

ΤΟΕΒ ΦΕΡΩΝ - ΠΕΠΛΟΥ
ΔΗΜΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ
Π.Ε. ΕΒΡΟΥ / Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ: ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ
ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΕΒ ΦΕΡΩΝ-ΠΕΠΛΟΥ ΜΕ
ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ, ΤΟΥ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
ΑΥΤΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ: ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΣΤΑΔΙΟ: ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

T-10 Τ.Σ.Υ. - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΑΝΑΔΟΧΟΙ: • ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ: ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
(ΜΕΔΕ) ΑΝΔΡΕΑΣ ΑΛΕΒΙΖΟΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.
• Η/Μ ΜΕΛΕΤΗ: ΠΑΝΤΕΛΗΣ Η. ΑΡΓΥΡΟΣ
• ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ: ΙΩΑΝΝΗΣ Χ. ΡΟΜΠΟΛΑΣ
• ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ: ΓΕΩΤ.ΕΡ. ΔΙΔΑΣΚΑΛΟΥ Ε.Ε.

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	ΕΡΓΑ Π/Μ	ΙΟΥΛΙΟΣ 2023 Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	ΕΡΓΑ Η/Μ	ΙΟΥΛΙΟΣ 2023 Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ
		Α. ΑΛΕΒΙΖΟΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ		Π. ΑΡΓΥΡΟΣ ΜΗΧ/ΗΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ	ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΑΛΕΞ/ΠΟΛΗ / / 2023		ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ ΑΛΕΞ/ΠΟΛΗ / / 2023	
ΕΓΚΡΙΣΗ	ΑΠΟΦΑΣΗ			

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΡΓΑ Π/Μ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΑΡΘΡΩΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΕΤΕΠ

Α.Τ.	ΑΡΘΡΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Κωδ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-'+
1	ΥΔΡ 1.01	Χρήση πινακίδων εργοταξιακής σήμανσης	ΕΛΟΤ EN 12899-1 ΕΤΕΠ 05-04-06-00
2	ΥΔΡ 1.03	Αναλάμποντες φανοί επισήμανσης κινδύνου	ΕΛΟΤ EN 12352
3	ΟΙΚ 20.01	Εκθάμνωση εδάφους	ΕΤΕΠ 02-01-01-00
4	ΥΔΡ 3.15	Εκσκαφή και επαναπλήρωση χανδάκων αρδευτικού δικτύου ή υπογείων δικτύων σωληνώσεων εκτός κατοικημένων περιοχών	
5	ΥΔΡ 3.17	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες	ΕΤΕΠ 02-04-00-00
6	ΥΔΡ 4.01	Καθαίρέσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα	ΕΤΕΠ 15-02-01-01
7	ΟΙΚ 20.02	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες για την δημιουργία υπογείων κλπ χώρων	ΕΤΕΠ 02-03-00-00
8	ΟΙΚ 20.06	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών βάθους μεγαλύτερου των 2,00m	
9	ΥΣΦ 01 (ΝΕΟ)	Μικροπάσσαλοι διαμέτρου 300 mm	ΕΤΕΠ 11-01-03-00 ΕΤΕΠ 12-03-07-00
11	ΥΔΡ 7.03	Χρήση χαλύβδινων πασσαλοσανίδων	ΕΤΕΠ 11-02-02-00
12	ΥΔΡ 7.04	Έμπηξη χαλύβδινων πασσαλοσανίδων	ΕΤΕΠ 11-02-02-00
13	ΥΔΡ 7.05	Εξόλκευση χαλύβδινων πασσαλοσανίδων	
13	ΥΔΡ 6.01	Λειτουργία εργοταξιακών αντλητικών συγκροτημάτων	ΕΤΕΠ 08-10-01-00 ΕΤΕΠ 08-10-02-00
14	ΥΔΡ 5.09	Εξυγιαντικές στρώσεις με αμμοχαλικώδη υλικά	
15	ΥΔΡ 5.07	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο προελεύσεως λατομείου	ΕΤΕΠ 08-01-03-02
16	ΥΔΡ 5.05	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου	ΕΤΕΠ 08-01-03-02
17	ΥΔΡ 5.04	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών, με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπίκνωσης	ΕΤΕΠ 08-01-03-02
18	ΟΔΟ Α-18	Προμήθεια δανείων	ΕΤΕΠ 02-06-00-00
19	ΟΙΚ 20.10	Επίχωση με προϊόντα εκσκαφών, εκβραχισμών ή κατεδαφίσεων	ΕΤΕΠ 02-07-02-00

A.T.	ΑΡΘΡΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Κωδ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-'+
20	ΥΔΡ 3.16	Διάστρωση προϊόντων εκσκαφής	ΕΤΕΠ 02-05-00-00
21	ΟΔΟ Α-20	Κατασκευή επιχωμάτων	ΕΤΕΠ 02-07-01-00
22	ΟΔΟ Γ-2.1	Βάση οδοστρωσίας	ΕΤΕΠ 05-03-03-00
23	ΥΔΡ 4.07	Επίστρωση αγροτικών οδών με αμμοχαλικώδη υλικά	
24	ΟΔΟ Β-65.1	Προμήθεια συρματοπλέγματος και συρμάτων συρματο-κιβωτίων	ΕΛΟΤ EN10244-2 ΕΤΕΠ 08-02-01-00
25	ΟΔΟ Β-65.2	Κατασκευή φατνών	ΕΤΕΠ 08-02-01-00
26	ΟΔΟ Β-65.3	Πλήρωση φατνών	ΕΤΕΠ 08-02-01-00
27	ΥΔΡ 8.03	Τοποθέτηση συρματοκιβωτίων ή συρματοκυλίνδρων, εντός ύδατος	
28	ΥΔΡ 8.04	Λιθορριπές προστασίας κοίτης και πρανών	
29	ΥΔΡ 9.01	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	ΕΤΕΠ 01-03-00-00 ΕΤΕΠ 01-04-00-00
30	ΥΔΡ 9.10	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος	ΕΤΕΠ 01-01-01-00 ΕΤΕΠ 01-01-02-00 ΕΤΕΠ 01-01-03-00 ΕΤΕΠ 01-01-04-00 ΕΤΕΠ 01-01-05-00 ΕΤΕΠ 01-01-07-00 ΕΤΕΠ 01-03-00-00 ΕΤΕΠ 01-04-00-00 ΕΤΕΠ 01-05-00-00
31	ΥΔΡ 9.23	Προμήθεια και προσθήκη προσμίκτων και προσθέτων στο σκυρόδεμα	ΕΛΟΤ EN 934-2 ΕΛΟΤ EN 14889-2
32	ΥΔΡ 10.02	Εύκαμπτες ταινίες στεγανοποίησης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα εσωτερικού τύπου (Waterstops)	ΕΤΕΠ 08-05-02-02
33	ΥΔΡ 9.26	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	ΕΤΕΠ 01-02-01-00
34	ΟΙΚ 46.01	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm	ΕΤΕΠ 03-02-02-00
35	ΟΙΚ 49.01	Διαζώματα (σενάζ) από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα	
36	ΟΙΚ 35.01	Κατασκευή στρώσεων από κισηρόδεμα	
37	ΟΙΚ 71.21	Επιχρίσματα τριπτά - τριβιδιστά με σιμεντοκονίαμα	ΕΤΕΠ 03-03-01-00
38	ΟΙΚ 73.92	Κατασκευή βιομηχανικού δαπέδου με υστερόχυτο σκυρόδεμα ελαχίστου πάχους 8 cm	
39	ΟΙΚ 77.15	Προετοιμασία επιχρισμένων επιφανειών τοίχων για χρωματισμούς	ΕΤΕΠ 03-10-02-00

A.T.	ΑΡΘΡΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Κωδ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-'+
40	ΟΙΚ 77.10	Υδροχρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος ή τσιμεντοκονιάματος με ακρυλικό υδατοδιαλυτό τσιμεντόχρωμα	ΕΤΕΠ 03-10-01-00
41	ΟΙΚ 79.11	Επιστρώσεις με ελαστομερείς μεμβράνες	ΕΤΕΠ 03-06-01-01
42	ΟΙΚ 62.24	Θύρες σιδηρές πλήρεις ανοιγόμενες	ΕΤΕΠ 03-08-02-00
43	ΟΙΚ 62.04	Υαλοστάσια σιδηρά με περσίδες	ΕΤΕΠ 03-08-02-00
44	ΟΙΚ 62.30	Σιδηρές θυρίδες εξαερισμού	ΕΤΕΠ 03-08-02-00
45	ΟΙΚ 64.01	Σιδηρά κιγκλιδώματα από ράβδους συνήθων διατομών	
46	ΟΙΚ 75.31	Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο	ΕΤΕΠ 03-07-03-00
47	ΟΙΚ 76.01	Υαλοπίνακες απλοί επί ξύλινου ή μεταλλικού σκελετού	ΕΤΕΠ 03-08-07-01
48	ΟΙΚ 77.20	Αντισκωριακές βαφές	ΕΤΕΠ 03-10-03-00
49	ΟΙΚ 77.35	Ελαιοχρωματισμοί κοινοί σιδηρών επιφανειών με χρώματα αλκυδικών ή ακρυλικών ρητινών, βάσεως νερού ή διαλύτου	ΕΤΕΠ 03-10-03-00
50	ΟΙΚ 61.24	Κατασκευή διαβαθρών και δαπέδων με μεταλλικές εσχάρες βιομηχανικής προέλευσης	ΕΤΕΠ 08-07-01-03
51	ΥΔΡ 11.05	Κατασκευές από χαλύβδινα προφίλ και λαμαρίνες, χωρίς την αντισκωριακή προστασία και την βαφή, επί τόπου του έργου	ΕΛΟΤ EN 10025
52	ΥΔΡ 11.07	Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών	ΕΤΕΠ 08-07-02-01
53	ΥΔΡ 11.08	Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών	ΕΤΕΠ 08-07-02-01
54	ΥΔΡ 11.09	Συναρμολόγηση – εγκατάσταση μεταλλικών κατασκευών	
55	ΥΔΡ 11.12	Περίφραξη με συρματόπλεγμα	
56	ΥΔΡ Ν.01	Λοιπές εργασίες ολοκλήρωσης αντλιοστασίου	
57	ΥΔΡ Ν.02	Συγκολλητική εποξειδική ρητίνη στη διεπιφάνεια παλαιών και νέων σκυροδεμάτων	
58	ΥΔΡ 12.15	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες ελατού χυτοσίδηρου (ductile iron)	ΕΛΟΤ EN 545 ΕΛΟΤ EN 681-1
59	ΥΔΡ 12.17	Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron)	ΕΛΟΤ EN 545 ΕΛΟΤ EN 598
60	ΥΔΡ 12.45.03	Δίκτυα από σωλήνες φυγοκεντρικής έγχυσης από πολυεστέρες ενισχυμένους με υολονήματα (CC-GRP: Centrifugally Cast - Glass Reinforced Polymers)	ΕΛΟΤ EN 1796 ISO 10639 ΕΛΟΤ EN14364 ISO 10467
61	ΥΔΡ 12.47.02	Ειδικά τεμάχια φυγοκεντρικής έγχυσης από πολυεστέρες ενισχυμένους με υολονήματα (CC-GRP)	ΕΛΟΤ EN 1796 ISO 10639 ΕΛΟΤ EN14364 ISO 10467

A.T.	ΑΡΘΡΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Κωδ. ΕΤΕΠ ‘ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-‘+
62	ΥΔΡ 12.48.01	Διακλαδώσεις τύπου Τ των 90° για δίκτυα σωλήνων φυγοκεντρικής έγχυσης από πολυεστέρες ενισχυμένους με υολονήματα (CC-GRP)	ΕΛΟΤ EN 1796 ISO 10639 ΕΛΟΤ EN14364 ISO 10467
63	ΥΔΡ 12.40.31	Φλάντζες σωλήνων FW-GRP (υαλοπλισμένου πολυμερούς), κατασκευασμένων με την μέθοδο της συχεχους περιέλιξης υαλονήματος, με τμήμα σωλήνος μήκους 1,00 m, δακτυλιοειδούς ακαμψίας SN 2,5 - 5 kN/m ² , ονομαστικής πίεσης PN 10 atm	ΕΛΟΤ EN 1796 ΕΛΟΤ EN 1636-1 ΕΛΟΤ EN 1636-5 ΕΤΕΠ 08-06-06-01
64	ΥΔΡ 12.01.01	Προμήθεια, μεταφορά στη θέση εγκατάστασης, και τοποθέτηση προκατασκευασμένων τσιμεντοσωλήνων κατα ΕΛΟΤ EN 1916	ΕΛΟΤ EN 1916 ΕΛΟΤ EN 681-1
65	ΥΔΡ 13.03	Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές	ΕΤΕΠ 08-06-07-02
66	ΥΔΡ 13.09	Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, τύπου Glenfield	ΕΤΕΠ 08-06-07-07

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΡΓΑ Η/Μ

ΜΕΡΟΣ Α

1. ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ)

Σύμφωνα με την Εγκύκλιο 26 (ΑΘΗΝΑ, 4 - 10 -2012, Αρ. πρωτ. : ΔΙΠΑΔ/οικ/ 356) του ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ, ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ, για την αποφυγή ογκωδών και δαπανηρών τευχών δημοπράτησης, οι ΕΤΕΠ θα αναρτηθούν στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ (www.ggde.gr) υπό μορφή αρχείων PDF, (ιδιαίτερο αρχείο ανά τίτλο ΕΤΕΠ) με εμφανές υδατογράφημα της ΓΓΔΕ, με δυνατότητα μόνον ανάγνωσης και εκτύπωσης. Με τον τρόπο αυτό τα επίσημα εγκεκριμένα κείμενα θα είναι προσπελάσιμα από κάθε ενδιαφερόμενο, χωρίς όμως δυνατότητα επέμβασης επί του περιεχομένου τους.

Στην επόμενη παράγραφο επισυνάπτεται πίνακας αντιστοίχισης των νέων ΕΤΕΠ με τους αντιστοιχούς κωδικούς άρθρων του Περιγραφικού Τιμολογίου. **Σε περίπτωση που δεν υπάρχει αντιστοιχία ισχύουν τα αναγραφόμενα στο Τιμολόγιο και οι επισυναπτόμενες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΗΜ) της μελέτης.**

Επιπλέον σύμφωνα με το ΦΕΚ:2524/Β/2016 έγινε αναστολή 59 ΕΤΕΠ και με την εγκύκλιο 14/07-09-2016 έγινε αντικατάστασή τους με τις Προσωρινές τεχνικές προδιαγραφές ΠΕΤΕΠ.

Σύμφωνα με την με αρ. πρωτ. Δ22/4193/22-11-2019 (ΦΕΚ 4607/Β'/13-12-19) απόφαση του Υπουργού Υποδομών & Μεταφορών εγκρίθηκαν 70 ΕΤΕΠ. Οι εξήντα οκτώ (68) από τις προαναφερόμενες εβδομήντα (70) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) αντικαθιστούν την 1η έκδοση αντίστοιχων ΕΤΕΠ που με τις με αρ. πρωτ. ΔΙΠΑΔ/οικ/469/23-9-2013 (ΦΕΚ:2542/Β/10-10-2013), ΔΙΠΑΔ/οικ.628/7-10-2014(ΦΕΚ:2828/Β/21-10-2014), ΔΙΠΑΔ/οικ.667/30-10-2014 (ΦΕΚ:3068/Β/14-11-2014) και ΔΚΠ/οικ.1211/01-08-2016 (ΦΕΚ 2524 Β' /16-08-2016) Υπουργικές Αποφάσεις τέθηκαν σε αναστολή εφαρμογής λόγω της αναγκαιότητας αναθεώρησης/επικαιροποίησής τους. Οι δύο (2) από τις προαναφερόμενες εβδομήντα (70) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) αποτελούν νέες ΕΤΕΠ.

Σύμφωνα με το ΦΕΚ 5234/ Β' /26.11.2020 η ημερομηνία υποχρεωτικής εφαρμογής αυτών των 70 ΕΤΕΠ σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες αρχίζει από την 01/03/2021.

Τέλος με την Απόφαση 367126 / 22.11.2022 (ΦΕΚ 6366/Β/15.12.2022) του ΥπΥΜΕ κοινοποιήθηκαν 154 ΕΤΕΠ. Η ισχύς της απόφασης αυτής αρχίζει μετά από παρέλευση τριών (3) μηνών από την δημοσίευσή της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ

Σύμφωνα με το Π.Δ. 60/2007 (ΦΕΚ64/16-03-2007) στο άρθρο 53 (Τεχνικές Προδιαγραφές) παράγραφος 8, μπορεί να γίνει παραπομπή σε προϊόν εμπορίου εφόσον κάθε παραπομπή συνοδεύεται από τη μνεία ισοδύναμο.

Στα παρακάτω κεφάλαια αναλύονται τα υλικά και ο τρόπος κατασκευής των εγκαταστάσεων ανά εγκατάσταση. Όταν αναγράφεται η λέξη “**ενδεικτικού τύπου...ή ισοδύναμο**” τούτο υπονοεί ότι η ενδεικτικότητα δηλαδή ισοδυναμία υπάρχει ως προς τον τρόπο λειτουργίας, ως προς την ποιότητα, την εμφάνιση, την απόδοση και την αντοχή στο χρόνο.

Όλα τα υλικά και οι συσκευές θα πρέπει να διαθέτουν σήμανση CE και να συνοδεύονται με δήλωση πιστότητας CE.

Ο ανάδοχος κατασκευαστής θα παραδώσει για κάθε εγκατάσταση φυλλάδια με τεχνικά χαρακτηριστικά και οδηγίες χρήσης ενώ θα παρέχει εκπαίδευση για την χρήση και λειτουργία κάθε συστήματος που θα του ζητηθεί.

3. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΑΡΘΡΩΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ-ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

Είδος Εργασίας	Κωδικός Άρθρου	Κωδ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΠ 1501'-+ ή ΠΕΤΕΠ (όπου αναγράφεται ξεχωριστά) ή άλλη προδιαγραφή
1. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑ		
Κατασκευές από χαλύβδινα προφίλ και ελάσματα, πλήρως εγκατεστημένα στο έργο	ΝΥΔΡ Ν11.5.3.1	Ως άρθρο Τιμολογίου
Κατασκευές από χαλύβδινα προφίλ και λαμαρίνες, χωρίς την αντισκωριακή προστασία και την βαφή, επί τόπου του έργου. Κατασκευές με περιορισμένη μηχανουργική επεξεργασία	NET ΥΔΡ-B 11.5.2	Ως άρθρο Τιμολογίου
Αμμοβολή/μεταλλοβολή χαλυβδίνων κατασκευών	NET ΥΔΡ-B 11.6	08-07-02-01
Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών. Εφαρμογή θερμού γαλβανίσματος κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1641, με πάχος επικάλυψης 75 μm (μικρά).	NET ΥΔΡ-B 11.7.2	08-07-02-01
Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών. Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών σε επαφή με επεξεργασμένο ή μη πόσιμο νερό.	NET ΥΔΡ-B 11.8.2	08-07-02-01
Συναρμολόγηση - εγκατάσταση μεταλλικών κατασκευών	NET ΥΔΡ-B 11.9	Ως άρθρο Τιμολογίου
Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron). Φλαντζωτή συστολή διαμέτρου DN1200-DN600, ονομαστικής πίεσης PN16	ΝΥΔΡ Ν12.1.120.600	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-5
Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron). Φλαντζωτή συστολή διαμέτρου DN300-DN150, ονομαστικής πίεσης PN16	ΝΥΔΡ Ν12.1.300.150	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-5
Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron). Φλαντζωτή συστολή διαμέτρου DN600-DN300, ονομαστικής πίεσης PN16	ΝΥΔΡ Ν12.1.600.300	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-5
Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron). Φλαντζωτό ταυ διαμέτρου DN1200, ονομαστικής πίεσης PN16	ΝΥΔΡ Ν12.2.120	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-5
Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron). Φλαντζωτό συστολικό ταυ διαμέτρου DN1200-DN600, ονομαστικής πίεσης PN16	ΝΥΔΡ Ν12.3.120.600	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-5
Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron). Φλαντζωτή καμπύλη 90 μοιρών διαμέτρου DN600, ονομαστικής πίεσης PN16	ΝΥΔΡ Ν12.4.600	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-5
Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron). Φλαντζωτή σωλήνα μήκους 2m διαμέτρου DN1200, ονομαστικής πίεσης PN16	ΝΥΔΡ Ν12.5.120	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-5
Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron). Φλαντζωτή σωλήνα μήκους 2m διαμέτρου DN600, ονομαστικής πίεσης PN16	ΝΥΔΡ Ν12.5.600	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-5
Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron). Ενωτικό θηλυκό φλάντζα - μούφα διαμέτρου DN1200, ονομαστικής πίεσης PN16	ΝΥΔΡ Ν12.6.120	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-5
Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 150 mm	NET ΥΔΡ-B 13.3.3.5	ΠΕΤΕΠ 08-06-07-02 Και ΗΜ-6
Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, παλινδρομικού τύπου. Ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 150 mm	NET ΥΔΡ-B 13.10.2.4	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-6

Κλίμακες μεταλλικές. Κλίμακες σιδηρές καρφωτές.	NET ΟΙΚ-B 63.1	Ως άρθρο Τιμολογίου
Ηλεκτροσυντηγμένη βιομηχανική σχάρα (γραδελάδα) με βροχίδα 34x38 mm	NOIK N64.3.4	Ως άρθρο Τιμολογίου
Εγκαταστάσεις αντλιοστασίων - Ανυψωτικές διατάξεις. Γερανογέφυρα ηλεκτροκίνητη ανυψωτικής ικανότητας 10,0 ton, ανοίγματος, 10,0 m	ATHE N65.10.20.100	08-08-03-00 Και ΗΜ-7
Εγκαταστάσεις αντλιοστασίων - Ανυψωτικές διατάξεις. Γερανογέφυρα ηλεκτροκίνητη ανυψωτικής ικανότητας 10,0 ton, ανοίγματος, 5,0 m	ATHE N65.10.20.105	08-08-03-00 Και ΗΜ-7
Εγκαταστάσεις αντλιοστασίων - Σιδηροτροχιές γερανογέφυρας.	NET ΗΛΜ 65.10.21	Ως άρθρο Τιμολογίου
Πυροσβεστήρας κόνεως τύπου Ρα, φορητός Γομώσεως 6 kg	ATHE N8201.1.2.1	Ως άρθρο Τιμολογίου
Πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα, φορητός Γομώσεως 5 kg	ATHE N8202.2.1	Ως άρθρο Τιμολογίου
Ηλεκτρικό θερμαντικό σώμα, με διακόπτη ON-OFF και ηλεκτρονικό θερμοστάτη με αισθητήριο θερμοκρασίας, Ισχύος 1500 W	ATHE N8437.3	Ως άρθρο Τιμολογίου
Καλώδιο τύπου ΝΥΥ ορατό ή εντοιχισμένο Μονοπολικό - Διατομής 1 X 70 mm ²	ATHE 8774.1.10	04-20-02-01 Και ΗΜ-2
Καλώδιο τύπου ΝΥΥ ορατό ή εντοιχισμένο Μονοπολικό - Διατομής 1 X 240 mm ²	ATHE 8774.1.15	04-20-02-01 Και ΗΜ-2
Καλώδιο τύπου ΝΥΥ ορατό ή εντοιχισμένο Τριπολικό - Διατομής 3 X 4 mm ²	ATHE 8774.3.3	04-20-02-01 Και ΗΜ-2
Καλώδιο τύπου ΝΥΥ ορατό ή εντοιχισμένο Τετραπολικό - Διατομής 4 X 35 mm ²	ATHE 8774.5.8	04-20-02-01 Και ΗΜ-2
Καλώδιο τύπου ΝΥΥ ορατό ή εντοιχισμένο Τετραπολικό - Διατομής 4 X 120 mm ²	ATHE 8774.5.12	04-20-02-01 Και ΗΜ-2
Καλώδιο τύπου ΝΥΥ ορατό ή εντοιχισμένο Πενταπολικό - Διατομής 5 X 4 mm ²	ATHE 8774.6.3	04-20-02-01 Και ΗΜ-2
Καλώδιο τύπου ΝΥΥ ορατό ή εντοιχισμένο Πενταπολικό - Διατομής 5 X 6 mm ²	ATHE 8774.6.4	04-20-02-01 Και ΗΜ-2
Καλώδιο τύπου ΝΥΥ ορατό ή εντοιχισμένο Πενταπολικό - Διατομής 5 X 16 mm ²	ATHE N8774.6.6	04-20-02-01 Και ΗΜ-2
Καλώδιο τύπου Ν2ΧSY 20 KV Διατομής 1 X 95 mm ² /16	ATHE N8780.1.5	04-20-02-01 Και ΗΜ-2
Καλώδιον τύπου 2YSLCY-J ή 2YSLCYK-J Τριπολικό - Διατομής (3x150 + 3G25) mm ²	ATHE N8793.3.14	04-20-02-01 Και ΗΜ-2
Μετασχηματιστής ισχύος ελαίου σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα οικολογικού σχεδιασμού 548.2014 και Tier II, ισχύος 1600kVA, 20kV/0,4kV, Dyn11	ATHE N8954.548.16.1	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-2
Πεδία Μέσης Τάσης 24kV, 630A, 16kA, πλήρη, αποτελούμενα από ένα πεδίο άφιξης, ένα πεδίο μέτρησης και δύο πεδία αναχώρησης προς τους δύο (2) Μετασχηματιστές 1600kVA	ATHE N8963.162.1	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-2
Σύστημα Ασφαλείας-Συναγερμού Αντλιοστασίου	ATHE N8992.162	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-8
Σύστημα ελέγχου-αυτοματισμών Αντλιοστασίου έξι (6) κύριων αντλιών με Drive-Ρυθμιστή στροφών για κάθε αντλία.	ATHE N8994.162.1	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-3
Πεδίο χαμηλής τάσης, πλήρες, με αυτοματισμούς και drive ρυθμιστή στροφών για αντλία ισχύος 200kW	ATHE N8994.162.3	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-2
Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	NET ΥΔΡ-B 9.1	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00 01-04-00-00
Πρόσθετη τιμή για την διαμόρφωση επιμελημένων τελειωμάτων επιφανειών σκυροδέματος	NET ΥΔΡ-B 9.6	Ως άρθρο Τιμολογίου
Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25	NET ΥΔΡ-B 9.10.5	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 01-01-02-00 ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00

		ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00
Προσαύξηση τιμής σκυροδεμάτων μικρών απομακρυσμένων τεχνικών έργων.	NET ΥΔΡ-Β 9.13	Ως άρθρο Τιμολογίου
Χαλύβδινα εξαρτήματα συγκολλήσεως και χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή ASA, και ειδικές κατασκευές (συλλέκτες, προσαρμογές) χαλυβδοσωλήνων	ATHE N9119.2	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-4
Δικλείδα πεταλούδας από ελατό χυτοσίδηρο με φλάντζες και ενσωματωμένο σερβομηχανισμό, ονομαστικής πίεσης 16atm διαμέτρου DN1200	ATHE N9150.102.16.120	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-6
Δικλείδα πεταλούδας από ελατό χυτοσίδηρο με φλάντζες και ενσωματωμένο σερβομηχανισμό, ονομαστικής πίεσης 16atm διαμέτρου DN600	ATHE N9150.102.16.600	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-6
Βαλβίδα αντεπιστροφής, τύπου κλαπέ, με βραχίονα και αντίβαρο, ονομ. διαμέτρου DN600 ον. πίεσεως PN16	ATHE N9153.2.600.16	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-6
Βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής εμφράξεως ονομ. διαμέτρου DN 600 ον. πίεσεως PN 16, ενδεικτικού τύπου Classar/SAPAG, ή ισοδύναμου	ATHE N9153.16.15	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-6
Χαλύβδινο τεμάχιο εξάρμωσης φλαντζωτό πλήρες, ονομαστικής διαμέτρου DN600mm και ονομαστικής πίεσης PN 16 at.	ATHE N9170.600.16	08-06-07-05 Και ΗΜ-6
Αντλία κατακόρυφου τύπου (στροβιλοαντλίες με κινητήρα ψηλά), πλήρης, με απαιτούμενα χαρακτηριστικά : παροχή 4.170m ³ /h και ολικό μανομετρικό 20,0mΥΣ	ATHE N9190.162.1	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-1
Ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού-κίνησης-γειώσεων στο κτίριο του Αντλιοστασίου	ATHE N9248.162.1	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-2
Ηλεκτροκίνητος ανυψωτικός μηχανισμός 1tn με ηλεκτροκίνητο βαρουλκοφορείο	ATHE N9250.1.1.1	Ως άρθρο Τιμολογίου
Βοηθητικά Υδραυλικά Δίκτυα και εξοπλισμός WC	ATHE N9998.162.1	Ως άρθρο Τιμολογίου
Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (ΠΑ.Π) και Ηλεκτρικός Πίνακας Τοπικών Καταναλώσεων (ΠΑ1.Π), πλήρης	ATHE N9999.162.10	Ως άρθρο Τιμολογίου Και ΗΜ-2

ΜΕΡΟΣ Β

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- ΗΜ- 0 ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ Η-Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**
- ΗΜ -1 ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ**
- ΗΜ -2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**
- ΗΜ -3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ**
- ΗΜ -4 ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ-ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ**
- ΗΜ -5 ΕΙΔΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΕΛΑΤΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΥ**
- ΗΜ -6 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**
- ΗΜ -7 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ**
- ΗΜ -8 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-0

ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Άρθρο 1ο

Αντικείμενο

1.1 Αυτές οι τεχνικές Προδιαγραφές αναφέρονται στην προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία, όλου του αναγκαίου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού για τη λειτουργία του αντλιοστασίου του έργου.

1.2 Δεν αποτελούν αντικείμενο των Προδιαγραφών αυτών, και συνεπώς των ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών, οποιεσδήποτε οικοδομικές ή χωματουργικές εργασίες και κατασκευές από σκυρόδεμα.

Άρθρο 2ο

Προδιαγραφές που ισχύουν

2.1 Για την κατασκευή, τοποθέτηση, δοκιμή των υλικών, έλεγχο ποιότητας και αντοχής αυτών κλπ. θα ισχύουν οι :

- ΕΤΕΠ(ΦΕΚ 2221B/30.7.2012).
- Οι Επίσημοι Ελληνικοί Κανονισμοί (των Υπουργείων Βιομηχανίας και Συγκοινωνιών, του ΕΛΟΤ, της ΔΕΗ κλπ.) συμπληρούμενοι, όπου δεν υπάρχουν κανονισμοί ή είναι ελλιπείς, από τους αντίστοιχους κανονισμούς DIN, VDE κλπ. ή τους κανονισμούς της χώρας προελεύσεως των μηχανημάτων.

2.2 Οι προδιαγραφές που θα εφαρμοσθούν θα καλούνται στο εξής "Συμβατικές Προδιαγραφές".

2.3 Τυχόν διαφορές μεταξύ των συμβατικών προδιαγραφών και όσων αναφέρονται στην προδιαγραφή αυτή θα καλύπτονται με εφαρμογή της προδιαγραφής αυτής, που θεωρείται ισχυρότερη από τις συμβατικές.

Άρθρο 3ο

Γενικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό

3.1 Ολόκληρος ο μηχανολογικός και ηλεκτρικός εξοπλισμός που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος, δηλαδή αντλητικά συγκροτήματα, υδραυλικά εξαρτήματα, πίνακες, συστήματα αυτοματισμών και τηλεμετρίας, σωληνώσεις κλπ., θα είναι απολύτως καινούργη, άριστης ποιότητας, τυποποιημένης κατασκευής, έντεχνης συναρμογής και ασφαλούς λειτουργίας, χωρίς να υπόκειται σε γρήγορη φθορά και θα μπορεί να λειτουργήσει με την μικρότερη δαπάνη συντήρησης.

3.2 Όλες οι ομοειδείς μονάδες του εξοπλισμού πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής και τα ομοειδή εξαρτήματα ομοίων μονάδων θα είναι εναλλακτικά μεταξύ τους και με τα τυχόν ανταλλακτικά τους.

3.3 Στο σώμα των μηχανημάτων ή συσκευών θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα που θα

αναγράφει τον οίκο κατασκευής, τον οίκο του μηχανήματος, τον αριθμό κατασκευής και στα αντλητικά συγκροτήματα τα βασικά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους. Είναι δυνατόν, αντί πινακίδας, τα στοιχεία αυτά να αναγράφονται με ανάγλυφα στο σώμα του μηχανήματος.

3.4 Τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων ειδών εκτός από αυτά που πακτώνονται σε σκυρόδεμα, που λιπαίνονται καθ' οιονδήποτε τρόπο, τους άξονες, οδοντωτούς τροχούς, ορειχάλκινα τεμάχια και γενικά εσωτερικά στοιχεία μηχανημάτων ή εκτός από εκείνο, για τα οποία προβλέπεται ειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής ή αλλιώς καθορίζεται στην προδιαγραφή αυτή, θα ελαιοχρωματισθούν με δύο στρώσεις μίνιο και δύο στρώσεις ελαιόχρωμα αρίστης ποιότητας και αποχρώσεως που θα εναρμονίζεται με τον γενικό χρωματισμό του αντλιοστασίου. Οι επιφάνειες των μεταλλικών μερών που πρόκειται να βαφούν, θα καθαρισθούν πρώτα από κάθε ξένο σώμα, λίπος κλπ., με ξυστήρες, ειδικά ορυκτέλαια ή με αμμοβολή.

Κατόπιν οι επιφάνειες θα βάφονται με μια στρώση μίνιο στο εργοτάξιο και μετά την επί τόπου τοποθέτηση με δεύτερη στρώση μίνιο, αφού προηγουμένως συμπληρωθεί η πρώτη στρώση στα σημεία όπου έχει υποστεί φθορά. Μετά την συμπλήρωση δύο στρώσεων μινίου εφαρμόζεται η τελική βαφή σε δύο επίσης στρώσεις. Σαν βαφή μπορεί να χρησιμοποιηθούν πλαστικά ελαιοχρώματα, χρώματα από συνθετικές ρητίνες ή χρώματα από χλωριούχο ελαστικό. Αυτά θα είναι καλά διαλυμένα, εύχρηστα και θα ξεραίνονται μέσα σε 8 το πολύ ώρες από την εφαρμογή τους, που θα εκτελείται με πινέλλο ή πιστολέττο. Η δαπάνη για τους χρωματισμούς αυτούς δεν θα πληρωθεί ιδιαίτερα και περιλαμβάνεται στις τιμές προσφορές του Αναδόχου έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στα αντίστοιχα άρθρα της Προδιαγραφής του Τιμολογίου.

3.5 Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εξαρτήματα θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα, υδραυλικά και ηλεκτρικά συνδεδεμένα και σε κατάσταση καλής λειτουργίας.

3.6 Ο βασικός εξοπλισμός των αντλιοστασίων, δηλαδή τα αντλητικά συγκροτήματα, Η/Ζ, ηλεκτρικός πίνακας χαμηλής τάσεως και αυτοματισμού κλπ., καθώς και κάθε άλλο είδος που θα ζητηθεί από την Υπηρεσία, θα συνοδεύεται από τέσσαρες σειρές τευχών οδηγιών, εγκαταστάσεως, λειτουργίας και συντηρήσεως σε Ελληνική γλώσσα.

Άρθρο 4ο

Ηλεκτροδότηση αντλιοστασίων

4.1 Η τροφοδότηση των αντλιοστασίων με ηλεκτρικό ρεύμα, θα γίνει από το δίκτυο Μέσης Τάσεως της Δ.Ε.Η. και του υποβιβασμού της σε χαμηλή τάση 380/220V μέσω κατάλληλων Μ/Σ σύμφωνα με την μελέτη.

4.2 Οι υποχρεώσεις του Αναδόχου όσον αφορά την ηλεκτρολογική εγκατάσταση, αρχίζουν μετά από τη διάταξη παροχής Μέσης Τάσης και Μέτρησης στον αποκλειστικό χώρο της Δ.Ε.Η.

4.3 Ο Ανάδοχος θα έλθει σε επαφή με την αρμόδια Υπηρεσία της Δ.Ε.Η. για να ρυθμίσει τις λεπτομέρειες ηλεκτροδοτήσεως και οφείλει να συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις της.

Άρθρο 5ο

Τεχνικά στοιχεία εξοπλισμού που θα υποβληθούν για έγκριση

5.1 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει μετά την υπογραφή της σύμβασης για έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία λεπτομερές πίνακες τεχνικών χαρακτηριστικών συνοδευόμενους από τα αντίστοιχα εικονογραφημένα έντυπα, διαγράμματα λειτουργίας, απόδοσης, κλπ στοιχεία των κατασκευαστών τους, ώστε να μπορέσει η υπηρεσία να ελέγξει αν είναι σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα πριν προβεί σε οποιαδήποτε παραγγελία. Η Επίβλεψη πρέπει να απαντήσει στον Ανάδοχο μέσα σε ένα μήνα από την υποβολή των στοιχείων. Η απάντηση της Υπηρεσίας θα εγκρίνει όσες συσκευές κρίνονται κατάλληλες και θα απορρίπτει αιτιολογημένα όσες τυχόν κριθούν ακατάλληλες. Γι' αυτές τις τελευταίες ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει νέες προτάσεις μέσα σε 20 ημέρες από την κοινοποίηση της αποφάσεως της Υπηρεσίας, χωρίς ο λόγος αυτός να δικαιολογεί παράταση της συμβατικής προθεσμίας του. Αντίθετα που σε περίπτωση η απάντηση της Υπηρεσίας σε μια υποβολή στοιχείων καθυστερήσει περισσότερο από ένα μήνα, ο Ανάδοχος δικαιούται αντίστοιχη παράταση προθεσμίας.

5.2 Τα προτεινόμενα μηχανήματα και υλικά πρέπει να ανταποκρίνονται προς τις απαιτήσεις της προδιαγραφής. Για όλα τα μηχανήματα και βασικά εξαρτήματα πρέπει να υποβληθούν τα ακόλουθα στοιχεία:

α) Οίκος κατασκευής

β) Τύπος

γ) Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και το βάρος.

Σε περίπτωση όπου στο έντυπο αναφέρονται περισσότεροι από ένα τύπο, θα σημειώνεται ιδιαίτερα ο προτεινόμενος με τα χαρακτηριστικά του.

5.3 Εκτός από τα γενικά στοιχεία που αναφέρθηκαν, πρέπει, ειδικά για κάθε ένα από τα πιο κάτω μηχανήματα συσκευές και εξαρτήματα να δοθούν αντίστοιχα τα ακόλουθα στοιχεία:

α. Αντλητικά συγκροτήματα

- (1) Σύντομη περιγραφή των κυριοτέρων χαρακτηριστικών των βασικών μερών και των υλικών κατασκευής.
- (2) Χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας των αντλιών, δηλ. καμπύλες μεταβολής του μανομετρικού ύψους, του βαθμού αποδόσεως και της ισχύος στον άξονα της αντλίας συναρτήσει της παροχής. Οι καμπύλες πρέπει να εκτείνονται σε ολόκληρο το πεδίο λειτουργίας και να σημειώνονται επάνω τους τα όρια του πεδίου. Στις καμπύλες αυτές θα σημειωθεί ιδιαίτερα το σημείο ονομαστικής λειτουργίας καθώς και τα ακραία όρια του πεδίου λειτουργίας.
- (3) Μορφή, βαθμός προστασίας, κλάση μονώσεως, αριθμός στροφών ηλεκτροκινητήρος.
- (4) Υπολογισμός της ισχύος κινητήρος με βάση την απαιτούμενη από την αντλία ισχύ και το περιθώριο ασφαλείας που καθορίζεται στην προδιαγραφή.
- (5) Βαθμός αποδόσεως και συντελεστής ισχύος.
- (6) Ένταση λειτουργίας σε πλήρες φορτίο και ένταση εκκινήσεως.
- (7) Εγγυημένος αριθμός εκκινήσεων ανά ώρα.
- (8) Σχέδιο του αντλητικού συγκροτήματος με τις κυριότερες διαστάσεις, το βάρος και την ονομασία των επί μέρους τμημάτων του.

β. Σύστημα αυτόματης λειτουργίας και σημάτων

Πλήρης περιγραφή του τρόπου αυτοματισμού με σχηματικό διάγραμμα λειτουργίας και σχέδιο μορφής του πίνακα με τα χαρακτηριστικά των συσκευών, οργάνων ενδείξεως κλπ.

γ. Πεδία Μέσης Τάσεως και Πεδία -Πίνακες Χαμηλής Τάσεως

- (1) Σύντομη περιγραφή κατασκευής του πίνακα και διαστάσεις του.
- (2) Περιγραφικά έντυπα του κατασκευαστή για τους διακόπτες (εισόδου, αυτόματους, εκκινήσεως με αυτομετασχηματιστή κλπ.) και τους ασφαλειοαποξεύκτες φορτίου.

ε. Υπόλοιπος εξοπλισμός

Σωληνώσεις, δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής και ειδικά τεμάχια εξαρμώσεως. Υλικά κατασκευής, πιέσεις λειτουργίας και δοκιμής, περιγραφικά έντυπα με διαστάσεις.

Άρθρο 6ο

Υπόλοιπα στοιχεία που θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία:

α. Με την εγκατάστασή του λεπτομερές πρόγραμμα εκτελέσεως εργασιών, στο οποίο θα εμφανίζεται ο χρόνος (α) προμηθείας και (β) εγκατάστασης των υλικών του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

β. Μέσα σε ένα μήνα από την επιτυχή δοκιμή λειτουργίας των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος πρέπει να παραδώσει:

(1) Τις οριστικές οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως βάσει της οριστικής διαμόρφωσης της εγκατάστασης και του εξοπλισμού.

(2) Διαφανή σχέδια της εγκατάστασης (κατόψεις, τομές αντλιοστασίου, όδευση καλωδίων, διαγράμματα συνδεσμολογιών) όπως τελικά διαμορφώθηκαν.

γ. Πίνακες ανταλλακτικών για τα βασικά μηχανήματα του εξοπλισμού με σχέδια στα οποία θα αναγράφεται η ονομασία των επί μέρους εξαρτημάτων.

δ. Οδηγίες λειτουργίας και χειρισμού (manual) του συστήματος αυτοματισμών.

Άρθρο 7ο

Εγκατάσταση εξοπλισμού

7.1 Ο Ανάδοχος πρέπει να εγκαταστήσει ολόκληρο τον εξοπλισμό των αντλιοστασίων σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής.

7.2 Η εγκατάσταση του κυρίως εξοπλισμού, δηλαδή των αντλητικών συγκροτημάτων, των πιεστικών δοχείων, των αεροσυμπιεστών κλπ. θα εκτελεσθεί βάσει λεπτομερών και σαφών οδηγιών των εργοστασίων κατασκευής. Εάν πέρα από τις οδηγίες αυτές, απαιτηθεί η αποστολή ειδικού τεχνικού από το εργοστάσιο κατασκευής, η αμοιβή αυτού καθώς και όλες οι δαπάνες κινήσεως, διαμονής κλπ. βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, που δεν δικαιούται για το λόγο αυτό καμιά πρόσθετη αποζημίωση.

7.3 Η δαπάνη μεταφοράς και εγκαταστάσεως του εξοπλισμού επί τόπου των έργων με τα απαιτούμενα βοηθητικά υλικά, καθώς και κάθε άλλη σχετική εργασία, ώστε να είναι ο εξοπλισμός έτοιμος για λειτουργία, θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδος της προσφοράς έστω και αν αυτό δεν μνημονεύεται ρητά στο τιμολόγιο.

7.4 Στη δαπάνη εγκαταστάσεως του εξοπλισμού θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται και η δαπάνη βαφής σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και της Τεχνικής Προδιαγραφής.

Άρθρο 8ο

Δοκιμές

8.1 Γενικά

8.1.1 Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας του εξοπλισμού διακρίνονται σε τρία στάδια:

α) Δοκιμές του βασικού εξοπλισμού (αντλητικών συγκροτημάτων, πινάκων, συστημάτων αυτοματισμού, κ.λ.π.) στο εργοστάσιο του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο εργαστήριο της εγκρίσεως του Εργοδότη. Οι δοκιμές αυτές προηγούνται της επί τόπου των έργων αφίξεως των μονάδων.

β) Δοκιμές επί τόπου των έργων που εκτελούνται σε όλες τις εγκατεστημένες μονάδες επί τόπου των έργων και αποτελούν τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής.

γ) Δοκιμές οριστικής παραλαβής που εκτελούνται σε όλη την εγκατάσταση μετά την πάροδο του οριζόμενου χρόνου εγγυήσεως εφ' όσον η μέχρι τότε λειτουργία της εγκαταστάσεως κρίνεται ικανοποιητική.

8.1.2 Όλες οι δοκιμές θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις συμβατικές προδιαγραφές.

8.1.3 Εάν κατά την διεξαγωγή μιας δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή κατασκευή ή φθορά μιας μονάδας ή κάποιου εξαρτήματος ή εάν για οποιοδήποτε λόγο η δοκιμή κρίνεται μη ικανοποιητική από τον Εργοδότη, υποχρεούται ο Ανάδοχος να προβεί αμέσως σε άρση της αιτίας που προκάλεσε την αποτυχία της δοκιμής και κατόπιν η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

8.2 Δοκιμές στο εργοστάσιο

8.2.1 Οι δοκιμές αυτές θα διεξαχθούν στο Εργοστάσιο κατασκευής των αντίστοιχων μονάδων. Προκειμένου για τους πίνακες καθώς και για αντλητικά συγκροτήματα κατασκευής εξωτερικού θα γίνουν δεκτά εφ' όσον συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά ελέγχου.

8.2.2 Σκοπός των δοκιμών και ελέγχων ή εργοστασιακών πιστοποιητικών ελέγχου είναι να διαπιστωθεί ότι κάθε μονάδα είναι απολύτως κατάλληλη για την εργασία που προορίζεται να εκτελέσει και σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές και με τα υποβληθέντα από τον Ανάδοχο τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της.

8.2.3 Οι δαπάνες όλων των δοκιμών στο εργοστάσιο βαρύνουν τον Ανάδοχο και περιλαμβάνονται στις τιμές της προσφοράς του, έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στο τιμολόγιο.

8.3 Δοκιμές προσωρινής παραλαβής

8.3.1 Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής θα εκτελεσθούν από τις Αρμόδιες Υπηρεσίες του Εργοδότη ή από αντιπροσώπους του παρουσία αντιπροσώπων του Αναδόχου και θα εκτείνονται σε όλα τα μηχανήματα, συσκευές, εξαρτήματα, υλικά και εγκαταστάσεις.

8.3.2 Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές. Οι βασικές δοκιμές αναφέρονται στη συνέχεια, όμως ο Εργοδότης μπορεί εκτός από αυτές να ζητήσει την εκτέλεση οιασδήποτε άλλης δοκιμής που θα κρίνει

δικαιολογημένα αναγκαία.

8.3.3 Σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί ότι όλη η εγκατάσταση είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής και των συμβατικών προδιαγραφών.

8.3.4 Οι δαπάνες όλων των δοκιμών προσωρινής παραλαβής, εκτός από την δαπάνη ηλεκτρικής ενέργειας, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

8.3.5 Κυριότερες δοκιμές:

α. Δοκιμές υδραυλικής πίεσεως σε ολόκληρο το σύστημα σωληνώσεων με τα εξαρτήματά του, για έλεγχο της στεγανότητας συνδέσεων όπως καθορίζεται από τη Τ.Π. 09 Έργων Π.Μ. Η δοκιμή αυτή θα γίνει στο στάδιο της κατασκευής των σωληνώσεων, οπότε και θα συνταχθεί σχετικό Πρωτόκολλο. Το Πρωτόκολλο αυτό θα υποβληθεί στην Επιτροπή Προσωρινής Παραλαβής.

β. Δοκιμές διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων κάθε αντλητικού συγκροτήματος με την μέγιστη συχνότητα εκκινήσεως.

γ. Δοκιμές κανονικής δωρης συνεχούς λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων. Με αυτές θα ελεγχθούν η τυχόν εμφάνιση αδικαιολογήτων ταλαντώσεων ή θορύβων, οι ενδείξεις των αμπερομέτρων, βολτομέτρων και γενικά κάθε ενδεικτικού οργάνου καθώς και όλοι οι παράγοντες που επιδρούν στην ομαλή λειτουργία της εγκαταστάσεως.

δ. Δοκιμές καλής λειτουργίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, έλεγχος γείωσης, οργάνων, και κυκλωμάτων.

ε. Δοκιμές καλής λειτουργίας του συστήματος αυτοματισμών.

στ. Δοκιμασίες και έλεγχοι για την διαπίστωση της καταλληλότητας και αρτιότητας του βοηθητικού εξοπλισμού.

ζ. Δοκιμές λειτουργίας των αεροσυμπιεστών-πιεστικών δοχείων, έλεγχος απόδοσης.

8.4 Δοκιμές οριστικής παραλαβής

8.4.1 Οι δοκιμές οριστικής παραλαβής περιλαμβάνουν τους ίδιους ελέγχους και δοκιμασίες με τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής (βλ. ανωτέρω παρ. 8.3.5).

8.4.2 Τα απαραίτητα για την διεξαγωγή των δοκιμών όργανα, εξαρτήματα μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια γενικά, θα προσκομισθούν πάλι από τον Ανάδοχο, ενώ οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας και τα έξοδα προσωπικού για την εξάρμωση των συσκευών βαρύνουν τον Εργοδότη. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει την απαιτούμενη τεχνική καθοδήγηση και το ειδικό προσωπικό που τυχόν θα του ζητηθεί.

8.4.3 Ιδιαίτερα κατά τις δοκιμές οριστικής παραλαβής θα ελεγχθούν οι φθορές του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και ειδικά τυχόν φθορές των αντλιών, επαφών αυτομάτων κλπ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αντικαταστήσει τα ιδιαίτερα φθαρμένα τεμάχια, εάν η φθορά τους οφείλεται σε κρυφό ελάττωμα ή κακή κατάσταση, όχι όμως σε φυσιολογική

αιτία από την λειτουργία.

Άρθρο 9ο

Λειτουργία έργων άρδευσης-αντλιοστασίων

9.1 Ο Ανάδοχος υποχρεούται, πριν από τη θέση σε λειτουργία των έργων, να εκπαιδεύσει το προσωπικό το οποίο θα διαθέσει για το σκοπό αυτό ο Εργοδότης και το οποίο θα αναλάβει τη λειτουργία έργων άρδευσης. Η δαπάνη για την εκπαίδευση αυτή περιλαμβάνεται στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου και δεν θα πληρωθεί χωριστά.

Ο Ανάδοχος δεν έχει υποχρέωση να λειτουργήσει με δικό του προσωπικό τα αντλιοστάσια. Αντίθετα, σε όλο το χρονικό διάστημα μέχρι την οριστική παραλαβή ο Ανάδοχος υποχρεούται χωρίς πρόσθετη πληρωμή να παρέχει τεχνική βοήθεια με την μορφή οδηγιών και συμβουλών, σε περίπτωση ανάγκης, στο προσωπικό λειτουργίας του Εργοδότη.

Άρθρο 10ο

Επιμέτρηση – Πληρωμή

10.1 Η επιμέτρηση των εκτελουμένων εργασιών θα γίνεται βάσει ποσοστού εργασίας που έχει εκτελεσθεί μέχρι τέλους, όπως καθορίζεται στα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου.

10.2 Η πληρωμή των εργασιών που αφορούν προμήθεια υλικών, μεταφορά και εργασία τοποθετήσεως θα γίνεται βάσει των ποσοτήτων που θα επιμετρούνται πλήρως εγκατεστημένων μονάδων και με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας του Αναδόχου.

10.3 Η τιμή κάθε κονδυλίου που αναφέρεται στο τιμολόγιο προσφοράς του Αναδόχου καλύπτει, εκτός από τα ρητώς κατονομαζόμενα στο Τιμολόγιο και την Προδιαγραφή, υλικά και εργασίες και κάθε πρόσθετη σχετική δαπάνη ή εργασία απαραίτητη για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται.

Περιλαμβανόμενες δαπάνες στην εγκατάσταση

Στις τιμές μονάδος του τιμολογίου περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης ή και εντολές της Υπηρεσίας.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, οι δαπάνες για :

- Την μεταφορά επιτόπου του έργου
- Την προμήθεια επιτόπου του έργου όλων των μικροϋλικών που απαιτούνται για την εγκατάσταση
- Τις φορτοεκφορτώσεις και χαμένους χρόνους
- Την τοποθέτηση και την σύνδεσή τους
- Την χρήση κάθε είδους εξοπλισμού
- Τις κάθε είδους δοκιμές και έλεγχους

Επιμέτρηση και πληρωμή τεμαχίων

Η επιμέτρηση τους θα γίνεται ανά διάμετρο, για τον πραγματικό αριθμό αυτών που τοποθετήθηκαν ικανοποιητικά, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής, τα σχέδια της μελέτης και τις εντολές της Υπηρεσίας.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον, κατά των ανωτέρω, επιμετρούμενο αριθμό τεμαχίων επί την αντίστοιχη τιμή μονάδας του τιμολογίου.

Άρθρο 11ο

Χρόνος εγγυήσεως

Ο χρόνος εγγυήσεως του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα είναι σύμφωνα με τις Γ.Σ.Υ. και Ε.Σ.Υ. και όχι λιγότερο των Δεκαπέντε μηνών από την προσωρινή παραλαβή.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-1

ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ

ΣΤΡΟΒΙΛΟΦΟΡΟΣ ΑΝΤΛΙΑ (ΤΥΠΟΥ ΠΟΜΟΝΑΣ)

Γενικά

Κατακόρυφη μονοβάθμια αντλία μικτής ροής, για εν υγρώ τοποθέτηση, κατάλληλη για άντληση ελαφρώς ακαθάρτου νερού χωρίς μεγάλες ποσότητες αιωρούμενων στερεών.

Ο τρόπος στήριξης και η απόσταση των εδράνων της στήλης είναι έτσι ώστε η πρώτη κρίσιμη ταχύτητα να είναι τουλάχιστον 25% πάνω από τον αριθμό στροφών της αντλίας ώστε να αποφεύγονται επικίνδυνοι κραδασμοί, ειδικά κατά την εκκίνηση και στάση της αντλίας.

Ο τρόπος στήριξης του αντλητικού συγκροτήματος θα δοθεί με οδηγίες από τον κατασκευαστή που τελικά θα επιλεγεί για την προμήθεια του αντλητικού συγκροτήματος. Θα ληφθούν υπόψη οι αναπτυσσόμενες δυνάμεις κατά την λειτουργία του συγκροτήματος και η πιθανότητα συντονισμού που θα μπορούσε να εμφανισθεί.

Η χαρακτηριστική καμπύλη της αντλίας έχει συνεχή πτώση του μανομετρικού σε συνάρτηση με την παροχή για σταθερή λειτουργία και η καμπύλη της ισχύος είναι τέτοια ώστε να μην υπερφορτίζεται ο κινητήρας. Το μέγιστο εύρος των κραδασμών σε όλο το πεδίο λειτουργίας των αντλιών, δεν θα υπερβαίνει τα προβλεπόμενα όρια ISO 10816-7.

Καθαρό θετικό ύψος αναρρόφησης (NPSH)

Το καθαρό θετικό ύψος αναρρόφησης (NPSH) των αντλιών είναι τέτοιο ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα σπηλαιώσης σε λειτουργία με την ΚΣΥ στο φρεάτιο αναρρόφησης.

Στροφές

Ο αριθμός των στροφών των αντλιών δεν είναι ανώτερος των 1000 rpm.

Γενικά χαρακτηριστικά κατασκευής

Το αντλητικό συγκρότημα αποτελεί στιβαρό σύνολο που λειτουργεί χωρίς κραδασμούς και ταλαντώσεις και παρουσιάζει ευκολία στην συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση των διαφόρων τμημάτων της είναι εφοδιασμένη με τα απαραίτητα επιστόμια και λοιπά βοηθητικά στοιχεία για την λειτουργία του.

Όλες οι επιφάνειες είναι επιμελώς λειασμένες ώστε να αποφεύγονται τριβές και περιδινήσεις κατά την ροή του νερού. Οι πτερωτές είναι μικτής ροής ανοιχτού τύπου.

Η λίπανση των τριβών της αντλίας και της στήλης γίνεται με ειδική αντλία γράσου.

Η αντλία αποτελείται από τα κατωτέρω τμήματα:

- Φίλτρο αναρρόφησης
- Κυρίως αντλία (στρόβιλος)
- Κατακόρυφη στήλη

- Καμπύλη καταθλίψεως στο δάπεδο του κάτω υπερυψωμένου επιπέδου του αντλιοστασίου.
- Πλάκες εδράσεως (εδραζόμενες στο δάπεδο των δύο υπερυψωμένων επιπέδων του αντλιοστασίου), υποδοχή ηλεκτροκινητήρα, αξονικό έδρανο, ελαστικό σύνδεσμο κλπ.
- Αντλία Λιπάνσεως (γράφου) με τις ανάλογες σωληνώσεις.

Στρόβιλος

Ο στρόβιλος είναι σχεδιασμένος για πίεση λειτουργίας 10 bar και δοκιμάζεται υδροστατικά σε πίεση 16 bar. Η πτερωτή είναι μικτής ροής ημίκλειστου τύπου, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη, (βαθμός ποιότητας ζυγοστάθμισης G 6,3 κατά ISO 1940) και στερεώνεται στον άξονα κατά τρόπο ασφαλή με σφήνα και περικόχλια.

Ο τριβείς της βαθμίδας είναι από ειδικό ορείχαλκο τριβέν ποιότητας G-CuSn12.

Το διάκενο μεταξύ πτερωτής και βαθμίδας ρυθμίζεται μέσω ειδικού περικοχλίου που βρίσκεται προσαρμοσμένο στον άξονα στη υποδοχή του κινητήρα.

Το συγκρότημα του στροβίλου φέρει στόμιο αναρρόφησης χοανοειδούς μορφής, διαμορφωμένο κατά τρόπο που να εξασφαλίζει ομαλές συνθήκες εισροής του αντλούμενου ρευστού και την αποφυγή φαινομένων VORTEX.

Κατακόρυφη στήλη

Αποτελείται από χαλυβδοσωλήνες με ευθεία ραφή ποιότητας ST 37,2 κατά DIN 2448 ή DIN 2458. Η σύνδεση των σωλήνων στήλης γίνεται με φλάντζες. Το μήκος των σωλήνων της στήλης και η απόσταση των εδράνων θα είναι έτσι, ώστε η πρώτη κρίσιμη ταχύτητα να είναι τουλάχιστον 25% πάνω από τον αριθμό στροφών της αντλίας ώστε να αποφεύγονται επικίνδυνοι κραδασμοί, ειδικά κατά την εκκίνηση και στάση της αντλίας.

Οι άξονες της στήλης είναι επαρκώς υπολογισμένοι και με μεγάλα περιθώρια ασφαλείας και τέτοιας διαμέτρου ώστε η καταπόνηση να μην υπερβαίνει το 18% της αντοχής θραύσεως. Θα είναι επίσης λειασμένοι και ρεκτιφιαρισμένοι.

Η σύνδεση των αξόνων γίνεται με ειδικούς βαρελοειδείς συνδέσμους που εξασφαλίζουν ομόκεντρο και ασφαλή σύνδεση και εύκολη συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση.

Κατά μήκος του άξονα υπάρχουν έδρανα από χυτοσίδηρο με κατάλληλους τριβείς από ορείχαλκο, που λιπαίνονται με γράσο.

Ο άξονας στήλης είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420 και φέρει ανοξείδωτα χιτώνια AISI 420 στη θέση των εδράνων.

Καμπύλη καταθλίψεως

Η καμπύλη καταθλίψεως είναι χαλύβδινη συγκολλητή στο δάπεδο του κάτω υπερυψωμένου επιπέδου του αντλιοστασίου.. Φέρει ανάλογη φλάντζα καταθλίψεως και συνδέεται με την οριζόντια σωλήνωση καταθλίψεως. Οι συγκολλήσεις είναι σύμφωνες με τον ASME-IX.

Πλάκα εδράσεως, Υποδοχή ηλεκτροκινητήρα & συγκρότημα Αξονικού Εδράνου

Η βάση έδρασης της αντλίας από την οποία αναρτάται το συγκρότημα στήλης και ο στρόβιλος της αντλίας, καθώς και η υποδοχή του κατακορύφου ηλεκτροκινητήρα, εδράζονται στο πάνω δάπεδο του αντλιοστασίου.

Στο σημείο όπου ο άξονας διαπερνά την πλάκα εδράσεως υπάρχει πλήρης στυπιοθήκη με κατάλληλο στυπιοθλίπτη που εξασφαλίζει πλήρως την απαιτούμενη στεγανότητα

Η υποδοχή του ηλεκτροκινητήρα έχει μορφή και διαστάσεις κατάλληλες για την ασφαλή έδραση του.

Επίσης περιλαμβάνονται :

- Ιδιαίτερο αξονικό έδρανο που περιλαμβάνει ισχυρότατο ένσφαιρο τριβέα υπολογισμένο για μέση διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 ωρών λειτουργίας. Λίπανση με λάδι. Έχει τέτοια κατασκευή που να επιτρέπει την εύκολη αντικατάστασή του. Επίσης η διαμόρφωση της θέσης του αξονικού εδράνου είναι τέτοια ώστε να μην μεταδίδεται η αξονική ώθηση της αντλίας στο δάπεδο του αντλιοστασίου
- Μηχανισμός αναστολής αντιθέτου φοράς περιστροφής (καστάνια), ισχυρής κατασκευής.
- Ρυθμιστικό περικόχλιο επί του άξονα της κεφαλής για την ρύθμιση του διάκενου μεταξύ πτερωτών - βαθμίδων
- Ελαστικός σύνδεσμος κατάλληλου μεγέθους για την σύνδεση του άξονα της αντλίας με τον άξονα του ηλεκτροκινητήρα.

Αντλία Γράσου

Για τη λίπανση των τριβέων της αντλίας χρησιμοποιείται ειδική ηλεκτροκίνητη αντλία λίπους. Μέσω σωληνώσεων λιπάνσεως υψηλής πίεσεως λιπαίνει με αδιάλυτο στο νερό λίπος τους τριβείς.

Το κύριο πλεονέκτημα του τρόπου αυτού της λίπανσης είναι το ότι δεν επιτρέπει στα φερτά στερεά να εισχωρούν στους τριβείς και να τους φθείρουν με αποτέλεσμα την μακρόχρονη λειτουργία της αντλίας.

Υλικά κατασκευής

- Στόμιο αναρροφήσεως και κελύφη βαθμίδων από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο GG25 κατά DIN 1691
- Πτερωτές από Ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.

- Άξονες και χιτώνια από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420
- Χιτώνιο άξονα στη θέση του στυπιοθλίπτη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420
- Σωλήνας στήλης από χάλυβα ST 37,2
- Στόμιο καταθλίψεως, πλάκα έδρασης και υποδοχή ηλεκτροκινητήρα από χάλυβα ST 37.2 ηλεκτροσυγκολλητό
- Στεγανοποίηση με σαλαμάστρα
- Κοχλίες και περικόχλια κάτω από την κεφαλή εξαγωγής από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Φίλτρο αναρροφήσεως χαλύβδινο γαλβανισμένο
- Όλα τα μέρη της αντλίας (εκτός των αξόνων, εδράνων και πτερωτών) θα βαφτούν με αντιδιαβρωτική βαφή μεγάλης αντοχής.

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Για την κίνηση των αντλιών θα χρησιμοποιηθούν κατακόρυφοι ηλεκτροκινητήρες τριφασικοί βραχυκυκλωμένου δρομέα, ενεργειακής κλάσης IE3.

1. Τάση ρεύματος: 400 V, Δ, ±5%
2. Ισχύς: Οι κινητήρες έχουν επιλεγεί με περιθώριο μεγαλύτερο του 10% από την μέγιστη απαιτούμενη ισχύ της αντλίας σε όλο το πεδίο λειτουργίας της.
3. Μορφή: Οι κινητήρες είναι κατακόρυφοι μορφής “V1”. Είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα ακροκιβώτια για την σύνδεση των καλωδίων ισχύος και σημάτων και στο κέλυφος φέρουν κρίκους ανύψωσης.
4. Προστασία: IP55 κατά IEC 34-5/1968 για τους κινητήρες V1.
5. Τρόπος ψύξης: Οι κινητήρες είναι αυτόψυκτοι με ανεμιστήρα προσαρμοσμένο στον άξονά τους (IC-411) για θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C
6. Μόνωση τυλιγμάτων – Επιτρεπόμενη υπερύψωση θερμοκρασίας
Η μόνωση είναι κλάσης “F” με υπερύψωση θερμοκρασίας

- Μονωμένα τυλίγματα : 80° K
 - Μαγνητικός πυρήνας και άλλα τμήματα σε επαφή με τα μονωμένα τυλίγματα : 80° K
 - Έδρανα : 50° K

7. Έδρανα – Ζυγοστάθμιση

Τα έδρανα των κινητήρων είναι επαρκώς υπολογισμένα και με μεγάλα περιθώρια ασφαλείας. Το στρεφόμενο μέρος είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένο με βαθμό ποιότητας G 2,5 κατά ISO 1940 τουλάχιστον.

8. Αισθητήρια θερμοκρασίας

Οι κινητήρες φέρουν ένα αισθητήρια θερμοκρασίας Pt 100 στα τυλίγματά τους για την προστασία τους σε περίπτωση υπερθέρμανσης.

ΔΟΚΙΜΕΣ- ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Όλες οι προβλεπόμενες δοκιμές θα γίνουν στο εργοστάσιό του κατασκευαστή των αντλητικών συγκροτημάτων. Οι δοκιμές θα εκτελεσθούν σύμφωνα με το ISO 9906 Grade 2, παρουσία επιτροπής παραλαβής Εκτός από τις υδραυλικές δοκιμές θα γίνουν οι παρακάτω έλεγχοι και θα εκδοθούν τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Υποβολή στην υπηρεσία σχεδίου ποιοτικού ελέγχου (QCP) προς έγκριση.
- Υποβολή υπολογισμού ωρών λειτουργίας αξονικού εδράνου, υπολογισμός διαμέτρου άξονα, μελέτη εκκίνησης αντλιών.
- Μέτρηση Ταλαντώσεων σύμφωνα με το ISO 10816 – 7 επί τόπου του έργου
- Συγκολλήσεις (σωλήνες-κεφαλές). Οι συγκολλήσεις θα είναι κατά ASME-IX CODE. Θα υποβληθούν στην υπηρεσία WPS, PQR, WATC τα οποία θα είναι σύμφωνα με τον ASME-IX
- Χυτά Τεμάχια
 - Πιστοποιητικά EN 10204 – 3.1 (από φορέα)
 - LP examination (έλεγχος με διεισδυτικά υγρά)
 - NDT operator certificate (υποβολή των πιστοποιητικών των χειριστών μη Καταστροφικών ελέγχων)
- Άξονες
 - Πιστοποιητικά EN 10204 – 3.1
 - US examination (έλεγχος με υπερήχους)
 - MP examination (έλεγχος με μαγνητικά σωματίδια)

ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

<u>Ενδεικτικός Τύπος αντλίας</u>	MV 520 D-1/600/ ΔΡΑΚΟΣ ΠΟΛΕΜΗΣ ή απολύτως ισοδύναμου
Αριθμός βαθμίδων	1
Διάμετρος στήλης	600
Διάμετρος στομίου κατ/ψεως (mm)	600
Παροχή (m ³ /h)	4170
Μανομετρικό ύψος (m)	20
Βαθμός αποδόσεως (%)	82
Απορ/νη ισχύς (kW)	277,2
Ταχύτης (rpm)	990
Μήκος αντλίας (mm)	12300
Ελάχιστο βύθισμα, μετρούμενο από το άκρο του κώνου αναρ/σης για Q ονομ.(mm)	1900

Μέγεθος ηλεκτροκινητήρα (kW)	355
Ενεργειακή κλάση	IE3

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-2

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η τροφοδότηση του αντλιοστασίου και των λοιπών εγκαταστάσεων με ηλεκτρικό ρεύμα, θα γίνει από το δίκτυο Μέσης Τάσεως της Δ.Ε.Η. και του υποβιβασμού της σε χαμηλή τάση 380/220V μέσω κατάλληλων Μ/Σ σύμφωνα με την μελέτη.

Η εν λόγω ηλεκτρική εγκατάσταση αποτελείται από τα πιο κάτω μέρη:

- ◇ Πεδία Μέσης Τάσεως.
- ◇ Μετασχηματιστές υποβιβασμού της Τάσης
- ◇ Πεδία -Ηλεκτρικούς πίνακες χαμηλής τάσης με τα όργανά τους.
- ◇ Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας κίνησης και ρευματοδοτών.
- ◇ Σύστημα αυτοματισμών λειτουργίας.
- ◇ Γειώσεις.
- ◇ Εγκατάσταση φωτισμού - ρευματοδοτών

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ, τους κανονισμούς των Ε.Η.Ε. του Υπουργείου Βιομηχανίας, ΕΛΟΤ HD 384 και τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η. Συμπληρωματικά προς τους πιο πάνω ισχύουν οι Γερμανικοί κανονισμοί DIN και VDE.

ΧΩΡΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΕΩΣ

Γενικές Απαιτήσεις Χώρων

Στο κτήριο του αντλιοστασίου θα κατασκευαστούν ανεξάρτητα διαμερίσματα, στα οποία θα στεγαστούν:

- Ο γενικός πίνακας μέσης τάσης, με απαιτούμενη απόσταση από τον αντικείμενο τοίχο κατ' ελάχιστο 1,20m
- Δύο μετασχηματιστές διανομής, διαστάσεων ώστε από τα ακρότατα σημεία του Μ/Σ να εξασφαλίζεται ότι:
 - ο η οριζόντια απόσταση μεταξύ του κελύφους της ΧΤ και του αντικειμένου τοίχου ή διαχωριστικού πλέγματος να είναι τουλάχιστον 1,20m
 - ο η αντίστοιχη απόσταση μεταξύ του κελύφους του Μ/Σ και του αντικειμένου τοίχου από την πλευρά της ΜΤ πρέπει να είναι 0,40m
 - ο Οι άλλες δύο πλευρές εκατέρωθεν του Μ/Σ πρέπει να απέχουν από τον αντικείμενο τοίχο 0,80m κατ' ελάχιστο η καθεμία.

- η ελάχιστη κατακόρυφη απόσταση του ψηλότερου σημείου του Μ/Σ και του χαμηλότερου σημείου της οροφής να είναι 0,40m
- το ελάχιστο ύψος του χώρου (κάτω από δοκούς κ.λ.π.) πρέπει να είναι 3,00m.
- Ο γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης (ΓΠΧΤ)

Γενικά – Πρότυπα εξοπλισμού

Η παρούσα προδιαγραφή καλύπτει τις απαιτήσεις προκατασκευασμένων πινάκων Μέσης Τάσης για εσωτερική εγκατάσταση.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνος τουλάχιστον με τα ακόλουθα διεθνή πρότυπα:

Εκτόνωση Αερίων στο πάνω μέρος

IEC 62271-200	AC metal-enclosed switchgear and control gear Continuity of service classification: LSC2A και LSC2B Classification of the segregations: PM(metallic partition), PI(insulation partition) Arc Fault Tested (IAC AF/ AFL / AFLR)
IEC 62271- 1	MV switches general applications
IEC 62271-102	Line-side isolators and earthing switches
IEC 62271-100	MV AC circuit breakers
IEC 60071-2	Insulation co-ordination
IEC 62271-106	Contactors
IEC 60529	Protection classes
IEC 62271-103	Switch disconnectors
IEEE 693	Seismic qualification testing of the switchgear
IEC 62271-304	For several climatic conditions
IEC 62271-1	IK07 for structure strength

Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι:

Ονομαστική τάση	kV	24
Τάση λειτουργίας	kV	20
Ονομαστική συχνότητα	Hz	50
Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (50/60 Hz x 1min)	kV	50
Ονομαστική αντοχή κρουστικής τάσης	kV	125
Ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου	kA (3 s)	16 / 20
Peak current	kA	40 / 52,5
Ονομαστικό ρεύμα αντοχής σε εσωτερικό τόξο (IAC – AFLR) Εκτόνωση Αερίων στο πάνω μέρος	kA (1 s)	12,5 / 16 kA
Ονομαστική ένταση κύριων ζυγών (40°C)	A	630 / 1250
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας	°C	-5 to +40
Σχετική υγρασία εγκατάστασης		95%
Υψόμετρο εγκατάστασης	m	max 1000
Βαθμός προστασίας έναντι επαφής εξωτ. περιβλήματος		IP 3X
Βαθμός προστασίας μηχανικών χειριστηρίων		IP 3X
Βαθμός προστασίας μεταξύ εσωτερικών διαμερισμάτων έναντι επαφής		IP 2X
Βοηθητική τάση ελέγχου & σημάτων	V AC	220

Γενικές απαιτήσεις κατασκευής Πινάκων Μέσης Τάσης

Εισαγωγή

Ο εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις για κατασκευή μεταλλοενδεδυμένων πεδίων MT κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση. Τα πεδία θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62271-200.

Αναλυτικότερα :

- Κατηγορία διαμερισματοποίησης: PM (Metallic partition)
- Κατηγορία απωλειών συνεχούς λειτουργίας (Continuity of service classification): LSC2A

Οι πίνακες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις κατά IEEE 693 (Seismic qualification) και να διαθέτουν πιστοποίηση αντοχής σε σεισμική ταλάντωση με επιτάχυνση έως και 1g (κατηγοριοποίηση στη ζώνη UBC 4 σύμφωνα με IEEE 693). Η πιστοποίηση αυτή είναι απολύτως απαραίτητη για τους πίνακες μέσης τάσης καθώς σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία του Οργανισμού Αντισεισμικής προστασίας (ΟΑΣΠ), «η Ελλάδα, από

άποψη σεισμικότητας, κατέχει την πρώτη θέση στη Μεσόγειο και την Ευρώπη καθώς και την έκτη θέση σε παγκόσμιο επίπεδο, μετά την Ιαπωνία, Νέες Εβρίδες, Περού, νησιά Σολομώντα και Χιλή».

Επιπλέον, σύμφωνα με τους χάρτες σεισμικής επικινδυνότητας οι οποίοι λαμβάνουν υπόψη τα ενεργά ρήγματα κάθε χώρας, η ελλαδική επικράτεια διαθέτει ζώνες με τιμές εδαφικών επιταχύνσεων έως και 0,36g (ποσοστό επιτάχυνσης της βαρύτητας g).

Ο εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις για κατασκευή μεταλλοενδεδυμένων πεδίων MT κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση.

Το κάθε πεδίο θα αποτελείται από 5 διαμερίσματα:

- Διαμέρισμα μπαρών
- Διαμέρισμα διακοπτικού εξοπλισμού
- Διαμέρισμα μηχανισμών λειτουργίας
- Διαμέρισμα συνδέσεως καλωδίων ισχύος
- Διαμέρισμα βοηθητικού εξοπλισμού Χ.Τ.

Ο εξοπλισμός (διακόπτης φορτίου και αυτόματος διακόπτης ισχύος) θα πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής έτσι ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια σύζευξη μεταξύ των διαφόρων μηχανισμών και μέγιστη αξιοπιστία μεταξύ των εξαρτημένων μηχανικών μανδαλώσεων.

Πίνακας MT

Ο πίνακας MT θα αποτελείται από ξεχωριστά προκατασκευασμένα πεδία, επεκτάσιμα και από τις δύο (2) πλευρές, που θα περιέχουν το διακοπτικό εξοπλισμό.

Ο παρεχόμενος βαθμός προστασίας του εξωτερικού περιβλήματος του πεδίου θα είναι τουλάχιστον IP 3X.

Το μεταλλικό περίβλημα θα κατασκευάζεται από προ-γαλβανισμένη λαμαρίνα. Οι πόρτες και η πρόσοψη των πεδίων θα πρέπει να είναι βαμμένες σε χρώμα γκρι RAL 7035 με γυαλιστερό φινίρισμα.

Κάθε πεδίο θα είναι κωδικοποιημένο με τη χρήση ενδεικτικών πινακίδων που θα αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του αλλά και το είδος λειτουργίας του (πεδίο εισόδου, εξόδου, προστασίας κλπ.).

Η εμπρόσθια όψη κάθε πεδίου θα φέρει θύρα με μεντεσέδες (όχι αποσπώμενη), θυρίδα εποπτείας του εσωτερικού του και μιμικό διάγραμμα ένδειξης θέσης του διακοπτικού εξοπλισμού.

Οι απαραίτητες εργασίες εγκατάστασης θα είναι κοινές για όλα τα πεδία που αποτελούν τον πίνακα MT. Ο κατασκευαστής θα προσκομίσει ενδεικτικό σχέδιο, που θα αποτελεί οδηγό για την εγκατάσταση των πεδίων. Σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα, ο πίνακας θα είναι έτσι κατασκευασμένος, ώστε να εμποδίζει την πρόσβαση σε ενεργά μέρη κατά τη διάρκεια λειτουργίας ή συντήρησής του.

Ο πίνακας θα είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε σε περίπτωση τόξου η εκτόνωση των αερίων θα γίνεται προς τα πίσω προστατεύοντας το προσωπικό και τα καλώδια.

Γείωση του πίνακα

Το περίβλημα του κάθε πεδίου πρέπει οπωσδήποτε να είναι ισοδυναμικό ως προς το ζυγό γείωσης που διατρέχει κατά μήκος στην κάτω πλευρά όλα τα πεδία του πίνακα, με επί μέρους κομμάτια ζυγών γείωσης ανά πεδίο. Η διατομή των ζυγών θα πρέπει να είναι 75 mm².

Γείωση του κυκλώματος ισχύος

Η γείωση των καλωδίων ισχύος θα πραγματοποιείται με τη χρήση γειωτή.

Με τη χρήση λουκέτου, θα μπορεί να κλειδωθεί ο γειωτής σε θέση εκτός ή εντός. Η θέση του γειωτή θα είναι ορατή είτε μέσω αξιόπιστης ενδεικτικής διάταξης (μιμικό διάγραμμα) είτε μέσω του διαθέσιμου παραθύρου από τη μπροστινή πλευρά του πεδίου.

Μέσω κατάλληλων μηχανικών μανδαλώσεων θα αποτρέπονται λανθασμένοι χειρισμοί, όπως το κλείσιμο του γειωτή, όταν ο διακόπτης είναι εντός. Κατ' εξαίρεση, μέσω ειδικής διαδικασίας από εκπαιδευμένο προσωπικό και μόνο, θα είναι δυνατόν με ανοιχτή πόρτα, ο γειωτής να τίθεται "ΕΚΤΟΣ" για τον έλεγχο των καλωδίων.

Ζυγοί

Ονομαστικό ρεύμα ζυγών

Οι κύριοι ζυγοί φάσεων θα είναι κατασκευασμένοι από ηλεκτρολυτικό με μόνωση PVC. Θα πρέπει να έχουν τις εξής διαστάσεις:

1x30x10 mm μέχρι τα 630 A

1x40x10 mm μέχρι τα 800 A

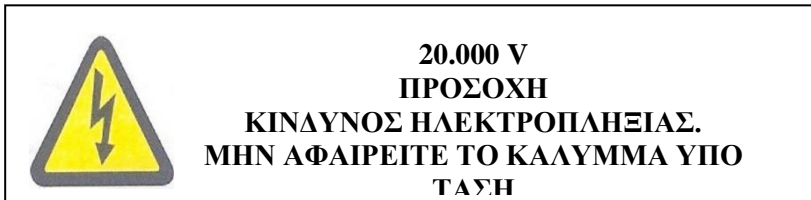
2x40x10 mm μέχρι τα 1250 A

Επεκτασιμότητα πίνακα

Θα υπάρχει δυνατότητα να επεκταθεί ο πίνακας με αντίστοιχα όμοια και τυποποιημένα πεδία, χωρίς ειδικές παρεμβάσεις στα υπάρχοντα, πέρα από την αφαίρεση της τερματικής κάλυψης και της πρόσθεσης των νέων ευθύγραμμων οριζόντιων τεμαχίων ζυγών

Τερματισμός πίνακα

Τα τερματικά πεδία στα άκρα του πίνακα θα έχουν βιδωτή κάλυψη με ειδική σήμανση κινδύνου ηλεκτροπληξίας.



Κύριο Ηλεκτρολογικό Υλικό

Διακόπτης φορτίου

Ο διακόπτης φορτίου θα χρησιμοποιεί ως μέσο διακοπής εξαφθοριούχο θείο (SF6) σε χαμηλή πίεση και δε θα απαιτεί συντήρηση. Θα έχει τη μορφή κλειστού θαλάμου. Θα είναι τοποθετημένος σε οριζόντια θέση εντός του πεδίου. Μέσω κατάλληλης ενδεικτικής διάταξης (μimικό διάγραμμα) που θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον κύριο άξονα χειρισμού, θα είναι δυνατή η αναγνώριση της θέσης των επαφών του διακόπτη με τη μορφή μimικού διαγράμματος. Ο διακόπτης θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος και δοκιμασμένος σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60694, IEC 62271-102, IEC 62271-105 και IEC 60265-1.

Ο διακόπτης θα είναι αυξημένης συχνότητας χειρισμών, σύμφωνα με το IEC 60265-1. Θα έχει τρεις θέσεις λειτουργίας (ανοικτός - κλειστός - θέση γείωσης) και θα είναι κατασκευασμένος από δύο μέρη. Το επάνω μέρος θα είναι κατασκευασμένο από εποξική ρητίνη και το κάτω μέρος θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο ατσάλι ώστε να επιτυγχάνεται μείωση του συνολικού όγκου. Η κατασκευή του διακόπτη θα εγγυάται γimωμένη διαμερισματοποίηση (PM: metallic partision) μεταξύ του χώρου των ζυγών και του χώρου εισόδου των καλωδίων. Επίσης η κατασκευή του θα πρέπει να πληροί τις οδηγίες για στεγανά συστήματα, χωρίς απαίτηση για επαναπλήρωση αερίου και συντήρηση των κυρίων μερών σε διάρκεια 30 ετών.

Η απόσταση των πόλων θα πρέπει να είναι 230 mm.

Ενσωματωμένα ο διακόπτης θα πρέπει να φέρει διαιρέτες τάσης για σύνδεση με τις ενδεικτικές λυχνίες παρουσίας τάσης.

Θα είναι επίσης δυνατή η εύκολη τοποθέτηση των εξαρτημάτων όπως:

- Βοηθητικές επαφές
- Κινητήρας τηλεχειρισμού
- Κλειδαριές και λουκέτα μανδαλώσεων
- Πηνία ζεύξης / απόζευξης
- Δείκτης πίεσης αερίου
- Ενδεικτικές λυχνίες παρουσίας τάσης, IEC 61958

Όλοι οι διακόπτες συμπεριλαμβανομένων και αυτών που θα συνεργάζονται με αυτόματους διακόπτες ισχύος ή με Μ/Σ τάσης και έντασης θα είναι πάντα τύπου φορτίου και θα μπορούν, τουλάχιστον, να τεθούν εντός σε συνθήκες βραχυκυκλώματος με τιμή δυναμικού ρεύματος (make) ≥ 40 kA peak και θα αντέχουν θερμικά για 3s σε ≥ 16 kA peak.

Ο αριθμός των μηχανικών χειρισμών του διακόπτη (γραμμή) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5.000 (κλάση M2) για τους διακόπτες με μηχανισμό μονού ελατηρίου και 1.000 (κλάση M1) με μηχανισμό διπλού ελατηρίου. Η ηλεκτρική αντοχή του διακόπτη θα πρέπει να είναι 5 ζεύξεις σε βραχυκύκλωμα (κλάση E3).

Ο αριθμός των μηχανικών χειρισμών του διακόπτη (γειωτή) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1.000 (κλάση M0).

Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος

Ο Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος θα είναι κυλιόμενου τύπου, με πολυπολικό σύνδεσμο ταχείας αποσύνδεσης βοηθητικών κυκλωμάτων.

Η ηλεκτρική και η μηχανική αντοχή του διακόπτη θα είναι 10.000 χειρισμοί.

Σαν μέσο διακοπής θα χρησιμοποιεί Vacuum (Eco friendly). Το περίβλημα του κάθε πόλου θα είναι κατασκευασμένο από εποξική ρητίνη και θα ακολουθεί τις απαιτήσεις για συστήματα «στεγανά» (sealed for life), όπως ορίζονται στο IEC 62271-100.

Η απόσταση των πόλων θα πρέπει να είναι 230 mm.

Ο Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος θα καλύπτεται από όλα τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο που θα έχει τη διαπίστευση διεθνούς οργανισμού.

Μέγιστος συνολικός χρόνος διακοπής - από έναρξη απόξευξης έως πλήρη σβέση τόξου - (breaking time): HD4 55-60 ms

Μέγιστος χρόνος ανοίγματος – από έναρξη απόξευξης έως διαχωρισμό επαφών - (opening time): 45 ms

Μέγιστος χρόνος ζεύξης (closing time): 80 ms

Η ταχύτητα του μηχανισμού λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητη από την ταχύτητα χειρισμού του χρήστη.

Ο διακόπτης θα είναι εξοπλισμένος με μπουτόν ανοίγματος και κλεισίματος, μηχανική ένδειξη κατάστασης ON-OFF, οπτική ένδειξη φόρτισης ελατηρίων χειρισμού, χειριστήριο για τη φόρτιση του ελατηρίου, βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης ON-OFF, πηνίο εργασίας και προαιρετικά κινητήρα φόρτισης ελατηρίων και πηνίο ζεύξης.

Ο διακόπτης θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο ρελέ anti-pumping για προστασία του διακόπτη από άσκοπους κύκλους ανοίγματος και κλεισίματος.

Ο αυτόματος διακόπτης ισχύος θα διατίθεται σε 2 εκδόσεις, είτε με ενσωματωμένη προστασία είτε με ηλεκτρονόμο ανεξάρτητης τοποθέτησης ενδεικτικού τύπου ABB, REF601.

Διαμερίσματα Πεδίου

Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας X.T

Το διαμέρισμα αυτό θα περιέχει τον ανάλογο μηχανισμό λειτουργίας για το χειρισμό του διακόπτη φορτίου και του γειωτή καθώς και τις ενδείξεις από τους χωρητικούς καταμεριστές ή

της ένδειξης κατάστασης των ασφαλειών MT, βοηθητικές επαφές διακόπτη, κινητήρα τηλεχειρισμού με τα εξαρτήματα χειρισμού κ.α.

Θα υπάρχει επίσης το μιμικό διάγραμμα το οποίο θα απεικονίζει πιστά την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο διακοπτικός εξοπλισμός. Για να είναι αξιόπιστη αυτή η πληροφορία, το μιμικό διάγραμμα θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον άξονα κίνησης των κυρίων επαφών.

Το διαμέρισμα αυτό θα είναι προσβάσιμο, ακόμη και αν το πεδίο βρίσκεται υπό τάση. Η χειροκίνητη λειτουργία του anti-reflex μηχανισμού θα γίνεται με τη χρήση αφαιρούμενου χειριστηρίου και ταχύτητα ανεξάρτητη από την εφαρμοζόμενη ταχύτητα του χρήστη.

Διαμέρισμα βοηθητικού εξοπλισμού Χ.Τ

Θα βρίσκεται στο πάνω μέρος του πεδίου και θα περιλαμβάνει τον απαραίτητο βοηθητικό εξοπλισμό χαμηλής τάσης για τον έλεγχο και τη λειτουργία του πεδίου καθώς επίσης και τον ηλεκτρονόμο προστασίας εφ' όσον απαιτείται. Το κάθε πεδίο θα μπορεί να φέρει μία από τις τρεις διαθέσιμες εκδόσεις διαμερίσματος βοηθητικού εξοπλισμού, διαφορετικών διαστάσεων η καθεμία, ανάλογα με τον εξοπλισμό και τον ηλεκτρονόμο προστασίας.

Τεχνική Προδιαγραφή Ηλεκτρονόμου δευτερογενούς προστασίας

Ο Η/Ν δευτερογενούς προστασίας 24...240 AC/DC θα πρέπει να είναι εξωτερικής τοποθέτησης, ψηφιακός και να παρέχει προστασίες από υπερένταση, βραχυκύκλωμα και διαρροή προς γη στα δίκτυα Μέσης Τάσης.

Οι προστασίες που θα διαθέτει θα είναι οι παρακάτω κατά ANSI:

Υπερένταση	: 51
Βραχυκύκλωμα	: 50-1, 50-2
Διαρροής προς γη	: 50N και 51N
Ανίχνευση ρεύματος μαγνήτισης	: 68
Θερμική υπερένταση	: 49RMS
Ανισοροπία φάσεων	: 46

Με τις παρακάτω ρυθμίσεις:

Ρυθμίσεις	Με καθυστέρηση ορισμένου χρόνου σε βήματα
Έναντι υπερέντασης	$I > 0,2 \dots 1 \times I_n$ $t = 0,1 \dots 1.6 \text{ s}$
Έναντι βραχυκυκλώματος	$I > 1 \dots 2.75 \times I_n$

	$t = 1,0 \dots 0,45 \text{ s}$
Έναντι πολύ μεγάλου βραχυκυκλώματος	$I_{>>>2 \dots 15 I_n$ $t = 30 \text{ msec}$
Έναντι διαρροής προς γη	$I_o > 0.05 \dots 5 I_n$ $t = 0,1 \dots 1,6 \text{ s}$

Για τη διασφάλιση της συνεχούς λειτουργίας του ηλεκτρονόμου, η συσκευή θα πρέπει να διαθέτει λειτουργία επιτήρησης της ίδιας της συσκευής. Η λειτουργία αυτή του ηλεκτρονόμου θα εξασφαλίζει την έγκαιρη ενημέρωση για εσωτερικά σφάλματα και προστασία από εσφαλμένη λειτουργία του ηλεκτρονόμου.

Επίσης η συσκευή θα πρέπει να διαθέτει αισθητήρες εφοδιασμένους με πηνία Rogowski οι οποίοι χάρη στην υψηλή ακρίβεια στη μέτρηση ελαχιστοποιούν την ανάγκη σε συμβατικούς μετασχηματιστές.

Έλεγχος

Ο έλεγχος των διακοπών από τον ηλεκτρονόμο θα πρέπει να γίνεται μέσω μπουτόν και βάση του τοπικού HMI, ενώ θα πρέπει να είναι δυνατή η επικοινωνία μέσω Modbus RTU.

Μέτρηση διαρροής προς γη

Η μέτρηση διαρροής προς γη μπορεί να γίνει είτε με εξωτερικό Μ/Σ ή να υπολογιστεί εσωτερικά του ηλεκτρονόμου.

Καταγραφή συμβάντων

Ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να διαθέτει εσωτερική μνήμη με δυνατότητα αποθήκευσης έως και 100 διαφορετικών συμβάντων και να αποθηκεύει τις αναλογικές τιμές των σφαλμάτων μέσω ειδικών μετρητών σφαλμάτων.

Ενδεικτικός τύπος: ABB REF601 ή απολύτως ισοδύναμος

Διαμέρισμα σύνδεσης καλωδίων ισχύος

Το διαμέρισμα σύνδεσης καλωδίων θα βρίσκεται στο κάτω μέρος το πεδίου. Θα μπορούν να συνδεθούν είτε μονοπολικά είτε τριπολικά καλώδια με μέγιστο σε αριθμό 2 ανά φάση, ανάλογα με την ονομαστική τάση, τις διαστάσεις των πεδίων και τη διατομή των καλωδίων. Η εγκατάσταση των καλωδίων θα πρέπει να γίνεται εύκολα από την μπροστινή πλευρά του πεδίου.

Μετασχηματιστές Μέτρησης – Απαγωγοί Κρουστικών Υπερτάσεων

Μετασχηματιστές έντασης

Θα χρησιμοποιούνται μετασχηματιστές έντασης εσωτερικού χώρου, διαστάσεων κατά DIN, πρωτεύοντος τυλίγματος (wound) ή διέλευσης (τοροειδείς). Θα έχουν αντίστοιχα ονομαστικά

ηλεκτρικά χαρακτηριστικά με αυτά του πεδίου, δηλ. τάση λειτουργίας, στάθμη μόνωσης, συχνότητα, αντοχή σε βραχυκύκλωμα κλπ. Θα είναι κατασκευασμένος από εποξική ρητίνη και θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους.

Οι Μ/Σ κατά DIN θα είναι διπλού τυλίγματος δευτερεύοντος, κατάλληλης σχέσης της ονομαστικής έντασης μετασχηματισμού με δευτερεύον .../5/5A για μέτρηση και προστασία, ισχύος 7,5VA/5VA και ακρίβειας cl.1/5P10 ή ακριβέστερης.

Οι μετασχηματιστές έντασης θα γειώνονται στο δευτερεύον (άκρα S1), στο πλησιέστερο σ' αυτούς σημείο του ζυγού γείωσης, μέσω εύκαμπτου αγωγού $\geq 6 \text{ mm}^2$ με πρασινοκίτρινη μόνωση.

Απαγωγοί υπερτάσεων

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (αντικεραυνικά) μετάλλου-οξειδίου, με ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης κατ' ελάχιστο 10 kA.

Ο απαγωγός υπερτάσεων MWD , κατασκευάζεται από εν σειρά συνδεδεμένες αντιστάσεις μετάλλου-οξειδίου (MO). Αυτές οι αντιστάσεις MO έχουν μία εξαιρετικά μη γραμμική αντίσταση. Κατά τη μέγιστη τάση λειτουργίας U_c , ρέει μόνο ένα μικρό χωρητικό ρεύμα σε μέγεθος mA. Με την αύξηση της τάσης, οι αντιστάσεις MO έρχονται σε κατάσταση εξαιρετικά αγωγή, σχεδόν χωρίς καθυστέρηση. Έτσι, οποιαδήποτε περαιτέρω αύξηση στην τάση περιορίζεται στις καθορισμένες τιμές. Μετά τη μείωση της υπέρτασης, ο απαγωγός γυρίζει αμέσως στη μη αγωγή κατάσταση. Το αλεξικέραυνο MO μετατρέπει την ενέργεια του κύματος σε θερμότητα, την οποία μεταφέρει στον περιβάλλοντα αέρα.

Μεγάλο πλεονέκτημα αυτού του τύπου αλεξικέραυνων είναι η δυνατότητα απαγωγής πολλαπλών κρουστικών υπερτάσεων, αφού μετά την οποιαδήποτε απαγωγή κρουστικής υπέρτασης συνεχίζουν να λειτουργούν και να προστατεύουν τον πίνακά μας χωρίς να χρειάζονται αντικατάσταση.

Δοκιμές

Δοκιμές τύπου

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένα εργαστήρια κατ' ελάχιστο για τις δοκιμές που ακολουθούν.

- δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση (impulse dielectric tests)
- δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας (temperature rise tests)
- δοκιμή αντοχής σε ένταση βραχείας διάρκειας (short-time withstand current tests)

Δοκιμές σειράς

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

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

Η διαδικασία σχεδιασμού και κατασκευής θα είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001.

Τεκμηρίωση

Τον πίνακα πρέπει να συνοδεύει ολοκληρωμένος φάκελος τεκμηρίωσης που να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα εξής (σε χαρτιά A4 ή/και CD):

- Μονογραμμικά σχέδια.
- Σχέδια όψεων, κατόψεων, πλαγίων όψεων υπό κλίμακα, με τα βάρη κάθε πεδίου, τις ακριβείς θέσεις εισόδου των καλωδίων και τις θέσεις των κοχλιών δεσίματος των πεδίων στις βάσεις τους.
- Συνδεσμολογικά κυκλωματικά σχέδια αυτοματισμού, προστασίας και μετρήσεων.
- Λίστα κλεμμών.
- Πρωτόκολλα των δοκιμών (ή έκθεση δοκιμών) που έχουν εκτελεστεί από τον κατασκευαστή του πίνακα σε πρωτότυπη ενυπόγραφη έκδοση.
- Φυλλάδια των κατασκευαστών υλικού για όλα τα κύρια και δευτερεύοντα υλικά.
- Οδηγίες χρήσης των διακοπτικών στοιχείων MT.
- Οδηγίες προγραμματισμού - ρύθμισης των ηλεκτρονόμων προστασίας και των πολυοργάνων καθώς και οι χαρακτηριστικές καμπύλες προστασιών, συμπεριλαμβανομένων και των ασφαλειών τήξης MT.
- Περιγραφή των πιθανών μανδαλώσεων.
- Βασικές οδηγίες συντήρησης.
- Βασικοί περιορισμοί και απαγορεύσεις για την εγκατάσταση, μεταφορά, χρήση και αποθήκευση.
- Τιμές ρύθμισης των προστασιών και γενικά όλων των βαθμονομημένων στοιχείων.

Τυπικές Προδιαγραφές Πεδίων

Πεδίο εισόδου ενδεικτικού τύπου UniSec SDC 500 / ABB ή απολύτως ισοδύναμου

Γενικές διαστάσεις 500 x 1.070 x 1.700 mm (ΠxBxY)

Θα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Τρεις (3) μπάρες χαλκού 630A.

- Διακόπτη φορτίου SF6, 24 kV, 630 A, 16 kA/s με γειωτή, ενδεικτικού τύπου ABB, GSec/T1. Θα περιλαμβάνει μία κλειδαριά γραμμής ελεύθερη σε θέση OFF και μία κλειδαριά γειωτή ελεύθερη σε θέση ON.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσης με επαφή για το SCADA.
- Τρεις (3) υποδοχές για την εύκολη σύνδεση καλωδίων.
- Τρία (3) αλεξικέραυνα γραμμής, 10 kA, 21 kV τύπου PBP Balestro.

Πεδίο μετρήσεων ενδεικτικού τύπου UniSec SFV 500 / ABB ή απολύτως ισοδύναμου

Γενικές διαστάσεις 500 x 1.070 x 1.700 mm (ΠxBxY)

Θα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Τρεις (3) μπάρες χαλκού 630 A.
- Διακόπτη φορτίου SF6, 24 kV, 630 A, 16 kA/s με γειωτή, ενδεικτικού τύπου ABB, GSec/T2F.
- Τρεις (3) ασφάλειες MT 6A, 24 kV για την προστασία των μετασχηματιστών μέτρησης τάσεως.
- Τρεις (3) Μ/Σ τάσεως μονοπολικούς $20/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}:100/3$ ισχύος 30/100 VA και ακρίβειας cl.0,5/3P, τύπου ABB.
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως εγκατεστημένους στο διαμέρισμα Μπαρών σχέσεως μετασχηματισμού 60/5A/5A, ισχύος 7,5VA/5VA και ακρίβειας cl.0.5/5P10 τύπου ABB
- Ένα (1) Πολυόργανο μετρήσεων ηλεκτρικών μεγεθών, ενδεικτικού τύπου ABB, M4M που μετράει ανά γραμμή και τριφασικά VL-L, VL-N, A, Hz, W, Var, VA, kWh, kVarh, kVAh, cosφ, υπολογίζει αρμονικές τιμές THD ρεύματος και τάσης, ισοζύγιο μεταξύ καταναλούμενης/παραγόμενης ισχύος και ενέργειας και ισοδύναμο CO2, μέγιστες, ελάχιστες και μέσες τιμές όλων των ηλεκτρικών μετρούμενων παραμέτρων. Με 2 ψηφιακές προγραμματιζόμενες επαφές ως εξόδους παλμών για τηλεμέτρηση ή alarm.

Πεδία προστασίας ενδεικτικού τύπου UniSec SBC 750 / ABB ή απολύτως ισοδύναμου

Γενικές διαστάσεις 750 x 1180 x 1700 mm (ΠxBxY)

Θα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Τρεις (3) μπάρες χαλκού 630 A.
- Διακόπτη φορτίου SF6, 24 kV, 630 A, 16 kA/s, με γειωτή, ενδεικτικού τύπου ABB, GSec/IB. Θα περιλαμβάνει μία κλειδαριά σε θέση ON της γραμμής και κλειδαριά σε θέση ON για ενεργοποίηση του γειωτή και ταυτόχρονη απελευθέρωση της πόρτας.
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος Vacuum(Eco friendly). , 24 kV, 630 A, 16 kA ενδεικτικού τύπου VD4/R –SEC Σταθερού τύπου και με πολυπολικό σύνδεσμο ταχείας αποσύνδεσης βοηθητικών κυκλωμάτων. Θα περιλαμβάνει πηνίο εργασίας, κινητήρα τηλεχειρισμού και πηνίο ζεύξης , βοηθητικές επαφές και κλειδαριά σε θέση OFF.

- Ηλεκτρονικό Ηλεκτρονόμο Δευτερογενούς προστασίας ανεξάρτητης τοποθέτησης τύπου REF 601 type D με πρωτόκολλο επικοινωνία Modbus RTU και οθόνη μετρήσεων.

Με τις παρακάτω ρυθμίσεις:

Ρυθμίσεις	Με καθυστέρηση ορισμένου χρόνου σε βήματα
Έναντι υπερέντασης 51P (3I>)	$I > 0,2 \dots 1 \times I_n$ $t = 0,1 \dots 1,6 \text{ s}$
Έναντι βραχυκυκλώματος 50P-1 (3I>>)	$I >> 1 \dots 2,75 \times I_n$ $t = 1,0 \dots 0,45 \text{ s}$
Έναντι πολύ μεγάλου βραχυκυκλώματος Ακαριαίου 50P-2 (3I>>>)	$I >>> 2 \dots 15 I_n$ $t = 30 \text{ msec}$
Έναντι διαρροής προς γη 51N (I0>), 50N (I0>>)	$I_0 > 0,05 \dots 5 I_n$ $t = 0,1 \dots 1,6 \text{ s}$
Ανίχνευση υπερέντασης κατά την Ηλέκτριση του Μετασχηματιστή	68, 3I2f>
	49, 3Ith>
Προστασία ρεύματος αρνητικής ακολουθίας	46, I2>
Προστασία ασυνέχειας φάσης	46PD, I2/I1>
Προστασία Αστοχίας Αυτ. Διακ. Ισχύος	50BF/ 50NBF 3I>BF/ I0>BF
Προστασία Γενικού Trip	94/86 Master Trip
Έλεγχος λειτουργίας Αυτ. Διακ. Ισχύος	52CB. I <-> O CB
Αυτόματος επανασπλισμός (Autoreclosing)	79, O -> I 4 shots
Έλεγχος καταλληλότητας πηνίου εργασίας	TCS
Μετρήσεις ρεύματος φάσεων	3I
Μέτρηση ρεύματος διαρροής	I0
Μέτρηση ρεύματος αρνητικής ακολουθίας	I2
Μέτρηση θερμικής συμπεριφοράς	θ

Για τη διασφάλιση της συνεχούς λειτουργίας του ηλεκτρονόμου, η συσκευή θα πρέπει να διαθέτει λειτουργία επιτήρησης της ίδιας της συσκευής. Η λειτουργία αυτή του ηλεκτρονόμου θα

εξασφαλίζει την έγκαιρη ενημέρωση για εσωτερικά σφάλματα και προστασία από εσφαλμένη λειτουργία του ηλεκτρονόμου.

Επίσης η συσκευή θα πρέπει να διαθέτει αισθητήρες εφοδιασμένους με πηνία Rogowski οι οποίοι χάρη στην υψηλή ακρίβεια στη μέτρηση ελαχιστοποιούν την ανάγκη σε συμβατικούς μετασχηματιστές.

- Έλεγχος

Ο έλεγχος των διακοπών από τον ηλεκτρονόμο θα πρέπει να γίνεται μέσω μπουτόν και βάση του τοπικού HMI, ενώ θα πρέπει να είναι δυνατή η επικοινωνία μέσω Modbus RTU.

- Μέτρηση διαρροής προς γη

Η μέτρηση διαρροής προς γη μπορεί να γίνει είτε με εξωτερικό Μ/Σ ή να υπολογιστεί εσωτερικά του ηλεκτρονόμου.

- Καταγραφή συμβάντων

Ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να διαθέτει εσωτερική μνήμη με δυνατότητα αποθήκευσης έως και 100 διαφορετικών συμβάντων και να αποθηκεύει τις αναλογικές τιμές των σφαλμάτων μέσω ειδικών μετρητών σφαλμάτων.

- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως διελεύσεως (τορροειδείς) 40 Α, κλάσης 05/5P125 τύπου

KECA 250B1

- Τρεις (3) υποδοχές για την εύκολη σύνδεση των καλωδίων προς τον Υ/Σ.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσης.
- Τρεις (3) υποδοχές για την εύκολη σύνδεση των καλωδίων προς τον Μ/Σ.

Ενδεικτικός τύπος: ABB REF601 type D ή απολύτος ισοδύναμος

ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

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, 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.

Επένδυση αγωγού: Εσωτερικό ημιαγώγιμο στρώμα XLPE.

Μόνωση αγωγού: XLPE.

Επένδυση μόνωσης αγωγού: Εξωτερικό ημιαγώγιμο στρώμα XLPE.

Θωράκιση: Σύρματα χαλκού τυλιγμένα ελικοειδώς, συγκρατούμενα από χάλκινη ταινία τυλιγμένη σε ανοικτή ελίκωση.

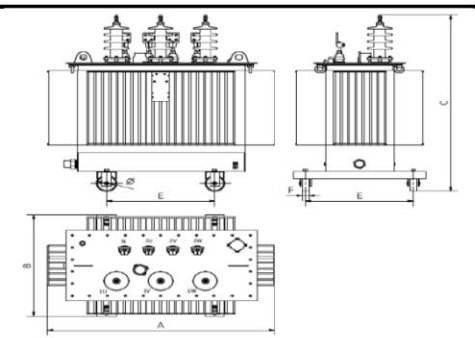
Επένδυση θωράκισης: Πλαστική ταινία.

Εξωτερικός μανδύας: PVC βραδύκαυστο κατά IEC 332,1 κόκκινου χρώματος (τύπος N2XSY)

Τα παραπάνω καλώδια πληρούν την Low Voltage Directive 73/23 EEC, 93/68 EEC.

ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ

Μετασχηματιστής ελαίου IMEFY 1600 kVA, 20/0.4 kV Tier2 σε συμμόρφωση με το Νέο Ευρωπαϊκό Κανονισμό οικολογικού σχεδιασμού 548/2014

Technical Description of Oil immersed Transformer IMEFY, in accordance with the EcoDesign Requirements (EU)1783/2019		
Technical Characteristics		
Rated power	[kVA]	1.600
Number of phases		3
Primary voltage	[V]	20.000
Secondary voltage at no load	[V]	400
Primary tapplings	[%]	± 2 x 2.5%
Primary insulation level	[kV]	LI 125 / AC 50 / Um 24
Secondary insulation level	[kV]	LI - / AC 3 / Um 1.1
Frequency	[Hz]	50
Vector group		Dyn11
Ambient temperature max./monthly/annual average	°C	40 / 30 / 20
Altitude (a.s.l.)	[m]	< 1.000
Location		Indoor/Outdoor
Performance values		
Standards		IEC 60076-1
Impedance	[%]	6 (±10% Tol.)
No load losses	[W]	1.080 (0% Tol.)
Load losses at 75 °C	[W]	12.000 (0% Tol.)
Sound power	[LwA]	57
Preliminary dimensions and weight		
Length	[mm]	1.800
Width	[mm]	1.150
Height	[mm]	2.000
Roller distance	[mm]	820x820
Oil weight	[kg]	1.020
Total weight	[kg]	5.000
Degree of Protection		IP00
Cooling		AN
Primary/ Secondary winding conductor material		Al / Al
Tank construction		Corrugated Wall, Sealed type
Standard Features / Accessories		
Off-Load Tap Changer		
DIN type HV and LV bushings		
Protection relay MDCR		
Wheels		

Ενδεικτικός τύπος: IMEFY 1600kVA, 20/0,4kV Tier2 / ABB ή απολύτως ισοδύναμου

ΧΩΡΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ

ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΩΣ ΤΑ 6.300Α

Γενικά

Η παρούσα τεχνική περιγραφή καλύπτει τις τεχνικές απαιτήσεις εργοστασιακά τυποποιημένων μεταλλικών πινάκων διανομής χαμηλής τάσης τύπου “πεδίων” κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση.

Οι πίνακες τύπου πεδίων, είναι κατάλληλοι για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο και εύκολα επεκτάσιμοι (modular). Οι χειρισμοί του πίνακα θα πρέπει να γίνονται από την μπροστινή πλευρά του πεδίου, το οποίο θα μπορεί να είναι επισκέψιμο και από την πίσω πλευρά.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση μόνωσης U_i	Μέχρι τα 1.000 V AC-1.500 V DC
Ονομαστική τάση λειτουργίας U_e	Μέχρι τα 1.000 V AC-1.500 V DC
Αντοχή σε κρουστική τάση U_{imp}	12 kV
Ονομαστική συχνότητα	50/60 Hz
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος I_{cw}	Μέχρι τα 120 kA
Ονομαστικό ρεύμα I_n	Μέχρι τα 6.300 A
Είσοδος καλωδίων στο πεδίο	Από το επάνω και το κάτω μέρος του πίνακα
Έξοδος καλωδίων από το πεδίο	Από το επάνω και το κάτω μέρος του πίνακα
Εγκατάσταση	Εσωτερική
Φόρμα διαμερισματοποίησης	1, 2a, 2b, 3a, 3b και 4b
Βαθμός προστασίας IP	IP 30, IP 31 χωρίς πόρτες (με ή χωρίς εξαερισμό)
	IP 40, IP 41 με πόρτες (με ή χωρίς εξαερισμό)
	IP 65 με πόρτες
Μηχανική αντίσταση IK	IK 09 (διαφανείς πόρτες)
	IK 10 (αδιαφανείς πόρτες)

Συμμόρφωση με τα πρότυπα

Οι πίνακες χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι δοκιμασμένοι και πιστοποιημένοι σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 61439-2-1 / IEC 60439-1. Ο βαθμός προστασίας αυτών θα ορίζεται επίσης από το διεθνές πρότυπο IEC 60529.

Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά που αναλύονται παρακάτω αφορούν τον τρόπο κατασκευής, τη μηχανική προστασία, τη διαμερισματοποίηση, τη συναρμολόγηση του εξοπλισμού, την υλοποίηση των εσωτερικών συνδεσμολογιών και την αντισεισμική συμπεριφορά του πίνακα.

Η κατασκευή/συναρμολόγηση του πίνακα θα μπορεί να γίνει με διαφορετικούς τρόπους και χωρίς πιθανότητα λάθους χάρη στη συμμετρία των εξαρτημάτων όπως οι ορθοστάτες κ.α. Για περισσότερη ευελιξία και ελευθερία στην επιλογή τα στοιχεία του πίνακα θα πρέπει να

παρέχονται μεμονωμένα, με ξεχωριστό κωδικό το καθένα. Θα πρέπει επίσης να διατίθεται καινοτόμο σύστημα προ-τρυπημένων ορθοστατών, με στρογγυλές αλλά και τετράγωνες οπές για τη στερέωση των κιτ τοποθέτησης εξοπλισμού. Επίσης ο πίνακας θα πρέπει να διατίθεται σε λειτουργικές διαστάσεις με ύψος 1.800 mm και 2.000 mm.

Οι πίνακες θα πρέπει να μπορούν να πληρούν τις απαιτήσεις του **IEEE 693** (Seismic qualification) *με την προσθήκη κατάλληλου εξοπλισμού*. Συγκεκριμένα θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση αντοχής σε σεισμική ταλάντωση με επιτάχυνση έως και 0,75g με την προσθήκη απαραίτητου κιτ αντισεισμικού οπλισμού και έως 0,5g χωρίς την προσθήκη εξοπλισμού. Η πιστοποίηση αυτή είναι απολύτως απαραίτητη για τους πίνακες χαμηλής τάσης καθώς σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία του Οργανισμού Αντισεισμικής προστασίας (ΟΑΣΠ), «η Ελλάδα, από άποψη σεισμικότητας, κατέχει την πρώτη θέση στη Μεσόγειο και την Ευρώπη καθώς και την έκτη θέση σε παγκόσμιο επίπεδο, μετά την Ιαπωνία, Νέες Εβρίδες, Περού, νησιά Σολομώντα και Χιλή».

Επιπλέον, σύμφωνα με τους χάρτες σεισμικής επικινδυνότητας οι οποίοι λαμβάνουν υπόψη τα ενεργά ρήγματα κάθε χώρας, η ελλαδική επικράτεια διαθέτει ζώνες με τιμές εδαφικών επιταχύνσεων έως και 0,36g (ποσοστό επιτάχυνσης της βαρύτητας g).

Μεταλλική κατασκευή

Η κατασκευή των δομικών στοιχείων των πεδίων θα πρέπει να είναι εξ' ολοκλήρου βιδωτή και να μην υπάρχουν συγκολλήσεις. Η συναρμολόγηση των ορθοστατών από διάτρητο προφίλ, θα πρέπει να γίνεται μέσω ειδικών τρικομβικών συνδετήρων αλουμινίου (μη οξειδούμενων), ώστε να αυξάνει σημαντικά την ακαμψία του πίνακα. Δε θα πρέπει να χρησιμοποιείται κανένα εξάρτημα, κύριο ή δευτερεύον, χωρίς επιμετάλλωση. Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα τοποθέτησης υπερυψωμένων βάσεων στο κάτω τμήμα των πινάκων, προκειμένου να καλύπτονται διαφορετικών απαιτήσεων εφαρμογές.

Θα πρέπει να προβλέπεται επίσης εξοπλισμός μίας ή και περισσότερων περσίδων προκειμένου να επιτυγχάνεται ο αερισμός αυτών σύμφωνα με το βαθμό προστασίας.

Επιπλέον οι πόρτες τους θα πρέπει να διαθέτουν εργονομικό χειριστήριο που θα επιτρέπει το άνοιγμα τους αριστερά ή δεξιά. Τα πίσω καλύμματα των πεδίων θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα τοποθέτησης μεντεσέδων και χειριστηρίου για εύκολη πρόσβαση από το προσωπικό κατά τη συντήρηση

Ο βαθμός προστασίας του πίνακα θα ορίζεται κάθε φορά από τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες της εφαρμογής. Ωστόσο η ελάχιστη τιμή αυτού θα πρέπει να είναι IP 30. Διαθέσιμες θα πρέπει να είναι επίσης εκδόσεις με βαθμό προστασίας IP 31, IP 40, IP 41, IP 65.

Οι πίνακες θα πρέπει να είναι επεκτάσιμοι και από τις τέσσερις πλευρές με τη χρήση ειδικών συνδετικών κιτ και να είναι εξοπλισμένοι με βάση στήριξης. Το ελάχιστο πάχος των μεταλλικών εξαρτημάτων αυτού θα πρέπει να είναι:

- Ορθοστάτες από γαλβανισμένο ατσάλι (EN10326-S 280 GD Z) από διάτρητα προφίλ "C" 12/10 mm
- Ορθοστάτες από ανοξείδωτο ατσάλι (AISI 304), για ζυγούς με ονομαστικό ρεύμα $I_n > 4.000$ A από διάτρητα προφίλ "C" 12/10 mm
- Εξαρτήματα από γαλβανισμένο ατσάλι (EN10326-S 280 GD Z) όπως γωνιακά στηρίγματα και φλάντζες βάσης 25/10 mm
- Εξαρτήματα από γαλβανισμένο ατσάλι (EN10326-S 280 GD Z) όπως βάσεις στήριξης υλικών 15/10 mm

Το ελάχιστο πάχος των μεταλλικών κινούμενων μερών θα πρέπει να είναι:

Μετώπες : 15/10 mm

Πόρτες: 15/10 mm

Η διαμερισματοποίηση θα πρέπει να γίνει από μεμβράνη EPDM, γαλβανισμένη λαμαρίνα ή Lexan.

Διαμέρισμα ζυγών

Οι βασικοί ζυγοί διανομής θα πρέπει να είναι από ηλεκτρολυτικό χαλκό και να μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιοδήποτε ύψος στην οροφή, στη βάση, στην πλάτη ή στο πλάι, σε διάταξη επίπεδη ή κλιμακωτή (δηλαδή να βρίσκονται σε διαφορετικό επίπεδο).

Θα πρέπει να διατίθενται επίσης διαχωριστικά για τον χωρισμό των κύριων ζυγών και αυτών της υποδιανομής με τους διακόπτες.

Η διατομή των κύριων ζυγών διανομής και η στήριξη των μονωτήρων θα πρέπει να είναι επαρκείς, ώστε να αντέχουν στις ηλεκτρικές δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την εξέλιξη του συμμετρικού βραχυκυκλώματος στην εγκατάσταση για 1s. Οι ζυγοί μπορούν να είναι τύπου ορθογωνικής διατομής ή μορφοποιημένοι και θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού:

- ορθογωνικής διατομής και καθαρότητας 99,9% UNI-EN 13601 R=25 daN/mm
- μορφοποιημένοι και καθαρότητας 99,9% UNI-EN 13601 R=20 daN/mm

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

Κιτ εγκατάστασης εξοπλισμού

Χάρη στην ευελιξία κατασκευής των πεδίων θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν περισσότεροι του ενός διακόπτες, με διαφορετικές διαστάσεις και μέγεθος στην ίδια στήλη του πίνακα. Επίσης θα πρέπει να μπορούν να συναρμολογηθούν διακόπτες διαφορετικής έκδοσης: σταθερού, συρόμενου, βυσματωτού τύπου με τα αντίστοιχα εξαρτήματα.

Προκειμένου να μειωθεί το μέγεθος του πίνακα θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης περισσότερων του ενός αυτόματων διακόπτων αέρος στην ίδια στήλη για ρεύματα $I_n < 4.000 \text{ A}$.

Προσβασιμότητα

Όλοι οι χειρισμοί θα πρέπει να γίνονται εξωτερικά του πίνακα και από την μπροστινή πλευρά, αφού ανοίξουν οι πόρτες.

Διαμέρισμα καλωδίων

Το διαμέρισμα στο οποίο θα γίνεται η σύνδεση των καλωδίων θα πρέπει να βρίσκεται στο πίσω μέρος των πινάκων και να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Το μέγεθός του θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να επιτρέπεται η άνετη πρόσβαση στα καλώδια για λόγους συντήρησης ή ενδεχόμενης επέκτασης.
- Ο τρόπος κατασκευής του θα δίνει τη δυνατότητα εισαγωγής των παροχικών καλωδίων από τη βάση και την οροφή του πεδίου.

Γείωση πεδίου

Τα πεδία θα πρέπει να τα διατρέχει μπάρα γείωσης χαλκού στην οποία θα συνδέονται τα μεταλλικά πλαίσια κάθε πεδίου. Η διατομή της μπάρας γείωσης θα είναι σύμφωνη με το IEC 61439-1-2.

Η κατασκευή του πίνακα, η δομή και η τοποθέτηση όλων των στοιχείων θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο και με ειδικές βίδες, ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη ηλεκτρική συνέχεια όλων των μερών.

Οι πόρτες, στις περιπτώσεις που έχουμε τοποθετημένα όργανα, θα πρέπει να συνδέονται με πλεξίδα γείωσης χαλκού ελάχιστης διατομής 16 mm^2 .

Βαφή

Όλα τα μεταλλικά μέρη του πίνακα θα πρέπει να είναι επεξεργασμένα και βαμμένα ώστε να παρέχουν άριστη αντοχή στη φθορά. Η διαδικασία βαφής των μεταλλικών μερών που θα ακολουθηθεί θα πρέπει να είναι η εξής: απολάδωση, φωσφάτωση, στέγνωμα σε τούνελ $100 \text{ }^\circ\text{C}$, βαφή με ρητίνη μείγματος “epoxy polyester” πάχους 60/70 μm και πολυμερισμός σε φούρνο $180 \text{ }^\circ\text{C}$. Η τυπική (standard) απόχρωση βαφής των μεταλλικών μερών της όψης θα πρέπει να

είναι RAL7035 και της βάσης RAL7012. Η βαφή θα πρέπει να έχει περάσει δοκιμές για αντοχή σε τεστ αλατονέφωσης 193 ωρών.

Εξοπλισμός Χαμηλής Τάσης

Ο εξοπλισμός του πίνακα θα πρέπει να επιλέγεται κάθε φορά, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτήσεις της εφαρμογής. Ο τυπικός εξοπλισμός του πίνακα θα πρέπει να είναι ο ακόλουθος:

- Διακόπτες φορτίου
- Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (ανοιχτού και κλειστού τύπου)
- Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος
- Αποζεύκτες
- Όργανα μέτρησης

Δοκιμές και Πιστοποιήσεις

- Ο πίνακας θα πρέπει να είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 61439-2-1/IEC 60439-1
- Ο πίνακας θα πρέπει να έχει περάσει τις δοκιμές δονήσεων σύμφωνα με το IEC 60068-2-57
- Ο πίνακας θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχώς τις δοκιμές σε σφάλμα εσωτερικού τόξου σύμφωνα με το πρότυπο TR-IEC 61641
- Ο πίνακας θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχώς τις αντισεισμικές δοκιμές κατά το IEE 693
- Ο πίνακας θα πρέπει να διαθέτει μηχανικό βαθμό προστασίας IK σε συμφωνία με το πρότυπο IEC 62262
- Ο πίνακας θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP σύμφωνα με το πρότυπο CEI EN 60529 - IEC 60529

Διαδικασία εγκατάστασης

Ο πίνακας θα πρέπει να μπορεί να εγκατασταθεί στο πάτωμα, με ή χωρίς βάση. Αν η εφαρμογή το απαιτεί θα μπορεί να στηριχθεί και στο δάπεδο χρησιμοποιώντας κατάλληλα στηρίγματα. Σε περίπτωση που οι διαστάσεις της βάσης έδρασης του πίνακα δεν επιτρέπουν την ασφαλή στήριξη του, θα πρέπει να μπορεί να στηριχθεί και στον τοίχο χρησιμοποιώντας κατάλληλα στηρίγματα.

Ενδεικτικός τύπος: ABB System pro E Power ή απολύτος ισοδύναμος

ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΩΣ ΤΑ 800Α

Γενικά

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:

1. Παρούσες προδιαγραφές
2. Προαναφερθείσες τυποποιήσεις και κανονισμοί (πρότυπο)
3. Εναλλακτικές αποδεκτές τυποποιήσεις και προδιαγραφές

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

Φιλοσοφία κατασκευής

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 πουύδρας 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 οC, βαφή με ρητίνη μείγματος “epoxy polyester” πάχους 60 μm και πολυμερισμός σε φούρνο 190 οC.

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 απόπλιση 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 αυτοσβενόμενο 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 A.

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 δακτυλίου 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, σπιράλ, 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:

- 1) το IEC 61439-1
- 2) ο τύπος ρεύματος και η συχνότητα
- 3) οι τιμές ονομαστικής τάσης λειτουργίας
- 4) οι τιμές ονομαστικής τάσης μόνωσης
- 5) οι τιμές ονομαστικής τάσης βοηθητικών κυκλωμάτων
- 6) τα όρια λειτουργίας
- 7) το ονομαστικό ρεύμα κάθε κυκλώματος
- 8) η αντοχή σε βραχυκύκλωμα
- 9) ο βαθμός προστασίας
- 10) τα μέτρα για την προστασία των ατόμων
- 11) οι συνθήκες λειτουργίας για εσωτερική, εξωτερική ή ειδική χρήση
- 12) οι συνολικοί τύποι γείωσης
- 13) οι διαστάσεις
- 14) 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:

1. Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας (παρ. 8.2.1 του προτύπου)
2. Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης (παρ. 8.2.2 του προτύπου)
3. Δοκιμή αντοχής σε βραχυκύκλωμα (παρ. 8.2.3 του προτύπου)
4. Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας (παρ. 8.2.4 του προτύπου)
5. Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού (παρ. 8.2.5 του προτύπου)
6. Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας (παρ. 8.2.6 του προτύπου)
7. 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:

1. Οπτικός και διαστατικός έλεγχος
2. Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης
3. Έλεγχος της αντίστασης μόνωσης
4. Έλεγχος διηλεκτρικής αντοχής
5. Έλεγχος της συνδεσμολογίας και των βοηθητικών κυκλωμάτων
6. 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 93/68EEC.

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 απολύτως ισοδύναμος

ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Γενικά

Συμμόρφωση με τα πρότυπα

Οι αυτόματοι διακόπτες ανοιχτού τύπου που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι, κατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 60947, EN 60947, CEI EN 60947, IEC 61000 όπως και με τις παρακάτω Οδηγίες:

- «Εξοπλισμός Χαμηλής Τάσης» Νο 2006/95/EC
- «Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα» (EMC) Νο.2004/108/EC

Οι διακόπτες ανοιχτού τύπου θα πρέπει να είναι σε συμφωνία με τους κανονισμούς για εγκατάσταση σε ηλεκτρικούς πίνακες και να έχουν πάρει έγκριση και από τους βασικούς νηογνώμονες.

Λειτουργικά Χαρακτηριστικά

- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάσης λειτουργίας 690 V AC, ονομαστική τάση μόνωσης 1.000 V AC, ονομαστική αντοχή σε κρουστική τάση 12 kV.
- Το ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης λειτουργίας θα πρέπει να είναι μεταξύ 100 και 6.300 A, με κατώφλι ρύθμισης στην προστασία L από τα 40 A (100 A frame).
- Όλοι οι διακόπτες θα πρέπει να είναι διαθέσιμοι σε σταθερού και συρόμενου τύπου έκδοση. Επιπλέον οι διακόπτες μέχρι τα 1.600 A θα έχουν τη δυνατότητα οριζόντιας τοποθέτησης.
- Όλοι οι διακόπτες θα πρέπει να ανήκουν στην κατηγορία χρήσης B (επιλεκτικότητα), σύμφωνα με τα πρότυπα, ενώ θα διατίθενται εκδόσεις στην κατηγορία χρήσης A (περιορισμού ρεύματος σφάλματος, current limiting).
- Οι αυτόματοι διακόπτες κατηγορίας B πρέπει να είναι διαθέσιμοι σε διαφορετικές εκδόσεις ως προς τη δυνατότητα απόζευξης σε βραχυκύκλωμα, ξεκινώντας από τα 42 kA έως και 150 kA στα 400/415 V AC και 42 kA έως και 100 kA στα 690 V AC.
- Η ηλεκτρική χειρισμοί στα 440 VAC (με συχνότητα τουλάχιστον 10 χειρισμούς την ώρα) θα πρέπει να είναι
 - τουλάχιστον 8.000 χειρισμοί μέχρι τα 2.500 A
 - τουλάχιστον 5.000 χειρισμοί μέχρι τα 4.000 A
- Η συμπαγής κατασκευή του διακόπτη θα πρέπει να επιτρέπει την εγκατάσταση σε πίνακες πλάτους:
 - 400 mm για 3P / 1.600 A
 - 500 mm για 3P / 2.500 A
 - 600 mm για 3P / 4.000 A
- Θα πρέπει να είναι διαθέσιμη έκδοση με ονομαστικό ρεύμα απόζευξης σε βραχυκύκλωμα 100 kA @ 415/440 VAC, με μέγιστο πλάτος 317 mm για 3πολικό διακόπτη και 407 για 4πολικό διακόπτη και στις 2 περιπτώσεις στη συρόμενη έκδοσή τους.
- Οι μηχανικοί χειρισμοί θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 12.000 χειρισμοί με συχνότητα 60 χειρισμούς την ώρα.

Συνθήκες περιβάλλοντος

- Θερμοκρασία:
 - Θερμοκρασία λειτουργίας: -25 °C ...+70 °C και
 - Θερμοκρασία αποθήκευσης: -40 °C...+70 °C.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει μέγιστο ονομαστικό ρεύμα σύμφωνα με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και τον τύπο των ακροδεκτών, ώστε να εγγυάται την απόδοση του διακόπτη και να αποφεύγεται η μηχανική του καταπόνηση.

- Υποβάθμιση χαρακτηριστικών (derating):

Οι αυτόματοι διακόπτες δε θα πρέπει να παρουσιάσουν καμία απόκλιση από τα ονομαστικά τους μεγέθη και συνεπώς στη μείωση της απόδοσης για θερμοκρασίες περιβάλλοντος μέχρι και τους 50 °C και υψόμετρο τα 2.000 m, ενώ θα μπορούν να λειτουργήσουν με απόκλιση των ονομαστικών τους μεγεθών για υψόμετρο έως τα 5.000 m

- Περιβαλλοντολογικοί παράγοντες:

Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι σε συμφωνία με τα πρότυπα IEC60721-3-6 (class 6C3) και IEC60721-3-2 (class 3C2).

- Βαθμός μόλυνσης

Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για περιβάλλοντα τύπου PD3.

- Κραδασμοί:

Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι σε συμφωνία με τα πρότυπα IEC 60068-2-6

Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

- Όλες οι εκδόσεις θα πρέπει να είναι διαθέσιμες σε 3πολική και 4πολική έκδοση, σταθερού και συρόμενου τύπου.
- Οι διακόπτες μέχρι τα 1.600 A θα μπορούν να τοποθετηθούν και οριζόντια
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των διακοπών θα πρέπει να αναγράφονται ευκρινώς επάνω στον διακόπτη και θα πρέπει να μπορούν να αναγνωστούν όταν ο διακόπτης είναι τοποθετημένος, σε συμφωνία με το πρότυπο IEC 60947-2.
- Η κατάσταση του διακόπτη θα πρέπει να σημαίνεται μέσω ένδειξης της κατάστασης των επαφών, με ακρίβεια, I=κλειστός (ON), O=ανοιχτός (OFF), κίτρινο-πράσινο=ανοιχτός λόγω σφάλματος.
- Ο μηχανισμός τάνυσης των ελατηρίων είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε όλοι οι πόλοι του διακόπτη να αντιδρούν στιγμιαία.
- Θα πρέπει να διατίθεται κιτ για τοποθέτηση του ουδέτερου στο δεξί μέρος του διακόπτη κατά την παραγγελία.
- Οι αυτόματοι διακόπτες ανοιχτού τύπου θα πρέπει να εξασφαλίζουν μέγιστη ασφάλεια για το χρήστη μέσω της διπλής μόνωσης που απομονώνει πλήρως το τμήμα ισχύος του διακόπτη, με αυτό του χειρισμού.

- Συνολική απομόνωση θα πρέπει να εξασφαλίζεται χωρίς διαχωριστές φάσεων μέχρι τα 690 V.
- Θα πρέπει να είναι δυνατή η εγκατάσταση ηλεκτρικών εξαρτημάτων χωρίς να μετακινείται το τμήμα του αυτομάτου με τον μηχανισμό ελέγχου.
- Όταν ο διακόπτης είναι τοποθετημένος σε πίνακα ο βαθμός προστασίας του εμπρόσθιου μέρους θα πρέπει να είναι IP 30.
- Οι θέσεις (εντός, test, εκτός) τους κινητούς μέρους της συρόμενης έκδοσης, θα πρέπει να σημαίνονται ευκρινώς.
- Ο διακόπτης θα πρέπει να διαθέτει εξάρτημα που δεν επιτρέπει το άνοιγμα της πόρτας όταν ο διακόπτης είναι σε θέση εκτός ή σε θέση test.
- διακόπτης θα πρέπει να διαθέτει εξάρτημα που δεν επιτρέπει ο διακόπτης να τίθεται εκτός ή σε θέση test εάν η πόρτα του πίνακα είναι ανοιχτή.
- Ο διακόπτης θα πρέπει να διαθέτει εξάρτημα που κλειδώνει τις περσίδες (shutters) του σταθερού μέρους χωρίς έκθεση των χεριών του χειριστή της εγκατάστασης στον πίνακα.

Εξαρτήματα

Τα παρακάτω εξαρτήματα θα πρέπει να είναι διαθέσιμα για όλο το εύρος των διακοπών:

Ηλεκτρικά εξαρτήματα:

- Πηνίο εργασίας/πηνίο ζεύξης.
- Δεύτερο πηνίο εργασίας/πηνίο ζεύξης για λόγους εφεδρείας.
- Πηνίο έλλειψης τάσης.
- Μοτέρ αυτόματης τάνυσης ελατηρίων, με περιορισμένη ενέργεια εκκίνησης (όχι πάνω από 300 VA / 500 W).
- Μηχανική και ηλεκτρική ένδειξη ενεργοποίησης της προστασίας, απόζευξη του διακόπτη από υπερένταση και δυνατότητα επαναφοράς από απόσταση.
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του διακόπτη όπως: κατάσταση διακόπτη (On/Test/Off), διακόπτης έτοιμος για ζεύξη, τανυσμένα ελατήρια.
- Εξωτερικός Μ/Σ ρεύματος για τον ουδέτερο.
- Ομοπολικός τορροειδής για τοποθέτηση στον κόμβο του Μ/Σ.
- Τορροειδής για διαφορική προστασία ανίχνευσης ρευμάτων διαρροής (3...30 A).

Μηχανικά εξαρτήματα:

Ο διακόπτης θα πρέπει να διαθέτει μηχανικές μανδαλώσεις που θα μπορούν να πραγματοποιηθούν μεταξύ 2 ή και 3 διακοπών σε οριζόντια, κάθετη ή και διάταξη "L".

Κανονική μανδάλωση για 2 διακόπτες απόστασης:

- Τουλάχιστον 1.200 mm μέχρι τα 1.600 mm για οριζόντια μανδάλωση

- Τουλάχιστον 750 mm μέχρι τα 1.000 mm για κατακόρυφη μανδάλωση

Για ειδικές περιπτώσεις θα πρέπει να διατίθεται οριζόντια μανδάλωση μεταξύ 2 μόνο διακοπών, μέγιστης απόστασης 2.750 mm.

Μονάδες προστασίας

Οι διακόπτες θα πρέπει να μπορούν να εφοδιαστούν με μονάδες προστασίας χωρίς παρέμβαση στο σώμα του και ανάγκη για πρόσβαση σε κρίσιμα μέρη του. Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να μπορούν να ενσωματωθούν στον διακόπτη και να διαθέτουν προστασίες με ρυθμιζόμενες παραμέτρους, συμπεριλαμβανομένης τη στιγμιαία προστασία από βραχυκύκλωμα.

- Η προστασία από υπερένταση θα πρέπει να παρέχεται χωρίς απαίτηση βοηθητικής τροφοδοσίας ακόμη και όταν η τροφοδοσία έρχεται από μόνο μία φάση ίση με το 20% της ονομαστικής έντασης του ρεύματος.
- Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να δοκιμασμένες για την ηλεκτρομαγνητική τους συμβατότητα σύμφωνα με το πρότυπο EMC Directive (annexes F and J), του IEC 60947 – 2.
- Οι μονάδες θα πρέπει να παρέχουν τουλάχιστον προστασία από υπερένταση (L) και από βραχυκύκλωμα, με δυνατότητα στιγμιαίας ρύθμισης (I) ή με καθυστέρηση (S).
- Οι μονάδες θα πρέπει να μπορούν να παρέχουν επίσης προστασία έναντι διαρροής προς γη.
- Όλες οι προστασίες θα μπορούν να εξαιρεθούν ακόμη και η προστασίας από υπερένταση, με την τοποθέτηση ειδικού εξαρτήματος στην πρόσοψη του διακόπτη. Οι λοιπές προστασίες δεν απαιτούν κάποιο εξάρτημα για την εξαίρεσή του.
- Οι ηλεκτρονικές μονάδες προστασίας θα πρέπει να διαθέτουν θερμική μνήμη στις προστασίες από υπερένταση και βραχυκύκλωμα με δυνατότητα ρύθμισης καθυστέρησης. Η θερμική μνήμη θα μπορεί να εξαιρεθεί.
- Οι μονάδες προστασίας θα είναι διαθέσιμες με ελάχιστο ονομαστικό ρεύμα 100 A έως 6.300 A. Υπάρχει η δυνατότητα μείωσης της ρύθμισης του ρεύματος μέσω ειδικού εξαρτήματος.
- Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα ένας 3πολικός διακόπτης να εξοπλιστεί με εξωτερικό αισθητήρα για ανίχνευση διαρροής προς γη χωρίς παρεμβολή στον διακόπτη.
- Προστασία έναντι μη φυσιολογικών θερμοκρασιών θα πρέπει να είναι πάντοτε διαθέσιμη. Ενδεικτικό LED αναβοσβήνει προκειμένου να σημάνει το πρόβλημα πριν ο διακόπτης ανοίξει σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 85 οC.
- Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να διαθέτουν λειτουργία αυτοδιάγνωσης. Η λειτουργία αυτή θα πρέπει να ελέγχει τη συνέχεια των εσωτερικών συνδέσεων (πηνίο απόξευξης, πλακέτα υποβάθμισης ονομαστικού ρεύματος, αισθητήρες ρεύματος) και να σημαίνεται σε περίπτωση αστοχίας.
- Η πρόσβαση και η παραμετροποίηση της μονάδας γίνεται μέσω password.

Βασικές λειτουργίες μονάδων προστασίας

- Η παραμετροποίηση των μονάδων προστασίας θα πρέπει να μπορεί να γίνει με μικροδιακόπτες (dip switches).
- Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να διαθέτουν LED στην πρόσοψη τους τα οποία θα δηλώνουν την κατάσταση των μονάδων (on/off).
- Τα ενδεικτικά LEDs για την ένδειξη των προστασιών L, S και G θα πρέπει να ενεργοποιούνται χωρίς την ανάγκη για βοηθητική πηγή τροφοδοσίας ή μπαταρίες.

Ενδεικτικός τύπος: ABB E1.2, E2.2, E4.2, E6.2 με μονάδα προστασίας Ekip Dip LSIG ή απολύτως ισοδύναμος

ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου από 160 έως 250 A με θερμομαγνητικές μονάδες προστασίας και ρύθμιση του θερμικού

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) 2014/35/EU και την «Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας» (EMC) 2014/30/CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Λειτουργικά χαρακτηριστικά

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας (U_e) 690 V AC - 50/60 Hz.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν αντοχή σε κρουστική τάση (U_{imp}), τουλάχιστον 8 kV.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν ονομαστική τάση μόνωσης (U_i) 800 V AC ακόμη και αν στον διακόπτη είναι τοποθετημένος ηλεκτρονόμος διαρροής προς γη.

Σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-2 (παρ. 4.4), οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να ανήκουν στη κατηγορία χρήσης A

Οι αυτόματοι διακόπτες πρέπει να έχουν ικανότητα απόζευξης σε βραχυκύκλωμα (I_{cu}) έως και 70 kA στα 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 θα να είναι 25.000 και των ηλεκτρικών 8.000.

Συνθήκες περιβάλλοντος

Οι συνθήκες περιβάλλοντος πρέπει να είναι οι ακόλουθες:

Θερμοκρασία λειτουργίας: -25°C έως +70°C (θερμοκρασία περιβάλλοντος).

Μέγιστη σχετική υγρασία: 98%.

Μέγιστο υψόμετρο: 2.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας χωρίς επανακαθορισμό των ονομαστικών μεγεθών και 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 διακόπτες θα πρέπει να είναι κατάλληλοι να καλύπτουν σε διαφορετικά μεγέθη ονομαστικά ρεύματα 160 A και 250 A διαθέτοντας και κοινά εξαρτήματα, μεταξύ διαφορετικών μεγεθών, ώστε να επιτρέπουν τη βελτιστοποίηση των αποθεμάτων.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να είναι 3πολικοί ή 4πολικοί σε σταθερή και βυσματωτή έκδοση στα ονομαστικά μεγέθη 160 A και 250 A.

Όλα τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των αυτόματων διακοπών θα πρέπει να αναγράφονται ευδιάκριτα, με ευκρίνεια και ανεξίτηλα επάνω στον διακόπτη, σε σημείο όπου θα τα καθιστά αναγνώσιμα ακόμη και όταν ο διακόπτης είναι εγκατεστημένος, σε συμφωνία με το πρότυπο IEC 60947-2.

Στους αυτόματους διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να δηλώνεται με ακρίβεια η θέση των επαφών (I = κλειστός (ON), O= ανοιχτός (OFF), κίτρινη-πράσινη περιοχή= ανοιχτός λόγω σφάλματος).

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 μόνωσης.

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.

Όλοι οι τρόποι εγκατάστασης των διακοπών θα πρέπει να γίνονται χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η λειτουργία των διακοπών.

Το εμπρόσθιο τμήμα του διακόπτη με κάλυμμα ή με απευθείας περιστροφικό χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον IP 40, εξαιρώντας τους ακροδέκτες σύνδεσης. Βαθμός προστασίας IP 40 στους ακροδέκτες θα μπορεί να είναι εφικτός χρησιμοποιώντας καλύμματα ακροδεκτών.

Μονάδες προστασίας

Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να παρέχουν προστασία από υπερφόρτιση η οποία θα μπορεί να ρυθμιστεί ξεκινώντας από 0,7 του ονομαστικού ρεύματος I_n . Η θερμοκρασία αναφοράς για τη ρύθμιση του θερμικού στοιχείου της προστασίας θα πρέπει να είναι οι 40 °C. Οι θερμομαγνητικές προστασίες θα πρέπει να είναι διαθέσιμες από ονομαστικό ρεύμα 16 A έως 250 A. Στις τετραπολικές εκδόσεις, ο ουδέτερος θα πρέπει να προστατεύεται και για ρεύματα πάνω από 125 A και θα μπορεί να ρυθμίζεται στο 100% ή στο 50%.

Εξαρτήματα

Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι σε θέση να δεχθούν μηχανικά και ηλεκτρικά εξαρτήματα 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.

Ενδεικτικοί τύποι: ABB XT1 και XT3 με θερμομαγνητική μονάδα προστασίας TMD ή απολύτως ισοδύναμοι

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου από 160 έως 1.600 A με ηλεκτρονικές μονάδες προστασίας

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) 2014/35/EU και την «Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας» (EMC) 2014/30/CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Λειτουργικά χαρακτηριστικά

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας (U_e) 690 V AC - 50/60 Hz.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν αντοχή σε κρουστική τάση (U_{imp}), τουλάχιστον 8 kV.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν ονομαστική τάση μόνωσης (U_i) 1.000 V AC ακόμη κι αν στον διακόπτη είναι τοποθετημένος ηλεκτρονόμος διαρροής προς γη.

Το ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης παροχής πρέπει να είναι από 160 A έως 1.600 A, με ρυθμίσεις προστασιών ξεκινώντας από από το 0,4 της ονομαστικής τιμής ρεύματος.

Σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-2 (παρ. 4.4), οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να ανήκουν στη κατηγορία χρήσης A και B (XT5 μέχρι τα 500 A, XT6 800 A, XT7 800/1000/1250/1600) προκειμένου να εξασφαλίζεται επιλεκτικότητα με τους υποκείμενους διακόπτες.

Οι αυτόματοι διακόπτες πρέπει να έχουν ικανότητα απόζευξης σε βραχυκύκλωμα (I_{cu}) έως και 200 kA στα 220/380/415/440 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 απόζευξης και το άνοιγμα των πόλων.

Το πλήθος των μηχανικών χειρισμών θα να είναι 25.000 και των ηλεκτρικών 8.000 (250 A). Στα μεγαλύτερα μεγέθη διακόπτη οι χειρισμοί μειώνονται.

Συνθήκες περιβάλλοντος

Οι συνθήκες περιβάλλοντος πρέπει να είναι οι ακόλουθες:

Θερμοκρασία λειτουργίας: -25°C έως $+70^{\circ}\text{C}$ (θερμοκρασία περιβάλλοντος).

Μέγιστη σχετική υγρασία: 98%.

Μέγιστο υψόμετρο: 2.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας χωρίς επανακαθορισμό των ονομαστικών μεγεθών και 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 νηογνομόνων και το διεθνές πρότυπο IEC 60068-2-30.

Οι διακόπτες ισχύος με ονομαστικό ρεύμα 630 A θα πρέπει να μπορούν να μεταφέρουν το πλήρες ονομαστικό τους ρεύμα μέχρι τους $+55^{\circ}\text{C}$ (θερμοκρασία περιβάλλοντος), στην σταθερή τους έκδοση ενώ μεταφέρουν έως και 600 A για θερμοκρασία μέχρι τους $+40^{\circ}\text{C}$ στην βυσματωτού και συρομένου τύπου έκδοση.

Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι κατάλληλοι να καλύπτουν σε διαφορετικά μεγέθη ονομαστικά ρεύματα 160 A, 250 A, 400 A, 630 A ή 1.600 A διαθέτοντας και κοινά εξαρτήματα, μεταξύ διαφορετικών μεγεθών, ώστε να επιτρέπουν τη βελτιστοποίηση των αποθεμάτων.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να είναι 3πολικοί ή 4πολικοί ενώ ανάλογα με το ονομαστικό τους μέγεθος θα διατίθενται σε σταθερή και/ή συρόμενη και/ή βυσματωτή έκδοση.

Όλα τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των αυτόματων διακοπών θα πρέπει να αναγράφονται ευδιάκριτα, με ευκρίνεια και ανεξίτηλα επάνω στον διακόπτη, σε σημείο όπου θα τα καθιστά αναγνώσιμα ακόμη και όταν ο διακόπτης είναι εγκατεστημένος, σε συμφωνία με το πρότυπο IEC 60947-2.

Στους αυτόματους διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να δηλώνεται με ακρίβεια η θέση των επαφών (I = κλειστός (ON), O= ανοιχτός (OFF), κίτρινη-πράσινη περιοχή= ανοιχτός λόγω σφάλματος).

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 μόνωσης.

Στις εκδόσεις συρόμενου τύπου θα πρέπει να προβλέπεται ενσωματωμένος μηχανισμός προστασίας που αποτρέπει την τοποθέτηση εκτός του διακόπτη όταν εκείνος είναι κλειστός.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να διαθέτουν μπουτόν δοκιμής στο εμπρόσθιο μέρος, ώστε να πιστοποιείται η σωστή λειτουργία του μηχανισμού απόζευξης και το άνοιγμα των πόλων.

Όλοι οι τρόποι εγκατάστασης των διακοπών θα πρέπει να γίνονται χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η λειτουργία των διακοπών.

Το εμπρόσθιο τμήμα του διακόπτη με κάλυμμα ή με απευθείας περιστροφικό χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον IP 40, εξαιρώντας τους ακροδέκτες σύνδεσης. Βαθμός προστασίας IP 40 στους ακροδέκτες θα μπορεί να είναι εφικτός χρησιμοποιώντας καλύμματα ακροδεκτών.

Μονάδες προστασίας

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με ηλεκτρονικές μονάδες προστασίας που θα είναι αυτοτροφοδοτούμενες και θα εξασφαλίζουν σωστή λειτουργία των προστασιών ακόμη και με την παρουσία μίας φάσης η οποία θα πρέπει να έχει ένταση ρεύματος κατ' ελάχιστο 20% της ονομαστικής τιμής.

Η μονάδα προστασίας δεν θα πρέπει να επηρεάζεται από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές σε συμφωνία με το πρότυπο H/M συμβατότητας EMC, Annex F IEC 60947-2.

Η μονάδα θα πρέπει να μπορεί να παρέχει προστασία έναντι υπεφόρτισης (L) και έναντι βραχυκυκλώματος με τη δυνατότητα επιλογής από στιγμιαίο βραχυκύκλωμα (I) ή απόζευξη με χρονοκαθυστέρηση (S).

Η μονάδα προστασίας θα πρέπει να διαθέτει θερμική μνήμη με δυνατότητα να εξαιρεθεί. Επίσης η πρόσοψη της μονάδας θα πρέπει να διαθέτει ενδεικτικό Led On/off , σήμανσης της κατάστασης της μονάδας.

Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να είναι διαθέσιμες από ελάχιστο ονομαστικό ρεύμα 10 A έως τα 1.600 A και από το μέγεθος των 630 A και πάνω θα υπάρχει η δυνατότητα μείωσης του ονομαστικού ρεύματος μέσω ειδικής πλακέτας βαθμονόμησης (rating plug)

Ρυθμίσεις προστασιών

Η προστασία έναντι υπερφόρτισης θα πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί με ρύθμιση για το I_1 από 0,4 έως 1 φορά της ονομαστικής τιμής της έντασης του ρεύματος ($I_1=0,4-1$) I_n

Η προστασία έναντι βραχυκυκλώματος θα πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί ,με δυνατότητα χρονοκαθυστέρησης της απόζευξης από 0,1 έως 0,2 sec και ρύθμιση του ρεύματος I_2 από 1 έως 10 φορές της ονομαστικής τιμής της έντασης του ρεύματος ($I_2=1-10$) I_n

Η προστασία έναντι βραχυκυκλώματος θα πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί ,με δυνατότητα ακαριαίας απόζευξης και ρύθμιση του ρεύματος I_3 από 1 έως 10 φορές της ονομαστικής τιμής της έντασης του ρεύματος ($I_3=1-10$) I_n

Εξαρτήματα μονάδων προστασίας

Οι μονάδες θα πρέπει να διαθέτουν

Μονάδα δοκιμής της απόζευξης του πηνίου

Μονάδα σήμανσης της απόζευξης

Εξαρτήματα

Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι σε θέση να δεχθούν μηχανικά και ηλεκτρικά εξαρτήματα 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.

Ενδεικτικοί τύποι: ABB XT2, XT4, XT5, XT6, XT7 με μονάδα προστασίας Ekip Dip LS/I ή απολύτως ισοδύναμοι

ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Διακόπτες φορτίου ράγας (ραγοδιακόπτες) μέχρι τα 63 A

Γενικά

Οι διακόπτες φορτίου ράγας είναι διατάξεις που θα χρησιμοποιηθούν για τη διακοπή υπό φορτίο και απομόνωση ηλεκτρικών κυκλωμάτων σε πίνακες χαμηλής τάσης (κυκλώματα φωτισμού, πριζών, κ.α.) με ονομαστική ένταση μέχρι 63 A. Θα πρέπει να είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του διεθνούς προτύπου: IEC/EN 60947-3. Η ονομαστική τους τάση λειτουργίας είναι για AC 1P: 253 V AC και >2P: 440 V AC και για DC 1P: 60 V DC και 2P: 125 V DC.

Κατασκευή

Οι διακόπτες φορτίου ράγας, 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. Επίσης θα πρέπει να είναι συμπαγούς κατασκευής και κατάλληλοι για εφαρμογή σε σύστημα ράγας DIN (35 mm) σύμφωνα με EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι αεροστεγώς κλεισμένος για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόζευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ειδικό μονωτικό θερμοπλαστικό υλικό σχεδιασμένο να αντέχει σε απαιτητική χρήση χωρίς να διατρέχει το 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.

Μηχανισμός λειτουργίας

Οι διακόπτες φορτίου ράγας 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 ραγοδιακόπτες με περισσότερους από έναν πόλους θα πρέπει να συνδέονται εσωτερικά στο μηχανισμό για την διασφάλιση απόξευξης όλων των πόλων ταυτόχρονα.

Η μηχανική τους αντοχή θα πρέπει να είναι 20.000 χειρισμοί.

Η ηλεκτρική τους αντοχή θα πρέπει να είναι:

$I_e < 32 \text{ A}$: 20.000 χειρισμοί (AC), 1.500 χειρισμοί (DC)

$I_e \geq 32 \text{ A}$: 10.000 χειρισμοί (AC), 1.500 χειρισμοί (DC)

Η ονομαστική τους αντοχή σε βραχυκύκλωμα θα πρέπει να είναι 25 kA (σε περίπτωση που προηγείται σε σειρά ασφάλεια τήξεως $NH 00 \leq 63 \text{ A gG}$).

Ακροδέκτες

Οι διακόπτες φορτίου ράγας 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. 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 mm^2 και πολύκλωνο καλώδιο διατομής 25 mm^2 . Η μπάρα γεφύρωσης για πιο εύκολη και γρήγορη εγκατάσταση θα πρέπει να τοποθετείται σε ανεξάρτητο θάλαμο από αυτό των καλωδίων.

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα γρήγορης αντικατάστασης των διακοπών φορτίου σε περίπτωση σφάλματος. Σε περίπτωση που είναι συνδεδεμένοι σε ράγα με μπάρα, η αντικατάσταση θα πρέπει να γίνεται εύκολα, ξεβιδώνοντας απλά την μπάρα από τον ακροδέκτη και τραβώντας τον προς τα επάνω, χωρίς να χρειαστεί να απομακρυνθεί η μπάρα.

Μοχλός χειρισμού

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

Διακριτικά

Οι διακόπτες θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα εκτυπωμένες με λείζερ όλες τις σημάνσεις 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 μικροδιακόπτη από την θέση του όταν είναι τοποθετημένος.

Εξαρτήματα

Οι διακόπτες φορτίου θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν τα κάτωθι εξαρτήματα:

Βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης για τοποθέτηση στην κάτω πλευρά του διακόπτη για εξοικονόμηση χώρου, βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης πλαϊνής τοποθέτησης, πηνία εργασίας, πηνία έλλειψης τάσης, πηνία προστασίας από υπερτάσεις, μοτέρ τηλεχειρισμού, μπάρες γεφύρωσης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση:	16-63 A
Ονομαστική Τάση:	1P: 253 V AC, 60 V DC 2P: 440 V AC, 125 V DC 3...4P: 440 V AC
Ονομαστική κρουστική τάση U_{imp} (1,2/50)	4 kV
Τάση δοκιμής διηλεκτρικής αντοχής	2 kV
Αντοχή σε κρούση κατά IEC/EN 60068-2-27	25 g, χρόνος μεταξύ 2 κρούσεων: 13 ms
Αντοχή σε κραδασμούς κατά IEC/EN 60068-2-6	5 g σε φορτίο: 0,8xln με 20 κύκλους συχνότητας 5...150...5 Hz
Αριθμός πόλων:	1/2/3/4
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 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 (VDE, IMQ, κ.α.).

Ενδεικτικός τύπος: ABB SD200 ή απολύτως ισοδύναμος

ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΡΑΓΑΣ (ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ)

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 απόξευξης 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 απόξευξης. 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 απόξευση, 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 απόξευξης 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 δεχθούν 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 λείζερ 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 απολύτως ισοδύναμος

ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ

Γενικά

Οι διακόπτες διαφυγής έντασης (διακόπτες διαρροής ή ρελέ διαρροής) με ενσωματωμένα στοιχεία μικροαυτομάτου, είναι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία ανθρώπων

και εξοπλισμού από ρεύματα διαρροής προς γη, αλλά ταυτόχρονα παρέχουν θερμική και μαγνητική προστασία καλωδίων/γραμμών αναχωρήσεων από πίνακες χαμηλής τάσης σε οικιακές εγκαταστάσεις. Για προστασία ανθρώπων από ηλεκτροπληξία σε περίπτωση άμεσης ή έμμεσης επαφής, η ευαισθησία που θα πρέπει να διαθέτουν οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να είναι 30 mA. Θα πρέπει να ενεργοποιούνται όταν το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδετέρου είναι διαφορετικό από το μηδέν και δε θα πρέπει να απαιτούν εξωτερική πηγή τροφοδοσίας για τη λειτουργία.

Επιπλέον 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 $I_{cn}=6$ kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών. Οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας και απόζευξης θα πρέπει να είναι C (5 -10 φορές το ονομαστικό ρεύμα).

Θα είναι διπολικοί για απόζευξη μονοφασικών κυκλωμάτων και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων: IEC/EN 61009.

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 δύο τύπους :

- Τύπος AC: Για προστασία από διαρροές εναλλασσόμενων ημιτονοειδών ρευμάτων και
- Τύπος 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.).

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 απόζευξης. 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 IP 2X.

Μηχανισμός λειτουργίας

Οι διακόπτες διαρροής με στοιχεία μικροαυτομάτου θα πρέπει να λειτουργούν με χειροκίνητο άνοιγμα και κλείσιμο. Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να μπορούν να διακόψουν και να απομονώσουν αυτομάτως την τροφοδοσία στο κύκλωμα σε περίπτωση σφάλματος ως προς τη

γη. Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι ελεύθεροι για απόζευξη με αξιόπιστες ενδείξεις on/off ή θέσης I/O διαφορετικές ανάλογα με τον τύπο του σφάλματος, με μπλε ένδειξη στην περίπτωση διαρροής προς γη.

Μεταλλικά τμήματα του μηχανισμού θα πρέπει να είναι από κατασκευής ανθεκτικά ή να επεξεργαστούν με τέτοιο 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 στους δύο θαλάμους. Θα μπορούν να δεχθούν πολύκλωνο καλώδιο διατομής 25 mm².

Μπουτόν δοκιμαστικής λειτουργίας (test)

Μια διάταξη δοκιμής (test) της κανονικής λειτουργίας του διακόπτη μέσω εσωτερικού ηλεκτρικού κυκλώματος θα πρέπει να διατίθεται για την επιβεβαίωση της άρτιας κατασκευής των ηλεκτρικών και μηχανικών στοιχείων της συσκευής απόζευξης και ότι ο διακόπτης διαρροής λειτουργεί στη σωστή ρύθμιση της ευαισθησίας.

Ενδείξεις

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα εκτυπωμένες με λείζερ όλες τις σημάνσεις και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στην μπροστινή τους πλευρά. Η ένδειξη του ονομαστικού ρεύματος και των υπόλοιπων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών (αριθμός πόλων, ευαισθησία I_{ΔΝ}, κ.α.) καθώς και το πλήκτρο δοκιμής test θα πρέπει να είναι ευδιάκριτα και χωρίς να 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 πάνω στις συσκευές.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση:	6 - 40 A
Ονομαστική Τάση:	230 V 50 Hz
Ευαισθησία	30 mA
Αριθμός πόλων:	2 (πλάτος: 2 στοιχεία αντίστοιχα)
Κατηγορία	AC, C
Χαρακτηριστικές καμπύλες (Αντίδραση μαγνητικού στοιχείου):	C
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα I _{cn} :	6 (ή 10 kA κατά IEC/EN 60947-2)
Ροπή σύσφιξης:	2 Nm

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 διακόπτες διαρροής θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής.

Ενδεικτικός τύπος: ABB DSH201 (DSH201Cxx AC30, DSH201Cxx A30) ή απολύτως ισοδύναμος

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

Θα είναι με λαμπτήρες αίγλης μέσα σε διαφανές κάλυμμα κατάλληλου χρώματος που βιδώνει με επιχρωμιωμένο δακτυλίδι ή τύπου ράγας όταν τα υλικά του πίνακα είναι τύπου ράγας.

ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΩΝ ΛΥΧΝΙΩΝ

Θα είναι τύπου μινιόν ονομαστικής έντασης 2A.

ΧΡΟΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

Γενικά

Οι ψηφιακοί χρονοδιακόπτες είναι συσκευές που θα χρησιμοποιηθούν για την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση φορτίων (κουδούνια σχολείων, φωτισμός, θέρμανση ψύξη, πινακίδες καταστημάτων, έλεγχος ρολών ή μηχανισμών σκίασης, κ.α.) σε προκαθορισμένες ημέρες και ώρες της εβδομάδας. Θα διαθέτουν μία ή δύο βοηθητικές επαφές για μετάδοση της εντολής σε τηλεχειριζόμενους διακόπτες (ρελέ, κ.α.) και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων EN 60730-1 και EN 60730-2-7. Η ονομαστική τάση λειτουργίας τους θα είναι 230 V AC - 15% έως +10%. Θα πρέπει να διαθέτουν ελάχιστο βήμα προγραμματισμού 1 δευτερόλεπτο για εφαρμογές που χρειάζονται ακρίβεια χρόνου.

Οι ψηφιακοί χρονοδιακόπτες πρέπει να είναι συμπαγούς κατασκευής και κατάλληλοι για εφαρμογή σε σύστημα ράγας DIN (35 mm), 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 το 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.

Οι ψηφιακοί χρονοδιακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένη λειτουργία Bluetooth για προγραμματισμό από απόσταση. Ο προγραμματισμός και η θέση σε λειτουργία θα μπορεί να γίνει επίσης από φωτιζόμενη οθόνη υγρών κρυστάλλων LCD που θα χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό των χρονοπρογραμμάτων καθώς και για τη μεταφορά πληροφοριών στο χρήστη για την τρέχουσα ημερομηνία και ώρα, για το εάν οι επαφές εξόδου είναι ενεργοποιημένες, για την ημέρα της εβδομάδας, κ.α.

Επίσης οι ψηφιακοί χρονοδιακόπτες θα πρέπει να έχουν ενσωματωμένη μπαταρία λιθίου (με δυνατότητα αλλαγής, τύπος 3V CR2032, έτσι ώστε εάν υπάρξει διακοπή τάσης να μη χαθεί το πρόγραμμα ούτε να διαταραχθεί η ωρολογιακή λειτουργία τους. Θα πρέπει να διαθέτουν μία ή δύο μεταγωγικές βοηθητικές επαφές με δυνατότητα προγραμματισμού ανεξάρτητων λειτουργιών (ενεργοποίηση και απενεργοποίηση σε διαφορετικές ημέρες και ώρες). Το σύνολο των διαφορετικών προγραμμάτων που θα μπορούν να προγραμματιστούν θα πρέπει να είναι 120. Οι χρονοδιακόπτες θα πρέπει να δίνουν τη δυνατότητα στον χρήστη να προγραμματίζει τη λειτουργία των επαφών εξόδου για κάθε ημέρα ξεχωριστά ή για όλες τις εργάσιμες ημέρες της εβδομάδας μαζί σαν ομάδα ή όλες τις εργάσιμες ημέρες της εβδομάδας και το σαββατοκύριακο επίσης σαν ομάδα.

Επίσης θα διαθέτουν προστατευτικό κάλυμμα που θα αποτρέπει χειροκίνητη ενεργοποίηση των φορτίων καθώς και αλλαγή στο πρόγραμμα λειτουργίας.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τάση τροφοδοσίας	230 V / 50-60 Hz
Μέγιστο φορτίο	16 A
Ισχύς λαμπτήρων	2.000 W
Πυρακτώσεως και αλογόνου	600 W
Φθορισμού LED	500 W
Εντολές	120 μνήμες
Κατανάλωση ισχύος	2 W (6 VA)
Διατομές καλωδίων	2,5 mm ²
Ακρίβεια	± 1 sec / 24 h
Θερμοκρασία λειτουργίας	-20...+50 °C
Διαστάσεις	2 DIN στοιχεία πλάτος

Ο προμηθευτής των ψηφιακών χρονοδιακοπών 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 χρονοδιακόπτες θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

Ενδεικτικός τύπος: ABB DW1 (1 κανάλι) ή DW2 (2 κανάλια) ή απολύτως ισοδύναμος

ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ

Πίνακες αντιστάθμισης

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.

Οι πίνακες αντιστάθμισης θα πρέπει να περιλαμβάνουν τον κάτωθι εξοπλισμό:

- Πυκνωτές αντιστάθμισης
- Τηλεχειριζόμενους διακόπτες αέρος ζεύξης πυκνωτών
- Ρυθμιστές άεργου ισχύος για έλεγχο αυτόματης αντιστάθμισης
- Ασφαλιστικά μέσα πυκνωτών
- 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 χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι ξηρού τύπου, χωρίς κίνδυνο διαρροών και μόλυνσης και θα πρέπει να περιβάλλονται από ανακυκλώσιμη άβαφο αεροστεγή μανδύα αλουμινίου.

Η τάση λειτουργίας τους θα είναι 440 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 είναι αυτοθεραπευόμενοι με μεγάλη διάρκεια ζωής, τουλάχιστον 15 χρόνια και να έχουν χαμηλές απώλειες διηλεκτρικού της τάξης των 0,2 W/ kVAR.

Ο ελάχιστος χρόνος μεταξύ απενεργοποίησης και επανενεργοποίησης των πυκνωτών πρέπει να είναι 40 sec. Θα παραδίδονται με σετ εξωτερικών αντιστάσεων εκφόρτισης πάνω στους ακροδέκτες τροφοδοσίας που θα πρέπει να εκφορτίζουν τους πυκνωτές με τέτοιο τρόπο ώστε με το πέρας ενός λεπτού η τάση στα άκρα τους να μην είναι μεγαλύτερη από 50 V.

Θα πρέπει να είναι ακίνδυνοι και λόγω απουσίας ελεύθερων υγρών (ξηρού τύπου) και χρήσης καθαρού πολυπροπυλενίου χωρίς προσμίξεις στα στοιχεία, να μην αναφλέγονται.

Θα πρέπει κάθε μονάδα να έχει υποστεί δοκιμή λειτουργίας στην φάση της παραγωγής και η ανοχή χωρητικότητας να είναι 2.5-12,5 kVAR: -5% / 10 %, 15-30 kVAR: 0% / 10.

Επίσης θα πρέπει να περικλείονται με άκαυστο μονωτικό υλικό πλήρωσης (ρητίνη).

Θα πρέπει να διαθέτουν εξάρτημα κλειδώματος - μηχανικής συγκράτησης, των στοιχείων.

Όταν οι πυκνωτές φτάσουν στο τέλος της ζωής τους, θα πρέπει να αποσυνδέονται ταυτόχρονα με ασφάλεια από το δίκτυο τροφοδοσίας και στις τρεις φάσεις τους, με κατάλληλο για ασφαλή αποσύνδεση πατενταρισμένο σύστημα SNAP.

Επίσης θα πρέπει να γίνεται χρήση ψυκτικών στοιχείων και μανδύα αλουμινίου ύψους 368mm για την απαγωγή της θερμότητας σε όλη την γκάμα, εξασφαλίζοντας μέγιστη απόδοση και ευελιξία στην σχεδίαση του πίνακα αντιστάθμισης και να έχουν βαθμό προστασίας IP20. Τέλος θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για οριζόντια και κάθετη τοποθέτηση. Οι πυκνωτές θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση αποκλειστικά σε εσωτερικούς χώρους και η θερμοκρασία λειτουργίας τους θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ -25 έως +55 βαθμών κελσίου (κλάση D σύμφωνα με το IEC 60831).

Το περίβλημα τους θα πρέπει να γειώνεται στο σημείο στερέωσης του πυκνωτή με κοχλία 12mm.

Θα πρέπει να υπερκαλύπτουν τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60831-1 (2014), IEC 60831-2 (2014), UL 810, CSA C22.2 No 190 και δοκιμές τάσης $1,1 \times U_n$ για 8 ώρες μέγιστο χρόνο λειτουργίας το 24ωρο (σύμφωνα με το IEC 60831) με μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα: $1,3 \times I_n$ για συνεχόμενη λειτουργία

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 : QCar ή απολύτως 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:

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

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 οC. 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-πολική Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος ζεύξης πυκνωτών ή απολύτως ισοδύναμος

Ρυθμιστής άεργου ισχύος για έλεγχο αυτόματης αντιστάθμισης

Ο ρυθμιστής άεργου ισχύος θα πρέπει να ελέγχει αυτόματα τις βαθμίδες των εγκατεστημένων πυκνωτών, με στόχο την επίτευξη ενός προκαθορισμένου από τον χρήστη επιθυμητού συνφ. Το σύστημα μέτρησης του ρυθμιστή άεργου ισχύος θα πρέπει να βασίζεται στην ύπαρξη ενσωματωμένου μικροεπεξεργαστή και να είναι κατάλληλο τόσο για τριφασικά, όσο και για μονοφασικά δίκτυα χαμηλής τάσης.

Ο ρυθμιστής άεργου ισχύος θα πρέπει να διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD) και πληκτρολόγιο. Η οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD) θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα απεικόνισης (με τη χρήση ανάλογων συμβόλων) των παρακάτω ενδείξεων:

- Αριθμητικών τιμών
- Ενεργοποιημένων εξόδων
- Επαγωγικού ή χωρητικού συνφ
- Συναγερμού
- Υπερθέρμανσης
- Ζήτησης ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης μιας βαθμίδας πυκνωτών
- Κατάστασης λειτουργίας - Αυτόματη λειτουργία (AUTO) / Χειροκίνητη λειτουργία (MAN) / Προγραμματισμός (SET)

Ο ρυθμιστής άεργου ισχύος θα πρέπει να μπορεί να προγραμματιστεί από το χρήστη χειροκίνητα καθώς και αυτόματα (manual set/auto set). Όλες οι παράμετροι προγραμματισμού

και λειτουργίας του ρυθμιστή άεργου ισχύος θα πρέπει να αποθηκεύονται σε μια μόνιμη μνήμη της συσκευής. Ο ρυθμιστής άεργου ισχύος θα πρέπει να επιτρέπει:

- Την αυτόματη ρύθμιση του λόγου C/k (ευαισθησία του οργάνου)
- Την αυτόματη αναγνώριση της μετατόπισης φάσης
- Την αυτόματη αναγνώριση του είδους του δικτύου (αν είναι μονοφασικό ή τριφασικό)
- Την ικανότητα εσωτερικής αμοιβαίας μετάθεσης των ακροδεκτών τροφοδοσίας (L2 & L3) και διασύνδεσης με τον μετασχηματιστή έντασης (k & l), για αποφυγή εσφαλμένων συνδέσεων
- Την αυτόματη ρύθμιση του χρόνου καθυστέρησης ζεύξης στα 40 sec
- Την αυτόματη αναγνώριση του πλήθους των συνδεδεμένων βημάτων
- Την αυτόματη αναγνώριση του τύπου της ζευκτικής ακολουθίας

Ο ρυθμιστής άεργου ισχύος θα πρέπει ακόμα να επιτρέπει:

- Τη χειροκίνητη ρύθμιση του επιθυμητού συνφ
- Τη χειροκίνητη ρύθμιση του λόγου C/k (ευαισθησία του οργάνου) μεταξύ 0,05...1 A
- Τη χειροκίνητη ρύθμιση της μετατόπισης φάσης
- Τη χειροκίνητη ρύθμιση του χρόνου καθυστέρησης ζεύξης μεταξύ 1 sec και 999 sec
- Τη χειροκίνητη ρύθμιση του πλήθους των συνδεδεμένων βημάτων
- Τη χειροκίνητη επιλογή μίας από τις ακόλουθες ζευκτικές ακολουθίες:
1:1:1:1:1:....:1/ 1:2:2:2:2:....:2/ 1:1:2:2:2:....:2/ 1:2:4:4:4:....:4/1:1:2:4:4:....:4/ 1:2:4:8:8:....:8/
1:1:2:4:8:....:8/ 1:2:3:3:3:....:3/ 1:1:2:3:3:....:3/ 1:2:3:6:6:....:6/ 1:1:2:3:6:....:6
- Τη δυνατότητα χειροκίνητης επιλογής μεταξύ των ακόλουθων στρατηγικών ζεύξης:
 - ο Γραμμική (First in - Last out)
 - ο Κυκλική (First in - First out)

Ο ρυθμιστής θα πρέπει ακόμα να διαθέτει τη δυνατότητα αυτοπροστασίας από:

- Υπόταση
- Υπέρταση
- Πτώση τάσης
- Υπερθέρμανση (σε περίπτωση που η εσωτερική θερμοκρασία της συσκευής υπερβεί τους 85 οC)

Όταν εμφανίζεται στο δίκτυο κάποια από τα παραπάνω καταστάσεις συναγερμού τότε ο ρυθμιστής θα πρέπει:

- Να αποσυνδέσει αυτόματα όλα τα βήματα των πυκνωτών
- Να εμφανίσει στην οθόνη μία ένδειξη συναγερμού
- Να κλείσει μία ενσωματωμένη έξοδο συναγερμού τύπου ρελέ
- Να κλείσει μία δεύτερη ένδειξη συναγερμού στην περίπτωση υπερθέρμανσης

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να εμφανίσει στην οθόνη μία ένδειξη συναγερμού και να κλείσει την ενσωματωμένη έξοδο συναγερμού τύπου ρελέ, στην περίπτωση που ανιχνεύσει ότι το επιθυμητό συνφ δεν έχει επιτευχθεί μετά από παρέλευση χρόνου 6 sec από την ενεργοποίηση και της τελευταίας συνδεδεμένης βαθμίδας. Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP 40.

Χαρακτηριστικά

Ο ρυθμιστής άεργου ισχύος θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Τάση τροφοδοσίας 100-120, 220-240, 380-440 V AC, ανάλογα με την έκδοση

Κατανάλωση 15 VA max

Ανοχή σε διακυμάνσεις της τάσης $\pm 10\%$ σε τυποποιημένες τάσεις τροφοδοσίας

Εύρος συχνότητας 50 ή 60 Hz $\pm 5\%$

Αυτόματη προσαρμογή στη συχνότητα του δικτύου

Μέτρηση ρεύματος 5 A (RMS), μέσω μετασχηματιστή έντασης

Σύνθετη αντίσταση < 0.1 Ohm

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των εξόδων του ηλεκτρονόμου Μέγιστο συνεχές ρεύμα λειτουργίας:

1.5 A (AC)

Μέγιστο ρεύμα κορυφής (peak): 5 A

Μέγιστη τάση: 440 V AC

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά της εξόδου συναγερμού τύπου ρελέ του ρυθμιστή Μέγιστο

συνεχές ρεύμα λειτουργίας: 5 A

Ονομαστική τάση : 250 V AC

Εύρος ρύθμισης συντελεστή ισχύος Από 0.7 επαγωγικό σε 0.7 χωρητικό

Βοηθητική επαφή διακοπής ρεύματος Αυτόματη αποσύνδεση όλων των πυκνωτών σε

περίπτωση διακοπής τάσης περισσότερο από 20 ms

Θερμοκρασία λειτουργίας -10 ... 70° C.

Θερμοκρασία αποθήκευσης -30 ... 85° C.

Σχετική υγρασία max 95%, χωρίς συμπυκνώματα

Τέλος, ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να έχει ανοχή στην ύπαρξη αρμονικών στο δίκτυο και να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των κάτωθι προτύπων:

- EN 50081-1 (1992, Generic emission standard for residential, commercial and light industry)
- EN 50082-2 (1995, Generic immunity standard for industrial environment)
- EN 55022 class B (Conductive and radiated emissions)
- IEC 61000-4-2 (ESD transients)

- IEC 61000-4-3 (Radiated immunity)
- IEC 61000-4-4 (4 kV transient)
- IEC 61000-4-5 (2 kV surge)
- IEC 61000-4-6 (Conducted sensitivity)
- IEC 61000-4-11 (Power supply dips)

Σχετικά με θέματα ασφάλειας ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61010-1.

Ο προμηθευτής των ρυθμιστών άεργου ισχύος 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 ρυθμιστές άεργου ισχύος θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

Ενδεικτικός τύπος: ABB RVC ή απολύτως ισοδύναμος

ΡΕΛΕ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ

Γενικά

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 διακοπών 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 διακοπών 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...+55°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 απολύτως ισοδύναμος

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΑ

Θα πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστο τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Μέτρηση φασικών τάσεων (φάσεις – ουδέτερος) μέχρι 275V AC 50/60 Hz.
- Μέτρηση πολικών τάσεων (φάση – φάση) μέχρι 475V AC 50/60 Hz.
- Κλάση ακρίβειας 1,5%.
- Τάση λειτουργίας 230V AC ή 400V AC.
- Μέτρηση ρευμάτων και για τις τρεις φάσεις με την χρήση μετασχηματιστή έντασης.
- Η απεικόνιση των μετρήσεων θα γίνεται σε οθόνη υγρών κρυστάλλων (τύπος LCD).
- Να έχει τη δυνατότητα μετάδοσης των μετρήσεων σε PLC.

ΚΑΛΩΔΙΑ

Όλες οι ηλεκτρικές γραμμές σύνδεσης των πινάκων εσωτερικά και εξωτερικά του κτιρίου προβλέπεται με καλώδια **J1VV-R** (παλαιός τύπος NYΥ), ονομαστικής τάσεως 600/1000 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 843.

Τα καλώδια θα έχουν χάλκινους πολύκλωνους αγωγούς μέσα σε θερμοπλαστική μόνωση από PVC. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC 60502-2. 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 γειώσεως καταλλήλου διατομής, ο οποίος θα είναι ενσωματωμένος στο καλώδιο ή θα είναι ξεχωριστό καλώδιο με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), πράσινου/κίτρινου χρώματος, με διατομή καθορισμένη σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364 και το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Η χρησιμοποίηση του χαλύβδινου σπλισμού των καλωδίων, των σωληνώσεων προστασίας των αγωγών των σωληνώσεων νερού κτλ. ως μοναδικών μέσων γειώσεων, απαγορεύεται αυστηρά.

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

Η τοποθέτηση των καλωδίων μέσα σε σωληνώσεις ή εναέρια κανάλια, θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις 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.

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

Επιτρεπόμενες μέγιστες πτώσεις τάσης

A/A	Στοιχεία του συστήματος	Συνθήκες λειτουργίας	Πτώση τάσης
1	Στα καλώδια τροφοδοσίας των κινητήρων	Κινητήρας που λειτουργεί στην ονομαστική ισχύ	5%
2	Στους ακροδέκτες των κινητήρων κατά την εκκίνηση σε βραχυκύκλωμα	Κατά την διάρκεια εκκίνησης του κινητήρα (σημ. Ι)	25%

3	Στις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων	Κατά τη διάρκεια της εκκίνησης του πιο μεγάλου κινητήρα (σημ. II)	15%
4	Στα καλώδια τροφοδοσίας των πινάκων φωτισμού	Με μέγιστο προβλεπόμενο φορτίο	1%
5	Στα καλώδια τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμάτων		2%

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

β. Η μέγιστη τιμή των 25% εννοείται σαν άθροισμα των πτώσεων τάσης στα καλώδια και τις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων από τον αντίστοιχο Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης μέχρι την κατανάλωση.

γ. Για κινητήρες μέσης τάσης, η αναγκαία τάση στους ακροδέκτες κατά την εκκίνηση θα είναι γενικά μεγαλύτερη από 75% της τάσης παροχής και έτσι οι συνθήκες εκκίνησης θα είναι αντικείμενο επαλήθευσης κατά περίπτωση. Θα ικανοποιείται όμως παντού η συνθήκη του προηγούμενου σημείου (α) αυτής της σημείωσης.

Σημ. II Η διαθέσιμη τάση στις μπάρες θα είναι τέτοια ώστε να μην εμποδίζει την λειτουργία των κινητήρων που είναι ήδη αναμμένοι και να επιτρέπει το κλείσιμο των επαφών των κινητήρων.

Για τα καλώδια σύνδεσης μεταξύ Drive-Inverter και κινητήρων αντλιών βλέπε την ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ HM-4 :ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ

ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ / ΑΠΟΖΕΥΚΤΕΣ PROXIMITY SWITCHING

Ερμάρια βαθμού προστασίας IP65 κατά EN 60529 που θα περιλαμβάνουν 3-πολικό διακόπτη φορτίου για τον τοπικό έλεγχο κινητήρων (proximity switching). Τα ερμάρια θα είναι στιβαρά με αντοχή σε κρούση τουλάχιστον IK07. Λόγω της τοποθέτησής τους στο χώρο του κινητήρα θα πρέπει να είναι ιδιαίτερης αντοχής σε οξειδωση και σε άλλους χημικούς παράγοντες διάβρωσης ανάλογα το περιβάλλον χρήσης. Για το λόγο αυτό προτείνεται ερμάριο πολυεστερικής κατασκευής με διάφανη πόρτα τουλάχιστον IK07, ενώ η είσοδος/έξοδος καλωδίων θα πρέπει να εξασφαλίζεται με πλαστικούς στυπιοθλίπτες IP68. Εντός του ερμαρίου θα είναι τοποθετημένος κατάλληλος διακόπτης φορτίου κατά EN 60947-3 και VDE0660 με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ορατή απόξευση επαφών για μέγιστη ασφάλεια
- Αυτοκαθαριζόμενες επαφές διπλής απόξευξης
- Μηχανική αντοχή τουλάχιστον 30000 χειρισμοί
- Μέγιστη τάση μόνωσης 690V
- Αντοχή σε κρουστική τάση 8kV
- Αντοχή σε αιχμή ρεύματος βραχυκύκλωσης 15kA
- Πλευρική προέκταση και τηλεσκοπικό χειριστήριο προσαρμοσμένο εξωτερικά στο ερμάριο στη δεξιά ή αριστερή πλευρά του (πλευρικός εξωτερικός χειρισμός).
- Δυνατότητα κλειδώματος με λουκέτο στη θέση off
- Βοηθητική επαφή ένδειξης κατάστασης

Για τις αντλίες 355kW ο διακόπτης θα πρέπει να είναι ονομαστικής έντασης τουλάχιστον 630A AC23.

Οι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν έγκυρο πιστοποιητικό IEC EN 60947-3 από ανεξάρτητο οργανισμό (π.χ. Bureau Veritas).

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (UPS)

Θα είναι σύστημα αδιαλείπτου λειτουργίας (UPS) μονοφασικής εισόδου και εξόδου ισχύος 3000VA ενδεικτικού τυπου emerson liebert σειράς gxt3-3000rt230

Πρότυπα και Νόρμες Κατασκευής

Το προσφερόμενο UPS θα πληρεί τα παρακάτω πρότυπα:

IEC/EN/AS62040-1-1:2008 (Safety)

IEC/EN/AS62040-2 2nd Ed=CISPR22 Class A (RFI / EMI & Surge Immunity)

Αναλυτικά τα πρότυπα προς τα οποία θα πρέπει να συμμορφώνεται το προσφερόμενο UPS:

- EN 62040-1:2008
- CE compliance mark
- EN50091-1-1
- EN50091-2, Class B
- EN50082-1
- EN 62040-2
- EN61000-4-2
- EN61000-4-3
- EN61000-4-4
- EN61000-4-5
- EN61000-4-6
- EN61000-3-2
- ISTA Procedure 1A Certification (Transportation)
- RoHs Compliant
- WEEE Compliant

Πιστοποίηση ISO

Το προσφερόμενο UPS θα έχει κατασκευασθεί ακολουθώντας το πρότυπο πιστοποίησης ποιότητας ISO 9001:2008.

Επίσης, η εταιρεία που θα προμηθεύει το UPS θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2008 που να αναφέρεται στην πιστοποίηση της ποιότητας στην λειτουργία της.

Περιγραφή τρόπου λειτουργίας

Το προσφερόμενο UPS θα είναι τεχνολογίας on line διπλής μετατροπής (double conversion) με δυνατότητα επιδαπέδιας (Tower) ή Rack-Mount τοποθέτησης.

Κανονική Λειτουργία

Τα κρίσιμα φορτία θα τροφοδοτούνται συνεχώς και αδιάλειπτα από την έξοδο του μετατροπέα (inverter) του UPS, ο οποίος θα τροφοδοτείται από τον ανορθωτή (AC / DC Rectifier). Ταυτόχρονα ο φορτιστής των συσσωρευτών θα παρέχει την απαιτούμενη ένταση και τάση, έτσι ώστε να δίδει ή να διατηρεί τη φόρτιση των συσσωρευτών στο μέγιστο επίπεδο.

Ο μετατροπέας θα είναι συνέχεια συγχρονισμένος με την είσοδο της εναλλακτικής γραμμής τροφοδοσίας (γραμμή Bypass) ώστε να εξασφαλίζεται η μεταγωγή της τροφοδοσίας των κρίσιμων φορτίων από τον μετατροπέα, στην εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας (εάν χρειασθεί) αυτόματα. Στην κανονική λειτουργία η παρεχόμενη ισχύς στην έξοδο του UPS θα βρίσκεται πάντα μέσα σε αυστηρά προκαθορισμένα όρια τάσης και συχνότητας.

Λειτουργία από Εναλλακτική Γραμμή Τροφοδοσίας (ByPass)

Η μεταγωγή των φορτίων από την έξοδο του μετατροπέα στην εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας θα γίνεται μέσω του Αυτόματου Μεταγωγικού Διακόπτη (Automatic By-Pass). Η τροφοδοσία του φορτίου θα πραγματοποιείται μέσω της εναλλακτικής γραμμής στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Υπερφόρτωση (πέραν των ορίων του μετατροπέα)
- Υπερθέρμανση
- Βλάβη PFC
- Βλάβη μετατροπέα
- Υψηλή τάση Διαύλου DC

Λειτουργία από Συσσωρευτές

Σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο ή όταν η τάση τροφοδοσίας είναι εκτός των ορίων τότε ο μετατροπέας θα συνεχίζει να παρέχει ισχύ στα κρίσιμα φορτία λαμβάνοντας την απαιτούμενη ισχύ από την συστοιχία συσσωρευτών αδιάλειπτα και σε μηδενικό χρόνο.

Όταν επανέλθει η ισχύς από το δίκτυο το UPS θα μεταβαίνει αδιάλειπτα στην πρότερη κατάσταση κανονικής λειτουργίας, παράλληλα ο ανορθωτής θα τροφοδοτεί ταυτόχρονα το μετατροπέα και τον φορτιστή που θα πραγματοποιεί την επαναφόρτιση της συστοιχίας συσσωρευτών.

Όταν η απαίτηση τροφοδοσίας των φορτίων με ισχύ από τη συστοιχία συσσωρευτών υπερβεί χρονικά την διαθέσιμη αυτονομία αυτής, τότε το UPS θα διακόπτει την παροχή στην έξοδό του και θα απενεργοποιείται προκειμένου να προφυλάσσει την συστοιχία από βαθιά εκφόρτιση. Σε αυτήν την περίπτωση, όταν το δίκτυο κύριας παροχής επανέλθει σε κανονική λειτουργία, το UPS θα πρέπει να επανεκκινεί αυτόματα χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση (auto restart).

Κατά την διάρκεια της λειτουργίας από την συστοιχία συσσωρευτών τα χαρακτηριστικά της παρεχόμενης ισχύος στην έξοδο του μετατροπέα θα εξακολουθούν να βρίσκονται στα προκαθορισμένα όρια της τάσης και της συχνότητας.

Το UPS θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη :

- Ενσωματωμένο Απαγωγό Υπέρτασης (TVSS)
- Ανορθωτή / Διόρθωση συντελεστή ισχύος εισόδου (Rectifier/PFC)
- Φορτιστή (Charger)
- Μετατροπέα (inverter)
- Αυτόματο Μεταγωγικό Διακόπτη (Automatic By-Pass)

Απαγωγός Υπέρτασης (TVSS)

Ενσωματωμένη Διάταξη Αντικεραυνικής Προστασίας στην είσοδο του UPS προκειμένου να εξασφαλίζεται η ορθή λειτουργία του UPS σε περίπτωση υπέρτασης.

Ανορθωτής με Διάταξη Διόρθωσης Συντελεστή Ισχύος Εισόδου (PFC)

Θα ανορθώνει την εναλλασσόμενη τάση (AC) της κύριας παροχής σε συνεχή τάση (DC) προκειμένου να τροφοδοτήσει τον Μετατροπέα, εξασφαλίζοντας ότι ο συντελεστής ισχύος στην είσοδο του UPS θα είναι μεγαλύτερος από 0,99 με πλήρες φορτίο στην έξοδο του UPS.

Φορτιστής

Θα εξασφαλίζει την φόρτιση των συσσωρευτών και την μέγιστη διάρκεια ζωής τους. Η φόρτιση των συσσωρευτών θα πραγματοποιείται με την σύνδεση του UPS στην κύρια παροχή ακόμα και εάν το UPS είναι απενεργοποιημένο.

Μετατροπέας

Ο μετατροπέας θα είναι τεχνολογίας PWM (Pulse Width Modulation). Ο σχεδιασμός του μετατροπέα θα είναι τέτοιος ώστε να εξασφαλίζονται τα παρακάτω:

- Θα μετατρέπει το συνεχές ρεύμα από τον ανορθωτή ή την συστοιχία συσσωρευτών σε εναλλασσόμενο ρεύμα.
- Θα φέρει κατάλληλο φίλτρο εξόδου ώστε να εξασφαλίζεται η τροφοδοσία των φορτίων με ημιτονοειδή κυματομορφή.

- Θα απενεργοποιείται σε περίπτωση χαμηλής τάσης συσσωρευτών.
- Θα διαθέτει κύκλωμα ελέγχου υπερφόρτωσης ή βραχυκυκλώματος της εξόδου.
- Θα διαθέτει κύκλωμα ελέγχου από και προς την εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας.
- Απόδοση $\geq 89\%$
- DC / Cold Start: Ενεργοποίηση της λειτουργίας του UPS απευθείας από συσσωρευτές χωρίς την ύπαρξη κύριας παροχής.

Επιπλέον ο μετατροπέας θα έχει τη δυνατότητα συνεχούς λειτουργίας έως και στο 105% του ονομαστικού φορτίου και υπερφόρτωσης ως ακολούθως:

- 105% - 125% του ονομαστικού φορτίου για 5 min.
- 125% - 150% για 1min.
- 150% - 200% για 2 sec.
- >200% για 250 msec.

Αυτόματος Μεταγωγικός Διακόπτης

Ο Αυτόματος Μεταγωγικός Διακόπτης θα είναι υπεύθυνος για την αδιάλειπτη μεταγωγή του φορτίου από την έξοδο του μετατροπέα στην εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας.

Πίνακας Ελέγχου

Ο Πίνακας Ελέγχου θα περιλαμβάνει μιμικό διάγραμμα με κομβία χειρισμού για την απεικόνιση της κατάστασης λειτουργίας του UPS. Μέσω του πίνακα ελέγχου θα δίδεται η δυνατότητα πραγματοποίησης των παρακάτω χειρισμών:

- Ενεργοποίηση της κανονικής λειτουργίας (Normal mode)
- Μεταγωγή του φορτίου στην εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας και αντίστροφα
- Έλεγχος Συσσωρευτών (battery test)
- Ακύρωση ηχητικών συναγεμύων

Πιο συγκεκριμένα θα απεικονίζονται ενδείξεις, μέσω φωτοδιόδων (LEDs) στο μιμικό διάγραμμα για τα παρακάτω:

- Η τάση εισόδου του UPS είναι κανονική
- Η τάση παροχής του UPS βρίσκεται εκτός ορίων
- Η τάση εισόδου δεν είναι διαθέσιμη και ο inverter τροφοδοτείται από τις μπαταρίες
- Το UPS τροφοδοτεί τις πρίζες εξόδου του μέσω του bypass κατ' ευθείαν από την τάση δικτύου
- Το UPS τροφοδοτεί τις πρίζες εξόδου του μέσω του inverter
- Το UPS βρίσκεται σε κατάσταση σφάλματος
- Ποσοστό % επί του ονομαστικού φορτίου

- Ποσοστό % χωρητικότητας συσσωρευτών.

Συστοιχία Συσσωρευτών

Οι Συσσωρευτές θα είναι Μολύβδου Οξέος Κλειστού τύπου χωρίς απαίτηση συντήρησης, Hot - Swappable. Η συστοιχία συσσωρευτών θα είναι τοποθετημένη εντός του UPS και θα παρέχει αυτονομία άνω των 5 λεπτών στο φορτίο των 2100W και άνω 15 λεπτών στο φορτίο των 1000W. Η αυτονομία θα πρέπει να αποδεικνύεται από τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστή ή φύλλο υπολογισμού αυτονομίας. Επιπλέον θα υπάρχει η δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης της αυτονομίας με την προσθήκη έως τεσσάρων External Battery Cabinets rack-mount (προαιρετικός εξοπλισμός).

Είσοδος

Η τροφοδοσία του προσφερόμενου UPS θα πραγματοποιείται μέσω πρίζας IEC 320 – C20, 16A.

Σύνδεση φορτίων

Το προσφερόμενο UPS θα διαθέτει 6 εξόδους τύπου IEC 320 – C13, 10A και μια έξοδο τύπου IEC 320 – C19, 16A.

Επικοινωνία

Το προσφερόμενο UPS θα φέρει ενσωματωμένη θύρα επικοινωνίας USB για επικοινωνία με Η/Υ. Επιπλέον, θα συνοδεύεται από λογισμικό παρακολούθησης και θα διαθέτει ακροδέκτες ξηρών επαφών (4 ζεύγη επαφών) με δυνατότητα αποστολής ή λήψης των παρακάτω σημάτων:

- Λειτουργία από συσσωρευτές
- Χαμηλή τάση συσσωρευτών
- Απενεργοποίηση σε λειτουργία συσσωρευτών
- Απενεργοποίηση σε οποιαδήποτε λειτουργία

Τέλος θα διαθέτει Ενσωματωμένο Πρωτόκολλο Modbus /Jbus για μεταφορά σημάτων λειτουργίας του UPS μέσω θύρας RS232 / RS485 προς σύστημα BMS

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

ΙΣΧΥΣ	
3000 VA / 2700 W	
ΕΙΣΟΔΟΣ	
Ονομαστική τάση	230 V
Ανοχή τάσης	115V – 280V
Ονομαστική συχνότητα	40 - 70 Hz, auto - sensing
Συντελεστή ισχύος εισόδου	>0,99
ΕΞΟΔΟΣ	
Τάση	220/230/240 V ± 3%
Συντελεστής ισχύος εξόδου	0,9
Διακύμανση Συχνότητας	50 ή 60 Hz ± 5% (σε συγχρονισμό) 50 ή 60 Hz ± 0,1 Hz (από συσσωρευτές)
Συντελεστής κορυφής	3:1
Αρμονική Παραμόρφωση	≤ 3% (γραμμικό φορτίο) ≤ 5% (μη γραμμικό φορτίο)
Κυματομορφή εξόδου	Ημιτονοειδής
Υπερφόρτωση σε κανονική λειτουργία.	<ul style="list-style-type: none">• 105% - 125% του ονομαστικού φορτίου για 5 min.• 125% - 150% για 1min.• 150% - 200% για 2 sec.• >200% για 250 msec.
ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	
AC to AC	≥89%
ΛΟΙΠΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	
Θερμοκρασία λειτουργίας	0 έως 40°C
Σχετική υγρασία	0 - 95% (χωρίς συμπυκνώματα)
Υψόμετρο λειτουργίας χωρίς απομείωση ισχύος	Έως 3000m στους 25°C
Ακουστικός θόρυβος σε απόσταση 1m	<48 dBA

ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ρευματοδότες

Οι μονοφασικοί ρευματοδότες θα πρέπει να είναι διπολικοί με πλευρικές επαφές SCHUKO 16 A/250 V, στεγανός από ενίσχυμα πλαστικό, προστασίας IP44 και θα τοποθετηθούν εντός του ηλεκτρικού πίνακα

Ομοίως και ο τριφασικοί ρευματοδότες πρέπει να είναι τετραπολικοί με γείωση, 16A/400V, στεγανοί IP44 από ενισχυμένο πλαστικό, βιομηχανικής χρήσης.

Φωτισμός

Όλοι οι διακόπτες ελέγχου των κυκλωμάτων φωτισμού στους διάφορους χώρους, θα είναι στεγανοί επίτοιχοι. Η ελάχιστη ονομαστική ένταση για τους διακόπτες θα είναι 10A.

Τα φωτιστικά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση στην οροφή ή σε τοίχο.

Γενικά τα φωτιστικά σώματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι με λαμπτήρες φθορισμού υψηλής απόδοσης.

Η κατηγορία προστασίας των φωτιστικών θα είναι IP 65.

Θα διαθέτουν σώμα από αυτόσβηστο polycarbonate κατηγορίας V2, διαμορφωμένο με μέθοδο injection, χρώματος γκρι (RAL 7035).

Το υλικό στεγανοποίησης θα είναι οικολογικό και με μεγάλη διάρκεια ζωής.

Το κάλυμμα θα είναι από αυτόσβηστο polycarbonate κατηγορίας V2, σταθεροποιημένο στην ακτινοβολία UV, διαφανές διαμορφωμένο με μέθοδο injection, με λεία εξωτερική επιφάνεια και πρισματική εσωτερική.

Ο ανταγωγαστήρας-βάση των οργάνων έναυσης θα είναι από ατσάλινη λαμαρίνα γαλβανισμένη εν θερμώ, βαμμένη ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό, στερεωμένη στο σώμα του φωτιστικού με κλιπς και άνοιγμα με την βοήθεια των αγκίστρων.

Κλιπς από polycarbonate , προσαρμοσμένα στο σώμα στο σώμα του φωτιστικού, για την στερέωση του καλύμματος.

Γάντζοι ανάρτησης από ατσάλι, με επιλογή για εγκατάσταση στην οροφή εφαπτόμενα ή με ανάρτηση. Η ανάρτηση στους υγρούς χώρους θα γίνει απευθείας στην οροφή με χρήση ανοξεϊδωτων βιδών σε πλαστικό ούπατ.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι πλήρη (λυχνιολαβές, λυχνίες, όργανα αφής πλήρως συνδεδεσολογημένα). Η συνδεδεσολογία για λειτουργία στα 230V/50Hz, θα είναι με ηλεκτρονικό μπάλαστ. Χρησιμοποιούνται καλώδια από άκαμπτο PVC θερμικής αντοχής HT 105 °C, διατομής 1mm². Είσοδος του καλωδίου τροφοδοσίας μέσω στυπιοθλίπτη τύπου PG 13,5.

Θερμοκρασία εξωτερικής επιφάνειας φωτιστικού (tn=850C σε κανονική λειτουργεία). Κλάση θερμοκρασίας T4 που αντιστοιχεί σε max. 135°C, θερμοκρασία εξωτερικής επιφάνειας φωτιστικού σε μη κανονική λειτουργεία.

Τα φωτιστικά τύπου χελώνας θα είναι στεγανά (IP54), ορειχάλκινα, 230V, E27, με λαμπτήρα Συμπαγή φθορισμού (CFL) ισχύος 15W

Τα Φωτιστικά Ασφαλείας θα είναι στεγανά IP65 και θα διαθέτουν λαμπτήρα φθορισμού ισχύος 8W, με μπαταρία 180'.

Ηλεκτρικά Θερμαντικά Σώματα

Θα είναι τύπου θερμοπομπού με λεπτό προφίλ μέγιστου βάρους 55mm.

Θα διαθέτουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά

- Λειτουργία σε χώρους με υψηλή υγρασία.
- Υψηλής ποιότητας αυτόματο θερμοστάτη.
- Αυτόματη και αθόρυβη λειτουργία.
- Κατασκευασμένα με ισχυρή φαβή φούρνου.
- Ενδεικτικές Διαστάσεις M950mm x Y420mm x B55mm

ενδεικτικού τύπου ADAX BASIC VP11 ή απολύτως ισοδύναμου

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 σήμανσεως. Κάθε αλλαγή αρίθμησης θα σημειώνεται επάνω στο ηλεκτρικό διάγραμμα της εγκαταστάσεως στην οποία έγινε η αλλαγή.

Όπου προβλέπονται κυτία συνδέσεως ή διακλαδώσεως για τη διαλογή και σύνθεση της ομάδας καλωδίων οργάνων και ελέγχου μιας μονάδος του εξοπλισμού, τα κυτία αυτά θα είναι κατάλληλα για το σκοπό που προορίζονται και για επίτοιχη τοποθέτηση και θα φέρουν δύο σειρές ακροδεκτών τύπου κώς.

ΟΔΕΥΣΕΙΣ

Εντός κτιρίου για βασική όδευση κάτωθεν οροφής ή εντός υπογείου καναλιού από διάτρητη γαλβανισμένη εν θερμώ, ή προγαλβανισμένη κατά DIN EN 10142(PG) λαμαρίνα πάχους 1,0 ή 1,5 mm (ανάλογα με το πλήθος των καλωδίων).

Εντός εδάφους θα γίνεται εντός σωλήνων προστασίας καλωδίων, από πολυαιθυλένιο (PE), δομημένου τοιχώματος με ενσωματωμένη ασαλίνα, με τυποποίηση ονομαστικής διαμέτρου σωλήνων (DN) κατά την εξωτερική διάμετρο [DN/OD], θλιπτικής αντοχής ≥ 450 N κατά την πρότυπη δοκιμή που καθορίζεται στο ΕΛΟΤ EN 61386.

Εντός κτιρίου για φωτισμό, ρευματοδότες, αυτοματισμούς θα είναι εμφανής εντός ευθύγραμμων σωλήνων από ειδικά σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό υλικό U-PVC, ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων (ROHS), αυτοσβενούμενο (δεν διαδίδει τη φλόγα) και χρώματος ανοικτού γκρι RAL 7035. Έχει μεγάλη θερμοκρασιακή αντοχή κατά την εφαρμογή και εγκατάσταση του (από -25°C έως +120°C), και διαθέτει άριστες ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες.

Στις οροφές των κτιρίων εντός μεταλλικών σχαρών βαρέως τύπου, από διάτρητη γαλβανισμένη εν θερμώ, ή προγαλβανισμένη κατά DIN EN 10142(PG) λαμαρίνα πάχους 1,0 ή 1,5 mm (ανάλογα με το πλήθος των καλωδίων).

Αν η όδευση γίνεται στο δάπεδο η σχάρα θα είναι κλειστή και θα διαθέτει καπάκι.

ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Αγωγοί γειώσεως (γυμνοί)

Οι γυμνοί αγωγοί γειώσεως θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι. Οι συνδέσεις μεταξύ των αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες.

Ταινία γειώσεως

Θα είναι ταινία από ηλεκτρολυτικό χαλκό, κατά ΕΛΟΤ-EN 50164-2, διατομής 30x3mm (0,801kg/m), ή 40x3mm (1,068mm) χρησιμοποιούμενη για περιμετρική γείωση μέσα μέσα στο μπετόν, ή εσωτερικά περιμετρικά στους κτήριο του Αντλιοστασίου, σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή.

Συνδετήρες

Οι συνδετήρες θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας.

Ακτινικό σύστημα με γειωτές "Ε" ή πλάκες

Ο γειωτής "Ε" αποτελείται από πλάκες ηλεκτρολυτικού χαλκού οι οποίες συνιστούν δύο στοιχεία. Το πρώτο στοιχείο παίρνει την μορφή "Π" και το δεύτερο την μορφή "Γ". Τα δύο στοιχεία συναρμολογούνται με μεταλλικές γωνίες ιδίου υλικού με τις πλάκες και κοχλίες περικόχλια M8 ανοξειδωτα, ποιότητας A2. Ο γειωτής "Ε" τοποθετείται σε όρυγμα διαστάσεων 1,7x0,7m και σε βάθος τουλάχιστον 0,5m από την επιφάνεια του εδάφους.

Ο χάλκινος γειωτής συνδέεται μόνο με χάλκινο αγωγό με διπλό σφικτήρα κράμματος χαλκού.

Έλεγχος – Μέτρηση της θεμελιακής γείωσης

Υπεύθυνος για τη σωστή κατασκευή της θεμελιακής γείωσης είναι ο εγκαταστάτης ηλεκτρολόγος του Αναδόχου και υπεύθυνος για τη μέτρηση και τη σωστή λειτουργία αυτής είναι ο επιτόπου του έργου Ηλεκτρολόγος Μηχανικός αυτού.

Απαραίτητη προϋπόθεση της ύπαρξης της θεμελιακής γείωσης είναι η δυνατότητα επιθεώρησης και ελέγχου (μέτρησης) αυτής, όταν απαιτηθεί. Η ύπαρξη μόνο της τερματικής ταινίας συνδέσεως δεν πιστοποιεί και την ύπαρξη της θεμελιακής γείωσης και συνακόλουθα τη σωστή λειτουργία αυτής.

Για να γίνει η μέτρηση της θεμελιακής γείωσης πρέπει να αποσυνδεθεί από τον εξισωτή δυναμικού. Κατά τη μέτρηση πρέπει να προσεχθεί ότι η τάση στον γειωτή δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την επιτρεπτή τάση επαφής (50 V AC ή 250 V AC). Η μέτρηση της αντίστασης γείωσης γίνεται με ένα γειώμετρο. Ανάλογα με την αντίσταση γείωσης που θα μετρηθεί διακρίνονται δύο περιπτώσεις.

- Αντίσταση γείωσης $R_o < 1\Omega$: Σε αυτή την περίπτωση στη θεμελιακή γείωση του κτιρίου μπορεί να συνδεθεί και ο ουδέτερος της εγκατάστασης χαμηλής τάσης, ανεξάρτητα αν εφαρμόζεται σαν μέθοδος προστασίας από τάσεις επαφής η ουδετέρωση ή η άμεση γείωση. Δηλαδή η γείωση μεταλλικών μερών μέσης και χαμηλής τάσης και οι ουδέτεροι κόμβοι της χαμηλής τάσης των μετασχηματιστών μπορεί να συνδέονται στη θεμελιακή γείωση.
- Αντίσταση γείωσης $R_o > 1\Omega$: Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να γίνει διαχωρισμός της γείωσης μεταλλικών μερών και ουδέτερου της χαμηλής τάσης. Δηλαδή η γείωση μεταλλικών μερών μέσης τάσης θα ενώνεται με τη θεμελιακή γείωση. Η γείωση των ουδετέρων κόμβων της χαμηλής τάσης πρέπει να κατασκευάζεται χωριστά. Οι γειωτές της χαμηλής τάσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 20 m μακριά από τους γειωτές της μέσης τάσης, ώστε να μην αλληλοεπηραάζονται οι δύο εγκαταστάσεις γείωσης.

Και στις δύο περιπτώσεις τα ισοδυναμικά πλέγματα που τοποθετούνται στο δάπεδο των Υποσταθμών θα γειώνονται στη μέση τάση.

Η γείωση προστασίας των κυψελών Μ.Τ. και των μεταλλικών μερών των μετασχηματιστών μπορεί να συνδεθεί με τη γείωση των ουδετέρων κόμβων μόνο αν προκύπτει συνολική αντίσταση γείωσης μικρότερη του 1 Ω.

Αν αυτές οι γειώσεις είναι χωριστές, οι αντιστάσεις στους γειωτές για τη Μ.Τ. και τον ουδέτερο πρέπει να είναι μικρότερες των 40 Ω και 10 Ω αντίστοιχα.

Η γείωση των ουδετέρων κόμβων της Χ/Τ των μετασχηματιστών πρέπει να γίνεται υπό της παρακάτω συνθήκες:

Ο αγωγός γείωσης από τον ουδέτερο κόμβο μέχρι το ηλεκτρόδιο γείωσης θα είναι υποχρεωτικά μονωμένος. Η μόνωσή του πρέπει να αντέχει σε υγρό περιβάλλον

Τα ηλεκτρόδια γείωσης πρέπει να απέχουν από το μετασχηματιστή κατ' ελάχιστον 25 m. Η ίδια απόσταση πρέπει να τηρείται ανάμεσα στη γείωση του ουδέτερου και αυτή των μεταλλικών μερών της εγκατάστασης, ώστε να μην υπάρχει αλληλεπίδραση ηλεκτρικών πεδίων.

Η αντίσταση γείωσης των ουδετέρων κόμβων πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρή και σε καμία περίπτωση να μην ξεπερνά τα 2 Ω.

Θα γίνει προσπάθεια για την επίτευξη χαμηλής αντίστασης γείωσης του Υποσταθμού. Για το σκοπό αυτό η ταινία της θεμελιακής γείωσης θα συνδέεται με γειωτή τύπου «Ε» κάτω από τα θεμέλια. Σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη από 1Ω θα τοποθετηθούν πρόσθετοι γειωτές «Ε».

Όλες οι μετρήσεις των αντιστάσεων γείωσης που θα πραγματοποιηθούν θα καταγραφούν στο Πρωτόκολλο Δοκιμών Γειώσεων και θα συνυπογραφούν από την Υπηρεσία και τον Ανάδοχο. Το εν λόγω πρωτόκολλο θα αποτελέσει αναπόσπαστο μέρος του Πρωτοκόλλου Προσωρινής Παραλαβής.

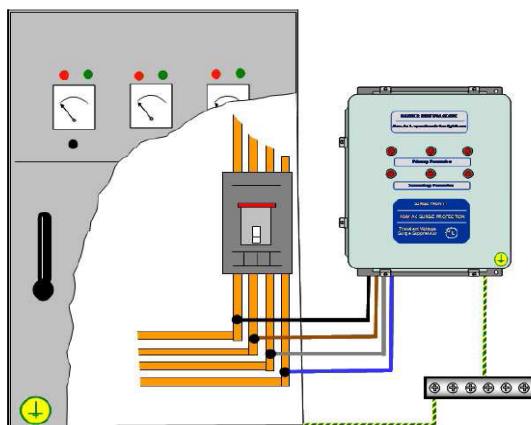
ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΚΕΡΑΥΝΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Απαγωγί κρουστικών ρευμάτων T1+T2+T3 ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 06 097 ή ισοδύναμου

Τριφασικοί απαγωγί κεραυνικών ρευμάτων Surge Grabber ημιαγωγικού τύπου κατασκευασμένοι από βαρέως τύπου ημιαγωγούς οξειδίου του ψευδαργύρου σύνθετης στάθμης προστασίας T1+T2+T3 είναι μία αξιόπιστη προστασία τόσο έναντι υψηλών κεραυνικών ρευμάτων όσο και κρουστικών υπερτάσεων. Η ικανότητα εκφόρτισης 100kA, 10/350μs 4 πόλων σε συνδυασμό με τη χαμηλή παραμένουσα τάση τους (<1,5kV @ I_n=5kA), τους καθιστούν κατάλληλους για χρήση πρωτεύουσας και δευτερεύουσας προστασίας για ηλεκτρικά συστήματα που ανήκουν στην κατηγορία IV έως και κατηγορία I σύμφωνα με το IEC 60364-4-44 εφόσον ο εξοπλισμός που καλύπτουν είναι εγκατεστημένος σε μικρή καλωδιακή απόσταση όπως ορίζουν τα ισχύοντα πρότυπα IEC / EN 62305 - 4. Μπορούν να εγκατασταθούν στον κεντρικό πίνακα παροχής από το δίκτυο διανομής 230/400V, 50Hz αντλιοστασίων, βιομηχανιών, κατοικιών, αγροτικών εγκαταστάσεων, αναμεταδοτών, ραδιοηλεκτρονικών σταθμών, σταθμών κινητής τηλεφωνίας κλπ και εν γένει είναι κατάλληλοι για την προστασία ευαίσθητων ηλεκτρικών συσκευών εγκατεστημένων σε περιοχές εκτεθειμένες σε κεραυνούς. Οι Απαγωγί έχουν περάσει με επιτυχία τις εργαστηριακές δοκιμές Class I (10/350μs), Class II (8/20μs) & Class III (8/20μs/1,2/50μs) όπως ορίζονται από τα Πρότυπα IEC / EN 61643-11.

Χαρακτηριστικά / Technical Data

Κωδικός	Code	68 06 097
Αριθμός Πόλων	Number of Poles	4 + PE
Σύνδεση μεταξύ πόλων	Connection between terminals	L ₁ – N, L ₂ – N, L ₃ – N & N – PE
Ονομαστική τάση δικτύου, U _N	Nominal voltage of the system U _N	230/400V, 50Hz (TT & TN)
Μέγιστη τάση λειτουργίας, U _c	Maximum operating voltage, U _c	400V, 50Hz
I _{imp} , "class I" test, (10/350μs), 4P / 1P	I _{imp} , "class I" test, (10/350μs), 4P / 1P	100kA / 25kA
I _{max} , "class II" test, (8/20μs), 1P	I _{max} , "class II" test, (8/20μs), 1P	100kA
I _n , "class II" test, (8/20μs), 1P	I _n , "class II" test, (8/20μs), 1P	40kA
I _{sc} , "class III" test, (8/20μs), 1P	I _{sc} , "class III" test, (8/20μs), 1P	5kA
U _{oc} , "class III" test, (1,2/50μs), 1P	U _{oc} , "class III" test, (1,2/50μs), 1P	10kV
U _p , (σε I _{sc})	U _p , (at I _{sc})	<1.5kV
U _p , (σε I _n)	U _p , (at I _n)	<2.5kV
Αντοχή σε TOV (3+1)	TOV Withstand (3+1)	1453V, 50Hz
Κύριο κύκλωμα	Main circuit	MOV (L-N) + GDT (N-PE)
Χρόνος απόκρισης, t _A	Response time, t _A	<25ns (MOV), <100ns (GDT)
Ικανότητα σε βραχυκύκλωμα, I _k	Short circuit withstand, I _k	25kA / 50Hz
Προστασία με τηκτή ασφάλεια	Back up fuse at serial wiring	Δεν απαιτείται / Not required
Διαστάσεις (mm)	Dimensions (mm)	500 x 500 x 210 mm
Οπτική ένδειξη καλής λειτουργίας	Monitoring indication	NAI / YES
Απαριθμητής εκφορτίσεων	Surge event counter	NAI / YES
Υποδοχή ακροδεκτών	Conductor terminals	35 mm ²
Αντίσταση μόνωσης (500Vdc)	Insulation resistance (500Vdc)	>1MΩ
Υλικό κατασκευής περιβλήματος	Housing material	Χάλυβας / Steel
Στάθμη προστασίας περιβλήματος	Protection level of housing	IP20
Θερμοκρασία λειτουργίας, θ	Operating temperature, θ	-40°C ÷ +80°C
Πρότυπα	Standards	EN 61643-11



ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-3

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ

ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (DRIVES - INVERTERS)

Γενικά

Απαιτήσεις για τον κατασκευαστή

Πιστοποιήσεις

Ο κατασκευαστής των Μετατροπέων Συχνότητας (Μ.Σ.) θα πρέπει:

- i. Να διαθέτει πιστοποίηση ISO 9001:2008 και εφαρμοζόμενο σύστημα διασφάλισης ποιότητας με αντίστοιχο έγκυρο πιστοποιητικό.
- ii. Να διαθέτει πιστοποίηση περιβαλλοντικής φροντίδας ISO 14001:2014 με αντίστοιχο έγκυρο πιστοποιητικό.
- iii. Να εφαρμόζει σύστημα διαχείρισης Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωπικού με αντίστοιχο έγκυρο πιστοποιητικό OHSAS 18001 ή ISO 45001.
- iv. Να διαθέτει σύστημα διαχείρισης Λειτουργικής Ασφάλειας με αντίστοιχο έγκυρο πιστοποιητικό IEC 61508-1.

Εμπειρία

Ο κατασκευαστής των Μετατροπέων Συχνότητας (Μ.Σ.) θα πρέπει:

- i. Να έχει αποδεδειγμένα εμπειρία τουλάχιστον 40 ετών στον σχεδιασμό και κατασκευή Μ.Σ.
- ii. Να έχει δυνατότητα κατασκευής πανομοιότυπων μετατροπέων σε δύο ή περισσότερες μονάδες (εργοστάσια) παραγωγής σε διαφορετικές χώρες προκειμένου να διασφαλίζεται η παραγωγή και διάθεσή τους σε κάθε περίπτωση.
- iii. Να έχει δυνατότητα αποθήκευσης των μετατροπέων σε δύο ή περισσότερες μονάδες (αποθήκες) σε διαφορετικές χώρες και κατ' ελάχιστον σε μία μονάδα (αποθήκη) στην Ελλάδα προκειμένου να διασφαλίζεται η διαθεσιμότητά τους σε κάθε περίπτωση.
- iv. Να έχει κατασκευαστική δυναμικότητα μετατροπέων συνολικής ισχύος 1000 KW/εβδομάδα προκειμένου να διασφαλίζει την αξιοπιστία στις δεσμεύσεις του και την ικανότητα για μακρόχρονη υποστήριξη.

Πωλήσεις, Εκπαίδευση, Service & Τεχνική υποστήριξη

Ο κατασκευαστής των Μετατροπέων Συχνότητας (Μ.Σ.) θα πρέπει:

- i. Να έχει αποδεδειγμένα διεθνή παρουσία με δίκτυο πωλήσεων, service, εκπαίδευσης και υποστήριξης. Στην Ελλάδα θα πρέπει να διαθέτει εκπαιδευμένο προσωπικό για service, και τεχνική υποστήριξη καθώς και εγκαταστάσεις συντήρησης και επισκευής Μ.Σ. σε δύο πόλεις κατ' ελάχιστον.
- ii. Να έχει δυνατότητα διάθεσης ανταλλακτικών για τους μετατροπείς συχνότητας σε εύλογο χρονικό διάστημα και σε κάθε περίπτωση μικρότερο των 10 εργάσιμων ημερών.

Συμμόρφωση προϊόντος

Σήμανση CE

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις παρακάτω οδηγίες, που απαιτούνται για την σήμανση CE:

- European Low Voltage Directive σύμφωνα με το πρότυπο EN 61800-5-1:2007
- European Electromagnetic compatibility (EMC) Directive σύμφωνα με το πρότυπο
- EMC product standard EN 61800-3:2004 + A1:2012
- European ROHS II Directive 2011/65/EU
- Machinery Directive 2006/42/EC 2nd Edition – June 2010 of the European Parliament and of the Council of the European Union.

1. EN 61800-5-2:2007
2. EN62061:2015
3. EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009
4. EN ISO 13849-2:2012
5. EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010
6. IEC 61508 ed 2:2010

Προϊοντικό πρότυπο για μετατροπείς συχνότητας

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις τεχνικές απαιτήσεις που αναφέρονται στο IEC/EN 61800-5-1:2007 (Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements - Electrical, thermal and energy).

EMC – Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις τεχνικές απαιτήσεις που αναφέρονται στο EN 61800-3:2004 + A1:2012 (Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods).

Αρμονικές

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις τεχνικές απαιτήσεις που αναφέρονται στο IEC/EN 61000-3-12:2011 (Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-12: Limits – Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current >16 A and ≤75 A per phase.

Λειτουργική ασφάλεια

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να υποστηρίζουν τη λειτουργία ασφαλείας 'Safe Torque Off' (STO) που προσδιορίζεται από κανονισμούς ασφαλείας σχετιζόμενης με εφαρμογές SIL 3, SILCL 3 & PL e.

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να υποστηρίζουν κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα πρότυπα:

- EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010
- IEC 61326-3-1:2008
- IEC 61508-1:2010
- IEC 61508-2:2010
- IEC 61511:2003
- IEC/EN 61800-5-2:2007
- IEC/EN 62061:2005 + A1:2013
- EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009
- EN ISO 13849-2:2012

Κατασκευή

- IEC/EN 60529:1992 + A2: 2013 (IP)
- IEC 60664-1:2007
- NEMA 250:2008

Προϊόν

Οι Μ.Σ. πρέπει να είναι σχεδιασμένοι ειδικά για εφαρμογές καθαρών και ακαθάρτων υδάτων.

Μ.Σ. σχεδιασμένοι για γενική χρήση δεν είναι αποδεκτοί.

Όλοι οι Μ.Σ. θα έχουν ακριβώς το ίδιο προφίλ επικοινωνίας με τον χρήστη που περιλαμβάνει οθόνη, πληκτρολόγιο, συνδέσεις εισόδων/εξόδων και λογισμικό ανεξάρτητα από την ισχύ και την τάση τροφοδοσίας.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

- Οι Μ.Σ. θα είναι κατάλληλοι για 3-φασικό δίκτυο, 380 V AC έως 480 V AC, (0.75 kW έως 250 kW). Όλο το εύρος ισχύος θα είναι διαθέσιμο από τον ίδιο προμηθευτή.

- Οι Μ.Σ. θα λειτουργούν σε συχνότητα δικτύου από 47 Hz έως 63 Hz. Τα ονομαστικά στοιχεία ισχύος θα ικανοποιούνται πλήρως σε όλο το επιτρεπόμενο εύρος συχνοτήτων.
- Ο θεμελιώδης συντελεστής ισχύος θα είναι κατ' ελάχιστο 0,98 στο ονομαστικό φορτίο.

Στήριξη

- Οι Μ.Σ. θα είναι κατάλληλοι για στήριξη σε πλαίσιο ή βάθρο σε όλο το εύρος ισχύος από 0.75 έως 250 kW.
- Οι Μ.Σ. θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός ηλεκτρικού πίνακα ή πεδίου.
- Η στήριξη σε κάθε επιφάνεια θα είναι εφικτή χωρίς εξωτερικά εξαρτήματα.
- Η τοποθέτηση των Μ.Σ. με εφαπτόμενες πλευρές χωρίς κενό πλευρικό διάστημα (Side-by-side) θα είναι δυνατή ανεξάρτητα του βαθμού προστασίας IP 21 ή IP 55.
- Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα χωνευτής τοποθέτησης του Μ.Σ. με φλάντζα στην πλάτη ηλεκτρικού πίνακα ή πεδίου, με τον τομέα ψύξης εκτός του πίνακα ή του πεδίου (flange mounting) ανεξάρτητα του βαθμού προστασίας IP 21 ή IP 55.

Βαθμός προστασίας

- Οι Μ.Σ. θα είναι διαθέσιμοι με βαθμό προστασίας IP 21 & IP 55
- Οι Μ.Σ. θα είναι διαθέσιμοι με βαθμό προστασίας IP 21 κατ' ελάχιστον για επίτοιχη τοποθέτηση ή τοποθέτηση μέσα σε ηλεκτρικό πίνακα ή πεδίο χωρίς πρόσθετα εξαρτήματα προστασίας από σταγόνες νερού ή καλύμματα προστασίας ακροδεκτών.
- Ο βαθμός προστασίας των Μ.Σ. θα παραμένει αναλλοίωτος μετά την αφαίρεση του χειριστηρίου (οθόνη & πληκτρολόγιο) ώστε να διασφαλίζεται η προστασία από σκόνη και υγρασία.
- Το χειριστήριο (οθόνη & πληκτρολόγιο) πρέπει να είναι αποσπώμενο χωρίς να απαιτείται χρήση εργαλείων ανεξάρτητα του βαθμού προστασίας IP 21 ή IP 55.

Περιβαλλοντικές συνθήκες

Οι Μ.Σ. θα είναι ικανοί :

- Να λειτουργούν συνεχώς, χωρίς διαταραχές ή υποβάθμιση της ισχύος τους σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος -15 °C έως 40 °C (συνθήκες παγετού δεν επιτρέπονται).
- Να λειτουργούν συνεχώς σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος έως 50 °C με αντίστοιχη υποβάθμιση ισχύος 1% για κάθε βαθμό Κελσίου πάνω από τους 40 °C.
- Ανεξάρτητα βαθμού προστασίας IP 21 ή IP 55, να έχουν πανομοιότυπες καμπύλες ρεύματος εξόδου σε όλη την κλίμακα θερμοκρασιών λειτουργίας.
- Να λειτουργούν συνεχώς σε υψόμετρο έως 4000 μ σε ηλεκτρικά συστήματα

γειωμένου ουδετέρου TN. Τα ονομαστικά στοιχεία ισχύος των Μ.Σ. θα πρέπει να ισχύουν για υψόμετρο έως 1000 μ. από την επιφάνεια της θάλασσας. Η υποβάθμιση ισχύος για υψόμετρο πάνω από τα 1000 μ. πρέπει να είναι ίση ή μικρότερη από 1% για κάθε 100 μ..

- Να λειτουργούν συνεχώς σε επίπεδα σχετικής υγρασίας έως 95% (συνθήκες συμπύκνωσης υγρασίας δεν επιτρέπονται).
- Να λειτουργούν συνεχώς σε επίπεδα μόλυνσης σύμφωνα με IEC 60721-3-1, IEC 60721-3-2 και IEC 60721-3-3 για χημικά αέρια κλάση τουλάχιστον 3C2 και για στερεά σωματίδια κλάση 3S2.

Να ενεργοποιούν ενσωματωμένη λειτουργία αφύγρανσης του κινητήρα για να αποφεύγεται συμπύκνωση υγρασίας και διάβρωση του κινητήρα.

Τυπικά χαρακτηριστικά

Έλεγχος χαμηλής τάσης και τρόπος λειτουργίας

Οι Μ.Σ. :

- Θα είναι ικανοί να λειτουργούν και να ικανοποιούν τις απαιτήσεις αστικού ηλεκτρικού δικτύου διανομής χαμηλής τάσης. Μετατροπείς σχεδιασμένοι μόνο για βιομηχανικά ηλεκτρικά δίκτυα δεν είναι αποδεκτοί.
- Θα πρέπει να εναρμονίζονται με το βιομηχανικό πρότυπο ημιαγωγών SEMI F47 που αναφέρεται σε ανοσία από βυθίσεις και διαταραχές τάσης. Η υιοθέτηση του προτύπου θα πρέπει να αποδεικνύεται με έγγραφη δήλωση του κατασκευαστή.
- Θα πρέπει να καλύπτονται με προστασία από μικροαυτόματους διακόπτες (MCB) βάσει πίνακα του κατασκευαστή μέχρι την ισχύ των 55 KW και αυτόματους διακόπτες ισχύος (MCCB) από 75-250 KW.
- Θα πρέπει να είναι ικανοί να επανεκκινούν αυτόματα μετά από υπερένταση, υπέρταση, υπόταση, εξωτερική πηγή σφάλματος. Ο αριθμός των αποπειρών εκκίνησης, ο χρόνος καθυστέρησης μεταξύ αυτών και ο συνολικός χρόνος θα πρέπει να είναι προγραμματιζόμενος.

Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - EMC

- Οι Μ.Σ. θα πρέπει να έχουν ενσωματωμένα φίλτρα EMC στον στάνταρ εξοπλισμό τους.
- Η ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC πρέπει να καλύπτει τις προδιαγραφές της κατηγορίας C2 (αστικό ηλεκτρικό δίκτυο διανομής χαμηλής τάσης) έως τα 250 kW

1. Έως 55 kW με μέγιστο μήκος καλωδίου σύνδεσης κινητήρα 100 μ.
2. Από 75 έως 250 kW με μέγιστο μήκος καλωδίου σύνδεσης κινητήρα 150 μ.

Αρμονικές

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να έχουν ενσωματωμένα πηνία AC ή DC για τον περιορισμό της συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης (Total Harmonic Distortion - THD).

Έλεγχος κινητήρα

Οι Μ.Σ.:

- Θα πρέπει να μπορούν να ελέγξουν τυπικούς επαγωγικούς κινητήρες χαμηλής τάσης εναλλασσόμενου ρεύματος (IEC AC induction motors), σύγχρονους κινητήρες μαγνητικής αντίστασης IE4 (SynRM) και κινητήρες μόνιμης μαγνήτισης (PM).
- Θα υποστηρίζουν κλασικό έλεγχο Τάση/Συχνότητα (V/F) και ανυσματικό έλεγχο (Vector) με ανεξάρτητες αλληλουχίες ελέγχου του κινητήρα για κάθε μέθοδο.
- Θα διαθέτουν λειτουργία βελτιστοποίησης της μαγνητικής ροής του κινητήρα, η οποία αυτόματα μειώνει την εφαρμοζόμενη τάση στον κινητήρα μειώνοντας κατ' αυτόν τον τρόπο την κατανάλωση ενέργειας έως και 10% ενώ επιπλέον μειώνει και τα επίπεδα ακουστικού θορύβου που παράγει ο κινητήρας κατά την λειτουργία του.
- Θα πρέπει να μπορούν να εκκινούν κινητήρα που βρίσκεται σε ελεύθερη περιστροφή, επιταχύνοντας ή επιβραδύνοντας τον ανεξάρτητα από την φορά περιστροφής έως την επιθυμητή ταχύτητα (flying start) χωρίς να προκληθεί σφάλμα προστασίας ή ζημιά στον εξοπλισμό.
- Θα διαθέτουν τρεις (3) προγραμματιζόμενες περιοχές συχνοτήτων αποκλεισμού ώστε να αποφευχθεί ασταθής λειτουργία του φορτίου.
- Θα πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν με μέγιστο μήκος καλωδίου σύνδεσης του κινητήρα 300 μ. χωρίς πρόσθετα πηνία εξόδου.

Είσοδοι/Εξοδοι

- Όλοι οι ακροδέκτες εισόδων/εξόδων στην μονάδα ελέγχου θα είναι χρωματικά κωδικοποιημένοι.
- Όλοι οι είσοδοι/έξοδοι θα είναι προσβάσιμοι (κατάσταση και έλεγχος) από τα σειριακά πρωτόκολλα (pass-through I/O).
- Η κατάσταση των εισόδων/εξόδων θα απεικονίζεται στην οθόνη του χειριστηρίου του Μ.Σ.
- Οι Μ.Σ. θα έχουν εξειδικευμένη λειτουργία προσομοίωσης για έλεγχο εισόδων/εξόδων και προγράμματος λειτουργίας χωρίς αντίστοιχη σύνδεση εξοπλισμού.
- Οι Μ.Σ. θα μπορούν να ελέγχουν όρια ροής ή πίεσης χρησιμοποιώντας αναλογικές ή ψηφιακές εξόδους.

Αναλογικές είσοδοι/έξοδοι

- Δύο (2) ψηφιακά ρυθμιζόμενες και πλήρως προγραμματιζόμενες αναλογικές εισόδους θα μπορούν να συνδεθούν ως είσοδοι ρεύματος (0-20 mA ή 4-20 mA) ή τάσης (0-10 VDC). Μικροδιακόπτες (DIP-switches) ή βραχυκυκλωτήρες (jumpers) δεν είναι αποδεκτοί για ρύθμιση των εισόδων.
- Δύο (2) πλήρως προγραμματιζόμενες αναλογικές εξόδους (0-20 mA ή 4-20 mA) εκ των οποίων η μία θα είναι ψηφιακά ρυθμιζόμενη και ως έξοδος τάσης (0-10 V DC). Μικροδιακόπτες (DIP-switches) ή βραχυκυκλωτήρες (jumpers) δεν είναι αποδεκτοί για ρύθμιση των εξόδων.
- Οι αναλογικές έξοδοι μπορούν να προγραμματιστούν για σήματα ανάλογα της συχνότητας, ταχύτητας κινητήρα, τάση εξόδου, ρεύμα εξόδου, ροπή κινητήρα, ενδιάμεση DC τάση, επιθυμητή ταχύτητα και εν γένει όλα τα μεταβαλλόμενα μεγέθη που μετράει ο μετατροπέας.
- Στην περίπτωση που το σήμα εισόδου για το επιθυμητό σημείο λειτουργίας (input reference) 4-20 mA ή 2-10 V DC χαθεί, ο Μ.Σ. θα δίνει στον χρήστη τις εξής επιλογές:
 - (1) άμεση στάση και ένδειξη σφάλματος
 - (2) λειτουργία σε προεπιλεγμένη ταχύτητα με ταυτόχρονη σήμανση συμβάντος
 - (3) λειτουργία σε σταθερή ταχύτητα με βάση την τελευταία τιμή που έδινε το σήμα εισόδου πριν αυτό αστοχήσει με ταυτόχρονη σήμανση συμβάντος. Ο Μ.Σ. θα εμφανίζει το συμβάν στην οθόνη του χειριστηρίου ενώ ταυτόχρονα θα μπορεί να προγραμματιστεί επαφή ρελέ σήμανσης συμβάντος (ψηφιακή έξοδος) καθώς και μετάδοση συμβάντος μέσω του δικτύου σειριακής επικοινωνίας.

Ψηφιακές εισοδοί/εξοδοί

- Έξι (6) προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισόδους 24 V AC και 12-24 V DC, PNP ή NPN (τουλάχιστον οι 5 εισοδοί) με δυνατότητα να προγραμματιστούν ως εξής:
 1. Μία (1) τουλάχιστον είσοδος ρυθμιζόμενη για σύνδεση έως 6 αισθητηρίων PTC
 2. Όλες οι εισοδοί θα έχουν δυνατότητα ενεργοποίησης κατά την ζεύξη ή την απόζευξη του ηλεκτρικού σήματος 24 V DC ή 24 V AC.
- Τρεις (3) προγραμματιζόμενες ψηφιακές εξόδους τύπου ρελέ με μεταγωγικές επαφές 2 A, 250 V AC ή 30 V DC. Οι ψηφιακές έξοδοι μπορούν να προγραμματιστούν για σήμανση ετοιμότητας, λειτουργίας, βλάβης, συμβάντος, ορίων και εν γένει όλα τα ψηφιακά μεγέθη που μετράει ο Μ.Σ.
- Θα υπάρχει δυνατότητα επέκτασης των ψηφιακών εισόδων/εξόδων με δύο εξόδους τύπου ρελέ και μία έξοδο τύπου τρανζίστορ.

Χειριστήριο ελέγχου

- Το χειριστήριο ελέγχου θα περιλαμβάνει επιλογές τοπικού (από το ίδιο το χειριστήριο) ή απομακρυσμένου (από τους ακροδέκτες) ελέγχου μπουτόν εκκίνησης και σταματήματος καθώς και χειροκίνητο έλεγχο ταχύτητας κινητήρα.
- Στο χειριστήριο ελέγχου θα υπάρχει μπουτόν εξάλειψης σφαλμάτων καθώς και μπουτόν “Help” για άμεση παροχή οδηγιών και βοήθειας στον προγραμματισμό και την διερεύνηση σφαλμάτων.
- Η οθόνη θα αλφαριθμητικούς χαρακτήρες με πλήρες λεξιλόγιο, για προγραμματισμό και διάγνωση σφαλμάτων. Οι μονάδες μέτρησης θα είναι επιλέξιμες από τον χρήστη.
- Το χειριστήριο ελέγχου σε περίπτωση σφάλματος θα εμφανίζει στοιχεία επικοινωνίας με γραμμή τεχνικής υποστήριξης τα οποία θα είναι δυνατό να περαστούν/μεταβληθούν από τον χρήστη.
- Το χειριστήριο ελέγχου θα παρέχει διαδραστικές λειτουργίες βοήθειας που θα καθοδηγούν τον χρήστη: βοηθός βασικού προγραμματισμού, βοηθός προγραμματισμού εφαρμογής, βοηθός διαγνωστικών.
- Η αρχική οθόνη θα είναι επεξεργάσιμη από αυτόν ώστε να εμφανίζει τα στοιχεία λειτουργίας που ενδιαφέρουν τον χρήστη στην μορφή που τον εξυπηρετεί.
- Τα μπουτόν λειτουργίας του κινητήρα στο χειριστήριο θα είναι δυνατό να απενεργοποιηθούν.
- Το χειριστήριο ελέγχου θα έχει ενσωματωμένη δυνατότητα σύνδεσης Bluetooth.
- Το χειριστήριο ελέγχου θα έχει ενσωματωμένη θύρα USB.
- Το χειριστήριο ελέγχου θα έχει λειτουργία αυτόματης αποθήκευσης των παραμέτρων και δυνατότητα μεταφοράς τους σε άλλο μετατροπέα συχνότητας.
- Το χειριστήριο ελέγχου θα έχει ρολόι πραγματικού χρόνου και ημερολόγιο με υποστήριξη μπαταρίας ώστε τα συμβάντα να αποθηκεύονται στη μνήμη με χρονική σφραγίδα.
- Το χειριστήριο ελέγχου θα έχει οθόνη LCD.
- Το χειριστήριο ελέγχου θα μπορεί να τοποθετηθεί σε επιφάνεια (πχ. πόρτα πίνακα) με χρήση κατάλληλων προαιρετικών εξαρτημάτων.

Πρωτόκολλα επικοινωνίας

- Ο μετατροπέας συχνότητας θα ενσωματώνει μονάδα σειριακής επικοινωνίας τύπου Modbus RTU
- Ο Μ.Σ. θα διαθέτει στον προαιρετικό εξοπλισμό του τυπικά πρωτόκολλα επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται στις εφαρμογές καθαρών και ακαθάρτων υδάτων καθώς και

εγκαταστάσεις επεξεργασίας υδάτινων αποβλήτων: Profibus-DP/Profinet/Modbus TCP/EtherNet IP

Απομακρυσμένη επιτήρηση

- Ο Μ.Σ. θα υποστηρίζει δυνατότητα απομακρυσμένης επιτήρησης μέσω διαδικτυακής σύνδεσης με χρήση εφαρμογής γραφικών βασισμένης σε πρόγραμμα περιήγησης.
- Ο Μ.Σ. θα μπορεί να στέλνει μηνύματα συμβάντων και στοιχείων με e-mail με την χρήση της απομακρυσμένης επιτήρησης.
- Η λειτουργία απομακρυσμένης επιτήρησης θα έχει δυνατότητα ταυτόχρονης σύνδεσης με 64 Μ.Σ.
- Η λειτουργία απομακρυσμένης επιτήρησης και τα δίκτυα χειριστηρίων θα πρέπει να συνδέονται με χρήση τυπικών καλωδίων δικτύου Ethernet.

Τυπικά χαρακτηριστικά ελέγχου

- Θα υπάρχει δυνατότητα επεξεργασίας ή ρύθμισης όλων των παραμέτρων του Μ.Σ. ακόμη και όταν αυτό δεν έχει τροφοδοσία από το δίκτυο παροχής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση προαιρετικού εξαρτήματος.
- Ο Μ.Σ. θα ενσωματώνει μετρητές ενεργειακής απόδοσης για:
 1. Κατανάλωση και εξοικονόμηση ενέργειας
 2. Μείωση εκπομπών διοξειδίου άνθρακα CO₂
 3. Εξοικονόμηση χρημάτων
- Όλες οι εφαρμοζόμενες τιμές λειτουργίας θα πρέπει να απεικονίζονται με μονάδες μέτρησης (engineering units) οι οποίες θα είναι απολύτως προσβάσιμες για επεξεργασία και ρύθμιση στον χρήστη.
- Ο Μ.Σ. θα διαθέτει κωδικό προστασίας παραμέτρων και αλλαγής προγράμματος.
- Θα υπάρχει ανά πάσα στιγμή διαθέσιμη χωριστή λίστα παραμέτρων που έχουν μεταβληθεί σε σχέση με τις εργοστασιακές ρυθμίσεις για διευκόλυνση του χρήστη.
- Ο Μ.Σ. θα μπορεί να χρησιμοποιήσει κάθε παράμετρο του ως τιμή για οποιαδήποτε άλλη παράμετρο.
- Ο Μ.Σ. θα έχει δυνατότητα εκτέλεσης σύνθετων λειτουργιών χρησιμοποιώντας λειτουργικό διάγραμμα λογικής (FBD - function blocks). Το λειτουργικό διάγραμμα λογικής θα υποστηρίζει όλες τις βασικές λογικές πύλες και μαθηματικές πράξεις (π.χ. AND, OR, ADD, SUBTRACT, MULTIPLY, DIVIDE, κλπ.)
- Ο Μ.Σ. θα έχει δυνατότητα μετάβασης σε κατάσταση συμβάντος ή σφάλματος με εξωτερική εντολή.

Λογισμικό

Οι ειδικές λειτουργίες για εφαρμογές υδάτων θα έχουν απλοποιημένο τρόπο ρύθμισης και παραμετροποίησης.

- Λειτουργία ελέγχου βοηθητικών αντλιών για εφαρμογές όπου βοηθητικές αντλίες λειτουργούν στο ίδιο υδραυλικό δίκτυο με την αντλία που οδηγείται από τον μετατροπέα συχνότητας. Με τη λειτουργία εξασφαλίζεται η ενεργειακά αποδοτικότερη λειτουργία του αντλιοστασίου ενώ ταυτόχρονα εξισορροπείται ο χρόνος λειτουργίας και συνεπώς η λειτουργική φθορά των βοηθητικών αντλιών. Ο μετατροπέας συχνότητας θα μπορεί να διαχειριστεί έως έξι (6) αντλίες.
- Λειτουργία ελέγχου πολλαπλών αντλιών για εφαρμογές όπου μέχρι οχτώ (8) παράλληλες αντλίες λειτουργούν ταυτόχρονα και ο ρυθμός ροής είναι μεταβλητός με στόχο να εξασφαλίζεται η αποδοτικότερη ενεργειακά παράλληλη λειτουργία αντλιών. Η λειτουργία επιτυγχάνεται βασισμένη σε επικοινωνία μεταξύ των μετατροπέων συχνότητας και λογική «master/follower».
- Λειτουργία αυτόματης εκκίνησης/στάσης/αντικατάστασης αντλιών με βάση τις μεταβολές της ζητούμενης παροχής για την ισοκατανομή του χρόνου λειτουργίας σε όλες τις αντλίες του αντλητικού συστήματος και κατ' επέκταση την αύξηση του μέσου χρόνου μεταξύ των επισκευών και τη μείωση του κόστους συντήρησης.
- Λειτουργία υπολογισμού της ροής με δεδομένα ροής τα οποία θα πρέπει να προέρχονται είτε από διαφορική μέτρηση πίεσης, είτε από προσομοίωση της ροής από τη χαρακτηριστική ισχύος της αντλίας (sensorless flow calculation).
- Λειτουργία καθαρισμού αντλίας για αντλίες ακαθάρτων υδάτων ή λυμάτων, για να προστατεύονται η αντλία αλλά και οι σωληνώσεις από αποφράξεις. Η λειτουργία επιτυγχάνεται μέσω μιας ταχείας διαδικασίας ορθής και ανάστροφης περιστροφής της αντλίας (παλινδρόμηση), η οποία καθαρίζει τα πτερύγια της αντλίας από τα υλικά που επικαθονται σε αυτά.
- Λειτουργία αδρανοποίησης με αυτόματο επαναπροσδιορισμό-αύξηση της πίεσης (boost) απαραίτητη σε υδραυλικά δίκτυα πόσιμου ύδατος, όπου κατά τη διάρκεια της νύχτας μειώνεται η κατανάλωση. Με την πρόσκαιρη αύξηση της πίεσης πριν αδρανοποιηθεί ή αντλία επιμηκύνεται ο χρόνος αδρανοποίησης της και επιτυγχάνεται η μείωση των επανεκκινήσεων κατά το διάστημα αυτό λόγω πτώσης της πίεσης στο δίκτυο.
- Λειτουργία βελτιστοποίησης της κατανάλωσης ενέργειας με προηγμένο αλγόριθμο, ο οποίος θα προκύπτει από ένα μαθηματικό μοντέλο κινητήρα και θα εξασφαλίζει την περαιτέρω αύξηση της ενεργειακής απόδοσης του αντλητικού συγκροτήματος.
- Λειτουργία ταχείας επιτάχυνσης/επιβράδυνσης για την προστασία των εδράνων των υποβρύχιων αντλιών.
- Λειτουργία περιορισμού τυρβώδους ροής με αυτόματη ρύθμιση εναλλακτικού ρυθμού επιτάχυνσης σε συνδυασμό με την λειτουργία ταχείας επιτάχυνσης/επιβράδυνσης που χρησιμοποιείται στις υποβρύχιες αντλίες.

- Λειτουργία διπλού ελεγκτή κλειστού βρόχου PID με δύο ανεξάρτητες ομάδες παραμέτρων για έλεγχο έως δύο μεταβαλλόμενων μεγεθών π.χ. πίεση & στάθμη.

Προστασίες

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να διαθέτουν τις ακόλουθες προστασίες:

- Έλεγχος έναντι Υπέρτασης και Υπότασης
- Επιτήρηση διαρροής ως προς γη
- Προστασία έναντι βραχυκυκλώματος κινητήρα
- Προστασία έναντι Υπερέντασης
- Έλεγχος απώλειας φάσης (τροφοδοσίας ή κινητήρα)
- Επιτήρηση Υπερφόρτισης και Υποφόρτισης
- Ελεύθερα προγραμματιζόμενες λειτουργίες επιτήρησης για κάθε παράμετρο, μετρούμενο μέγεθος ή σήμα εισόδου με αντίστοιχη ενέργεια.

Τεκμηρίωση

Έντυπα που θα πρέπει να παραδοθούν με τον μετατροπέα συχνότητας:

1. Εγχειρίδιο γρήγορης εγκατάστασης
2. Εγχειρίδιο γρήγορης παραμετροποίησης
3. Περίγραμμα στερέωσης στον τοίχο ή στον ηλεκτρικό πίνακα
4. Εγχειρίδιο εξοπλισμού και προγραμματισμού σε ηλεκτρονική μορφή, με αναλυτικές πληροφορίες για την εγκατάσταση, την εκκίνηση, τη λειτουργία και τη συντήρηση του μετατροπέα συχνότητας

Έντυπα που θα πρέπει να παραδοθούν με την παραγγελία

1. Σχέδια διαστάσεων (σε μορφή .dwg, ή .pdf ή 3D .stp)
2. Διαγράμματα συνδεσμολογίας ακροδεκτών ισχύος και ελέγχου (σε μορφή .dwg .pdf)
3. Απαιτήσεις εξαερισμού (σε μορφή .xls ή .pdf)
4. Δήλωση του κατασκευαστή για το ρεύμα εξόδου σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος έως 50 °C. Να αναφέρεται ξεκάθαρα ο απαιτούμενος τύπος προϊόντων για συνεχή λειτουργία στους 50 °C.
5. Δήλωση περιβαλλοντικής συμμόρφωσης σύμφωνα με Life Cycle Assessment (LCA)
6. Περιβαλλοντικές πληροφορίες και οδηγίες ανακύκλωσης
7. Δήλωση Semi F47
8. Δήλωση συμμόρφωσης αρμονικών EN61800-3-12

Λογισμικό προγραμματισμού

Θα υπάρχει διαθέσιμο χωρίς χρέωση στο διαδίκτυο λογισμικό προγραμματισμού για παραμετροποίηση, ρύθμιση και δημιουργία αρχείων τεκμηρίωσης και συντήρησης. Το λογισμικό θα πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Η σύνδεση με τον Η/Υ θα είναι δυνατή με τυπικό καλώδιο που κυκλοφορεί στο εμπόριο π.χ. καλώδιο USB ή καλώδιο δικτύου Ethernet cable RJ45
- Υποστήριξη παραμετροποίησης, αποθήκευσης και αρχικοποίησης όλων των ρυθμίσεων του μετατροπέα συχνότητας.
- Παρουσίαση σε ειδική σελίδα μόνο των παραμέτρων που έχουν μεταβληθεί σε σχέση με τις εργοστασιακές ρυθμίσεις.
- Λειτουργία αναζήτησης παραμέτρου.
- Εκτύπωση λίστας παραμέτρων.
- Δημιουργία πακέτου με την πλήρη λίστα παραμέτρων, τα δεδομένα της εφαρμογής και τη λίστα συμβάντων για αποστολή σε γραμμή τεχνικής υποστήριξης προκειμένου να απλοποιηθεί ή διαδικασία απομακρυσμένης τεχνικής βοήθειας.

Συντήρηση

- Ο Μ.Σ. θα έχει ειδικά σχεδιασμένους ανεμιστήρες για εύκολη αντικατάστασή τους χωρίς να απαιτείται η αποσυναρμολόγηση του μετατροπέα από την επιφάνεια στήριξης ή η ηλεκτρική αποσύνδεση των καλωδίων ισχύος ή ελέγχου.
- Οι ανεμιστήρες του Μ.Σ. θα λειτουργούν με επιτήρηση της θερμοκρασίας μόνο όποτε χρειάζεται και όχι συνεχόμενα, για επιμήκυνση του χρόνου ζωής τους
- Ο ανεμιστήρας του κυκλώματος ισχύος θα είναι μεταβλητής ταχύτητας για μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και επιμήκυνση του χρόνου ζωής του.

Εγγύηση

- Οι Μ.Σ. θα καλύπτονται από εγγύηση 36 μηνών από την ημερομηνία παράδοσης με ισχύ σε όλες τις χώρες.
- Θα δίνεται η δυνατότητα επέκτασης της εγγύησης στους 60 μήνες από την ημερομηνία παράδοσης.

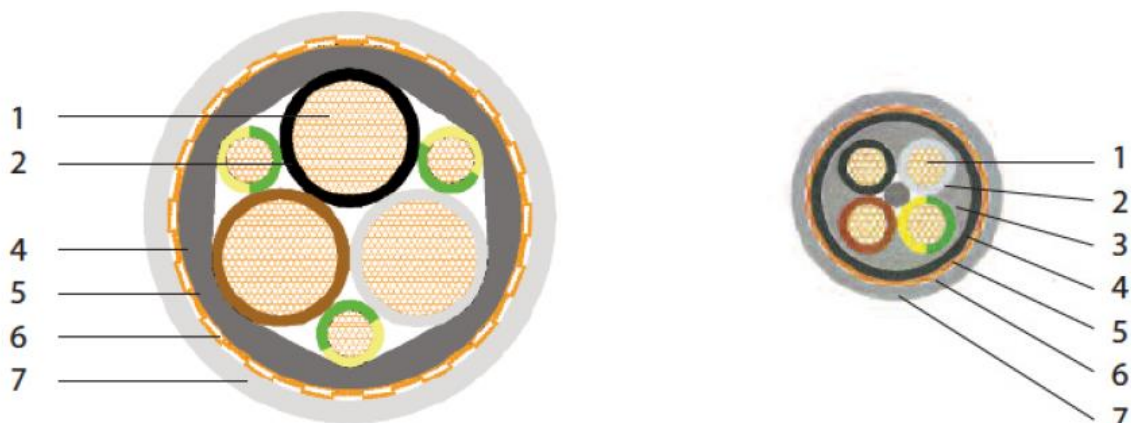
Ενδεικτικός τύπος: ABB ACQ580-04-650A-4+E208+E210+J400+J410 ή απολύτως ισόδυναμος

ΚΑΛΩΔΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΠΟ INVRERTER

Όλες οι ηλεκτρικές γραμμές σύνδεσης των inverter με τους κινητήρες των αντλιών προβλέπονται με καλώδια τύπου 2YSLCY-J ή 2YSLCYK-J.

Πρόκειται για καλώδια 0,6 /1 kV, διπλής θωράκισης, κατάλληλα για τροφοδοσία κινητήρων μέσω μετατροπέων συχνότητας (inverter), ώστε να αποφεύγονται τα προβλήματα ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών.

Η κατασκευή των καλωδίων έχει ως εξής:



1. Αγωγός : Εύκαμπτος γυμνός αγωγός χαλκού κλάσης 5.
2. Μόνωση XLPE
3. Θήκη πλήρωσης
4. Εσωτερική πλήρωση
5. 1^η θωράκιση από ταινία χαλκού
6. 2^η θωράκιση από περιέλιξη γυμνού χαλκού
7. Εξωτερική επικάλυψη από PVC

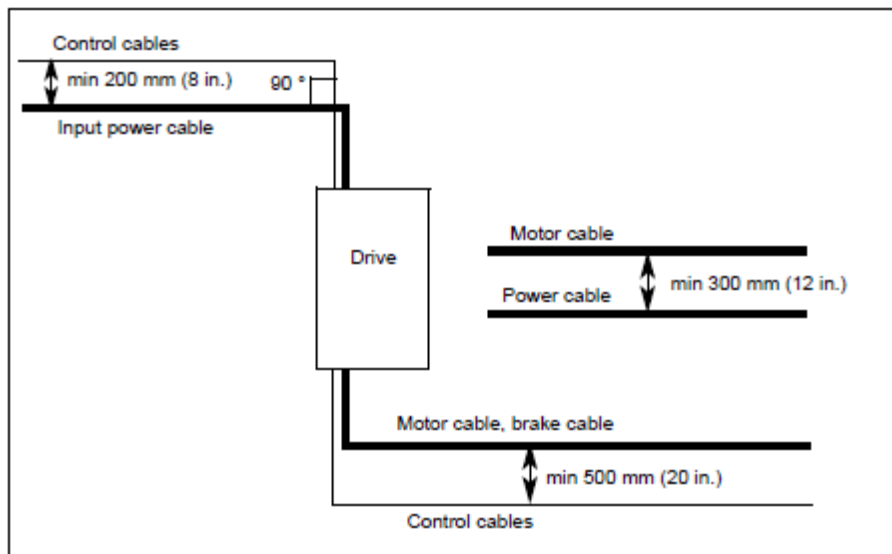
Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- Ευέλικτη αγωγοί για εύκολη και ασφαλή σύνδεση
- Ονομαστικό ρεύμα V_0 : 600V
- Ονομαστικό ρεύμα V : 1000V
- Μέγιστη θερμοκρασία αγωγού έως $+90^{\circ} \text{C}$
- Ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας (χωρίς μηχανικές καταπονήσεις) -40°C
- Ελάχιστη θερμοκρασία εγκατάστασης και χρήσης 0°C
- Μέγιστη θερμοκρασία βραχυκυκλώματος $+250^{\circ} \text{C}$

- Καλή μηχανική απόδοση για ισχυρή βιομηχανική χρήση .
- Η τρέχουσα οθόνη που μεταφέρουν χαλκό

- Αντιπυρικά χαρακτηριστικά επιβράδυνσης της φωτιάς σύμφωνα με ACC/IEC60332-3 CatC.

Οι αποστάσεις που πρέπει να τηρούνται μεταξύ των καλωδίων φαίνονται στο παρακάτω σχέδιο



ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για τη μεταφορά των δεδομένων θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια με συνεστραμμένα ζεύγη χάλκινων αγωγών και μπλεντάζ επικασσιτερωμένου χαλκού τύπου LiYCY(TP).

Χρησιμοποιούνται σε γραμμές μεταφοράς δεδομένων, όταν απαιτείται ηλεκτρική δωράκιση του μεταφερόμενου σήματος. Η συστροφή των αγωγών σε ζεύγη ελαττώνει τη χωρητικότητα του καλωδίου και εμποδίζει τη διαπήδηση του μεταφερόμενου σήματος μεταξύ των αγωγών. Κατασκευάζονται σύμφωνα με τις γερμανικές προδιαγραφές VDE 0812 και 0814.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- 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 επικασσιτερωμένου χαλκού με κάλυψη >90%
- Εξωτερικός μανδύας: PVC χρώματος γκρί, βραδύκαυστο κατά IEC 332.1
- Τάση λειτουργίας: 250 V (κορυφή 500 V)
- Περιοχή θερμοκρασιών: -30°C έως 80°C
- Η κατασκευή των καλωδίων πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές VDE 0812 και 0814.

-

Αυτεπαγωγή (Inductance)	Σύνθετη αντίσταση (Impedance)	Αμοιβαία χωρητικότητα (Mutual Capacitance)	
0.67 mH/km	80 Ω	Αγωγός/Αγωγός 120 nF/km	Αγωγός/Μπλεντάζ 160 nF/km

Δεν επιτρέπονται ενώσεις στην διαδρομή του καλωδίου.

Ο τερματισμός των καλωδίων, οι ενώσεις και οποιαδήποτε άλλη εργασία, δοκιμή και η θέση σε πλήρη και κανονική λειτουργία θα γίνει από πλήρως εξοικειωμένο, προσωπικό του αναδόχου.

Θα υπάρχει ειδική σήμανση καθ' όλο το μήκος του καλωδίου, που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ώστε να διακρίνεται το είδος του καλωδίου από κοινά ηλεκτρολογικά καλώδια.

ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες, όπως αυτές περιγράφονται στις προδιαγραφές που ακολουθούν.

- Προμήθεια και εγκατάσταση του πίνακα αυτοματισμού
- Προμήθεια και εγκατάσταση κάθε μονάδας επικοινωνίας με τον εξοπλισμό που θα διαθέτει το αντλιοστάσιο
- Παράδοση και εγκατάσταση του λογισμικού που περιλαμβάνει
- Προμήθεια και εγκατάσταση **όλων των απαραίτητων καλωδίωσεων σήματος για τον έλεγχο, τη μέτρηση του και τις αναφορές του εξοπλισμού του συστήματος.**
- Προμήθεια και εγκατάσταση των εντός κτιρίων (αντλιοστάσιο και υποσταθμός), σωληνώσεων όδευσης των καλωδίωσεων, της γείωσης και της προστασίας από υπερφορτίσεις των διαφόρων υπό προμήθεια υλικών **αυτοματισμού**, οργάνων και εξοπλισμού.
- Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου του έργου.
- Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος.
- Παράδοση σχεδίων.
- Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης.
- Παράδοση τεκμηρίωσης.
- Εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του νέου ολοκληρωμένου συστήματος.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας.
- Παροχή υπηρεσιών συντήρησης και τεχνικής υποστήριξης.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Εκπαίδευση

Ο προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης στο προσωπικό της υπηρεσίας. Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης / συντήρησης.

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

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει χειριστική εκπαίδευση, προληπτική συντήρηση, συμπτωματολογία και άρση βλαβών σε συνδυασμό με το σύστημα προγραμματισμένης συντήρησης (P.M.S.), την σχετική βιβλιογραφία των συσκευών στις οποίες εκτελείται η εκπαίδευση και τα υπό προμήθεια όργανα δοκιμών/μετρήσεων και ανταλλακτικά, για το κυρίως υπό προμήθεια υλικό του έργου της παρούσας.

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στην συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκατάστασής.

Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο.

Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης θα είναι κατ' ελάχιστο το εξής :

α) Για τους χρήστες του συστήματος

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

β) Για το προσωπικό συντήρησης

Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών στον πίνακα αυτοματισμού.

γ) Για τους προγραμματιστές / μηχανικούς συστημάτων

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλες τις ευκολίες επαναδιάταξης του συστήματος, προωθημένα λειτουργικά χαρακτηριστικά, γλώσσα ελέγχου διαδικασιών, εφαρμοσμένα προγράμματα υψηλού επιπέδου και διασύνδεσή τους με τη βάση δεδομένων, τοπικό προγραμματισμό κ.λ.π.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

- i. Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια
- ii. Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (Εργοδηγοί - Υπομηχανικοί - Μηχανικοί) που απαιτείται να εκπαιδευτούν
- iii. Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα
- iv. Εγχειρίδια γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν τη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική)
- v. Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.

Τεκμηρίωση

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

α) Εγχειρίδιο Λειτουργίας Σταθμών Ελέγχου. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/χρήστη.

Θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες διαχείρισης του συστήματος, όπως η θέση του συστήματος σε λειτουργία και ο τρόπος να πραγματοποιείται βοηθητική αποθήκευση (back up) δεδομένων για λόγους ασφαλείας.

Επίσης το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες που είναι διαθέσιμες στο μηχανικό συστημάτων της υπηρεσίας

β) Εγχειρίδια εξοπλισμού. Τα εγχειρίδια του εξοπλισμού θα περιέχουν πλήρη έντυπα όπως παρέχονται από τους κατασκευαστές.

Τα εγχειρίδια θα περιλαμβάνουν πλήρη και λεπτομερή περιγραφή των συσκευών και της θεωρίας λειτουργίας τους, των διαδικασιών δοκιμών, επισκευών και ρυθμίσεων μέχρι επιπέδου στοιχείου, καθώς και πλήρη κατάλογο όλων των χρησιμοποιούμενων ηλεκτρονικών, ηλεκτρικών και μηχανολογικών στοιχείων. Τέλος θα περιλαμβάνουν πλήρη χονδρικά και λεπτομερή σχηματικά και κυκλωματικά διαγράμματα και σχέδια για κάθε μονάδα ή πλακέτα που χρησιμοποιείται στο σύστημα.

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

δ) Περιγραφικό εγχειρίδιο με σχέδια τοποθέτησης και υπολογισμούς για κάθε πίνακα που περιλαμβάνουν κυρίως σχέδια υφιστάμενων ηλ/κών πινάκων καθώς και ηλ/κών πινάκων που θα εγκαταστήσει ο προμηθευτής.

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

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

1. Ονομα προμηθευτών/υπεργολάβων
2. Διεύθυνση προμηθευτών/υπεργολάβων
3. Τηλέφωνο προμηθευτών/υπεργολάβων
4. Ονομα αρμοδίων προμηθευτών/υπεργολάβων
5. Περιγραφή της υπηρεσίας και των υλικών που χορήγησε.

ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ-ΕΓΓΥΗΣΗ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση / συντήρηση διάρκειας σύμφωνα με τις Γ.Σ.Υ και Ε.Σ.Υ και όχι λιγότερο των Δεκαπέντε μηνών, τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και για το σύνολο του συστήματος. Εγγύηση ίδιας διάρκειας απαιτείται και για τις συσκευές του συμπληρωματικού εξοπλισμού.

Κατά την διάρκεια της εγγύησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών (hardware & software), μηχανημάτων και εξαρτημάτων που

αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά τον χρόνο της εγγύησης ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά κανονικά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή γι' αυτά.

Στις εργασίες συντήρησης περιλαμβάνεται και η εκτέλεση κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης της προληπτικής συντήρησης καθώς και η αξία των αναλωσίμων υλικών που θα απαιτηθούν κατά την υλοποίησή της.

Ο ανάδοχος του έργου φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης ήθελε παρουσιασθεί, σε οποιαδήποτε υπό προμήθεια συσκευή. Σαν βλάβη συσκευής νοείται οποιαδήποτε βλάβη μπορεί να παρουσιασθεί από αστοχία της συσκευής και όχι από βίαια παρέμβαση ή χειριστικό σφάλμα. Σε περίπτωση που δεν αποκατασταθεί η βλάβη, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να αντικαθιστά τις επιμέρους μονάδες με καινούργιες, οι οποίες θα συνοδεύονται από εγγύηση διάρκειας τουλάχιστον ενός έτους εάν συμβεί κατά τον χρόνο της εγγύησης, ώστε να λήγει με την συνολική εγγύηση. Θα αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία για την εγγύηση σε ότι αφορά:

- Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- Στο μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.
- Στη δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερομένου συστήματος ανταλλακτικών.
- Στη διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Μετά τη λήξη του έτους εγγυήσεως, ο προμηθευτής υποχρεούται να προσφέρει συντήρηση του συστήματος, η οποία θα περιλαμβάνει τις υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης και άρσης βλαβών καθώς και οποιαδήποτε ανταλλακτικά ενδεχόμενα απαιτηθούν. Στην προσφορά πρέπει να αναφερθεί ρητά η ελάχιστη χρονική διάρκεια για την οποία ο ανάδοχος εξασφαλίζει και εγγυάται την πλήρη συντήρηση του συστήματος. Απαιτούμενη διάρκεια είναι τουλάχιστον Δέκα (10) χρόνια μετά την εγγύηση. Στην προσφορά για την Σύμβαση Συντήρησης θα περιλαμβάνονται αναλυτικά στοιχεία σε ότι αφορά :

- Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την Υπηρεσία.

- Στο μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.
- Στη δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερομένου συστήματος ανταλλακτικών.
- Στη διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Ο προμηθευτής υποχρεούται να επισυνάψει στην προσφορά του υπόδειγμα σύμβασης συντήρησης. Η συντήρηση τόσο κατά το διάστημα της εγγύησης όσο και κατά το διάστημα μετά την περίοδο εγγύησης θα είναι ακριβώς η ίδια ως προς τις υποχρεώσεις του προμηθευτή.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-4

ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Γενικά

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά τα υλικά και τις διαδικασίες τοποθέτησης/συναρμολόγησης για την κατασκευή του δικτύου σωληνώσεων του αντλιοστασίου (σωλήνες, ειδικά τεμάχια κ.λ.π) από χάλυβα, ακολουθώντας τα πρότυπα πιστοποίησης.

Η κατασκευή των σωλήνων, οι μηχανουργικές κατεργασίες, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν και οι μέθοδοι και τα μέσα κατεργασίας πρέπει να είναι απόλυτα κατάλληλα για την εργασία για την οποία προορίζονται και απόλυτα σύμφωνα με τις συμβατικές προδιαγραφές.

Όπου απαιτείται τα άκρα των ελασμάτων ή των σωλήνων που θα συγκολληθούν θα υποστούν προηγουμένως λοξότμηση (φρεζάρισμα). Όλες οι ραφές, τόσο κατά μήκος όσο και οι εγκάρσιες, θα συγκολληθούν εσωτερικά και εξωτερικά. Αν υπάρχουν σημεία που η εσωτερική συγκόλληση είναι εκ των πραγμάτων αδύνατη, πρέπει η εξωτερική ραφή να εκτελεσθεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η συγκόλληση να εγγυάται την απαιτούμενη αντοχή.

Στις θέσεις που δείχνονται στα σχέδια, αλλά και στα σημεία συναρμογής με βάνες και αντεπίστροφες δικλείδες θα τοποθετηθούν φλάντζες, για να υπάρχει η δυνατότητα αποσυναρμολόγησης.

Η στήριξη τους σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να εγγυάται την έλλειψη λυγισμού, κάμψεως και δονήσεων από την λειτουργία των αντλιών ή τα υδραυλικά πλήγματα. Η στήριξη των σωλήνων θα γίνει επίσης με τρόπο που αυτοί να μπορούν να συστελλοδιαστέλλονται χωρίς να δημιουργούνται προβλήματα στην εγκατάσταση.

Όλες οι σωληνώσεις κατάθλιψης θα δοκιμασθούν για την στεγανότητά τους σε πίεση κατά 50% μεγαλύτερη της ονομαστικής.

Γενικά η σύνδεση μεταξύ των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα εκτελεσθεί με εγκάρσιες συγκολλήσεις, ενώ η σύνδεση με τις αντλίες, δικλείδες κ.λπ. μέσω φλαντζών, αλλά πάντοτε σε συμφωνία με τα σχέδια της μελέτης.

Τα χρησιμοποιούμενα ηλεκτρόδια θα είναι απολύτως κατάλληλα για την ηλεκτροσυγκόλληση. Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνει στον αναγκαίο βαθμό στρώσεων ανάλογα με το πάχος ελάσματος και τη μορφή του αρμού, ώστε να εξασφαλίζεται άρτια κατασκευή του αρμού και να αποφεύγεται η υπερθέρμανση των ελασμάτων. Η προστατευτική επένδυση των αρμών συγκολλήσεως των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνει κατά τον ίδιο τρόπο που προβλέπεται για τους σωλήνες.

Όλες οι επί τόπου ηλεκτροσυγκολλήσεις θα ελεγχθούν με φορητή συσκευή υπερήχων (ULTRASONIC TEST) πριν από την υδραυλική δοκιμή.

Χαλυβδίνες Σωληνώσεις

Οι αγωγοί κατάθλιψης από την καμπύλη κατάθλιψης του κάθε αντλητικού συγκροτήματος έως τον κεντρικό συλλέκτη του αντλιοστασίου καθώς και τα ενδιάμεσα τμήματα του κεντρικού συλλέκτη μεταξύ των ειδικών εξαρτημάτων θα κατασκευαστούν από τμήματα χαλύβδινου αγωγού (Mannesmann) κατά DIN 2448/1629, ST 37.0, πάχους τοιχώματος κατά SCH 40 ή STD.

Όλες οι σωληνώσεις κατάθλιψης θα δοκιμαστούν σε πίεση 16 atm όσον αφορά τη στεγανότητά τους.

Οι διαστάσεις των χαλυβδοσωληνών του έργου θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ		ΕΞ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜ.	ΒΑΡΟΣ
INS	DN (mm)	Da (mm)	S (mm)	Kg/m
6	150	168.3	7.1	28.20
24	600	609.6	9.53	141.12
48	1200	1219.20	9.53	284.24

Χαλύβδινα Ειδικά Εξαρτήματα και Ειδικά Στοιχεία

Σε κάθε δίκτυο που κατασκευάζεται εξ'ολοκλήρου η μερικώς με χαλυβδοσωλήνες είναι απαραίτητα και ορισμένα ειδικά τεμάχια, όπως π.χ. οι καμπύλες, τα ταυ, τα διπλά ταυ, οι συστολές, τα ενωτικά κ.λπ.

Η κατασκευή των ειδικών τεμαχίων γίνεται από κομμάτια χαλυβδοσωληνών και θα έχουν όμοια κατασκευή και αντιδιαβρωτική προστασία με αυτούς. Είναι υποχρεωτική η υποβολή στην ίδια υδραυλική πίεση δοκιμής στην οποία υποβάλλονται και οι χαλυβδοσωλήνες.

Τα χρησιμοποιούμενα εξαρτήματα συγκολλήσεως (καμπύλες, καλύμματα, συστολές, ταυ, κ.λ.π.) θα είναι εξαρτήματα ASA κατά ASTM 234 WPB ANSI 16 με πάχη (mm) όπως παρακάτω:

<u>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ</u> (INS)	ΠΑΧΟΣ S (mm)	<u>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ</u> (INS)	ΠΑΧΟΣ S (mm)	<u>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ</u> (INS)	ΠΑΧΟΣ S (mm)	<u>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ</u> (INS)	ΠΑΧΟΣ S (mm)
1/2	2,77	3/4	2,87	1	3,38	1 1/4	3,56
1 1/2	3,68	2	3,91	2 1/2	5,16	3	5,49
3 1/2	5,74	4	6,02	5	6,55	6	7,11
8	8,18	10	9,27	12	9,53	14 & 16	9,53

Φλάντζες

Οι φλάντζες του δικτύου κατάθλιψης των αντλιών θα είναι χαλύβδινες (St37/2) ελάχιστης ονομαστικής πίεσεως λειτουργίας 16 bar .

Οι διαστάσεις και τα πάχη των φλαντζών θα είναι κατά DIN2633.

Οι φλάντζες που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση των εξαρτημάτων θα είναι με λαιμό, σε όποια θέση απαιτείται. Τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν (βάνες, αντεπίστροφα, τεμάχια εξάρμωσης) θα είναι φλαντζωτά.

Αντιδιαβρωτική Προστασία Δικτύου Σωληνώσεων

Η αντιδιαβρωτική προστασία του δικτύου σωληνώσεων (χαλυβδοσωλήνες, ειδικά τεμάχια, συλλέκτης, φλάντζες, στηρίγματα κ.λ.π.) θα γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα των παρακάτω ΕΤΕΠ

Αμμοβολή/μεταλλοβολή χαλυβδίνων κατασκευών	08-07-02-01
Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών. Εφαρμογή θερμού γαλβανίσματος κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1641, με πάχος επικάλυψης 75 μm (μικρά).	08-07-02-01
Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών. Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών σε επαφή με επεξεργασμένο ή μη πόσιμο νερό.	08-07-02-01

Οι διαδικασίες που ακολουθούνται για την αντιδιαβρωτική προστασία των φλαντζών και των λοιπών μεταλλικών εξαρτημάτων του δικτύου είναι οι παρακάτω:

1.Μεταλλοβολή/ Αμμοβολή

Οι φλάντζες και τα λοιπά εξαρτήματα θα υφίστανται καθαρισμό επιφανείας δια μεταλλοβολής ή αμμοβολής ποιότητας SA 2 ½ σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 8504-1.

2.Γαλβάνισμα εν θερμώ

Θα ακολουθήσει γαλβάνισμα εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

Τα στοιχεία που πρόκειται να γαλβανισθούν εν θερμώ θα υποστούν την ακόλουθη διαδικασία:

- Απολίπανση
- Αποξείδωση σε δεξαμενές με διαλύματα υδροχλωρικού ή θειικού οξέως
- Απόπλυση
- Ουδετεροποίηση σε διάλυμα χλωριούχου αμμωνίου (flux)
- Ξήρανση και προθέρμανση (περίπου 150°C)
- Εμβάπτιση σε τήγμα ψευδαργύρου θερμοκρασίας περίπου 450°C)
- Ψύξη με νερό ή αέρα και καθαρισμός από περίσσειες ψευδαργύρου στα μεταλλικά στοιχεία

Το πάχος της επικάλυψης των γαλβανισμένων εν θερμώ επιφανειών θα είναι 75μm.

Για περαιτέρω επιφανειακή προστασία θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλο μέσο πρόσφυσης για γαλβανισμένες επιφάνειες, WASH PRIMER ή άλλο εξειδικευμένο υλικό, πριν από την βαφή.

3.Προστατευτική και τελική βαφή

Μετά τον καθαρισμό της επιφάνειας των μεταλλικών κατασκευών, θα εφαρμόζεται αστάρι (primer) εποξειδικής βάσεως δύο συστατικών και συγκεκριμένα Εποξειδικό φωσφορικού ψευδαργύρου - δύο συστατικών.

Σε όλες τις κατασκευές προβλέπονται 2 στρώσεις προστατευτικής βαφής, πάχους έκαστης $25 \pm 5\mu\text{m}$.

Μετά την εφαρμογή της δεύτερης προστατευτικής βαφής θα ακολουθήσει η τελική βαφή με αμινικό υλικό καθαρής εποξειδικής ρητίνης – δύο συστατικών. Η βαφή θα γίνεται σε διάστημα μικρότερο των 48 ωρών από την δεύτερη στρώση ασταριού.

Η τελική βαφή εφαρμόζεται σε δύο στρώσεις με συνολικό πάχος τουλάχιστον $125\mu\text{m}$.

Η τελική επιφάνεια των φλαντζών, κοχλιών και περικόχλιων θα είναι επιψευδαργυρωμένη.

Κατά τα λοιπά ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 - 08-07-02-01.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-5

ΕΙΔΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΕΛΑΤΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΥ

Τα ειδικά τεμάχια-εξαρτήματα που θα τοποθετηθούν στο αντλιοστάσιο του έργου θα είναι:

- Φλαντζωτή Συστολή από DI (ελατό χυτοσίδηρο) DN1200-DN600.
- Φλαντζωτή Συστολή από DI (ελατό χυτοσίδηρο) DN600-DN300.
- Φλαντζωτή Συστολή από DI (ελατό χυτοσίδηρο) DN300-DN150.
- Φλαντζωτό Ταυ από DI (ελατό χυτοσίδηρο) DN1200.
- Φλαντζωτό Συστολικό ταυ από DI (ελατό χυτοσίδηρο) DN1200-DN600.
- Φλατζωτό Σωλήνα δύο μέτρων DI (ελατό χυτοσίδηρο) DN600.
- Φλατζωτό Σωλήνα δύο μέτρων DI (ελατό χυτοσίδηρο) DN1200.
- Ενωτικό θηλυκό φλάντζα - μούφα DN1200
- Φλαντζωτή Γωνία 90^ο από DI (ελατό χυτοσίδηρο) DN600.

Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά εξαρτήματα ελατού, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν σε δίκτυα πόσιμου νερού. Η σύνδεση των εξαρτημάτων θα πραγματοποιείται μέσω φλατζωτού ή μουφωτού άκρου το οποίο θα φέρουν και θα δύνανται να συνδεθούν σε δίκτυα με αγωγούς όλων των υλικών (PVC, HDPE, Ductile Iron, Χάλυβα, Αμιαντοτσιμέντο).

Πρότυπα κατασκευής

Το πρότυπο κατασκευής των εξαρτημάτων ελατού χυτοσιδήρου θα είναι το EN545:2010 για τα φλαντζωτά εξαρτήματα και το EN12842:2012 για τα μουφωτά εξαρτήματα που συνδέονται απ' ευθείας με σωλήνες PVC και HDPE.

Υλικό

Ο ελατός χυτοσίδηρος θα παράγεται με την προσθήκη μικρών ποσοτήτων μαγνησίου στο τήγμα του χυτοσιδήρου. Με τον τρόπο αυτό οι δομές φυλλοειδούς γραφίτη (flaky) στον μεταλλικό ιστό μεταβάλλονται σε σφαιροειδείς, με αποτέλεσμα την σημαντική μείωση της ψαθυρότητας (brittleness), που αποτελεί το βασικό χαρακτηριστικό του κοινού φαιού χυτοσιδήρου (grey cast iron) και την εξασφάλιση υψηλής αντοχής και ολκιμότητας (ductility).

Τα τυπικά μηχανικά χαρακτηριστικά και οι ιδιότητες του ελατού χυτοσιδήρου θα είναι σύμφωνα με το ακόλουθο πίνακα του EN545:2010:

Ιδιότητα	Συμβολισμός	Μονάδα	Ειδικά τεμάχια
Εφελκυστική αντοχή	Rm	MP _a	400
Τάση διαρροής	R _{p0.2}	MP _a	300
Επιμήκυνση σε θραύση	A	%	5

Σκληρότητα κατά Brinell	HB		250
Μέτρο ελαστικότητας	E	MP _a	170.000
Λόγος Poisson	P	-	0,28
Συντελεστής θερμικής διαστολής		cm/°C	11,5x10 ⁻⁶

Μετά την χύτευση θα πρέπει η επιφάνεια των εξαρτημάτων να είναι λεία χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες και οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα ή αστοχίες χυτηρίου. Απαγορεύεται η πλήρωση των οποιονδήποτε κοιλοτήτων με ξένη ύλη.

Επένδυση εξαρτημάτων

Η επένδυση των εξαρτημάτων εσωτερικά και εξωτερικά θα είναι εποξειδική βαφή ελάχιστου πάχους 250μm σύμφωνα με το EN14901 κατάλληλη για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού.

Ελαστικός δακτύλιος

Τα μουφωτά εξαρτήματα που θα συνδέονται απ' ευθείας με σωλήνες PVC και HDPE θα φέρουν ελαστικό δακτύλιο σύμφωνα με το EN12842:2012 και το υλικό του δακτυλίου θα είναι ελαστικό EPDM κατάλληλο για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού σύμφωνα με το EN681-1.

Φλάντζες

Οι διαστάσεις των φλαντζών θα είναι σύμφωνα με το EN1092-2 και ISO7005-2 και η διάτρησή τους θα είναι PN16.

Πιστοποιήσεις

Ο κατασκευαστής των εξαρτημάτων ελατού χυτοσιδήρου θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω πιστοποιητικά επί ποινής αποκλεισμού:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO9001
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001.
- Πιστοποιητικό κατασκευής σωλήνων και εξαρτημάτων σύμφωνα με το EN545.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας και συμμόρφωσης της εποξειδικής βαφής σύμφωνα με το EN 14901.
- Πιστοποιητικό αντιδιαβρωτικής προστασίας με εποξειδική βαφή GSK (HEAVY- DUTY Corrosion Protection)
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας των χρησιμοποιούμενων υλικών στα εξαρτήματα για την χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού σύμφωνα με το EN545.
- Πιστοποιητικό κατά EN ISO/CEI 17025 : 2005 για το εργαστήριο του οίκου κατασκευής που διενεργεί τους ελέγχους ποιότητας των παραγόμενων σωλήνων και εκδίδει τα πιστοποιητικά παρτίδας.

Τα μουφωτά εξαρτήματα θα διαθέτουν και τις ακόλουθες πιστοποιήσεις:

- Πιστοποιητικό ελέγχου συναρμογής συνδέσμου με σωλήνες PVC και HDPE σύμφωνα με το EN12842.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης των ελαστικών παρεμβυσμάτων σύμφωνα με το EN681-1

Όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά θα έχουν εκδοθεί από τρίτο διεθνή ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης (BV, TÜV,...) και όπου απαιτείται διαπιστευμένο κατά EN45011 και EN45012, ο οποίος πρέπει να είναι διαπιστευμένος για το συγκεκριμένο πεδίο από αναγνωρισμένο φορέα διαπίστευσης, που είναι αντίστοιχα μέλος της Ευρωπαϊκής Συνεργασίας για την Διαπίστευση (European Cooperation for Accreditation – EA).

Σήμανση εξαρτημάτων

Όλα τα εξαρτήματα πρέπει να σημαίνονται κατά τρόπο ευανάγνωστο και ανεξίτηλο στον χρόνο και πρέπει να φέρουν τουλάχιστον τις παρακάτω πληροφορίες:

- την επωνυμία ή το σήμα του κατασκευαστή,
- το χαρακτηρισμό ότι πρόκειται για ελατό χυτοσίδηρο,
- τη διάμετρο DN,
- την κατάταξη PN των φλαντζών,
- την αναφορά στο πρότυπο κατασκευής

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-6

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

1. Δικλείδες Σύρτου Ελαστικής Έμφραξης – Χυτοσιδηρές

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Δικλείδα χυτοσιδηρή συρταρωτή ελαστικής έμφραξης κατά EN1074, με φλαντζωτά άκρα (ωτίδες), πλήρους διατομής και ελεύθερης διέλευσης του ρευστού, κατασκευασμένη από ελατό χυτοσίδηρο, σύμφωνα με την Εθνική Προδιαγραφή 1501-08-06-07-02 και τις απαιτήσεις της παρούσας μελέτης.

Πίεση λειτουργίας PN16

ΠΡΟΤΥΠΑ

Σχεδιασμός: Σύμφωνα με EN1171, EN1074-1 & EN1074-2

Διαστάσεις face-to-face: Σύμφωνα με EN558, Πίνακας 2 Σειρά 14 (κοντή)

Φλάντζες: Σύμφωνα με EN1092-2 (ISO 7005-2), PN 16

ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Σώμα/καπάκι: GJS-500-7 (GGG-50)

Σύρτης: GJS-500-7 (GGG-50) επικαλυμμένος με ελαστικό EPDM κατά EN 681-1 εγκεκριμένο για χρήση σε πόσιμο νερό με ενσωματωμένο περικόχλιο στον σύρτη και πλευρικούς ολισθητήρες από PA για μειωμένη ροπή λειτουργίας

Άξονας: Ανοξείδωτος χάλυβας με διάταξη στοπ

Στεγανοποίηση άξονα: Χωρίς περικόχλιο, με σύστημα στεγανοποίησης που δεν απαιτεί συντήρηση με 4 O-rings.

Κοχλίες: Ανοξείδωτοι A2

Βαφή: Εποξειδική βαφή βαρέως τύπου 250μm εσωτερικά και εξωτερικά κατά GSK

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ

Πιστοποιητικό **ISO 9001** εργοστασίου κατασκευής

Πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το πρότυπο **EN1074** ενός εκ των παρακάτω αναγνωρισμένων Ευρωπαϊκών φορέων **DVGW-KIWA-OVGW**.

Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό της δικλείδας ως σύνολο ενός εκ των παρακάτω αναγνωρισμένων Ευρωπαϊκών φορέων **KIWA-WRAS-EUROFINS**.

Πιστοποιητικό **GSK** για την επιφανειακή προστασία και κατάλληλη σήμανση **RAL**.

Πιστοποιητικό ελέγχου **2.2** κατά **EN10204**.

ΣΗΜΑΝΣΗ

Οι ακόλουθες πληροφορίες θα είναι εμφανείς και ενσωματωμένες στο χυτό σώμα της δικλείδας σύμφωνα με το πρότυπο **ΕΛΟΤ EN19**:

- Κατασκευαστής
- DN-κατηγορία
- PN-κατηγορία
- Ποιότητα υλικού

Το πρότυπο EN681-1 θα αναγράφεται στην ελαστική επένδυση στον σύρτη.

ΛΟΙΠΑ ΕΓΓΡΑΦΑ

- Τεχνικό φυλλάδιο και κατασκευαστικό σχέδιο με εξωτερικές διαστάσεις
- Πλήρης τεχνική περιγραφή
- Διάγραμμα απώλειας φορτίου σε συνάρτηση με την διερχόμενη παροχή ή πίνακα με αναλυτικές τιμές για τους συντελεστές απωλειών “Z” για κάθε διάμετρο δικλείδας
- Αριθμό στροφών για το πλήρες άνοιγμα της δικλείδας κάθε κατηγορίας
- Πλήρεις οδηγίες αποθήκευσης, εγκατάστασης και λειτουργίας
- Βεβαίωση εγγύησης 5 ετών από τον κατασκευαστή
- Βεβαίωση παροχής ανταλλακτικών και τεχνικής υποστήριξης για τουλάχιστον πέντε (5) χρόνια από το εργοστάσιο κατασκευής

Ενδεικτικός τύπος: AVK 06/30-0035 /PN16 **ή απολύτως ισοδύναμου**

2. Βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου κλαπέ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης με γλωπίδα/δίσκο (κλαπέ) σχεδιασμένη σύμφωνα με το πρότυπο **EN 1074-3**.

Η βαλβίδα έως DN300 πρέπει να είναι ελαστικής έμφραξης, από DN350 και έως DN600 μπορεί να είναι μεταλλικής έμφραξης με έδρα από κατάλληλο κράμα Al.bronze.

Πίεση λειτουργίας PN10/16.

ΠΡΟΤΥΠΑ

Σχεδιασμός: Σύμφωνα με EN1074-3 και δοκιμές σύμφωνα με το EN12050-4

Διαστάσεις face-to-face: Σύμφωνα με EN558, Basic Series 48

Φλάντζες: Σύμφωνα με EN1092-2 (ISO 7005-2), PN 10/16

Δοκιμές: Σύμφωνα με EN1074-3/EN12050-4/EN12266

ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Σώμα/καπάκι: GJS-500-7 (GGG-50)

Δίσκος: Χαλύβδινος πλήρως επενδεδυμένος με ελαστικό EPDM έως DN300, GGG-50 σε DN>350.

Άξονας: Ανοξείδωτος χάλυβας

Κοχλίες: Ανοξείδωτοι A2 ή ανώτεροι

Κάλυμμα στεγανοποιητικών άξονα: Από ορείχαλκο ανθεκτικό σε αποψευδαργύρωση

Βαφή: Εποξειδική 250μm εσωτερικά και εξωτερικά κατά GSK

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ

Πιστοποιητικό **ISO 9001** εργοστασίου κατασκευής

Πιστοποιητικό δοκιμών της βαλβίδας σύμφωνα με το πρότυπο **EN12050-4** από αναγνωρισμένο Ευρωπαϊκό φορέα.

Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό **ACS** του αντεπίστροφου ως σύνολο από EUROFINS ή άλλο αναγνωρισμένο Ευρωπαϊκό Φορέα

Πιστοποιητικό ελέγχου **2.2 κατά EN10204**.

Πιστοποιητικό διαδικασίας εφαρμογής επιφανειακής προστασίας από **GSK**

ΣΗΜΑΝΣΗ

Οι ακόλουθες πληροφορίες θα είναι εμφανείς και ενσωματωμένες στο χυτό σώμα της δικλείδας σύμφωνα με το πρότυπο **ΕΛΟΤ EN19**:

-Κατασκευαστής

-DN-κατηγορία

-PN-κατηγορία

-Ποιότητα υλικού

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Δυνατότητα τοποθέτησης σε οριζόντια είτε σε κατακόρυφη θέση

Διαθεσιμότητα ρυθμιζόμενου κιτ βραχίονα-αντίβαρου για την αποφυγή υδραυλικού πλήγματος σε τυπικές ταχύτητες ροής.

Διαθεσιμότητα κιτ βραχίονα-ελατηρίου για την αποφυγή υδραυλικού πλήγματος σε υψηλές ταχύτητες ροής.

Διαθεσιμότητα προστατευτικού καλύμματος για τα κιτ βραχίονα-αντιβάρου είτε ελατηρίου και αισθητήρα για την παρακολούθηση της θέσης της βαλβίδας.

Διαθεσιμότητα ανταλλακτικών κιτ.

Εύκολη αφαίρεση καπακιού για άμεση πρόσβαση στα εσωτερικά τμήματα της βαλβίδας για επιθεώρηση, καθαρισμό ή αντικατάσταση της μπάλας

ΕΓΓΡΑΦΑ

- Τεχνικό φυλλάδιο και κατασκευαστικό σχέδιο με εξωτερικές διαστάσεις
- Πλήρη τεχνική περιγραφή
- Διάγραμμα πτώσης πίεσης για οριζόντια και κατακόρυφη τοποθέτηση
- Πλήρεις οδηγίες αποθήκευσης, εγκατάστασης και λειτουργίας
- Βεβαίωση εγγύησης 2 ετών από τον κατασκευαστή
- Βεβαίωση παροχής ανταλλακτικών και τεχνικής υποστήριξης για τουλάχιστον πέντε (5) χρόνια από το εργοστάσιο κατασκευής

3. Αντιπληγματική Βαλβίδα Αντεπιστροφής

Αντιπληγματική βαλβίδα αντεπιστροφής υψηλής δυναμικής απόκρισης κατάλληλη για την αποτροπή υδραυλικού πλήγματος από το ξαφνικό σταμάτημα της αντλίας. Η βαλβίδα θα είναι τύπου ακροφυσίου με δακτυλιοειδή διάκενα. Η δυναμική συμπεριφορά της βαλβίδας πρέπει να διασφαλίζει ότι, για επιβράδυνση της στήλης ύδατος 7m/s^2 , η μέγιστη ταχύτητα αναστροφής του νερού δεν θα ξεπερνά το $0,10\text{m/s}$. Ο κατασκευαστής της βαλβίδας θα παράσχει καμπύλες της δυναμικής συμπεριφοράς της από ανεξάρτητο εργαστήριο ελέγχου. Το υλικό του σώματος, για νερό θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο 400.15, για θαλασσινό νερό από νικελιούχο ελατό χυτοσίδηρο και από ανοξείδωτο χάλυβα 316 για ειδικές εφαρμογές. Το στοιχείο έμφραξης θα αποτελείται από ένα τεμάχιο με ελεύθερη αξονική μετατόπιση και οδήγηση από ελατήριο. Το στοιχείο έμφραξης θα είναι κατασκευασμένο από πολυουρεθάνη με μέγιστη πυκνότητα 1,1 έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η αδράνειά του, και να αυξάνεται η δυναμική συμπεριφορά της βαλβίδας. Το ελατήριο θα είναι ανοξείδωτο χάλυβα 304 για νερό και inconel X750 για θαλασσινό νερό και ειδικές εφαρμογές. Η βαλβίδα θα είναι τύπου wafer για διατομές μέχρι DN500 και

φλαντζωτή για μεγαλύτερες διαστάσεις. Η κλάση πίεσης της βαλβίδας θα είναι PN 16. Ο κατασκευαστής της βαλβίδας θα έχει τουλάχιστον δεκαετή εμπειρία στην κατασκευή του προϊόντος και σύστημα ποιότητας κατά ISO 9001. Η βαλβίδα θα ελέγχεται υδραυλικά σύμφωνα με το ISO 5208. Η βαλβίδα θα είναι (προέλευσης Ευρωπαϊκής Ένωσης και) πιστοποιημένη και με επισήμανση CE σύμφωνα με το PED 97/23/EC.

Ενδεικτικός τύπος: SAPAG/CLASAR DN600 - PN16 ή **απολύτως ισοδύναμου**.

4. Σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης (τεμάχια εξαρμώσεως)

Οι σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι, ώστε να είναι δυνατή η απομάκρυνση των δικλείδων χωρίς να θιγούν οι σωλήνες ή να καταστραφούν τα παρεμβύσματα.

Αποτελούνται από δύο μικρού μήκους σωληνωτά τεμάχια, ώστε να υπάρχει δυνατότητα αξονικής μετακίνησης του ενός προς το άλλο αυξομειούμενου του αξονικού μήκους του συνδέσμου κατά 2,5 cm τουλάχιστον. Η κατασκευή τους θα είναι χαλύβδινη, φλαντζωτή, με κλάση πίεσης PN16, με αντιδιαβρωτική προστασία από ειδική αντιοξειδωτική βαφή και κατασκευή συμβατή με τις αντίστοιχες δικλείδες.

Θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693 με τρεις φλάντζες, δακτύλιο στεγανότητας, ντίζες και περικόχλια. Άνοιγμα και κλείσιμο $\pm 35\text{mm}$, που αποτελείται από:

Σώμα εισόδου αποτελούμενο από σωληνωτό τμήμα κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693, με φλάντζα κατά DIN 2501/28604 έως 28607 ISO 7005-1/20 ISO 2531 UNI 2278-67

Σώμα εξόδου αποτελούμενο από σωληνωτό τμήμα όμοιας κατασκευής με αυτό της εισόδου και φλάντζα όπως παραπάνω, διαμορφούμενο στο ελεύθερο άκρο σε υποδοχή 45° για τον ελαστικό δακτύλιο.

Φλάντζα σύσφιξης (ελεύθερη) από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693 κατά ISO 7005-1/20 DIN 2501 ISO 2531 με ειδική πατούρα

Ελαστικός δακτύλιος από EPDM χωρίς κόλληση

Ντίζες DIN 975 χαλύβδινες γαλβανισμένες

Περικόχλια χαλύβδινα γαλβανισμένα DIN 6915

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO9001:2008

Η βάνα πρέπει να έχει σήμανση CE, πιστοποιητικό συμμόρφωσης με τα Ευρωπαϊκά ή Διεθνή πρότυπα από ανεξάρτητο τρίτο φορέα, πιστοποιητικό για πόσιμο νερό και πιστοποιητικό αντιδιαβρωτικής προστασίας RAL GZ-662 (EN14901) αναγνωρισμένου εργαστηρίου

5. Δικλείδα Πεταλουδας με σερβομηχανισμό

Περιγραφή

Δικλείδα στρεφόμενου δίσκου διπλής εκκεντρότητας, κατασκευασμένη από ελατό χυτοσίδηρο, με φλαντζωτά άκρα, και στεγανοποίηση μέσω ελαστικής έμφραξης σύμφωνα με την Εθνική Προδιαγραφή 1501-08-06-07-03 και τις απαιτήσεις της παρούσας μελέτης, ονομαστικής πίεσης PN25.

Ο δακτύλιος στεγανότητας θα είναι τοποθετημένος στον δίσκο της δικλείδας, θα είναι αντικατασταστός και κατασκευασμένος από ελαστικό EPDM που συγκρατείται στο άκρο του δίσκου με δακτύλιο συγκράτησης και βίδες από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η στεγανοποίηση της δικλείδας επιτυγχάνεται με την πρόσφυση του ελαστικού δακτύλιου στεγανότητας του δίσκου με την έδρα του σώματος της δικλείδας. Η έδρα αυτή θα αποτελείται από έναν αντικαταστάσιμο δακτύλιο από ανοξείδωτο χάλυβα ο οποίος στις διαστάσεις DN200-600 μπορεί να είναι πρεσαριστός στο σώμα, στις διαστάσεις >DN700 πρέπει υποχρεωτικά να συγκρατείται με κοχλίες στο σώμα.

Η στερέωση του δίσκου στον άξονα πρέπει να επιτυγχάνεται με διπλό σύστημα συγκράτησης τόσο στον διαμήκη όσο και στον εγκάρσιο άξονα. Συγκεκριμένα, τα άκρα του άξονα θα είναι πλήρως ενσωματωμένα στον δίσκο και θα στερεώνονται με 2 πείρους από κάθε πλευρά που θα έχουν αντιδιαβρωτική προστασία με O-rings και μία πλάκα ασφαλείας από ανοξείδωτο χάλυβα. Επιπλέον θα υπάρχει σφηνότοπος και σφήνα ως πρόσθετο μέσο συγκράτησης.

Οι κοχλιοτομημένες οπές στον δίσκο θα προστατεύονται από την διάβρωση με O-rings.

Ο άξονας θα φέρει διπλό σύστημα στεγανοποίησης αντικαταστάσιμο υπό πίεση το οποίο θα αποτελείται από:

- DN200-600: Εσωτερικά παρέμβυσμα από EPDM με πρόσθετο υποστηρικτικό O-ring από EPDM και εξωτερικά O-ring από NBR για να αποτρέψει την είσοδο ακαθαρσιών από το περιβάλλον.
- DN>700: Σύστημα στεγανοποίησης με 4 O-rings εσωτερικά και παρέμβυσμα φλάντζας από NBR εξωτερικά για να αποτρέψει την είσοδο ακαθαρσιών από το περιβάλλον.

Πρότυπα

Σχεδιασμός: Σύμφωνα με EN593

Διαστάσεις face-to-face: Σύμφωνα με EN558, Πίνακας 2 Βασική σειρά 14

Φλάντζες: Σύμφωνα με EN1092-2 (ISO 7005-2), PN 10/16

Υλικά κατασκευής

Σώμα: GJS-500-7 (GGG-50)

Δίσκος: GJS-500-7 (GGG-50)

Έδρα δίσκου: Δακτύλιος από ανοξείδωτο χάλυβα

Δακτύλιος στεγανότητας: EPDM

Δακτύλιος συγκράτησης: Ανοξείδωτος χάλυβας

Άξονας: Ανοξείδωτος χάλυβας

Καπάκι στεγανοποιητικών άξονα: Ορείχαλκος

Κοχλίες: Ανοξείδωτοι Α2

Βαφή: Εποξειδική 250μm εσωτερικά και εξωτερικά κατά GSK

Μειωτήρας: IP67

Πιστοποιητικά

Πιστοποιητικό ISO 9001 εργοστασίου κατασκευής

Πιστοποιητικά ελαστικών από DVGW-WRAS-KIWA-ACS

Πιστοποιητικά εποξειδικής βαφής από WRAS-DVGW/W270/UBA

Πιστοποιητικό επιφανειακής προστασίας GSK και κατάλληλη σήμανση RAL

Σήμανση

Οι ακόλουθες πληροφορίες θα είναι εμφανείς και ενσωματωμένες στο χυτό σώμα της δικλείδας σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN19:

-Κατασκευαστής

-DN-κατηγορία

-PN-κατηγορία

-Ποιότητα υλικού

Τεχνικό φυλλάδιο

- Κατασκευαστικό σχέδιο με εξωτερικές διαστάσεις και πλήρη κατάσταση τεμαχίων
- Πλήρης τεχνική περιγραφή
- Πίνακες τιμών K_v , C_v , Zeta (K) και διαγράμματα K_v , Zeta (K) σε σχέση με την θέση του δίσκου.
- Διάγραμμα απώλειας φορτίου σε συνάρτηση με την διερχόμενη παροχή ή πίνακα με αναλυτικές τιμές για τους συντελεστές απωλειών “Z” για κάθε διάμετρο δικλείδας
- Αριθμό στροφών για το πλήρες άνοιγμα
- Πλήρεις οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης
- Βεβαίωση παροχής ανταλλακτικών και τεχνικής υποστήριξης για τουλάχιστον πέντε (5) χρόνια από το εργοστάσιο κατασκευής.

Χειρισμός δικλείδων

Θα γίνεται με επί τόπου λειτουργία ηλεκτρικού σερβομηχανισμού για χρήση On-Off

Γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά

Τύπος λειτουργίας : class A/B

Χρήση μικρού χρόνου (Short - time duty) S2 - 15 min

Σερβομηχανισμοί

- Ταχύτητες εξόδου από 4 έως 180 rpm (σε συχνότητα τροφοδοσίας 50 Hz), σύμφωνα με τα τεχνικά φυλλάδια
- Τριφασικός κινητήρας σε κλάση απομόνωσης F, με προστασία έναντι υπερθέρμανσης μέσω τριών θερμοδιακοπών τοποθετημένων στην περιέλιξη. Κινητήρας χωρίς ηλεκτρικό κουτί σύνδεσης, τροφοδοσία μέσω της βισματωτής σύνδεσης όλου του σερβομηχανισμού.
- Εύκολα ρυθμιζόμενος μηχανισμός απαρίθμησης στροφών για τη διακοπή λειτουργίας στις τελικές θέσεις CLOSED/OPEN.
- Ροπή λειτουργίας απεριόριστα ρυθμιζόμενη κατά την κατεύθυνση του κλεισίματος και του ανοίγματος μέσω ειδικού μηχανισμού, έτσι ώστε η ροπή να καλιμπράρεται και να εκλέγεται τελικά, με στοιχειώδεις μονάδες ροπής σε daNm.
- Κάθε διακόπτης ορίου και ροπής, με από μία επαφή ηρεμίας και λειτουργίας και προστασία IP 66 (1x NC & 1x NO) .
- Αυτορυθμιζόμενος θερμαντήρας στο χώρο των διακοπών για αποφυγή συμπυκνωμάτων εντός του σερβομηχανισμού.
- Μεταδότης-διακόπτης για ένδειξη λειτουργίας του σερβομηχανισμού.
- Εσωτερική συρμάτωση, σύμφωνα με στάνταρτ σειρά σχεδίων, στην βισματωτή σύνδεση.
- Τροχός για χειροκίνητη λειτουργία, ο οποίος αποσυμπλέκεται αυτόματα όταν ξεκινά ο κινητήρας και δεν στρέφεται κατά την ηλεκτρική λειτουργία.
- Χρήση σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από - 40 ° C ... + 80 ° C.
- Σύνδεση με τη βαλβίδα κατά ISO 5210 / DIN 3338 / DIN 3210.
- Προστασία IP 68 κατά DIN 40 050 / IEC 529.
- Προστασία έναντι διάβρωσης KS
- Χρώμα: ασημί-γκρι (RAL 7037)

Μονάδες ελέγχου (ενδεικτικού τύπου Auma matic AM01.1 ή ισοδύναμου)

- Σερβομηχανισμούς πολλαπλών περιστροφών τύπου ON-OFF και ρυθμιστικούς, ενδεικτικού τύπου auma norm SA 07.2-SA 16.2 και auma norm SAR 07.2-SAR 16.2 ή ισοδύναμων
- Σερβομηχανισμούς περιστροφής 90° SG 05.1- SG 12.1

Επιτόπου λειτουργία

Η επιτόπου λειτουργία διαθέτει πλήκτρα ελέγχου τύπου ΑΝΟΙΧΤΟ-ΣΤΟΠ-ΚΛΕΙΣΤΟ, με μονάδες ελέγχου κινητήρων (ρελέ αντιστροφής φάσης), συμπεριλαμβανομένου ενός επιλογέα θέσης με λειτουργία “ΤΟΠΙΚΟΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ-ΚΛΕΙΣΤΟ-ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΣ”. Η

επιτόπου λειτουργία τροφοδοτείται με πράσινο φως ένδειξης για “ΑΝΟΙΧΤΟ”, κόκκινο για “ΛΑΘΟΣ” και άσπρο για “ΚΛΕΙΣΤΟ”.

Η επιτόπου λειτουργία είναι ηλεκτρικά προσαρτημένη στον σερβομηχανισμό μέσω σύνδεσης με 48πολικό βύσμα. Είναι δυνατόν να επανατοποθετηθεί ο τοπικός έλεγχος κατά $4 \times 90^\circ$, έτσι ώστε τα πλήκτρα και τα φώτα ένδειξης να είναι ορατά από τον χειριστή.

Τα ακόλουθα χαρακτηριστικά περιλαμβάνονται σε όλες τις μονάδες ελέγχου κινητήρων:

- Ρελέ αντιστροφής (μηχανικά και ηλεκτρικά αλληλοσυνδεδεμένα). Μια ηλεκτρονική μονάδα αντιστροφής (thyristor) είναι εναλλακτικά διαθέσιμη ως 1,5kW
- Προγραμματιζόμενος έλεγχος λογικής σε CMOS SMD- τεχνική

Προβλέψεις

Απομακρυσμένες εντολές

- Απομακρυσμένες εντολές “ΑΝΟΙΧΤΟ-ΣΤΟΠ- ΚΛΕΙΣΤΟ”, διαχωρισμός δυναμικού από οπτο-απομονωτές
- Έλεγχος ηλεκτρικής τάσης για απομακρυσμένες εντολές, 24V DC, εσωτερικά ή εξωτερικά τροφοδοτούμενες

Σήματα εξόδου

- Σήμα από επιλογές θέσης, θέση “ΤΟΠΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ-ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΣ”, επαφές ελεύθερες δυναμικού
- Σήματα για τελικές θέσεις “ΑΝΟΙΧΤΟ-ΚΛΕΙΣΤΟ” με επαφές ελεύθερες δυναμικού
- Λυχνίες παρακολούθησης για συλλογικά λανθασμένα σήματα (απώλεια ισχύος, απώλεια φάσης, λανθασμένη ακολουθία φάσης, σταμάτημα θερμοδιακόπτη και σταμάτημα διακόπτη ροπής σε μέση διαδρομή)
- Έλεγχος ηλεκτρικής τάσης 24V DC, εξωτερικά τροφοδοτούμενη

6. Αεροεξαγωγός Εισαγωγής και Εξαγωγής Αέρα (PN16)

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

Η κλάση πίεσης θα είναι PN16.

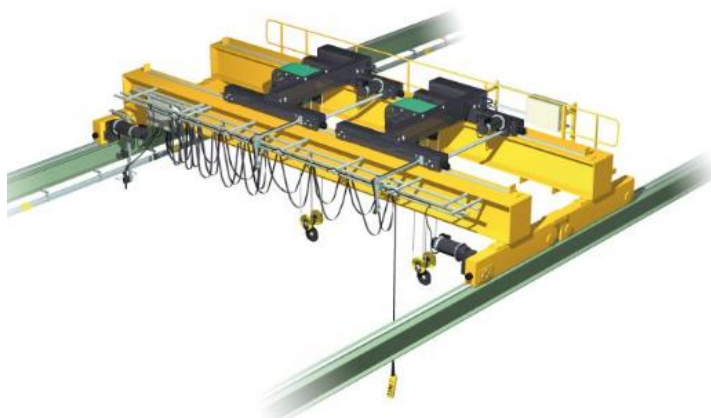
Αποτελείται από :

- Κορμός από χυτοσίδηρο GGG 40 DIN 1693 για διατομές Φ 50, Φ 80, Φ 100, Φ 150 και Φ 200
- Πλωτήρας από πολυαμίδιο
- Μembrάνη στεγανότητας από σιλικόνη
- Δακτύλιος στεγανότητας από EPDM
- Άξονας από Ανοξειδωτο χάλυβα X20Cr13 DIN 1.4021
- Σύνδεση στο δίκτυο με φλάντζες κατά ISO 7005-1/20 ISO 2531, DIN 2501/28604 έως 28607, BS 4504/1772 NFE K29-103 UNI 2277-67, UNI 2278-67 και βιδωτοί

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-7

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ

Οι ανυψωτικές διατάξεις θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, πλήρως εγκατεστημένες, με τα συστήματα κύλισης, πέδησης και ασφάλισης, τις εύκαμπτες καλωδιώσεις ηλεκτροδότησης και τα χειριστήρια λειτουργίας, **φέρουσας ικανότητας και ανοίγματος, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης** και την ΕΤΕΠ 08-08-03-00 "Γερανογέφυρες αντλιοστασίων".



Ο ανάδοχος κατασκευαστής οφείλει επίσης να κάνει τις απαραίτητες προβλέψεις στα δομικά στοιχεία του κτιρίου ώστε η ανυψωτική διάταξη που θα εγκατασταθεί να μπορεί να προσαρμοστεί στο κτίριο. Επιπλέον υποχρεούται να καταθέσει πλήρη φάκελο τεχνικής τεκμηρίωσης (στατικοί υπολογισμοί, σχέδια λεπτομερειών και ηλεκτρικών συνδέσεων, διαγράμματα λειτουργίας, τεχνικά χαρακτηριστικά, οδηγίες εγκατάστασης, ρύθμισης και συντήρησης κλπ), που θα υπόκειται δε στην έγκριση της Υπηρεσίας. Οι σιδηροτροχιές της γερανογέφυρας θα είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις-οδηγίες εγκατάστασης του προμηθευτή της γερανογέφυρας.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-8

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Γενικά

Οι συνδέσεις όλων των συσκευών του συστήματος συναγερμού γίνονται μέσω ειδικού εύκαμπτου καλωδίου τύπου liycy, με πρόβλεψη εφεδρικής γραμμής και προστασίας έναντι των παρασίτων.

Η καλωδίωση του συστήματος ασφαλείας θα γίνει με καλώδια τύπου liycy 4x0,22+2x0,5, εκτός από της σειρήνας που θα είναι liycy 6x0,50.

Είναι δυνατός ο αυτοέλεγχος καλής λειτουργίας του συστήματος, στέλνοντας σήμα επικοινωνίας στο Κέντρο Παρακολούθησης ανά προγραμματισμένη χρονική περίοδο.

Ο χρήστης ειδοποιείται μέσω πληκτρολογίου για τυχόν προβλήματα που αντιμετωπίζει το σύστημα όπως π.χ. πρόβλημα επικοινωνίας με το Κέντρο Παρακολούθησης, πρόβλημα σε επέκταση του συστήματος, πρόβλημα πληκτρολογίων, πρόβλημα που δημιουργείται όταν κάποια συσκευή «τραβήξει» παραπάνω ρεύμα από το επιτρεπτό, κλπ.

Πίνακας συναγερμού

Το μέγεθος του πίνακα ελέγχου θα είναι επίτοιχος, 8 ζωνών που μπορεί να επεκταθεί έως 24 ζώνες.

Ο πίνακας συναγερμού θα είναι σχεδιασμένος για να παρέχει μεγάλη ευελιξία και ευκολία στη χρήση και καθίσταται ιδανικός για οικιακές και επαγγελματικές εφαρμογές. Είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN50131-1 Grade 2, APCO '00, DD243 '2.

Θα έχει την δυνατότητα να ενσωματώσει μέχρι 4 πληκτρολόγια, καλύπτοντας έτσι ικανοποιητικό αριθμό προσβάσεων στον χώρο προστασίας. Ο πίνακας συναγερμού θα διαθέτει 3 τρανζιστορικές εξόδους ανοιχτού συλλέκτη, ενώ παρέχεται η δυνατότητα 2 μερικών ομαδοποιήσεων (part-sets) και μιας συνολικής (full-set). Διαθέτει ημερολόγιο συμβάντων το οποίο και απομνημονεύει μέχρι 250 ενέργειες, ενώ δύναται να επεκταθεί χρησιμοποιώντας hardwire ή class V 868,68MHz ασύρματη τεχνολογία περιορισμένου φάσματος, εξασφαλίζοντας ευελιξία σε οποιεσδήποτε απαιτήσεις εγκατάστασης.

Ο πίνακας θα διαθέτει:

- Μπαταρία μολύβδου 12V 7,2Ah.

-κωδικοποιητή για σύνδεση με Κέντρο Λήψης Σημάτων

-τηλεφωνητή μετάδοσης 4 μηνυμάτων σε 4 νούμερα για την άμεση και έγκαιρη αποστολή σημάτων.

Πληκτρολόγιο

Ο ενσύρματος πίνακας συνδέεται με τα αντίστοιχα απομακρυσμένο πληκτρολόγιο LCD και καρταναγνώστη ενσωματωμένο.

Ειδικότερα, το πληκτρολόγιο θα διαθέτει ενσωματωμένο καρταναγνώστη που επιτρέπει τον προγραμματισμό ταυτοτήτων προσέγγισης (proximity tags), δηλαδή προϊόντων που αποτυπώνουν μοναδικούς κωδικούς που εισάγουμε από το πληκτρολόγιο του πίνακα για κάθε χρήστη. Οι κάρτες προσέγγισης μπορούν εύκολα να προσαρμοστούν σε οποιαδήποτε θήκη κλειδιών. Έτσι, μια οικογένεια ή μια επιχείρηση δύναται να προγραμματίσει συνολικά μέχρι 17 διαφορετικές ταυτότητες προσέγγισης με διαφορετικούς κωδικούς (έναν για κάθε χρήστη).

Εξοπλισμός συναγερμού

- Το σύστημα συναγερμού, θα παρέχει την απαραίτητη προστασία μέσω: Παθητικών υπέρυθρων ανιχνευτών. Πρόκειται για ανιχνευτής κίνηση υπέρυθρων, PIR, 90° 12μ., με φίλτρο λευκού φωτός και αντιστάθμιση θερμοκρασίας. Η κατανάλωση ρεύματος της συσκευής σε κατάσταση ηρεμίας ανέρχεται σε 8mA.
- Μαγνητικών επαφών θυρών, οι οποίες προστατεύουν τα «ανοίγματα» των εγκαταστάσεων. Πρόκειται για μαγνητικές επαφές, χωνευτές, μεταλλικές.

Συσκευές ειδοποίησης

Θα εγκατασταθούν οι παρακάτω συσκευές ειδοποίησης:

- Εσωτερική σειρήνα συναγερμού, η οποία είναι μια επίτοιχη σειρήνα για εσωτερική τοποθέτηση ακουστικότητας 108dB σε ένα μέτρο, ενδεικτικών διαστάσεων 125x125x50mm, και βάρους 190gr. Η σύνδεσή της περιλαμβάνει και σύνδεση διακόπτη tamper κλειστού κυκλώματος.
- Εξωτερική φαροσειρήνα συναγερμού. Το καπάκι της, χρώματος λευκού, είναι κατασκευασμένο από υλικό polycarbonate, με προστασία UV, και ο φάρος της είναι χρώματος μπλε, ενώ διαθέτει εσωτερική μεταλλική θωράκιση που την καθιστά απαραβίαστη. Η ακουστική της απόδοση ανέρχεται σε 125dB στο 1 μέτρο, ρευματοδοτείται από μπαταρία 2,2Ah, ενώ διαθέτει LED, χρώματος κόκκινου που ενεργοποιείται σε περίπτωση πτώση τάσης της μπαταρίας κάτω από 9,5V. Η κατανάλωσή της, μέσω του πίνακα, σε κατάσταση ηρεμίας δεν ξεπερνά τα 12mA.