



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ
ΓΕΝ. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΕΒΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΔΟΜΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΕΡΓΟ:

**« Αποκατάσταση υποδομών φράγματος
Θεραπειού ποταμού Άρδα »**

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 4.999.417,67 €

(ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΟΥ Φ.Π.Α. 24%)

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

**Αλεξανδρούπολη
ΜΑΡΤΙΟΣ 2025**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ Τ.Σ.Υ.	3
2. ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ) – ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ	15
2.1 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ)	15
2.2 Πίνακας Αντιστοίχισης ΕΤΕΠ - NET – ΑΡΘΡΩΝ Η/Μ ΜΕΛΕΤΗΣ	16
3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΕΤΕΠ	18
3.1 ΗΜ1 - Εξαρτήματα ελέγχου και ασφαλείας	18
3.2 ΗΜ2 - Θυροφράγματα.....	32
3.3 ΗΜ3 – Μηχανισμός αποκομιδής και απομάκρυνσης φερτών και επιπλεόντων υλικών.....	34
3.4 ΗΜ4 – Τηλεέλεγχος- Τηλεχειρισμός	37
3.5 ΗΜ5 – Ηλεκτρική εγκατάσταση	56

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ Τ.Σ.Υ.

Το παρόν τεύχος της Τεχνικής Συγγραφή Υποχρεώσεων, έχει συνταχθεί σύμφωνα με τα ακόλουθα:

- Την απόφαση ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 του Υπουργείου Α.Α. ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. η οποία δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 2221/Β/30-7-2012, με θέμα: «Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα».
- Την υπ' αριθμ. πρωτ. ΔΙΠΑΔ/οικ. 628/07-10-2014 (ΦΕΚ 2828/τ.Β/21-10-2014) απόφαση του Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων «Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής των ακόλουθων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00:2009, Υποδομή Οδοφωτισμού, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00:2009, Ιστοί Οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00:2009, Εγκατάσταση Χαλύβδινων λεβήτων, καθώς και την Εγκύκλιο 22/2014 με αριθμ. πρωτ. ΔΙΠΑΔ/οικ/658/24-10-2014 της Γ.Γ.Δ.Ε./ΥΜΕΔΙ με την οποία προτείνεται η Εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα των συνημμένων στην Εγκύκλιο αντίστοιχων ΠΕΤΕΠ.
- Την υπ' αριθμ. πρωτ. ΔΙΠΑΔ/οικ.667/30-10-2014 (ΦΕΚ 3068/τ.Β/14-11-2014) απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων «Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πέντε (5) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών και την Εγκύκλιο 26/2014 με αριθμ. πρωτ. ΔΙΠΑΔ/οικ/154/11-12-2014 της Γ.Γ.Δ.Ε./ΥΜΕΔΙ με την οποία προτείνεται η Εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα των συνημμένων στην Εγκύκλιο αντίστοιχων ΠΕΤΕΠ.
- Την υπ' αριθμ. Δ.Κ.Π./οικ/1211/01-08-2016 (ΦΕΚ 2524/τ.Β/16-08-2016) απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων «Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ-ΕΤΕΠ) καθώς και την Εγκύκλιο 17/2016 με αριθμ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ/1322/07-09-2016 της Γ.Γ.Δ.Ε./ΥΜΕΔΙ (ΑΔΑ: 75ΕΖ4653ΟΞ-Θ2Π) με την οποία προτείνεται η Εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα των συνημμένων στην Εγκύκλιο αντίστοιχων ΠΕΤΕΠ.
- Την υπ' αριθμ. Δ22/4193/22-11-2019 (ΦΕΚ 4607/Β'/13-12-19) απόφαση του Υπουργού Υποδομών & Μεταφορών με θέμα: «Έγκριση εβδομήντα (70) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες», όπως έχει τροποποιηθεί με την απόφαση Αριθμ. Δ22/οικ.1989/12-03-2020 (ΦΕΚ 1437/Β/16-4-2020) και την υπ' αρ. πρωτ. 102843/19-11-2020 απόφαση (ΦΕΚ 5234/ Β' /26.11.2020).
- Τους Ευρωκώδικες.
- Τις προδιαγραφές ΕΛ.Ο.Τ και Ι.Σ.Ο.
- Τα οριζόμενα στο συνημμένο Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών της μελέτης του θέματος.

Όσα από τα εν ισχύ εθνικά κανονιστικά κείμενα (Υπουργικές Αποφάσεις, Εγκύκλιοι, Προδιαγραφές, κλπ) δεν έρχονται σε αντίθεση με τις εγκριθείσες ΕΤΕΠ ή δεν περιλαμβάνονται στο θεματολόγιο

αυτών εξακολουθούν να ισχύουν, υπό την προϋπόθεση ότι δεν έρχονται σε αντίθεση με τα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN) που έχουν θεσπισθεί με τις σχετικές ΚΥΑ.

Η ενσωμάτωση στο έργο υλικών με σήμανση CE είναι επιβεβλημένη, ανεξαρτήτως αν τα άρθρα του Συμβατικού Τιμολογίου, η Τ.Σ.Υ. και οι λοιπές Συμβατικές Προδιαγραφές αναφέρουν τούτο ρητά ή όχι.

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.**

Στο κεφάλαιο “Τεχνικές Προδιαγραφές” αναλύονται τα υλικά και ο τρόπος κατασκευής των εγκαταστάσεων ανά εγκατάσταση. Όταν αναγράφεται η λέξη “ενδεικτικού τύπου....ή ισοδύναμου” 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.

Επισημαίνεται ότι στη σειρά ισχύος των Συμβατικών Τευχών, το Τιμολόγιο Μελέτης προηγείται των Προδιαγραφών, οπότε σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή τα αναγραφόμενα στο Περιγραφικό Τιμολόγιο Μελέτης του έργου.

Η Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων αναφέρεται στους γενικούς όρους του έργου και αποτελεί αναπόσπαστο και ουσιώδες μέρος της Σύμβασης.

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 ατυχής αυτών κλπ. θα ισχύουν οι :

- ΕΤΕΠ(ΦΕΚ 2221Β/30.7.2012) όπως έχουν τροποποιηθεί και ισχύουν σήμερα.
- 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 καινούργια, αρίστης 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 ιδίου 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

4.1 Η τροφοδότηση των αντλιοστασίων με ηλεκτρικό ρεύμα, θα γίνει από το υφιστάμενο δίκτυο ηλεκτροδότησης του αντλιοστασίου.

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 λεπτομερής 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 Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος για κάθε υλικό/μηχάνημα που πρόκειται να προσκομίσει στο έργο να συμπληρώσει το έντυπο που ακολουθεί και να ζητήσει την έγκριση της υπηρεσίας πριν το εγκαταστήσει.

Αμέλεια του Αναδόχου να υποβάλλει έγκαιρα την αίτηση έγκρισης ή απόκλιση από τις προδιαγραφές, δεν του δίνει το δικαίωμα παράτασης της προθεσμίας περαίωσης του έργου.

ΕΡΓΟ:	
ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:	
ΑΝΑΔΟΧΟΣ:	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	
Α/Α ΕΠΑΝΥΠΟΒΟΛΗΣ:	ΣΕΛ (1/2)

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΙΤΗΣΗ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΥΛΙΚΟΥ / ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ

Ονομασία Υλικού / Μηχανήματος	
Περιγραφή / Χρήση	
Σχέδια - Θέση Εγκατάστασης / Ενσωμάτωσης	
Σχετική Παράγραφος Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών	
Σχετική Παράγραφος Τεχνικής Περιγραφής	
Σχετ. Άρθρο Τιμολογίου Μελέτης	
Κατασκευαστής Στοιχεία	
Επικοινωνίας:	
Τόπος Κατασκευής:	
Προμηθευτής Στοιχεία Επικοινωνίας:	
Χρονική Διάρκεια Παράδοσης	
Αργότερη Ημερομηνία Άφιξης στο Εργοτάξιο	
Δήλωση συμμόρφωσης με τα ανωτέρω συμβατικά στοιχεία μελέτης συμμόρφωσης	☐ Το παρόν είναι απολύτως σύμφωνο με το αναφερόμενο στην μελέτη ☐ Το παρόν είναι απολύτως ισοδύναμο οικονομικά και τεχνικά με το αναφερόμενο στη μελέτη, όπως φαίνεται από τα συνημμένα

Εκπρόσωπος Αναδόχου

ΕΡΓΟ:			
ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:			
ΑΝΑΔΟΧΟΣ:			
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:			ΣΕΛ (2/2)

Ονομασία Υλικού / Μηχανήματος

Σχόλια Υπευθύνου Τεχνικής Υπηρεσίας

(Με ρητή αναφορά στη συμμόρφωση ή όχι ως προς τα συμβατικά στοιχεία έργου)

Συμφωνώ

☐

Δεν Συμφωνώ

☐

Ημερομηνία

Ονοματεπώνυμο & Υπογραφή

Εγκρίνεται

Ο

Αρθρο 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.

Αρθρο 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.

Αρθρο 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 οριζομένου 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 στ' 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 σύμφωνα 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 8ωρης 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 τοποθέτησεως 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 ελέγχους

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 τη προσωρινή παραλαβή.

2. ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ) – ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ

2.1 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ)

Σύμφωνα με την υπ' αριθμό ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 2221/Β/30-07-2012) τίθεται υποχρεωτική η εφαρμογή των ΕΤΕΠ (Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές) σε όλα τα Δημόσια Έργα με τον τρόπο που περιγράφεται από την σχετική εγκύκλιο 26/04-10-2012 του ΥΠΟΜΕΔΙ.

Στα πλαίσια της εφαρμογής της ανωτέρω νομοθεσίας έχει συνταχθεί το παρόν τεύχος, το οποίο έχει ως στόχο την παράθεση των χρησιμοποιούμενων ΕΤΕΠ στο έργο αλλά και την συμπλήρωση των εγκεκριμένων ΕΤΕΠ με συμπληρωματικούς όρους ή με αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ. Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στο παρόν έργο σύμφωνα με την Εγκύκλιο 26/04-10-2012.

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.

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.

Με την Απόφαση 244140/2023 (ΦΕΚ 5115Β/2023) του ΥπΥΜΕ εγκρίνονται ογδόντα (80) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες. Η ισχύς της απόφασης αρχίζει μετά την παρέλευση τριών (3) μηνών από την δημοσίευσή της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως - Έγγραφο 260234/04.09.2023 του ΥπΥΜΕ.

Με την Απόφαση 70969/2024 (ΦΕΚ 1890Β/2024) του ΥπΥΜΕ εγκρίνονται εβδομήντα εννέα (79) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) της πρώτης αναθεώρησης και δεκαοκτώ (18) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) της δεύτερης αναθεώρησης, με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες. Η ισχύς της απόφασης αρχίζει μετά την παρέλευση τριών (3) μηνών από την δημοσίευσή της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως - Ανακοίνωση της Γενικής Γραμματείας Υποδομών - Έγγραφο 114787/2024 του ΥπΥΜΕ.

2.2 Πίνακας Αντιστοίχισης ΕΤΕΠ - NET – ΑΡΘΡΩΝ Η/Μ ΜΕΛΕΤΗΣ

	Αρ. Τιμ.	Κωδικός Άρθρου	Κωδ. ΕΤΕΠ (ΈΛΟΤΤΠ1501-΄+) ή ΠΕΤΕΠ (όπου αναγράφεται ξεχωριστά) ή άλλη προδιαγραφή
2. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑ			
2.1. ΟΜΑΔΑ Δ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΗΜ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ			
Κατασκευές από χαλύβδινα προφίλ και λαμαρίνες, χωρίς την αντισκωριακή προστασία και την βαφή, επί τόπου του έργου. Κατασκευές χωρίς μηχανουργική επεξεργασία	019	NET ΥΔΡ-B 11.5.1	Ως άρθρο Τιμολογίου
Αμμοβολή/μεταλλοβολή χαλυβδίνων κατασκευών	020	NET ΥΔΡ-B 11.6	08-07-02-01 και ΗΜ1
Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών. Εφαρμογή διπλής αντισκωριακής επάλειψης (αστάρι, rust primer) με υλικό εποξειδικής βάσεως.	021	NET ΥΔΡ-B 11.7.1	08-07-02-01 και ΗΜ1
Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών. Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών σε επαφή με επεξεργασμένο ή μη πόσιμο νερό.	022	NET ΥΔΡ-B 11.8.2	08-07-02-01 και ΗΜ1
Συναρμολόγηση - εγκατάσταση μεταλλικών κατασκευών	023	NET ΥΔΡ-B 11.9	Ως άρθρο Τιμολογίου
Κατασκευή ευθυγράμμων τμημάτων δικτύου με χαλυβδοσωλήνες. Με χρήση χαλυβδοσωλήνων με εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτικής βάσης) και φύλλο πολυαιθυλενίου και εσωτερική μόνωση με εποξειδική ρητίνη.	024	NET ΥΔΡ-B 12.18.2	Ως άρθρο Τιμολογίου
Καμπύλες, συστολές και συναρμογές χαλυβδοσωλήνων.	025	NET ΥΔΡ-B 12.19	Ως άρθρο Τιμολογίου
Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες.	026	NET ΥΔΡ-B 12.20	Ως άρθρο Τιμολογίου και ΗΜ1
Χαλύβδινες εξαρμώσεις. Ονομαστικής πίεσης PN 10 at. Ονομαστικής διαμέτρου DN 1200 mm	027	ATHE N13.15.10.120	08-06-07-05 και ΗΜ1
Χαλύβδινες εξαρμώσεις. Ονομαστικής πίεσης PN 10 at. Ονομαστικής διαμέτρου DN 300 mm	028	ATHE N13.15.10.300	08-06-07-05 και ΗΜ1
Καλώδιο τύπου ΝΥΥ ορατό ή εντοιχισμένο Πενταπολικό - Διατομής 5 Χ 6 mm ²	029	ATHE 8774.6.4	04-20-02-01 και ΗΜ5
Καλώδιο τύπου ΝΥΥ ορατό ή εντοιχισμένο Πενταπολικό - Διατομής 5 Χ 10 mm ²	030	ATHE N8774.6.5	04-20-02-01 και ΗΜ5
Καλώδιο τύπου ΝΥΥ-Ι Διατομής κάθε πόλου 2,5 mm Διατομής 7 Χ 2,5 mm ²	031	ATHE N8778.2.5	04-20-02-01 και ΗΜ5
Σωληνώσεις διπλού δομημένου τοιχώματος, διαμορφώσιμοι, από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE), ελάχιστης αντοχής στη συμπίεση 750N, ονομ. διαμέτρου Φ50 mm.	032	ATHE N9101.750.50.1	Ως άρθρο Τιμολογίου
Δικλείδα πεταλούδας από ελατό χυτοσίδηρο με φλάντζες και ενσωματωμένο σερβομηχανισμό, ονομαστικής πίεσης 10atm διαμέτρου DN1200	033	ATHE N9150.102.10.120	Ως άρθρο Τιμολογίου και ΗΜ1
Δικλείδα πεταλούδας από ελατό χυτοσίδηρο με φλάντζες και ενσωματωμένο σερβομηχανισμό, ονομαστικής πίεσης 10atm διαμέτρου DN300	034	ATHE N9150.102.10.300	Ως άρθρο Τιμολογίου και ΗΜ1

Θυρόφραγμα ηλεκτροκίνητο από ανοξείδωτο χάλυβα πλήρες, με θυρίδα διαστάσεων 2,50x2,50m	035	ATHE N9152.250.250	Ως άρθρο Τιμολογίου και ΗΜ2
Βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής εμφράξεως ονομ. διαμέτρου DN 1200 ον. πίεσεως PN 10, ενδεικτικού τύπου Clasar, ή ισοδύναμου	036	ATHE N9153.1.10.120	Ως άρθρο Τιμολογίου και ΗΜ1
Ηλεκτρική εγκατάσταση κίνησης-αυτοματισμού θυροφραγμάτων δεξαμενής εκβολής, κατάλληλη για ηλεκτρική παροχή ΔΕΗ Νο2 (25KVA).	037	ATHE N9248.18.1	Ως άρθρο Τιμολογίου και ΗΜ5
Εκσκαφή χάνδακα για την τοποθέτηση καλωδίων ή σωληνώσεων Η-Μ εγκ/σεων, σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες,	038	ATHE N9302.11.2	Ως άρθρο Τιμολογίου
Ανακατασκευή συστήματος ανύψωσης-ελέγχου επίπεδου θυροφράγματος.	039	ATHE N9999.18.1	Ως άρθρο Τιμολογίου
Ανακατασκευή συστήματος ανύψωσης-ελέγχου τοξωτού θυροφράγματος	040	ATHE N9999.18.2	Ως άρθρο Τιμολογίου
Πλήρης στεγανοποίηση επίπεδου θυροφράγματος απομόνωσης.	041	ATHE N9999.18.3	Ως άρθρο Τιμολογίου
Πλήρης στεγανοποίηση τοξωτού θυροφράγματος.	042	ATHE N9999.18.4	Ως άρθρο Τιμολογίου
Ανακατασκευή Συσκευής Υδροληψίας τύπου AVIO.	043	ATHE N9999.18.5	Ως άρθρο Τιμολογίου
Ανακατασκευή Συστήματος Υπερχειλιστή - Μεριστή Παροχής Δεξαμενής Ανοικτής Διώρυγας.	044	ATHE N9999.18.6	Ως άρθρο Τιμολογίου
Σύστημα μέτρησης όγκου νερού που έρχεται ανάντι στο φράγμα	045	ATHE N9999.18.7	Ως άρθρο Τιμολογίου
Ανυψωτικός μηχανισμός τύπου monorail με αναρτούμενο σύστημα αρπάγης, τύπου δαγκάνας ικανότητας 5tn για την απομάκρυνση φερτών υλών και τη μεταφορά τους σε σημείο αποκομιδής	046	ATHE N9999.18.8	Ως άρθρο Τιμολογίου και ΗΜ3
Ηλεκτρικός Πίνακας ηλεκτροκίνητων δικλείδων πλήρης	047	ATHE N9999.18.10	Ως άρθρο Τιμολογίου και ΗΜ5
Ηλεκτρικός Πίνακας Θυροφραγμάτων πλήρης	048	ATHE N9999.18.11	Ως άρθρο Τιμολογίου και ΗΜ5
Τοπικός Ηλεκτρικός Πίνακας επίπεδων θυροφραγμάτων πλήρης	049	ATHE N9999.18.12	Ως άρθρο Τιμολογίου και ΗΜ5
Τοπικός Ηλεκτρικός Πίνακας τοξωτών θυροφραγμάτων πλήρης	050	ATHE N9999.18.13	Ως άρθρο Τιμολογίου και ΗΜ5
2.2. ΟΜΑΔΑ Ε. ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΣ - ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΣ			
Κέντρικό Σύστημα Ελέγχου (ΚΣΕ) φράγματος Θεραπευού	051	ATHE N9246.18.1.2	Ως άρθρο Τιμολογίου και ΗΜ4
Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ-1) αντλιοστασίου φράγματος Θεραπευού	052	ATHE N9247.18.1	Ως άρθρο Τιμολογίου και ΗΜ4
Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ-2) θυροφραγμάτων δεξαμενής εκβολής	053	ATHE N9247.18.2	Ως άρθρο Τιμολογίου και ΗΜ4

3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΕΤΕΠ

3.1 HM1 - Εξαρτήματα ελέγχου και ασφαλείας

3.1.1 Δικλείδα πεταλούδας διπλής εκκεντρότητας, PN10

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Δικλείδα στρεφόμενου δίσκου (πεταλούδας) 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, διαφόρων διαμέτρων που προορίζονται για λειτουργία απομόνωσης, on-off, σε δίκτυα πόσιμου νερού.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι δικλείδες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα EN1074-1 και EN1074-2 και θα συμμορφώνονται με όλα τα επιμέρους συμπεριλαμβανόμενα σε αυτά πρότυπα.

Επίσης, οι δικλείδες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN593 και τα φλαντζωτά άκρα τους σύμφωνα με το πρότυπο EN1092, ώστε να εξασφαλίζεται η σύνδεσή τους με φλάντζες που είναι κατασκευασμένες επίσης σύμφωνα με το πρότυπο EN1092. Θα είναι διπλής εκκεντρότητας και θα διαθέτουν ελαστική έμφραξη.

Το μήκος των δικλείδων, δηλαδή η διάσταση από πρόσωπο σε πρόσωπο (Face-to-Face), θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο EN558 Πίνακας 2, σειρά 14.

Οι δικλείδες θα είναι ονομαστικής πίεσης 10bar

Η κατασκευή των δικλείδων θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα κατά το κλείσιμο, και προς τις δύο πλευρές, ανάντι και κατάντι ανεξάρτητα από τη διεύθυνση ροής του νερού, μακρόχρονη και ομαλή λειτουργία, καθώς και ελαχιστοποίηση των απαιτήσεων για τη συντήρησή τους.

Η στεγανότητα πρέπει να διασφαλίζεται ότι θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN12266-1 και EN12266-2 και θα πιστοποιείται με Πιστοποιητικό Επιθεώρησης σύμφωνα με το πρότυπο EN10204 το οποίο θα συνοδεύει τις δικλείδες κατά την παράδοση τους.

Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να ικανοποιούνται τα απαιτούμενα του προτύπου EN1074-1 σχετικά με τη στεγανότητα. Συμπληρωματικά, και σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1074-2 θα πρέπει να έχουν γίνει τεστ αντοχής (με τη διαδικασία ανοίγματος – κλεισίματος) και να προσκομίζεται ανάλογο πιστοποιητικό.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ

Όλα τα υλικά κατασκευής θα είναι άριστης ποιότητας και θα παρουσιάζουν ικανή αντοχή σε φθορά και διάβρωση.

Το σώμα και ο δίσκος των δικλίδων θα είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη ποιότητας EN-GJS-500-7 (GGG-50) σύμφωνα με το πρότυπο EN1563. Κάθε άλλη πρόσμιξη υλικών με κατώτερη ποιότητα αποκλείεται, έτσι ώστε το κράμα να είναι ανθεκτικό, συμπαγές και ομοιογενές.

Τα σώματα των δικλίδων μετά τη χύτευση πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες από την άμμο και οποιοδήποτε άλλο ελάττωμα ή αστοχία χυτηρίου. Απαγορεύεται η πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη. Τα χυτά πρέπει να συμμορφώνονται σε κάθε περίπτωση με τα πρότυπα EN 1559 και EN 1370.

Ο δίσκος θα κινείται με τη βοήθεια αξόνων από ανοξείδωτο χάλυβα. Το υλικό των αξόνων θα είναι ανοξείδωτος χάλυβας ελάχιστης ποιότητας AISI 431.

Οι άξονες του δίσκου θα είναι τοποθετημένοι σε θέση διπλής εκκεντρότητας στο σώμα της δικλίδας ώστε να εξασφαλίζεται καλύτερη στεγανότητα και ελαχιστοποίηση των τάσεων στον περιφερειακό ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας.

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.

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.

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

Η στεγανότητα της δικλίδας θα επιτυγχάνεται με περιφερειακά τοποθετημένο στο δίσκο ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας. Ο δακτύλιος στεγανότητας θα είναι κατασκευασμένος από αντιβακτηριδιακό EPDM υψηλής αντοχής κατάλληλο για πόσιμο νερό σύμφωνα με το πρότυπο EN681-1 και θα έχει τέτοια διαμόρφωση που θα εξασφαλίζει την πλήρη στεγανότητα μεταξύ δίσκου και έδρας της δικλίδας (Resilient sealing). Η στεγανότητα θα εξασφαλίζεται για θερμοκρασίες από -10°C μέχρι +70°C.

Ο δακτύλιος στεγανότητας θα είναι στερεωμένος κατά τρόπο απόλυτα ασφαλή πάνω στο δίσκο της βάνας με τη βοήθεια ενός πρόσθετου μεταλλικού δακτυλίου συγκράτησης κατασκευασμένου από ανοξείδωτο χάλυβα. Για να είναι ευχερής η αντικατάσταση του δακτυλίου στεγανότητας ο δακτύλιος

συγκράτησης θα είναι στερεωμένος περιφερειακά με ανοξείδωτους κοχλίες ελάχιστης ποιότητας A2 πάνω στο δίσκο.

Η στεγανοποίηση της δικλείδας επιτυγχάνεται με την επαφή του ελαστικού δακτυλίου 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 ανοξείδωτους κοχλίες στο σώμα.

Το άνοιγμα και το κλείσιμο των δικλείδων θα επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλου μειωτήρα (IP67 ή IP68 για θαμμένη εγκατάσταση) ο οποίος θα οδηγείται είτε χειροκίνητα με κατάλληλο χειροτροχό ή προέκταση χειρισμού, είτε με κατάλληλο ηλεκτροκινητήρα.

ΒΑΦΗ

Η επιφανειακή προστασία των δικλείδων θα πραγματοποιηθεί με εποξειδική βαφή υψηλής αντοχής χρώματος μπλε RAL 5017 σύμφωνα με τα πρότυπα DIN3476, μέρος 1 και EN14901. Επιπλέον, η διαδικασία βαφής θα είναι σύμφωνη με την οδηγία GSK type “heavy – duty corrosion protection” και οι δικλείδες θα φέρουν Πιστοποιητικό GSK που θα εξασφαλίζει το πάχος των στρώσεων, τη μηχανική αντοχή σε κρούση και την έλλειψη πόρων.

ΣΗΜΑΝΣΗ

Το σώμα της δικλείδας θα φέρει υποχρεωτικά ανάγλυφες ενδείξεις σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 19 για την ονομαστική διάμετρο (DN και μέγεθος), την ονομαστική πίεση λειτουργίας (PN και πίεση), το υλικό κατασκευής του σώματος, καθώς και το σήμα ή την επωνυμία του κατασκευαστή. Ο χρόνος παραγωγής και ο αριθμός παραγωγής καθώς και άλλα πρόσθετα στοιχεία, όπως ο αριθμός στροφών για πλήρες άνοιγμα – κλείσιμο της δικλείδας, μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας, υλικά κατασκευής επιμέρους εξαρτημάτων, barcode, κ.λπ. μπορεί να αναγράφονται σε κατάλληλη μεταλλική πινακίδα, σταθερά στερεωμένη στο σώμα της δικλείδας.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ

Οι δικλείδες θα συνοδεύονται υποχρεωτικά, και επί ποινής αποκλεισμού από τα ακόλουθα δικαιολογητικά:

- Τεχνική περιγραφή των δικλείδων και των υλικών κατασκευής κάθε τμήματός τους.
- Πλήρη κατασκευαστικά σχέδια με διαστάσεις.
- Αναλυτικά στοιχεία για τα υδραυλικά χαρακτηριστικά των δικλείδων και συγκεκριμένα (i) Πίνακα με αναλυτικές τιμές για το $K_v - C_v - Zeta$ για τις δικλείδες στην πλήρως ανοικτή θέση ανά διάμετρο (ii) Πίνακα με τις τιμές της παροχής που διέρχεται από τις δικλείδες ανά διάμετρο και ταχύτητα ροής (iii) Πίνακες με τις τιμές K_v και $Zeta$ ανά διάμετρο και ανά γωνία κλεισίματος του δίσκου της δικλείδας από 10ο έως 90ο σε βήματα των 10ο (iv) Διαγράμματα K_v και $Zeta$

σε σχέση με το άνοιγμα των δικλείδων (ν) Διάγραμμα ταχύτητας (m/sec) σε σχέση με τη γωνία κλεισίματος για διαφορετικές πιέσεις λειτουργίας σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες λειτουργίας για την αξιολόγηση του κινδύνου σπηλαίωσης

- Πλήρεις οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης
- Τεχνικό φυλλάδιο
- Πιστοποιητικά ISO 9001 – 14001 – 45001 εργοστασίου κατασκευής
- Πιστοποιητικό EN1074 του μοντέλου των προσφερόμενων δικλείδων για διαμέτρους κατ' ελάχιστον έως και DN1200/PN16
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό της δικλείδας ως σύνολο ενός εκ των παρακάτω αναγνωρισμένων Ευρωπαϊκών φορέων KIWA-WRAS-EUROFINS.
- Πιστοποιητικό μη ανάπτυξης επιβλαβών βακτηριδίων DVGW W270 για το ελαστικό EPDM
- Πιστοποιητικά καταλληλότητας για πόσιμο νερό της βαφής κατά WRAS-DVGW/W270/UBA
- Πιστοποιητικό GSK και κατάλληλη σήμανση RAL.
- Βεβαίωση εγγύησης 10 ετών από τον κατασκευαστή

Ενδεικτικός τύπος: AVK σειρά 756/102-IS2 DN1200/PN10, AVK σειρά 756/102-021 DN300/PN10 ή Belgicast Evolution DN1200/PN10 **ή απολύτως ισοδύναμου**

3.1.2 Ηλεκτροκινήτηρας χειρισμού των δικλίδων

Γενικά

Οι ενεργοποιητές πρέπει να είναι σχεδιασμένοι για λειτουργία βανών με ορθή λειτουργία σύμφωνα με το πρότυπο EN 15714-2:2010 ηλεκτρικοί ενεργοποιητές για βιομηχανικές βαλβίδες - βασικές απαιτήσεις. Ανάλογα με την εφαρμογή, οι ενεργοποιητές θα σχεδιάζονται ως ON-OFF (άνοιξε-κλείσε), σύντομη λειτουργία (S2-15min) αντίστοιχα κλάσης A και B σύμφωνα με το πρότυπο EN 15714-2 ή ως MODULATING (ρυθμιστική λειτουργία), με διαλείπουσα λειτουργία (S4-25%) αντίστοιχα κλάσης C με έως και 1.200 εκκινήσεις ανά ώρα; Ο αριθμός των εκκινήσεων ποικίλει ανάλογα με το μέγεθος του ενεργοποιητή και την ταχύτητα εξόδου (RPM). Ο ενεργοποιητής πρέπει να έχει διάρκεια ζωής σχεδιασμού 10.000 κύκλους ΑΝΟΙΞΕ-ΚΛΕΙΣΕ-ΑΝΟΙΞΕ, καθέναν από τους οποίους αποτελείται από 30 στροφές ανά φορά περιστροφής και πρέπει να είναι κατάλληλος για λειτουργία σε οποιαδήποτε θέση τοποθέτησης. Ο σχεδιασμός του ενεργοποιητή πρέπει να παρέχει απλή ρύθμιση, δοκιμή, συντήρηση και επισκευή. Οι ρυθμίσεις του ενεργοποιητή εκτελούνται μη παρεμβατικά μέσω μπουτόν στον έλεγχο του κινητήρα χωρίς ειδικά εργαλεία ή όργανα (π.χ. εργαλείο ρύθμισης με υποστήριξη μπαταρίας). Θα είναι διαθέσιμη ασύρματη διεπαφή Bluetooth. Το λογισμικό που βασίζεται στα Microsoft Windows™ και εκτελείται σε συμβατικό υπολογιστή πρέπει να είναι διαθέσιμο για να επιτρέπει τη ρύθμιση και τη διάγνωση του ενεργοποιητή.

Η ηλεκτρική σύνδεση των ενεργοποιητών θα πρέπει να είναι βύσμα πολλαπλών ακίδων και σύνδεση socket, επιτρέποντας γρήγορη αποσύνδεση σε περίπτωση συντήρησης ή επισκευής. Για να αποφευχθεί η απώλεια βιδών κατά τη θέση σε λειτουργία ή τη συντήρηση, όλα τα καλύμματα πρέπει να στερεώνονται με ασφαλισμένες βίδες. Προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η ποσότητα των απαιτούμενων ανταλλακτικών, εξαρτήματα όπως καλύμματα, βύσματα και πρίζες, τα εξαρτήματα πρέπει να είναι εναλλάξιμα σε όλα τα μεγέθη μοντέλων. Τα περιβλήματα μετάδοσης ροπής πρέπει να είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο, εκτός από το περίβλημα του κινητήρα. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται πλαστικά μέρη οποιουδήποτε τύπου, εκτός από ηλεκτρικά / ηλεκτρονικά εξαρτήματα, κουμπιά / μοχλούς λειτουργίας, μηχανισμό ένδειξης και στοιχεία στεγανοποίησης, κατά περίπτωση. Ανάλογα με την εφαρμογή της βαλβίδας, οι ενεργοποιητές πρέπει να είναι αυτοασφαλιζόμενοι. Η αυτόματη μανδάλωση παραμένει ενεργή εάν ο ενεργοποιητής μεταβαίνει σε κατάσταση χειροκίνητης λειτουργίας. Για ενεργοποιητές χωρίς αυτόματη εμπλοκή με υψηλές ταχύτητες εξόδου, πρέπει να προβλέπεται στον ενεργοποιητή μηχανική ασφάλεια κατά της αντίθετης περιστροφής. Οι διαστάσεις τοποθέτησης των βαλβίδων θα πρέπει να είναι σύμφωνες με το πρότυπο ISO 5210 με τη χρήση σύνδεσης χιτωνίου που προσαρμόζεται στον άξονα της βαλβίδας. Για εφαρμογές ανυψούμενου άξονα (Rising stem), ο σχεδιασμός του ενεργοποιητή πρέπει να επιτρέπει την απομάκρυνση του ενεργοποιητή από τη μονάδα εξόδου χωρίς να διαταράσσεται η λειτουργία της βαλβίδας.

Ηλεκτροκινήτηρες

Οι κινητήρες πρέπει να είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε 3φασική τάση τροφοδοσίας 400Volt AC (+/- 10%), 50Hz (+/- 2%) και πρέπει να είναι ειδικά σχεδιασμένοι για λειτουργία βαλβίδας-ενεργοποιητή, που χαρακτηρίζεται από υψηλή ροπή εκκίνησης, χαμηλή ροπή στάσης και χαμηλή αδράνεια. Οι κινητήρες πρέπει να είναι πλήρως κλειστού μη αεριζόμενου τύπου (TENV). Τα περιβλήματα και τα καλύμματα των κινητήρων πρέπει να κατασκευάζονται από αλουμίνιο ανθεκτικό στο θαλασσινό νερό. Η μόνωση του κινητήρα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC 85 Class F (155 ° C). Οι κινητήρες πρέπει να προστατεύονται από 3 συσκευές θερμικής παρακολούθησης, οι οποίες είναι ενσωματωμένες στις περιελίξεις του κινητήρα. Οι συνδέσεις των κινητήρων πρέπει να είναι εσωτερικές μέσω βύσματος και πρίζας. Οι κινητήρες πρέπει να διαχωρίζονται πλήρως από τα γεμάτα λιπαντικά γρανάζια του ενεργοποιητή, επιτρέποντας την αντικατάσταση του κινητήρα χωρίς απώλεια λιπαντικού ανεξάρτητα από τη θέση τοποθέτησης. Οι κινητήρες πρέπει να διαθέτουν σύνδεσμο τύπου “dog coupling” ως μηχανική σύνδεση με τον ατέρμονα κοχλία των ενεργοποιητών. Οι κινητήρες ενεργοποιητών πρέπει να αναπτύσσουν πλήρη ροπή όταν ενεργοποιείται η ισχύς. Όλοι οι κινητήρες πρέπει να είναι τύπου υψηλής ροπής εκκίνησης για να διευκολύνεται η «απόφραξη» της βαλβίδας. Κάθε κινητήρας φέρει πινακίδα χαρακτηριστικών επισημασμένη σύμφωνα με το πρότυπο IEC 34.1, εφόσον ισχύει.

Διαστασιολόγηση

Πρέπει να διατίθεται ένα μέγεθος ενεργοποιητή (ίδιες εξωτερικές διαστάσεις) που να καλύπτει τις ταχύτητες εξόδου από 4 έως 180 rpm για ένα δεδομένο εύρος ροπής, ώστε να αποφεύγεται η υπερβολική διαστασιολόγηση και το περιττό φορτίο βάρους στο στέλεχος της βαλβίδας, τη φλάντζα και το ζυγό. Η αύξηση του μεγέθους του ενεργοποιητή που προκαλείται από την υψηλότερη ταχύτητα εξόδου του ενεργοποιητή δεν είναι αποδεκτή για να αποφευχθεί το βάρος πάνω από το μέγεθος των ενεργοποιητών. Οι ενεργοποιητές πρέπει να επιλέγονται για να παρέχουν επαρκή ροπή που απαιτείται για την ασφαλή λειτουργία της βαλβίδας. Η ροπή εξόδου του ενεργοποιητή πρέπει να είναι διαθέσιμη στο 90 % της ονομαστικής τάσης.

Παρακολούθηση ορίου και ροπής

Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται οριακή ανίχνευση με υποστήριξη μπαταρίας για την αποφυγή δυσλειτουργίας του ενεργοποιητή σε περίπτωση διακοπής ρεύματος. Οι ενεργοποιητές πρέπει να διαθέτουν απόλυτο κωδικοποιητή βασισμένο στην αρχή του αισθητήρα αίθουσας για οριακή ανίχνευση με διακριτική ικανότητα 3° ή μεγαλύτερη. Ο ενεργοποιητής δεν πρέπει να είναι εξοπλισμένος με μπαταρία.

Η ανίχνευση ροπής πρέπει να είναι της αρχής του ατέρμονα κοχλία με τιμές ροπής ανεξάρτητα ρυθμιζόμενες για την κατεύθυνση «OPEN» και «CLOSE». Δεν υπάρχει ηλεκτρονική ανίχνευση ροπής που προέρχεται από ρεύμα κινητήρα ή πιεζοηλεκτρική ανίχνευση ροπής στον άξονα. Η ρύθμιση ροπής πρέπει να είναι δυνατή για το 40% έως 100% της ονομαστικής ροπής.

Διάγνωση

Οι ενεργοποιητές που είναι εγκατεστημένοι σε κρίσιμες εφαρμογές πρέπει να είναι προαιρετικά εξοπλισμένοι με συγκρότημα αισθητήρων, αποτελούμενο από διάγνωση ροπής, θερμοκρασίας και κραδασμών. Στην περίπτωση αυτή, οι ενεργοποιητές διαθέτουν επίσης ρολόι σε πραγματικό χρόνο για την καταγραφή συμβάντων για την υποστήριξη των λειτουργιών διαχείρισης περιουσιακών στοιχείων και της ανάλυσης του κύκλου ζωής. Οι ενδείξεις απεικόνισης ακολουθούν τις συστάσεις της NAMUR με απλουστευμένες ενδείξεις κατάστασης, ημερολόγιο λειτουργίας και καμπύλες ροπής.

Κινητήρας και τοπικά χειριστήρια

Τα ενσωματωμένα χειριστήρια κινητήρα πρέπει να βασίζονται σε μικροεπεξεργαστή και να περιλαμβάνουν μηχανικές και ηλεκτρικά αλληλοσυνδεόμενες επαφές αντιστροφής για λειτουργία on-off και thyristors για ενεργοποιητές λειτουργίας modulating.

Τα τοπικά χειριστήρια πρέπει να αποτελούνται από χειριστήρια κινητήρα, κουμπιά OPEN-STOP-CLOSE-RESET, διακόπτη επιλογής με δυνατότητα κλειδώματος LOCAL-OFF-REMOTE και ασύρματη διεπαφή Bluetooth με ξεχωριστή ένδειξη που δείχνει την ασύρματη σύνδεση ως ενεργή, καθώς και γραφική απεικόνιση LCD σαφώς ορατή σε όλες τις συνθήκες φωτισμού με απλό κείμενο και σε παγκόσμιες γλώσσες, σύμβολα διάγνωσης, γραφήματα. Πέντε ενδεικτικές λυχνίες, διαθέσιμες σε διαφορετικούς χρωματικούς κώδικες, που δείχνουν πληροφορίες κατάστασης, όπως τελική θέση ανοίγματος/κλεισίματος, σφάλμα ροπής και προς τις δύο κατευθύνσεις και προστασία κινητήρα. Τα τοπικά χειριστήρια πρέπει να είναι ηλεκτρικά συνδεδεμένα στον ενεργοποιητή μέσω σύνδεσης βύσματος και πρίζας. Πρέπει να είναι δυνατή η επανατοποθέτηση των τοπικών χειριστηρίων ανά 90°, έτσι ώστε τα κουμπιά και τα ενδεικτικά φώτα να είναι στραμμένα προς τον χειριστή. Σε περίπτωση που οι ενεργοποιητές πρέπει να τοποθετηθούν σε δυσπρόσιτες θέσεις, πρέπει να είναι δυνατός ο διαχωρισμός των τοπικών χειριστηρίων (συμπεριλαμβανομένων των χειριστηρίων του κινητήρα) από τον ενεργοποιητή. Θα υπάρχει διαθέσιμος βραχίονας τοίχου για την τοποθέτηση τοπικών χειριστηρίων / χειριστηρίων κινητήρα κοντά στον ενεργοποιητή βαλβίδας για αποστάσεις μήκους καλωδίου έως 50 m. Ανάλογα με τον λεπτομερή σχεδιασμό του έργου, η έκδοση του ενεργοποιητή έχει ως εξής:

1. ON-OFF, σύντομη λειτουργία S2-15min με σκληρά ενσύρματα σήματα OPEN-STOP-CLOSE, συμπεριλαμβανομένου ενός σήματος εξόδου 4-20mA, εσωτερικά τροφοδοτούμενο. Λεπτομερές διάγραμμα καλωδίωσης θα πρέπει να παρέχεται με τα υποβληθέντα έγγραφα.
2. MODULATING, διαλείπουσα λειτουργία S4-25% με σκληρή ενσύρματη επικοινωνία μέσω σήματος εισόδου 4-20mA, συμπεριλαμβανομένου ενός σήματος εξόδου 4-20mA, εσωτερικά τροφοδοτημένο. Λεπτομερές διάγραμμα καλωδίωσης θα πρέπει να παρέχεται με τα υποβληθέντα έγγραφα.

Το λεπτομερές διάγραμμα καλωδίωσης πρέπει να δείχνει όλα τα σχετικά σήματα, όπως τη θέση της βαλβίδας, τις τελικές θέσεις (OPEN/CLOSE), τη θέση του διακόπτη επιλογής και τον συναγερμό υψηλής ροπής σε κατεύθυνση OPEN/CLOSE. Επιπλέον, ο ενεργοποιητής πρέπει να παρέχει ειδικό σήμα βλάβης εάν υπάρχει αστοχία φάσης, ενεργοποιημένη προστασία κινητήρα ή/και υψηλή ροπή σε κατεύθυνση OPEN/CLOSE ή εάν εμπλέκεται χειροκίνητος τροχός.

Όλα τα σήματα ελέγχου, τα σήματα επικοινωνίας καθώς και η κύρια παροχή ρεύματος πρέπει να συνδέονται ενσύρματα σε βύσμα και πρίζα πολλαπλών ακίδων για σύνδεση με τον πελάτη. Το διαμέρισμα των ακροδεκτών πρέπει να παρέχει επαρκή χώρο για την υποδοχή του μέγιστου δυνατού αριθμού εισερχόμενων καλωδίων. Πρέπει να προβλέπονται τουλάχιστον τρεις είσοδοι καλωδίων για καλώδια τροφοδοσίας κινητήρα και ψηφιακές / αναλογικές εισόδους και εξόδους. Κάθε είσοδος καλωδίου πρέπει να σφραγίζεται κατάλληλα με αγωγούς καλωδίων κατά την εγκατάσταση του χώρου. Οι αδένες καλωδίων επιλέγονται από τον ανάδοχο, υπεύθυνο για την καλωδίωση κατά τη φάση θέσης σε λειτουργία.

Κάθε ενεργοποιητής πρέπει να παρέχει εσωτερική και εξωτερική σύνδεση επαρκούς μεγέθους για γείωση.

Θερμαντήρας κατά της συμπύκνωσης

Προκειμένου να αποφευχθεί η συμπύκνωση, πρέπει να εγκατασταθεί ένας θερμαντήρας μέσα στον ενεργοποιητή, κατάλληλος για συνεχή λειτουργία. Ο ενεργοποιητής πρέπει να παρέχει σήμα συναγερμού σε περίπτωση βλάβης του θερμαντήρα κατά της συμπύκνωσης.

Περιβλήματα

Η κατηγορία προστασίας του ενεργοποιητή, συμπεριλαμβανομένου του κινητήρα, πρέπει να είναι IP68, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529 έναντι βύθισης έως 8 m στήλης νερού για τουλάχιστον 96 ώρες. Κατά τη διάρκεια της βύθισης πρέπει να είναι δυνατή η λειτουργία του ενεργοποιητή τουλάχιστον 10 φορές.

Χειροτροχός

Οι ενεργοποιητές πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με χειροτροχό για χειροκίνητη λειτουργία. Η δεξιόστροφη λειτουργία του χειροτροχού πρέπει να προκαλεί δεξιόστροφη κίνηση της κίνησης εξόδου. Ο χειροτροχός πρέπει να φέρει ευκρινώς ένα βέλος και τη λέξη «CLOSE».

Η εμπλοκή του τροχού χειρός πρέπει να είναι τύπου μηχανισμού ώθησης με ελατήριο και απαιτείται χειροκίνητη αποσύμπλεξη. Ο ενεργοποιητής πρέπει να παρέχει σήμα διακοπής όταν βρίσκεται σε χειροκίνητη λειτουργία.

Κατά τη χειροκίνητη λειτουργία, ο χειροτροχός κινεί τον άξονα. Η αυτόματη μανδάλωση διατηρείται σε λειτουργία με το χέρι. Ο κινητήρας πρέπει να απεμπλακεί κατά τη χειροκίνητη λειτουργία. Ο χειροτροχός απενεργοποιείται αυτόματα όταν ενεργοποιείται ο ηλεκτροκινητήρας.

Ο χειροτροχός πρέπει να έχει μέγεθος που να επιτρέπει την εύκολη χειροκίνητη λειτουργία της κίνησης εξόδου. Η ένδειξη υπερβολικής ροπής πρέπει να είναι ενεργή τόσο στη χειροκίνητη λειτουργία όσο και στη λειτουργία του κινητήρα, επιτρέποντας έτσι την παροχή σήματος όταν επιτευχθεί η καθορισμένη ροπή.

Έδρανα και μειωτήρες

Τα έδρανα πρέπει να είναι αντιδιαβρωτικού ή αυτολιπαινόμενου τύπου. Τα έδρανα δεν πρέπει να χρειάζονται συντήρηση μεταξύ γενικών επισκευών. Οι διατάξεις μετάδοσης ισχύος κατασκευάζονται από θερμικά επεξεργασμένο χάλυβα. Οι ατέρμονες κοχλίες πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από χάλκινο υλικό. Το περίβλημα των σχέσεων μετάδοσης του ενεργοποιητή πρέπει να γεμίζεται με επαρκή ποσότητα λιπαντικού. Δεν απαιτείται επαναλίπανση μεταξύ γενικών επισκευών.

Επίπεδο θορύβου

Υπό όλες τις συνθήκες λειτουργίας, η στάθμη θορύβου των ενεργοποιητών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 75 dB(A) στο 1 m.

Πινακίδες σήμανσης

Σε κάθε ενεργοποιητή πρέπει να προσαρτώνται δύο πινακίδες, κατασκευασμένες από αλουμίνιο· ένα στο περίβλημα του κινητήρα, που δείχνει όλα τα σχετικά δεδομένα κινητήρα, ένα στο περίβλημα του ενεργοποιητή που δείχνει όλα τα σχετικά δεδομένα του ενεργοποιητή. Πρέπει να αναγράφονται ειδικές πληροφορίες, όπως ο αριθμός ετικέτας δικλίδας, εάν απαιτείται. Οι πινακίδες τοποθετούνται με ασφάλεια στον ενεργοποιητή και τον κινητήρα, έτσι ώστε να μην μπορούν να αφαιρεθούν ή να γρατσουνιστούν κατά την αποστολή, την εγκατάσταση, τη λειτουργία ή τη συντήρηση.

Βαφή και αντιδιαβρωτική προστασία

Η αντιδιαβρωτική προστασία από τον ενεργοποιητή πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου EN ISO 12944-2, ταξινόμηση των περιβαλλόντων C4 με καθορισμένη δοκιμή ψεκασμού άλατος 720 ωρών. Η βαφή ενεργοποιητή πρέπει να εκτελείται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην λαμβάνει χώρα διάβρωση υπό συνθήκες περιβάλλοντος όπως καθορίζεται. Όλες οι εξωτερικές βίδες ή μπουλόνια πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα (A2). Οι ενεργοποιητές πρέπει να προστατεύονται από τη διάβρωση με επίστρωση αστάρι και ηλεκτροστατική βαφή δύο στρωμάτων αποτελούμενη από εποξειδική επίστρωση και επικάλυψη πολυουρεθάνης συνολικού πάχους μεμβράνης τουλάχιστον 140μm. Το τελικό χρώμα είναι ασημί γκρι παρόμοιο με το RAL 7037.

Επιθεώρηση και δοκιμές

Κάθε ενεργοποιητής υποβάλλεται σε δοκιμή από το εργοστάσιο. Οι δοκιμές εκτελούνται σύμφωνα με τα πρότυπα IEC, κατά περίπτωση. Κάθε ενεργοποιητής παρέχει τελικό αρχείο επιθεώρησης στο οποίο παρουσιάζονται τα γενικά δεδομένα του ενεργοποιητή, το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα χωρίς φορτίο, το ρεύμα εκκίνησης, ο συντελεστής ισχύος στην ονομαστική ροπή, οι στροφές εξόδου, η ρύθμιση ροπής, η ρύθμιση ορίου (στροφές/διαδρομή), η δοκιμή υψηλής τάσης, η λειτουργική δοκιμή (συμπεριλαμβανομένων όλων των επιλογών) και η οπτική δοκιμή.

Έγγραφα τεκμηρίωσης

Ο προμηθευτής θα παρέχει οδηγίες αποθήκευσης- εγκατάστασης και λειτουργίας, καθώς και ηλεκτρικό διαγράμματος καλωδίωσης, σχεδίων με διαστάσεις και δελτίο τεχνικών δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των δεδομένων του κινητήρα σύμφωνα με το πρότυπο του κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος: AUMA ή απολύτως ισοδύναμου

3.1.3 Βαλβίδες Αντεπιστροφής Κεντρικού Δίσκου

Γενικά

Performance	The maximum pressures and temperatures depend on the pressure/temperature ratio, materials, size (DN) and nature of the fluid.		
	Temperature, °C	-196 °C	-30 °C 130 °C 700 °C
	Pressure, bar	0	50 100 bar
	Diameter, mm	DN32	DN80 DN1800
Technology	Non-return valve with very high dynamic response to avoid the water hammer : • Partial opening, • Silent running, • Compact design, • Virtually no wear and tear on the obturator • Fast closing due to short obturator motion (effective protection of the valve against pressure peaks and of the pumps against flow reversal)		
Body type	 Wafer (DN80-500)  Double flange (DN600 - 1800)		
Design Standard	EN16767(out of face to face)		
Face to Face	Manufacturer Standard		
Body	The design of the diffuser is the direct result of hydraulic studies and tests, carried out in renowned laboratories. It provides effective guidance for the fluid with the same flow velocity in all valve sections. A complex part requiring a high level of quality, SAPAG VALVES has entrusted the production of the raw part to partners recognized for their high technicality. The sealing area is faultless, i.e. no repairs are permitted, which guarantees a homogeneous maintenance of the metallurgical properties.		
Counter flange (Wafer) or Real shell (Double Flange Version)	SAPAG VALVES applies the same quality requirements as for the body. It ensures precise guidance of the return spring. Its careful machining guarantees the external sealing of the valve.		
Obturator	Instantaneous dynamic response thanks to its density close to the fluid and its very short run. The hardness of the obturator takes into account the design of the sealing surfaces and conditions of use. It guarantees the maintenance of the properties of the valve's tightness over time. Static seals and absence of rubbing thanks to the floating design of the obturator limit or eliminate the need for periodic maintenance.		
Spring	The features are calculated to guarantee optimal performance of the valve. Its main function is to hold the valve on the sealing surfaces at zero differential pressure. It therefore avoids mixing upstream and downstream fluids. The material used is adapted and selected according to the fluid flowing through the valve. The spring in the standard version allows operation in systems with low line speeds, but also in systems with high deceleration (smooth operation).		

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην προμήθεια, μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, δοκιμές και ελέγχους για τις βαλβίδες αντεπιστροφής κεντρικού δίσκου που χρησιμοποιούνται σε αντλιοστάσια πόσιμου νερού.

Οι βαλβίδες αυτού του τύπου, χρησιμοποιούνται για την αποφυγή θορύβου, πλήγματος και για την προστασία του δικτύου, όταν συμβεί διακοπή στην λειτουργία της αντλίας με αποτέλεσμα την ύπαρξη ανάποδης ροής.

Για να μπορέσει η βαλβίδα αντεπιστροφής να προστατεύσει το δίκτυο την στιγμή που συμβαίνει η διακοπή στην αντλία, θα πρέπει το κλείσιμο να γίνεται με μεγάλη ταχύτητα και πριν την επιστροφή του ρευστού. Σε αυτό βοηθάει η μικρή διαδρομή που έχει να καλύψει ο δίσκος, καθώς και το υλικό του, το οποίο είναι από πολυουρεθανικό υλικό και έχει μεγάλη ελαστικότητα.

Η διαδρομή που πρέπει να καλύψει ο δίσκος φαίνεται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα.

Για διαμέτρους από DN80 – DN500, η βαλβίδα θα είναι τύπου WAFER για σύνδεση ανάμεσα από φλάντζες. Για διαμέτρους από DN600 – DN1800, η βαλβίδα θα είναι φλαντζωτή, με φλάντζες κατά EN1092-1.

Υλικά κατασκευής

Περιγραφή	Υλικό	Προστασία
Σώμα	Ελατός χυτοσίδηρος	Εποξειδική βαφή χρώματος μπλέ
Φλάντζα εκτόνωσης	Ελατός χυτοσίδηρος	Εποξειδική βαφή χρώματος μπλέ
Δίσκος	Πολυουρεθάνη	-
Ελατήριο επαναφοράς	AISI 302	-
O-ring	NBR/EPDM	-
Βίδες	Χάλυβας	-
Περικόχλια	Χάλυβας	-

Πίνακας διαδρομής ανοίγματος/κλεισίματος δίσκου

Διάσταση (DN)	Stroke (mm)
DN1200	80

Ενδεικτικός τύπος: Belgicast CLASAR DN1200/PN10 ή απολύτως ισοδύναμου.

3.1.4 Χαλύβδινες Εξαρμώσεις

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Χαλύβδινες εξαρμώσεις για την δυνατότητα εξάρμωσης συσκευών δικτύου από συστήματα σωληνώσεων σύμφωνα με την ΕΛΟΤ 1501-08-06-07 και τις απαιτήσεις της παρούσας μελέτης.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Σώμα και φλάντζες: Χάλυβας ελάχιστης ποιότητας S275JR

Στεγανοποιητικά: Ελαστικό EPDM σύμφωνα με το πρότυπο EN681-1

Κοχλίες: Χαλύβδινοι γαλβανισμένοι εν θερμώ

Βαφή: Εποξειδική βαφή βαρέως τύπου 250μm

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Το τεμάχιο εξάρμωσης θα αποτελείται από 2 φλάντζες και έναν μεσαίο χαλύβδινο δακτύλιο ο οποίος θα εφαρμόζει πίεση στο ελαστικό προκειμένου να επιτυγχάνεται στεγανοποίηση μέσω της σύσφιξης των κοχλίων. Η δυνατότητα αξονικής ρύθμισης θα πρέπει να είναι +/-60mm

Το τεμάχιο εξάρμωσης θα πρέπει να μπορεί να παραλάβει και γωνιακή μετατόπιση για να διευκολύνει μικρές ακτινικές μετατοπίσεις.

Η γωνιακή ανοχή, ανά κατηγορία διαμέτρων θα είναι:

DN50-600mm: +/- 4°

DN700-800mm: +/- 3°

DN900-1600mm: +/- 2°

ΣΗΜΑΝΣΗ

Οι ακόλουθες πληροφορίες θα είναι εμφανείς και ενσωματωμένες στο σώμα του εξαρμωτικού συνδέσμου:

-Κατασκευαστής

-DN-κατηγορία

-PN-κατηγορία

-Ποιότητα υλικού

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ

- Τεχνικό φυλλάδιο και κατασκευαστικό σχέδιο με εξωτερικές διαστάσεις
- Πλήρης τεχνική περιγραφή
- Πλήρεις οδηγίες αποθήκευσης, εγκατάστασης και λειτουργίας
- Βεβαίωση εγγύησης 10 ετών από τον κατασκευαστή
- Πιστοποιητικά ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 του εργοστασίου κατασκευής
- Πιστοποιητικό WRAS καταλληλότητας ελαστικού και βαφής για πόσιμο νερό

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

Ενδεικτικός τύπος: AVK σειρά 265/30-001, PN10 ή Σειρά 44A/CMO **ή απολύτως ισοδύναμου**

3.1.5 Φλάντζες

Οι φλάντζες του δικτύου κατάθλιψης θα είναι χαλύβδινες (St37/2) ελάχιστης ονομαστικής πίεσεως λειτουργίας 10 bar .

Οι διαστάσεις και τα πάχη των φλαντζών θα είναι κατά DIN2632.

3.1.6 Αντιδιαβρωτική προστασία μεταλλικών εξαρτημάτων

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.Εφαρμογή διπλής αντισκωριακής επάλειψης (αστάρι, rust primer) με υλικό εποξειδικής βάσεως για την αντισκωριακή προστασία των μεταλλικών μερών.

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 $25 \pm 5\mu m$.

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 125μm.

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

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

3.2 HM2 - Θυροφράγματα

ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑ ΠΥΘΜΕΝΑ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟ

Περιγραφή και Λειτουργία

Τα θυροφράγματα πυθμένα είναι μεταλλικές κατασκευές, οι οποίες μπορεί να τοποθετηθούν σε διάφορα σημεία των εγκαταστάσεων είτε για να απομονώσουν ένα αγωγό είτε να εμποδίσουν την επικοινωνία δύο δεξαμενών.

Αποτελούνται από τα ακόλουθα μέρη:

- Θυρίδα απομόνωσης
- Πλαίσιο θυρίδας
- Άξονα ανέλκυσης
- Κοχλία ανέλκυσης
- Στήριξη άνω μέρους
- Χειροστρόφαλος (βολάν) ανέλκυσης και ηλεκτρομειωτήρας

Το πλαίσιο της θυρίδας κατασκευάζεται από στραντζαριστό προφίλ ειδικής διατομής. Εντός του πλαισίου στερεώνεται το στεγανωτικό υλικό του θυροφράγματος (EPDM) επάνω στο οποίο κυλιέται η θυρίδα. Το στεγανωτικό υλικό έχει ειδικό προφίλ και αποτελεί μία ενιαία κατασκευή. Η θυρίδα κατασκευάζεται από ισχυρό έλασμα ενισχυμένο κατά περίπτωση με πρόσθετα ελάσματα τα οποία εξασφαλίζουν την πλήρη ακαμψία της κατασκευής. Στο άνω μέρος της θυρίδας στερεώνεται ο άξονας ανέλκυσης ο οποίος έχει μήκος ανάλογο του ύψους της δεξαμενής. Στο επάνω μέρος του άξονα ανέλκυσης στερεώνεται το ειδικό ορειχάλκινο τεμάχιο (φωλιά) εντός του οποίου κινείται ο κοχλίας του θυροφράγματος. Το ειδικό τεμάχιο και ο κοχλίας ανέλκυσης έχουν τραπεζοειδές σπείρωμα με βήμα 5mm ή μεγαλύτερο κατά περίπτωση. Ο κοχλίας ανέλκυσης στερεώνεται στη στέψη της δεξαμενής επάνω στη στήριξη άνω μέρους και σε ύψος κατάλληλο για εύκολο χειρισμό. Επάνω στη στήριξη άνω μέρους τοποθετείται και ο χειροστρόφαλος ανέλκυσης ή ο ηλεκτρομειωτήρας ανέλκυσης κατά περίπτωση. Σε ορισμένες περιπτώσεις τοποθετείται πλέον του χειροστρόφαλου και κατάλληλος μειωτήρας για τη διευκόλυνση του χειρισμού. Θυροφράγματα πλάτους 1,50 m και μεγαλύτερα κατασκευάζονται με δύο άξονες ανέλκυσης και αντίστοιχους μειωτήρες χειρός.

Ο ηλεκτρομειωτήρας μπορεί να είναι είτε απλός, δεχόμενος σήμα on-off (on πλήρες άνοιγμα, off πλήρες κλείσιμο ή αντίστροφα), είτε αναλογικός με σήμα 4-20 mA, οπότε υπάρχει η δυνατότητα αναλογικής ρύθμισης της θυρίδας στην επιθυμητή θέση κάθε φορά. Στη δεύτερη περίπτωση είναι δυνατή και η ρύθμιση ορίων ροπής στον ηλεκτρομειωτήρα καθώς επίσης και η λήψη σημάτων για τη λειτουργία του συστήματος.

Το πλαίσιο του θυροφράγματος προς την πλευρά του τοιχίου στεγανοποιείται με μαστίχη πολυουρεθανικής βάσης. Σε κάποιες περιπτώσεις χρησιμοποιείται, αντί μαστίχης, ελαστική ταινία πάχους 10 mm. Η στερέωση του πλαισίου στο τοιχίο πραγματοποιείται μέσω ειδικών στηριγμάτων τα οποία τοποθετούνται στο τοιχίο με χημικά βύσματα. Όλα τα θυροφράγματα πίεσης δοκιμάζονται

στο εργοστάσιο για πίεση λειτουργίας 0,6bar. Κατά περίπτωση μπορούν να κατασκευαστούν και για μεγαλύτερη πίεση.

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Ποσότητα:	τεμ. 2
Είδος:	πίεσης, ηλεκτροκίνητο
Διαστάσεις θυρίδας:	2500 x 2500 mm
Άξονας τύπος/αριθμός:	μη ανυψούμενος σταθερός άξονας/1
Πίεση δοκιμής:	0,6 bar
Κλάση στεγανότητας:	0,02 – 0,05 l · s ⁻¹ · m ⁻¹ (4 βάσει προτύπου DIN 19569-4:2000-11)
Υλικό κατασκευής:	AISI 304
Τύπος κοχλία ανέλκυσης:	τραπεζοειδής
Υλικό στεγάνωσης:	EPDM
Σερβομηχανισμός:	AUMA, SA Με ενσωματωμένο ελεγκτή AUMA AM
Τάση:	400V, 50Hz
Προστασία κινητήρα:	IP 68

Ενδεικτικός τύπος: ECOTECH ή απολύτως ισοδύναμου

3.3 ΗΜ3 – Μηχανισμός αποκομιδής και απομάκρυνσης φερτών και επιπλεόντων υλικών

3.3.1 Γενικά

Για την αποκομιδή και την απομάκρυνση φερτών υλών που θα συγκεντρώνονται στον θάλαμο αναρρόφησης του αντλιοστασίου και ειδικότερα στον χώρο ανάμεσα στα 3 θυροφράγματα απομόνωσης και τις 3 σχάρες συγκράτησης φερτών υλών προς την πλευρά του αντλιοστασίου προβλέπεται ειδική αρθρωτή ή παρόμοιας φύσεως αρπαγή με χτένια η οποία θα κινείται από φορείο - βαρούλκο και θα συλλέγει - απομακρύνει φερτές ύλες. Με την βοήθεια συστήματος μονοράγας τα φερτά θα συγκεντρώνονται σε κάδο συγκέντρωσης όπου θα απομακρύνονται με φορηγό αυτοκίνητο.

Το σύστημα της μονοράγας θα αναρτηθεί σε κατάλληλο μεταλλικό ικρίωμα αποτελούμενο από δοκούς και συρματόσχοινα αντιστήριξης. Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για υπαίθρια λειτουργία, καθαρής ανυψωτικής ικανότητας 5ton και το ύψος της τέτοιο ώστε με το ίδιο σύστημα να είναι δυνατή η φόρτωση και σε φορηγό αυτοκίνητο.

Το σύστημα θα είναι ηλεκτροκίνητο και θα λειτουργεί μόνο με τοπικό χειρισμό και μόνο με την παρουσία προσωπικού της εγκατάστασης του φράγματος.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει για έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία, προ της κατασκευής, στοιχεία προμηθευτή - κατασκευαστή και μελέτη εφαρμογής. Ο κατασκευαστής δε του μηχανισμού θα έχει με επιτυχία εγκαταστήσει παρόμοια συστήματα της αυτής ή μεγαλύτερης δυναμικότητας.

3.3.2 Κατασκευή

Η κατασκευή όλου του εξοπλισμού θα ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο του προμηθευτή πριν από την αποστολή του στο εργοτάξιο. Οι επί τόπου εργασίες πρέπει να περιορίζονται στην εγκατάσταση σε μικρές μετατροπές και προσαρμογές, που θα κριθούν απαραίτητες κατά την εγκατάσταση.

Ο σχεδιασμός των μηχανολογικών εγκαταστάσεων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με αναγνωρισμένα πρότυπα και με τη σωστή τεχνική. Πρέπει επίσης να αποφεύγεται ο σχηματισμός κοιλοτήτων ή θυλάκων όπου μπορούν να μαζευτούν νερό, βρώμες ή συντρίμια.

Ο σχεδιασμός πρέπει να εξασφαλίζει ευκολία καθαρισμού και συντηρήσεως και πρέπει να καθιστά την λειτουργία απόλυτα ασφαλή. Οι τελειωμένες μηχανολογικές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι στερεές και ανθεκτικές στο χρόνο, με διάρκεια ζωής τουλάχιστον 15 ετών, κατά τη διάρκεια των οποίων βεβαίως προβλέπονται ορισμένες αντικαταστάσεις εξαρτημάτων με τις υπάρχουσες τοπικά δυνατότητες.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την σιδηρά κατασκευή των τμημάτων του έργου θα είναι καινούργια χωρίς ατέλειες και ελαττώματα, αρίστης ποιότητας St.37.2 κατά DIN 17100 και θα υπόκεινται στον έλεγχο και την έγκριση του επιβλέποντος Μηχανικού.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις ηλεκτροσυγκολλήσεις οι οποίες σε όλες τις περιπτώσεις είναι συνεχείς εκτός αν άλλως διαστασιακώς καθορίζεται. Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα γίνονται από αδειούχους τεχνίτες ηλεκτροσυγκολλητές.

Τα τεμάχια της μηχανολογικής κατασκευής του έργου τόσο από την άποψη της ποιότητας των υλικών όσο και μηχανουργικής κατεργασίας πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης για μηχανουργικές κατασκευές. Τα στρεφόμενα τεμάχια πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα. Κυλιόμενα στοιχεία, όπως τροχαλίες και άξονες πρέπει να έχουν διάταξη λιπάνσεως με γρασσαδώρο, κατά προτίμηση εξ αποστάσεως σε περίπτωση μη προσιτών σημείων.

Τα χαλύβδινα τεμάχια που βυθίζονται μόνιμα ή περιοδικά στο νερό θα είναι κατ' ελάχιστον κατάλληλα γαλβανισμένα "εν θερμώ". Οι επιφάνειες όλων των υπολοίπων μεταλλικών κατασκευών θα προστατεύονται από διάβρωση σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00.

3.3.3 Μηχανισμός

Για τον καθαρισμό των φερτών θα προβλέπεται κατάλληλο ηλεκτροκίνητο φορείο από το οποίο θα φέρεται ο πλήρης ηλεκτροϋδραυλικός, κατά προτίμηση, μηχανισμός ανόδου - καθόδου της αρπάγης καθώς και ο όλος μηχανισμός αρπάγης για την απομάκρυνση των φερτών υλών. Η κίνηση της αρπάγης (άνοδος – κάθοδος) θα είναι σταθερή επί μίας διευθύνσεως μέσω κατάλληλων οδηγών όπου και τοποθετούνται οι διακόπτες θέσης αρπάγης. Οι αγωγοί ρευματοληψίας των κινητήρων τόσο του φορείου όσο και του μηχανισμού ανύψωσης και απομάκρυνσης φερτών θα είναι κατάλληλα κρεμαστά καλώδια.

3.3.4 Λειτουργία

Για την εγκατάσταση του μηχανισμού αρπάγης θα κατασκευασθούν οι κατάλληλες βάσεις θεμελίωσης - αγκύρωσης του εξοπλισμού.

Το όλο σύστημα θα είναι πλήρες με το αναγκαίο πίνακα ελέγχου κινήσεως το οποίο θα βρίσκεται κοντά στον μηχανισμό ή και στο έδαφος μέσα σε κατάλληλο κιβώτιο από όπου θα μπορεί να γίνεται ο χειροκίνητος χειρισμός. Θα υπάρχει δε η δυνατότητα τηλεμετάδοσης σε κέντρο ελέγχου και θα είναι της αυτής συμβατότητας.

Η αρπάγη βρίσκεται ανοικτή σε υψηλή στάθμη στις καθορισμένες θέσεις καθαρισμού και παραμένοντας ανοικτή, κατέρχεται και παρασύρει τις φερτές ύλες μέχρι κάποιο καθορισμένο βάθος, οπότε και κλείνει εγκλωβίζοντας αυτές. Στην συνέχεια ανυψώνεται και μεταφέρει τις φερτές ύλες σε προκαθορισμένες θέσεις όπου ανοίγει και από όπου αυτές αποκομίζονται με την βοήθεια κατάλληλου κάδου ή και φορτηγού αυτοκινήτου.

3.3.5 Εκτέλεση

Εγκατάσταση

Ο Ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει τους ειδικευμένους προμηθευτές του μηχανικού εξοπλισμού για παροχή οδηγιών σχετικά με την εγκατάσταση και λειτουργία των μονάδων και πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού ή του ειδικευμένου αντιπροσώπου του για την παρακολούθηση κατά τη συναρμολόγηση, τη θέση του έργου σε λειτουργία και τις δοκιμές του εξοπλισμού.

Επιθεώρηση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία

Ο εξοπλισμός θα επιθεωρηθεί και θα δοκιμασθεί στο Εργοστάσιο του προμηθευτή, από πλευράς ποιότητας υλικού και έντεχνης κατασκευής. Ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί στην εκτέλεση δοκιμών για να διαπιστωθεί η καλή λειτουργία των εγκατεστημένων μηχανημάτων. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία τις λεπτομέρειες διεξαγωγής των προτεινομένων δοκιμών. Μετά την αποπεράτωση της κατασκευής, η εγκατάσταση θα υποβληθεί, στο σύνολό της, στις απαιτούμενες δοκιμές για να καταδειχθεί η ικανότητά της στην εκτέλεση της αποστολής της, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής. Θα παραδοθούν 4 αντίγραφα όλων των πιστοποιητικών των υδραυλικών δοκιμών, των δοκιμών ελέγχου των κινητήρων, των ειδών που προστατεύονται από διπλώματα ευρεσιτεχνίας και των δοκιμών καλής λειτουργίας του εξοπλισμού.

3.4 ΗΜ4 – Τηλεέλεγχος- Τηλεχειρισμός

3.4.1 Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή καθορίζει τα στοιχεία μελέτης, κατασκευής και τα τεχνικά χαρακτηριστικά στα οποία ο Ανάδοχος πρέπει να συμμορφωθεί για την κατασκευή των ηλεκτρικών πινάκων.

Όλο το ηλεκτρολογικό υλικό των πινάκων θα προέρχεται από κατασκευαστή που έχει πιστοποίηση κατά ISO 9001. Ο κατασκευαστής των ηλεκτρικών πινάκων θα είναι επίσης πιστοποιημένος κατά ISO 9001.

3.4.2 Ισχύουσες προδιαγραφές

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και με τα τεχνικά στοιχεία που επισυνάπτονται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης. Γενικά ισχύουν οι παρακάτω προδιαγραφές:

- Ισχύοντες Νόμοι και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους
- Ισχύουσες οδηγίες της ΔΕΗ
- Κανονισμός IEC 439.
- Ισχύοντες Νόμοι, Διατάγματα και κανονισμοί για την πρόληψη των ατυχημάτων

3.4.3 Συνθήκες τοποθέτησης

Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα κατασκευασθούν για τοποθέτηση σε εσωτερικό χώρο ή εξωτερικό χώρο ανάλογα με την αναφερόμενη περίπτωση και τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες στη περιοχή του έργου.

3.4.4 Ηλεκτρολογικές συνθήκες

Οι ηλεκτρολογικές συνθήκες λειτουργίας των πινάκων είναι οι ακόλουθες:

- Σύστημα διανομής: τριφασικό + γείωση + ουδέτερος ή μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος
- Τάση λειτουργίας: 400 V (+/-10%) ή 230 V
- Τάση δοκιμής: 2500 V
- Συχνότητα: 50 Hz (-4%, +2%)
- Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων: 24 VDC για τα στοιχεία που συνδέονται απ' ευθείας με το PLC ή 230 VAC για τα λοιπά κυκλώματα (για λόγους ομοιομορφίας με τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις)
- Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο σημείο που δίδεται η ηλεκτρική ενέργεια (1 sec) (πίνακας ακροδεκτών): 6 kA κατ' ελάχιστον, και σύμφωνα με τα μεγέθη που θα προκύψουν από την μελέτη εφαρμογής
- Υπερθέρμανση: σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 439

3.4.5 Κατασκευαστικά Χαρακτηριστικά

Βαθμός προστασίας

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν έναν ελάχιστο βαθμό προστασίας IP55, σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 529, εκτός από τα εξωτερικά PILAR, που θα εξασφαλίζουν βαθμό προστασίας IP56.

Δομή πινάκων

Οι ηλεκτρικοί πίνακες “ισταμένου πεδίου” θα είναι μεταλλικοί, για τοποθέτηση στο δάπεδο, επισκέψιμοι από εμπρός με την πρόβλεψη θυρών και θα αποτελούν ενιαίο συγκρότημα του τύπου κλειστού “ερμαρίου”.

Οι πίνακες θα βαφθούν με μια στρώση αντιδιαβρωτικής βαφής και στη συνέχεια θα υποστούν ηλεκτροστατική βαφή με χρώμα που θα αποφασιστεί από την Επίδραση.

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ’ αυτούς όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφάλισως, ενδείξεως κλπ., να είναι εύκολα προσίτα και είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς μεταβολή της καταστάσεως των παρακειμένων οργάνων.

Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστου πλάτους 1 cm

Η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας προς τις διάφορες ηλεκτρικές γραμμές που αναχωρούν θα γίνεται με την βοήθεια ροηφόρων ράβδων (μπάρων) από χαλκό που θα στηρίζονται με κατάλληλους μονωτήρες. Οι μπάρες θα είναι τέσσερις, τρεις για τις φάσεις και μια για τον ουδέτερο, θα τοποθετηθούν με κατακόρυφη την μεγάλη πλευρά της διατομής τους και μετά την τοποθέτησή τους και την εκτέλεση των ηλεκτρικών συνδέσεων, θα μονωθούν με εποξειδικές ρητίνες ή άλλο κατάλληλο τρόπο, θα βαφθούν με χρώματα όμοια προς αυτά που θα χρησιμοποιηθούν για την διάκριση των φάσεων και του ουδέτερου και στους άλλους πίνακες, φέροντας τις ενδείξεις R, S, T, N.

Στο κάτω μέρος κάθε πίνακα θα τοποθετηθεί μπάρα χαλκού διαστάσεων 20X10 mm, που θα συνδεθεί αγωγίμα προς την σιδεροκατασκευή σε όλες τις θέσεις στηρίξεώς της, θα γειωθεί πάνω στο δίκτυο γειώσεως και στην οποία θα συνδεθούν οι αγωγοί γειώσεως των γραμμών που αναχωρούν (μπάρα γειώσεως).

Στο κάτω μέρος του πίνακα θα υπάρχουν κλέμμες για την σύνδεση όλων των καλωδιώσεων (ισχύος - αυτοματισμού - οργάνων) από και προς τον πίνακα. Όλες οι εσωτερικές καλωδιώσεις θα έχουν σήμανση ώστε να είναι απόλυτα διακριτά τα σημεία άφιξης ή αναχώρησης των καλωδιώσεων εσωτερικής συνδεσμολογίας σε σχέση και με τον προορισμό τους. Η μπάρα γειώσεως θα είναι διάτρητη σε κανονικές αποστάσεις για την εκτέλεση των συνδέσεων πάνω της και θα βαφτεί με κίτρινο χρώμα.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα γίνει με όμοιες (προς τις παραπάνω περιγραφόμενες) μπάρες χαλκού, κατάλληλων διατομών και χρωμάτων, από την έξοδο του αυτόματου διακόπτη εισόδου του πίνακα μέχρι τους ζυγούς, απ’ αυτούς δε και πέρα με μονοπολικούς μονωμένους αγωγούς με κατάλληλα χρώματα (αυτά που τηρούνται ενιαία για την διάκριση των φάσεων και του

ουδέτερου) και διατομής ίσης τουλάχιστον με την διατομή της εξυπηρετούμενης γραμμής. Οι συνδέσεις προς τους ζυγούς θα γίνονται με περαστές βίδες γαλβανιζέ $\frac{1}{2}$ "X40 mm με την παρεμβολή γαλβανιζέ «ροδέλας» προς την πλευρά του κεφαλιού της βίδας και γαλβανιζέ ασφαλιστικής («γρόβερ») ροδέλας προς την πλευρά του παξιμαδιού. Για όλες τις συνδέσεις ισχύος και αυτοματισμού οι αγωγοί θα εφοδιάζονται με χάλκινο ακροδέκτη («κος») επικασσιτερωμένο, κατάλληλου μεγέθους. Για σύνδεση μπάρας - μπάρας θα χρησιμοποιούνται δυο βίδες χαλύβδινες ανοξείδωτες $\frac{1}{2}$ " X 40 mm, τοποθετημένες διαγώνια στην σύνδεση. Γενικά θα καταβληθεί μεγάλη προσπάθεια για την επίτευξη άριστης συνδεσμολογίας από άποψη τεχνικής και αισθητικής, δηλαδή με σύντομες και ευθείες, κατά το δυνατό, διαδρομές μπάρων και καλωδίων, καλή προσαρμογή και σύσφιξη στις συνδέσεις, αποφυγή αδικαιολόγητων διασταυρώσεων κλπ.

Οι πίνακες θα φέρουν κανάλια καλωδίων από άκαυστο PVC. Η πάνω πλευρά του καναλιού θα είναι κλειστή με προσθαφαιρετές πλάκες, προσαρμοσμένες για την είσοδο καλωδίων.

Η πίσω, κάτω και πάνω πλευρές των πινάκων πρέπει να είναι κλειστές από ηλεκτροσυγκολλητές λαμαρίνες, οι οποίες θα εξασφαλίζουν την απόλυτη στεγανοποίησή τους από νερό και σκόνη. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται με κατάλληλους στυπιοθλίπτες.

Οι πίνακες θα είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να προβλέπουν ελεύθερο χώρο που θα καλύπτει την τελική ανάπτυξη του πίνακα για τα μελλοντικά μηχανήματα. Για το λόγο αυτό στην μεταλλική μετωπική επιφάνεια των πινάκων θα παραμένει ελεύθερος χώρος ώστε να δεχθεί τους αντίστοιχους μελλοντικούς διακόπτες, μπουτόν, πολυόργανο κλπ.

Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλα στοιχεία ανύψωσης (μάπες) ώστε να μπορούν να υπερυψωθούν χωρίς να σημειώνεται η παραμικρή μόνιμη παραμόρφωση ή μερική καταστροφή της μεταλλικής κατασκευής.

Στις μετωπικές πόρτες πρέπει να τοποθετηθούν τα μπουτόν χειρισμού, πολυόργανο, ενδεικτικές λυχνίες, επιλογείς και πιθανά όργανα μετρήσεως και ελέγχου τα οποία είναι μέρος των βοηθητικών κυκλωμάτων.

Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με ότι πρόσθετο απαιτείται για να αποφευχθεί η συγκέντρωση υγρασίας μέσα σε αυτούς.

Προστασία μηχανημάτων – Σημάνσεις - Χειρισμοί - Διασύνδεση με PLC

Οι ηλεκτρολογικοί πίνακες θα κατασκευασθούν έτσι ώστε να εξασφαλίζουν κατ' ελάχιστον τα αναφερόμενα στην παρούσα παράγραφο. Για το σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπ' όψη εκτός από τα υλικά και τα όργανα που θα τοποθετηθούν εντός του πίνακα, και τα υλικά και όργανα του πεδίου, τα οποία συνεργαζόμενα με τον πίνακα θα υλοποιούν τα αναφερόμενα στην παρούσα παράγραφο.

Σημάνσεις - χειρισμοί σε μετόπη ηλεκτρολογικών πινάκων

Κάθε ηλεκτρολογικός πίνακας θα φέρει στην πόρτα μπουτόν χειρισμού, περιστροφικούς διακόπτες και ενδεικτικές λυχνίες Φ22 κατάλληλων χρωμάτων ανάλογα με το σκοπό που εξυπηρετούν.

Οι πίνακες θα φέρουν όλες τις απαραίτητες ενδείξεις για τις σημάνσεις και τους χειρισμούς.

Για την ταξινόμηση των σημάτων, λειτουργιών και χειρισμών χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι συμβολισμοί:

Διακόπτης περιστροφικός AUTO-0-MAN (Ο διακόπτης θα είναι ένας για κάθε κινητήρα)

α) AUTO- αυτόματος χειρισμός μέσω PLC

β) 0- κανένας χειρισμός

γ) MAN- τοπικός χειρισμός που συνεργάζεται με τον Δ2 όπου υπάρχει

Σήμανση ότι υπάρχει βλάβη. (Η σήμανση είναι κοινή για όλες τις περιπτώσεις).

Βαφή πινάκων

Οι πίνακες θα βαφθούν με εποξικοβινιλική βαφή. Ο εξωτερικός χρωματισμός θα είναι χρώματος άσπρο, RAL 7035.

Έλεγχος - Πιστοποιητικά - Δοκιμές

Οι ηλεκτρικοί πίνακες και όλα τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να μπορούν να είναι επιθεωρήσιμα την περίοδο που κατασκευάζονται από την Υπηρεσία, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη παρούσα προδιαγραφή και την προδιαγραφή HM-5.

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές θα γίνουν με μέριμνα και με έξοδα του Αναδόχου στα εργαστήρια του προμηθευτή του εξοπλισμού ή άλλου διαπιστευμένου εργαστηρίου το οποίο θα έχει τη δυνατότητα για τέτοιου είδους ελέγχους και δοκιμές. Ο Ανάδοχος οφείλει με προειδοποίηση δύο εβδομάδων να ανακοινώσει στην Υπηρεσία για τις δοκιμές του πίνακα ή των επιμέρους εξαρτημάτων του για να παραστεί η Υπηρεσία που θα συνυπογράψει το σχετικό πρωτόκολλο δοκιμής.

Οι δοκιμές έγκρισης των πινάκων και των εξαρτημάτων τους, θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα, με τους κανονισμούς IEC (για τις αποδόσεις) και με τους κανονισμούς UNEL (για τις διαστάσεις) και με όλους τους εν ισχύει νόμους και διατάγματα.

Όλος ο εξοπλισμός που θα αποσταλεί στο εργοτάξιο πρέπει να συνοδεύεται με τα απαραίτητα έγγραφα του κατασκευαστή, που θα αποδεικνύουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί επιτυχώς οι έλεγχοι και οι δοκιμές. Ο έλεγχος του επιμέρους εξοπλισμού θα περιλαμβάνει:

- Μέτρηση των διηλεκτρικών χαρακτηριστικών (δοκιμή της εφαρμοσμένης τάσεως)
- Δοκιμή προσέγγισης βραχυκυκλώματος (Ρεύμα μικρής διάρκειας στο κύριο κύκλωμα γείωσης)
- Έλεγχος μονώσεως και απωλειών
- Έλεγχος και δοκιμή του βαθμού προστασίας
- Έλεγχος προστασίας κατά απ' ευθείας ή μη επαφής (έλεγχος του κυκλώματος γείωσης)
- Έλεγχος αντιστοιχίας πίνακα και σχεδίων
- Γενικός έλεγχος πίνακα
- Δοκιμή εφαρμοσμένης τάσεως (διηλεκτρική σκληρότητα σε βιομηχανική συχνότητα)
- Ακολουθία εσωτερικών συνδέσεων

- Έλεγχος βαφής

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας μετά την θέση των πινάκων σε λειτουργία η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον ανάδοχο να επαναλάβει τις δοκιμές όσων έχουν σχέσεις με την δυσλειτουργία. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν με δαπάνες του αναδόχου.

3.4.6 Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής PLC

Γενικά

Ο ελεγκτής να είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC). Η μορφή του PLC θα είναι είτε συμπαγής (compact) επεκτάσιμη με κάρτες είτε εντελώς κλιμακωτή (modular). Οι συσκευές του PLC θα μπορούν να εγκατασταθούν σε οριζόντια ή κάθετη θέση εξασφαλίζοντάς σου επιπλέον επιλογές εγκατάστασης.

Ο ελεγκτής θα είναι κατασκευασμένος με τρόπο ώστε να μπορεί να επεκτείνεται με πρόσθεση ανεξάρτητων μονάδων εισόδου/εξόδου, που θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο. Ειδικότερα, για την εξυπηρέτηση αναγκών μελλοντικών επεκτάσεων του υφιστάμενου συστήματος θα πρέπει το PLC να έχει τη δυνατότητα να δεχθεί επέκταση σε αριθμό εισόδων/εξόδων σε ποσοστό 25% των υφιστάμενων σημάτων που προβλέπεται να εξυπηρετηθούν αρχικά σε κάθε εγκατάσταση.

Η διάταξη του PLC σε κάθε Τοπικό Σταθμό Ελέγχου πρέπει κατ' ελάχιστο να αποτελείται από :

- Την κεντρική μονάδα επεξεργασίας, για την επεξεργασία των δεδομένων και την εκτέλεση του λογισμικού
- Τις κάρτες ψηφιακών εισόδων (DI), για την συλλογή πληροφοριών τύπου on-off από επαφές ελεύθερης τάσης
- Τις κάρτες ψηφιακών εξόδων (DO) για την αποστολή εντολών με κατάλληλες επαφές
- Τις κάρτες αναλογικών εισόδων (AI) για τη συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα
- Τις κάρτες αναλογικών εξόδων (AO) για την οδήγηση συσκευών που απαιτούν σήμα τέτοιου είδους
- Τις συσκευές για την επικοινωνία του PLC με άλλες συσκευές (υπολογιστής, επικοινωνιακό εξοπλισμό κλπ)
- Τροφοδοτικό για την λειτουργία του συστήματος.

Η οικογένεια των PLC θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις παρακάτω οδηγίες και νόρμες της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

- EC Directive 2004/108/EC "Electromagnetic Compatibility" (EMC Directive)
- EC Directive 2006/95EC "Electrical Equipment Designed for Use within Certain Voltage Limits" (Low Voltage Directive)

- EC Directive 94/9/EC "Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres" (ATEX Directive)
- EN 61131-2:2007: Programmable controllers - Equipment Requirements and Tests
- Emission standard: EN 61000-6-4:2007: Industrial Environment
- Immunity standard: EN 61000-6-2:2005: Industrial Environment

Τα PLC πρέπει να έχουν τις παρακάτω δυνατότητες:

- Σύνδεσης με Η/Υ χωρίς την διακοπή των επικοινωνιών.
- Απομακρυσμένου, διαμέσου του ενσύρματου ή ασύρματου δικτύου, καθώς και τοπικού, μέσω δικτυακής θύρας, προγραμματισμού και διαγνωστικών με την χρήση φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή.
- Επεξεργαστή που να είναι ικανός για πλήρη αυτόματη και αυτόνομη επεξεργασία των πληροφοριών τόσο για τον τοπικό έλεγχο της εγκατάστασης όσο και για την ασύρματη ή ενσύρματη μετάδοση των δεδομένων σε άλλα PLC και Η/Υ της εγκατάστασης.
- Ελεύθερη τοποθέτηση των καρτών εισόδων / εξόδων στο (εκτός από την πρώτη θέση την οποία καταλαμβάνει η CPU).
- Ελάχιστες απαιτούμενες εισοδοί-εξοδοί:
- 112 ψηφιακές εισοδοί DI
- 48 ψηφιακές εξοδοί DO
- 8 αναλογικές εισοδοί AI
- Λειτουργία σε περιβάλλον με σχετική υγρασία από 5% έως 95% και θερμοκρασία από 0° C έως + 55° C.
- Η οικογένεια των PLC θα πρέπει να υποστηρίζει την λογική των ολοκληρωμένων συστημάτων δηλ. το λογισμικό της CPU να υποστηρίζει την διασύνδεση και παραμετροποίηση σε ενιαίο πρότυπο δίκτυο Profibus/Ethernet όλων των πιθανών εξαρτημάτων (όργανα, ρυθμιστές στροφών, ομαλούς εκκινητές κ.λ.π).

Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU)

Ειδικότερα η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Απαριθμητές /Χρονικά τουλάχιστον 250/250
- Χρόνος Εκτέλεσης ψηφιακών (bit) εντολών μικρότερο του 0,1μs
- Ενσωματωμένη θύρα ETHERNET
- Η CPU εμπεριέχει LED κατάστασης και LED σφαλμάτων.

Να υποστηρίζονται οι παρακάτω εντολές:

- Λογικής bit BOOLEAN (AND, OR)
- Λογικής Word boolean (AND, OR) με 16 bit-Σταθερές.
- Λογικής Double Boolean (AND,OR) με 32 bit- Σταθερές
- Εντολές παλμού.

- Set / Reset bit (πχ. Inputs, Outputs, Flags)
- Εντολές ολίσθησης Δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης.
- Set /Reset bit (π.χ. Inputs, Outputs, flags)
- Εντολές ολίσθησης δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης
- Εντολές χρονικών και απαριθμητών
- Αποθήκευσης και μεταφοράς τιμών από και προς καταχωρητές byte, Word, Doubleword.
- Εντολές σύγκρισης (16bit, 32 bit ακέραιων αριθμών, 32 bit δεκαδικών αριθμών),
- Αριθμητικές πράξεις
- Εύρεση τετραγωνικής ρίζας, Λογαριθμικές πράξεις, τριγωνομετρικές λειτουργίες.
- Εντολές αλλαγής ελέγχου του προγράμματος από μπλοκ σε μπλοκ και από εντολή σε εντολή μέσα στο ίδιο μπλοκ
- Εντολές μετατροπής κώδικα (πχ BCD σε 16 bit Ακέραια)
- Ένδειξη μεγίστου - ελάχιστου- μέσου κύκλου εκτέλεσης προγράμματος

Ιδιαίτερο προσόν για την CPU θα θεωρηθεί το είδος και η ύπαρξη ειδικών ενσωματωμένων ρουτινών που διευκολύνουν τον προγραμματισμό όπως event driven interrupt, time driver interrupt. Οι ρουτίνες θα πρέπει να καλούνται από την CPU αυτόματα με την ύπαρξη του συμβάντος και το περιεχόμενο τους θα πρέπει να καθορίζεται από τον χρήστη.

Μνήμη

Η CPU πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον

- 200 KB εσωτερικής μνήμης RAM για εκτελέσιμο κώδικα και δεδομένα
- 1MB μνήμης διατηρήσιμης σε διακοπή τάσης (χωρίς μπαταρία) για πρόγραμμα, δεδομένα και στοιχεία διαμόρφωσης.

Η μνήμη θα πρέπει να μπορεί να:

- διανεμηθεί ελεύθερα σε πρόγραμμα, δεδομένα και στοιχεία διαμόρφωσης.
- αποθηκεύσει το πρόγραμμα μαζί με σχόλια και συμβολικά ονόματα.
- αποθηκεύσει τη διαμόρφωση του PLC Δυνατότητες επικοινωνίας

Η CPU θα είναι εξοπλισμένη με μία (1) τουλάχιστον ενσωματωμένη θύρα Ethernet, μέσω της οποίας θα παρέχεται η δυνατότητα απρόσκοπτης επικοινωνίας, ταυτοχρόνως, με:

- με το software προγραμματισμού του PLC,
- με συσκευές απεικόνισης και χειρισμού (HMI Panels)
- με άλλα PLC και
- με συσκευές τρίτων κατασκευαστών.

Έτσι θα μπορεί να επιτυγχάνεται όσο το δυνατόν μεγαλύτερη επικοινωνιακή ομογένεια των διαφόρων μερών της εκάστοτε εγκατάστασης.

Η ενσωματωμένη θύρα επικοινωνίας της CPU θα έχει τις παρακάτω προδιαγραφές :

- Τύπος κοννέκτορα RJ45 με κατασκευή απόρριψης θορύβου,

- Λειτουργία auto-crossover
- Τουλάχιστον 12 ταυτόχρονες Ethernet συνδέσεις
- Ταχύτητες μετάδοσης έως 10/100 Mbit/s.

Υποστηριζόμενα πρωτόκολλα επικοινωνίας:

- S PROFINET RT- Βασικές λειτουργίες και I/O Controller.
- S Ανοιχτές επικοινωνίες μέσω: TCP, ISO on TCP,UDP

Με χρήση των παραπάνω πρωτοκόλλων, το PLC θα υποστηρίζει την εύκολη και απρόσκοπτη επικοινωνία με συσκευές άλλων κατασκευαστών, σύμφωνα με τις διεθνείς τυποποιήσεις.

Επίσης το PLC θα πρέπει να υποστηρίζει είτε με ενσωματωμένες είτε με πρόσθετες θύρες, τα παρακάτω πρωτόκολλα επικοινωνίας:

- PROFIBUS (απαιτείται να προσφερθεί το αντίστοιχο interface)
- Επικοινωνίες μέσω GPRS (δυνατότητα)
- AS-Interface(δυνατότητα)
- Σειριακές συνδέσεις με ελεύθερα πρωτόκολλα (δυνατότητα)
- Modbus RTU (δυνατότητα)

Η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει, μέσω της ενσωματωμένης θύρας Ethernet, λειτουργία Web Server. Ο χρήστης θα μπορεί να συνδεθεί μέσω ενός απλού φυλλομετρητή διαδικτύου (web browser) στη CPU και να έχει στη διάθεσή του:

- Έτοιμες ιστοσελίδες με στοιχεία και διαγνωστικά της CPU.
- Ιστοσελίδες που μπορούν να διαμορφωθούν ελεύθερα με εργαλεία ανάπτυξης ιστοσελίδων και να περιέχουν στατικά στοιχεία και δυναμικά δεδομένα από τη CPU.

Επεκτασιμότητα

Η CPU θα πρέπει να μπορεί να επεκταθεί με:

- Τουλάχιστον 12 κάρτες εισόδων, εξόδων ή μικτές.
- Τουλάχιστον 2 κάρτες επικοινωνίας.

Κάθε κάρτα θα πρέπει να έχει τουλάχιστον:

- 16 ψηφιακές εισόδους ή
- 16 ψηφιακές εξόδους ή
- 16 ψηφιακές εισόδους και 16 ψηφιακές εξόδους ή
- 8 αναλογικές εισόδους ή
- 4 αναλογικές εξόδους

Δομή προγράμματος

Η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει δομημένο προγραμματισμό. Το πρόγραμμα θα μπορεί να δομηθεί με αυτόνομα υποπρογράμματα (ρουτίνες), με ή χωρίς παραμέτρους, τα οποία θα μπορούν να καλούν το ένα το άλλο. Θα πρέπει επίσης το λειτουργικό σύστημα της CPU να υποστηρίζει την αυτόματη κλήση ειδικών υποπρογραμμάτων στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Κυκλική εκτέλεση προγράμματος
- Εκκίνηση της CPU
- Εκτέλεση προγράμματος με συγκεκριμένη συχνότητα
- Διακοπές (interrupts) από τις εισόδους ή τις κάρτες
- Διακοπές (interrupts) από διαγνωστικά Λογισμικό Προγραμματισμού
- Μέσω του Λογισμικό Προγραμματισμού του PLC πρέπει να εκτελούνται οι εξής εργασίες:
- Ορισμός του hardware του ελεγκτή (PLC) δηλαδή σύνθεση με προσδιορισμό των καρτών εισόδου εξόδου , ορισμό επικοινωνιών , διασύνδεση με οθόνες ενδείξεων και χειρισμών κ.λ.π.
- Δημιουργία βάσης δεδομένων που περιλαμβάνει είτε σε απόλυτη είτε σε συμβολική μορφή τα τις εισόδους εξόδους και όποιες άλλες μεταβλητές αφορούν το έργο.
- Ανάπτυξη του λογισμικού αυτοματισμού του έργου, συντακτικός έλεγχος του, compilation αλλά και documentation αυτού.
- Διαδικασίες για την μεταφορά του κώδικα στο PLC , και εργαλεία για την θέση σε λειτουργία όπως για παράδειγμα monitor και force μεταβλητών εκτέλεση step by step κ.λ.π.

Το περιβάλλον εργασίας πρέπει να είναι προσαρμόσιμο και μπορεί να τροποποιηθεί ώστε να εξυπηρετεί τις ανάγκες του εκάστοτε χρήστη.

Έτσι να υπάρχει επιλογή ώστε ο χρήστης να μπορεί να έχει την εφαρμογή του σε task oriented μορφή και το λογισμικό να καθοδηγεί τους χρήστες στην επιλογή των βημάτων.

Να μπορεί επίσης να εμφανίζεται ιεραρχικά το σύνολο του συστήματος αυτοματισμού δομημένο σε μορφή δένδρου

Να υπάρχει ενιαία δομή έργου τόσο για το PLC όσο και για τις οθόνες ενδείξεων χειρισμών.

Έτσι το project της εφαρμογής να είναι πάντα ενημερωμένο και οι αλλαγές σε ένα τμήμα του ενημερώνουν την κοινή βάση δεδομένων.

Επιπλέον για εξοικονόμηση χρόνου γίνεται εκτεταμένη χρήση ποντικιού (μέθοδος drag and drop)

Έτσι σύμβολα να αντιστοιχίζονται σε στοιχεία του hardware και όχι μόνο στα όρια του PLC αλλά και του HMI editor. Να γίνεται εκτεταμένη χρήση της μεθόδου του graphical engineering .Αυτό σημαίνει ότι όλες οι ενέργειες που απαιτούνται για την διαμόρφωση του συστήματος (ορισμός υλικού, ορισμός δικτύων κ.λ.π.) να γίνεται με τρόπο γραφικό έτσι ώστε να περιορίζονται οι πιθανότητες για λάθη και μπορεί να έχει κάποιος εύκολα μια συνολική εικόνα του έργου.

Τα τροποποιημένα δεδομένα της εφαρμογής πρέπει να ενημερώνονται αυτόματα μέσα σε ολόκληρο το πρόγραμμα. Να διατίθεται λειτουργία συσχέτισης δεδομένων (cross-referencing) που εξασφαλίζει

ότι οι μεταβλητές θα χρησιμοποιούνται με συνέπεια σε όλα τα κομμάτια του έργου και για διάφορες συσκευές. Τα σύμβολα να δημιουργούνται αυτόματα και να συνδέονται με την αντίστοιχη είσοδο/έξοδο. Τα δεδομένα να μπορούν να εισάγονται μόνο μια φορά, ώστε να μην απαιτείται κανένας επιπρόσθετος χειρισμός ορισμού διεύθυνσης και δεδομένων.

Οι χρήστες θα πρέπει να μπορούν να σώσουν διάφορα σημαντικά στοιχεία προγραμμάτων όπως δομικά κομμάτια προγραμμάτων (blocks), μεταβλητές (tags), συναγερμούς (alarms), οθόνες επικοινωνίας με τη διεργασία (HMI screens), ανεξάρτητα κομμάτια προγράμματος (individual modules) καθώς και ολόκληρο πρόγραμμα σταθμού (stations) και να τα προσαρτήσουν, τόσο σε τοπικές, όσο και συνολικές (global) βιβλιοθήκες. Αυτά τα στοιχεία θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν έτσι και πάλι μέσα στο πρόγραμμα του ίδιου έργου ή και σε προγράμματα άλλων έργων. Τα δεδομένα να μπορούν να ανταλλαχθούν μεταξύ διαφορετικών συστημάτων με τη χρήση των συνολικών (global) βιβλιοθηκών.

Πρέπει να ανιχνεύονται αποκλίσεις κατάστασης με άμεση σύγκριση της κατάστασης του online project και του offline, προκειμένου να ανιχνευθούν οι πιθανές διαφορές μεταξύ τους. Οι διαφορές ή τα αντικρουόμενα στοιχεία (conflicts) να απεικονίζονται ξεκάθαρα σε δύο διαφορετικές οθόνες τόσο η online όσο και η offline κατάσταση.

Ο προγραμματισμός της CPU θα πρέπει να μπορεί να γίνει με τις παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού:

- Με διάγραμμα επαφών κατά IEC 61131-3 - LD (Ladder Diagram)
- Με μπλοκ διάγραμμα κατά IEC 61131-3 - FBD (Function Block Diagram)
- Με γλώσσα τύπου PASCAL κατά IEC 61131-3 - ST (Structured Text)

Οι ειδικές προδιαγραφές των PLC είναι οι ακόλουθες:

Μονάδα τροφοδοσίας (Power Supply)

Το τροφοδοτικό θα πρέπει να έχει τα εξής γενικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση εισόδου : 120/230 VAC
- Επιτρεπόμενη τάση εισόδου : 85-132 VAC/ 170 -264VAC
- Τάση εξόδου: 24VDC DC (απαραίτητη για την τροφοδοσία της CPU και των εξωτερικών αισθητηρίων και βοηθητικών relays)
- Επιτρεπόμενη τάση εξόδου : 24VDC +-5%
- Ρεύμα εξόδου στα 24VDC: 5A
- Ρεύμα εισόδου στα 230V: 1,3A
- Συχνότητα γραμμής : 50Hz
- Επιτρεπτή περιοχή συχνότητας : 47..63Hz
- ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και γαλβανική απομόνωση, LED ύπαρξης 24 VDC
- Υπερπήδηση διακοπών δικτύου τροφοδοσίας min 20 ms

Κάρτα ψηφιακών εισόδων

Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων θα πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλήθος: 16
- Τάση εισόδου : Ονομαστική τιμή 24 VDC
- Τύπος: sink/source
- Ονομαστική τάση : 24VDC
- Μεγίστη συνεχώς επιτρεπτή τάση : 30VDC
- Μεγίστη τάση : 35VDC για 0.5sec
- Ελάχιστη τάση για σήμα "1" : 15VDC στα 2.5mA
- Μεγίστη τάση για σήμα "0": 5VDC στα 1mA
- Μόνωση : 500VAC για 1 λεπτό
- Ρύθμιση χρόνου απόκρισης από 0.2 έως 12ms
- Δυνατότητα συλλογής ψηφιακής πληροφορίας μέχρι 500m με μπλενταρισμένο καλώδιο και 300 m χωρίς μπλενταρισμένο καλώδιο

Κάρτα ψηφιακών εξόδων

Οι κάρτες ψηφιακών εξόδων θα πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλήθος:16
- Τύπου : relay
- Εύρος τάσης : από 5 έως 30VDC ή από 5 έως 250VAC
- Μέγιστο συνεχόμενο ρεύμα : 2A
- Μέγιστο ρεύμα : 7A
- Φορτίο Λαμπτήρα 30W DC / 200W AC
- Μόνωση : 1500VAC για 1 λεπτό (πηγίο προς επαφή)
- Αντίσταση μόνωσης : 100Ω
- Απομόνωση μεταξύ ανοιχτών επαφών : 750VAC για 1 λεπτό
- Απόκριση : 10ms max
- Συχνότητα ζεύξεων επαφών : 1HZ
- Αναμενόμενη διάρκεια ζωής : 10.000.000 Open/close κύκλοι χωρίς φορτίο
- Ένδειξη κατάστασης του σήματος της κάθε ψηφιακής εξόδου με LED
- Δυνατότητα αποστολής εντολής μέχρι 150m χωρίς μπλενταρισμένο καλώδιο και 500m με μπλενταρισμένο

Κάρτες αναλογικών εισόδων

Οι κάρτες αναλογικών εισόδων θα πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλήθος: 4
- Τύπος : τάσης +/-10VDC, +/-5VDC, +/-2.5VDC ή ρεύματος 0-20IYIA
- Ανάλυση : 12bits + πρόσημο
- Ακρίβεια : 0.2% πλήρους κλίμακας
- Μέγιστη τάση στην είσοδο : +/-35VDC για τάση ή +/-40mA για ρεύμα
- Δυνατότητα εξομάλυνσης εισόδου σε 4 επίπεδα
- Εμπέδηση : 9MΩ (τάση) 250Ω (ρεύμα)
- Δυνατότητα λήψης σήματος εντολής μέχρι 100m με μπλενταρισμένο καλώδιο twisted pair

Δυνατότητα διάγνωσης μέσω κόκκινου Led για σφάλματα καναλιών

Επίπλέον το PLC θα πρέπει να διαθέτει κάρτα επικοινωνίας RS485 για πρωτόκολλο MODBUS RTU.

3.4.7 Λογισμικό εφαρμογής συστήματος αυτοματισμού

Ο κατασκευαστής του λογισμικού εφαρμογής θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικά ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, για την μελέτη και υλοποίηση συστημάτων βιομηχανικού αυτοματισμού.

Το λογισμικό εφαρμογής αποτελεί τον πυρήνα την αυτοματοποιημένης λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων, και θα πρέπει να σχεδιαστεί και να υλοποιηθεί με γνώμονα την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των μηχανημάτων της εγκατάστασης, και να παρέχει στον χειριστή όλες τις δυνατότητες εποπτείας και παραμετροποίησης του συστήματος.

Η λειτουργία των αντλιών θα πρέπει να πραγματοποιείται αυτόματα με κυκλική εναλλαγή, με βάση την προκαθορισμένη από τον κατασκευαστή στάθμη εκκίνησης και σταματήματος.

Στην οθόνη τοπικών ενδείξεων HMI 7" θα εμφανίζονται όλα τα λειτουργικά στοιχεία του αντλιοστασίου. Κατ' ελάχιστο θα εμφανίζονται:

- Οπτική απεικόνιση της λειτουργικής κατάσταση των αντλιών (κατάσταση OFF, αναμονής, λειτουργίας, βλάβης). Η κατάσταση λειτουργίας θα απεικονίζεται τόσο με χρωματισμό όσο και λεκτικά
- Οπτική απεικόνιση στάθμης υγρού θαλάμου, και απεικόνιση σε γραφική παράσταση ιστορικών καταγραφών
- Οπτική απεικόνιση μετρούμενης παροχής, και απεικόνιση σε γραφική παράσταση ιστορικών καταγραφών
- Καταγραφή και ένδειξη στατιστικών λειτουργίας αντλιών (συνολικός χρόνος λειτουργίας, εκκινήσεις)
- Καταγραφή και ένδειξη συναγερμών

3.4.8 Λογισμικό συλλογής πληροφοριών και εποπτικού ελέγχου (SCADA)

Το σύστημα τηλεδιαχείρισης SCADA θα πρέπει να αποτελεί ένα υπερασύγχρονο εργαλείο κατάλληλο για τις πιο απαιτητικές βιομηχανικές εφαρμογές. Η έκδοση θα πρέπει να υποστηρίζει λειτουργικό σύστημα WINDOWS 10 και WINDOWS 2008 SERVER.

Η εφαρμογή να διακρίνεται για τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Να είναι κατάλληλη για μικρά και μεγάλα συστήματα, χαρακτηριστικό που εξασφαλίζεται από την δυνατότητα επαύξησης του συστήματος και τη δυνατότητα επέκτασης με επιπλέον συμβατές εφαρμογές.

Ανοιχτή αρχιτεκτονική

Να περιέχει :

- Δυνατότητα επικοινωνίας με standard interfaces όπως OLE, DDE, OPC
- Υποστήριξη για βάσεις δεδομένων ODBC, SQL, ORACLE, SYBASE
- Δυνατότητα επικοινωνίας εξωτερικών προγραμμάτων με τα δεδομένα και τις συναρτήσεις.
- Γενικευμένη γλώσσα προγραμματισμού.
- Κανάλια επικοινωνίας με τα περισσότερα PLC της αγοράς.
- Δυνατότητα σύνδεσης στο μέλλον με έτοιμα προγράμματα συντήρησης που διατίθενται σαν add-ons του προγράμματος

Εργονομικές διευκολύνσεις

- Σύγχρονοι τρόποι προγραμματισμού.
- Εύκολη παραμετροποίηση και διασφάλιση της παραμετροποίησης On line.
- Δυνατότητα χρησιμοποίησης πολλών γλωσσών.

Επεκτασιμότητα

- Υποστήριξη εφαρμογών με αριθμό μεταβλητών πάνω από 100K.
- Υποστήριξη υλοποίησης client – server.
- Δυνατότητα μετατροπής των clients σε web servers με εποπτεία όλων των εφαρμογών των servers.
- Δυνατότητα σύνδεσης με συστήματα ERP.
- Δυνατότητα σύνδεσης clients μέσω CLOUD
- Έλεγχος διεργασιών – εύκολος χειρισμός
- Χειρισμοί μέσω mouse, keyboard και touch screen.
- Καταγραφή χειρισμών, παραμέτρων κτλ.
- Υποστήριξη διαφορετικών επιπέδων πρόσβασης (μέχρι και 1000).
- Εναλλαγή οθονών.
- Υποστήριξη πολλών γλωσσών και Ελληνικών.

Σύστημα συναγερμών

Το SCADA να καταγράφει συναγερμούς και συμβάντα σε βάση δεδομένων. Τα κριτήρια απεικόνισης (τύπος συναγερμού, χρονική περίοδος, σημείο εγκατάστασης κτλ) να καθορίζονται από το χειριστή.

Να υπάρχει δυνατότητα παραγωγής ηχητικών συναγερμών και παραμετροποίησης της δομής των συναγερμών.

Η παραγωγή των συναγερμών να γίνεται από:

- Μεμονωμένα bits.
- Υπέρβαση ορίων αναλογικών μεγεθών.
- Ειδικά μηνύματα προερχόμενα από PLC.

Οι συναγερμοί να μπορούν να αναγνωρίζονται μεμονωμένα ή ομαδικά και να παράγεται σήμα αναγνώρισης διαθέσιμο και στο PLC.

Τα αρχεία των μηνυμάτων να μπορούν να εκτυπωθούν με κριτήρια οριζόμενα από το χειριστή.

Ειδοποιήσεις

Το SCADA να διαθέτει την δυνατότητα αποστολής ειδοποιήσεων μέσω SMS και email. Σε κάθε συναγερμό να υπάρχει η επιλογή αποστολής του μέσω SMS και email σε επιλεγμένους χρήστες. Ο κάθε συναγερμός να κατηγοριοποιείται σε ομάδα, έτσι ώστε ο κάθε χρήστης να επιλέγει ποια ομάδα συναγερμών θα λαμβάνει σαν ειδοποίηση SMS και email

Καταχωρήσεις τιμών

Το SCADA να μπορεί να καταγράψει τιμές και αλλαγές μεταβλητών και ψηφιακών καταστάσεων. Η καταγραφή αυτή θα είναι κυκλική ή όταν συμβεί ένα συμβάν σκανδαλισμού. Παράλληλα με την καταγραφή να υποστηρίζεται η παραγωγή και καταγραφή:

- Μέσων τιμών.
- Συνόλων – αθροισμάτων.
- Μέγιστων και ελάχιστων τιμών.
- Αποτελεσμάτων διαφόρων υπολογισμών.
- Ο κύκλος καταγραφής θα ποικίλει από χιλιοστά του δευτερολέπτου μέχρι ένα έτος. Τα ιστορικά στοιχεία θα έχουν τη δυνατότητα απεικόνισης σε πίνακες ή διαγράμματα.

Αναφορές

Το SCADA έχει να τη δυνατότητα απεικόνισης ιστορικών δεδομένων με μεγάλη ποικιλία. Οι μορφές απεικόνισης θα περιλαμβάνουν :

- Ιστορικά στοιχεία σε καμπύλες ή πίνακες.
- Πίνακες συναγερμών.
- Στοιχεία παραμέτρων.

Η εκτύπωση των αναφορών να μπορεί να πραγματοποιηθεί με βάση την ώρα, ένα γεγονός ή με την είσοδο ενός χειριστή στο σύστημα. Επίσης, να υπάρχει η δυνατότητα επιλογής εκτυπωτή για κάθε εργασία εκτύπωσης και καθορισμού των περιεχομένων και των παραμέτρων on line.

Διαχείριση συστήματος

Ο διαχειριστής του συστήματος να επιτρέπει τη διαχείριση της εφαρμογής από περιορισμένο αριθμό χρηστών, τα δικαιώματα των οποίων θα είναι προκαθορισμένα, καθώς αυτοί θα ανήκουν σε ομάδες με κοινά χαρακτηριστικά εξουσιοδοτήσεων. Να υποστηρίζεται η ύπαρξη έως και 128 ομάδων χρηστών με 1000 επίπεδα εξουσιοδοτήσεων (κατά μέγιστο).

Αποθήκευση δεδομένων

Το SCADA να διαθέτει εργαλεία αποθήκευσης αρχείων, μηνυμάτων και αναφορών. Η αποθήκευση να συνοδεύεται και με διαγραφή των στοιχείων από τη βάση δεδομένων. Η εκτέλεση να μπορεί να γίνεται αυτόματα και κατόπιν σχετικής εντολής. Τα εξαγόμενα δεδομένα να διατίθενται σε csv format, έτσι ώστε να επιτρέπεται η ανάγνωση και επεξεργασία τους από άλλες, εξωτερικές εφαρμογές. Τα δεδομένα αυτά να μπορούν να εισαχθούν και πάλι στη βάση του SCADA εφόσον υπάρχει αντίστοιχο αίτημα χειριστή.

Ακόμη, το SCADA να συμπεριλαμβάνει το λογισμικό Microsoft SQL Server για μεγαλύτερη αξιοπιστία στην διαχείριση της βάσης δεδομένων.

Αρχεία χρηστών

Τα αρχεία χρηστών να είναι ειδικά αρχεία στα οποία καταχωρούνται δεδομένα υπό μορφή καταγραφών. Οι μεταβλητές να μπορεί να είναι εσωτερικές ή εξωτερικές. Να παρέχεται δηλαδή η δυνατότητα αποστολής και λήψης δεδομένων με το PLC.

Η διαδικασία ενημέρωσης των στοιχείων των οθονών του SCADA να πραγματοποιείται μόνον όταν αλλάζει η τιμή μίας μεταβλητής (tag) έτσι ώστε η εφαρμογή να είναι ταχύτατη ακόμη και σε περιπτώσεις διαχείρισης πλήθους μεταβλητών που υπερβαίνει το ένα εκατομμύριο.

Σε ότι αφορά στο λογισμικό εφαρμογής του συστήματος, αυτό θα αναπτυχθεί με τις ακόλουθες βασικές προδιαγραφές:

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

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

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

Θα υπάρχει παραμετροποίηση των σεναρίων λειτουργίας (πχ χρόνοι λειτουργίας και παύσης, στάθμες εκκίνησης και σταματήματος, κλπ), που θα γίνεται με την βοήθεια φιλικών οθονών και menu

επιλογών και να περιέχουν επιπλέον προειδοποιήσεις ή αποτροπές για εισαγωγής μη επιτρεπτών τιμών .

Στο λογισμικό θα είναι δυνατόν να ενσωματωθούν και μελλοντικά στοιχεία της εγκατάστασης, καθώς και μελλοντικές οθόνες αν αυτό χρειαστεί καθώς το πακέτο που θα εγκατασταθεί στο κεντρικό σύστημα ελέγχου θα είναι development.

Θα διαθέτει πλούσια λειτουργία γραφικών παραστάσεων με γραφήματα πραγματικού χρόνου και ιστορικά (real time and historical trending).

Θα πραγματοποιείται επεξεργασία των καταγεγραμμένων μετρήσεων της βάσης δεδομένων για την κατάλληλη εποπτική παρουσίαση στον χειριστή, όπως και παραγωγή ημερήσιων, εβδομαδιαίων, ετήσιων αναφορών σχετικά με διάφορα μετρούμενα στοιχεία.

Προειδοποίηση χειριστή (alarms): Πληροφορία που σχετίζεται με σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού προς τον χειριστή θα φαίνονται πάντα σε κάποια συγκεκριμένη περιοχή της οθόνης και να καταγράφονται σε εκτυπωτή. Επιπλέον θα συντηρείται μια λίστα με τα τελευταία σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού (ο αριθμός των μηνυμάτων που θα εμφανίζονται θα είναι προγραμματιζόμενος), με δυνατότητα ταξινόμησης τους ανάλογα με την χρονολογική σειρά εμφάνισης, το είδος, την κατάσταση (ενεργό ή όχι) κλπ. Όλα τα παραπάνω σήματα θα αποθηκεύονται στην βάση για περαιτέρω επεξεργασία.

Θα διαθέτει λειτουργία εντολής χειροκίνητης, αυτόματης ή παύσης λειτουργίας των κινητήρων μέσω virtual επιλογικού διακόπτη.

Όλα τα μετρούμενα στοιχεία να καταγράφονται σε βάση δεδομένων SQL server, έτσι παρέχεται η δυνατότητα ανάκτησης ιστορικών δεδομένων όπως:

Γραφική απεικόνιση αναλογικών μετρήσεων στάθμης και πίεσης.

Αναφορά στατιστικών αναλογικών μετρήσεων (μετρούμενη τιμή, μέγιστες και ελάχιστες τιμές, μέσοι όροι) για χρονικό διάστημα επιλογής του χρήστη.

Αναφορά στατιστικών λειτουργίας κινητήρων (ημερήσιες εκκινήσεις, ημερήσιος χρόνος λειτουργίας, μέγιστες και ελάχιστες τιμές, μέσοι όροι) για χρονικό διάστημα επιλογής του χρήστη.

3.4.9 Οθόνη τοπικών ενδείξεων

Οι οθόνες τοπικών ενδείξεων και χειρισμών θα τοποθετηθούν στο ΤΣΕ του αντλιοστασίου για να προσφέρουν τη δυνατότητα βασικών χειρισμών ελέγχου του εξοπλισμού των τοπικών σταθμών αυτών. Για τον λόγο αυτό η οθόνη αυτή θα είναι τοποθετημένη στην εμπρόσθια όψη του πίνακα επί της πόρτας, ώστε να διευκολύνεται η ανάγνωση και οι χειρισμοί να γίνονται χωρίς να είναι απαραίτητο να ανοίξει κάποιος την πόρτα του πίνακα.

Επιπρόσθετα για κάθε θυρόφραγμα θα έχει:

- Ένδειξη βλάβης
- Ενεργοποίηση θερμικού
- Ένδειξη ενεργοποίησης τερματοδιακοπών

- Ένδειξη μέτρησης σταθμόμετρου

Η οθόνη θα είναι τύπου TFT αφής 60.000 χρωμάτων τουλάχιστον και θα δεχόταν τροφοδοσία 24V DC. Όσον αφορά τον τρόπο επικοινωνίας με λοιπό εξοπλισμό, η οθόνη θα διαθέτει τη δυνατότητα επικοινωνίας μέσω Ethernet ή/και RS485

Ακόμη θα πρέπει να πληρούν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Χωρητικότητα μνήμης τύπου Flash/RAM: 10MB
- Μέγεθος οθόνης 7" τουλάχιστον
- Ανάλυση οθόνης 800 x 480
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0 oC... +40 oC
- Μέγιστη σχετική υγρασία: 90%
- Βαθμός προστασίας ο IP65 μπροστινό μέρος, ο IP20 οπίσθιο μέρος
- MTBF backlight (25 oC): 15.000 ώρες
- Πιστοποιητικά συμμόρφωσης: CE, cULus

3.4.10 Μεταδότης στάθμης υπερήχων

Στον τοπικό σταθμό δεξαμενής θα εγκατασταθεί μεταδότης στάθμης υπερήχων για την μέτρηση της στάθμης της δεξαμενής. Ο μεταδότης στάθμης υπερήχων θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Συνεχής μέτρηση στάθμης έως 12 μέτρα
- Ενσωματωμένη οθόνη και προγραμματισμός μέσω τοπικών κομβίων
- Προγραμματισμός μέσω HART
- Λειτουργία Auto False Echo Suppression για αποφυγή λανθασμένης μέτρησης σταθερών σημείων
- Δυνατότητα παραμετροποίησης μέσω Bluetooth και εφαρμογής κινητού
- Ακρίβεια μέτρησης: 0.15%
- Ενσωματωμένος μετρητής θερμοκρασίας για αντιστάθμιση μέτρησης στάθμης σε μεταβολές θερμοκρασίας
- Σήμα εξόδου: HART, 4-20mA current loop
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -40 °C έως +80 °C
- Ο μεταδότης θα διαθέτει τα ακόλουθα πιστοποιητικά:
- EN 10204
- ATEX II 1G Ex ia IIC T4 Ga, Ta = -40 °C έως +80 °C;
- UKEX II 1G Ex ia IIC T4 Ga, Ta = -40 °C έως +80 °C;
- IECEx Ex ia IIC T4 Ga, Ta = -40 °C έως +80 °C;
- EAC Ex 0Ex ia IIC T4 Ga, IP67/IP68;
- SABS Ex ia IIC T4 Ga, Ta = -40 °C έως +80 °C

Ο μεταδότης στάθμης υπερήχων θα είναι τύπου compact, δηλαδή ο αισθητήρας θα είναι ενσωματωμένος στην κεντρική μονάδα (μεταδότη).

3.4.11 Διάταξη ασύρματης επικοινωνίας

Ο απαιτούμενος δικτυακός και τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός των ΤΣΕ θα πρέπει να πληροί κατ' ελάχιστο τα εξής:

- Ο δρομολογητής θα έχει δυνατότητα τουλάχιστον 4 ανεξάρτητων συνδέσεων δικτύου (LAN 10/100/1000 Ethernetports) με δυνατότητα ανεξάρτητης διευθυνσιοδότησης σε κάθε μία από τις υπάρχουσες θύρες
- Ο δρομολογητής θα πρέπει να έχει τουλάχιστον μία θύρα USB η οποία να είναι τύπου A και fullsized
- Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα κρυπτογραφημένης σύνδεσης ιδιωτικού εικονικού δικτύου με επιλογή πρωτοκόλλου τουλάχιστον L2TP ή PPTPLayer 2 over TCR ή UDP.
- Μνήμη τουλάχιστον 256 MB Ram
- Ο δρομολογητής ή ο συνδυασμός του με τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό όπως 3G/4G modems θα πρέπει να συνδεθεί με τα ελληνικά δίκτυα κινητής τηλεφωνίας σε συχνότητες:
 - DD800/900/1800/2100/2600
 - UMTS: 900/2100
 - GSM: 850/900/1800/1900
- Πρέπει να μπορεί να υποστηρίξει ταχύτητες έως και 4G/LTE cat4.
- Δυνατότητα χρήσης επιπλέον κεραιών (τουλάχιστον 2) για ενίσχυση του σήματος της κινητής τηλεφωνίας σε περίπτωση κακής κάλυψης από τον πάροχο
- Το πακέτο δρομολογητή-modem πρέπει να έχει διαγνωστικές λυχνίες τουλάχιστον για την κατάσταση λειτουργίας και θυρών.
- Τάση λειτουργίας: 8-30 VDC
- Υποστήριξη PoE in
- Υποστήριξη PoE out

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 ή νεότερο του οίκου κατασκευής.

3.4.12 Τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας (DC/UPS)

Κάθε πίνακας αυτοματισμού θα διαθέτει μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος, ώστε ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής να συνεχίζει να λειτουργεί ακόμη και μετά από διακοπή της τροφοδοσίας λόγω χειρισμού ή βλάβης. Η μονάδα αυτή θα είναι compact, θα τοποθετείται σε ράγα πλησίον του PLC και θα στηρίζει την συνεχή τάση τροφοδοσίας του PLC στα 24VDC. Για το λόγο αυτό θα είναι συνδεδεμένη στην έξοδο του τροφοδοτικού του PLC. Ειδικότερα, όταν η τάση εισόδου

της μονάδας του UPS πέσει κάτω από ένα όριο ασφαλείας, το οποίο θα έχει προεπιλεγεί, τότε μέσω άμεσης ηλεκτρονικής σύνδεσης με τους συσσωρευτές θα παρέχεται στήριξη της τάσης τροφοδοσίας. Ακόμη, η μονάδα αυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα:

- Εύρος τάσης εισόδου: 22-29 VDC
- Όριο τάσης σύνδεσης μπαταρίας: ρυθμιζόμενο με DIP διακόπτες στην περιοχή 22-25,5 VDC με διακριτά βήματα των 0,5 V
- Τάση εξόδου: 24 VDC
- Ρεύμα εξόδου ≥ 5 A ανάλογα και με το τροφοδοτικό που χρησιμοποιείται και τις απαιτήσεις του συνδεδεμένου εξοπλισμού
- Βαθμός απόδοσης $\geq 95\%$
- Προστασία αναστροφής πολικότητας της τάσης εισόδου και των συσσωρευτών
- Προστασία υπερφόρτισης
- LEDs και επαφές σηματοδότησης κανονικής ή μη λειτουργίας, μπαταρία OK, alarm μπαταρίας (μπαταρία όχι φορτισμένη), μπαταρία φορτισμένη κάτω από 85%, μπαταρία φορτισμένη πάνω από 85%
- Προστασία βραχυκυκλώματος με ενσωματωμένη ασφάλεια 16A
- Αυτόματη αποσύνδεση αν η τάση πέσει κάτω των 19V
- Επιτήρηση τάσης συσσωρευτών και ένδειξη για αλλαγή αυτών
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0-+40 0C
- Βαθμός προστασίας IP20 (κατά EN60529)
- Πιστοποίηση EMC κατά EN55022, EN 61000-6-2
- Πιστοποίηση κατά CE και UL(CSA)

Οι συσσωρευτές της μονάδας UPS που θα προσφέρουν την στήριξη της τάσης θα μπορούν να τοποθετηθούν και αυτοί σε ράγα και θα έχουν χαμηλό ρυθμό αυτοεκφόρτισης της τάξης του 3% περίπου μηνιαίως στους 20 0C. Θα είναι κλάσης προστασίας III και θα ασφαλίζονται έναντι βραχυκυκλώματος με ασφάλεια 20A, ενώ θα μπορούν να προσφέρουν αυτονομία λειτουργίας στο διασυνδεδεμένο εξοπλισμό τουλάχιστον μίας ώρας (1h).

3.5 ΗΜ5 – Ηλεκτρική εγκατάσταση

3.5.1 Πίνακες τύπου ερμαρίου

Οι πίνακες θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 400/230 V - 50 HZ, τύπου Ερμαρίου και θα παρέχουν προστασία τουλάχιστον IP 54 σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 40050 και IEC 144. Η προστασία αυτή θα επιτευχθεί με τη στεγανοποίηση του ερμαρίου, των εισόδων των κυκλωμάτων και της πόρτας του πίνακα με τη βοήθεια κατάλληλων παρεμβυσμάτων από πλαστικό ή ορείχαλκο. Ο κάθε ηλεκτρικός πίνακας θα είναι μεταλλικός επαρκών διαστάσεων ώστε να χωρούν όλα τα όργανα διακοπής και προστασίας των κυκλωμάτων και αυτοματισμού – ελέγχου και ο οποίος θα φέρει οπές με κατάλληλους στυπιοθλίπτες για την είσοδο καλωδίων.

Ο κάθε πίνακας θα εξοπλιστεί με τα όργανα προστασίας και χειρισμού των κυκλωμάτων ισχύος όπως και θα συνδεθεί προς τον πίνακα αυτοματισμού Τοπικού Σταθμού Ελέγχου

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά τους να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις για την άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους.

Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα

Η πόρτα του πίνακα θα λειτουργεί ως πλαίσιο χειρισμού των θυροφραγμάτων που θα τοποθετηθεί στο μπροστινό μέρος του πίνακα. Η πόρτα θα κατασκευαστεί από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο πάχους 2.0 mm και θα έχει κλειδαριά ασφαλείας, θα είναι στεγανή και θα έχει της εξής τουλάχιστον δυνατότητες:

1. Διακόπτη επιλογής με κλειδί ασφαλείας. Με τον επιλογέα θέσης αυτόν θα είναι δυνατή η επιλογή:
 - **Τοπικός χειρισμός.** Στη θέση αυτή ο χειρισμός του θυροφράγματος δεν γίνεται αυτόματα αλλά μόνον τοπικά με την χρήση κομβίων χειρισμού.
 - **Θέση Ο.** Στη θέση αυτή δεν είναι δυνατή καμία κίνηση του θυροφράγματος.
 - **Τηλεχειρισμός.** Στη θέση αυτή ο χειρισμός του θυροφράγματος γίνεται μόνον από τον πίνακα ελέγχου αυτόματης λειτουργίας.
2. Κομβία (μπουτόν) χειρισμού για το άνοιγμα - κλείσιμο ή στάση του θυροφράγματος.

Κάτω από τους διακόπτες, τα κομβία, τις ενδεικτικές λυχνίες κλπ. θα τοποθετηθούν πινακίδες με ανάγλυφα κεφαλαία γράμματα, που θα γράφουν στην Ελληνική γλώσσα τη λειτουργία που έкаστο από αυτά επιτελεί.

Στο εσωτερικό μέρος της πόρτας, μέσα σε ζελατίνα, θα υπάρχει σχεδιάγραμμα με την συνδεσμολογία του πίνακα, τόσο για το κύκλωμα ισχύος όσο και για το κύκλωμα αυτοματισμών.

Εσωτερική συνδεσμολογία

Γενικά για την διαστασιολόγηση των ζυγών θα ακολουθηθεί το DIN43670, DIN43671 και για την διαστασιολόγηση των καλωδιώσεων το IEC 439-1.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες επικασσιτερωμένες μπάρες που θα έχουν επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Η χρησιμοποίηση καλωδίων για την εσωτερική διανομή επιτρέπεται μόνο στους μικρούς πίνακες με ονομαστική ένταση γενικού διακόπτη μικρότερη ή ίση με 40 A.

Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθός τους θα έχουν ζυγό (μπάρα) ουδετέρου με πλήρη διατομή και ζυγό γείωσης.

Επειδή δεν είναι δυνατόν να είναι γνωστή από τώρα η σειρά με την οποία θα φθάνουν τα κυκλώματα στην πάνω και κάτω πλευρά του πίνακα, θα πρέπει να αφηθεί χώρος 5 cm τουλάχιστον ανάμεσα στις κλέμμες και στην πλευρά των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δε θα ανοιχτούν τρύπες αλλά μόνο θα κτυπηθούν (KNOCK OUTS) ώστε να μπορούν να ανοιχτούν αυτές μετά με ένα απλό κτύπημα. Σημειώνεται ότι θα κτυπηθούν τρύπες τόσο για τις εφεδρικές γραμμές όσο και για την τροφοδοτική γραμμή κάθε πίνακα.

Μέσα στους πίνακες θα υπάρχουν σε συνεχή σειρά κλέμμες ράγας για την σύνδεση των κυκλωμάτων ισχύος και των αυτοματισμών. Στις κλέμμες θα οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσης ο ουδέτερος και η γείωση κάθε κυκλώματος. Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο σε κλέμμες και μάλιστα συνεχόμενες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Στην περίπτωση που απαιτούνται περισσότερες από μία σειρά κλέμμες, η δεύτερη σειρά θα τοποθετηθεί κάτω από την πρώτη σε απόσταση μεγαλύτερη ή το πολύ ίση με το βάθος του πίνακα. Η εσωτερική διανομή για τη δεύτερη σειρά κλέμμες θα γίνει στην κάτω πλευρά τους ώστε η πάνω πλευρά τους να είναι ελεύθερη για τη σύνδεση των αγωγών των κυκλωμάτων.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων με τα όργανα των πινάκων θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών με τρύπα στη μέση (παπουτσάκια) που θα προσαρμοσθούν στα άκρα τους.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σημάνσεως των φάσεων, ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (π.χ. R αριστερά, S μέση και T δεξιά) και το ίδιο χρώμα. Επίσης τα δύο άκρα των καλωδίων ή αγωγών της εσωτερικής διανομής θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς.

Βαφή Πινάκων

Όλο το μεταλλικό μέρος των πινάκων θα υποβληθεί σε ηλεκτροστατική βαφή πάχους τουλάχιστον 50μm. Προτεινόμενη απόχρωση RAL 7032.

3.5.2 Αυτόματοι διακόπτες χαμηλής τάσης κλειστού τύπου

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι, κατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 60947-3, IEC 60947-4-1 και IEC 61000 ή σύμφωνα με τους

αντίστοιχους κανονισμούς τυποποίησης και παράλληλα να συμμορφώνονται με τις «Οδηγίες Χαμηλής Τάσης» (LVD) n° 73/23 EEC και την «Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας» (EMC) n° 89/336 EEC της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Λειτουργικά χαρακτηριστικά

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

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 500 V DC για ονομαστικά ρεύματα μικρότερα ή ίσα των 250 A και 750 V DC για ονομαστικά ρεύματα μέχρι τα 1.000 A.

Αυτόματοι διακόπτες με ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης λειτουργίας μέχρι τα 800 A λειτουργίας πρέπει να είναι διαθέσιμοι για ειδικές εφαρμογές 1.150 V AC και 1.000 V DC (για την 3πολική και την 4πολική έκδοση).

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν αντοχή σε κρουστική τάση, τουλάχιστον 8 kV για ονομαστικά ρεύματα μεγαλύτερα ή ίσα από 160 A.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν ονομαστική τάση μόνωσης 1.000 V AC για ονομαστικά ρεύματα ίσα ή μεγαλύτερα από 160 A.

Το ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης παροχής πρέπει να είναι μεταξύ 160 A και 3.200 A, με ρυθμίσεις προστασιών ξεκινώντας από 1 A.

Σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-2 (παρ. 4.4), ξεκινώντας από ονομαστικό ρεύμα 400 A οι αυτόματοι διακόπτες πρέπει να ανήκουν στη κατηγορία χρήσης B.

Οι αυτόματοι διακόπτες πρέπει να είναι διαθέσιμοι σε διαφορετικές εκδόσεις ως προς την δυνατότητα απόζευξης σε βραχυκύκλωμα ξεκινώντας από 16 kA έως και 200 kA στα 380/415 V AC.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να λαμβάνουν τροφοδοσία είτε από τους επάνω είτε από τους κάτω ακροδέκτες, χωρίς να μειώνονται οι επιδόσεις τους και να τίθεται σε κίνδυνο η λειτουργία τους.

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

Το πλήθος των μηχανικών χειρισμών μέχρι τα 250 A πρέπει να είναι 25.000 και των ηλεκτρικών.

Αντίστοιχα για τους διακόπτες μέχρι τα 3.200 A το πλήθος των μηχανικών χειρισμών πρέπει να κυμαίνεται από 10.000 έως 20.000 και των ηλεκτρικών από 7.000 έως 2.000, ανάλογα με το μέγεθος και την ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος του διακόπτη.

Συνθήκες περιβάλλοντος

Οι συνθήκες περιβάλλοντος των διακοπών θα πρέπει να είναι οι ακόλουθες:

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

Θερμοκρασία αναφοράς για τη ρύθμιση του θερμικού στοιχείου της θερμομαγνητικής λειτουργίας: +40°C.

Μέγιστη σχετική υγρασία: 98%.

Μέγιστο υψόμετρο: 2.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας χωρίς επανακαθορισμό των ονομαστικών μεγεθών, 5.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας με επανακαθορισμό των ονομαστικών μεγεθών.

Καταλληλότητα για χρήση σε θερμό και υγρό περιβάλλον, σύμφωνα με τις οδηγίες των νηογνωμόνων και το διεθνές πρότυπο IEC 60068-2-30.

Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να εγγυώνται την πλήρη απομόνωση μεταξύ των κυκλωμάτων ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων, σύμφωνα με την τεχνική της διπλής απομόνωσης.

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

Η λειτουργία και ο μηχανισμός του διακόπτη είναι ανεξάρτητα από την πίεση που ασκείται στο γλωσσίδιό του και την ταχύτητα χειρισμού.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να εξασφαλίζουν απομόνωση του κυκλώματος σύμφωνα με την παρ. 7.2.7 του προτύπου IEC 60947-2.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να είναι 3πολικό ή 4πολικό και να διατίθενται στις παρακάτω εκδόσεις: σταθερού, βυσματωτού και συρομένου τύπου.

Για τα εμπρόσθια τμήματα των αυτομάτων διακοπών πρέπει να είναι εξασφαλισμένος ο βαθμός προστασίας τουλάχιστον έως IP 54 (αυτόματοι διακόπτες που εγκαθίστανται σε πίνακες με περιστροφικό χειριστήριο).

Διατάξεις προστασίας

Θερμομαγνητικές διατάξεις προστασίας

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

Μαγνητική μόνο, διάταξη προστασίας

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

Εξαρτήματα

Για τους διακόπτες διατίθεται πλήθος μηχανικών και ηλεκτρικών εξαρτημάτων όπως ακροδέκτες, εξαρτήματα για τοποθέτηση σε ράγα, περιστροφικά χειριστήρια, βοηθητικές επαφές, πηνία εργασίας κ.α.. Ειδικότερα οι μηχανικές μανδάλωσεις πρέπει να είναι διαθέσιμες για όλη τη σειρά αυτοματων διακοπών ακόμα και ανάμεσα σε διακόπτες με διαφορετικά μεγέθη. Όλοι οι διακόπτες πρέπει να

μπορούν να εξοπλιστούν με εξαρτήματα κλειδώματος με λουκέτα, τόσο στην ανοικτή όσο και στην κλειστή τους θέση.

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

3.5.3 Μικροαυτόματοι ράγας (αυτόματες ασφάλειες)

Οι αυτόματες ασφάλειες θα είναι κατάλληλες για κτιριακή και βιομηχανική χρήση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60898 και IEC 60947-2.

Οι αυτόματες ασφάλειες θα είναι κατάλληλες για ονομαστική τάση 230 V – 400 V σε 50 Hz, με ισχύ διακοπής I_{cu} τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη στα σχέδια σύμφωνα με IEC 60947-2 ή 6000 A (400 V) σύμφωνα με IEC 60898.

Οι διακόπτες θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0641 και 0643, με χαρακτηριστικά διακοπής καμπύλης «C» (κατά IEC / EN 60898):

- για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών καμπύλων «C»
- για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων καμπύλων «D»

Θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 5 - 14 φορές την ονομαστική για τις τύπου «C» και 10 - 20 φορές την ονομαστική για τις τύπου «D». Στην πρόσοψη του μηχανισμού θα υπάρχει διαφανής θήκη για την τοποθέτηση ετικέτας ταυτοποίησης για την αναγνώριση του κυκλώματος, ακόμη και μετά την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Οι ακροδέκτες των αυτόματων ασφαλειών θα είναι τύπου μπόρνας, και θα διαθέτουν οδηγό εξασφαλίζοντας εύκολη, σίγουρη και ασφαλή καλωδίωση χωρίς να αφήνουν περιθώρια λανθασμένης ή χαλαρής σύνδεσης.

Στο κάτω μέρος θα είναι δυνατή η γεφύρωση με διχαλωτή κτένα αφήνοντας ελεύθερο τον ακροδέκτη για σύνδεση επιπλέον καλωδίου. Περονωτή κτένα γεφύρωσης θα μπορεί να συνδεθεί είτε από πάνω είτε από κάτω.

Επιπλέον, θα είναι αδύνατη η επαφή με τα ενεργά σημεία των μηχανισμών, προσφέροντας απόλυτη ασφάλεια ακόμα και με τη χρήση κτένας γεφύρωσης (βαθμός προστασίας IP2x).

Οι αυτόματες ασφάλειες θα διαθέτουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση	230/400 V
Ονομαστική συχνότητα	50/60 Hz
Τάση λειτουργίας (50/60 Hz) +/- 10%	240/415 V
Τάση μόνωσης U_i	500 V
Αντοχή σε κρουστική υπέρταση U_{imp}	6 kV

Αντοχή	20.000 μηχανικοί χειρισμοί
	10.000 ηλεκτρικοί χειρισμοί

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω σε κάθε προϊόν ατομικά, όπως επίσης και επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Οι αυτόματες ασφάλειες θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο κατασκευής.
- Πιστοποιητικό συμφωνίας με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60947-2 και IEC 60898 από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης (π.χ. VDE, NF, κλπ).

3.5.4 Αυτόματοι διακόπτες διαρροής

Για την προστασία εγκαταστάσεων και συσκευών από υπερφόρτιση ή βλαβών έναντι διαρροής προς γη θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι διακόπτες διαρροής (διαφυγής έντασης). Θα ενεργοποιούνται με βάση το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδετέρου. Θα πρέπει να μετρούν τα εναλλασσόμενα και παλμικά συνεχή ρεύματα (CBR, τρόπος κατασκευής A κατά IEC 60947-2).

Θα είναι τύπου HPI και θα παρέχουν διαφορική προστασία τύπου A, η οποία περιλαμβάνει κατάλληλο φίλτρο και βαρίστορ ώστε να αποφεύγονται οι άσκοπες διακοπές λόγω μεταβατικών φαινομένων και ρευμάτων αρμονικών. Θα είναι επίσης κατάλληλοι για θερμοκρασίες έως -25 0C.

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC / EN 61009-1. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό και η σήμανσή του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Τα χαρακτηριστικά για κάθε συσκευή θα πρέπει να φαίνονται σε μονογραμμικό διάγραμμα σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο: αριθμός πόλων, ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας, ονομαστικό ρεύμα διαρροής.

Η ονομαστική τιμή της ικανότητας διακοπής και αποκατάστασης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 1,5 kA τόσο για ρεύμα βραχυκύκλωσης ενεργών αγωγών (Im) όσο και για ρεύμα βραχυκύκλωσης γης (IDm).

Τα ονομαστικά υποθετικά ρεύματα βραχυκύκλωσης (Inc και IDc) πρέπει να είναι μεγαλύτερα ή ίσα με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης (Isc σύμφωνα με το IEC 60364). Ο κατασκευαστής πρέπει να εγγυάται ότι αυτές οι τιμές δεν διαφέρουν από την ονομαστική ικανότητα διακοπής του μικροαυτόματου διακόπτη που παρέχει προστασία έναντι βραχυκυκλώματος στο διακόπτη διαρροής.

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να αφοπλίζουν για ρεύματα σφάλματος με DC συνιστώσες (τύπος A σύμφωνα με το IEC 60755). Το ίδιο απαιτείται για διακόπτες διαρροής που βρίσκονται μετά από UPS.

Οι διακόπτες διαρροής μπορεί να παρεμβαίνουν στην λειτουργία του διακόπτη είτε μηχανικά είτε ηλεκτρικά. Θα πρέπει να διακρίνονται από:

Απλότητα στην συναρμολόγηση.

Ύπαρξη πλήκτρου δοκιμής απόζευξης (test), ώστε να είναι εφικτός ο έλεγχος λειτουργίας της μονάδας.

Ύπαρξη οπτικής ένδειξης (LED ή άλλης), η οποία καθιστά εφικτή την οπτική επιτήρηση της μονάδας.

Ύπαρξη βοηθητικής επαφής συναγερμού, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα συνεργασίας με σύστημα αυτοματισμού.

Η λειτουργία της μονάδας δεν πρέπει να επηρεάζει τις ιδιότητες λειτουργίας του διακόπτη ισχύος με τον οποίο συνεργάζεται η μονάδα.

Ονομαστική τάση λειτουργίας της μονάδας 230V AC ή 400V AC.

Διαφορικό ρεύμα διαρροής 30 mA, 300 mA ή 500 mA σταθερό ή ρυθμίσιμο (ανάλογα την απαίτηση προστασίας) ως εξής:

α) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μέχρι 160 A: 0...50 mA,

β) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μεγαλύτερη από 160 A: 0...3 A.

Άμεση ενεργοποίηση ή ρύθμιση χρονικής καθυστέρησης (ανάλογα την απαίτηση προστασίας) ως εξής:

α) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μέχρι 160 A: 0...0,5 sec,

β) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μεγαλύτερη από 160 A: 0...1 sec.

Επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο κατασκευής.
- Πιστοποιητικό συμφωνίας με το πρότυπο IEC 61008 από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης (π.χ. VDE, NF, κλπ).

3.5.5 Ασφάλειες κοχλιωτές

Θα είναι από πορσελάνη σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN και VDE και συγκεκριμένα:

- βάση DIN 49320 και 49323
- πώμα DIN 49360 και 49365
- φυσίγγιο 49360 και VDE 0635

για ονομαστική ένταση μέχρι 100 A. Ικανότης διακοπής 70 KA, με τάση 380 V AC και συντελεστή ισχύος μεγαλύτερο από 0,1.

3.5.6 Ραγοδιακόπτες 25 μέχρι 100 A

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες σε κυκλώματα έντασης έως 63A. Η τοποθέτησή τους θα επιτυγχάνεται με σύστημα μηχανικής μανδαλώσεως επί καταλλήλων ραγών στήριξης.

Θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις με τους μικροαυτόματους ράγας. Προς διάκρισή τους στη μετωπική πλευρά θα φέρουν το σύμβολο του αποζεύκτη.

Το κέλυφός τους θα είναι από συνθετική ύλη.

Θα είναι ονομαστικής τάσης 400V AC, ονομαστικής έντασης μέχρι 100 A σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 408 και IEC669-1, BS5419 και VDE 0660.

3.5.7 Ενδεικτικές λυχνίες

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.

3.5.8 Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνίων

Θα είναι τύπου μινιόν ονομαστικής έντασης 2A.

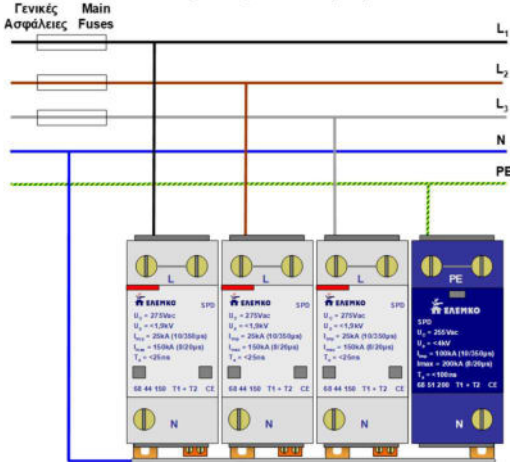
3.5.9 Ηλεκτρονικά πολυόργανα

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.

3.5.10 Απαγωγοί κεραμικών ρευμάτων

Απαγωγοί κεραμικών ρευμάτων σύνθετης σταθμής προστασίας T1 + T2 <u>ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 44 150 ή ισοδύναμου</u>	
Απαγωγοί συνδυασμένης προστασίας T1+T2, εργαστηριακά δοκιμασμένοι με ηλεκτρικές δοκιμές class I + II βάσει των προτύπων ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1. Προβλέπεται να εγκατασταθούν μεταξύ των Ζωνών Αντικεραυνικής Προστασίας (ΖΑΠ) 0 _A έως και 2 προσφέροντας προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές κατηγορίας VI, III και II βάσει του IEC 60364-4-443 έχοντας στάθμη προστασίας $\leq 2,5kV$. Θα πρέπει να συνεργάζονται με απαγωγούς T2 και T3 χωρίς την χρήση στοιχείων συνεργασίας βάσει του IEC 61643 – 12.	
Τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1	
Αριθμός Πόλων	1
Μέγιστη τάση λειτουργίας, UN	440V AC (50Hz)
Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης, Iimp 10/350μs	25kA (1 πόλος)

Στάθμη προστασίας, U_p	$\leq 1,5kV$
Χρόνος απόκρισης, t_A	$\leq 25ns$
Αντοχή σε TOV *	$>1453V_{ac}$, 200ms
Σύνδεση σε δίκτυα	TN και TT
Ικανότητα σε ρεύμα βραχυκυκλώματος	25kA/50Hz
Μέγιστη ασφάλεια	$<160A$ gL
Διαστάσεις	90x64x35mm
Υποδοχή ακροδεκτών	35mm ²
Στάθμη προστασίας περιβλήματος	IP 20
Στήριξη σε ράγα	DIN – 3 (TS-35/EN50022)
Πρότυπα	ΕΛΟΤ EN 61643 – 11, IEC 61643 – 1
Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών	
Συνδεσμολογία Απαγωγού 	
*Με την χρήση του απαγωγού ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 51 200 ή 68 71 100 ή ισοδύναμων για την σύνδεση N-PE	

3.5.11 Απαγωγοί κρουστικών ρευμάτων T3

Η Συνδεσμολογία που προτείνεται είναι η 3+1 η οποία είναι κατάλληλη τόσο για TN συστήματα όσο και για TT (εικόνα 7) . Συγκεκριμένα θα τοποθετηθούν:

Μεταξύ των τριών φάσεων και του ουδετέρου (L-N)

Τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα MOV (ημιαγωγός) τύπου T2, ο οποίος έχει τη δυνατότητα να παρέχει δευτερεύουσα προστασία (W, "class II" test σε κυματομορφή 8/20μsec: 10kA ανά πόλο), λεπτή προστασία ηλεκτρονικών κυκλωμάτων (U_{oc} , "class III" test σε κυματομορφή 1,2/50μsec: 10kV σε ρεύμα 5kA κυματομορφής 8/20μsec) και χαμηλής στάθμης προστασίας $U_p < 1,45kV$ *Μεταξύ ουδετέρου και γείωσης (N-PE)*

Ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα GDT (σπινθηριστής) τύπου ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει δευτερεύουσα προστασία (W, "class II" test σε κυματομορφή 8/20μsec: 20kA ανά πόλο)

Η στήριξη των απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN και η γείωσή τους θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης. Αντοχή σε TOV(3+1): 1453Ω, 50Hz.

Μονοπολικοί Απαγωγοί κρουστικών ρευμάτων T3 10T3, 230V / 50Hz

ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 44 112 ή ισοδύναμου

Μονοπολικοί απαγωγοί κρουστικών ρευμάτων 10T3 τεχνολογίας ημιαγωγών (με αποσπώμενο ενεργό στοιχείο) με χρόνο απόκρισης σε τιμές μικρότερες των 25ns παρέχοντας χαμηλή στάθμη προστασίας. Οι απαγωγοί 10T3 ημιαγωγικού τύπου θα έχουν περάσει με επιτυχία τις δοκιμές του Ευρωπαϊκού Προτύπου EN 61643-11 και διεθνούς IEC 61643-1 class III και κατατάσσονται στον τύπο T3 παρέχοντας λεπτή προστασία σε ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα που ανήκουν στην κατηγορία I, σύμφωνα με το IEC 60364-4-44 καθώς και υψηλή αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) ακόμα και για σφάλματα στη MT για χρόνο >200ms (TOV withstand >1453Vac). Μπορούν να εγκατασταθούν στον κεντρικό πίνακα παροχής από το δίκτυο διανομής 230/400V ή υποπίνακα οικιών αλλά και βιομηχανίας για την λεπτή προστασία ηλεκτρονικών κυκλωμάτων που τροφοδοτούνται άμεσα τους πίνακες αυτούς (σε απόστασή < 10m), καθώς επίσης είναι κατάλληλοι για την επιλεκτική προστασία (τοπικά στην είσοδο των συσκευών) ηλεκτρονικών συσκευών όπως, PLC, τροφοδοτικά, ηλεκτρονικοί υπολογιστές, τηλεφωνικά κέντρα, συστήματα συναγερμού κλπ.

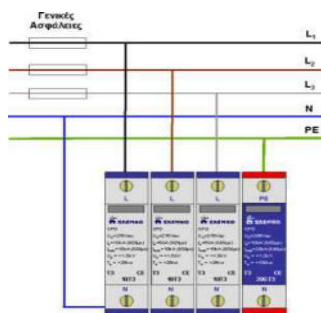
Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τύπος	10 T3
Αριθμός Πόλων	1
Σύνδεση μεταξύ πόλων	L – N
Ονομαστική τάση δικτύου, U_N	230/400V, 50Hz
Μέγιστη τάση λειτουργίας, U_c	275V, 50Hz / 350V DC
Μέγιστη τάση συνεχούς λειτουργίας, U_{MCOV}	400V, 50Hz / 520V DC
I_{max} , "class II" test, (8/20μs), 1 πόλος	10kA
U_{oc} , "class III" test, (1,2/50μs), 1 πόλος	10kV (5kA, 8/20μs)
U_{pr} (σε U_{oc})	<1,5kV
Αντοχή σε TOV (3+1) σε συνδυασμό με το 68 44 116	1453V, 50Hz
Κύριο κύκλωμα	MOV (Ημιαγωγός)
Χρόνος απόκρισης, t_a	<25ns
Ικανότητα σε βραχυκύκλωμα, I_k	1,5kA / 50Hz
Προστασία με τηκτική ασφάλεια	≤16A gL/gG
Διάταξη Θερμικής απόζευξης	NAI
Διαστάσεις (mm)	90 x 64 x 17,5 mm
Οπτική ένδειξη καλής λειτουργίας	NAI
Υποδοχή ακροδεκτών	Έως 35 mm ²
Υλικό κατασκευής περιβλήματος	Polycarbonate halogen free
Στάθμη προστασίας περιβλήματος	IP20
Θερμοκρασία λειτουργίας	-40°C + +80°C
Στήριξη σε ράγα	DIN-3 (TS-35/EN50022)
Πρότυπα	EN 61643-11, IEC 61643-1
Κωδικός ενεργού στοιχείου	68 44 430 (10T3)
Κωδικός απαγωγού με βοηθητικές επαφές	68 44 113
Υποδοχή ακροδεκτών βοηθητικών επαφών	1,5 mm ²

**Μονοπολικοί Απαγωγοί κρουστικών ρευμάτων T3
20GT3 (N-PE)· 230V / 50Hz ΟΥΔΕΤΕΡΟΥ ΓΕΙΩΣΗΣ**
ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 44 118 ή ισοδύναμου

Μονοπολικοί απαγωγοί κρουστικών ρευμάτων 20GT3, N-PE, διακοπτικού τύπου με διάκενα σφραγισμένα εντός κυλίνδρου που περιέχει ευγενές αέριο υπό πίεση, εξασφαλίζοντας σταθερά και αναλλοίωτα τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους. Η ενεργοποίηση των διακένων πραγματοποιείται σε τιμές μικρότερες των 100ns. Η ικανότητα εκφόρτισης πολλαπλών παλμών 20kA, 8/20μs σε συνδυασμό με τη χαμηλή παραμένουσα τάση τους επιτρέπουν τον άψογο συντονισμό με τους απαγωγούς 10T3 (ΕΛΕΜΚΟ 68 44 112) σε κυκλώματα μορφής 3 + 1 (3 x 68 44 112 + 1 x 68 44 118) για τριφασικά ή 1 + 1 (1 x 68 44 112 + 1 x 68 44 118) για μονοφασικά. Ο απαγωγός 20GT3 (ΕΛΕΜΚΟ 68 44 118) χρησιμοποιείται μόνο για την σύνδεση του ουδετέρου αγωγού (N) με τον προστατευτικό αγωγό της γείωσης (PE). Μπορούν να εγκατασταθούν στον κεντρικό πίνακα παροχής από το δίκτυο διανομής 230/400V ή υποπίνακα οικιών αλλά και βιομηχανίας για την λεπτή προστασία ηλεκτρονικών κυκλωμάτων όπου τροφοδοτούνται άμεσα από τους πίνακες αυτούς (απόσταση < 10m), καθώς επίσης είναι κατάλληλοι για την επιλεκτική προστασία (τοπικά στην είσοδο των συσκευών) ηλεκτρονικών συσκευών όπως, PLC, τροφοδοτικά, ηλεκτρονικοί υπολογιστές, τηλεφωνικά κέντρα, συστήματα συναγερμού κλπ. Έχουν περάσει με επιτυχία τις εργαστηριακές δοκιμές Class HI (Uoc 1,2/50μs και Ibo 8/20μs) όπως ορίζονται από τα Πρότυπα EN 61643-11 και IEC 61643-11.

Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Τύπος	20GT3
Αριθμός Πόλων	1
Σύνδεση μεταξύ πόλων	N – PE
Ονομαστική τάση δικτύου, U _N	230/400V, 50Hz
Μέγιστη τάση λειτουργίας, U _c	255V, 50Hz
I _{max} , "class II" test, (8/20μs), 1 πόλος	20kA
U _{oc} , "class III" test, (1,2/50μs), 1 πόλος	10kV (5kA, 8/20μs)
U _p , (σε U _{oc})	<2kV
Αντοχή σε TOV (3+1)	1453V, 50Hz
Κύριο κύκλωμα	GDT (σπινθηρισής)
Χρόνος απόκρισης, t _a	<100ns
Ικανότητα σβέσης ακόλουθου ρεύματος, I _F	100A
Ικανότητα σε βραχυκύκλωμα, I _k	3kA / 50Hz
Διάταξη Θερμικής απόξευξης	NAI
Διαστάσεις (mm)	90 x 64 x 17,5 mm
Οπτική ένδειξη καλής λειτουργίας	OXI
Υποδοχή ακροδεκτών	Έως 35 mm ²
Υλικό κατασκευής περιβλήματος	Polycarbonate halogen free
Στάθμη προστασίας περιβλήματος	IP20
Θερμοκρασία λειτουργίας	-40°C ÷ +80°C
Στήριξη σε ράγα	DIN-3 (TS-35/EN50022)
Πρότυπα	EN 61643-11, IEC 61643-11
Κωδικός ενεργού στοιχείου (N-PE)	68 44 438 (20GT3)



*Εγκατάσταση μονοπολικών απαγωγών λεπτής προστασίας (T3)
σε τριφασικό σύστημα για συστήματα σύνδεσης
γειώσεων TN και TT*

3.5.12 Καλώδια

Καλώδια N2XH

Όλες οι ηλεκτρικές γραμμές σύνδεσης των πινάκων εσωτερικά και εξωτερικά των κτιρίων προβλέπεται με καλώδια **N2XH** (παλαιός τύπος NYY), ονομαστικής τάσεως 600/1000 V και κατασκευής με εξωτερικό μανδύα τύπου LSZH κατά ΕΛΟΤ HD 60364.

Τα καλώδια θα έχουν χάλκινους πολύκλωνους αγωγούς με μόνωση πολυαιθυλενίου XLPE και εξωτερικό μανδύα πολυολεφίνη ελεύθερη αλογόνων, τύπος ST8 κατά IEC 60502-1, HM4 κατά DIN VDE0276 part 604. 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 μόνωση πολυαιθυλενίου XLPE, πράσινου/κίτρινου χρώματος, με διατομή καθορισμένη σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364 και το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 60364. Η χρησιμοποίηση του χαλύβδινου οπλισμού 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 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.

Καλώδια NHXMH

Θα είναι ονομαστικής τάσης 1KV. Εφ' όσον η διατομή του είναι μέχρι 4mm² ο αγωγός θα είναι μονόκλωνος, αλλιώς θα είναι πολύκλωνος από συρματίδια ανοπτημένου χαλκού.

Η μόνωση του θα είναι από κυψελωτή (cross-linked) πολυμερή σύνθεση 2x1 κατά DIN 0276-604. Η ικανότητα φόρτισης του αγωγού για μία συγκεκριμένη διατομή, θα είναι τουλάχιστον ίση με αυτή που δίνουν οι κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (άρθρο.126 πίνακας Ι). Γενικά, ο αγωγός θα είναι σύμφωνος με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE-0250.

Αγωγοί μονοπολικοί κατά VDE-0250/3.69 τάσης 1000V, μονόκλωνοι, ή πολύκλωνοι σε μεγαλύτερες διατομές, σύμφωνοι με τον Πίν.ΙΙΙ του άρθρ.135 των κανονισμών, με θερμοπλαστική μόνωση, διαφόρων χρωμάτων ανάλογα με τη χρήση τους στο κύκλωμα σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE, τύπου NHXMH λεπτοπολύκλωνοι, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5mm².

Είδη Καλωδίων

- **Αγωγοί τύπου ΝΗΧΜΗ (Παλαιός τύπος ΝΥΑ)**

Χάλκινος αγωγός κλάσης 1 ή πολύκλωνος κλάσης 2, με μόνωση πολυαιθυλενίου XLPE και εξωτερικό μανδύα τύπου LSZH κατά ΕΛΟΤ HD 60364

- **Καλώδια τύπου ΝΗΧΜΗ (Παλαιός τύπος ΝΥΜ)**

Χάλκινος αγωγός κλάσης 1 ή πολύκλωνος κλάσης 2, με μόνωση πολυαιθυλενίου XLPE και εξωτερικό μανδύα τύπου LSZH κατά ΕΛΟΤ HD 60364

- **Καλώδια τύπου Ν2ΧΗ (Παλαιός τύπος ΝΥΥ)**

Χάλκινος αγωγός κλάσης 1 ή πολύκλωνος κλάσης 2, με μόνωση πολυαιθυλενίου XLPE και εξωτερικό μανδύα πολυολεφίνη ελεύθερη αλογόνων, τύπος ST8 κατά IEC 60502-1, HM4 κατά DIN VDE0276 part 604.

Τα παραπάνω καλώδια ακολουθούν πρότυπα δοκιμών φωτιάς:

- Ελεύθερο αλογόνων IEC 60 7542 & EN 50 26722
- Διαβρωτικότητα αερίων IEC 60 7542 & EN 50 26722
- Πυκνότητα καπνού IEC 61 0342 & EN 50 2682
- Επιβράνδυση φωτιάς IEC 60 332324 & EN 50 26624 Επιβράνδυση φλόγας IEC 60 33212 & EN 5026624

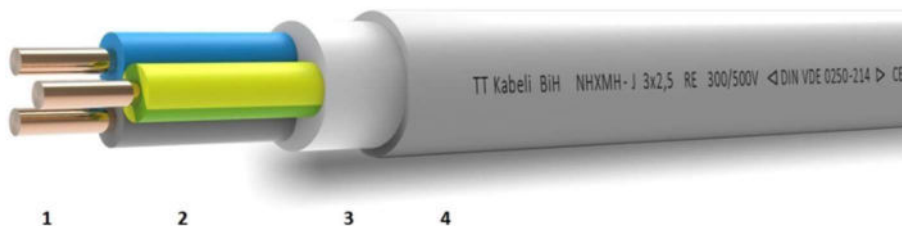
Καλώδια Ν2ΧΗ

Πρόκειται για τα καλώδια που ως επί το πλείστον θα χρησιμοποιηθούν στο έργο για τις τροφοδοτικές γραμμές πινάκων και υποπινάκων, σε εξωτερικές γραμμές μη στεγασμένων χώρων, όπως επίσης και στις τροφοδοτικές γραμμές των κυκλωμάτων των μηχανημάτων (κλιματιστικών συσκευών, ανεμιστήρων, κτλ).



1. Χάλκινος αγωγός μονόκλωνος ή πολύκλωνος
2. Μόνωση XLPE
3. Εσωτερικό περίβλημα
4. Εξωτερικός μανδύας πολυολεφίνη ελεύθερη αλογόνων

Καλώδια ΝΗΧΜΗ



1. Χάλκινος αγωγός μονόκλωνος ή πολύκλωνος
2. Μόνωση XLPE
3. Εσωτερικό περίβλημα
4. Εξωτερικός μανδύας πολυολεφίνη ελεύθερη αλογόνων

Ευρωκλάσεις καλωδίων

Τα καλώδια τόσο των εσωτερικών όσο και των εξωτερικών εγκαταστάσεων θα ακολουθούν τις ελάχιστες απαιτήσεις αντιδράσεις στη φωτιά ανά κατηγορία χρήσης κτηρίου, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Κατ/ρί	Χρήση		Ευρωκλάσεις
Α	Κατοικία	Ιδιωτικοί και δημόσιοι Χώροι (κτίρια	Ε
		Κτίρια άνω των 20 ορόφων Γενικά	Dca-s2, d2, a2
		Κτίρια άνω των 20 ορόφων Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2ca-s1, d1, a1
Β	Προσωρινή Διαμονή	Γενικά	Dca-s2, d2, a2
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2ca-s1, d1, a1
Γ	Χώροι Συνάθροισης Κοινού	Γενικά	Dca-s2, d2, a2
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2ca-s1, d1, a1
Δ	Εκπαίδευση	Γενικά	Dca-s2, d2, a2
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2ca-s1, d1, a1
Ε	Υγεία και Κοινωνική Πρόνοια	Γενικά	Dca-s2, d2, a2
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2ca-s1, d1, a1
Ζ	Σωφρονισμός	Γενικά	Dca-s2, d2, a2
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2ca-s1, d1, a1
Η	Εμπόριο	Γενικά	Dca-s2, d2, a2
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2ca-s1, d1, a1
Θ	Γραφεία	Ιδιωτικοί και δημόσιοι Χώροι (κτίρια έως και 20 ορόφους)	Ε

		Κτίρια άνω των 20 ορόφων	Dca-s2, d2, a2
		Γενικά	
		Κτίρια άνω των 20 ορόφων	B2ca-s1, d1, a1
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	
I	Βιομηχανία - Βιοτεχνία	Γενικά	Dca-s2, d2, a2
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2ca-s1, d1, a1
Κ	Αποθήκευση	Γενικά	Dca-s2, d2, a2
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2ca-s1, d1, a1
Λ	Στάθμευση αυτοκινήτων και πρατήρια υγρών καυσίμων	Γενικά	Dca-s2, d2, a2
		Πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής	B2ca-s1, d1, a1

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. I)	25%
3	Στις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων	Κατά τη διάρκεια της εκκίνησης του πιο μεγάλου κινητήρα (σημ. II)	15%
4	Στα καλώδια τροφοδοσίας των πινάκων φωτισμού	Με μέγιστο προβλεπόμενο φορτίο	1%
5	Στα καλώδια τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμάτων		2%
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.			

3.5.13 Οδεύσεις

Εντός κτιρίων (για φωτισμό, ρευματοδότες, αυτοματισμοί) θα είναι εμφανείς 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.

Εναλλακτικά εντός στα κτίρια 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.

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 750 N κατά την πρότυπη δοκιμή που καθορίζεται στο ΕΛΟΤ EN 61386.

Αλεξανδρούπολη, 27/03/2025

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΣΤΟΓΙΑΝΝΙΔΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ

Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ Α' β

ΠΑΠΑΤΖΕΛΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Ηλεκ/γος Μηχ/κος ΠΕ Α' β

Αλεξανδρούπολη, 27/03/2025

ΕΘΕΩΡΗΘΗ

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ

ΤΜ.ΔΟ.ΠΕ. Δ.Τ.Ε. Π.Ε. ΕΒΡΟΥ

ΜΑΥΡΑΚΗ ΧΡΙΣΤΙΝΑ

Πολιτικός Μηχανικός Α' β

CHRISTINA MAVRAKI

01.04.2025 09:12