι διαθέσιμη σε διεπαφή SATA III. Είναι κατασκευασμένη για 24ωρη παρακολούθηση 7 μέρες την εβδομάδα, σε συστήματα ασφαλείας υψηλής ευκρίνειας. Με υποστηριζόμενο φόρτο εργασίας έως και 180 TB/έτος και παρέχοντας υποστήριξη για έως και 64 κάμερες, οι μονάδες WD Purple έχουν βελτιστοποιηθεί για συστήματα επιτήρησης.

Προσφέρει την αποκλειστική τεχνολογία AllFrame4K για απόλυτη αξιοπιστία και ξεγνοιασιά για το σπίτι ή για μικρομεσαία επιχείρηση. Το αποκλειστικό υλικολογισμικό της μονάδας WD Purple αναβαθμίζει την εργασία, ενώ μπορεί να μειώσει την εσφαλμένη εμφάνιση εικονοψηφίδων καθώς και τις διακοπές στο βίντεο που προκύπτουν όταν οι επιτραπέζιοι σκληροί δίσκοι δεν χρησιμοποιούνται σωστά ως χώροι αποθήκευσης σε συστήματα ασφαλείας.

Κύρια Πλεονεκτήματα:

- Σειρά ειδικά σχεδιασμένη για συστήματα παρακολούθησης

- Βελτιωμένες επιδόσεις με την τεχνολογία AllFrame4K
- Προσφέρει συμβατότητα με τους μεγαλύτερους κατασκευαστές chassis και chip set
- Βελτιστοποιημένη επίδοση για έως και 64 HD κάμερες
- Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας
- 1 εκατομμύριο ώρες MTBF

Τεχνικές Προδιαγραφές:

- Part Number: WD20PURZ
- Μέγεθος: 3,5"
- Χωρητικότητα: 2TB
- Μνήμη Cache: 64 MB
- Ταχύτητα περιστροφής: 5400 RPM
- Συνδεσιμότητα: SATA III 6 Gb/s
- Κύκλοι λειτουργίας: 300.000
- Θερμοκρασία λειτουργίας: 0°C ~ 65°C
- Θερμοκρασία αποθήκευσης: -40°C ~ 70°C
- Ισχύς λειτουργίας: 3.3W
- Διαστάσεις (ΜxΠxΥ): 147 x 101.6 x 26.1 mm
- Βάρος: 640g
- Συσκευασία: σφραγισμένο αντιστατικό σακουλάκι
- Εγγύηση: 3 χρόνια

Καλωδιώσεις

Καλώδιο BLOKAL CC-102 για εφαρμογές CCTV άνωγρο, για εξωτερική ή υπόγεια χρήση. Αποτελείται από ένα ανεξάρτητο ομοαξονικό καλώδιο 75 ohm, ισοδύναμο του RG-59, που εξασφαλίζει τις μικρότερες δυνατές απώλειες κατά την μεταφορά σήματος και περιορίζει τις παρεμβολές, και από δύο αγωγούς διατομής 0,50 mm², έναν κόκκινο και έναν μαύρο, για την τροφοδοσία της κάμερας.

Η εξωτερική του επένδυση είναι από ειδικό μίγμα πολυαιθυλενίου. Το υλικό αυτό πληροί τα πρότυπα EN 50290-2-24, IEC 60502 Type ST3, DIN VDE 0207 Part 3, Type 2YM1 and 2YM2, ASTM D1248: Type I, Class C, Category 4.

Ο ανάδοχος θα εγκαταστήσει, να προγραμματίσει, να δοκιμάσει το σύνολο του συστήματος και να εκδώσει πιστοποιητικό επιτυχών δοκιμών Επίσης θα πρέπει να προσφέρει 2ετή

εγγύηση των υλικών που θα ενσωματωθούν στο έργο καθώς και 2 ετή δωρεάν τεχνική υποστήριξη σε περιπτώσεις μη λειτουργίας του συστήματος που θα οφείλεται σε ελαττωματικό εξάρτημα ή σε απώλεια του προγράμματος λειτουργίας. Οποιαδήποτε άλλα υλικά απαιτηθούν για την ολοκλήρωση της ανωτέρω εγκατάστασης ώστε να την καταστήσουν εφαρμόσιμη και λειτουργική επιβαρύνουν τον ανάδοχο.

ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Η εγκατάσταση του αντλητικού συγκροτήματος θα γίνεται από ειδικευμένο προσωπικό (αδειούχο Ηλεκτρολόγο, Υδραυλικό) ή από συνεργείο του κατασκευαστικού οίκου του συγκροτήματος υπό την επίβλεψη Διπλωματούχου Ηλεκτρολόγου ή Μηχανολόγου Μηχανικού.

Επίσης, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία πλήρη φάκελο τεχνικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών των αντλητικών συγκροτημάτων στον οποίο θα περιλαμβάνονται:

- Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και το βάρος της μονάδας και θα περιλαμβάνεται η καμπύλη λειτουργίας της αντλίας.
- Οδηγίες εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης και πληροφορίες για την διαθεσιμότητα των ανταλλακτικών, τις καλωδιώσεις καθώς και για το σύστημα ανάσυρσης.
- Κατάλογος έργων στα οποία έχουν τοποθετηθεί και λειτουργούν ικανοποιητικά αντλητικά συγκροτήματα όμοια με το προτεινόμενο.
- Εργοταξιακό πιστοποιητικό υδραυλικής δοκιμής (ή ανάλογο πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου υδραυλικών δοκιμών).
- Το αντλητικό συγκρότημα θα συνοδεύεται από 3ετή, άνευ όρων εγγύηση.

ΔΟΚΙΜΕΣ

Για την ορθή και ασφαλή λειτουργία θα εκτελεσθούν δοκιμές παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας. Οι βασικές δοκιμές που πραγματοποιούνται είναι:

- Δοκιμή υδροστατικής πίεσης: Η δοκιμή εφαρμόζεται σε ολόκληρο το σύστημα σωληνώσεων και εξαρτημάτων για τον έλεγχο της στεγανότητας των συνδέσεων
- Δοκιμή διαδοχικών εκκινήσεων – στάσεων: Στις δοκιμές αυτές εξετάζεται εάν παρατηρούνται κραδασμοί ή ταλαντώσεις των αντλητικών συγκροτημάτων.

- Δοκιμή συνεχούς λειτουργίας: Πρόκειται για δοκιμή κανονικής 8ωρης συνεχούς λειτουργίας του συγκροτήματος, όπου εξετάζονται εάν παρατηρούνται υπερπιέσεις, ταλαντώσεις ή θόρυβος καθώς και οι ενδείξεις των αμπερομέτρων του πίνακα
- Δοκιμή λειτουργίας δικλίδων: Αφορά την ομαλή λειτουργία των δικλίδων.
- Δοκιμή του συστήματος αυτοματισμού: Αφορά στη δοκιμή για την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού.

Για ο,τιδήποτε δεν αναφέρεται ρητά στα ανωτέρω εδάφια, εξυπακούεται ότι θα πρέπει να είναι σύμφωνο με τις ισχύουσες εθνικές και ευρωπαϊκές προδιαγραφές ασφαλείας, το ΚΕΝΕ, τον HD 384 και τη κείμενη νομοθεσία.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΑΛΙΑΡΤΟΣ: 31-12-2018



ΛΟΓΑΡΑ ΣΟΦΙΑ

Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΑΛΙΑΡΤΟΣ: 31-12-2018

ΒΑΡΟΥΞΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

Πολιτικός Δομικών Έργων

Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ

MSc Διαχείρισης Τεχνικών Έργων

ΣΤΑΜΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΤΕ