

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΛΑΡΙΣΑΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞ.
ΠΡΟΓΡ/ΣΜΟΥ, ΠΕΡΙΒ/ΝΤΟΣ &
ΥΠΟΔΟΜΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝ. ΕΡΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΔΟΜΩΝ & ΠΕΡΙΒ/ΝΤΟΣ

ΕΡΓΟ: «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ – ΥΠΟΓΕΙΩΣΗ
ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΓΩΓΩΝ
ΑΡΔΕΥΣΗΣ Τ.Ο.Ε.Β.
ΜΑΚΡΥΧΩΡΙΟΥ, Δ.
ΤΕΜΠΩΝ»

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα αφορά την κατασκευή του έργου: «Κατασκευή υπόγειων αγωγών Τ.Ο.Ε.Β. Μακρυχωρίου».

Το έργο θα κατασκευασθεί στη Κτηματική περιοχή του Τ.Ο.Ε.Β. Μακρυχωρίου.
.Το έργο περιλαμβάνει:

Α. Τη προμήθεια και τοποθέτηση 20.500μ.μ. υπόγειων πλαστικών αρδευτικών αγωγών από σκληρό PVC 10 atm .

Οι διάμετροι και τα μήκη των σωλήνων είναι οι εξής :

α)	Φ 90	1.900 μ.μ.
β)	Φ 110	3.600 μ.μ.
γ)	Φ 125	3.900 μ.μ.
δ)	Φ 140	4.200 μ.μ.
ε)	Φ 160	3.900 μ.μ.
στ)	Φ 200	3.000 μ.μ.

Οι ανωτέρω διάμετροι και τα μήκη των σωλήνων θα συνδεθούν με γεωτρήσεις αξιοποιημένες ή με υφιστάμενο πρωτεύον δίκτυο.

Το υπόγειο αρδευτικό δίκτυο που θα κατασκευασθεί θα αντικαταστήσει το επιφανειακό δίκτυο του Τ.Ο.Ε.Β. με σκοπό τη μείωση απώλειας νερού από το επιφανειακό δίκτυο.

Επίσης, προβλέπεται η προμήθεια και τοποθέτηση των απαραίτητων υδροληψιών διπλού ή ενός στομίου καθώς και οι συσκευές ασφαλείας του δικτύου.

Β. Την αντικατάσταση ενός (01) αντλητικού συγκροτημάτος (κατακόρυφου άξονα), λόγω παλαιότητας, με νέο υποβρύχιο, στη γεώτρηση (Γ 4), καθώς και την εγκατάσταση ενός (01) νέου αντλητικού συγκροτημάτος (υποβρύχιο) στη γεώτρηση (Γ 9).

Γ. Την αντικατάσταση των παλαιών ηλεκτρικών πινάκων με νέους ηλεκτρικούς πίνακες - INVERTER, που αφορούν τα ανωτέρω αντλητικά συγκροτήματα, για εξοικονόμηση νερού και ηλεκτρικής ενέργειας, καλύτερη λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων

και ασφάλεια αυτών και σε τρία (03) υπάρχοντα αντλιοστάσια, που θα υποδείξει ο ΤΟΕΒ.

1. Τρόπος κατασκευής των εγκαταστάσεων.

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν σύμφωνα με:

- α. συμβατικά στοιχεία του έργου δηλαδή τη Διακήρυξη, το Τιμολόγιο, την Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων, την Τεχνική Περιγραφή.
- β. τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τους ελληνικούς Κανονισμούς για κάθε κατηγορία,

2. Έκταση εγκαταστάσεων.

Η έκταση των εγκαταστάσεων που θα εκτελεσθούν περιλαμβάνεται στον προϋπολογισμό, ενώ κατά την εκτέλεση θα ισχύσουν τα της προσφοράς του αναδόχου.

3. Δίκτυα άρδευσης

Θα κατασκευασθούν με σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U), συμπαγούς τοιχώματος, κατά ΕΛΟΤ EN 1452-2, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 08-06-02-01 "Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες PVC-U".

Ο ανάδοχος υποχρεούται πριν την τοποθέτηση των σωλήνων να προσκομίσει στην υπηρεσία, τα παρακάτω πιστοποιητικά δοκιμών από επίσημο φορέα πιστοποίησης και δική του επιβάρυνση:

1. Πιστοποιητικό δοκιμής στεγανότητας συνδέσμου υποδοχής σε νερό ή αέρα με φορτίο παραμόρφωσης και γωνιακή εκτροπή, σύμφωνα με ISO 3633:2002, ΕΛΟΤ EN 1053:1999, ΕΛΟΤ EN 1401:2009, ΕΛΟΤ EN 1277:2005
2. Πιστοποιητικό αντοχής σε πίεση σε θερμοκρασία 20°C, 60°C, 80°C για χρόνο 1, 100, 1000, 8740h.

4. Τεχνικές προδιαγραφές αντλητικού συγκροτήματος

Οι ελάχιστες απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές των υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων θα είναι:

- Οι καμπύλες των υδραυλικών αποδόσεων των αντλητικών συγκροτημάτων θα είναι οι επίσημες εργαστηριακές του κατασκευαστή, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO 9906 grade 2, από πιστοποιημένο δοκιμαστήριο και θα φέρουν αριθμό δοκιμής, θα περιέχουν το μανομετρικό (m), την απορροφημένη ισχύ (kW), το βαθμό απόδοσης (%) και το NPSH (m) σε σχέση με την αποδιδόμενη παροχή (m³/h).
- Ελάχιστη επιτρεπόμενη ποσότητα άμμου από την αντλία 100gr ανά m³ αντλούμενου νερού.
- Αντλία και κινητήρας, Ευρωπαϊκού ή Αμερικανικού οίκου κατασκευής

5. Τεχνικοί Όροι και Προδιαγραφές.

5. 1. Αντλητικά συγκροτήματα.

5. 1. 1. Αντλητικό συγκρότημα βαθένων φρεάτων (υποβρύχιο).

Οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές αφορούν την προμήθεια υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων που αποτελούνται από κατακόρυφο στροβιλοφόρο αντλία συζευγμένη με ηλεκτροκινητήρα μέσω ειδικού συνδέσμου (κόμπλερ).

Η εξωτερική διάμετρος του κινητήρα και του στροβίλου θα είναι το λιγότερο δύο ίντσες μικρότερη από την εσωτερική διάμετρο της σωλήνωσης της γεωτρήσεως στο σημείο τοποθέτησής της για να εξασφαλίζεται η ομαλή τοποθέτηση και η λειτουργία του συγκροτήματος.

Η ευθυγράμμιση των αξόνων αντλίας - ηλεκτροκινητήρα θα είναι απόλυτη και θα γίνεται μέσω κατάλληλου ανοξείδωτου κόμπλερ.

Ο βαθμός αποδόσεως του συγκροτήματος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 70%.

5.1.2. Κατασκευαστικά Χαρακτηριστικά Υποβρύχιας Αντλίας

Η αντλία ανήκει στην οικογένεια ENERGY – έχει πολύ υψηλό βαθμό απόδοσης. Είναι φυγόκεντρη, πολυβάθμια, μικτής ροής, μέγιστης εξωτερικής διαμέτρου 203mm, ικανή να διέρθει σε γεώτρηση διαμέτρου 8". Όλες οι εξωτερικές επιφάνειες της αντλίας είναι επικαλυμμένες με ειδική στρώση οικολογικής αντιδιαβρωτικής βαφής κατάλληλη για πόσιμο νερό. Η αντλία είναι εφοδιασμένη με καθοδικό σύστημα DEFENDER για αντοχή σε ηλεκτροχημική διάβρωση και επαγωγικά ρεύματα. Τα χαρακτηριστικά της αντλίας επαληθεύονται και από τα διαγράμματα επίσημων δοκιμών του κατασκευαστή, οι οποίες διεξάγονται χρησιμοποιώντας ηλεκτρικό κινητήρα 2 πόλων, σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 9906 Grade 2B/3B. Ο κατασκευαστής της αντλίας διαθέτει πιστοποιητικό ολικής ποιότητας ISO 9001. Η αναρρόφηση της αντλίας είναι κατασκευασμένη από φαιούχο χυτοσίδηρο GG 25 κατά DIN 1691 με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες και φέρει ειδικό λαβύρινθο για την απομάκρυνση της άμμου από τον άξονα της αντλίας και του ηλεκτρικού κινητήρα. Η κατάθλιψη της αντλίας είναι κατασκευασμένη από φαιούχο χυτοσίδηρο GG 25 κατά DIN 1691 με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες, φέρει ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής από ανοξείδωτο χάλυβα και κοχλιοτομημένο καταθλιπτικό στόμιο DN G 5". Οι βαθμίδες της αντλίας είναι κατασκευασμένες από φαιούχο χυτοσίδηρο GG 25 κατά DIN 1691 με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες και συνδέονται μεταξύ τους με κοχλίες και περικόχλια κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Στο εσωτερικό των βαθμίδων ο άξονας της αντλίας εδράζεται σε ελαστικά έδρανα ειδικής σύνθεσης, τα οποία έχουν εγχυθεί πάνω σε χαλύβδινα δακτυλίδια. Οι βαθμίδες στα σημεία τριβής τους με τις πτερωτές φέρουν εναλλάξιμους τριβείς από ειδικό ελαστικό εγχυμένο πάνω σε χαλύβδινα δακτυλίδια ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία της αντλίας ακόμα και με περιεκτικότητα άμμου 100g/m³. Οι πτερωτές της αντλίας είναι μικτής ροής. Είναι κατασκευασμένες από φαιούχο χυτοσίδηρο GG 25 κατά DIN 1691 με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες και στερεώνονται πάνω στον άξονα της αντλίας με κωνικές σφήνες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420. Για να εξασφαλίζεται η σωστή και απροβλημάτιστη λειτουργία της αντλίας, όλες οι πτερωτές είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένες. Ο άξονας της αντλίας είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένος, κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και στα ακραία του σημεία εδράζεται σε ορειχάλκινα έδρανα τα οποία φέρουν ειδικό σύστημα απομάκρυνσης της άμμου. Ο σύνδεσμος σύνδεσης της αντλίας με τον ηλεκτρικό κινητήρα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και στερεώνεται στο κατώτατο άκρο του άξονα της αντλίας με σφήνα κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα. Το φίλτρο αναρρόφησης και ο προφυλακτήρας των καλωδίων είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Όρια Λειτουργίας

Πυκνότητα αντλούμενου νερού	1kg/dm ³
Ιξώδες αντλούμενου νερού	1mm ² /s (1cSt)
Μέγιστος χρόνος λειτουργίας με τη βάνα κλειστή	3min
Μέγιστη περιεκτικότητα νερού σε αιωρούμενα στερεά	100g/m ³

5. 1. 3. Κατασκευαστικά Χαρακτηριστικά Ηλεκτρικού Κινητήρα

Ο ηλεκτρικός κινητήρας είναι εμβαπτιζόμενου τύπου, Eurovoltage – Multifrequency, μέγιστης εξωτερικής διαμέτρου 191mm, ικανός να διέρθει σε γεώτρηση διαμέτρου 8", κατάλληλος για μόνιμη και συνεχή λειτουργία εντός του ύδατος, με φλάντζα σύνδεσης 8" κατά NEMA. Είναι τριφασικός, ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, 50 Hz, διπολικός, υδροψυκτός, υδρολίπαντος, βαθμού προστασίας IP 68 (κατά DIN 40050). Φέρει πιστοποιητικά καταλληλότητας για πόσιμο νερό ACS/Γαλλία, WRAS/Αγγλία, DM-

TIFQ/Ιταλία. Παράγει την πλήρη του ισχύ απροβλημάτιστα ακόμα και με αυξομειώσεις της ονομαστικής τάσης του δικτύου που κυμαίνονται από 10% έως -10%, επίσης αποδίδει την πλήρη του ισχύ με θερμοκρασία αντλούμενου νερού έως 25°C. Οι αποδόσεις του ηλεκτρικού κινητήρα διασφαλίζονται από τις προδιαγραφές IEC 34-1. Ο κατασκευαστής του ηλεκτρικού κινητήρα διαθέτει πιστοποιητικό ολικής ποιότητας ISO 9001. Ο στάτης του ηλεκτρικού κινητήρα είναι πλούσιων διαστάσεων και βάρους, ώστε να απαιτεί μικρή ταχύτητα νερού διαβροχής ($\approx 0,3$ m/sec στην εξωτερική επιφάνεια του στάτη), έτσι ο κινητήρας έχει μεγάλες ανοχές στην υπερθέρμανση από κακές συνθήκες ψύξης, πτώση τάσης, υπερφόρτωση κλπ. Είναι επαναπεριελίξιμος – επισκευάσιμος και το εξωτερικό κέλυφος του στάτη είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι αγωγοί της περιέλιξης είναι κατασκευασμένοι από χαλκό, φέρουν στρώση μόνωσης από PVC. Ο ρότορας του ηλεκτρικού κινητήρα είναι κατασκευασμένος από ηλεκτρικό μαγνητικό χάλυβα και φέρει μπάρες χαλκού ώστε να εξασφαλίζει υψηλές ηλεκτρικές αποδόσεις, έχει υποστεί δυναμική ζυγοστάθμιση. Ο άξονας του ρότορα (και κατά συνέπεια η οδόντωση) είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα κουζινέτα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο GG25 και τα έδρανα από ορείχαλκο. Τα αξονικά φορτία παραλαμβάνονται από ειδικό υδρολίπαντο ωστικό έδρανο πολλαπλής ευστάθειας κατάλληλο για φορτία έως 75.000N. Τα πατίνια είναι κατασκευασμένα από υψηλής σκληρότητας ορείχαλκο/ανοξείδωτο χάλυβα με πολύ χαμηλό συντελεστή τριβής και το περιστρεφόμενο μέρος είναι κατασκευασμένο από ειδικό συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής. Το υγρό ψύξης και λίπανσης του ηλεκτρικού κινητήρα είναι μείγμα μη τοξικής αντιδιαβρωτικής γλυκόλης προπυλενίου τύπου Dowcal 20 (30%) και καθαρού νερού (70%). Για να εξισορροπούνται οι εσωτερικές και εξωτερικές πιέσεις που δρουν πάνω στον ηλεκτρικό κινητήρα εφαρμόζεται ειδική ελαστική μεμβράνη στο κάτω μέρος του κινητήρα που παραλαμβάνει τις ογκομετρικές αυξομειώσεις του υγρού ψύξης. Ο κινητήρας περιλαμβάνει μηχανικό στυπιοθλίπτη από alumina/graphite. Ο κινητήρας διαθέτει καλώδια τροφοδοσίας ενός κλώνου - μονού πυρήνα, ειδικής στεγάνωσης από συνθετικό ελαστομερές EPR κατάλληλο για πόσιμο νερό, πιστοποιημένο από την WRAS σύμφωνα με το πρότυπο BS 6920. Το καλώδιο τροφοδοσίας κάθε φάσης είναι κυλινδρικού σχήματος, φέρει ξεχωριστή και εντελώς ανεξάρτητη μόνωση ώστε να μπορεί να απομακρύνει τη θερμότητα αποτελεσματικά και να ψύχεται γρηγορότερα.

Όρια λειτουργίας

Ελάχιστη ταχύτητα νερού διαβροχής	0,3m/s
Μέγιστη ανομοιομορφία τάσης	400V -10% +10%
Μέγιστη ανομοιομορφία φορτίου	5%
Μέγιστη θερμοκρασία αντλούμενου νερού	25°C
Ακουστικός θόρυβος (ISO 3746)	<70dB(A)

5. 1. 4. Κατακόρυφη στήλη κατάθλιψης

Η στήλη κατάθλιψης της αντλίας θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

α. Σωλήνες κατασκευασμένους σύμφωνα με τα πρότυπα ASTM A-53 ή API 5L .άνευ ραφής (B.T. τούμπο) με χάλυβα ποιότητας GRADE 8 και με πάχη: 6,55 χλστ. για ονομ. διάμετρο 5''

Οι σωλήνες θα είναι κοχλιοτομημένοι σε μήκη 10'' με 8 σπειρώματα στην ίντσα και θα είναι εφοδιασμένοι με κοχλιωτούς συνδέσμους (μούφες) βαρέως τύπου και χαλύβδινους ή πλαστικούς βιδωτούς προφυλακτικές σπειρωμάτων.

β. Άξονας κατασκευασμένος από χάλυβα SAE-1045 αντοχής τουλάχιστον 65 kg/mm² μήκους 10'' με αριστερόστροφους κοχλιωτούς συνδέσμους απόλυτα ευθυγραμμισμένους και λειασμένους καθώς και προφυλακτικές για τα σπειρώματα. Τα σπειρώματα θα

είναι κατασκευασμένα κατά τα πρότυπα U.N. με τον παρακάτω αριθμό σπειρωμάτων ανά ίντσα:

7/8''	-	12 σπειρώματα (τριγωνικά)
3/16''	-	12 σπειρώματα (τριγωνικά)
1''	-	10 σπειρώματα (τριγωνικά)
11/16''	-	10 σπειρώματα (τριγωνικά)
15/16''	-	10 σπειρώματα (τριγωνικά).

γ. Χιτώνια τριβής από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 416 κατά διαστήματα 10'' στις θέσεις τριβής των οδηγών εδράνων.

δ. Οδηγά έδρανα του κατακόρυφου άξονα κατασκευασμένα από ειδικό ελαστικό μέσα σε ορειχάλκινα στηρίγματα σε αποστάσεις 10''. Τα ορειχάλκινα στηρίγματα θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο SAE-40 και θα φέρουν βιδωτό πώμα ή άλλο ισοδύναμο τρόπο για την ασφαλή συγκράτηση του ελαστικού.

ε. Βάνα κατάλληλης διατομής και πριν από τη βάνα μανόμετρο.

στ. Το πρώτο τεμάχιο της στήλης που θα συνδέεται με την κεφαλή, καθώς και το κατώτερο που θα συνδέεται με το στρόβιλο θα είναι μήκους 5''.

6. Ηλεκτρική Εγκατάσταση.

Θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους κανονισμούς για τις εσωτερικές εγκαταστάσεις και τους κανονισμούς της Δ.Ε.Η.

Η γείωση της εγκατάστασης θα είναι τριγωνική με σιδηροσωλήνα γαλβανιζέ και γυμνό χάλκινο αγωγό κατάλληλης διατομής. Πριν από την ηλεκτροδότηση και την έναρξη λειτουργίας του συγκροτήματος θα μετρηθεί με όργανα που θα προσκομίσει ο ανάδοχος.

Όλες οι σωληνώσεις της ηλεκτρικής εγκατάστασης θα ελαιοχρωματισθούν.

7. Ηλεκτρικοί πίνακες

7.1.1 Γενική Τεχνική περιγραφή ηλεκτρικών πινάκων

Η παρούσα προδιαγραφή καλύπτει τις απαιτήσεις εργοστασιακά τυποποιημένων πινάκων Αυτοματισμού χαμηλής τάσης (Χ.Τ.) για την εγκατάσταση βιομηχανικού υλικού ελέγχου και αυτοματισμού, τύπου πεδίων κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση.

Ο πίνακας Χ.Τ. των εκκινήτων θα είναι τύπου πεδίων, κατάλληλος για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο, εύκολα επεκτεινόμενος, ενδεικτικού τύπου IS2 του οίκου ABB. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά.

Η κατασκευή του γενικού πίνακα Χ.Τ. θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC 61439-1.

Σε περίπτωση που υπάρχει διάσταση μεταξύ των προδιαγραφών που ορίζει το προαναφερθέν πρότυπο, τότε θα εφαρμόζονται με την παρακάτω σειρά προτίμησης:

1. Παρούσες προδιαγραφές
2. Προαναφερθείσες τυποποιήσεις και κανονισμοί (πρότυπο)
3. Εναλλακτικές αποδεκτές τυποποιήσεις και προδιαγραφές

7.1.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ο πίνακας θα πρέπει να έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά: Ονομαστική Ένταση λειτουργίας I_n	Έως και 1600 A
Ονομαστική Τάση Λειτουργίας U_e	Έως και 690 V
Ονομαστική Τάση μόνωσης U_i	Έως και 1000 V
Ονομαστική Συχνότητα Λειτουργίας	50 Hz
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cw}	Έως και 65 kA
Αντοχή σε κρουστική τάση U_{imp}	8 kV
Βαθμός προστασίας IP	65 (EN60529)
Βαθμός μηχανικής προστασίας IK	10 (EN50102)

7.2 Κατασκευή

7.2.1 Φιλοσοφία κατασκευής

Η κατασκευή των πεδίων θα είναι εξ ολοκλήρου βιδωτή. Δεν θα υπάρχουν συγκολλήσεις, εκτός ελάχιστων εξαιρέσεων ειδικών δομικών στοιχείων, τα οποία θα έχουν συγκολληθεί από ειδικά ρομπότ, πριν την επιμετάλλωση στον τόπο της παραγωγής τους.

Θα πρέπει να διασφαλίζεται η αντιδιαβρωτική προστασία με τη χρήση κατάλληλων υλικών ή με τη χρήση αντιδιαβρωτικών επιστρώσεων στις επιφάνειες που πρόκειται να εκτεθούν, λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες χρήσης και συντήρησης για τις οποίες προορίζεται ο εξοπλισμός.

Η αρχή της κατασκευής θα είναι ο "επενδυμένος αυτοστήρικτος σκελετός". Θα υπάρχουν δηλαδή σκελετοί από διάτρητα προφίλ "C", τα οποία θα αλληλοσυνδέονται με ειδικά κομβικά στοιχεία, όλα μη οξειδούμενα, με επικάλυψη κυρίως Αλουμινίου Ψευδαργύρου (Alu Zinc). Δεν θα χρησιμοποιείται κανένα εξάρτημα, κύριο ή δευτερεύον, χωρίς επιμετάλλωση.

Η βάση και η οροφή θα είναι προκατασκευασμένες μέσω τρικομβικού συνδετήρα, ώστε να αυξάνει σημαντικά την ακαμψία του πίνακα.

Η βάση θα έχει αφαιρούμενες φλάντζες ώστε να επιτρέπεται η εύκολη είσοδος των καλωδίων με διαφορετικές διαμέτρους και ανάλογο αριθμό.

Η εξωτερική κάλυψη (cladding) των πεδίων θα γίνεται από λαμαρίνα ηλεκτρογαλβανισμένη πάχους 1,5mm, όπως και τα εσωτερικά διαχωριστικά (1-1.5mm).

Οι πόρτες της πρόσοψης, θα είναι και αυτές από ηλεκτρογαλβανισμένη λαμαρίνα 1,5mm, θα βάφονται με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας υψηλής ποιότητας, πάχους 60μm. Η τυπική (standard) απόχρωση βαφής των μεταλλικών μερών της όψης θα είναι RAL7032 και της βάσης θα είναι RAL7012.

Η διαδικασία βαφής των μεταλλικών μερών που θα ακολουθηθεί θα είναι η εξής: απολάδωση, φωσφάτωση, στέγνωμα σε τούνελ 85-95^oC, βαφή με ρητίνη μείγματος "epoxy polyester" πάχους 60μm και πολυμερισμός σε φούρνο 190^oC.

Η ηλεκτρική συνέχεια του πίνακα θα επιτυγχάνεται μόνο με την συναρμολόγηση του και χωρίς την χρήση ειδικών εξαρτημάτων.

Για τα ξεχωριστά κινητά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες κ.τ.λ.), η ηλεκτρική συνέχεια του πίνακα στην κλειστή θέση αυτών, θα επιτυγχάνεται από τους ίδιους τους μεντεσέδες. Οι μεντεσέδες αυτοί θα επιτρέπουν και την σύνδεση των παραδοσιακών αγωγών γείωσης σε περίπτωση που απαιτηθεί.

Στις πόρτες, στα πλευρικά και στα πίσω καλύμματα θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας διατομής 10mm²

7.2.2 Προστασία περιβλήματος

Ο τυπικός και συνιστούμενος βαθμός προστασίας των πινάκων αυτοματισμού Χ.Τ. είναι IP54 σύμφωνα με το Πρότυπο CEI EN 60529. Με την προστασία αυτή, οι πίνακες τοποθετημένοι σ' ένα στοιχειωδώς καθαρό και στεγνό βιομηχανικό περιβάλλον θα έχουν καλύτερη απόδοση λόγω του ανετότερου αερισμού που θα εξασφαλίζει καλύτερη λειτουργία στον εξοπλισμό και θα επηρεάζει θετικά το χρόνο ζωής τους.

Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK10 (με αδιαφανείς πόρτες), όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο CEI EN 50102.

Ηλεκτρικοί πίνακες Χ.Τ. με βαθμός προστασίας μικρότερο από IP54 και μηχανική αντοχή μικρότερη από IK10, δεν θα είναι αποδεκτοί.

7.2.3 Εγκατάσταση ηλεκτρολογικού - διακοπτικού εξοπλισμού - συσκευών

Η εγκατάσταση των συσκευών θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζεται η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία στον πίνακα Χ.Τ. και να προτιμώνται συνδέσεις που διευκολύνουν την απαγωγή θερμότητας ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις ανύψωσης της θερμοκρασίας σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60439-1.

Οι αποστάσεις ασφαλείας τόσο μεταξύ των συσκευών όσο και μεταξύ συσκευής και μεταλλικού μέρους του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των συσκευών.

Η τοποθέτηση των συσκευών θα γίνει σε στηρίγματα ικανά να αντέχουν το βάρος των συσκευών χωρίς παραμόρφωση και να είναι ανθεκτικά στις ταλαντώσεις που δημιουργούνται κατά την μεταφορά τους ή κατά την απόπλιση των συσκευών σε περίπτωση σφάλματος.

Για την ασφάλεια του χρήστη του ηλεκτρικού πίνακα Χ.Τ. δεν θα απαιτείται η τοποθέτηση οποιοδήποτε διαχωριστικών όπως ορίζεται στο πρότυπο IEC 61439-1 (**Form 1**).

7.2.4 Χαρακτηριστικά καλωδίων ισχύος και κυρίων ζυγών διανομής

Τα καλώδια ισχύος θα είναι πάντα διαστασιολογημένα κατά IEC για το αναμενόμενο ονομαστικό ρεύμα. Όπου η ασφάλιση που προηγείται δεν καλύπτει τις εν χρήσει διατομές, ως προς το βραχυκύκλωμα, θα γίνεται χρήση ειδικών καλωδίων υψηλής μόνωσης "short circuit proof".

Η ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP ορθογωνικής διατομής και καθαρότητας 99,9%. Η διατομή των κυρίων ζυγών διανομής θα πρέπει να είναι επαρκείς για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο IEC 61439-1.

Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει από τον κατασκευαστή του ηλεκτρικού πίνακα λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμα, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα Χ.Τ., όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο IEC 61439-2.

Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά (αυτοσβενόμενο).

7.2.5 Όδευση καλωδίων

Όταν η καλωδίωση είναι πυκνή (π.χ. καλώδια ισχύος) θα γίνεται χρήση αυτοσβενόμενων πλαστικών καναλιών καλωδίωσης όπου η σχέση διατομής των καλωδίων προς τον ελεύθερο χώρο του καναλιού δεν θα ξεπερνά το 50%.

Τα ακροκαλώδια (κος) θα είναι κατάλληλου τύπου και μεγέθους για τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν και θα φέρουν δακτυλίους θερμικής συστολής.

Τα καλώδια των βοηθητικών κυκλωμάτων θα δένονται και θα τακτοποιούνται σε πλεξούδες με πλαστικά δετικά, σπιράλ, σωλήνες ή πλαστικές αγκύλες όταν έχουν μικρή πυκνότητα. Ειδική πρόνοια θα λαμβάνεται για την προστασία και στήριξη των βοηθητικών καλωδιώσεων που προέρχονται από συσκευές τοποθετημένες σε κινούμενα πλαίσια του ηλεκτρικού πίνακα (π.χ. πόρτες, ανοιγοκλειόμενες μετώπες). Η συγκράτησή τους θα γίνεται με ειδικούς σωλήνες παρέχοντας επαρκή άνεση κατά την κίνηση τους.

Η βοηθητική καλωδίωση θα γίνεται με εύκαμπτα καλώδια διατομής 1,5mm² mm²mm²για γενική χρήση και για τις μετρήσεις (/5A) με 2,5. Απαγορεύεται η χρήση μονόκλωνων αγωγών και η χρήση αγωγών με διατομή μικρότερη του 1,5 . Όλα τα βοηθητικά κυκλώματα θα καταλήγουν σε κλέμμες.

7.2.6 Πινακίδες ενδείξεων – σημάνσεις

Σε εμφανές σημείο ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα της οποίας οι ενδείξεις πρέπει να είναι ανθεκτικές στον χρόνο, με το όνομα ή το εμπορικό σήμα του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο μέσο αναγνώρισης) που θα καθιστά δυνατή την αναζήτηση σχετικών πληροφοριών από τον κατασκευαστή. Επιπλέον οι παρακάτω πληροφορίες θα αναγράφονται είτε στην πινακίδα ενδείξεων είτε στο συνοδευτικό φυλλάδιο του κατασκευαστή:

- 1) το IEC 61439-1
- 2) ο τύπος ρεύματος και η συχνότητα
- 3) οι τιμές ονομαστικής τάσης λειτουργίας
- 4) οι τιμές ονομαστικής τάσης μόνωσης
- 5) οι τιμές ονομαστικής τάσης βοηθητικών κυκλωμάτων
- 6) τα όρια λειτουργίας
- 7) το ονομαστικό ρεύμα κάθε κυκλώματος
- 8) η αντοχή σε βραχυκύκλωμα
- 9) ο βαθμός προστασίας
- 10) τα μέτρα για την προστασία των ατόμων
- 11) οι συνθήκες λειτουργίας για εσωτερική, εξωτερική ή ειδική χρήση
- 12) οι τύποι γείωσης τους οποίους έχει σχεδιαστεί το σύνολο
- 13) οι διαστάσεις
- 14) το βάρος

Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των ζυγών κάθε φάσης (αλλά και των ζυγών ουδέτερου και γείωσης).

Επίσης όλα τα βοηθητικά καλώδια θα σημαίνονται με κλειστούς πλαστικούς αλφαριθμητικούς δακτυλίους και στα δύο άκρα (εκτός από περιπτώσεις με πολύ μικρό μήκος, ώστε να διακρίνεται άμεσα η αρχή και το τέλος). Τα άκρα των καλωδίων θα έχουν πάντα ειδικούς ακροδέκτες (μύτες).

7.2.7 Πιστοποιητικά δοκιμών σειράς

Ο ηλεκτρικός πίνακας Χ.Τ. θα είναι προϊόν ευφήμως γνωστού κατασκευαστή με αποδεδειγμένη εμπειρία στην κατασκευή πιστοποιημένων πινάκων Χ.Τ. σε ανάλογα έργα και θα πρέπει να πληρεί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών:

1. Οπτικός και διαστατικός έλεγχος
2. Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης
3. Έλεγχος της αντίστασης μόνωσης
4. Έλεγχος διηλεκτρικής αντοχής
5. Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
6. Δοκιμή μηχανικών μανδαλώσεων

Στη φάση της προσφοράς θα επισυνάπτεται το έντυπο της δήλωσης συμμόρφωσης καθώς και του ελέγχου δοκιμών σειράς σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 61439-1.

7.2.8 Διασφάλιση ποιότητας

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση CE σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23/EEC και 93/68/EEC.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για τον σχεδιασμό, ανάπτυξη και κατασκευή -

συναρμολόγηση πινάκων Χ.Τ. και θα πρέπει να επισυνάπτει το σχετικό πιστοποιητικό υποχρεωτικά στη φάση της προσφοράς.

Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο μετά το πέρας της κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα, για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς (που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο) με διακριβωμένα και πιστοποιημένα όργανα και την έκδοση του αντίστοιχου πιστοποιητικού (υποχρεωτικά στη φάση της προσφοράς θα επισυνάπτεται η διακρίβωση των οργάνων του τελευταίου έτους καθώς και φυλλάδια σχετικά με τα όργανα τα οποία γίνονται οι δοκιμές σειράς).

Επιπλέον ο ηλεκτρικός πίνακας Χ.Τ. θα πρέπει να συνοδεύεται από πλήρη πολυγραμμικά σχέδια των ηλεκτρικών κυκλωμάτων του (ισχύος και αυτοματισμού), πλήρη διαστασιολογημένα κατασκευαστικά σχέδια (πρόσοψη, κάτοψη κ.τ.λ.) καθώς και κατάλογο ανταλλακτικών και των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα, από αποδεκτό σχεδιαστικό – υπολογιστικό ηλεκτρολογικό πρόγραμμα (π.χ. ePLAN ή CADdy++).

7.3 Τεχνική περιγραφή ανά πίνακα

7.3.1 ΠΙΝΑΚΑΣ INVERTER 60 HP

Ο παραπάνω πίνακας θα κατασκευαστεί σε μεταλλικό επιδαπέδιο πεδίο σύμφωνα με τις προδιαγραφές και αναλυτικά περιλαμβάνει:

- 1 τεμ διακόπτης φορτίου 3X125 A,
- 1 τεμ τριπολική βάση BOX No 000 160 A.
- 3 τεμ μαχαιρωτό φυσίγγι 100 A No 000.
- 2 τεμ μικροαυτόματος 1X6 A,
- 1 τεμ αισθητήρας πίεσης 0-10 bar, με αναλογικό σήμα 4-20 mA.
- 1 τεμ πολυόργανο πόρτας, διαστάσεων 96X96 mm
- 3 τεμ μετασχηματιστής έντασης 200/5.
- 1 τεμ θερμοστάτης ψύξης ράγας.
- 1 τεμ ανεμιστήρας με φίλτρο.
- 1 τεμ διακόπτη A-0-H
- 1 τεμ μπουτόν χρώματος κόκκινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ μπουτόν χρώματος πράσινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ λυχνία χρώματος κίτρινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ λυχνία χρώματος πράσινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ ποντεσιόμετρο 10 kΩ, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ ασφαλειοθήκη τριπολική με φυσίγγια 2 A διαστάσεων 10,3X38 mm.
- 3 τεμ λυχνία χρώματος κόκκινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm

7.3.2 ΠΙΝΑΚΑΣ INVERTER 90 HP

Ο παραπάνω πίνακας θα κατασκευαστεί σε μεταλλικό επιδαπέδιο πεδίο σύμφωνα με τις προδιαγραφές και αναλυτικά περιλαμβάνει:

- 1 τεμ διακόπτης φορτίου 3X200 A
- 1 τεμ τριπολική βάση BOX No 000 160 A.
- 3 τεμ μαχαιρωτό φυσίγγι 160 A No 000.
- 2 τεμ μικροαυτόματος 1X6 A,
- 1 τεμ αισθητήρας πίεσης 0-10 bar, με αναλογικό σήμα 4-20 mA.
- 1 τεμ πολυόργανο πόρτας, διαστάσεων 96X96 mm
- 3 τεμ μετασχηματιστής έντασης 200/5.
- 1 τεμ θερμοστάτης ψύξης ράγας.
- 1 τεμ ανεμιστήρας με φίλτρο.
- 1 τεμ διακόπτη A-0-H
- 1 τεμ μπουτόν χρώματος κόκκινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ μπουτόν χρώματος πράσινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.

- 1 τεμ λυχνία χρώματος κίτρινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ λυχνία χρώματος πράσινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ ποντεσιόμετρο 10 kΩ, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ ασφαλειοθήκη τριπολική, με φυσίγια 2 A διαστάσεων 10,3X38 mm.
- 3 τεμ λυχνία χρώματος κόκκινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 4 τεμ Απαγωγοί υπερτάσεων για προστασία φάσεων ή ουδετέρου με αποσπώμενα φυσίγια και ένδειξη κατάστασης λειτουργίας, Κλάσης T2 I_{max}=15 kA, U_p= 1 kV.
- 1 τεμ Απαγωγοί υπερτάσεων γραμμών data, τηλεφώνου βιομηχανικών και ηλεκτρονικών δικτύων για γραμμές 0(4)...20 mA
- 1 τεμ Ρυθμιστή στροφών σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατάλληλο για ηλεκτροκινητήρα ισχύος 90 HP

7.3.3 ΠΙΝΑΚΑΣ INVERTER 100 HP

Ο παραπάνω πίνακας θα κατασκευαστεί σε μεταλλικό επιδαπέδιο πεδίο σύμφωνα με τις προδιαγραφές και αναλυτικά περιλαμβάνει:

- 1 τεμ διακόπτης φορτίου 3X200 A
- 1 τεμ τριπολική βάση BOX No 000 160 A.
- 3 τεμ μαχαιρωτό φυσίγγι 160 A No 000.
- 2 τεμ μικροαυτόματος 1X6 A,
- 1 τεμ αισθητήρας πίεσης 0-10 bar, με αναλογικό σήμα 4-20 mA.
- 1 τεμ πολυόργανο πόρτας, διαστάσεων 96X96 mm
- 3 τεμ μετασχηματιστής έντασης 200/5.
- 1 τεμ θερμοστάτης ψύξης ράγας.
- 1 τεμ ανεμιστήρας με φίλτρο.
- 1 τεμ διακόπτη A-0-H
- 1 τεμ μπουτόν χρώματος κόκκινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ μπουτόν χρώματος πράσινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ λυχνία χρώματος κίτρινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ λυχνία χρώματος πράσινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ ποντεσιόμετρο 10 kΩ, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ ασφαλειοθήκη τριπολική, με φυσίγια 2 A διαστάσεων 10,3X38 mm.
- 3 τεμ λυχνία χρώματος κόκκινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 4 τεμ Απαγωγοί υπερτάσεων για προστασία φάσεων ή ουδετέρου με αποσπώμενα φυσίγια και ένδειξη κατάστασης λειτουργίας, Κλάσης T2 I_{max}=15 kA, U_p= 1 kV.
- 1 τεμ Απαγωγοί υπερτάσεων γραμμών data, τηλεφώνου βιομηχανικών και ηλεκτρονικών δικτύων για γραμμές 0(4)...20 mA
- 1 τεμ Ρυθμιστή στροφών σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατάλληλο για ηλεκτροκινητήρα ισχύος 100 HP

7.3.4 ΠΙΝΑΚΑΣ INVERTER 125 HP

Ο παραπάνω πίνακας θα κατασκευαστεί σε μεταλλικό επιδαπέδιο πεδίο σύμφωνα με τις προδιαγραφές και αναλυτικά περιλαμβάνει:

- 1 τεμ διακόπτης φορτίου 3X250 A,
- 1 τεμ τριπολική βάση BOX No 1 250A.
- 3 τεμ μαχαιρωτό φυσίγγι 200 A No 1.
- 2 τεμ μικροαυτόματος 1X6 A,
- 1 τεμ αισθητήρας πίεσης 0-10 bar, με αναλογικό σήμα 4-20 mA.
- 1 τεμ πολυόργανο πόρτας, διαστάσεων 96X96 mm
- 3 τεμ μετασχηματιστής έντασης 250/5.
- 1 τεμ θερμοστάτης ψύξης ράγας.
- 1 τεμ ανεμιστήρας με φίλτρο.
- 1 τεμ διακόπτη A-0-H
- 1 τεμ μπουτόν χρώματος κόκκινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ μπουτόν χρώματος πράσινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.

- 1 τεμ λυχνία χρώματος κίτρινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ λυχνία χρώματος πράσινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ ποντεσιόμετρο 10 kΩ, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm.
- 1 τεμ ασφαλειοθήκη τριπολική με φυσίγια 2 A διαστάσεων 10,3X38 mm.
- 3 τεμ λυχνία χρώματος κόκκινο, πόρτας, διαστάσεων Φ22 mm
- 4 τεμ Απαγωγοί υπερτάσεων για προστασία φάσεων ή ουδετέρου με αποσπώμενα φυσίγια και ένδειξη κατάστασης λειτουργίας, Κλάσης T2 I_{max}=15 kA, U_p= 1 kV.
- 1 τεμ Απαγωγοί υπερτάσεων γραμμών data, τηλεφώνου βιομηχανικών και ηλεκτρονικών δικτύων για γραμμές 0(4)...20 mA
- 1 τεμ Ρυθμιστή στροφών σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατάλληλο για ηλεκτροκινητήρα ισχύος 125 HP

8. Ρυθμιστές στροφών (INVERTER)

8.1 Τεχνικές προδιαγραφές μετατροπών συχνότητας

Οι μετατροπείς συχνότητας θα πρέπει να διατίθενται σε μεγάλο εύρος ισχύος (τουλάχιστον από 1.1 έως 400 kW και να διαθέτουν τη δυνατότητα λειτουργίας σε μεγάλο εύρος τάσης και συχνότητας (κατ' ελάχιστο από 380 έως 480 V ± 10% / 50 έως 60 Hz ±5%) ενώ θα πρέπει να παρέχουν μεγάλο εύρος συχνότητας εξόδου (κατ' ελάχιστο από 0 έως 400 Hz). Επίσης θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απλά ή παράλληλα συστήματα αντλιών.

Τα ονομαστικά στοιχεία λειτουργίας θα πρέπει να είναι πλήρως διαθέσιμα σε ένα μεγάλο εύρος θερμοκρασιών περιβάλλοντος (κατ' ελάχιστο -10° C έως 40° C, ενώ είναι επιθυμητή η λειτουργία τους μέχρι 55° C με υποδιαστασιολόγηση των ονομαστικών μεγεθών).

Θα πρέπει να είναι συμβατοί με τα διεθνή πρότυπα CE, cUL, UL, CSA, GOST/EAC, και C-Tick, με το πρότυπο IEC/EN 61000-3-12 (σχετικά με αρμονικές) και με τα πρότυπα ασφαλείας IEC 61508: SIL 2, IEC 62061: SILCL 2, EN ISO 13849-1: PL d.

Θα πρέπει να είναι συμβατοί με το πρότυπο EN 61800-3 για θέματα ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) ενώ θα πρέπει να είναι συνεπείς με το πρότυπο IEC 60721-3-3 (κατ' ελάχιστο κλάσης 3C2 για αντοχή σε επιβαρυμένα από χημικά αέρια περιβάλλοντα (επιθυμητό να φέρουν επιβερνικωμένες κάρτες) και 3S2 για αντοχή σε επιβαρυμένα από σωματίδια περιβάλλοντα).

Οι μετατροπείς συχνότητας θα πρέπει να διαθέτουν κλεμμοσειρά ελέγχου οι οποίες θα πρέπει με τη σειρά τους να διαθέτουν κατ' ελάχιστο:

3 προγραμματιζόμενες αναλογικές εισόδους -10 – 10 V ή 0 – 10 V ή 0(4)..20 mA.

2 προγραμματιζόμενες Αναλογικές Έξοδοι 0 – 10 V ή 0(4) - 20 mA.

8 προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισόδους 24 V logic levels

3 προγραμματιζόμενες ψηφιακές εξόδους τύπου ρελέ

Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα επέκτασης του αριθμού των ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων με τη χρήση ειδικών καρτών

Οι μετατροπείς θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένο σειριακής πρωτόκολλο επικοινωνίας RS-485 Modbus ενώ με τη χρήση ειδικών καρτών θα πρέπει να διατίθενται και τα πρωτόκολλα PROFIBUS-DP, Ethernet/IP, Modbus/TCP, DeviceNet, BACNet και CANOpen.

Οι μετατροπείς θα πρέπει να διαθέτουν ρολόι πραγματικού χρόνου και λειτουργία ημερολογίου ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση στη μνήμη του μετατροπέα ιστορικού

βλαβών και σφαλμάτων, καθώς και η εκκίνηση και στάση και η αλλαγή της ταχύτητας του μετατροπέα συναρτήσει του χρόνου.

Προηγμένες λειτουργίες και βοηθοί

Ο μετατροπέας συχνότητας θα πρέπει να διαθέτει λειτουργίες που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συστήματα απλών ή πολλαπλών αντλιών για τη διαμόρφωση του μετατροπέα συχνότητας ώστε να ελέγχει συνήθεις εφαρμογές.

Ο εσωτερικός ανεμιστήρας του μετατροπέα συχνότητας έχει αυτόματο έλεγχο on/off με τον οποίο ο ανεμιστήρας σβήνει όταν δεν λειτουργεί ο μετατροπέας συχνότητας.

Προστασίες

Οι ρυθμιστές θα πρέπει να διαθέτουν προστασία από υπέρταση και υπόταση, από απώλεια φάσης στην είσοδο, από υπερένταση και υπερφόρτιση ενώ θα πρέπει να παρέχουν στον κινητήρα θερμική προστασία καθώς και προστασία από βραχυκύκλωμα και απώλεια φάσης στην είσοδο.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται ως μέρη ενός τυπικού συστήματος άντλησης, θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένες «έξυπνες» λειτουργίες αντλίας που να συμβάλουν στην υψηλή εξοικονόμηση ενέργειας.

Στις «έξυπνες» αυτές λειτουργίες αντλίας θα πρέπει να περιλαμβάνονται:

Λειτουργίες Sleep, οι οποίες έχουν εφαρμογή σε συστήματα ύδατος, όπου υπάρχουν έντονες μεταβολές στην κατανάλωση κατά τη διάρκεια του 24-ώρου.

Λειτουργία ελέγχου πολλαπλών αντλιών, για εφαρμογές όπου πολλές παράλληλες αντλίες λειτουργούν ταυτόχρονα και ο ρυθμός ροής είναι μεταβλητός. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η αποδοτικότερη ενεργειακά παράλληλη λειτουργία αντλιών.

Λειτουργία διαθεσιμότητας για την παροχή υπερεπάρκειας στο σύστημα, έτσι ώστε στην περίπτωση αστοχίας μίας ή περισσότερων αντλιών ή στην περίπτωση ανάγκης για συντήρηση, οι υπόλοιπες αντλίες να εξακολουθήσουν να λειτουργούν.

Λειτουργία διανομής πληροφορίας, για τη διακίνηση δεδομένων μεταξύ των παράλληλα συνδεδεμένων μετατροπέων συχνότητας σε συστήματα πολλαπλών αντλιών.

Λειτουργία ελέγχου στάθμης, για τον έλεγχο του γεμίσματος ή αδειάσματος των δεξαμενών αποθήκευσης υδάτινων πόρων.

Λειτουργία αυτόματης αλλαγής αντλίας για την ισοκατανομή του χρόνου λειτουργίας σε όλες τις αντλίες του αντλητικού συστήματος και κατ' επέκταση την αύξηση του μέσου χρόνου μεταξύ των επισκευών και τη μείωση του κόστους συντήρησης.

Πίνακας Εξοπλισμού

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ INVERTER	ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΣ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΙΣΧΥΟΣ (HP)
1	Ρυθμιστής στροφών ισχύος 45 kW, IP20, ονομαστικού ρεύματος 91 A σε Fc=6kHz (για 110% του φορτίου για 1 λεπτό ανά 5 λεπτά σε όλο το εύρος των στροφών)	ACQ810	60
2	Ρυθμιστής στροφών ισχύος 75 kW, IP20, ονομαστικού ρεύματος 150 A σε Fc=6kHz (για 110% του φορτίου για 1 λεπτό ανά 5 λεπτά σε όλο το εύρος των στροφών)	ACQ810	90
3	Ρυθμιστής στροφών ισχύος 75 kW IP20, ονομαστικού ρεύματος 138 A (για 110% του φορτίου για 1 λεπτό ανά 5 λεπτά σε όλο το εύρος των στροφών)	ACQ810-04-138A-4	100
4	Ρυθμιστής στροφών ισχύος 90 kW, IP20, ονομαστικού ρεύματος 180 A σε Fc=4kHz (για 110% του φορτίου για 1 λεπτό ανά 5 λεπτά σε όλο το εύρος των στροφών)	ACQ810	125

9. Σύστημα ασφαλείας για προστασία του αντλιοστασίου

Το σύστημα θα έχει τις παρακάτω δυνατότητες:

1. Προστασία εσωτερικά του χώρου και ενεργοποίηση του συστήματος σε περίπτωση εισόδου στον οικίσκο από μη εξουσιοδοτημένο άτομο. Ειδοποίηση σε τηλέφωνο υπευθύνου ή συνδεδεμένου 24ωρου κέντρου λήψεως σημάτων ότι υπάρχει παραβίαση.
 2. Έλεγχος της παροχής τάσης και ενεργοποίηση συναγερμού σε περίπτωση διακοπής. Ειδοποίηση σε τηλέφωνο υπευθύνου ή συνδεδεμένου 24ωρου κέντρου λήψεως σημάτων ότι υπάρχει διακοπή παροχής για διασταύρωση με την ΔΕΗ για το εάν πρόκειται για βλάβη ή παραβίαση.
 3. Μεταλλικό κιβώτιο στεγανό, με κλειδαριά ασφαλείας, για προστασία και μη εύκολη πρόσβαση στον εξοπλισμό του συστήματος ασφαλείας .
 4. Έως και 100 ονομαστικοί χρήστες του συστήματος με ειδικό ηλεκτρονικό κλειδί με δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης του συστήματος.
 5. Εξωτερικός ιστός γαλβανιζέ στην οροφή του οικίσκου στον οποίο θα είναι τοποθετημένη η εξωτερική σειρήνα, φάρος ένδειξης λειτουργίας, και φάρος παραβίασης.
 6. Εσωτερικά θα υπάρχουν δύο σειρήνες (μία εμφανής και μία καλυμμένη)
 7. Το σύστημα θα διαθέτει μονάδα επικοινωνίας μέσω GSM με το κέντρο λήψεως σημάτων ή με τους υπεύθυνους που θα ορισθούν.
 8. Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα αποστολής μηνύματος sms σε ενεργοποίηση - απενεργοποίηση του συστήματος ,και σε περίπτωση παραβίασης
 9. Υπάρχει η δυνατότητα να παγιδευτεί και το καλώδιο παροχής προς υποβρύχιο μοτέρ.
 10. Όλα τα υλικά θα είναι στεγανά και κατάλληλα για λειτουργία στο δυσμενές περιβάλλον του αντλιοστασίου
- Το σύστημα αποτελείται από τα παρακάτω

Περιγραφή	Τεμάχια
1.Κεντρική μονάδα συστήματος με GSM τηλεφωνητή, Μπαταρία	1
2.Μαγνητική επαφή βαρέως τύπου	1
3.Δέσμη υπερύθρων εσωτερικά και παράλληλα με την είσοδο το μοτέρ	2
4. Σειρήνα Εξωτερικού Χώρου με ενδείξεις όπλισης αφόπλισης	1
5.Σειρήνα Εσωτερικού Χώρου	2
6.Ρελέ 220V + αντικεραυνικό για προστασία παροχής συναγερμού	1
7.Κολώνα 3μ γαλβανιζέ	1
8.Access control με ηλεκτρονικό κλειδί για όπλιση αφόπλιση του συστήματος Το σύστημα θα συνοδεύεται με 10 κλειδιά	1
9.Καλωδίωση συστήματος – υλικά στήριξης	1

10. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Για όλα τα υλικά που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στην υπηρεσία τεχνικά φυλλάδια και πιστοποιητικά προς έγκριση. Όλα τα περιγραφόμενα πρέπει να είναι καινούργια και αρίστης κατασκευής, όπου δε τυχόν αναφέρεται ενδεικτικός τύπος δεν υποδηλώνει προτίμηση αλλά ποιότητα κατασκευής, όμοια η ανώτερη του ενδεικτικού τύπου. Επισημαίνεται λόγω της ιδιαιτερότητας του έργου η επιλογή των υλικών είναι ιδιαίτερα σημαντική για την απρόσκοπτη λειτουργία το έργου.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Λάρισα 12 – 02 – 2019
Η Προϊσταμένη
Δομών & Περιβάλλοντος

Λάρισα 12 – 02 – 2019

Ο Συντάξας

Βαΐα Κωστούλη
Πολιτικός Μηχανικός

Ιωάννης Στάμου
Ηλ/γος – Μηχ/γος Μηχ/κός Τ.Ε.

Εγκρίθηκε

Με την αριθμ. 1162 / 12 - 02 - 2019
Απόφαση της Δ.Τ.Ε. Π.Ε. Λάρισας

Περιγραφή	Τεμάχια
1.Κεντρική μονάδα συστήματος με GSM τηλεφωνητή, Μπαταρία	1
2.Μαγνητική επαφή βαρέως τύπου	1
3.Δέσμη υπερύθρων εσωτερικά και παράλληλα με την είσοδο το μοτέρ	2
4. Σειρήνα Εξωτερικού Χώρου με ενδείξεις όπλισης αφόπλισης	1
5.Σειρήνα Εσωτερικού Χώρου	2
6.Ρελέ 220V + αντικεραυνικό για προστασία παροχής συναγερμού	1
7.Κολώνα 3μ γαλβανιζέ	1
8.Access control με ηλεκτρονικό κλειδί για όπλιση αφόπλιση του συστήματος Το σύστημα θα συνοδεύεται με 10 κλειδιά	1
9.Καλωδίωση συστήματος – υλικά στήριξης	1

10. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Για όλα τα υλικά που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στην υπηρεσία τεχνικά φυλλάδια και πιστοποιητικά προς έγκριση. Όλα τα περιγραφόμενα πρέπει να είναι καινούργια και άριστης κατασκευής, όπου δε τυχόν αναφέρεται ενδεικτικός τύπος δεν υποδηλώνει προτίμηση αλλά ποιότητα κατασκευής, όμοια η ανώτερη του ενδεικτικού τύπου. Επισημαίνεται λόγω της ιδιαιτερότητας του έργου η επιλογή των υλικών είναι ιδιαίτερα σημαντική για την απρόσκοπτη λειτουργία το έργου.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Λάρισα 12 - 02 - 2019

Η Προϊσταμένη
Δομών & Περιβάλλοντος

Βαΐα Κωστούλη
Πολιτικός Μηχανικός



Λάρισα 12 - 02 - 2019

Ο Συντάξας

Ιωάννης Στάμου
Ηλγος - Μηχ/γος Μηχ/κός Τ.Ε.

Εγκρίθηκε

Με την αριθμ. 1162 / 12 - 02 - 2019

Απόφαση της Δ.Τ.Ε. Π.Ε. Λάρισας