



ΠΑΡΑΝΤΩΝΑΤΟΣ

Pumps service & engineering

FLOWPAP®

Οδηγίες λειτουργίας υποβρυχίων αντλητικών συγκροτημάτων



**Τυποποιημένες
μονάδες**

ΠΑΠΑΝΤΩΝΑΤΟΣ Α.Β.Ε.Ε.

Ρούμελης & Αφοι Ντούνα 1
13671 Αχαρνάι Αττικής
Τηλ (+30) 210 2431111 Fax (+30) 210 2431601
Internet : www.papantonatos.gr
E-mail : sales@papantonatos.gr



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

0. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	4
0.1. Γενική περιγραφή	4
0.2. Συμπληρωματικά εγχειρίδια	4
0.3. Σύμβολα	4
1. ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	5
1.1. Απαγορευμένες μετατροπές και κατασκευή ανταλλακτικών	5
1.2. Απαγορευμένοι τρόποι λειτουργίας	5
1.3. Ακύρωση υποχρεώσεων	5
2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	6
2.1. Αντικείμενα παράδοσης	6
2.2. Γενικά στοιχεία	6
2.2.1. Κανονικές συνθήκες λειτουργίας	6
2.2.2. Θέση τοποθέτησης	6
2.2.3. Συχνότητα εκκινήσεων	6
3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ	7
4. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ	8
4.1. Διαδικασίες κατά την παραλαβή	8
4.2. Γενικές οδηγίες	8
4.3. Εργασίες και έλεγχοι πριν την τοποθέτηση	9
4.4. Τοποθέτηση έτοιμων συγκροτημάτων	9
4.5. Συναρμολόγηση κατά την τοποθέτηση	10
4.6. Σημαντικές συμβουλές για μεγαλύτερη διάρκεια ζωής του κινητήρα	11
5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ	12
5.1. Σύνδεση του κινητήρα	12
5.2. Σήμανση στα άκρα των καλωδίων και φορά περιστροφής του κινητήρα	12
5.2.1. Μονοφασικοί κινητήρες	12
5.3. Κινητήρες με ένα καλώδιο τροφοδοσίας	12
5.4. Κινητήρες με δύο καλώδια τροφοδοσίας σε παράλληλη σύνδεση	12
5.5. Κινητήρες με δύο καλώδια τροφοδοσίας (ανοιχτή σύνδεση / open delta)	12
5.6. Σχέδια συνδεσμολογίας κινητήρα	13
5.7. Προστατευτικά μέτρα κατά της ηλεκτροπληξίας	14
5.8. Προστασία κινητήρα	14
5.9. Προστασία από βραχυκύκλωμα	15
5.10. Μέτρηση αντίστασης μόνωσης	15
5.10.1. Κινητήρες με ένα καλώδιο τροφοδοσίας	15
5.10.2. Κινητήρες με δύο ή περισσότερα καλώδια τροφοδοσίας	15
6. ΕΚΚΙΝΗΣΗ	16
6.1. Γενικές οδηγίες	16
6.2. Πρώτη εκκίνηση	16
7. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	18
7.1. Συχνότητα εκκινήσεων	18
8. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	19
8.1. Γενικές οδηγίες	19
8.2. Αντλητικό συγκρότημα	19
8.3. Ηλεκτρικό σύστημα	19
8.4. Ανέλκυση του συγκροτήματος	19
8.5. Μεταφορά του συγκροτήματος	20
9. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ	21
9.1. Γενικές οδηγίες	21
9.2. Απαιτήσεις χώρου αποθήκευσης	21
9.3. Αποθήκευση μέχρι 4 εβδομάδες	21
9.4. Αποθήκευση από 1 έως 24 μήνες	21
9.5. Αποθήκευση για παραπάνω από 24 μήνες	21
10. ΜΕΤΑΦΟΡΑ	22
11. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΞΑΛΕΙΨΗ ΤΟΥΣ	23

0. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

0.1. Γενική περιγραφή

Τυποποιημένες υποβρύχιες αντλίες χρησιμοποιούνται στη μεταφορά καθαρού κρύου νερού κάτω από κανονικές συνθήκες λειτουργίας.

Άλλες χρήσεις ή λειτουργικοί σκοποί πρέπει να εγκρίνονται από τον κατασκευαστή.

Τα υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα υπόκεινται σε ακριβή έλεγχο στο εργοστάσιο κατασκευής τους και εφοδιάζονται με εγχειρίδια λειτουργίας για την εγκατάσταση, εκκίνηση, έλεγχο κτλ. τα οποία είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς.

Αυτά τα εγχειρίδια περιγράφουν τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθούνται για την εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση των συγκροτημάτων.



Το εγχειρίδιο αυτό πρέπει να κρατηθεί σε καλή κατάσταση και σε μέρος εμφανές, ώστε να είναι πάντα διαθέσιμο στο προσωπικό που χειρίζεται το αντλητικό συγκρότημα.

0.2. Συμπληρωματικά εγχειρίδια

Το εγχειρίδιο αυτό περιγράφει την εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση των υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων. Θα βρείτε περισσότερες πληροφορίες

- στις οδηγίες πλήρωσης κινητήρων υποβρυχίων αντλ. συγκροτημάτων, νούμερο 1042.238/0
- στο φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet)
- στην επιβεβαίωση παραγγελίας

Σε περίπτωση που οι πληροφορίες αυτές διαφέρουν από αυτές του εγχειριδίου αυτού, πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες του φύλλου τεχνικών στοιχείων (data sheet) και του δελτίου παραγγελίας.

0.3. Σύμβολα

Τα ακόλουθα σύμβολα χρησιμοποιούνται σε αυτό το εγχειρίδιο για να τονίσουν σημαντικές πληροφορίες και να εφιστήσουν προσοχή σε κινδύνους:



Γενική πληροφορία: Αν δεν ληφθεί υπ' όψη μπορεί να προκληθεί βλάβη.



Ενεργά εξαρτήματα: Η επαφή με αυτά τα εξαρτήματα μπορεί να είναι θανατηφόρα.



Προσοχή: Αν δεν ληφθεί υπ' όψη μπορεί να προκληθούν σοβαρές βλάβες ή ατύχημα (τραυματισμοί / προβλήματα υγείας).



Κίνδυνος: Αν δεν ληφθεί υπ' όψη μπορεί να προκληθεί καταστροφή της μονάδας ή ατύχημα (τραυματισμοί / προβλήματα υγείας).

Οι πληροφορίες που βρίσκονται πάνω στο συγκρότημα πρέπει να ακολουθούνται, π.χ

- Βέλος περιστροφής
- Συνδεσμολογίες

1. ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το συγκρότημα πρέπει να λειτουργεί από εκπαιδευμένο προσωπικό, σε πλήρως συναρμολογημένη μορφή, και με πλήρως γεμάτη και βυθισμένη την αντλία.



Αυτό το εγχειρίδιο πρέπει να παραμένει πάντα διαθέσιμο στον χειριστή του συγκροτήματος.

- Ασφάλειες κινούμενων τμημάτων (π.χ κόπλερ) δεν πρέπει να αφαιρούνται από το συγκρότημα όσο αυτό λειτουργεί.
- Ο κίνδυνος από την ηλεκτρική ενέργεια πρέπει να εξαλειφθεί σύμφωνα με τους κανονισμούς της Δ.Ε.Η..



Πριν από την συντήρηση ή την επισκευή, ο κινητήρας πρέπει να αποσυνδεθεί πλήρως από την τροφοδοσία ρεύματος.

Ο κάτοχος του συγκροτήματος πρέπει να εξασφαλίζει ότι κάθε συντήρηση, εξέταση και συναρμολόγηση θα γίνεται από εγκεκριμένο τεχνικό προσωπικό, το οποίο θα έχει πλήρη γνώση του εγχειριδίου αυτού.

Οποιαδήποτε εργασία στο συγκρότημα θα γίνεται όταν αυτό είναι σταματημένο. Οι διαδικασίες διακοπής λειτουργίας του συγκροτήματος που περιγράφονται σ' αυτό το φυλλάδιο πρέπει να τηρούνται αυστηρά.

Αντλίες οι οποίες περιέχουν υλικά επικίνδυνα για την υγεία πρέπει να απολυμαίνονται.

Αμέσως μετά από κάθε εργασία στο συγκρότημα, όλα τα συστήματα ασφαλείας και προστασίας πρέπει να αποκαθίστανται για να ξαναμπει σε λειτουργία.

Πριν την επανεκκίνηση, όλα τα σημεία που περιγράφονται στο τμήμα 6.2 «Πρώτη εκκίνηση» πρέπει να ακολουθούνται.



Κάθε εργασία στα ηλεκτρικά συστήματα πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένους ηλεκτρολόγους.



Κάθε εργασία στις υδραυλικές συνδέσεις πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένους εγκαταστάτες.

1.1. Απαγορευμένες μετατροπές και κατασκευή ανταλλακτικών

Μετατροπές στο συγκρότημα επιτρέπονται μόνο κατόπιν συμφωνίας του κατασκευαστή. Η καλή λειτουργία εγγυάται μόνο με αυθεντικά ανταλλακτικά από τον κατασκευαστή. Η χρήση άλλων ανταλλακτικών απαλλάσσει τον κατασκευαστή από οποιαδήποτε υποχρέωση.

1.2. Απαγορευμένοι τρόποι λειτουργίας

Η ασφάλεια λειτουργίας του συγκροτήματος είναι εγγυημένη μόνο για χρήση σύμφωνα με τους κανονισμούς του κεφαλαίου 2 «Τεχνικά στοιχεία» αυτού του εγχειριδίου λειτουργίας. Τα όρια που δίνονται στο φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet) απαγορεύεται να ξεπεραστούν.

1.3. Ακύρωση υποχρεώσεων

Σε κάθε περίπτωση που δεν ακολουθούνται οι οδηγίες αυτού του εγχειριδίου η εγγύηση δεν ισχύει.

2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Κάθε συγκρότημα έχει κατασκευαστεί ξεχωριστά, σύμφωνα με τις ειδικές απαιτήσεις του πελάτη. Τα ειδικά τεχνικά στοιχεία όπως παροχή, μανομετρικό ύψος, ρεύμα κινητήρα, ελάχιστη επιτρεπόμενη ροή στα εξωτερικά τοιχώματα του κινητήρα κτλ. βρίσκονται στο φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet), το οποίο δίνεται με το συγκρότημα ή με την επιβεβαίωση παραγγελίας.

2.1. Αντικείμενα παράδοσης

- αντλητικό συγκρότημα
- αυτό το εγχειρίδιο λειτουργίας
- φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet)
- οδηγίες πλήρωσης κινητήρων υποβρυχίων αντλητικών συγκροτημάτων

2.2. Γενικά στοιχεία

2.2.1. Κανονικές συνθήκες λειτουργίας

- Το αντλητικό συγκρότημα (αντλία+κινητήρας) πρέπει πάντα να είναι εντελώς βυθισμένο στο νερό
- Εξασφάλιση της ελάχιστης ταχύτητα ροής στον κινητήρα, σύμφωνα με το φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet)
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος άντλησης, σύμφωνα με το φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet)
- περιεχόμενη άμμος : περίπου 25mg/lit
- όχι ξένα σώματα στο νερό (πχ. λάσπη-άλατα) τα οποία μπορούν να κολλήσουν την αντλία ή να επικαθίσουν στα εξωτερικά τοιχώματα του κινητήρα δυσχεραίνοντας την ψύξη του
- όχι υδραυλικό πλήγμα
- όχι λειτουργία με κλειστή βάνα στην καμπύλη
- λειτουργία μέσα στο καθορισμένο εύρος τάσης
- επιτρεπόμενο πεδίο λειτουργίας αντλίας: 50-120% της παροχής στο βέλτιστο σημείο λειτουργίας
- σωστά επιλεγμένη και ρυθμισμένη προστασία του κινητήρα
- τήρηση του μέγιστου επιτρεπόμενου αριθμού εκκινήσεων ανά ώρα



Σε υψηλότερες θερμοκρασίες άντλησης και/ή χαμηλότερες ταχύτητες ροής στην επιφάνεια του κινητήρα, ή αν υπάρχει κίνδυνος μπλοκαρίσματος, απαιτούνται ειδικά μέτρα για την απαγωγή της θερμότητας. Πρέπει, σε συνεργασία με τον κατασκευαστή, να εξετάζονται οι συνθήκες της τοποθέτησης του συγκροτήματος. Σ' αυτή την περίπτωση, η καταλληλότητα του συγκροτήματος για να ανταποκριθεί στη ζητούμενη εφαρμογή πρέπει να επιβεβαιωθεί από τον κατασκευαστή.

Εάν η εγκατάσταση γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες αυτού του φυλλαδίου, το επίπεδο θορύβου που παράγεται από την ηλεκτρική μηχανή (μέσα στο πεδίο λειτουργίας της αντλίας) θα είναι : < 70 db (A).

2.2.2. Θέση τοποθέτησης

Τα ακόλουθα κριτήρια πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή θέσης & βάθους τοποθέτησης.

- κατακόρυφη τοποθέτηση πάνω από τα φίλτρα της γεώτρησης, ώστε να εξασφαλίζεται ικανοποιητική ροή νερού από το κάτω μέρος του κινητήρα προς τα πάνω.
- όλο το συγκρότημα πρέπει να καλύπτεται εξ' ολοκλήρου από νερό (εμβαπτισμένο)
- στατική στάθμη νερού τουλάχιστον 2 μέτρα πάνω από το στόμιο εξαγωγής της αντλίας
- δυναμική στάθμη νερού πάνω από την αναρρόφηση, λαμβάνοντας υπόψη την απαιτούμενη τιμή NPSH για την αντλία (βλέπε χαρακτηριστικά αντλίας)
- παροχή νερού (βλέπε χαρακτηριστικά αντλίας)
- μέσες συνθήκες άντλησης (εξαρτάται από τις συνθήκες τοποθέτησης)



Ανεξάρτητα από τα παραπάνω, η αντλία πρέπει να τοποθετηθεί οπωσδήποτε πάνω από τα φίλτρα της γεώτρησης. Αν αυτό δεν είναι δυνατό να τηρηθεί, η απευθείας επαφή της αναρρόφησης με το φίλτρο της γεώτρησης πρέπει να αποφεύγεται με άλλα μέσα (π.χ εξωτερικός μανδύας, προστατευτικό κάλυμμα για άμμο κτλ.)

Κάθε άλλη χρήση και συνθήκες λειτουργίας πρέπει να εγκρίνονται από τον κατασκευαστή.

2.2.3. Συχνότητα εκκινήσεων

Ο αριθμός των εκκινήσεων ανά ώρα καθορίζεται στο φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet).

Αριθμός μέγιστων επιτρεπόμενων συνεχόμενων εκκινήσεων:

Κρύος κινητήρας / Ζεστός κινητήρας..... : 3 εκκινήσεις / 2 εκκινήσεις

Ελάχιστος χρόνος μεταξύ δύο εκκινήσεων..... : 5 λεπτά

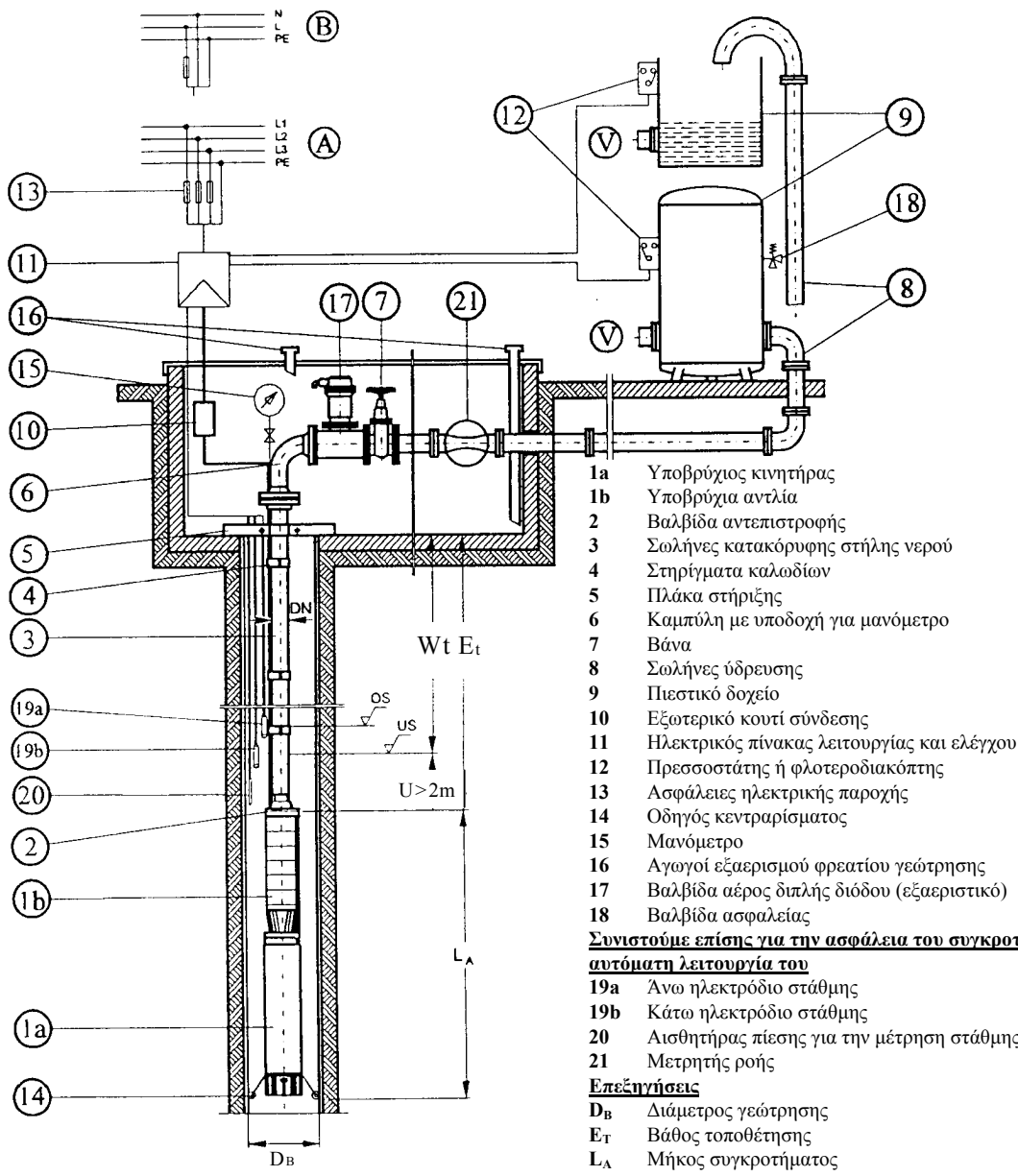
3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ

Ένα παράδειγμα κατασκευής συστήματος παροχής νερού φαίνεται στο σχήμα 3.1. Επειδή στο σχήμα φαίνεται μια βασική μορφή τοποθέτησης, το τελικό σύστημα παροχής νερού πρέπει να ακολουθεί τις τοπικές και τεχνικές συνθήκες.

Όλα τα πρόσθετα αναγραφόμενα εξαρτήματα συνιστώνται με σκοπό την ασφαλή λειτουργία και προστασία του αντλητικού συγκροτήματος.



Κάθε εργασία στις υδραυλικές συνδέσεις πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένους εγκαταστάτες.



- 1a Υποβρύχιος κινητήρας
- 1b Υποβρύχια αντλία
- 2 Βαλβίδα αντεπιστροφής
- 3 Σωλήνες κατακόρυφης στήλης νερού
- 4 Στήριγματα καλωδίων
- 5 Πλάκα στήριξης
- 6 Καμπύλη με υποδοχή για μανόμετρο
- 7 Βάνα
- 8 Σωλήνες ύδρευσης
- 9 Πιεστικό δοχείο
- 10 Εξωτερικό κουτί σύνδεσης
- 11 Ηλεκτρικός πίνακας λειτουργίας και ελέγχου
- 12 Πρεσοστάτης ή φλοτεροδιακόπτης
- 13 Ασφάλειες ηλεκτρικής παροχής
- 14 Οδηγός κεντραρίσματος
- 15 Μανόμετρο
- 16 Αγωγοί εξαερισμού φρεατίου γεώτρησης
- 17 Βαλβίδα αέρος διπλής διόδου (εξαεριστικό)
- 18 Βαλβίδα ασφαλείας

Συνιστούμε επίσης για την ασφάλεια του συγκροτήματος ή για την αυτόματη λειτουργία του

- 19a Άνω ηλεκτρόδιο στάθμης
- 19b Κάτω ηλεκτρόδιο στάθμης
- 20 Αισθητήρας πίεσης για την μέτρηση στάθμης νερού
- 21 Μετρητής ροής

Επεξηγήσεις

- DB Διάμετρος γεώτρησης
- ET Βάθος τοποθέτησης
- LA Μήκος συγκροτήματος
- US Χαμηλότερο σημείο λειτουργίας (προστασία από ξηρή λειτουργία)
- OS Υψηλότερο σημείο λειτουργίας (σε αυτόματη λειτουργία)
- U Ελάχιστο ύψος νερού πάνω από το συγκρότημα
- Wt Ελάχιστη στάθμη νερού (δυναμική)
- V Προς την κατανάλωση
- A Σύνδεση τριφασικού κινητήρα
- B Σύνδεση μονοφασικού κινητήρα

Σχήμα 3.1
Διάγραμμα συστήματος παροχής νερού

4. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ



Κάθε αντλητικό συγκρότημα πρέπει να λειτουργεί με εντελώς γεμάτο κινητήρα και τελείως εμβαπτισμένο στο νερό. Η στάθμη του νερού πρέπει πάντα να ελέγχεται πριν την τοποθέτηση, και να ακολουθούνται οι οδηγίες του εγχειριδίου «ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ»

4.1. Διαδικασίες κατά την παραλαβή

Το συγκρότημα πρέπει να βγαίνει από την συσκευασία του αμέσως μόλις γίνει η παραλαβή και να ελέγχεται για πιθανές ζημιές και ελλείψεις σε σχέση με την παραγγελία. Αν εντοπιστεί ζημιά πρέπει να αναφερθεί αμέσως στον μεταφορέα.

Τα στοιχεία στην πινακίδα πρέπει να συμφωνούν με τα στοιχεία του δελτίου αποστολής.

Αν η αντλία πρέπει να αποθηκευτεί ή να μεταφερθεί ξανά, ανατρέξτε στα κεφάλαια «10. Μεταφορά» ή «9. Αποθήκευση».

4.2. Γενικές οδηγίες

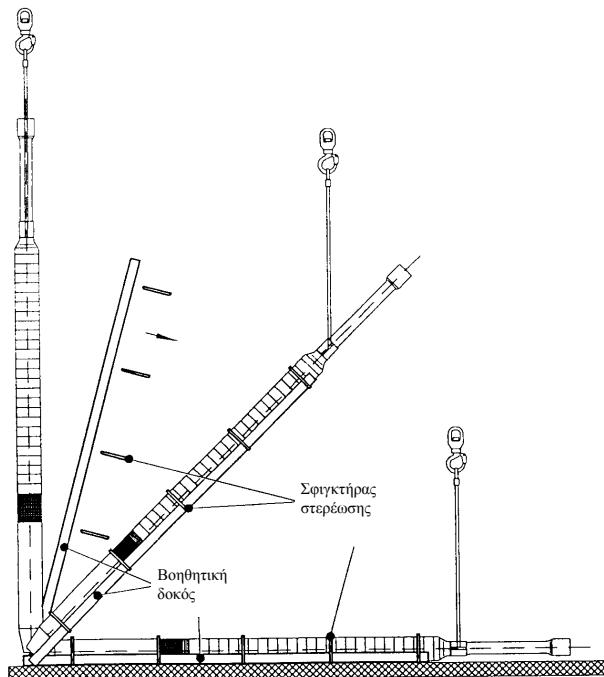
Συγκροτήματα τα οποία παραδίδονται σε πολλά τμήματα εξαιτίας του μεγάλου μήκους τους, πρέπει να συναρμολογούνται κατά την τοποθέτηση στη γεώτρηση. Ειδικές οδηγίες τοποθέτησης πρέπει να ζητούνται από τον κατασκευαστή σ' αυτή την περίπτωση.



Εξαιτίας του κινδύνου χαλάρωσης, τα συγκροτήματα που ξεπερνούν το επιτρεπόμενο μήκος του πίνακα 4.1 πρέπει να υποστηρίζονται από βοηθητική δοκό (τύπου Π ή Η), όταν τοποθετούνται σε κάθετη θέση. Η βοηθητική δοκός μπορεί να βγει μόνο όταν η αντλία κρέμεται κάθετα από τον γερανό (βλ σχ. 4.1)

Όταν υπολογίζετε την διάμετρο του συγκροτήματος, λάβετε υπόψη την μικρότερη διάμετρο της αντλίας / κινητήρα. Αυτή αναγράφεται στην πινακίδα ή στο φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet).

Αν ένα υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα είναι πάνω σε βοηθητικό στήριγμα μεταφοράς (δοκό), εξαιτίας του μεγάλου του μήκους, πρέπει να σηκωθεί σε κάθετη θέση πάνω στην δοκό του, πριν μπει στη γεώτρηση.



Σχήμα 4.1 Χρήση βοηθητικού στηρίγματος (δοκός)

Ονομαστική διάμετρος	Επιτρεπτό συνολικό μήκος
6''	3,3 μ
8''	3,5 μ
10''	4,4 μ
12''	4,7 μ

Πίνακας 4.1

4.3. Εργασίες και έλεγχοι πριν την τοποθέτηση



Πριν ξεκινήσετε την εγκατάσταση ελέγξτε την διαθεσιμότητα του βοηθητικού εξοπλισμού, ειδικά του γερανού, και συγκρίνετε τις πληροφορίες του φύλλου τεχνικών στοιχείων (data sheet) με την πινακίδα του κινητήρα.

Σιγουρευτείτε ότι η τάση τροφοδοσίας είναι ίση με την τάση που αναγράφεται στην πινακίδα του κινητήρα.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη διακύμανση τάσης αναγράφεται στο φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet). Μεγαλύτερη διακύμανση τάσης ή συχνότητας πρέπει να έχει ζητηθεί κατά την παραγγελία και να έχει επιβεβαιωθεί από τον κατασκευαστή. Σε περίπτωση αμφιβολίας συνιστούμε να ρωτήσετε τον κατασκευαστή ή τον κοντινότερο αντιπρόσωπο, πριν προχωρήσετε στην εκκίνηση του συγκροτήματος.

Πριν προχωρήσετε στην τοποθέτηση, η αντίσταση μόνωσης του κινητήρα πρέπει να μετρηθεί σύμφωνα με το κεφάλαιο 5.10.

Πρέπει να σιγουρευτείτε ότι η διάμετρος της γεώτρησης (D_B) είναι αρκετά μεγάλη σε όλο το βάθος τοποθέτησης, ώστε το αντλητικό συγκρότημα να μπορεί να τοποθετηθεί χωρίς δυσκολίες.



Στην περίπτωση που η διάμετρος της γεώτρησης δεν είναι αρκετά μεγάλη και οι σωλήνες της κατακόρυφης στήλης νερού συνδέονται μεταξύ τους με φλάντζες, πρέπει οι φλάντζες αυτές να έχουν υποδοχές για τα καλώδια του κινητήρα.

4.4. Τοποθέτηση έτοιμων συγκροτημάτων

Βιδώστε το πρώτο τεμάχιο σωλήνα, μέγιστου μήκους 0,5 μέτρων, πάνω στο στόμιο εξαγωγής του αντλητικού συγκροτήματος.

Στερεώστε - δέστε προσεκτικά τα καλώδια του κινητήρα πάνω στο σωλήνα.

Τοποθετήστε το πρώτο «κολάρο - κλειδί» κάτω από τη μούφα του σωλήνα, πιάστε το με το βίντσι του γερανού και σηκώστε όλο το αντλητικό συγκρότημα.

Αρχίστε την καθέλκυση του αντλητικού συγκροτήματος μέσα στη γεώτρηση, έως ότου το «κολάρο κλειδί» ακουμπήσει στο έδαφος ή πάνω στο σωλήνα επένδυσης της γεώτρησης.

Τοποθετήστε ένα δεύτερο «κολάρο - κλειδί» (5) κάτω από τη μούφα του επόμενου προς τοποθέτηση σωλήνα. Σηκώστε και τοποθετήστε αυτό το σωλήνα (3) για καθέλκυση. Στερεώστε - δέστε τα καλώδια της τροφοδοσίας και αυτοματισμού περίπου 0,5 μέτρα πάνω από τη μούφα του σωλήνα. (4)

Πιάστε με το γερανό το δεύτερο αυτό «κολάρο - κλειδί», σηκώστε λίγο τους τοποθετημένους σωλήνες με το συγκρότημα, ελευθερώστε το πρώτο «κολάρο - κλειδί» και συνεχίστε την καθέλκυση προσεκτικά.



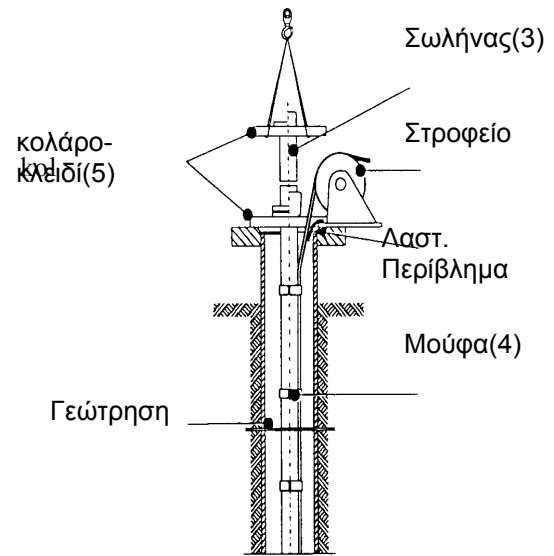
Μην ανοίξετε το «κολάρο - κλειδί» και αφήσετε να γλιστρήσει ο σωλήνας με το αντλητικό συγκρότημα !

Σχήμα 4.2
Εργαλεία τοποθέτησης

Κατά την καθέλκυση αποφύγετε πιθανή αναδίπλωση - γδάρσιμο του καλωδίου.

Προκειμένου να εξασφαλίσουμε την καλύτερη προστασία των καλωδίων τροφοδοσίας (σχ. 4.2) , συνίσταται να καλύπτονται τα επικίνδυνα σημεία στην είσοδο της γεώτρησης με λαστιχένιο περίβλημα. Επίσης τα καλώδια θα πρέπει να είναι τυλιγμένα σε στροφέια , τα οποία θα είναι έτσι τοποθετημένα ώστε να διευκολύνεται η καθέλκυση τους , παράλληλα με τους σωλήνες.

Κατά την καθέλκυση το αντλητικό συγκρότημα πρέπει να κεντράρεται σωστά και να μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα , χωρίς να «βρίσκει» στην επένδυση της γεώτρησης.



Στερεώστε τα καλώδια τροφοδοσίας και αυτοματισμού 0,5 μέτρα κάτω από το δεύτερο κολάρο-κλειδί και αφήστε το να ακουμπήσει πάνω στο σωλήνα επένδυσης της γεώτρησης. Τοποθετήστε τον επόμενο σωλήνα για καθέλκυση. Αν κριθεί αναγκαίο στερεώστε τα καλώδια κάθε 3 μέτρα περίπου.



Ειδικά στις περιπτώσεις τοποθετήσεων σε στενές και βαθιές γεωτρήσεις , η μέτρηση της αντίστασης μόνωσης του καλωδίου τροφοδοσίας , που περιγράφεται στο κεφ. 5.10 , πρέπει να επαναλαμβάνεται τακτικά κατά την καθέλκυση , ώστε να διαπιστωθεί εγκαίρως πιθανός τραυματισμός του.

4.5. Συναρμολόγηση κατά την τοποθέτηση



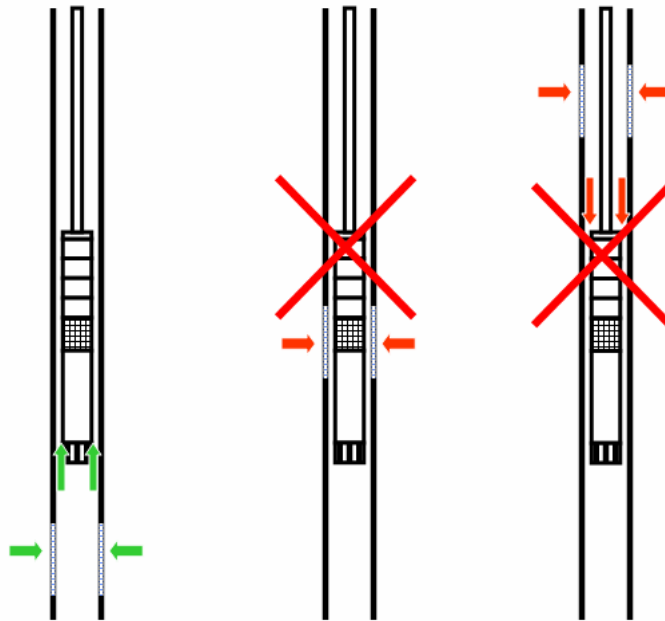
Ζητήστε ειδικές οδηγίες από τον κατασκευαστή σε περίπτωση που η συναρμολόγηση γίνει κατά την τοποθέτηση στη γεώτρηση.

4.6. Σημαντικές συμβουλές για μεγαλύτερη διάρκεια ζωής του κινητήρα

Για να έχει ο κινητήρας την απαιτούμενη ψύξη, πρέπει να εξασφαλίσουμε μια ελάχιστη ταχύτητα ροής κατά μήκος της εξωτερικής επιφάνειάς του (για την ελάχιστη ταχύτητα ροής στην επιφάνεια του κινητήρα, συμβουλευτείτε το φύλλο τεχνικών στοιχείων και την πινακίδα του κινητήρα).



Για βέλτιστη ψύξη του κινητήρα, η ταχύτητα ροής στην επιφάνεια του κινητήρα πρέπει να είναι : 0,5 – 2 m/sec.



Σχήμα 4.3 Τοποθέτηση αντλητικού συγκροτήματος μέσα σε γεώτρηση

Η τοποθέτηση του αντλητικού συγκροτήματος πρέπει πάντοτε να γίνεται σε σημείο ψηλότερο από τα φίλτρα της γεώτρησης, έτσι ώστε όλη η αντλούμενη ποσότητα του νερού να ρέει εξαναγκαστικά κατά μήκος του περιβλήματος του κινητήρα, ανανεώνοντας συνεχώς το νερό που τον περιβάλλει και παρέχοντας συνεχή και επαρκή ψύξη στον κινητήρα (σχ. 4.3).



Σε κάθε περίπτωση, η παρεχόμενη ταχύτητα ροής στην επιφάνεια του κινητήρα πρέπει να υπολογίζεται.

Κατά την λειτουργία της αντλίας, η ταχύτητα ροής στην επιφάνεια του κινητήρα υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο:

Αντλούμενη παροχή = Q

Cooling Flow = $\frac{\text{Quantity discharge}}{\text{Ringspace}}$

Γεώτρηση ή Μανδύας ψύξης

Ταχύτητα ροής στον κινητήρα

$$V_{\text{m/sec.}} = \frac{Q [\text{m}^3/\text{h}] \times 353,68}{[Dw (\text{mm})]^2 - [D_M (\text{mm})]^2}$$

Q [m³/h]: Αντλούμενη παροχή

Dw [mm]: εσωτερική διάμετρος της γεώτρησης (ή του μανδύα ψύξης)

Dm [mm]: εξωτερική διάμετρος του κινητήρα (στάτη)

Εάν η ταχύτητα ροής που προκύπτει από τον υπολογισμό είναι μικρότερη από την ελάχιστη απαιτούμενη, πρέπει να τοποθετηθεί μανδύας ψύξης (χιτώνιο) το οποίο θα δημιουργήσει εξαναγκασμένη ροή κατά μήκος του κινητήρα. Η εσωτερική διάμετρος του μανδύα ψύξης πρέπει να επιλεγεί έτσι ώστε ο παραπάνω τύπος να δίνει επαρκή ταχύτητα ροής.

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ

5.1. Σύνδεση του κινητήρα



Κάθε εργασία στα ηλεκτρικά συστήματα πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένους ηλεκτρολόγους.

Τα σχέδια συνδέσεων που φαίνονται στα σχήματα 5.1 μέχρι 5.6 δείχνουν την βασική δομή των πιθανών συνδέσεων και την τοποθέτηση της γραμμής τροφοδοσίας και των καλωδίων του κινητήρα.

Λεπτομερείς πληροφορίες για την σύνδεση των κινητήρων και των συστημάτων ελέγχου και προστασίας τους δίνονται στο σχέδιο του ηλεκτρικού πίνακα από τον κατασκευαστή του.

Κατά την σύνδεση της γραμμής τροφοδοσίας, οι άκρες των αγωγών δεν πρέπει να είναι επικασσιτερωμένες, έτσι ώστε να επιτευχθεί ιδανική σύνδεση με τη μικρότερη δυνατή αντίσταση επαφής.

Σε περίπτωση που οι άκρες των αγωγών τροφοδοσίας είναι επικασσιτερωμένες, πρέπει να απόγυμνωθούν. Οι γυμνές άκρες των αγωγών πρέπει να συνδεθούν στο πίνακα με ειδικούς ακροδέκτες.

5.2. Σήμανση στα άκρα των καλωδίων και φορά περιστροφής του κινητήρα

Οι άκρες των καλωδίων του κινητήρα είναι σημειωμένες σύμφωνα με τα σχήματα 5.1-5.5

Για να αντιστρέψουμε τη φορά περιστροφής του κινητήρα αλλάζουμε δύο φάσεις της τροφοδοσίας μεταξύ τους.

5.2.1. Μονοφασικοί κινητήρες

Η φορά περιστροφής των μονοφασικών κινητήρων είναι προκαθορισμένη από τον κατασκευαστή και δεν μπορεί να μεταβληθεί. Η φορά περιστροφής φαίνεται στο φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet). Σύνδεση μπορεί να γίνει μόνο χρησιμοποιώντας την συσκευή εκκίνησης που συνοδεύει τον κινητήρα, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.6

5.3. Κινητήρες με ένα καλώδιο τροφοδοσίας

Για απευθείας εκκίνηση ή εκκίνηση με αυτομετασχηματιστή (σχήμα 5.1 και 5.7), ο κινητήρας εξοπλίζεται με ένα καλώδιο τριών ή τεσσάρων αγωγών, αν το ονομαστικό φορτίο του ρεύματος το επιτρέπει.

5.4. Κινητήρες με δύο καλώδια τροφοδοσίας σε παράλληλη σύνδεση

Κινητήρες των οποίων το ονομαστικό φορτίο δεν επιτρέπει την σύνδεση με ένα καλώδιο, εξοπλίζονται με δύο καλώδια παράλληλα. Η παράλληλη σύνδεση των δύο καλωδίων γίνεται ακολουθώντας την ίδια σήμανση (σχήμα 5.2)

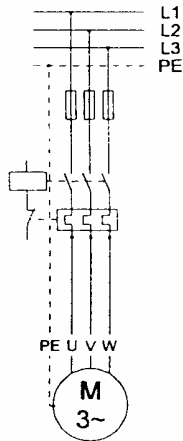
5.5. Κινητήρες με δύο καλώδια τροφοδοσίας (ανοιχτή σύνδεση / open delta)

- α) κινητήρες με εκκίνηση αστέρα - τρίγωνο (σχήμα 5.3)
- β) κινητήρες σύνδεσης σε αστέρα, η οποία γίνεται στον πίνακα (σχήμα 5.4)
- γ) κινητήρες σύνδεσης σε τρίγωνο, η οποία γίνεται στον πίνακα (σχήμα 5.5)

εξοπλίζονται με δύο τρίκλινα ή με ένα 3-κλινο και ένα 4-κλινο καλώδιο.

Σε συνδεσμολογίες αστέρα-τρίγωνου (Y-Δ), ο μέγιστος χρόνος εναλλαγής από τον "αστέρα" στο "τρίγωνο" (Y→Δ) είναι $t=3\text{ sec}$

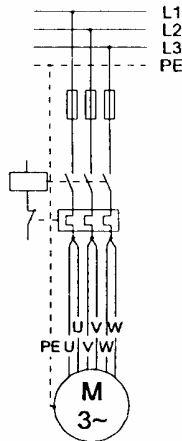
5.6. Σχέδια συνδεσμολογίας κινητήρα



Σχήμα 5.1

Απευθείας εκκίνηση με ένα καλώδιο

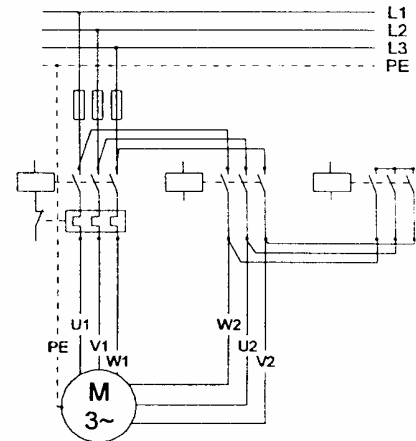
U
V
W
PE



Σχήμα 5.2

Απευθείας εκκίνηση με δύο καλώδια παράλληλα

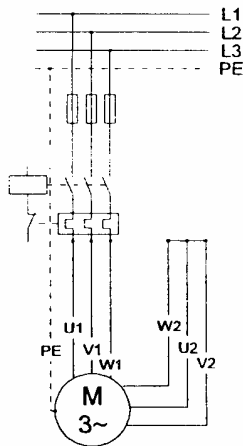
U
V
W
PE



Σχήμα 5.3

Εκκίνηση αστέρα - τρίγωνο

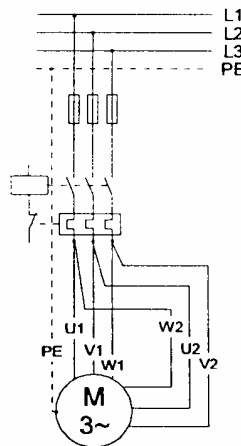
U1/U2
V1/V2
W1/W2
PE



Σχήμα 5.4

Απευθείας εκκίνηση (σύνδεση αστέρα στον πίνακα)

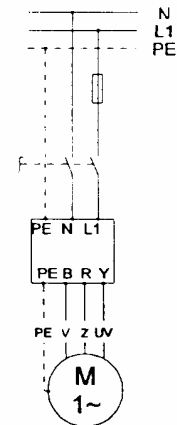
U1/U2
V1/V2
W1/W2
PE



Σχήμα 5.5

Απευθείας εκκίνηση (σύνδεση κατά τρίγωνο στον πίνακα)

U1/U2
V1/V2
W1/W2
PE



Σχήμα 5.6

Μονοφασικός κινητήρας

V
UV
Z
PE

5.7. Προστατευτικά μέτρα κατά της ηλεκτροπληξίας

Τα προστατευτικά μέτρα ενάντια στην ηλεκτροπληξία πρέπει να είναι σύμφωνα με τα πρότυπα VDE και τους κανονισμούς της ΔΕΗ. Σύμφωνα με το πρότυπο VDE 0100 ο προστατευτικός αγωγός γείωσης πρέπει να συνδέεται κατευθείαν στον κινητήρα στα καινούργια συστήματα. Αυτό επίσης γίνεται όταν δεν έχουμε άμεση προσπέλαση στη γεώτρηση.

Αν τα καλώδια τροφοδοσίας του κινητήρα δεν περιλαμβάνουν τον προστατευτικό αγωγό, ένας ξεχωριστός αγωγός πρέπει να συνδεθεί στον κινητήρα χρησιμοποιώντας την ειδική βίδα που βρίσκεται πάνω του. Αυτή συμβολίζεται με το ακόλουθο σύμβολο (\equiv).

5.8. Προστασία κινητήρα

Για να προστατέψουμε τον κινητήρα από υπερφόρτωση, πρέπει να υπάρχει στον πίνακα συσκευή προστασίας έλλειψης τάσης και θερμικό υπερέντασης με αντιστάθμιση της εξωτερικής θερμοκρασίας.

Η ρύθμιση του ρεύματος διακοπής σε υπερένταση και η επιλογή των ασφαλειών προστασίας μπορούν να γίνουν από το φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet) του συγκροτήματος. Αν η επιλογή του θερμικού δεν έχει ήδη γίνει από τον κατασκευαστή, πρέπει να γίνει με βάση τον πίνακα 5.1. Σε συνδεσμολογίες αστέρα-τριγώνου (Υ-Δ), κατά κανόνα το θερμικό πρέπει να τοποθετηθεί όπως φαίνεται στα σχήματα 5.3 και να ρυθμιστεί στο 58% του ρεύματος λειτουργίας του κινητήρα.

I_A		t	L
4"	από 6"		
1.05 x I_E		>2 ώρες	κρύος
1.20 x I_E		<2 ώρες	ζεστός
5.00 x I_E	6.00 x I_E	<10 δευτ/τα	κρύος

I_A = ρεύμα διακοπής θερμικού

I_E = ρεύμα λειτουργίας

t = χρόνος απόκρισης (διακοπής)

L = θερμοκρασία λειτουργίας πριν την υπερφόρτωση

Πίνακας 5.1 Εκτιμήσεις χρόνου απόκρισης διακοπής θερμικού για υποβρύχιους κινητήρες

Η ρύθμιση του θερμικού πρέπει να γίνει στην τιμή που αναγράφεται στο φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet). Αυτή η τιμή αναφέρεται στο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα. Σε περίπτωση που η αντλία λειτουργεί με μικρότερο φορτίο, το θερμικό πρέπει να ρυθμιστεί χαμηλότερα, ώστε να προστατεύσει έγκαιρα τον κινητήρα.



Η ρύθμιση του θερμικού δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να είναι μεγαλύτερη από την τιμή που αναγράφεται στο φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet).



Απαγορεύεται η δοκιμή της καλής λειτουργίας του θερμικού, κάνοντας σκόπιμα διακοπή της μιας φάσης.

PT100 Αισθητήρας θερμοκρασίας μέσα στον κινητήρα (προαιρετικό)

Ο PT100 αισθητήρας θερμοκρασίας μετράει με μεγάλη ακρίβεια και απεικονίζει ψηφιακά στον πίνακα την εσωτερική θερμοκρασία του κινητήρα, επιτρέποντας τον συνεχή έλεγχο αυτής. Έτσι το PT100 ανιχνεύει προβλήματα στη ψύξη του κινητήρα και συμβάλλει σημαντικά στην προστασία του.

Πιθανές αιτίες μη αποτελεσματικής ψύξης του κινητήρα είναι:

- ανεπαρκής ταχύτητα ροής κατά μήκος του κινητήρα
- υψηλή θερμοκρασία του αντλούμενου νερού
- επικαθίσεις στην επιφάνεια του κινητήρα (άλατα-λάσπη) που εμποδίζουν την απαγωγή της θερμότητας στον περιβάλλον νερό

Το PT100 πρέπει να συνδεθεί, μέσω 3-πολικού καλωδίου, στο αντίστοιχο "PT100-όργανο" στο πίνακα.



Το PT100 δεν υποκαθιστά τη προστασία έναντι υπερέντασης (π.χ. Θερμικό), διότι μπορεί να μην αποκριθεί έγκαιρα σε πολύ απότομες μεταβολές θερμοκρασίας! (π.χ. 6 φορές το ονομαστικό ρεύμα)

Προστασία έναντι υπερτάσεων (από κεραυνούς κλπ)

Μελετήστε την αναγκαιότητα σύνδεσης συσκευής απαγωγής υπερτάσεων (αντικεραυνική προστασία) πάνω στη γραμμή τροφοδοσίας στην είσοδο του πίνακα, σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 60099.

5.9. Προστασία από βραχυκύκλωμα

Για την πρόληψη βραχυκυκλωμάτων στο καλώδιο τροφοδοσίας του κινητήρα και στον κινητήρα, πρέπει να ληφθούν όλα τα μέτρα που προβλέπει η Δ.Ε.Η. Οι τιμές των ασφαλειών του πίνακα δίνονται στο φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet).

5.10. Μέτρηση αντίστασης μόνωσης

Η μέτρηση της μόνωσης επιβάλλεται πριν την πρώτη εκκίνηση του συγκροτήματος, ή μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα αδράνειας.



Κατά την διάρκεια της μέτρησης και μετά απ' αυτήν τα καλώδια του κινητήρα βρίσκονται κάτω από υψηλή τάση και δεν πρέπει να τα αγγίξει κανείς.



Πριν την μέτρηση σιγουρευτείτε ότι τα καλώδια δεν βρίσκονται υπό τάση.

Για να μετρήσετε την αντίσταση μόνωσης αποσυνδέστε όλα τα καλώδια τροφοδοσίας του κινητήρα.

Τα άκρα των καλωδίων πρέπει να καθαριστούν προσεκτικά από την βρωμιά. Ακολουθήστε τις οδηγίες της συσκευής μέτρησης μόνωσης (μέγγερ) για να κάνετε την μέτρηση.

Η μέτρηση γίνεται με ένα κύκλωμα τάσης 500 Volts για ένα λεπτό. Η τιμή πρέπει να διαβαστεί μετά την διάρκεια του ενός λεπτού.



Τα τυλίγματα του κινητήρα τα οποία φορτίζονται κατά την μέτρηση, πρέπει να εκφορτιστούν αμέσως μετά.

Τα όρια της ελάχιστης και της κρίσιμης τιμής της αντίστασης μόνωσης για μέτρηση σε θερμοκρασία τυλιγμάτων κινητήρα 20°C είναι :

- καινούργιος κινητήρας με το δικό του καλώδιο τροφοδοσίας : 500 MΩ τουλάχιστον
- καινούργιος κινητήρας μαζί με το καλώδιο τοποθέτησης, μέσα σε γεώτρηση : 5 MΩ τουλάχιστον
- κρίσιμη τιμή μετά από μεγάλο χρόνο λειτουργίας για κινητήρα μέσα σε γεώτρηση : 0,5 MΩ

Αν η τιμή της αντίστασης μόνωσης βρίσκεται κοντά στην ελάχιστη τιμή, τα αίτια μπορεί να αυξηθούν από την υγρασία του αέρα και/ή την βρωμιά στις άκρες των καλωδίων ή από θερμοκρασία τυλιγμάτων κινητήρα μεγαλύτερη από 20°C.



Μια σχετικά χαμηλή τιμή αντίστασης μόνωσης δεν σημαίνει απαραίτητα ότι το συγκρότημα θα σταματήσει να λειτουργεί. Αν όμως κατά τη διάρκεια τακτικών μετρήσεων, προκύπτει μεγάλη πτώση στην τιμή της αντίστασης μόνωσης (μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα), τότε πρέπει να δοθεί προσοχή.

Αν η τιμή της αντίστασης μόνωσης πέσει κάτω από το ελάχιστο όριο, η αιτία (καλώδια τροφοδοσίας, συνδέσεις, τυλίγματα κινητήρα) πρέπει να προσδιοριστεί και να αποκατασταθεί.

5.10.1. Κινητήρες με ένα καλώδιο τροφοδοσίας

Μόνο ένα καλώδιο πρέπει να μετρηθεί με το περίβλημα του κινητήρα. Τα υπόλοιπα πρέπει να μονωθούν από το περίβλημα του κινητήρα κατά την διάρκεια της μέτρησης.

5.10.2. Κινητήρες με δύο ή περισσότερα καλώδια τροφοδοσίας

Κάθε αγωγός ενός από τα καλώδια τροφοδοσίας πρέπει να μετρηθεί με το περίβλημα του κινητήρα. Τη στιγμή της μέτρησης οι υπόλοιποι αγωγοί πρέπει να είναι μονωμένοι από το περίβλημα του κινητήρα.

6. ΕΚΚΙΝΗΣΗ

6.1. Γενικές οδηγίες



Εξαιτίας της σχεδίασης των υποβρύχιων κινητήρων , είναι πιθανόν να εμφανιστεί ασυμμετρία (ανομοιομορφία) ρεύματος στις τρεις φάσεις , ειδικά σε διπολικούς κινητήρες. Αυτή η ασυμμετρία ρεύματος μπορεί να ενισχύεται από την ασυμμετρία τάσης του δικτύου τροφοδοσίας της περιοχής σας (Δ.Ε.Η.).

Αυτό το φαινόμενο μπορεί να μειωθεί στο ελάχιστο , μεταθέτοντας όλα τα καλώδια του κινητήρα μια θέση προς τα δεξιά (κυκλικά) , πάνω στις κλέμες. Για καλύτερη λειτουργία του κινητήρα η ασυμμετρία ρευμάτων στις φάσεις του κινητήρα δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5%.



Η ασυμμετρία στις τάσεις του δικτύου τροφοδοσίας μπορεί να οδηγήσει σε υπερένταση του κινητήρα και γι αυτό πρέπει να ελέγχεται και να διορθώνεται.

Η ασυμμετρία μεταξύ φάσεων στις τάσεις του δικτύου τροφοδοσίας επιδρά πολλαπλασιαστικά από 6 έως 10 φορές στην ασυμμετρία των ρευμάτων του κινητήρα !

Για παράδειγμα, τα 6 Volts ασυμμετρία τάσης σε δίκτυο 380/400V (1,5%), θα δημιουργήσει ασυμμετρία 9 έως 15 Ampere στο ρεύμα ενός κινητήρα ονομαστικής έντασης 100A (9%-15%). Σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC, η μέγιστη επιτρεπόμενη ασυμμετρία μεταξύ φάσεων του δικτύου τροφοδοσίας δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1%, το οποίο δεν παύει να είναι υψηλό (δηλ. μέγιστο 4 Volts στα 400V δίκτυο).

Για τη λειτουργία του ηλεκτρικού πίνακα ανατρέξτε στις οδηγίες του κατασκευαστή του πίνακα. Για πρακτικούς λόγους το τμήμα της υδραυλικής εγκατάστασης μετά τη βάνα (7) πρέπει να συνδεθεί μόνο όταν το αντλούμενο νερό είναι πλέον καθαρό και απαλλαγμένο από άμμο και ξένα σώματα.

6.2. Πρώτη εκκίνηση

Όταν το συγκρότημα έχει εγκατασταθεί και όλοι οι σωλήνες του δικτύου έχουν τοποθετηθεί μέχρι τη βάνα (7), η βάνα (7) πρέπει να είναι σχεδόν κλειστή , εκτός από ένα μικρό άνοιγμα για την εξαέρωση των σωλήνων. Ακολούθως η μονάδα μπορεί να μπει σε λειτουργία.



Τα συγκροτήματα της σειράς «S...» (με πτερωτές τύπου προπέλας) δεν πρέπει ποτέ να εκκινούνται με την βάνα κλειστή. Η υπερφόρτωση μπορεί να καταστρέψει τον κινητήρα.

Μετά την εκκίνηση του αντλητικού συγκροτήματος η πίεση που δείχνει το μανόμετρο πρέπει να είναι μεγαλύτερη από τη πίεση που προκύπτει από τη τιμή που δίνεται στο φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet) μείον την στάθμη του νερού.

Αν αυτό δεν συμβαίνει τότε ο κινητήρας περιστρέφεται ανάποδα. Όταν η φορά περιστροφής δεν είναι σωστή τότε η απόδοση της αντλίας είναι πολύ μικρή ή ανύπαρκτη. Αν η φορά περιστροφής είναι λανθασμένη , είναι προτιμότερο να αλλάξετε δύο φάσεις μεταξύ τους στα καλώδια παροχής του πίνακα, χωρίς να αλλάξετε τίποτε άλλο στα καλώδια τροφοδοσίας του κινητήρα.



Το συγκρότημα δεν πρέπει να περιστρέφεται ανάποδα για περισσότερο από 3 λεπτά.



Οι μονοφασικοί κινητήρες είναι φτιαγμένοι με τέτοιο τρόπο, ώστε αν συνδεθούν στην σωστή τάση να περιστρέφονται με την σωστή φορά. Η φορά περιστροφής σ' αυτούς τους κινητήρες δεν μπορεί να αλλάξει.

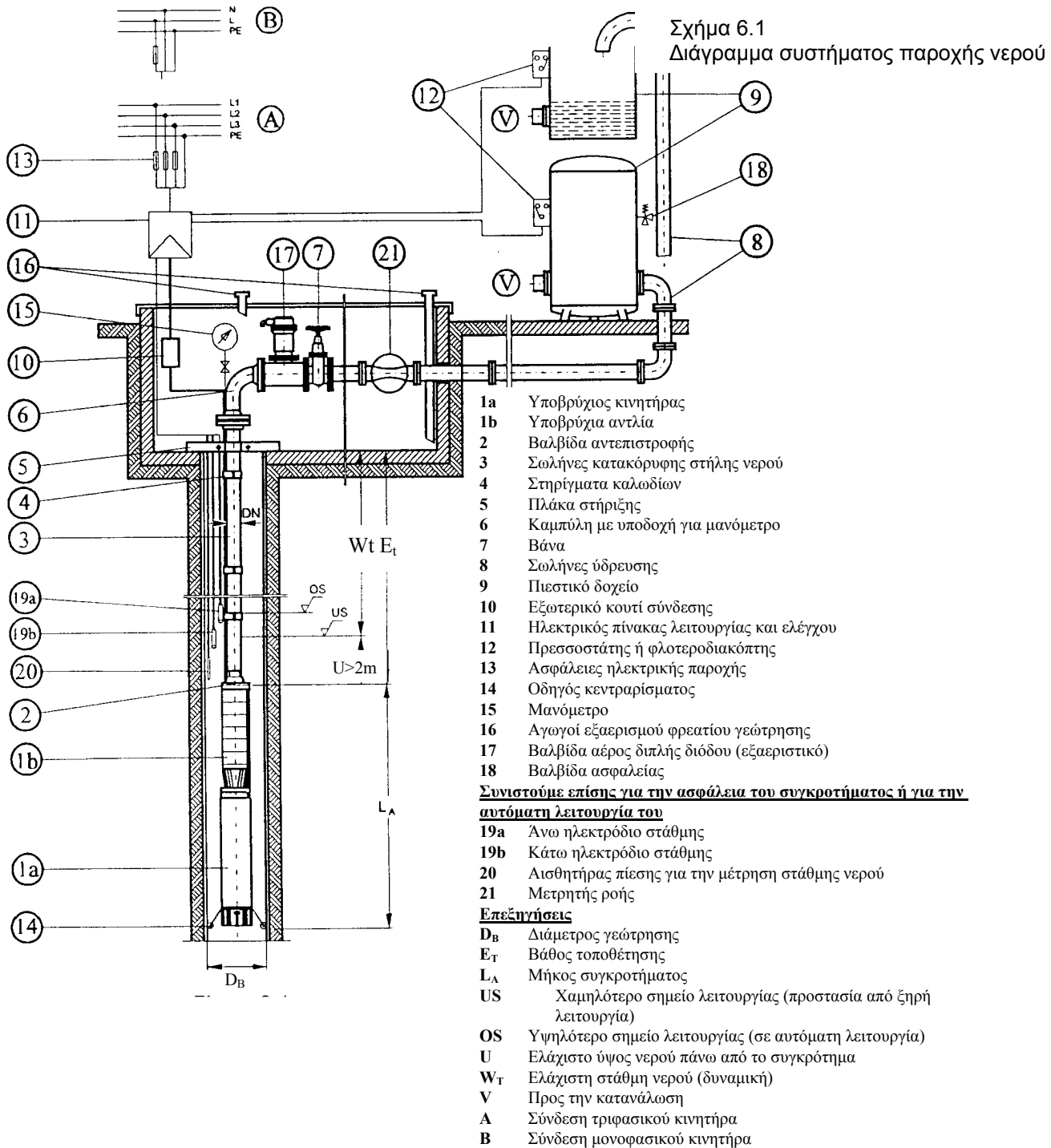
Για όσο χρονικό διάστημα οι σωλήνες είναι άδειοι , το αμπερόμετρο μπορεί να δείχνει μια μεγαλύτερη τιμή ρεύματος από αυτή που δίνεται στο φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet) , ακόμα και αν έχει περάσει ο χρόνος εκκίνησης. Μετά από αυτό , το ρεύμα λειτουργίας πρέπει να είναι μικρότερο από το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα που δίνεται στο φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet).

Ανοίξτε σιγά - σιγά την βάνα (7), ώστε να μην προκληθεί υπερβολική άντληση της γεώτρησης και υπάρξουν προβλήματα με άμμο. Δώστε προσοχή στην κατανάλωση του ρεύματος που δείχνει το αμπερόμετρο κατά το άνοιγμα της βάνας. Σιγά -σιγά ανοίξτε την βάνα (7) μέχρι το αμπερόμετρο να δείξει το κανονικό ρεύμα λειτουργίας , σύμφωνα με το φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet).

Ανοίγοντας τη βάνα, όταν έχουμε φτάσει στο σημείο λειτουργίας για το οποίο η αντλία έχει σχεδιαστεί, η κατανάλωση ρεύματος πρέπει να είναι περίπου όμοια με την τιμή που αναγράφεται στο φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet).

Αν αυτό δεν συμβαίνει τότε οι συνθήκες τοποθέτησης και οι ηλεκτρικές συνδέσεις πρέπει να επανεξεταστούν.

Αν δεν υπάρχουν δυσλειτουργίες κατά την διάρκεια και μετά τη δοκιμή εκκίνησης, το δίκτυο μετά τη βάνα μπορεί να συνδεθεί.



7. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Μετά από μια μεγάλη διάρκεια λειτουργίας του συγκροτήματος , είναι πιθανό να χρειάζεται μια μικρή ρύθμιση του θερμικού , εξαιτίας της πιθανής αλλαγής των λειτουργικών συνθηκών π.χ. πτώση της στάθμης του νερού στη γεώτρηση.



Σε καμία περίπτωση η ρύθμιση της προστασίας του κινητήρα δεν πρέπει να ρυθμιστεί σε τιμή μεγαλύτερη από αυτήν που αναγράφεται στο φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet)!

Για την παρακολούθηση της στάθμης του νερού στην γεώτρηση , συνιστούμε ηλεκτρόδια στάθμης ή όργανο μέτρησης στάθμης.

7.1. Συχνότητα εκκινήσεων

Ο αριθμός των επιτρεπόμενων εκκινήσεων ανά ώρα βρίσκεται στο φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet). Μεγαλύτερη συχνότητα εκκινήσεων επιτρέπεται μόνο μετά από συμφωνία με τον κατασκευαστή.

Αριθμός μέγιστων επιτρεπόμενων συνεχόμενων εκκινήσεων:

Κρύος κινητήρας : 3 εκκινήσεις
Ζεστός κινητήρας..... : 2 εκκινήσεις
Χρόνος μεταξύ δύο εκκινήσεων..... : 5 λεπτά

Προτείνεται η προστασία του κινητήρα έναντι συνεχών επανεκκινήσεων , χρησιμοποιώντας ένα χρονικό καθυστέρησης.

8. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Οι μονάδες υποβρύχιων αντλιών κανονικά λειτουργούν χωρίς συντήρηση.

Αν ένα συγκρότημα πρόκειται να παραμείνει αδρανές για μεγάλο χρονικό διάστημα, κάντε μια 10λεπτη δοκιμή κάθε 2-3 μήνες, ώστε να διαγνώσετε έγκαιρα πιθανές δυσλειτουργίες.



Το αντλητικό συγκρότημα πρέπει να είναι ολόκληρο βυθισμένο στο νερό για να γίνει αυτή η δοκιμή.

8.1. Γενικές οδηγίες

Εφόσον οι μονάδες χρησιμοποιούνται σε πολύ μεγάλα βάθη, συνιστούμε να πραγματοποιείτε και να καταγράφετε τις παρακάτω μετρήσεις σε τακτά χρονικά διαστήματα, ώστε να διαγνώσετε έγκαιρα πιθανές δυσλειτουργίες:



- Κατανάλωση ρεύματος
- Πίεση στην καμπύλη
- Παροχή
- Τάση τροφοδοσίας
- Ώρες λειτουργίας
- Αντίσταση μόνωσης

Η κατανάλωση ρεύματος είναι το πιο σημαντικό για την παρακολούθηση της μονάδας.

Για την λύση προβλημάτων, δες το κεφάλαιο «Προβλήματα λειτουργίας και εξάλειψή τους».

8.2. Αντλητικό συγκρότημα

Το συγκρότημα μπορεί να λειτουργήσει χωρίς συντήρηση, για όσο διάστημα δεν παρατηρούνται ανωμαλίες στην λειτουργία του, οφειλόμενες σε άμμο ή διαβρωτικό υλικό άντλησης, που μπορούν να οδηγήσουν σε πρόωρη ανέλκυσή του από την γεώτρηση.

Αυξομείωση και/ή γρήγορη άνοδος της κατανάλωσης του ρεύματος δείχνει μηχανικά προβλήματα στην αντλία ή τον κινητήρα.

Μεγάλη ταλάντωση της πίεσης και ταυτόχρονα της τιμής του αμπερομέτρου, μπορεί να προκληθεί από μη κανονική (ανεπαρκή) ροή νερού στη γεώτρηση.

8.3. Ηλεκτρικό σύστημα



Κάθε εργασία στα ηλεκτρικά συστήματα πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένους ηλεκτρολόγους.

8.4. Ανέλκυση του συγκροτήματος



Αν το συγκρότημα είναι εφοδιασμένο με βαλβίδα αντεπιστροφής χωρίς βοηθητικές τρύπες, πρέπει να ληφθεί υπ' όψη και το βάρος του νερού της κατακόρυφης στήλης!

Αν η βαλβίδα αντεπιστροφής έχει βοηθητικές τρύπες, τότε το βάρος του νερού δεν υπολογίζεται.

8.5. Μεταφορά του συγκροτήματος

Η κατασκευαστική δομή των υποβρύχιων αντλιών επιτρέπει την αποσυναρμολόγηση και τη συναρμολόγηση με απλά εργαλεία.

Σε περίπτωση ανέλκυσης , ειδικές οδηγίες εγκατάστασης για το συγκεκριμένο συγκρότημα πρέπει να ζητηθούν από τον κατασκευαστή.

Συνιστούμε όπως το συγκρότημα εξεταστεί από τεχνικό μας , ή να μεταφερθεί στον κοντινότερο αντιπρόσωπο μας.

Πριν ξεκινήσετε τις διαδικασίες ανέλκυσης για συντήρηση του συγκροτήματος , συνιστούμε να ξαναδιαβάσετε μια φορά αυτό το φυλλάδιο.

Για ειδικές οδηγίες όσον αφορά συμπληρωματικές πληροφορίες ή διάθεση ανταλλακτικών , χρειαζόμαστε τις παρακάτω πληροφορίες :

- 1) Περιγραφή του συγκροτήματος από την πινακίδα του
- 2) Αριθμός συγκροτήματος από την πινακίδα του (Machine number)
- 3) Για ζήτηση ανταλλακτικών :
 - α) Αριθμός θέσης του εξαρτήματος στο σχέδιο της τομής
 - β) Κωδικός εξαρτήματος
 - γ) Ποσότητα τεμαχίων
- 4) Για προβλήματα :
 - α) Σύντομη περιγραφή του προβλήματος του συγκροτήματος
 - β) Περιγραφή και κωδικός φθαρμένων εξαρτημάτων

Παρακαλούμε θέστε όλες τις ερωτήσεις σας στο εργοστάσιο κατασκευής ή στον αντιπρόσωπο.

9. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Το αντλητικό συγκρότημα πρέπει να αποθηκεύεται κάθετα σε ένα ξηρό, καλά αεριζόμενο χώρο.

Αν κατά την παραλαβή του αντλητικού συγκροτήματος δεν είναι γνωστός ο χρόνος αποθήκευσης, πρέπει να ακολουθήσετε τις παρακάτω οδηγίες.

9.1. Γενικές οδηγίες

Τα υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα απαιτούν ειδικές διαδικασίες κατά την αποθήκευση, εξαιτίας κάποιων εσωτερικών τμημάτων (π.χ. στάτης, ρότορας) που για κατασκευαστικούς λόγους δεν μπορούν να παραχθούν από αντιδιαβρωτικά υλικά. Για αυτό τον λόγο είναι ευαίσθητα στην υγρασία του αέρα.

Όλα τα αντλητικά συγκροτήματα μπορούν να αποθηκεύονται γεμάτα ή άδεια με νερό. Παρόλα αυτά οι δύο αυτοί διαφορετικοί τρόποι αποθήκευσης απαιτούν διαφορετικές διαδικασίες.



Όλα τα αντλητικά συγκροτήματα πρέπει πάντα να αποθηκεύονται σε κατακόρυφη θέση και να ασφαρίζονται με κατάλληλα μέσα για αποφυγή ανατροπών.

Τα καλώδια τροφοδοσίας πρέπει να προστατεύονται από την υγρασία. Επίσης, δεν θα πρέπει να αποθηκεύονται λυγισμένα.

9.2. Απαιτήσεις χώρου αποθήκευσης

- Καλός εξαερισμός
- Η υγρασία του αέρα πρέπει να είναι ανάμεσα στο 40 και στο 60%.
- Θερμοκρασίες :
 - +50 μέχρι -25 °C για συγκροτήματα με άδειο κινητήρα
 - +50 μέχρι 0 °C για συγκροτήματα με κινητήρες MX (χωρίς αντιπηκτικό μείγμα)
 - +50 μέχρι -15 °C για συγκροτήματα με κινητήρες γεμισμένους από τον κατασκευαστή

Για θερμοκρασίες μικρότερες των -25 °C ακολουθήστε τις οδηγίες του εγχειριδίου «Οδηγίες πλήρωσης υποβρύχιων κινητήρων» στο τμήμα «Αντιπηκτικό μείγμα».

9.3. Αποθήκευση μέχρι 4 εβδομάδες

Δεν απαιτείται ειδική διαδικασία αποθήκευσης για χρονικό διάστημα μέχρι 4 εβδομάδες.

9.4. Αποθήκευση από 1 έως 24 μήνες

Για αποθήκευση μεταξύ 1 και 24 μηνών, συνιστούμε να περιστρέψετε τον άξονα του συγκροτήματος κάθε 6 με 8 εβδομάδες. Για να γίνει αυτό ίσως πρέπει να βγει η τελευταία βαθμίδα της αντλίας μαζί με την βαλβίδα αντεπιστροφής.

Σε συγκροτήματα όπου αυτό δεν είναι δυνατό η αντλία πρέπει να αποσυνδεθεί από τον κινητήρα.

Αν χρειαστεί πρέπει να ζητηθούν ξεχωριστές οδηγίες από τον κατασκευαστή.

9.5. Αποθήκευση για παραπάνω από 24 μήνες

Για διαστήματα μεγαλύτερα από 24 μήνες συνιστούμε οπτικό έλεγχο στο εργοστάσιό μας ή στον κοντινότερο αντιπρόσωπό μας.

Πριν από την τοποθέτηση του κινητήρα για λειτουργία, θα πρέπει να γίνει «αλλαγή» του νερού με το οποίο είναι γεμάτος ο κινητήρας.

10. ΜΕΤΑΦΟΡΑ



Για την μεταφορά προσέξτε ο γερανός να έχει αρκετά μεγάλη ικανότητα φορτίου. Στα αντλητικά συγκροτήματα βάρους μικρότερου των 1000Kg δεν υπάρχουν στοιχεία βάρους γραμμένα στην πινακίδα.

Προσέξτε ιδιαίτερα τους χειρισμούς της μεταφοράς του συγκροτήματος. Δεν πρέπει να χτυπήσει πουθενά και ιδίως σε τοίχους , ασφάλινες κατασκευές , δάπεδο κτλ.

Συγκροτήματα μεγάλου μήκους πρέπει να ετοιμάζονται για μεταφορά σύμφωνα με τις οδηγίες του τμήματος 4.2 «Γενικές οδηγίες».



Ο κινητήρας δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να σηκωθεί ή να μετακινηθεί από τα καλώδια τροφοδοσίας του.



Ελέγξτε αν ο κινητήρας είναι γεμάτος πριν τον θέσετε ξανά σε λειτουργία.

11. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΞΑΛΕΙΨΗ ΤΟΥΣ

<u>Πρόβλημα</u>	<u>Αιτία</u>	<u>Πιθανό σφάλμα</u>	<u>Αντιμετώπιση σφάλματος</u>
Πέφτει το θερμικό	Θερμικό ρυθμισμένο χαμηλά	Λανθασμένη ρύθμιση θερμικού	Ξανα-ρυθμίστε το θερμικό ανάλογα με το φύλλο τεχνικών στοιχείων (data sheet) ή την πινακίδα του κινητήρα
	Μεγάλη ένταση ρεύματος κινητήρα	Χαμηλή τάση ή λάθος συχνότητα	Ελέγξτε την τάση και την συχνότητα του δικτύου της περιοχής σας (αν συμφωνεί με τα στοιχεία της πινακίδας του κινητήρα).
		Λείπει μια φάση τροφοδοσίας	Ελέγξτε τις ασφάλειες του πίνακα και τα καλώδια τροφοδοσίας για πιθανή ζημιά.
		Η αντλία ή ο κινητήρας περιστρέφεται δύσκολα	Ελέγξτε αν περιστρέφεται «γλυκά» (με το χέρι) η αντλία / κινητήρας.
Η αντλία δεν ξεκινά	Σφάλμα τάσης	Καμένες ασφάλειες	Αλλάξτε τις ασφάλειες
		Ελαττωματικά καλώδια τροφοδοσίας	Αντικαταστήστε τα καλώδια τροφοδοσίας
		Πτώση θερμικού	Βρείτε την αιτία της πτώσης του θερμικού, διορθώστε το πρόβλημα και κάντε reset στο θερμικό
	Μπλοκαρισμένη αντλία	Ξένα σώματα στην αντλία	Αποσυναρμολογήστε την αντλία και καθαρίστε την
Ανεπαρκής παροχή	Λανθασμένη φορά περιστροφής	Δεν ελέγχθηκε η φορά περιστροφής	Αλλάξτε τη φορά περιστροφής
	Μείωση του χώρου στους σωλήνες	Η βάνα στην καμπύλη δεν είναι τελείως ανοιχτή	Ανοίξτε τελείως τη βάνα
		Σωλήνες κατακόρυφης στήλης φραγμένοι	Καθαρίστε τους σωλήνες
		Ξένο σώμα στο δίκτυο (σωλήνες ύδρευσης)	Καθαρίστε το δίκτυο
		Φίλτρο γεώτρησης φραγμένο	Βγάλτε το συγκρότημα και καθαρίστε τη γεώτρηση
	Διαρροή σε σωλήνα του δικτύου	Σωλήνας ελαττωματικός	Ελέγξτε το δίκτυο

<u>Πρόβλημα</u>	<u>Αιτία</u>	<u>Πιθανό σφάλμα</u>	<u>Αντιμετώπιση σφάλματος</u>
Ανεπαρκής παροχή (συνέχεια)	Φθαρμένες πτερωτές	Υψηλή περιεκτικότητα άμμου στη γεώτρηση	Βγάλτε την αντλία για επιδιόρθωση (εξετάστε δείγμα νερού , για να γίνει επιλογή κατάλληλων υλικών).
		Διαβρωτικό υγρό άντλησης	
		Σπηλαιώση	
	Χαμηλή ταχύτητα περιστροφής	Βύθιση τάσης ή λάθος συχνότητα δικτύου	Ελέγξτε την τάση και την συχνότητα του δικτύου.
		Ο κινητήρας δεν περιστρέφεται με όλες τις φάσεις	Ελέγξτε τις ασφάλειες
		Καταστροφή κουζινέτων	Αντικαταστήστε τα κουζινέτα του κινητήρα
Η μονάδα λειτουργεί αλλά δεν αντλεί	Μεγάλο ολικό μανομετρικό	Το ολικό μανομετρικό δεν ανταποκρίνεται στα χαρακτηριστικά της αντλίας	Μειώστε το ολικό μανομετρικό
	Αντλία εκτός νερού	Ανεπαρκές βάθος τοποθέτησης	Ελέγξτε την στάθμη του νερού και τοποθετήστε βαθύτερα την αντλία
	Σωλήνες κατακόρυφης στήλης κλειστοί	Βάνα καμπύλης κλειστή	Ελέγξτε τη βάνα
	Περιστροφή του κινητήρα αλλά όχι της αντλίας	Η σύνδεση κινητήρα και αντλίας έχει διακοπεί	Βγάλτε το συγκρότημα για επιδιόρθωση
	Φραγμένο το φίλτρο αναρρόφησης της αντλίας	Ξένο σώμα στη γεώτρηση	Βγάλτε το συγκρότημα και καθαρίστε το φίλτρο



ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ

σύμφωνα με την Οδηγία 98/37/ΕΚ, Παράρτημα II Α

Με το παρόν δηλώνουμε ότι:
οι υποβρύχιες αντλίες των παρακάτω τύπων

R, BF, NE6, PN6, QN6, NB8, PN8, QN8, PN10, QN10, QN12

συνδεδεμένες επί ηλεκτρικών υποβρύχιων κινητήρων

είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 98/37/ΕΚ, Παράρτημα I

Εναρμονισμένα πρότυπα που εφαρμόζονται:

EN 809

EN 292 Μέρος 1

EN 292 Μέρος 2

Οι Οδηγίες Χρήσεις περιλαμβάνουν σημαντικές υποδείξεις για την ασφάλεια, που αφορούν στην μεταφορά, αποθήκευση, εγκατάσταση και λειτουργία των αντλιών της ΠΑΠΑΝΤΩΝΑΤΟΣ ΑΒΕΕ.

Αθήνα 15 / 3 / 2005

Για την
ΠΑΠΑΝΤΩΝΑΤΟΣ ΑΒΕΕ

Παναγιώτης Ε. Σταυρόπουλος
Υπεύθυνος Διασφάλισης Ποιότητας

