



Ο Ρ Γ Α Ν Ι Σ Μ Ο Σ  
**ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΡΗΤΗΣ Α.Ε.**

**ΒΕΛΤΙΩΣΗ / ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΠΟΚΟΡΩΝΑ**

**Τ Ε Υ Χ Η Δ Η Μ Ο Π Ρ Α Τ Η Σ Η Σ**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΣΥΝΤΑΞΑΣ : ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΠΙΤΑΡΙΔΑΚΗΣ, Μηχανολόγος Μηχανικός ΠΕ**

**ΙΟΥΛΙΟΣ 2024**

**ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ (Τ.Π.)****1. Αντικείμενο****1.1 Γενικά**

Αυτές οι τεχνικές προδιαγραφές αναφέρονται στην προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία, όλου του αναγκαίου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού για τη λειτουργία του αντλιοστασίου του έργου: **«ΒΕΛΤΙΩΣΗ / ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΠΟΚΟΡΩΝΑ»**.

Όλες οι εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τους γενικώς παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τεχνικής και με βάση όσα ειδικότερα αναφέρονται στις Τεχνικές αυτές Προδιαγραφές.

**1.2 Ειδικά**

Δεν αποτελούν αντικείμενο των προδιαγραφών αυτών και συνεπώς των ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών, οποιοσδήποτε οικοδομικές ή χωματοουργικές εργασίες, κατασκευές από σκυρόδεμα (για τη διαμόρφωση βάθρων, φρεατίων κ.λπ.).

**ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ:**

ΟΛΟΣ Ο ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ (ΗΜ) ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΑ ΠΡΟΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΟΙΚΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥΣ ΜΕ ΤΑ ΔΙΕΘΝΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ. Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΠΡΟ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΘΑ ΥΠΟΒΑΛΕΙ ΠΡΟΣ ΕΓΚΡΙΣΗ ΦΑΚΕΛΟ ΜΕ ΤΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΟΥ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ. Ο ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΑ ΣΥΝΟΔΕΥΕΤΑΙ ΑΠΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ.

Οι εγκαταστάσεις θα ελεγχθούν και θα δοκιμασθούν τα δε αντίστοιχα πιστοποιητικά ελέγχου θα υποβληθούν από τον ανάδοχο του έργου στην επίβλεψη, η οποία διαφορετικά δεν θα θεωρήσει το έργο περαιωμένο.

**2. Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και πρότυπα**

1. Γενικότερα θα ισχύουν τα Ευρωπαϊκά πρότυπα, ή τα εθνικά πρότυπα που ισχύουν κατ' εφαρμογή των προηγούμενων, ή ευρωπαϊκές τεχνικές Εγκρίσεις, ή τέλος κοινές τεχνικές προδιαγραφές .

2. Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, όλα τα πρότυπα και κανονισμοί θα πρέπει να είναι στις πιο πρόσφατες εκδόσεις τους, κατά το χρόνο Δημοπράτησης, συμπεριλαμβανόμενων και των σχετικών τροποποιήσεων.

3. Επισημαίνεται ότι είναι δυνατόν η Υπηρεσία (κατά την απόλυτη κρίση της) να δεχθεί υλικά με άλλες ισοδύναμες ή καλύτερες Προδιαγραφές από τις αναφερόμενες στην σχετική Τεχνική Προδιαγραφή.

4. Οι εργασίες γενικώς θα εκτελεσθούν με βάση τα εγκεκριμένα τεύχη της μελέτης ή όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν ή εγκριθούν από την επιβλέπουσα υπηρεσία . Εργασίες που εκτελέστηκαν σε διαστάσεις, βάρη ή αριθμό μεγαλύτερα από τα προβλεπόμενα στην μελέτη ή σε όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν από την επιβλέπουσα υπηρεσία, γίνονται από τεχνική άποψη αποδεκτές μόνο εφόσον δεν παραβιάζουν , κατά την κρίση της επιβλέπουσας υπηρεσίας, την ασφάλεια και /ή την λειτουργικότητα του όλου έργου.

### **3. Μηχανήματα, συσκευές και υλικά**

3.1 Ολόκληρος ο μηχανολογικός και ηλεκτρικός εξοπλισμός που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος, δηλαδή υδραυλικά εξαρτήματα, αντλίες, κινητήρες, πίνακες, αυτοματισμός, σωληνώσεις κ.λπ., θα είναι απολύτως καινούργια, άριστης ποιότητας, τυποποιημένης (όπου κατασκευάζεται) έντεχνης συναρμογής και ασφαλούς λειτουργίας χωρίς να υπόκεινται σε γρήγορη φθορά και να μπορεί να λειτουργήσει με μικρότερη δαπάνη συντήρησης.

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

3.3. Στο σώμα των μηχανημάτων ή συσκευών θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα που θα αναγράφει τον Οίκο κατασκευής, το τύπο του μηχανήματος, τον αριθμό κατασκευής και όπου απαιτείται (π.χ. υδραυλικά εξαρτήματα, αντλίες, κινητήρες κ.λ.π.) τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας αυτού. Είναι δυνατόν, αντί πινακίδας, τα στοιχεία αυτά να αναγράφονται με ανάγλυφα γράμματα στο σώμα του μηχανήματος.

3.4. Τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων ειδών, εκτός από αυτά που λιπαίνονται με οποιοδήποτε τρόπο, τους άξονες, οδοντωτούς τροχούς, ορειχάλκινα τεμάχια και γενικά εσωτερικά στοιχεία μηχανημάτων ή εκτός από εκείνα, για τα οποία προβλέπεται ειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής, ή αλλιώς καθορίζεται στην προδιαγραφή αυτή, θα ελαιοχρωματισθούν με μια στρώση μίνιου και δύο στρώσεις ελαιόχρωμα άριστης ποιότητας και απόχρωσης που θα εναρμονίζεται με τον γενικό χρωματισμό της εγκατάστασης. Οι επιφάνειες των μεταλλικών μερών, που πρόκειται να βαφούν, θα καθαριστούν πρώτα από κάθε ξένο σώμα, λίπος κ.λ.π. με ξυστήρες ή ειδικά ορυκτέλαια. Η δαπάνη για τους χρωματισμούς αυτούς δεν θα πληρωθεί ιδιαίτερα και περιλαμβάνεται στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου, έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στα αντίστοιχα άρθρα της Προδιαγραφής και του Τιμολογίου.

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

3.6. Ο βασικός εξοπλισμός της εγκατάστασης, δηλαδή τα υδραυλικά εξαρτήματα, τα αντλητικά συγκροτήματα, ηλεκτροκινητήρες, ηλεκτρικοί πίνακες χαμηλής τάσης και αυτοματισμού, διατάξεις μετρήσεων, καθώς και κάθε άλλο είδος που θα ζητηθεί από την Υπηρεσία, θα συνοδεύεται από δύο σειρές τευχών οδηγιών εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης σε Ελληνική γλώσσα.

3.7. Η εκτέλεση της εργασίας και εν γένει τα φινιρίσματα θα είναι πρώτης ποιότητας και σύμφωνα με τις καλύτερες εφαρμοζόμενες πρακτικές.

#### **4. Εργαζόμενοι**

Ο Εργολάβος θα διαθέτει όλο το ειδικευμένο και μη ειδικευμένο προσωπικό που απαιτείται για την περάτωση της εγκατάστασης του εξοπλισμού. Η ποιότητα της εργασίας θα είναι ανωτάτου επιπέδου για κάθε είδος εγκατάστασης και σύμφωνα με τις καλύτερες σύγχρονες πρακτικές και μεθόδους. Γενικά, ο Εργολάβος θα προσλάβει ειδικευμένους και ικανούς εργαζόμενους κατάλληλους για να αναλάβουν το κάθε επί μέρους έργο.

#### **5. Διαχείριση των υλικών από τον Ανάδοχο**

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την παραλαβή, αποσυσκευασία, διαβάθμιση, απογραφικό έλεγχο, σήμανση, μεταφορά και οποιοδήποτε άλλο απαραίτητο χειρισμό για όλα τα υλικά είτε τα προμηθεύεται ο ίδιος είτε παρέχονται από την Υπηρεσία όποτε η παροχή και σήμανση των υλικών θα πρέπει να γίνεται παρουσία του Αναδόχου και της Υπηρεσίας.

Όλοι οι σωλήνες, σύνδεσμοι και άλλα υλικά επί του εργοταξίου πρέπει να επιθεωρούνται προσεκτικά από τον Ανάδοχο. Κάθε ζημιά, ελάττωμα ή άλλο μειονέκτημα που θα παρατηρείται θα καταγράφεται από τον Ανάδοχο και θα ελέγχεται από την Υπηρεσία.

Τα ελαττωματικά υλικά ή αυτά που έχουν υποστεί ζημιές πρέπει να αντικαθίστανται με νέα ή επισκευασμένα υλικά, ανάλογα με τις εντολές της Υπηρεσίας, χωρίς καμία δικής της δαπάνη.

Τα υλικά θα πρέπει να μεταφέρονται από τον ανάδοχο από την θέση λήψης ή παραγωγής τους στα σημεία παράδοσης ή αποθήκευσης και σε συνέχεια στα σημεία χρησιμοποίησής τους, όπου απαιτείται. Η φόρτωση, ανάρτηση, εκφόρτωση, στίβαξη και φύλαξη των υλικών πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι σωλήνες ή τα άλλα υλικά και η επενδυμένη ή βαμμένη επιφάνειά τους να είναι επαρκώς προστατευμένη από βλάβες ή απώλειες κάθε στιγμής.

Ο Ανάδοχος πρέπει να επισκευάσει ή να αντικαταστήσει όλα τα υλικά που εφθάρησαν ή καταστράφηκαν για οποιαδήποτε αιτία και να επισκευάσει ή να αντικαταστήσει όλες τις κατεστραμμένες επιφάνειες χωρίς δαπάνη για την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει τη φύλαξη όλων των υλικών χωρίς δαπάνη για την Υπηρεσία. Όπου απαιτείται η φύλαξη με προστασία από τα καιρικά φαινόμενα, ο Ανάδοχος

θα παρέχει τέτοια φύλαξη όσο είναι απαραίτητη για να διατηρεί τα υλικά στην κατάσταση που ήταν όταν κατασκευάστηκαν. Εκεί όπου στοιβάζονται ή φυλάσσονται οι σωλήνες, η περιοχή θα είναι επίπεδη και ελεύθερη από προεξοχές. Οι αποστάσεις στήριξης των σωλήνων θα είναι τέτοιες ώστε να μην υποβάλλονται αυτοί σε καταπονήσεις και καμπτικές παραμορφώσεις.

Υποχρεωτικά θα χρησιμοποιούνται τάκοι και οι τυχόν φλάντζες στην κάτω στρώση δεν θα ακουμπούν στο έδαφος. Όταν οι σωλήνες στοιβάζονται σε σχήμα πυραμίδας, η κάτω στρώση πρέπει να είναι ασφαλώς στερεωμένη ώστε να αποφευχθεί κατάρρευση ολοκλήρου του σωρού όταν προστίθενται οι επόμενες στρώσεις. Κανένας σωρός δεν θα υπερβαίνει τα δυο μέτρα ή δυο σωλήνες, όποιο από τα δυο είναι το μεγαλύτερο.

## **6. Τοποθέτηση σωλήνων**

Οι κάθε είδους σωλήνες θα ανυψώνονται ή θα κατεβαίνουν από το ένα επίπεδο στο άλλο με τη βοήθεια γερανών ή άλλου εξοπλισμού με κατάλληλες μπούμες ή αποστατικές ράβδους. Σωλήνες διαμέτρου 200 mm και μεγαλύτερης πρέπει να ανυψώνονται με τρόπο που να προσαρμόζεται στην καμπυλότητα του σωλήνα. Κατά τη φόρτωση των σωλήνων, κάθε σωλήνας θα καταβιβάζεται στη θέση του χωρίς να πέφτει έτσι ώστε να τοποθετείται ομαλά κοντά στους άλλους σωλήνες. Όταν οι σωλήνες τοποθετούνται απευθείας σε καταστρώματα ή άλλες επίπεδες επιφάνειες, οι επιφάνειες αυτές θα πρέπει να είναι καθαρές από προεξέχουσες κεφαλές κοχλιών, ανώμαλες περιοχές ή χαλαρά σκληρά υλικά, όπως βραχώδη υλικά, που μπορεί να καταστρέψουν τους σωλήνες ή την επένδυσή τους. Κανένας σωλήνας δεν πρέπει να σύρεται στο έδαφος ή να υπόκειται σε χαραγές ή προσκρούσεις που μπορεί να προκαλέσουν ζημίες ή υπερφόρτιση κατά τη διάρκεια των χειρισμών.

Για την σύνδεση των σωλήνων θα χρησιμοποιούνται κάθε φορά κατάλληλες διατάξεις, εργαλεία και μηχανήματα σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής και τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η Υπηρεσία κατά την απόλυτη κρίση της είναι δυνατόν να απαιτήσει την εφαρμογή συγκεκριμένης μεθόδου, διατάξεων, εργαλείων και μηχανημάτων. Οι εργασίες αυτές με οποιαδήποτε μέθοδο και εάν γίνουν δεν αμείβονται ιδιαίτερω.

## **7. Στοιχεία που θα υποβληθούν**

### **7.1. Ειδικά τεχνικά στοιχεία**

Ο ανάδοχος υποχρεούται, να υποβάλλει σε φάκελο για έγκριση, πριν την παραγγελία των μηχανημάτων, λεπτομερή τεχνικά χαρακτηριστικά του προσφερομένου εξοπλισμού. Ο αναδειχθησόμενος Ανάδοχος δεν δικαιούται σε καμία περίπτωση να παρεκκλίνει από τα υποβληθέντα στοιχεία και να προβεί στην εγκατάσταση άλλων, με άλλα χαρακτηριστικά. Όλα τα προσφερόμενα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις αυτής της προδιαγραφής. διαστάσεις.

## 7.2. Τεχνικά στοιχεία εξοπλισμού

7.2.1. Για κάθε υλικό μπορεί ο ανάδοχος να υποβάλλει στοιχεία δύο το πολύ κατασκευαστών, με πλήρη στοιχεία για το προσφερόμενο υλικό και των δύο κατασκευαστών. Στη περίπτωση αυτή η Επίβλεψη αν κρίνει αναγκαίο (π.χ. λόγω έλλειψης τεχνικών στοιχείων ή μη ομοιότητας των ειδών του εξοπλισμού κ.λ.π.) μπορεί να επιλέξει ένα από τους προτεινόμενους κατασκευαστές ή να απορρίψει λόγω ελλιπών στοιχείων.

7.2.2. Εκείνος που θα αναδειχθεί Ανάδοχος εκτέλεσης του έργου δεν δικαιούται να μεταβάλλει τα υποβληθέντα και εγκριθέντα τεχνικά στοιχεία, ούτε να προβεί στην προσκόμιση και εγκατάσταση άλλων μηχανημάτων ή υλικών με διαφορετικά χαρακτηριστικά ή άλλου κατασκευαστή.

7.2.3 Αν στη κατασκευή του έργου μεταβληθούν ορισμένα χαρακτηριστικά (π.χ. μανομετρικά, παροχή), δικαιούται ο Ανάδοχος να προτείνει δύο ή τριών το πολύ κατασκευαστών προσφορά η οποία να έχει τις ίδιες τεχνικές προδιαγραφές με αυτές της μελέτης.

## 8. Εγκατάσταση εξοπλισμού

8.1. Ο ανάδοχος πρέπει να προβεί στην άρτια και σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και τις απαιτήσεις αυτής της προδιαγραφής εγκατάσταση ολόκληρου του εξοπλισμού.

8.2. Η εγκατάσταση του κύριου εξοπλισμού, ήτοι των υδραυλικών εξαρτημάτων, των αντλητικών συγκροτημάτων, του συστήματος αυτοματισμού, μετρήσεων κ.λ.π. θα εκτελεστεί βάσει λεπτομερειών και σαφών οδηγιών των εργοστασίων κατασκευής και της επίβλεψης. Εάν πέρα από τις οδηγίες αυτές απαιτηθεί η αποστολή ειδικού τεχνικού από το εργοστάσιο κατασκευής, η αμοιβή του και όλες οι δαπάνες κίνησης, διαμονής κ.λ.π. βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, χωρίς να δικαιούνται για τον λόγο τούτο καμία πρόσθετη αποζημίωση.

8.3. Η δαπάνη μεταφοράς και εγκατάστασης του εξοπλισμού στον τόπο των έργων, μαζί με τα απαιτούμενα βοηθητικά υλικά, καθώς και κάθε άλλη δαπάνη, ή εργασία, ώστε να είναι αυτός έτοιμος προς λειτουργία, θεωρείται, ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδας της προσφοράς, έστω και αν τούτο δεν μνημονεύεται ρητά στο Τιμολόγιο.

## 9. Δοκιμές

### 9.1 Γενικά

9.1.1. Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας του μηχανικού εξοπλισμού που θα προμηθευτεί διακρίνονται σε τρία στάδια :

α) Δοκιμές στο εργοστάσιο του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο εργαστήριο της έγκρισης του Εργοδότη. Οι δοκιμές αυτές προηγούνται της άφιξης των μονάδων στον τόπο των έργων.

β) Δοκιμές στον τόπο των έργων εκτελούμενες σε όλες τις εγκαταστημένες μονάδες, που αποτελούν τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής, καθώς και δοκιμαστική λειτουργία τριών μηνών.

γ) Δοκιμές οριστικής παραλαβής εκτελούμενες σε όλη την εγκατάσταση με την πάροδο του οριζόμενου χρόνου εγγύησης, εφ' όσον η μέχρι τότε λειτουργία της εγκατάστασης κρίνεται ικανοποιητική.

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

9.1.3. Αν κατά τη διεξαγωγή κάποιας δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή κατασκευή ή φθορά μονάδας ή κάποιου εξαρτήματος ή αν για οποιοδήποτε λόγο η δοκιμή δεν κρίνεται ικανοποιητική από τον Εργοδότη υποχρεούται ο Ανάδοχος να προβεί άμεσα στην άρση της αιτίας, που προκάλεσε την αποτυχία της δοκιμής, μετά δε η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

## 9.2. Δοκιμές στο εργοστάσιο

9.2.1. Οι δοκιμές αυτές θα διεξαχθούν στο Εργοστάσιο κατασκευής των αντίστοιχων μονάδων παρουσία οριζόμενης αρμόδιας Επιτροπής παραλαβής. Η επιβλέπουσα υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί για το σύνολο του εξοπλισμού αιτιολογημένα αντί της ποιοτικής παραλαβής την αποστολή μόνο των σχετικών πιστοποιητικών ελέγχου από τα εργοστάσια κατασκευής.

9.2.2. Σκοπός των διεξαγόμενων δοκιμών και ελέγχων είναι να διαπιστωθεί ότι κάθε έτοιμη μονάδα είναι απόλυτα κατάλληλη για την σκοπούμενη χρήση και σύμφωνα με τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές, τις συμβατικές και τα υποβληθέντα τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά.

9.2.3. Ο Ανάδοχος κατά την διεξαγωγή οποιουδήποτε ελέγχου ή δοκιμής, πρέπει να παρέχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και βοήθεια, καθώς 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 ανεμπόδιστη, ομαλή και ορθή διεξαγωγή των. Τα όργανα πρέπει να παρέχουν την απαιτούμενη ακρίβεια μετρήσεων και να βρίσκονται σε άριστη κατάσταση.

9.2.4. Οι δαπάνες όλων των δοκιμών στο εργοστάσιο, εκτός των δαπανών μετακίνησης της Επιτροπής Παραλαβής βαρύνουν τον Ανάδοχο, περιλαμβάνονται δε στις τιμές της προσφοράς του, έστω και αν τούτο δεν αναφέρεται ρητά στο Τιμολόγιο.

9.2.5. Διευκρινίζεται, ότι θετικά αποτελέσματα των δοκιμών μονάδων στο εργοστάσιο δεν προδικάζουν παραλαβή της εγκατάστασης εκτελούμενης με τις μονάδες αυτές. Η παραλαβή θα εκτελεσθεί μόνον μετά από επιτυχείς δοκιμές στον τόπο των έργων, που θα διεξαχθούν όπως αναφέρεται πιο κάτω.

### 9.3. Δοκιμές προσωρινής παραλαβής

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

9.3.2. Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής περιλαμβάνουν μηχανολογικές ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές. Οι βασικές δοκιμές αναφέρονται πιο κάτω, εκτός αυτών όμως μπορεί ο εργοδότης να ζητήσει την εκτέλεση οποιασδήποτε άλλης δοκιμής, την οποία κρίνει δικαιολογημένα αναγκαία.

9.3.3. Σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί, ότι η όλη εγκατάσταση πληρεί τις απαιτήσεις αυτής της Προδιαγραφής και των συμβατικών Προδιαγραφών.

9.3.4. Οι δαπάνες όλων των δοκιμών προσωρινής παραλαβής εκτός της δαπάνης ηλεκτρικής ενέργειας και της προσαγωγής του νερού, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

9.3.5. Κυριότερες δοκιμές που θα διεξαχθούν:

α) Δοκιμές υδροστατικής πίεσης σε ολόκληρο το σύστημα σωληνώσεων με τα εξαρτήματά του (βαλβίδες) για έλεγχο της στεγανότητας συνδέσεων. Η δοκιμή αυτή ειδικά, εκτελείται στο στάδιο κατασκευής του αντλιοστασίου, συντασσόμενου σχετικού πρωτοκόλλου και όχι παρουσία της Επιτροπής Προσωρινής Παραλαβής.

β) Δοκιμές διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων κάθε αντλητικού συγκροτήματος για έλεγχο της ικανοποιητικής λειτουργίας του συστήματος εκκίνησης με την μέγιστη συχνότητα εκκίνησης, καθώς και την ομαλή επιτάχυνση χωρίς κραδασμούς και ταλαντώσεις του αντλητικού συγκροτήματος.

γ) Δοκιμές κανονικής 24ωρης συνεχούς λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων, θα ελεγχθούν η τυχόν εμφάνιση αδικαιολόγητων ταλαντώσεων ή θορύβων, οι κάθε φύσης διαρροές, οι ενδείξεις των μανομέτρων, αμπερομέτρων, βολτομέτρων, μετρητών ισχύος και γενικά κάθε ενδεικτικού οργάνου καθώς και όλοι οι παράγοντες που επιδρούν στην ομαλή λειτουργία της εγκατάστασης.

δ) Οι δοκιμές καλής λειτουργίας βαλβίδων.

ε) Δοκιμές καλής λειτουργίας του συστήματος αυτόματης λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων, καθώς και του συστήματος ασφαλείας και σημάτων.



στ) Έλεγχος εμφανιζομένων υπερπιέσεων και υποπιέσεων στο σύστημα σωληνώσεων σε περίπτωση υδραυλικού πλήγματος.

ζ) Δοκιμασίες και έλεγχοι για διαπίστωση της καταλληλότητας και αρτιότητας του βοηθητικού εξοπλισμού.

9.3.6. Μετά την προσωρινή παραλαβή ο Ανάδοχος θα προβεί στην δοκιμαστική λειτουργία του αντλιοστασίου, κατά τη διάρκεια της οποίας θα προβεί και στην τελική ρύθμιση των διατάξεων αυτοματισμού λειτουργίας για πληρέστερη ανταπόκριση της λειτουργίας των αντλιοστασίων με τις συνθήκες άρδευσης. Η χρονική περίοδος αυτής της δοκιμαστικής λειτουργίας κάθε αντλιοστασίου θα περιλαμβάνει μία κανονική αρδευτική περίοδο. Κατά τη διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας θα εξασφαλισθεί στον Ανάδοχο με δαπάνη και μέριμνα της Υπηρεσίας η απαιτούμενη παροχή νερού και η παροχέτευσή του στους καλλιεργητές καθώς και η απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια για την λειτουργία των αντλιοστασίων. Κάθε άλλη δαπάνη για την δοκιμαστική λειτουργία του αντλιοστασίου και όλα τα όργανα που θα απαιτηθούν για την εκτέλεση των δοκιμών βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

#### **9.4. Δοκιμές οριστικής παραλαβής**

9.4.1. Οι δοκιμές οριστικής παραλαβής περιλαμβάνουν τους ίδιους με τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής ελέγχους και δοκιμασίες (παραγρ. 9.3.5).

9.4.2. Τα απαραίτητα για την διεξαγωγή των δοκιμών αυτών όργανα, εξαρτήματα, μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια γενικά πρέπει να προσκομισθούν πάλι από τον Ανάδοχο, ενώ οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας και προσαγωγής νερού καθώς και τα έξοδα για την εφαρμογή των συσκευών βαρύνουν τον Εργοδότη. Ο Ανάδοχος υποχρεούται επίσης να παρέχει την απαιτούμενη τεχνική καθοδήγηση και το ειδικό προσωπικό που τυχόν θα απαιτηθεί.

9.4.3. Ιδιαίτερα κατά τις δοκιμές οριστικής παραλαβής θα ελεγχθούν οι φθορές του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και ειδικά οι φθορές από τυχόν σπηλαιώσεις των αντλιών, η κατάσταση των τριβέων, επαφών αυτομάτων κ.λ.π. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αντικαταστήσει αμέσως τα ιδιαίτερα φθαρμένα τεμάχια.

#### **10. Επιμέτρηση - Πληρωμή - Χρόνος Εγγύησης**

10.1 Η επιμέτρηση των εκτελούμενων εργασιών θα γίνεται βάσει πλήρων μονάδων εργασίας που έχουν εκτελεσθεί μέχρι τέλους, όπως καθορίζονται στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου προσφοράς.

10.2. Η πληρωμή των εργασιών που αφορούν προμήθεια υλικών, μεταφορά και εργασία τοποθέτησης θα γίνεται βάσει των ποσοτήτων που θα επιμετρούνται και με τις αντίστοιχες τιμές της προσφοράς του Αναδόχου.

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

10.4. Ο χρόνος εγγύησης για όλο τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό που καλύπτεται από την προδιαγραφή αυτή ανέρχεται σε 12 μήνες. Η έναρξη του χρόνου αυτού για το σύνολο του έργου λογίζεται από την ημέρα βεβαιωμένης περάτωσης του έργου ή εάν μια εγκατάσταση τεθεί σε λειτουργία κατόπιν εντολής του Εργοδότη πριν από την περάτωση του όλου έργου, λογίζεται χωριστά για κάθε εγκατάσταση από την ημέρα της βεβαιωμένης περαιώσεως της εγκατάστασης αυτής.

**ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ (Τ.Π.)****ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

Στο δεύτερο αυτό μέρος των Τεχνικών Προδιαγραφών περιέχονται οι ειδικές απαιτήσεις για κάθε ένα υλικό ξεχωριστά, που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή της αντλητικής εγκατάστασης.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται αντιστοίχιση επιμέρους ΕΤΕΠ του παρόντος τεύχους με επικαιροποιημένο περιεχόμενο, που θεωρούνται εφαρμοστέες:

**Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές-ΕΤΕΠ**

224	<a href="#">08-08-01-00</a>	Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης	Pumps for water supply and irrigation pumping stations
225	<a href="#">08-08-02-00</a>	Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης	Electric motor pumps for water supply and irrigation pumping stations
228	<a href="#">08-08-05-00</a>	Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων	Pipelines and control devices for water supply and irrigation pumping stations
206	<a href="#">08-06-07-05</a>	Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών	Pipeline components dismantling joints
207	<a href="#">08-06-07-06</a>	Αντιπληγματικές βαλβίδες	Pressure relief valves
208	<a href="#">08-06-07-07</a>	Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας	Double orifice air relief valves

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο 1****ΑΝΤΛΙΑ****ΓΕΝΙΚΑ**

Η αντλία θα είναι κατακόρυφη, στροβιλοφόρα, υδρολίπαντη, στροφών μέχρι 1500 ανά λεπτό, κατασκευασμένη κατά τα πρότυπα ANSI/AWWA E 101 - 77

α) Η αντλία πρέπει να αποτελεί στιβαρό σύνολο που να λειτουργεί ομαλά, χωρίς κραδασμούς ή ταλαντώσεις και να παρουσιάζει την ευχέρεια στην επί τόπου συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση των διαφόρων μερών της.

β) Η αντλία θα είναι εφοδιασμένη με τα απαραίτητα επιστόμια, υποδοχές, κρουνοί, μανόμετρα και γενικά βοηθητικά στοιχεία που είναι αναγκαία για την λειτουργία της.

Ειδικά στο στόμιο κατάθλιψης κάθε αντλίας θα συνδεθεί ένα μανόμετρο με κλίμακα 0 - 25 atm, εφοδιασμένο με κρουνοί απομόνωσης και εξαέρωσης.

γ) Όλες οι επιφάνειες των διαφόρων τμημάτων της αντλίας, πρέπει να είναι λειασμένες με επιμέλεια και ειδικά όσες έχουν επαφή με το νερό, ώστε να αποφεύγεται η ύπαρξη ισχυρών τριβών και ο κίνδυνος εμφάνισης φαινομένων σπηλαίωσης.

δ) Η αντλία θα δοκιμασθεί σε πίεση στεγανότητας του κελύφους κατά 50% μεγαλύτερη της μέγιστης πίεσης λειτουργίας και πάντως όχι μικρότερη από 10 BAR.

### ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

#### **A. Κεφαλή αντλίας**

Οι διαστάσεις της κεφαλής θα είναι κατά NEMA, επιφανειακού τύπου, από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο απαλλαγμένη φυσαλίδων και εγκλεισμάτων άμμου, με σπειρώματα κατά τα αμερικάνικα πρότυπα NPS. Η φλάντζα αναρτήσεως της στήλης, θα είναι βαρέως τύπου, ικανή να φέρει το βάρος της στήλης. Προς το μέρος της καταθλίψεως, η κεφαλή θα καταλήγει σε στόμιο με φλάντζα. Η στεγανοποίηση του βάκτρου της αντλίας στο σημείο εξόδου του από την κεφαλή, θα γίνεται με κατάλληλο μηχανικό στυπιοθλίπτη.

#### **B. Στήλη καταθλίψεως**

Η στήλη καταθλίψεως, θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

α) Σωλήνες χαλύβδινους, μαύρους με ραφή (EWR), σύμφωνα με τις προδιαγραφές ASTM - A 53 ή ASTM - A 120, με μήκος 10 πόδια (3m), που συνδέονται μεταξύ τους με σπειρώματα και μούφες σύμφωνα με τις προδιαγραφές ANSI, δηλαδή σωλήνες από χάλυβα ST 37 (DIN 1629) με σπείρωμα NPS 8 σπείρες/ίντσα και εφοδιασμένοι με βαρέως τύπου κοχλιωτούς χαλύβδινους συνδέσμους (μούφες). Οι σωλήνες θα έχουν μεταλλικούς προφυλακτήρες σπειρωμάτων και στα δύο άκρα, που θα καλύπτουν όλο το μήκος των σπειρωμάτων.

β) Άξονες κατασκευασμένους από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 416 αντοχής, 65 χλγρ/ΜΜ2 με αριστερόστροφους κοχλιωτούς συνδέσμους απόλυτα ευθυγραμμισμένους, λειασμένους και ρεκτιφιαρισμένους, με μεταλλικούς προφυλακτήρες στο αρσενικό σπείρωμα.

γ) Οδηγά έδρανα του κατακόρυφου άξονα από ειδικό ελαστικό, μέσα σε ορειχάλκινα στηρίγματα SAE 40 σε αποστάσεις 10 πόδια.

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ - ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΒΑΡΟΣ ΤΩΝ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΗΛΗΣ  
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΠΑΧΟΣ ΒΑΡΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ  
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ

in	mm	in	mm	in	mm	lb/ft	kg/m
2,5	65	2.875	73.0	0.203	5.16	5.79	8.62
3	75	3.500	88.9	0.216	5.49	7.58	11.28
4	100	4.500	114.3	0.237	6.02	10.79	16.06
5	125	5.563	141.3	0.258	6.55	14.62	21.76
6	150	6.625	168.3	0.200	7.11	18.97	38.33
8	200	8.625	219.1	0.277	7.04	24.70	36.76
10	350	10.750	373.0	0.279	7.09	31.20	46.43
12	300	12.750	323.8	0.330	8.38	43.77	65.14
14*	350	14.000	355.6	0.375	9.53	54.57	81.21

\* Αναφέρεται στην εξωτερική διάμετρο.

### **Γ. Στρόβιλος αντλίας**

Το σώμα της αντλίας, θα αποτελείται από χυτοσίδηρους θαλάμους, ορειχάλκινες πτερωτές και άξονες από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο χυτοσίδηρος των θαλάμων θα είναι της ίδιας ποιότητας με το χυτοσίδηρο της κεφαλής της αντλίας. Οι πτερωτές θα είναι κλειστού ή ημιανοικτού τύπου, από ορείχαλκο SAE 65 με ρυθμιζόμενη παροχή, με απόλυτα λεία επιφάνεια και δυναμικά ζυγοσταθμισμένες. Οι άξονες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 416, ρεκτιφιαρισμένοι σπιλβωμένοι και απόλυτα ευθυγραμμισμένοι και θα φέρουν έδρανα στηρίζεως στο πάνω και το κάτω μέρος κάθε πτερωτής.

### **Δ. Φίλτρο**

Το φίλτρο, θα είναι από γαλαβανισμένο χάλυβα, κωνικού τύπου και θα έχει ελεύθερη επιφάνεια, τουλάχιστον τριπλάσια της διατομής του σωλήνα αναρροφήσεως, με μέγιστο άνοιγμα όχι μεγαλύτερο από το 75% της ελάχιστης διατομής διόδου του νερού δια μέσου του θαλάμου ή της πτερωτής.

## **ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΣ**

### **1. Χαρακτηριστικά Λειτουργίας**

Για την κίνηση της αντλίας θα χρησιμοποιηθεί ένας ηλεκτροκινητήρας που θα τροφοδοτείται από το δίκτυο της ΔΕΗ, μέσω του σταθμού του αντλιοστασίου.

Ο κινητήρας θα είναι κατακόρυφος, ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός με βαχυκυκλωμένο δρομέα κοίλου άξονα. Η συνηθισμένη λειτουργία του κινητήρα θα είναι αυτόματη με συχνότητα εκκινήσεων περίπου 1 κάθε 30 MIN.

Τα κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας του κινητήρα θα είναι τα ακόλουθα:

#### **α) Τάση ρεύματος**

Η ονομαστική τάση λειτουργίας θα είναι 380 V, όμως ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί συνεχώς και χωρίς ανωμαλίες με τάση μέχρι  $\pm 5\%$  της ονομαστικής.

#### **β) Συχνότητα**

Η συχνότητα του του δικτύου τροφοδοτήσεως είναι 50 περίοδοι ανά δευτερόλεπτο.

#### **γ) Ισχύς**

Η ονομαστική ισχύς των κινητήρων θα είναι τουλάχιστον 15% μεγαλύτερη από τη μέγιστη απαιτούμενη ισχύ στον άξονα της αντλίας στο δυσμενέστερο σημείο του πεδίου λειτουργίας.

#### **δ) Στροφές**

Ο κινητήρας θα έχει τον ίδιο αριθμό στροφών με την αντλία.

#### **ε) Βαθμός αποδόσεως**

Ο βαθμός αποδόσεως με ονομαστική τάση και συχνότητα δεν θα είναι κατώτερος του 90%. Το κατώτατο αυτό όριο πρέπει να επιτυγχάνεται τόσο με πλήρες φορτία, όσο και με τα 3/4 του φορτίου.

στ) Συντελεστής ισχύος

Ο συντελεστής ισχύος με ονομαστική τάση, ονομαστική συχνότητα και πλήρες φορτίο δεν θα είναι κατώτερος του 0,85.

ζ) Στοιχεία εκκινήσεως

Η εκκίνηση θα εκτελείται με INVERTER – ΡΥΘΜΙΣΤΗ ΣΤΡΟΦΩΝ. Κατά την εκκίνηση πρέπει η απορροφούμενη ένταση να μην υπερβαίνει μία τιμή που να είναι παραδεκτή από την ΔΕΗ, ενώ και η αναπτυσσόμενη ροπή στρέψης, πρέπει να είναι απόλυτα επαρκής για την ομαλή εκκίνηση του αντλητικού συγκροτήματος.

## 2. Χαρακτηριστικά Κατασκευής

α) Ο κινητήρας θα είναι προστατευμένος έναντι εισόδου ξένων στερεών σωμάτων με διάμετρο μεγαλύτερη από ένα χιλ. και επαφής εργαλείων με διάμετρο μεγαλύτερη από ένα χιλ. με στρεφόμενο ή υπό τάση τμήματος καθώς και έναντι ψεκασμού με νερό από οιαδήποτε διεύθυνση, δηλ. προστασίας τουλάχιστον IP 44 κατά IEC 34 - 5/68 (P 33 και DIN 40050/1963).

β) Για τον απευθείας έλεγχο της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων του κινητήρα, πρέπει να προβλεφθεί ειδικό σύστημα θερμίστορ - ημιαγωγών φωρατών μέσα στα τυλίγματα που να δρουν πάνω σε ειδικό ηλεκτρονόμο, τοποθετημένο στον πίνακα Χ.Τ. του αντλιοστασίου, σε τρόπο ώστε να διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία του κινητήρα σε περίπτωση υπερθερμάνσεώς του.

γ) Ο κινητήρας είναι αυτόψυκτος. Επάνω στον άξονα του δρομέα θα στερεώνεται εξωτερικά ανεμιστήρας καταλλήλου παροχής και αντιθλίψεως, ο οποίος θα δημιουργεί το ρεύμα ψύξεως του κινητήρα. Ο ανεμιστήρας θα καλύπτεται από το κατάλληλο κέλυφος.

δ) Το τύλιγμα του στάτη θα αποτελείται από περιέλιξη διπλής στρώσης, και το όλο σύστημα, δηλαδή αγωγοί, μονώσεις, μάζα εμποτισμού κλπ. υλικά θα καλύπτουν τουλάχιστον τις απαιτήσεις της κλάσεως μονώσεως Β κατά DIN με επιτρεπόμενη ανύψωση θερμοκρασίας 80 °C σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο 2

### ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

#### 1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Στο αντικείμενο του Ηλεκτρομηχανολογικού Εξοπλισμού περιλαμβάνεται ο κατακόρυφος σωλήνας ανάρτησης της κάθε αντλίας, οι μερικοί καταθλιπτικοί αγωγοί των αντλιών, οι σωλήνες αναρρόφησης και ο συλλεκτήριο αγωγός μέχρι και την σύνδεση με τον κεντρικό αγωγό προσαγωγής / κατάθλιψης. Περιλαμβάνονται ακόμα τμήματα σωλήνων σύνδεσης με τον συλλεκτήριο του αερεξαγωγού, της εκκένωσης του αγωγού και της αντιπληγματικής βαλβίδας.

#### 2. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΙ ΚΛΑΔΟΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

α) Όλες οι συνδέσεις των σωλήνων επιφανείας θα είναι συγκολλητές, με φλάντζες.

β) Δεν περιλαμβάνονται στην Προδιαγραφή αυτή οικοδομικές εργασίες, όπως τα σώματα αγκυρώσεως, οι βάσεις εδράσεως από σκυρόδεμα, τα φρεάτια και η διάνοιξη των ανοιγμάτων διελεύσεως των σωλήνων ούτε και οι χωματοουργικές εργασίες, όπως η διάνοιξη του χάνδακα τοποθέτησεως του σωλήνα έξω από το αντλιοστάσιο ή στα φρεάτια και η επανεπίχωση.

#### 3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

α) Για την κατασκευή των χαλύβδινων σωλήνων, θα χρησιμοποιηθούν ελάσματα κατάλληλα για ηλεκτροσυγκολλητές κατασκευές ποιότητας ST 37.2 κατά DIN 17100.

β) Τα ελάχιστα απαιτούμενα πάχη των ελασμάτων για τις διάφορες διαμέτρους των σωληνώσεων δίδονται στα αντίστοιχα DIN.

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

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

ε) Στα σημεία διακλάδωσης (ταυ) θα κατασκευασθούν κατάλληλοι ενισχύσεις των σωλήνων για μείωση των αναπτυσσόμενων τάσεων σ' αυτές τις θέσεις.

στ) Όπου χρειάζεται θα τοποθετηθούν ωτίδες, ώστε να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης και επίσκεψης. Οι κοχλίες όλων των ωτίδων θα είναι γαλβανισμένοι.

ζ) Η εργασία δεν περιλαμβάνει την εκτέλεση σοβαρών οικοδομικών εργασιών, όπως η κατασκευή βάθρων αγκυρώσεων του κεντρικού αγωγού, φρεατίων, εκσκαφών, επιχώσεων κλπ. που πληρώνονται χωριστά για τις αντίστοιχες τιμές της εργολαβίας.

#### **4. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ**

α) Η εσωτερική επιφάνεια των σωλήνων θα καθαριστεί επιμελώς, θα επιχρισθεί με δύο στρώσεις συνθετικού χρώματος βάσης ψευδάργυρου και μετά θα επικαλυφθεί με στρώμα ειδικής βαφής συνεργαζόμενης με το υπόστρωμα.

β) Η εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων θα καθαριστεί επίσης με επιμέλεια και στην συνέχεια:

1) Τα ορατά τμήματα μέσα ή έξω από το αντλιοστάσιο θα επιχρισθούν και ύστερα θα επικαλυφθούν με στρώση βαφής αποχρώσεως που θα καθορισθεί από την επίβλεψη και θα συνεργάζεται με το υπόστρωμα.

2) Τα τμήματα μέσα στο έδαφος θα επενδυθούν πολυαιθυλένιο, πάχους 3 χλστ.

3) Για τα τμήματα που πακτώνονται μέσα σε σκυρόδεμα δεν προβλέπεται επένδυση προστασίας.

γ) Οι αρμοί συγκόλλησης των διαφόρων τεμαχίων μεταξύ τους θα προστατευτούν όλοι εσωτερικά και εξωτερικά με όμοιο τρόπο, όπως και οι κύριοι σωλήνες. Η εξωτερική προστασία θα γίνει μετά τις δοκιμές υδροστατικής πίεσεως. Η βαφή πρέπει να έχει το απαιτούμενο πάχος και να καλύπτει την επένδυση που υπάρχει στα δύο άκρα των τεμαχίων, ώστε να αποκαθιστά τη συνέχεια του υλικού.

#### **B. ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ**

##### **1.1. Αντικείμενο**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αναφέρεται στην έντεχνη και με βάση τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα κατασκευή των αναγκαίων και απαραίτητων ειδικών τεμαχίων από χαλυβδοσωλήνα. Τα ειδικά τεμάχια ( καμπύλες, συνδέσεις συσκευών / οργάνων, διακλαδώσεις, συστολές / διαστολές ) θεωρούνται αναγκαία και απαραίτητα για την έντεχνη τοποθέτηση των σωληνώσεων από χάλυβα. Η κατασκευή των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων επιτυγχάνεται με ηλεκτροσυγκολλήσεις των επί μέρους τεμαχίων.



## 1.2. Κατασκευή ειδικών τεμαχίων

Για την κατασκευή των πάσης φύσεως ειδικών τεμαχίων από χάλυβα θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινοι σωλήνες της ίδιας ποιότητας και διαμέτρου, με τους τοποθετούμενους στο αντίστοιχο τμήμα της σωλήνωσης του έργου. Οι διαστάσεις των επί μέρους τεμαχίων θα είναι σύμφωνες με τα οριζόμενα από τα αντίστοιχα αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα.

Η κοπή, η προετοιμασία - το είδος & ο τρόπος συγκόλλησης καθώς και η προετοιμασία / εφαρμογή της αντίστοιχης αντισκωριακής προστατευτικής επένδυσης θα διέπονται από τους ίδιους κανόνες και διεθνή πρότυπα που ισχύουν και για τους χαλύβδινους σωλήνες της μελέτης του έργου.

Ιδιαίτερη μέριμνα και προσοχή πρέπει να καταβληθεί για την αποκατάσταση της καλής συνάφειας & συνέχειας της των συστημάτων εσωτερικής και εξωτερικής αντισκωριακής προστατευτικής επένδυσης.

## 1.3. Ηλεκτροσυγκολλήσεις χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων

Για τις εφαρμοζόμενες ηλεκτροσυγκολλήσεις στο εργοτάξιο ισχύει γενικώς το διεθνές πρότυπο A.W.W.A C 206 - 82 .

Πριν από το ξεκίνημα των επί τόπου ηλεκτροσυγκολλήσεων των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα πρέπει να προηγηθεί έλεγχος της ικανότητας των ηλεκτροσυγκολλητών και των χρησιμοποιούμενων μέσων. Ο έλεγχος αυτός θα γίνει σύμφωνα με το μέρος 3 του ισχύοντος πρότυπου A.W.W.A C 206 - 82 .

Τα ηλεκτρόδια που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς της AMERICAN WELDING SOCIETY, D 1.1 Section 5 ή τα αντίστοιχα ισχύοντα Γερμανικά πρότυπα DIN . Ο ανάδοχος του έργου οφείλει να υποβάλλει εγγράφως στην επιβλέπουσα υπηρεσία την ποιότητα, το εργοστάσιο προέλευσης καθώς και το σύνολο των ποιοτικών και μηχανικών χαρακτηριστικών των ηλεκτροδίων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στις ηλεκτροσυγκολλήσεις τόσο για την κατασκευή των ειδικών τεμαχίων, όσο και για τη σύνδεσή τους με τα αντίστοιχα τμήματα των σωληνώσεων, ώστε να κριθεί η καταλληλότητά τους.

Οι επί τόπου του έργου ηλεκτροσυγκολλήσεις θα είναι τύπου SINGLE- WELDED BUTT JOINT εξωτερικής συγκόλλησης σύμφωνα με τα οριζόμενα από το πρότυπο A.W.W.A C 206 – 82.

Πριν από την πραγματοποίηση των επί τόπου ηλεκτροσυγκολλήσεων, τα άκρα των υπό συγκόλληση επί μέρους τμημάτων των ειδικών τεμαχίων θα υποστούν την ενδεδειγμένη επεξεργασία με τη βοήθεια τροχού, ώστε οι προς συγκόλληση επιφάνειες να είναι διαμορφωμένες κατά τον κατάλληλο τρόπο και πάντοτε σύμφωνα με τα οριζόμενα από τα αντίστοιχα διεθνή πρότυπα.

Η προσαρμογή των δύο μετώπων συγκόλλησης θα γίνεται σύμφωνα με την απαιτούμενη ακρίβεια και τις ανοχές που προσδιορίζονται στην παράγραφο 5.9 του προτύπου A.W.W.A C 206 - 82.

#### 1.4. Αντισκωριακή προστατευτική επένδυση

Ιδιαίτερη μέριμνα και προσοχή πρέπει να καταβληθεί κατά την εφαρμογή των συστημάτων εσωτερικής και εξωτερικής αντισκωριακής προστατευτικής επένδυσης των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων και ιδιαίτερα στα τμήματα σύνδεσης αυτών με τις εκάστοτε σωληνώσεις του έργου όπου απαιτείται αυξημένη προσοχή για την επίτευξη της καλής συνάφειας & συνέχειας των συστημάτων εσωτερικής και εξωτερικής αντισκωριακής προστατευτικής επένδυσης.

#### 1.5. Έλεγχοι - δοκιμές

Οι απαιτούμενοι έλεγχοι και δοκιμές που αφορούν την προετοιμασία και εφαρμογή τόσο των συγκολλήσεων όσο και των εφαρμοζόμενων συστημάτων εσωτερικής και εξωτερικής αντισκωριακής προστατευτικής επένδυσης, για το σύνολο των αναγκαίων και απαραίτητων χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων του έργου θα είναι ίδιοι με τους αναφερόμενους στις αντίστοιχες παραγράφους της // τεχνικής προδιαγραφής 2 - αντισκωριακή προστατευτική επένδυση χαλύβδινων σωλήνων // του παρόντος τεύχους τεχνικών προδιαγραφών.

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο 3

#### ΔΙΚΛΙΔΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ

##### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά δικλίδες σύρτου με ελαστική έμφραξη.

##### 2. Πρότυποι Κώδικες και Κανονισμοί

Το σώμα και τα καλύμματα των δικλίδων θα είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο (DUCTILE IRON) και μετά την χύτευση θα πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες και οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα ή αστοχίες χυτηρίου. Απαγορεύεται η πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη.

Το σώμα των δικλίδων ελαστικής έμφραξης θα έχει καθαριστεί με αμμοβολή κατά SAE2 και κατόπιν θα έχουν βαφτεί εξωτερικώς με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής, εποξειδική βαφή, πάχους όλων των στρώσεων τουλάχιστον 250 μm. Εσωτερικώς το συνολικό πάχος της βαφής θα είναι τουλάχιστον 250μm.

Οι δικλίδες θα πρέπει να είναι μη ανυψούμενου βάρους και με δυνατότητα κλεισίματος όταν το βάκτρο περιστρέφεται δεξιόστροφα.

Η κατασκευή του βάκτρου πρέπει να εξασφαλίζει την απόλυτα λεία επιφάνεια επαφής βάκτρου και διάταξης στεγάνωσης .

Ο σύρτης θα είναι κατασκευασμένος από ελατό χυτοσίδηρο, θα είναι αδιαίρετος και θα είναι επικαλυμμένος με συνθετικό ελαστικό υψηλής αντοχής EPDM, ώστε να επιτυγχάνεται ελαστική έμφραξη.

Ο άξονας χειρισμού των δικλίδων θα είναι κατασκευασμένος από Ανοξείδωτο χάλυβα με προσθήκη 13% περίπου χρώμιο.

Το περικόχλιο λειτουργίας θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο και τα παρεμβύσματα στεγάνωσης θα είναι από EPDM.

Το σώμα των δικλίδων θα πρέπει να έχει ενδείξεις για την ονομαστική διάμετρο DN, την πίεση PN, ένδειξη για το υλικό του σώματος και το σήμα ή επωνυμία του κατασκευαστή.

Οι δικλείδες ελαστικής έμφραξης θα είναι κατάλληλες κατασκευής ώστε σε περίπτωση ενδεχόμενης επισκευής του κυρίως μέρους τους να μην απαιτείται αποσύνδεση από την σωλήνωση και να επιτρέπεται η αντικατάσταση του άνω τμήματος τους, σύρτης, βάκτρο, κ.λ.π.

Η αντικατάσταση των δακτυλίων O-ring μεταξύ στελέχους και περικοχλίου λειτουργίας θα πραγματοποιείται υπό πίεση όταν η δικλείδα είναι εντελώς ανοικτή.

Οι δικλείδες ελαστικής έμφραξης θα πρέπει να έχουν διέλευση ίση με την ονομαστική διάσταση, να είναι πλήρως στεγανές και να απόσυναρμολογούνται με ευκολία .

Οι δικλείδες ελαστικής έμφραξης θα πρέπει συνοδεύονται με πιστοποιητικό ποιότητας κατά ISO 9001:2000.

Κάθε εξερχόμενη δικλείδα ελαστικής έμφραξης θα ελέγχετε από την μονάδα δοκιμών του εργοστασίου με έγγραφη πιστοποίηση.

Προδιαγραφές Δοκιμών πίεσης: ISO 5208 – DIN 3230 part 3 – NFE 29-311

Σώματος : 1,5 x PN (24bar)

Φλαντζών: 1,1 x PN (18bar)

### **3. Προδιαγραφές κατασκευής μήκους:**

ISO 5752 σειρά 15

DIN 3202 σειρά F5

NFE 29-305 σειρά 15

### **4. Προδιαγραφές κατασκευής φλαντζών:**

ISO 7005-1/2 – ISO 2531

DIN 2501/28604 έως 28607

BS 45004/4772

NF E 29-203

NF E 29-206

#### **5. Περιλαμβανόμενες δαπάνες στην εγκατάσταση των δικλείδων**

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

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, οι δαπάνες για:

Την μεταφορά επιτόπου του έργου των δικλείδων

Την προμήθεια επιτόπου του έργου όλων των μικροϋλικών που απαιτούνται για την εγκατάσταση

Τις φορτοεκφορτώσεις και χαμένους χρόνους

Την τοποθέτηση και την σύνδεσή τους

Την χρήση κάθε είδους εξοπλισμού

Τις κάθε είδους δοκιμές και έλεγχους

#### **6. Επιμέτρηση και πληρωμή**

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

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

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο 4**

#### **ΑΕΡΕΞΑΓΩΓΟΣ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Ο αερεξαγωγός θα είναι διπλής ενέργειας, ονομ. διαμ. Φ 50 – 16 atm, με βόλτα ή φλανζωτός, με χυτοσιδηρό ή χαλύβδινο σώμα, αποτελούμενος από δύο φλοτέρ που κινούνται σε κοινό χώρο, συνδεόμενος με την υπόλοιπη εγκατάσταση με δικλείδα σύρτου ή κρουνο βόλτας ολικής παροχής. Η σωλήνα εξόδου του αέρα θα φέρει φλάντζες ή ρακόρ για την εύκολη εξαγωγή του αεροεξαγωγού .

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο 5****ΥΔΡΟΜΕΤΡΟ**

Το υδρόμετρο θα είναι τύπου προπέλας με φλάντζες διαμέτρου 200 mm, κατάλληλο για χαμηλές θερμοκρασίες, ονομαστικής πίεσεως 16 atm, ξηρού τύπου, κατάλληλο για πόσιμο νερό θερμοκρασίας μέχρι 40oC, για παροχή μέχρι 500 m<sup>3</sup>/h, με τύμπανο που μπορεί να μοντάρεται και να ξεμοντάρεται. Το υδρόμετρο θα συνοδεύεται με πιστοποιητικό εγκρίσεως του από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο 6****ΤΕΜΑΧΙΟ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ**

α) Δίπλα σε δικλείδα, θα τοποθετηθεί ειδικό τεμάχιο εξάρμωσης, με το οποίο θα είναι δυνατή η απομάκρυνση και επανατοποθέτηση της δικλείδας, χωρίς να πειραχθεί ο σωλήνας ή να καταστραφούν τα παρεμβάσματα.

β) Το τεμάχιο εξάρμωσης θα έχει την ίδια ονομαστική διάμετρο και πίεση λειτουργίας με την αντίστοιχη δικλείδα.

γ) Θα αποτελούνται από δύο τμήματα κατασκευασμένα από συγκολλητά χαλυβδοελλάσματα ST 37 κατά DIN 17100, τα οποία θα παρουσιάζουν την δυνατότητα αξονικής μετακίνησης του ενός προς το άλλο, με αυξομείωση του συνολικού μήκους του τεμαχίου κατά 2 έως 3 εκατοστά.

δ) Η στεγάνωση μεταξύ των δύο τμημάτων θα επιτυγχάνεται με κατάλληλο ελαστικό δακτύλιο που θα σφίγγεται από μία κινητή φλάντζα. Η σύνδεση αυτών των τμημάτων θα εξασφαλίζεται με γαλβανισμένους κοχλίες που θα επεκτείνονται σε όλο το μήκος του τεμαχίου και θα χρησιμοποιούνται για την σύνδεση με τα υπόλοιπα εξαρτήματα από τις δύο πλευρές.

ε) Το τεμάχιο εξάρμωσης θα δοκιμαστεί σε στεγανότητα τουλάχιστον 1,5 φορά της πίεσης λειτουργίας. Θα έχει φλάντζες τυποποιημένες κατά DIN 2501 για την σύνδεση με τη δικλείδα και τον σωλήνα. Εξωτερικά και εσωτερικά θα είναι βαμμένο με στρώση ισχυρής αντιοξειδωτικής βαφής.

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο 7****ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ**

α) Στον καταθλιπτικό αγωγό, θα τοποθετηθεί μια βαλβίδα αντεπιστροφής, τύπου ελαστικής εμφράξεως ονομαστικής διαμέτρου και πίεσεως λειτουργίας όπως καθορίζεται στη Τεχνική Έκθεση.

β) Το σώμα της βαλβίδας αντεπιστροφής, θα είναι από χυτοσίδηρο και θα έχει φλάντζες τυποποιημένες κατά DIN 2501, PN 16.

γ) Το κλείσιμο της βαλβίδας θα γίνεται προοδευτικά και αθόρυβα, και θα επιτυγχάνεται με ένα ελαστικό διάφραγμα που θα στερεώνεται περιφερειακά και θα είναι μεγάλης αντοχής. Κατά την έμφραξη, η μεμβράνη θα εδράζεται σε ειδικά διαμορφωμένη θέση με κατάλληλη μορφή σε τρόπο, ώστε οι απώλειες τριβών να είναι οι ελάχιστες δυνατές.

δ) Η βαλβίδα αντεπιστροφής θα επιλεγεί κατά τρόπον ώστε να είναι ικανή να μειώσει τις τοπικές υπερπίεσεις που δημιουργούνται από το υδραυλικό πλήγμα.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο 8**

### **ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ**

#### **Αντιπληγματική βαλβίδα - ανιχνευτής πλήγματος**

α) Η αντιπληγματική βαλβίδα - ανιχνευτής πλήγματος θα εγκατασταθεί σε διακλάδωση του συστήματος και θα εξασφαλίζει αυτόματο άνοιγμα, την κατάλληλη στιγμή σε μία απότομη αλλαγή πίεσης (ηθελημένη ή όχι) αφού ανιχνεύσει, θα εκτονώσει το επερχόμενο πλήγμα, με χρόνο αντίδρασης μικρότερο του 0,5 SEC.

β) Ο ανιχνευτής πλήγματος θα αποτελείται από βασική υδραυλική βαλβίδα και σύστημα βαλβίδων οδήγησης (πιλότοι υποπίεσης και υπερπίεσης) και εξαρτήματα για την επίτευξη των λειτουργιών που απαιτούνται.

γ) Η υδραυλική βαλβίδα θα αποτελείται από το βασικό σώμα ελέγχου που θα συνδέεται στο δίκτυο με φλάντζες κατά DIN, θα είναι ονομαστικής διαμέτρου Φ50 και ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 16 atm. Το βασικό σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο άριστης ποιότητας με εποξειδική κάλυψη. Θα φέρει αυτοκαθαριζόμενο φίλτρο για το φιλτράρισμα του νερού εντολής. Η βαλβίδα θα παρέχει αντιπληγματική προστασία σε περίπτωση εμφάνισης στο σύστημα υποπίεσης ή υπερπίεσης ή διακοπής ρεύματος για την παροχή του αντλιοστασίου και για το μήκος, διατομή του αγωγού και την υψομετρική διαφορά που αναφέρονται στην μελέτη, θα κλείνει δε μετά από προκαθορισμένο χρόνο ανεξάρτητα από το αίτιο που προκάλεσε το άνοιγμά της.

δ) Οι υδραυλικές βαλβίδες οδήγησης (πιλότοι) θα είναι δίοδοι ευθείας επενέργειας με ενεργοποιούμενο διάφραγμα που λειτουργούν με ρυθμιζόμενο ελατήριο και με πίεση. Η ρύθμιση της επιθυμητής αντίδρασης των πιλότων θα γίνεται με κοχλία στην κορυφή του πιλότου. Το σώμα των πιλότων θα είναι κατασκευασμένο από χάλυβα και θα έχουν ισχυρό διάφραγμα με ανοξειδωτο ελατήριο και άξονα μετάδοσης της κίνησης για την αίσθηση των πιέσεων του δικτύου, θα πρέπει δε, να έχουν ροή νερού μέσα τους, μόνο όταν δίνουν εντολή στην βασική βαλβίδα να ανοίξει.

## Αντιπληγματική βαλβίδα – ταχείας ανακούφισης πλήγματος

Η βαλβίδα θα παρέχει αντιπληγματική προστασία σε περίπτωση εμφάνισης στο σύστημα υπερπίεσης, θα φέρει μόνο πιλότο υπερπίεσης και κατά τα λοιπά ισχύει η ανωτέρω προδιαγραφή για Αντιπληγματική βαλβίδα - ανιχνευτή πλήγματος.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο 9

### 9.1 ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

#### 1. Καλώδια ισχύος

1.1. Τα καλώδια που συνδέουν τον μετρητή της ΔΕΗ με τον πίνακα και για την τροφοδοσία του αντλητικού συγροτήματος θα είναι ανθυγρά τύπου J1VV-S κατά VDE 0271 και θα τοποθετηθούν μέσα σε γαλβανισμένες σιδηροσωλήνες ή πλαστικούς σωλήνες HDPE όπως στη τεχνική έκθεση αναφέρεται.

1.2. Τα καλώδια που τροφοδοτούν τους κινητήρες θα οδεύουν μέσα σε γαλβανισμένες σιδηροσωλήνες κατάλληλης διατομής ή πλαστικούς σωλήνες HDPE και τελικά θα εξέρχονται, το καθένα, κοντά στον αντίστοιχο προς τροφοδότηση κινητήρα. Το τμήμα τους μεταξύ του δαπέδου και του ακροκιβωτίου του κινητήρα θα προστατεύεται από μεταλλικό εύκαμπτο σωλήνα.

#### 2. Βοηθητικά κυκλώματα κίνησης, σημάτων, εντολών αυτοματισμών και καλώδια Σ.Ρ.

2.1. Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων κίνησης και αυτοματισμών που βγαίνουν έξω από το κτίριο θα γίνουν με καλώδια τύπου NYG. Τα καλώδια όπου δεν είναι προσπελάσιμα θα προστατεύονται με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες.

2.2. Όλοι οι υπόλοιποι αγωγοί βοηθ. κυκλωμάτων, σημάτων, εντολών, προστασίας, συνεχούς και εναλλ. ρεύματος θα είναι από NYG και NYM και θα τοποθετηθούν σε ειδικές εσχάρες από προδιαμορφωμένα, γαλβανισμένα και διάτρητα σιδηροελάσματα (ελαφρού τύπου) οι οποίες θα αναρτηθούν μέσα στο πίνακα. Τα τμήματα που οδεύουν έξω από τον πίνακα θα προστατεύονται ή από γαλβανισμένες σιδηροσωλήνες ή από πλαστικούς επίτοιχους σωλήνες PVC, ανάλογα με τη διατομή τους.

#### 3. Διαμόρφωση ακροδεκτών καλωδίων.

Η διαμόρφωση όλων των άκρων των καλωδίων πρέπει να είναι επιμελημένη και σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης. Η σύνδεση των καλωδίων με τους Ζυγούς, κινητήρες κλπ θα γίνεται με ειδικούς ακροδέκτες (κος) ισχυρά πρεσαρισμένους.

## 9.2 ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

1. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης προς γη
2. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών
3. Μετρήσεις Αντιστάσεων Γειώσεων

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο 10

#### ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΥΠΟΥ ΕΠΙΤΟΙΧΟΥ ΕΡΜΑΡΙΟΥ

##### A. Κατασκευή

- α. Το άρθρο αυτό αναφέρεται στις ειδικές απαιτήσεις για τον Πίνακα Χαμηλής Τάσης του αντλιοστασίου, ο οποίος εξυπηρετεί όλες τις καταναλώσεις του αντλιοστασίου.
- β. Ο πίνακας θα είναι κλειστού τύπου, μεταλλικός, τύπου επίτοιχου ερμαρίου από χαλυβδοέλασμα DKP πάχους τουλάχιστον 2,0 χλστ., θα είναι επισκέψιμος από την εμπρός πλευρά του για επιθεώρηση οργάνων και συσκευών και κλειστός από τις άλλες πλευρές του.
- γ. Στο πάνω μέρος του πίνακα θα υπάρχουν οι χάλκινοι ορθογωνικοί ζυγοί φάσεων στηριγμένοι σε κατάλληλους μονωτήρες. Εκτός από αυτούς θα υπάρχει και ένας χάλκινος ζυγός ουδέτερου, με διατομή ίση με το μισό της διατομής των ζυγών φάσεων, καθώς και ζυγός γείωσης διατομής ίσης με αυτόν του ουδέτερου.
- δ. Η έξοδος των καλωδίων θα γίνεται από το κάτω τμήμα του πίνακα. Η τροφοδότηση του πίνακα από τη ΔΕΗ θα γίνεται από το κάτω μέρος με καλώδια ΝΥΥ.
- ε. Ο πίνακας θα έχει ύψος περίπου 80 εκ. βάθος περίπου 30 εκ. και μήκος απόλυτα αρκετό για να περιλάβει τις απαιτούμενες γραμμές, σε κάθε περίπτωση όχι λιγότερο από 70 εκ.
- στ. Όλα τα όργανα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα και για όσα από αυτά χρειάζονται χειρισμό, αυτός θα γίνεται από την εμπρός πλευρά του πίνακα. Τα όργανα προστασίας κάθε δικτύου πρέπει να εξασφαλίζουν επιλεκτική προστασία. Κάτω από κάθε διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μια πινακίδα που θα γράφει με ανάγλυφα κεφαλαία γράμματα σε Ελληνική γλώσσα την γραμμή ή τον προσορισμό του οργάνου.
- ζ. Ο πίνακας θα αποτελείται από τρία πεδία (εισόδου, ένα ισχύος και ένα αυτοματισμού).
- η. Ο Ηλεκτρικός Πίνακας θα φέρει οπές εισόδου και εξόδου των ηλεκτρικών γραμμών, ακροδέκτες, καλωδιώσεις εσωτερικής συνδεσμολογίας.
- θ. Ο χρωματισμός των μεταλλικών μερών του Πίνακα θα γίνει με βασικό χρώμα, στόκο πιστολιού και δύο στρώματα ψημένου βερνικοχρώματος.
- ι. Ο πίνακας θα περιλαμβάνει όλα τα όργανά του (διακόπτες, ασφάλειες, ενδεικτικές λυχνίες κλπ).



Οι εξωτερικές επιφάνειες του πίνακα θα φέρουν τελική βαφή ηλεκτροστατική, απόχρωσης της αρεσκείας της επίβλεψης.

Στο εσωτερικό τμήμα της πόρτας θα υπάρχει καρτέλλα προστατευόμενη από διαφανές πλαστικό, επί της οποίας θα αναγράφονται όλα τα κυκλώματα.

Η μεταλλική κατασκευή των πινάκων δυνατό να είναι εγχώρια πανομοιότυπη όμως προς την κατασκευή των πινάκων “STAB SIEMENS” ή ισοδύναμου.

Προκειμένου για εγχώρια κατασκευή πρέπει εκ των προτέρων να προσκομισθεί σχετικό δείγμα προς έγκριση στην επίβλεψη.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα πρέπει να βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη.

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 επινικελλωμένες.

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 επανατοποθέτηση τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

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.

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.

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

Η εγκατάσταση των κλεμμών 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 κλέμμες 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 επινικελλωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

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 κτιρίων (14η έκδοση)
- IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

Ο πίνακας θα είναι επισκέψιμος και επιθεωρήσιμος 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.

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.

Ο πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο τουλάχιστον 30% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη στεγανότητα του.

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.

## **B. ΥΛΙΚΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ – ΣΥΣΤΗΜΑ PLC-SCADA**

Ο βασικός εξοπλισμός που πρέπει να διαθέτει ο πίνακας είναι:

- Αυτόματο διακόπτη κλειστού τύπου με θερμομαγνητική μονάδα προστασίας με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά ονομαστικού ρεύματος ανάλογου της ισχύος του κάθε αντλητικού συγκροτήματος (Συγκεκριμένα 3X125A για το άρθρο 6 του προϋπολογισμού).
- Κιβώτιο (800mm x 800mm x 300mm για το άρθρο 6 του προϋπολογισμού)
- Απαπωγούς υπερτάσεων
- Ηλεκτρονική μονάδα ένδειξης των ηλεκτρικών μεγεθών (τάση, ένταση, ισχύ)
- Προστασία από ξηρά λειτουργία
- Προστασία από υπερθέρμανση του κινητήρα
- Προστασία από ασυμμετρία ή έλλειψη φάσεων
- Θερμοστάτης ψύξης ράγας και ανεμιστήρα ψύξης του εσωτερικού του πίνακα.

Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα πρέπει να διαθέτουν δήλωση συμμόρφωσης CE. Ειδικότερα, στις περιπτώσεις όπου απαιτείται εκκινήτης με ρύθμιση στροφών μέσω διαμορφωτή συχνότητας του ρεύματος θα πρέπει να διαθέτει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει απαραίτητα να έχουν πιστοποίηση CE για βιομηχανικό και οικιστικό περιβάλλον και να διαθέτουν περιληπτικά μικροεπεξεργαστή για τη συνεχή παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας και το απαραίτητο λογισμικό προσαρμοσμένο ειδικά στις απαιτήσεις λειτουργίας αντλητικού συγκροτήματος.
- Χρησιμοποιούνται σε κινητήρες εναλλασσομένου ρεύματος, για μείωση των ρευμάτων εκκίνησης καθώς και των μηχανικών καταπονήσεων που προκύπτουν από την εκκίνηση

- ή το σταμάτημα ενός κινητήρα καθώς και για την ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής του κινητήρα κατά την λειτουργία του, για εξοικονόμηση ενέργειας.
- Ο ρυθμιστής στροφών θα βασίζεται σε τεχνολογία Vector Control και θα διαθέτει δυνατότητα PID control με sleep function με ανάδραση από αναλογικό αισθητήρα πίεσης και ειδικές ρουτίνες για την λειτουργία αντλιών.
  - Τα ονομαστικά μεγέθη (ονομαστική ισχύς, ρεύμα εξόδου, κλπ.) των ρυθμιστών στροφών καθώς και η ποσότητα θα είναι επί ποινής αποκλεισμού, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο σχετικό άρθρο του Προϋπολογισμού Προμήθειας.
  - Επί ποινής αποκλεισμού οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διατίθενται σε μεγάλο εύρος ισχύος (τουλάχιστον από 1.1 έως 400 kW), με ονομαστικά μεγέθη σύμφωνα με τον πίνακα εξοπλισμού που ακολουθεί και να διαθέτουν τη δυνατότητα λειτουργίας σε μεγάλο εύρος τάσης και συχνότητας (κατ' ελάχιστο από 380 έως 480 V  $\pm$ 10% / 50/60 Hz) ενώ θα πρέπει να παρέχουν μεγάλο εύρος συχνότητας εξόδου (κατ' ελάχιστο από 0 έως 400 Hz). Επίσης, θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απλά ή παράλληλα συστήματα αντλιών. Οι ρυθμιστές στροφών θα έχουν σχεδιαστεί για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως +40o C χωρίς υποβάθμιση της απόδοσής του (derating). Επιπλέον θα πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως +50o C με υποβάθμιση της απόδοσής τους (derating). Οι ρυθμιστές στροφών θα έχουν σχεδιαστεί για λειτουργία σε ύψη έως 1000m χωρίς υποβάθμιση της απόδοσής τους (derating). Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν προστασία από υπέρταση και υπόταση, από υπερένταση και υπερφόρτιση ενώ θα πρέπει να παρέχουν στον κινητήρα θερμική προστασία, καθώς και προστασία από βραχυκύκλωμα με την γη. Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να συμμορφώνονται ως προς Διεθνή Πρότυπα προϊόντος.
  - Ο ρυθμιστής στροφών θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP20 και να διαθέτει επιβερνικωμένες πλακέτες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60721-3-3 class 3C2, class 3S2
  - Ο ρυθμιστής στροφών θα πρέπει να διαθέτει συμβατότητα με τα παρακάτω πρότυπα
  - IEC 61000-2-4 Voltage unbalance
  - IEC 61000-2-4 Frequency variations
  - EN 61000-3-2 Harmonics(I  $\leq$  16A)
  - EN 61000-3-12 Harmonics(16A < I  $\leq$  75A)
  - EN 61000-4-2 ESD: Electrostatic Discharge
  - EN 61000-4-3 RS: Electromagnetic radiated susceptibility
  - EN 61000-4-4 EFT: Electric Fast Transient
  - EN 61000-4-5 Surge transient

- EN 61000-4-6 CS: Conducted Susceptibility
- EN 61000-4-11 Voltage dips and short interruption
- EN 61000-6-3 Emission – Residential, commercial and light-industrial environments □
- EN 61000-6-4 Emission – Industrial environments
- EN 61000-6-1 Immunity – Residential, commercial and light-industrial environments □
- EN 61000-6-2 Immunity – industrial environments
- EN 61800-3 Part 3: Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods
- EN 61800-3 Immunity
- EN 61800-3 Low frequency immunity
- EN 61800-3 Low frequency emission
- EN 61800-3 Conducted Emission
- EN 61800-3 Radiated Emission
- EN 61800-5-1 Part 5-1: Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy
- UL508C Power Conversion Equipment CAN/CSA-C22.2 No. 14-2005 Industrial Control Equipment cUL marking (Approved by UL)
- ISTA Procedure 1A Package Drop test and package vibration test Packaged-Products weighing 150 lb (68 kg) or Less
- ISTA Procedure 2B Package Drop test and package vibration test Packaged-Products weighing over 150 lb (68 kg)
- EN 50178 Operation and non-operation vibration test

#### Επιπλέον

- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να συμμορφώνονται ως προς Διεθνή Πρότυπα προϊόντος.
- Πιστοποιητικό Ποιότητας ISO 9001 και Προστασίας Περιβάλλοντος ISO 14001 □
- Έγκριση CE.
- Πιστοποιητικό UL.
- Ο ρυθμιστής στροφών θα μπορεί να λειτουργήσει στο 120% του ονομαστικού του φορτίου, για 60 sec.
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν κλεμμοσειρά ελέγχου οι οποίες θα πρέπει με τη σειρά τους να διαθέτουν κατ' ελάχιστο: 3 προγραμματιζόμενες αναλογικές

εισόδους 0 - 10 V και 0(4) - 20 mA, 2 προγραμματιζόμενες αναλογικές εξόδους 0(4) - 20 mA, 8 προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισόδους, 2 ψηφιακές εισόδους forward & reverse, 3 προγραμματιζόμενες ψηφιακές εξόδους τύπου ρελέ, 1 ψηφιακή είσοδο Safe Torque Off (STO) με πιστοποίηση κατά το πρότυπο EN 13849 Cat. 3 PL d και το πρότυπο IEC 62061/IEC61508 SIL CL 2. Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα επέκτασης του αριθμού των ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων με τη χρήση ειδικών καρτών. Επί ποιής αποκλεισμού, οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν δύο (2) θύρες επικοινωνίας εκ των οποίων 1 θύρα σειριακής επικοινωνίας RS485 Modbus ή/και BACnet και 1 θύρα επικοινωνίας Ethernet/IP είτε ενσωματωμένες είτε με χρήση πρόσθετης κάρτας. Εναλλακτικά θα πρέπει να διατίθενται και τα πρωτόκολλα PROFIBUS-DP, Modbus/TCP, DeviceNet και CANOpen με χρήση πρόσθετων καρτών.

- Οι θύρες επικοινωνίας θα διαθέτουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Θύρα σειριακής επικοινωνίας

Σύνδεση με connector RJ45

Ταχύτητα μετάδοσης 4,8 Kbps έως 115,2 Kbps

Πρωτόκολλα επικοινωνίας MODBUS ή/και BACnet

Θύρα επικοινωνίας Ethernet

Σύνδεση με connector RJ45

Ταχύτητα μετάδοσης 10/100 Mbps Auto-Detect

Πρωτόκολλα επικοινωνίας MODBUS TCP και EtherNet/IP

- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν ρολόι πραγματικού χρόνου και λειτουργία ημερολογίου ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση στη μνήμη του μετατροπέα ιστορικού αρχείου των τελευταίων 8 βλαβών και σφαλμάτων.
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν οθόνη με πληκτρολόγιο μέσω του οποίου θα γίνεται η παραμετροποίηση και ο τοπικός χειρισμός ενώ στην ψηφιακή οθόνη LCD με υποστήριξη γραφικών, θα εμφανίζονται οι επιθυμητές και πραγματικές τιμές με ενδείξεις όλων των λειτουργικών μεγεθών, ρεύματος, συχνότητας, ισχύος, στροφών, καθώς και τα προειδοποιητικά μηνύματα και βλάβες που ανιχνεύει ο μετατροπέας. Το χειριστήριο θα χρησιμοποιείται για παραμετροποίηση και ρυθμίσεις οι οποίες θα δίνονται σε μορφή μενού και θα παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει τα δικά του μενού λειτουργίας μέσω λογισμικού παραμετροποίησης της οθόνης. Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενο μέσω κατάλληλου λογισμικού (που θα περιλαμβάνεται στην προσφορά), ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν συσκευή HMI. Το χειριστήριο θα περιλαμβάνει μνήμη στην οποία θα αποθηκεύονται οι παράμετροι του ρυθμιστή και θα μπορεί να φορτώνει και ξεφορτώνει παραμέτρους σε άλλους ρυθμιστές (αποσπώμενο).

- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν τις παρακάτω ειδικές λειτουργίες: Έλεγχος-διατήρηση πίεσης και κυκλική εναλλαγή της οδήγησης μέχρι 4 αντλιών από τον ρυθμιστή, σύμφωνα με προκαθορισμένη χρονική διάρκεια λειτουργίας. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την εναλλαγή των αντλιών (χωρίς ταυτόχρονη λειτουργία των αντλιών) σύμφωνα με τα δεδομένα χρόνου που έχει εισάγει ο χειριστής.
- Έλεγχος-διατήρηση πίεσης με μόνιμη οδήγηση μιας αντλίας από τον ρυθμιστή και ενεργοποίηση μέσω επαφών ρελέ, μέχρι 8 επιπλέον αντλιών. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την προσθαφαίρεση και εναλλαγή των υπολοίπων αντλιών παρακολουθώντας την πίεση.
- Έλεγχος-διατήρηση πίεσης με χρήση ενός ρυθμιστή στροφών και οδήγηση εκ περιτροπής κάθε αντλίας από τον ρυθμιστή (κάθε αντλία θα εκκινεί μέσω του ρυθμιστή στροφών και όταν φτάνει στις ονομαστικές της στροφές θα μεταπίπτει σε τροφοδοσία μέσω ρελέ). Θα υποστηρίζεται ταυτόχρονη λειτουργία έως 4 αντλιών. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την προσθαφαίρεση και εναλλαγή των υπολοίπων αντλιών παρακολουθώντας την πίεση.
- Δυνατότητα ελέγχου και ρύθμισης των στροφών μέσω PID controller με αυτόματη εκκίνηση και στάση (sleep function) ανάλογα με την απαίτηση της εφαρμογής, με σήμα 4-20mA από αισθητήρα στάθμης, παροχής ή πίεσης. Κατά τη διάρκεια της οδήγησης της αντλίας από το inverter, όταν η υπολογιζόμενη από τον ελεγκτή PID συχνότητα εξόδου, λόγω της επίτευξης π.χ. της επιθυμητής πίεσης, μειωθεί κάτω από ένα καθορισμένο όριο, για έναν συγκεκριμένο χρόνο (και οι δύο τιμές θα είναι ρυθμιζόμενες μέσω παραμέτρων), τότε το inverter θα μηδενίζει τη συχνότητα εξόδου του και θα εισέρχεται σε κατάσταση αναμονής (Sleep Mode). Ακολούθως, όταν υπάρξει ξανά ζήτηση από το δίκτυο και η υπολογιζόμενη από τον ελεγκτή PID συχνότητα εξόδου, αυξηθεί πάνω από ένα καθορισμένο όριο, για έναν συγκεκριμένο χρόνο (και οι δύο τιμές θα είναι ρυθμιζόμενες μέσω παραμέτρων), τότε το inverter θα επανεκκινεί την αντλία, με σκοπό την επίτευξη της επιθυμητής πίεσης.
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένο προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή με μνήμη τουλάχιστον 10kStep (40kbyte), μέσω του οποίου ο χρήστης θα μπορεί να προγραμματίζει μέσω εντολών ή λογικών πυλών, λειτουργίες που θα αφορούν στις φυσικές εισόδους και εξόδους και τα μεγέθη του ρυθμιστή στροφών. Όλες οι φυσικές εισόδους και εξόδους (ψηφιακές και αναλογικές) του ρυθμιστή στροφών θα είναι πλήρως διαχειρίσιμες και προγραμματιζόμενες από το ενσωματωμένο PLC. Το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να υποστηρίζει προγραμματισμό σε γλώσσα Ladder και

να περιλαμβάνει τουλάχιστον τις εντολές LD, AND, OR, OUT, SET, RESET και END ενώ θα περιλαμβάνει και ειδικές εντολές όπως κλήση υπορουτίνας, μετακίνηση, σύγκριση, αριθμητικές πράξεις πραγματικών και δεκαδικών αριθμών (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός και διαίρεση) και εντολές επικοινωνίας για όλα τα υποστηριζόμενα πρωτόκολλα. Θα πρέπει να μπορεί να διαχειριστεί τουλάχιστον 16 I/O, 500 internal relay, 128 timers, 64 counters και 1024 data registers. Μέσω του προγραμματισμού του, το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να μπορεί να διαβάσει και να γράψει τις παραμέτρους του ρυθμιστή στροφών .(ενδεικτικά αναφέρονται κατ' ελάχιστον οι παρακάτω παράμετροι: συντελεστές P, I και D του PID controller, εντολή συχνότητας, χρόνος ράμπας εκκίνησης και χρόνος ράμπας σταματήματος). Μέσω της θύρας επικοινωνίας, το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να μπορεί να ελέγξει έως δευτεπλέον όμοιους ρυθμιστές στροφών, ή να διαχειριστεί εξωτερικά σήματα από μονάδες απομακρυσμένων εισόδων/εξόδων (RTUs).

- Πίνακας εξοπλισμού ρυθμιστών στροφών (inverters): Ένας (1) Ρυθμιστής στροφών (inverter) 200 kW

### **Μικροαυτόματα**

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

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

Η χαρακτηριστική καμπύλη αυτόματης απόζευξης θα είναι τύπου L εκτός 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 L ή H

μέχρι 10A

1.5 IN

1.9 IN

3XIN (H)

VDE 0641



CEE PUBL.19

πάνω απο 10A

1.4 IN

1.75 IN

5XIN (I)

CEE PUBL.19 G.

6 εως 32A

1.05 IN

1.35 IN

10XIN

Επεξηγήσεις:

- Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής:

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

- 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 από τη στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν, τότε πριν από αυτούς θα προταχθεί συντηκτική ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται ενδεικτικά από τον παρακάτω πίνακα (Θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιές ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτόματων).

- Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων και ασφαλειών:

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

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

- 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.

### **Διακόπτες φορτίου**

Ολοι οι διακόπτες ως 100A θα είναι τάσης 500V, έντασης συνεχούς ροής, ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατ' ελάχιστο ίσης προς την αντιστοιχούσα στην ονομαστική ένταση συνεχούς ροής υπο τάση 220V/380V, αριθμού χειρισμών ελάχιστο κατα VDE.

Οι διακόπτες άνω των 100A θα είναι μαχαιρωτοί, κατα VDE 0660, τάσης 500V, με μοχλό χειρισμού. Εφόσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου, και η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης αυτού υπό  $\text{syn}\varphi=0,7$  θα ισούται προς ένταση συνεχούς ροής υπο τάση 220/380V.

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 τουλάχιστον έξι φορές το ονομαστικό τους ρεύμα.
- διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί σε φόρτιση AC1
- μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40°βαθμοί C
- ο διακόπτης θα έχει δύο θέσεις : "ΑΝΟΙΚΤΟΣ", "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" πλήρως διακεκριμένες, και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.
- κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη θα δείχνεται καθαρά από τη 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.

### **Ηλεκτρονόμοι ισχύος**

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 ένα εκατομμύριο

χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικά 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 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 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 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.

Στάθμη θορύβου 30dB.

### **Τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερέντασης**

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόζευξη του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μιας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απ' ευθείας μηχανικά προκαλούν την απόζευξη του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος).

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από :

- υπερφόρτωση στη φάση της εκκίνησης
- υπερφόρτωση στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας
- στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται
- κατά τη μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα, λόγω διακοπής της τάσης μιας φάσης.

Τα θερμικά στοιχεία θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής III σύμφωνα με VDE 0660/I
- τάση μόνωσης: τουλάχιστον 500 V, AC
- κλάση μόνωσης: C/VDE 0110
- περιοχή και κλίμακα ρύθμισης: να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία
- μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: 40( C
- τα θερμικά στοιχεία που οδηγούν σε απόξευση του οργάνου διακοπής μέσω βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένα με:
- Μοχλό επαναφοράς με θέσεις ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ - ΑΥΤΟΜΑΤΟ.

Στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ μετά την ενεργοποίηση των θερμικών στοιχείων είναι απαραίτητο για να ξαναλειτουργήσουν να γίνει επαναφορά μέσω του μπουτόν επαναφοράς, ενώ στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΟ η επαναφορά γίνεται αυτόματα.

- Μπουτόν επαναφοράς.
- Μοχλό δοκιμής.
- Σε περίπτωση φάσης εκκίνησης κινητήρα με μεγάλη διάρκεια, είναι πιθανόν, προτού ολοκληρωθεί η φάση της εκκίνησης να ενεργοποιούνται τα θερμικά στοιχεία και να διακόπτουν την λειτουργία του κινητήρα. Σε αυτή τη περίπτωση, εκτός από τη διάταξη εκκίνησης που περιγράφεται στο σχετικό σχέδιο (βραχυκύκλωση των θερμικών κατά την φάση της εκκίνησης) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ειδική διάταξη θερμικών στοιχείων μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κορεσμένου πυρήνα.

Ο λόγος μετασχηματισμού των μετασχηματιστών έντασης I1, I2 είναι σταθερός μέχρι 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει.

Μετά το σημείο 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα του δευτερεύοντος, λόγω του κορεσμού.

Η όχι γραμμική αύξηση του ρεύματος του δευτερεύοντα δίνει μεγαλύτερους χρόνους απόξευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

### **Ενδεικτικές λυχνίες**

Θα είναι λαμπτήρες αίγλης με κρυστάλλινο διαφανές κάλυμμα κατάλληλου χρωματισμού, βιδωμένη με επιχρωμιωμένο πλαίσιο δακτύλιο. Η αντικατάσταση των λαμπτήρων θα πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

Θα συνδέονται με παρεμβολή ασφαλειών τύπου "ταμπακέρας" ή "μινιόν" στις φάσεις που ελέγχουν.

## Όργανα ένδειξης

### ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΟ ΠΟΡΤΑΣ

Χαρακτηριστικά

Γενικός τύπος μέτρησης: Ρεύμα, Τάση, Συχνότητα, RPM

Συγκεκριμένοι τύποι μέτρησης: Ρεύμα ασυμμετρίας, Υπολογισμένο ρεύμα ουδετέρου, Ασύμμετρη Τάση, Ταχύτητα περιστροφής, Ρεύμα Φάσης, Τάση U<sub>21</sub>, U<sub>32</sub>, U<sub>13</sub>, V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>, Συχνότητα, Μέση Τάση V<sub>avg</sub>, Μέσο Ρεύμα I<sub>avg</sub>

Λειτουργίες απარიθμητή: Διακοπή ρεύματος, μέτρηση ωρών λειτουργίας

[Us] ονομαστική τάση τροφοδοσίας: 48...277 V AC 45...65 Hz, 48...277 V DC

Συχνότητα δικτύου: 50 Hz, 60 Hz

[In] ονομαστικό ρεύμα: 1 A, 5 A

### ΟΡΓΑΝΑ ΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΥ ΣΙΔΗΡΟΥ

Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου, για εναλλασσόμενο ρεύμα 15(60Hz με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96(96).

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 sec, 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.

### **Αντικεραυνικά – Απαγωγείς υπερτάσεων**

Στον ηλεκτρικό πίνακα της εγκατάστασης θα τοποθετηθούν απαγωγείς – απορροφητές κρουστικών υπερτάσεων, μεταξύ φάσης – γης και ουδέτερου - γης, με ένδειξη καλής λειτουργίας, με τεχνικά χαρακτηριστικά:

ονομαστική τάση: 220/380 V

συχνότητα: 50Hz

ονομαστικό ρεύμα: 15 KA (8/20 μs)

μέγιστο κρουστικό ρεύμα: 40 KA (8/20 μs)

τάση απόκρισης: 275 V (φασική)

παραμένουσα τάση: μικρότερη από 1,3 kV για κρούση 15 KA (8/20 μs)

συναρμολόγηση: σε ράγα 35 mm (DIN/EN 50022)

πρότυπο αναφοράς: DIN VDE 0675, IEC 99.1

θερμοκρασία περιβάλλοντος: από -20°C έως 60°C

### **ΕΠΟΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ - PLC - SCADA**

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στο σύνολο του εξοπλισμού (hardware), ο οποίος θα εγκατασταθεί για τον έλεγχο λειτουργίας των εγκαταστάσεων και την ανάπτυξη του σχετικού λογισμικού (software).

Όλα τα τμήματα του επί μέρους εξοπλισμού πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους και πρέπει να είναι βιομηχανικά προϊόντα κατασκευαστών πιστοποιημένων κατά ISO9001, με αποδεδειγμένη καλή και αξιόπιστη λειτουργία σε παρόμοια έργα και έγκριση CE.

Το Εποπτικό Σύστημα Διαχείρισης επιτρέπει τη χειροκίνητη και την αυτόματη λειτουργία του συνόλου των συγκροτημάτων και του εξοπλισμού. Κάθε στοιχείο εξοπλισμού (μονάδα ή υποσύστημα) θα είναι σε θέση να λειτουργήσει πλήρως αυτοματοποιημένα μετά την αρχική του εκκίνηση. Για κάθε στοιχείο διατίθενται σενάρια αυτόματης παύσης λειτουργίας και επανεκκίνησης.

Το Εποπτικό Σύστημα Διαχείρισης εκτελεί χειρισμούς, διαχείριση συναγερμών, παρακολούθηση χρονικών μεταβλητών και πρωτοκόλληση και διαχειρίζεται τον εξοπλισμό στις παρακάτω καταστάσεις:

Αυτόματο (AUTO)

Χειροκίνητο (MANUAL)

Τοπικό (LOCAL/REMOTE LOCAL)

## Εκτός λειτουργίας (OUT OF SERVICE)

Αυτόματη λειτουργία είναι η λειτουργία με βάση παραμέτρους, χρόνους και προ-επιλεγμένες τιμές μέσω του SCADA. Η διεργασία επιτυγχάνεται χωρίς παρέμβαση του Χειριστή για οιοδήποτε χρονικό διάστημα. Αποτελεί τον βασικό τρόπο λειτουργίας των συστημάτων.

Ο εξοπλισμός περιλαμβάνει τα PLC και κάρτες επικοινωνίας με τον ανάντη εξοπλισμό σε δίκτυο Ethernet.

## Σύστημα Τηλεμετρίας - Τηλεχειρισμού

### Γενικά στοιχεία

Το σύστημα τηλεμετρίας συνεργάζεται με τον πίνακα αυτοματισμού, ελέγχει τη στάθμη στη δεξαμενή συλλογής αλλά έχει και την δυνατότητα να λειτουργήσει ακόμα και ως αυτόνομο κέντρο διαχείρισης προγραμματισμένων εργασιών και συμβάντων. Χρησιμοποιεί το δίκτυο της κινητής τηλεφωνίας έχοντας ενσωματωμένο GSM module ( 2 μονάδες για τον έλεγχο της στάθμης), χρησιμοποιεί δηλαδή μια κάρτα SIM όπως όλα τα κινητά τηλέφωνα. Ο προγραμματισμός της συσκευής μπορεί να γίνει μέσω Η/Υ, αλλά και με αποστολή γραπτών μηνυμάτων από οποιοδήποτε κινητό τηλέφωνο, στις περιπτώσεις που το σύστημα είναι ήδη εγκαταστημένο.

### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τάση τροφοδοσίας : 12 - 15VDC

Κατανάλωση συσκευής σε ηρεμία : 15mA

Κατανάλωση συσκευής σε εκπομπή (κλήση) : 500mA

RS 232 interface

RS 485 interface

4 Ψηφιακές εισόδους (για σύνδεση σε κλειστή ή ανοιχτή επαφή) για την σύνδεση αισθητήρων από συναγερμούς, των θερμικών προστασίας των κινητήρων κ.λπ.

4 αναλογικές εισόδους για σύνδεση αισθητήρων κ.λπ. 4-20 mA

4 Έξοδοι ρελέ (επαφή 120V/0,5A) για την προγραμματισμένη ή την εξ' αποστάσεως διαχείριση ηλεκτρικών ή ηλεκτρονικών συσκευών

Online έλεγχος της κατάστασης των εισόδων-εξόδων

Dual Band GSM – Κάρτα κινητής τηλεφωνίας

Τροφοδοτικό ράγας αδιάλειπτου λειτουργίας 12VDC – 0.5A

Ειδική μπαταρία (12VDC–2,2A) για την διατήρηση της τροφοδοσίας σε περίπτωση διακοπής της τάσης

### **Αρχή λειτουργίας**

Ο πίνακας αυτοματισμού του αντλιοστασίου, δίνει στον χρήστη άμεσα και εξ' αποστάσεως την πλήρη εικόνα για την λειτουργία του αντλιοστασίου.

Όταν πέσει κάποιο από τα θερμικά προστασίας του κινητήρα, η αντίστοιχη ψηφιακή είσοδος στο σύστημα τηλεμετρίας λαμβάνει το σήμα και ενεργεί ανάλογα με τον προγραμματισμό του χρήστη. Συνήθως, στέλνει γραπτό προκαθορισμένο μήνυμα στο κινητό τηλέφωνο του συντηρητή της εγκατάστασης, περιγράφοντας αναλυτικά το πρόβλημα και το σημείο που αυτό εντοπίστηκε. Το μεγάλο πλεονέκτημα της χρήσης αυτής της μονάδας, είναι η δυνατότητα του χρήστη να ελέγχει αλλά και να τροποποιεί εφόσον κρίνει σκόπιμο, τη λειτουργία του Η/Μ εξοπλισμού που είναι συνδεδεμένος με το σύστημα τηλεμετρίας. Οι εντολές στις εξόδους - ρελέ του συστήματος (για να λειτουργήσει η αντλία), όσο απομακρυσμένα και αν είναι η εγκατάσταση, δίνονται με ένα απλό γραπτό μήνυμα προς την συσκευή.

### **ΡΕΛΕ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΜΕ ΤΟΡΟΕΙΔΗ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ ΕΝΤΑΣΗΣ**

#### **ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ 0,03 - 25 A**

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- τα ρελέ διαρροής θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 755 ή αντίστοιχα προτυπα (UTE C60 130, VDE 664, NFC 61 141), θα είναι ηλεκτρονικού τύπου και θα είναι για τάση τροφοδοσίας AC.
- τα ρελέ θα πρέπει να προστατεύονται από τυχαία απόπλιση λόγω οδοντώντων κυμάτων ή από κρουστικά ρεύματα λόγω κεραυνών.
- τα ρελέ θα μπορούν να λειτουργούν και παρουσία ρευμάτων σφάλματος με DC συνιστώσες ( τύπου A - ευαίσθητα ρελέ σε ρεύματα διαρροής υπό μορφή παλμών).
- η ευαισθησία από 0,03 έως 25 A και η χρονοκαθυστέρηση θα πρέπει να ρυθμίζονται με διακόπτες διαφορετικών θέσεων.
- οι συνεργαζόμενοι μετασχηματιστές έντασης (τοροειδείς) θα πρέπει να είναι κλειστού τύπου.
- τα ρελέ θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με μία μεταγωγική επαφή εξόδου.

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο 11**

#### **ΓΕΙΩΣΕΙΣ**

Στο αντλιοστάσιο θα κατασκευασθεί γείωση προστασίας της ηλεκτρικής εγκατάστασης του



αντλιοστασίου.

Για την γείωση προστασίας θα εφαρμοσθεί η μέθοδος της ουδετέρωσης. Κάθε μεταλλικό τμήμα των μηχανημάτων και γενικά της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης που κανονικά δεν πρέπει να βρίσκεται υπό τάση συνδέεται με αγωγό γείωσης ο οποίος οδεύει μαζί με τους τροφοδοτικούς αγωγούς στο ίδιο καλώδιο με αυτούς και καταλήγει στον ζυγό γείωσης του πίνακα.

Στο αντλιοστάσιο θα γίνει πλήρης εγκατάσταση τριγωνικής γείωσης λειτουργίας και προστασίας, αποτελούμενη από ράβδους χαλκού, διαμέτρου 10 χιλιοστά και μήκους 1,5 μ. τουλάχιστον, μέσα στο έδαφος σε τριγωνική ισόπλευρη διάταξη πλευράς 3 μ. και συνδεόμενων μεταξύ τους και με τον μετρητή της ΔΕΗ, με γυμνό πολύκλωνο χάλκινο αγωγό διατομής όπως αναφέρεται στην τεχνική έκθεση μέσα σε γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα.

ΧΑΝΙΑ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2024

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

**Π. ΠΙΤΑΡΙΔΑΚΗΣ**  
ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΧΑΝΙΑ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2024

Θεωρήθηκε,  
Ο Δ/ΝΤΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ. Ο.Α.Κ.  
Α.Ε.

**ΕΜΜ. ΠΕΝΘΕΡΟΥΔΑΚΗΣ**  
ΗΛ/ΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ