

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**

**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ**

**ΝΟΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ**

**ΔΙΑΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ -  
Δ.Ε.ΔΙ.Σ.Α. Α.Ε. (ΟΤΑ)**

**«Βελτιστοποίηση Ανάκτησης & Κομποστοποίησης του Οργανικού Κλάσματος  
των Στερεών Αστικών Αποβλήτων & Αποτελεσματική Αξιοποίηση του  
Κόμποστ σε Αγροτικές και Περιβαλλοντικές Εφαρμογές (EL0031)»**

**Υποέργο 3: Προμήθεια ειδών για τη βελτιστοποίηση της διαδικασίας κλειστής  
κομποστοποίησης**

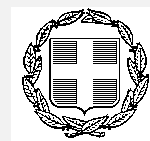
## **ΤΕΥΧΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ**

### **ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ**



Χρηματοδοτικός Μηχανισμός ΕΟΧ 2009 – 2014

Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων



## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ.....	4
1.1. Ηλεκτρικός πίνακας για τον ανεμιστήρα των 75 KW.....	4
1.2. Ηλεκτρικός πίνακας για τον ανεμιστήρα των 110 KW.....	4
1.3. Γενικές απαιτήσεις.....	5
1.4. Συνθήκες λειτουργίας και αποθήκευσης.....	5
1.5. Μνήμη ομαλού εκκινήτη.....	5
1.6. Εσωτερικές Ρυθμίσεις - Προστασία.....	6
1.7. Χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου.....	7
1.8. Παραμετροποίηση.....	7
1.9. Παράμετροι εκκίνησης – τερματισμού.....	7
1.10. Σειριακή επικοινωνία.....	8
1.11. Τοποθέτηση, διαστάσεις, ρυθμίσεις και βαθμός προστασίας.....	8
1.12. Συμμόρφωση με διεθνή πρότυπα.....	9
2. ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	9
3. ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ.....	9
4. ΙΜΑΝΤΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ.....	10
4.1. Ιμάντας πλάτους 800 mm.....	10
4.1. Ιμάντας πλάτους 1000 mm.....	10
5. ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ.....	11
5.1. Γενικά.....	11
5.2. Συνθήκες λειτουργίας και αποθήκευσης.....	11
5.3. Ονομαστικά μεγέθη.....	12
5.4. Δυνατότητα φόρτισης και υπερφόρτισης.....	13
5.5. Τοποθέτηση, διαστάσεις και βαθμός προστασίας.....	13
5.6. Έλεγχος.....	14
5.7. Ειδικά χαρακτηριστικά και δυνατότητες.....	16
5.8. Προστασίες.....	17
5.9. Αρμονικές και ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.....	17
5.10. Άλλες δυνατότητες.....	17
5.11. Συντήρηση και τεχνική βοήθεια.....	18

5.12. Συμμόρφωση με διεθνή πρότυπα.....	18
5.13. Σχετικά έγγραφα.....	18
6. ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΜΒΟΛΑ.....	18
7. ΘΕΣΗ ΣΕ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	19
8. ΔΟΚΙΜΕΣ.....	19

Το παρόν Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών (Τ.Τ.Π.) αφορά την προμήθεια ειδών αναγκαίων για τη βελτίωση και αναβάθμιση της λειτουργίας και αποδοτικότητας της διαδικασίας της κομποστοποίησης του οργανικού κλάσματος των αστικών στερεών αποβλήτων, που λαμβάνει χώρα εντός του κλειστού κτιρίου Κομποστοποίησης του Εργοστασίου Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης (Ε.Μ.Α.Κ.) Χανίων.

Συγκεκριμένα αφορά την προμήθεια των παρακάτω ειδών:

1. δύο (2) ηλεκτρικών πινάκων,
  2. υδραυλικών εξαρτημάτων (τεμάχια 19),
  3. δύο (2) τροχήλατων εμβολοφόρων αεροσυμπιεστών,
  4. δύο (2) ιμάντων μεταφορικών ταινιών,
  5. πέντε (5) ρυθμιστών στροφών κινητήρων (inverters),
  6. τεσσάρων (4) υδραυλικών εμβόλων,
- όπως αναλυτικά περιγράφεται παρακάτω:

## 1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

Η δεξαμενή κομποστοποίησης διαθέτει δύο ανεμιστήρες για τη λειτουργία του συστήματος εξαερισμού της: έναν 110 KW και έναν 75 KW, οι οποίοι πρέπει να συνδεθούν στο ηλεκτρικό δίκτυο μέσω ενός συστήματος ομαλής εκκίνησης 3 φάσεων που θα μειώνει το ρεύμα και την ροπή κατά την εκκίνηση.

Αυτό το σύστημα θα πρέπει να παρέχει συνεχόμενα αυξανόμενη τάση κατά την εκκίνηση του κινητήρα, με αποτέλεσμα την ομαλή εκκίνηση και επιτάχυνση αυτού αλλά και με το ελάχιστο δυνατό ρεύμα εκκινήσεως. Επίσης, θα πρέπει να παρέχει ηλεκτρονική αναστροφή και προστασία του κινητήρα από τη θερμοκρασία με την χρήση thermistor.

Για την αποφυγή της δημιουργίας απωλειών λόγω θερμότητας κατά τη λειτουργία του εκκινητή θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα ρελέ ισχύος, το οποίο θα συνδεθεί με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε αφού ο κινητήρας πάρει τις ονομαστικές του στροφές, θα παρεμβάλλεται στο κύκλωμα βγάζοντας εκτός τον εκκινητή.

Για την επίτευξη των ανωτέρω λειτουργιών απαιτείται η προμήθεια δύο (2) ηλεκτρικών πινάκων (ένα για κάθε ανεμιστήρα), με τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

### 1.1. Ηλεκτρικός πίνακας για τον ανεμιστήρα των 75 KW

Ο συγκεκριμένος ηλεκτρικός πίνακας θα αποτελείται από:

- 1 ομαλό εκκινητής 75 kw.
- 1 ρελέ by pass 75 kw.
- 4 μικροαυτόματους των 6 A.
- 1 ερμάριο μεταλλικό, βαθμού προστασίας IP 65, με διαστάσεις 1.000 X 1.000 X 300 mm (ύψος X πλάτος X βάθος), με 2 πόρτες.

### 1.2. Ηλεκτρικός πίνακας για τον ανεμιστήρα των 110 KW

Ο συγκεκριμένος ηλεκτρικός πίνακας θα αποτελείται από:

- 1 ομαλό εκκινητής 110 kw.
- 1 ρελέ by pass 110 kw.

- 4 μικροαυτόματους των 6 Α.
- 1 ερμάριο μεταλλικό βαθμού προστασίας IP 65, με διαστάσεις 1.000 X 1.000 X 300 mm (ύψος X πλάτος X βάθος), με 2 πόρτες.

Η κατασκευή των ανωτέρω πινάκων θα γίνει σύμφωνα με την προδιαγραφή IEC 60439-1 και θα παραδοθούν πλήρως συναρμολογημένοι.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ομαλών εκκινήτων είναι τα ακόλουθα:

### 1.3. Γενικές απαιτήσεις

- Εύρος τάσης τροφοδοσίας: 230V - 690V, με απόκλιση  $\pm 10\%$ .
- Συχνότητα: 50/60Hz, με απόκλιση  $\pm 4\%$ .
- Παροχή ελέγχου: 110 - 120V ή 220 - 230V, με απόκλιση  $\pm 10\%$ .
- Είσοδοι και έξοδοι ελέγχου: 110 - 120V ή 220 - 230V, με απόκλιση  $\pm 10\%$ .
- Φορτίο: Τριών (3) φάσεων, τριών (3) καλωδίων, επαγωγικών μηχανών βραχυκυκλωμένου δρομέα.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: Από  $-10^{\circ}\text{C}$  έως  $50^{\circ}\text{C}$ .
- Θερμοκρασία αποθήκευσης: Από  $-20^{\circ}\text{C}$  έως  $70^{\circ}\text{C}$ .
- Μέγιστες εκκινήσεις ανά ώρα: 4 εκκινήσεις ανά ώρα σε  $400\% I_n$ , μέχρι 60 εκκινήσεις ανά ώρα σε εφαρμογές χαμηλότερου φορτίου.
- Μέγιστος χρόνος εκκίνησης: 30 δευτερόλεπτα.

### 1.4. Συνθήκες λειτουργίας και αποθήκευσης

- Η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος του ομαλού εκκινήτη θα πρέπει να ορίζεται από τον κατασκευαστή κατ'ελάχιστον στους  $50^{\circ}\text{C}$ . Η ελάχιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος θα πρέπει να είναι κατά μέγιστο στους  $-10^{\circ}\text{C}$ , χωρίς την παρουσία πάγου.
- Οι θερμοκρασίες αποθήκευσης του ομαλού εκκινήτη θα πρέπει να ορίζονται σύμφωνα με τον κατασκευαστή στους  $70^{\circ}\text{C}$  όσον αφορά τη μέγιστη και στους  $-20^{\circ}\text{C}$  όσον αφορά την ελάχιστη θερμοκρασία.
- Το μέγιστο υψόμετρο λειτουργίας του ομαλού εκκινήτη θα πρέπει να είναι κατ'ελάχιστον 1000 m από το επίπεδο της θάλασσας, υπο κανονικές συνθήκες.
- Η μέγιστη σχετική υγρασία λειτουργίας θα πρέπει να είναι  $95\%$  στους  $50^{\circ}\text{C}$  και  $98\%$  στους  $45^{\circ}\text{C}$ .
- Ο ομαλός εκκινήτης θα πρέπει να έχει δοκιμαστεί σε διηλεκτρική τάση 2.500V AC και θα πρέπει να έχει διαπιστωθεί η σωστή του λειτουργία σε αυτή την τάση από τον κατασκευαστή του (ότι δεν παρουσιάζει διαρροή).

### 1.5. Μνήμη ομαλού εκκινήτη

Ο ομαλός εκκινήτης θα πρέπει να διαθέτει τρία είδη μνήμης: EPROM, EEPROM και RAM, ώστε να γίνεται η ρύθμιση των παραμέτρων του. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να περιγράφει αναλυτικά το πώς γίνεται η ρύθμισή τους και πώς αλληλεπιδρούν.

## 1.6. Εσωτερικές Ρυθμίσεις - Προστασία

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει εσωτερικά τον απαιτούμενο αριθμό διακοπών, ώστε με τη ρύθμιση αυτών στην επιθυμητή επιλογή, να μπορούμε να προβούμε στην ακόλουθη παραμετροποίηση του. Θα πρέπει να παρέχονται αναλυτικές οδηγίες για διαδικασία εισαγωγής των παραμέτρων εκκίνησης και τερματισμού λειτουργίας του ομαλού εκκινητή.

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει προστασίες για όλους τους πιθανούς κινδύνους που μπορεί διατρέξει ο κινητήρας ή η αντλία και μάλιστα θα πρέπει να διαθέτει συναγερμό ένδειξης λάθους επί της οθόνης, ώστε να μας ειδοποιεί. Οι προστασίες που θα πρέπει κατ' ελάχιστο να διαθέτει, είναι οι ακόλουθες:

- **Από πάρα πολλές εκκινήσεις (Too many starts):** Αποφασίζει το μέγιστο αριθμό των εκκινήσεων που επιτρέπονται κατά την «περίοδο εκκίνησης». Το εύρος θα είναι 1 - 10 εκκινήσεις μέσα σε χρονική περίοδο εκκίνησης 1 - 60 min.
- **Παρεμπόδιση εκκίνησης (Start Inhibit):** Θα αποτρέπει την εκκίνηση για 1 - 60 min, όταν η επιλογή TOO MANY STARTS έχει εμπλακεί.
- **Μακρύς χρόνος εκκίνησης (Stall protection):** Ο ομαλός εκκινητής θα σταματάει αν η μέγιστη ταχύτητα του κινητήρα δεν έχει επιτευχθεί εντός του μέγιστου χρόνου εκκίνησης των 1 - 30 sec.
- **Προστασία βραχυκυκλώματος (electronic fuse/shear pin):** Ο ομαλός εκκινητής θα σταματάει ακαριαία στα 85%  $I_n$  κατά την εκκίνηση και στα 250 - 850%  $I_n$  κατά τη διάρκεια λειτουργίας.
- **Υπερφόρτωση (Electronic Overload):** Ρυθμίσιμη μεταξύ 75 - 150% της καμπύλης υπερφόρτωσης FLA του κινητήρα και θα μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να σταματάει στο 500%  $I_n$ , εντός 1 - 10 sec.
- **Υποένταση (Under Current):** Ο ομαλός εκκινητής θα σταματάει όταν το ρεύμα πέφτει πιο χαμηλά από 20 - 90%  $I_n$  με χρονική καθυστέρηση 1 - 40 sec.
- **Υπόταση (Under Voltage):** Ο ομαλός εκκινητής θα σταματάει όταν η τάση πέφτει κάτω από 120 - 600V με χρονική καθυστέρηση 1-10 sec.
- **Υπέρταση (Over Voltage):** Ο ομαλός εκκινητής θα σταματάει όταν η τάση αυξάνεται πάνω από 150 - 750V με χρονική καθυστέρηση 1-10 sec.
- **Απώλεια φάσης / Άνω / Κάτω όριο συχνότητας (Phase loss / Over / Under Frequency):** Ο ομαλός εκκινητής θα σταματάει όταν 1 ή 2 φάσεις χαθούν και όταν η συχνότητα είναι  $\pm 4$ Hz της εικονιζόμενης συχνότητας.
- **Ακολουθία φάσης (Phase sequence):** Ο ομαλός εκκινητής θα σταματάει όταν η ακολουθία φάσης είναι λανθασμένη.
- **Μακρύς χρόνος χαμηλής ταχύτητας (Long slow speed time):** Ο ομαλός εκκινητής θα σταματήσει αν ο κινητήρας λειτουργήσει σε χαμηλή ταχύτητα περισσότερο από 30 sec.
- **Λανθασμένη σύνδεση (Wrong connection):** Θα αποτρέπεται η εκκίνηση του κινητήρα αν δεν είναι σωστα συνδεδεμένος με τον ομαλό εκκινητή.
- **Βραχυκυκλωμένες ηλεκτρικές συσκευές ισχύος (Shorted SCR):** Θα αποτρέπει την εκκίνηση του κινητήρα αν μια ή περισσότερες συσκευές ισχύος είναι βραχυκυκλωμένες.
- **Υπερθέρμανση ψύκτρας (Heatsink over temperature):** Ο ομαλός εκκινητής θα σταματάει όταν η θερμοκρασία της ψύκτρας αυξηθεί πάνω από 85° C.

- **Εξωτερικό σφάλμα (External fault):** Ο ομαλός εκκινητής θα σταματάει όταν μια εξωτερική επαφή κλείνει.
- **Μόνωση κινητήρα (Motor insulation):** Το επίπεδο συναγερμού θα τίθεται στα 0,2 – 5 ΜΩ. Ο ομαλός εκκινητής θα σταματάει όταν η μόνωση του κινητήρα βρεθεί κάτω από το όριο αυτό, καθότι τα thyristors θα πρέπει να προστατευθούν έναντι κλειστού κυκλώματος προς γη.
- **Προστασία των thyristors (Thyristor protection):** Θα είναι varistors μεταλλικού οξειδίου (MOV) και κυκλώματα απόσβεσης (Snubber).
- **Αναλογικές είσοδοι / έξοδοι (Analogue I/O):** Είσοδος σήματος υπερθέρμανσης κινητήρα και έξοδος αναλογικού σήματος του ρεύματος του κινητήρα.

### 1.7. Χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει στην πρόσοψή του, ενσωματωμένο ψηφιακό χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου. Το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD) με αλφαριθμητικές ενδείξεις και μέγεθος κατ'ελάχιστον 2 γραμμών των 16 χαρακτήρων ανά γραμμή, καθώς και ευδιάκριτα πλήκτρα για την παραμετροποίηση και τον έλεγχο του ομαλού εκκινητή. Τα υπάρχοντα στο χειριστήριο πλήκτρα θα πρέπει κατ'ελάχιστο να διασφαλίζουν τα ακόλουθα:

1. Εκκίνηση και τερματισμό.
2. Παροχή πληροφοριών βοήθειας στο χρήστη.
3. Ένδειξη σφάλματος.
4. Ρύθμιση επιθυμητών παραμέτρων και δυνατότητα αποθήκευσής τους.
5. Επιλογή ελέγχου Local από το ίδιο το χειριστήριο ή Remote μέσω συμβατικού αυτοματισμού.

Το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον δύο «έξυπνα» πλήκτρα, η λειτουργία των οποίων θα μεταβάλλεται ανάλογα με την κατάσταση λειτουργίας και τον κατάλογο του μενού, έτσι ώστε να επιτρέπουν μέσω ενός εύχρηστου και φιλικού προς το χρήστη μενού - το οποίο να παραπέμπει σε κινητό - την εύκολη ρύθμιση των παραμέτρων του. Γι' αυτό το λόγο απαιτείται η ύπαρξη δύο μενού, ενός απλοποιημένου όπου θα γίνεται η ρύθμιση των κύριων μεταβλητών, έναρξης και τερματισμού και ενός άλλου, πιο πολύπλοκου όπου θα περιλαμβάνεται και η ρύθμιση όλων των άλλων παραμέτρων.

### 1.8. Παραμετροποίηση

Ο κατασκευαστής του ομαλού εκκινητή θα πρέπει να χορηγεί αναλυτικές και σαφείς οδηγίες προκειμένου να γίνει η παραμετροποίηση ορθά. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να υπάρχει εξήγηση των ενδεικνυόμενων συντημήσεων στο μενού παραμετροποίησης και απεικόνιση της εισαγωγής των παραμέτρων στις οδηγίες, βήμα - βήμα, σε στυλ δένδρογράμματος, ώστε να είναι κατανοητή και εφαρμόσιμη και από τον πιο άπειρο χρήστη.

### 1.9. Παράμετροι εκκίνησης – τερματισμού

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει κατ'ελάχιστο τις ακόλουθες παραμέτρους εκκίνησης και τερματισμού:

- **FLC Εκκινητή (Starter FLC):** Πλήρης φόρτος ρεύματος ομαλού εκκινητή, 18 - 840Α.

- **FLA Κινητήρα (Motor FLA):** Πλήρης φόρτος Ampere κινητήρα, 50 - 100% του FLC εκκινητή.
- **Καμπύλες ελέγχου κινητήρα (Pump control curves):** Έξι (6) επιλεγόμενες καμπύλες που θα παρεμποδίζουν την υπερβολική πίεση κατά την εκκίνηση και το υδραυλικό πλήγμα κατά τον τερματισμό.
- **Διάρκεια παλμού εκκίνησης (Pulse start duration):** Ένας παλμός στο 80%  $U_n$  που θα λαμβάνει χώρα για ρυθμιζόμενο χρόνο 0 – 1 sec, ώστε να εκκινήσουν τα φορτία υψηλής τριβής.
- **Αρχική τάση (Initial Voltage):** 10% - 50%  $U_n$ .
- **Όριο ρεύματος (Current limit):** 100% - 400% του FLA κινητήρα.
- **Χρόνος επιταχύνσεως (Ramp up time):** 1 - 30 sec.
- **Χρόνος επιβραδύνσεως (Ramp down time):** 1 - 30 sec.
- **Διπλές ρυθμίσεις (Dual adjustments):** Δευτερεύοντα χαρακτηριστικά εκκίνησης -τερματισμού, όπως αρχική τάση, όριο ρεύματος, χρόνος επιταχύνσεως, χρόνος επιβραδύνσεως και FLA κινητήρα.
- **Εξοικονόμηση ενέργειας (Energy saving):** Θα ενεργοποιείται όταν ο κινητήρας είναι ελαφρά φορτωμένος για εκτεταμένες χρονικές περιόδους.
- **Ροπή χαμηλής ταχύτητας (Slow speed torque):** Η μέγιστη ροπή θα παράγεται όταν ο κινητήρας λειτουργεί στο 1/6 της ονομαστικής ταχύτητάς του για ένα μέγιστο 30 δευτερολέπτων.
- **Ταχύμετρο και γραμμική επιτάχυνση (Tacho and linear acceleration):** Δώδεκα (12) καμπύλες με δυνατότητα επιλογής που θα καθορίζουν το αναλογικό κέρδος της συνάρτησης ελέγχου προκειμένου να βελτιώσουν την ανάδραση της γραμμικότητας του ταχυμέτρου.
- **Εκκινώντας με γεννήτρια DIESEL (Starting from diesel generator):** Ειδικά χαρακτηριστικά εκκίνησης που θα γίνονται προσβάσιμα και θα μπορούν να τεθούν σε ισχύ μέσω ενός εσωτερικού διακόπτη (όγδοη επαφή τερματικού, για διπλή ρύθμιση).

#### 1.10. Σειριακή επικοινωνία

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει σειριακή θύρα RS485 με ενσωματωμένο πρωτόκολλο επικοινωνίας Modbus, έτσι ώστε να καθίσταται εφικτός ο έλεγχος και η παραμετροποίησή του, μέσω ενός υψηλότερου επιπέδου συστήματος αυτοματισμού.

#### 1.11. Τοποθέτηση, διαστάσεις, ρυθμίσεις και βαθμός προστασίας

- Ο προμηθευτής θα πρέπει να διαθέτει πλήρεις και αναλυτικούς πίνακες διαστάσεων των ομαλών εκκινητών. Επίσης, θα πρέπει να παρέχει αναλυτικές, σαφείς και τεχνικά εμπειριστατωμένες οδηγίες και πληροφορίες για την εγκατάστασή τους.
- Ο προμηθευτής θα πρέπει να παρέχει αναλυτικές, σαφείς και τεχνικά εμπειριστατωμένες οδηγίες για το τί λειτουργία ενεργοποιεί αλλά και με ποιο τρόπο, το κάθε τερματικό ελέγχου του ομαλού εκκινητή ή συνδιασμός αυτών. Επιπλέον, θα πρέπει να παρέχονται αναλυτικά σχέδια με τις συνδέσεις των καλωδίων που απαιτούνται να γίνουν στις κλέμμες του ομαλού εκκινητή, ώστε να επιτευχθεί διασυνδεσιμότητα με άλλες συσκευές ή να επιτευχθεί η εκάστοτε επιθυμητή τους λειτουργία.



- Όλοι οι ομαλοί εκκινητές θα πρέπει να παρουσιάζουν βαθμό προστασίας IP20 εφόσον βρίσκονται τοποθετημένοι σε πλαίσιο τύπου A σύμφωνα με τον κατασκευαστή. Σε περίπτωση τοποθέτησης του ομαλού εκκινητή σε διαφορετικού τύπου πλαίσιο (B,C,D, E ή F) δεν υπάρχει απαίτηση για προστασία (IP00).

### 1.12. Συμμόρφωση με διεθνή πρότυπα

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε να βρίσκεται σε πλήρη συμμόρφωση με τα ακόλουθα διεθνή πρότυπα:

- IEC 947-4-2 για εξοπλισμό κλάσεως A.
- Έγκρισεις UL και cUL.
- Κατηγορία χρήσης AC-53A ή AC-53B, φόρμα αρ.1.
- EN 600947-1, UL508C (σχετικές με απαιτήσεις ασφαλείας).
- EN 55011 και EN 55082-2 (EMC και μέθοδοι ελέγχου).
- CISPR 11 Class A, ESD 8KV Air (IEC 801-2), Electric RF-Field 10V/m, 20-1000Mhz (IEC 801-3), Fast transients 2KV (IEC 801-4) (Σχετικές με απαιτήσεις ασφαλείας).

Σημειώνεται ότι στο κόστος των πινάκων περιλαμβάνεται, εκτός από την προμήθειά τους και η εγκατάστασή τους σε θέσεις που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία και η σύνδεσή τους σε υφιστάμενο ηλεκτρικό δίκτυο που τροφοδοτεί τους ανεμιστήρες.

## 2. ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Θα γίνει προμήθεια δέκα εννέα συνολικά υδραυλικών εξαρτημάτων τα οποία θα τοποθετηθούν επί υφιστάμενων υδραυλικών κυκλωμάτων της μονάδας κομποστοποίησης του Ε.Μ.Α.Κ. Χανίων. Για το λόγο αυτό τα συγκεκριμένα υδραυλικά εξαρτήματα, πρέπει να είναι συγκεκριμένου τύπου, έτσι ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν και συνεργαστούν με τις υφιστάμενες υδραυλικές εγκαταστάσεις. Τα εν λόγω υδραυλικά εξαρτήματα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜΑΧΙΑ
1	Υδραυλική βαλβίδα τύπου ATOS DHI 0710-23, 110V AC	6
2	Τάκος τύπου CBF srl, BEC3-VLP4002	2
3	Υδραυλική βαλβίδα τύπου CBF srl, OVC-DEL-L-3802	2
4	Ρυθμιζόμενος πιεσοστάτης τύπου ISO srl, IPN-160/A/502 σε βάση BFM 14 1/102	4
5	Ρυθμιζόμενος πιεσοστάτης τύπου ISO srl, IPN-350/A 03/03 σε βάση BFM 14 1/303	4
6	Μεταδότης πίεσης 4 – 20 mA	1

## 3. ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ

Οι δύο (2) όμοιοι αεροσυμπιεστές πρέπει να είναι τροχήλατοι, εμβολοφόροι, μονοφασικοί, με τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Κεφαλή με κύλινδρο από χυτοχάλυβα για μεγαλύτερη αντοχή.
- Διπλό προφυλακτήρα για μεγαλύτερη ασφάλεια του χρήστη.
- Βιδωτή βάση για απορρόφηση των κραδασμών και ευκολότερη συντήρηση.
- Αργή σχέση μετάδοσης για την εξασφάλιση της μακροζωίας του.
- Χωρητικότητα αεροφυλακίου: τουλάχιστον 200 lt.
- Εισαγωγή αέρα: τουλάχιστον 300 lt/min.
- Μέγιστη πίεση: τουλάχιστον 10 bar.
- Ισχύς κινητήρα: τουλάχιστον 3 Hp.

#### 4. ΙΜΑΝΤΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ

Θα γίνει προμήθεια δύο ιμάντων μεταφορικών ταινιών με τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

##### 4.1. Ιμάντας πλάτους 800 mm

Τύπος:	EP 400/3, 4+2mm
Διαβάθμιση επιφάνειας:	Ελαιάντοχη O.R.
Πάχος επικαλύψεων:	4+2 mm
<i>Διαστάσεις ιμάντα</i>	
Μήκος:	80 m
Πλάτος:	800 mm
Πάχος καλύμματος επάνω:	4 mm
Πάχος καλύμματος κάτω:	2 mm
<i>Τεστ ιμάντα</i>	
Μέση ένταση δύναμης παραμόρφωσης πλέγματος ιμάντα:	160 kN/m
Επιμήκυνση 10% κατά την δύναμη παραμόρφωσης:	4 % max
Επιμήκυνση έως την θραύση του πλέγματος:	10 % min
<i>Χαρακτηρίστηκα καλύμματος</i>	
Ένταση επιμήκυνσης:	12 MPa min
Επιμήκυνση κατά την θραύση:	250 % min
<i>Γήρανση λόγο έκθεσης σε θερμοκρασία 70°C/για 3 ημέρες</i>	
Αλλαγή στην ένταση της δύναμης:	- 35 % max
Αλλαγή στην θραύση επιμήκυνσης:	- 35 % max
Δύναμη προσκόλλησης καλύμματος μεταξύ κυλήματος και λινών:	3 kN/m min
Δύναμη προσκόλλησης μεταξύ κάτω καλύμματος και λινών:	3 kN/m min
Δύναμη προσκόλλησης μεταξύ ενδιάμεσων στρώσεων λινών και υλικού της ταινίας:	3 kN/m min

##### 4.1. Ιμάντας πλάτους 1000 mm

Τύπος:	EP 400/3, 4+2mm
Διαβάθμιση επιφάνειας:	Ελαιάντοχη O.R.
Πάχος επικαλύψεων:	4+2 mm
<i>Διαστάσεις ιμάντα</i>	
Μήκος:	80 m

Πλάτος:	1.000 mm
Πάχος καλύμματος επάνω:	4 mm
Πάχος καλύμματος κάτω:	2 mm
<i>Τεστ ιμάντα</i>	
Μέση ένταση δύναμης παραμόρφωσης πλέγματος ιμάντα:	160 kN/m
Επιμήκυνση 10% κατά την δύναμη παραμόρφωσης:	4 % max
Επιμήκυνση έως την θραύση του πλέγματος:	10 % min
<i>Χαρακτηρίστηκα καλύμματος</i>	
Ένταση επιμήκυνσης:	12 MPa min
Επιμήκυνση κατά την θραύση:	250 % min
<i>Γήρανση λόγο έκθεσης σε θερμοκρασία 70°C/για 3 ημέρες</i>	
Αλλαγή στην ένταση της δύναμης:	- 35 % max
Αλλαγή στην θραύση επιμήκυνσης:	- 35 % max
Δύναμη προσκόλλησης καλύμματος μεταξύ κυλήματος και λινών:	3 kN/m min
Δύναμη προσκόλλησης μεταξύ κάτω καλύμματος και λινών:	3 kN/m min
Δύναμη προσκόλλησης μεταξύ ενδιάμεσων στρώσεων λινών και υλικού της ταινίας:	3 kN/m min

## 5. ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

Θα γίνει προμήθεια των παρακάτω ρυθμιστών στροφών κινητήρων (frequency converters):

1. Ενός (1) ρυθμιστή στροφών ονομαστικής ισχύος εξόδου 1,1/0,75 KW και ονομαστικού ρεύματος εξόδου 3,3/2,4 A.
2. Ενός (1) ρυθμιστή στροφών ονομαστικής ισχύος εξόδου 1,5/1,1 KW και ονομαστικού ρεύματος εξόδου 4,1/3,3 A.
3. Δύο (2) ρυθμιστών στροφών ονομαστικής ισχύος εξόδου 3,0/2,2 KW και ονομαστικού ρεύματος εξόδου 6,9/5,4 A.
4. Ενός (1) ρυθμιστή στροφών ονομαστικής ισχύος εξόδου 5,5/4,0 KW και ονομαστικού ρεύματος εξόδου 11,9/8,8 A.

Σημειώνεται ότι στο κόστος των ρυθμιστών περιλαμβάνεται, εκτός από την προμήθειά τους και η εγκατάστασή τους σε θέσεις που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία.

Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να πληρούν οι ανωτέρω αναφερόμενοι ρυθμιστές στροφών είναι τα παρακάτω:

### 5.1. Γενικά

Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να είναι πλήρως ψηφιακοί και να κάνουν χρήση της τεχνικής ελέγχου Sensorless Vector Control (ή μεταγενέστερης), η οποία εξασφαλίζει ιδιαίτερος αποδοτικό έλεγχο του ηλεκτροκινητήρα επιτρέποντας ταυτόχρονα την υλοποίηση ενός ευρύτατου φάσματος εφαρμογών.

### 5.2. Συνθήκες λειτουργίας και αποθήκευσης

1. Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας του ρυθμιστή θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον +40° C, υπό κανονικές συνθήκες. Εάν η θερμοκρασία αυξηθεί πέραν αυτού του ορίου, η

παρεχόμενη από τον ρυθμιστή ισχύς δε θα πρέπει να μειώνεται περισσότερο από 1%/°C έως και το όριο των +50 °C, υπό φέρουσα συχνότητα τουλάχιστον 4 kHz.

Η μέγιστη επιτρεπτή θερμοκρασία περιβάλλοντος θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον +50° C. Η ελάχιστη επιτρεπτή θερμοκρασία περιβάλλοντος θα πρέπει να είναι κατά μέγιστο -15°C (χωρίς πάγο).

2. Η μέγιστη σχετική υγρασία θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 95%, (χωρίς υγραποίηση).

Σε περίπτωση παρουσίας διαβρωτικών αερίων, η μέγιστη σχετική υγρασία θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 60%.

3. Τα επιτρεπτά επίπεδα μόλυνσης του αέρα κατά την λειτουργία θα πρέπει να είναι σύμφωνα με εκείνα που ορίζονται από τα πρότυπα:

IEC 721-3-3, class 3C2 (Χημικά αέρια).

IEC 721-3-3, class 3S2 (Στερεά σωματίδια).

4. Το μέγιστο επιτρεπτό επίπεδο κραδασμών ορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο IEC 68-2-6 (Max. 0,3m / 2-9 Hz, 1m/s / 9-200 Hz).

5. Το μέγιστο υψόμετρο λειτουργίας του ρυθμιστή θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 1000 m από το επίπεδο της θάλασσας, υπό κανονικές συνθήκες.

Το μέγιστο απόλυτο υψόμετρο λειτουργίας θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 2000m από το επίπεδο της θάλασσας.

6. Θερμοκρασία αποθήκευσης: -40 - +70°C

Σχετική υγρασία αποθήκευσης: έως 95% (χωρίς υγραποίηση).

Επίπεδα μόλυνσης του αέρα κατά την μεταφορά:

Κατά IEC 721-3-3, class 1C2 (Χημικά αέρια).

Κατά IEC 721-3-3, class 1S2 (Στερεά σωματίδια).

Επίπεδα μόλυνσης του αέρα κατά την αποθήκευση:

Κατά IEC 721-3-3, class 2C2 (Χημικά αέρια).

Κατά IEC 721-3-3, class 2S2 (Στερεά σωματίδια).

Μέγιστο επίπεδο δόνησης κατά την αποθήκευση:

Κατά IEC 68-2-6 (max 0,3mm / 2 έως 9Hz, 1,5m/s / 9 έως 200Hz).

### 5.3. Ονομαστικά μεγέθη

1. Δίκτυο:

Ελάχιστο εύρος τάσης τροφοδοσίας: 3φασικό, 380 - 480 V +10 / -15%.

Ελάχιστο εύρος συχνότητας λειτουργίας: 48 - 63 Hz.

Ελάχιστος συντελεστής ισχύος: 0,98.

2. Έξοδος:

Ελάχιστο εύρος τάσης τροφοδοσίας: 3φασικό, 0 V έως  $V_{\text{ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ}}$ .

Ελάχιστο εύρος συχνότητας εξόδου: 0 - 500 Hz.

Ελάχιστο εύρος ονομαστικής ισχύος: 0,75 - 355 kW / 380 - 480 V +10 / -15%.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει για την ισχύ του ρυθμιστή πίνακες στους οποίους θα αναγράφονται δύο ονομαστικές τιμές:

$P_n$  για κανονικές εφαρμογές.

$P_{nd}$  για εφαρμογές βαρέως τύπου.

Ελάχιστο εύρος ονομαστικού ρεύματος εξόδου: 2,4 - 590 A.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει για το ρεύμα εξόδου του ρυθμιστή πίνακες στους οποίους θα αναγράφονται δύο ονομαστικές τιμές:

$I_{2n}$  για κανονικές εφαρμογές.

$I_{2hd}$  για εφαρμογές βαρέως τύπου.

3. Άλλα ονομαστικά μεγέθη:

Επιλεγόμενη φέρουσα συχνότητα: 1/4/8 kHz / 0,75 - 90 kW.

1/4 kHz / 90 - 355 kW.

Ελάχιστο εύρος χρόνου επιτάχυνσης: 0,1-1.800 sec

Ελάχιστο εύρος χρόνου επιβράδυνσης: 0,1-1.800 sec

Ελάχιστος βαθμός απόδοσης: ~ 98%

#### 5.4. Δυνατότητα φόρτισης και υπερφόρτισης

1. Ονομαστική δυνατότητα φόρτισης:

Ανάλογα με την εφαρμογή, ο ρυθμιστής θα πρέπει να παρέχει στην έξοδο του, αδιάλειπτα και απρόσκοπτα, ένταση και ισχύ ίση κατ' ελάχιστον με τις ονομαστικές τιμές  $I_{2n}$  ή  $I_{2hd}$  και  $P_n$  ή  $P_{hd}$  αντίστοιχα, με μόνες προϋποθέσεις ότι η τάση τροφοδοσίας του είναι μέσα στα επιτρεπτά όρια (380 - 480 V +10 / -15%) και ότι η θερμοκρασία λειτουργίας δεν υπερβαίνει το ανώτερο επιτρεπτό όριο κανονικής λειτουργίας (+40° C).

2. Δυνατότητα υπερφόρτισης:

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες δυνατότητες σε ότι αφορά την υπερφόρτισή του:

Εφαρμογή	Είδος φορτίου	Ελάχιστη δυνατότητα υπερφόρτισης
Κανονική	Φορτία μεταβλητής ροπής και φορτία με μικρές ανάγκες υπερφόρτισης	1,1 X $I_{2n}$ για 1 min κάθε 10 min και 1,8 X $I_{2hd}$ για 2 sec κάθε 10 sec
Βαρέως τύπου	Φορτία σταθερής ροπής και φορτία με μεγάλες ανάγκες υπερφόρτισης	1,5 X $I_{2hd}$ για 1 min κάθε 10 min και 1,8 X $I_{2hd}$ για 2 sec κάθε 10 sec

#### 5.5. Τοποθέτηση, διαστάσεις και βαθμός προστασίας

1. Τοποθέτηση και διαστάσεις:

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διαθέτει πλήρεις και αναλυτικούς πίνακες διαστάσεων των ρυθμιστών, καθώς και σαφείς και εμπειριστατωμένες πληροφορίες για την τοποθέτηση αυτών.

Όλοι οι ρυθμιστές στροφών ισχύος τουλάχιστον μέχρι 90 KW θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση ενώ τα μεγαλύτερα μεγέθη (>90 kW) θα πρέπει να είναι κατάλληλα για επιδαπέδια τοποθέτηση.

Στα μεγέθη επιδαπέδιας τοποθέτησης, ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει υποδοχές τοποθέτησης της κονσόλας παραμετροποίησης και ελέγχου τόσο στην πρόσοψη, όσο και

στο πλάι αυτού, ώστε να καθίσταται εφικτή η τοποθέτηση του τόσο κατά μήκος όσο και κατά πλάτος, ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης.

2. Βαθμός προστασίαςQ

Όλοι οι ρυθμιστές θα πρέπει να έχουν βαθμό προστασίας IP21 κατ' ελάχιστο.

### 5.6. Έλεγχος

Ως προς τον έλεγχο, ο ρυθμιστής θα πρέπει να είναι εύχρηστος και φιλικός προς τον χρήστη. Ο έλεγχος του ρυθμιστή θα πρέπει να είναι πλήρως δυνατός τόσο μέσω αναλογικών και ψηφιακών σημάτων από και προς την κλεμοσειρά ελέγχου του ρυθμιστή, όσο και μέσω ενσωματωμένου χειριστηρίου παραμετροποίησης και ελέγχου, αλλά και σειριακά, με τη χρήση πρωτοκόλλων επικοινωνίας fieldbus. Για την εύκολη παραμετροποίηση του, είναι προτιμητέο ο ρυθμιστής να διαθέτει έτοιμα λογισμικά με μορφή μακροεντολών για διαφορετικές εφαρμογές. Αυτές οι μακροεντολές θα καθορίζουν την κατάσταση της κλεμοσειράς και των αντιστοιχών συνδέσεων ελέγχου του ρυθμιστή.

1. Σχετικά με την κλεμοσειρά ελέγχου του ρυθμιστή, αυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα:

*Αναλογικές εισόδους*

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο δύο αναλογικές εισόδους με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Σήμα τάσης: 0(2) - 10V DC.

Σήμα έντασης: 0(4) - 20 mA.

Μέγιστο εύρος χρόνου απόκρισης: 12 - 32 msec.

Ελάχιστη ανάλυση: 0,1 %.

Ελάχιστη ακρίβεια:  $\pm 1$  %.

Όλες οι αναλογικές εισόδους θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες ώστε να μπορούν να δεχτούν και τα δύο σήματα (τάσης ή έντασης).

*Αναλογικές εξόδους*

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο δύο αναλογικές εξόδους σήματος έντασης 0(4) - 20 mA.

*Ψηφιακές εισόδους*

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο έξι ψηφιακές εισόδους με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τάση τροφοδοσίας (εσωτερική ή εξωτερική, PNP ή NPN): 12 - 24V DC.

Μέγιστος χρόνος απόκρισης:  $5\pm 1$  msec.

*Έξοδοι ρελέ*

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο τρεις εξόδους ρελέ με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Μέγιστη τάση ζεύξης: 250 V AC / 30 V DC.

Μέγιστος ικανότητα ζεύξης: 1.500VA / 250 V AC.

6 A / 30V DC.

Μέγιστος ρεύμα συνεχούς λειτουργίας: 2 A rms.

Επιπλέον ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα προσθήκης μίας τυποποιημένης μονάδας επέκτασης εξόδων, η οποία θα διαθέτει ενσωματωμένες τρεις

κατ' ελάχιστον επιπλέον εξόδους ρελέ. Έτσι, εφόσον το απαιτεί η εφαρμογή, καθίσταται εύκολη και γρήγορη η επαύξηση των εξόδων, με το λιγότερο δυνατό κόστος για το χρήστη.

#### *Βοηθητική τάση*

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει εσωτερικά παραγόμενη βοηθητική τάση 24V DC  $\pm$  10 % / 250  $\mu$ A.

### 2. Χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει στην πρόσοψή του, ενσωματωμένο ψηφιακό χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου. Το χειριστήριο θα πρέπει επίσης να μπορεί να αποσπαστεί από την πρόσοψη του ρυθμιστή και με τη χρήση καταλλήλου καλωδίου προέκτασης μήκους τουλάχιστον 3 m, να μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση από τον ρυθμιστή, π.χ. στην πρόσοψη ενός ηλεκτρικού πίνακα.

Το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD) με αλφανουμερικές ενδείξεις και μέγεθος κατ' ελάχιστον 4 γραμμών / 20 χαρακτήρων, καθώς και πλήκτρα για την παραμετροποίηση και τον έλεγχο του ρυθμιστή. Τα υπάρχοντα στο χειριστήριο πλήκτρα θα πρέπει να διασφαλίζουν κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα:

- Εκκίνηση / Σταμάτημα.
- Αύξηση / Μείωση στροφών.
- Επιλογή ελέγχου Local (από το ίδιο το χειριστήριο) ή Remote (από τις αναλογικές και ψηφιακές εισόδους και εξόδους στην κλεμοσειρά ελέγχου του ρυθμιστή μέσω συμβατικού αυτοματισμού).
- Παροχή πληροφοριών βοήθειας στο χρήστη.

Το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον δύο επιπλέον «έξυπνα» πλήκτρα, η λειτουργία των οποίων να μεταβάλλεται ανάλογα με την κατάσταση λειτουργίας και τον κατάλογο του μενού, έτσι ώστε να επιτρέπουν μέσω ενός εύχρηστου και φιλικού προς τον χρήστη μενού (αντίστοιχου με αυτό ενός κινητού τηλεφώνου), την εύκολη παραμετροποίησή του.

Ακόμα το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει ρολόι πραγματικού χρόνου για την χρονική καταγραφή συμβάντων, καθώς και για τη ρύθμιση παραμέτρων που θα ενεργοποιούνται με συγκεκριμένο χρονοπρόγραμμα.

Τέλος το χειριστήριο του ρυθμιστή θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα αντιγραφής του προγράμματος του ρυθμιστή, ώστε να επιτρέπει στον χρήστη να κρατήσει αντίγραφο ασφαλείας ή ακόμα να αντιγράψει το πρόγραμμα λειτουργίας του ρυθμιστή σε κάποιον άλλο με ίδιες απαιτήσεις.

### 3. Σειριακή επικοινωνία

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει σειριακή θύρα RS 485 με ενσωματωμένο πρωτόκολλο επικοινωνίας Modbus, έτσι ώστε να καθίσταται εφικτή η παραμετροποίηση και ο έλεγχός του μέσω ενός υψηλότερου επιπέδου συστήματος αυτοματισμού.

Επιπλέον, ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα προσθήκης μίας τυποποιημένης μονάδας σειριακής επικοινωνίας, η οποία θα διαθέτει ενσωματωμένο το επιθυμητό πρωτόκολλο σειριακής επικοινωνίας fieldbus. Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει τέτοιες τυποποιημένες μονάδες τουλάχιστον για τα ακόλουθα πρωτόκολλα:

- DeviceNet.
- LonWorks.
- ProfibusDP.
- CanOpen.
- ControlNet

Έτσι, εφόσον το απαιτεί η εφαρμογή, καθίσταται εύκολη και γρήγορη η μεταβολή του πρωτοκόλλου σειριακής επικοινωνίας του ρυθμιστή, με το λιγότερο δυνατό κόστος για το χρήστη.

### 5.7. Ειδικά χαρακτηριστικά και δυνατότητες

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον τα παρακάτω ειδικά χαρακτηριστικά και δυνατότητες:

- Τρεις διαφορετικές τεχνικές έλεγχου του κινητήρα ανάλογα με τις ανάγκες της εφαρμογής:
  - Διανυσματικός έλεγχος της ταχύτητας χωρίς αισθητήρια (Sensorless vector control of speed).
  - Διανυσματικός έλεγχος της ροπής χωρίς αισθητήρια (Sensorless vector control of torque).
  - Κλιμακωτός έλεγχος της ταχύτητας χωρίς αισθητήρια (Scalar control of speed).
- Οκτώ μακροεντολές (σενάρια) λειτουργίας.
- Επτά προκαθορισμένες ταχύτητες.
- Τρεις διαφορετικοί τρόποι εκκίνησης:
  - Με ράμπα εκκίνησης.
  - Με το 180% της ροπής.
  - Με επιλογή στροφών από εκεί που είναι (flying start).
- Τρεις διαφορετικοί τρόποι στάσης:
  - Με ράμπα σταματήματος.
  - Ελεύθερα με διακοπή της τροφοδοσίας.
  - Φρενάρισμα DC στο στάτη (στους ρυθμιστές στροφών ισχύος τουλάχιστον έως 11 kW, η μονάδα φρεναρίσματος θα πρέπει να είναι ενσωματωμένη).
- Δυνατότητα αποφυγής κρίσιμων συχνοτήτων μηχανικού συντονισμού.
- Δυνατότητα βελτιστοποίησης της μαγνητικής ροής.
- Αντιστάθμιση διολίσθησης.
- Αυτόματη αντιστάθμιση πτώσης τάσης κατά την εκκίνηση (IR).
- Προσωρινό ξεπέραςμα βύθισης τάσης.
- Ειδικό πρόγραμμα ελέγχου PI και PID.
- Ειδικό πρόγραμμα ελέγχου αντλιών και ανεμιστήρων PFC.



### 5.8. Προστασίες

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει πλήρες πακέτο αυτοπροστασίας αλλά και προστασίας του ηλεκτροκινητήρα. Αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο τις παρακάτω προστασίες:

- Απώλεια αναλογικής εισόδου (AI min function).
- Απώλεια χειριστηρίου (Panel loss).
- Εξωτερική βλάβη (External fault).
- Θερμική προστασία κινητήρα (Motor thermal protection).
- Υπερφόρτιση (Overload).
- Μηχανικό μπλοκάρισμα κινητήρα (Motor stall).
- Υποφόρτιση (Underload).
- Σφάλμα ως προς γη (Earth fault protection).
- Απώλεια επικοινωνίας (Comm fault).
- Υπερθέρμανση μετατροπέα (Overheat).
- Υπέρταση (Over voltage).
- Υπόταση δικτύου (Under voltage).
- Υπερένταση (Overcurrent).
- Βραχυκύκλωμα (Short circuit).
- Απώλεια φάσης (Phase loss).

### 5.9. Αρμονικές και ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα

Για να αποφευχθούν παρεμβολές και επιπλέον απώλειες στον μετασχηματιστή που παρέχει την ισχύ στον ρυθμιστή, αυτός θα πρέπει να επιστρέφει το ελάχιστο δυνατό ποσοστό αρμονικών στην υπόλοιπη εγκατάσταση. Για τον λόγο αυτό, ο ρυθμιστής θα πρέπει να φέρει ενσωματωμένα φίλτρα (πηγία DC) μεταβαλλόμενης αυτεπαγωγής, τα οποία να ρυθμίζουν την κατάλληλη επαγωγή ανάλογα με το φορτίο, περιορίζοντας και μειώνοντας με αυτό τον τρόπο τις αρμονικές του δικτύου σε ποσοστό της τάξης του 25% της συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης.

Για να αποφευχθούν ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές από τον ρυθμιστή σε άλλα συστήματα, κυρίως αυτοματισμού και τηλεπικοινωνιών, αυτός θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένα φίλτρα RFI για το 1ο και 2ο περιβάλλον εγκατάστασης (αστικές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις), κατά το πρότυπο EN 61800-3 περί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC).

### 5.10. Άλλες δυνατότητες

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα επικοινωνίας με Η/Υ, μέσω της ενσωματωμένης σειριακής θύρας και χωρίς την ανάγκη χρήσης πρόσθετων εξαρτημάτων. Ο προμηθευτής του ρυθμιστή θα πρέπει να διαθέτει τυποποιημένο λογισμικό για εγκατάσταση στον Η/Υ, το οποίο να διαθέτει βοηθούς έναρξης με γραφικά, παρακολούθηση και αλλαγή των παραμέτρων on-line και off-line, αποθήκευση και επαναφορά αυτών, γραφική επίβλεψη των σημάτων, πίνακα χαρτογράφησης εισόδων και εξόδων και έλεγχο του ρυθμιστή.

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα αύξησης της συχνότητας μεταγωγής όταν η θερμοκρασία του μειώνεται, ώστε να ελαττώνεται σημαντικά ο παραγόμενος από τον ηλεκτροκινητήρα θόρυβος.

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει ελεγχόμενο ανεμιστήρα ψύξεως, ο οποίος να λειτουργεί μόνο όταν αυτό απαιτείται, εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο την μείωση του παραγόμενου από τον ρυθμιστή θορύβου και την αύξηση της ενεργειακής του απόδοσης.

#### **5.11. Συντήρηση και τεχνική βοήθεια**

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο «βοηθό συντήρησης», που να παρέχει πληροφορίες για τις ώρες λειτουργίας του κινητήρα και τον αριθμό των περιστροφών του, εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο την έγκαιρη και σωστή προληπτική συντήρηση της συσκευής.

Ο κατασκευαστής ή ο προμηθευτής των ρυθμιστών θα πρέπει να διαθέτει υπηρεσίες τεχνικής υποστήριξης μετά την πώληση (after sales service). Οι υπηρεσίες αυτές θα περιλαμβάνουν την εκκίνηση του συστήματος, τον εντοπισμό και την επισκευή βλαβών, την συντήρηση και την εκπαίδευση.

#### **5.12. Συμμόρφωση με διεθνή πρότυπα**

Ο ρυθμιστής στροφών θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος σε πλήρη συμμόρφωση με τα ακόλουθα διεθνή πρότυπα:

- EN 50178, 1997 (Χρήση ηλεκτρονικού εξοπλισμού σε εγκαταστάσεις ισχύος).
- Low Voltage Directive 73/23/EEC και τροποποιήσεις.
- EN 60204-1, 1997 (Ασφάλεια μηχανημάτων).
- EMC Directive 89/336/EEC και τροποποιήσεις.
- EN 61800-3, 1996 και Παράρτημα A11, 2000 (EMC και μέθοδοι ελέγχου).
- Machinery Directive 98/37/EC.
- EN 60529, 1991 (IEC 529) και IEC 60664-1, 1992 (Βαθμός προστασίας IP).
- Εγκρίσεις CE, UL και cUL.

#### **5.13. Σχετικά έγγραφα**

Τα ακόλουθα έγγραφα θα πρέπει να συνοδεύουν τους ρυθμιστές στροφών κατά την παράδοση:

1. Εγχειρίδια για την εγκατάσταση, σύνδεση και εκκίνηση του ρυθμιστή. Επιπλέον, θα πρέπει να είναι διαθέσιμα τα εγχειρίδια που αφορούν τον προγραμματισμό, τις βλάβες και τη συντήρηση του μετατροπέα συχνότητας. Τα ανωτέρω εγχειρίδια θα είναι στην Ελληνική ή Αγγλική γλώσσα.
2. Σχέδια τα οποία θα πρέπει να περιέχουν τουλάχιστον τις διαστάσεις, το κύριο κύκλωμα και το κύκλωμα σύνδεσης

## **6. ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΜΒΟΛΑ**

Τα τέσσερα (4) όμοια υδραυλικά έμβολα θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοσωλήνα άνευ ραφής ενισχυμένου τοιχώματος, για αντοχή στις διάφορες καταπονήσεις που δέχονται καθώς επίσης και στην πίεση του λαδιού. Θα είναι торναρισμένο και ρεκτιφιαρισμένο, και θα παρουσιάζει απόλυτα λεία επιφάνεια, για την καλή λειτουργία των στεγανοποιητικών στοιχείων καθώς και εκείνων της έδρασης (κουζινέτων). Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθούν και άξονες μασίφ αντί χαλυβδοσωλήνα, για υψηλότερες αντοχές με μικρότερες διατομές.

Προδιαγραφές εμβόλων: Σωλήνας άνευ ραφής, υλικού ST37 κατά DIN 2448/1629. Ανοχές διαμέτρου το πολύ 75 μικρά, που κατά περίπτωση μεταβάλλονται.

Ο κύλινδρος των εμβόλων θα είναι και αυτός κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνα άνευ ραφής, ικανού πάχους για την αντοχή σε πίεση και τις λοιπές συνθήκες λειτουργίας. Το κάτω μέρος του εμβόλου θα είναι ταπωμένο με σιδηρά φλάντζα και θα έχει συγκολλημένο σιδερένιο δακτύλιο για να μην είναι δυνατή η έξοδος του από τον κύλινδρο.

Στο πάνω άκρο του κυλίνδρου θα είναι προσαρμοσμένη δια κοχλιώσεως η κεφαλή η οποία θα φέρει 2 δακτυλίους οδήγησης για το έμβολο. Η στεγανότητα θα επιτυγχάνεται με μία τσιμούχα υψηλής πίεσης, η δε είσοδος ξένων σωμάτων κατά την επιστροφή του εμβόλου θα εμποδίζεται με μία ξύστρα.

Στο επάνω και κάτω μέρος του κυλίνδρου θα υπάρχει κατάλληλα διαμορφωμένη οπή με σπείρωμα, για να συνδεθούν οι σωλήνες τροφοδοσίας του λαδιού, οι οποίες μεταξύ κυλίνδρου και εμβόλου πρέπει να έχουν αρκετό διάκενο για την άνετη ροή του λαδιού.

Οι προδιαγραφές του υλικού του κυλίνδρου είναι όμοιες με του εμβόλου. Εσωτερικά ο κύλινδρος θα είναι καθαρισμένος, торναρισμένος και ρεκτιφιαρισμένος.

Προδιαγραφές δακτυλίων οδήγησης κυλίνδρου: Υλικά PTFE/Bronze.

Διαστάσεις κυλίνδρου: Εσωτερικά Φ100, εξωτερικά Φ120, μήκος 970 mm.

Διαστάσεις βάκτρου: Μήκος 910 mm, διάμετρος 60 mm, συνολικό μήκος διαμόρφωσης για τα εσωτερικά στεγανά 80 mm και διάμετρος πύρου άρθρωσης 50 mm.

Η στήριξη του κυλίνδρου θα γίνεται μέσω δακτυλίου ο οποίος θα είναι κολλημένος στα 460 mm από το πίσω μέρος του κυλίνδρου, εσωτερικής διαμέτρου Φ120, εξωτερικής διαμέτρου Φ200 και ο οποίος θα έχει δύο άξονες τοποθετημένους αντιδιαμετρικά, μήκους 80 mm και διαμέτρου Φ50, στους οποίους θα εφαρμόζουν τα κουζινέτα στήριξης και περιστροφής των υδραυλικών εμβόλων.

Κατά την παράδοση των υδραυλικών εμβόλων, θα υποβληθούν βεβαίωση χυτηρίου όσον αφορά την σύσταση κατά DIN 50049/2.2 και βεβαίωση δοκιμής εμβόλου σε πίεση 200 bar.

## **7. ΘΕΣΗ ΣΕ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Ο προμηθευτής θα θέσει σε λειτουργία τους ηλεκτρικούς πίνακες και τους ρυθμιστές στροφών κινητήρων και θα κάνει τις απαραίτητες ρυθμίσεις για την καλή λειτουργία τους.

## **8. ΔΟΚΙΜΕΣ**

Ακολούθως θα γίνουν οι δοκιμές παρουσία και της επιτροπής παραλαβής με τις οποίες θα ελεγχτούν και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών πινάκων και των ρυθμιστών

στροφών κινητήρων. Η επιτροπή επίσης θα ελέγξει το σύνολο των ειδών για την συμμόρφωση τους με τα συμβατικά τεύχη. Οι δοκιμές και παραλαβή θα γίνουν μέσα σε δέκα (10) εργάσιμες ημέρες από την θέση σε καλή λειτουργία.

**Η ΠΡΟΕΔΡΟΣ Δ.Σ. Δ.Ε.ΔΙ.Σ.Α. Α.Ε. (ΟΤΑ)**

**ΘΕΟΧΑΡΟΥΛΑ ΜΥΛΩΝΑΚΗ**

**ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ**

Με την αριθμό 120/31-10-2011 απόφαση του Διοικητικού  
Συμβουλίου της Δ.Ε.ΔΙ.Σ.Α. Α.Ε. (ΟΤΑ)