



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

**ΕΡΓΟ:**  
**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ  
ΠΑΡΟΧΗΣ 8.000 m<sup>3</sup>/h ΚΑΙ ΟΜΑΛΟΥ ΕΚΚΙΝΗΤΗ  
ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΒΑΛΟΥ  
(ΚΙΒΕΡΙ) Ν. ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ**

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 1.125.000,00 (χωρίς Φ.Π.Α.)**

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΙΟΥΝΙΟΣ 2023**



## 1. Γενικά για τις προδιαγραφές

Το αντικείμενο των προδιαγραφών αυτών και της εκτέλεσης των έργων που προβλέπονται, αφορά την **ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ 8.000 m<sup>3</sup>/h ΚΑΙ ΟΜΑΛΟΥ ΕΚΚΙΝΗΤΗ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΒΑΛΟΥ (ΚΙΒΕΡΙ) Ν. ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ**». Περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Την προμήθεια και εγκατάσταση οποιουδήποτε εξοπλισμού προβλέπεται στα Τεύχη Δημοπράτησης του έργου
- Την εκτέλεση των εργασιών με βάση τα προβλεπόμενα στα Τεύχη Δημοπράτησης. Είναι απόλυτη ευθύνη του Αναδόχου να τηρήσει επιπλέον τις οδηγίες που παρέχονται στα Τεχνικά Εγχειρίδια του κατασκευαστή του κάθε τμήματος εξοπλισμού
- Προσαρμογές και μετατροπές σε ηλεκτρικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις όπου απαιτείται, για την πραγματοποίηση του έργου, καθώς και τις απαιτούμενες αποξηλώσεις.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση οποιουδήποτε υλικού και μικροϋλικού που δεν αναφέρεται ρητά στα Τεύχη Δημοπράτησης και είναι απαραίτητο για την ολοκλήρωση της εγκατάστασης ως λειτουργικού συνόλου
- Τη σύνταξη σχεδίων "Ός κατεσκευάσθησαν – As built"
- Τη δοκιμή και θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού με βάση τα προβλεπόμενα στα Τεύχη Δημοπράτησης, στα εγχειρίδια των κατασκευαστών του εξοπλισμού και στους σχετικούς κανονισμούς
- Τη διεξαγωγή όλων των δοκιμών που προβλέπονται από τη νομοθεσία καθώς και τη σύνταξη και υπογραφή όλων των εγγράφων, υπεύθυνων δηλώσεων και σχεδίων για την επικαιροποίηση του φακέλου ΔΕΔΔΗΕ

Ο βασικός εξοπλισμός της παρούσας προμήθειας είναι: Ένα κατακόρυφο αντλητικό συγκρότημα παροχής 8.000m<sup>3</sup>/ω στα 42μ ΣΥ συνοδευόμενο από κατάλληλο ομαλό εκκινητή, ένας ομαλός εκκινητής 6,3KV κατάλληλος για κινητήρα 1,00 MW και ένας μετρητής παροχής αντλιοστασίου τύπου clamp-on. Οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές αποτελούν γενικές απαιτήσεις που προσδιορίζουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τον τρόπο εγκατάστασης του εξοπλισμού. Σε περίπτωση ασυμβατότητας με την Τεχνική Περιγραφή, υπερισχύουν οι αυστηρότερες προβλέψεις.

Ο εξοπλισμός των εγκαταστάσεων θα συμφωνεί με τις **Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.)**, η χρήση των οποίων είναι υποχρεωτική σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα μετά την έγκριση των :

- 440 ΕΤΕΠ και δημοσίευση πλήρους του τυποποιητικού κειμένου τους (7024 σελίδες), στο ΦΕΚ Β 2221/30.07.2012 (αρ. ΔΙΠΑΔ/οικ/273 Απόφαση).

- 70 ΕΤΕΠ, Απόφαση Δ22/4193/22.11.2019 (ΦΕΚ 4607B/2019) του Υπ ΥΜΕ.

- 154 ΕΤΕΠ, Απόφαση 367126/22.11.2022 (ΦΕΚ 6366B/2022) του Υπ ΥΜΕ

Οι περιλαμβανόμενες στο παρόν Τεχνικές Προδιαγραφές αποτελούν εξειδίκευση των απαιτήσεων για τις συγκεκριμένες συνθήκες του έργου. Σε περίπτωση ασυμβατότητας υπερισχύουν οι Ε.ΤΕ.Π., εκτός από τις περιπτώσεις που στο παρόν προδιαγράφονται αυστηρότερες απαιτήσεις για τον εξοπλισμό.

Κατά τη διάρκεια της υλοποίησης της προμήθειας βρίσκουν εφαρμογή οι ακόλουθοι κανονισμοί:

- Οι γενικοί τεχνικοί κανονισμοί, οδηγίες και κανόνες κατά DIN, VDE, VDI, DVGW και οδηγίες TUV για εγκαταστάσεις σε νερά και λύματα, DIN 18306, DIN 18379, DIN18380, DIN 18381, DIN 18382, DIN 18421.
- Ο γενικός κανονισμός διαχείρισης της αρχής υδάτινων πόρων
- Οι κανονισμοί και οδηγίες της ΔΕΗ ως παρόχου ηλεκτρικής τροφοδοσίας σχετικά με τις εσωτερικές και εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Οι τεχνικοί κανονισμοί της ανεξάρτητης αρχής τηλεπικοινωνιών
- Κανονισμοί πυρασφάλειας
- Οι τεχνικές προδιαγραφές του παρόντος τεύχους

Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος να επιβεβαιώσει τις περιγραφόμενες υπηρεσίες και να επισημάνει γραπτώς τις όποιες αλλαγές απαιτούνται ώστε να επιτευχθούν οι αναγκαίες λειτουργίες του συστήματος.

Όλες οι εργασίες πρέπει να εκτελεστούν κατάλληλα σε συμφωνία με τα κείμενα των προδιαγραφών και τους κανονισμούς του εμπορίου και της τεχνολογίας καθώς και τις τέχνες και επιστήμες. Στις προσφερόμενες τιμές πρέπει να είναι συνυπολογισμένα όλα τα κόστη υπηρεσιών, προμήθειας και λοιπών εργασιών που είναι μέρος της προμήθειας και εγκατάστασης του εξοπλισμού, εξαιρουμένων λειτουργικών δαπανών που δε σχετίζονται με την εγκατάσταση. Επίσης, πρέπει να είναι συνυπολογισμένα τα κόστη για όλα τα επί μέρους υλικά, τα οποία είναι αναγκαία για την εγκατάσταση του εξοπλισμού και την παράδοσή του ως έτοιμου για λειτουργία.

Τα ακόλουθα πρότυπα, οδηγίες και κανονισμοί, σύμφωνα με την τρέχουσα έκδοσή τους, πρέπει να βρίσκουν εφαρμογή:

- VDE 0100 για την κατασκευή εγκαταστάσεων υψηλής τάσης με ονομαστικές τάσεις ως 1000V
- VDE 0101 για την κατασκευή εγκαταστάσεων υψηλής τάσης με ονομαστικές τάσεις άνω των 1000V
- VDE 0105 για τη λειτουργία εγκαταστάσεων υψηλής τάσης
- VDE 0108 για την κατασκευή και λειτουργία εγκαταστάσεων υψηλής τάσης σε μέρη συνάθροισης ατόμων, αποθήκες και χώρους εργασίας
- VDE 0125 περί ηλεκτρικών εγκαταστάσεων κατά την κατασκευή κτιρίων
- VDE 0165 για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σε χώρους παραγωγής και επικίνδυνες περιοχές
- VDE 0228 για τις μετρήσεις όταν συστήματα τηλεδιαχείρισης επηρεάζονται από τριφασικά συστήματα
- DIN 18382 για τα ηλεκτρικά καλώδια και γραμμές σε κτίρια
- VDE 60204, VDE 0107, VDE 0271, VDE 0190
- DIN V ENV 61024-1, E DIN IEC 61024-1-2, για την προστασία από κεραυνούς

## **2. Γενικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό**

Τα μηχανήματα, οι συσκευές, τα υλικά και τα εξαρτήματα που θα προσκομιστούν από τον ανάδοχο Εργολάβο θα είναι άριστης ποιότητας καινούρια, τυποποιημένα σύμφωνα με τους Ελληνικούς ή Ευρωπαϊκούς ή άλλους Διεθνείς κανονισμούς αποδεκτούς στην ΕΕ, με στιβαρή κατασκευή, κατάλληλα για ασφαλή λειτουργία και με απαιτήσεις κατά το δυνατό μικρής συντήρησης. Οι κατασκευαστές του

εξοπλισμού θα πρέπει να διαθέτουν ISO 9001 που υποχρεωτικά θα υποβληθεί από τους διαγωνιζόμενους.

Οι ομοειδείς ομάδες μηχανημάτων και εξαρτημάτων, όπως αντλίες, ομαλοί εκκινήτες, κ.λ.π. θα είναι κατά προτίμηση του ίδιου εργοστασίου κατασκευής και θα μπορεί να εναλλάσσονται μεταξύ τους ώστε να είναι εύκολη η δημιουργία αποθήκης ανταλλακτικών και η συντήρησή τους. Στα μηχανήματα και κύρια εξαρτήματα θα τοποθετηθεί σταθερά μεταλλική πινακίδα με αναγραφή των χαρακτηριστικών τους, (εργοστάσιο κατασκευής, τύπος, τυχόν αριθμός, στοιχεία λειτουργίας κ.λ.π.). Σε όσες περιπτώσεις θα υπάρχουν τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά ανάγλυφα ή με πινακίδα στο κέλυφος του μηχανήματος ή εξαρτήματος δεν απαιτείται η τοποθέτηση ιδιαίτερης άλλης πινακίδας.

Όλα τα μηχανήματα, οι συσκευές, τα υλικά και εξαρτήματα θα παραδοθούν εγκαταστημένα πλήρη σε κατάσταση λειτουργίας. Η επιλογή του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα γίνει κατά τρόπο που θα ικανοποιεί απόλυτα την ασφάλεια των κατοίκων της περιοχής και του προσωπικού λειτουργίας και συντήρησης, να περιορίζει τις συντηρήσεις στις απαραίτητες μόνο επεμβάσεις.

### **3. Ειδικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό**

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εξασφαλίζει τη λειτουργική καταλληλότητα του προτεινόμενου εξοπλισμού με βάση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του και την προσαρμογή του στην υφιστάμενη κατάσταση και τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις.

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η1**  
**ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

**1. Γενικά για τις δοκιμές**

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

- 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.

Πέραν των ανωτέρω δοκιμών ο εξοπλισμός θα έχει δοκιμασθεί στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα προσκομισθούν από τον ανάδοχο τα σχετικά πρωτόκολλα εργοστασιακών δοκιμών.

**2. Δοκιμές προσωρινής παραλαβής**

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.

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.

**3. Δοκιμές οριστικής παραλαβής**

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 εξάρμωσης 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 πέραν αυτών της συνήθους χρήσης ανάλογες με το χρονικό διάστημα στο οποίο λειτούργησαν, ο Εργολάβος υποχρεούται στην αντικατάσταση των φθαρμένων τεμαχίων αλλά κυρίως στην άρση των αιτιών που προκάλεσαν τις φθορές, με δικές του δαπάνες.

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η2**  
**ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ**

**Γενικά**

Η αντλία θα είναι τύπου κατακόρυφου άξονα, μονοβάθμια κατά προτίμηση η διβάθμια, μικτής ροής, με ξεχωριστή υπέργεια εγκατάσταση κινητήρα και βάσης, κατάλληλη για άντληση γλυκού νερού θερμοκρασίας 35°C χωρίς μεγάλες ποσότητες αιωρούμενων στερεών.

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

Η χαρακτηριστική καμπύλη της αντλίας θα έχει συνεχή πτώση του μανομετρικού σε συνάρτηση με την παροχή για σταθερή λειτουργία και η καμπύλη της ισχύος θα είναι τέτοια ώστε να μην υπερφορτίζεται ο κινητήρας.

Το μέγιστο εύρος των κραδασμών σε όλο το πεδίο λειτουργίας των αντλιών, δεν θα υπερβαίνει τα προβλεπόμενα όρια ISO 10816-7.

Γενικά τα υλικά, η κατασκευή και οι δοκιμές πρέπει να ακολουθούν τα σχετικά Ευρωπαϊκά ή Αμερικανικά Πρότυπα.

**Καθαρό θετικό ύψος αναρρόφησης (NPSH)**

Το καθαρό θετικό ύψος αναρρόφησης (NPSH) της αντλίας θα είναι τέτοιο ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα σπηλαιώσεως σε λειτουργία με την κατωτάτη Στάθμη Υγρού στο φρεάτιο αναρρόφησης. Για την ΚΣΥ οι αντλίες θα λειτουργούν ομαλά χωρίς κραδασμούς και κίνδυνο αναρροφήσεως αέρα.

**Βαθμός αποδόσεως**

Ο βαθμός αποδόσεως των αντλιών στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος του 82%.

**Στροφές**

Ο αριθμός των στροφών των αντλιών δεν θα είναι ανώτερος των 750 rpm

**Γενικά χαρακτηριστικά κατασκευής**

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

Όλες οι επιφάνειες θα είναι επιμελώς λειασμένες ώστε να αποφεύγονται τριβές και περιδινήσεις κατά την ροή του νερού.

Οι πτερωτές θα είναι μικτής ροής κλειστού τύπου.

Η λίπανση των τριβέων της αντλίας και της στήλης θα γίνεται με γράσο, μέσω ηλεκτροκίνητης αντλίας γράσου

Η αντλία θα αποτελείται από τα κατωτέρω τμήματα.

- Κυρίως αντλία (στρόβιλος)

- Κατακόρυφη στήλη
- Κεφαλή καταθλίψεως και υποδοχή κινητήρα.
- Αντλία γράσου για την λίπανση των τριβέων της αντλίας.

### **Στρόβιλος**

Οι θάλαμοι θα είναι κατασκευασμένοι από κατάλληλο χυτοσίδηρο εξαιρετικής ποιότητας. Το χυτό θα πρέπει να είναι χωρίς φυσαλίδες αέρα και άλλα επιζήμια ελαττώματα. Οι θάλαμοι θα πρέπει να αντέχουν σε υδροστατική πίεση ίση προς το 200% (διπλάσιο) του μανομετρικού ύψους κανονικής λειτουργίας ή το 150% του για μηδενική παροχή μανομετρικού ύψους, εφόσον αυτό είναι μεγαλύτερο του προηγούμενου .

Η πτερωτή θα είναι μικτής ροής κλειστού τύπου, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη. Βαθμός ποιότητας ζυγοστάθμισης G 6,3 κατά ISO 1940.

Οι πτερωτές θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, κατά προτίμηση κλειστού τύπου ή ημίκλειστου τύπου, ακτινικής ή κατά προτίμηση μικτής ροής με λείες επιφάνειες. Οι πτερωτές θα πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένες. Η στερέωση των πτερωτών στον άξονα των βαθμίδων θα πρέπει να είναι πλήρως εξασφαλισμένη με κωνικά δαχτυλίδια, σφήνες κλπ.

Ο στρόβιλος και η πτερωτή θα φέρουν δακτυλίους στεγανότητας

Οι τριβείς της βαθμίδας θα είναι από ειδικό ορείχαλκο τριβέων ποιότητας G-CuSn12

Το διάκενο μεταξύ πτερωτών και βαθμίδων θα ρυθμίζεται μέσω ειδικού περικοχλίου που βρίσκεται προσαρμοσμένο στον άξονα της υποδοχής του κινητήρα.

Κάτω από συγκρότημα του στροβίλου θα προσαρμόζεται στόμιο αναρρόφησης χοανοειδούς μορφής, διαμορφωμένο κατά τρόπο που να εξασφαλίζει ομαλές συνθήκες εισροής του αντλούμενου ρευστού και την αποφυγή φαινομένων VORTEX. Το στόμιο αναρρόφησης θα φέρει ισχυρό έδρανο με ορειχάλκινο τριβέα, για την έδραση του άξονα, λιπαινόμενο με γράσο, από την αντλία γράσου.

### **Κατακόρυφη στήλη**

Θα αποτελείται από χαλυβδοσωλήνες με ευθεία ραφή ποιότητας st 37,2 κατά DIN 2448 ή DIN 2458. Η σύνδεση των σωλήνων στήλης γίνεται με φλάντζες.

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

Το μήκος των σωλήνων στήλης και η απόσταση των εδράνων δεν θα είναι σε καμία περίπτωση πάνω από 2,5 m

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

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

Τα έδρανα κατά μήκος του άξονα θα είναι από χυτοσίδηρο με κατάλληλους τριβείς από ειδικό ορείχαλκο, λιπαινόμενοι με γράσο , από ηλεκτροκίνητη αντλία γράσου.



Ο άξονας στήλης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI τουλάχιστον 416 και θα φέρει ανοξείδωτα χιτώνια AISI 420 στη θέση των εδράνων.

#### **Κεφαλή επιφανείας –Υποδοχήηλεκτροκινητήρα**

- Η κεφαλή επιφανείας θα φέρει την καμπύλη εξαγωγής και θα εδράζεται στο δάπεδο του αντλιοστασίου. Από αυτήν θα αναρτάται η κατακόρυφη στήλη με τον στρόβιλο. Η καμπύλη εξαγωγής θα πρέπει να έχει θέση και γεωμετρία κατάλληλη έτσι ώστε μπορεί να συνδεθεί απευθείας στην υπάρχουσα γραμμή κατάθλιψης της υπάρχουσας αντλίας την οποία θα αντικαταστήσει η νέα αντλία.
- Επειδή το αντλητικό συγκρότημα θα εγκατασταθεί σε υπάρχον και υπό λειτουργία αντλιοστάσιο και μάλιστα θα αντικαταστήσει ένα παλαιό υπάρχον ο ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει την αντλία που θα προμηθεύσει λαμβάνοντας υπόψη την υπάρχουσα κατάσταση και υποδομή του αντλιοστασίου. Έτσι ο ανάδοχος οφείλει η αντλία που θα παραδώσει να είναι πλήρως εναρμονισμένη με την υπάρχουσα κατάσταση και γεωμετρία. Τούτο είναι ιδιαίτερα απαιτητό όσο αφορά α) την βάση εδράσεως που θα πρέπει να εναρμονισθεί και να συζευχθεί με την υπάρχουσα πακτωμένη βάση (κόντρα φλάντζες) στο δάπεδο του αντλιοστασίου, β) την γεωμετρία της θέσης της φλάντζας κατάθλιψης της αντλίας ως προς την απόστασή της από τον άξονα της αντλίας και από την βάση εδράσεως της που θα πρέπει να είναι ίδιες μ' αυτές της υπάρχουσας σήμερα αντλίας.
- Θα φέρει επίσης πλήρη στυπιοθήκη. Στη θέση του στυπιοθλίπτη ο άξονας θα φέρει χιτώνιο από ανοξείδωτο σκληροχρωμιωμένο χάλυβα σκληρότητας 400 BHN.
- Η βάση στήριξης του ηλεκτροκινητήρα, θα έχει μορφή και διαστάσεις κατάλληλες για την ασφαλή έδραση του κατακόρυφου ηλεκτροκινητήρα εδράσεως V1, κατά DIN και επίσης περιλαμβάνονται:
  - Ιδιαίτερο αξονικό έδρανο για την παραλαβή της αξονικής δύναμης της αντλίας. Ο ένσφαιρος τριβέας έχει υπολογισθεί για μέση διάρκεια ζωής 50.000 ωρών λειτουργίας (B10)
  - Μηχανισμός αναστολής αντιθέτου φοράς περιστροφής (καστάνια), ισχυρής κατασκευής και με μέγιστη αντίστροφη περιστροφή της τάξης των 5 °.
  - Ρυθμιστικό περικόχλιο επί του άξονα της κεφαλής για την ρύθμιση του διάκενου μεταξύ πτερωτών – βαθμίδων
  - Ελαστικός σύνδεσμος κατάλληλου μεγέθους για την σύνδεση του άξονα της αντλίας με τον άξονα του ηλεκτροκινητήρα.

#### **Αντλία γράσου**

Για τη λίπανση των τριβών της αντλίας θα χρησιμοποιείται ειδική ηλεκτροκίνητη αντλία λίπους η οποία μέσω σωληνώσεων λιπάνσεως υψηλής πιέσεως θα λιπαίνει με αδιάλυτο στο νερό λίπος τους τριβείς

#### **Υλικά κατασκευής**

- Στόμιο αναρροφήσεως και κέλυφος βαθμίδας από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο GG25 κατά DIN 1691
- Πτερωτή από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.
- Δακτύλιοι στεγανότητας βαθμίδας από ορείχαλκο G-CuSn12
- Δακτύλιοι στεγανότητας πτερωτής από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.
- Άξονας βαθμίδας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI τουλάχιστον 416
- Άξονας και χιτώνια στήλης από ανοξείδωτο χάλυβα AISI τουλάχιστον 416
- Άξονας κεφαλής από ανοξείδωτο χάλυβα AISI τουλάχιστον 416

- Χιτώνιο άξονα στη θέση του στυπιοθλίπτη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420 επισκληρημένο
- Σωλήνας στήλης από χάλυβα St 37,2
- Κεφαλή καταθλίψεως και υποδοχή ηλεκτροκινητήρα από χάλυβα st 37,2 ηλεκτροσυγκολλητό.
- Κοχλίες και περικόχλια κάτω από την κεφαλή εξαγωγής από ανοξείδωτο χάλυβα
- Όλα τα μέρη της αντλίας (εκτός των αξόνων, εδράνων και πτερωτών) θα βαφούν με αντιδιαβρωτική βαφή μεγάλης αντοχής.

#### **Αποδόσεις και ειδικές τεχνικές απαιτήσεις**

Η αντλία που θα πρέπει να έχει τα στοιχεία του πίνακα (ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ), που δίνεται στο τέλος της παρούσας Προδιαγραφής.

Η αντλία θα πρέπει να λειτουργεί σε ολόκληρο το πεδίο όπως ορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή, και με βαθμό απόδοσης στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας όχι μικρότερο από τον οριζόμενο στην Τεχνική Προδιαγραφή.

Η αντλία όταν τοπικές συνθήκες προβλέπουν πτώση του μανομετρικού ύψους από την καθορισμένη τιμή λειτουργίας στο μηδέν ή προσεγγίζουσα το μηδέν, πρέπει να έχει χαρακτηριστικές καμπύλες ισχύος που να μη προκαλούν υπερφόρτιση.

#### **ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑ**

Για την κίνηση της αντλίας θα χρησιμοποιηθεί κατακόρυφος ηλεκτροκινητήρας τριφασικός βραχυκυκλωμένου δρομέα. Ο κινητήρας θα έχει τον ίδιο αριθμό στροφών με την αντλία (750 rpm περίπου)

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC, EN και θα φέρει σήμανση CE

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε υψόμετρο έως 1.000μ από τη επιφάνεια της θάλασσας, θα είναι λειτουργίας (duty type) S1 και θα εξασφαλίζει διάρκεια ζωής τουλάχιστον 20 χρόνια και τουλάχιστον 15.000 εκκινήσεις . Ο ηλεκτροκινητήρας θα έχει πάχος μαγνητικής λαμαρίνας τουλάχιστον 0,2 mm.

**α. Τάση ρεύματος** 6300 V + 5%, 50HZ

**β. Ισχύς:** Ο κινητήρας θα επιλεγεί με περιθώριο μεγαλύτερο του 10% από την μέγιστη απαιτούμενη ισχύ της αντλίας σε όλη την καμπύλη λειτουργίας της.

**γ. Βαθμός απόδοσης – συντελεστής ισχύος**

Στο ονομαστικό φορτίο ο βαθμός απόδοσης του ηλεκτροκινητήρα θα είναι μεγαλύτερος του 95% και ο συντελεστής ισχύος τουλάχιστον 0,79

**δ. Στοιχεία εκκίνησης**

Το ρεύμα εκκίνησης δεν θα υπερβαίνει το επταπλάσιο του ονομαστικού κατά την απευθείας εκκίνηση και η ροπή θα είναι επαρκής για την εκκίνηση του αντλητικού συγκροτήματος.

Θα εκτελούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μικρότερη των ή ίση των 40°C δύο διαδοχικές εκκινήσεις από θερμή κατάσταση μετά από λειτουργία υπό τις ονομαστικές συνθήκες.

Ο αριθμός εκκινήσεων ανά ώρα είναι τουλάχιστον 2

**ε. Μορφή**

Ο κινητήρας θα είναι κατακόρυφος μορφής“V1” κατά DIN η IM4011 η κατά προτίμηση IM3011.

Θα είναι εφοδιασμένος με τα απαιτούμενα ακροκιβώτια για την σύνδεση των καλωδίων ισχύος, και σημάτων και των αντιστάσεων συμπυκνωμάτων. Στο κέλυφος θα φέρει κρίκουσ ανύψωσης.

**στ. Προστασία** κατά IEC 34-5/1968, τουλάχιστον IP 55.

**ζ. Τρόπος ψύξης:** Ο κινητήρας θα είναι αερόψυκτος IC611η κατά προτίμηση IC411.

**η. Μόνωση τυλιγμάτων – Επιτρεπόμενη υπερύψωση θερμοκρασίας**

Η μόνωση θα είναι κλάσης “F” με υπερύψωση θερμοκρασίας κλάσεως “B” δηλαδή

Μονωμένα τυλίγματα : 80° K

Μαγνητικός πυρήνας και άλλα τμήματα σε επαφή με τα μονωμένα τυλίγματα : 80° K

Έδρανα : 50° K

Η υπερύψωση των θερμοκρασιών νοείται για συνθήκες λειτουργίας που προκύπτουν από υψόμετρο εγκατάστασης μέχρι 1000μ. από την επιφάνεια της θάλασσας και θερμοκρασία εισόδου αέρα ψύξης 40°C.

**θ. Έδρανα – Ζυγοστάθμιση**

Τα έδρανα του κινητήρα θα είναι επαρκώς υπολογισμένα και με μεγάλα περιθώρια ασφαλείας.

Το στρεφόμενο μέρος θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένο με βαθμό ποιότητας (Grade) A κατά IEC 60034-14 (2,8 mm/s) τουλάχιστον.

**ι. Όργανα ανίχνευσης θερμοκρασίας:** Pt-100 στα τυλίγματα και στους ένσφαιρους τριβείς, δύο ανά φάση και ένα ανά έδρανο.

**ια. Θερμαντές προστασίας έναντι συμπυκνωμάτων:** Ο κινητήρας θα φέρει θερμαντές προστασίας έναντι συμπυκνωμάτων. Κάθε θερμαντής προστασίας θα ρευματοδοτείται από μονοφασική γραμμή 220V. Τα ακροκιβώτια συνδέσεως του κινητήρα θα έχουν κατάλληλη διαρρύθμιση για να δέχονται, εκτός των κυρίων καλωδίων ισχύος, και τα καλώδια των θερμαντών, των Pt-100, κλπ. Τα ακροκιβώτια συνδέσεως θα φέρουν προειδοποιητική πινακίδα με μαύρα γράμματα σε κίτρινο φόντο, στην Ελληνική και την Αγγλική γλώσσα με τις λέξεις : "ΠΡΟΣΟΧΗ ΕΝΕΡΓΟΙ ΑΚΡΟΔΕΚΤΕΣ ΘΕΡΜΑΝΤΗ, ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΑΤΕ ΠΡΙΝ ΑΦΑΙΡΕΣΕΤΕ ΤΟ ΚΑΛΥΜΜΑ

**ιβ. Επίπεδα θορύβου :** 93 dB(A) η κατά προτίμηση χαμηλότερο, 1 m (3 ft) μετρούμενα χωρίς φορτίο κατά ISO 1680 / ISO 3744

**ιγ. Σύστημα βαφής :** Κατηγορία C3 η κατά προτίμηση ανώτερο, σύμφωνα με ISO 12944

**ιδ. Δοκιμές :** Όλες οι προβλεπόμενες δοκιμές του ηλεκτροκινητήρα θα γίνουν στο εργοστάσιό του κατασκευαστή με απομακρυσμένη παρακολούθηση της Υπηρεσίας μέσω διαδικτύου. Οι δοκιμές θα εκτελεσθούν σύμφωνα με το IEC 60034-1

#### **ΔΟΚΙΜΕΣ- ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ**

Όλες οι προβλεπόμενες δοκιμές θα γίνουν στο εργοστάσιό του κατασκευαστή της αντλίας και του ηλεκτροκινητήρα. Οι δοκιμές της αντλίας θα εκτελεσθούν σύμφωνα με το ISO 9906 Grade 2B. Το εργοστάσιο κατασκευής της αντλίας θα πρέπει να έχει προμηθεύσει αντλίες ίδιου τύπου και ίδιου η μεγαλύτερου μεγέθους σε ένα τουλάχιστον αντλιοστάσιο την τελευταία δεκαετία. Η εμπειρία του οίκου κατασκευής θα αποδεικνύεται με την υποβολή υποχρεωτικά αντίστοιχων βεβαιώσεων καλής εκτέλεσης από τον τελικό χρήστη.

Οι κατ' ελάχιστον δοκιμές που πρέπει να εκτελεσθούν στην αντλία είναι:

α. Υδροστατική δοκιμή. Τα κελύφη των αντλιών θα δοκιμαστούν σε πίεση ίση προς το 200% (διπλάσιο) του μανομετρικού ύψους κανονικής λειτουργίας ή το 150% του για μηδενική παροχή μανομετρικού ύψους, εφόσον αυτό είναι μεγαλύτερο του προηγούμενου

β. Δοκιμές του μανομετρικού, βαθμού αποδόσεως και απορροφούμενης ισχύος σε συνάρτηση της παροχής. Οι δοκιμές αυτές μπορούν να γίνουν με διαφορετικές στροφές, εφόσον η ισχύς υπερβαίνει τα 400KW, χωρίς καμία διόρθωση για το βαθμό αποδόσεως. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 9906 Grade 2B.

γ. Μέτρηση Ταλαντώσεων σύμφωνα με το ISO 10816 – 7

Ο ηλεκτροκινητήρας θα υποβληθεί σε δοκιμές σειράς που κατ'ελάχιστον θα περιλαμβάνουν :

α. Μέτρηση της αντίστασης των τυλιγμάτων.

β. Διηλεκτρική δοκιμή των τυλιγμάτων του στάτη.

γ. Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης των τυλιγμάτων του στάτη.

Η αντίσταση μόνωσης των τυλιγμάτων του στάτη θα μετρηθεί πριν και μετά την εκτέλεση της δοκιμής διηλεκτρικής αντοχής.

δ. Δοκιμή λειτουργίας εν κενώ ( No load running test).

ε. Φοράς περιστροφής, ακολουθίας φάσεων

στ. Οπτικός έλεγχος

#### **ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ</b>
Ονομαστική Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	8.000
Μέγιστη Παροχή (m <sup>3</sup> /h) >=	9.500
Μανομετρικό ύψος (mΥΣ) υπό ονομαστική παροχή	42
Ελάχιστο Μανομετρικού ύψος (mΥΣ)	30
Αριθμός βαθμίδων	1 ή 2
Διάμ. στήλης & στομίου κατ/ψεως (mm)	900
Μήκος κατακόρυφης στήλης (m) Θα επιβεβαιωθεί με επιτόπου μέτρηση	7,60 η 6,50
Βαθμός αποδόσεως αντλίας (%)>=	82
Ταχύτης (rpm)	750
Ελάχιστο βύθισμα από την χοάνη αναρρόφησης (mm)	2.600

#### **Υποβαλλόμενα στοιχεία**

Ο διαγωνιζόμενος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει με την προσφορά του πληροφοριακό υλικό του κατασκευαστή, περιγραφικά έντυπα εικονογραφημένα και σχέδια, στα οποία θα δίδονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και το βάρος, διαγράμματα ή ότι άλλο απαιτείται. Υλικά και εξοπλισμός που δεν ανταποκρίνονται προς τις προδιαγραφές θα απορρίπτονται.

Εκτός από τα ανωτέρω γενικά στοιχεία θα πρέπει να δοθούν αντίστοιχα τα ακόλουθα στοιχεία:

## **Αντλία**

- Τεχνική περιγραφή του κατασκευαστή η του εξουσιοδοτημένου αντιπροσώπου του στην οποία θα αναφέρονται τα χαρακτηριστικά της προσφερόμενης αντλίας
- Χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας, ήτοι καμπύλες μεταβολής του μανομετρικού ύψους, του βαθμού αποδόσεως, της απαιτούμενης στον άξονα ισχύος και του καθαρού ύψους αναρροφήσεως (NPSH) συναρτήσει της παροχής. Οι καμπύλες πρέπει να εκτείνονται σε όλο το πεδίο λειτουργίας και να σημειωθούν σε αυτές τα όρια λειτουργίας. Ειδικά η καμπύλη μανομετρικού ύψους-παροχής θα εξικνεϊται μέχρι και του σημείου μηδενικής παροχής. Επάνω σε αυτές τις καμπύλες θα σημειωθεί ιδιαίτερα το σημείο ονομαστικής λειτουργίας και το σημείο ενάρξεως φαινομένων σπηλαιώσεως.
- Σχέδιο ποιοτικού ελέγχου (QCP)
- Υπολογισμό ωρών λειτουργίας ρουλεμάν
- Υπολογισμό διαμέτρου άξονα
- Μελέτη εκκίνησης αντλίας
- Κατάλογο συνιστωμένων ανταλλακτικών

## **Ηλεκτροκινητήρας**

- Τεχνική περιγραφή του κατασκευαστή η του εξουσιοδοτημένου αντιπροσώπου του στην οποία θα αναφέρονται τα χαρακτηριστικά του προσφερόμενου ηλεκτροκινητήρα.
- Υπολογισμός ισχύος κινητήρων με βάση την απαιτούμενη ισχύ των αντλιών.
- Για το ονομαστικό σημείο λειτουργίας, ισχύς, βαθμός αποδόσεως, συντελεστής ισχύος, ένταση ρεύματος, ροπή στρέψεως (Datasheet).
- Καμπύλη ροπής/ρεύματος-ταχύτητας.
- Συντελεστής ισχύος και βαθμός αποδόσεως για τα 2/4, 3/4, και 4/4 του ονομαστικού φορτίου.
- Εγγυημένη συχνότητα διαδοχικών εκκινήσεων του κινητήρα.
- Έντυπο με τις κυριότερες διαστάσεις και το βάρος του κινητήρα.
- Κατάλογο συνιστωμένων ανταλλακτικών

Από τα προσκομιζόμενα στοιχεία θα πρέπει, επί ποινή αποκλεισμού, να προκύπτει σαφώς ότι ο προσφερόμενος από τον διαγωνιζόμενο εξοπλισμός καλύπτει πλήρως ή υπερκαλύπτει όλες τις ζητούμενες προδιαγραφές.

## **ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ**

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει πλήρη σειρά χαλύβδινων κλειδιών κατάλληλων για όλα τα περικόχλια του εξοπλισμού, περιλαμβανομένων και των κοχλιών πακτώσεως και των κοχλιών των συνδέσμων. Θα παραδώσει επίσης κάθε άλλο ειδικό εργαλείο, π.χ. εξολκείς κ.λ.π. που απαιτείται για τη γενική συντήρηση του εξοπλισμού καθώς και ένα γρασαδόρο χεριού για κάθε είδος λιπαντικού

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει τα προτεινόμενα λιπαντικά και αναλώσιμα υλικά όπως είναι τα λάδια, σε ποσότητες που να επαρκούν μέχρι την Προσωρινή Παραλαβή των εγκαταστάσεων.

## **ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ**

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει i κατ' ελάχιστον, τα ακόλουθα ανταλλακτικά:

- a. Ένα (1) σετ χιτωνών στήλης και στυπιοθήκης
- b. Ένα (1) σετ τριβέων βαθμίδων και στήλης
- c. Ένα (1) σετ Δακτυλίων στεγανότητας βαθμίδων και πτερωτών
- d. Ένα (1) τεμ στυπιοθλίπτη
- e. Ένα (1) τεμ Δακτύλιο στυπιοθήκης
- f. Τρία (3) σετ Σαλαμάστρα
- g. Ένα (1) ωστικόέδρανο

Τα ανταλλακτικά θα είναι συσκευασμένα και ερμητικά κλεισμένα σε ατομικά κουτιά ώστε να προστατεύονται από μηχανικές βλάβες και διάβρωση, για μεγάλες περιόδους αποθήκευσης. Σε κάθε συσκευασία θα αναγράφονται ευκρινώς τα στοιχεία του περιεχομένου της στην Ελληνική και την Αγγλική.

## **ΕΓΓΥΗΣΗ**

Η ελάχιστη εγγύηση που θα χορηγείται από τον κατασκευαστή της αντλίας και του κινητήρα η από τον επίσημο αντιπροσώπου του στην Ελλάδα θα είναι 1 έτος

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η3**  
**ΜΟΝΑΔΑ ΟΜΑΛΟΥ ΕΚΚΙΝΗΤΗ (SOFTSTARTER)**

**Γενικά**

Ο Ομαλός Εκκινήτης θα βασίζεται σε τεχνολογία ηλεκτρονικών στοιχείων στερεάς κατάστασης και θα είναι πλήρης, με τις δυνατότητες και ρυθμίσεις που αναφέρονται στα επόμενα εδάφια.

Οι προστασίες του κινητήρα και του φορτίου θα είναι ενσωματωμένες στον Εκκινήτη.

Η προστασία του κινητήρα θα βασίζεται στην μοντελοποίηση των θερμικών χαρακτηριστικών του συγκεκριμένου κινητήρα όπως αυτή θα είναι προγραμματισμένη από τον χρήστη και μετρημένη από τον Εκκινήτη.

Όλες οι προστασίες οι βασιζόμενες σε ένταση ρεύματος θα είναι υπολογισμένες με βάση το ονομαστικό ρεύμα που αναφέρεται στην πινακίδα του κινητήρα.

Οι ανωτέρω παράμετροι θα εισάγονται από τον χρήστη.

Οι προστασίες που βασίζονται στον χρόνο θα υποστηρίζονται από ρολόι πραγματικού χρόνου το οποίο θα παραμένει σε λειτουργία ακόμη και μετά από οιαδήποτε διακοπή της τροφοδοσίας.

Ο Ομαλός Εκκινήτης θα είναι τύπου πεδίου προστασίας IP4X

Ο Ομαλός Εκκινήτης θα διατηρεί ημερολόγιο των τελευταίων τουλάχιστον 50 γεγονότων (εκκίνηση, στάση, σφάλμα, διακοπή τάσης, επαναφορά τάσης κλπ) σε πραγματικό χρόνο με καταγραφή ημερομηνίας και ώρας. Ο Ομαλός Εκκινήτης θα διατηρεί επίσης καταγραφή των συνολικών εκκινήσεων, ωρών λειτουργίας και ενέργειας (kWh).

**Γενικός διακόπτης, Ηλεκτρονόμοι και Ασφάλειες Ομαλού Εκκινήτη**

Ο Ομαλός Εκκινήτης θα διαθέτει προ-εγκατεστημένα: τον κατάλληλο διακόπτη απομόνωσης, τον κατάλληλο ηλεκτρονόμο γραμμής, τον κατάλληλο ηλεκτρονόμο παράκαμψης και τις κατάλληλες ασφάλειες ισχύος.

**Προστασία θερμικής υπερφόρτισης**

Η θερμική προστασία υπερφόρτισης θα παρέχεται μέσω ψηφιακού ελέγχου από μικροεπεξεργαστή. Η βασική προστασία θα παρέχεται μέσω καμπυλών μορφής αντίστροφου χρόνου όπως ορίζονται από τις τάξεις καμπυλών διακοπής (tripcurves) Οι τάξεις καμπυλών θα είναι προγραμματισμένες μεταξύ Class 5 και Class 30

Καθώς η θερμική προστασία έναντι υπερφόρτισης είναι η σπουδαιότερη προστασία που παρέχεται από τον Εκκινήτη, αυτή θα βασίζεται σε Δυναμικό Θερμικό Καταχωρητή αποθηκευμένο στην μνήμη και θα παρέχει τις ακόλουθες δυνατότητες:

Η παραμένουσα Θερμική Μνήμη θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι ο Δυναμικός Θερμικός Καταχωρητής δεν θα χάνει τα δεδομένα θερμοκρασίας του κινητήρα μετά την διακοπή της τροφοδοσίας ή της λειτουργίας του κινητήρα.

Με την επαναφορά της τροφοδοσίας ισχύος ο μικροεπεξεργαστής θα είναι ενημερωμένος και ρυθμισμένος με βάση την νέα θερμική κατάσταση του κινητήρα, μετά την ψύξη του κατά το χρονικό διάστημα εκτός λειτουργίας.

Η Μονάδα θα διατηρεί στιγμιότυπο της αναγκαίας θερμικής χωρητικότητας για την επανεκκίνηση του κινητήρα.

Μετά από διακοπή λόγω θερμικής υπερφόρτισης, η προστασία θα εμποδίζει κάθε απόπειρα επανεκκίνησης του κινητήρα, μέχρι να παρέλθει αρκετός χρόνος ψύξης και να είναι διαθέσιμη επαρκής θερμική χωρητικότητα.

Ο υπολογισμός της θερμικής υπερφόρτισης και της ικανότητας επανεκκίνησης θα έχει σαν βάση το πραγματικό Θερμικό Μοντέλο του κινητήρα. Εφόσον αυτό εισαχθεί κατά τις αρχικές ρυθμίσεις, ο Δυναμικός Θερμικός Καταχωρητής θα είναι προσανατολισμένος με βάση αυτό προς τις ακόλουθες πληροφορίες εφόσον αυτές είναι διαθέσιμες:

Χρόνος σταλίας (στάσης) (Lock Rotor Time)

Ρεύμα απευθείας εκκίνησης (Lock Rotor Current)

Συντελεστής λειτουργίας (Motor Service Factor)

κάθε άλλη πληροφορία πραγματικού χρόνου από τα αισθητήρια θερμοκρασίας του κινητήρα (RTDs).

Όταν επίκειται διακοπή λόγω θερμικής υπερφόρτισης θα παρέχεται στους χρήστες συναγερμός. Το επίπεδο συναγερμού θα είναι προγραμματιζόμενο μεταξύ του 0-160% της τιμής του Δυναμικού Θερμικού Καταχωρητή.

### **Έλεγχος Φάσεων**

Ο **έλεγχος των φάσεων** θα περιλαμβάνεται στα βασικά και υποχρεωτικά χαρακτηριστικά της Μονάδας και θα βασίζεται στο ρεύμα του κινητήρα. Για την προστασία του κινητήρα σε περίπτωση αποσυνδεδεμένου ακροδέκτη τροφοδοτικού καλωδίου, ο έλεγχος αυτός θα είναι συνεχής ακόμη και αν η τροφοδοσία του δικτύου είναι κανονική.

Ο έλεγχος φάσεων περιλαμβάνει τις ακόλουθες δυνατότητες οι οποίες θα μπορούν να απενεργοποιηθούν εφόσον είναι επιθυμητό.

Η **προστασία απώλειας φάσης** θα σταματά τον Εκκινητή εφόσον το ρεύμα σε οιαδήποτε φάση πέσει στο 10% του ονομαστικού ή λιγότερο. Η προστασία αυτή γίνεται στο υλισμικό και δεν είναι ρυθμιζόμενη.

Η **προστασία ασυμμετρίας φάσεων** θα γίνεται με προγραμματιζόμενη ευαισθησία για να παρέχει σημεία συναγερμού (Alarm) και διακοπής (Trip). Η ευαισθησία θα είναι ρυθμιζόμενη για ασυμμετρία μεταξύ φάσεων τουλάχιστον από 10-30%. Για κάθε σημείο θα παρέχεται ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση τουλάχιστον 0-120 δευτερολέπτων.

Η **προστασία ακολουθίας φάσεων** θα είναι προγραμματιζόμενη στο πεδίο. Εάν η ακολουθία φάσεων μεταβληθεί από το αρχικά ρυθμισμένο σχέδιο ο εκκινητής διακόπτει αμέσως.

### **Προστασία έναντι βραχυκυκλώματος**

Η ανίχνευση βραχυκυκλώματος και η προστασία έναντι βραχυκυκλώματος τόσο κατά την εκκίνηση όσο και κατά την μόνιμη κατάσταση λειτουργίας στον ονομαστικό αριθμό στροφών, θα περιλαμβάνεται στα βασικά και υποχρεωτικά χαρακτηριστικά του Εκκινητή. Η προστασία αυτή θα είναι ενσωματωμένη στο υλισμικό και δεν θα είναι ρυθμιζόμενη.

**Κατά την διαδικασία εκκίνησης**, αμέσως πριν την εκκίνηση η μονάδα ελέγχου θα εκτελεί μία υπορουτίνα προελέγχου (διαρκείας περί το ¼ του δευτερολέπτου) κατά την οποία θα ελέγχεται εάν το



κύκλωμα του φορτίου έχει κάποιο σφάλμα. Εάν διαπιστωθεί σφάλμα η ράμπα ανόδου της τάσης διακόπτεται πριν η τάση φθάσει στην αρχική τιμή που έχει προγραμματισθεί για την εκκίνηση. Αυτό γίνεται για την αποφυγή πρόσθετων ζημιών στον εξοπλισμό εάν έχει συμβεί κάποιο σφάλμα κατά το χρονικό διάστημα που ο Εκκινητής ήταν εκτός λειτουργίας.

**Κατά την μόνιμη κατάσταση λειτουργίας** η μονάδα ελέγχου διακόπτει τον εκκινητή εάν το ρεύμα σε οποιαδήποτε φάση υπερβεί το προ-ρυθμισμένο όριο για προ-ρυθμισμένο χρονικό διάστημα

#### **Προστασία έναντι υπερεντάσεως**

Η προστασία υπερεντάσεως θα είναι χωριστή από την ανωτέρω προστασία, και ρυθμισμένη σε χαμηλότερα επίπεδα, για να προστατεύει τον εξοπλισμό από απότομες αλλαγές του φορτίου.

Η περιοχή ρύθμισης θα είναι από 80 - 600% του κανονικού ρεύματος λειτουργίας (FLA).

Θα παρέχεται ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση για να μην υπάρχουν ανεπιθύμητες διακοπές λόγω αποτόμων μεταβολών του φορτίου μικρής διαρκείας.

#### **Προστασία υποεντάσεως**

Η προστασία υποεντάσεως θα προκαλεί συναγερμό κάτω από ρυθμιζόμενες συνθήκες. Ο αισθητήρας αυτός που ανιχνεύει την απώλεια φορτίου θα είναι ρυθμιζόμενος από 0 – 100% της προγραμματισμένης πλήρους εντάσεως του κινητήρα.

Θα παρέχεται ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση έως τουλάχιστον 120 δευτερόλεπτα ώστε να αποφεύγονται άσκοποι συναγερμοί από μικρής διαρκείας μεταβατικά φαινόμενα.

#### **Έλεγχος συχνότητας δικτύου**

Το «παράθυρο» ανεκτής μεταβολής συχνότητας (από αυτή του δικτύου) θα είναι ρυθμιζόμενο μεταξύ 2, 5, 10 & 15Hz και θα παρέχεται ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση έως τουλάχιστον 120 δευτερόλεπτα.

#### **Προστασία επανεκκίνησης**

Θα παρέχεται προστασία από επανεκκίνηση μετά την φάση της τελικής επιβράδυνσης (RestartDelay) Η προστασία αυτή θα είναι προγραμματιζόμενη από 0 έως 60 λεπτά και θα ακολουθεί την εντολή στάσης του κινητήρα.

#### **Έλεγχος επιτάχυνσης**

Ως ελάχιστη απαίτηση ο εκκινητής θα πρέπει να εγκαθίσταται με ολοκληρωμένες τις ακόλουθες ρυθμίσεις:

Ο έλεγχος επιτάχυνσης θα μπορεί να είναι πλήρως ρυθμιζόμενος μέσω κατάλληλου προγραμματισμού ώστε να προσαρμόζεται σε κάθε εφαρμογή.

Για να εξασφαλίζεται η μέγιστη ευελιξία στην προσαρμογή των συνθηκών φορτίου στο πεδίο ο Εκκινητής θα πρέπει να παρέχει τους ακόλουθους κλειστούς βρόχους ελέγχου της ράμπας επιτάχυνσης:

Ράμπα μεταβολής τάσεως

Ράμπα μεταβολής ρεύματος

Η αρχική ροπή εξόδου θα πρέπει να είναι προγραμματιζόμενη υπό την μορφή εξόδου ρεύματος και ρυθμιζόμενη μεταξύ 50-600% του ονομαστικού ρεύματος του κινητήρα.

Για να εξασφαλισθεί η αξιόπιστη εκκίνηση κάτω από οιοσδήποτε συνθήκες υπό τις οποίες μπορεί να λειτουργήσει ο κινητήρας το όριο ρεύματος θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενο μεταξύ του 50-600% του ονομαστικού ρεύματος του κινητήρα.

Ομαλοί Εκκινητές με χαμηλότερη ρύθμιση ορίου ρεύματος δεν γίνονται δεκτοί.

Ο χρόνος που μεσολαβεί από την αρχική ροπή μέχρι την ροπή πλήρους εξόδου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενος μεταξύ 1 και τουλάχιστον 120 δευτερολέπτων.

Για να ενσωματώνει μεταβαλλόμενες κατά την εκκίνηση συνθήκες φορτίου, ο εκκινητής θα πρέπει να παρέχει δύο ρυθμιζόμενες μορφές ραμπών επιλεγόμενες μέσω κλεισίματος ξηράς επαφής

Για να δοθεί η δυνατότητα εκκίνησης δυσμενών φορτίων, ο Εκκινητής θα ενσωματώνει δυνατότητα εκκίνησης στιγμιαίας ώθησης (Kick Starting) η οποία θα παρέχει υψηλό σήμα εξόδου κατά την αρχική εντολή εκκίνησης και για μικρή χρονική διάρκεια.

Η στάθμη ρεύματος κατά την εκκίνηση στιγμιαίας ώθησης θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενη από 100-700% του ονομαστικού ρεύματος του κινητήρα, για χρονική διάρκεια 0-2.000 msec.

### **Έλεγχος επιβράδυνσης**

Ο έλεγχος επιβράδυνσης (Ramp Down) θα είναι τελείως ανεξάρτητος από κάθε ρύθμιση ράμπας επιτάχυνσης και θα παρέχει μία πλήρως ρυθμιζόμενη γραμμική επιβράδυνση ώστε να μην προκληθεί ζημιά στον κινητήρα.

Θα παρέχεται η δυνατότητα μείωσης της τάσης (Step Down Voltage) από 100% έως 0% προκειμένου να επιτευχθεί άμεση μείωση της ροπής του κινητήρα.

Η χρονική διάρκεια της ράμπας επιβράδυνσης θα είναι ρυθμιζόμενη από 0-240 δευτερόλεπτα, ώστε να επιτρέπει ελεγχόμενες επιβραδύνσεις πέραν του φυσιολογικού χρόνου που απαιτεί το φορτίο.

### **Υποβαλλόμενα στοιχεία**

Ο διαγωνιζόμενος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει με την προσφορά του τεχνική περιγραφή του κατασκευαστή ή του εξουσιοδοτημένου αντιπροσώπου του στην οποία θα αναφέρονται τα χαρακτηριστικά του προσφερόμενου εξοπλισμού, πληροφοριακό υλικό του κατασκευαστή, περιγραφικά έντυπα εικονογραφημένα και σχέδια, στα οποία θα δίδονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και το βάρος, διαγράμματα ή ότι άλλο απαιτείται. Υλικά και εξοπλισμός που δεν ανταποκρίνονται προς τις προδιαγραφές θα απορρίπτονται.

### **ΕΓΓΥΗΣΗ**

Η ελάχιστη εγγύηση που θα χορηγείται από τον κατασκευαστή των εκκινητών η από τον επίσημο αντιπροσώπου του στην Ελλάδα θα είναι 1 έτος

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η4**  
**ΠΑΡΟΧΟΜΕΤΡΟ ΥΠΕΡΗΧΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ (CLAMP ON)**

**Γενικά**

Το ροόμετρο υπερήχων εξωτερικής τοποθέτησης (Clamp On) θα χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της ροής νερού ή άλλου ρευστού, χωρίς να απαιτείται να κοπεί ή να διατηρηθεί ο αγωγός μεταφοράς του. Η μέτρηση θα επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση των αισθητηρίων του ροόμετρου εξωτερικά του αγωγού (αγκίστρωση) έτσι ώστε τα κύματα υπερήχων να διαπερνούν τον αγωγό.

**Περιγραφή – Χαρακτηριστικά Ροόμετρου**

Η βασική διαμόρφωση του ροόμετρου θα αποτελείται: από τον Ηλεκτρονικό Μεταδότη Ροής (Electronic Transmitter), από τα κατάλληλα για την εφαρμογή αισθητήρια (Transducers) και από τα παρελκόμενα στήριξης και διασύνδεσης τους (Καλώδια, Πλαίσια ή ιμάντες στήριξης). Η διασύνδεση του μεταδότη με τα αισθητήρια θα επιτυγχάνεται μέσω ειδικών καλωδίων.

Το σύστημα του ροόμετρου θα πρέπει να συμμορφώνεται στις εξής γενικές απαιτήσεις:

- α. Η εγκατάσταση του θα πρέπει να επιτυγχάνεται χωρίς να απαιτείται διακοπή, διάτρηση ή τροποποίηση του αγωγού μεταφοράς του ρευστού
- β. Να μην διαθέτει κινούμενα μέρη
- γ. Να απαιτεί μηδαμινή συντήρηση
- δ. Να μην προκαλεί πτώση πίεσης στο μετρούμενο ρευστό
- ε. Να διαθέτει την δυνατότητα για ταχεία εγκατάσταση και απεγκατάσταση μέσω των κατάλληλων παρελκόμενων στήριξης.

Ο ροομετρητής θα έχει ως επιλογή ενσωματωμένο data-logger, με δυνατότητα καταγραφής δεδομένων σε αποσπώμενη SD card 8 GB, για μεταφορά δεδομένων σε υπολογιστή ή μέσω της σειριακής εξόδου RS485 Modbus RTU ή RS232 για σύνδεση σε υπολογιστή

**Περιγραφή Ηλεκτρονικού Μεταδότη Ροής (Electronic Transmitter)**

Ο επίτοιχος μεταδότης του συστήματος θα συλλέγει τα κατάλληλα σήματα από τα αισθητήρια και θα υπολογίζει την ροή του μετρούμενου ρευστού. Τα δεδομένα τα οποία θα προκύπτουν από τους υπολογισμούς θα είναι η στιγμιαία ροή, η ολική ροή καθώς και διάφορα συμβάντα και συναγερμοί.

**Τεχνικά Χαρακτηριστικά Ηλεκτρονικού Μεταδότη:**

Λειτουργία: Τουλάχιστον Αγγλικού menu, εύκολη χρήση.

Τροφοδοσία: 230 VAC ή 24 VDC

Θερμοκρασία λειτουργίας μεταδότη:-10 ... +55oC (τουλάχιστον)

Βαθμός προστασίας: τουλάχιστον IP65

Είσοδος:2 αισθητήρια μέτρησης

Έξοδος: 4-20 mA (0-20 mA) παραμετροποιήσιμη

1 Relay output ( για alarm )

1 output για σύνδεση με εξωτερικό αθροιστή

Σειριακή έξοδος RS 485 Modbus RTU ή RS 232 75 to 115,200 bps

Οθόνη: 2 γραμμές των 20 χαρακτήρων, Backlit LCD οθόνη αλφαριθμητική

### **Περιγραφή αισθητηρίων μέτρησης (Transducers)**

Η συστοιχία των αισθητήριων μέτρησης υπερήχων (Transducers) θα είναι μορφής ζεύγους υπερηχητικών σημάτων. Τα αισθητήρια θα «αγκιστρώνονται» στα εξωτερικά τοιχώματα του αγωγού μεταφοράς με τα κατάλληλα παρελκόμενα στήριξης, (χαλύβδινοι μάντες ή αλυσίδες στήριξης, πλαίσια τοποθέτησης, πάστα σύνδεσης). Θα μπορούν να τοποθετηθούν είτε σε ευθεία διάταξη είτε σε διάταξη όπου το πρώτο αισθητήριο θα τοποθετείται στην αντίθετη διαγώνια θέση από το δεύτερο αισθητήριο. Η επιλογή του τύπου των αισθητηρίων θα γίνεται βάσει της εξωτερικής διαμέτρου και του πάχους τοιχώματος του αγωγού μεταφοράς καθώς από το είδος του υλικού κατασκευής του. Τα αισθητήρια μέτρησης εγκαθίστανται είτε μαγνητικά είτε μηχανικά στην εξωτερική επιφάνεια του αγωγού.

Οι αισθητήρες θα έχουν κατ' ελάχιστον τις παρακάτω προδιαγραφές:

Εύρος ταχύτητας:  $\pm 12$  m/s

Διάμετρος αγωγού: DN2300

Θερμοκρασία λειτουργίας:  $-30...+90$ oC

Μήκος καλωδίου (προς μεταδότη): 5m και δυνατότητα έως 200m

Ακρίβεια:  $\pm 1$  %

Επαναληψιμότητα:  $\pm 0,2$ %

Βαθμός προστασίας αισθητηρίων: τουλάχιστον IP67

### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Πληροφοριακό υλικό του κατασκευαστή, περιγραφικά έντυπα, κλπ
- Εγγύηση τουλάχιστον ένα (1) έτος από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού η από τον επίσημο αντιπρόσωπο του στην Ελλάδα

ΤΡΙΠΟΛΗ 23-06-2023

Ο Συντάξας

Ελέγχθηκε  
Η Προϊσταμένη Τμήματος Δομών  
Περιβάλλοντος

Θεωρήθηκε  
Ο Προϊστάμενος Δ.Τ.Ε.

Ανδρέας Μπλάνας  
Μηχανολόγος Μηχανικός με Α' β

Ευανθία Σίδερη  
Πολιτικός Μηχανικός με Α' β

Γεώργιος Μουταφίδης  
Αγρ. Τοπ. Μηχανικός με Α' β

*Εγκρίθηκε με την αρ. 840/2023 Απόφαση της Οικονομικής Επιτροπής Περιφέρειας Πελοποννήσου*