



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΕΡΓΟ: «ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΟΥ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ
ΤΟΕΒ ΕΛΟΥΣ ΚΑΝΔΗΛΑΣ»

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (ΠΑΑ) 2014-2020

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 1.241.195,40€

Τ Ε Χ Ν Ι Κ Ε Σ Π Ρ Ο Δ Ι Α Γ Ρ Α Φ Ε Σ

ΙΟΥΛΙΟΣ 2022

ΑΡΘΡΟ 1 : ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	5
ΑΡΘΡΟ 2 : ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	5
ΑΡΘΡΟ 3 : ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	5
3.1 - Γενικά	5
3.2 - Μετασχηματιστής Ισχύος Μέσης/Χαμηλής	5
3.3 - Εκκινητές Ομαλής Εκκίνησης (Soft Starters)	5
3.4 - Μετρητές παροχής	5
3.5 - Λοιπός εξοπλισμός	5
ΑΡΘΡΟ 4 : ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΘΑ ΥΠΟΒΛΗΘΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	5
ΑΡΘΡΟ 5 : ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	6
ΑΡΘΡΟ 6 : ΔΟΚΙΜΕΣ	6
6.1 - Γενικά	6
6.2 - Δοκιμές στο εργοστάσιο	6
6.3 - Δοκιμές προσωρινής παραλαβής	7
6.4 - Κύριες δοκιμές :	7
6.5 - Δοκιμές οριστικής παραλαβής	8
ΑΡΘΡΟ 7 : ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΛΙΚΩΝ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ	8
ΑΡΘΡΟ 8 : ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ-ΠΛΗΡΩΜΗ	8
ΑΡΘΡΟ 9: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ - ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ	9
9.1 Γενικά	9
9.2 Υδραυλική Εγκατάσταση	9
9.3 Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση	9
ΑΡΘΡΟ 10: ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	9
ΑΡΘΡΟ 11: ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	10
ΑΡΘΡΟ 12: ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ	11
ΑΡΘΡΟ 13: ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ	11
ΑΡΘΡΟ 14 : ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	11
ΑΡΘΡΟ 15 : ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ - ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ	11
ΑΡΘΡΟ 16: ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ	12
ΑΡΘΡΟ 17: ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΤΗΛΗ	12
ΑΡΘΡΟ 18: ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ/ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	12
ΑΡΘΡΟ 19: ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	12
ΑΡΘΡΟ 20: ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	12
ΑΡΘΡΟ 21: ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	12
ΑΡΘΡΟ 22: ΑΓΩΓΟΙ U-PVC	13
ΑΡΘΡΟ 23: ΣΙΔΗΡΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	13
ΑΡΘΡΟ 24: ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕΣΗΣ/ΧΑΜΗΛΗΣ ΕΛΑΙΟΥ 400KVA	13
ΑΡΘΡΟ 26 : ΣΩΛΗΝΕΣ-ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ	21
ΑΡΘΡΟ 27 : ΑΓΩΓΟΙ-ΚΑΛΩΔΙΑ	21
Σωλήνες HDPE δομημένου τοιχώματος	21

ΑΡΘΡΟ 28 : ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	21
ΑΡΘΡΟ 29 : ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ	21
ΑΡΘΡΟ 30 : ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΘΕΡΜ/ΣΙΑΣ/ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ Η/Κ	22
ΑΡΘΡΟ 31: ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	22
31.1- Ασφάλειες	22
31.2 - Μικροαυτόματοι	22
31.3 - Αμπερόμετρα - Βολτόμετρα	23
31.4 - Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου	23
31.5 - Ηλεκτρονόμοι ισχύος (CONTACTORS) (Αυτόματοι διακόπτες αέρος)	24
31.6 - Διακόπτης ασφαλείας	25
31.7 - Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων)	25
31.8 - Διακόπτες διαρροής	25
31.9 - Μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης	26
31.10 - Επιτηρητής τάσης	26
31.11 - Ρελέ ελέγχου θερμίστορ (Thermistor)	26
31.12 - Απαγωγοί Κρουστικών Υπερτάσεων	27
ΑΡΘΡΟ 32: ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	27
32.1 - Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)	27
32.2 - Βοηθητικοί Ηλεκτρονόμοι (Auxiliary relays)	27
32.3. - Χρονικοί ηλεκτρονόμοι	28
32.4 - Χρωματισμοί μπουτόν - Ενδεικτικών λυχνιών	28
32.5 - Μπουτόν τηλεχειρισμού	29
32.7 - Χρονοδιακόπτης	31
32.8 - Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου	31
ΑΡΘΡΟ 33 : ΧΙΤΩΝΙΑ-ΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	31

ΑΡΘΡΟ 1 : ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Οι παρούσες προδιαγραφές αφορούν την προμήθεια, εγκατάσταση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία ολόκληρου του εξοπλισμού των αντλιοστασίων που περιλαμβάνονται στην Ηλεκτρομηχανολογική Μελέτη του έργου **"Βελτίωση και Εκσυγχρονισμός Αρδευτικού Συστήματος Αγροκτήματος Ελους Κανδήλας Π.Ε. Αρκαδίας"** του Τοπικού Οργανισμού Εγγείων Βελτιώσεων (Τ.Ο.Ε.Β.) Αγροκτήματος Ελους Κανδήλας.

ΑΡΘΡΟ 2 : ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για την κατασκευή, εγκατάσταση, δοκιμές των μηχανημάτων, τους ελέγχους ποιότητας και αντοχής των υλικών, ισχύουν οι Επίσημοι Ελληνικοί Κανονισμοί (ΕΛΟΤ, Υπουργείου Βιομηχανίας, ΔΕΗ κλπ.), και όπου δεν υπάρχουν ή αυτοί είναι ελλιπείς, θα εφαρμόζονται Κανονισμοί, Ευρωπαϊκοί EN, Γερμανικοί DIN, VDE, VDI κλπ. ή της χώρας προέλευσης των μηχανημάτων.

ΑΡΘΡΟ 3 : ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

3.1 - Γενικά

Κάθε προσφορά πρέπει να συνοδεύεται από πλήρη και σαφή τεχνική περιγραφή και προδιαγραφές, που θα καθορίζουν, ακριβώς, τα τεχνικά στοιχεία όλων των φερομένων βασικών μηχανημάτων, των συσκευών και των οργάνων (εργοστάσιο κατασκευής, τεχνικά χαρακτηριστικά κλπ.).

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά στοιχεία των προσφερομένων ειδών πρέπει να είναι σαφή και πλήρη ώστε να είναι δυνατός ο σχηματισμός ασφαλούς κρίσης για την ποιότητα και καταλληλότητά τους. Ειδικότερα για το βασικό εξοπλισμό θα πρέπει να υποβληθούν τουλάχιστον τα παρακάτω στοιχεία :

3.2 - Μετασχηματιστής Ισχύος Μέσης/Χαμηλής

Τεχνικά στοιχεία, προδιαγραφές και έντυπα του Μετασχηματιστή

3.3 - Εκκινητές Ομαλής Εκκίνησης (Soft Starters)

Τεχνικά στοιχεία, προδιαγραφές και έντυπα των Εκκινητών Ομαλής Εκκίνησης

3.4 - Μετρητές παροχής

Τεχνικά στοιχεία και έντυπα των μετρητών παροχής, περιοχή και ακρίβεια μετρήσεων.

3.5 - Λοιπός εξοπλισμός

Δικλίδες, βαλβίδες αντεπιστροφής, αντιπληγματικές βαλβίδες, αεροεξαγωγί κλπ., έντυπα με εικόνες, τεχνικά χαρακτηριστικά, διαστάσεις, περιγραφές, σχέδια.

ΑΡΘΡΟ 4 : ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΘΑ ΥΠΟΒΛΗΘΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Ο Ανάδοχος, που θα επιλεγεί, πρέπει να υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία, μέσα σε ένα μήνα από την ανακήρυξή του, τα εξής :

α) Οριστικά τεχνικά στοιχεία του εξοπλισμού, τον οποίο θα εγκαταστήσει. Συγκεκριμένα θα υποβληθούν όλα τα στοιχεία του άρθρου 3, για τα υλικά που θα τοποθετηθούν στα αντλιοστάσια. Επίσης θα γίνουν προτάσεις για τυχόν τροποποίηση λεπτομερειών της μελέτης όπως και συμπλήρωση τυχόν ελλείψεων αυτών, ώστε τα οικοδομικά στοιχεία να προσαρμοστούν, πλήρως στις μηχανολογικές και ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις.

β) Χρονοδιάγραμμα στο οποίο θα καθορίζεται, στα πλαίσια του συμβατικού χρόνου περαίωσης των έργων, ο επί μέρους χρόνος της προμήθειας και της εγκατάστασης για καθένα από τα βασικά μέρη του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

Μέσα σε ένα μήνα από την επιτυχή δοκιμή λειτουργίας ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει:

τις οριστικές οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης, με βάση την οριστική διαμόρφωση των εγκαταστάσεων

ΑΡΘΡΟ 5 : ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο Ανάδοχος πρέπει να εγκαταστήσει όλο τον εξοπλισμό σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Η εγκατάσταση του κύριου εξοπλισμού θα εκτελεσθεί με βάση τις λεπτομέρειες και τις σαφείς οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής. Αν εκτός από τις οδηγίες αυτές, απαιτηθεί η αποστολή ειδικού τεχνικού από τα εργοστάσια κατασκευής, η αμοιβή αυτού, όπως και όλες οι δαπάνες κίνησης, διαμονής κλπ, θα βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος δεν θα δικαιούται απ' αυτό το λόγο καμία πρόσθετη αποζημίωση.

Οι εργασίες εγκατάστασης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα εκτελεσθούν, από την αρχή μέχρι το τέλος, υπό τη διεύθυνση διπλωματούχου μηχανολόγου/ηλεκτρολόγου μηχανικού, ο οποίος θα έχει εμπειρία σε κατασκευές παρόμοιων έργων.

Η δαπάνη μεταφοράς και εγκατάστασης του εξοπλισμού επί τόπου των έργων, μαζί με τα απαιτούμενα βοηθητικά υλικά, όπως και κάθε άλλη δαπάνη ή εργασία που θα καθιστά έτοιμο προς λειτουργία τον εξοπλισμό, θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδας της προσφοράς, έστω κι αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στο Τιμολόγιο.

ΑΡΘΡΟ 6 : ΔΟΚΙΜΕΣ

6.1 - Γενικά

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

(α) Δοκιμές στο εργοστάσιο του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο εργαστήριο της έγκρισης του Εργοδότη. Οι δοκιμές αυτές θα γίνονται πριν από την άφιξη των μονάδων επί τόπου των έργων.

(β) Δοκιμές επί τόπου των έργων σε όλες τις εγκατεστημένες μονάδες, οι οποίες θα αποτελούν και τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής.

(γ) Δοκιμές οριστικής παραλαβής, που θα εκτελούνται σε όλη την εγκατάσταση, μετά την πάροδο του οριζόμενου χρόνου εγγύησης, εφόσον η μέχρι τότε λειτουργία της εγκατάστασης κρίνεται ικανοποιητική.

Αν, κατά την εκτέλεση κάποιας δοκιμής, διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή ελαττωματική κατασκευή ή φθορά μιας μονάδας ή ενός εξαρτήματος ή αν για οποιονδήποτε λόγο η δοκιμή δεν κρίνεται ικανοποιητική από τον Εργοδότη, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί, αμέσως, στην άρση της αιτίας η οποία προκάλεσε την αποτυχία της δοκιμής.

Μετά την άρση αυτή η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται.

6.2 - Δοκιμές στο εργοστάσιο

Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής των αντίστοιχων μονάδων. Σκοπός των δοκιμών και των ελέγχων είναι να διαπιστωθεί ότι η μονάδα είναι απόλυτα κατάλληλη για την σκοπούμενη χρήση και σύμφωνη με τις Τεχνικές και Συμβατικές Προδιαγραφές και με τα υποβληθέντα τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της. Ο Ανάδοχος πρέπει, κατά τη διεξαγωγή οποιουδήποτε ελέγχου ή

δοκιμής, να παράσχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και βοήθειες, όπως και όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, εγκαταστάσεις, μηχανήματα, μεταφορικά μέσα, υλικά, κινητήρια δύναμη, προσωπικό, όργανα και συσκευές μέτρησης και ελέγχου, τα οποία θα απαιτηθούν για την ανεμπόδιση και ορθή διεξαγωγή τους. Τα όργανα πρέπει να παρέχουν την απαιτούμενη ακρίβεια μετρήσεων και να βρίσκονται σε άριστη κατάσταση. Οι δαπάνες όλων των δοκιμών που γίνονται στο εργοστάσιο βαρύνουν τον Ανάδοχο και περιλαμβάνονται στις τιμές της προσφοράς του, έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στο τιμολόγιο.

Διευκρινίζεται, ότι θετικά αποτελέσματα των δοκιμών μονάδων στο εργοστάσιο δεν προδικάζουν την παραλαβή της εγκατάστασης που περιλαμβάνει τις μονάδες αυτές.

Η παραλαβή θα γίνει μόνο μετά από επιτυχείς δοκιμές επί τόπου των έργων, οι οποίες θα γίνουν όπως παρακάτω.

6.3 - Δοκιμές προσωρινής παραλαβής

Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής θα εκτελεσθούν από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Εργοδότη, ή από τον αντιπρόσωπο αυτού, παρουσία του Αναδόχου. Οι δοκιμές θα γίνουν για όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εγκαταστάσεις. Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές. Οι βασικές δοκιμές αναφέρονται παρακάτω. Ο Εργοδότης όμως μπορεί, εκτός από τις δοκιμές αυτές, να ζητήσει και την εκτέλεση οποιασδήποτε άλλης δοκιμής, την οποία κρίνει απαραίτητη. Σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί ότι η όλη εγκατάσταση εκπληρώνει τις απαιτήσεις των Τεχνικών και Συμβατικών Προδιαγραφών δαπάνες όλων των δοκιμών προσωρινής παραλαβής, εκτός από τις δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

6.4 - Κύριες δοκιμές :

α. Δοκιμές υδροστατικής πίεσης σε ολόκληρο το σύστημα σωληνώσεων και εξαρτημάτων για τον έλεγχο της στεγανότητας των συνδέσεων. Η δοκιμή αυτή δεν εκτελείται κατά την προσωρινή παραλαβή, αλλά κατά το στάδιο κατασκευής, με παρουσία του επιβλέποντος. Για τη δοκιμή συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο, το οποίο υποβάλλεται στην Επιτροπή Προσωρινής Παραλαβής.

β. Δοκιμές διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων κάθε αντλητικού συγκροτήματος με τη μέγιστη συχνότητα εκκίνησης καθώς και δοκιμές ομαλής επιτάχυνσης, χωρίς κραδασμούς και ταλαντώσεις του αντλητικού συγκροτήματος.

γ. Δοκιμές κανονικής 8ωρης συνεχούς λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων. Στις δοκιμές αυτές θα ελεγχθούν η τυχόν εμφάνιση αδικαιολόγητων ταλαντώσεων ή θορύβων, κάθε είδους διαρροές, οι ενδείξεις των μανομέτρων, αμπερομέτρων, βολτομέτρων και γενικά κάθε ενδεικτικού οργάνου. Επίσης θα ελέγχονται όλοι οι παράγοντες που επιδρούν στην ομαλή λειτουργία της εγκατάστασης.

δ. Δοκιμές χειροκίνητης και αυτόματης λειτουργίας.

ε. Δοκιμές καλής λειτουργίας δικλίδων.

στ. Δοκιμές καλής λειτουργίας του συστήματος αυτόματης λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων.

ζ. Έλεγχος για την εμφάνιση υπερπιέσεων και υποπιέσεων στο σύστημα στην περίπτωση υδραυλικού πλήγματος.

η. Δοκιμασίες και έλεγχοι για τη διαπίστωση της καταλληλότητας και της αρτιότητας του βοηθητικού εξοπλισμού.

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των αντλιοστασίων, ο Ανάδοχος οφείλει να επανορθώσει με δαπάνη του Εργοδότη, κάθε βλάβη ή ζημιά, που προέρχεται από τη χρήση του εξοπλισμού, η οποία όμως δεν

οφείλεται σε κρυφό ελάττωμα ή κακοτεχνία. Στην τελευταία περίπτωση, ολόκληρη την ευθύνη για τη δαπάνη αποκατάστασης την φέρει ο Ανάδοχος.

6.5 - Δοκιμές οριστικής παραλαβής

1. Ο χρόνος εγγύησης καθορίζεται σε 12 μήνες
2. Οι δοκιμές οριστικής παραλαβής περιλαμβάνουν τους ίδιους ελέγχους και δοκιμές που γίνονται και για τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής (βλ. παραπάνω παράγραφο 6.4).

3. Τα απαραίτητα για τις οριστικές δοκιμές όργανα, εξαρτήματα, μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια πρέπει να προσκομισθούν πάλι από τον Ανάδοχο, ενώ οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας όπως και τα έξοδα για την τυχόν εξάρμωση των συσκευών βαρύνουν τον Εργοδότη. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να δώσει την απαιτούμενη τεχνική καθοδήγηση και το ειδικό προσωπικό που θα απαιτηθεί.

Ιδιαίτερα, κατά τις δοκιμές οριστικής παραλαβής θα ελεγχθούν οι φθορές του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, η κατάσταση των τριβών, των αξόνων, επαφών αυτομάτων κλπ., ο δε Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αντικαταστήσει, αμέσως, τα φθαρμένα τεμάχια.

ΑΡΘΡΟ 7 : ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΛΙΚΩΝ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Με τον όρο "προμήθεια" νοείται η κατασκευή, κατεργασία, δοκιμή, μεταφορά, παραλαβή και παράδοση στο έργο των στοιχείων του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, ελευθέρων από κάθε επιβάρυνση ή δέσμευση. Η "προμήθεια" θα γίνει με φροντίδα του Αναδόχου.

Όλα τα είδη του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού μπορούν, μετά την έγκριση της Επίβλεψης, να πιστοποιηθούν συγχρόνως με την μεταφορά τους στο εργοτάξιο, εφόσον υποβληθούν, μαζί με την πιστοποίηση, όλα τα νόμιμα δικαιολογητικά και σε ποσοστό μέχρι 80% της τιμής, που αναφέρεται στο τιμολόγιο προσφοράς για πλήρη εγκατάσταση των ειδών. Μεταξύ των δικαιολογητικών αυτών περιλαμβάνεται απαραίτητα, προκειμένου, για τις αντλίες και τους κινητήρες, πρωτόκολλο εκτέλεσης δοκιμών παραλαβής στο εργοστάσιο, σύμφωνα με το παραπάνω άρθρο 6.2.

Αν η Επίβλεψη διαπιστώσει οποιαδήποτε φθορά ή βλάβη στα προσκομισθέντα στο εργοτάξιο είδη, ή ασυμφωνία αυτών προς τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τα προσφερθέντα χαρακτηριστικά, δεν είναι δυνατό να γίνει πιστοποίηση προμήθειας πριν από την ολοσχερή απαλοιφή της παραπάνω φθοράς ή ασυμφωνίας.

Όλα τα πιστοποιούμενα είδη, μετά την πιστοποίηση τους, αποτελούν περιουσία του Εργοδότη, ο δε Ανάδοχος ευθύνεται για την καλή φύλαξη και την άρτια εγκατάστασή τους.

Διευκρινίζεται και εδώ, ότι η πιστοποίηση προσκομιζόμενων ειδών δεν προδικάζει την παραλαβή τους, η οποία θα εκτελεσθεί μόνο έπειτα από επιτυχή διεξαγωγή των δοκιμών προσωρινής και οριστικής παραλαβής.

ΑΡΘΡΟ 8 : ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ-ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση των εργασιών θα γίνει για πλήρως εκτελεσθείσες μονάδες εργασιών, όπως αυτές αναφέρονται στα οικεία άρθρα του Τιμολογίου.

Η πληρωμή των εργασιών θα γίνει με βάση τις παραπάνω μονάδες εργασίας και με τις αντίστοιχες τιμές της προσφοράς του Αναδόχου. Η πληρωμή θα καλύπτει, πέρα από τις δαπάνες, που ρητώς κατονομάζονται στο Τιμολόγιο και τις Τεχνικές Προδιαγραφές, και κάθε πρόσθετη δαπάνη απαραίτητη για την έντεχνη συμπλήρωση των περιγραφόμενων εργασιών.

ΑΡΘΡΟ 9: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ - ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

9.1 Γενικά

Το έργο περιλαμβάνει τις παρακάτω εργασίες για τα υφιστάμενα δεκαπέντε (15) αντλιοστάσια γεωτρήσεων και το δίκτυο, στα πλαίσια των οποίων ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει τον απαιτούμενο εξοπλισμό, μαζί με όλα τα απαραίτητα βοηθητικά υλικά και εξαρτήματα. Πιο αναλυτικά :

9.2 Υδραυλική Εγκατάσταση

- Αντικατάσταση των παροχομέτρων σε όλα τα αντλιοστάσια
- Αντικατάσταση των αεροσυμπιεστών σε δώδεκα (12) αντλιοστάσια
- Αντικατάσταση των διατάξεων ενεργοποίησης των αεροσυμπιεστών σε όλα τα αεροφυλάκια
- Αντικατάσταση υδραυλικών εξαρτημάτων των αντλιοστασίων και του δικτύου, βαλβίδες αντεπιστροφής, δικλείδες, αντιπληγματικές βαλβίδες, τεμάχια εξάρμωσης
- Εγκατάσταση αεροεξαγωγών τριπλής ενέργειας στην έξοδο της σωλήνωσης από κάθε γεώτρηση, σε όλα τα αντλιοστάσια
- Αντικατάσταση των αεροεξαγωγών μονής ενέργειας σε όλα τα αεροφυλάκια
- Αντικατάσταση των κατακόρυφων χαλύβδινων στηλών των γεωτρήσεων και φλαντζών σύνδεσης σωληνώσεων και εξαρτημάτων του δικτύου
- Εγκατάσταση βαλβίδων μείωσης πίεσης σε δύο (2) αντλιοστάσια, για την τροφοδοσία των υδραυλικών υποδοχέων των WC τους από το δίκτυο
- Αντικατάσταση των διατάξεων μέτρησης πίεσης στα δίκτυα, εσωτερικά των αντλιοστασίων και στα αεροφυλάκιά τους
- Αντικατάσταση των διατάξεων μέτρησης στάθμης στις δύο δεξαμενές ρύθμισης
- Εγκατάσταση διατάξεων εκκένωσης υπόγειων αντλιοστασίων και φρεατίων
- Τροποποίηση της όδευσης των καταθλιπτικών αγωγών, στο τμήμα μετά την έξοδο της γεώτρησης, σε τρία (3) αντλιοστάσια
- Επισκευή-Συντήρηση της Πομόνας της Γεώτρησης N2
- Εγκατάσταση διατάξεων φυσικού αερισμού στα αντλιοστάσια των πομονών K4 και N2 και σε αυτό της γεώτρησης Ε'3

9.3 Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση

- Εγκατάσταση Μετασχηματιστή Μέσης/Χαμηλής 20/0.4kV στο αντλιοστάσιο της Γεώτρησης Ε'1
- Αντικατάσταση καλωδίων υποβρυχίων αντλιών, λόγω μικρότερης, από την απαιτούμενη, διατομής των υφιστάμενων
- Εγκατάσταση/εφεδρεία εκκινητών ομαλής εκκίνησης (soft starters)
- Εγκατάσταση ανεμιστήρων στις κυψέλες Χαμηλής Τάσης
- Εγκατάσταση Οργάνων Μέτρησης της Θερμοκρασίας-Θερμοστατών των Ηλεκτροκινητήρων των αντλιών
- Εγκατάσταση τριών (3) αμπερομέτρων στο αντλιοστάσιο της Γεώτρησης Γ'16.

ΑΡΘΡΟ 10: ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εξαρτήματα, που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος θα είναι καινούργια, άριστης ποιότητας, διεθνούς τυποποίησης, στιβαρής κατασκευής και ασφαλούς λειτουργίας, μη υποκείμενα σε ταχεία φθορά και ικανά να λειτουργήσουν με την ελάχιστη κατά το δυνατόν συντήρηση.

Όλες οι ομοειδείς μονάδες θα είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής, όλα δε τα ομοειδή εξαρτήματα ομοίων μονάδων θα είναι εναλλακτικά μεταξύ τους και με τα τυχόν απαιτούμενα ανταλλακτικά τους.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των ειδών, που θα προμηθευτούν, εκτός από αυτά που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα, τα με οποιοδήποτε τρόπο λιπαινόμενα, οι άξονες, οδοντωτοί τροχοί και γενικά εσωτερικά στοιχεία μηχανημάτων, τα ορειχάλκινα ή εκείνα για τα οποία προβλέπεται ειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής ή άλλως, όπως ορίζεται ρητά στην παρούσα, θα επιχρισθούν με διπλή στρώση μίνιου και μία στρώση ελαιόχρωμα στην απόχρωση που θα καθορισθεί από τον Εργοδότη.

Στην υποχρέωση της βαφής αυτής υπάγονται και όλες οι σωληνώσεις. Η δαπάνη για τους χρωματισμούς αυτούς δεν θα πληρωθεί ιδιαίτερα, αλλά περιλαμβάνεται στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου, έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά, όργανα και εξαρτήματα θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα και σε κατάσταση πλήρους και κανονικής λειτουργίας.

ΑΡΘΡΟ 11: ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

Εφαρμοζόμενη Ε.ΤΕ.Π.

Ε.ΤΕ.Π.08-08-05-00 Σωληνώσεις και Συσκευές Αντλιοστασίων/ Σύστημα Μέτρησης Παροχής

Θα εφαρμόζεται, επιπλέον, η παρακάτω προδιαγραφή.

Η μέτρηση της παροχής θα γίνεται με ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα, κατάλληλης διαμέτρου και πίεσης λειτουργίας, που παρεμβάλλονται στους καταθλιπτικούς αγωγούς.

Για την επίτευξη ομαλών συνθηκών ροής, για την ακρίβεια της μέτρησης, ανάντι και κατάντι του παροχομέτρου απαιτείται οριζόντιο τμήμα, μήκους, τουλάχιστον, 5D και 2D, αντίστοιχα, όπου D η εσωτερική διάμετρος του αγωγού, χωρίς παρεμβολή καμπυλών, ταυ και άλλων εξαρτημάτων μεταβολής της διεύθυνσης της ροής.

Το ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο θα είναι κατάλληλο για αρδευτικά δίκτυα.

Το όργανο της ένδειξης κάθε μετρητή παροχής θα τοποθετείται στον πίνακα ελέγχου του αντλιοστασίου, εφόσον το παροχόμετρο είναι τοποθετημένο σε υπόγειο αντλιοστάσιο ή φρεάτιο και εναλλακτικά πάνω στην συσκευή, όταν είναι εγκατεστημένο σε υπέργειο αντλιοστάσιο, σύμφωνα με την επιθυμία της Υπηρεσίας. Θα είναι διαστάσεων 96X96 mm, με κατάλληλη περιοχή ενδείξεων.

Τα παροχόμετρα θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- φλάντζες από χάλυβα St37-2/FE 410 W B κατά EN1092-1 (DIN2501)
- επένδυση από πολυουρεθάνη
- ηλεκτρόδια από ανοξείδωτο χάλυβα 316 L (1.4435)
- κατάλληλα για θερμοκρασία νερού μέχρι 50°C και πίεση μέχρι 40 bar
- έξοδοι : α) 4-20 mA ανάλογα της στιγμιαίας ροής
β) παλμοί ανάλογοι της αθροιστικής ροής
- βαθμός προστασίας IP 67 για εσωτερικό υπέργειο αντλιοστάσιο
- βαθμός προστασίας IP 68 για υπόγειο αντλιοστάσιο ή φρεάτιο
- με ενσωματωμένο ψηφιακό όργανο δύο γραμμών 16 χαρακτήρων/γραμμή το οποίο δείχνει ταυτόχρονα την στιγμιαία και αθροιστική ροή ή διάφορα μηνύματα
- με ένα αθροιστή
- ηλεκτρολόγιο με κομβία πιέσεως
- ακρίβεια μέτρησης 0.5%
- με αυτοέλεγχο καλής λειτουργίας

➤ τάση τροφοδοσίας 230 VAC/50Hz

Ενδεικτικός Τύπος

ENDRESS+HAUSER PROMAG 10W

ΑΡΘΡΟ 12: ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ

Εφαρμοζόμενη Ε.ΤΕ.Π.

Ε.ΤΕ.Π.08-08-04-00 Αεροφυλάκια Αντλιοστασίων/Αεροσυμπιεστής

Ενδεικτικοί Τύποι: KAESER EPC 150-G(5m³/h/PN16), 420-G (10m³/h/PN16)

ΑΡΘΡΟ 13: ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ

Εφαρμοζόμενες Ε.ΤΕ.Π.

Ε.ΤΕ.Π.08-06-07-02 Δικλείδες Χυτοσιδηρές Συρταρωτές

Ε.ΤΕ.Π.08-06-07-03 Δικλείδες Χυτοσιδηρές τύπου Πεταλούδας

Ε.ΤΕ.Π.08-08-05-00 Σωληνώσεις και Συσκευές Αντλιοστασίων

Όλες οι δικλείδες θα είναι για πίεση λειτουργίας PN 16 atm

ΑΡΘΡΟ 14 : ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Εφαρμοζόμενη Ε.ΤΕ.Π.

08-08-05-00 Σωληνώσεις και Συσκευές Αντλιοστασίων

Θα εφαρμόζεται, επιπλέον, η παρακάτω προδιαγραφή.

Οι βαλβίδες θα είναι ελαστικής έμφραξης, προοδευτικού κλεισίματος, για μείωση του υδραυλικού πλήγματος του δικτύου και ο χρόνος κλεισίματός τους θα είναι μικρότερος από τον κρίσιμο χρόνο επιστροφής του κύματος

Κάθε βαλβίδα θα αποτελείται από δύο χυτοσιδηρά τμήματα (είσοδος - έξοδος) καθώς και τον κώνο, πάνω στον οποίο, στεγανοποιεί η ελαστική μεμβράνη.

Το σώμα των βαλβίδων θα είναι από σφυρήλατο χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG-40, σύμφωνα με το EN1563, θα είναι βαμμένες με ηλεκτροστατική εποξειδική βαφή πάχους, τουλάχιστον 250 μ, εσωτερικά – εξωτερικά, κατά DIN 30677, θα φέρουν δε ωτίδες τυποποιημένες κατά EN 1092-2.

Η ελαστική μεμβράνη θα είναι από EPDM και οι κοχλίες – περικόχλια από γαλβανισμένο χάλυβα

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι για πίεση λειτουργίας PN 16 atm, εκτός αυτής του αντλιοστασίου Γ'16, που θα είναι για PN25

ΑΡΘΡΟ 15 : ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ - ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

Εφαρμοζόμενες Ε.ΤΕ.Π.

Ε.ΤΕ.Π. 08-06-07-05 Τεμάχια Εξάρμωσης Συσκευών

Ε.ΤΕ.Π. 08-06-07-07 Βαλβίδες Εισαγωγής-Εξαγωγής Αέρα Διπλής Ενέργειας

Ε.ΤΕ.Π. 08-08-05-00 Σωληνώσεις και Συσκευές Αντλιοστασίων

Όλα τα τεμάχια εξάρμωσης και όλες οι βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα θα είναι για πίεση λειτουργίας PN 16 atm.

ΑΡΘΡΟ 16: ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ

Οι αντυπληγματικές βαλβίδες θα είναι τύπου ελατηρίου, με ελατήριο από χάλυβα κατά DIN 17223, βαμμένες με ηλεκτροστατική εποξειδική βαφή πάχους, τουλάχιστον 250 μ, εσωτερικά–εξωτερικά, κατά DIN 30677

Οι φλάντζες, οι βαλβίδες, οι αποστάτες, οι οδηγοί των ελατηρίων, οι ντίζες ρύθμισης, οι ροδέλες και το κάλυμμα θα είναι από χάλυβα, ενώ το ακροφύσιο και το καπάκι του από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι φλάντζες σύνδεσης θα είναι κατά EN 1092-1/EN 10025

Ενδεικτικός Τύπος

NEYRPIC EVDOS

ΑΡΘΡΟ 17: ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΤΗΛΗ

Αυτή θα αποτελείται από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή ή ηλεκτροσυγκολλητούς αφανούς ραφής αυτογενούς συγκολλήσεως, με ηλεκτρική αντίσταση (electric resistance welded) βασικού μήκους 10 ποδών (ft) και θα ικανοποιούνται τα Αμερικανικά Πρότυπα για κοχλιοτομημένους σωλήνες A.S.T.M. A-53 και ποιότητας χάλυβα Grade "B" . Η σύνδεση των σωληνώσεων θα γίνεται με κοχλιωτούς συνδέσμους βαρέος τύπου (μούφες).

Το πάχος των σωλήνων της στήλης, θα είναι τουλάχιστον 6,5 mm.

Οι σωλήνες εξωτερικά θα φέρουν ειδικό αντιδιαβρωτικό βερνίκι.

Τα σπειρώματα θα πρέπει να είναι περασμένα με ειδική πάστα μονταρίσματος, για τη λίπανση των σωλήνων και των συνδέσμων τους (μούφες), ώστε να μη μπλοκάρουν λόγω οξείδωσης ή λόγω ψυχρής κόλλησης (γρανιάρισματος), να μη χαλαρώνουν από τους κραδασμούς, να μειώνεται στο ελάχιστο η τριβή των σπειρωμάτων, να επιτρέπεται η αποσύνδεση των τμημάτων και να αποτρέπεται η οξείδωση έπειτα από μακροχρόνια τριβή σε υψηλές θερμοκρασίες.

ΑΡΘΡΟ 18: ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ/ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

Εφαρμοζόμενη Ε.ΤΕ.Π.

Ε.ΤΕ.Π. 08-08-05-00 Σωληνώσεις και Συσκευές Αντλιοστασίων

ΑΡΘΡΟ 19: ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Οι βαλβίδες μείωσης της πίεσης θα είναι ορειχάλκινες, με μανόμετρο και σπείρωμα, πίεσης PN16, με δυνατότητα ρύθμισης της πίεσης 1-5 bar

ΑΡΘΡΟ 20: ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Εφαρμοζόμενη Ε.ΤΕ.Π.

Ε.ΤΕ.Π. 08-08-05-00 Σωληνώσεις και Συσκευές Αντλιοστασίων/
Σύστημα Μέτρησης Πιέσεων

ΑΡΘΡΟ 21: ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ

Εφαρμοζόμενη Ε.ΤΕ.Π.

Ε.ΤΕ.Π. 08-08-05-00 Σωληνώσεις και Συσκευές Αντλιοστασίων/
Σύστημα Μέτρησης Πιέσεων

ΑΡΘΡΟ 22: ΑΓΩΓΟΙ U-PVC

Εφαρμοζόμενες Ε.Τ.Ε.Π.

Ε.Τ.Ε.Π. 08-06-02-01 Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC

Ε.Τ.Ε.Π. 08-06-08-01 Ταινίες σημάνσεως υπογείων δικτύων

ΑΡΘΡΟ 23: ΣΙΔΗΡΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

Εφαρμοζόμενη Ε.Τ.Ε.Π.

Ε.Τ.Ε.Π. 03-08-02-00 Σιδηρά Κουφώματα

ΑΡΘΡΟ 24: ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕΣΗΣ/ΧΑΜΗΛΗΣ ΕΛΑΙΟΥ 400KVA

Αντικείμενο

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή αφορά στις απαιτήσεις της κατασκευής και τις δοκιμές τριφασικού Μετασχηματιστού Διανομής με πλήρωση λαδιού, με δοχείο διαστολής, μέσο μόνωσης με φυσικό αέρα και λάδι (ONAN).

Συνθήκες Λειτουργίας

Συνθήκες Περιβάλλοντος

Ο μετασχηματιστής θα είναι κατάλληλος για εγκατάσταση σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο, στις παρακάτω συνθήκες περιβάλλοντος:

- Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: +40°C
- Μέγιστη μέση ημερήσια (24 ώρες) θερμοκρασία περιβάλλοντος αέρος: +35 °C
- Μέγιστη μέση ετήσια θερμοκρασία περιβάλλοντος αέρος: +20 °C
- Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος αέρος: -20 °C.
- Υψόμετρο μέχρι και 1000 μέτρα πάνω από τη στάθμη της θάλασσας.

Χαρακτηριστικά του συστήματος

Χαρακτηριστικά του συστήματος ΜΤ

Τριφασικό δίκτυο διανομής, τριών (3) αγωγών με γειωμένο ουδέτερο κόμβο μόνο στην αναχώρηση, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση συστήματος U_r : 20 kV
- Μέγιστη τάση συστήματος U_m : 24 kV
- Συχνότητα : 50 Hz
- Ισχύς βραχυκύκλωσης: 250 MVA
- Αντοχή σε κρουστικό κύμα 1,2/50 μ s: 125 kV

Χαρακτηριστικά του συστήματος ΧΤ

Τριφασικό δίκτυο διανομής, τεσσάρων (4) αγωγών (3 φάσεις & ουδέτερος), Ονομαστικής τάσης 230 V (400 V, τάση μεταξύ φάσεων), συχνότητας 50Hz.

Πρότυπα

Συμμόρφωση με τα ακόλουθα πρότυπα:

548/2014: Νέος Ευρωπαϊκός Κανονισμός οικολογικού σχεδιασμού. Μετασχηματιστές μικρής, μεσαίας και μεγάλης ισχύος

EN 50464: Three phase oil immersed distribution transformers, 50 Hz, from 50 kVA to 2500 kVA with highest voltage for equipment not exceeding 36 kV

EN 60076: Power transformers

(Για τα πρότυπα ισχύει η νεότερη έκδοσή τους.)

Θα φέρει σήμανση CE, ως ένδειξη συμβατότητας με την παραπάνω ισχύουσα οδηγία (548/2014). Η σήμανση αυτή θα πρέπει να είναι τοποθετημένη στην πινακίδα των τεχνικών χαρακτηριστικών. Επιπλέον ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να διαθέτει υπογεγραμμένη δήλωση συμμόρφωσης EC (EC Declaration of Conformity).

Ο μετασχηματιστής θα κατασκευάζεται σε συμμόρφωση με το Σύστημα διασφάλισης ποιότητας που τηρεί το ISO 9001:2000 και το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που τηρεί το ISO 14001:2004

Περιγραφή

Τυλίγματα XT

Κατασκευάζονται από φύλλα αλουμινίου ή χαλκού.

Τυλίγματα MT

Κατασκευάζονται από καλώδιο αλουμινίου ή χαλκού.

Συνδέσεις MT

Για τις τυποποιημένες συνδέσεις MT χρησιμοποιούνται πορσελάνινοι μονωτήρες διέλευσης. Επειδή ο Μετασχηματιστής θα είναι υπαίθριος οι συνδέσεις της MT θα γίνουν με διαπεραστές και κατάλληλα γωνιακά ακροκιβώτια υπαιθρίου τύπου για την προστασία από διαβρώσεις και το προσωπικό από τα ενεργά μέρη.

Συνδέσεις XT

Για τις συνδέσεις XT χρησιμοποιούνται πορσελάνινοι μονωτήρες έως τα 200 kVA και μπάρες από 250 kVA και πάνω.

Ρύθμιση MT

Η ρύθμιση που πραγματοποιείται κατά την υψηλότερη τάση προσαρμόζοντας τον μετασχηματιστή στην πραγματική τάση τροφοδοσίας, πραγματοποιείται με αυτόματο μεταγωγέα– ρυθμιστή τάσης, με δυνατότητα κλειδώματος στο πάνω μέρος του μετασχηματιστή.

Περιγραφή εξαρτημάτων

Ο μετασχηματιστής θα διαθέτει:

- 4 τροχούς κύλισης διπλής κατεύθυνσης
- 2 λαβές ανύψωσης και αδειάσματος
- 2 ακροδέκτες γείωσης

- 1 πληρωτή λαδιού
- 1 βάνα αποχέτευσης του λαδιού
- Πινακίδα τεχνικών χαρακτηριστικών
- 1 πιστοποιητικό δοκιμών
- 1 ρυθμιστή εν κενώ τάσης 5 θέσεων με ρυθμίσεις $\pm 2 \times 2,5\%$ στα 20kV
- Μονωτήρες διέλευσης χαμηλής και μέσης τάσης
- Δοχείο διαστολής με δείκτη στάθμης λαδιού
- Θερμόμετρο λαδιού
- Ρελέ Buchholz
- Αφυγραντήρα δοχείου διαστολής κύριας δεξαμενής
- Βαλβίδες για πλήρωση, φιλτράρισμα και δειγματοληψία

Κύρια κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Δοχείο διαστολής

Κατασκευάζεται από μεταλλικά ελάσματα και χρησιμεύει στην απόσβεση της διαστολής του λαδιού κατά την αύξηση της θερμοκρασίας. Το δοχείο διαστολής τοποθετείται στην επάνω πλευρά, του μετασχηματιστή, με τρόπο ώστε να εμποδίζεται η συγκέντρωση νερού.

Υλικό διηλεκτρικού

Για την μόνωση των τυλιγμάτων χρησιμοποιείται μονωτικό λάδι, κλάσης I & II σύμφωνα με το πρότυπο IEC 296. Η συγκέντρωση σε πολυχλωροδιφαινύλιο (PCB) πρέπει να είναι χαμηλότερη από την ελάχιστο βαθμό ανίχνευσης των 2 ppm (partspermillion)

Τα επιμέρους εξαρτήματα του μετασχηματιστή όπως (μονωτικό υλικό, βερνίκι, μπογιά κλπ.) πρέπει να είναι καινούργια και ελεύθερα PCB.

Το μέσο μόνωσης του μετασχηματιστή είναι σε κενό ώστε να διασφαλιστεί η καλύτερη δυνατή διατήρηση των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών του.

Το ενεργό μέρος του μετασχηματιστή αρχικά ξηραίνεται σε κλίβανο ώστε να απομακρυνθεί η οποιαδήποτε πιθανότητα υγρασίας.

Φλάντζες

Όλες οι φλάντζες (γενικά κατασκευασμένες από ελαστομερή) θα είναι στεγανές, αδιαπέραστες και δεν θα ρυπαίνουν με λάδι σε υψηλές όσο και σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Προστασία έναντι διάβρωσης

Η αντιδιαβρωτική κατεργασία του δοχείου και του καλύμματος του μετασχηματιστή περιλαμβάνει:

- Εξωτερικό καθαρισμό
- Φωσφάτωση
- Επικάλυψη με πολυεστερικής ρητίνης μέσω ηλεκτροστατικού σπρέι (ελάχιστο πάχος 40 έως 50 microns)
- Εξωτερικό χρώμα γκρι-πράσινο RAL 7033

Μεταλλικό κιβώτιο προστασίας Χ.Τ.

Πάνω από τους μονωτήρες της Χ.Τ. θα υπάρχει κατάλληλο μεταλλικό κιβώτιο, βαμμένο με τις προδιαγραφές του σώματος του ΜΣ το οποίο θα προστατεύει τις συνδέσεις του ΜΣ από διαβρώσεις και το προσωπικό από τα ενεργά μέρη.

Στο κάτω μέρος του κιβωτίου θα υπάρχει κατάλληλη φλάντζα με στυπιοθλίπτες για την είσοδο των καλωδίων Χ.Τ.

Δοκιμές

Δοκιμές σειράς

Όλες αυτές οι δοκιμές πραγματοποιούνται σε όλους τους μετασχηματιστές που βγαίνουν από τη γραμμή παραγωγής, επιτρέποντας τους έτσι να συνοδεύεται ο κάθε μετασχηματιστής από ένα επίσημο πιστοποιητικό δοκιμών.

- Μέτρηση του ρεύματος μαγνήτισης και των απωλειών σε λειτουργία εν κενό
- Μέτρηση της αντίστασης των τυλιγμάτων
- Μέτρηση των απωλειών φορτίου
- Μέτρηση της τάσης βραχυκύκλωσης
- Μέτρηση του λόγου μετασχηματισμού σε όλες τις λήψεις

(Όλες αυτές οι δοκιμές καθορίζονται από το πρότυπο IEC 60076-1)

Δοκιμές τύπου ή ειδικές δοκιμές

Όλες αυτές οι δοκιμές πραγματοποιούνται προαιρετικά και προκύπτουν ως αποτέλεσμα συμφωνίας με τον προμηθευτή:

- Δοκιμή ανόδου θερμοκρασίας (IEC 60076-2)
- Ειδική διηλεκτρική δοκιμή (IEC 60076-3)
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκύκλωμα (IEC 60076-5)
- Δοκιμή στάθμης θορύβου (IEC 60551)

Ενδεικτικός Τύπος: ABB

ΑΡΘΡΟ 25: ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ ΟΜΑΛΗΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ (SOFT STARTERS)

1. Εισαγωγή

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

2. Συμμόρφωση με τα πρότυπα

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

IECEN 60947-1

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

3. Λειτουργικά χαρακτηριστικά

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

3.1. Γενικά χαρακτηριστικά

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

3.2. Επικοινωνία με τον χρήστη

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

Στη θέση του πληκτρολογίου θα πρέπει να υπάρχουν κατ' ελάχιστο 10 πλήκτρα, 4 για πλοήγηση στο μενού, 2 για την επιλογή λειτουργιών, 2 για την εκκίνηση και στάση του κινητήρα, 1 για την επιλογή μεταξύ τοπικού ελέγχου από το χειριστήριο (Local) ή ελέγχου από απόσταση, μέσω της κλεμοσειράς ελέγχου ή του πρωτοκόλλου επικοινωνίας (Remote) και 1 πλήκτρο βοήθειας.

Το χειριστήριο θα πρέπει επίσης να διαθέτει 4 τουλάχιστον λυχνίες τύπου LED που να παρέχουν επιπλέον γρήγορη πληροφόρηση για τα ακόλουθα:

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

- **Κόκκινο LED σήμανση Fault** – Σήμανση σφάλματος

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

Τέλος θα πρέπει να διαθέτει θύρα MiniUSB για επικοινωνία με PC

3.3. Συνθήκες περιβάλλοντος

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

3.4. Δυνατότητες εκκίνησης, στάσης και λειτουργίας

- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο μικροεπεξεργαστή, προγραμματισμένο για ομαλή εκκίνηση και στάση κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα.
- Η λειτουργία του κινητήρα θα ελέγχεται από τα θυρίστορ και στις τρεις φάσεις, τόσο στην εκκίνηση όσο και στη στάση. Θα πρέπει να έχει ηλεκτρονική θερμική προστασία διπλής ρύθμισης για την εκκίνηση και την λειτουργία.
- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα ελέγχου της ροπής (torque control) ώστε να μειώνεται το υδραυλικό πλήγμα κατά το σταμάτημα της αντλίας.
- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει προηγμένη προστασία για τον κινητήρα και τον ίδιο τον εκκινητή με ενσωματωμένη ηλεκτρονική θερμική προστασία από υπερφόρτιση, υπερένταση, υποφόρτιση, προστασία από ασυμμετρία φάσεων, αντιστροφή φάσεων και υπερφόρτιση των θυρίστορ. Η προστασία υπερφόρτισης θα επιτυγχάνεται μέσω προσομοίωσης της θερμοκρασίας του κινητήρα από το μετρούμενο ρεύμα. Επιπρόσθετα θα πρέπει να υπάρχει επίβλεψη των τυλιγμάτων του κινητήρα μέσω θερμίστορ PTC και δυνατότητα επιτήρησης του κλειδώματος του ρότορα.

- Πριν και κατά την εκκίνηση ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες δυνατότητες:

- ✓ Πέδηση κατά τη στάση, ώστε ο κινητήρας να μη μπορεί να περιστρέφεται όσο είναι σταματημένος
- ✓ Προθέρμανση του κινητήρα πριν την εκκίνηση, ώστε να απομακρύνεται η υγρασία.
- ✓ Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα για διαδοχική εκκίνηση μέχρι και 3 διαφορετικών κινητήρων.
- ✓ Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα καθαρισμού αντλιών.
- ✓ Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα παροχής πρόσθετης ροπής κατά την εκκίνηση (kickstart) για την εκκίνηση φορτίων με μεγάλη αδράνεια
- ✓ Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα αργής εκκίνησης και προς τις δύο φορές περιστροφής ώστε να εκκινεί με σωστό και ομαλό τρόπο το φορτίο.

- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες ράμπες εκκίνησης:

- ✓ Ράμπα ελέγχου τάσης

- ✓ Ράμπα ελέγχου ροπής
- ✓ Ράμπα πλήρους τάσης

- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες δυνατότητες περιορισμού του ρεύματος:

- ✓ Περιορισμός ρεύματος
- ✓ Περιορισμός ρεύματος δύο σταδίων
- ✓ Περιορισμός ρεύματος με ράμπα

- Κατά τη λειτουργία ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες δυνατότητες:

✓ Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα να λειτουργήσει και με έλεγχο στις δύο φάσεις σε περίπτωση που έχουν πρόβλημα τα θυρίστωρ της μίας φάσης.

- Κατά τη στάση ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες δυνατότητες:

- ✓ Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα αυτόματης επαναφοράς

- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες ράμπες στάσης:

- ✓ Ράμπα ελέγχου τάσης
- ✓ Ράμπα ελέγχου ροπής
- ✓ Δυναμικό φρενάρισμα

3.5. Λειτουργίες προστασίας ομαλού εκκινητή

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

3.6. Λειτουργίες προστασίας κινητήρα και φορτίου

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

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

- **Ηλεκτρονική θερμική προστασία κινητήρα:** Για την λειτουργία θα υπάρχει δυνατότητα απενεργοποίησης και δυνατότητα επιλογής χειροκίνητης ή αυτόματης επαναφοράς (Reset). Όταν είναι ενεργή θα διαθέτει επιλογή κλάσης της καμπύλης υπερφόρτισης (Class 10A, 10, 20, 30). Η προστασία θα βασίζεται σε καταχωρητή θερμικής μνήμης που θα την κρατάει ενεργή μέχρι ο κινητήρας που υπερφορτίστηκε να επανέλθει σε φυσιολογικές θερμοκρασίες. Η θερμική μνήμη διατηρείται για 2 ώρες χωρίς τροφοδοσία. Επιπρόσθετα θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα επίβλεψης των τυλιγμάτων του κινητήρα μέσω θερμίστωρ PTC ή αισθητήρα Pt100

- **Αναστροφή φάσεων:** Ο ομαλός εκκινητής θα μπορεί να λειτουργεί χωρίς πρόβλημα ανεξάρτητα από την ακολουθία των φάσεων στην είσοδο.

- **Προστασία από χαμηλή φόρτιση κινητήρα:** Για την λειτουργία θα υπάρχει δυνατότητα απενεργοποίησης και δυνατότητα επιλογής χειροκίνητης ή αυτόματης επαναφοράς (Reset). Η λειτουργία θα μπορεί να ενεργοποιηθεί είτε με επιτήρηση του ρεύματος του κινητήρα (ρύθμιση 0,2-0,9 x I_{0n} του

κινητήρα), ή με επιτήρηση του συνφ του κινητήρα (ρύθμιση 0,0-1,0 x συνφ του κινητήρα). Η προστασία είναι απαραίτητη για έλεγχο απώλειας φορτίου (πχ κομμένος ιμάντας σε ανεμιστήρες με ιμαντοκίνηση, λειτουργία αντλίας εν κενώ κλπ.)

- **Προστασία από μηχανικό μπλοκάρισμα ρότορα:** Για την λειτουργία θα υπάρχει δυνατότητα απενεργοποίησης και δυνατότητα επιλογής χειροκίνητης ή αυτόματης επαναφοράς (Reset). Όταν είναι ενεργή θα διαθέτει ρύθμιση μεταξύ 0,5-8,0 x Ιον του κινητήρα.

- **Προστασία από υπέρβαση του μέγιστου αριθμού εκκινήσεων ανά ώρα:** Για τη λειτουργία αυτή θα υπάρχει δυνατότητα απενεργοποίησης και δυνατότητα επιλογής χειροκίνητης ή αυτόματης επαναφοράς (Reset). Όταν είναι ενεργή θα διαθέτει ρύθμιση μεταξύ 1 ... 100 εκκινήσεων ανά ώρα.

- **Προστασία από σφάλμα ως προς γη:** Για την λειτουργία θα υπάρχει δυνατότητα απενεργοποίησης και δυνατότητα επιλογής χειροκίνητης ή αυτόματης επαναφοράς (Reset). Όταν είναι ενεργή παρακολουθεί την απόλυτη τιμή του διανυσματικού αθροίσματος των ρευμάτων γραμμής των 3 φάσεων και όταν αυτή πάρει μεγάλες τιμές η προστασία ενεργοποιείται. Η προστασία αυτή αφορά μόνο στον εξοπλισμό και δε συνιστά προστασία προσωπικού.

- **Προστασίες από υπέρταση και υπόταση:** Για τις λειτουργίες αυτές θα υπάρχει δυνατότητα απενεργοποίησης και δυνατότητα επιλογής χειροκίνητης ή αυτόματης επαναφοράς (Reset). Όταν είναι ενεργές θα διαθέτουν ρύθμιση μεταξύ 165 ... 850V. Όταν η τάση του δικτύου ξεπερνά (υπέρταση) ή πέφτει κάτω από το όριο (υπόταση) η προστασία ενεργοποιείται.

- **Προστασίες από ασυμμετρία τάσης και ρεύματος:** Για τις λειτουργίες αυτές θα υπάρχει δυνατότητα απενεργοποίησης και δυνατότητα επιλογής χειροκίνητης ή αυτόματης επαναφοράς (Reset). Όταν είναι ενεργές θα διαθέτουν ρύθμιση μεταξύ 10 ... 80% για τη μέγιστη επιτρεπτή ασυμμετρία ρεύματος μεταξύ φάσεων και μεταξύ 1 ... 100% για τη μέγιστη επιτρεπτή ασυμμετρία τάσης μεταξύ φάσεων.

3.7. Ενσωματωμένες προειδοποιήσεις

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

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

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

- **Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων**

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

- **Χρόνος λειτουργίας κινητήρα**

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

- **Υπερφόρτιση thyristor**

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

- **Εκτιμώμενος χρόνος ενεργοποίησης θερμικής προστασίας**

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

3.8. Διάγνωση σφαλμάτων

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

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

Ενδεικτικός τύπος: ABB PSTX

ΑΡΘΡΟ 26 : ΣΩΛΗΝΕΣ-ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ

Εφαρμοζόμενες Ε.ΤΕ.Π.

Ε.ΤΕ.Π. 04-20-01-01. Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Ε.ΤΕ.Π. 04-20-01-02. Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

ΑΡΘΡΟ 27 : ΑΓΩΓΟΙ-ΚΑΛΩΔΙΑ

Εφαρμοζόμενη Ε.ΤΕ.Π.

Ε.ΤΕ.Π. 04-20-02-01. Αγωγοί Καλώδια Διανομής Ενέργειας

Σωλήνες HDPE δομημένου τοιχώματος

Σωλήνες από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) εξωτερικής διαμέτρου Φ90, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 61386

ΑΡΘΡΟ 28 : ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Εφαρμοζόμενες Ε.ΤΕ.Π.

Ε.ΤΕ.Π. 04-20-01-03. Εσχάρες και σκάλες καλωδίων

Ε.ΤΕ.Π. 04-20-01-06. Πλαστικά κανάλια καλωδίων

ΑΡΘΡΟ 29 : ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ

Ανεμιστήρες αερισμού-εξαερισμού, παροχής 200m³/h-μανομετρικού 70 Pa, βαθμού προστασίας IP54, με προστατευτικό κάλυμμα, για εγκατάσταση σε Πίνακες Χαμηλής Τάσης για την ψύξη τους

ΑΡΘΡΟ 30 : ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΘΕΡΜ/ΣΙΑΣ/ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ Η/Κ

Το όργανο θα έχει οθόνη ψηφιακής ένδειξης της θερμοκρασίας και θα συνδέεται με καλώδιο σε αισθητήρα, στην περιέλιξη του ηλεκτροκινητήρα της αντλίας.

Το όργανο θα έχει και λειτουργία θερμοστάτη, για εκκίνηση-στάση του κινητήρα, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα, ρυθμιζόμενα όρια της θερμοκρασίας.

Το όργανο θα εγκατασταθεί στον Πίνακα του αντίστοιχου Αντλιοστασίου.

ΑΡΘΡΟ 31: ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

31.1- Ασφάλειες

Οι ασφάλειες και οι βάσεις αυτών θα είναι για εντάσεις έως και 63A απο πορσελάνη, συντηκτικές, κοχλιωτής βάσης και πώματος, κατα DIN 49360 και 49515.

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι ταχείας τήξεως εκτός εαν άλλως ρητώς αναφέρεται.

Οι ασφάλειες άνω των 80 A όπου υπάρχουν θα είναι μαχαιρωτές με αφαιρούμενη λαβή, με τριπολική υποδοχή ή 3 μονοπολικές, βραδείας τήξεως κατα VDE 0660 και DIN 43620.

31.2 - Μικροαυτόματοι

Θα πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις των Κανονισμών VDE 0641 και CEE 19.

Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Η χαρακτηριστική καμπύλη αυτόματης απόξευξης θα είναι τύπου B εκτος αν αναφέρεται διαφορετικά.

Προδιαγραφές που καλύπτουν τη χαρακτηριστική τους	Ονομαστικό ρεύμα IN	Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής	Μέγιστο ρεύμα δοκιμής	Ρεύμα στο οποίο επενεργούν τα μαγνητικά
Τύπος B ή C	μέχρι 10A	1.5 IN	1.9 IN	3XIN (H)
VDE 0641 CEE PUBL.19	πάνω απο 10A	1.4 IN	1.75IN	5XIN (I)
CEE PUBL.19 G.	6 εως 32A	1.05IN	1.35IN	10XIN

Επεξηγήσεις

α. Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και για χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος δεν ανοίγει.

β. Μέγιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και σε χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος οπωσδήποτε πρέπει ν' ανοίξει.

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

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής απο τη στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν, τότε πριν απο αυτούς θα προταχθεί συντηκτική ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται ενδεικτικά απο τον παρακάτω πίνακα (Θα

πρέπει όμως να εξετασθεί ποιές ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτομάτων).

γ. Πίνακας μέγιστων ονομαστικών τιμών συντηκτικών ασφαλειών που προτάσσονται των μικροαυτομάτων

Στάθμη βραχυκυκλώματος	Ισχύς διακοπής του μικροαυτόματου, σύμφωνα με VDE 0641				
A	1.5 KA	3 KA	5 KA	7 KA	10 KA
≤ 1.500	ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ				
≤ 3.000	35 A				
≤ 5.000		50 A			
≤ 7.000			63 A		
≤ 10.000				80 A	
> 10.000					100 A

δ. Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτομάτων και ασφαλειών

Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.

(1) Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.

(2) Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

31.3 - Αμπερόμετρα - Βολτόμετρα

Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου για εναλλασσόμενο ρεύμα 15-60 HZ με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 72 x 72 mm.

Κλάση: 1.5.

Έδραση: μέσω ημιαξόνων.

Ιδιοκατανάλωση: αμπερόμετρα 0.1 έως 1 VA, βολτόμετρα 1 έως 5 VA.

Υπερφόρτιση: συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης.

Αμπερόμετρα: 50πλή επί 15, 4πλή επί 2-3 min, 2πλή επί 10 min.

Βολτόμετρα: 2πλή επί 1 min.

Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση.

Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά θέσεων.

Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή/5A για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60A.

31.4 - Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου

α. Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα έχουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για προστασία σε υπερένταση και βραχυκύκλωμα:

- με ρυθμιζόμενη ηλεκτρονική προστασία και ρυθμίσεις 0,4-1,0 In για ονομαστικό ρεύμα μεγαλύτερο από 250A
- χωρίς ηλεκτρονική προστασία, με σταθερά μαγνητικά και ρυθμίσεις 0,7-1,0 In για ονομαστικό ρεύμα έως 250A

β. Θα είναι σύμφωνα με τους Κανονισμούς VDE 0660 και VDE 0113 IEC 439 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- στάθμη βραχυκυκλώσεως 25kA
- τάση μόνωσης 1000 V ~
- ονομαστική τάση λειτουργίας : τουλάχιστον 500V, 50HZ.
- κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110
- ονομαστική ένταση την αναγραφόμενη στα σχέδια
- ικανότητα διακοπής : τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος 25 kA και μάλιστα σύμφωνα με τον κύκλο της δοκιμής 0 - T - C/O - T - C/O κατά VDE 0660/IEC 157.
- διάρκεια ζωής : τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί σε φόρτιση AC1 - μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 40°βαθμοί C
- θα έχουν τη δυνατότητα να εξοπλισθούν με 2NO+2NC βοηθητικές επαφές ή και άλλες πρόσθετες επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις.
- θα έχουν τη δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης.
- ο διακόπτης θα έχει τρεις θέσεις : «ΑΝΟΙΚΤΟΣ», «ΚΛΕΙΣΤΟΣ», «TRIP» πλήρως διακεκριμένες και σημειωμένες στη μπροστινή του επιφάνεια.
- κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη θα φαίνεται καθαρά απο τη θέση της χειρολαβής.

Ενδεικτικός τύπος: ABB Tmax XT

31.5 - Ηλεκτρονόμοι ισχύος (CONTACTORS) (Αυτόματοι διακόπτες αέρος)

- Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 230V, 50HZ.
- Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα θα πρέπει να εκλεγούν έτσι, ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φόρτιση AC3 και για διάρκεια ζωής ένα εκατομμύριο χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικό φορτία ($\cos\phi=0,95$) η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορία φόρτισης AC1, AC2, AC2', AC3, AC4 σύμφωνα με VDE 0660 και IEC 158).

Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για την σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος. Σε ποια κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο θα καθοριστεί απο τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επίβλεψης, επότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.

- Όλοι οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εφοδιασμένοι με 2NO και 2NC τουλάχιστον βοηθητικές επαφές.
- Η τάση έλξης του ηλεκτρονόμου ισχύος θα είναι 0,75 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιέγερσης 0,4 έως 0,6 αντίστοιχα.
- Η αρίθμηση των ακροδεκτών θα είναι σύμφωνα με τους Κανονισμούς DIN 46199.

- Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους Κανονισμούς VDE 0660/IEC 158.

- Η μηχανική τους διάρκεια ζωής να είναι τουλάχιστον δέκα εκατομμύρια χειρισμοί.
- Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος όπου θα τοποθετηθούν : 40° C.
- Στάθμη θορύβου 30 dB.

31.6 - Διακόπτης ασφαλείας

Κατά την διάρκεια καθαρισμού ή συντήρησης μηχανημάτων που κινούνται από κινητήρες είναι απαραίτητο προτού αρχίσει η εργασία να απομονωθεί ο κινητήρας από το κύκλωμα ελέγχου και απο την παροχή ρεύματος. Συχνά αυτό γίνεται αφαιρώντας τις ασφάλειες που τροφοδοτούν τον κινητήρα (εαν υπάρχουν) ή την αποσύνδεση του κινητήρα απο το καλώδιο τροφοδοσίας του.

Η τοποθέτηση του διακόπτη ασφαλείας έχει σαν σκοπό να προσφέρει μια ασφαλή προστασία όπως παρακάτω.

Οι διακόπτες ασφαλείας θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ικανότητα διακοπής AC4 σύμφωνα με VDE 0660 μέρος I, στο κύκλωμα του κινητήρα.
- Χαρακτηριστικές ιδιότητες απομόνωσης σύμφωνα με VDE 0660 μέρος 1.
- Να διακόπτει όλους τους ενεργούς αγωγούς τροφοδοσίας του κινητήρα.
- Να μπορεί να κλειδωθεί μόνον στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" μέχρι και με τρία λουκέτα.
- Η χειρολαβή να δείχνει ευκρινώς και αλάνθαστα τη θέση του διακόπτη.
- Η θέση των κύριων επαφών να είναι ορατή ευκρινώς.
- Τα εσωτερικά του διακόπτη όταν είναι κλειδωμένος στην θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" να μην είναι επισκέψιμο παρα μόνο με καταστροφή του διακόπτη.

- Το κάλυμμα του κιβωτίου τοποθέτησης του διακόπτη να μην μπορεί να αυξήσει όταν ο διακόπτης είναι στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ"

- Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.
- Βοηθητική επαφή NO για την αλληλομανδάλωση του διακόπτη ασφαλείας με το αυτόματο ρελέ ισχύος της τροφοδοσίας του κινητήρα.

31.7 - Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων)

α. Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 60A.

β. Έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι, η δε τοποθέτησή τους επιτυγχάνεται δι ενός μανδάλου επι ραγών στήριξης ή με την βοήθεια δύο κοχλιών επι πλακός.

γ. Προς διάκριση των υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτου.

δ. Το κέλυφός τους είναι απο συνθετική ύλη.

31.8 - Διακόπτες διαρροής

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 0660 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία απο ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100. Το ονομαστικό ρεύμα διαρροής θα είναι 30mA. Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας 40A, 60A, 100A. Ενδεικτικός τύπος ABB

31.9 - Μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης του ρεύματος φωτισμού προς λειτουργία ρευματοδοτών 42V, θα έχουν χωρισμένα τα τυλίγματα αυτών πρωτεύον και δευτερεύον με διαχωριστικό φύλλο χαλκού, γειωμένο.

Οι πυρήνες αυτών πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών, ώστε οι απώλειες λειτουργίας τους να μην υπερβαίνουν το 8% της ονομαστικής τους ισχύος.

Οι μετασχηματιστές θα είναι κλεισμένοι σε μεταλλικό κέλυφος, γειωμένο, καλύπτοντας και τους ακροδέκτες σύνδεσής τους και φέροντας κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό τους. Θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διακόπτη τύπου εκκέντρων, διακόπτοντας την τροφοδότηση του πρωτεύοντος, με μια ενδεικτική λυχνία και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον, όλα διατεταγμένα μέσα στο κέλυφος του μετασχηματιστή, το οποίο θα στερεούται απ' ευθείας επι του τοίχου.

Δυνατόν οι μετασχηματιστές να τοποθετηθούν μέσα στους πίνακες εκ των οποίων τροφοδοτούνται σχηματίζοντας διακεκριμένο πεδίο. Θα είναι γενικά μονοφασικοί, ονομαστικής ισχύος που αναγράφεται στα σχέδια.

31.10 - Επιτηρητής τάσης

Ο επιτηρητής τάσης θα είναι ηλεκτρονικού τύπου και θα επιτηρεί συνεχώς τη τάση του δικτύου των τριών φάσεων έναντι του ουδέτερου. Θα έχει ενσωματωμένο ποντεσιόμετρο για ρύθμιση της περιοχής λειτουργίας.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι :

- Ονομαστική τάση: 3 x 380/220 V
- Περιοχή ρύθμισης: 160 - 240 V
- Βοηθητικές επαφές: δύο μεταγωγικές/10A
- Ισχύς ζεύξης: 1100 VA
- Ονομαστική τάση επαφών: 220 V

31.11 - Ρελέ ελέγχου θερμίστορ (Thermistor)

Το ρελέ ελέγχου αποτελεί τμήμα του συστήματος θερμικής προστασίας των ηλεκτροκινητήρων. Συνδυάζεται με αντίστοιχους αισθητήρες θερμοκρασίας 120°C, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στα τυλίγματα του ηλεκτροκινητήρα.

Το σύστημα προστασίας πρέπει να παρέχει συνεχή επιτήρηση της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων του κινητήρα για τις παρακάτω συνθήκες:

- Διακοπή της μίας φάσης
- Υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Παρατεταμένο χρόνο εκκίνησης
- Μεγάλη συχνότητα εκκινήσεων
- Υπέρταση ή υπόταση

Το σύστημα της προστασίας θα λειτουργεί με ονομαστική τάση 220V, 50 HZ και μηχανική διάρκεια ζωής 20-10⁶ χειρισμοί και 1A και 1K βοηθητικές επαφές. Το όλο σύστημα θα καλύπτεται από τους κανονισμούς VDE 0660, 0160, 0435 IEC 337-1, IEC 34-11.

Ενδεικτικός τύπος: C 105.02 ABB

31.12 - Απαγωγοί Κρουστικών Υπερτάσεων

Στην άφιξη του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης θα τοποθετηθούν απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων T1+T2 και T1 .

Αναλυτικότερα, η συνδεσμολογία που θα ακολουθηθεί είναι η 3+1. Συγκεκριμένα θα τοποθετηθούν :

- Μεταξύ των 3 φάσεων και του ουδετέρου (L–N)

Τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων, με κύριο κύκλωμα MOV (ημιαγωγός) τύπου T1+T2, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 50 200, οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν πρωτεύουσα προστασία (Iimp, "class I" test σε κυματομορφή 10/350μsec: 25kA ανά πόλο) και δευτερεύουσα προστασία (Imax, "class II" test σε κυματομορφή 8/20μsec: 25kA ανά πόλο) και χαμηλής στάθμης προστασίας $U_p < 1,9\text{Kv}$

- Μεταξύ ουδετέρου και γείωσης (N-PE)

Ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα GDT (σπινθηριστής), τύπου T1, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 51200, ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (Iimp, "class I" test σε κυματομορφή 10/350μsec: 100kA 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

ΑΡΘΡΟ 32: ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

32.1 - Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)

Αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσης 230V τριών θέσεων (Α.Ο.Μ) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα. Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων.

Θα είναι ονομαστικής έντασης κατάλληλης για το εξυπηρετούμενο φορτίο.

32.2 - Βοηθητικοί Ηλεκτρονόμοι (Auxiliary relays)

Οι ηλεκτρονόμοι θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

α. Τάση λειτουργίας 220 V AC 50 Hz (εκτός αν σημειώνεται διαφορετική στα σχέδια).

β. Ονομαστική ένταση διακοπής κάθε επαφής : ανάλογα με τη φόρτιση

5 A AC 11 / 220 V, 50 HZ

7,5 A DC 22 / 50 V, D.C.

5 A DC 11 / 24 V, D.C.

εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.

γ. Αριθμός επαφών : Σύμφωνα με τα σχέδια συμπεριλαμβανομένου και ποσοστού εφεδρείας 25% - 30%.

δ. Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : - 20°C μέχρι 50°C.

ε. Μηχανική διάρκεια ζωής : 15×10^6 χειρισμοί τουλάχιστον

στ. Τάση διέγερσης : 80% μέχρι 110% της ονομαστικής.

ζ. Τάση αποδιέγερσης : 40% μέχρι 60% της ονομαστικής.

η. Με διάταξη περιορισμού του ρεύματος. Για όλους τους ηλεκτρονόμους που λειτουργούν σε συνεχές ρεύμα (π.χ. αντίσταση οικονομίας και επαφή ηρεμίας με καθυστέρηση ή ισοδύναμη διάταξη).

θ. Ισχύοντες κανονισμοί : VDE 0660 μέρος 2ο, DIN 46199 (σήμανση επαφών).

ι. Στάθμη θορύβου : 30 dB.

32.3. - Χρονικοί ηλεκτρονόμοι

α. Χρονικοί Η/Ν ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί για λειτουργία σε AC ή DC. Σε λειτουργία AC είναι δυνατόν να είναι ηλεκτρομηχανικοί με σύγχρονο κινητήρα οι οποίοι όμως αν έχουν συντελεστή λειτουργίας (DUTY FACTOR) μικρότερο των 100% θα απομονώνονται από το κύκλωμα χειρισμού μετά την εκτέλεση του κύκλου λειτουργίας τους. Οι ηλεκτρονόμοι που λειτουργούν σε DC θα μπορούν να παραμένουν διεγερμένοι για οσοδήποτε χρονικό διάστημα.

β. Οι χρονικοί ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
- Ονομαστική τάση μόνωσης:
Για λειτουργία σε AC : 500 V
Για λειτουργία σε DC : 250 V
- Ονομαστική ένταση ζεύξης και διακοπής : τουλάχιστον 20 A.
- Ονομαστική ένταση : τουλάχιστον 2A/AC11/220V 0,3A/DC11/60V.
- Διάρκεια ζωής : Με σύγχρονο κινητήρα _ 100.000 χειρισμούς. Ηλεκτρονικοί _ 10×10^6 χειρισμούς.

• Συντελεστής λειτουργίας (DUTY FACTOR) : με σύγχρονο κινητήρα : 20%. ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : 100%.

• Ακρίβεια επανάληψης : Με σύγχρονο κινητήρα : _ $\pm 0,5$ SEC. Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : _ $\pm 1\%$.

- Χρόνος αποκατάστασης : Με σύγχρονο κινητήρα _ 100 MS.
Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : _ 60 MS.

32.4 - Χρωματισμοί μπουτόν - Ενδεικτικών λυχνιών

Τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων στα μπουτόν καθώς και τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να συμφωνούν προς τις

απαιτήσεις των κανονισμών VDE 0113 και IEC - 204 δηλ.

ΚΟΚΚΙΝΟ :	κίνδυνος
ΚΙΤΡΙΝΟ :	προειδοποίηση
ΠΡΑΣΙΝΟ Ή ΑΣΠΡΟ :	ασφαλής λειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ :	θέση λειτουργίας
ΑΣΠΡΟ :	ουδέτερο, γενική πληροφορία
ΜΠΛΕ :	ειδική πληροφορία

32.5 - Μπουτόν τηλεχειρισμού

α. Τα διάφορα μπουτόν χειρισμού κατα προτίμηση θα έχουν διάμετρο 22 mm.

β. Στους πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται τα μπουτόν θα είναι διαιρούμενου τύπου δηλ. το μπλόκ των επαφών θα είναι στερεωμένο στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το χειριστήριο στο κάλυμμα του κιβωτίου ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμμία επέμβαση στα μπουτόν.

γ. Τα χειριστήρια θα περιβάλλονται απο ειδικό προστατευτικό κολλάρο ή θα είναι ισοδύναμης κατασκευής, ώστε να αποκλείεται ο χωρίς πρόθεση τυχαίος χειρισμός τους (π.χ. απο την πρόσκρουση αντικειμένου πάνω σε αυτά). Εξαιρούνται τα μπουτόν ανάγκης τύπου μανιταριού που μανδαλώνουν στη θέση εντός (Emergency Push Button).

Για τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων των μπουτόν προβλέπονται τα εξής χρώματα :

ΚΟΚΚΙΝΟ	STOP STOP ανάγκης	Σταμάτημα ενός ή περισσότερων κινητήρων ή μονάδων της μηχανής. Σταμάτημα ενός κύκλου λειτουργίας Σταμάτημα της μηχανής σε περίπτωση ανάγκης (πινακίδα περιγραφής λειτουργίας κίτρινη).
ΠΡΑΣΙΝΟ	Ξεκίνημα START (Προετοιμασία)	Θέση σε ετοιμότητα του κυκλώματος χειρισμού Ξεκίνημα ενός ή περισσότερων βοηθητικών κινητήρων. Ξεκίνημα διαφόρων επιμέρους μονάδων μιας μηχανής.
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΜΑΥΡΟ	Ξεκίνημα START (κύρια λειτ.)	Ξεκίνημα ενός κύκλου ή μέρους κύκλου λειτουργίας ή παραγωγής Διακοπτόμενη λειτουργία κινητήρα (Inching)
ΚΙΤΡΙΝΟ	Εντολή για επαναφορά στο αρχικό σημείο του κύκλου λειτουργίας ή εντολή απάλειψης μιας κατάστασης κινδύνου	
ΑΣΠΡΟ ή ΜΠΛΕ	Άλλες λειτουργίες εκτός απο τις παραπάνω	

δ. Σε κύκλους λειτουργίας με μπουτόν "START" και "STOP", το μπουτόν "STOP" να τοποθετείται στ' αριστερά ή κάτω απο το μπουτόν "START".

ε. Τα διάφορα μπουτόν θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE ή IEC.
- Μηχανική διάρκεια ζωής : 10 εκατομμύρια χειρισμοί.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° C έως +40° C.
- Ονομαστική τάση μόνωσης : 500 VAC - Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα : 10A/AC11/220V.
- Διάρκεια ζωής επαφών :
Για 50 VA τουλάχιστον 10×10^6 χειρισμοί
Για 100 VA τουλάχιστον 8×10^6 χειρισμοί
Για 250 VA τουλάχιστον 3×10^6 χειρισμοί
Για 750 VA τουλάχιστον 1.2×10^6 χειρισμοί
Για 1500 VA τουλάχιστον 0.3×10^6 χειρισμοί
- Ονομαστικό ρεύμα επαφών : τουλάχιστον 1A/DC11/60 VDC.
- Βαθμός προστασίας χειριστηρίου : IP 54 (ή IP 65), DIN 40050/IEC 144.

32.6 - Ενδεικτικές λυχνίες

α.Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα έχουν διάμετρο 22 mm .

β.Οι τοποθετημένες σε πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται θα είναι διαιρούμενου τύπου με το μπλόκ των ακροδεκτών και της υποδοχής της λυχνίας συναρμολογημένα στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το υπόλοιπο τμήμα με τον διακοσμητικό δακτύλιο, το αντιδαμβωτικό κολλάρο και τον φακό "γυαλάκι" θα είναι συναρμολογημένα στο κάλυμμα του κιβωτίου, ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμιά επέμβαση στην ενδεικτική λυχνία.

γ.Τα λαμπάκια και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν προς τους κανονισμούς IEC 204 και θα είναι τύπου Bayonet.

Τα λαμπάκια θα είναι νήματος ισχύος 2 W.

δ.Τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα εκλεγούν σύμφωνα με την λειτουργία που δείχνουν ως εξής:

ΚΟΚΚΙΝΟ	Κατάσταση όχι κανονική	Ενδειξη ότι η μηχανή σταμάτησε από σφάλμα (υπερένταση, υπερτάχυνση κ.λπ.) Εντολή σταματήματος
ΚΙΤΡΙΝΟ	Προσοχή- Προειδοποίηση	Ορισμένα μεγέθη πλησιάζουν τη μέγιστη ή ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή τους (ρεύμα, θερμοκρασία, στάθμη, πίεση κ.λπ.)
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία	Ετοιμότητα μηχανής Όλος ο απαραίτητος βοηθητικός εξοπλισμός λειτουργεί Τα διάφορα μεγέθη έχουν την κανονική τιμή τους Ο κύκλος λειτουργίας τελείωσε και υπάρχει ετοιμότητα για επαναλειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΑΣΠΡΟ	Κύκλωμα χειρισμού υγιές Κανονική λειτουργία	Κύριος διακόπτης στη θέση κλειστός Επιμέρους ή βοηθητικός εξοπλισμός σε λειτουργία Λειτουργία μηχανής
ΜΠΛΕ	Όλες οι υπόλοιπες περιπτώσεις	

ε. Επίσης οι ενδεικτικές λυχνίες θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° έως +40° C.
- Ονομαστική τάση μόνωσης 250 V : Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα : 2A
- Μέση διάρκεια ζωής στην ονομαστική τάση : Τουλάχιστον 5.000 ώρες.
- Βαθμός προστασίας μπροστινής επιφάνειας : IP65 DIN 40050 (IEC 144).

32.7 - Χρονοδιακόπτης

Ο χρονοδιακόπτης θα είναι μονοφασικός 230V, 50 Hz 10 A με ικανότητα 24 ώρες λειτουργίας απο την διακοπή ρεύματος. Θα είναι δύο προγραμμάτων με ελάχιστο χρόνο χρονικής ρύθμισης 1/4 ώρας. Ο χρονοδιακόπτης θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω σε πίνακα θα έχουν εφεδρική πορεία 48 ωρών.

32.8 - Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης χρησιμοποιούνται για τη τάση αυτοματισμού σε όλους τους πίνακες όπου έχουμε ηλεκτρονόμους ισχύος ή και βοηθητικούς όταν αυτοί δεν τροφοδοτούνται από το κεντρικό σύστημα τάσης αυτοματισμού.

Οι μετασχηματιστές που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι δύο ξεχωριστών τυλιγμάτων κλειστού τύπου, οι δε πυρήνες τους θα είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών ώστε οι απώλειες λειτουργίας να μην υπερβαίνουν το 8% της ονομαστικής ισχύος.

Τα δε τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα παρακάτω :

Κανονισμοί	VDE 0550 T3
Τάση πρωτεύοντος	380 V 50 Hz
Τάση δευτερεύοντος	220 V ή διαφορετική όπως φαίνεται στα σχέδια
Ονομαστική ισχύς	αυτή καθορίζεται από την απαιτούμενη ισχύ των πηνίων έλξης των ηλεκτρονόμων αυξημένη κατά 50%
Θερμοκρασία λειτουργίας	80°C
Στάθμη θορύβου	30 db
Τάση δοκιμής	2,5 KV

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διπολικό διακόπτη στο πρωτεύον και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον.

ΑΡΘΡΟ 33 : ΧΙΤΩΝΙΑ-ΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Θα προμηθευτούν και εγκατασταθούν χιτώνια σωλήνων για όλους τους σωλήνες που διέρχονται μέσω τοίχων, δαπέδων, χωρισμάτων οροφών, κλπ. Τα χιτώνια θα έχουν αρκετό μήκος, ώστε να εκταθούν σε όλο το πάχος της κατασκευής σε ισόπεδα άκρα με το τελείωμα κάθε πλευράς, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Χιτώνια σωλήνων διαμέσου τοικοποιίας ή κατασκευών τοίχων από σκυρόδεμα, χωρισμάτων ή οροφών, θα είναι σωλήνες από PVC ή από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα.

Τα χιτώνια των εξωτερικών τοίχων θα είναι αρκετά μεγάλα ώστε να επιτρέπουν καλαφάτισμα, ούτως ώστε να είναι υδατοστεγή. Για το καλαφάτισμα θα χρησιμοποιηθεί μαστίχα σιλικόνης για επίτευξη τέλειας στεγανότητας.

Όπου οι σωληνώσεις διέρχονται από υγρές περιοχές, τα χιτώνια θα εφοδιάζονται με στεγανές φλάντζες (στάματημα νερού).

Τα χιτώνια θα είναι μεγαλύτερα κατά 2 μέγεθ από τους διερχόμενους σωλήνες.

Τρίπολη, 27-07-2022

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Η Προϊσταμένη Τμήματος
Δομών Περιβάλλοντος

ΜΠΛΑΝΑΣ ΑΝΔΡΕΑΣ
Μηχανολόγος Μηχανικός με Α' β

ΣΙΔΕΡΗ ΕΥΑΝΘΙΑ
Πολιτικός Μηχανικός με Α' β

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος
Διεύθυνσης Τεχνικών Έργων

ΜΟΥΤΑΦΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
Αγρον. Τοπογράφος Μηχανικός με Α' β

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την υπ' αρ. 1223/2022 Απόφαση της Οικονομικής Επιτροπής Περιφέρειας Πελοποννήσου