



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΗΜΑΘΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΒΕΡΟΙΑΣ

## ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΜΕΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΟΙΑΣ

ΠΙΝΔΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ, Μηχανολόγος Μηχανικός  
Β. Όλγας 156, 54645 Θεσσαλονίκη, Τηλ. 2310 250601-3, E-mail: yetas@otenet.gr

### ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2016 – έκδοση Α

- Ο -  
Μελετητής

- Ο -  
Επιβλέπων

Μαυρουδής Ιωαννίδης  
Ηλγος Μηχ/κός

ελέγχθηκε

εγκρίθηκε & θεωρήθηκε

Ευθύμιος Π. Παπαδόπουλος  
Πολιτικός Μηχανικός

Πίνδος Παναγιώτης  
Μηχανολόγος Μηχανικός

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	3
1.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	3
2.	ΜΕΛΕΤΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....	4
2.1.	ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ .....	4
2.2.	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ, ΣΩΛΗΝΕΣ, ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ .....	4
2.2.1.	ΚΑΛΩΔΙΟ Α05VV Η ΝΥΜ (VDE 250).....	4
2.2.2.	ΚΑΛΩΔΙΟ J1VV Η ΝΥΥ (VDE 0271).....	5
2.2.3.	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΚΑΙ ΑΓΩΓΩΝ .....	5
2.3.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	5
2.3.1.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΣΧΑΡΕΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ .....	5
2.4.	ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ - ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ.....	6
2.4.1.	ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ .....	6
2.4.2.	ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ (starters) .....	6
2.4.3.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	6
2.5.	ΠΙΝΑΚΕΣ 380/220V - ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ .....	
	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	7
2.6.	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΡΑΓΑΣ 6Α ΕΩΣ 125Α .....	10
2.7.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ.....	11
2.8.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ (Contactors - Αυτόματοι διακόπτες αέρος) .....	11
2.9.	ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΤΑΣΗΣ-ΦΑΣΕΩΝ .....	12
2.10.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΙΩΣΗΣ - ΤΡΙΓΩΝΑ ΓΕΙΩΣΗΣ .....	12
2.10.1.	ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΓΕΙΩΣΗΣ .....	12
2.10.2.	ΑΓΩΓΟΙ ΓΕΙΩΣΗΣ (Γυμνοί) .....	13
2.10.3.	ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ .....	13
2.10.4.	ΤΡΙΓΩΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ .....	13
2.10.5.	ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ.....	13
2.11.	ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (inverter).....	13
2.11.1.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	13
2.12.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ .....	19
2.13.	ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	19
2.13.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	19
2.13.2	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ .....	19
3.	ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	20
3.1	ΛΟΙΠΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ .....	20
4.	ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ .....	20
4.1.	ΠΑΡΟΧΟΜΕΤΡΟ .....	20
4.2.	ΑΕΡΟΦΥΛΑΚΙΟ - ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ .....	20
4.3.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ .....	21
4.3.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	21
4.3.2.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ .....	21
4.3.3.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ PLC .....	22
4.4.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ .....	23
4.4.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	23
4.4.2.	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	23
4.4.3.	ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ.....	24
4.4.4.	ΣΕΙΡΗΝΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ .....	24
4.4.5.	ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ .....	24
5.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ .....	26
5.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΟΚΙΜΕΣ .....	26
5.2.	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ .....	27
5.3.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ .....	27
5.4.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ .....	27
6.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ .....	28

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....30

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν τεύχος της μελέτης περιλαμβάνει την τεχνική περιγραφή, τις τεχνικές προδιαγραφές καθώς επίσης και τους αναγκαίους ηλεκτρομηχανολογικούς υπολογισμούς του αντλιοστασίου (και των συμπεριλαμβανομένων σ' αυτό λοιπών βοηθητικών εγκαταστάσεων), ενώ το υπόλοιπο δίκτυο και οι σωληνώσεις αυτού, δεν αποτελούν μέρος της παρούσας συγγραφής. Ο απαιτούμενος εξοπλισμός θα εγκατασταθεί στο υφιστάμενο αντλιοστάσιο, το οποίο είναι σε λειτουργία και εξυπηρετεί στην άρδευση διαφορετικής περιοχής.

Ο οικίσκος του αντλιοστασίου, εσωτερικών διαστάσεων 10.85 x 4.05 x 4.10 m, έχει υποστεί φθορές λόγω της μακροχρόνιας χρήσης του με συνέπεια να απαιτούνται κάποιες προκαταρκτικές εργασίες αποκατάστασης των εν λόγω φθορών. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι απαιτούμενες εργασίες αφορούν το εσωτερικό του αντλιοστασίου, καθώς εξωτερικά συντηρήθηκε πρόσφατα και είναι σε ικανοποιητική κατάσταση. Οι εργασίες περιλαμβάνουν την καθαίρεση των επιχρισμάτων καθώς και των επιφανειακών αγωγών ηλεκτρικού ρεύματος και των παλαιών φωτιστικών. Στη συνέχεια ο οικίσκος θα επιχρισθεί εσωτερικά και θα βαφεί. Απαιτείται επίσης συντήρηση και βαφή των μεταλλικών στοιχείων (εξώπορτα, κουφώματα, κιγκλίδωμα προστασίας) καθώς και αντικατάσταση των υαλοπινάκων που έχουν καταστραφεί ολοσχερώς

### 1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το έργο με τίτλο «**ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΜΕΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΟΙΑΣ**» περιλαμβάνει τις ακόλουθες Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις :

- Ηλεκτρικές Ισχυρών Ρευμάτων
- Ασθενών ρευμάτων (Συναγερμός, ασφάλεια, κλπ)
- Αυτοματισμός
- Ενεργητική Πυροπροστασία
- Λοιπός ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός

Η εκλογή των αντλιών έγινε με βάση τα χαρακτηριστικά τα οποία υπολογίστηκαν και περιγράφονται στην αντίστοιχη τεχνική περιγραφή των υδραυλικών υπολογισμών. Οι αντλίες που επιλέχθηκαν θα είναι συνολικής παροχής Q: 108lt/sec και μανομετρικού 49mΥΣ.

Έτσι, για τον υπολογισμό του ηλεκτροκινητήρα των αντλιών του αντλιοστασίου έχουμε:

$$P_{H/K} (kW) = \frac{Q \times \rho \times g \times H_{\mu\alpha\nu}}{1000 \times \eta} = \frac{0,054m^3 / s \times 9810 \times 49m}{1000 \times 0,75} = 34,60kW$$

Οπότε θεωρούμε 3 ηλεκτροκινητήρες με ισχύ 37,00kW ο καθένας.

Άρα, επιλέγουμε 2 τυποποιημένα αντλητικά συγκροτήματα, με τριφασικούς ηλεκτροκινητήρες ονομαστικής ισχύος 37,00kW έκαστος, που καλύπτουν την ανωτέρω απαίτηση, και ένα επιπλέον εφεδρικό, όμοιο με το κύριο.

Παρατήρηση: Οι αντλίες θα μπαίνουν σε λειτουργία εναλλάξ (2 κύριες και 1 εφεδρική).

Η εγκατάσταση των τριών (3) αντλιών θα γίνει στις υφιστάμενες ελεύθερες βάσεις που είναι κατασκευασμένες στο αντλιοστάσιο.

## **2. ΜΕΛΕΤΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

### **2.1. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Για τη σύνταξη της μελέτης ελήφθησαν υπόψη:

1. Οι προδιαγραφές του ΕΛ.Ο.Τ. και συγκεκριμένα το πρότυπο ΕΛ.Ο.Τ. HD 384 “Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις” σύμφωνα με το Φ.Ε.Κ. Β-470/5-3-2004, καθώς και τα Ευρωπαϊκά πρότυπα, πχ. DIN, VDE κλπ.
2. Οι απαιτήσεις της Δ.Ε.Η.
3. Το εγχειρίδιο “Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις καταναλωτών” του Π. Ντοκόπουλου.

### **2.2. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ, ΣΩΛΗΝΕΣ, ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ**

#### **2.2.1. ΚΑΛΩΔΙΟ Α05VV Η ΝΥΜ (VDE 250)**

Θα είναι ονομαστικής τάσης 500V. Οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι, ανάλογα με τη διατομή τους. Το καλώδιο θα αποτελείται από 3, ή 5 αγωγούς με θερμοπλαστική μόνωση. Το καλώδιο θα έχει εσωτερική επένδυση από ελαστικό και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC. Η επιτρεπόμενη φόρτιση του αγωγού πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με αυτή του κανονισμού ΕΛΟΤ HD384. Το καλώδιο θα είναι σύμφωνα με το VDE-0250.

Καλώδια πολυπολικά τάσης 500V κατά VDE-0250/3.69, με θερμοπλαστική μόνωση και θερμοπλαστικό εξωτερικό μανδύα με αγωγούς χαλκού μονόκλωνους ή πολύκλωνους για μεγαλύτερες διατομές, κατά DIN-47705 τύπου ΝΥΜ ή εύκαμπτα με αγωγούς λεπτοπολύκλωνους από λεπτά συρματίδια χαλκού κατά DIN-47718 τύπου ΝΥΜΗ, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5mm<sup>2</sup>.

### **2.2.2. ΚΑΛΩΔΙΟ J1VV Η ΝΥΥ (VDE 0271)**

Θα είναι ονομαστικής τάσης 1kV. Οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι, με μόνωση από θερμοπλαστική ύλη PVC. Η εσωτερική επένδυση του καλωδίου θα είναι από ελαστικό ή ταινία PVC. Εξωτερικά θα έχει επένδυση από PVC. Το καλώδιο θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το VDE-0271.

Καλώδια μονοπολικά ή πολυπολικά κατά VDE-0271 τάσης 0,6/1kV μονόκλινα ή πολύκλινα, με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), με εσωτερική επένδυση από ελαστικό για αγωγούς κυκλικής διατομής ή από ελικοειδή μονωτική θερμοπλαστική ταινία για αγωγούς διατομής κυκλικού τομέα και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC, τύπου ΝΥΥ, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5mm<sup>2</sup> για κυκλώματα φωτισμού ή κίνησης 2,5mm<sup>2</sup> για κυκλώματα κίνησης ή ρευματοδοτών.

### **2.2.3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΚΑΙ ΑΓΩΓΩΝ**

Οι αγωγοί θα φέρουν σε όλο το μήκος τους χαρακτηριστικούς χρωματισμούς των φάσεων, ουδέτερου και γείωσης, κατά VDE 0271. Τα κεντρικά καλώδια των διανομών, που πηγαίνουν μαζί στα κανάλια, θα φέρουν ένδειξη με ταινία διαφορετικού χρώματος για τον εύκολο διαχωρισμό τους.

## **2.3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ**

### **2.3.1. ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΣΧΑΡΕΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ**

Οι σχάρες καλωδίων προβλέπονται από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα με διατρήσεις επιμήκεις, ώστε να μπορούν να δεθούν επάνω στην σχάρα τα καλώδια με ειδικές πλαστικές ταινίες (straps) σε περίπτωση που η σχάρα δεν είναι οριζόντια. Το πάχος της λαμαρίνας δεν θα είναι μικρότερο από 1,25mm για σχάρες πλάτους μέχρι 200mm και 1,50mm για σχάρες πλάτους από 250-500mm. Το βάθος των σχαρών θα κυμαίνεται ανάλογα με το πλάτος του και το πλήθος των καλωδίων από 25mm μέχρι 60mm.

Η εσωτερική επιφάνεια των σχαρών καλωδίων πρέπει να είναι τελείως λεία, δηλαδή να μην παρουσιάζονται "γραίζια" από τη διαμόρφωση.

Για παρακάμψεις, διασταυρώσεις, διακλαδώσεις (οριζόντιες ή κατακόρυφες συστολές) ή διαστολές για μετάβαση σε σχάρα διαφορετικού πλάτους, θα χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα εξαρτήματα από το ίδιο υλικό.

Για τις συνδέσεις μεταξύ των σχαρών, καθώς και με τα ειδικά εξαρτήματα, θα χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι χωρίς κοχλίες. Η ανάρτηση των σχαρών θα γίνει με ειδικούς βραχίονες στήριξης στον τοίχο ή με αναρτήρες από την οροφή. Η απόσταση μεταξύ των σημείων ανάρτησης θα είναι οπωσδήποτε μικρότερη ή ίση από 1m. Η απόσταση ανάρτησης θα εξαρτηθεί από το βάρος των καλωδίων προσαυξημένο κατά 50% τουλάχιστο.

Όλα τα εξαρτήματα και υλικά στήριξης των σχαρών θα είναι ανοξειδωτα. Στις μεταλλικές σχάρες μπορούν να οδεύουν εκτός από τα καλώδια ισχυρών ρευμάτων και καλώδια ασθενών. Στην περίπτωση αυτή η σχάρα θα έχει μεταλλικό χώρισμα σε όλο το μήκος των ίδιων χαρακτηριστικών ή θα χρησιμοποιηθεί με την ίδια ανάρτηση δεύτερη σχάρα μικρότερου πλάτους.

Οι σχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές τυποποιημένες από διάτρητη, γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους κατ' ελάχιστον:

- σχάρα 10cm 0,7mm
- σχάρα 20-30cm 1mm.
- σχάρα 40cm 1,25mm.
- σχάρα 50cm 1,50mm.

με πλευρικό ύψος τουλάχιστον 35mm.

Οι σχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στηρίξεως τους (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στηρίξεως, ταυ, υλικά συνδέσεως και στερεώσεως, κλπ.) επίσης ανοξειδωτα. Οι σχάρες και οι ορθοστάτες θα είναι υπολογισμένοι έτσι ώστε να μπορούν να σηκώσουν το βάρος των καλωδίων που θα τοποθετηθούν σ' αυτές και το βάρος ενός ατόμου χωρίς να παρουσιάσουν παραμόρφωση.

## **2.4. ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ - ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ**

### **2.4.1. ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ**

Οι λαμπτήρες φθορισμού θα είναι ονομαστικής ισχύος 36W, υπό στοιχεία λειτουργίας 220Vac/50Hz και απόδοση για χρώματα PHILIPS-84 ή OSRAM-21 σε LUMEN:

Λαμπτήρας 36W      3450 Lm

(Θα αντικατασταθούν οι λαμπτήρες καθώς και τα φωτιστικά σώματα που είναι εγκατεστημένα λόγω της παλαιότητας και της υπερβολικής φθοράς που παρουσιάζουν).

### **2.4.2. ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ (starters)**

Οι εκκινήτες (starters) θα αποτελούνται από ένα γυάλινο σωλήνα γεμάτο με αέριο μέσα στο οποίο θα βρίσκονται τα 2 διμεταλλικά ηλεκτρόδια. Οι εκκινήτες πρέπει να έχουν μονωτικό περίβλημα και να μην καταναλίσκουν πρόσθετη ενέργεια όταν ο λαμπτήρας είναι αναμμένος.

### **2.4.3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ**

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι καινούργια, αρίστης ποιότητας και μορφής, ενδεικτικού τύπου PHILIPS DELUXE 84.

Η εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων αρχίζει από τη σύνδεσή τους με το τροφοδοτικό καλώδιο και περιλαμβάνει τη σύνδεση προς τους διακλαδωτήρες ("κλέμενς") ευρισκόμενους εντός του φωτιστικού, προσαρμογή αυτών στις οροφές, τοίχους κλπ, κατά τις απαιτήσεις της επίβλεψης, ανάρτηση ή στήριξη αυτών κλπ., όπως επίσης και τα απαιτούμενα μικροϋλικά για τη στήριξη ή για την αποκατάσταση των επιφανειών ("μερεμέτια").

Τα φωτιστικά σώματα συμπεριλαμβάνουν τις βάσεις των, καλύμματα και τα πάσης φύσης εξαρτήματα στερέωσης και αφής των λαμπτήρων λυχνιολαβές, εκκινητές, πυκνωτές, BALLAST), τους λαμπτήρες (φθορισμού ή πυράκτωσης), τις διατάξεις στερέωσης ή ανάρτησης μεμονωμένων ή σε συνεχείς σειρές (αλυσίδα, "κλιπς", κοχλίες ROW BALTS ή κοινοί κλπ).

Όλα τα εξαρτήματα στερέωσης και αφής των λαμπτήρων, καθώς και οι λαμπτήρες θα είναι άριστης ποιότητας και θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς VDE.

Όλα τα φωτιστικά σώματα λαμπτήρα φθορισμού προβλέπονται να φέρουν πυκνωτή διόρθωσης του συν φ, ώστε το συν φ φωτιστικού σώματος να μην είναι μικρότερο από 0,95. Διευκρινίζεται ότι τα φωτιστικά σώματα μπορεί να είναι και από ισχυρό πλαστικό. Πάντως, σε κάθε περίπτωση, αποκλείεται ο κατατεμαχισμός του από κρούσεις και πιέσεις, λόγω σκόπιμων ενεργειών.

Οι μεταλλικές κατασκευές των σωμάτων θα είναι από λαμαρίνα DCP, πάχους τουλάχιστον 0,8 mm ή μεγαλύτερου ή όσου απαιτείται για την επίτευξη ισχυρής κατασκευής χωρίς παραμορφώσεις ή ίχνη κατεργασίας.

Οι παλιές καλωδιώσεις τροφοδοσίας των φωτιστικών θα αποξηλωθούν και θα αντικατασταθούν από νέες, σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές της μελέτης και η τροφοδοσία τους θα γίνεται πλέον από το νέο πίνακα που θα εγκατασταθεί.

## **2.5. ΠΙΝΑΚΕΣ 380/220V - ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

### **I. Μεταλλικά μέρη**



Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη. Υπάρχει η δυνατότητα προμήθειας έτοιμων πινάκων, κατάλληλων για υγρούς χώρους σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές.

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξειδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβανισμένα σε θερμό λουτρό).

Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένες.

## II. Γενικές απαιτήσεις

α. Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

β. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη.

Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

γ. Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τις παραπάνω. Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100Α μέχρι και 630Α θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται από πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται από θερμοπλαστική μόνωση.

δ. Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμες.

ε. Η εγκατάσταση των κλεμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και για αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα. Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.

Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα.

Οι κλέμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιξης.

Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

στ. Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές:

- Ελληνικούς Κανονισμούς.
- VDE 0100, 0110, 0660.
- IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτηρίων (14η έκδοση).
- IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

ζ. Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.

Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.

Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

η. Οι πόρτες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :

- Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTU).
- Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
- Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.

- Ακροδέκτη γείωσης.
- θ. Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο 10% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.
- ι. Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη στεγανότητά του.
- ια. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ.
- Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
- Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
- Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

## **2.6. ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΡΑΓΑΣ 6Α ΕΩΣ 125Α**

Οι μικρο-αυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς I EC 157-1 ή I EC 947-2 και θα στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35 mm, μονοπολική, διπολική, τριπολική, ή τετραπολική.

Οι ικανότητες διακοπής των διακοπών MCB θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (τεχνική cascading-ενισχυμένη προστασία).

Οι διακόπτες MCB θα μπορούν να τροφοδοτηθούν κι αντίστροφα χωρίς μείωση της ικανότητας (τεχνικών χαρακτηριστικών) τους.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης. Θα πρέπει να είναι τύπου "αυτόματου επανοπλισμού".

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυπολικό μικρο-αυτόματο διακόπτη (MCB), θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη (MCB) και όχι με τη λαβή χειρισμού. Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου "γλώσσας" (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος και χρήσης περιστροφικού χειριστηρίου.

Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για κάθε ονομαστική ένταση μικρο-αυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος.

Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγας (IP 20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής.

## 2.7. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ

α. Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος στη θέση που τοποθετούνται έχουν σκοπό την προστασία των μετασχηματιστών, γραμμών, κινητήρων κλπ. Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο. ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερθέρμανσης και βραχυκυκλώματος ηλεκτρονικού τύπου με ρυθμίσεις από 0,4In έως 1,0In.

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

- 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 που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με τον κύκλο της δοκιμής 0-T-C/0-T-C/0 κατά VDE 0660/IEC 157.
- ισχύς βραχυκύκλωσης 16KA.
- διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί σε φόρτιση AC1.
- μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40°C.
- θα είναι εξοπλισμένοι 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 σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.

Κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από την θέση χειρολαβής.

Η χειρολαβή θα έχει τη δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και ν' ασφαλισθεί με τρία το πολύ λουκέτα.

Αυτόματος διακόπτης ισχύος ονομαστικής έντασης θα μπορούν να διακόψουν οποιοδήποτε βραχυκύκλωμα περιορίζοντας την τιμή του κάτω εκείνης της ικανότητας διακοπής τους.

## 2.8. ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ (Contactors - Αυτόματοι διακόπτες αέρος)

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 220V/50Hz. Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα θα πρέπει να εκλεγούν έτσι ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φόρτιση AC3 και για διάρκεια ζωής 1.000.000-χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικά φορτία (συνφ>0,95) η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορίας φόρτισης AC1. (Κατηγορίας φόρτισης AC1, AL2, AC2, AC3, AC4 σύμφωνα με VDE-0660 & 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 από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επίβλεψης, οπότε 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 να είναι 0,75-1,1 της ονομαστικής τάσης λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιέγερσης 0,4-0,6 αντιστοίχως.

Η αρίθμηση των ακροδεκτών θα είναι σύμφωνη 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.

## **2.9. ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΤΑΣΗΣ-ΦΑΣΕΩΝ**

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: 160-240V.

Βοηθητικές επαφές: δύο μεταγωγικές/10A.

Ισχύς ζεύξης: 1100VA.

Ονομαστική τάση επαφών: 220 V.

## **2.10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΙΩΣΗΣ - ΤΡΙΓΩΝΑ ΓΕΙΩΣΗΣ**

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει τα απαραίτητα υλικά και εξαρτήματα που απαιτούνται για να εξασφαλισθεί η γείωση λειτουργίας της εγκατάστασης.

### **2.10.1. ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΓΕΙΩΣΗΣ**

Τα ηλεκτρόδια γειώσεως θα είναι από ράβδους τύπου "COPPERWELD" με διάμετρο 5/8" και μήκος 2,5m. Οι ράβδοι θα αποτελούνται από χαλύβδινο πυρήνα μεγάλης μηχανικής αντοχής που θα περιβάλλεται από μανδύα από χαλκό. Η σύνδεση του χαλκού με το χάλυβα θα πρέπει να έχει γίνει ή με ειδική χύτευση ή με ηλεκτρολυτική μέθοδο. Περαιστός χιτώνας από χαλκό δεν θα γίνει δεκτός. Το πάχος του χαλκού θα πρέπει να είναι

τουλάχιστον ίσο με το 1/10 της διαμέτρου της ράβδου. Οι ράβδοι θα πρέπει να μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους για σχηματισμό ηλεκτροδίων γειώσεως με διπλάσιο ή τριπλάσιο μήκος.

### **2.10.2. ΑΓΩΓΟΙ ΓΕΙΩΣΗΣ (Γυμνοί)**

Οι γυμνοί αγωγοί γειώσεως θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι. Οι συνδέσεις μεταξύ των αγωγών με τα ηλεκτρόδια θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες. Η σύνδεση των αγωγών για τυχόν αναμονή της αντικεραυνικής εγκατάστασης θα γίνει μέσω χάλκινων επικασσιτερωμένων ακροδεκτών πρέσας και επιψευδαργυρωμένων κοχλιών.

### **2.10.3. ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ**

Οι συνδετήρες των αγωγών γειώσεως με τις ράβδους γειώσεως θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε και τις ράβδους γειώσεως.

### **2.10.4. ΤΡΙΓΩΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ**

Κάθε τρίγωνο γειώσεως θα αποτελείται από 3 ράβδους τύπου COPPERWELD που θα τοποθετηθούν στις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου με πλευρά 2,5m. Το πάνω μέρος των ράβδων γειώσεως θα είναι επισκέψιμο μέσα σε ειδικά φρεάτια.

Οι αγωγοί συνδέσεως των ράβδων του τριγώνου θα είναι από γυμνό χαλκό και θα τοποθετηθούν σε βάθος 0,60m από την επιφάνεια του εδάφους.

Η διατομή των αγωγών θα είναι 25 mm<sup>2</sup>.

### **2.10.5. ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ**

Όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων θα συνδεθούν με το υφιστάμενο σύστημα γείωσης του αντλιοστασίου.

Οι γειώσεις των πινάκων θα καταλήγουν σε χάλκινη μπάρα γείωσης τοποθετημένη κοντά στη διάταξη της ΔΕΗ και συνδεδεμένη με τη γείωση με ταινία χάλκινη 30x3.5τ.χ ακολουθώντας τη συντομότερη διαδρομή. Στο ζυγό γείωσης θα συνδεθεί και η γείωση της ΔΕΗ.

Η τιμή της αντίστασης γείωσης θα πρέπει να είναι μικρότερη από 1 Ω.

## **2.11. ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (inverter)**

### **2.11.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

Ο ρυθμιστής στροφών θα παραδίδεται από τον κατασκευαστή έτοιμος τοποθετημένος σε κατάλληλο ερμάριο. Η συσκευή θα είναι κατάλληλη για εγκατάσταση σε περιβάλλον με

βαθμό μόλυνσης 3. Όλα τα εξαρτήματα ισχύος δεν θα πρέπει να είναι προσιτά κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης ή της συντήρησης.

Ο ρυθμιστής στροφών θα χρησιμοποιεί μία γέφυρα με θυρίστορς με τουλάχιστον δύο θυρίστορς ανά φάση για ρύθμιση της εκκίνησης και της παύσης των τυπικών βιομηχανικών κινητήρων. Η ομαλή εκκίνηση με περιορισμό ρεύματος θα γίνεται από ράμπα τάσης ως προς τον χρόνο των θυρίστορς. Τα θυρίστορς θα ελέγχονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται μία ομαλή και ευσταθής ράμπα επιτάχυνσης, ανεξάρτητα του φορτίου του κινητήρα.

Ο ρυθμιστής στροφών θα ελέγχεται από ένα μικροεπεξεργαστή που συνεχώς θα παρακολουθεί το ρεύμα και τη λειτουργία των θυρίστορς του εκκινήτη.

Όλα τα μεγέθη του ρυθμιστή στροφών θα χρησιμοποιούν την ίδια μονάδα ελέγχου και θα έχουν εσωτερικό BY-PASS.

**Στοιχεία κινητήρα**

Ο ρυθμιστής στροφών θα είναι κατάλληλος για λειτουργία με δύο κινητήρες με στοιχεία ισχύος 37 (KW), τάσης 380 (V) άνα κινητήρα.

**Ονομαστικά μεγέθη**

Ο ρυθμιστής στροφών θα έχει σχεδιαστεί για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από 0° έως 40°C.

Η θερμοκρασία αποθήκευσης θα κυμαίνεται από -25°C έως 70°C.

Η μέγιστη σχετική υγρασία θα είναι 93% στους 40°C (χωρίς συμπύκνωση).

Ο ρυθμιστής στροφών θα μπορεί να λειτουργήσει μέσα στα όρια -15% έως +10% της ονομαστικής τάσης ενώ θα προσαρμόζεται αυτόματα στα 50 ή 60 Hz.

Ο ρυθμιστής στροφών θα μπορεί να τροφοδοτήσει 300% του ονομαστικού πλήρους φορτίου για 60s, σε μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Τα θυρίστορς θα έχουν ελάχιστη ονομαστική τάση PIV (ανάστροφης πολικότητας) ίση με 1400 V.

### Ρυθμίσεις

Όλες οι λειτουργίες διαλόγου, μονάδες ένδειξης, τηλελειτουργίες, κλεμοσειρές, διακόπτες και ποτενσιόμετρα ρύθμισης θα είναι προσιτά από την μονάδα ελέγχου. Θα εμποδίζεται η έκθεση των καρτών της μονάδας ελέγχου ή των μονάδων ισχύος κατά τις συνήθεις ρυθμίσεις.

Οι ενδείξεις διαλόγου θα παρέχουν τουλάχιστον τις ακόλουθες συνθήκες:

- Ρυθμιστής στροφών, έτοιμος για εκκίνηση.
- Εκκίνηση/σταμάτημα κινητήρα.
- Ρυθμιστής στροφών σε πλήρη τάση.
- Προειδοποίηση θερμικού σφάλματος.

- Θερμικό σφάλμα (υπερφόρτιση).
- Εσωτερικό σφάλμα στον ομαλό εκκινητή.
- Σφάλμα τροφοδοσίας ισχύος.

Θα χρησιμοποιούνται μικροδιακόπτες ρύθμισης (dip-switches) για την ρύθμιση του ρυθμιστή στροφών, για τις επιλογές:

- Χειροκίνητος ή αυτόματος επανοπλισμός.
- Ελεύθερο ή ρυθμιζόμενο σταμάτημα.
- Σταμάτημα με ράμπα επιβράδυνσης ή φρενάρισμα με έγχυση συνεχούς ρεύματος.
- Ενίσχυση τάσης (ενεργοποιημένη ή ανενεργή) στην εκκίνηση.

Θα χρησιμοποιούνται ποτενσιόμετρα για ρυθμίσεις των παραμέτρων λειτουργίας, όπως:

- Ρύθμιση ρεύματος πλήρους φορτίου του κινητήρα από 50 έως 100% του ονομαστικού ρεύματος του ρυθμιστή.
- Περιορισμός ρεύματος εκκίνησης με ρύθμιση από 2 έως 5 φορές το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα.
- Ρυθμιζόμενη ράμπα τάσης από 1 έως 30s.
- Ράμπα επιβράδυνσης ή έγχυση συνεχούς ρεύματος με ρυθμιζόμενο χρόνο από 2 έως 60s.

Τα ρελέ εξόδου θα παρέχουν τις ακόλουθες ενδείξεις καταστάσεων:

- Αφόπλιση λόγω σφάλματος ή ομαλή εκκίνηση.
- Προειδοποίηση θερμικού.
- Τέλος εκκίνησης (η ράμπα τάσης είναι πλήρης και το ρεύμα κάτω από 130% του ρεύματος πλήρους φορτίου).
- Φρενάρισμα (για ρύθμιση του ρελέ εάν προδιαγράφεται αυτή η λειτουργία).

Οι προαναφερθείσες λειτουργίες των ρελέ πρέπει να είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους.

### Προστασία

Θα περιλαμβάνεται ένα σύστημα θερμικής προστασίας ελεγχόμενο από μικροεπεξεργαστή, που θα υπολογίζει συνεχώς την αύξηση της θερμοκρασίας του κινητήρα και του ρυθμιστή στροφών και θα παρέχει:

Προειδοποίηση υπερφόρτισης που θα δείχνει με αλλαγή της κατάστασης της επαφής ρελέ ότι ο κινητήρας έχει ξεπεράσει την ονομαστική αύξηση θερμοκρασίας κατά 110%. Η προειδοποίηση θα ανακοινώνεται, χωρίς να οδηγεί σε απόζευξη του κινητήρα.

Συνθήκη θερμικής υπερφόρτισης που θα σταματά τον κινητήρα εάν η αύξηση θερμοκρασίας υπερβαίνει το 120% της θερμικής ικανότητας του κινητήρα.



Αποθήκευση της θερμικής κατάστασης ακόμα και μετά από αποσύνδεση της τροφοδοσίας ή γεφύρωση των διατάξεων ηλεκτρονικών ισχύος, μέσω ενός αναλογικού ηλεκτρονικού κυκλώματος με μία χρονική σταθερά ρυθμιζόμενη με τη χρονική σταθερά ψύξης.

Ο ρυθμιστής στροφών θα έχει προστασία έναντι απώλειας φάσης, ασυμμετρίας φάσεων και έλλειψης τάσης.

#### Δυνατότητες ελέγχου

Το βοηθητικό κύκλωμα του ομαλού εκκινήτη θα είναι τελείως ανεξάρτητο του κυκλώματος ισχύος, ενώ θα προσαρμόζεται στα 230 ή 400 V.

Ο ρυθμιστής στροφών θα δέχεται ρύθμιση είτε μέσω μονάδων ελέγχου (μπουτόν, διακόπτες επιλογής κ.ο.κ.) που θα συνδέονται άμεσα στη μονάδα ή θα προέρχονται από εξωτερικά ρελέ.

Ρελέ γεφύρωσης των θυρίστωρ (επιλογή σε εκκινήτες πάνω από 44 A) (by-pass)

Το ρελέ γεφύρωσης θα κλείσει, γεφυρώνοντας τα θυρίστωρ όταν το ρεύμα του κινητήρα είναι κάτω από 130% του ρεύματος πλήρους φορτίου του κινητήρα και η τάση είναι μικρότερη της ονομαστικής τάσης (δείχνοντας έτσι ότι η ράμπα επιτάχυνσης έχει ολοκληρωθεί), ενώ θα ανοίγει σε εντολή stop για επίτρεψη ράμπας επιβράδυνσης ή έγχυση συνεχούς ρεύματος.

Η θερμική προστασία θα εξακολουθεί να προστατεύει τον κινητήρα όταν χρησιμοποιείται το ρελέ γεφύρωσης ή ρελέ φρεναρίσματος (προαιρετικά). Ένας μικροεπεξεργαστής θα ρυθμίζει τη λειτουργία του ρελέ φρεναρίσματος μέσω ενός ρελέ εξόδου.

Εάν συμβεί υπερφόρτιση κατά το φρενάρισμα, το φρενάρισμα θα συνεχιστεί όπως έχει οριστεί. Μετά την ολοκλήρωση του φρεναρίσματος, η επανεκκίνηση θα εμποδίζεται μέχρι ότου ο κινητήρας να ψυχθεί.

Ενδεικτικός τύπος για την συγκεκριμένη εγκατάσταση: Grundfos Control MPC-EC 3x37 E.

#### Υποδομή Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού

Το σύστημα θα είναι διαμορφωμένο με τέτοιο τρόπο και θα πρέπει να περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες διεπαφές για την σύνδεσή του με άλλους σταθμούς μέσω συστημάτων τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού. Επιπλέον θα υπάρχει απομακρυσμένος σταθμός παρακολούθησης της λειτουργίας του συστήματος και δυνατότητα αποστολής mail μέσω δικτύου ethernet, προς ενημέρωση του αρμόδιου φορέα για αστοχία του συστήματος.

#### Τρόπος Λειτουργίας

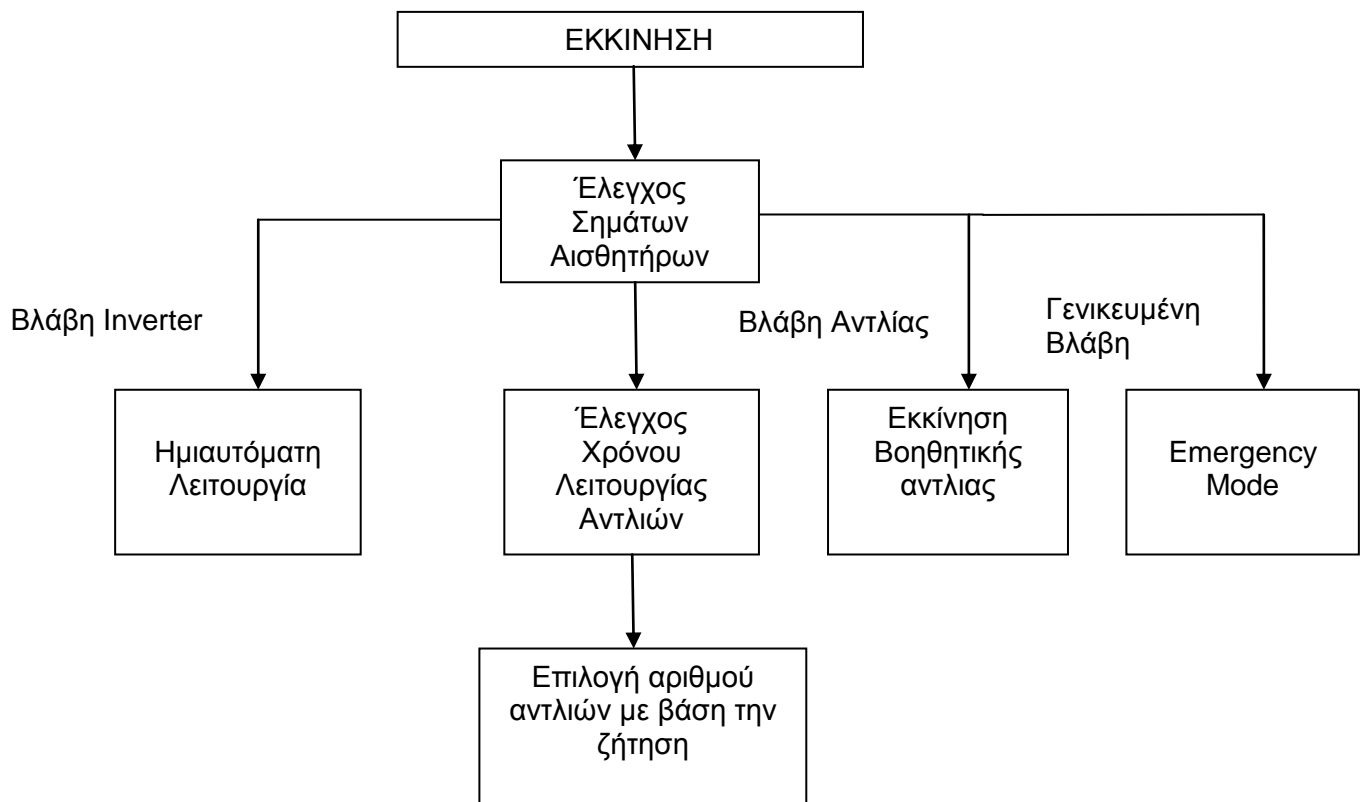
Το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να ελέγξει 3 αντλίες χρησιμοποιώντας 1 inverter 2X37KW.

Τον γενικό έλεγχο του συστήματος θα έχει το PLC λαμβάνοντας ανάδραση από τον αισθητήρα πίεσης και με βάση την επιθυμητή πίεση που έχει εισαχθεί από τον χρήστη στην οθόνη χειρισμού, θα έχει τον γενικό έλεγχο του συστήματος.

Συγκεκριμένα το αισθητήριο πίεσης μετράει την πίεση και μέσω αυτής της πληροφορίας το PLC δίνει εντολή αυξομείωσης στροφών στο Inverter.

### Δυνατότητες Συστήματος

- Διατήρηση σταθερής πίεσης Δικτύου.
- Κυκλική Εναλλαγή βάση χρόνου λειτουργίας Αντλιών και σε περίπτωση βλάβης
- 4 τρόποι λειτουργίας (Αυτόματη, Ημιαυτόματη, Χειροκίνητη, Emergency-service)
- Δυνατότητα σύνδεσης 2ου αισθητηρίου πίεσης back up
- Επαφές σύνδεσης με ΤΗΛΕΛΕΓΧΟ-ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟ
- Δυνατότητα σύνδεσης με GSM MODEM
- Καταγραφή & διατήρηση ιστορικού σφαλμάτων με χρήση buffer
- Υπενθυμίσεις για ημερομηνίες service
- Ενημέρωση για την λειτουργία του συστήματος από απομακρυσμένο σταθμό



Διάγραμμα Σειράς Λειτουργιών Συστήματος

### Αυτόματη Λειτουργία

Κατά την αυτόματη λειτουργία το σύστημα θα πρέπει να ξεκινάει το inverter και θα θέτει σε λειτουργία την αντλία με τον λιγότερο χρόνο λειτουργίας (κυκλική εναλλαγή) ενώ ανάλογα με τη ζήτηση του δικτύου θα ενεργοποιεί ή θα απενεργοποιεί και δεύτερη αντλία, με γνώμονα τον χρόνο λειτουργίας της (η αντλία με τον μεγαλύτερο χρόνο λειτουργίας θα σταματά πρώτη, σε περίπτωση απενεργοποίησης). Το σύστημα θα λαμβάνει υπόψη του τα ασφαλιστικά του συστήματος ενώ δεν θα επιτρέπει την ενεργοποίηση αντλίας που θα είναι εκτός λειτουργίας ή θα έχει πέσει το θερμικό της. Σε περίπτωση ένδειξης σφάλματος του Inverter (alarm) το σύστημα θα πραγματοποιεί επανεκκινήσεις (οριζόμενες από τον χρήστη) και μετά την πάροδο κάποιου χρόνου (οριζόμενου από τον χρήστη) και εφόσον επιμένει το πρόβλημα το σύστημα θα περνά από αυτόματη λειτουργία σε ημιαυτόματη λειτουργία και θα εμφανίζει την αντίστοιχη ένδειξη σφάλματος στην οθόνη που θα βρίσκεται στον απομακρυσμένο σταθμό παρακολούθησης.

Επίσης, σε περίπτωση που καταγραφεί λανθασμένη πίεση σε κάποιον από τους αισθητήρες που είναι τοποθετημένοι μετά την έξοδο της κάθε αντλίας, το σύστημα μέσω του PLC θα απενεργοποιεί την αντλία με την βλάβη. Στη συνέχεια θα ενεργοποιείται η βοηθητική, εμφανίζοντας την αντίστοιχη ένδειξη στην οθόνη του απομακρυσμένου σταθμού προς ενημέρωση του χειριστή του συστήματος.

Σε περίπτωση που συντρέχουν οι παρακάτω λόγοι το σύστημα θα περνά από Αυτόματη σε Ημιαυτόματη λειτουργία εφόσον παρέλθει χρονικό διάστημα 10 sec και αφού πρώτα σβήσει όλες τις αντλίες:

- Χρήστης έχει ορίσει μηδενικές επανεκκινήσεις μετά από σφάλμα του Inverter
- Έχει πέσει το θερμικό του θερμομαγνητικού του Inverter.
- Κάποιος έριξε τον θερμομαγνητικό του Inverter

Η αυτόματη λειτουργία μπορεί να συνυπάρξει μόνο με την χειροκίνητη λειτουργία.

### Ημιαυτόματη Λειτουργία

Κατά την ημιαυτόματη λειτουργία το σύστημα να ενεργοποιεί πρώτη την αντλία με τον λιγότερο χρόνο λειτουργίας, κατόπιν ανάλογα με τη ζήτηση του δικτύου θα ενεργοποιεί την αμέσως επόμενη όπως ακριβώς και στην αυτόματη λειτουργία (μέγιστος αριθμός αντλιών σε ταυτόχρονη λειτουργία: δύο).

Όταν η πίεση του δικτύου ανέβει πάνω από την επιθυμητή πίεση και απόκλιση όσο έχει ορίσει ο χρήστης, τότε το σύστημα περιμένει για τον οριζόμενο από τον χρήστη χρόνο και μετά απενεργοποιεί τις αντλίες πάλι βάση του χρόνου λειτουργίας τους μέχρι την επίτευξη της επιθυμητής πίεσης. Αν στο χρονικό διάστημα του προαναφερόμενου χρόνου για κάποιο λόγο η πίεση φτάσει την max πίεση αντοχής του δικτύου (set point + απόκλιση

ασφαλείας) τότε το σύστημα απενεργοποιεί την αντλία ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που έχει μεσολαβήσει.

Η ημιαυτόματη λειτουργία θα πρέπει να ενεργοποιείται όταν υπάρχει βλάβη στο Inverter και το σύστημα θα πρέπει να λειτουργήσει χωρίς αυτό. Λαμβάνει και πάλι υπόψη του τα ασφαλιστικά του συστήματος, ενώ δεν επιτρέπει την ενεργοποίηση αντλίας που είναι εκτός λειτουργίας ή έχει πέσει το θερμικό της.

Κατά την ημιαυτόματη λειτουργία το σύστημα θα πρέπει να ενεργοποιεί και να απενεργοποιεί τις αντλίες (με γνώμονα και πάλι τον χρόνο λειτουργίας τους) πιεζοστατικά (μέγιστος αριθμός αντλιών σε ταυτόχρονη λειτουργία: δύο).

- Με βάση την τιμή της επιθυμητής πίεσης (set point)
- Με βάση την τιμή απόκλισης (η διαφορά της τιμής μεταξύ της επιθυμητής και της πίεσης που ο χρήστης επιθυμεί να ενεργοποιεί ή να απενεργοποιεί τις αντλίες κατά την επανεκκίνηση)
- Με βάση την τιμή απόκλισης ασφαλείας (η διαφορά της τιμής μεταξύ της επιθυμητής και της max πίεσης που αντέχει το σύστημα).

Η λειτουργία αυτή δεν μπορεί να συνυπάρξει με την Αυτόματη λειτουργία.

#### Χειροκίνητη Λειτουργία

Η χειροκίνητη λειτουργία χρησιμοποιείται σε περίπτωση λανθασμένων ενδείξεων από το αισθητήριο πίεσης δηλ. βλάβης αισθητηρίου (το σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει την σύνδεση και 2ου αισθητηρίου back up ώστε αυτό να αποφευχθεί).

Σε αυτή την περίπτωση το σύστημα να ενεργοποιεί και να απενεργοποιεί τις αντλίες χειροκίνητα (μέγιστος αριθμός αντλιών σε ταυτόχρονη λειτουργία: δύο).

Κατά την χειροκίνητη λειτουργία το σύστημα και πάλι να λαμβάνει υπόψη του τα ασφαλιστικά του συστήματος ενώ δεν θα επιτρέπει την ενεργοποίηση αντλίας που θα είναι εκτός λειτουργίας ή θα έχει πέσει το θερμικό της.

#### Λειτουργία Emergency (Service)

Κατά την emergency λειτουργία το σύστημα θα πρέπει να λειτουργεί από 3 διακόπτες on/off που θα υπάρχουν στο εσωτερικό του πίνακα και θα επιτρέπουν στον χρήστη σε περίπτωση που δεν λειτουργεί καμία από τις προαναφερόμενες λειτουργίες (ολική βλάβη του συστήματος) να ενεργοποιήσει τις αντλίες χειροκίνητα ώστε να μην διακόπτεται η λειτουργία του αντλιοστασίου μέχρι να κληθεί εξουσιοδοτημένος τεχνικός για την διάγνωση και την επίλυση του προβλήματος (μέγιστος αριθμός αντλιών σε ταυτόχρονη λειτουργία: δύο).

Η λειτουργία αυτή δεν μπορεί να συνυπάρξει με καμία άλλη λειτουργία και συστήνεται να χρησιμοποιείται μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

Εγκυμονεί σοβαρούς κινδύνους για βλάβες στο σύστημα γιατί δεν λαμβάνονται υπόψη τα ασφαλιστικά του συστήματος.

## **2.12. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ**

Θα είναι κατά VDE 0664 ρεύματος βραχυκυκλώσεως τουλάχιστον 1.5 KA μέχρι ονομαστικής εντάσεως ανάλογης με το φορτίο της γραμμής που τοποθετούνται, κατάλληλοι για 20.000 χειρισμούς υπό το ονομαστικό φορτίο με επαφές από υλικό μη συγκολλησιμο. Θα έχουν την ικανότητα να ανιχνεύουν ρεύματα προς γη το πολύ 30mA και να διακόπτουν το κύκλωμα υπό τις συνθήκες αυτές το πολύ σε 30ms. Θα φέρουν επίσης κουμπί δοκιμής λειτουργίας και θα είναι κατάλληλοι για στερέωση σε μπάρα 35mm (DIN 46277/3) αλλά και για στερέωση με κοχλίες.

## **2.13. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

### **2.13.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Ζημίες στο ηλεκτρικό δίκτυο, καθώς και σε αντίστοιχα συνδεδεμένες συσκευές, οφείλονται σε επαγωγικά φαινόμενα, (συνήθως καταιγίδας) που έχουν σαν αποτέλεσμα να αναπτύσσονται στις γραμμές κρουστικές υπερτάσεις, που οδεύουν μέσω των γραμμών προς τα σημεία κατανάλωσης, ενίοτε και από πολύ μεγάλες αποστάσεις.

Στην προστασία από τα φαινόμενα αυτά δεν απαιτείται αλεξικέραυνο χώρου, αλλά επιτυγχάνεται με την παρεμβολή των κατάλληλων αντιυπερτασικών διατάξεων.

### **2.13.2 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ**

Για την προστασία μιας τριφασικής παροχής ΔΕΗ, την παράλληλη σύνδεση αντιυπερτασικών φίλτρων (αποχετευτές υπερτάσεων) τύπου V25 OBO, τοποθετούμενα ανά ένα (παράλληλα) σε κάθε φάση και στον ουδέτερο (3+1). Κλάση προστασίας T1 + T2. Ολα τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν ανάλογες πιστοποιήσεις, σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα, τη Εγκύκλιο Α.Π. Δ13α/143/88 του ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΦΕΚ 59/3-2-89/τεύχος Δ.

## **3. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

### **3.1 ΛΟΙΠΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ**

Θα τοποθετηθούν δύο πυροσβεστήρες στο χώρο του οικίσκου και του αντλιοστασίου, ένας (1) ξηράς κόνεως Ρα των 12 kg και ένας (1) διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) των 6 kg. Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα ικανοποιούν την Ευρωπαϊκή Οδηγία 97/23 ως εξοπλισμός υπό πίεση και εφόσον είναι κατασκευασμένοι μετά το Νοέμβριο του 1999 θα φέρουν

εγχάρακτο το σήμα CE στο κέλυφος του πυροσβεστήρα. Ειδικότερα, οι πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub> θα ικανοποιούν την Ευρωπαϊκή Οδηγία 99/36 ως μεταφερόμενος εξοπλισμός υπό πίεση και εφόσον είναι κατασκευασμένοι μετά το Δεκέμβριο του 2001 θα φέρουν εγχάρακτο το σήμα “π” στο κέλυφος του πυροσβεστήρα. Επίσης θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το EN 3. Θα συντηρούνται σύμφωνα με την ΚΥΑ 618/2005 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με την ΚΥΑ 17230/2005.

Στο πάνω μέρος του δοχείου θα υπάρχει κατάλληλη χειρολαβή, ενώ ο πυθμένας θα φέρει σιδερένια στεφάνη ή ειδική κατασκευή για να μην εφάπτεται στο έδαφος. Στο πάνω μέρος θα υπάρχει οπή πλήρωσης με πώμα από επιχρωμιωμένο ορείχαλκο, εφοδιασμένο με βαλβίδα ασφαλείας υπερπίεσης. Το φιαλίδιο θα έχει υποβληθεί σε δοκιμαστική πίεση 250 ατμ. Το μήκος εκτόξευσης της σκόνης κατά τη λειτουργία πρέπει να είναι τουλάχιστον 6.5 m.

## **4. ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ**

Στον εξοπλισμό των αντλιοστασίου προβλέπεται επίσης:

### **4.1. ΠΑΡΟΧΟΜΕΤΡΟ**

Προβλέπεται παροχόμετρο ηλεκτρομαγνητικού τύπου ή άλλου ισοδύναμου, στην αρχή του καταθλιπτικού αγωγού, μέσα στο αντλιοστάσιο. Το παροχόμετρο αυτό θα συνοδεύεται από τον απαραίτητο ηλεκτρολογικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό και θα συνδεθεί προς τα δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας και τον πίνακα αυτοματισμού. Η μέτρηση οργάνου (στιγμιαία και αθροιστική) θα φαίνεται σε κατάλληλο ενδεικτικό όργανο στον πίνακα αυτοματισμού του αντλιοστασίου.

### **4.2. ΑΕΡΟΦΥΛΑΚΙΟ - ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ**

Η αντιπληγματική προστασία αντλητικής εγκατάστασης με χρήση αεροφυλακίου προσφέρει απόλυτη ασφάλεια και αξιοπιστία και αντιμετωπίζει τις υπερπίεσεις, υποπίεσεις καθώς και τις αρνητικές πιέσεις.

Η πίεση του αέρα στο αεροφυλάκιο παραμένει σταθερή με τη βοήθεια αεροσυμπιεστή.

Τα αεροφυλάκια παρουσιάζουν υψηλή αξιοπιστία λειτουργίας, αρκεί να είναι κατάλληλα ρυθμισμένα και να έχουν την κατάλληλη συντήρηση. Ενδεικτικά κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους πρέπει να δίνεται η προσοχή στα παρακάτω: α) παρακολούθηση της στάθμης του νερού στο αεροφυλάκιο, β) Η συχνή αντικατάσταση του νερού για λόγους υγιεινής, γ) ο συμπιεσμένος αέρας δεν πρέπει να περιέχει κανένα έλαιο, δ) Συντήρηση του αεροσυμπιεστή.

Η πίεση στο αεροφυλάκιο ελέγχεται και μέσω του ελεγκτή (PLC) ενεργοποιείται αυτόματα ο αεροσυμπιεστής.

### 4.3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

#### 4.3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Βασικός σκοπός του συστήματος αυτοματισμού είναι να εξασφαλίζει την αυτόματη, δηλαδή χωρίς επέμβαση προσωπικού, προσαρμογή της παροχής νερού καθώς και την προστασία των διαφόρων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του αντλιοστασίου από λειτουργία σε μη επιτρεπτές συνθήκες.

Το σύστημα θα παρέχει τη δυνατότητα ελέγχου και μέτρησης των διαφόρων μεγεθών όπως περιγράφονται παρακάτω και θα δίνει κάθε στιγμή την εικόνα της κατάστασης που επικρατεί.

Το σύστημα θα περιλαμβάνει :

- Όλους τους απαιτούμενους αισθητήρες συνοδευόμενους από μετατροπείς σε αναλογικό σήμα 4-20 mA ή ψηφιακό και τις καλωδιώσεις σύνδεσης προς τον πίνακα αυτοματισμού.
- Πίνακα διαχείρισης και αυτοματισμού ψηφιακής τεχνολογίας με PLC, όργανα μέτρησης, ένδειξης και ελέγχου και δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας με Η/Υ ή το κέντρο ελέγχου.
- Ο προγραμματιζόμενος λογικός επεξεργαστής (PLC) θα δέχεται όλες τις πληροφορίες κατάστασης και λειτουργίας του εξοπλισμού, θα τις επεξεργάζεται με το εσωτερικό του πρόγραμμα και ενεργοποιεί τις κατά περίπτωση εξόδους.
- Οι λειτουργίες του ελεγκτή απεικονίζονται στο αντίστοιχο λογικό διάγραμμα.

#### 4.3.2. ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

Το σύστημα ελέγχου και αυτόματης λειτουργίας του αντλιοστασίου θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα, χωρίς αυτό να αποτελεί περιορισμό :

- Μία διάταξη μέτρησης πίεσης με έξοδο 4-20 mA στη σωλήνωση κατάθλιψης κάθε αντλητικού συγκροτήματος.
- Μία (1) διάταξη ελέγχου στάθμης του αρδευτικού καναλιού αναρρόφησης, με έξοδο 4-20 mA και μεταφορά του σήματος μέσω θωρακισμένου υποβρύχιου καλωδίου μήκους 10m στον ελεγκτή (PLC) του αντλιοστασίου.
- Κάθε άλλο αισθητήρα που θα απαιτηθεί για την εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία του αντλιοστασίου, έστω και αν δεν μνημονεύεται ρητά.

Τεχνικές προδιαγραφές αισθητήρων:

- Θερμοκρασία λειτουργίας: 0 έως 70°C

- Πίεση λειτουργίας: >3 bar
- Θερμοκρασιακές αποκλίσεις < 0,05%
- Προστασία IP68 /DIN40050
- Τροφοδοσία 24 VDC
- Πιεζοηλεκτρικό στοιχείο μέτρησης

### 4.3.3. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ PLC

Ο πίνακας αυτοματισμού και διαχείρισης των PLC θα είναι ιστάμενου τύπου ή τύπου «κονσόλας» και θα αποτελείται από διακεκριμένα τμήματα τα οποία θα ελέγχουν αντίστοιχες ενότητες του εξοπλισμού. Κάθε τμήμα θα περιλαμβάνει :

- Μιμικό διάγραμμα του ελεγχόμενου κλάδου με τις όποιες ελεγχόμενες συσκευές και μηχανήματα, π.χ. διακόπτες τάσης, μετασχηματιστές, αντλητικά συγκροτήματα.
- Όλα τα απαραίτητα ενδεικτικά όργανα, λυχνίες, κομβία, μεταγωγικούς διακόπτες επιλογής κλπ.

Στον πίνακα θα προσάγονται όλες οι εξωτερικές πληροφορίες κατάστασης και λειτουργίας, από τους αντίστοιχους αισθητήρες, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην περιγραφή, χωρίς αυτό όμως να αποτελεί περιορισμό.

Ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) θα τις επεξεργάζεται με το εσωτερικό του πρόγραμμα, θα ενεργοποιεί τις κατά περίπτωση εξόδους και θα είναι σε θέση να εκδίδει τελείως αυτόνομα, σήματα ανάγκης, βλάβης, εκκίνησης ή στάσης των αντλητικών συγκροτημάτων.

Ο πίνακας αυτοματισμού θα είναι σχεδιασμένος και κατασκευασμένος σε πλήρη αρμονία με τον προσφερόμενο ηλεκτρολογικό εξοπλισμό και θα καλύπτει όλες τις απαιτήσεις λειτουργίας και ασφαλείας του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

## 4.4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

### 4.4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην πλήρη εγκατάσταση συναγερμού έναντι κλοπής, ώστε να παρέχεται πλήρης ασφάλεια στον προστατευμένο χώρο. Το σύστημα που θα εγκατασταθεί θα είναι συμβατικού τύπου (μη διευθυνσιοδοτημένο).

### 4.4.2. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο πίνακας θα είναι τελευταίας τεχνολογίας και στηρίζεται στην τεχνολογία των μικροεπεξεργαστών. Ο πίνακας θα αποτελείται από τη βασική μητρική κάρτα με μνήμη, ακροδέκτες σύνδεσης καλωδίων αντικλεπτικής και τροφοδοσίας, διάταξη τροφοδοσίας και



διάταξη εφεδρικής τροφοδοσίας με ενσωματωμένους συσσωρευτές, τοποθετημένα σε μεταλλικό ερμάριο διαστάσεων περίπου 350x320x75mm.

Ο χρόνος απόκρισης του συστήματος θα είναι 400msec με δυνατότητα ρύθμισης έως 10msec.

Οι τύποι των ζωνών που θα μπορούν να συνδεθούν θα είναι: είσοδος/έξοδος, περίμετρος, εσωτερική, εσωτερική με χρονοκαθυστέρηση, ημερήσιου συμβάντος / νυχτερινού συναγερμού, εικοσιτετράωρου σιγανού συναγερμού, εικοσιτετράωρου συναγερμού πανικού, εικοσιτετράωρου εφεδρικού, με δυνατότητα παράκαμψης της χρονοκαθυστέρησης, και κατάλληλος για σύνδεση μιας ζώνης φωτιάς.

Ο πίνακας θα μπορεί να παρακάμπτει τη λειτουργία των εσωτερικών ζωνών με κατάλληλα προγράμματα (πχ STAY ή INSTANT). Ο πίνακας θα αναφέρει την κατάσταση κατά το συναγερμό καθώς και στην επόμενη απασφάλιση του συστήματος. Θα είναι δυνατή γενικά η παράκαμψη σύμφωνα με τις επιθυμίες του χρήστη του συστήματος. Ο πίνακας θα διαθέτει επαναπρογραμματιζόμενους κωδικούς λειτουργίας.

Ο πίνακας θα αναφέρει την απώλεια ηλεκτροδότησης καθώς και τη χαμηλή τάση του συστήματος εφεδρικής και αδιάλειπτης τροφοδοσίας.

Ο πίνακας θα τροφοδοτείται με τάση λειτουργίας 230V/50Hz, ανεξάρτητα από τα υπόλοιπα φορτία του χώρου, από διαβαθμισμένο ηλεκτρικό πίνακα του κτηρίου.

Το σύστημα προγραμματίζεται πλήρως από τις κονσόλες χειρισμού, θα διαθέτει κωδικό προσωπικής απειλής, μνήμη συναγερμών και βλαβών των τελευταίων ημερών και δυνατότητα μετά από απώλεια τροφοδοσίας να τεθεί το σύστημα αυτόματα στην κατάσταση που ήταν πριν από την διακοπή, χωρίς την απώλεια δεδομένων.

#### 4.4.3. ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ

Πληκτρολόγιο κατάλληλο για έλεγχο και προγραμματισμό του κεντρικού πίνακα αντικλεπτικής προστασίας, με φωτιζόμενο πληκτρολόγιο, βομβητή, δύο LED (οπλισμένο σύστημα και κατάσταση ετοιμότητας) και με φωτιζόμενη οθόνη LCD

32 χαρακτήρων, όπου θα απεικονίζονται όλες οι απαιτούμενες ενδείξεις του πίνακα, όπως αναφέρονται παρακάτω:

- Κατάσταση λειτουργίας πίνακα (συναγερμός, αναμονή, προγράμματα λειτουργίας)
- Αιτία σφαλμάτων λειτουργίας
- Ένδειξη πηγής και κατάστασης ηλεκτροδότησης

Το πληκτρολόγιο θα είναι κατάλληλο για εσωτερική ή εξωτερική τοποθέτηση σύμφωνα με το χώρο εγκατάστασής του (υγρός, εσωτερικός χώρος). Το πληκτρολόγιο θα είναι κατάλληλο για ημιχωνευτή και ορατή τοποθέτηση. Οι διαστάσεις του πληκτρολογίου θα είναι περίπου 120x160x30mm.

#### 4.4.4. ΣΕΙΡΗΝΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Ηλεκτρονική σειρήνα συναγερμού για μετάδοση σήματος παραβίασης, αυτοδιεγειρόμενη, αυτοπροστατευόμενη, κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση, ελεγχόμενη από τον πίνακα αντικλεπτικής που εγκαθίσταται, με φωτεινό επαναλήπτη και ενσωματωμένη διάταξη εφεδρικής τροφοδοσίας με συσσωρευτή, συναρμολογημένη σε μεταλλικό κούτιο διαστάσεων περίπου 270x105x215mm, με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Εξωτερικής Σειρήνας Συναγερμού:

Τάση Λειτουργίας 12V DC

Επίπεδο ήχου 124 db σε 1m

Ρεύμα Ελέγχου 50 microA

Κατανάλωση ρεύματος σε κατάσταση αναμονής 200 microA

Κατανάλωση ρεύματος σε κατάσταση πανικού 1,2 A

Συχνότητα επαναλήπτη 1 Hz

Θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας -26°C ÷ 86°C

Ενδεικτικός Τύπος Εξωτερικής Σειρήνας: SYLCO ADI 07

#### 4.4.5. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Οι συσκευές συναγερμού που θα χρησιμοποιηθούν είναι οι εξής:

- Μαγνητικές επαφές.
- Ανιχνευτές παθητικών υπερύθρων (Radar).

##### 4.4.5.1. ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΕΠΑΦΕΣ

Μαγνητικές επαφές ανίχνευσης παραβίασης ανοιγμάτων, αποτελούμενες από δύο μέρη, τοποθετημένα στο σταθερό και κινητό μέρος του ανοίγματος αντίστοιχα με βίδες, κλειστού κυκλώματος. Οι μαγνητικές επαφές ενεργοποιούνται με την παραβίαση της εξώθυρας και των παραθύρων που ελέγχουν και θα επικοινωνούν ενσύρματα με τον κεντρικό πίνακα ελέγχου.

Προβλέπεται η εγκατάσταση μαγνητικών επαφών δύο τύπων:

- Μαγνητική Επαφή κανονικού ανοίγματος, τοποθετούμενη σε ανοίγματα κλασικού τύπου, με κενό (gap) περίπου 13mm (παράθυρα)..
- Μαγνητική επαφή μεγάλου ανοίγματος (wide gap), τοποθετούμενη σε ρολλά και εξωτερικές μεταλλικές θύρες βαρέως τύπου με κενό (gap) 51mm (εξώθυρα).

##### 4.4.5.2. ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΠΑΘΗΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΥΘΡΩΝ

###### Λειτουργία ανιχνευτή

Ο ανιχνευτής παθητικών υπερύθρων (PIR) διεγείρεται από την μεταβολή της ενέργειας στον προστατευόμενο χώρο που παρατηρείται όταν άτομο μετακινείται μέσα σε αυτόν.

Το οπτικό σύστημα του ανιχνευτή διαιρεί τον χώρο σε ζώνες προστασίας. Ένας αισθητήρας τετραπλού στοιχείου (Quad) μετρά την ποσότητα της υπέρυθρης ακτινοβολίας κάθε ζώνης. Όταν παραβιαστούν μία ή περισσότερες ζώνες, δίδεται σήμα συναγερμού.

Ο ανιχνευτής αποτελείται από τον αισθητήρα τετραπλού στοιχείου, και από δύο ανεξάρτητους ενισχυτές επεξεργασίας σημάτων.

Στην πράξη δύο αισθητήρες παθητικών υπέρυθρων συνδέονται σε ένα κοινό οπτικό σύστημα. Πρέπει και οι δύο αισθητήρες να ανιχνεύσουν κίνηση την ίδια στιγμή για να δοθεί σήμα συναγερμού. Με αυτόν τον τρόπο λειτουργίας εξαλείφονται οι ψευδοσυναγερμοί που οφείλονται στον ηλεκτρονικό "θόρυβο" κάθε καναλιού, στις κάθε είδους παρεμβολές, καθώς και στην παρουσία μικρών ζώων. Ο αισθητήρας δεν ενεργοποιείται από ακτινοβολία ορατού φωτός ή αργή μεταβολή της θερμοκρασίας του χώρου.

Ο ανιχνευτής δεν εκπέμπει κανένα είδος ακτινοβολίας και γι'αυτό δεν υπάρχει περιορισμός γι' αυτόν τον λόγο στον αριθμό των ανιχνευτών που τοποθετούνται στον ίδιο χώρο.

Περιλαμβάνει 12 ζώνες κάλυψης ευρείας δέσμης, με εμβέλεια 15x15 m, ή 11 ζώνες για κάλυψη με στενή δέσμη, με εμβέλεια 30x3 m.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τετραπλό (QUAD) πυροηλεκτρικό στοιχείο, με αποτέλεσμα να είναι αξιόπιστος σαν δύο ανεξάρτητοι διπλοί (DUAL) ανιχνευτές που καλύπτουν τον ίδιο χώρο.
- Υψηλής ακρίβειας παραβολικό οπτικό σύστημα, σχεδιασμένο από computer.
- Χαμηλή κατανάλωση ρεύματος, είς τρόπον ώστε να είναι δυνατή η τροφοδοσία του από τον ίδιο multiplex καλωδιακό βρόγχο.
- Προκαθορισμένες ζώνες για εύκολη και γρήγορη τοποθέτηση.
- Τοποθέτηση σε επίπεδη ή γωνιακή επιφάνεια.
- Διπλό κανάλι και (optional) σύστημα μέτρησης παλμών σήματος για εξάλειψη ψευδοσυναγερμών.
- Σύστημα ελέγχου (Walk Test) με λυχνία LED.
- Τροφοδοσία και μεταφορά σήματος συναγερμού στον κεντρικό πίνακα από το ίδιο διπολικό καλώδιο.
- Σημείο σύνδεσης στον ίδιο βρόγχο του συστήματος και άλλων ανιχνευτών (μη ενεργητικών) όπως λ.χ. μαγνητικών επαφών.

Ο ανιχνευτής θα έχει σχεδιασθεί για αδιάλειπτη λειτουργία. Η λυχνία LED αναβοσβήνει κατά την διάρκεια ανίχνευσης κίνησης.

## 5. ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

### 5.1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

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

- Δοκιμές στο εργοστάσιο κατασκευής ή σε άλλο εργοστάσιο εγκεκριμένο από τον Εργοδότη ή σε εργαστήριο.
- Δοκιμές προσωρινής παραλαβής στον τόπο κατασκευής του έργου σε όλες τις εγκαταστάσεις.
- Δοκιμές οριστικής παραλαβής εκτελούμενες σε όλες τις εγκαταστάσεις μετά την πάροδο του χρόνου εγγύησης με την προϋπόθεση ότι η μέχρι τότε λειτουργία της εγκατάστασης κρίνεται ικανοποιητική.

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

### 5.2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ

Στα επόμενα αναφέρονται οι απαιτήσεις για τις εργοστασιακές δοκιμές αντλητικών συγκροτημάτων.

Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην Υπηρεσία επίβλεψης δύο αντίτυπα παραγγελιών μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού για να διευκολύνει την Υπηρεσία στον έλεγχο και τις απαιτούμενες δοκιμές στις εργασίες.

Ο Εργολάβος θα γνωρίσει στον προμηθευτή του τις απαιτήσεις διενέργειας δοκιμών ή έκδοσης πιστοποιητικών δοκιμασίας του είδους. Τρία αντίτυπα των πρωτοκόλλων των δοκιμών ή των πιστοποιητικών δοκιμασίας του είδους θα παραδοθούν για όλο τον εξοπλισμό.

Οι δαπάνες των δοκιμών στο εργοστάσιο βαρύνουν τον Εργολάβο. Διευκρινίζεται ότι οι επιτυχείς δοκιμές στο εργοστάσιο δεν προδικάζουν την παραλαβή οποιασδήποτε μονάδας που δοκιμάστηκε κατά τα στάδια της προσωρινής και οριστικής παραλαβής του έργου.

### **5.3. ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ**

Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής θα γίνουν από την Υπηρεσία επίβλεψης του Εργοδότη ή από Επιτροπή ή αντιπροσώπους του με την παρουσία και των αντιπροσώπων του Εργολάβου. Οι δοκιμές θα επεκταθούν σε όλα τα μηχανήματα, τις συσκευές, τα εξαρτήματα και τα υλικά των εγκαταστάσεων στο αντλιοστάσιο και ακόμα στους αερεξαγωγούς και τα λοιπά ηλεκτρομηχανολογικά υλικά του καταθλιπτικού αγωγού. Οι δοκιμασίες που προηγούνται της προσωρινής παραλαβής, περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές. Ο σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί αρχικά η συμμόρφωση του Εργολάβου προς τις προδιαγραφές αυτού του τεύχους καθώς και η συμμόρφωσή του προς τους κανονισμούς που ισχύουν για παρόμοιες εγκαταστάσεις και γενικά για τις συμβατικές του υποχρεώσεις. Οι δαπάνες όλων των δοκιμών προσωρινής παραλαβής, εκτός από τις καταναλώσεις νερού και ηλεκτρικής ενέργειας, βαρύνουν αποκλειστικά τον Εργολάβο.

### **5.4. ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ**

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

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

Κατά την φάση των δοκιμών οριστικής παραλαβής πρέπει να ελεγχθούν τουλάχιστον μακροσκοπικά οι φθορές του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού. Σε περίπτωση εμφάνισης φθορών, ο Εργολάβος υποχρεούται στην αντικατάσταση των φθαρμένων τεμαχίων αλλά κυρίως στην άρση των αιτίων που προκάλεσαν τις φθορές, με δικές του δαπάνες.

## **6. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Με την απόφαση ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17.7.2012 (ΦΕΚ 2221Β'/30-07-2012) εγκρίθηκαν με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα τετρακόσιες σαράντα (440) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ). Ακολούθως, με την Εγκύκλιο 26 (αρ. πρωτ. ΔΙΠΑΔ/οικ/356 4-10-2012) του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, δόθηκαν οδηγίες για τη σύνταξη των Τευχών Δημοπράτησης, ώστε αυτά να εναρμονισθούν με τις ΕΤΕΠ. Όσα από τα εθνικά κανονιστικά κείμενα

αντίκειται στις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ, παύουν να ισχύουν από την ημερομηνία εφαρμογής τους, η οποία ορίστηκε δύο μήνες μετά τη δημοσίευση της απόφασης στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, δηλαδή από 30-09-2012.

Με τις αποφάσεις:

- ΔΙΠΑΔ/οικ/469/23.09.2013 (ΦΕΚ 2542/Β/2013)
- ΔΙΠΑΔ/οικ/628/07.10.2014 (ΦΕΚ 2828/Β/2014)
- ΔΙΠΑΔ/οικ/667/30.10.2014 (ΦΕΚ 3068/Β/2014)
- Δ.Κ.Π./οικ/1211/16.08.16 (ΦΕΚ 2524/Β/2016)

έχει ανασταλεί η υποχρεωτική εφαρμογή συνολικά εξήντα οκτώ (68) ΕΤΕΠ. Με την Εγκύκλιο 17 αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. προτάθηκαν συνολικά 70 Προσωρινές Εθνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) για την προσωρινή αντικατάσταση των αντίστοιχων ΕΤΕΠ (Παραρτήματα Α1-Α59, Β60-Β69, Γ70) οι οποίες έχουν εφαρμογή στην παρούσα μελέτη.

Το έργο θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ και τις ΠΕΤΕΠ οι οποίες παρατίθενται σε σχετικό πίνακα παρακάτω, σε συνδυασμό με τις συμπληρωματικές προδιαγραφές που ακολουθούν και τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών. Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες εργασίες για την κατασκευή του έργου με βάση τις ΕΤΕΠ και τις ΠΕΤΕΠ ή, αν δεν περιέχονται σε αυτές, με βάση τις λοιπές ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές του Ελληνικού Κράτους, ή της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ή Κράτους αυτής εάν δεν καλύπτονται από Ελληνικές προδιαγραφές.

Το πλήρες κείμενο των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) περιέχεται στο παράρτημα ΙΙ του ανωτέρω ΦΕΚ (2221Β'/30-07-2012), το οποίο είναι διαθέσιμο δωρεάν (Ν.3861/201) σε ηλεκτρονική μορφή από την ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου ([www.et.gr](http://www.et.gr)) ενώ το πλήρες κείμενο των Προσωρινών Εθνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΠΕΤΕΠ) είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών ([http://www.ggde.gr/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=656:anastoli\\_ypoxreotikis\\_efarmogis\\_peninta\\_enea\\_ellinikon\\_texnikon\\_prodiagrafon\\_elot\\_etep&Itemid=285](http://www.ggde.gr/index.php?option=com_k2&view=item&id=656:anastoli_ypoxreotikis_efarmogis_peninta_enea_ellinikon_texnikon_prodiagrafon_elot_etep&Itemid=285))

08-08-01-00	Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης
08-08-02-00	Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης
08-08-05-00	Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων
08-06-07-06	Αντιπληγματικές βαλβίδες
04-05-06-01	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα
08-08-04-00	Αεροφυλάκια αντλιοστασίων
04-20-01-03	Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
04-20-02-01	Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας
04-50-02-00	Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
04-20-01-01	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

14-01-01-01	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά
14-02-01-01	Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας
03-03-01-00	Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου
03-08-07-01	Μονοί και πολλαπλοί εν επαφή υαλοπίνακες
03-10-02-00	Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων
03-10-03-00	Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"**, χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

α) *Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS*

β) *Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων*

γ) *Κανονισμοί ΔΕΗ*

δ) *Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR*

ε) Δημόπουλος Φ.Ι., "Κανονισμοί Ε.Η.Ε. & Τυπολόγιο του Ηλεκτρολόγου", Αθήνα.

στ) Ντοκόπουλος Π., 2005, "Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών ", Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη.