



ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ :

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΡΥΘΜΙΣΤΩΝ
ΣΤΡΟΦΩΝ ΚΑΙ ΟΜΑΛΩΝ
ΕΚΚΙΝΗΤΩΝ ΕΕΛ ΛΑΡΙΣΑΣ»

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ & ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΛΑΡΙΣΑΣ (Δ.Ε.Υ.Α.Λ.)
ΤΕΡΜΑ ΤΥΧΕΡΟΥ
41222 ΛΑΡΙΣΑ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

Δ.Ε.Υ.Α.Λ.

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:

18.200,00 € (πλέον ΦΠΑ 24%)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα αφορά στην προμήθεια ρυθμιστών στροφών και ομαλών εκκινήτων για την Ε.Ε.Λ. Λάρισας. Η άνωθεν προμήθεια είναι απαραίτητη, για την εύρυθμη λειτουργία συγκεκριμένων εφαρμογών, για λόγους ασφαλείας και αυτοματισμού εκκίνησης και ελέγχου κινητήρων. Ο όρος Μετατροπέας Συχνότητας (ή ρυθμιστής στροφών ασύγχρονων κινητήρων) «γενικής χρήσης» αναφέρεται σε μετατροπείς που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές της βιομηχανίας, όπου η ισχύς του κινητήρα δεν υπερβαίνει τα 500 kW και η τάση του συστήματος είναι 380 V έως 480 V. Για εφαρμογές με ιδιαίτερα υψηλές λειτουργικές απαιτήσεις (όπως ιδιαίτερα υψηλή ροπή, πολύ μεγάλη ακρίβεια, δυναμική απόκριση, υψηλότατα επίπεδα ασφαλείας, εξαιρετική απόδοση και πολύ μεγάλη ευελιξία) αλλά και διαφορετικά εύρη ισχύος ή τάσης, συστήνεται η χρήση ενός «βιομηχανικού» Μετατροπέα Συχνότητας. Ο όρος ομαλός εκκινήτης χρησιμοποιείται για εκκινήτες κατάλληλους για την ελεγχόμενη ομαλή εκκίνηση αλλά και το σταμάτημα, το φρενάρισμα και την εξοικονόμηση ενέργειας κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα χαμηλής τάσης.

2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΡΥΘΜΙΣΤΩΝ ΣΤΡΟΦΩΝ

Οι τεχνικές προδιαγραφές των ρυθμιστών στροφών θα πρέπει να πληρούν **επί ποινή αποκλεισμού** τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές, να έχουν σήμανση CE με βάση τις ισχύουσες διατάξεις, και να συμμορφώνονται με τα ισχύοντα πρότυπα, που παρατίθενται στο ανάλογο άρθρο (2.6).

2.1 Γενικά χαρακτηριστικά

- Πλήρης ψηφιακός έλεγχος από μικροϋπολογιστή
- Πλήρες πακέτο αυτοπροστασίας και προστασίας του κινητήρα
- Δύο (2) προγραμματιζόμενες Αναλογικές Είσοδοι 0/2..10 V DC ή 0/4..20 mA, με ακρίβεια $\pm 1,5\%$

- Δύο (2) προγραμματιζόμενες Αναλογικές Έξοδοι 0..10 V DC ή 0..20 mA, με ακρίβεια $\pm 1\%$
- Έξι (6) προγραμματιζόμενες Ψηφιακές Είσοδοι (NPN ή PNP)
- Τρεις (3) προγραμματιζόμενες Ψηφιακές Έξοδοι τύπου ρελέ (μεταγωγικές 250 V AC / 30 V DC, 2 A)
- Ενσωματωμένο τροφοδοτικό 24 V DC 250 mA
- Ενσωματωμένο πρωτόκολλο επικοινωνίας, Profibus-DP
- Επιβερνικωμένες πλακέτες
- Μονάδα φρένου: για ισχύ τουλάχιστον έως 22 kW ο μετατροπέας θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένη μονάδα φρένου (brake chopper), ενώ για μεγαλύτερη ισχύ οι μονάδες φρένου θα πρέπει να διατίθενται προαιρετικά ως συσκευές εξωτερικής τοποθέτησης

2.2 Τροφοδοσία

- Τάση δικτύου: 380 έως 480 V, $+10\%/-15\%$
- Συχνότητα δικτύου: 50/60 Hz $\pm 5\%$
- Συντελεστής Ισχύος (συνφ): 0.98
- Βαθμός απόδοσης: 98%
- Σύστημα γείωσης: γειωμένα (TN) και αγείωτα (IT) δίκτυα

2.3 Έξοδος κινητήρα

- Τάση εξόδου: 3 Φάσεις, 0 έως Τάση Δικτύου
- Συχνότητα εξόδου: 0 έως 500 Hz
- Οι μετατροπείς πρέπει να έχουν τη δυνατότητα λειτουργίας με καλώδια κινητήρα μήκους 100 m κατ' ελάχιστον για ισχύ έως 5,5 kW, 200 m για ισχύ έως 11 kW και 300 m για μεγαλύτερη ισχύ.

2.4 Συνθήκες λειτουργίας

- Θερμοκρασία περιβάλλοντος: $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ έως $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Τα ονομαστικά μεγέθη θα πρέπει να είναι διαθέσιμα χωρίς υποδιαστασιολόγηση για θερμοκρασία έως $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ για ισχύ τουλάχιστον έως 22 kW.
- Υψόμετρο: 0 έως 4000 m.
- Τα ονομαστικά μεγέθη θα πρέπει να είναι διαθέσιμα χωρίς υποδιαστασιολόγηση για υψόμετρο τουλάχιστον έως 1000 m.
- Σχετική υγρασία: $< 95\%$ (χωρίς συμπυκνώματα)
- Βαθμός προστασίας: IP 21 για ισχύ έως 250 kW

- Μέθοδος τοποθέτησης: Για ισχύ έως 250 kW στην πλάτη ηλεκτρικού πίνακα με δυνατότητα τοποθέτησης με κατάλληλες φλάντζες.
- Συμμόρφωση με το πρότυπο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) (EN 61800-3) κατ' ελάχιστον κατηγορία C2 (δημόσια δίκτυα με πολλούς καταναλωτές), για ισχύ έως 250 kW.
- Οι μετατροπείς πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με κατάλληλες διατάξεις για την ορθή γείωση των καλωδίων τροφοδοσίας, των καλωδίων του κινητήρα και των καλωδίων ελέγχου ώστε να εξασφαλίζεται η ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC - κλωβός Faraday) χωρίς την ανάγκη χρήσης πρόσθετων εξαρτημάτων.

2.5 Κριτήρια διαστασιολόγησης

Ο μετατροπέας συχνότητας θα πρέπει να μπορεί να διαστασιολογηθεί με όλους τους ακόλουθους τρόπους:

- Για τους κινητήρες από 37kW και πάνω, σύμφωνα με το συνεχές ρεύμα εξόδου που να επιτρέπει υπερφόρτιση έως 110% (ήπια κατάσταση υπερφόρτωσης) για 1 λεπτό κάθε 10 λεπτά
- Για τους κινητήρες κάτω των 36 kW σύμφωνα με το συνεχές ρεύμα εξόδου που να επιτρέπει υπερφόρτιση από 125% έως 150% (βαριά κατάσταση υπερφόρτωσης) για 1 λεπτό κάθε 10 λεπτά.

2.6 Σημάνσεις και πρότυπα

Οι μετατροπείς θα πρέπει να έχουν σήμανση CE με βάση τις ισχύουσες διατάξεις περί Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας (EMC) κατά EN 61800-3:2004 + A1:2012 και τις οδηγίες Χαμηλής Τάσης (European Low Voltage Directive) κατά EN 61800-5-1:2007, αλλά και τις οδηγίες κατασκευής μηχανημάτων (European Machinery Directive 2006/42/EC 2nd Edition – June 2010) και τις οδηγίες ROHS (ROHS II Directive 2011/65/EU).

Επίσης, θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα ακόλουθα πρότυπα:

EN 60204-1:2006 + AC:2010 Safety of machinery. Electrical equipment of machines. Part 1: General requirements.

IEC/EN 60529:1992 + A2: 2013 Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

EN 61000-3-12:2011 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-12: Limits - Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current

IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012 Adjustable speed electrical power drive systems. Part 3: EMC requirements and specific test methods

IEC/EN 61800-5-1:2007 Adjustable speed electrical power drive systems. Part 5-1: Safety requirements – electrical, thermal and energy

IEC 60664-1:2007 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems. Part 1: Principles, requirements and tests.

UL 508C 3rd edition UL Standard for Safety, Power Conversion Equipment, second edition.

Quality assurance system ISO 9001

Environmental system ISO 14001

2.7 Εγγύηση

Η εγγύηση του μετατροπέα συχνότητας θα πρέπει να έχει ελάχιστη διάρκεια 24 μηνών από την ημερομηνία παράδοσης.

2.8 Χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου

Αποσπώμενο χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου, όπου εμφανίζονται όλα τα στοιχεία λειτουργίας, σφαλμάτων - διάγνωσης, καθώς και των παραμέτρων εφαρμογής του ρυθμιστή και του ηλεκτροκινητήρα. Το χειριστήριο πρέπει να διαθέτει δική του μπαταρία (με διάρκεια ζωής 10 έτη) ώστε να υποστηρίζει ρολόι πραγματικού χρόνου για αποσφαλμάτωση και ενεργοποίηση των παραμέτρων με χρονική βάση. Ο βαθμός προστασίας του χειριστηρίου θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο IP 55.

Η συνδεσιμότητα του χειριστηρίου θα πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω ενσωματωμένης θύρας RJ45, για τη σύνδεση με τον μετατροπέα (απ' ευθείας με τη χρήση κοννέκτορα ή μέσω καλωδίου μέγιστου μήκους 100 m) και μέσω θύρας mini USB (Type B) για σύνδεση με PC.

Το χειριστήριο πρέπει να διαθέτει πλήκτρα για εκκίνηση, σταμάτημα, αύξηση και μείωση ταχύτητας, επιλογή ελέγχου Local (πληκτρολόγιο) ή Remote (ψηφιακά & αναλογικά σήματα εκκίνησης και αναφοράς), παροχή πληροφοριών βοήθειας προς το χρήστη καθώς και άλλα πλήκτρα εύκολης πλοήγησης στο μενού του μετατροπέα.

Το χειριστήριο πρέπει να δίνει τη δυνατότητα αντιγραφής των παραμέτρων του ρυθμιστή και μνήμη αποθήκευσης σφαλμάτων. Πρέπει επίσης να διαθέτει βοηθητικές ειδοποιήσεις και μηνύματα σφαλμάτων, αλλά και λειτουργία αποθήκευσης τουλάχιστον δυο αρχείων backup με χρονικό προσδιορισμό (timestamp). Αυτά θα πρέπει να μπορούν να μεταφερθούν σε PC χωρίς να απαιτείται η χρήση συγκεκριμένου λογισμικού. Τέλος, πρέπει να διατίθεται αρχείο καταγραφής συμβάντων με χρονικό προσδιορισμό και δεδομένα λειτουργίας.

2.9 Προστασίες

- Υπερφόρτιση μετατροπέα
- Θερμοκρασία μετατροπέα
- Βραχυκύκλωμα μετατροπέα
- Υπέρταση δικτύου
- Υπόταση δικτύου
- Απώλεια φάσης δικτύου
- Υπερφόρτιση κινητήρα
- Μηχανικό μπλοκάρισμα κινητήρα
- Σφάλμα προς γη (Earth fault protection)

2.10 Ειδικές λειτουργίες

- Δέκα (10) κατ' ελάχιστον, έτοιμα προγράμματα με προκαθορισμένες και προεπιλεγμένες λειτουργίες των εισόδων/εξόδων για τυπικές κοινές εφαρμογές και λειτουργίες π.χ. επιλογή μεταξύ αυτομάτου και χειροκίνητου ελέγχου ή επιλογή ελεγκτή PID
- Χρήση PID Control με αυτόματη εκκίνηση και στάση ανάλογα με την απαίτηση της εφαρμογής. Να διαθέτουν δυο ξεχωριστούς ελεγκτές PID π.χ. για τον έλεγχο κινητήρα και έναν επιπλέον ελεγκτή PID για τον έλεγχο μιας ακόμα εξωτερικής διεργασίας
- Αντιστάθμιση διολίσθησης των στροφών (IR compensation), αυτόματη αντιστάθμιση πτώσης τάσης στους μικρούς κινητήρες
- Αποφυγή κρίσιμων συχνοτήτων συντονισμού για προστασία των μηχανολογικών εξαρτημάτων
- Προσωρινό ξεπέρασμα βύθισης τάσης
- Δυνατότητα ελέγχου του ενσωματωμένου ανεμιστήρα ψύξης ώστε να σταματά όταν ο κινητήρας δεν λειτουργεί
- Δυνατότητα ελέγχου κοινών ασύγχρονων κινητήρων αλλά και σύγχρονων κινητήρων μόνιμης μαγνήτισης (PMSM) καθώς και σύγχρονων κινητήρων μαγνητικής αντίστασης (SynRM) χωρίς να απαιτείται εξειδικευμένη έκδοση λογισμικού ή εξαρτημάτων
- Δυνατότητα εξωτερικής τροφοδοσίας 24 V DC για το κύκλωμα ελέγχου ώστε να είναι δυνατή η παραμετροποίηση χωρίς την σύνδεση των καλωδίων τροφοδοσίας ισχύος
- Δυνατότητα σύνδεσης θερμίστορ για τον έλεγχο της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων του κινητήρα. Η σύνδεση θα πρέπει να έχει επαρκή μόνωση ώστε να επιτρέπει την σύνδεση του αισθητήρα θερμοκρασίας στο τύλιγμα του κινητήρα με τον μετατροπέα, χωρίς επιπρόσθετες απαιτήσεις για γαλβανική απομόνωση ανάμεσα στον αισθητήρα θερμοκρασίας και το μετατροπέα

2.11 Λογισμικό

Οι μετατροπείς πρέπει να διαθέτουν λογισμικό για PC για την παραμετροποίηση, την τεκμηρίωση και τη συντήρηση που να διατίθεται δωρεάν. Οι ακόλουθες ελάχιστες προδιαγραφές που αφορούν σε αυτό το λογισμικό θα πρέπει:

- Να διαθέτουν τη δυνατότητα σύνδεσης σε PC με ένα απλό καλώδιο επικοινωνίας π.χ. USB, ή καλώδιο Ethernet (patch cable RJ45)
- Να είναι δυνατή η παραμετροποίηση, αποθήκευση και επαναφορά των ρυθμίσεων του μετατροπέα
- Να είναι διαθέσιμη η δυνατότητα εμφάνισης μόνο των παραμέτρων που έχουν τροποποιηθεί από τις προκαθορισμένες ρυθμίσεις
- Να είναι διαθέσιμη μια λειτουργία ονομαστικής εύρεσης κάθε παραμέτρου

2.12 Προμηθευτής

Ο προμηθευτής του μετατροπέα με υπεύθυνη δήλωση δηλώνει ό,τι:

- Διαθέτει ένα παγκόσμιο δίκτυο εξυπηρέτησης πελατών
- Μπορεί να προσφέρει υπηρεσίες διάθεσης μετατροπέων αλλά και ανταλλακτικών και service, στον ελλαδικό χώρο.
- Μπορεί να προσφέρει υπηρεσίες και συμβόλαια συντήρησης του προϊόντος από εξειδικευμένους μηχανικούς υποστήριξης ανά τοποθεσία εξυπηρέτησης.

3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΜΑΛΩΝ ΕΚΚΙΝΗΤΩΝ

3.1 Γενικά χαρακτηριστικά

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

3.2 Συμμόρφωση με τα πρότυπα

Ο ομαλός εκκινήτης θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος, κατασκευασμένος και δοκιμασμένος σύμφωνα με τα παρακάτω διεθνή και ευρωπαϊκά πρότυπα **επί ποινή αποκλεισμού** :

- IEC EN 60947-1:2007 Low-voltage switchgear and controlgear - Part 1: General rules

- EN 60947-4-2: 2012 Low-Voltage switchgear and controlgear – part 4 – 2: Contactors and motor starters – AC Semiconductor motor controllers and starters.

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

3.3 Λειτουργικά χαρακτηριστικά

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

3.4 Επικοινωνία με τον χρήστη

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει φωτιζόμενο, στεγανό χειριστήριο (IP 66) με οθόνη LCD, γραφικά και εικονίδια απεικόνισης των λειτουργιών και μενού κατά προτίμηση στην ελληνική ή κατά δεύτερο στην αγγλική γλώσσα.

Στη θέση του πληκτρολογίου θα πρέπει να υπάρχουν πλήκτρα, για πλοήγηση στο μενού, για την επιλογή λειτουργιών, για την εκκίνηση και στάση του κινητήρα, για την επιλογή μεταξύ τοπικού ελέγχου από το χειριστήριο (Local) ή ελέγχου από απόσταση.

Τέλος, το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει θύρα Mini USB για επικοινωνία με PC.

3.5 Συνθήκες περιβάλλοντος

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

3.6 Δυνατότητες εκκίνησης, στάσης και λειτουργίας

- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο μικροεπεξεργαστή, προγραμματισμένο για ομαλή εκκίνηση και στάση κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα.
- Η λειτουργία του κινητήρα θα ελέγχεται από τα θυρίστορ και στις τρεις φάσεις, τόσο στην εκκίνηση όσο και στη στάση. Θα πρέπει να έχει

ηλεκτρονική θερμική προστασία διπλής ρύθμισης για την εκκίνηση και την λειτουργία.

- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει δυνατότητα ελέγχου της ροπής (torque control) ώστε να μειώνεται το υδραυλικό πλήγμα κατά το σταμάτημα της αντλίας.
- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει προηγμένη προστασία για τον κινητήρα και τον ίδιο τον εκκινητή με ενσωματωμένη ηλεκτρονική θερμική προστασία από υπερφόρτιση, υπερένταση, υποφόρτιση, προστασία από ασυμμετρία φάσεων, αντιστροφή φάσεων και υπερφόρτιση των θυρίστωρ. Η προστασία υπερφόρτισης θα επιτυγχάνεται μέσω προσομοίωσης της θερμοκρασίας του κινητήρα από το μετρούμενο ρεύμα. Επιπρόσθετα θα πρέπει να υπάρχει επίβλεψη των τυλιγμάτων του κινητήρα μέσω θερμίστωρ PTC και δυνατότητα επιτήρησης του κλειδώματος του ρότορα.

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

- Πέδηση κατά τη στάση, ώστε ο κινητήρας να μη μπορεί να περιστρέφεται όσο είναι σταματημένος
- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα παροχής πρόσθετης ροπής κατά την εκκίνηση (kick start) για την εκκίνηση φορτίων με μεγάλη αδράνεια
- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα αργής εκκίνησης και προς τις δύο φορές περιστροφής ώστε να εκκινεί με σωστό και ομαλό τρόπο το φορτίο.
- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες ράμπες εκκίνησης:
 - Ράμπα ελέγχου τάσης
 - Ράμπα ελέγχου ροπής
 - Ράμπα πλήρους τάσης

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

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

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

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

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

- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα αυτόματης επαναφοράς

- Ο εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες ράμπες στάσης:
 - Ράμπα ελέγχου τάσης
 - Ράμπα ελέγχου ροπής
 - Δυναμικό φρενάρισμα

3.7 Λειτουργίες προστασίας ομαλού εκκινητή

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

3.8 Λειτουργίες προστασίας κινητήρα και φορτίου

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

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

- Ηλεκτρονική θερμική προστασία κινητήρα
- Αναστροφή φάσεων
- Προστασία από χαμηλή φόρτιση κινητήρα
- Προστασία από μηχανικό μπλοκάρισμα ρότορα
- Προστασία από υπέρβαση του μέγιστου αριθμού εκκινήσεων ανά ώρα
- Προστασία από σφάλμα ως προς γη
- Προστασίες από υπέρταση και υπόταση
- Προστασίες από ασυμμετρία τάσης και ρεύματος

3.9. Ενσωματωμένες προειδοποιήσεις

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

- Συνολική αρμονική παραμόρφωση THD(U).
- Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων
- Χρόνος λειτουργίας κινητήρα
- Υπερφόρτιση θυρίστορ
- Εκτιμώμενος χρόνος ενεργοποίησης θερμικής προστασίας

3.10. Διάγνωση σφαλμάτων

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

- Υπερθέρμανση εκκινητή

- Απώλεια φάσης στην τάση τροφοδοσίας
- Σφάλμα θυρίστορ που επιτηρεί διέλευση ρεύματος όταν ο εκκινητής δεν λειτουργεί λόγω βραχυκυκλωμένου θυρίστορ ή ρελέ παράκαμψης (by-pass)
- Προβληματικό δίκτυο που επιτηρεί διαταραχές στην τάση τροφοδοσίας
- Απώλεια φάσης στην έξοδο που επιτηρεί διακοπή της σύνδεσης του εκκινητή με τον κινητήρα
- Σφάλμα σειριακής επικοινωνίας που επιτηρεί τις εντολές που δέχεται ο εκκινητής μέσω σειριακού δικτύου όταν έχει επιλεγεί έλεγχος μέσω αυτού
- Σφάλμα βοηθητικής τάσης
- Υψηλό ρεύμα εξόδου όταν για οποιοδήποτε λόγο το ρεύμα στην έξοδο ξεπεράσει κατά 8 φορές το ονομαστικό ρεύμα για χρόνο μεγαλύτερο των 200ms

3.11. Προμηθευτής

Ο προμηθευτής του μετατροπέα με υπεύθυνη δήλωση δηλώνει ότι :

- Πρέπει να διαθέτει ένα παγκόσμιο δίκτυο εξυπηρέτησης πελατών
- Πρέπει να μπορεί να προσφέρει υπηρεσίες διάθεσης μετατροπέων αλλά και ανταλλακτικών και service, στον ελληνικό χώρο.
- Πρέπει να μπορεί να προσφέρει υπηρεσίες και συμβόλαια συντήρησης του προϊόντος από εξειδικευμένους μηχανικούς υποστήριξης ανά τοποθεσία εξυπηρέτησης.

4. ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΡΥΘΜΙΣΤΗ ΣΤΡΟΦΩΝ Ή ΟΜΑΛΟΥ ΕΚΙΝΗΤΗ

Θέση στην εγκατάσταση	Ισχύς μηχανήματος	Αριθμός εξοπλισμού, είδος
Φυσητήρες αερισμού	55 Kw	2 (ρυθμιστής στροφών)
Επιφανειακούς αναδευτήρες παλαιού αερισμού	37Kw	2 (ομαλοί εκκινητές)
Κοχλία αρχικής ανύψωσης	37Kw	1 (ομαλός εκκινητής)
Κτήριο ιλύος	4Kw	2 (ρυθμιστές στροφών)
Αφυδάτωση	7,5Kw	1 (ρυθμιστής στροφών)
Συγκρότημα πολυηλεκτρολύτη	1,5Kw	1 (ρυθμιστής στροφών)
Πίνακα χώνευσης	2,2Kw	1 (ρυθμιστής στροφών)

5. ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

5.1. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει το σύνολο των πιστοποιητικών, καθώς και των τεχνικών εγχειριδίων και προτύπων που αποδεικνύουν την πλήρη συμμόρφωση με τις ανωτέρω τεχνικές προδιαγραφές (αρ.2.6, 3.2.) **επί ποινή αποκλεισμού.**

5.2. Ο Ανάδοχος με τη συμμετοχή του στον Διαγωνισμό αποδέχεται και δηλώνει ότι, για την σύνταξη της οικονομικής του προσφοράς, έλαβε γνώση των τεχνικών προδιαγραφών, όπως είχε υποχρέωση, ενημερώθηκε για τις σχετικές διαδικασίες, ενώ ζήτησε και έλαβε κάθε απαραίτητη πληροφορία για την εκτέλεση της προμήθειας. Ως εκ τούτου αποδέχεται πλήρως ότι δεν έχει καμιά αξίωση και δεν πρόκειται να προβάλει απαιτήσεις για αποζημίωση ή προσαύξηση της αμοιβής του, λόγω συνθηκών ή καταστάσεων που δεν του τέθηκαν υπόψη προκειμένου να διαμορφώσει την οικονομική του προσφορά.

5.3. Στον φάκελο της Τεχνικής Προσφοράς θα πρέπει να περιλαμβάνεται Υπεύθυνη Δήλωση του Ν. 1599/1986 του διαγωνιζόμενου ότι έλαβε γνώση των υποχρεώσεων του βάσει του παρόντος και τις αποδέχεται.

6. ΠΛΗΡΩΜΕΣ

Η πληρωμή του Ανάδοχου από τη Δ.Ε.Υ.Α.Λ. θα πραγματοποιηθεί με την παράδοση του συνόλου προς προμήθεια του διαγωνισμού μετά από τη σύνταξη του πρωτόκολλου παραλαβής από τους επιβλέποντες της Δ.Ε.Υ.Α.Λ.

7. ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ – ΤΗΡΗΣΗ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Η επίβλεψη της υλοποίησης της προμήθειας, η παρακολούθηση και ο έλεγχός της, και γενικά η τήρηση των όρων και του χρονοδιαγράμματος της σύμβασης, ασκείται από επιβλέποντα υπάλληλο της ΔΕΥΑΛ.

Λάρισα / / 2019

Λάρισα / / 2019

Ο Συντάξας

Θεωρήθηκε

ΧΛΕΤΣΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΑΡΓΥΡΗΣ ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ