

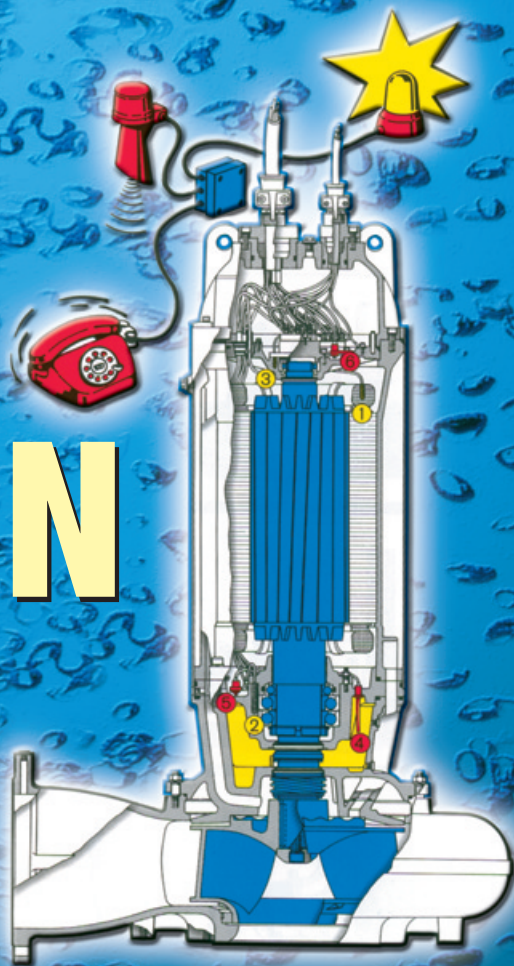


ΕΕΤΑΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ Α.Ε.

ΣΕΙΡΑ: Οδηγοί για τα έργα της Τ.Α.

ΟΔΗΓΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ



Χρηματοδότηση: “Ε.Π. ΚΛΕΙΣΘΕΝΗΣ”

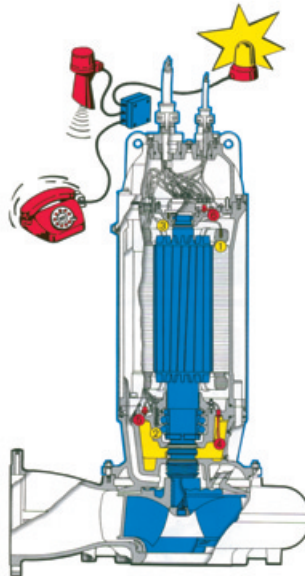
ΑΘΗΝΑ, 2000



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ Α.Ε.

ΣΕΙΡΑ:
ΟΔΗΓΟΙ ΓΙΑ ΤΑ ΕΡΓΑ ΤΗΣ Τ.Α.
Χρηματοδότηση: «Ε.Π. ΚΛΕΙΣΘΕΝΗΣ»

ΟΔΗΓΟΣ **ΑΝΤΛΙΩΝ**



ΑΘΗΝΑ, 2000

Για τη συγγραφή του παρόντος οδηγού συνεργάστηκαν:

Συγγραφή Οδηγού:

Μ. Καραγιαννόπουλος, *Ηλεκτρολόγος - Μηχανικός*

Επίβλεψη του Οδηγού:

Ι. Σκουμπούρης, *Χημικός Μηχανικός, M.Sc.,
Υπεύθυνος Τομέα Ανάπτυξης της Ε.Ε.Τ.Α.Α.*

Επιμέλεια Έκδοσης:

Γιάννης Μπαχάρας

Γραμματειακή Υποστήριξη:

Α. Κοφινιώτη

Copyright: ΕΕΤΑΑ

Εκδόσεις ΕΕΤΑΑ, Ομήρου 19, Αθήνα

ISBN: 960 - 7509 - 31 - 5

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Είναι γνωστό ότι στη χώρα μας εκτελείται ένας μεγάλος αριθμός έργων που αφορούν άμεσα ή έμμεσα την Τοπική Αυτοδιοίκηση.

Ιδιαίτερα με το Πρόγραμμα Ε.Π.Τ.Α. η Τ.Α. θα έχει την ευκαιρία της χρηματοδότησης έργων υποδομής, όπως δίκτυα ύδρευσης, δίκτυα αποχέτευσης και όμβριων, βιολογικοί καθαρισμοί και άλλα έργα.

Η Ε.Ε.Τ.Α.Α. διαπίστωσε την ανάγκη ενός σύγχρονου και μεθοδικού οδηγού για αντλίες - βασικό τμήμα του μηχανολογικού εξοπλισμού των ανωτέρω έργων - οι οποίες πρέπει να συντηρούνται συστηματικά, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία τους.

Στόχος λοιπόν του παρόντος οδηγού είναι να αποτελέσει κυρίως ένα πρακτικό βοήθημα για όλο τον τεχνικό κόσμο της Τοπικής Αυτοδιοίκησης.

*Απόστολος Κοιμήσης
Διευθύνων Σύμβουλος
της Ε.Ε.Τ.Α.Α.*

1. ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ - ΟΜΒΡΙΩΝ

1.1. Υποβρύχιες αντλίες λυμάτων - ακαθάρτων	12
1.1.1. Περιγραφή	12
1.1.2. Είδη περρωτών - χρήση	20
1.1.3. Στροφές λειτουργίας	27
1.1.4. Τρόπος Εγκατάστασης	31
1.1.5. Αντλίες ημαξονικής και αξονικής ροής	36
1.1.6. Υπολογισμός παροχής λυμάτων αντλιοστασίου	42
1.1.7. Υπολογισμός μεγέθους αντλίας λυμάτων και φρεατίου άντλησης	44
1.1.8. Επιλογή αριθμού αντλιών και προσδιορισμός μεγέθους φρεατίου και σταθμών λειτουργίας σε αντλιοστάσια με υποβρύχιες αντλίες λυμάτων.	67
1.1.9. Έλεγχος υδραυλικού πλήγματος σε εγκατάσταση αντλίας λυμάτων	74
1.1.10. Χρήση μικρών mixers για ανάδευση σε αντλιοστάσια λυμάτων	76
1.1.11. Οδηγίες λειτουργίας, εγκατάστασης και συντήρησης υποβρυχίων αντλιών λυμάτων	78
1.1.12. Ασφάλεια (από τους κανόνες VDMA - Φύλλο 24292)	85
1.1.13. Συνήθη προβλήματα σε υποβρύχιες αντλίες λυμάτων και αίτια	87
1.1.14. Πρακτικές υποδείξεις για βασικές εργασίες συντήρησης-επισκευής.	91
1.2. Αντλίες λυμάτων - ακαθάρτων ξηράς λειτουργίας συζευγμένης με κοινούς κινητήρες (όχι υποβρύχιους)	109
1.2.1. Περιγραφή αντλίας	110
1.2.2. Περιγραφή λειτουργίας μονάδας αυτόματης πλήρωσης για δύο αντλίες λυμάτων	115
1.3. Βασική θεωρία ηλεκτροκινητήρων	116

2. ΑΝΤΛΙΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΓΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗ - ΑΡΔΕΥΣΗ

2.1. Περιγραφή	140
2.2. Τρόπος μετάδοσης κίνησης	146
2.3. Οδηγίες εγκατάστασης	151
2.4. Εκκίνηση της αντλίας	154
2.5. Συντήρηση	155
2.6. Προβλήματα κατά τη λειτουργία	157

3. ΑΝΤΛΙΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

3.1. Υποβρύχιες αντλίες γεωτρήσεων	163
3.1.1. Περιγραφή	163
3.1.2. Υπολογισμός μεγέθους αντλίας	171
3.1.3. Διαδικασίες ελέγχου πριν την εγκατάσταση της αντλίας	177
3.1.4. Λειτουργικά προβλήματα και αποκατάστασή τους	186
3.1.5. Έλεγχος του ηλεκτροκινητήρα και του καλωδίου	189
3.2. Πομόνες	190
3.2.1. Περιγραφή	190
3.2.2. Επιλογή	192
3.2.3. Εγκατάσταση	193
3.2.4. Έλεγχος - συντήρηση	193

4. ΑΝΤΛΙΕΣ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ

4.1. Χρήση - περιοχή λειτουργίας	203
4.2. Αρχή λειτουργίας - περιγραφή	203
4.3. Υλικά κατασκευής	205
4.4. Συνήθη προβλήματα κατά τη λειτουργία αντλιών τύπου MONO	207
4.5. Πρακτικές οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης αντλιών τύπου MONO	210

5. ΠΙΕΣΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ

5.1. Πιεστικά συγκροτήματα ύδρευσης - άρδευσης	213
5.1.1. Τεχνική περιγραφή	213
5.1.2. Απαιτούμενη παροχή αντλίας	219
5.1.3. Επιλογή - Υπολογισμός Πιεστικού δοχείου	224
5.1.4. Υπολογισμός Αεροσυμπίεστη	227
5.2. Πιεστικά Συγκροτήματα Πυρόσβεσης	232
5.2.1. Τεχνική Περιγραφή	232

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ - ΟΜΒΡΙΩΝ



1. ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ - ΟΜΒΡΙΩΝ

Για την άντληση λυμάτων και ακαθάρτων χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά φυγοκεντρικές αντλίες με περωτές τέτοιας κατασκευής, ώστε να μπορούν να αντλήσουν υγρά με μεγάλη περιεκτικότητα σε στερεά και μακρόινα υλικά.

Οι φυγοκεντρικές αντλίες επιφανείας λυμάτων έχουν σταδιακά εκτοπισθεί την τελευταία τριακονταετία από τις υποβρύχιες αντλίες. Οι λόγοι είναι αρκετοί και μερικοί από αυτούς αναφέρονται παρακάτω:

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΛΟΙΠΩΝ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ

A. Από Τεχνική Άποψη

- Καλύτερος βαθμός απόδοσης, άρα μικρότερη κατανάλωση ενέργειας.
- Χαμηλότερη - σχεδόν μηδενική - στάθμη θορύβου.
- Μεγαλύτερη αξιοπιστία στην άντληση λυμάτων λόγω ειδικών συστημάτων (διατάξεις κατατεμαχισμού, περωτές με μεγάλα περάσματα στερεών, εξελεγμένα συστήματα ελέγχου).
- Συμπαγείς κατασκευές με πολύ μικρή λειτουργική φθορά.

B. Από Οικονομική Άποψη

- Χαμηλότερο κόστος συνολικής επένδυσης.
- Χαμηλότερο κόστος συντήρησης και λειτουργίας.
- Μεγαλύτερος χρόνος ζωής.

Γ. Από Οικολογική Άποψη

- Δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον με υπέργειες κατασκευές, αφού τέτοιου είδους εγκαταστάσεις είναι ουσιαστικά αθέατες και αθόρυβες.

Τα τελευταία χρόνια στις ανεπτυγμένες χώρες του δυτικού κόσμου αναπτύσσεται κλίμα επιστροφής στη χρήση είτε υποβρύχιων αντλιών με δυνατότητα λειτουργίας εν ξηρώ είτε νέας γενιάς αντλιών λυμάτων επιφανείας.

Ο βασικότερος λόγος γι' αυτό είναι νέοι αυστηρότεροι όροι υγιεινής για τους εργαζόμενους στη συντήρηση αντλιοστασίων λυμάτων.

Από την άποψη αυτή το πλεονέκτημα τέτοιου είδους αντλιών έναντι των υποβρύχια εγκατεστημένων είναι σαφής.

1.1 ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ - ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

1.1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Αντλία και ηλεκτροκινητήρας αποτελούν ενιαίο στιβαρό σύνολο το οποίο βυθίζεται συνήθως μέσα στο φρεάτιο με το υπό άντληση υγρό.

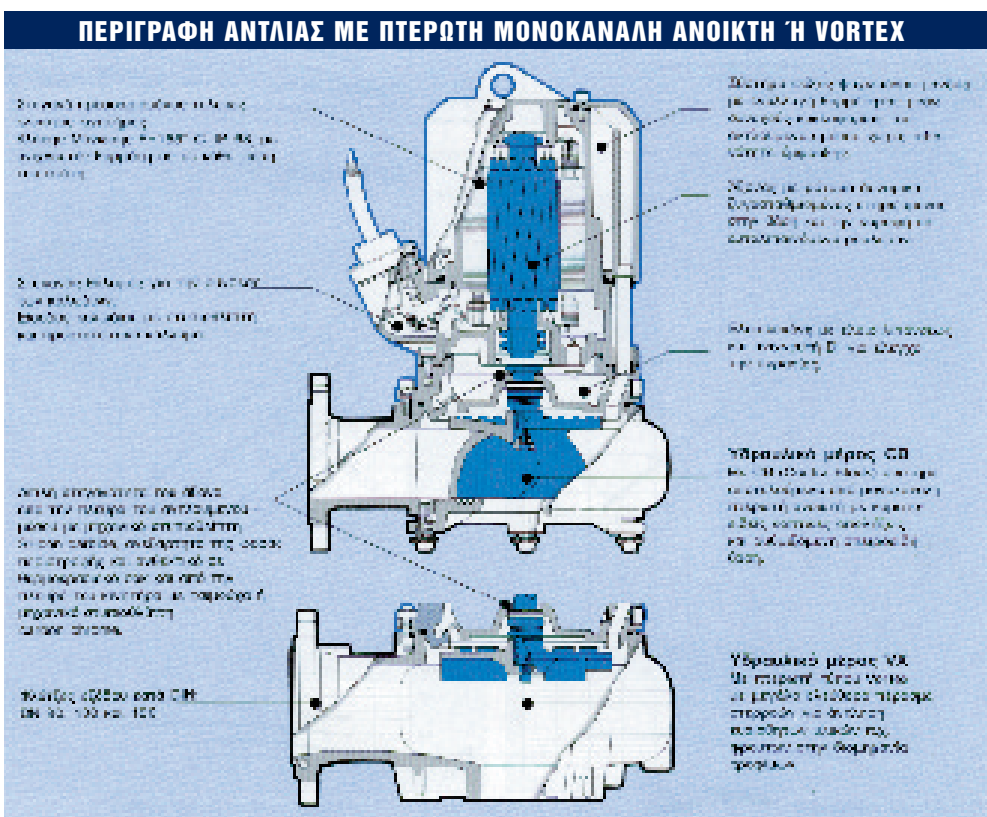
Ο κινητήρας είναι στεγανός (IP 68).

Αυτό σημαίνει ότι το κέλυφος του κινητήρα είναι τελείως αδιαπέραστο από υγρασία ή σκόνη και ότι είναι αδύνατη η εισχώρηση ξένου σώματος στο εσωτερικό του.

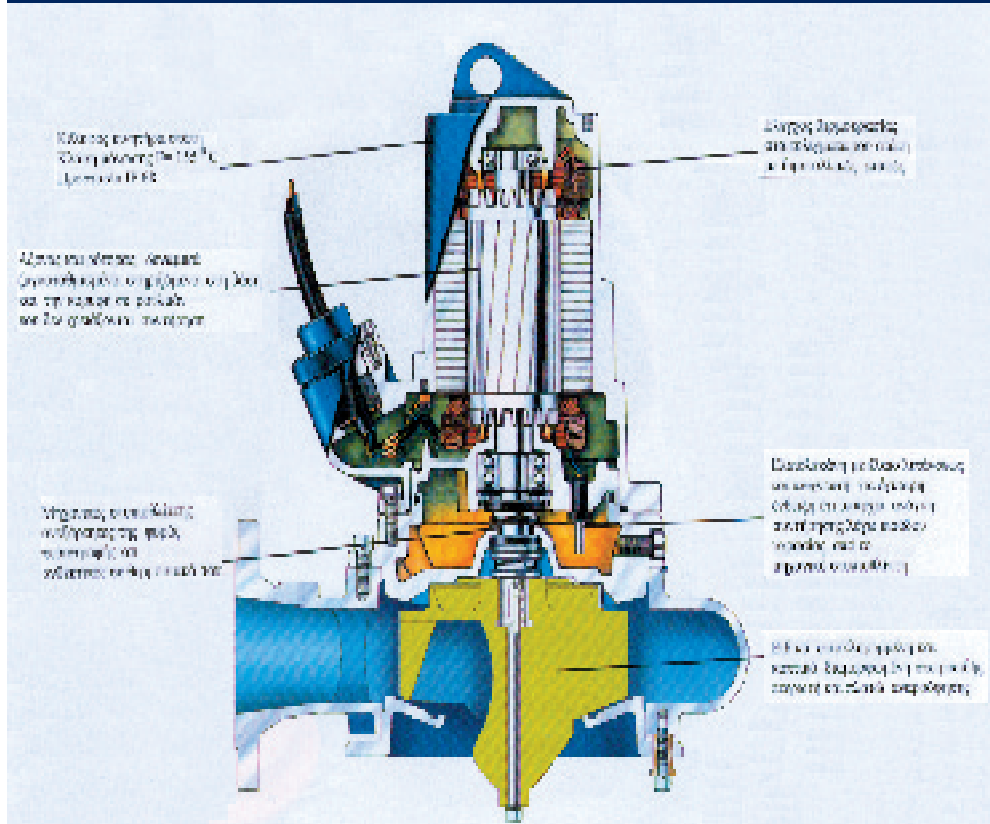
Η κλάση μόνωσης είναι F (155°C), επιτρέπεται δηλαδή η ανάπτυξη θερμοκρασιών στα τυλίγματα του στάτη μέχρι 155°C χωρίς τον κίνδυνο καταστροφής της μόνωσής τους.

Ο ρότορας του κινητήρα και ο άξονας είναι ένα ενιαίο σύνολο. Στο άκρο του άξονα αναρτάται η περωτή της αντλίας.

Ο άξονας στηρίζεται στο πάνω και το κάτω άκρο του σε αυτολιπαινόμενα ρουλεμάν, τα οποία παραλαμβάνουν και τις αξονικές δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά τη λειτουργία της αντλίας.



ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΜΕ ΠΤΕΡΩΤΗ ΣΠΕΙΡΟΕΙΔΟΥΣ ΜΟΡΦΗΣ



Για την αντιμετώπιση των περιπτώσεων όπου η στάθμη δεν είναι επαρκής ή για την εξασφάλιση της σωστής ψύξης του κινητήρα ακόμη και σε λειτουργία έξω από τον θάλαμο με τα λύματα, υπάρχουν εργοστάσια που κατασκευάζουν κινητήρες με ψυχώμενο μανδύα.

Ο μανδύας αυτός περιβάλλει το κέλυφος του κινητήρα. Μεταξύ του μανδύα και του κελύφους του κινητήρα κυκλοφορεί ένα μέρος από το υγρό που αντλείται, το οποίο διοχετεύεται στο χώρο αυτό μέσω ειδικών οπών στο κέλυφος της αντλίας.

Η κίνηση του υγρού αυτού είναι συνεχής και έτσι εξασφαλίζεται η ψύξη του κινητήρα.

Οι αντλίες που φέρουν κινητήρες με ψυχώμενο μανδύα μπορούν να λειτουργήσουν και σαν αντλίες επιφανείας, εφ' όσον εξασφαλίζεται η εισροή των λυμάτων με φυσική ροή στο κέλυφός τους.

Σε όλους τους παραπάνω κινητήρες ο χώρος μεταξύ στάτη και ρότορα είναι γεμάτος με αέρα.

Εναλλακτικά υπάρχουν και κινητήρες των οποίων ο χώρος αυτός είναι γεμάτος με λάδι. Το λάδι αυτό οδηγείται σε κυκλοφορία από μία πτερωτή που είναι στερεωμένη πάνω στον άξονα στο εσωτερικό του κινητήρα. Με την εξαναγκασμένη αυτή κυκλοφορία εξασφαλίζεται η συνεχής απαγωγή της θερμότητας από τα πιο θερμά σημεία του κινητήρα προς τα πιο ψυχρά κι από κει στο περιβάλλον.

Ο κινητήρας φέρει στην κεφαλή του στυπιοθλίπτη μέσω του οποίου τα καλώδια τροφοδοσίας και ελέγχου εισέρχονται στεγανά στο χώρο σύνδεσής τους με τα άκρα των τυλίγμάτων του στάτη και τις διατάξεις ελέγχου .

Ο ηλεκτροκινητήρας προστατεύεται από την υπερφόρτιση (υπερθέρμανση) με αισθητήρια ανίχνευσης της θερμοκρασίας (διμεταλλικές επαφές ή θερμίστορες), που είναι προσαρμοσμένα στα τυλίγματα των τριών φάσεων του στάτη (στους πιο μεγάλους κινητήρες και στα ρουλεμάν).

Μεταξύ της αντλίας και του κινητήρα παρεμβάλλεται ελαιολεκάνη γεμάτη με λάδι που χρησιμεύει, αφ' ενός για την λίπανση του μηχανικού στυπιοθλίπτη και αφ' ετέρου σαν μέσο μεταφοράς της θερμοκρασίας από τον ηλεκτροκινητήρα προς το αντλούμενο υγρό.

Στην ελαιολεκάνη είναι τοποθετημένο το ηλεκτροδίο ανίχνευσης υγρασίας.

Όταν λόγω μακροχρόνιας χρήσης, ο μηχανικός στυπιοθλίπτης που βρίσκεται επάνω από την περωτή φθαρεί, το νερό εισέρχεται αρχικά στην ελαιολεκάνη και στη συνέχεια γλύφει πάνω στον άξονα και περνά στο κάτω ρουλεμάν κι από εκεί στο εσωτερικό του κινητήρα.

Το νερό που περνά στην ελαιολεκάνη αλλάζει (αυξάνει) σταδιακά την αγωγιμότητα του λαδιού. Μόλις αυτή η αγωγιμότητα ξεπεράσει κάποια κρίσιμη τιμή, το ηλεκτροδίο δίνει σήμα σε κάποια ειδική μονάδα που είναι εγκατεστημένη στον πίνακα ελέγχου κι έτσι διακόπτεται η λειτουργία της αντλίας και δίνεται σήμα για συντήρηση.

Ετσι αποφεύγεται η συνέχιση της πορείας του νερού προς τα πάνω, η καταστροφή των ρουλεμάν και το βραχυκύκλωμα στα τυλίγματα του στάτη.

Παρόμοιο ηλεκτροδίο φέρουν οι μεγάλες αντλίες στο κάτω μέρος του κινητήρα και στο χώρο σύνδεσης των καλωδίων.

Το υδραυλικό μέρος της αντλίας αποτελείται από το κέλυφος (σαλίγκαρο), την περωτή και το καπάκι αναρρόφησης.

Το κέλυφος φέρει το στόμιο εξόδου που είναι συνήθως φλαντζωτό.

Η αναρρόφηση των λυμάτων γίνεται από το κάτω μέρος του κελύφους μέσω του στομίου αναρρόφησης, που είναι διαμορφωμένο ανάλογα με τη χρήση της αντλίας και το είδος της περωτής της.

Οι αντλίες με περωτές ανοικτές ή σπειροειδούς μορφής φέρουν καπάκι αναρρόφησης με συστήματα αποκοπής μακροδίνων υλικών.

Με εξαίρεση τις αντλίες τύπου μασητήρα στις οποίες η οπή αναρρόφησης φράσσεται από ειδικό κοπήρα, που πολτοποιεί τα λύματα πριν περάσουν στο χώρο της περωτής, στις άλλες αντλίες το καπάκι αναρρόφησης φέρει οπή διαμέτρου το πολύ ίσης με τη διάμετρο του στερεού, που μπορεί να περάσει ελεύθερα από την αντλία χωρίς να δημιουργηθούν προβλήματα έμφραξης.

ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΣΤΥΠΙΟΘΛΙΠΤΗΣ



ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΓΙΑ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ.

Όλοι οι υποβρύχιοι κινητήρες αντλιών λυμάτων από ένα μέγεθος και πάνω (συνήθως $> 2,5\text{KW}$) πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με τα παρακάτω αισθητήρια ελέγχου.

1.Αισθητήρια ανίχνευσης υγρασίας.

Όλοι οι κινητήρες συνήθως στεγανοποιούνται με διπλό μηχανικό στυπιοθλίπτη στο σημείο του άξονα πίσω από την περωτή με σκοπό την απομόνωση του ηλεκτροκινητήρα από το αντλούμενο υγρό.

Συνήθως οι μηχανικοί στυπιοθλίπτες είναι εγκατεστημένοι σε ένα ενδιάμεσο χώρο μεταξύ αντλίας και κινητήρα γεμάτο με λάδι, κατάλληλο για τη λίπανση και την ψύξη τους. Η ηλεκτρική αγωγιμότητα του λαδιού ελέγχεται από ένα ηλεκτροδίο τοποθετημένο μέσα στην ελαιολεκάνη αυτή.

Τρόπος λειτουργίας

Μία ειδική συσκευή στον πίνακα ελέγχου συνδεδεμένη με το ηλεκτροδίο μετρά την ηλεκτρική αγωγιμότητα του λαδιού.

Όταν εισχωρήσει νερό στην ελαιολεκάνη η αγωγιμότητα του λαδιού αυξάνει περίπου 1000 φορές.

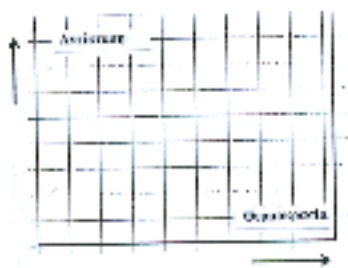
Μεταξύ του ηλεκτροδίου και της γης εφαρμόζεται μέσω της συσκευής του πίνακα μία τάση ελέγχου 24 VDC, ικανή να δημιουργήσει ένα ρεύμα της τάξεως των 4mA όταν το λάδι δεν περιέχει υγρασία.

Αν ο μηχανικός στυπιοθλίπτης φθαρεί και περάσει υγρασία στο λάδι, το ρεύμα αυξάνει περίπου στα 0,25mA (60 φορές). Η αύξηση αυτή του ρεύματος είναι ικανή να ενεργοποιήσει τη συσκευή ελέγχου, η οποία διακόπτει τη λειτουργία του κινητήρα και δίνει σήμα για τον έλεγχο της βλάβης.

Σε περίπτωση πλήρωσης της ελαιολεκάνης με νερό έχουμε βραχυκύκλωμα και ρεύμα 0,5 mA.

Στους πολύ μεγάλους κινητήρες ($>45\text{ KW}$) μερικοί κατασκευαστές τοποθετούν πρόσθετους ανιχνευτές υγρασίας στο κάτω μέρος του κελύφους του κινητήρα και στο χαμηλότερο σημείο του χώρου σύνδεσης καλωδίων στην κεφαλή του κινητήρα. Με τους αισθητήρες αυτούς ελέγχεται η αύξηση της υγρασίας λόγω συμπυκνωμάτων υγρασίας ή λόγω εισόδου υγρασίας από φθορά στο μανδύα των καλωδίων ισχύος.

2. Αισθητήρια ελέγχου θερμοκρασίας

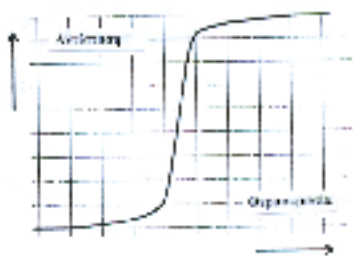


Διμεταλλικές επαφές.

Καμπύλη ενδεικτική του τρόπου λειτουργίας

Λειτουργία: Θερμικός διακόπτης με διμεταλλική επαφή που ανοίγει σε προκαθορισμένη θερμοκρασία.

Διακοπή: Εφόσον έχει ληφθεί πρόνοια να αντέχει στο ρεύμα διακοπής, μπορεί να συνδεθεί κατευθείαν στο κύκλωμα ελέγχου του κινητήρα σε σειρά με τις θερμικές επαφές του εκκινητή.

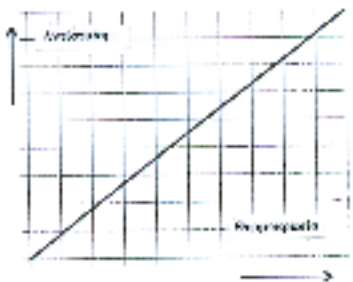


Θερμίστορς

Καμπύλη ενδεικτική του τρόπου λειτουργίας

Λειτουργία: Η αντίσταση είναι βηματική συνάρτηση της θερμοκρασίας. Η αντίσταση κρύα είναι 500 Ω ενώ όταν φθάσει τη θερμοκρασία διακοπής γίνεται 1500 Ω-

Διακοπή: Δεν μπορεί να συνδεθεί κατευθείαν το κύκλωμα ελέγχου. Η αξιοποίηση του σήματος πρέπει να γίνει από κατάλληλη ηλεκτρονική συσκευή.



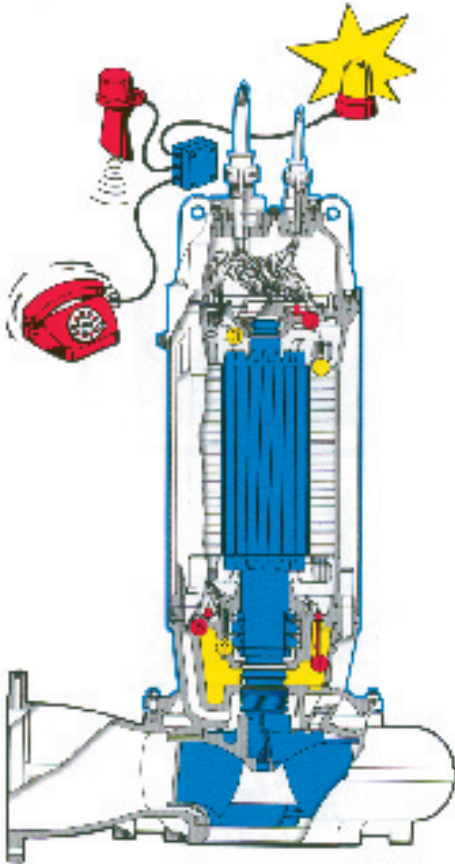
Στοιχείο PT100

Καμπύλη ενδεικτική του τρόπου λειτουργίας

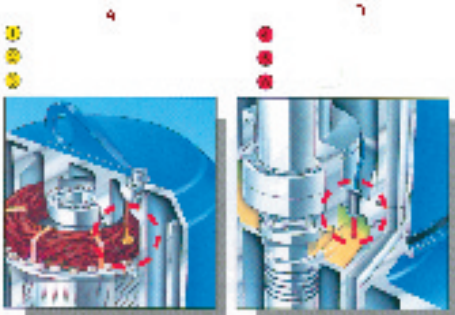
Λειτουργία: Αντίσταση ανάλογη της θερμοκρασίας. Η γραμμική τους σχέση επιτρέπει τη συνεχή μέτρηση και ένδειξη της θερμοκρασίας.

Διακοπή: Δεν μπορεί να συνδεθεί κατ' ευθείαν στο κύκλωμα ελέγχου. Η αξιοποίηση του σήματος πρέπει να γίνει από κατάλληλη ηλεκτρονική συσκευή.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑ



1. Θερμικό αισθητήριο στα τυλίγματα του στάτη.
2. Θερμικό αισθητήριο στο κάτω ρουλεμάν.
3. Θερμικό αισθητήριο στο πάνω ρουλεμάν.
4. Ηλεκτρόδιο ανίχνευσης υγρασίας στο χώρο λαδιού.
5. Ηλεκτρόδιο ανίχνευσης υγρασίας στο κάτω μέρος του ηλεκτροκινητήρα.
6. Ηλεκτρόδιο ανίχνευσης υγρασίας στο χώρο σύνδεσης καλωδίων.



- A. Θερμικό αισθητήριο σε τύλιγμα του στάτη.
- B. Ηλεκτρόδιο ανίχνευσης υγρασίας στο χώρο λαδιού.

1.1.2 ΕΙΔΗ ΠΤΕΡΩΤΩΝ - ΧΡΗΣΗ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η ιδιομορφία των αντλιών λυμάτων έγκειται στην ειδική μορφή της περωτής και στα ειδικά συστήματα (κοπτικά, μασητήρες) με τα οποία κάποιες από αυτές αντιμετωπίζουν τις δυσκολίες άντλησης μακροΐνων υλικών. Οι περωτές που χρησιμοποιούνται είναι μονοκάναλες ή δικάναλες ανοικτού ή κλειστού τύπου, περωτές τύπου στροβίλου (Vortex) ή σπειροειδούς μορφής. Η χρήση της κατάλληλης κάθε φορά περωτής είναι βασική για την ασφαλή άντληση των λυμάτων και τη λειτουργία του αντλιοστασίου χωρίς προβλήματα εμφράξεων και διακοπών. Για λύματα τα οποία δεν έχουν υποστεί καμία επεξεργασία προτιμώνται μονοκάναλες περωτές με ελεύθερο πέρασμα στερεών τουλάχιστον 80 mm. Η παράλληλη παρουσία κοπτικών συστημάτων εξυπηρετεί μόνον εφ' όσον τα λύματα δεν περιέχουν αδρανή υλικά (άμμο, χαλίκια κ.λ.π.).

Βασικό μειονέκτημα των περωτών αυτών είναι ότι δεν μπορεί να μειωθεί εύκολα η διάμετρος τους, γιατί λόγω της μη συμμετρικής ως προς τον άξονα κατασκευής τους, προκύπτει απώλεια της ζυγοστάθμισης. Τα περυσία, στο πίσω μέρος των περωτών αυτών, αποτρέπουν την εμπλοκή στο πίσω μέρος της περωτής των μακροΐνων υλικών, ενώ παράλληλα αντισταθμίζουν την αξονική ώθηση στο σημείο αυτό.

Για άντληση λάσπης, ή λυμάτων με μεγάλη περιεκτικότητα σε αέρια ή τρίχες σκόπιμη είναι η χρήση αντλιών με περωτή τύπου Vortex. Το πρόβλημα στην περίπτωση αυτή είναι η περιορισμένη γκάμα αντλιών τέτοιου τύπου και ο πολύ χαμηλός βαθμός απόδοσης. Με τις περωτές αυτές το αντλούμενο υγρό δεν διέρχεται μέσω της περωτής, αλλά οδηγείται προς το στόμιο εξόδου από το στροβίλο που δημιουργείται από την περωτή. Στις περωτές αυτές είναι δυνατή η μείωση της διαμέτρου, με σκοπό την αλλαγή της καμπύλης αποδόσεως, επειδή είναι κατασκευασμένες συμμετρικά ως προς τον άξονα. Για εξαιρετικά δύσκολες εφαρμογές άντλησης, τις οποίες οι κοινές αντλίες λυμάτων δυσκολεύονται να εξυπηρετήσουν, χρησιμοποιούνται οι αντλίες με περωτή σπειροειδούς μορφής και κοπήρα στην αναρρόφηση. Οι αντλίες αυτές μπορούν εύκολα και αξιόπιστα να αντλήσουν λύματα που περιέχουν πλαστικές σακούλες, κομμάτια ρούχων, σερβιέτες, προφυλακτικά, απόβλητα κτηνοτροφικών μονάδων ή μονάδων επεξεργασίας αγροτικών προϊόντων με μεγάλη περιεκτικότητα σε μακροΐνα, ξυλώδη υλικά ή φυτικές ίνες. Από την άλλη η χρήση αντλιών τύπου μασητήρα (grinder) επιβάλλεται όταν η απόσταση μεταφοράς των λυμάτων είναι μεγάλη και γενικά όταν ο κίνδυνος εμφράξης της αντλίας ή του καταθλιπτικού αγωγού έχει αποδειχθεί από την πράξη πολύ πιθανός.

ΚΛΕΙΣΤΟ ΣΤΟΜΙΟ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ ΜΑΣΗΤΗΡΑ



ΠΤΕΡΩΤΕΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΓΙΑ ΑΝΤΛΗΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ



Πτερωτή μονοκάναλη ανοικτή.
Πρέπει να συνδυασθεί με ειδικό
καπάκι αναρρόφησης, για την
αποκοπή των μακροΐνων υλικών.
Βαθμός απόδοσης 68-75 %.



Πτερωτή δικάναλη ανοικτή.
Πρέπει να συνδυασθεί με ειδικό
καπάκι αναρρόφησης, για την αποκο-
πή των μακροΐνων υλικών.
Βαθμός απόδοσης 78-84 %.



Πτερωτή δικάναλη κλειστή.
Η οπή αναρρόφησης της πτερωτής
προσαρμόζεται στην οπή, στο κάτω
μέρος του κελύφους της αντλίας,
μέσω ειδικού δακτυλίου τριβής.
Βαθμός απόδοσης 80-86 %.



Πτερωτή τύπου Vortex.
Βαθμός απόδοσης 55-60 %.



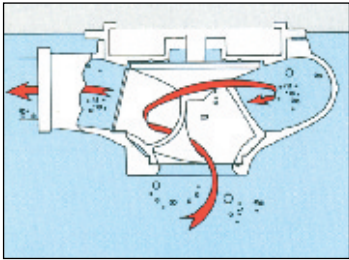
Πτερωτή Μονοκάναλη Κλειστή

Λειτουργία χωρίς κίνδυνο έμφραξης.

Μεγάλο πέρασμα στερεού, μικρή φθορά και άντληση χωρίς καταστροφή της σύστασης του αντλούμενου μέσου.

Μεγάλος βαθμός απόδοσης.

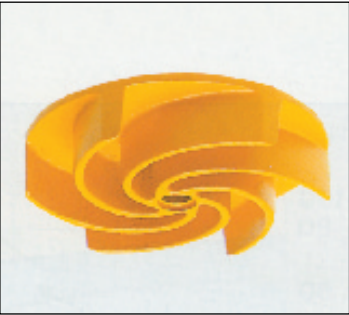
Άντληση λυμάτων με περιεκτικότητα σε στερεά μέχρι 8%.



Αρχή Λειτουργίας

Τα λύματα εισέρχονται από την οπή αναρρόφησης κατ'ευθείαν μέσα στην πτερωτή και εκεί επιταχύνονται μέχρι το στόμιο εξόδου της αντλίας.

Η ελεύθερη διάδοδος της πτερωτής είναι τόση όσο και το στόμιο της οπής αναρρόφησης.

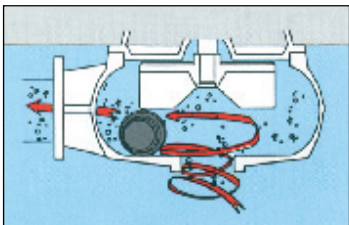


Πτερωτή Vortex

Επειδή τα αντλούμενα στερεά σχεδόν δεν έρχονται σε επαφή με την πτερωτή οι φθορές είναι ελάχιστες.

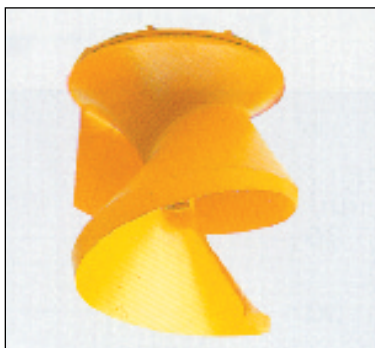
Λόγω του μεγάλου ελεύθερου χώρου, μεταξύ πτερωτής και οπής αναρρόφησης, το μέγεθος του διερχόμενου στερεού μεγιστοποιείται.

Ιδανική για άντληση λυμάτων σε μεγάλη περιεκτικότητα σε αέρια. Λόγω της καλής εξισορρόπησης των ακτινικών φορτίων είναι δυνατή η λειτουργία σε υψηλές ταχύτητες για επίτευξη υψηλών μανομετρικών. Άντληση λυμάτων με περιεκτικότητα σε στερεά μέχρι 8%.



Αρχή Λειτουργίας

Η πτερωτή αφήνει ελεύθερο ένα μεγάλο τμήμα του εσωτερικού της αντλίας. Στο χώρο αυτό δημιουργείται ένα ισχυρό σρόβιλο, ο οποίος κατευθύνει τα λύματα από το στόμιο αναρρόφησης προς την έξοδο της αντλίας.

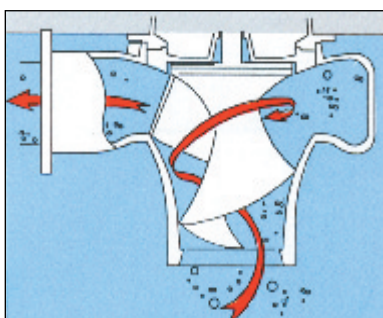


Πτερωτή Σπειροειδούς Μορφής

Ειδική για άντληση ευπαθών υγρών ή βιολογικής λάσπης, με πολύ καλό βαθμό απόδοσης και μεγάλη ικανότητα στην άντληση λυμάτων με μεγάλη περιεκτικότητα σε στερεά.

Ιδανική για την άντληση λυμάτων με πολλά ινώδη υλικά (λύματα κτηνοτροφικών μονάδων, απόβλητα επεξεργασίας αγροτικών προϊόντων κλπ).

Αντληση λυμάτων με περιεκτικότητα σε στερεά μέχρι 20%.



Αρχή Λειτουργίας

Το πάνω μέρος της πτερωτής αυτής αντιστοιχεί σε μία μονοκάναλη πτερωτή. Το εσωτερικό τμήμα του πτερυγίου επεκτείνεται προς την οπή αναρρόφησης κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το εσωτερικό χείλος να ακολουθεί την κατεύθυνση της ροής.

Έτσι τα ινώδη υλικά, που οδεύουν προς το εσωτερικό της αντλίας μέσω αυτής της διαμόρφωσης οδηγούνται προς το κέντρο της πτερωτής.

Εκεί αυτό διευρύνεται κι έτσι τα στερεά κατευθύνονται προς την έξοδο μέσω του κυρίως ρεύματος της ροής των λοιπών λυμάτων.



Μερικοί κατασκευαστές εφοδιάζουν τις αντλίες με ρυθμιζόμενο πλατό αναρρόφησης με κοπτικές απολήξεις που δρούν σαν ψαλίδια.

Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνονται ρυθμοί κατατεμαχισμού της τάξεως των 8000 φορών/min κι έτσι επαυξάνει η αποτελεσματικότητα της άντλησης δύσκολων υλικών.

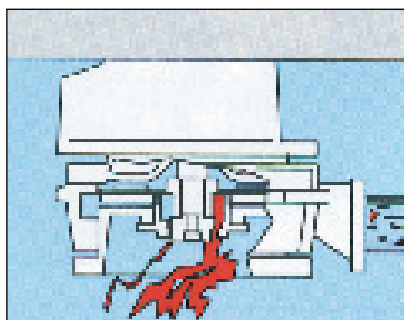


Πτερωτή Τύπου Μασητήρα

Η πτερωτή είναι ανοικτού τύπου πολλών καναλιών, αλλά στην προέκταση του άξονα είναι προσαρμοσμένος ειδικός κοπτήρας, συνήθως από ειδικά επισκληρυμμένο ανοξείδωτο χάλυβα, ο οποίος φράσσει το στόμιο αναρρόφησης της αντλίας.

Είναι ιδιαίτερα κατάλληλες για την άντληση βαρέων λυμάτων (νοσοκομεία, σφαγεία, κάμπινγκ, χοιροτροφεία, αλλαντοποιία κλπ.)

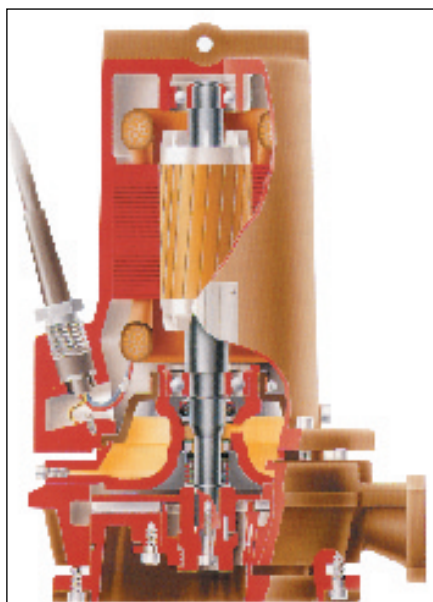
Λόγω του μεγάλου μανομετρικού ύψους που επιτυγχάνουν είναι ιδανικές για την τροφοδότηση συστημάτων άρδευσης με τα καθαρά νερά μονάδων βιολογικού καθαρισμού.



Αρχή Λειτουργίας

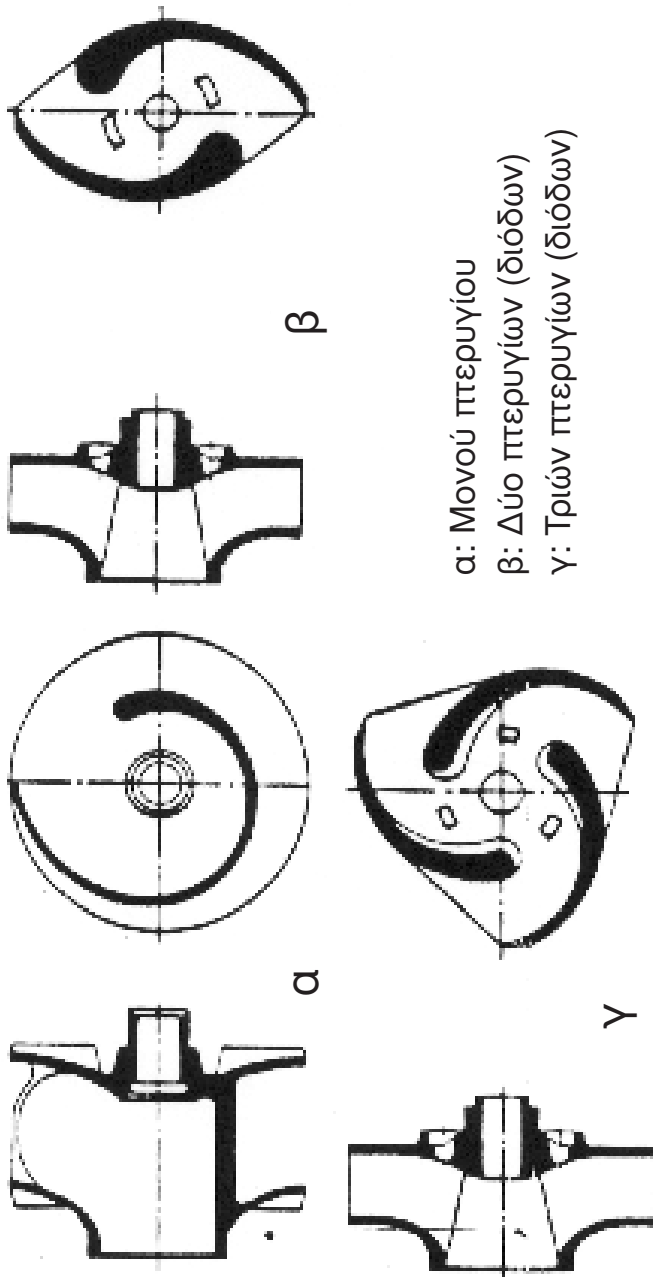
Τα στερεά και ινώδη υλικά πρώτα τεμαχίζονται σε μεγέθη μερικών χιλιοστών, από τον μασητήρα που φράζει την είσοδο της αντλίας και μετά εισέρχονται προς άντληση στο χώρο της πτερωτής.

Έτσι είναι δυνατή η χρήση αγωγών μικρής διαμέτρου για τη μεταφορά των λυμάτων στο κεντρικό σύστημα αποχέτευσης.

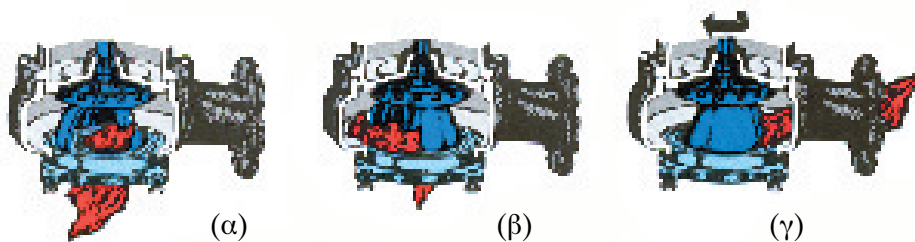


Αντλία με Σύστημα Μασητήρα

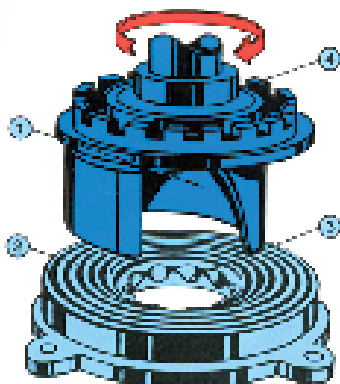
ΠΤΕΡΩΤΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΛΥΜΑΤΑ ΣΕ ΤΟΜΗ



- α: Μονού πτερυγίου
- β: Δύο πτερυγίων (διόδων)
- γ: Τριών πτερυγίων (διόδων)



Τα μακροΐα υλικά, εισερχόμενα στο χώρο που κινείται η περρωτή (α), τεμαχίζονται, εμπλεκόμενα ανάμεσα στην περρωτή και το καπάκι αναρρόφησης (β) και απομακρύνονται προς τον καταθλιπτικό αγωγό (γ).



1. Μονοκάναλη περρωτή, ανοικτή περιστρεφόμενη έγκεντρα πάνω στο καπάκι αναρρόφησης.
2. Καπάκι αναρρόφησης με σπειροειδή επιφάνεια κατάλληλα διαμορφωμένη ώστε να είναι σε ελάχιστη απόσταση από την περιστρεφόμενη περρωτή.
3. Κυματοειδείς κοπτικές απολήξεις στο σημείο εισόδου των λυμάτων
4. Πυργοειδείς διατμήσεις στο πίσω μέρος της περρωτής, για την αποφυγή εμπλοκής των στερεών στο χώρο γύρω από τον άξονα.

1.1.3 ΣΤΡΟΦΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.

Συνιστάται η χρήση αργόστροφων αντλιών (μέχρι 1500 rpm) λόγω της μείωσης των μηχανικών φθορών στα κινούμενα μέρη και του μεγαλύτερου χρόνου ζωής του κινητήρα.

Σε εγκαταστάσεις όμως με πολύ υψηλό μανομετρικό, σχετικά με την απαιτούμενη παροχή, αναγκαστικά επιλέγονται πολύστροφες αντλίες αφού οι αντίστοιχες αργόστροφες εργάζονται στο άκρο αριστερό της καμπύλης με πολύ κακό βαθμό απόδοσης .

Σε τέτοιες συνθήκες η πιθανότητα εμφάνισης κραδασμών και η ασταθής λειτουργία είναι δύο σημαντικά προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν.

Στην περίπτωση χρήσης πολύστροφων αντλιών η ανάγκη για πιο τακτική συντήρηση και έλεγχο είναι επιτακτική.

Πολύστροφες επίσης είναι συνήθως οι αντλίες μικρών παροχών για χρήση σε οικιακές ή μικρές κοινόχρηστες εγκαταστάσεις.

Η υπόδειξη για χρήση αργόστροφων αντλιών θα πρέπει να μην θεωρείται αναγκαστικός κανόνας παρά μόνο όταν το μέγεθος της αντλίας είναι συμβατό με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης ή όταν το επιβάλλει το είδος του αντλούμενου υγρού (βιολογική λάσπη) οπότε προσαρμόζεται και η εγκατάσταση στις δυνατότητες της αντλίας (by-pass).

Εξ' άλλου η επιλογή αντλίας λυμάτων πρέπει να γίνεται πρώτα με βάση την αποτελεσματικότητα στην απρόσκοπτη άντληση (μέγεθος διερχόμενου στερεού, κοπικά συστήματα, είδος περωτής) και στη συνέχεια πρέπει να αξιολογείται ο βαθμός απόδοσης αντλιών του ίδιου τύπου περωτής και με τα ίδια συστήματα κοπής.

Εννοείται ότι περωτές κλειστές πολυκάναλες υπερτερούν σε βαθμό απόδοσης έναντι των αντίστοιχων μονοκάναλων, αλλά υστερούν σημαντικά σε αποτελεσματικότητα και αξιοπιστία στην άντληση τελείως ανεπεξέργαστων λυμάτων αφού δεν μπορούν να συνεργαστούν με συστήματα κοπής.

Η οικονομική και τεχνικά άρτια επιλογή αντλίας είναι γενικά συνδυασμός πολλών παραγόντων και δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται μονοδιάστατα.

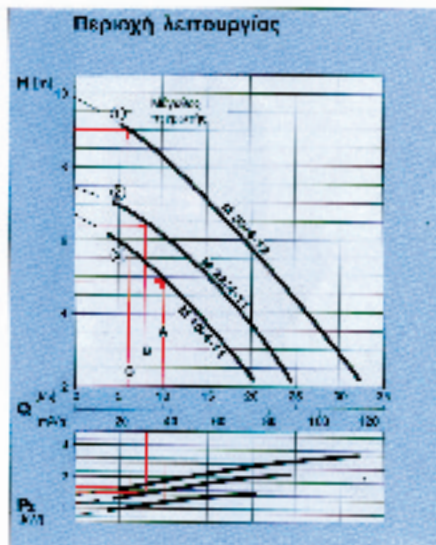
Στο παράδειγμα που ακολουθεί γίνεται επιλογή αργόστροφης αντλίας λυμάτων (1450 rpm) για τρεις διαφορετικές περιπτώσεις.

Παρατηρούμε ότι στο παράδειγμα C η τελικώς επιλεγείσα αντλία λειτουργεί στο άκρο αριστερό τμήμα της καμπύλης λειτουργίας της.

Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα χαμηλό βαθμό απόδοσης και μεγάλη πιθανότητα στραγγαλισμού της παροχής, σε κάθε μικρή αύξηση του μανομετρικού.

Στην περίπτωση αυτή και εφόσον το επιτρέπει το είδος του αντλούμενου υγρού καλό είναι να εξετάζεται και η πιθανότητα για χρήση πολύστροφης αντλίας (2900 rpm).

ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΡΓΟΣΤΡΟΦΗΣ ΑΝΤΙΑΣ



Προσδιορισμός του μεγέθους του Υδραυλικού Μέρους και του Ηλεκτροκινητήρα.

Από το γράφημα προκύπτει η τιμή του υδραυλικού μέρους του σπαστήρα για το δοσθέν σημείο λειτουργίας.

Η επιλογή λειτουργίας του σπαστήρα είναι εύκολη και απλά με ένα γράφημα κεντρικά καθόρισε την τιμή.

Επιλέγεται η ισχύς για το σύστημα σπαστήρα λειτουργίας.

Επιλέγεται ο κινητήρας 0,03, 0,075 ή 0,15 kW που σπαστήρα είναι εύκολο να μετατρέψει στο γράφημα της ΔΕΦΕΚ του προσπονητήρα.

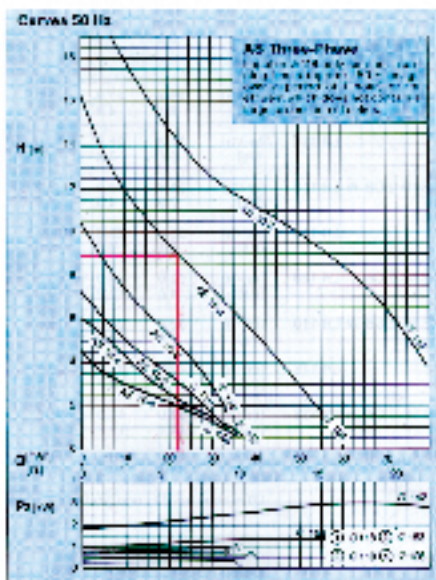
Παράδειγμα Α: $Q=10\text{ l/s}$ $H=4,5\text{ m}$ $P_e=1,2\text{ kW}$
Επιλογή ηλεκτροκινητήρα : **M1614-11**

Παράδειγμα Β: $Q=6,5\text{ l/s}$ $H=6,4\text{ m}$ $P_e=1,5\text{ kW}$
Επιλογή ηλεκτροκινητήρα : **M2214-11**

Παράδειγμα Γ: $Q=6,2\text{ l/s}$ $H=9,0\text{ m}$ $P_e=1,7\text{ kW}$
Επιλογή ηλεκτροκινητήρα : **M2214-11**

Η ΔΕΦΕΚ παρέχει για αναφοράς το γράφημα M 2004-12 με τις παραμέτρους: $Q=10\text{ l/s}$ $H=4,5\text{ m}$ $P_e=1,2\text{ kW}$.
Οι τιμές αυτές είναι γενικές και ενδέχεται να διαφέρουν.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΡΟΣΥΣΤΡΟΦΗΣ ΑΝΤΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Γ



Επιλέγεται ο τύπος αντίας **AN 16-200B0128** με παροχή **6,1 l/s** και **9m**.

Προσδιορίζεται ότι λειτουργεί ως ομοιά, σημείο της χαρακτηριστικής της υδραυλικής. Εδώ όμως το ελεύθερο πέρας του σπαστήρα είναι 30 mm, ενώ στην προηγούμενη περίπτωση ήταν 60mm.

ΕΙΔΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ

Η ειδική ταχύτητα n_s είναι ένα χαρακτηριστικό μέγεθος που σχετίζεται με το σχήμα και τη μορφή της πτερωτής και δεν εξαρτάται από τη φύση του αντλούμενου υγρού.

Για κάποια συγκεκριμένη πτερωτή, n_s είναι η ταχύτητα περιστροφής κάποιας πτερωτής, γεωμετρικά όμοιας με αυτήν, η οποία θα έχει παροχή

$Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$ σε 1 m συνολικό μανομετρικό H.

Γνωρίζοντας το σημείο λειτουργίας (Q,H) μιας αντλίας που λειτουργεί σε n στροφές το λεπτό, η ειδική ταχύτητα της πτερωτής της δίνεται από τον τύπο :

$$n_s = n \frac{Q^{1/2}}{H^{3/4}} \text{ σε rpm (όπου Q σε m}^3/\text{s - H σε m)}$$

Παρατηρούμε ότι όσο μεγαλύτερη είναι η παροχή Q της αντλίας και η ταχύτητα περιστροφής n τόσο μεγαλύτερη είναι και η ειδική ταχύτητα n_s .

Αντίθετα όσο υψηλότερο είναι το απαιτούμενο μανομετρικό και όσο μικρότερη είναι η παροχή τόσο μικρότερη είναι η n_s .

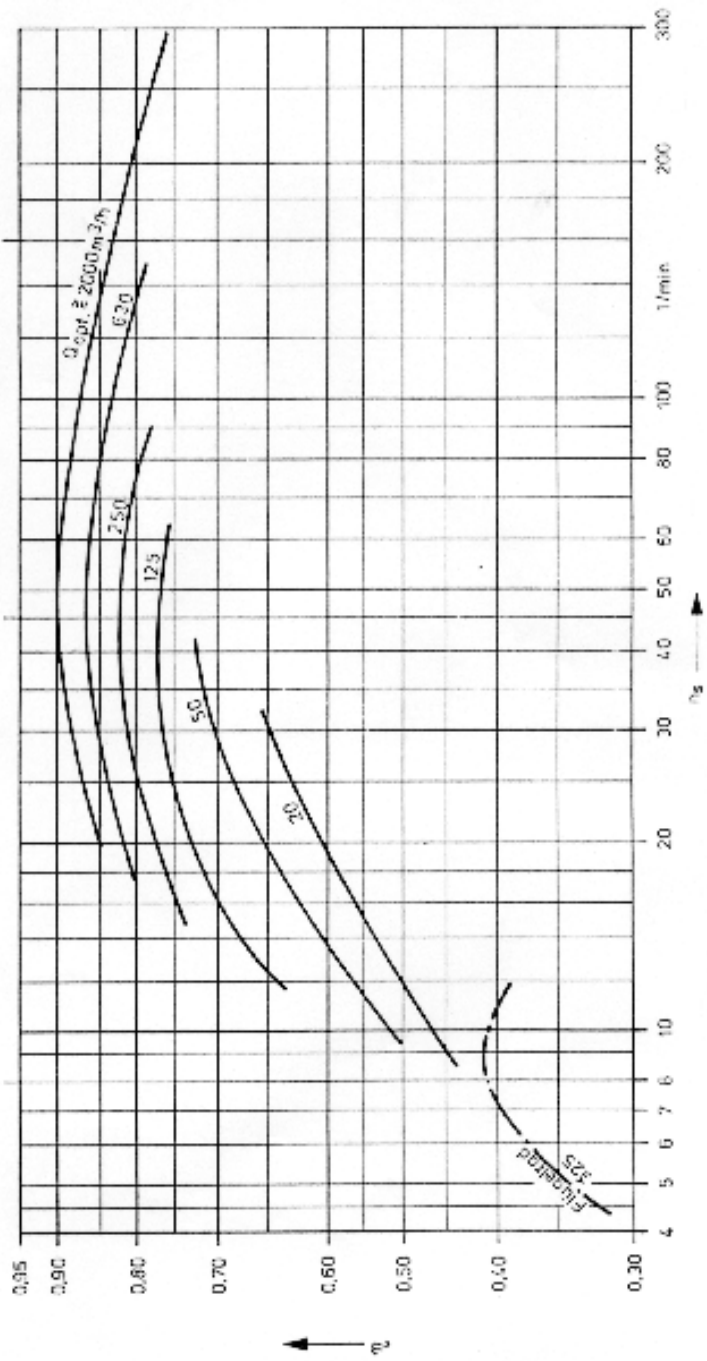
Τα παραπάνω φαίνονται καλύτερα στο διάγραμμα που ακολουθεί, όπου παρουσιάζεται ο βαθμός απόδοσης σαν συνάρτηση της ειδικής ταχύτητας n_s για τα διάφορα είδη πτερωτών.

Παρατηρούμε ότι πηγαίνοντας από τις αντλίες με πτερωτή ακτινικών περυγίων προς τις αντλίες αξονικής ροής (τύπου προπέλλας), η ειδική ταχύτητα n_s μεγαλώνει, ενώ μεγαλώνει επίσης η ικανότητα παροχής του περυγίου και μειώνεται το συνολικό μανομετρικό του.

Γνωρίζοντας λοιπόν το απαιτούμενο σημείο λειτουργίας της αντλίας μπορούμε προσδιορίζοντας την ειδική ταχύτητά της να επιλέξουμε το είδος της πτερωτής ώστε η απόδοση να είναι η μέγιστη δυνατή.

Είναι ευνόητο ότι η τιμή της ειδικής ταχύτητας εξαρτάται από το σύστημα μονάδων στο οποίο κάθε φορά αναφέρεται.

ΠΙΛΠΩΣΗ



ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΕΙΔΙΚΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ, ΒΑΘΜΟΥ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗΣ

1.1.4 ΤΡΟΠΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Οι υποβρύχιες αντλίες λυμάτων μπορούν να εγκατασταθούν ως μόνιμες ή φορητές μονάδες άντλησης μέσα ή έξω από τις δεξαμενές που είναι συγκεντρωμένα τα προς άντληση λύματα.

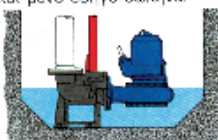
Για την τοποθέτησή τους εκτός της δεξαμενής είναι απαραίτητη η ύπαρξη μανδύα ψύξης ή άλλης διάταξης που να επιτρέπει την ταχεία και αποτελεσματική ψύξη του ηλεκτροκινητήρα.

Σε περίπτωση μόνιμης υποβρύχιας εγκατάστασης χρησιμοποιούνται ευρέως τα συστήματα αυτόματης καθέλκυσης της αντλίας στο φρεάτιο (pedestal) των οποίων περιγραφή γίνεται σε επόμενη παράγραφο.

Ανάλογα με τον τρόπο εγκατάστασης χρησιμοποιούνται μια σειρά εξαρτημάτων, των οποίων η σειρά και ο τρόπος προσαρμογής στην αντλία φαίνεται παρακάτω:

Υποβρύχια εγκατάσταση μόνιμη

Για μόνιμη υποβρύχια εγκατάσταση κάτω από το δάπεδο μέσα σε φρεάτιο συλλογής με τον ειδικό σύνδεσμο ζεύξης (Pedestal) και μενό οδηγό σωλήνα.



Εξαρτήματα

- Pedestal
- Οδηγός σωλήνας με στήριγμα
- Αλυσίδα
- Βαλβίδα αντεπιστροφής
- Συρταρωτή θάνα

Υποβρύχια εγκατάσταση φορητή

Για ταχεία χρήση σε περίπτωση ανάγκης ή κατά την διάρκεια εργασιών συντήρησης.

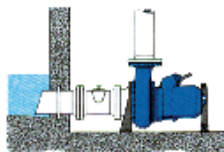


Εξαρτήματα

- Καμπύλη κατάθλιψης φλατζωτή
- Ευκαμπτος σωλήνας με κολάρα
- Βάση στήριξης
- Αλυσίδα

Εγκατάσταση εν ξηρώ οριζόντια

Για αντιπλημμυρική εγκατάσταση σε αντλιοστάσια ή δεξαμενές

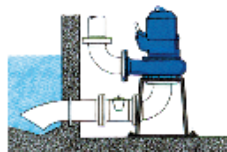


Εξαρτήματα

- Στήριγμα αντλίας
- Στήριγμα κεφαλής κινητήρα με αντικρούσσιμο
- Ενδιάμεσο φλαντζωτό τεμάχιο σύνδεσης με στόμιο καθαρισμού
- Βαλβίδα αντεπιστροφής και συρταρωτή θάνα

Εγκατάσταση εν ξηρώ κατακόρυφη

Για αντιπλημμυρική εγκατάσταση σε αντλιοστάσια με ξεχωριστά φρεάτια συλλογής

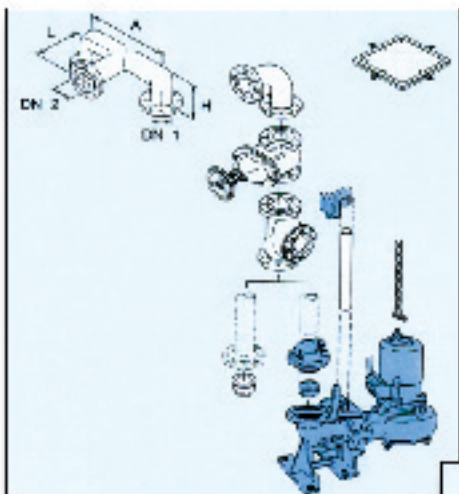


Εξαρτήματα

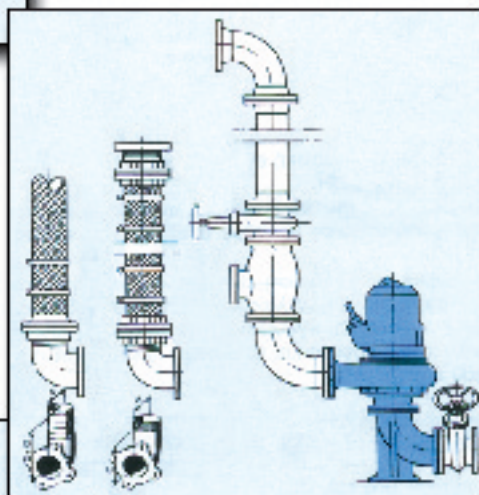
- Βάση στήριξης
- Καμπύλη αναρρόφησης φλαντζωτή
- Καμπύλη κατάθλιψης φλαντζωτή
- Βαλβίδα αντεπιστροφής
- Συρταρωτή θάνα

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

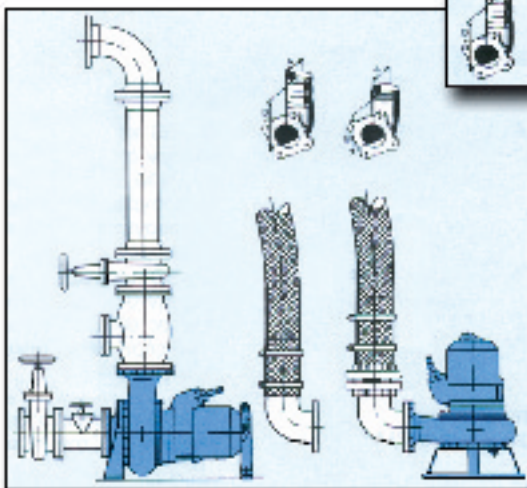
Μόνιμη Υποβρύχια Εγκατάσταση με Pedestal



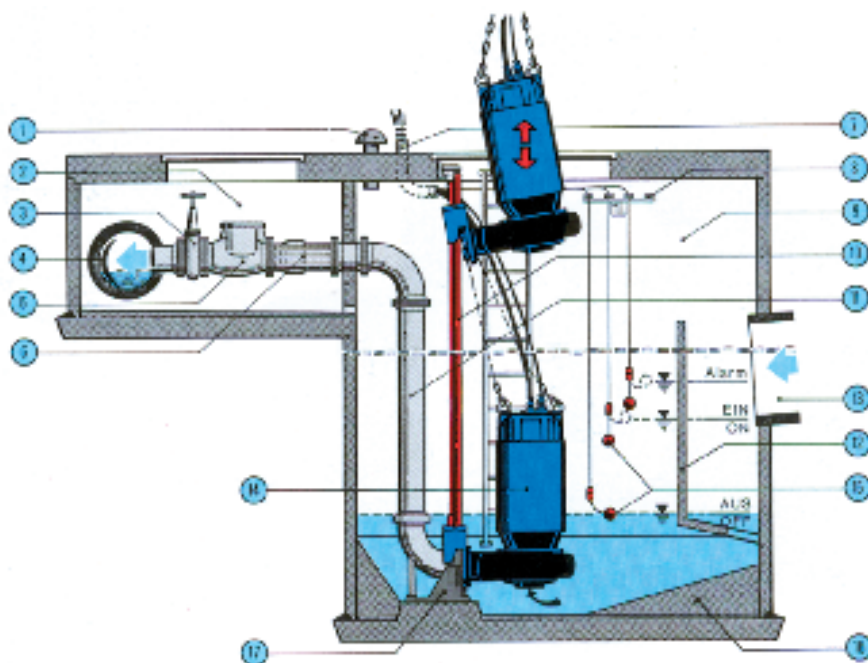
Κατακόρυφη Εγκατάσταση σε καμπύλη με πέλαμα



Οριζόντια εν ξηρώ εγκατάσταση



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

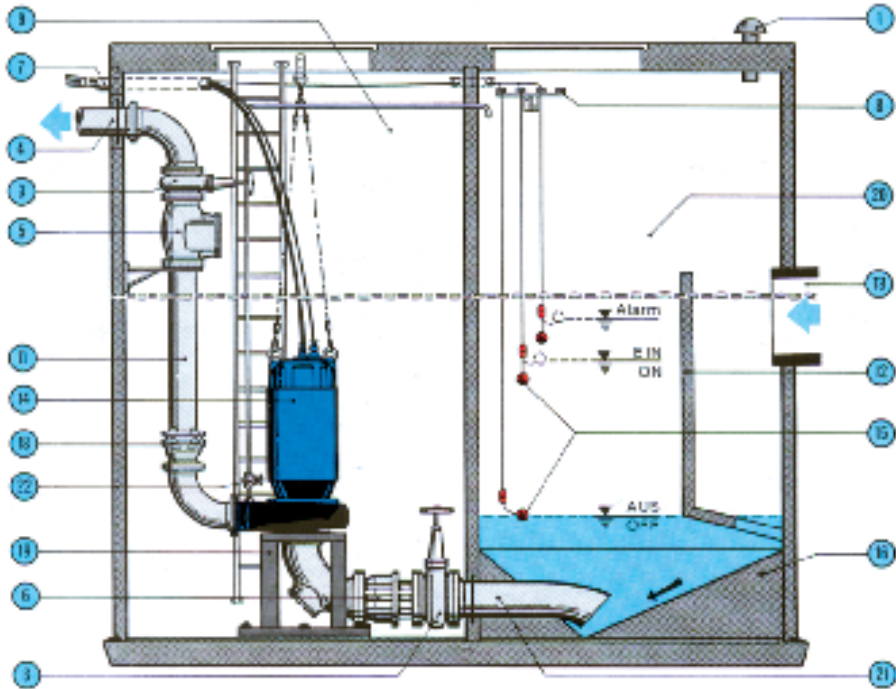


- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Αερισμός | 10. Οδηγός σωλήνας |
| 2. Θάλαμος βαλβίδων | 11. Καταθλιπτικός αγωγός |
| 3. Συρταρωτή βάνα | 12. Θάλαμος εισόδου με τοιχίο ανακοπής |
| 4. Αγωγός εξόδου | 13. Αγωγός εισόδου |
| 5. Βαλβίδα αντεπιστροφής | 14. Υποβρύχια αντλία λυμάτων |
| 6. Ενδιάμεσο τεμάχιο | 15. Σύστημα αυτόματου ελέγχου στάθμης |
| 7. Προστατευτικός σωλήνας καλωδίων | 16. Επικλινή διαμόρφωση δαπέδου μετά την εγκατάσταση |
| 8. Στήριγμα φλωτεροδιακοπών | 17. Βάση λυομένου συνδέσμου |
| 9. Φρεάτιο | |

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η βάση λυομένου συνδέσμου και ο οδηγός σωλήνας για την υποβρύχια αντλία πρέπει να τοποθετηθούν πριν την εγκατάστασή της. Λεπτομερείς οδηγίες για την εγκατάσταση και τη στερέωση των εξαρτημάτων υπάρχουν χωριστά για κάθε τύπο αντλίας. Πρέπει να χρησιμοποιείται σκυρόδεμα ποιότητας ίδιας με αυτής που συνιστάται από τους κατασκευαστές.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΚΟΥΡΥΦΗΣ ΕΝ ΞΗΡΩ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

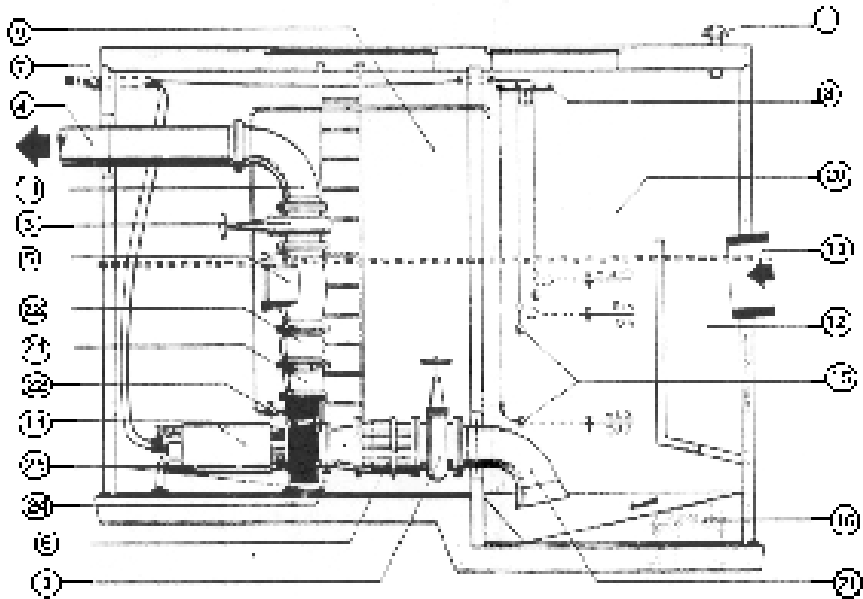


- | | |
|--|---|
| 1. Αερισμός | 13. Αγωγός εισόδου |
| 3. Συρταρωτή βάνα | 14. Υποβρύχια αντλία λυμάτων |
| 4. Αγωγός εξόδου | 15. Σύστημα αυτόματου ελέγχου στάθμης |
| 5. Βαλβίδα αντεπιστροφής | 16. Επικλινής διαμόρφωση δαπέδου μετά την εγκατάσταση |
| 6. Ενδιάμεσο τεμάχιο | 18. Ευκαμπτος σύνδεσμος |
| 7. Προστατευτικός σωλήνας καλωδίων | 19. Δακτύλιος στήριξης |
| 8. Στήριγμα φλωτεροδιακοπών | 20. Φρεάτιο συλλογής |
| 9. Φρεάτιο | 21. Σωλήνας αναρρόφησης |
| 11. Καταθλιπτικός αγωγός | 22. Εξαεριστικά |
| 12. Θάλαμος εισόδου με τοίχιο ανακοπής | |

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η βάση στήριξης για την αντλία πρέπει να τοποθετηθεί πριν την εγκατάσταση της αντλίας. Λεπτομερείς οδηγίες για την εγκατάσταση και την στερέωση των εξαρτημάτων υπάρχουν χωριστά για κάθε τύπο αντλίας. Πρέπει να χρησιμοποιείται σκυρόδεμα ποιότητας ίδιας με αυτής που συνιστάται από τους κατασκευαστές.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΕΝ ΞΗΡΩ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ



- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Αερισμός | 12. Θάλαμος εισόδου με τοίχιο ανακοπής |
| 3. Συρταρωτή βάνα | 13. Αγωγός εισόδου |
| 4. Αγωγός εξόδου | 14. Υποβρύχια αντλία λυμάτων |
| 5. Βαλβίδα αντεπιστροφής | 15. Σύστημα αυτόματου ελέγχου στάθμης |
| 6. Ενδιάμεσο τεμάχιο | 16. Επικλινή διαμόρφωση δαπέδου μετά την εγκατάσταση |
| 7. Προστατευτικός σωλήνας καλωδίων | 20. Φρεάτιο συλλογής |
| 8. Στήριγμα φλωτεροδιακοπών | 22. Εξαεριστικά |
| 9. Φρεάτιο | 23. Τεμάχιο προσαρμογής |
| 11. Καταθλιπτικός αγωγός | |

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Το στήριγμα για την αντλία πρέπει να τοποθετηθεί πριν την εγκατάσταση της αντλίας. Λεπτομερείς οδηγίες για την εγκατάσταση και την στερέωση των εξαρτημάτων υπάρχουν χωριστά για κάθε τύπο αντλίας. Πρέπει να χρησιμοποιείται σκυρόδεμα ποιότητας ίδιας με αυτής που συνιστάται από τους κατασκευαστές.

1.1.5. ΑΝΤΑΙΕΣ ΗΜΙΑΞΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΞΟΝΙΚΗΣ ΡΟΗΣ

Σε εγκαταστάσεις όπου υπάρχει ανάγκη άντλησης μεγάλων παροχών σε μικρά ή μεσαία μανομετρικά ύψη, χρησιμοποιούνται αντλίες με πτερωτές τύπου προπέλας ή πτερωτές ημιαξονικής ροής.

Η διαφορά στις αποδόσεις του ενός τύπου αντλίας από τον άλλο έγκειται στο ότι οι αντλίες αξονικής ροής (τύπου προπέλας) έχουν παροχή μέχρι 36000 M3/Η και μανομετρικό μέχρι 11 περίπου μέτρα ενώ οι αντλίες με πτερωτές ημιαξονικής ροής έχουν παροχή μέχρι 5000 M3/Η και μανομετρικό μέχρι 18m.

Οι αντλίες τύπου προπέλας απαιτούν τη χρήση σχάρας στην είσοδο των ακαθάρτων με διάκενο 5-6 mm, ενώ οι αντλίες ημιαξονικής ροής έχουν πτερωτές με διέλευση στερεών διαστάσεων μέχρι 100 X 130 mm κι έτσι μπορούν να αντλήσουν λύματα ανεπεξέργαστα χωρίς κίνδυνο εμπλοκής του υδραυλικού τους μέρους.

Η βασική διαφορά των αντλιών αυτών από τις άλλες υποβρύχιες αντλίες λυμάτων αφορά στον τρόπο εγκατάστασής τους και τον τρόπο ψύξης του κινητήρα τους.

Όπως φαίνεται και από την επόμενη σελίδα οι αντλίες τοποθετούνται μέσα σε σωλήνες χαλύβδινους ή σωλήνες από μπετόν.

Η έδραση της αντλίας γίνεται πάνω σε ειδικούς δακτύλιους στη βάση του σωλήνα αυτού.

Η αναρρόφηση των λυμάτων γίνεται από το κάτω μέρος.

Τα λύματα διοχετεύονται μέσα στο σωλήνα που βρίσκεται η αντλία και καθώς ανεβαίνουν προς τα πάνω ψύχουν περιφερειακά τον κινητήρα.

Στην συνέχεια τα λύματα διοχετεύονται προς το κεντρικό κανάλι εκροής, μέσω του καταθλιπτικού αγωγού που μπορεί επίσης να είναι από μπετόν, ελαστικός ή χαλύβδινος.

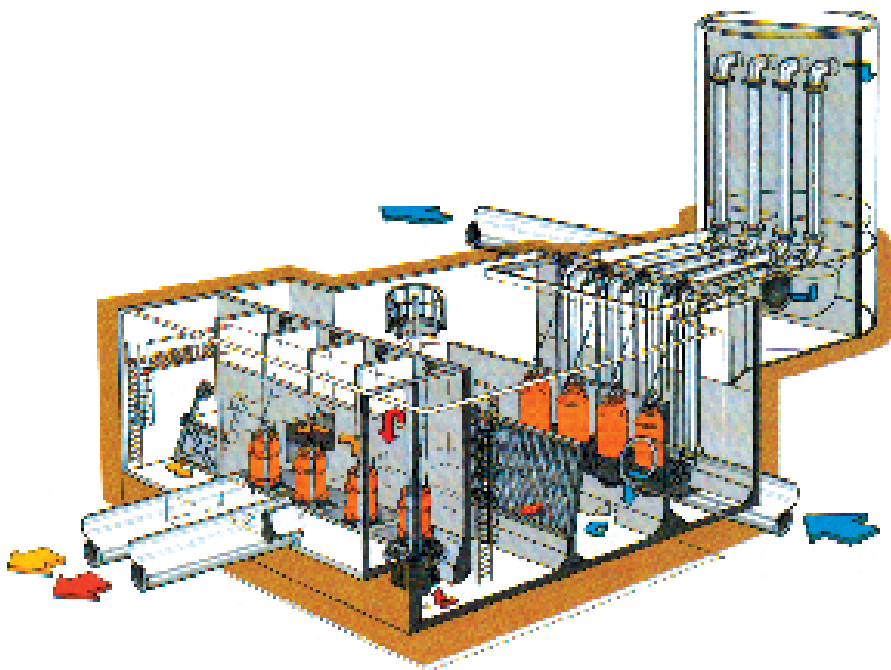
Λόγω των μεγάλων υδραυλικών παροχών για τις αντλίες αυτές απαιτείται ειδική και επαρκέστατη διαστασιολόγηση του θαλάμου αναρρόφησης καθώς και του καναλιού προσαγωγής των λυμάτων, προκειμένου να αποφευχθούν ανεπιθύμητες δίνες και στροβιλισμοί του νερού που θα δημιουργήσουν με τη σειρά τους επικίνδυνους κραδασμούς και μηχανική φθορά στην πτερωτή και στα σημεία στήριξης του άξονα του κινητήρα.

Οι αντλίες αυτές χρησιμοποιούνται σε μεγάλα αποστραγγιστικά αντλιοστάσια με μεγάλες ανάγκες σε παροχή και μικρά μανομετρικά ύψη (αντλίες τύπου προπέλας) ή σε αντλιοστάσια λυμάτων σε μικτά συστήματα απορροής (αντλίες ημιαξονικής ροής).

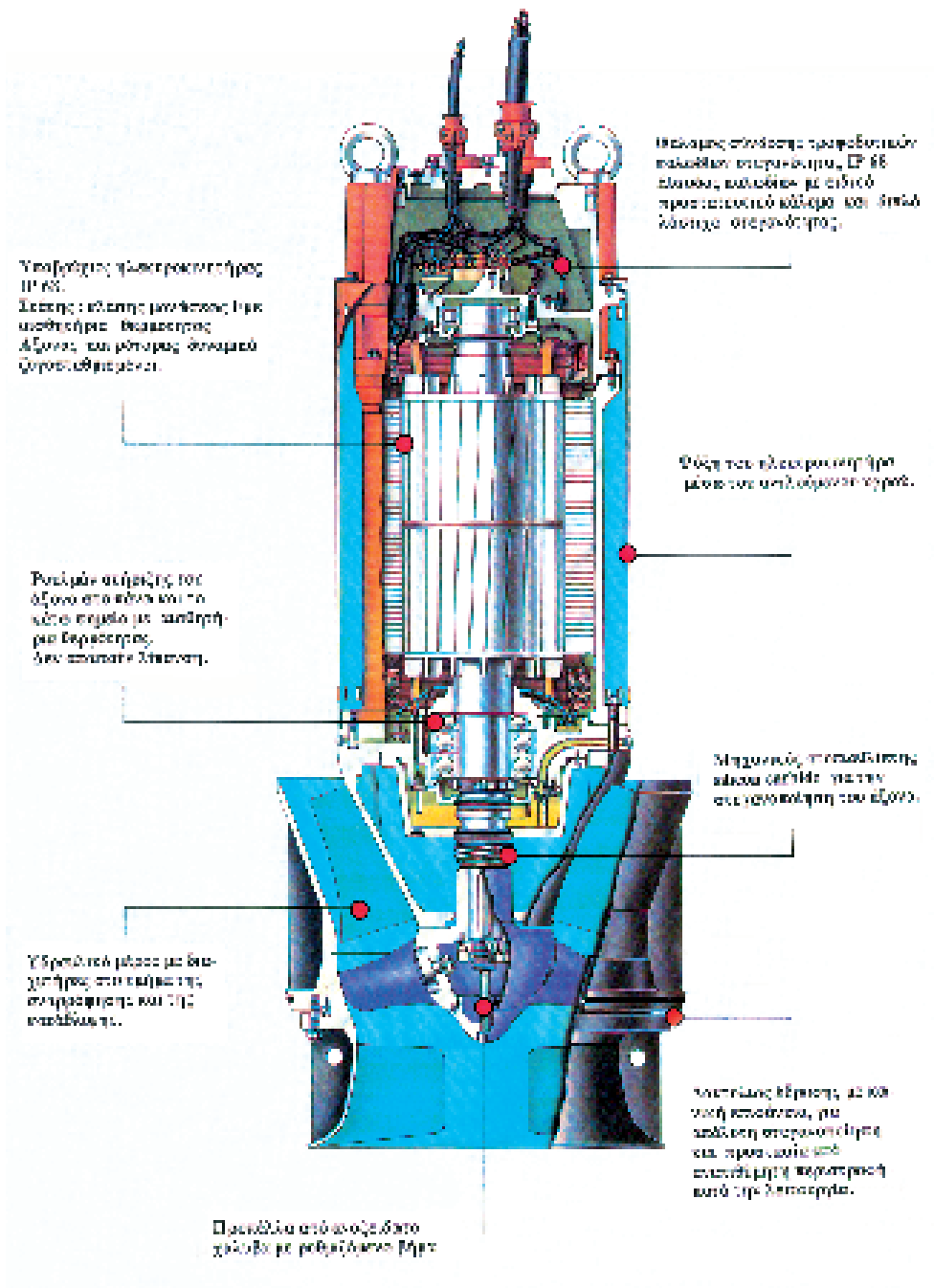
Τα πλεονεκτήματά τους απέναντι στις μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες αντλίες κατακόρυφου άξονα (δηλαδή αντλίες με στρόβιλο εμβαπτισμένο στο φρεάτιο, κινούμενο μέσω κατακόρυφου άξονα από κινητήρα εγκατεστημένο έξω από το φρεάτιο) είναι τα παρακάτω:

1. Ευκολότερη και απλούστερη εγκατάσταση.
2. Μικρότερος όγκος αντλιοστασίου δεδομένου ότι οι αξονοφόρες αντλίες απαιτούν ειδικό όροφο για την εγκατάσταση του κινητήρα.
3. Οι αξονοφόρες αντλίες απαιτούν δαπανηρές και επίπονες εργασίες επισκευής εξαιτίας της πολύπλοκης κατασκευής τους.
4. Οι αξονοφόρες απαιτούν επίπονη συντήρηση (μεγάλο μήκος άξονα, πολλαπλά κουζινέτα, λίπανση κουζινέτων κλπ).
5. Οι υποβρύχιες αντλίες είναι πρακτικά αθόρυβες ενώ οι αξονοφόρες παρουσιάζουν υψηλή στάθμη θορύβου.
6. Η εγκατάσταση του άξονα της αξονοφόρου αντλίας πρέπει να γίνεται κατά τέλειο τρόπο έτσι ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα καταστροφής τριβέων, κουζινέτων κλπ, πράγμα πολύ δύσκολο εξαιτίας του μεγάλου μήκους και βάρους του.
7. Η τιμή για τα ίδια χαρακτηριστικά είναι περίπου ίδια για τους δύο τύπους αντλιών.
8. Για τα ίδια χαρακτηριστικά οι αξονοφόρες αντλίες απαιτούν μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύ.

ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΜΕ ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΡΟΠΕΛΛΑΣ



ΤΟΜΗ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΑΞΟΝΙΚΗΣ ΡΟΗΣ



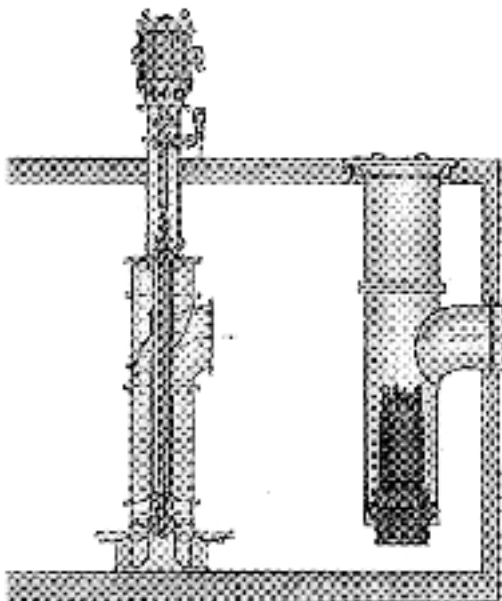
ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΠΑΛΑΙΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΝΤΛΙΑΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ ΜΕ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΤΥΠΟΥ ΠΡΟΠΕΛΛΑΣ

Συμβατική

Τα έδρανα εκτίθενται στο αντλούμενο υγρό

Πολύπλοκη διαδικασία συντήρησης. Το φρεάτιο πρέπει να αδειάσει

Ποσότητα από το γράσσο λίπανσης ανακατεύεται με το αντλούμενο υγρό



Υποβρύχια

Συμπαγής μονάδα

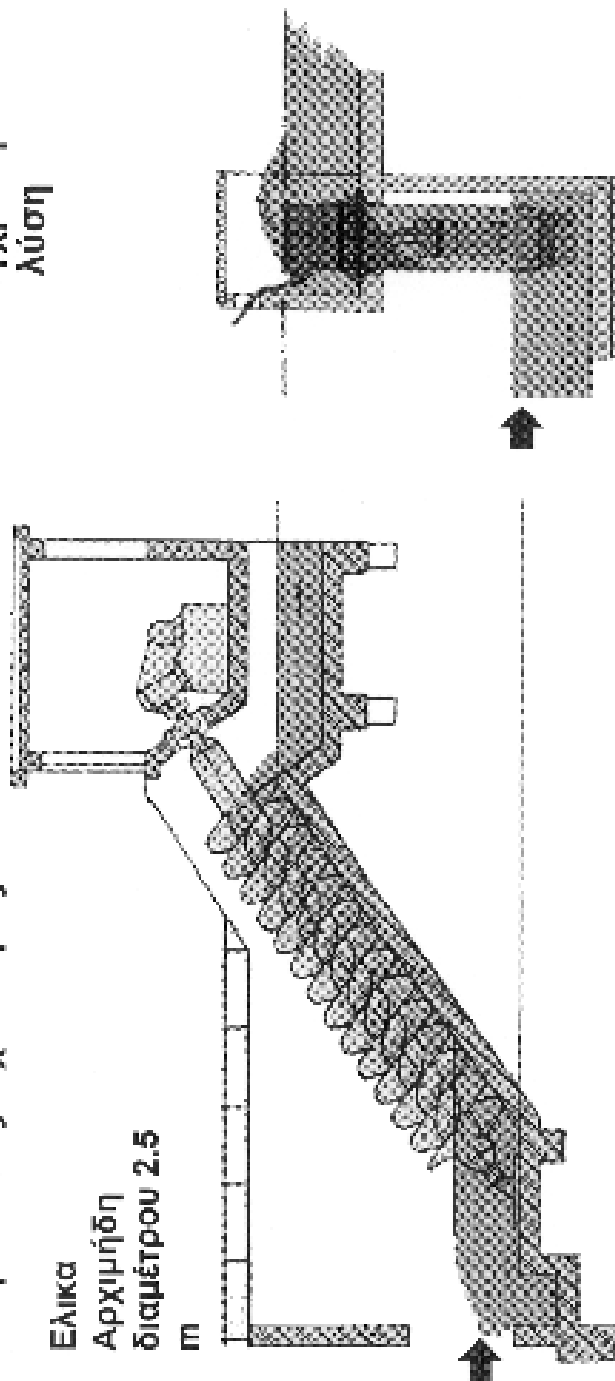
Εύκολη συντήρηση. Το φρεάτιο δεν χρειάζεται να αδειάσει

Αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων 1800 l/s στα 8 m

Λύση παλαιάς τεχνολογίας

Ελικά
Αρχιμήδη
διαμέτρου 2.5
m

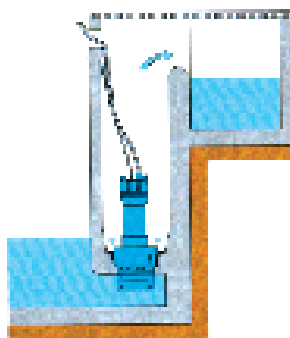
Σύγχρονη
λύση



ΤΡΟΠΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΠΟΒΥΘΙΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΞΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΗΜΙΑΞΟΝΙΚΗΣ ΡΟΗΣ

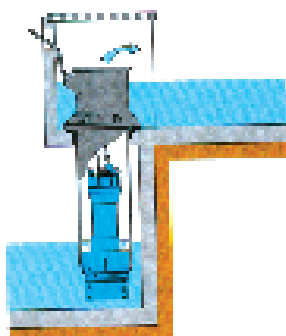
A. Σε καλύψαν από μπυτόν

...με ελεύθερη εκροή

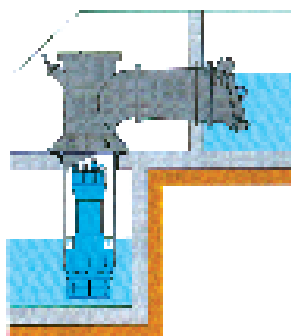


B. Σε χαλύβδινα πεδύλινα

...με ελεύθερη εκροή

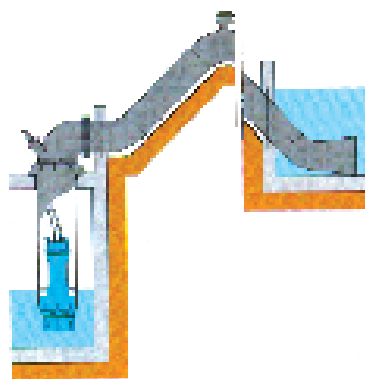
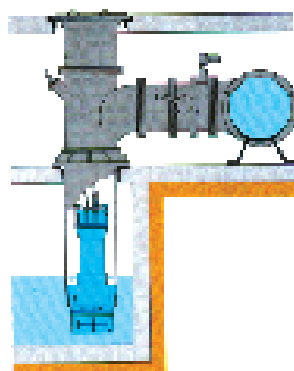


...με έθνημα πίεσης και κλειστή εκροή



...με καρπύλη και έθνημα πίεσης, βελ βέδικα ασφαλιστική, φίλτρο απομείωσης και καλύψαν εξέδου

...με καρπύλη εξέδου πεδύλινα ασφαλιστικό και εξορυσσικό



1.1.6 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

A. Αστικά λύματα

Ο υπολογισμός του φρεατίου γίνεται με βάση τη μέγιστη αναμενόμενη ωριαία παροχή Q_{mh} .

Αν Q_{mh} η μέγιστη ημερήσια παροχή, Q_{ad} η μέση ημερήσια παροχή, Q_y η παροχή σε ένα έτος, P ο πληθυσμός του οικισμού και με βάση την παραδοχή μέσης ημερήσιας κατανάλωσης 150 lit (d. άτομο) τότε ισχύουν οι παρακάτω σχέσεις:

$$Q_{mh} = \frac{Q_{md}}{c}$$

όπου c σταθερά που εξαρτάται από τον πληθυσμό και είναι :

$c = 10$	αν		$P <$	1.000
$c = 12$	αν	$1.001 <$	$P <$	10.000
$c = 14$	αν	$10.001 <$	$P <$	50.000
$c = 16$	αν	$50.001 <$	$P <$	150.000
$c = 18$	αν		$P >$	150.001

Για τα Q_{md} και Q_{ad} ισχύει η σχέση του Harmon (εμπειρική):

$$Q_{mh} = Q_{ad} \frac{18 + \sqrt{P}}{4 + \sqrt{P}} \quad \text{όπου } P \text{ εκφράζεται σε χιλιάδες}$$

B. Βιομηχανικά λύματα

$$Q_{mh} = \frac{Q_{id}}{A_h} \quad \text{όπου:}$$

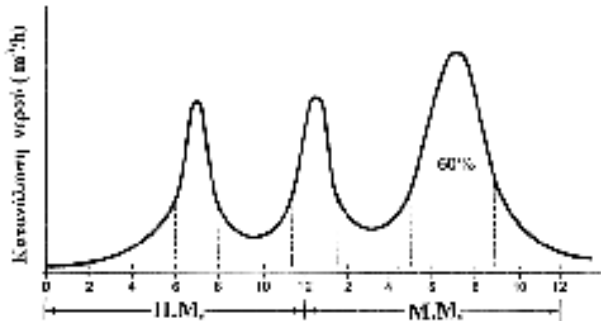
- A_h οι ώρες λειτουργίας κατά μέσον όρο σε ημερήσια βάση
- Q_{im} η μέγιστη ωριαία παροχή
- Q_{id} η ημερήσια παροχή

Γ. Εισροές από διήθηση

$$Q_{nf} = 2-3 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{km}$$

Δ. Προσεγγιστική διαστασιολόγηση μεγάλων συστημάτων

Η μεταβολή της ροής των λυμάτων σε εγκαταστάσεις μεγάλου μεγέθους (πόλεις, κωμοπόλεις) κατά τη διάρκεια του 24 -ώρου ακολουθεί τις μεταβολές του παρακάτω διαγράμματος.



Το διάγραμμα αυτό δείχνει ότι σε 24ώρη βάση εμφανίζονται τρεις αιχμές στην εισροή λυμάτων στο φρεάτιο συγκέντρωσης.

1. Το πρωί μεταξύ 6 και 8 π.μ
2. Το μεσημέρι μεταξύ 11.30 π.μ και 1.30 μ.μ.
3. Το βράδυ μεταξύ 5.00 μ.μ και 9.00 μ.μ

Το 60 % της συνολικής εισροής αντιστοιχεί στη βραδινή αιχμή που είναι και η υψηλότερη σε στιγμιαία βάση. Έτσι είναι σκόπιμο να διαστασιολογηθεί το φρεάτιο και η επιλογή της αντλίας να γίνει με βάση αυτήν την αιχμή :

$$Q_{mh} = \frac{0.60 \cdot P \cdot W_c}{4 \cdot 60} \quad \text{σε m}^3/\text{h}$$

όπου: Q_{mh} = η μέγιστη ωριαία εισροή στο φρεάτιο

P = ο πληθυσμός της περιοχής

W_c = η ημερήσια κατανάλωση νερού σε m³/h ανά κάτοικο

1.1.7 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΝΤΛΗΣΗΣ

A. Υπολογισμός Παροχής Αντλίας

Αν T είναι ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών εκκινήσεων της αντλίας και t_p ο χρόνος λειτουργίας της αντλίας μέσα σε χρόνο T , Q_{in} και Q_p η μέγιστη εισροή και η παροχή της αντλίας αντίστοιχα, ισχύουν τα παρακάτω :

Αφού όσο είναι ο όγκος των υγρών που εισέρχεται σε χρόνο T στο φρεάτιο ($Q_{in} \cdot T$) τόσος τουλάχιστον πρέπει να είναι ο όγκος των υγρών που απομακρύνεται με τη λειτουργία της αντλίας σε χρόνο t_p ($Q_p \cdot t_p$)

$$Q_p \cdot t_p = Q_{in} \cdot T \quad (\alpha)$$

$$\text{άρα,} \quad Q_p = Q_{in} \cdot \frac{T}{t_p}$$

Όταν η εισροή είναι ομοιόμορφη, τότε ως παροχή της αντλίας επιλέγεται :

$$Q_p = Q_{in}$$

ή

$$Q_p = Q_{\mu}$$

όπου: Q_{μ} η μέση εισροή σε μια ορισμένη μονάδα του χρόνου (συνήθως βάση αναφοράς είναι η μία ώρα).

Ως Q_{μ} λαμβάνεται η τιμή $Q_{ολ} = Q_{mh} + Q_{im} + Q_{inf}$ όπως υπολογίζεται από την προηγούμενη παράγραφο 1.1.6.

B. Υπολογισμός Ωφέλιμου Όγκου Φρεατίου

Ο χρόνος t_p για να αδειάσει η αντλία με παροχή Q_p φρεάτιο όγκου V με ταυτόχρονη εισροή υγρών παροχής Q_{in} δίνεται από τον τύπο:

$$t_p = \frac{V}{Q_p - Q_{in}}$$

Ετσι η σχέση (α) γίνεται :

$$Q_{in} \cdot T = Q_p \frac{(V)}{Q_p - Q_{in}} \Rightarrow$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{Q_p \cdot Q_{in} - Q_{in}^2}{V Q_p} \quad (\beta)$$

Η παραπάνω σχέση δίνει τη συχνότητα εκκινήσεων της αντλίας f σαν συνάρτηση της παροχής εισόδου Q_{in} στο φρεάτιο.

Η συχνότητα εκκινήσεων της αντλίας είναι σημαντικός παράγοντας της αξιόπιστης λειτουργίας της εγκατάστασης, αφού έχει άμεση σχέση με το χρόνο ζωής του κινητήρα της αντλίας και όχι μόνον.

Κατά τη διάρκεια της εκκίνησης του κινητήρα απορροφάται ρεύμα από το δίκτυο 2-6 φορές μεγαλύτερο από το ονομαστικό του ανάλογα με τη διάταξη εκκίνησής του.

Αυτό το ρεύμα εκκίνησης έχει σαν αποτέλεσμα τη στιγμιαία υπερθέρμανση των τυλιγμάτων του κινητήρα και τη δημιουργία πτώσεων τάσης στο δίκτυο που επηρεάζουν άλλες εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν το ίδιο δίκτυο ρεύματος.

Ετσι όλοι οι κατασκευαστές καθορίζουν ένα μέγιστο αριθμό εκκινήσεων ανά ώρα, καθορίζοντας ουσιαστικά τη μέγιστη τιμή του μεγέθους f .

Βασικό μέλημα λοιπόν κάθε σωστού σχεδιασμού του ωφέλιμου όγκου V αντλιοστασίου είναι να μην ξεπερνάται στη λειτουργία του η μέγιστη τιμή του f (συνήθως 8-15 εκκινήσεις ανά ώρα).

Από το διαφορικό λογισμό γνωρίζουμε ότι η συχνότητα f λαμβάνει τη μέγιστη τιμή της σε σχέση με την Q_{in} όταν:

$$\frac{df}{dQ_{in}} = 0$$

Με διαφορισμό των δύο μερών της εξίσωσης (β) έχουμε :

$$\frac{df}{dQ_{in}} = \frac{Q_p - 2Q_{in}}{VQ_p} = 0 \Rightarrow Q_{in} = \frac{Q_p}{2}$$

Δηλαδή σε ένα φρεάτιο έχουμε μέγιστο αριθμό εκκινήσεων της αντλίας όταν η παροχή εισόδου Q_{in} ισούται με το μισό της παροχής Q_p της αντλίας.

Στην περίπτωση αυτή από την εξίσωση (β) έχουμε :

$$T = \frac{4V}{Q_p} \quad \text{ή} \quad V = \frac{Q_p}{4f}$$

Οπου: Q_p σε l/sec

V σε l

f σε l/sec

$$\text{ή} \quad V = \frac{0.9 \cdot Q_p}{f} \quad (\gamma)$$

Οπου: $Q_p = 1/\text{sec}$

V σε m^3

f σε εκκ./h

Η σχέση αυτή δίνει τον ελάχιστο ωφέλιμο όγκο φρεατίου, όταν είναι γνωστή η παροχή της απαιτούμενης αντλίας και ο μέγιστος αριθμός εκκινήσεων της ανά ώρα.

Στο σχεδιασμό του αντλιοστασίου πρέπει να ληφθούν επίσης σοβαρά υπ' όψη οι παρακάτω παράμετροι :

- Αριθμός απαιτούμενων αντλιών.
- Παροχή κάθε ανλίας.
- Ελάχιστη διαφορά ύψους μεταξύ στάθμης εκκίνησης και στάθμης διακοπής ώστε να ανιχνεύεται από το σύστημα ελέγχου της στάθμης.
- Μέγιστος επιτρεπτός χρόνος παραμονής των λυμάτων στο φρεάτιο (για σηπτικές δεξαμενές).
- Επιλογή αντλιών με σταθερές στροφές λειτουργίας ή έλεγχος μέσω διατάξεων μεταβολής ταχύτητας (inverters).
- Ελάχιστος χρόνος λειτουργίας για κάθε αντλία ανά κύκλο λειτουργίας.

Ο υπολογισμός του ωφέλιμου όγκου του φρεατίου, συχνά επιλέγεται με τη βοήθεια διαγραμμμάτων ή απλουστευμένων τύπων όπως αναπτύσσεται σε επόμενες παραγράφους.

Γ. Υπολογισμός Συνολικού Μανομετρικού.

Εστω ότι έχουμε τρεις όμοιες αντλίες συνδεδεμένες παράλληλα μέσω εξαρτημάτων και συλλέκτη σε κοινό καταθλιπτικό αγωγό.

Αν H_{geo} είναι η υψομετρική διαφορά μεταξύ της στάθμης παύσης λειτουργίας της ανλίας και του σημείου εκροής των λυμάτων, H_{vid1} οι απώλειες τριβής στο σωλήνα σύνδεσης κάθε ανλίας με τον συλλέκτη, H_{vid2} οι απώλειες τριβής στον καταθλιπτικό αγωγό και H_{vid3} οι απώλειες στο συλλέκτη σύνδεσης, ισχύει η σχέση :

$$H_o = H_{geo} + H_{vid1} + H_{vid2} + H_{vid3}$$

Η παραπάνω σχέση ισχύει με την προϋπόθεση ότι τα λύματα εκρέουν ελεύθερα με μηδενική πίεση πάνω από τη στάθμη του φρεατίου ή του αγωγού εξόδου.

Οι απώλειες τριβής σε σωλήνα μήκους l και διαμέτρου D υπολογίζονται από τον τύπο :

$$H_V = \lambda \frac{l}{D} \cdot \frac{u^2}{2g}$$

Οπου: λ ο συντελεστής τριβής για το δεδομένο υλικό του αγωγού και u η ταχύτητα λυμάτων στον αγωγό.

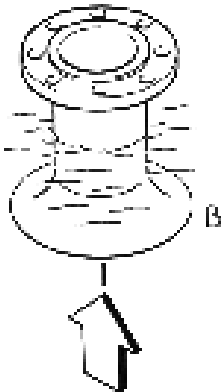
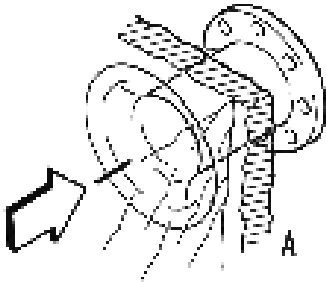
Οι απώλειες τριβής στα επιμέρους εξαρτήματα δίνονται από τον τύπο :

$$H_\xi = \Sigma \zeta_i \cdot \frac{u^2}{2g}$$

όπου: ζ_i ο συντελεστής τριβής του εξαρτήματος i .

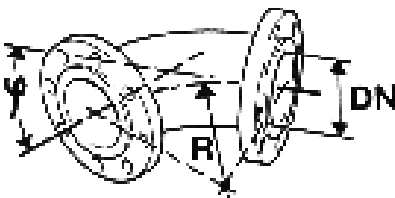
Στην πράξη οι απώλειες τριβής σε σωλήνες και εξαρτήματα υπολογίζονται από διαγράμματα και πίνακες όπως αυτά που ακολουθούν στις επόμενες σελίδες.

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ Ζ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

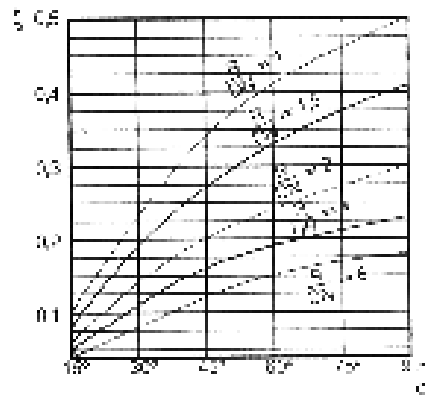


ΤΕΡΜΑΤΙΟ ΑΝΑΠΡΟΦΗΤΗΣ

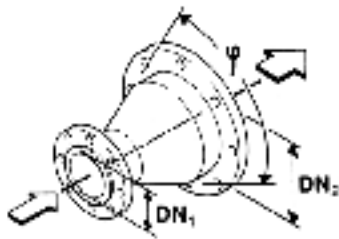
$\frac{K}{\rho}$	Α	Β
ΟΡΘΟΓΩΝΙΟ	0,5	2,5 + 3,0
ΚΩΝΙΚΟ	0,2	0,2
ΕΞΑΓΩΓΟΦΟΡΕΑΣ	0,05	0,05



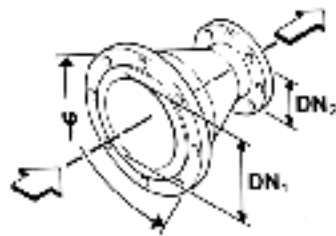
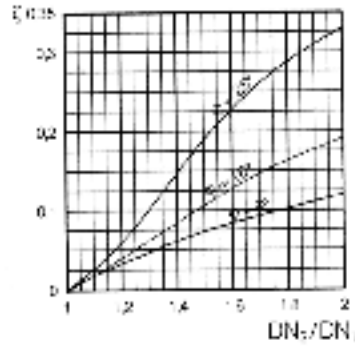
ΚΑΜΠΥΛΗ



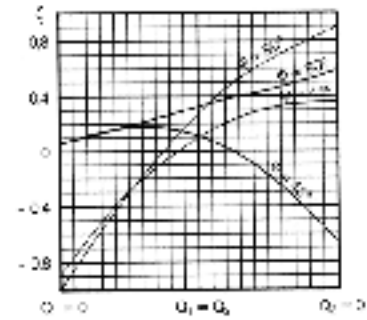
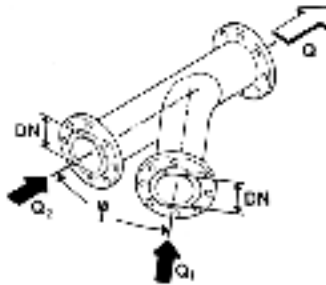
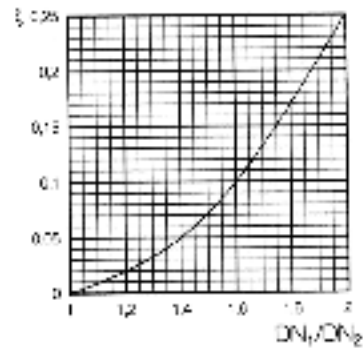
ΤΕΜΑΧΙΟ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ - ΑΘΡΟΙΣΗ ΠΑΡΟΧΩΝ



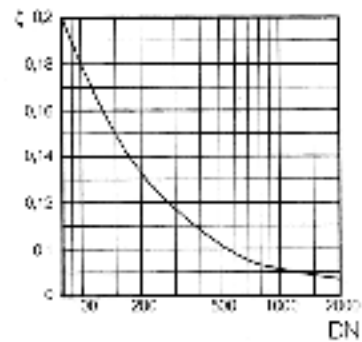
ΔΙΑΣΤΟΑΙΚΟ



ΣΥΣΤΟΑΙΚΟ



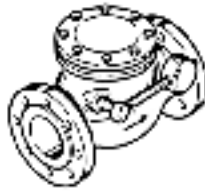
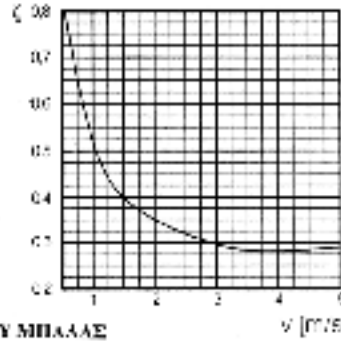
ΒΑΝΑ ΣΥΓΓΡΑΦΗ



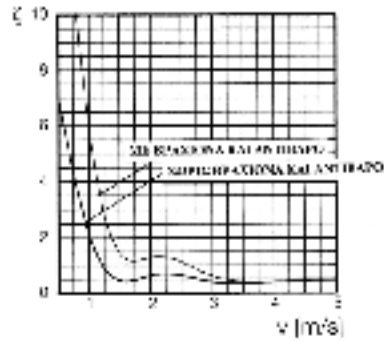
ΤΕΜΑΧΙΟ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ - ΑΘΡΟΙΣΗ ΠΑΡΟΧΩΝ (συνέχεια)



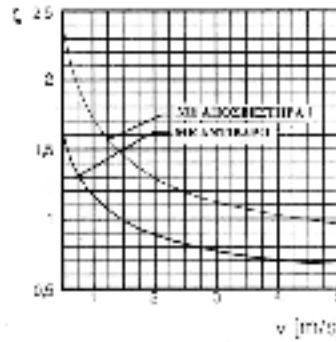
ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΙΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΤΥΠΟΥ ΜΠΑΛΑΣ



ΚΑΔΙΣ

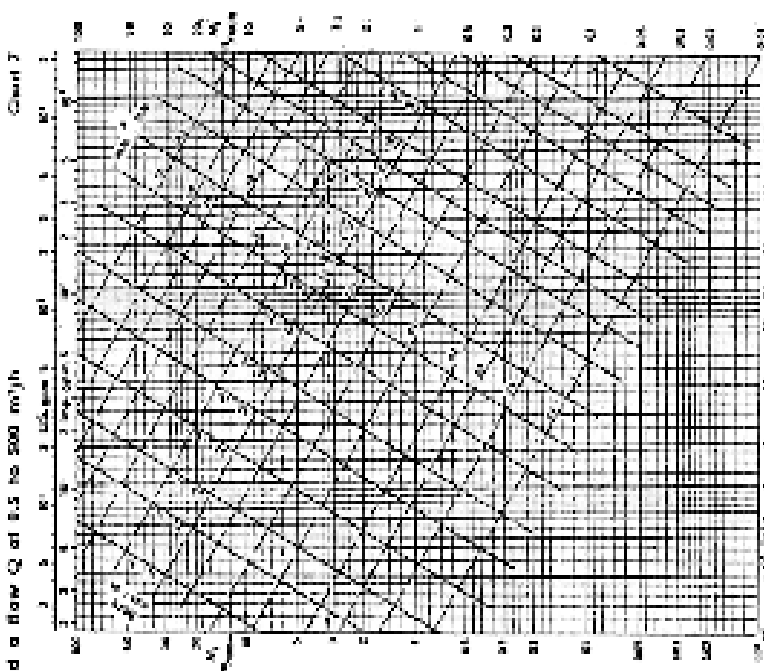


ΚΑΔΙΣ ΕΚΦΡΟΣ



ΑΠΩΛΕΙΣ ΤΡΙΒΗΣ ΣΕ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ

For pipes with bores $\frac{3}{4}$ to 10 in. = 15 to 250 mm and a flow Q of 0.5 to 500 m³/h

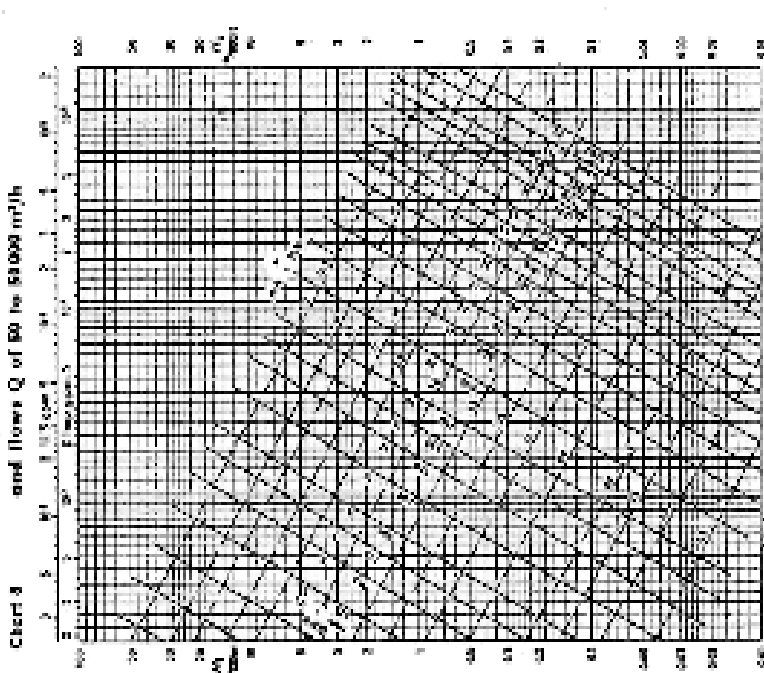


The values in Chart 1 are for pipes with roughness k_s and mean radii r_m of 0.05 mm or higher. The loss coefficient K is the value of K corrected from the above one or is multiplied by

- 1.25 for pipes with roughness k_s up to 0.05 mm
- 1.5 for pipes with roughness k_s up to 0.02 mm
- 2.0 for pipes with roughness k_s up to 0.01 mm

The values in Chart 1 are also valid for pipes with roughness k_s up to 0.05 mm. Example: Roughness $k_s = 0.05$ mm, mean diameter $d_m = 100$ mm, flow rate $Q = 100$ m³/h. From the chart the value of K is 1.25.

For pipes with bores 4 to 80 in. = 100 to 2000 mm and flow Q of 60 to 50,000 m³/h



The values in Chart 2 are for pipes with roughness k_s and mean radii r_m of 0.05 mm or higher. The loss coefficient K is the value of K corrected from the above one or is multiplied by

- 1.25 for pipes with roughness k_s up to 0.05 mm
- 1.5 for pipes with roughness k_s up to 0.02 mm
- 2.0 for pipes with roughness k_s up to 0.01 mm

The values in Chart 2 are also valid for pipes with roughness k_s up to 0.05 mm. Example: Roughness $k_s = 0.05$ mm, mean diameter $d_m = 1000$ mm, flow rate $Q = 10,000$ m³/h. From the chart the value of K is 1.25.

ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΡΙΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ

Σε κάθε συνιστώσα H_{vid1} αντιστοιχούν τρεις καμπύλες, ανάλογα με το αν λειτουργούν ταυτόχρονα 1,2 ή 3 αντλίες.

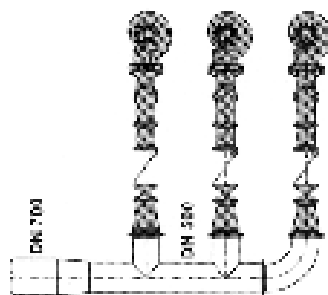
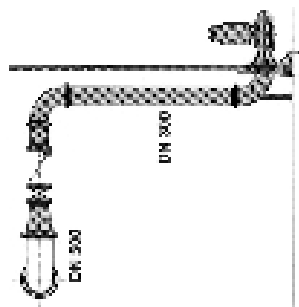
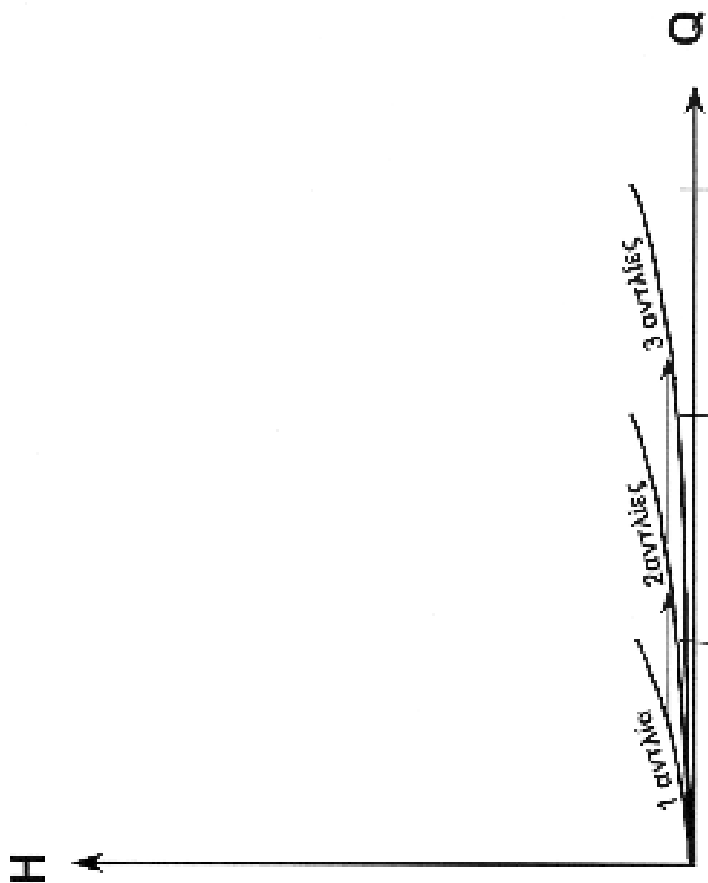
Ετσι η χαρακτηριστική καμπύλη απωλειών του δικτύου των αντλιών προκύπτει σαν άθροισμα των αντίστοιχων καμπυλών H_{vid1} , H_{vid2} , H_{vid3} .

Στα διαγράμματα των σελίδων που ακολουθούν απεικονίζονται οι χαρακτηριστικές καμπύλες απωλειών του δικτύου για λειτουργία 1,2 ή 3 αντλιών και παράλληλα δίνονται τα σημεία τομής τους με τις αντίστοιχες χαρακτηριστικές καμπύλες απόδοσης των αντλιών.

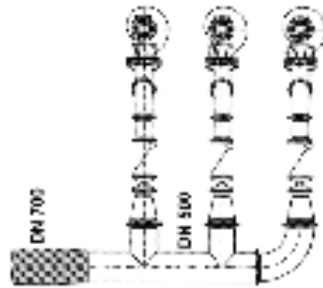
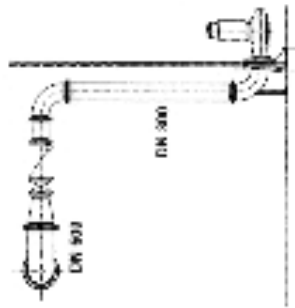
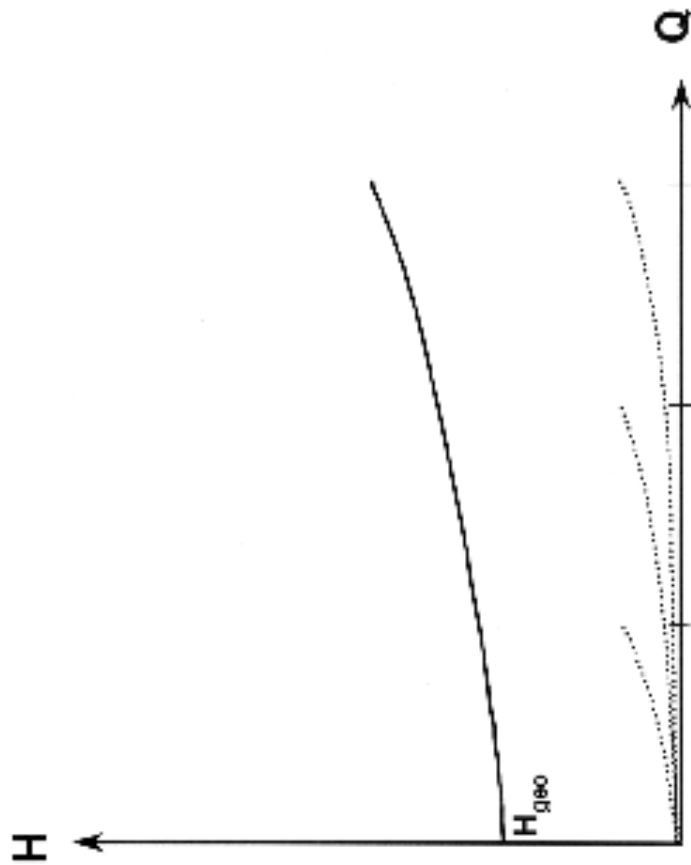
Οι προβολείς των σημείων αυτών στον άξονα των παροχών (Q) μας δίνουν την απόδοση της αντλητικής εγκατάστασης για λειτουργία 1,2 και 3 αντλιών.

Ανάλογος λογισμός εφαρμόζεται για λειτουργία περισσότερων από τρεις αντλίες.

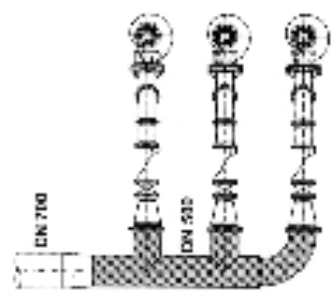
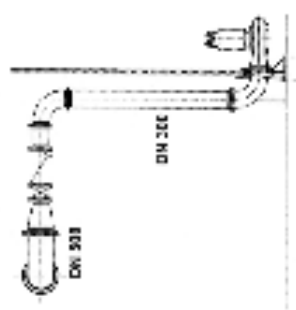
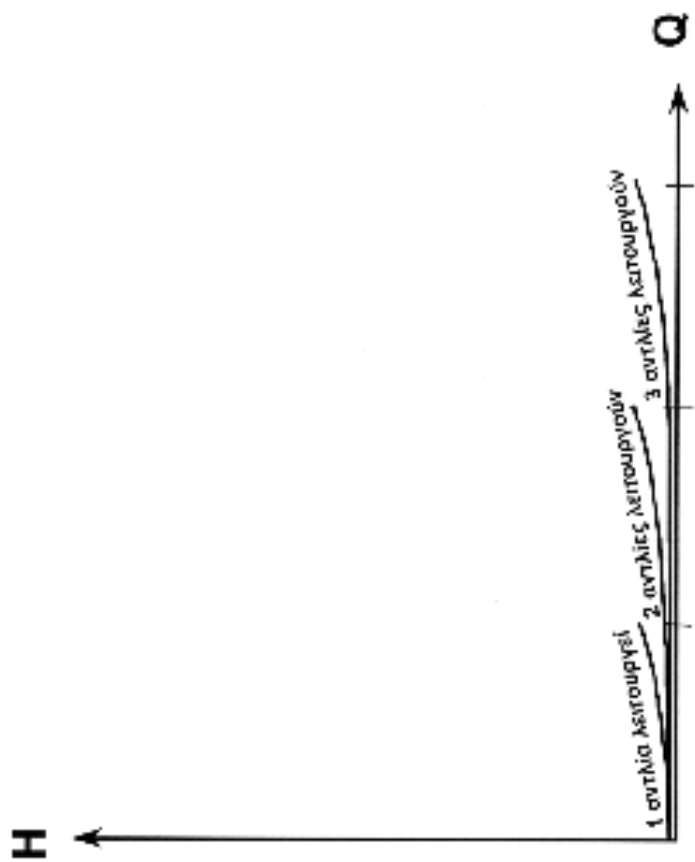
ΑΠΩΛΕΙΣ ΣΩΛΗΝΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΜΕ ΤΟΝ ΣΥΛΛΕΚΤΗ Η_v, d1

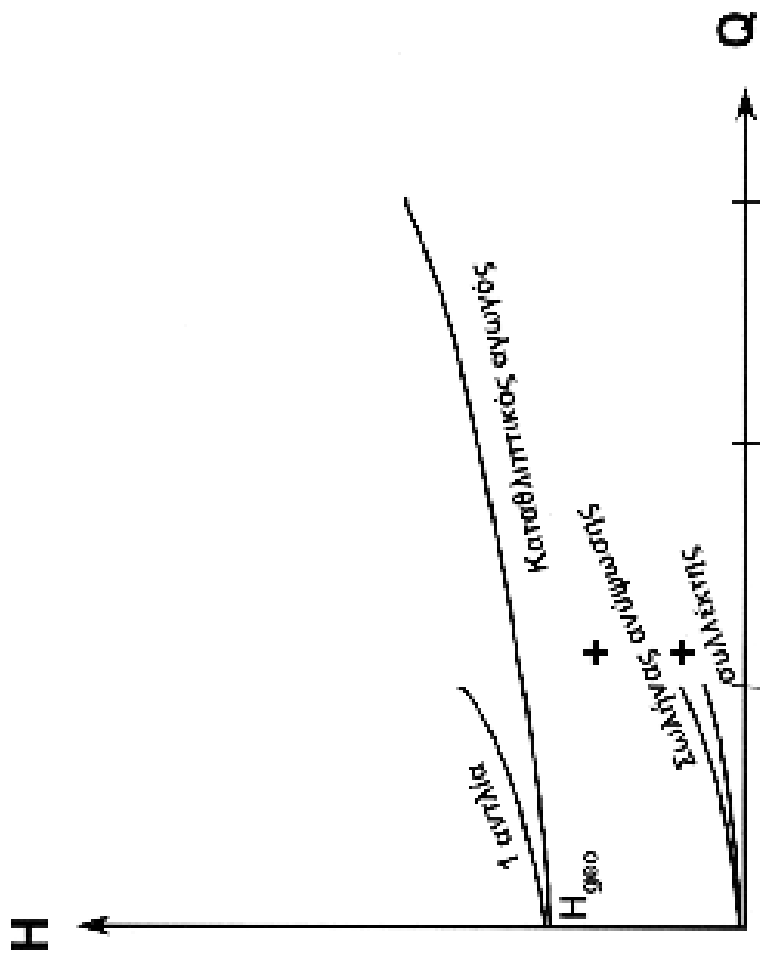


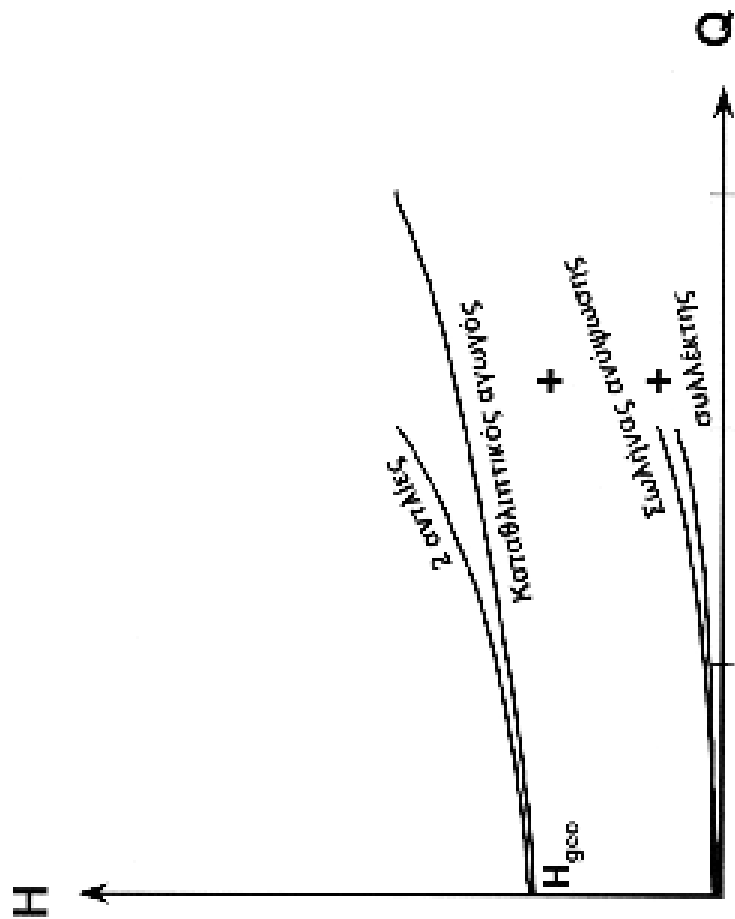
ΑΠΩΛΕΙΣ ΣΤΟΝ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟ ΑΓΩΓΟ $H_v, d2$



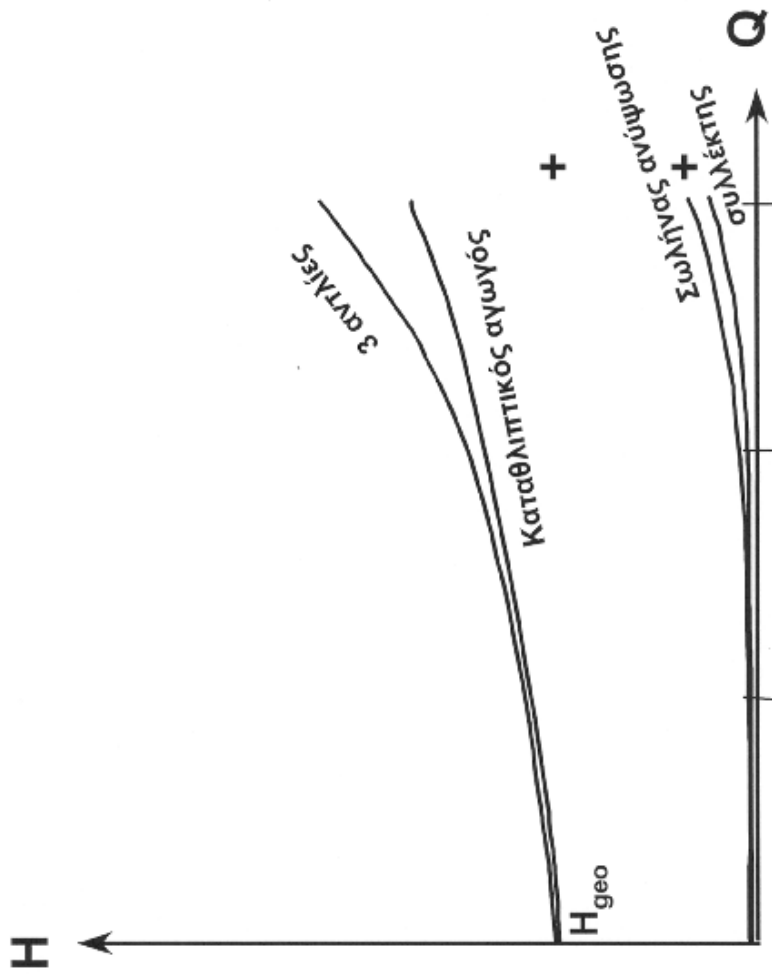
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΣΤΟΝ ΣΥΛΛΕΚΤΗ ΣΥΝΔΕΣΗΣ Η_Υ, d3



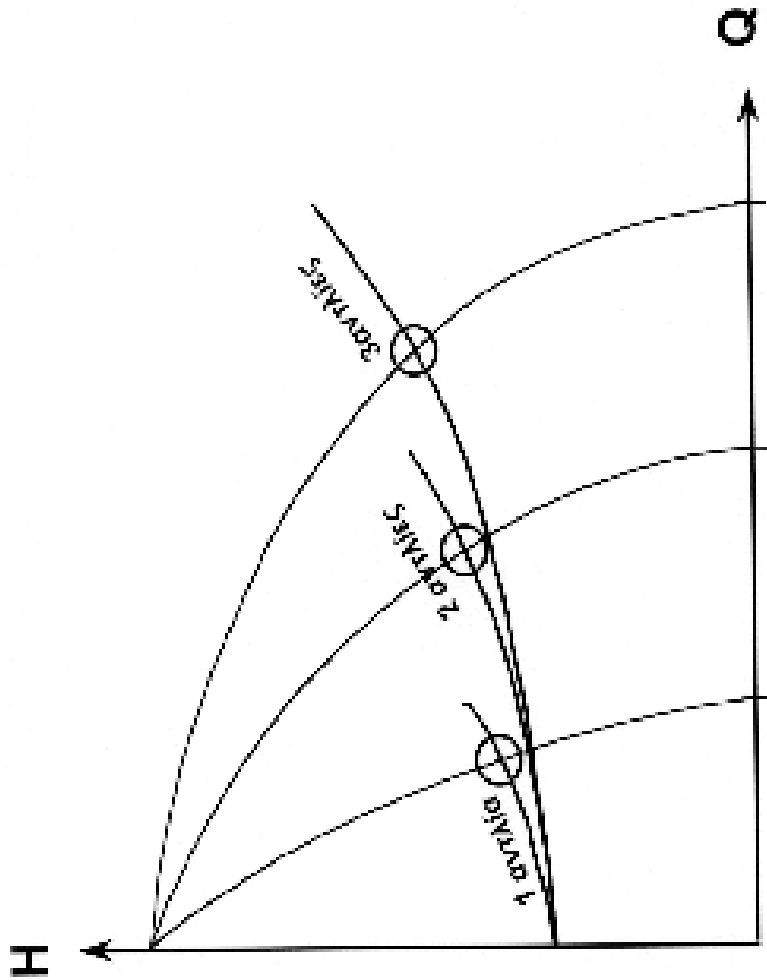




ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑ ΤΡΙΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑΣ 2 Η 3 ΟΜΟΙΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ



Δ. Υπολογισμός Ηλεκτροκινητήρα

Αν P_1 η ισχύς που απορροφά από το δίκτυο ο ηλεκτροκινητήρας,

P_2 η ισχύς που απαιτεί στον άξονά της η αντλία και

P_3 η ισχύς που προσδίδεται στο αντλούμενο μέσον,

ισχύουν οι σχέσεις :

$$P_3 = \rho g Q H_0$$

$$P_2 = \frac{P_3}{\eta}$$

$$P_1 = \frac{P_3}{\eta \eta_m}$$

όπου, η ο βαθμός απόδοσης της αντλίας,

η_m ο βαθμός απόδοσης του ηλεκτροκινητήρα,

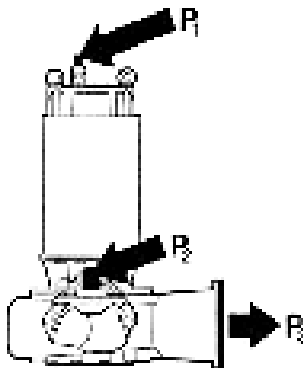
ρ η πυκνότητα του αντλούμενου υγρού.

Όταν το ρ εκφράζεται σε Kg/dm^3 , το Q σε m^3/h και το H σε m , η ισχύς δίνεται σε KW από τη σχέση:

$$P_3 = \frac{\rho Q H_0}{367}$$

Για τα μεγέθη Q , H , P , που αναφέρονται στην λειτουργία της ίδιας αντλίας σε δύο διαφορετικές ταχύτητες περιστροφής n_1 και n_2 με λόγο $n_1/n_2 = a$ ισχύουν οι σχέσεις:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = a, \quad \frac{H_1}{H_2} = a^2 \quad \text{και} \quad \frac{P_1}{P_2} = a^3$$



Ε. Χαρακτηριστικές Καμπύλες Αντλίας και Ηλεκτροκινητήρα

Για τη σωστή αξιολόγηση κάθε προτεινόμενης αντλίας, είναι απαραίτητη η μελέτη των χαρακτηριστικών καμπυλών της αντλίας και του ηλεκτροκινητήρα της.

Οι καμπύλες αυτές έχουν αξία, ως στοιχείο αξιολόγησης, μόνο όταν έχουν προκύψει με βάση μετρήσεις σύμφωνα με κάποιους αποδεκτούς διεθνείς κανονισμούς (Hydraulic Institute, ISO 2548 κ.λ.π).

Οι κανόνες αυτοί καθορίζουν τον τρόπο μέτρησης των χαρακτηριστικών μεγεθών και τη μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση.

Από τις χαρακτηριστικές καμπύλες αντλίας και κινητήρα λαμβάνονται πληροφορίες και για πολλά άλλα μεγέθη του συγκροτήματος, όπως το απορροφούμενο ρεύμα I , το ρεύμα εκκίνησης I_{st} , το $\cos\phi$, η ολίσθηση s , η ροπή M , η ροπή αδρανείας M_{in} , και η ροπή εκκίνησης M_{st} .

Από τη γνώση των παραπάνω διευκολύνονται πολλοί άλλοι υπολογισμοί, όπως το κόστος λειτουργίας του συγκροτήματος, το υδραυλικό πλήγμα, το επαγωγικό φορτίο κ.λ.π.

Στις επόμενες δύο σελίδες παρουσιάζονται οι χαρακτηριστικές καμπύλες αντλίας και ηλεκτροκινητήρα συγκεκριμένου κατασκευαστή (ABS Pumpen Γερμανίας) σύμφωνα με το ISO 2548, κλάση C.

Η πρώτη σελίδα αφορά στις χαρακτηριστικές καμπύλες αντλίας λυμάτων 963 rpm, με μία σειρά πτερωτές (1,2,3,4).

Σε κάθε πτερωτή αντιστοιχεί μία καμπύλη απορροφούμενης ισχύος P_2 .

Πάνω σε κάθε καμπύλη (H,Q) αναφέρεται ο βαθμός απόδοσης της αντλίας και το μέγεθος του αντίστοιχου ηλεκτροκινητήρα (π.χ M220/6-42).

Παράλληλα αναφέρεται ο αριθμός καναλιών της πτερωτής (2) και το μέγεθος του στερεού που περνάει ελεύθερα από την πτερωτή (100X 90mm).

Στο κάτω δεξί μέρος αναφέρεται το στόμιο εξόδου της αντλίας (DN 200).

Στο άκρο δεξιά των τετμημένων σημειώνεται με βέλος η παροχή στην οποία αντιστοιχεί ταχύτητα στην έξοδο 3,5 m/sec.

Αυτό δεν σημαίνει ότι η αντλία δεν μπορεί να λειτουργήσει σε μεγαλύτερες παροχές, αλλά ότι χρειάζεται να συνεκτιμηθούν κι άλλα στοιχεία της εγκατάστασης για λειτουργία πέραν του σημείου αυτού (καμπύλη NPSH αντλίας, ύψος στάθμης υγρού κ.λ.π).

Οι καμπύλες (H,Q) στο αριστερό άκρο σημειώνονται με διακεκομμένη γραμμή.

Στην περιοχή αυτή η αντλία δεν λειτουργεί με απόλυτη ασφάλεια αφού πάντα υπάρχει ο κίνδυνος στραγγαλισμού της παροχής και εμφάνιση κραδασμών.

Στην περιοχή αυτή υπάρχει επίσης ο κίνδυνος τα στερεά που ευρίσκονται εν αιωρήσει στο υγρό να κατακαθίσουν, λόγω μειωμένης ταχύτητας, στο εσωτερικό του κελύφους της αντλίας και να το μπλοκάρουν.

Παράδειγμα Ανάγνωσης Χαρακτηρών Μεγεθών

Εστω ότι το σημείο λειτουργίας της εγκατάστασης είναι 95 l/s (A) στα 14,75 m (B).

Η τομή των καθέτων στους άξονες Q και H στα σημεία αυτά καθορίζουν το σημείο με συντεταγμένες (A,B).

Επιλέγεται λοιπόν η αντλία με μεγέθη περωτής No 1 και ηλεκτροκινητήρα M220/6-42.

Η αντίστοιχη καμπύλη απορροφούμενης ισχύος είναι η πρώτη κατά σειρά από επάνω.

Η κατακόρυφη στο σημείο A τέμνει την καμπύλη στο σημείο K. Η οριζόντια από το σημείο αυτό καθορίζει το σημείο Γ που αντιστοιχεί σε $P_2 = 19 \text{ KW}$.

Το δεύτερο διάγραμμα αναφέρεται στα χαρακτηριστικά μεγέθη του ηλεκτροκινητήρα M220/6-42.

Ξεκινώντας από το σημείο Γ στον άξονα της ισχύος P χαράσσεται η οριζόντια μέχρι του σημείου Λ όπου τέμνει τον άξονα των P_2 .

Η κατακόρυφη από το σημείο αυτό τέμνει τις υπόλοιπες χαρακτηριστικές σε σημεία τα οποία, στους αντίστοιχους άξονες, καθορίζουν τα υπόλοιπα ζητούμενα μεγέθη.

Ετσι προκύπτει ότι για τη συγκεκριμένη αντλία στο σημείο λειτουργίας (A, B) έχουμε :

Παροχή Q	95 l/s
Ολικό μανομετρικό H	14.75 m
Ισχύ απορροφούμενη στον άξονα P_2	19 KW
Ισχύ απορροφούμενη από το δίκτυο P_1	21,5 KW
Απορροφούμενο ρεύμα I	41,5 A.
Βαθμό απόδοσης αντλίας η	71 %
Βαθμό απόδοσης ηλεκτροκινητήρα	87%
Cos ϕ	0,77
Ταχύτητα περιστροφής n	969 rpm
Ροπή M	184 Nm
Ολίσθηση s	3,05 %

Μεγέθη ανεξάρτητα από το σημείο λειτουργίας είναι τα παρακάτω :

Ρεύμα εκκίνησης I_{st}	252 A
Ροπή εκκίνησης M_{st}	285 Nm
Ροπή αδρανείας * M_{in}	0,1590 kgm ²

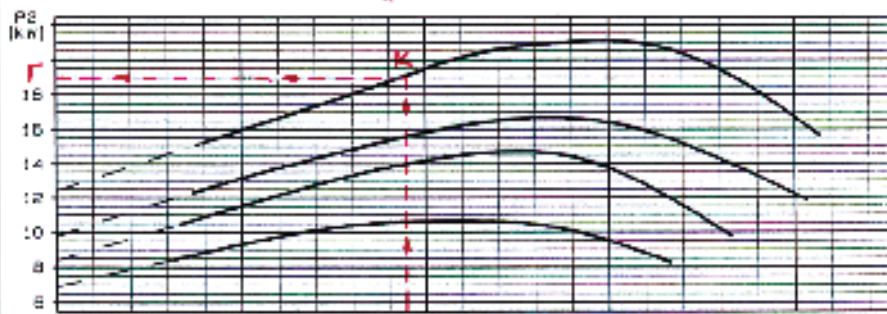
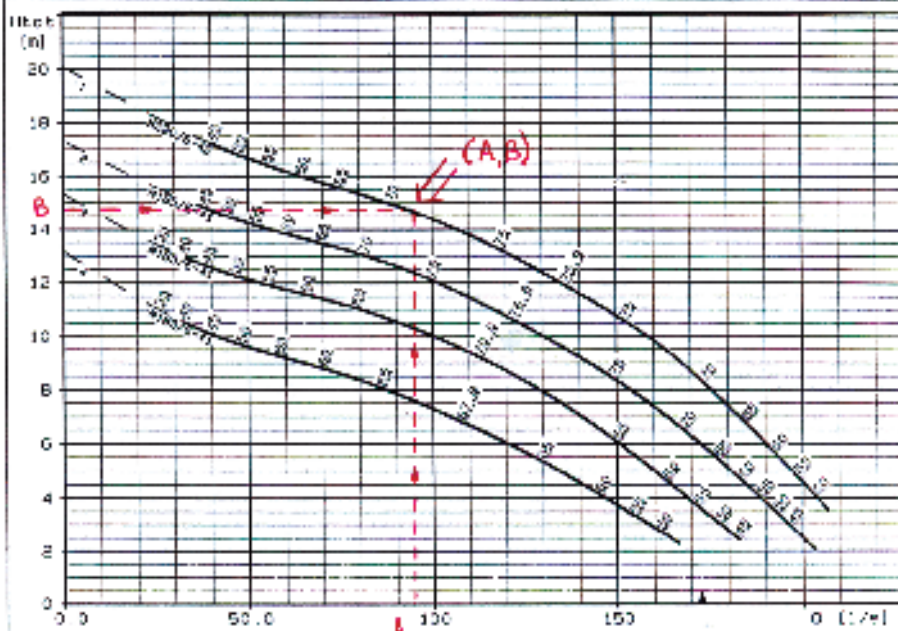
* Η Ροπή αδρανείας αναφέρεται σε όλο το κινούμενο μέρος του συγκροτήματος (δηλαδή περωτή, άξονα και ρότορα).

Η ωριαία κατανάλωση της αντλίας στο σημείο λειτουργίας (A, B) είναι 21,5 KWH (εφ' όσον βέβαια λειτουργεί συνεχώς για μία ώρα).

Η επάρκεια ισχύος στο συγκεκριμένο σημείο είναι :

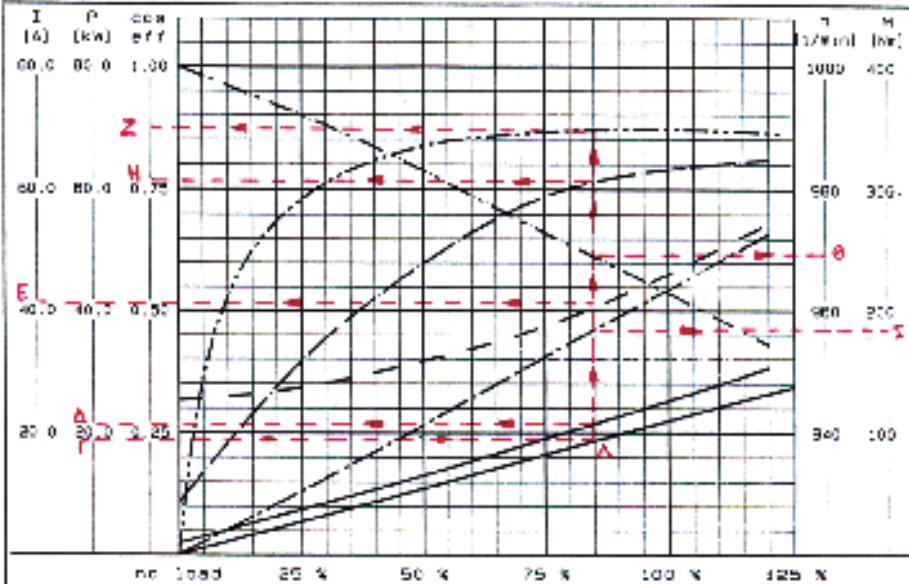
$$100 \frac{P_1 - P_2}{P_2} = 13,16\%$$

Παρατηρούμε επίσης ότι η αντλία αυτή μπορεί να λειτουργήσει με ασφάλεια στην περιοχή 17,5 m - 3,5 m, με αντίστοιχες παροχές 35 l/s - 205 l/s.



50/1028 100/1028	pump size : 100 x 90 mm speed motor : 963 1/min speed hydr. : 963 1/min tolerance according to ISO 2546 Klasse C issue : 12 Mar 1993	no. of vane : 2 gear : DN 200
---------------------	--	--

M220/6-42



400 V Three phase

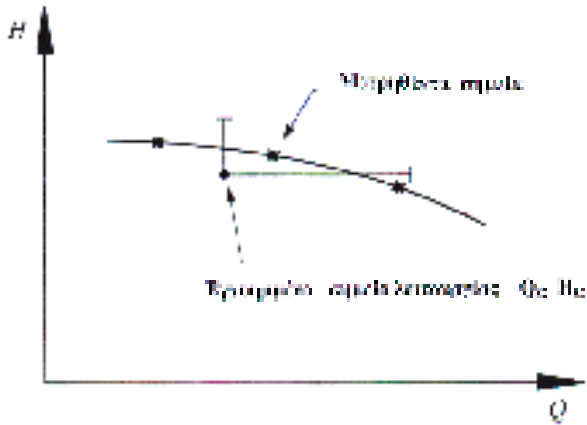
		25 %	50 %	75 %	100 %	125 %
P1	[kW]	7.54	15.2	19.1	25.3	31.9
P2	[kW]	0.0	5.50	11.0	16.5	22.6
I	[A]	25.3	37.4	37.4	48.2	56.7
eff	[%]	0.0	73.0	83.6	86.4	86.1
cos		0.11	0.40	0.80	0.74	0.79
eta		0.0	0.40	0.80	0.74	0.79
n	[1/min]	1000	992	983	973	952
s	[%]	0.00	0.80	1.70	2.70	4.00
M	[Nm]	0.0	52.9	105.9	161.9	210.2

P1	- input power	mom. of inertia	= 0.15200 kgm ²
P2	- shaft power	starting current	= 252 A
I	- current	starting torque	= 285 Nm
cos	- power factor		
eta	- motor efficiency		
n	- speed		
s	- slip		
M	- torque		

tolerance according to VDE 0530 T1 I2 R4 for rated power

issue 07 Jul 1993

ΚΑΜΠΥΛΗ ΔΟΚΙΜΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ



Αποδεκτές αποκλίσεις

- Στην ονομαστική παροχή: + 5% στο μανομετρικό
- Στο ονομαστικό μανομετρικό: + 10% στην παροχή
- Δεν επιτρέπονται αρνητικές αποκλίσεις (-0%) στο βαθμό απόδοσης.

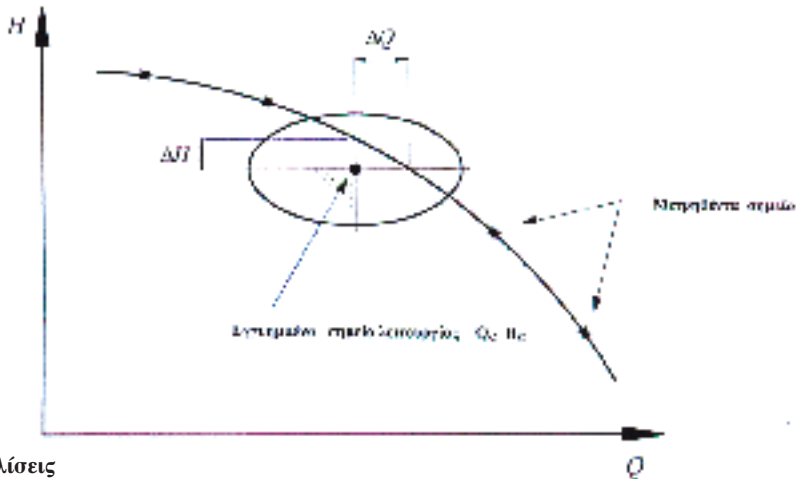
ΚΑΜΠΥΛΗ ΔΟΚΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ISO 2548, ΚΛΑΣΗ C

Η καμπύλη είναι αποδεκτή, αν:

$$\left(\frac{H_G \cdot X_H}{\Delta H}\right)^2 + \left(\frac{Q_G \cdot X_Q}{\Delta Q}\right)^2 \geq 1 \quad (2)$$

$$X_H = 0,07$$

$$X_Q = 0,04$$



Αποδεκτές αποκλίσεις

- Παροχή : $\Delta Q_{max} = \pm 7\%$ της Q_G
- Μανομετρικό : $\Delta H_{max} = \pm 4\%$ του H_G
- Απόδοση : -5% της ονομαστικής

Η καμπύλη λειτουργίας πρέπει να περνά ή κατ' ελάχιστο να εφάπτεται στην έλλειψη που ορίζει η παραπάνω εξίσωση (2)

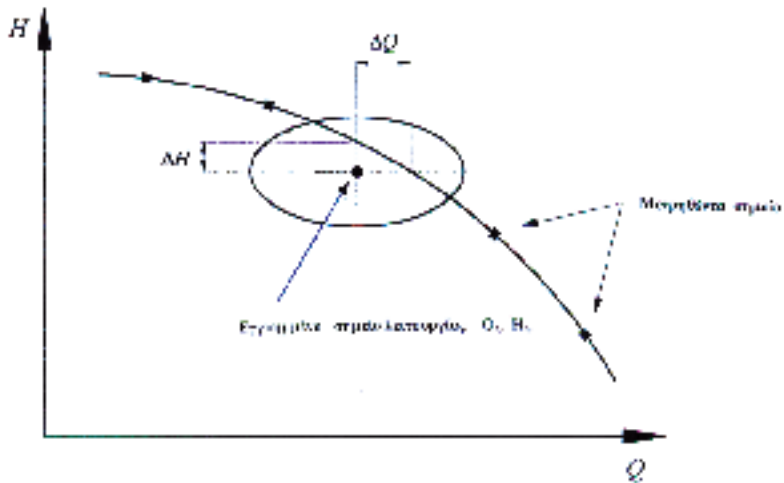
ΚΑΜΠΥΛΗ ΔΟΚΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ISO 3555, ΚΛΑΣΗ Β

Η καμπύλη είναι αποδεκτή, αν:

$$\left(\frac{H_G \cdot X_H}{\Delta H}\right)^2 + \left(\frac{Q_G \cdot X_Q}{\Delta Q}\right)^2 \geq 1 \quad (1)$$

$$X_H = 0,04$$

$$X_Q = 0,02$$



Αποδεκτές αποκλίσεις

Παροχή : $\Delta Q_{max} = \pm 7\%$ της Q_G

Μανομετρικό : $\Delta H_{max} = \pm 4\%$ του H_G

Απόδοση : $-2,8\%$ της ονομαστικής

Η καμπύλη λειτουργίας πρέπει να περνά ή κατ' ελάχιστο να εφάπτεται στην έλλειψη που ορίζει η παραπάνω εξίσωση (1)

1.1.8. ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΑΝΤΛΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΕ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕ ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ.

Συχνά ο μελετητής αντιμετωπίζει το ερώτημα αν το φρεάτιο άντλησης θα σχεδιασθεί με μία ή δύο αντλίες.

Για φρεάτιο με υψηλές τιμές εισροής σε περιόδους αιχμής η παροχή των αντλιών προσδιορίζεται έτσι ώστε η μία αντλία να επαρκεί για την απομάκρυνση των λυμάτων εκτός των ωρών αιχμής και η δεύτερη αντλία να εκκινεί μόνο κατά τη διάρκεια της αιχμής. Για φρεάτιο με δύο, τρεις ή περισσότερες αντλίες πρέπει να ληφθεί πρόνοια για την κυκλική εναλλαγή της σειράς λειτουργίας εφεδρείας μέσω κάποιου συστήματος ελέγχου (συνήθως PLC). Έτσι ο χρόνος λειτουργίας κάθε αντλίας παραμένει ο ίδιος.

Για τον προσδιορισμό του όγκου του αντλιοστασίου απαιτείται η παροχή της μεγαλύτερης αντλίας σε l/s που σημειώνεται στον άξονα Q (βλέπε Διάγραμμα 1).

Επιλέγοντας τη διάμετρο του φρεατίου προσδιορίζεται από τον άξονα των τεταγμένων το ύψος h_1 που είναι η διαφορά ύψους μεταξύ της στάθμης εκκίνησης και της στάθμης παύσης λειτουργίας σε m.

Το διάγραμμα αντιστοιχεί σε αριθμό εκκινήσεως 8/h. Σε περιόδους αιχμής οι εκκινήσεις μπορούν να φθάσουν τις 12/h - 18/h ανάλογα με τον κατασκευαστή της αντλίας.

Ο υπολογισμός του ωφέλιμου όγκου του αντλιοστασίου όπως αναπτύχθηκε στο κεφ. 1.1.7 εξίσ (γ) για μία αντλία υπολογίζεται και από τον τύπο:

$$V = \frac{0,9 \cdot Q}{Z}$$

όπου V = ο ωφέλιμος όγκος (m^3)

Q = η παροχή της μεγαλύτερης αντλίας (l/s)

Z = ο αριθμός εκκινήσεων ανά ώρα.

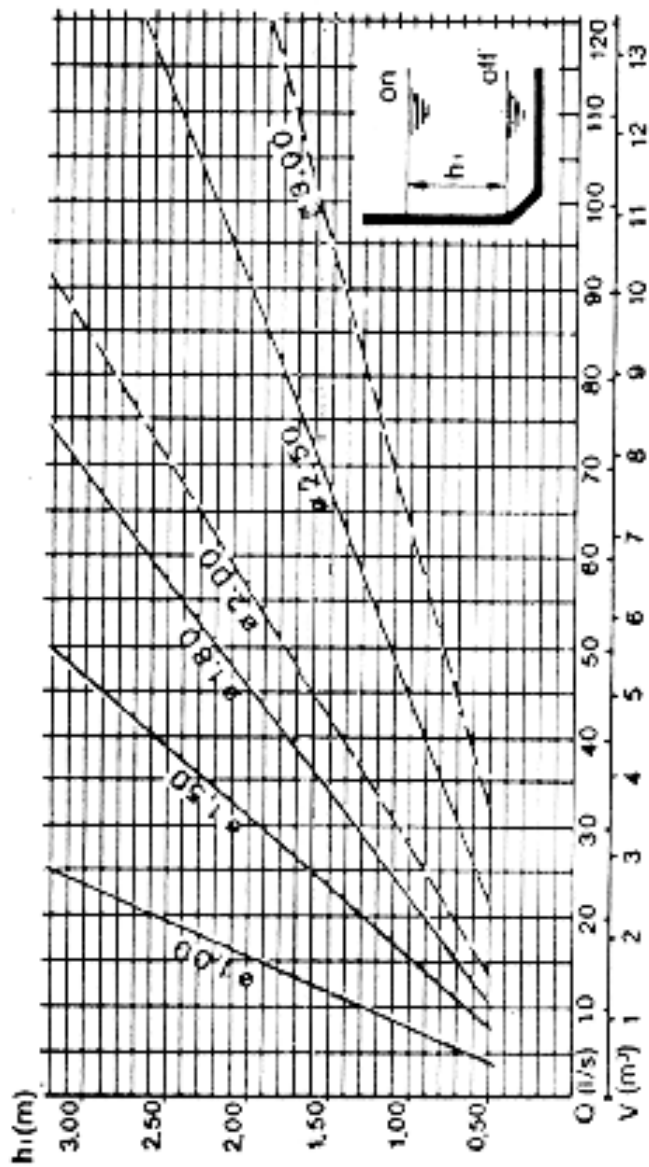
m = το ύψος μεταξύ των σταθμών εκκίνησης και στάσης της αντλίας (m).

$$h_1 = \frac{V}{S}$$

όπου: S η διατομή του αντλιοστασίου σε m^2 .

Ο υπολογισμός των σταθμών εκκίνησης - παύσης για περισσότερες αντλίες μικρής ή μεγάλης παροχής αναπτύσσεται στο παρακάτω κεφάλαιο.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1



ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΥΡΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΠΛΩΤΗΡΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ ΔΥΟ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ.

1. Εάν δεν έχουμε μεγάλες παροχές και πρόβλημα χώρου υπολογίζουμε τον ωφέλιμο όγκο με βάση το διάγραμμα Α ως εξής:

Στον άξονα των τετμημένων του διαγράμματος σημειώνονται οι παροχές σε lt/sec.

Υπάρχουν δύο κλίμακες 0-1000 lt/sec και 0-10.000 lt/sec. Στον άξονα των τεταγμένων σημειώνεται ο ωφέλιμος όγκος V πάλι σε δύο κλίμακες.

Γνωρίζοντας τη διατομή των αντλιοστασίων και υπολογίζοντας από το διάγραμμα τον όγκο υπολογίζουμε το εύρος λειτουργίας του πλωτήρα.

Οι υπό κλίση παράλληλες ευθείες του διαγράμματος δείχνουν αριθμό απαιτούμενων εκκινήσεων ανά ώρα. Για να βρούμε το ζητούμενο εύρος λειτουργίας πρέπει να μας δίνονται ως δεδομένα η παροχή, η συχνότητα εκκινήσεων και η διατομή των αντλιοστασίων. Για τον υπολογισμό έστω ότι έχουμε παροχή Q_1 , αριθμό εκκινήσεων f και διατομή S_1 . Από το διάγραμμα Α βρίσκουμε την τομή της ευθείας που αντιστοιχεί σε παροχή Q_1 με την ευθεία αριθμών εκκινήσεων f . Στη συνέχεια διαβάζουμε στον άξονα των τεταγμένων τον όγκο V_1 . Το ύψος h_1 θα είναι

$$h_1 = \frac{V_1}{S_1}$$

$$V_1 = Q1.0,9/f$$

$$V_2 = Q2.0,9/f$$

Αυτό γίνεται για κάθε αντλία εάν δεν έχουμε όπως προαναφέρθηκε πρόβλημα χώρου.

Στην περίπτωση αυτή οι αντλίες ξεκινούν η μία κατόπιν της άλλης και σταματούν με την αντίστροφη σειρά σε διαφορετική στάθμη η κάθε μία. Η συνολική παροχή του αντλιοστασίου είναι περισσότερο ομοιόμορφη απ' ό,τι στην επόμενη περίπτωση.

2. Σε περίπτωση πολλών αντλιών μεγάλων παροχών και για επίτευξη οικονομίας κάνουμε χρήση του διαγράμματος Β.

Αφού ξεκινήσουμε ως ανωτέρω, στην πρώτη τεταγμένη υπολογίζουμε τον ωφέλιμο όγκο της πρώτης αντλίας, στη δεύτερη της δεύτερης κ.ο.κ. Από τους όγκους βρίσκουμε τα αντίστοιχα ύψη.

Στην περίπτωση αυτή οι αντλίες ξεκινούν πάλι διαδοχικά σε διαφορετικές στάθμες αλλά όλες συνεχίζουν τη λειτουργία τους μέχρι την κατώτατη στάθμη της πρώτης.

Έτσι ο συνολικός απαιτούμενος ωφέλιμος όγκος μειώνεται σημαντικά.

Στην περίπτωση αυτή :

$$V_1 = Q1.0,9/f$$

$$V_2 = 0,392.Q2.0,9/f$$

$$V_3 = 0,264.Q3.0,9/f$$

$$V_4 = 0,216.Q4.0,9/f$$

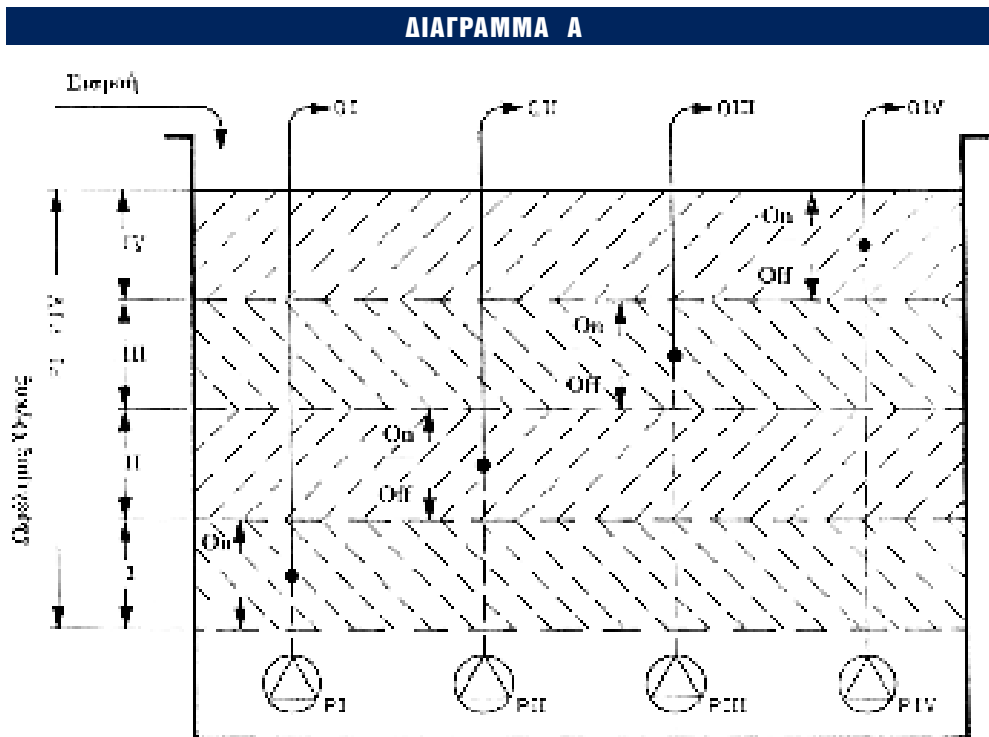
$$V_5 = 0,188.Q5.0,9/f$$

$$V_6 = 0,167.Q6.0,9/f$$

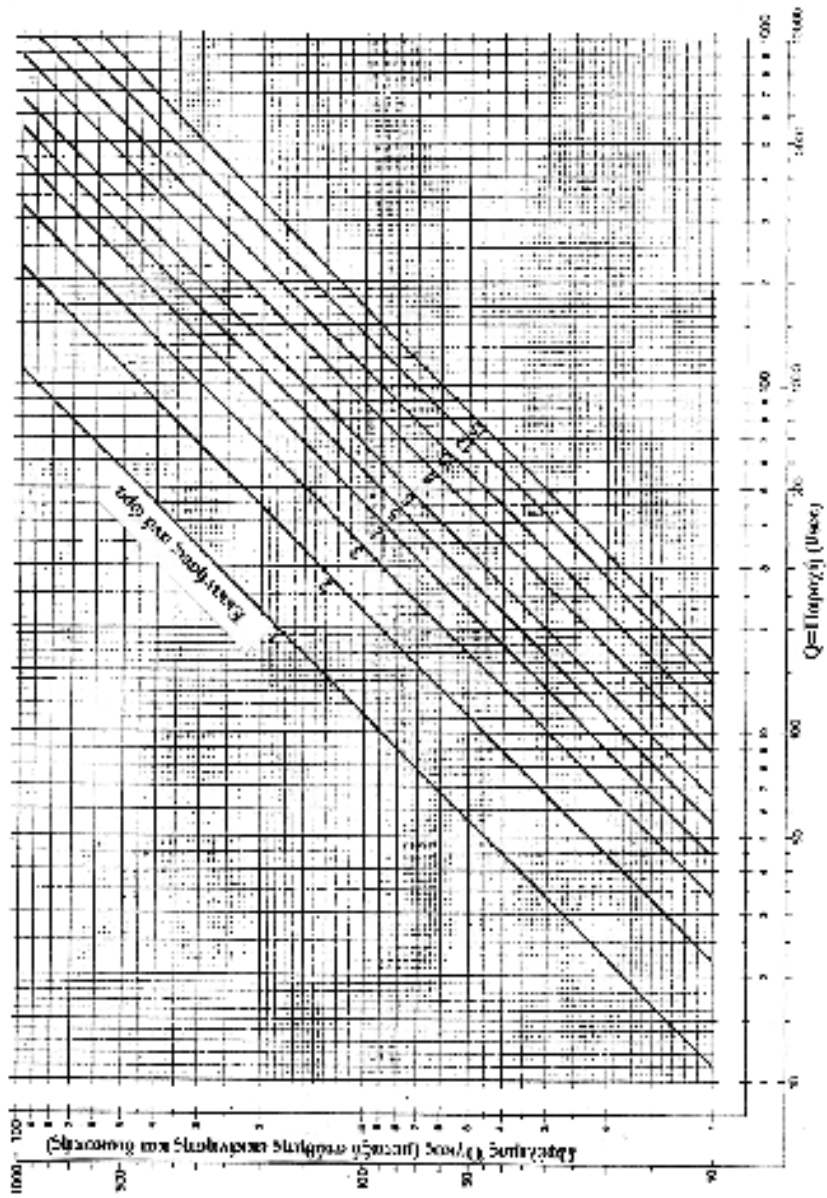
$$V_7 = 0,152.Q7.0,9/f$$

$$V_8 = 0,140.Q8.0,9/f$$

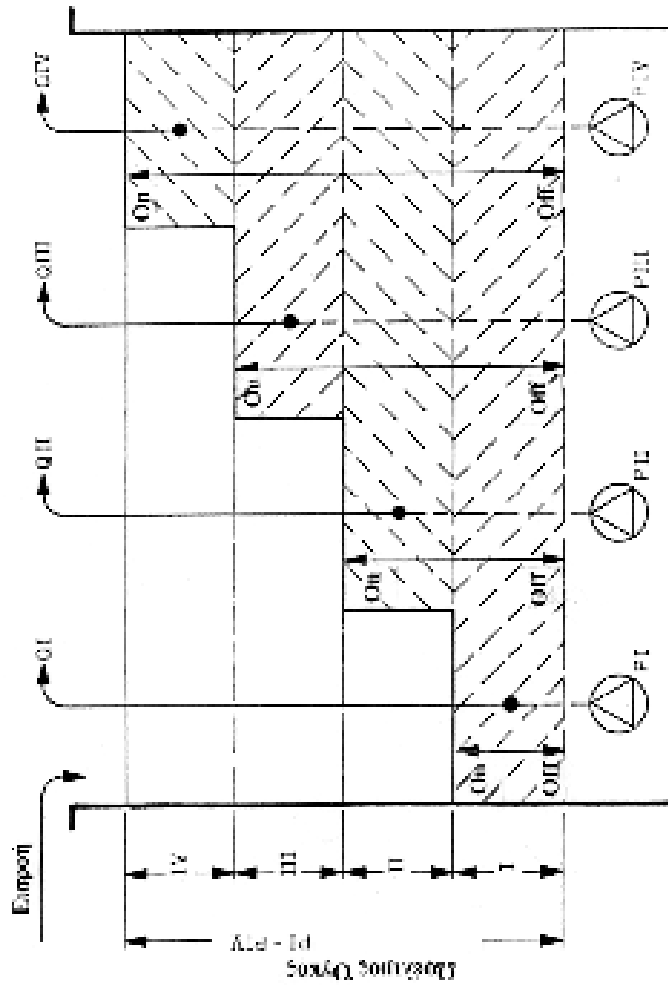
Παρατηρούμε ότι ο συνολικός ωφέλιμος όγκος στην περίπτωση αυτή ($V_1+V_2+V_3.....$) είναι αισθητά μικρότερος από αυτόν που προκύπτει με τη χρήση του Διαγράμματος Α.



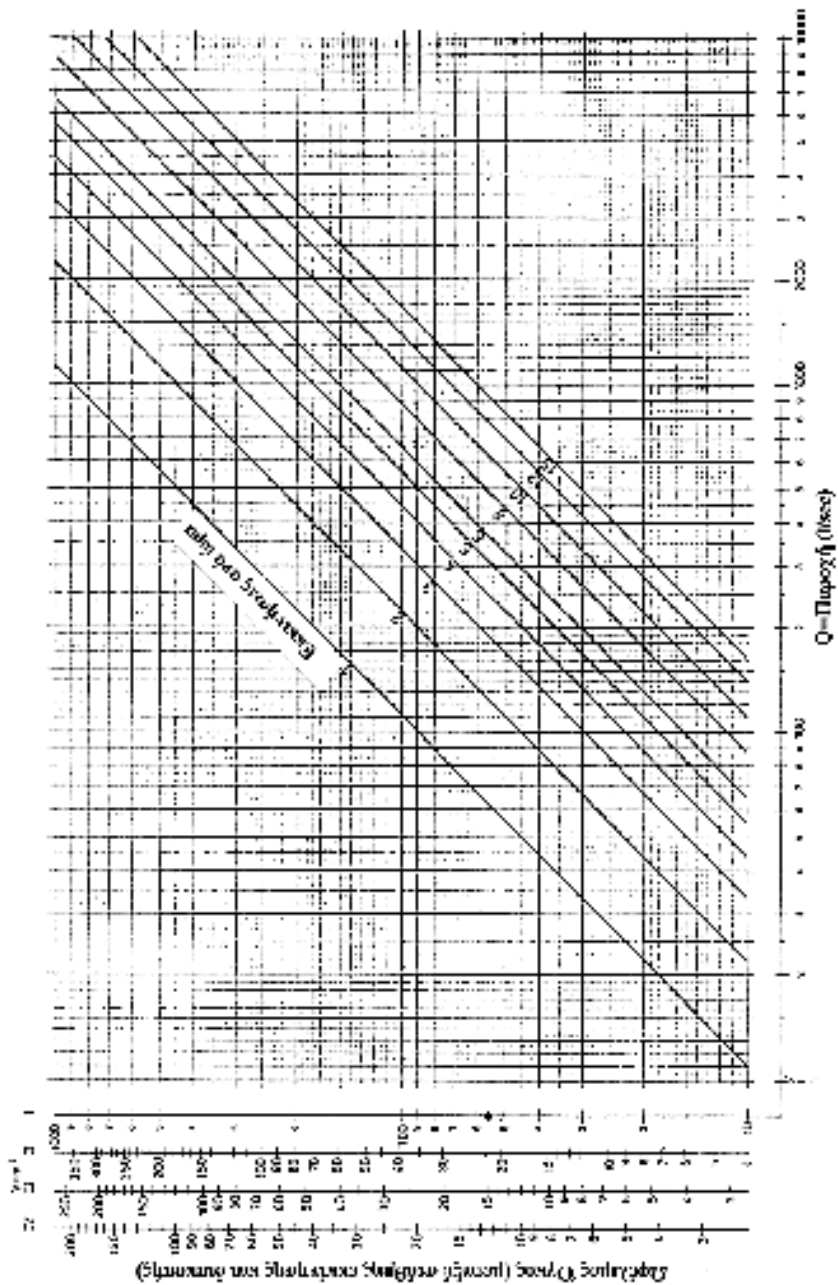
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΩΦΕΛΙΜΟΥ ΟΓΚΟΥ - ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Α



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Β



ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΩΦΕΛΙΜΟΥ ΟΓΚΟΥ - ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Β



1.1.9 ΕΛΕΙΓΧΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΔΥΜΑΤΩΝ

Η υπερπίεση λόγω πλήγματος υπολογίζεται από τη σχέση :

$$HW_{(max)} = \frac{\Delta v \alpha}{g} \quad (\text{m}) \quad (1)$$

όπου: v η ταχύτητα ροής των λυμάτων στο σωλήνα κατάθλιψης (m/s)

α η ταχύτητα του κύματος πίεσεως (m/s)

Το α υπολογίζεται από τη σχέση :

$$\alpha = \left[\frac{9,81}{\gamma \left(\frac{1}{E_\lambda} + \frac{1}{E_c} \frac{D}{S} C \right)} \right]^{1/2} \quad (2)$$

όπου: γ το ειδικό βάρος των λυμάτων

E_λ το μέτρο ελαστικότητας των λυμάτων ($\approx 2,1 \cdot 10^8$ kp/m²)

E_c το μέτρο ελαστικότητας του σωλήνα (kp / m²)

D η διάμετρος του σωλήνα (m)

S το πάχος του σωλήνα (m)

$C = 1 - \mu$ όπου μ ο λόγος του Poisson

Ο χρόνος ανάκλασης του κύματος είναι:

$$T = \frac{2\ell}{\alpha}$$

όπου ℓ το μήκος του σωλήνα κατάθλιψης (m)

Στην περίπτωση που ο χρόνος διακοπής της λειτουργίας της αντλίας ή εν γένει η διάρκεια της διαταραχής, που δημιουργεί τη μεταβολή της ταχύτητας, είναι μικρότερη ή ίση του T τότε έχουμε τη μέγιστη δυνατή μεταβολή της πίεσης.

$$H_{max, min} = H_0 \pm \frac{\alpha \Delta v}{g}$$

όπου: H_0 η πίεση λειτουργίας του αγωγού.

Στο υψηλότερο σημείο της εγκατάστασης, με υψομετρική διαφορά H_1 σε σχέση με το υψόμετρο των αντλιών, εμφανίζεται η ελάχιστη πίεση

$$H_{min} = H_o - H_l - \frac{\alpha \Delta v}{g} \quad (3)$$

Στο σημείο αυτό έχουμε το μέγιστο κίνδυνο ατμοποίησης της υδάτινης φλέβας και διακοπής της συνέχειάς της.

Η αντιμετώπιση του πλήγματος γίνεται συνήθως με την τοποθέτηση, στην αρχή του καταθλιπτικού αγωγού και μετά τη βαλβίδα αντεπιστροφής της αντλίας, μιας ασφαλιστικής αντιπληγματικής βαλβίδας εκροής που ανοίγει κατά την επιστροφή του κύματος.

Η διατομή S_v της βαλβίδας αυτής υπολογίζεται από τον τύπο :

$$S_v = S_p U_o \sqrt{\frac{1+J}{2gH_o}} \quad (m^2) \quad (4)$$

- όπου: S_p η διατομή του καταθλιπτικού αγωγού (m^2)
 U_o η ταχύτητα των λυμάτων στον αγωγό
 H_o η πίεση λειτουργίας του αγωγού
 J ο συντελεστής απωλειών της βαλβίδας.

1.1.10 ΧΡΗΣΗ ΜΙΚΡΩΝ MIXERS ΓΙΑ ΑΝΑΔΕΥΣΗ ΣΕ ΑΝΤΑΙΟΣΤΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ

Σκοπός της λειτουργίας του mixer είναι η ανάδευση του περιεχομένου του φρεατίου, πριν εκκινήσουν οι αντλίες, έτσι ώστε μετά την παύση των αντλιών να παραμείνει λίγο ή καθόλου ιζημα.

Ετσι εμποδίζεται η κατακάθιση λάσπης στο φρεάτιο.

Επιπλέον με τη χρήση αυτού του mixer διασπάται η επιπλέουσα κρούστα, η οποία πολλές φορές δημιουργεί προβλήματα στα αισθητήρια της στάθμης (φλοτέρ, ηλεκτρόδια κλπ.)

Εμπειρικά διαπιστώθηκε ότι μικρά mixers μέχρι 1,5 KW λειτουργούν ικανοποιητικά σε φρεάτια στρογγυλά διαμέτρου μέχρι 3,5m (ή τετραγωνικής διατομής με πλευρά μέχρι 3.0 m).

Η ειδική απαίτηση ισχύος για την ανάμιξη του φρεατίου είναι :

- Για την περίπτωση λυμάτων με μικρή περιεκτικότητα σε στερεά 25-40 W/M³.
- Για την περίπτωση λυμάτων με πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε στερεά 50-80 W/M³.

Όταν τα λύματα περιέχουν αρκετή άμμο, ή προέρχονται από σφαγεία, η πυκνότητα ενέργειας ανάμιξης φθάνει τα 100-200 W/M³.

Γενικά η λειτουργία του mixer (σύμφωνα με το σχέδιο που ακολουθεί) ρυθμίζεται όπως παρακάτω:

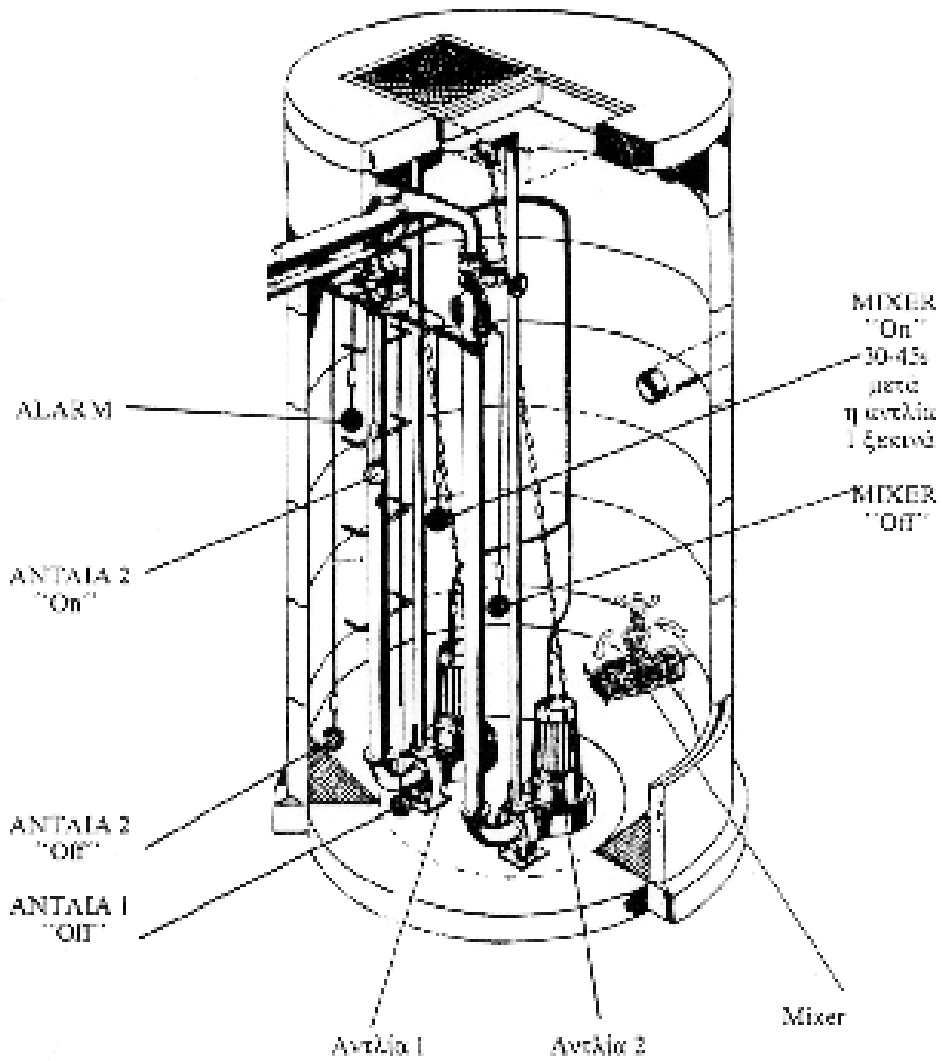
- Το mixer ξεκινά μέσω του συστήματος στάθμης λίγο πριν ξεκινήσουν οι αντλίες.
- Η κύρια αντλία ξεκινά μέσω χρονοδιακόπτη μετά από 30-45 sec.
- Με τη βοήθεια άλλου φλωτεροδιακόπτη το mixer σταματά όταν η στάθμη φθάσει 30-50cm κατ' ελάχιστον πάνω από την προπέλα του.

Ορισμένοι κατασκευαστές αντλιών δύνανται να τις εφοδιάσουν με ειδικές βαλβίδες έκπλυσης με αντικειμενικό σκοπό την ανάδευση των λυμάτων του φρεατίου και την αποφυγή της δημιουργίας ιζήματος ή κρούστας.

Οι βαλβίδες αυτές τοποθετούνται στο σώμα της αντλίας ή ακριβώς μετά το στόμιο εξόδου της και λειτουργούν για λίγα δευτερόλεπτα μετά το ξεκίνημα της αντλίας.

Βασικά μειονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι η αναγκαστική λειτουργία της βαλβίδας σε κάθε εκκίνηση της αντλίας (κατανάλωση ενέργειας) και η αδυναμία μεταβολής της κατεύθυνσης ροής της για την επίτευξη του βέλτιστου αποτελέσματος ανάδευσης.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΥ ΜΙΧΕΡ ΣΤΟ ΦΡΕΑΤΙΟ



1.1.11 ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ

Περιοχές εφαρμογής

Οι υποβρύχιες αντλίες λυμάτων συναντώνται είτε με ψυχωμένο μανδύα για χρήση σε ξηρά φρεάτια (όπου οι αντλίες ευρίσκονται σε ξεχωριστό φρεάτιο εκτός του θαλάμου άντλησης) είτε χωρίς μανδύα για τοποθέτηση μέσα στο φρεάτιο όπου το αντλούμενο μέσο χρησιμεύει και για την ψύξη της αντλίας.

Οι αντλίες του τύπου αυτού κατασκευάζονται για άντληση υγρών θερμοκρασίας μέχρι 40 °C. Για χρήση σε υγρά με υψηλότερη θερμοκρασία και μέχρι τους 90 °C κατασκευάζονται κατόπιν παραγγελίας και κάτω από ειδικούς περιορισμούς για τη λειτουργία τους που πρέπει να τηρούνται σχολαστικά

Κάθε κατασκευαστής αντλιών λυμάτων προβλέπει διάφορα συστήματα προστασίας όπως εσωτερικά θερμικά στα τυλίγματα του στάτη ή και τα ρουλεμάν, αισθητήρια ανίχνευσης υγρασίας στην ελαιολεκάνη, το χώρο σύνδεσης των καλωδίων και άλλου ανάλογα με το μέγεθος της αντλίας. Η σύνδεση των αισθητηρίων αυτών με τις αντίστοιχες αναμονές στον πίνακα ελέγχου γίνεται σύμφωνα με τις υποδείξεις των κατασκευαστών.

Η περιοχή ασφαλείας για το PH του αντλούμενου υγρού διαφέρει από κατασκευαστή σε κατασκευαστή. Κατά μέσον όρο η περιοχή αυτή είναι: $5 < \text{PH} < 10$. Το μέγιστο βάθος ασφαλούς τοποθέτησης κάτω από τη στάθμη των λυμάτων είναι 20m. Η ελάχιστη στάθμη συνεχούς λειτουργίας για τις αντλίες χωρίς ψυχωμένο μανδύα είναι το μέσον του κορμού του ηλεκτροκινητήρα. Εφ'όσον η αντλία έχει μανδύα ψύξης μπορεί να λειτουργήσει ασφαλώς και σε χαμηλότερη στάθμη με την προϋπόθεση ότι δεν περνάει αέρας μέσα στο κέλυφος και δεν υπάρχει πρόβλημα με το NPSH.

Ειδικά σχόλια για τη χρήση αντλιών με αντιεκρηκτικούς κινητήρες σε περιβάλλον υψηλού κινδύνου

- Οι υποβρύχιες αντιεκρηκτικές αντλίες πρέπει να λειτουργούν μόνον εφ'όσον τα θερμικά αισθητήρια του στάτη είναι συνδεδεμένα.
- Αν χρησιμοποιούνται φλοτεροδιακόπτες τύπου μπίλιας αυτοί θα πρέπει να συνδέονται σε ένα εσωτερικά ασφαλές κύκλωμα "Βαθμού προστασίας Ex (i)" σύμφωνα με το VDE 0165.
- Η αποσυναρμολόγηση και η επισκευή υποβρυχίων αντιεκρηκτικών κινητήρων πρέπει να γίνεται μόνο από ειδικευμένο προσωπικό σε ειδικά εξουσιοδοτημένα συνεργεία.

Πινακίδα

Συνιστάται η καταγραφή των στοιχείων από τις αρχικές πινακίδες της αντλίας πριν την εγκατάστασή της, για κάθε μελλοντική χρήση.

Είναι απαραίτητη η αναφορά στον τύπο της αντλίας, στον κωδικό και τον αριθμό σειράς σε κάθε επικοινωνία με τον αντιπρόσωπο του οίκου.

2. ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Κατά τη διάρκεια της μεταφοράς η αντλία πρέπει να μεταφέρεται με τον άξονά της στην ίδια θέση με αυτόν της κανονικής της λειτουργίας και να είναι κατάλληλα στηριγμένη.

Οι υποβρύχιες αντλίες δεν πρέπει ποτέ να ανυψώνονται και να κρέμονται από τα καλώδια τους.

Κάθε συρματόσχοινο ή αλυσίδα που χρησιμοποιείται για την ανύψωση της αντλίας πρέπει να είναι αντοχής ανάλογης με το βάρος της αντλίας.

3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΠΡΟΣΟΧΗ

Πρέπει να τηρούνται όλοι οι κανονισμοί οι σχετικοί με την εγκατάσταση αντλιών λυμάτων και ειδικότερα όπου υπάρχουν εγκαταστάσεις αντιεκρηκτικών προδιαγραφών.

Ο αγωγός των καλωδίων προς τον πίνακα αυτοματισμού πρέπει να καθίσταται αεροστεγής με προσθήκη αφρού μετά τη διέλευση των καλωδίων ισχύος και αυτοματισμού.

Ειδική προσοχή πρέπει να δίνεται στην τήρηση των οδηγιών ασφαλείας, ειδικά όταν εκτελούνται εργασίες σε κλειστούς χώρους σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων.

4. ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

Ο καταθλιπτικός αγωγός σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 1986 πρέπει εκτός των άλλων :

- να συνδέεται με βρόχο αντισιφωνισμού (καμπύλη 180ο) επάνω από την στάθμη υπερχείλισης έτσι ώστε τα λύματα πλέον να ρέουν με τη βαρύτητα μέσα στον κεντρικό αγωγό ή τον υπόνομο.
- να μην διασταυρώνεται υδραυλικά με άλλους καταθλιπτικούς αγωγούς.

ΠΡΟΣΟΧΗ

Ο καταθλιπτικός αγωγός πρέπει να προστατεύεται από τον παγετό.

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Πριν την εκκίνηση απαιτείται έλεγχος από αρμόδιο τεχνικό για να διαπιστωθεί ότι όλα τα κατάλληλα μέτρα προστασίας έχουν τηρηθεί. Γείωση, ουδέτερος αγωγός, διακόπτης διαρροής κ.λ.π. πρέπει να συμφωνούν με τον κανονισμό της ΔΕΗ.

ΠΡΟΣΟΧΗ

Η διατομή και η πτώση τάσης του καλωδίου τροφοδοσίας πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς της ΔΕΗ. Η τάση τροφοδοσίας πρέπει να συμφωνεί με αυτήν που αναγράφεται στην πινακίδα της αντλίας.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης είναι $\Delta U = + 5\%$. Επιτρέπεται υπέρβαση κατά 10% όταν η αντλία δεν λειτουργεί υπό πλήρες φορτίο.

Η ανοχή στην ανομοιομορφία φορτίου μεταξύ των φάσεων είναι το πολύ 2%.

Ιδιαίτερα πρέπει να ελέγχεται η ύπαρξη και η επιτυχής λειτουργία της διατάξεως ελέγχου υπερφόρτισης (θερμικά) στον πίνακα αυτοματισμού και η ρύθμιση της σε ένταση που δεν ξεπερνάει το ονομαστικό ρεύμα των ηλ/ρων. Για το σκοπό αυτό είναι απαραίτητη η αμπερομέτρηση και στις τρεις φάσεις της αντλίας σε κανονικό φορτίο.

Οι αντιεκρηκτικοί ηλ/ρες που είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά στάνταρτς φέρουν δύο ανεξάρτητα εσωτερικά θερμικά στα τυλίγματα του στάτη με διαφορετικές θερμοκρασίες διακοπής. Το κύκλωμα προειδοποίησης που λειτουργεί σε χαμηλότερη θερμοκρασία μπορεί να συνδεθεί στον πίνακα αυτοματισμού κατά τρόπον ώστε ο κινητήρας αυτόματα να εκκινήσει εκ νέου όταν η θερμοκρασία του πέσει.

Το κύκλωμα απομόνωσης πρέπει να συνδεθεί στις επαφές του εκκινήτη κατά τέτοιο τρόπο ώστε η επανεκκίνηση να γίνεται μόνο μετά από ανθρώπινη επέμβαση.

Ο πίνακας αυτοματισμού δεν πρέπει ποτέ να τοποθετείται μέσα στο φρεάτιο των λυμάτων. Εφ'όσον υπάρχει περιορισμός για τη χρονική διάρκεια της λειτουργίας, πρέπει να ελέγχεται η ύπαρξη αντίστοιχου χρονισμού στον πίνακα. Ο μανδύας του καλωδίου τροφοδοσίας πρέπει να ελέγχεται για την ύπαρξη φθορών.

Σε περίπτωση επανασύνδεσης του καλωδίου στον κινητήρα πρέπει να αποκόπτεται το ακραίο τμήμα ώστε να μην σφίγγει ο στυπιοθλίπτης εισόδου το ίδιο τμήμα δύο φορές. Σε περίπτωση καλωδίου μεγάλου μήκους πρέπει να λαμβάνεται υπ'όψη η πτώση τάσης μέχρι τον κινητήρα. Η γείωση της εγκατάστασης και της αντλίας πρέπει να ελέγχονται σχολαστικά.

Ελεγχος φοράς περιστροφής

Όταν η αντλία εκκινεί για πρώτη φορά ή μεταφέρεται σε νέο φρεάτιο πρέπει να ελέγχεται η φορά περιστροφής. Λάθος φορά περιστροφής θα μειώσει ή θα μηδενίσει την παροχή της αντλίας και θα την καταστρέψει. Πριν την πρώτη εγκατάσταση η φορά περιστροφής ελέγχεται οπτικά αφού ανυψώσουμε την αντλία και την λειτουργήσουμε εν ξηρό για μερικά δευτερόλεπτα.

Αν η φορά δεν είναι αυτή που δίνει ο κατασκευαστής αντιστρέφεται με αντιμετάθεση δύο φάσεων τροφοδοσίας του δικτύου από αρμόδιο τεχνικό. Συνήθως η φορά περιστροφής είναι αυτή των δεικτών του ρολογιού όπως παρατηρούμε την αντλία από την κεφαλή του κινητήρα.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμής πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή τραυματισμού του προσωπικού. Πρέπει να αποφεύγεται η προσέγγιση με τα χέρια στην αναρρόφηση ή την κατάθλιψη της αντλίας. Κάθε αντλία πρέπει να ελέγχεται χωριστά ακόμη κι αν υπάρχει κοινός πίνακας αυτοματισμού.

6. ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΚΚΙΝΗΣΗ

Πριν την εκκίνηση, η αντλία και η εγκατάσταση πρέπει να υποβληθούν σε λειτουργικό έλεγχο. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στα παρακάτω :

- Η περωτή να γυρίζει ελεύθερα με το χέρι (η δοκιμή να γίνει με το γενικό διακόπτη ανοικτό).
- Η ελαιολεκάνη είναι γεμάτη με λάδι.
- Οι ηλεκτρικές συνδέσεις να είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς.
- Τα αισθητήρια της θερμοκρασίας να έχουν συνδεθεί σωστά.
- Ο διακόπτης προστασίας να έχει επιλεγεί σωστά.
- Η αντλία να εδράζεται σωστά στη βάση της.
- Να είναι σωστή η φορά περιστροφής.
- Οι διακόπτες στάθμης να λειτουργούν σωστά.
- Η βάνα απομόνωσης να είναι ανοικτή.
- Η βαλβίδα αντεπιστροφής να λειτουργεί χωρίς θόρυβο.
- Να έχει καθαριστεί το φρεάτιο.
- Να έχει γίνει εξαερισμός στο υδραυλικό μέρος (σε περίπτωση ξηράς λειτουργίας).

Ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός εκκινήσεων και ο ελάχιστος χρόνος λειτουργίας μετά από κάθε εκκίνηση διαφέρει από κατασκευαστή σε κατασκευαστή. Ενδεικτικά αναφέρονται σαν μέσες οι παρακάτω τιμές:

Για ισχύς μέχρι 11KW : 20 εκκινήσεις ανά ώρα, 3 λεπτά χρόνος λειτουργίας.

Για ισχύς από 11-37KW : 15 εκκινήσεις ανά ώρα, 4 λεπτά χρόνος λειτουργίας.

7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Πριν από κάθε εργασία συντήρησης η αντλία πρέπει να αποσυνδεθεί τελείως από το δίκτυο και να εξασφαλισθεί ότι δεν μπορεί να τεθεί υπό τάση από κάποια ανεξέλεγκτη αιτία. Πρέπει να ελέγχονται σχολαστικά και να μην αγνοούνται τα παρακάτω:

- Η παρουσία στο φρεάτιο εκρηκτικών ή δηλητηριωδών αερίων και μικροβίων
- Η εκκένωση, ο εξαερισμός και η έκπλυση του φρεατίου πριν την έναρξη των εργασιών.

- Η καλή κατάσταση του συστήματος ανυψώσεως.
- Ο εμβολιασμός του προσωπικού και ο εφοδιασμός του με τα κατάλληλα μέσα όπως γάντια, εργαλεία κλπ.
- Η πληρότητα του φαρμακείου πρώτων βοηθειών με τα απαραίτητα φάρμακα σε μόνιμη βάση.
- Η εξασφάλιση οδευσης διαφυγής από το φρεάτιο και το αντλιοστάσιο ανά πάσα στιγμή.

Κατά τη διάρκεια της αποσυναρμολόγησης της αντλίας κάθε επιμέρους εξάρτημα θα πρέπει να καθαρίζεται σχολαστικά. Με ιδιαίτερη φροντίδα πρέπει να καθαρίζονται οι μηχανικοί στυπιοθλίπτες, οι φωλιές των ρουλεμάν, οι πατούρες των O-rings και το σημείο εισόδου του καλωδίου. Μετά από κάθε αποσυναρμολόγηση πρέπει να αλλάζονται τα O-rings και να ελέγχεται η κατάσταση του λαδιού.

Αδειάζοντας την ελαιολεκάνη της αντλίας πρέπει να λαμβάνεται προφύλαξη για πιθανή εκτόξευση λαδιού κατά το άνοιγμα της τάπας.

Γενικά κατά τη διάρκεια εργασιών συντήρησης πρέπει να τηρούνται οι κανόνες ασφαλείας για εργασία σε κλειστούς χώρους εγκαταστάσεων λυμάτων και να τηρούνται όλοι οι γενικοί κανόνες της τεχνικής.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Οι οδηγίες αυτές δεν αποβλέπουν στην πρακτική ΦΤΙΑΞΤΟ ΜΟΝΟΣ ΣΟΥ αφού για τις εργασίες αυτές απαιτούνται ειδικές γνώσεις.

Οι υποβρύχιες αντλίες λυμάτων είναι εν γένει μηχανήματα για συνεχή λειτουργία χωρίς ανάγκη ειδικής παρακολούθησης και συντήρησης. Τα ρουλεμάν είναι αυτολιπόμενα ή κλειστά χωρίς ανάγκη λίπανσης και σε συνεργασία με τις διατάξεις ελέγχου του κινητήρα και του χώρου λαδιού εξασφαλίζουν αξιόπιστη λειτουργία της αντλίας για μεγάλο χρονικό διάστημα, εφόσον η εγκατάσταση γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Σε περίπτωση ακινησίας της αντλίας για μεγάλη χρονική περίοδο, συνιστάται η εκκίνηση της αντλίας για 1 λεπτό κάθε τρεις μήνες για την αποφυγή ακινητοποίησης της περρωτής πάνω στο κέλυφος. Εκτός από την αλλαγή λαδιού, σύμφωνα με τις οδηγίες και με τη συχνότητα που απαιτεί ο κατασκευαστής, όλες οι λοιπές εργασίες συντήρησης και επισκευής σκόπιμο είναι να εκτελούνται από εξουσιοδοτημένο συνεργείο του αντιπροσώπου του οίκου.

Τα λάδια που συλλέγονται από επισκευή ή συντήρηση αντλιών πρέπει να απομακρύνονται και να διατίθενται χωρίς να μολύνεται το περιβάλλον.

Συνήθης τύπος χρησιμοποιούμενου λαδιού : SAE 10W-30

Καθαρισμός

Αν η αντλία είναι φορητή πρέπει να καθαρίζεται μετά από κάθε χρήση, με την άντληση καθαρού νερού για να αποφεύγεται η συγκράτηση ακαθαρσιών και η δημιουργία κρούστας.

Στην περίπτωση μόνιμης εγκατάστασης συνιστάται τακτικός έλεγχος λειτουργίας του συστήματος στάθμης. Με τη λειτουργία της αντλίας από τη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ του πίνακα αυτοματισμού πρέπει να αδειάζει το φρεάτιο και να καθαρίζονται τα στοιχεία του συστήματος ελέγχου στάθμης από τις ακαθαρσίες.

Μετά τον καθαρισμό ξεπλένεται η αντλία με καθαρό νερό και εκτελούνται μερικοί κύκλοι λειτουργίας με τον διακόπτη στο ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ. Σε περίπτωση που η περρωτή ακινητοποιηθεί λόγω σχηματισμού πάγου απαγορεύεται η χρήση φλόγας για το ξεπάγωμα.

Μετά από μακροχρόνια αποθήκευση πρέπει να γίνεται έλεγχος για πιθανό μπλοκάρισμα της περρωτής. Σε περίπτωση διακοπής της λειτουργίας για μεγάλο διάστημα πρέπει κάθε 3 μήνες να περιστρέφεται η περρωτή με το χέρι για να μην κολλήσουν οι μηχανικοί στυπιοθλίπτες.

Αερισμός του κελύφους

Όταν η αντλία βυθιστεί σε ένα φρεάτιο γεμάτο με νερό, είναι πιθανός ο εγκλωβισμός αέρα μέσα στο υδραυλικό τμήμα της με αποτέλεσμα την προβληματική λειτουργία της.

Στην περίπτωση αυτή πρέπει η αντλία να σηκωθεί και να βυθιστεί εκ νέου τόσες φορές όσες χρειάζεται για να γίνει εξαερισμός του κελύφους.

8. ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Οι αντλίες πρέπει να ελέγχονται τακτικά σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή τους και ανάλογα με τις ώρες λειτουργίας. Ένα μέσο διάστημα για τον τακτικό έλεγχο της αντλίας είναι οι 2.000-2.500 ώρες λειτουργίας ή το εξάμηνο ανάλογα με το ποιο θα συμπληρωθεί πρώτα. Κάθε 2-3 χρόνια ή 6.000 ώρες λειτουργίας, η αντλία είναι σκόπιμο να αποστέλλεται σε εξουσιοδοτημένο συνεργείο για γενικό έλεγχο και αντικατάσταση βασικών εξαρτημάτων που έχουν φθαρεί.

Αντλίες που προέρχονται από γενική επισκευή πρέπει να παρακολουθούνται κατά τις πρώτες 10 ημέρες της επαναλειτουργίας τους. Για αντλίες ειδικών χρήσεων οι τακτικοί έλεγχοι είναι πιο συχνοί και η συχνότητά τους ορίζεται από τον κατασκευαστή τους.

Κατά τη διάρκεια των τακτικών επιθεωρήσεων πρέπει να ελέγχονται τα παρακάτω:

- η καλή κατάσταση του καλώδιου
- το διάκενο μεταξύ περρωτής και πώματος αναρρόφησης ή κοπτικού
- η κατακόρυφη θέση των οδηγών ράβδων
- η καλή κατάσταση του συστήματος στάθμης
- η κατάσταση του λαδιού στην ελαιολεκάνη

Σε περίπτωση που το λάδι έχει μετατραπεί σε γαλάκτωμα είναι απαραίτητη η αντικατάστασή του και η παρακολούθηση της αντλίας για μία εβδομάδα. Εφόσον μετά το χρόνο αυτό το λάδι έχει γίνει πάλι γαλάκτωμα η αντλία αποσύ-

ρεται για γενικό έλεγχο. Ιδιαίτερα ελέγχονται ο μηχανικός στυπιοθλίπτης πίσω από την περωτή, το O-ring της τάπας λαδιού και ο άξονας στο σημείο επαφής με τον στυπιοθλίπτη.

Ο έλεγχος της μόνωσης του στάτη γίνεται με ένα Μέγγερ 500-1000Vdc. Η μόνωση μεταξύ των φάσεων και της γης και μεταξύ δύο φάσεων πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1ΜΩ.

Λόγω της ειδικής φύσης των εργασιών στις υποβρύχιες αντλίες λυμάτων και των κινδύνων που συνεπάγεται η κακή στεγάνωση της αντλίας σκόπιμο είναι να εκτελούνται μόνον οι εργασίες, των οποίων η τεχνική είναι γνωστή και να χρησιμοποιούνται μόνο τα γνήσια ανταλλακτικά του εκάστοτε κατασκευαστή.

1.1.12 ΑΣΦΑΛΕΙΑ (από τους κανονισμούς VDMA - Φύλλο 24292).

Οι οδηγίες λειτουργίας του κατασκευαστή περιέχουν βασικές πληροφορίες για την κατασκευή, τη λειτουργία και τη συντήρηση και πρέπει να ακολουθούνται προσεκτικά. Για το λόγο αυτό έχει μεγάλη σημασία οι οδηγίες αυτές να διαβάζονται προσεκτικά πριν την εγκατάσταση και τη θέση σε λειτουργία από όλο το προσωπικό καθώς επίσης και από εκείνους στους οποίους θα ανατεθούν η λειτουργία και η συντήρηση της εγκατάστασης. Οι οδηγίες λειτουργίας πρέπει να είναι ανά πάσα στιγμή διαθέσιμες εκεί που είναι εγκατεστημένες οι αντλίες.

Εκτός από την τήρηση των γενικών κανονισμών ασφαλείας είναι εξίσου σημαντική η συμμόρφωση με τις ειδικές διατάξεις ασφαλείας για κάθε μηχάνημα.

A. Σημασία των Συμβόλων στις Οδηγίες Λειτουργίας



Οι οδηγίες ασφαλείας – η μη τήρηση των οποίων μπορεί να προκαλέσει κίνδυνο για τη ζωή κάποιου – τονίζονται ιδιαίτερα με το γενικό σήμα κινδύνου παραπλεύρως σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 4844.W8.



Η παρουσία επικίνδυνης τάσης τονίζεται με το παραπλεύρως σήμα κινδύνου σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 4844.W8.

ΠΡΟΣΟΧΗ Το παραπλεύρως σήμα παρατίθεται δίπλα στις οδηγίες, η μη τήρηση των οποίων μπορεί να καταστρέψει τη μονάδα ή να επηρεάσει τη λειτουργία της.

Τα σύμβολα που βρίσκονται απευθείας επάνω στην αντλία, όπως π.χ. η φορμά περιστροφής, η πινακίδα κ.λ.π., πρέπει να μη διαφεύγουν της προσοχής του χρήστη και να διατηρούνται ευανάγνωστα.

B. Προσόντα και Εμπειρία Προσωπικού

Το προσωπικό για τη συντήρηση, επίβλεψη και εγκατάσταση των αντλιών πρέπει να διαθέτει τα απαιτούμενα προσόντα για τις εργασίες αυτές.

Γ. Κίνδυνοι που δημιουργούνται από την μη τήρηση των οδηγιών ασφαλείας

Η μη τήρηση των οδηγιών ασφαλείας μπορεί να οδηγήσει από την μια σε κίνδυνο για τη ζωή του προσωπικού και από την άλλη σε δυσλειτουργία της μονάδας και μόλυνση του περιβάλλοντος. Η μη τήρηση των οδηγιών αυτών αναιρεί από το χρήστη το δικαίωμα για κάθε απαίτηση έναντι του κατασκευαστή της αντλίας.

Αναλυτικότερα, η μη συμμόρφωση με τις οδηγίες αυτές μπορεί να προκαλέσει για παράδειγμα :

- Διακοπή σημαντικών λειτουργιών της αντλίας ή της εγκατάστασης.
- Κινδύνους στο προσωπικό από ηλεκτρισμό, μηχανικά ή χημικά αίτια.
- Καταστροφή στο περιβάλλον από διαρροή επικίνδυνων ουσιών.

Δ. Εκτέλεση εργασιών με ασφαλή τρόπο

Πρέπει να τηρούνται ακριβώς οι οδηγίες του κατασκευαστή, όπως αναφέρονται στο βιβλίο λειτουργίας, οι ισχύοντες κανονισμοί και διατάξεις ασφαλείας σε εθνικό επίπεδο αλλά και οι ειδικοί κανονισμοί που αφορούν κάθε ιδιαίτερη μονάδα και εγκατάσταση.

Ε. Κανονισμοί ασφαλείας για τον χειριστή

Όλοι οι κίνδυνοι που απορρέουν από τη χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος πρέπει να αποφεύγονται και να τηρούνται όλοι οι σχετικοί κανονισμοί της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού.

ΣΤ. Κανονισμοί ασφαλείας, για τη συντήρηση, τον έλεγχο και την εγκατάσταση

Ο χρήστης της αντλίας πρέπει να φροντίζει ώστε όλες οι εργασίες συντήρησης, ελέγχου και εγκατάστασης να εκτελούνται από αρμόδιο και ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό, το οποίο θα έχει προσεκτικά διαβάσει τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Γενικά όλες οι εργασίες στις αντλίες εκτελούνται ενώ αυτές είναι εκτός λειτουργίας. Οι αντλίες που χρησιμοποιούνται για την άντληση υγρών επικινδυνών για την υγεία πρέπει πριν από οποιαδήποτε εργασία να απολυμαίνονται. Μετά το πέρας της εργασίας όλες οι διατάξεις ασφαλείας και προστασίας πρέπει να επανασυνδέονται και να ελέγχεται πλήρως η λειτουργία τους. Πριν την εκ νέου εκκίνηση πρέπει να τηρούνται όλες οι σχετικές γι' αυτό οδηγίες του κατασκευαστή.

Ζ. Μονομερείς τροποποιήσεις και ανταλλακτικά

Τροποποιήσεις ή αλλαγές στην αντλία ή την εγκατάσταση πρέπει να γίνονται μόνο μετά από συνεννόηση με την κατασκευάστρια εταιρεία.

Η χρήση γνήσιων ανταλλακτικών και εξαρτημάτων εγκεκριμένων από τον κατασκευαστή είναι ουσιώδης για την τήρηση των απαιτήσεων ασφαλείας. Η χρήση άλλων ανταλλακτικών αναιρεί το δικαίωμα για απαίτηση έναντι του κατασκευαστή.

Η. Κακή χρήση

Οι οδηγίες ασφαλείας είναι εγγυημένες μόνο όταν η αντλία λειτουργεί μέσα στα όρια των τεχνικών της προδιαγραφών και στην περιοχική λειτουργίας που ορίζουν τα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή.

1.1.13 ΣΥΝΗΘΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΕ ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΙΤΙΑ

ΠΡΟΒΛΗΜΑ	ΑΙΤΙΟ
Θορυβώδης Λειτουργία - Κραδασμοί	<ul style="list-style-type: none">• Ανάμιξη αέρα στα λύματα• Κλειστή βάνα εξόδου• Βουλωμένος σωλήνας κατάθλιψης• Κακή στήριξη της αντλίας και της βάσης της• Λειτουργία πολύ δεξιά ή πολύ αριστερά στο διάγραμμα λειτουργίας• Λάθος φορά περιστροφής• Εμπλοκή μεγάλου στερεού σώματος στο υδραυλικό μέρος• Κατεστραμμένα ρουλεμάν• Απώλεια ζυγοστάθμισης άξονα περωτής• Ανεπαρκές NPSH-στηλαίωση• Λειτουργία της περωτής εν ξηρώ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Αν το αίτιο δεν αρθεί, τότε καταστρέφονται γρήγορα τα ρουλεμάν και ο μηχανικός στυπιοθλίπτης και στη συνέχεια η περωτή, ο άξονας και οι βίδες με συνέπεια τη δραστική μείωση του χρόνου ζωής της αντλίας.

**Διακοπή Ροής Στον
Καταθλιπτικό Αγωγό**

- Λάθος φορά περιστροφής
- Διαρροή στον καταθλιπτικό αγωγό
- Αλλαγή στις συνθήκες αναρρόφησης
- Φθορές στην περωτή και το σώμα της αντλίας
- Στάση της αντλίας από υπερθέρμανση του στάτη, λόγω ακινητοποίησης του περιστρεφόμενου μέρους (άντληση ογκωδών ή μακροϋίνων υλικών)
- Λάθος στη σύνδεση της βαλβίδας αντεπιστροφής
- Ολικό μανομετρικό υψηλότερο από το διαθέσιμο από την συγκεκριμένη αντλία
- Βάνα κλειστή
- Εμφραξη στον καταθλιπτικό αγωγό
- Αποσύνδεση περωτής από τον άξονα
- Κακή ρύθμιση διακένου μεταξύ περωτής και πώματος αναρρόφησης της αντλίας
- Εγκλωβισμός αέρα στο κέλυφος της αντλίας ή στο δίκτυο κατάθλιψης

**Ηλεκτρική Διακοπή Από Θερμικό
Εκκινητή ή Εσωτερικό Θερμικό**

- Εμπλοκή περιστρεφόμενου μέρους
- Πτώση τάσης μεγαλύτερη της κανονικής
- Αντληση υγρού με υψηλή πυκνότητα ή μεγάλο ιξώδες
- Λειτουργία σε πολύ μικρό μανομετρικό
- Μεγάλες φθορές στα ρουλεμάν και τον άξονα
- Υψηλή θερμοκρασία αντλούμενου υγρού
- Κακή ψύξη του κινητήρα λόγω χαμηλής στάθμης των λυμάτων στο φρεάτιο
- Διακοπή μιας φάσης στο δίκτυο

- Χαμηλή ρύθμιση θερμοκικού
- Κακή ρύθμιση διακένου πτερωτής-πώματος αναρρόφησης
- Μόνωση μεταξύ τυλιγμάτων στάτη και γης κακή
- Βλάβη στο θερμοκικό

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Σε περίπτωση θερμοκικής διακοπής δεν πρέπει να γίνονται συνεχόμενες επαναφορές του θερμοκικού, εφ' όσον διακόπτει εκ νέου και το αίτιο δεν έχει εντοπισθεί

Μηχανική Φθορά Πτερωτής

- Σηπταίωση-λειτουργία εκτός ορίων NPSH
- Αντληση σκληρών υλικών (άμμου, χαλκιών)

Χημική Φθορά Πτερωτής

- Λειτουργία σε έντονα διαβρωτικό υγρό (PH<5 ή PH>10)
- Παράλληλη διάβρωση μηχανικού στυπιοθλίπτη και κελύφους
- Συχνή ρίψη στο φρεάτιο δραστικών χημικών για τον καθαρισμό του

Φουσκωμένο Καλώδιο

- Οπως παραπάνω
- Υψηλή θερμοκρασία αντλούμενου υγρού
- Ακατάλληλος τύπος καλωδίου

Συχνές Εκκινήσεις Διακοπές

- Κακή ρύθμιση συστήματος στάθμης (μικρό ΔΗ)
- Επιστροφές λυμάτων λόγω προβλημάτων στην βαλβίδα αντεπιστροφής ή λόγω απουσίας βαλβίδας
- Κακός υπολογισμός φρεατίου (μικρός ωφέλιμος όγκος)
- Λάθος επιλογή τάσης λειτουργίας των πηνίων των ρελέ
- Κακή κατάσταση των επαφών ισχύος και των συνδέσεων των ρελέ

Αδυναμία Διακοπής

- Κλειστή βαλβίδα αντεπιστροφής ή βάνα
- Αντλία μικρής παροχής σε σχέση με τις απαιτήσεις του φρεατίου
- Κακή ρύθμιση στάθμης διακοπής
- Εμπλοκή στο σύστημα ελέγχου στάθμης

Αδυναμία Εκκίνησης

- Πρόβλημα στον εκκινήτη
- Εμπλοκή στο σύστημα ελέγχου στάθμης
- Διακοπή ρεύματος
- Διακοπή στο καλώδιο τροφοδοσίας
- Εμπλοκή περρωτής
- Καμένος πυκνωτής εκκινήσεως εφ' όσον πρόκειται για μονοφασικό κινητήρα

**Θόρυβος Από Ηλεκ/ρα
Χωρίς Περιστροφή**

- Εμπλοκή του περιστρεφόμενου μέρους
- Κακό ζευγάρι των τυλιγμάτων στη σύνδεση Υ-Δ

1.1.14 ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΓΙΑ ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ – ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ

Παρότι από κατασκευαστή σε κατασκευαστή υπάρχουν μερικές φορές σημαντικές διαφορές στην πορεία των εργασιών που αφορούν βασικές εργασίες επισκευής ή συντήρησης, υπάρχουν βασικοί κανόνες της τεχνικής που διέπουν ορισμένες συνήθεις εργασίες όπως : η αντικατάσταση ρουλεμάν, η αλλαγή καλωδίου, η δοκιμή της στεγανότητας του κελύφους του κινητήρα, η αλλαγή μηχανικού στυπιοθλίπτη, η εξαγωγή της περωτής κ.λ.π.

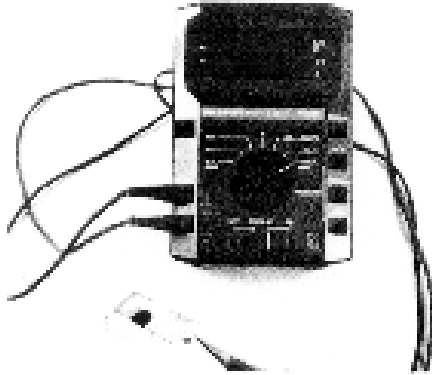
Παρακάτω δίνονται με συνοπτικό τρόπο βασικές οδηγίες για τις εργασίες αυτές.

Σκόπιμη είναι η τήρηση κατά περίπτωση των αναλυτικότερων οδηγιών που δίνει ο κατασκευαστής της συγκεκριμένης αντλίας.

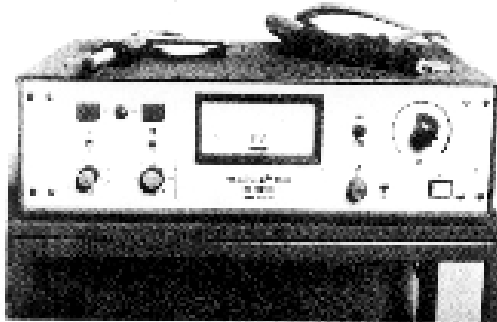
Παράλληλα δίπλα στο κείμενο παρουσιάζεται σε φωτογραφίες η συγκεκριμένη εργασία κατά στάδιο.

Εργασίες συντήρησης ή επισκευής που δεν περιλαμβάνονται στο κεφάλαιο είτε πρέπει να γίνουν από ειδικευμένο συνεργείο είτε λόγω κατασκευαστικών διαφορών από κατασκευαστή σε κατασκευαστή δεν μπορούν να τύχουν ενιαίας παρουσίασης.

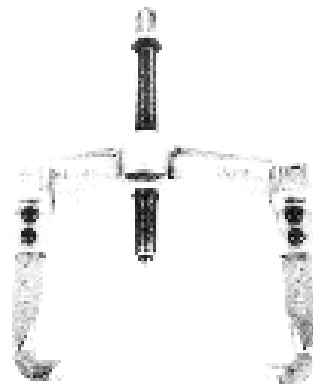
ΕΙΔΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ



Εργαλείο Νο 1



Εργαλείο Νο 2

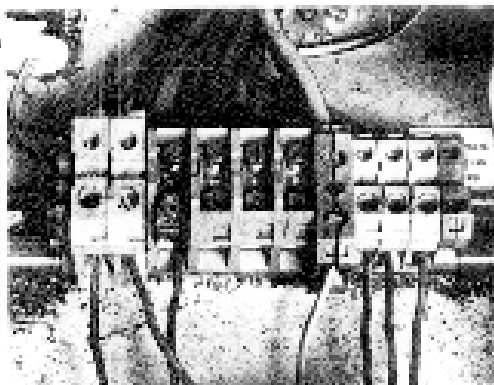


Εργαλείο Νο 3

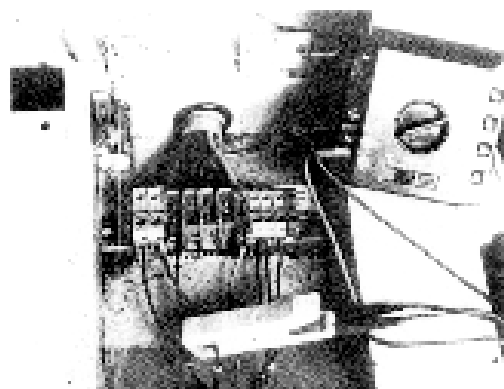
Εργαλείο Νο 1 : Αμπεροτσιμπίδα και Πολύμετρο
Εργαλείο Νο 2 : Μόγγερ
Εργαλείο Νο 3: Εξολοκέας περατών .

ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΥΠΟ ΦΟΡΤΙΟ: ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ : ΑΜΠΕΡΟΤΣΙΜΠΙΔΑ

1. Αναζητείτε τον πίνακα αλλαγών και βρείτε τα άκρα των κλιμακωσιών για τις τρεις φάσεις U, V, W



2. Περάστε τα άκρα για τις τρεις φάσεις U, V και W χωριστά ανάμεσα στις διευκύνες του Αμπερόμετρου. Αφήστε την αντλία να λειτουργήσει σε κανονικές συνθήκες και διαβάστε την τιμή του απορροφώμενου ρεύματος.



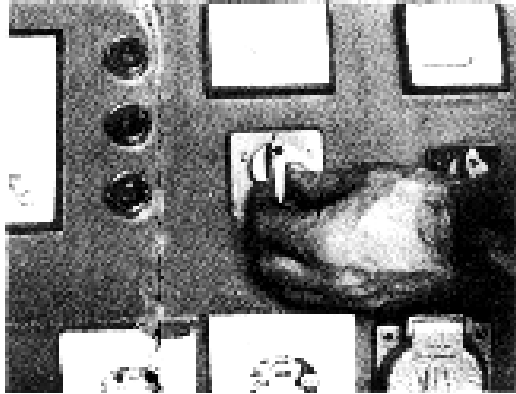
3. Συγκρίνετε τις τρεις τιμές και μετρήστε με τα στοιχεία που δίνονται στα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή για την συγκεκριμένη αντλία.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Οι μετρηθείσες τιμές δεν πρέπει να ξεπερνούν τις ονομαστικές τιμές.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΩΣΗΣ ΤΟΥ ΣΤΑΘ

Απαιτούμενα εργαλεία : Μόρτζερ

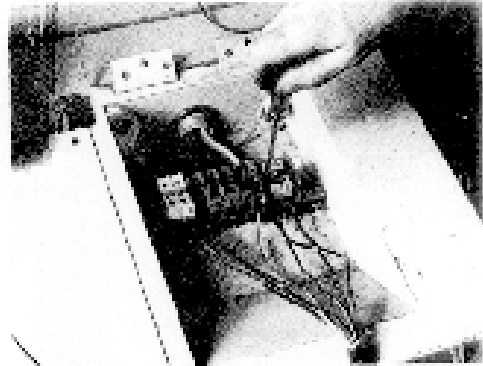
1. Διακρίβρα της περιοχής μόνωσης στην αντλία.



2. Προσδιορίστε τα άκρα των καλωδίων ισχύος της αντλίας $U_1, V_1, W_1, V_2, W_2, U_2$ καθώς και τυχόν άκρα ειδικών διατάξεων προστασίας που φέρει ο κινητήρας (εσωτερικά θερμικά, ηλεκτρόδια ανίχνευσης υγρασίας ελαιολεκάνης, κ.λπ.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΩΣΗΣ ΤΟΥ ΣΤΑΘΗ

3. Επ' όσον υπάρχει ηλεκτρισμός λαβιοί αποσυνδέστε τον αντίστοιχο αγωγό από την κλίμακα του πίνακα. Ελέγξτε τη μόνωση του αγωγού αυτού σχετικά με την γη. Το όργανο πρέπει να δείξει "άπειρο". Συνδέστε σε νέου το όργανο στην αντίστοιχη κλίμακα του πίνακα.



4. Όλο το όργανο πρέπει να μετρήσουν χωριστά ως προς την γη και η ένδειξη να είναι πάλι "άπειρο".



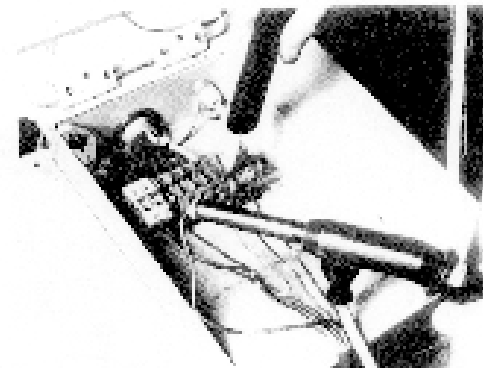
ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Αν βρεθούν διαφορετικές τιμές μόνωσης από τις παραπάνω, η αντλία πρέπει να ελεγχθεί και να αποκατασταθεί κάθε κακή βλάβη.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΗ

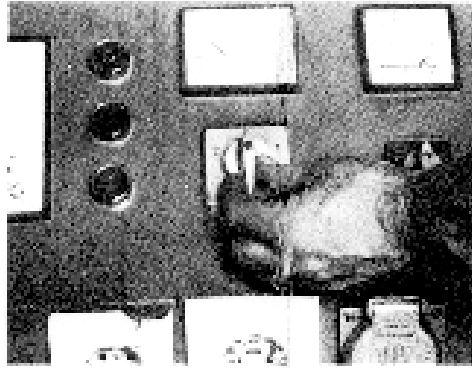
Ελέγξτε αν μεταξύ αντλίας και πίνακα παρεμβάλλεται ενδιάμεσο καύσι σύνδεσης.

Η κορροσία υγρασίας στο καύσι αυτό μπορεί να είναι αιτία για λάθος μετρήσεις.

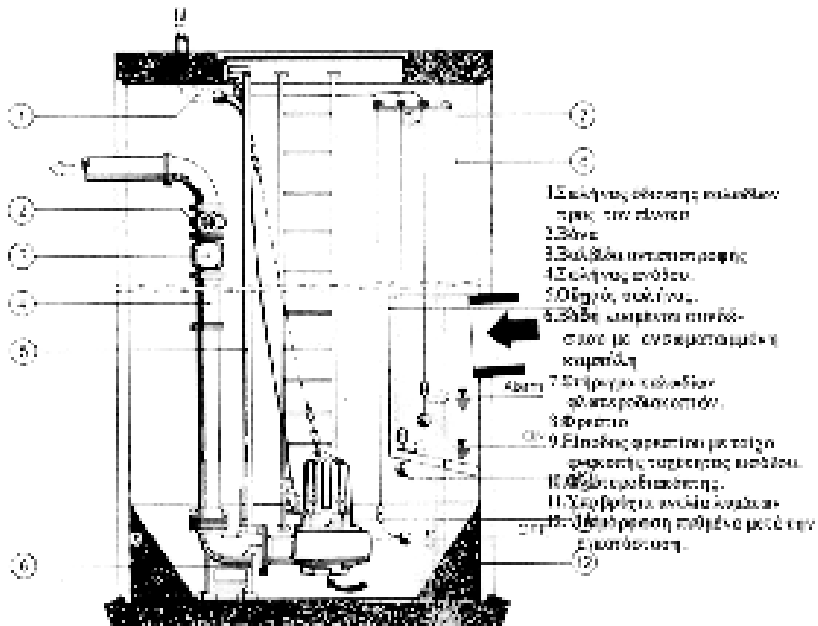


ΑΝΕΛΚΥΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΦΡΕΑΤΙΟ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

1. Κατεβάζετε τον γενικό διακόστη τροφοδοσίας.



2. Χρησιμοποιώντας την αλυσίδα ανεβάζετε την αντλία κατά μήκος του οδηγού σωλήνα έξω από το φρεάτιο.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ

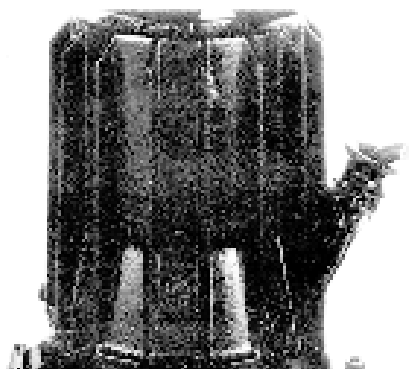
Ελέγξτε το λάστιχο στεγανοποίησης του συνδέσμου και αντικαταστήστε το αν έχει σθραψί.



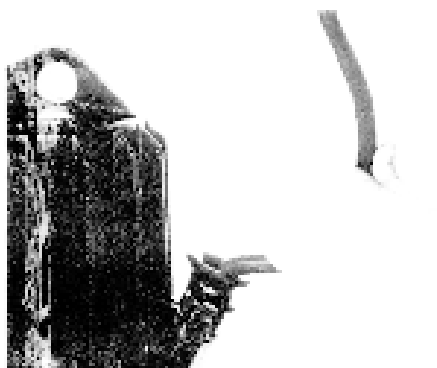
3. Καθαρίστε ελακτικά την αντλία με νερό.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Για να εξασφαλιστεί κανονικητική γύξη του κινητήρα, είναι απαραίτητος ο επιμελής καθαρισμός των περιφερειών γύξης στο κάλυφος του κινητήρα (εφ' όσον υπάρχουν).



4. Ελέγξτε αν το καλώδιο έχει πόρους ή σκουπίσματα και αντικαταστήστε το αν χρειάζεται.



5. Επανασταθίστε την αντλία στο φρέατο ακολουθώντας την αντίστροφη πορεία.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΚΑΙ ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΟΥ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η ανακατάσταση του λαδιού επιβάλλεται όταν συμπληρωθούν οι ώρες λειτουργίας που ορίζει ο κατασκευαστής ή δοθεί σήμα από τα αισθητήρια συστήματα υγρασίας στον πίνακα αυτοματισμού.

1. Ανελαέψτε και καθαρίστε την αντλία.
2. Προσαρτήστε την αντλία έτσι ώστε όταν αυτή είναι σε οριζόντια θέση η τάπα του λαδιού να είναι στο πάνω μέρος.
3. Καθαρίστε την κεραυκή γύρω από την τάπα και ξεβιδώστε την.

ΠΡΟΣΟΧΗ

Η πίεση στο χώρο λαδιού μπορεί να έχει αυξηθεί λόγω εγκλιματισμού υδραυλικών και υνόδου της θερμότητας.

4. Γυρίστε την αντλία στο πλάι και αφήστε να τρέξει λίγο λάδι. Αν έχει όψη γυακτώματος τότε αδειάστε το τελείως και πλέγξτε τον μηχανισμό στυποδύκτη και αντικαταστήστε το λάδι. Αν είναι καθαρό αλλάξτε μόνο την ποσότητα του και προσθέστε όσο χρειάζεται στο τον τύπο λαδιού που προβλέπει ο κατασκευαστής.
5. Γυρίστε πάλι την αντλία σε οριζόντια θέση και ελεγχτε την στάθμη του λαδιού. Η στάθμη να είναι 15-20mm κάτω από το στέγιο κλήρωσης. Η ποσότητα λαδιού και πίεση κάθε αντλία πρέπει να αναφέρεται στο βιβλίο οδηγιών του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Γενικά είναι κατάλληλα λιπαντικά λάδια κατά ISO 46

6. Βεβαιώστε πάλι την τάπα λαδιού χρησιμοποιώντας καινούργια ροδέλα στεγανοποίησης.



ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΤΕΡΩΤΗΣ

Ειδικά εργαλεία : Εξολκός περρωτών

1. Αραιώστε το κέλυφος της αντλίας σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή (αν χρειάζεται).

2. Εάν προσιόντας την πτερωτή ξεβιδώστε την βίδα που τη στερεώνει στο άξονα του άξονα.

Σημείωση (για επανακαθόληση)
Η μελέδα της πτερωτής πρέπει να αντικαθίσταται μετά κάθε εξαγωγή της πτερωτής.

3. Τοποθετήστε τις διακόνες του εξολκού πίσω από την πτερωτή και βιδώνοντας τον κοχλίο αφαιρέστε την πτερωτή από τον άξονα.
Αν δεν υπάρχει εξολκός χρησιμοποιήστε δύο κατουβίδια όπως φαίνεται στην διπλανή φωτογραφία.

Σημείωση :

Ελάγξτε την κατάσταση της σφήνας και αν χρειαστεί αντικαταστήστε την. Ελάγξτε τον σφηνό δρυμο στον άξονα και αν είναι χρειαστεί αντικαταστήστε ή επισκευάστε τον άξονα. Λαβήστε αμωρό τον άξονα.

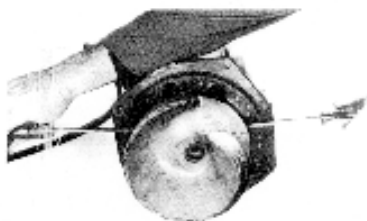
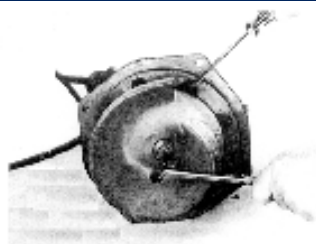
Χρησιμοποιώντας το κατάλληλο εξόργανο κλειδί και ένα κομμάτι σπλήνα τοποθετήστε την πτερωτή πάνω στον άξονα έτσι ώστε η σφήνα να μπει στον σφηνόδρομο.

ΠΡΟΣΟΧΗ

Για να αποφευχθεί καταστροφή της αντλίας η πτερωτή πρέπει να περάσει στον άξονα με δύναμη και όχι με περιστροφή.

4. Ελάγξτε αν η πτερωτή έχει σθαρεί ή έχει σκάσει και αντικαταστήστε την αν χρειάζεται.

Η επανασυναρμολόγηση εκτελείται με την αντίστροφο ακριβώς τρόπο.



ΑΛΛΑΓΗ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΣΤΥΠΙΟΘΛΥΠΤΗ

1 Αφαιρέστε την κτερωτή

2 Δοκιμάστε την τάπα του λαδιού και σφαιρίστε την ελαστικόνη.

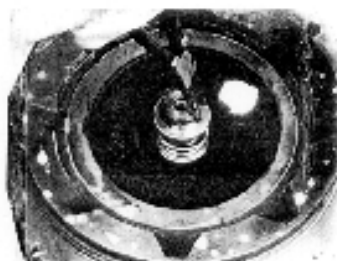
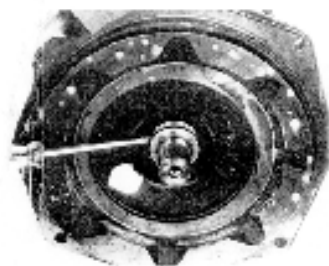
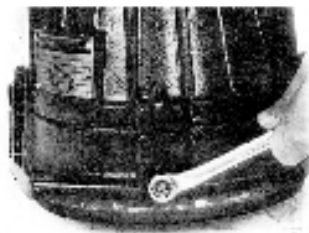
ΠΡΟΣΟΧΗ

Υπόψη κλιμακώσεων το λάδι να είναι υπό πίεση.
Μαζήστε το λάδι που βγαίνει από την αντλία.

3 Για να επιταχύνετε την αερίωση της ελαστικόνης αποκαλύψτε το κεντρικό μέρος του μηχανικού στυπιοθλύκτη από τη ροδέλα στήριξης με τη βοήθεια ενός κορσαβιθίου.

4 Λαοράστε τη σφαιρίση από το σφηρόδρεμο.

5 Αφαιρέστε την ασφάλεια του άξονα.



ΑΛΛΑΓΗ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΣΤΥΠΙΟΘΛΙΠΤΗ

6. Αφαιρέστε την ροδέλα και το ελατήριο του στυπιοθλίκτη από τον άξονα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ (για την επανατοποθέτηση)

Η ροδέλα στήριξης του ελατηρίου πρέπει να αποτοποθετηθεί έτσι ώστε το περιτόλιμα να δείχνει προς το μέρος του κινητήρα.



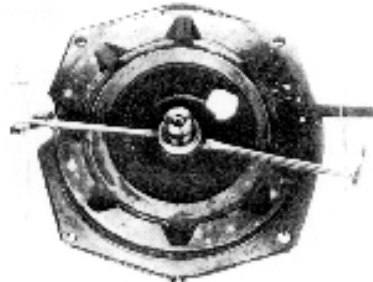
7. Αφαιρέστε το κινητό μέρος του μηχανικού στυπιοθλίκτη από τον άξονα.

Η κριμιά μετά πρέπει να ελεγχθεί με κολλητή μεγάλη προσοχή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ :

Το κινητό μέρος του κινητού μηχανικού στυπιοθλίκτη λιπαίνεται με σαπωνόενο στην περιοχή του ελαστικού στεγανοποιητικού δισκίου του.

(Το σαπωνόενο είναι νερό με περίπου 1cm³ ελαφρύ σαπωνόενο ανά λίτρο νερού). Τοποθετείται στον άξονα έτσι ώστε η κριμιά που στεγανώνει να δείχνει προς τον κινητήρα.



8. Αφαιρέστε το σταθερό μέρος του στυπιοθλίκτη από τη φαλιά του στο κύβου του κινητήρα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Οι μηχανικοί στυπιοθλίκτες που αποβιβάζονται κατά τη διάρκεια εργασιών επισκευής πρέπει να αντικαθίστανται πάντα, και ειδικότερα αν η γενιά έχει λειτουργήσει για μεγάλο χρονικό διάστημα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ (Για την επανατοποθέτηση)

Το νέο σταθερό δισκίο της στυπιοθλίκτη τοποθετείται κατά το ήμισυ μέσα στο νέο λάστιχο στεγανοποίησης και βαμίζονται με σαπωνόενο.

Μετά και τα δύο τμήματα τοποθετούνται με πίεση στη φαλιά τους. Στη συνέχεια το δοκτολιά πιέζεται έτσι να κερπίσει πλήρως τον λάστιχο στεγανοποίησης. Η αποθήκη τριβής λακκωνεί με λάδι.

ΠΡΟΣΟΧΗ

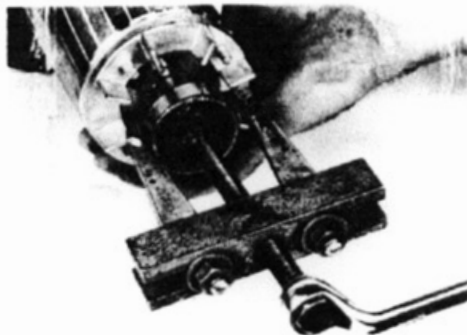
Βεβαιωθείτε ότι ο μηχανικός στυπιοθλίκτης δεν έχει στραβώσει στη φαλιά.



* Καθαρίστε τον άξονα και τη φαλιά του στυπιοθλίκτη και ελέγξτε αν υπάρχουν φθορές. Η επανατοποθέτηση γίνεται με τον αντίστροφο τρόπο.

ΑΛΛΑΓΗ ΡΟΥΛΕΜΑΝ

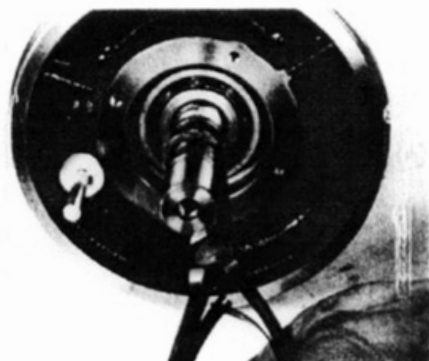
1. Αφαιρέστε το κάτω καπάκι του κινητήρα.
2. Βγάλτε με τον εξογκέα το πάνω ρουλεμάν από τον άξονα του ρότορα.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ (για την επανατοποθέτηση)
Βάλτε λιπαντικό στο καινούργιο ρουλεμάν και πιέστε το στον άξονα μέχρι την εγκοπή. Σιγουρευτείτε ότι η κλειστή πλευρά είναι από επάνω.



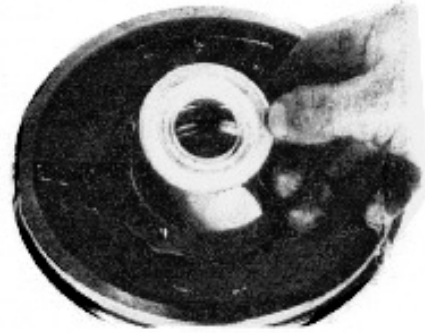
3. Αφαιρέστε την ασφάλεια από τον άξονα.



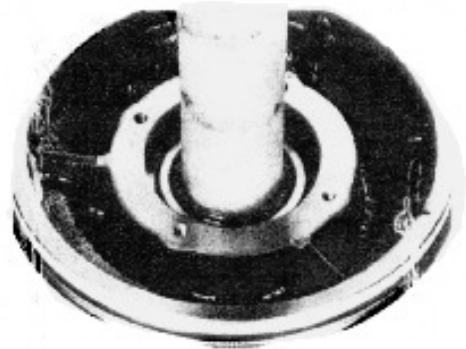
ΑΛΛΑΓΗ ΡΟΥΛΕΜΑΝ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ (για την επανατοποθέτηση)

Τοποθετήστε το καινούργιο κάλυμμα στη φολιά του ρουλεμάν με την καμπύλη επιφάνεια προς τα έξω.

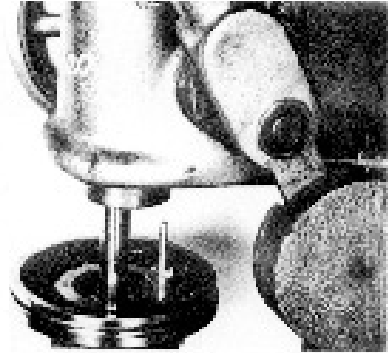


Λιπάνετε ελαφρώς το νέο ρουλεμάν και πιέστε το μέσα στη φολιά μέχρι την εγκοπή.



ΑΛΛΑΓΗ ΡΟΥΛΕΜΑΝ

4. Πιέστε τον ρόλοφι *έξω* από το κάτω ρουλέμάν.



ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ (για την επανακατάθεση)

Επιρίθτε το ρουλέμάν στη βάση της φιάλης του, τοποθετήστε την ροδέλα ρύθμισης της κλίσης στον άξονα και πιέστε τον άξονα μέσα στο ρουλέμάν μέχρι την εγκοπή.



5. Πιέστε και βγάλτε το ρουλέμάν από τη φιάλή του.

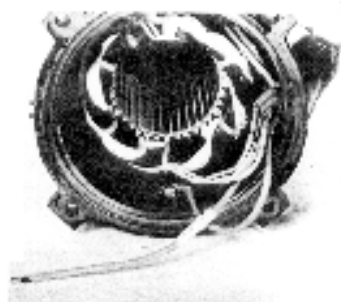


ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Μετά την τοποθέτηση καινούργιου καλωδίου ελέγξτε την φορά περιστροφής του κινητήρα.

1. Αποσυνδέστε το καλώδιο από τον πίνακα ελέγχου.
Προσέξτε ότι ο γωνικός διακόπτης είναι ανοικτός.
2. Αφαιρέστε το καλώδιο του κινητήρα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
3. Ανυψίστε τον προστατευτικό μανδύα των καλωδίων.
4. Αποσυνδέστε τον αγωγό της γείωσης από το σημείο σύνδεσης στο καλώδιο του κινητήρα.



5. Κόψτε όλους τους αγωγούς στα σημεία σύνδεσης με τα άκρα του κινητήρα.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ (για την επανατοποθέτηση)

Απομακρύνετε τα απομεινάρια των καλωδίων της από τα άκρα των αγωγών του κινητήρα.

Τοποθετήστε νέα αντίστοιχης διατομής και κατόπτης.



ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

6.Ξαφειάστε τις βίδες του σφιγκτήρα του καλώδιου και αφαιρέστε τον.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ (για την επαντοποθέτηση)

Πριν το τελικό σφίξιμο του στοπολόικτη βεβαιωθείτε ότι το κεντρικό καλώδιο δεν έχει τραβηχτεί έξω ή σφραγιστεί μέσω κριπσοπύργου από το κανονικό (Δείτε τα σημάδια του σφιγκτήρα στο καλό καλώδιο).

7.Αφαιρέστε τις βίδες από το καπάκι εισόδου του καλώδιου.



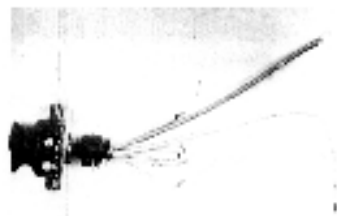
8.Τραβήξτε το καλώδιο μαζί με το καπάκι και βγάλτε το λίστιχο στεγανοποίησης και το παρέμβλημα από την οπή εισόδου.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ (για την επαντοποθέτηση)

Επαντοποθετήστε το καπάκι έτσι ώστε η θέση του σφιγκτήρα να είναι προς το έξω.

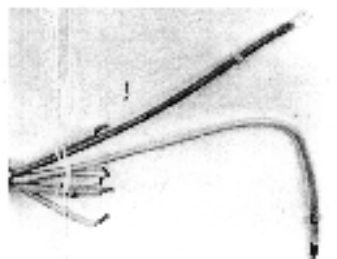
9.Αφαιρέστε το καπάκι από το καλώδιο.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ (για την επαντοποθέτηση)

Το καπάκι, το λίστιχο και η ροδέλα κερνίζε με πλεστη στο καλώδιο.

10.Κόψτε τα άκρα των αγωγών και βγάλτε τον μονωτικό μανδύα μαζί με τα χαρακτηριστικά σύμβολα των αγωγών.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ (για την επαντοποθέτηση)

Αφαιρέστε τον μονωτικό μανδύα του κεντρικού καλώδιου, σε όλο μήκος του είναι απαραίτητο και κερνίζε τους μονωτικούς μανδύες με τα σύμβολα σε κάθε αγωγό χωριστά.

Επισημάτε τα άκρα των αγωγών και προσκομίστε ένα άκρο σύνδεσης στον αγωγό της γης και ένα στον αγωγό του ηλεκτροδίου αντίστασης της υγρασίας.

Η επαντοποθέτηση του καλώδιου γίνεται με την αντίστροφη σειρά διαδικασίας.

1. Η αντλία βγαίνει από το σημείο εγκατάστασης αλλά είναι ηλεκτρικά συνδεδεμένη.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η φορά περιστροφής μπορεί να γίνει γνωστή από την κατεύθυνση της αντλίας στο ξεκίνημα χωρίς να χρειάζεται να δώσει τη φορά περιστροφής της περοσότης.

Η σωστή φορά της αντίδρασης στο ξεκίνημα και της περιστροφής του κινητήρα σε μερισούς κατασκευαστές είναι σημειωμένη στην κασολή του κινητήρα.

2. Κρατήστε την αντλία και με τα δύο χέρια και κλείστε τον διακόστη για λίγο.

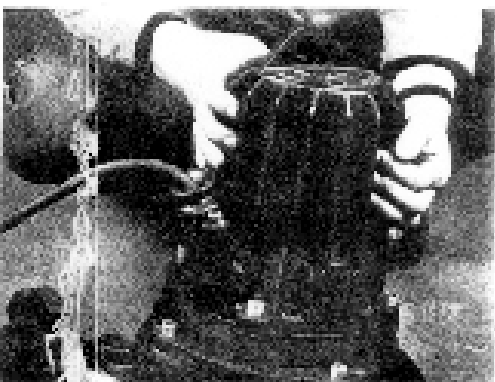
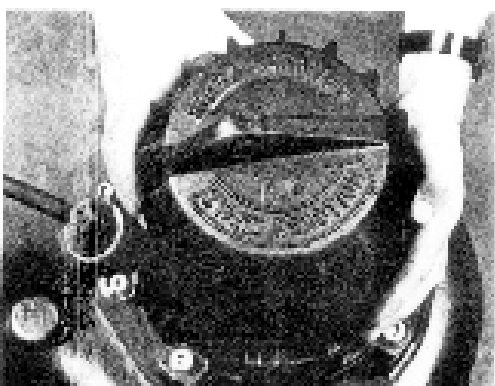
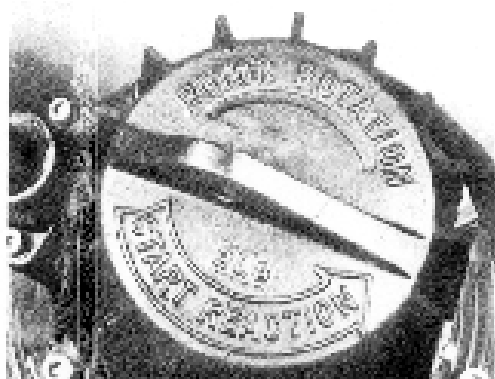
Αν η αντλία πάει να γυρίσει αντίθετα με τη φορά περιστροφής των δεικτών του ρολογιού αυτό σημαίνει ότι ο κινητήρας περιστρέφεται όπως οι δείκτες του ρολογιού. Άρα η αντλία είναι συνδεδεμένη σωστά.

Αν όχι τότε η φορά περιστροφής πρέπει να αντιστραφεί. Για το σκοπό αυτό πρέπει να απομακρυνθεί η θέση δίο από τους τρεις αγωγούς U, V, W στην κλιμακωιά σύνδεσης του καλωδίου ισχύος της αντλίας.

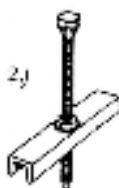
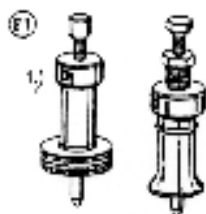
Αν η αντλία έχει σύνδεση Y-Δ τότε απομακρύνετε δίο από τους τρεις αγωγούς του τριών φάσεων, στην είσοδο του καλωδίου τροφοδοσίας του άνω.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Επειδή η αντίδραση στο ξεκίνημα μεγάλης αντλίας δεν είναι ασταθής, η αντλία πρέπει να αφηθεί στο κλίμα κατά την διάρκεια του ξεκινήματος ώστε να είναι ορατή η περοσότης.



ΕΙΔΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ



- 71- Εξολικός πτερωτός
 1. Για μονόκλιμα πτερωτή
 2. Για διπλόκλιμα πτερωτή

72- Βοηθητική συσκευή ανύψωσης αεροζώνου από βρόντο

73- ειδικό εργαλείο για εισαγωγή του μηχανικού στυπιοθήρα

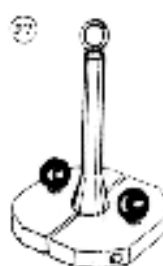
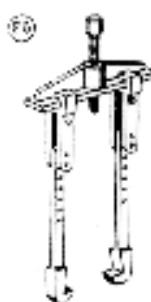
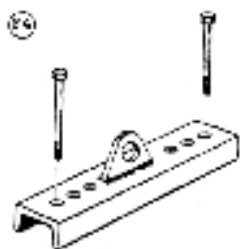
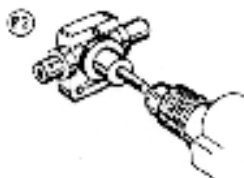
74- εξάρτημα ανύψωσης του φαχιάκου μονάδας

75- εργαλείο στόμυ βουλιού

76- εργαλείο κλάμυ βουλιού

77- εργαλείο στάση

78- εξάρτημα τριπ. πίεσης



1.2 ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ – ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΞΗΡΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΖΕΥΓΜΕΝΗΣ ΜΕ ΚΟΙΝΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗ- ΡΕΣ (ΟΧΙ ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΥΣ)

Αναφέρθηκε στην εισαγωγή του κεφαλαίου, ότι για λόγους υγιεινής και προστασίας των εργαζομένων σε εγκαταστάσεις άντλησης λυμάτων, έχει αυξηθεί η χρήση τελευταία αντλιών λυμάτων εγκαταστημένων εκτός του φρεατίου συγκέντρωσης.

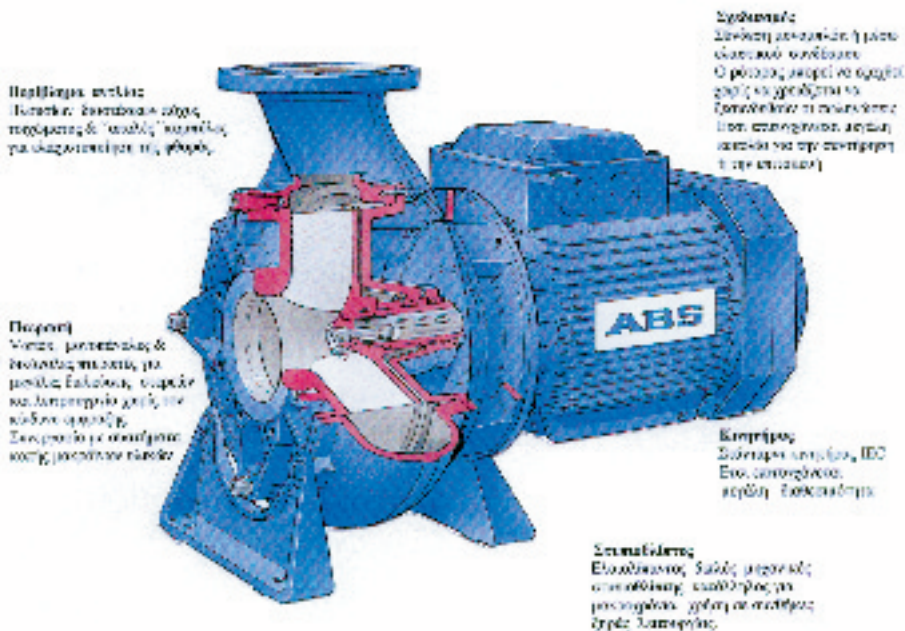
Αναφερθήκαμε, επίσης, διεξοδικά σε προηγούμενες παραγράφους για την τοποθέτηση και λειτουργία εν ξηρώ υποβρύχιων αντλιών λυμάτων με μανδύα ψύξης στον κινητήρα.

Μια εναλλακτική λύση, πιο οικονομική, αποτελούν οι αντλίες που φέρουν μη υποβρύχιους κινητήρες, τα βασικά χαρακτηριστικά των οποίων θα αναπτυχθούν σ' αυτό το κεφάλαιο.

Πρέπει να επισημανθούν εξ' αρχής τα παρακάτω:

- Οι αντλίες αυτές δεν εγκαθίστανται ποτέ σε χώρους όπου υπάρχει πιθανότητα να πλημμυρίσουν .
- Η αναρρόφηση των αντλιών αυτών, εφ' όσον η στάθμη των λυμάτων στο φρεάτιο συγκέντρωσης είναι χαμηλότερα από το οριζόντιο επίπεδο που περνάει από το άνω σημείο του στομίου αναρρόφησης της αντλίας, επιτυγχάνεται μόνο μέσω διατάξεων αναρρόφησης και αισθητηρίων στάθμης ειδικά σχεδιασμένων για λύματα (ποδοβαλβίδες, κοινά συστήματα κενού κ.λ.π. μέθοδοι κατάλληλες για καθαρό νερό είναι τελείως αναποτελεσματικές).
- Ο σχεδιασμός του υδραυλικού τμήματος των αντλιών αυτών πρέπει να είναι ίδιος με αυτόν που αναπτύχθηκε στην περιγραφή των υποβρύχιων αντλιών λυμάτων. Έτσι μονοκάναλες πτερωτές, μεγάλα περάσματα στερεών και συστήματα αποκοπής μακροΐνων υλικών είναι εφόδια απαραίτητα και γι' αυτού του είδους τις αντλίες.
- Ο υπολογισμός του φρεατίου συγκέντρωσης, τα προβλήματα και ο τρόπος αντιμετώπισής τους σε σχέση με τις υποβρύχιες αντλίες ελάχιστα διαφοροποιούνται.

1.2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΛΙΑΣ



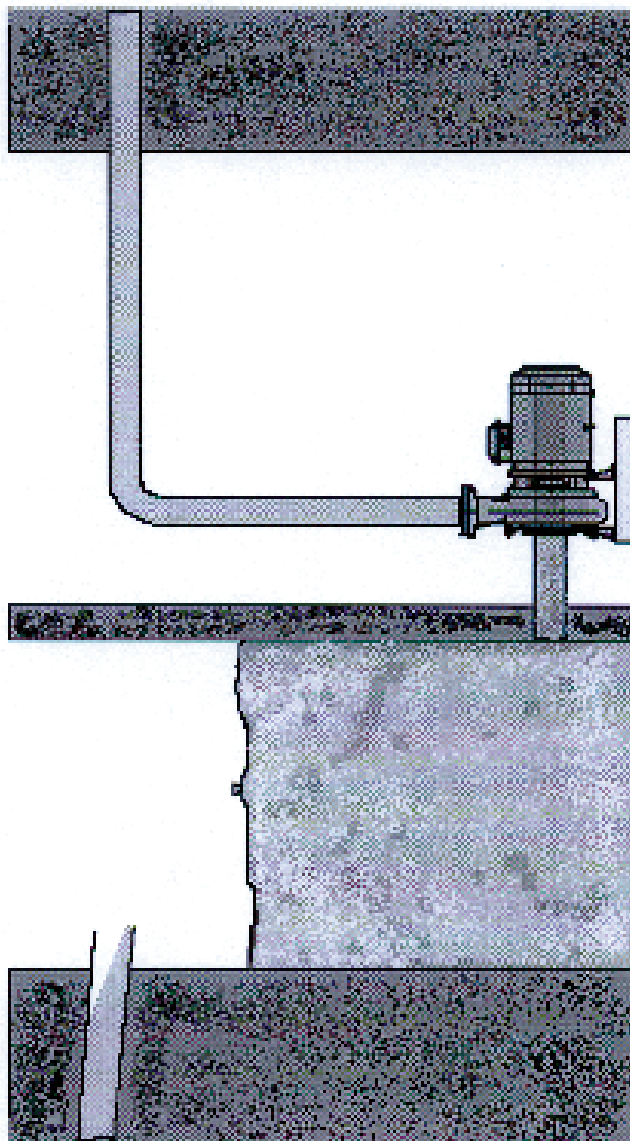
• Εγκατάσταση

Οι αντλίες μπορούν να εγκατασταθούν είτε κατακόρυφα είτε οριζόντια.

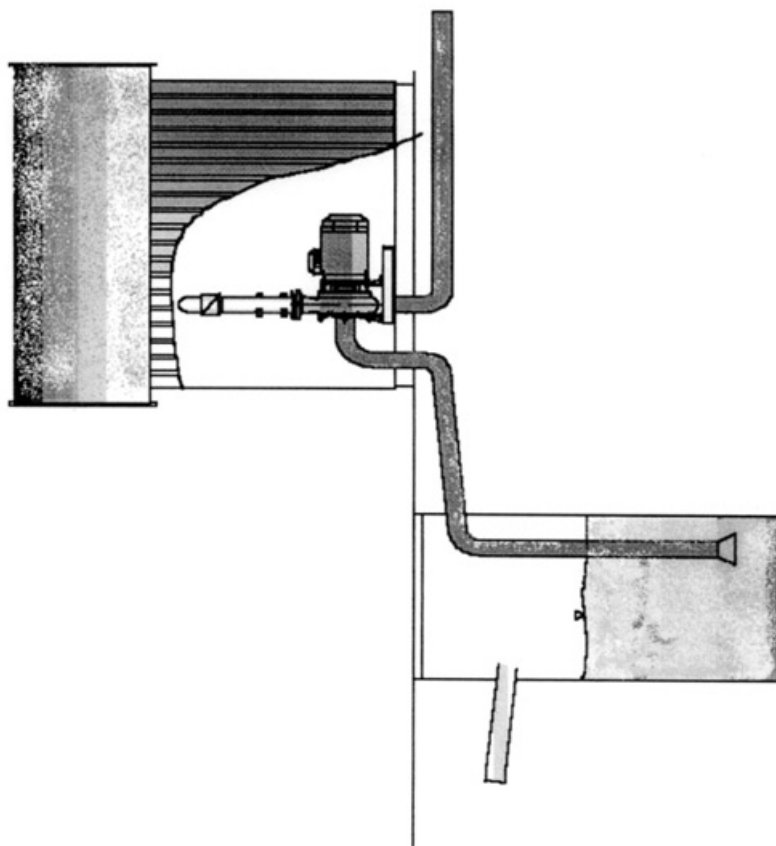
Είναι δυνατή η ανάρτηση των αντλιών μέσω συστημάτων τροχαλίων - ιμάντων σε ηλεκτροκινητήρες ή πετρελαιοκινητήρες, στις περιπτώσεις που απαιτείται δυνατότητα μεταβολής της ταχύτητας περιστροφής για την προσαρμογή της αντλίας στις μεταβαλλόμενες ανάγκες της εγκατάστασης.

Οι οριζόντιες αντλίες μπορούν να εγκατασταθούν πάνω από το φρεάτιο συγκέντρωσης χάρις σε ειδικά συστήματα αναρρόφησης ειδικά σχεδιασμένα για λύματα.

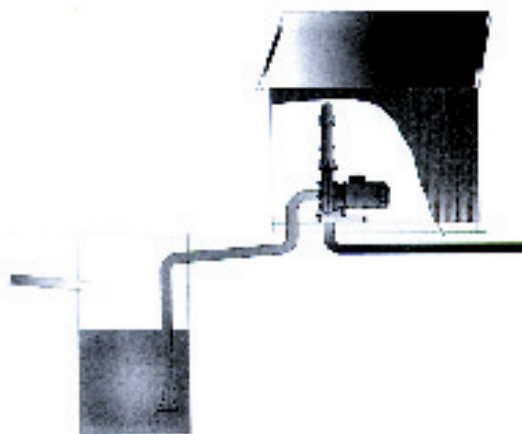
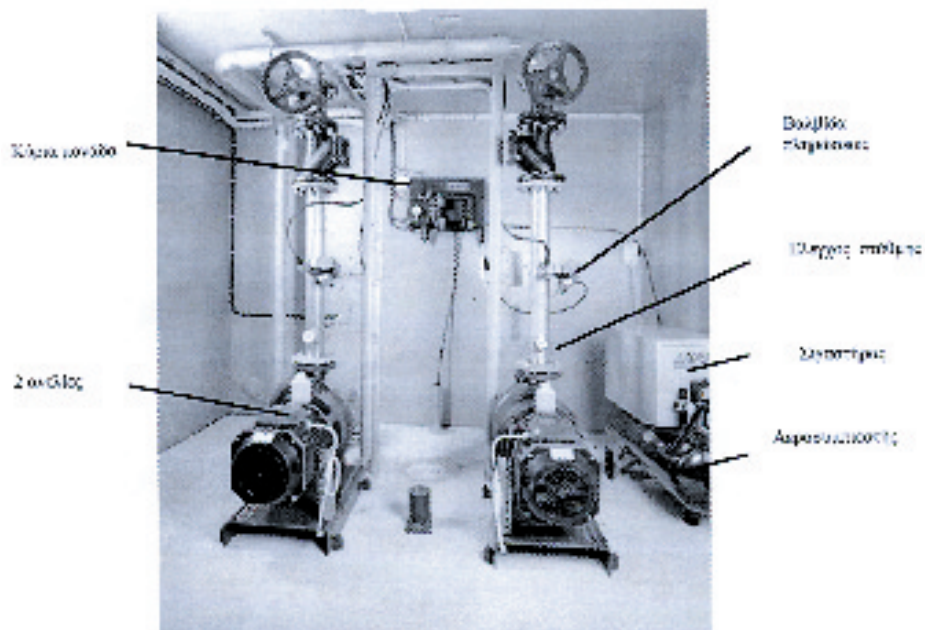
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΕΚΤΟΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΣΤΑΘΜΗ ΤΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ



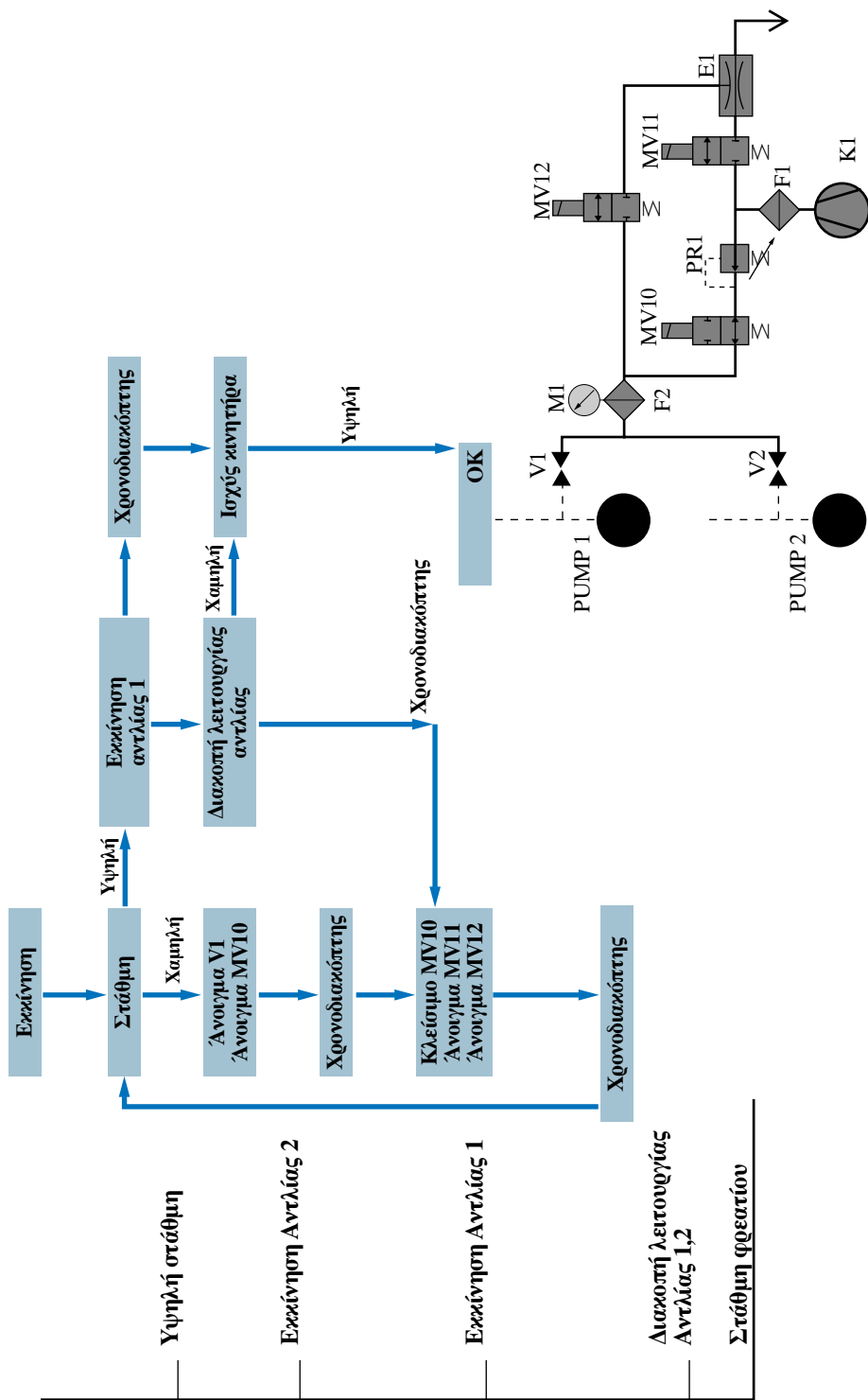
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΟ ΦΡΕΑΤΙΟ



ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΖΕΥΓΟΥΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΞΗΡΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΟ ΦΡΕΑΤΙΟ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΣΩΛΗΝΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ



1.2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΓΙΑ ΔΥΟ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

- **Το σύστημα**

Πεπιεσμένος αέρας 6,5 bar που τροφοδοτείται από τον αεροσυμπιεστή K1 στην κυρίως μονάδα μέσω του φίλτρου F1, στο οποίο διαχωρίζονται τα συμπτκνώματα υγρασίας. Ο αέρας μέσω του ρυθμιστή πίεσης PR1 και περαιτέρω μέσω της σωληνοειδούς βαλβίδας MV10 που είναι κανονικά ανοικτή φθάνει μέχρι τις κλειστές βάνες V1 και V2 και δημιουργεί πίεση τέτοια όση έχει προκαθορισθεί με τη ρύθμιση του PR1. Η πίεση αυτή είναι περίπου 0,5 bar μεγαλύτερη από την πίεση στο σωλήνα κατάθλιψης όταν λειτουργεί η αντλία. Με την πίεση αυτή, αποφεύγεται η είσοδος του αντλούμενου υγρού προς το κύκλωμα της μονάδας ελέγχου.

Οι δύο σωληνοειδείς βαλβίδες MV1 και MV2 είναι κλειστές όταν δεν ενεργοποιούνται από το σύστημα.

- **Αναρρόφηση**

Αν δεν υπάρχει υγρό στο σωλήνα κατάθλιψης της αντλίας το ηλεκτροδίο δεν επηρεάζει το ρελέ στάθμης, δείχνοντας ότι ο σωλήνας και η αντλία είναι άδεια.

Πριν ξεκινήσει η αντλία, το σύστημα ελέγχου (PLC) ελέγχει αν το ρελέ στάθμης ανιχνεύει υγρό. Αν όχι αρχίζει η διαδικασία της αναρρόφησης .

Η βαλβίδα αναρρόφησης V1 ή V2 της αντλίας που έχει σειρά να λειτουργήσει ανοίγει και ο αέρας από το σύστημα βγαίνει από τη βαλβίδα και απομακρύνει κάθε βρωμιά που έχει επικαθίσει πάνω της. Μετά δύο δευτερόλεπτα οι τρεις σωληνοειδείς βάνες MV10, MV11 και MV12 ενεργοποιούνται ταυτόχρονα.

Ο πιεσμένος αέρας μέσω της σωληνοειδούς MV11 τροφοδοτεί τον ακροφύσιο εκχυτή E1, που τώρα δημιουργεί ένα σχετικό κενό. Ο αέρας περνάει μέσα από την V1 και τον πλαστικό σωλήνα στην κυρίως μονάδα. Εδώ μέσω του φίλτρου F2 και της σωληνοειδούς MV12 κατευθύνεται προς τον εκχυτή E1. Ο αέρας και από τις δύο προελεύσεις (σωλήνα αναρρόφησης, και αεροσυμπιεστή) βγαίνει μέσω της εξόδου του εκχυτή.

Ετσι η στάθμη του υπό άντληση υγρού μέσα στο σωλήνα αναρρόφησης της αντλίας αυξάνει μέχρις ότου φθάσει στο ηλεκτροδίο ανίχνευσης στάθμης, οπότε το ρελέ στάθμης ενεργοποιείται και σταματά τη διαδικασία της αναρρόφησης. Η αντλία είναι τώρα γεμάτη με το υπό άντληση υγρό και μπορεί να ξεκινήσει.

1.3 ΒΑΣΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

U_N - ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ

Είναι η τιμή της τάσης τροφοδοσίας του κινητήρα για να εξασφαλιστεί η κανονική λειτουργία του.

Αν ο ηλεκτροκινητήρας λειτουργήσει σε διαφορετική τάση, μπορεί να προκύψουν προβλήματα με τη θερμοκρασία στο τύλιγμά του.

Τα περισσότερα συστήματα τροφοδοσίας ρεύματος εγγυώνται το ύψος της τάσης τροφοδοσίας με κάποιες μέγιστες αποκλίσεις.

Οι κινητήρες πρέπει να ελέγχονται για λειτουργία σε τάση $\pm 10 \%$ της U_N .

I_N - ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

Είναι το ρεύμα που απορροφάται από τον ηλεκτροκινητήρα όταν λειτουργήσει σε πλήρες φορτίο.

Κάθε μεταβολή της τάσης συνεπάγεται αύξηση ή μείωση του απορροφούμενου ρεύματος και κατά συνέπεια μεταβολή της θερμοκρασίας του κινητήρα.

Όσο μεγαλύτερο είναι το απορροφούμενο ρεύμα τόσο υψηλότερη θα είναι η θερμοκρασία του κινητήρα.

Κάθε αύξηση της θερμοκρασίας συντομεύει το χρόνο ζωής του κινητήρα.

H_Z - ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η συχνότητα λειτουργίας για απ' ευθείας σύνδεση στο δίκτυο της ΔΕΗ είναι 50 Hz.

Όσο πιο υψηλή είναι η συχνότητα λειτουργίας για δεδομένο κινητήρα τόσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα περιστροφής.

Αν επιθυμούμε την αλλαγή της συχνότητας λειτουργίας ενός κινητήρα πρέπει να αλλάξουμε την ονομαστική τάση ανάλογα.

Π.χ. ένας ηλεκτροκινητήρας 400 V, 50 Hz, χρειάζεται τάση 460V για να λειτουργήσει στα 60 Hz.

P_{1N} - ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΙΣΧΥΣ (ΕΙΣΟΔΟΥ)

Είναι η ηλεκτρική ισχύς που απορροφάται από τον ηλεκτροκινητήρα όταν λειτουργεί σε πλήρες φορτίο .

Η P_1 είναι ίση με το γινόμενο της τάσης, του ρεύματος και του συντελεστή ($\cos \varphi$)

P_{2N} - ΙΣΧΥΣ ΣΤΟΝ ΑΞΟΝΑ (ΕΞΟΔΟΥ).

Είναι η μηχανική ισχύς που διαθέτει ο κινητήρας στον άξονά του σε συνθήκες πλήρες φορτίου.

Ο βαθμός απόδοσης η του κινητήρα ισούται με το πηλίκο P_2/P_1 .

n min⁻¹ - ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ

Είναι η ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα υπό πλήρη φόρτιση. Υπολογίζεται προσεγγιστικά εάν είναι γνωστή η συχνότητα και ο αριθμός πόλων του κινητήρα. (Βλ.επίσης ΟΛΙΣΘΗΣΗ).

ΚΛΑΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ

Η κλάση μόνωσης είναι μέγεθος ενδεικτικό της ικανότητας ασφαλούς λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα κάτω από συγκεκριμένες θερμοκρασίες.

ΚΛΑΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)
A	105
B	130
F	155
H	180

Ενας ηλεκτροκινητήρας με κλίση μόνωσης π.χ F μπορεί να λειτουργήσει με θερμοκρασία στα τυλίγματα του στάτη max 155 °C. Αν λοιπόν η θερμοκρασία του χώρου (ή του αντλούμενου υγρού) είναι 40 °C αυτό σημαίνει ότι η επιτρεπόμενη ανύψωση θερμοκρασίας είναι 115 °C. Παρ' όλα αυτά η εμπειρία υποδεικνύει τη διακοπή της λειτουργίας του συγκεκριμένου κινητήρα μέσω συστημάτων ελέγχου θερμοκρασίας (θερμίστορες, διμεταλλικές επαφές κλπ) στους 140°C, ώστε να υπάρχει ένα περιθώριο ασφαλείας.

IP - ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Ο δείκτης προστασίας IP ενός κινητήρα χαρακτηρίζει το πόσο προστατευμένος είναι από την είσοδο στερεών ή υγρών στο εσωτερικό του. Το πρώτο ψηφίο δείχνει τον βαθμό προστασίας έναντι εισόδου στερεών αντικειμένων και το δεύτερο το επίπεδο προστασίας έναντι των υγρών.

Σε κάποια συστήματα περιλαμβάνεται επίσης τρίτο ψηφίο ενδεικτικό του βαθμού προστασίας έναντι μηχανικής πρόσκρουσης ή ενσφήνωσης.

Πρώτο Ψηφίο	Βαθμός Προστασίας	Δεύτερο ψηφίο	Βαθμός Προστασίας	Τρίτο Ψηφίο	Βαθμός Προστασίας
0	Καθόλου προστασία	0	Καθόλου προστασία	0	Καθόλου Προστασία
1	Στερεά αντικείμενα μέχρι 50mm	1	Προστασία από κάθετη πρόσπτωση σταγόνων νερού	1	0,225 Joule χρούση
2	Στερεά αντικείμενα μέχρι 12mm	2	Προστασία από απ' ευθείας ψεκασμό με νερό υπό γωνία μέχρι 15° από την κατακόρυφο	2	0,375 Joule χρούση
3	Στερεά αντικείμενα πάνω από 2,5mm	3	Προστασία από απ' ευθείας ψεκασμό με νερό υπό γωνία μέχρι 60° από την κατακόρυφο	3	0,50 Joule χρούση
4	Στερεά αντικείμενα πάνω από 1 mm	4	Περιορισμένη προστασία σε ψεκασμό νερού υπό οποιαδήποτε γωνία	5	2,00 Joule χρούση
5	Περιορισμένη προστασία έναντι σκόνης	5	Περιορισμένη προστασία έναντι εκτοξευμένου νερού υπό χαμηλή πίεση	7	6,00 Joule χρούση
6	Καθολική προστασία έναντι σκόνης	6	Περιορισμένη προστασία έναντι εκτοξευμένου νερού υπό υψηλή πίεση	9	20,00 Joule χρούση
		7	Προστασία για βύθιση στο νερό από 15cm έως & 1m		
		8	Προστασία για βύθιση σε νερό υπό πίεση για μακρά περίοδο		

ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Υπάρχουν αρκετά ακόμα χαρακτηριστικά μεγέθη σχετικά με τους ηλεκτροκινητήρες με πιο βασικά τα παρακάτω :

1. Απόδοση

Απόδοση του ηλεκτροκινητήρα είναι το πηλίκο P2/P1 ως ποσοστό επί τοις εκατό.

Η ισχύς στον άξονα είναι πάντα μικρότερη από την ισχύ που απορροφά από το δίκτυο λόγω διαφόρων απωλειών που παρουσιάζονται στον κινητήρα.

Απώλεια ισχύος παρουσιάζεται λόγω τριβών στα ρουλεμάν και τα συστήματα στεγανοποίησης του άξονα καθώς επίσης λόγω θερμικών απωλειών στα τυλίγματα του στάτη.

Η ποιότητα του χάλυβα που χρησιμοποιείται στα ελάσματα του κινητήρα οδηγεί επίσης σε απώλειες ισχύος. Χάλυβας υψηλότερης ποιότητας έχει καλύτερες μαγνητικές ιδιότητες και συμπεριφέρεται αποδοτικότερα από τους φθηνούς χάλυβες.

Η απόδοση ενός τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα αναμένεται μεγαλύτερη από 80%, ανάλογα και με το μέγεθός του.

Ηλεκτροκινητήρες μεγαλύτεροι από 100 kW είναι δυνατόν να έχουν απόδοση μέχρι και 98%.

2. Ροπή

Ροπή (M) είναι η ικανότητα του κινητήρα να περιστραφεί υπό φορτίο.

Αν ένας κινητήρας έχει μεγάλη ονομαστική ροπή, είναι ικανός να περιστρέψει μεγάλα φορτία από κάποιον με χαμηλότερη ροπή.

Όσο μεγαλύτερος είναι ο κινητήρας τόσο μεγαλύτερη είναι η ροπή που παράγει.

Η ροπή αυτή είναι συνάρτηση της ταχύτητας περιστροφής όπως φαίνεται και στο διάγραμμα της σελίδας 121.

3. Θερμοκρασιακή ανύψωση

Το μέγεθος αυτό συσχετίζεται στενά με την κλάση μόνωσης. Η θερμοκρασιακή ανύψωση είναι η διαφορά ανάμεσα στη θερμοκρασία στα τυλίγματα του στάτη και τη θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου. (Π.χ για αντλίες υποβρύχιες ψυκτικό μέσο είναι το αντλούμενο υγρό μέσα στο οποίο είναι εμβαπτισμένες).

Καθώς το φορτίο του κινητήρα αυξάνει, αυξάνει και το ρεύμα που απορροφάται απ' αυτόν και έτσι αυξάνεται η θερμοκρασία των τυλιγμάτων του στάτη.

Αν ο κινητήρας ψύχεται αποτελεσματικά, μπορεί να λειτουργήσει υπό μεγαλύτερη φόρτιση, επομένως και πιο αποδοτικά.

4. Ρεύμα εκκίνησης

Όταν ένας ηλεκτροκινητήρας επαγωγικός ξεκινά, απορροφά ρεύμα μεγαλύτερο κατά 6-8 φορές του ονομαστικού ρεύματός του.

Είναι σημαντικό όταν εγκαθίσταται μία ηλεκτροκίνητη αντλία να έχει επιλεγεί η κατάλληλη διάταξη προστασίας του δικτύου, αλλιώς κάθε φορά που θα ξεκινά ο κινητήρας θα διακόπτεται το κύκλωμα (κάψιμο ασφάλειας, άνοιγμα αυτόματου διακόπτη κλπ).

Μόλις ξεκινήσει ο κινητήρας και αρχίσει να αυξάνεται η ταχύτητά του, το ρεύμα μειώνεται ραγδαία. Αυτό φαίνεται στο γράφημα της σελ. 121.

5. Συντελεστής Ισχύος (cosφ)

Είναι ένα ηλεκτρικό μέγεθος ενδεικτικό του τύπου των απωλειών σε κάποιο ηλεκτρικό κύκλωμα. Η τιμή του συντελεστή αυτού είναι πάντα μεταξύ 0 και 1.

Τυπικές τιμές cosφ για ηλεκτροκινητήρες σε πλήρη φορτίο είναι μεταξύ 0,8 και 0,95. Όσο μικρότερο είναι το cosφ, τόσο μεγαλύτερες είναι οι απώλειες, άρα τιμές όσο πιο κοντά στη μονάδα είναι επιθυμητές.

6. Ολίσθηση

Το μέγεθος αυτό είναι ένας εναλλακτικός τρόπος αναφοράς στην ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα. Εκφράζεται συνήθως ως ποσοστό επί τοις εκατό, με την τιμή 100% να αντιστοιχεί σε μηδενική ταχύτητα.

Όταν ο ηλεκτροκινητήρας λειτουργεί τα τυλίγματα του στάτη δημιουργούν ένα μαγνητικό πεδίο που περιστρέφεται με σταθερή ταχύτητα (γνωστή ως σύγχρονη ταχύτητα).

Το πεδίο αυτό αναγκάζει το ρότορα και τον άξονα να περιστραφούν αλλά με ελαφρά μικρότερη ταχύτητα.

Η διαφορά μεταξύ της ταχύτητας περιστροφής του μαγνητικού πεδίου και της ταχύτητας περιστροφής του ρότορα καλείται ολίσθηση.

Τυπικές τιμές ολίσθησεως σε πλήρες φορτίο είναι μεταξύ 3 και 5%.

Η ολίσθηση (s) υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο :

$$s = \frac{n_s - n}{n_s}, \quad n_s \cong \frac{120 \cdot \text{Συχνότητα}}{P}$$

Όπου s = ολίσθηση

n_s = Σύγχρονη ταχύτητα

n = Ταχύτητα ρότορα

P = Αριθμός πόλων του κινητήρα.

Π.χ ένας τετραπολικός κινητήρας στα 50 Hz, θα έχει σύγχρονη ταχύτητα 1500 min⁻¹. Αν ο ρότορας περιστρέφεται με 1450 min⁻¹ η ολίσθηση θα είναι 3,33 %. Ο παρακάτω πίνακας δίνει τη σύγχρονη ταχύτητα για διάφορους κινητήρες.

Αρ. Πόλων	Σύγχρονη ταχύτητα (min ⁻¹)	
	50 Hz	60 Hz
2	3000	3600
4	1500	1800
6	1000	1200
8	750	900

7. Εκκίνηση Αστέρου- Τριγώνου

Συναντάται συχνότερα σε κινητήρες ισχύος μεγαλύτερης από 5 KW. Οι μικρότεροι κινητήρες ξεκινούν με απ' ευθείας σύνδεση μέσω ενός διακόπτη στο δίκτυο και με απλή εντολή για να ανοίξει ο διακόπτης. Η σύνδεση αυτή καλείται απ' ευθείας σύνδεση (D.O.L δηλαδή Direct On Line).

Κινητήρες όμως μεγάλης ισχύος απορροφούν μεγάλο ρεύμα στην εκκίνηση και γι αυτό απαιτούν άλλη διάταξη σύνδεσης με το δίκτυο.

Η μέθοδος σύνδεσης μέσω διακόπτη Αστέρου-Τριγώνου χρησιμοποιεί ειδική διάταξη από ρελέ ισχύος και χρονοδιακόπτη και μεταβάλλει τον τρόπο σύνδεσης του ηλεκτροκινητήρα στο δίκτυο όταν οι στροφές του ή το απορροφούμενο ρεύμα φθάσουν κάποια συγκεκριμένη τιμή. Η μέθοδος αυτή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις εφαρμογές κινητήρων γιατί μειώνοντας το ρεύμα εκκινήσεως μειώνεται επίσης και η ροή εκκινήσεως. Υπάρχουν άλλες μέθοδοι εκκινήσεως για αυτές τις εφαρμογές που όμως δεν περιγράφονται εδώ.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑ

Στη σελίδα 63 παρουσιάζεται μία τυπική καμπύλη χαρακτηριστικών μεγεθών ηλεκτροκινητήρα. Τα περισσότερα από τα μεγέθη που αναφέρθηκαν παραπάνω προκύπτουν από το διάγραμμα αυτό όπως αναλυτικά έχει περιγραφεί στη σελίδα 61.

Οι καμπύλες ροπής και ρεύματος της επόμενης σελίδας αναφέρονται για τριφασικό επαγωγικό ηλεκτροκινητήρα.

• Καμπύλη Ρεύματος

Όταν ο κινητήρας ξεκινά η ταχύτητα είναι μηδενική. Στο σημείο αυτό το ρεύμα είναι στη μέγιστη τιμή του. Όσο μεγαλύτερο είναι το ρεύμα, τόσο μεγαλύτερη είναι και η ηλεκτρομαγνητική δύναμη που δημιουργείται από τα τυλίγματα του στάτη. Αυτή η δύναμη επιταχύνει τον κινητήρα. Καθώς ο ρότορας επιταχύνεται το ρεύμα και κατά συνέπεια η ηλεκτρομαγνητική δύναμη μειώνεται. Όταν η δύναμη γίνεται ίση με το φορτίο που ασκείται στον άξονα του κινητήρα, η ταχύτητα του ρότορα σταθεροποιείται. Αν δεν υπάρχει φορτίο στον άξονα, το ρεύμα και η δύναμη του πεδίου θα συνεχίσουν να μειώνονται, μέχρι η ταχύτητα περιστροφής να φθάσει κάποια μέγιστη τιμή. Αυτή η ταχύτητα είναι πάντα λίγο μικρότερη από τη σύγχρονη ταχύτητα. Αν το φορτίο στον άξονα αυξηθεί ο ρότορας επιβραδύνεται. Η επιβράδυνση αυτή έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του ρεύματος μέχρι να εξισωθεί πάλι η ηλεκτρομαγνητική δύναμη με το φορτίο. Η ταχύτητα του κινητήρα τότε σταθεροποιείται σε χαμηλότερη τιμή που αντιστοιχεί σε υψηλότερο απορροφούμενο ρεύμα.

• **Καμπύλη Ροπής.**

Όταν ξεκινά ο κινητήρας (η ταχύτητα είναι μηδενική) η ροπή που δημιουργείται είναι αρκετή για την επιτάχυνση του ρότορα.

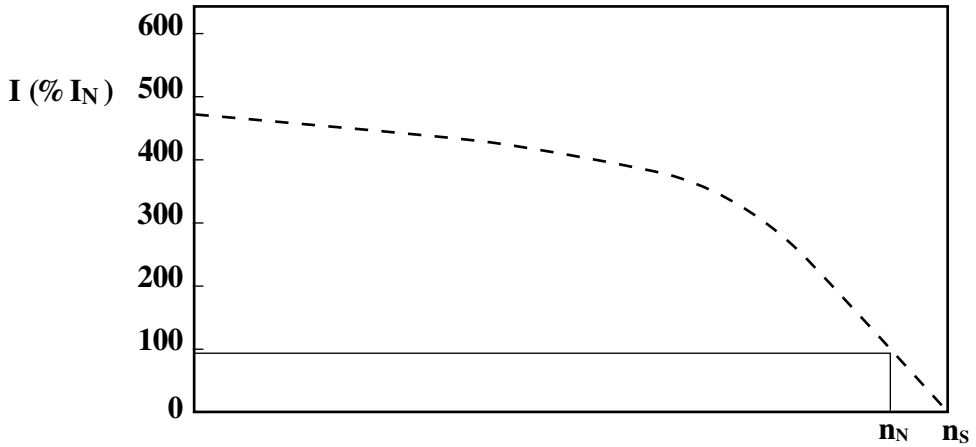
Με την επιτάχυνση αυτή, η ροπή φθάνει κάποια μέγιστη τιμή (γνωστή ως ροπή ανατροπής). Ο κινητήρας συνεχίζει να αυξάνει την ταχύτητά του πέραν αυτού του σημείου, με αποτέλεσμα τη μείωση της ροπής.

Αν δεν υπάρχει φορτίο στον άξονα του κινητήρα, η ταχύτητα συνεχίζει να αυξάνεται και η ροπή να μειώνεται. Στη σύγχρονη ταχύτητα μπορεί να αποδειχθεί ότι η ροπή είναι μηδενική. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ο κινητήρας πρακτικά ποτέ δεν φθάνει τη σύγχρονη ταχύτητα με αποτέλεσμα πάντα να υπάρχει κάποια ροπή.

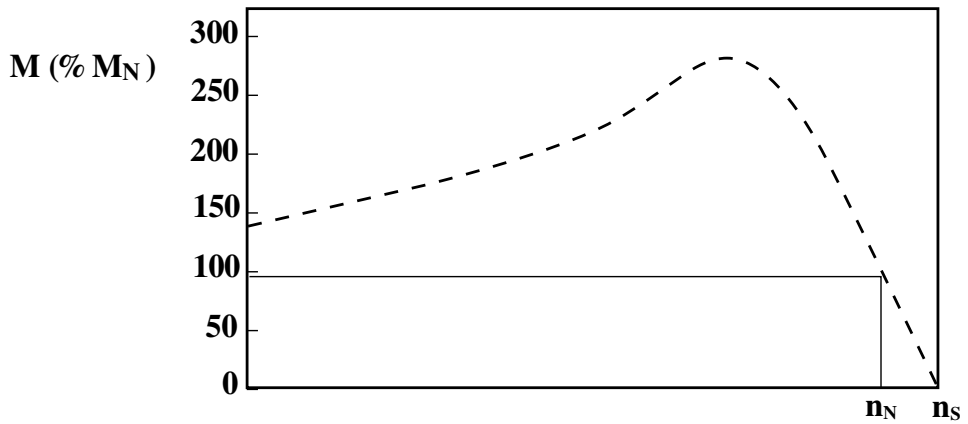
Όταν εφαρμοσθεί φορτίο στον άξονα του κινητήρα, η ταχύτητα μειώνεται. Η ροπή με τη σειρά της αυξάνεται μέχρι να εξισορροπήσει το φορτίο. Στο σημείο αυτό η ταχύτητα σταθεροποιείται. Αν το φορτίο είναι τόσο μεγάλο ώστε ο ρότορας να επιβραδυνθεί πέραν του σημείου ανατροπής, ο κινητήρας δεν μπορεί να ανταπεξέλθει στο φορτίο και επιβραδύνεται μέχρι να σταματήσει.

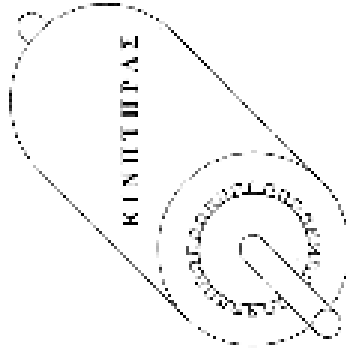
Όταν αυτό συμβεί ο κινητήρας ακινητοποιείται και το ρεύμα αυξάνεται τόσο πολύ ώστε τα τυλίγματα του στάτη υπερθερμαίνονται και καίγονται.

ΚΑΜΠΥΛΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

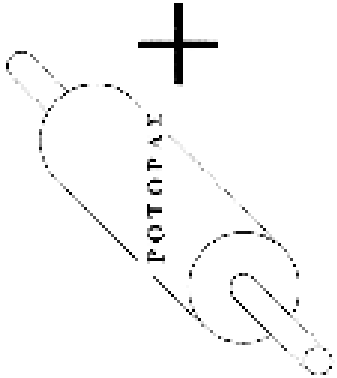
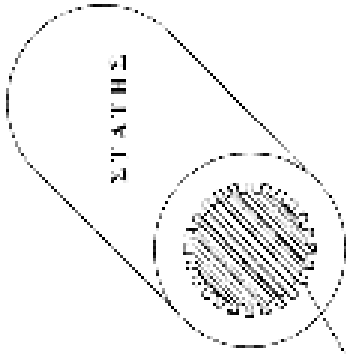


ΚΑΜΠΥΛΗ ΡΟΠΗΣ





=



+

Το διάγραμμα γράφει και τη λειτουργία
 μέσω ενός σκάθικου που αποτελεί
 Stator slots

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΑΙ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Όλες οι πληροφορίες που παρατέθηκαν παραπάνω εφαρμόζονται εν γένει και στους δύο τύπους κινητήρων.

Οι μονοφασικοί κινητήρες χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές με μικρότερες απαιτήσεις ισχύος. Προκειμένου για αντλίες, σε αντλίες κυρίως οικιακής χρήσης (μέχρι 1,5-2 KW) ενώ σε μεγαλύτερες εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται τριφασικοί κινητήρες.

Οι τριφασικοί κινητήρες έχουν μεγαλύτερη απόδοση από τους μονοφασικούς αντίστοιχης ισχύος και γενικά είναι μικρότερου μεγέθους.

Οι τριφασικοί κινητήρες δεν απαιτούν ειδικές διατάξεις εκκίνησης ενώ η εκκίνηση των μονοφασικών απαραίτητα προϋποθέτει τέτοιες διατάξεις.

Οι μικροί μονοφασικοί κινητήρες φέρουν πυκνωτές μόνιμης σύνδεσης για την εκκίνησή τους. Αυτό σημαίνει ότι ένας πυκνωτής είναι μόνιμα κατάλληλα συνδεδεμένος στα τυλίγματα και χωρίς αυτόν ο κινητήρας δεν μπορεί να δημιουργήσει την ηλεκτρομαγνητική δύναμη που θα περιστρέψει τον ρότορά του.

Άλλοι μονοφασικοί κινητήρες μεγαλύτερης ισχύος χρησιμοποιούν δύο διαφορετικούς πυκνωτές.

Έναν ο οποίος είναι μόνιμα συνδεδεμένος και έναν άλλον ο οποίος συνδέεται στο κύκλωμα μέσω κάποιου αυτοματισμού όταν ο κινητήρας ξεκινήσει.

Οι πυκνωτές και οι παρελκόμενες διατάξεις για τη σύνδεσή τους στα τυλίγματα είναι εγκατεστημένοι είτε μέσα στο κέλυφος του κινητήρα είτε σε χωριστό πίνακα αυτοματισμού.

Υπάρχουν πολλοί άλλοι μέθοδοι για την εκκίνηση μονοφασικών κινητήρων αλλά δεν θα αναπτυχθούν στο κεφάλαιο αυτό.

ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΤΑΤΗ ΤΡΙΦΑΣΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

Οι τριφασικοί στάτες διατίθενται με 4 διαφορετικούς τύπους συνδέσεων. Οι τύποι αυτοί κατατάσσονται σύμφωνα με τον αριθμό των άκρων (αγωγών) ισχύος που συνδέονται στο στάτη. Τα τέσσερα αυτά είδη είναι τα παρακάτω :

- Με 3 άκρα
- Με 6 άκρα
- Με 9 άκρα
- Με 12 άκρα

Σε ένα συγκεκριμένο ηλεκτροκινητήρα οι τύποι του στάτη που μπορεί να χρησιμοποιηθούν περιορίζονται από την ονομαστική τάση του δικτύου.

• Στάτες με 3 άκρα

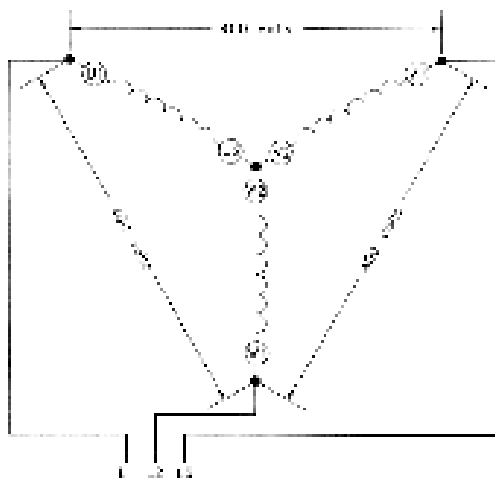
Αν η ονομαστική τάση είναι μία (π.χ 230 ή 400 V) τότε χρησιμοποιείται στάτης 3 άκρων.

Στην περίπτωση αυτή ο στάτης μπορεί να συνδεθεί στο δίκτυο μόνο κατά έναν τρόπο και πρέπει να συνδεθεί σε δίκτυο ίδιας ονομαστικής τάσης με αυτήν της πινακίδας της αντλίας.

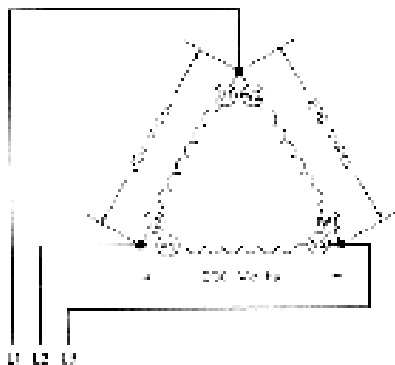
- Στάτες με 6 άκρα

Αν η ονομαστική τάση δίνεται με δύο διαφορετικές τιμές με σχέση περίπου 1:1,73, (230/400 ή 400/695) τότε χρησιμοποιείται στάτη 6 άκρων. Ο τύπος αυτού του στάτη μπορεί να συνδεθεί κατά δύο διαφορετικούς τρόπους. Αυτοί οι δύο τρόποι σύνδεσης ονομάζονται Αστέρας και Τρίγωνο και φαίνονται στα παρακάτω διαγράμματα.

ΣΤΑΤΗΣ 6 ΑΚΡΩΝ ΣΕ ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΣΤΕΡΑ ΓΙΑ 400 V



ΣΤΑΤΗΣ 6 ΑΚΡΩΝ ΣΕ ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΣΤΕΡΑ ΓΙΑ 230 V

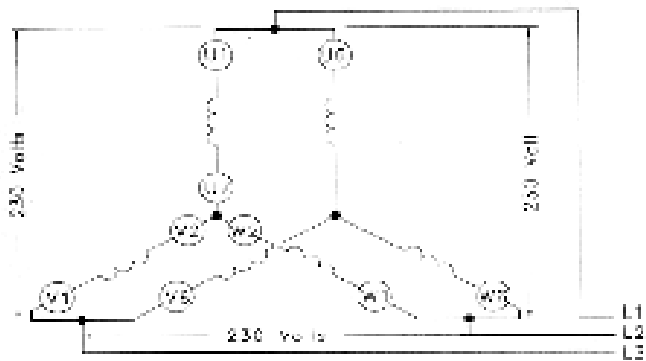


• Στάτες 9 και 12 άκρων

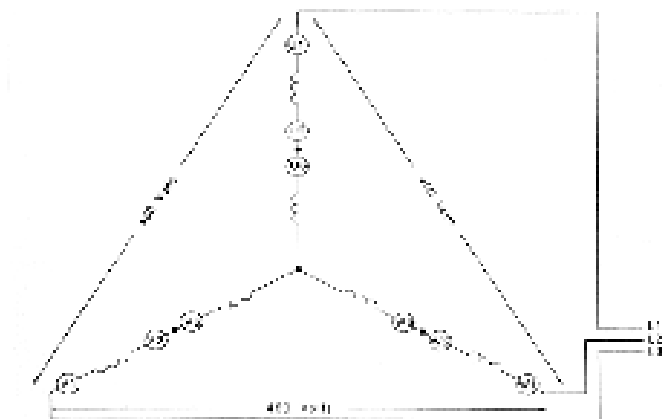
Αν η ονομαστική τάση δίνεται με δύο τιμές με σχέση 1:2, (230/460) τότε για 2-πολικούς και 4-πολικούς κινητήρες χρησιμοποιείται στάτης 9 άκρων ενώ για 6-πολικούς στάτης 12 άκρων. Οι τύποι αυτοί του στάτη χρησιμοποιούνται για να υπάρχει δυνατότητα χρήσης της αντλίας σε δύο τάσεις.

Τα παρακάτω διαγράμματα δείχνουν τους τρόπους σύνδεσης αυτών των κινητήρων είτε σαν Εν Σειρά Αστέρα (460 V) είτε Παράλληλα Σε Αστέρα (230 V), για 2-πολικούς, 4-πολικούς και 6-πολικούς κινητήρες.

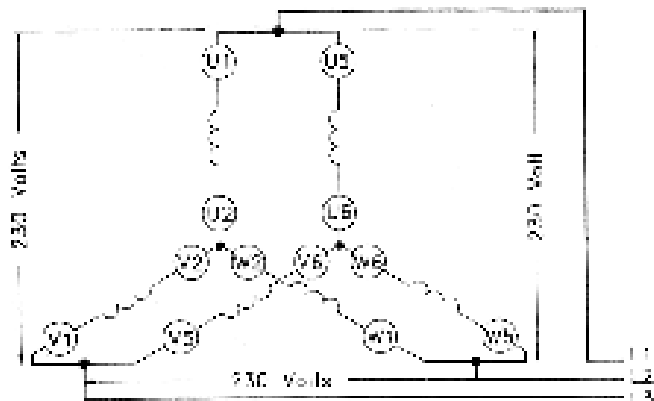
2-ΠΟΛΙΚΟΣ ΣΤΑΤΗΣ 9 ΑΚΡΩΝ ΓΙΑ 230 V (ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΑΣΤΕΡΑ)



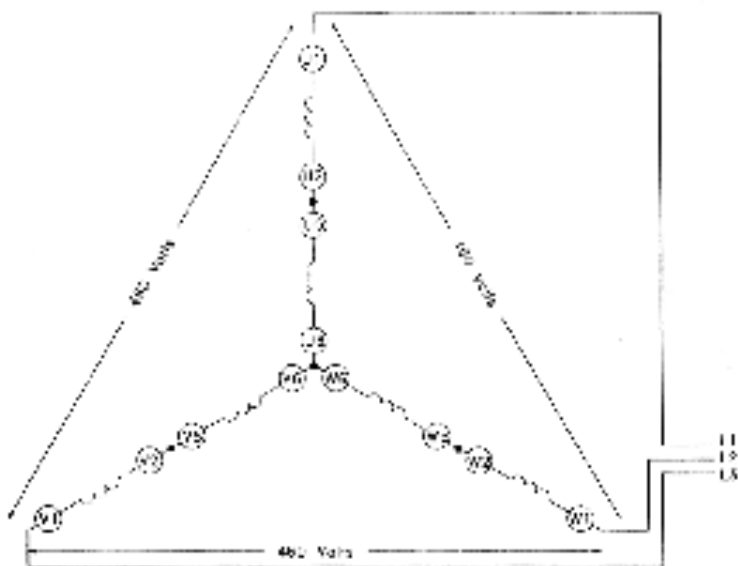
2-ΠΟΛΙΚΟΣ ΣΤΑΤΗΣ 9 ΑΚΡΩΝ ΓΙΑ 460 V (ΣΥΝΔΕΣΗ ΕΝ ΣΕΙΡΑ ΣΕ ΑΣΤΕΡΑ)



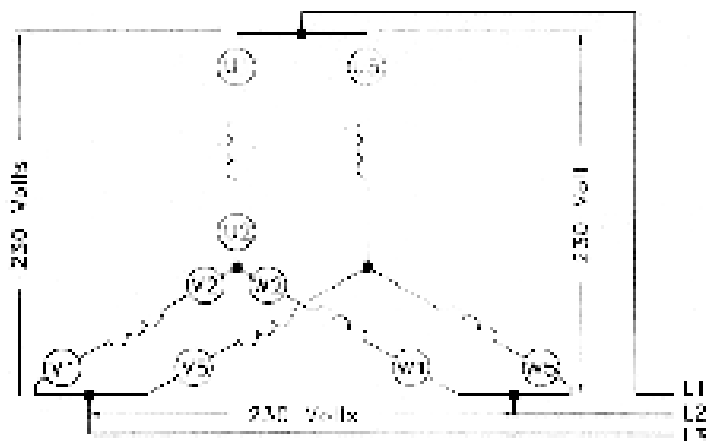
6-ΠΟΛΙΚΟΣ ΣΤΑΤΗΣ 12 ΑΚΡΩΝ ΓΙΑ 230 V (ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΕ ΑΣΤΕΡΑ)



6-ΠΟΛΙΚΟΣ ΣΤΑΤΗΣ 12 ΑΚΡΩΝ ΓΙΑ 460 V (ΣΥΝΔΕΣΗ ΕΝ ΣΕΙΡΑ ΣΕ ΑΣΤΕΡΑ)



**4-ΠΟΛΙΚΟΣ ΣΤΑΤΗΣ 9 ΑΚΡΩΝ ΓΙΑ 230 V
(ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΣΕ ΑΣΤΕΡΑ)**



4-ΠΟΛΙΚΟΣ ΣΤΑΤΗΣ 9 ΑΚΡΩΝ ΓΙΑ 460 V (ΣΥΝΔΕΣΗ ΕΝ ΣΕΙΡΑ ΣΕ ΑΣΤΕΡΑ)



ΑΝΟΧΕΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ VDE 0530 (αντίστοιχος του DIN 47530)

Οι ανοχές αυτές βασίζονται και αιτιολογούνται από την αναπόφευκτη ανομοιομορφία στην ποιότητα και τα εν γένει χαρακτηριστικά των χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών, τις ανοχές κατεργασίας των μηχανουργικών εργαλείων και τα σφάλματα των μετρήσεων.

1. Απόδοση

Για κινητήρες ισχύος $P_2 \leq 50$ KW : $\Delta\eta_M = 0,15x$ (1-η)

Για κινητήρες ισχύος $P_2 > 50$ KW : $\Delta\eta_M = 0,15x$ (1-η)

2. Συντελεστής ισχύος

Ο ελάχιστος αποδεκτός συντελεστής ισχύος πρέπει να μην είναι μικρότερος από τη διαφορά μεταξύ του παρεχόμενου συντελεστή ισχύος ($\cos\varphi$ guaranteed) και του πηλίκου

$$\frac{1 - \cos\varphi_g}{6}$$

Η τιμή του πηλίκου αυτού πάντως πρέπει να είναι μεταξύ 0,02 και 0,07.

Ετσι

$$\cos\varphi_{min} = \cos\varphi_g - \frac{1 - \cos\varphi_g}{6}$$

3. Ολίσθηση

Για κινητήρες με ισχύ $P_2 > 1$ KW η επιτρεπόμενη απόκλιση στην ολίσθηση στο ονομαστικό φορτίο είναι $\pm 20\%$ της παρεχόμενης τιμής.

4. Ρεύμα εκκίνησης

Μέγιστη απόκλιση μέχρι $+20\%$ της παρεχόμενης τιμής χωρίς ελάχιστο όριο.

5. Ροπή εκκίνησης

Ανοχή μέχρι -15% έως $+25\%$ της παρεχόμενης τιμής.

6. Ροπή ανατροπής

Ανοχή μέχρι -10% της παρεχόμενης τιμής.

7. Ροπή αδρανείας

Ανοχή μέχρι $\pm 10\%$ της παρεχόμενης τιμής.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΓΙΑ ΥΠΟΒΥΤΙΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΙΣΧΥΣ P2 (KW)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ (RPM)	ΤΑΣΗ (V)	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (HZ)	ΑΝΙΣΤΑΤΗ ΜΕΤΡΗΜΕΝΗ ΑΝΑΜΕΣΑ	ΑΝΙΣΤΑΣΗ ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ (ΜΟΝΟ ΤΟΥ ΣΤΑΤΗ) (Ω)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΚΡΩΝ ΣΤΑΤΗ
1.3	980	400	50	U-V	10,6	Y 3
	980	500	50	U-V	16,9	Y 3
2.2	1450	400	50	U-V	6,2	Y 3
	1450	230/400	50	U1-U2	3,3	Δ/Y 6
	1450	440	50	U-V	7,1	Y 3
3.0	1450	230	50	U-V	1,6	Δ 3
	1450	400	50	U-V	4,2	Y 3
	1450	230/400	50	U1-U2	2,1	Δ/Y 6
	1450	440	50	U-V	5,1	Y 3
3.0	980	400	50	U-V	7,8	Δ 3
	980	400/695	50	U1-U2	7,8	Δ/Y 6
4.0	2900	400	50	U-V	2,6	Δ 3
	2900	230/400	50	U1-U2	1,3	Δ/Y 6
4.0	1450	400/695	50	U1-U2	4,9	Δ/Y 6
	1450	500/866	50	U1-U2	7,8	Δ/Y 6
6.0	1450	230/400	50	U1-U2	1	Δ/Y 6
	1450	400/690	50	U1-U2	2,7	Δ/Y 6
7.0	2900	400/695	50	U1-U2	1,7	Δ/Y 6
9.0	1450	230/460	50	U1-U2/U5-V5	0,9/0,5	Y 9
11.0	2900	400/695	50	U1-U2	1,1	Δ/Y 6

Σημείωση
Οι τιμές της αντίστασης στον πίνακα αφορούν μόνο τα τυλίγματα του στάτη. Δεν περιλαμβάνονται αντιστάσεις καλωδίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΓΙΑ ΥΠΟΒΥΤΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΙΣΧΥΣ P2 (KW)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ (RPM)	ΤΑΣΗ (V)	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (HZ)	ΑΝΤΙΣΤΑΘΗ ΜΕΤΡΗΜΕΝΗ ΑΝΑΜΕΣΑ	ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ (Ω) ΜΟΝΟ ΤΟΥ ΣΤΑΘΗ	ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΚΡΩΝ ΣΤΑΘΗ
1.3	980		400	50	1-2	10,85	1,5
	980		500	50	1-2	17,15	1,5
2.2	1450		400	50	1-2	6,45	1,5
	1450		230/400	50	1-6	3,55	1,5
	1450		440	50	1-2	7,35	1,5
3.0	1450		230	50	1-2	1,8	1,5
	1450		400	50	1-2	4,45	1,5
	1450		230/400	50	1-6	2,35	1,5
	1450		440	50	1-2	5,35	1,5
3.0	980		400	50	1-2	8,05	1,5
	980		400/695	50	1-6	8,05	1,5
4.0	2900		400	50	1-2	2,85	1,5
	2900		230/400	50	1-2	1,55	1,5
4.0	1450		400/695	50	1-6	5,15	1,5
	1450		500/866	50	1-6	8,05	1,5
6.0	1450		230/400	50	1-6	1,25	1,5
	1450		400/695	50	1-6	2,95	1,5
7.0	2900		400/695	50	1-6	1,95	1,5
9.0	1450		230/460	50	1-6	2,2	2,5
11.0	2900		400/695	50	1-6	1,5	2,5

**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ
ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ**

	ΤΑΣΗ		ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	
	110 % UN	90% UN	105% fN	95% fN
Λειτουργικό χαρακτηριστικό				
Ροπή εκκίνησης και ροπή ανατροπής	αύξηση 21 %	Μείωση 19%	Μείωση 10%	Αύξηση 11%
Σύγχρονη ταχύτητα	αμετάβλητη		Αύξηση 5%	Μείωση 5%
Ταχύτητα πλήρους φορτίου	Αύξηση 1%	Μείωση 1,5 %		
Απόδοση	πλήρες φορτίο	Αύξηση	Μείωση	Ελαφρά μείωση
	3/4 φορτίου	ελαφρά μεταβολή		
	1/2 φορτίου	Μείωση	Αύξηση	
Συντελεστής ισχύος	πλήρες φορτίο	Μείωση	Αύξηση	Ελαφρά μείωση
	3/4 φορτίου	Μεγαλύτερη μείωση	Μεγαλύτερη αύξηση	
	1/2 φορτίου	Ακόμη μεγαλύτερη μείωση	Ακόμα μεγαλύτερη αύξηση	
Ρεύμα εκκίνησης	Αύξηση 10-12%	Μείωση 10-12%	Μείωση 5-6%	Αύξηση 5-6%
Ονομαστικό ρεύμα	Μείωση 7%	Αύξηση 11%		
Θερμοκρασία	Μείωση 3-4 Κ	Αύξηση 6-7 Κ		
Μέγιστη δυνατότητα υπερφόρτισης	Αύξηση 21%	Μείωση 19%	Ελαφρά μείωση	Ελαφρά αύξηση
Θόρυβος	Ελαφρά αύξηση	Ελαφρά μείωση		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΝΤΛΙΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΓΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗ - ΑΡΔΕΥΣΗ



2. ΑΝΤΛΙΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΓΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗ - ΑΡΔΕΥΣΗ

Η πιο συνηθισμένη αντλητική μηχανή, που συναντάται σε κοινόχρηστες, ιδιωτικές, ή βιομηχανικές εγκαταστάσεις, είναι οι φυγοκεντρικές αντλίες οριζόντιες ή κατακόρυφες, συζευγμένες μέσω ελαστικού ή άλλου είδους συνδέσμων με αντίστοιχου μεγέθους ηλεκτροκινητήρες.

Οι αντλίες αυτού του τύπου είναι οι πλέον κατάλληλες από άποψη συνδυασμού κόστους - απόδοσης για την άντληση καθαρού ή ελαφρώς ακαθάρτου νερού για ύδρευση, άρδευση, πυρόσβεση, βιομηχανική χρήση, κλιματισμό, ή για την άντληση θαλασσινού νερού.

Οι αντλίες αυτές είναι πολυβάθμιες ή μονοβάθμιες και οι στροφές λειτουργίας τους είναι από 750-3000 rpm.

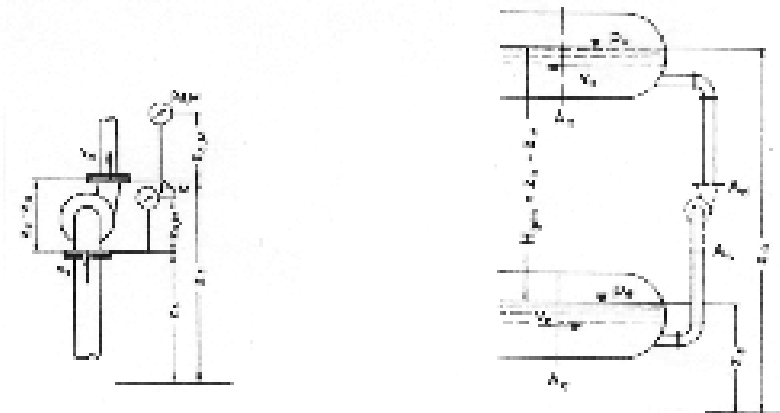
Για εφαρμογή σε περιοχές όπου δεν υπάρχει τροφοδοσία από τη ΔΕΗ οι ίδιες αντλίες χρησιμοποιούν ως κινητήριες μηχανές εσωτερικής καύσης ή δέχονται κίνηση μέσω ειδικών διατάξεων μετάδοσης από γεωργικούς ελκυστήρες.

Οι αντλίες αυτές διατίθενται με λειτουργικά χαρακτηριστικά ευρέος φάσματος (Παροχές 1-5000 m³/h, μανομετρικό ύψος 0,1-25 bar).

Η έδραση γίνεται με τον άξονα οριζόντιο ή κατακόρυφο.

Στο κεφάλαιο αυτό θα ασχοληθούμε με την περιγραφή, την εγκατάσταση, την επιλογή και άλλα θέματα που αναφέρονται στις φυγοκεντρικές αντλίες, οριζόντιες ή κατακόρυφες.

Στα παρακάτω δύο σκαριφήματα σημειώνονται όλα τα χαρακτηριστικά μεγέθη, που αφορούν στην λειτουργία μιας φυγοκεντρικής αντλίας επιφανείας. Οι σχέσεις που τα συνδέουν μεταξύ τους δίνονται στις επόμενες σελίδες.



ΣΥΜΒΟΛΑ

E	Ενέργεια
ρ	πυκνότητα υγρού
\dot{m}	παροχή μάζας
Q	παροχή όγκου
G	βάρος
p_a	πίεση στην έξοδο της εγκατάστασης
p_e	πίεση στην είσοδο της εγκατάστασης
p_d	πίεση στο στόμιο κατάθλιψης της αντλίας
p_s	πίεση στο στόμιο αναρρόφησης της αντλίας
v_d	ταχύτητα στο στόμιο κατάθλιψης της αντλίας
v_s	ταχύτητα στο στόμιο αναρρόφησης της αντλίας
v_a	ταχύτητα στην έξοδο της εγκατάστασης
v_e	ταχύτητα στην είσοδο της εγκατάστασης
P	απαιτούμενη ισχύς στον άξονα της αντλίας
n	ταχύτητα περιστροφής

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

$$\dot{m} = \rho \cdot Q$$

$$H = \frac{E}{G}$$

$$z_d - z_s = \text{στατικό ύψος}$$

$$\frac{P}{\rho \cdot g} = \text{ύψος πίεσης}$$

$$\frac{v^2}{2g} = \text{ύψος ταχύτητας}$$

$$H = \frac{p_d - p_s}{\rho \cdot g} + \frac{v_d^2 - v_s^2}{2g} + z_d - z_s \quad \text{ολικό μανομετρικό ύψος αντλίας}$$

$$H = H_{geo} + \frac{p_a - p_e}{\rho \cdot g} + \frac{v_a^2 - v_e^2}{2g} + \Sigma H_v \quad \text{ολικό μανομετρικό ύψος συστήματος}$$

$$P_Q = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H \quad \text{υδραυλική ισχύς εξόδου αντλίας}$$

ή

$$P_Q = \frac{\rho \cdot Q \cdot H}{367} \text{ σε KW, } \rho \text{ σε Kg/dm}^3, Q \text{ σε m}^3/\text{h, } H \text{ σε m}$$

$$P_\eta = \frac{\rho \cdot Q \cdot H}{367\eta} \text{ σε KW απαιτούμενη ισχύς στον άξονα}$$

$$\eta = \frac{P_q}{P} \text{ βαθμός απόδοσης αντλίας}$$

ΣΧΕΣΕΙΣ ΟΜΟΙΟΤΗΤΑΣ

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 \text{ όταν } D_1 = D_2$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$$

2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.

Το σχήμα της επόμενης σελίδας παρουσιάζει μια τυπική οριζόντια, μονοβάθμια, φυγοκεντρική αντλία, με ελεύθερο άκρο άξονα.

Αποτελείται από τα παρακάτω βασικά τμήματα :

ΠΤΕΡΩΤΗ

Είναι κλειστή, πολυκάναλλη με πολλά πτερύγια ανάμεσα σε δύο δίσκους.

Κοχλιώνεται πάνω στον άξονα της αντλίας, πάνω στον οποίο σταθεροποιείται η θέση της μέσω κάποιας σφήνας.

Το νερό μέσω του στομίου αναρρόφησης της αντλίας εισέρχεται στην περωτή από την οπή εισόδου της.

Καθώς η περωτή περιστρέφεται, το νερό μετακινείται με αυξανόμενη ταχύτητα προς την περιφέρειά της, όπου οδηγείται με τη βοήθεια των πτερυγίων.

Από την περιφέρεια της περωτής εκτινάσσεται μέσα στη σάλπιγγα της αντλίας, από την οποία εξέρχεται μέσω του στομίου κατάθλιψης προς τον καταθλιπτικό αγωγό.

Στο κέντρο της περωτής δημιουργείται έτσι υποπίεση, με συνέπεια το νερό να οδηγείται από το στόμιο αναρρόφησης της αντλίας προς το κέντρο της περωτής κι από εκεί στο στόμιο εξόδου.

ΣΑΛΠΙΓΓΑ

Είναι το σπειροειδές κέλυφος που φέρει τα στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης της αντλίας και μέσα στο οποίο κινείται η περωτή.

ΑΞΟΝΑΣ

Είναι το μέσον μεταφοράς ισχύος από την κινητήρια μηχανή προς την περωτή.

Στηρίζεται συνήθως πάνω σε δύο ρουλεμάν και φέρει στο σημείο εισόδου του στο εσωτερικό της σάλπιγγας σύστημα στεγανοποίησης.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ

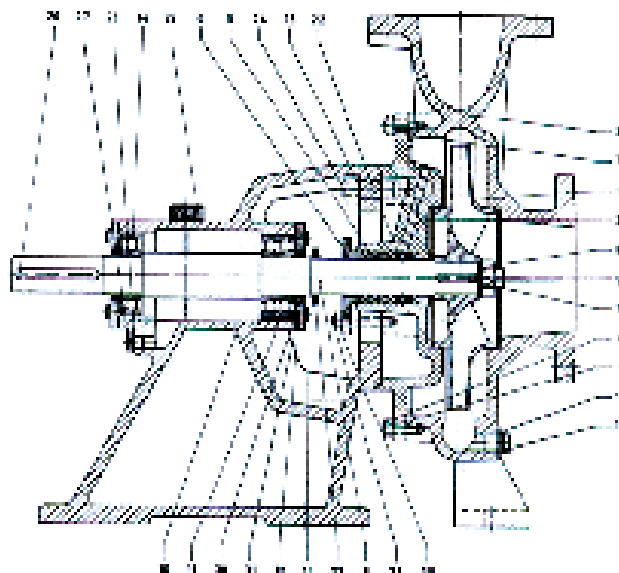
Ανάλογα με το είδος της αντλίας, το αντλούμενο υγρό, τον κατασκευαστή και τις συγκεκριμένες εφαρμογές μπορεί να είναι :

- Στυπιοθλίπτης με σαλαμάστρα
- Τσιμούχα
- Μηχανικός στυπιοθλίπτης.

ΡΟΥΛΕΜΑΝ

Στηρίζουν τον άξονα της αντλίας και είναι είτε κλειστά αυτολιπαινόμενα ή λιπαίνονται από γράσο ή λάδι με το οποίο είναι γεμάτος ο θάλαμος των ρουλεμάν.

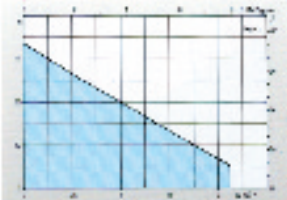
ΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΜΟΝΟΒΑΘΜΙΑΣ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ



№ Ονομασία εξαρτήματος

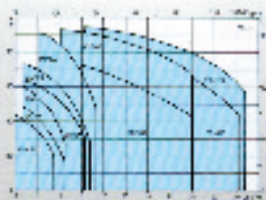
- 1 Πτερωτή
- 2 Στάθμια
- 3 Κάλυμμα Στάθμιας
- 4 Στοιχειώδης
- 5 Στοιχειώστρα
- 6 Άξονας
- 7 Σφραγία
- 8 Ροδέλλα
- 9 Πάξιδο
- 10 Βύλα Εύρωσης
- 11 Ρουλέτα
- 12 Κάλυμμα Ρουλέτας
- 13 Βίδα
- 14 Ρουλέταν
- 15 Πάξιδο
- 16 Δοκτιμάκι στρογγυλίας
- 17 Φόλιοντα στρογγυλίας
- 18 Παξιμό
- 19 Μπουξόν
- 20 Παξιμό
- 21 Μπουξόν
- 22 Δοκτιμάκι οριζοπιθαλάου
- 23 Δοκτιμάκι διακεκλιμής
- 24 Μπουξόν
- 25 Παξιμό
- 26 Σφραγία
- 27 Ρόδα
- 28 Δοκτιμάκι στρογγυλίας
- 29 Δοκτιμάκι οριζοπιθαλάου
- 30 Τριβόχο
- 31 Φόλιοντα στρογγυλίας

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΙΔΗ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΙΚΡΟΥ & ΜΕΣΑΙΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ



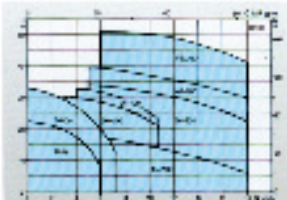
Φυγόκεντρες αντλίες με ατσάλινο σώμα

Q: 0-10 m³/h H: max 8.5 m
P: 100-110 W η: max 60% (at 10 m³/h)



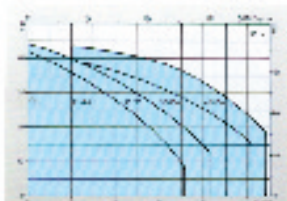
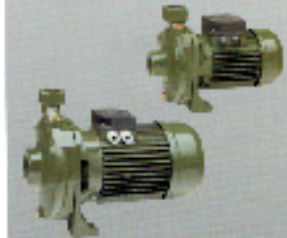
Φυγόκεντρες αντλίες με βήο ατσάλινο σώμα και βήλο από ανοξείδωτο χάλυβα

Q: 0-10 m³/h H: max 8.5 m
P: 100-110 W η: max 60% (at 10 m³/h)



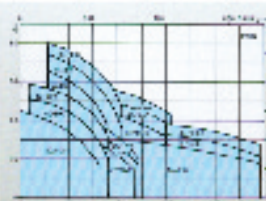
Ανοξείδωτο φυγόκεντρο αντλία με βήλο ατσάλινο και βήλο από ανοξείδωτο χάλυβα

Q: 0-10 m³/h H: max 8.5 m
P: 100-110 W η: max 60% (at 10 m³/h)



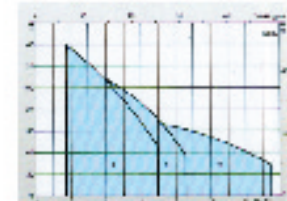
Ανοξείδωτο φυγόκεντρο αντλία με ατσάλινο σώμα και βήλο από ατσάλινο χάλυβα

Q: 0-10 m³/h H: max 8.5 m
P: 100-110 W η: max 60% (at 10 m³/h)



Ανοξείδωτο φυγόκεντρο αντλία με ατσάλινο σώμα, βήο ατσάλινο χάλυβα και βήλο από ανοξείδωτο χάλυβα

Q: 0-10 m³/h H: max 8.5 m
P: 100-110 W η: max 60% (at 10 m³/h)

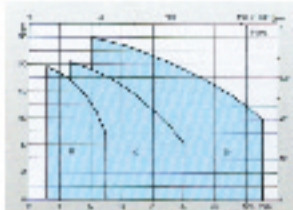


Ανοξείδωτο φυγόκεντρο αντλία με ατσάλινο σώμα και βήλο από ανοξείδωτο χάλυβα

Q: 0-10 m³/h H: max 8.5 m
P: 100-110 W η: max 60% (at 10 m³/h)

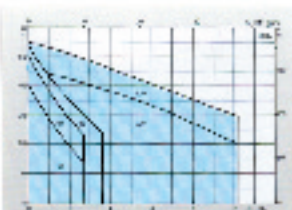


ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΙΔΗ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΑΝΤΙΛΙΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΙΚΡΟΥ & ΜΕΣΑΙΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ



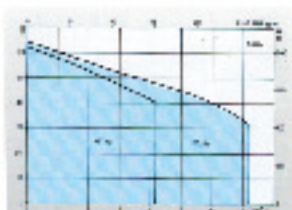
Ποσειδίσιος κεντροβίβας φορητοβίβας αβλίος, με παρορμήσιμα αβλίους αβλίου, γαλβανισμένο αβλίωμα, κεντροβίβας, βλάνας.

Q: 4-28 m³/h H: έως 40 m
 P: 10 - 110 W
 R: έως 20 bar
 S: 0.5-2.5 MPa



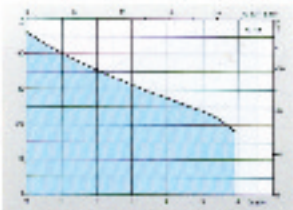
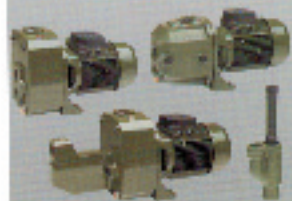
Φορητοβίβας οριζόντιας κεντροβίβας, με μόνιμα παρορμήσιμα βλάνας 3 αβλίων, με ποσειδίσιος και κεντροβίβας χάλκινη.

Q: 2-12 m³/h H: έως 30 m
 P: 90-100 W
 R: έως 6 bar, S: 0.5-0.75 MPa



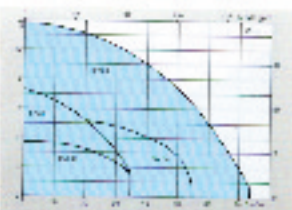
Φορητοβίβας οριζόντιας κεντροβίβας, με μόνιμα παρορμήσιμα αβλίου 10 μόνιμα μόνιμα κεντροβίβας, ποσειδίσιος παρορμήσιμα από 20 bar, 20 MPa και κεντροβίβας.

Q: 2-12 m³/h H: έως 30 m
 P: 90-100 W
 R: έως 6 bar, S: 0.5-0.75 MPa



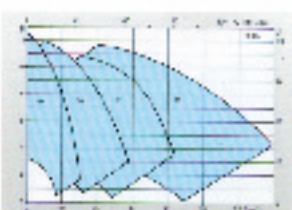
Φορητοβίβας οριζόντιας κεντροβίβας, με μόνιμα παρορμήσιμα αβλίους αβλίου, με ποσειδίσιος και κεντροβίβας χάλκινη.

Q: 10-20 m³/h H: έως 40 m
 P: 100-150 W
 R: έως 6 bar, S: 0.5-0.75 MPa



Κυκλοβίβας (τύπου) κεντροβίβας, με ποσειδίσιος παρορμήσιμα, με ποσειδίσιος και κεντροβίβας χάλκινη.

Q: 12-20 m³/h H: έως 30 m
 P: 100-150 W
 R: έως 6 bar, S: 0.5-0.75 MPa



Φορητοβίβας οριζόντιας κεντροβίβας, με ποσειδίσιος παρορμήσιμα αβλίους αβλίου, με ποσειδίσιος και κεντροβίβας χάλκινη.

Q: 2-12 m³/h H: έως 30 m
 P: 100-150 W
 R: έως 6 bar, S: 0.5-0.75 MPa



ΒΑΣΗ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

Είναι το μέσον στήριξης της αντλίας στο έδαφος.

Οι αντλίες μορφής μονομπλόκ με τον κινητήρα, αναρτώνται απ' ευθείας στον άξονά του και δεν έχουν βάση.

ΠΟΛΥΒΑΘΜΕΣ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ

Οι πολυβάθμιες φυγοκεντρικές αντλίες αποτελούνται από πολλές βαθμίδες σε σειρά.

Κάθε βαθμίδα αποτελείται από μία περωτή, ένα κέλυφος και έναν οδηγό περυσύγιο μέσω του οποίου το νερό εκτρέπεται από την έξοδο της μιας περωτής στο στόμιο της εισόδου της άλλης.

Με το συνδυασμό του κατάλληλου αριθμού βαθμίδων και με δεδομένη την ικανότητα παροχής μιας βαθμίδας, επιτυγχάνεται το ζητούμενο μανομετρικό σαν γινόμενο του μανομετρικού ύψους της μιας βαθμίδας επί τον αριθμό των βαθμίδων.

Λόγω διαφοράς πίεσεως ανάμεσα στο στόμιο εξόδου και εισόδου μιας φυγοκεντρικής αντλίας ασκείται στην περωτή της ωστική δύναμη με διεύθυνση παράλληλη με τον άξονα και φορά προς το στόμιο αναρρόφησης.

Τη δύναμη αυτή στις μονοβάθμιες αντλίες την παραλαμβάνουν τα έδρανα στήριξης του άξονα.

Στις πολυβάθμιες αντλίες η ωστική αυτή δύναμη είναι σημαντική αφού είναι το άθροισμα των επιμέρους δυνάμεων που ασκούνται σε κάθε περωτή.

Για το λόγο αυτό οι πολυβάθμιες αντλίες είτε είναι εφοδιασμένες με ωστικά έδρανα (μπρακέτα) στα δύο άκρα του άξονα (ή μόνο στο ένα) είτε φέρουν υδραυλικά συστήματα εξισορρόπησης της πίεσης μεταξύ των βαθμίδων.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Κέλυφος

Λεπτόκοκος φαιός χυτοσίδηρος GG 20 ή GG25. Σε ειδικές περιπτώσεις από ανοξείδωτο χάλυβα 316 ή ορείχαλκο κατάλληλο για θαλασσινό νερό

Άξονας

Χάλυβας ST 60.2 ή ανοξείδωτος χάλυβας 316 για λειτουργία σε θαλασσινό νερό.

Περωτή

Χυτοσίδηρος GG20 ή GG25.

Σε ειδικές περιπτώσεις από ανοξείδωτο χάλυβα 316 ή ορείχαλκο κατάλληλο για θαλασσινό νερό.

Σε ειδικές περιπτώσεις που απαιτείται αυξημένη πίεση αντοχής, κατασκευάζονται αντλίες από χυτοχάλυβα.

Η προστασία έναντι διαβρώσεως από λειτουργία σε θαλασσινό νερό απαιτεί το συνυπολογισμό πολλών παραμέτρων όπως είναι η θερμοκρασία, η μόλυνση του νερού, η ύπαρξη θαλάσσιων μικροοργανισμών κ.α

Η προστασία συντελείται με τη δημιουργία στην επιφάνεια επαφής του υλικού με τη θάλασσα παθητικού στρώματος που εμποδίζει την περαιτέρω διάβρωση.

Ο κατάλληλος συνδυασμός διαφορετικών υλικών προστατεύει από την ανάπτυξη γαλβανικών ζευγών, που είναι οι κύριοι παράγοντες δημιουργίας ηλεκτροχημικής διάβρωσης στα μέταλλα.

Η προσθήκη σε επιλεγμένα σημεία της αντλίας ανοδίων ψευδαργύρου ή άλλου μετάλλου διευκολύνει πολλές φορές ώστε η διάβρωση να περιορίζεται μόνο στα αναλώσιμα αυτά ανόδια, τα οποία κατά καιρούς αντικαθίστανται.

Σε πολλές περιπτώσεις και όταν επιδιώκεται οικονομική επιλογή αντλίας αρκεί η περωτή να είναι ορειχάλκινη και ο άξονας ανοξειδωτος 316. Στην περίπτωση αυτή η προληπτική συντήρηση και ο τακτικός έλεγχος παίζουν σημαντικό ρόλο για την αύξηση του χρόνου ζωής της αντλίας.

2.2 ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Διακρίνουμε τους παρακάτω τρόπους μετάδοσης κίνησης σε μία φυγοκεντρική αντλία.

- **Απ' ευθείας ζεύξη** με την κινητήρια μηχανή μέσω ελαστικού συνδέσμου (κόμπλερ). Με τη σύνδεση αυτή οι ελαστικοί σύνδεσμοι του κόμπλερ παραλαμβάνουν τα κρουστικά φορτία που αναπτύσσονται κατά την εκκίνηση ή στάση της αντλίας ενώ παράλληλα απορροφούν μικρού βαθμού απευθυγραμμίσεις των αξόνων αντλίας και κινητήρα.

Η απώλεια της ευθυγράμμισης οδηγεί σταδιακά στη φθορά των ελαστικών .

Η αντικατάστασή τους πρέπει να συνοδεύεται και από παράλληλο έλεγχο της σωστής ευθυγράμμισης των δύο αξόνων.

- **Ανάρτηση της αντλίας** στον άξονα του κινητήρα (σύνδεση μονομπλόκ). Η σύνδεση αυτή συνηθίζεται συνήθως σε αντλητικά συγκροτήματα μικρής ιπποδύναμης. Η σύνδεση αυτή οδηγεί σε πιο στιβαρό συγκρότημα με μικρότερη στάθμη θορύβου, χωρίς κίνδυνο απώλειας ευθυγράμμισης και μικρότερες συνολικές διαστάσεις.

Οι δύο παραπάνω τρόποι σύνδεσης προϋποθέτουν ότι οι αντλίες και οι κινητήριες μηχανές μπορούν να λειτουργήσουν στον ίδιο αριθμό στροφών ανά ώρα. Όταν αυτό είναι αδύνατο εφαρμόζονται οι παρακάτω τρόποι μετάδοσης:

- **Μετάδοση κίνησης μέσω συστήματος τροχαλιών και ιμάντων**

Με τους ιμάντες μπορούμε να μεταδώσουμε κίνηση από κινητήρα σε αντλία ανεξάρτητα από την ταχύτητα περιστροφής του καθενός με κατάλληλη εκλογή των διαστάσεων των τροχαλιών.

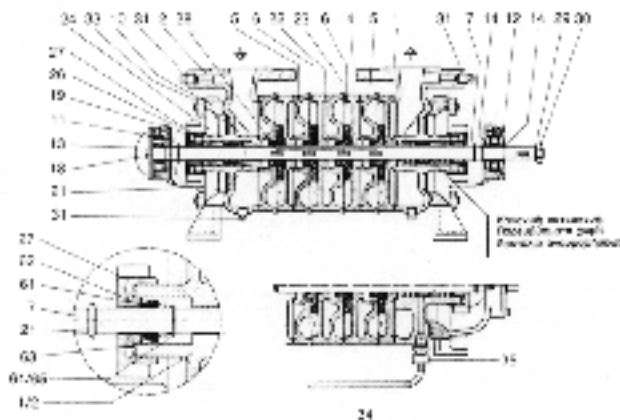
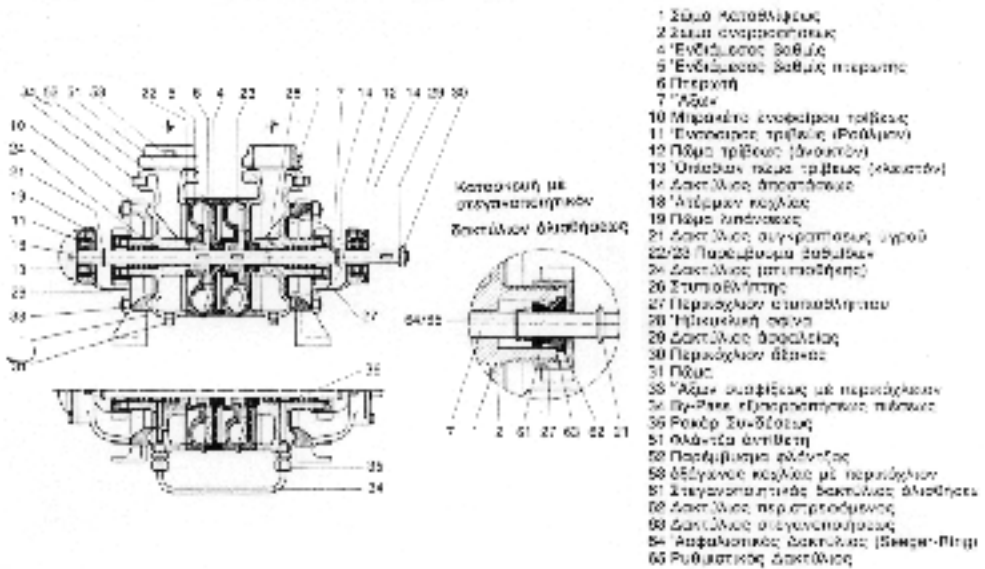
Επίσης η μετάδοση της κίνησης δεν περιορίζεται ούτε από την απόσταση των δύο αξόνων ούτε από τη σχετική τους θέση, αφού είναι δυνατή η μετάδοση κίνησης ακόμη κι αν οι δύο άξονες είναι κάθετοι μεταξύ τους.

Προσοχή πρέπει να δίνεται στην τάνυση των ιμάντων, αφού η ισχυρή τάνυση οδηγεί σε υπερθέρμανση και καταστροφή των εδράνων, ενώ η χαλαρή οδηγεί σε ολίσθηση των ιμάντων. Η σχέση μεταφοράς δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1:6.

- **Μετάδοση κίνησης μέσω συστήματος πολλαπλασιαστή στροφών.**

Με το σύστημα αυτό είναι δυνατή η μεταφορά ισχύος από γεωργικό ελκυστήρα (τρακτέρ) στον άξονα της αντλίας.

ΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΠΟΛΥΒΑΘΜΙΑΣ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ



ΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΠΟΛΥΒΑΘΜΙΑΣ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Υλικό κανονικής κατασκευής

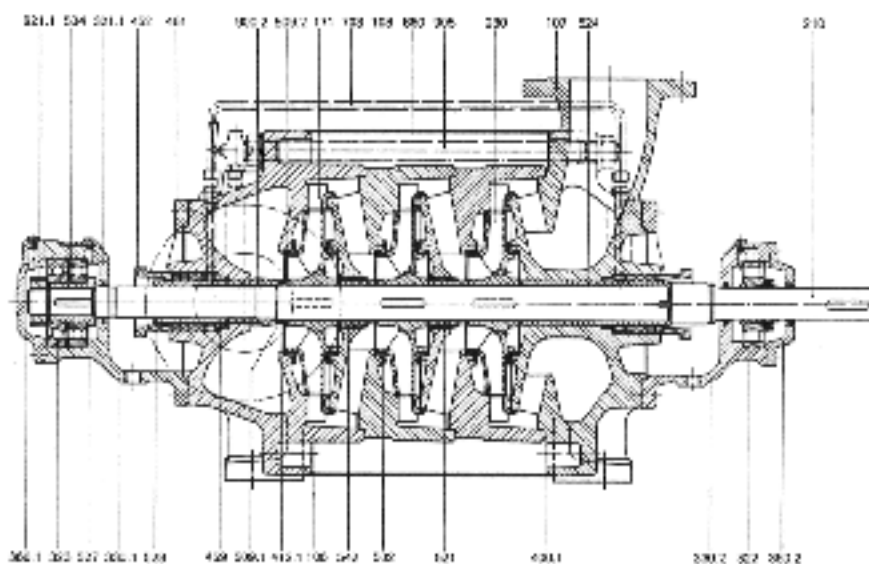
Σώμα, πτερύγες, οδηγία πτερύγια καταβλήσεως από χυτοσίδηρο. Άξονας από χάλυβα. Προστατευτικά χιτώνια από άρδεύαλκα.

Υλικό ειδικής κατασκευής

Για διαθεσιμότητα όλικα και άμψη σε τερροκρασία χαμηλότερη από κατάλληλα ειδικά όλικα (αορι-χαλκός, ανοξείδωτος χάλυβας κ.ά.).

Για άμψη άερακροαίτης προβάλλουσα μονόδοξ για την φύξη των άβρων και των χιτών των σπινθηλιών με ψυχή κέρυ άποάββατορητή άμψη.

Είναι δυνατή η άχρησάοαση μηχανική στυπ-όβλήτη γύ άδικής, περιπόασης.



Πίνακας άξαρτημάτων

105	Σώμα άναρτητήρας	390	Άξον άερακρο αώλης	501	Άποάββατο χιτών
107	Σώμα σπινθηλιώας	390 2	Άξον άερακρο αώλης αοι	504	Προσάοαση άποα
108	Άποάββατο άββατος	390	Άξον άερακρο αώλης	507	Άποαση άποα άββατος
171	Άββατος άββατος καταβλήσεως	412	Άποαση άερακρο αώλης στυπ. 0	508	Άποαση άποα άββατος
210	Άξονας	432	Άποαση άποα	512	Άποαση άποα άββατος
230	Άποαση	439	Άποαση άποα άββατος	600	Άποαση
321	Άποαση άββατος	48	Άποαση άποα άββατος	700	Άποαση
322	Άποαση άββατος άββατος	52	Άποαση άποα άββατος	900 2	Άποαση
353	Άποαση άββατος άββατος	524	Άποαση άποα άββατος	905	Άποαση
330	Άποαση άββατος	521	Άποαση άποα άββατος	921	Άποαση
390 2	Άποαση άββατος	522	Άποαση άποα άββατος		

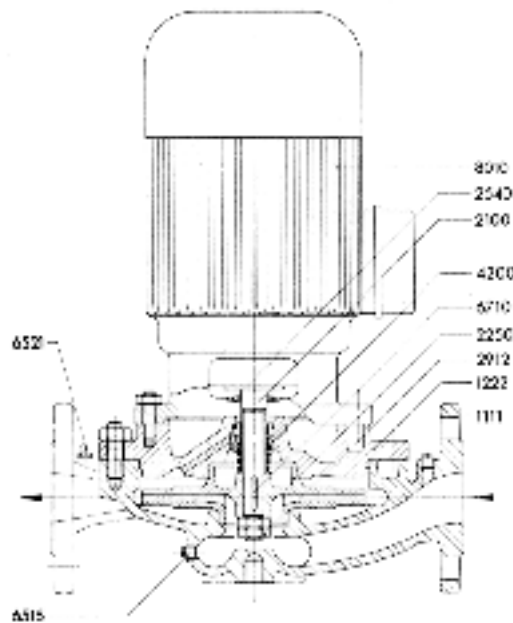
ΤΟΜΗ ΑΝΤΛΙΑΣ IN-LINE

Στεγανοποίηση του άξονα
Μηχανικός στυποβλήτης υψηλής ποιότητας.

Φορέ περιστροφής
Σύμφωνα με την περιστροφή των άξονων του βρόχου όταν βλέπουμε την αντλία από την αριστερά.

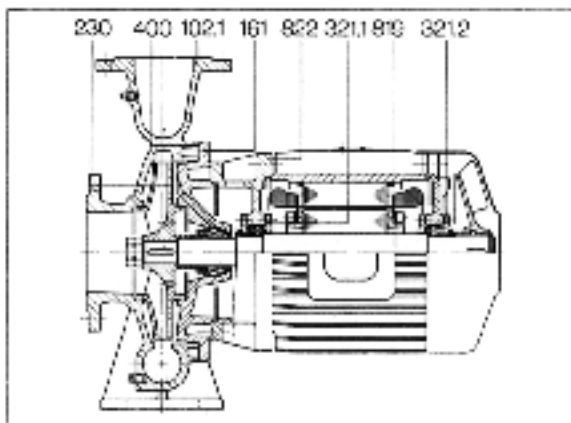
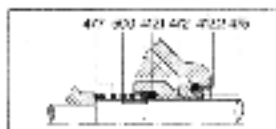
Ήλεκτροκινητήρας
Τριφασικός. Με βροχολιψόμενα άξονα Προστασία IP44. Τύπος 5300. Περίοδοι 50Hz. Κλάση μονώσεως 0.

Υλικό κατασκευής
Σε όλα τα μέρη είναι σφραγισμένο το κοινό υλικό κατασκευής. Είναι δυνατή η απομολοχολογία και άλλων υλικών για ειδικές δεξιότητες.



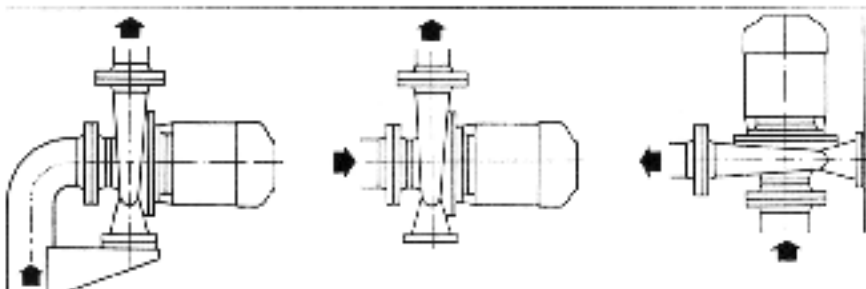
Αριθμ.	Όνομασία Έξαρτήματος	Υλικόν	Αριθμ.	Όνομασία Έξαρτήματος	Υλικόν
1111	Σύμα	GG	6710	Σφίμα άξονος	6160
2250	Πτερωτή	GG	2540	Προφυλακτ. δοκίμιος	ΕΛΑΣΤ.
1222	Στηριβάθκη	GG	5315	Τύμα	GT
4200	Μηχανικ. στυποβλήτης	ΚΕΡΑΜ.	5321	Έξαρτησιό	MS
2100	Άξονας ήλεκτροκινητήρα	ΚΡΩΜΙΟ			
2912	Περικάρκλια άξονος	MS			

ΤΟΜΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΜΟΝΟΒΑΘΜΙΑΣ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΟΡΦΗΣ ΜΟΝΟΜΠΛΟΚ



ΑΡΙΘΜ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ	Υλικό κατασκευής	
		Κανονική κατασκευή	Ειδική κατασκευή
822	Υποδοχή άντλας	χυτοσίδηρος	
819	Άξονας κλπήρα	Φοσφορικός χάλυβας	
500	Δοκίλιος	Υ 4 Α	
477	Ελατήριο	Υ 4 Α	
476	Δοκίλιος σταθερός	κεραμικό	εάλτρο μέταλλο
472	Δοκίλιος περιστροφόμενος	γυαλίτης	εάλτρο μέταλλο
4122	Ελαστικός δοκίλιος	νήση	
4121	Ελαστικός δοκίλιος	νήση	
400	Γαρυβύστη	Ρεζίνη	
8212	Ελαστικός τρέβας	χάλυβας	
3211	Ελαστικός τρέβας	χάλυβας	
230	Πτερνη	χυτοσίδηρος	ψευδάς οξείδωτος
161	Στυπώθλη	χυτοσίδηρος	ψευδάς οξείδωτος
1021	Καλάμι (απόλυτος)	χυτοσίδηρος	ψευδάς οξείδωτος

Διατάξεις εγκατάστασης



2.3 ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Για να εξασφαλισθεί η καλή λειτουργία είναι αναγκαία η εγκατάσταση της αντλίας να πληρεί τους παρακάτω κανόνες :

ΣΩΛΗΝΑΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

1) Το γεωδαιτικό ύψος αναρρόφησης δεν πρέπει να υπερβαίνει αυτό που δίνει ο κατασκευαστής και το οποίο καθορίζεται κυρίως από την καμπύλη NPSH της αντλίας. Οι αντλίες πρέπει γενικά να εγκαθίστανται όσο πιο κοντά είναι δυνατόν στη στάθμη του υγρού που θα αντλήσουν. Όσο πιο μικρό είναι το ύψος αναρρόφησης τόσο καλύτερη θα είναι η απόδοση της αντλίας.

Επίσης όσο πιο μεγάλο είναι το υψόμετρο του τόπου εγκατάστασης της αντλίας ή το ειδικό βάρος του υγρού που θα αντλήσει τόσο μικρότερο πρέπει να είναι το ύψος αναρρόφησης.

2) Η σύνδεση του σωλήνα αναρρόφησης πρέπει να είναι απολύτως στεγανή και να δοκιμάζεται σε πίεση 5-6 At πριν τη λειτουργία.

Ο σωλήνας αναρρόφησης πρέπει να οδεύει σε συνεχή κλίση προς την αντλία, αποφεύγοντας τη δημιουργία θυλάκων αέρα που θα εμποδίσουν τη λειτουργία της αντλίας.

Αν είναι αδύνατη η αποφυγή τέτοιων σημείων πρέπει σ' αυτά να τοποθετηθούν εξαεριστικά.

3) Συνιστάται ο περιορισμός των καμπυλών στον ελάχιστο απαιτούμενο αριθμό αποφεύγοντας τις κλειστές γωνίες.

4) Πριν ξεκινήσει η αντλία πρέπει το κέλυφος της και ο σωλήνας αναρρόφησης, να γεμίσουν με νερό. Για το σκοπό αυτό πρέπει στο άκρο του σωλήνα να τοποθετηθεί ποδοβαλβίδα που θα εμποδίζει το άδειασμά του.

Η ποδοβαλβίδα πρέπει να απέχει τουλάχιστον 20 cm πάνω από τον πυθμένα της δεξαμενής αναρρόφησης και τουλάχιστον 1-1,5 m από την κατώτατη στάθμη του νερού για την αποφυγή αναρρόφησης αέρα κατά τη λειτουργία της αντλίας λόγω της δημιουργίας στροβίλων.

Η ποδοβαλβίδα θα πρέπει να φέρει φίλτρο με οπές μικρότερες από το ελεύθερο πέρασμα της περωτής της αντλίας. Η ελεύθερη διατομή του φίλτρου πρέπει να είναι ίση τουλάχιστον με το τριπλάσιο της διατομής του σωλήνα αναρρόφησης.

Η διατομή του σωλήνα δεν πρέπει να είναι μικρότερη από αυτήν του στομίου αναρρόφησης της αντλίας.

Η ταχύτητα του νερού στο σωλήνα δεν πρέπει να ξεπερνά τα 2cm /sec.

Αν είναι αδύνατη η τοποθέτηση ποδοβαλβίδας, πρέπει να εφοδιάζεται η αντλία με αντλία κενού ικανή να δημιουργήσει συνθήκες αυτόματης αναρρόφησης.

5) Η τοποθέτηση ρυθμιστικής βάνας, στο σωλήνα αναρρόφησης πάνω από τη στάθμη του νερού, δεν επιτρέπεται γιατί εγκλωβίζεται αέρας ανάμεσα στη βάνα και την επιφάνεια του νερού.

Επιτρέπεται η τοποθέτηση βάνας μόνον όταν η στάθμη του νερού είναι πάνω από το επίπεδο του άξονα της αντλίας οπότε είναι δυνατή και η αποφυγή της ποδοβαλβίδας και η τοποθέτηση μόνο φίλτρου στο άκρο του σωλήνα αναρρόφησης.

ΣΩΛΗΝΑΣ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ

1) Η επιλογή της διατομής του καταθλιπτικού αγωγού γίνεται με γνώμονα τον περιορισμό των απωλειών τριβής μέσα στα επιθυμητά όρια.

Γενικά η διατομή του αγωγού δεν πρέπει να είναι μικρότερη από το στόμιο κατάθλιψης της αντλίας.

Η διαστασιολόγηση μεγάλου μήκους καταθλιπτικών αγωγών απαιτεί τεχνοοικονομική μελέτη, αφού η μείωση του κόστους του αγωγού (άρα και της διατομής του) μεγαλώνει τις τριβές άρα την απαίτηση μανομετρικού και ισχύος από την αντλία.

2) Στο ξεκίνημα του καταθλιπτικού αγωγού και κοντά στην αντλία, είναι απαραίτητη η τοποθέτηση βάνας απομόνωσης, που θα επιτρέψει τη ρύθμιση της λειτουργίας της αντλίας στο ονομαστικό σημείο της και την απομόνωση της αντλίας όταν θα χρειασθεί να γίνει κάποια εργασία συντήρησής της.

3) Συνιστάται η τοποθέτηση βαλβίδας αντεπιστροφής μετά την αντλία, όταν το μήκος του καταθλιπτικού αγωγού είναι μεγάλο, για να αποφεύγεται η καταπόνηση της αντλίας και της ποδοβαλβίδας όταν η αντλία σταματά απότομα.

Η βαλβίδα είναι απολύτως απαραίτητη ιδιαίτερα όταν το κατακόρυφο ύψος του καταθλιπτικού αγωγού ξεπερνά τα 20m.

Η βαλβίδα τοποθετείται μεταξύ βάνας και στομίου κατάθλιψης ώστε να είναι δυνατή η εξαγωγή της μετά το κλείσιμο της βάνας, χωρίς να απαιτείται εκκένωση του καταθλιπτικού αγωγού.

Για διαμέτρους πάνω από 80-100 mm είναι σκόπιμη η τοποθέτηση βαλβίδας αντεπιστροφής με by - pass έτσι ώστε να είναι δυνατή η πλήρωση της αντλίας και του σωλήνα αναρρόφησης με νερό από τον καταθλιπτικό αγωγό.

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

1) Οι διαμέτροι της ποδοβαλβίδας, της βάνας, της βαλβίδας αντεπιστροφής, και κάθε άλλου εξαρτήματος πρέπει να επιλέγονται έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες τριβής.

Όταν οι διατομές των σωλήνων είναι μεγαλύτερες από τα στόμια της αντλίας, πρέπει τα εξαρτήματα αυτά να επιλέγονται με διατομή όση και οι σωλήνες και να προσαρμόζονται στην αντλία με ειδικά κωνικά συστολικά τεμάχια.

Οι συνδέσεις πρέπει να είναι όλες στεγανές και ιδιαίτερα αυτή της ποδοβαλβίδας.

2) Είναι εξαιρετικά χρήσιμη η τοποθέτηση ενός μανομέτρου υψηλής ποιότητας στον καταθλιπτικό αγωγό αμέσως μετά το στόμιο κατάθλιψης και πριν τη βαλβίδα αντεπιστροφής ώστε να ελέγχεται το μανομετρικό ύψος της αντλίας.

3) Οι σωλήνες πριν και μετά την αντλία πρέπει να συνδέονται χωρίς να ασκούν δυνάμεις ή να στηρίζονται πάνω στην αντλία. Θα πρέπει δηλαδή, όταν λυθούν οι βίδες που συγκρατούν τις φλάντζες σωλήνα και αντλίας, οι φλάντζες να παραμένουν στη θέση τους η μια απέναντι στην άλλη.

Κατάλληλα διαστολικά τεμάχια πρέπει να τοποθετούνται σε σωληνώσεις αντλιών που αντλούν ζεστά υγρά έτσι ώστε να μην καταπονούνται οι αντλίες από τυχόν διαστολές των σωληνώσεων.

4) Όταν οι αντλίες εδράζονται σε βάση από μπετόν η σύσφιξη των κοχλιών και η σύνδεση των σωλήνων πρέπει να γίνονται μετά την τελική σκλήρυνση του μπετόν της βάσης.

Μετά θα πρέπει να γίνει έλεγχος της ευθυγράμμισης των αξόνων και του διακένου του κόμπλερ (3-6mm).

5) Οι κυκλοφορητές και οι αντλίες IN-LINE πρέπει να εγκαθίστανται πάνω σε βάση από φελλό για την αποτροπή μετάδοσης του θορύβου στο δίκτυο των σωληνώσεων. Οι συνδέσεις της αντλίας με τους σωλήνες αναρρόφησης και κατάθλιψης πρέπει να γίνονται μέσω αντικραδασμικών ελαστικών συνδέσμων.

2.4 ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

Ακολουθείστε τα παρακάτω βήματα :

1) Γεμίστε το σωλήνα αναρρόφησης και την αντλία μέχρι τη φλάντζα κατάθλιψης με νερό, μέχρις ότου όλος ο αέρας βγει από τις τάπες εξαέρωσης ή τα εξαεριστικά. Εφ' όσον η αντλία είναι αυτόματης αναρρόφησης αρκεί μόνο η πλήρωση της αντλίας με νερό.

2) Κλείστε τις τάπες εξαερισμού ή τα εξαεριστικά.

3) Κλείστε τη ρυθμιστική βάνα στην έξοδο της αντλίας. (Ο χειρισμός αυτός είναι απαραίτητος για τις φυγοκεντρικές αντλίες με περωτή ακτινικής ροής. Αντίθετα προκειμένου για αντλίες με περωτές ημιακτινικής ροής, αντλίες με περωτή τύπου προπέλλας, αντλίες αυτόματης αναρρόφησης, γραναζωτές ή εμβολοφόρες αντλίες, η εκκίνηση πρέπει να γίνεται με τη βάνα ανοικτή).

Ο χειρισμός αυτός προστατεύει τον κινητήρα από πιθανή υπερφόρτιση αφού οι φυγοκεντρικές αντλίες ακτινικής ροής, καταθλίβοντας αρχικά σε άδειο αγωγό, λειτουργούν στη μέγιστη παροχή, άρα σε σημεία της χαρακτηριστικής τους καμπύλης με μεγάλο φορτίο.

4) Ελέγξτε με το χέρι αν ο άξονας της αντλίας περιστρέφεται ελεύθερα.

5) Ξεκινήστε την αντλία.

6) Ελέγξτε τη φορά περιστροφής του άξονα.

7) Ανοίξτε σταδιακά τη βάνα μέχρι το μανόμετρο να δείξει ότι η αντλία δουλεύει στο μανομετρικό για το οποίο έχει παραγγελλθεί.

8) Εφ' όσον η αντλία φέρει σαλαμάστρα σφίξτε τον στυπιοθλίπτη ομοιόμορφα ώστε να υπάρχει μόνιμα μικρή διαρροή νερού.

9) Αμπερομετρήστε τις τρεις φάσεις του κινητήρα, για να βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχει ανομοιόμορφη φόρτιση και ότι το απορροφούμενο ρεύμα συμφωνεί με αυτό που δίνει ο κατασκευαστής για το συγκεκριμένο σημείο λειτουργίας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Σε κάθε περίπτωση πέραν των παραπάνω οδηγιών μελετήστε προσεκτικά τις οδηγίες του κατασκευαστή της συγκεκριμένης αντλίας.

2.5 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Εκτός από τις παρακάτω κοινές εργασίες συντήρησης και τις ειδικές που πιθανόν συνιστά ο κατασκευαστής της αντλίας, συνιστάται τουλάχιστον μία φορά το χρόνο μία προσεκτική επιθεώρηση όλων των εσωτερικών τμημάτων της αντλίας με σκοπό τον καθαρισμό, την αντικατάσταση ή την επισκευή όσων τμημάτων χρειασθεί.

1) Σε καμιά περίπτωση μη λειτουργήσετε την αντλία χωρίς να είναι γεμάτη με νερό.

2) Ελέγξτε περιοδικά την κατάσταση των ελαστικών συνδέσμων του κόμπλερ.

Αντικαταστήστε τα αν έχουν φθαρεί ή φέρουν βαθειές ρωγμές.

Γρήγορη φθορά των συνδέσμων μπορεί να προκληθεί από την απευθυγράμμιση των δύο αξόνων. Ελέγξτε λοιπόν την ευθυγράμμιση.

3) Ρυθμίστε τον στυπιοθλίπτη έτσι ώστε μόλις να στάζει νερό από την σαλαμάστρα.

Αν δεν στάζει νερό και βγαίνει καπνός από το στυπιοθάλαμο ξεβιδώστε τις βίδες του στυπιοθλίπτη. Όταν το συνολικό μήκος των δακτυλίων της σαλαμάστρας μειωθεί στο πάχος του ενός παρεμβύσματος αντικαταστήστε τα με νέο.

4) Όταν πρόκειται για αντλίες που φέρουν μηχανικό στυπιοθλίπτη, δεν πρέπει να υπάρχει διαρροή στο σημείο στεγανοποίησης ή μη μόνο ίσως για πολύ λίγο χρόνο μετά την εκκίνηση της αντλίας.

Μόνιμη διαρροή σημαίνει όχι καλή επαφή μεταξύ των επιφανειών του κινητού και του σταθερού τριβέα του στυπιοθλίπτη.

Η κακή επαφή πιθανόν να οφείλεται στην παρεμβολή μεταξύ των δύο τριβέων στερεών συστατικών του αντλούμενου υγρού και την λόγω αυτών των στερεών φθορά τους ή τη γήρανση ή το σπάσιμο του ελατηρίου του στυπιοθλίπτη.

Στην περίπτωση στεγανοποίησης με τσιμούχα, η διαρροή μπορεί να οφείλεται είτε στην φθορά των χειλών της τσιμούχας είτε στη χαλάρωση ή το σπάσιμο του περιφερειακού ελατηρίου της.

5) Ελέγξτε τη θερμοκρασία των εδράνων της αντλίας και σημειώσατε ότι καθ' όλη τη διάρκεια της συνεχούς λειτουργίας της αντλίας πρέπει να είναι σταθερή.

Η θερμοκρασία των ρουλεμάν μπορεί να φθάσει μέχρι 50 °C πάνω από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, αλλά σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να ξεπερνά τους 80 °C.

6) Σε περίπτωση ελαιολίπαντης αντλίας, ελέγξτε περιοδικά με το δείκτη τη στάθμη του λαδιού συμπληρώνοντας αν χρειασθεί με λάδι ίδιας ποιότητας.

Κάθε 2000 ώρες λειτουργίας πρέπει να γίνεται αλλαγή λαδιών και καθαρισμός των ρουλεμάν.

7) Σε περίπτωση αντλίας που λιπαίνεται με γράσο πρέπει να γίνεται περιοδικά έλεγχος της στάθμης του γράσσου ή να αλλάζετε το γράσο κάθε 2000 ώρες λειτουργίας.

Εχετε κατά νου ότι τα ρουλεμάν σ' αυτή την περίπτωση πρέπει να γεμίζονται μόνο κατά το μισό με γράσο αλλιώς υπάρχει ο κίνδυνος υπερθέρμανσης των τριβέων, ειδικά σε υψηλές στροφές.

Αν τα ρουλεμάν είναι κλειστά, αυτά φέρουν γράσο από το εργοστάσιο κατασκευής της αντλίας και δεν απαιτούν καμιά συντήρηση, μέχρι να φθαρούν οπότε και αντικαθίστανται.

8) Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της η αντλία πρέπει να εργάζεται αθόρυβα. Αν παρατηρηθούν κραδασμοί κατά τη λειτουργία, αναζητήστε τις πιθανές αιτίες και ενεργήσατε αμέσως αποκαθιστώντας την ομαλή λειτουργία.

2.6 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

ΠΡΟΒΛΗΜΑ	ΠΙΘΑΝΕΣ ΑΙΤΙΕΣ
Η αντλία δεν δίνει καθόλου νερό	<ol style="list-style-type: none">1. Η αντλία και ο σωλήνας αναρρόφησης δεν έχουν γεμίσει τελείως με νερό και περιέχουν ακόμη αέρα.2. Αναρροφάται αέρας είτε από τους εξαεριστικούς κρουνοί του σωλήνα αναρρόφησης είτε από την ποδοβαλβίδα που δεν είναι επαρκώς βυθισμένη στο νερό.3. Η ποδοβαλβίδα έχει μπλοκάρει από λάσπη, φύλλα ή άλλες φερτές ύλες.4. Αναρροφάται αέρας από το στεγανό του άξονα.5. Η αντλία είναι γεμάτη με νερό αλλά η ποδοβαλβίδα είναι ελαττωματική κι έτσι το νερό φεύγει από την αντλία πριν προλάβει να ξεκινήσει.6. Υπερβολικό ύψος αναρρόφησης.7. Πολύ μικρή ταχύτητα περιστροφής (δεν ισχύει για τις κινούμενες από ηλ/ρες σταθερής ταχύτητας).8. Λάθος φορά περιστροφής.9. Το μανομετρικό ύψος της εγκατάστασης ξεπερνά το μέγιστο που μπορεί να δώσει η αντλία (Ειδικά αν το νερό έχει υψηλή θερμοκρασία)10. Φερτές ύλες έχουν μειώσει τα διάκενα των καναλιών της περρωτής ή βλ. παραπάνω 1-3-4-3-7-8 και 9.11. Ο σωλήνας αναρρόφησης ή η ποδοβαλβίδα έχουν πολύ μικρή διάμετρο ή υπάρχει λάθος στην κατασκευή της γραμμής αναρρόφησης.12. Φθαρμένα στεγανά ή δαχτυλίδια στο πώμα αναρρόφησης της αντλίας (εφ' όσον υπάρχουν)13. Φθαρμένη περρωτή.
Η παροχή της αντλίας είναι μικρότερη από την αναμενόμενη	

	<p>14. Το ολικό μανομετρικό είναι μεγαλύτερο απ' το αναμενόμενο αλλά μέσα στα όρια της χαρακτηριστής της αντλίας.</p> <p>15. Σωλήνας κατάθλιψης ή κάποιο εξάρτημα στο κύκλωμα κατάθλιψης μερικώς φραγμένο.</p>
<p>Η αντλία δεν ανεβάζει αρκετή πίεση</p>	<p>16. Το νερό περιέχει πολύ λάσπη ή άλλες προσμίξεις που του ανεβάζουν πολύ το ιξώδες ή βλ. παραπάνω 7-8-9-12 και 13.</p>
<p>Η αντλία ξενερώνει και σταματά η παροχή νερού</p>	<p>17. Το νερό περιέχει πολύ αέρα ή άλλα αέρια ή βλ. 2-4 και 6.</p>
<p>Η αντλία απορροφά υψηλή ισχύ</p>	<p>18. Βλέπε 10.</p> <p>19. Πολύ υψηλή ταχύτητα περιστροφής.</p> <p>20. Το σημείο λειτουργίας είναι άλλο από αυτό που έχει υπολογισθεί.</p> <p>21. Το ειδικό βάρος του υγρού είναι μεγαλύτερο από το υπολογισμένο.</p> <p>22. Το συγκρότημα έχει απευθυγραμμισθεί.</p> <p>23. Ο άξονας έχει κάμψη.</p> <p>24. Εσωτερικές τριβές μεταξύ των κινητών και σταθερών τμημάτων της αντλίας.</p> <p>25. Τα παρεμβύσματα είναι από ακατάλληλο σκληρό υλικό.</p> <p>26. Το πόμα του στυπιοθλίπτη είναι σφιγμένο υπερβολικά.</p> <p>27. Η λίπανση του στυπιοθλίπτη δεν είναι επαρκής.</p>

ΠΡΟΒΛΗΜΑ	ΠΙΘΑΝΕΣ ΑΙΤΙΕΣ
Ο στυπιοθάλαμος στάζει υπερβολικά.	<p>28. Προβληματικά ρουλεμάν ή βλ. 22-23-24</p> <p>29. Ο άξονας και οι δακτύλιοι τριβής έχουν φθαρεί.</p> <p>30. Λόγω απώλειας ζυγοστάθμισης τα κινούμενα μέρη προκαλούν κραδασμούς.</p> <p>31. Λόγω φθοράς των ρουλεμάν ο άξονας περιστρέφεται έκκεντρα.</p>
Τα παρεμβύσματα φθείρονται πολύ γρήγορα	<p>32. Υπάρχουν στερεά αιωρήματα ή άμμος στο αντλούμενο υγρό με αποτέλεσμα την φθορά του άξονα και των δακτυλίων τριβής ή βλ. 16-22-23-25-26-29-30-31</p>
Η αντλία λειτουργεί με θόρυβο	<p>33. Η αντλία λειτουργεί με υπερβολική ή μειωμένη παροχή ή βλέπε 6-10-11-16-22-23-24-28-30 και 31.</p> <p>34. Η σύσφιξη της αντλίας με τους σωλήνες δεν είναι σταθερή και επαρκής.</p>
Τα ρουλεμάν φθείρονται πολύ γρήγορα	<p>35. Ελλειψη λιπαντικού.</p> <p>36. Παρουσία ξένων σωμάτων στα ρουλεμάν.</p> <p>37. Τα ρουλεμάν έχουν σκουριάσει λόγω παρουσίας νερού ή συμπυκνωμάτων ατμοσφαιρικής υγρασίας.</p>
Η αντλία υπερθερμαίνεται και μπλοκάρει	<p>38. Υπερβολικές τριβές λόγω φθοράς εξαρτημάτων ή στεγανών ή βλέπε 22-24-26-28-31 και 33.</p> <p>39. Απώλεια ευθυγράμμισης.</p>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΝΤΛΙΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ



3.1 ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

Στα αντλητικά αυτά συγκροτήματα ο ηλεκτροκινητήρας και η αντλία αποτελούν ένα ενιαίο σύνολο, συζευγμένο μέσω κάποιου ειδικού συνδέσμου (κόμπλερ).

Με τις αντλίες αυτές είναι δυνατή η άντληση νερού από βάθος έως 600 m και σε ποσότητες έως 800 - 1000 m³/h.

Το συγκρότημα τοποθετείται μέσα στο σωλήνα της γεώτρησης και καθελκύεται μαζί με το σωλήνα ανόδου του νερού, ο οποίος στο πάνω μέρος της γεώτρησης στηρίζεται κατάλληλα.

Με τις αντλίες αυτές είναι δυνατή η άντληση γλυκού νερού με περιεκτικότητα σε άμμο 40-60 gr/m³, ανάλογα με τον κατασκευαστή.

Αντλίες με ειδικά υλικά κατασκευής χρησιμοποιούνται για την άντληση θαλασσινού ή υφάλμυρου νερού.

Οι ίδιες αντλίες μέσα σε ειδικά χαλύβδινα χιτώνια μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μονάδες αύξησης της πίεσεως (Booster pump), συνδεδεμένες σε σειρά με κάποιο υδρευτικό δίκτυο.

Σε μικρότερο βάθος (100 - 150m) και όταν η περιεκτικότητα του νερού σε άμμο είναι μεγαλύτερη από 60 gr/m³ συνιστάται η χρήση πομόνας.

3.1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Οι αντλίες γεωτρήσεως όσον αφορά τη μορφή της περωτής χωρίζονται σε αντλίες αξονικής και αντλίες μικτής ροής με μία ή περισσότερες περωτές.

Ο ηλεκτροκινητήρας είναι απολύτως στεγανός (IP 68) και ικανός για συνεχή λειτουργία μέσα στο νερό.

Ο ενδιάμεσος χώρος μεταξύ αντλίας και κινητήρα χρησιμεύει σαν θάλαμος αναρρόφησης και περιβάλλεται από φίλτρο.

Στην κορυφή της αντλίας υπάρχει βαλβίδα αντεπιστροφής.

Αντλίες ακτινικής ροής (radial)

Είναι κατάλληλες για εγκαταστάσεις με μικρές απαιτήσεις σε παροχή και μεγάλες σε πίεση. Λόγω των υδραυλικών χαρακτηριστικών της περωτής ακτινικής ροής, οι υψηλές πιέσεις επιτυγχάνονται με σχετικά μικρό αριθμό βαθμίδων, με αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη αντοχή του συγκροτήματος.

Κάθε βαθμίδα της αντλίας αποτελείται από το σώμα, το οδηγό περύγιο, και την περωτή.

Οι βαθμίδες διαπερνώνται από τον άξονα της αντλίας ο οποίος στο πάνω και το κάτω μέρος στηρίζεται σε δύο έδρανα με ειδικούς τριβείς εδράσεως.

Οι περωτές ανάλογα το εργοστάσιο κατασκευής, το μέγεθος και τη χρήση της

αντλίας είναι από Noryl, λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο, κασιτερόχαλκο ή πρεσσαριστό ανοξείδωτο χάλυβα.

Τα οδηγία πτερύγια είναι από Noryl, χυτοσίδηρο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο άξονας της αντλίας είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή από επιχρωμιωμένο χάλυβα.

Το σώμα της βαλβίδας αντεπιστροφής, η κατάθλιψη και η αναρρόφηση της αντλίας συνήθως είναι από χυτοσίδηρο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

Το φίλτρο στην αναρρόφηση είναι από πλαστικό ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι τριβείς του άξονα συνήθως είναι από ειδικό ορείχαλκο.

Αντλίες μικτής ροής (semiaxial)

Είναι κατάλληλες για άντληση σχετικά μεγάλων παροχών σε μεσαία μανομετρικά ύψη αντίστοιχα.

Εδώ ο άξονας στηρίζεται με ειδικό έδρανο (συνήθως από ελαστικό υλικό ή χάλυβα) σε κάθε βαθμίδα και στα δύο άκρα του.

Τα υλικά κατασκευής είναι όμοια με των αντλιών αξονικής ροής, εκτός από τις πτερωτές, μια και εδώ αποκλείεται η χρήση του υλικού NORYL.

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Διακρίνουμε τρία διαφορετικά είδη ηλ/ρων ανάλογα με τον τρόπο ψύξης της περιέλιξης του στάτη: τους ελαιόψυκτους, τους υδρόψυκτους με την περιέλιξη εμποτισμένη με ρυτίνη και τους υδρόψυκτους με υδατόβρεκτη περιέλιξη.

Οι ελαιόψυκτοι χρησιμοποιούνται κυρίως σε αντλίες μικρές (4") και τείνουν να αποσυρθούν απ' την αγορά.

Μεγάλο μειονέκτημα είναι ο περιορισμένος χρόνος ζωής τους ο οποίος είναι όσος και ο χρόνος ζωής των ρουλεμάν.

Οι υδρόψυκτοι με τον στάτη εμποτισμένο με ρητίνη έχουν κατακλύσει τελευταίως την αγορά λόγω του χαμηλότερου κόστους τους σχετικά με τους αντίστοιχους υδατόβρεκτους.

Η ψύξη του κινητήρα γίνεται με απαγωγή θερμότητας από τον στάτη προς τον μανδύα του κινητήρα και από κει στο νερό της γεώτρησης.

Η ταχύτητα του νερού γύρω από το κέλυφος του κινητήρα πρέπει να είναι 11-15 m/sec.

Βασικό μειονέκτημά τους είναι η αδυναμία επισκευής του τυλίγματος του στάτη σε περίπτωση βραχυκυκλώσεώς του. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται αντικατάσταση του ηλεκτροκινητήρα. Η είσοδος νερού στο εσωτερικό του κινητήρα δημιουργεί προβλήματα βραχυκυκλώσεως στο σημείο σύνδεσης του εξωτερικού καλωδίου με τα άκρα του στάτη, γιατί η σύνδεση είναι κουμπωτή αλλά όχι στεγανή με αποτέλεσμα να χρειάζεται ανέλκυση της αντλίας από το σημείο εγκατάστασης για έλεγχο, κάτι που συνεπάγεται τεράστιο κόστος.

Οι υδροψυκτικοί υδατόβρεκτοι ηλεκτροκινητήρες είναι από το εργοστάσιο κατασκευής γεμάτοι με μίγμα νερού και ψυκτικού υγρού.

Η κατασκευή τους είναι τέτοια που επιτρέπει την αποσυναρμολόγηση και την επισκευή κάθε επί μέρους τμήματός του.

Η αξονική ωστική δύναμη, που αναπτύσσεται κατά τη λειτουργία της αντλίας και έχει φορά προς την βάση του ηλεκτροκινητήρα, μεταφέρεται σε ένα δυνατό ωστικό έδρανο (θρος) που φέρεται πάνω σε διαιρούμενο πέδιλο πολλαπλής ευστάθειας.

Μια μεμβράνη που βρίσκεται στο κάτω μέρος του κινητήρα, ισοσταθμίζει την πίεση στο εσωτερικό του με την εξωτερική πίεση στη γεώτρηση και απορροφά τις μεταβολές του όγκου του νερού ψύξεως, οι οποίες είναι αποτέλεσμα της μεταβολής της θερμοκρασίας του χώρου μέσα στον ηλ/ρα.

Ο ρότορας είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και στηρίζεται σε αντιτριβικούς δακτυλίους.

Η περιέλιξη του στάτη είναι από χάλκινο αγωγό επενδεδυμένος με ανθεκτικό μονωτικό υλικό.

Η ψύξη του κινητήρα γίνεται με μεταφορά της θερμότητας από τα τυλίγματα του στάτη στο νερό ψύξης και από εκεί στον εξωτερικό μανδύα και το νερό της γεώτρησης. Εδώ η ελάχιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα στην περιφέρεια του κελύφους πρέπει να είναι 3-6 m/sec(σημαντικά μικρότερη από αυτήν των κινητήρων ρητίνης).

Οι κινητήρες λοιπόν αυτοί πέραν της επισκευασιμότητας των τυλιγμάτων έχουν και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, λόγω αποτελεσματικότερης ψύξης τους κάτω από τις ίδιες συνθήκες λειτουργίας με τους αντίστοιχους κινητήρες ρυτίνης.

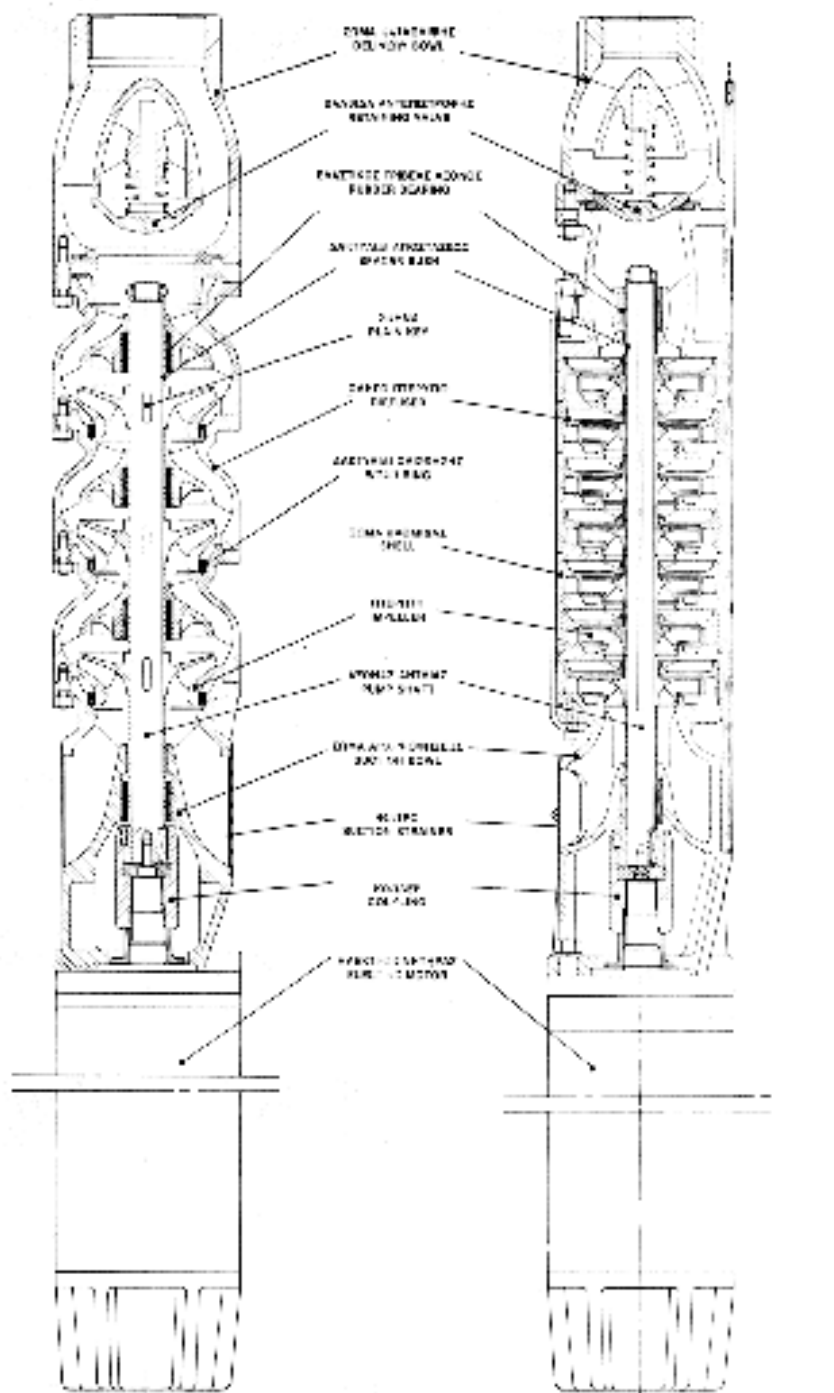
Η στεγανότητα του ηλεκτροκινητήρα έναντι του νερού της γεώτρησης επιτυγχάνεται μέσω ειδικού στυπιοθλίπτη, προφυλαγμένου κατάλληλα από τη φθορά λόγω πιθανής εισόδου άμμου.

Το καλώδιο τροφοδοσίας του ηλεκτροκινητήρα διαπερνά το κέλυφος του στάτη μέσω ειδικού στυπιοθλίπτη ώστε η στεγανότητα να είναι εξασφαλισμένη.

Η διατομή του καλωδίου, ανάλογα με το βάθος τοποθέτησης της αντλίας μέσα στη γεώτρηση και τον τρόπο εκκίνησης (απ' ευθείας εκκίνηση, μέσω αυτομετασχηματιστή εκκίνηση, μέσω διάταξης αστέρα - τριγώνου), επιλέγεται με τη βοήθεια των πινάκων που ακολουθούν.

Από άλλους πίνακες προσδιορίζεται εύκολα η ισχύς της απαιτούμενης γεννήτριας για την τροφοδοσία υποβρύχιας αντλίας γεώτρησης.

Παρ' ότι συνηθίζεται η τοποθέτηση των αντλιών αυτών μέσα σε δεξαμενές, χωρίς πρόβλεψη για την εξασφάλιση της αναγκαίας ταχύτητας γύρω από την αντλία για την ψύξη του κινητήρα, συνιστάται η προσθήκη εξωτερικού μανδύα στην αντλία διατομής αντίστοιχης με αυτήν του κινητήρα, ώστε να λειτουργεί σε συνθήκες ανάλογες με αυτές της γεώτρησης κι έτσι να εξασφαλίζεται η ψύξη των τυλιγμάτων του.

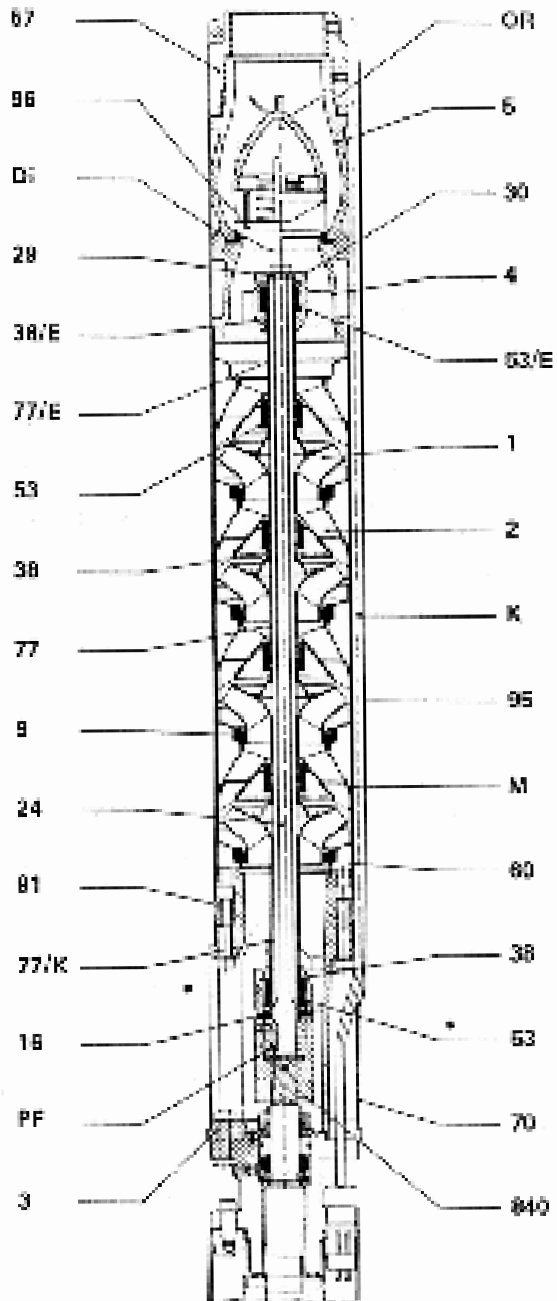


ΑΝΤΑΙΑ ΜΙΚΤΗΣ ΡΟΗΣ (MIXED FLOW)

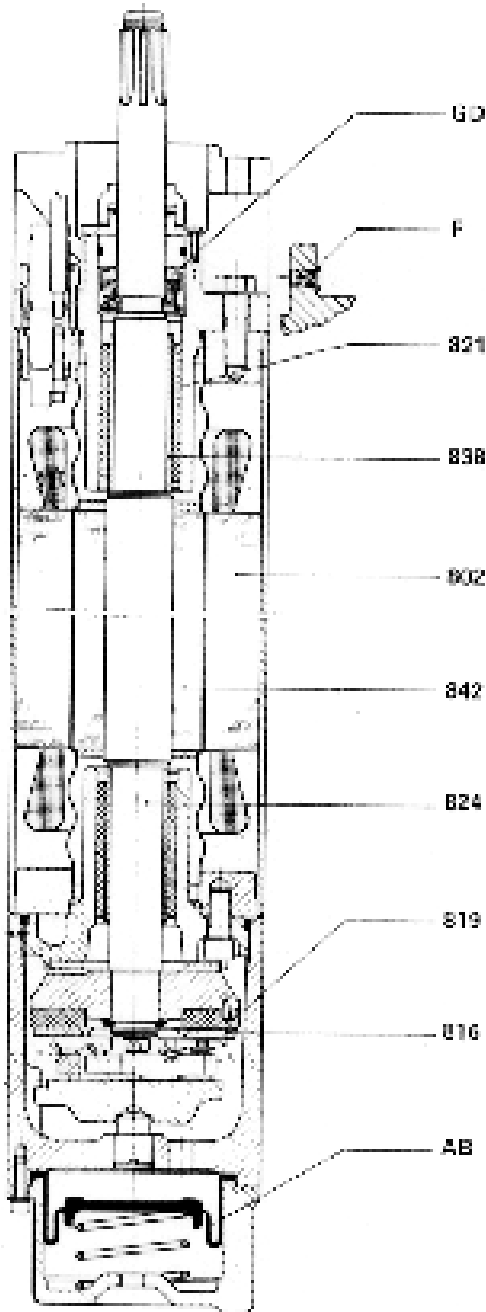
ΑΝΤΑΙΑ ΑΚΤΙΝΟΕΙΣΡΟΗΣ (RADIAL FLOW)

ΤΟΜΗ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

- 1 πτερύγες
- 2 βελόνες
- 3 Μενταγιότα (ελαστικό φέρον)
- 4 κοφτερό διαίτημα
- 5 σπινθηροβόρος
- 6 τριεπίπεδο στήριγμα
- 7 διαμήκιο στήριγμα
- 8 διαμήκιο στήριγμα
- 9 Μενταγιότα (ελαστικό φέρον)
- 10 Μενταγιότα (ελαστικό φέρον)
- 11 κοφτερό
- 12 σπινθηροβόρος
- 13 κοφτερό διαίτημα
- 14/15 σπινθηροβόρος, σπινθηροβόρος
- 16 σπινθηροβόρος
- 17/18 κοφτερό διαίτημα
- 19/20 κοφτερό διαίτημα
- 21 Βολτοστρογγυλάκι
- 22 σπινθηροβόρος
- 23 σπινθηροβόρος
- 24/25 σπινθηροβόρος
- 26/27 σπινθηροβόρος
- 28 Βολτοστρογγυλάκι
- 29 σπινθηροβόρος
- 30 σπινθηροβόρος
- 31/32 σπινθηροβόρος
- 33/34 σπινθηροβόρος
- 35/36 σπινθηροβόρος
- 37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100



ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΥΔΡΟΨΥΚΤΟΣ - ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΤΟΣ

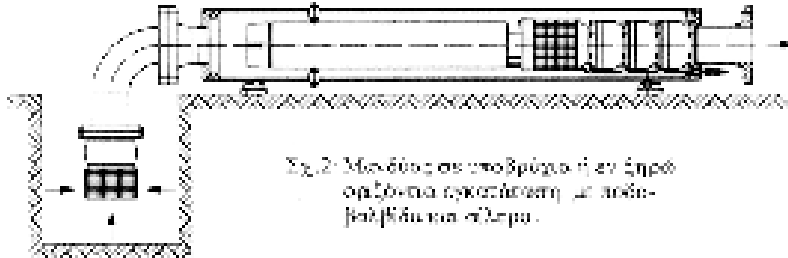


- 600 κωδικός
- 610 όρος
- 612 διαστάσεις τομή
- 821 κομμάτι ελαστικό
- 814 άξονας
- 838 γυαλί αβάντα
- 824 ρότορας
- 816 εδωφόρο για άξονα
- F κομμάτι για άξονα
- CD ελαστικό κομμάτι

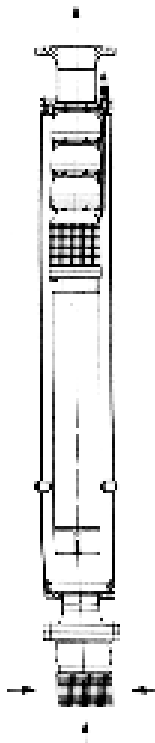
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΜΑΝΔΥΑ



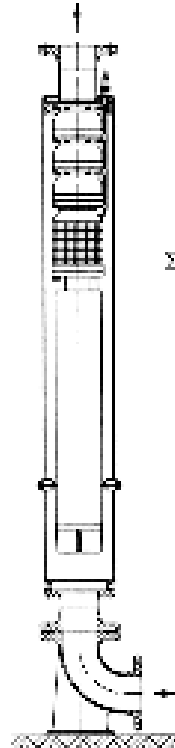
Σχ. 1 Μανδύας κόβει από θετική θέση ανεφοδίασης σε περίπτωση υψηρής εγκατάστασης.



Σχ. 2 Μανδύας σε υποβρύχια θέση οριζόντια εγκατάσταση με κωδοβαλβίδα και φίλτρο.

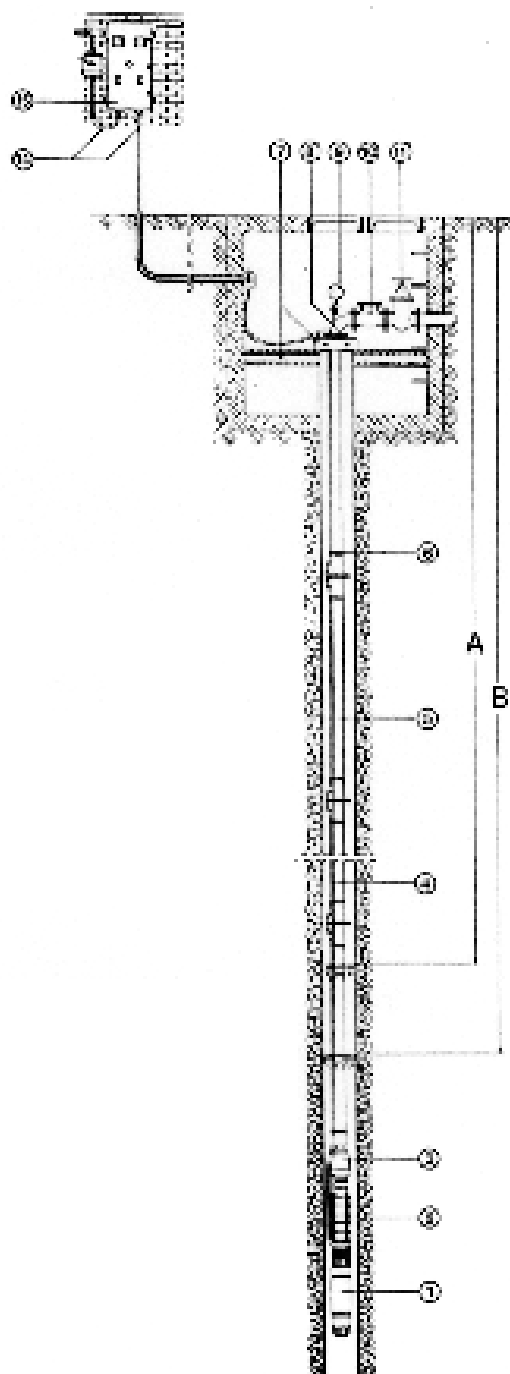


Σχ. 3 Μανδύας σε υποβρύχια κατακόρυφη εγκατάσταση με κωδοβαλβίδα και φίλτρο.



Σχ. 4 Μανδύας κόβει από θετική θέση ανεφοδίασης σε ημυψόμετρο κατακόρυφο πύο σε περίπτωση ανεφοδίασης με πέλασσα.

ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΜΕ ΠΑΡΕΛΟΜΕΝΑ



Τυπός αντλία

- 1 Κεφάλαιο
- 2 Αντλία

Παρελόμενα

- 3 Αυτοκασοπέρι βουτιά
- 4 Βουτιά
- 5 Βουτιά
- 6 Βουτιά
- 7 Βουτιά
- 8 Βουτιά
- 9 Βουτιά
- 10 Βουτιά
- 11 Βουτιά
- 14 Βουτιά
- 15 Βουτιά

A = Στόμα τρύπας
B = Στόμα βουτιών

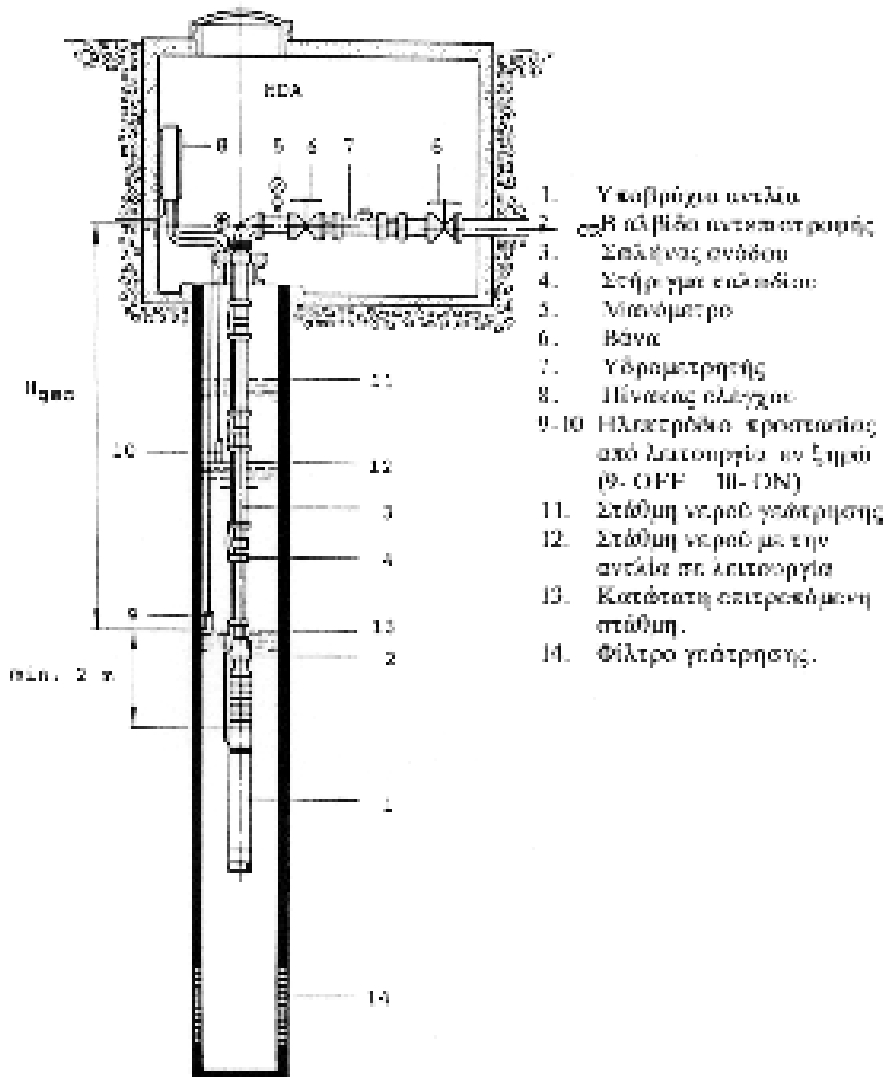
3.1.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΑΝΤΛΙΑΣ.

Παρακάτω εξηγείται πώς επιλέγεται μία υποβρύχια αντλία για να χρησιμοποιηθεί σε μία γεώτρηση.

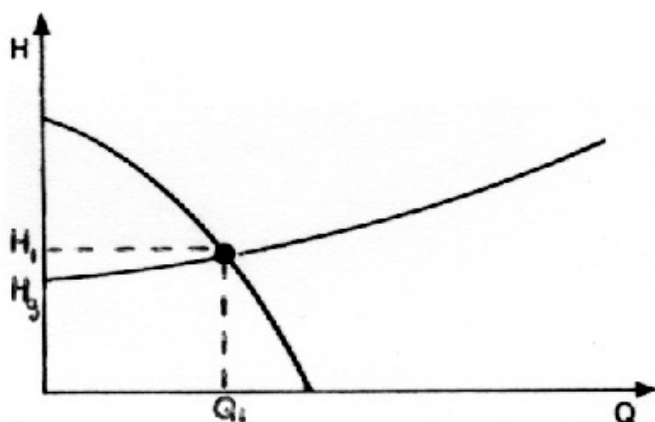
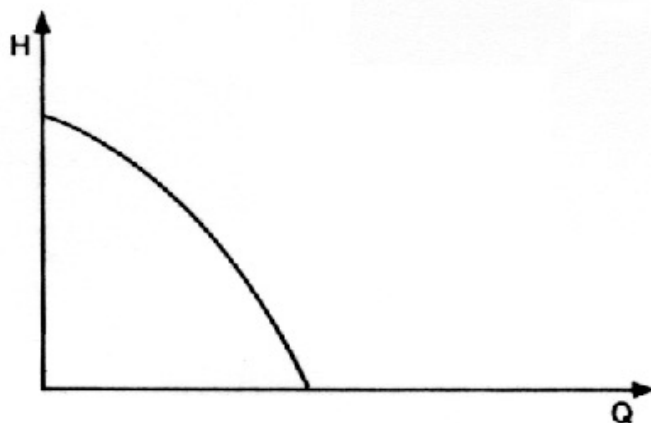
Απαραίτητο είναι κατ' αρχήν να γνωρίζουμε την απαιτούμενη παροχή νερού Q (m^3/h) του συστήματος που θα τροφοδοτηθεί από την αντλία.

- Το μανομετρικό ύψος της αντλίας H (m) εξαρτάται από τους παρακάτω παράγοντες:
- Το γεωδαιτικό ύψος H_{geo} (m) που είναι η διαφορά μεταξύ της κατώτατης στάθμης του νερού μέσα στη γεώτρηση και της στάθμης όπου είναι τοποθετημένο το μανόμετρο.
- Τις συνολικές απώλειες τριβής εκφρασμένες σε μέτρα στήλης νερού H_v (m) των σωληνώσεων και των εξαρτημάτων μέχρι το σημείο εξόδου του νερού από το φρεάτιο της αντλίας.
- Την πίεση H_f (m) που απαιτείται στην αναχώρηση του τροφοδοτικού αγωγού της εγκατάστασης ώστε αυτή να λειτουργεί κανονικά. Η πίεση αυτή είναι συνάρτηση των γεωμετρικών ιδιοτήτων του δικτύου διανομής και των εξαρτημάτων ή μηχανημάτων, στα οποία διανέμεται το νερό (μπεκ, σπρινκλερς, μηχανήματα παραγωγής, κανόνια εκτόξευσης νερού, αποσκληρυντές κ.λ.π.).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ



Το H_f είναι συνάρτηση της ταχύτητας C_R στην αναχώρηση του δικτύου διανομής (άρα και της παροχής Q)



Το σημείο που η συνάρτηση $H_{geo} + H_v + H_f$ τέμνει την χαρακτηριστική καμπύλη της αντλίας προσδιορίζει την παροχή και το ολικό μανομετρικό της αντλίας, όταν λειτουργήσει στη συγκεκριμένη εγκατάσταση.

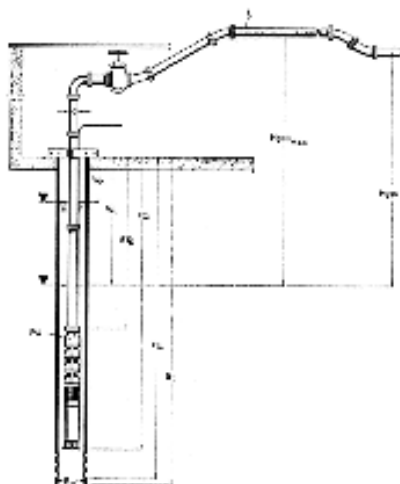
Στην πράξη συνήθως είναι δεδομένο το Q_1 , υπολογίζεται το H_{geo} και τα H_v και H_f οπότε προκύπτει το συνολικό απαιτούμενο μανομετρικό της αντλίας.

$$H_1 = H_{geo} + H_v + H_f$$

Ετσι έχοντας το σημείο λειτουργίας (Q_1, H_1) αναζητείται από τις καμπύλες αποδόσεων του κατασκευαστή η πλέον κατάλληλη αντλία η οποία να περιλαμβάνει το σημείο αυτό λειτουργίας και μάλιστα με ικανοποιητικό βαθμό απόδοσης.

Η καθαρή εσωτερική διάμετρος του καταθλιπτικού αγωγού πρέπει να είναι τουλάχιστον όση η διατομή της βαλβίδας αντεπιστροφής, που είναι ενσωματωμένη στην κεφαλή της αντλίας.

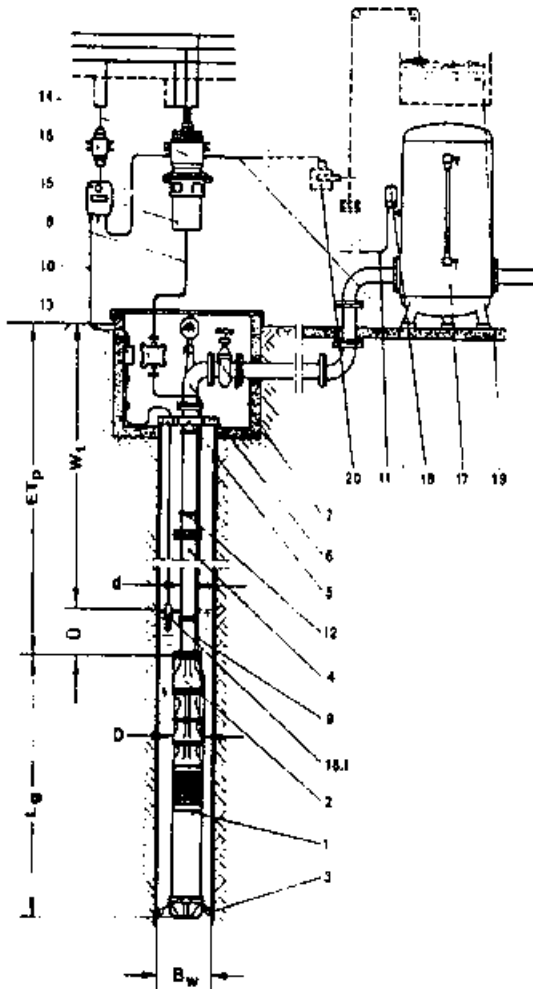
Επιλέγοντας κάποια συγκεκριμένη αντλία θα πρέπει να εξασφαλίζεται η λειτουργία της μέσα στα προβλεπόμενα από τον κατασκευαστή ανώτερα και κατώτερα όρια πίεσης και να μην επηρεάζεται η λειτουργία της είτε από διακυμάνσεις μεγάλες της στάθμης του νερού μέσα στη γεώτρηση είτε από μεταβολή της κατάθλιψης του δικτύου από λάθος χειρισμούς (στραγγαλισμός βάννας κ.λ.π).



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗ ΣΩΣΤΗ ΕΚΛΟΓΗ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

Q=	Απαιτούμενη παροχή	<input style="width: 100%;" type="text"/>	Είδος χρησιμοποιούμενου φίλτρου	.....
Wh=	Μέγιστη στάθμη νερού στη γεώτρηση	<input style="width: 100%;" type="text"/>	Παροχή ισχύος:	
			• Φάσεις	.....
			• Τάση	.....
			• Συχνότητα	.....
			• ΔΕΗ	.....
			• Η/Ζ	.....
Wt=	Ελάχιστη στάθμη νερού υπό συνθήκες μέγιστης άντλησης	<input style="width: 100%;" type="text"/>	Τρόπος εκκίνησης:	
	Μέγιστη στάθμη νερού πάνω από το έδαφος	<input style="width: 100%;" type="text"/>	• D.O.L	.....
			• Υ/Δ	.....
			• Α-Μ/Σ	.....
			Τρόπος λειτουργίας:	
			α) Χειροκίνητα	.....
			β) Ημιαυτόματα με προστασία από ξηρά λειτουργία	.....
			Διάταξη προστασίας	.....
			γ) Αυτόματα. Περιγραφή αυτοματισμού	.....
d=	Διάμετρος καταθλιπτικού αγωγού	<input style="width: 100%;" type="text"/>	Χημική ανάλυση νερού	
			• ΡΗ	.....
			• Σκληρότητα	.....
			• Θερμοκρασία	.....
			• Αμμος %	.....
ETp=	Βάθος εγκατάστασης	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Bw=	Διάμετρος γεώτρησης στο σημείο τοποθέτησης	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
	Υπάρχουν σημεία στένωσης στη γεώτρηση ;	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Bt=	Ωφέλιμο βάθος γεώτρησης	<input style="width: 100%;" type="text"/>		

ΤΥΠΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ



1. Αντλία γεώτρησης
2. Βαλβίδα αντεπισροφής
3. Εξάρτημα κεντρικού ριζομαχίου
4. Στήλη ανόδου
5. Φλάντζα ανάρριξης
6. Κιμωλή 90° με μανόμετρο και κρουνό εκροής
7. Βάνα
8. Καλώδιο ισχύος
9. Καλώδιο η/μρα
10. Καλώδιο συντήματος στάθμης
11. Καλώδιο πιεζοστάτη
12. Κολάρο στήριξης καλωδίου
13. Κουτί σύνδεσης καλωδίου
14. Ασφάλειες
15. Πίνακας ισχύος αυτοματισμού
16. Σύστημα ελέγχου στάθμης
17. Πιεστικό δοχείο
18. Πιεζοστάτης
19. Δεξαμενή τροφοδοσίας
20. Φλατεροδιακόπτης

- B_w = Διάμετρος γεώτρησης στο σημείο τροποθέτησης της αντλίας.
 D = Μέγιστη εξωτερική διάμετρος αντλίας (συμπεριλαμβανομένου του καλωδίου).
 d = Εσωτερική διάμετρος καταθλιπτικού αγωγού.
 L_g = Συνολικό μήκος αντλίας.
 E_{Tp} = Βάθος εγκατάστασης αντλίας.
 W_1 = Ελάχιστη στάθμη νερού στη γεώτρηση.
 U = Ύψος νερού πάνω από την αντλία.

3.1.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

Επιβεβαιώσατε ότι :

- Ο κινητήρας είναι γεμάτος με υγρό ψύξης (όχι για τους κινητήρες ρητίνης)
- Το θερμικό του εκκινητή αντιστοιχεί στο ονομαστικό ρεύμα του ηλεκτροκινητήρα.
- Το μέγεθος των ασφαλειών του πίνακα αντιστοιχεί στο μέγεθος του ηλεκτροκινητήρα.
- Το καλώδιο δεν είναι πληγωμένο και οι συνδέσεις είναι στεγανές.
- Η διατομή του καλωδίου τροφοδοσίας είναι σωστή.
- Η μόνωση των τυλιγμάτων του στάτη είναι σωστή.
- Η φορά περιστροφής είναι σωστή.
- Το νερό της γεώτρησης είναι καθαρό χωρίς λάσπη.
- Το σημείο τοποθέτησης της αντλίας είναι σε τυφλό σωλήνα μέσα στη γεώτρηση και μακριά από φίλτρα.
- Τα ηλεκτρόδια θα φθάσουν σε τέτοιο σημείο, ώστε η αντλία να σταματά όταν το νερό φθάσει το πολύ 1m πιο πάνω από το φίλτρο αναρρόφησής της.

ΡΥΘΜΙΣΗ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΕΚΚΙΝΗΤΗ

Επιλέγεται αρχική τιμή ρύθμισης ίση με 0,9 φορές το ονομαστικό ρεύμα του ηλεκτροκινητήρα. Αν δεν διακόψει το θερμικό μέσα σε ½ ώρας λειτουργίας τότε μειώνουμε τη ρύθμιση μέχρι το σημείο στο οποίο θα επέλθει διακοπή. Από το σημείο αυτό ρυθμίζουμε το θερμικό προς τα πάνω κατά 5%.

Αν το θερμικό διακόψει ενώ είναι ρυθμισμένο στο 0,9 Ιον ελέγξτε την τάση και το ρεύμα. Αν η τάση είναι σωστή και το ρεύμα μικρότερο από αυτό που αναγράφει η πινακίδα του κινητήρα, αυξήστε σταδιακά τη ρύθμιση μέχρις ότου φθάσετε την τιμή όπου το θερμικό διακόπτει και κατόπιν ρυθμίστε το 5% υψηλότερα.

Σε υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος (πάνω από 50 °C) πιθανόν να χρειαστεί νέα ρύθμιση.

ΕΚΚΙΝΗΣΗ

Όταν η αντλία εγκατασταθεί πρέπει να γίνουν οι παρακάτω έλεγχοι της φοράς περιστροφής:

1. Κλείστε τη βάνα εξόδου μέχρις ότου η αντλία δώσει το 1/3 περίπου της μέγιστης παροχής της.
2. Ξεκινήστε την αντλία και μετρήστε την παροχή και το μανομετρικό.
3. Σταματήστε τη λειτουργία και αντιμεταθέσατε δύο φάσεις στην τροφοδοσία του ρεύματος.

4. Ξεκινήστε πάλι την αντλία και μετρήστε την παροχή και το μανομετρικό.
5. Σταματήστε την αντλία.

Συγκρίνατε τις μετρήσεις των βημάτων 2 και 4. Σωστή είναι η σύνδεση (άρα και η φορά περιστροφής) που δίνει μεγαλύτερες πιέσεις ή παροχές.

Οι αντλίες με μονοφασικούς κινητήρες αυτομάτως λειτουργούν με σωστή φορά περιστροφής.

Ο έλεγχος της φοράς περιστροφής των αντλιών με τριφασικούς κινητήρες πρέπει να διαρκεί το συντομότερο δυνατόν.

Όταν βεβαιωθείτε ότι η αντλία περιστρέφεται σωστά, πρέπει να συνεχίσει να λειτουργεί με τη βάνα κατάθλιψης ανοικτή κατά το 1/3.

Αν το νερό δεν είναι απολύτως διαυγές η βάνα πρέπει να ανοίγει σταδιακά καθώς το νερό καθαρίζει.

Η αντλία δεν πρέπει να σταματήσει μέχρι το νερό να γίνει τελείως διαυγές.

Όσο η βάνα ανοίγει και η παροχή μεγαλώνει πρέπει να ελέγχεται μέσω του συστήματος στάθμης ότι η αντλία παραμένει βυθισμένη στο νερό.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

Η αντλία δεν πρέπει να λειτουργεί όταν η βάνα κατάθλιψης είναι κλειστή αλλιώς ο ηλεκτροκινητήρας θα υπερθερμανθεί αφού η ταχύτητα του νερού γύρω από το κέλυφός του μηδενίζεται.

Ανάλογα με τον αριθμό των ωρών λειτουργίας της αντλίας, πρέπει να ελέγχονται κατά διαστήματα τα παρακάτω :

- Η παροχή νερού
- Η πίεση εξόδου
- Η πτώση της στάθμης του νερού στη γεώτρηση
- Η συχνότητα εκκινήσεων
- Τα συστήματα ελέγχου και προστασίας.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

ΑΠ ΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗ																		
ΙΣΧΥΣ	H/K	ΤΑΣΗ	1 ΚΑΛΩΔΙΟ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 3Χ...mm ²							2 ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΑ 1Χ...mm ²								
			1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	96	120	150			
HP	KW	V													172	171	215	
3	2,2	220																
		380																
4	3	220	100	81	82	140	210											
		380		45	87	170	170											
5,5	4	220	80	120	200	290	148	250										
		380		53	75	148	430											
7,5	5,5	220		100	170	250	430	175										
		380		44	84	108	175											
10	7,5	220		80	130	190	320											
		380		35	55	80	150											
12,5	9,2	220			110	170	280	440										
		380				50	80	125	180	240								
15	11	220				80	140	230	335									
		380				37	70	106	150	200								
17,5	13	220				70	115	165	300	450								
		380						58	80	120	165							
20	15	220						100	190	260	365	505						
		380						51	75	115	150							
25	18,5	220						80	140	220	340	450						
		380						85	110	175	275	373	172					
30	22	220											150					
		380											150					
35	26	220											171	215				
		380											171	215				
40	30	220											171	215				
		380											171	215				
50	37	220											171	215				
		380											171	215				
60	45	220											171	215				
		380											171	215				
70	51,5	220											171	215				
		380											171	215				
75	55	220											171	215				
		380											171	215				
80	59	220											171	215				
		380											171	215				
90	68	220											171	215				
		380											171	215				
100	75	220											171	215				
		380											171	215				
125	92	220											171	215				
		380											171	215				

Το μήκος του καλωδίου είναι υπολογισμένο για πτώση τάσης 3% και θερμοκρασία 25° C

ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

ΕΞΕΙΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΣΥΡΜΑ - ΤΡΙΩΡΟΣ														
ΙΣΧΥΕΣ HP/T		PACM	Σ ΚΑΛΩΔΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ 0,6...m ²											
HP	kW		V	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	
5,5	4	220	37	59	100	150								
		380	100	271	406	591								
7,5	5,6	220		56	101	174								
		380	125	201	301	431								
10	7,6	220		51	78	130	204							
		380	90	141	226	344								
12,5	9,2	220		41	51	104	160							
		380	78	121	181	270	484							
15	11	220		35	51	91	140	218						
		380	67	101	157	221	320							
17,5	13	220		48	78	120	166							
		380		61	136	201	301							
20	15	220		40	70	100	160	240						
		380		78	117	151	211	376						
25	18,5	220		54	84	120	160	260	390					
		380												
30	22	220			77	130	184	270	420	200				
		380												
35	26	220			80	134	184	280	430	190				
		380												
40	30	220			81	130	180	270	420	190	218			
		380												
50	37	220				87	180	250	350	480	100			
		380												
60	45	220				74	110	174	240	330	110	160		
		380												
70	51,5	220						100	160	230	104	170	190	
		380												
75	55	220						14	140	220	300	360	470	
		380												
80	59	220						11	124	180	270	360	480	
		380												
90	66	220							124	180	260	360	470	
		380												
100	75	220								150	210	280	380	
		380												
125	92	380									120	170	230	310

Οι τιμές του καλωδίου είναι υπολογισμένες για πτώση τάσης 3% και εφαρμογή 25° C

ΕΠΙΛΟΓΗ ΓΕΝΗΤΡΙΑΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΗΣ ΓΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

ΤΑΞΙΣ		ΣΥΝΕΛΕΓΜΕΝΟ ΤΥΠΟΣ ΓΕΝΗΤΡΙΑΣ	
		ΑΠΟΛΕΓΜΕΝΑ ΒΕΛΟΝΙΣΜΟΙ	
HP	KW	KW	KVA
3	2,2	6	7,5
4	3	8	10
5,5	4	10	12,5
7,5	5,5	12,5	15,5
10	7,5	15	19
12,5	9,2	18	24
15	11	22,5	28
17,5	13	25,5	33
20	15	30	38
25	18,5	40	50
30	22	45	57
35	25	52	65
40	30	60	75
50	37	75	91
60	45	90	112
70	51,5	105	131
75	55	110	138
80	58	120	150
90	65	135	170
100	75	150	190
125	92	185	230

ΤΑΞΙΣ		ΣΥΝΕΛΕΓΜΕΝΟ ΤΥΠΟΣ ΓΕΝΗΤΡΙΑΣ	
		ΡΥΘΜΙΣΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΕΡΓΑ - ΤΟΙΛΑΒΟ	
HP	KW	KW	KVA
-	-	-	-
4	3	9	11
5,5	4	10	12
7,5	5,5	10,5	13,5
10	7,5	14	17,5
12,5	9,2	17	21
15	11	21	26
17,5	13	24	31
20	15	29	37
25	18,5	33	42
30	22	40	50
35	25	45	57
40	30	52	65
50	37	64	80
60	45	77	95
70	51,5	80	112
75	55	85	118
80	58	102	130
90	65	110	144
100	75	128	160
125	92	155	198

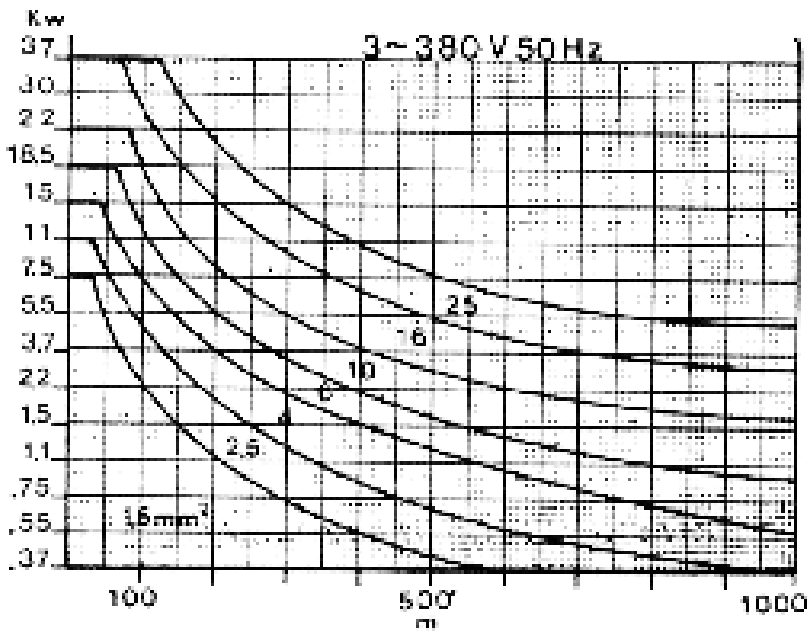
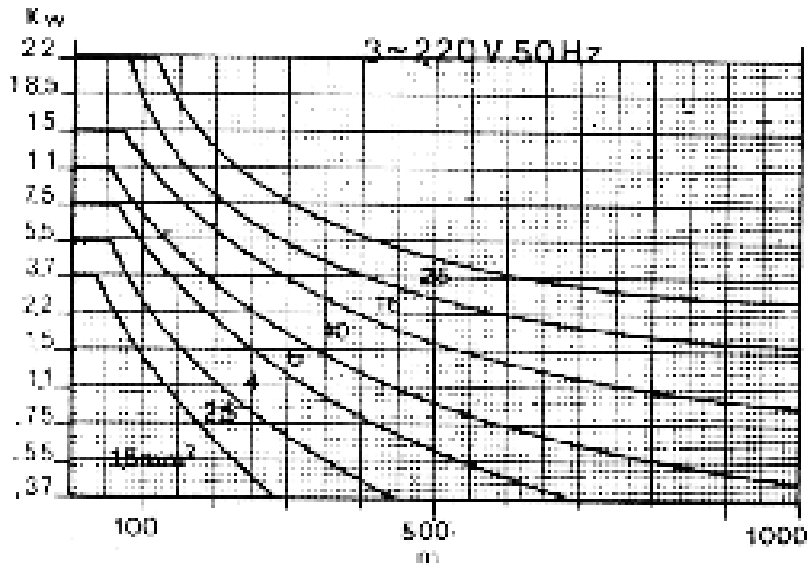
ΑΠΩΛΕΙΣ ΤΡΙΒΗΣ ΑΝΑ 100 Μ ΚΑΙΟΥΡΓΙΩΝ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

ΠΑΡΑΘΕΤ		ΑΠΩΛΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΤ' ΕΤΟΣ														
α/α	l/mr	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	175	200	250		
		34"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	10"		
1.2	20	7	106	97	100	107										
1.5	25	h	16,4	2,22	3,36	4,61										
1.8	30	h	1,81	0,25	3,50	4,85										
2.1	35	h	1,64	0,24	3,50	4,85										
2.4	40	h	1,52	1,25	3,36	4,61										
3	50	h	1,29	1,01	3,20	4,49										
3.6	60	h	1,08	1,35	3,15	4,35										
4.2	70	h	0,88	1,68	3,15	4,35										
4.8	80	h	0,82	2,11	3,15	4,35										
5.4	90	h	0,77	2,77	3,15	4,35										
6	100	h	0,74	3,74	3,15	4,35										
7.5	125	h	0,68	5,45	3,15	4,35										
9	150	h	0,64	8,16	3,15	4,35										
10.5	175	h	0,61	12,25	3,15	4,35										
12	200	h	0,58	17,14	3,15	4,35										
15	250	h	0,54	25,71	3,15	4,35										
18	300	h	0,51	38,18	3,15	4,35										
24	400	h	0,47	54,55	3,15	4,35										
30	500	h	0,44	80,00	3,15	4,35										
36	600	h	0,41	116,37	3,15	4,35										
42	700	h	0,38	168,00	3,15	4,35										
48	800	h	0,35	240,00	3,15	4,35										
54	900	h	0,33	342,86	3,15	4,35										
60	1000	h	0,31	480,00	3,15	4,35										
75	1250	h	0,26	720,00	3,15	4,35										
90	1500	h	0,22	1080,00	3,15	4,35										
105	1750	h	0,19	1612,50	3,15	4,35										
120	2000	h	0,16	2400,00	3,15	4,35										
150	2500	h	0,13	3600,00	3,15	4,35										
180	3000	h	0,11	5400,00	3,15	4,35										
240	4000	h	0,08	8100,00	3,15	4,35										
300	5000	h	0,07	12150,00	3,15	4,35										
350	6000	h	0,06	17640,00	3,15	4,35										
420	7500	h	0,05	27000,00	3,15	4,35										
480	8000	h	0,04	34560,00	3,15	4,35										

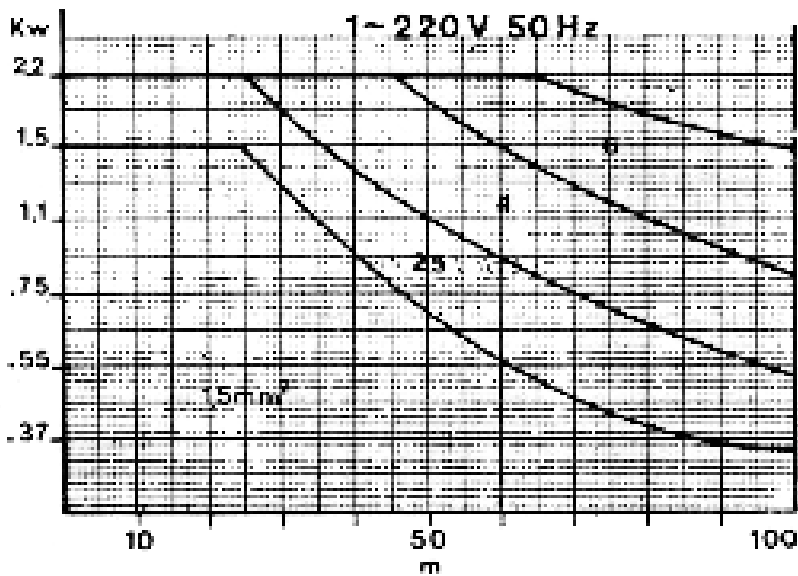
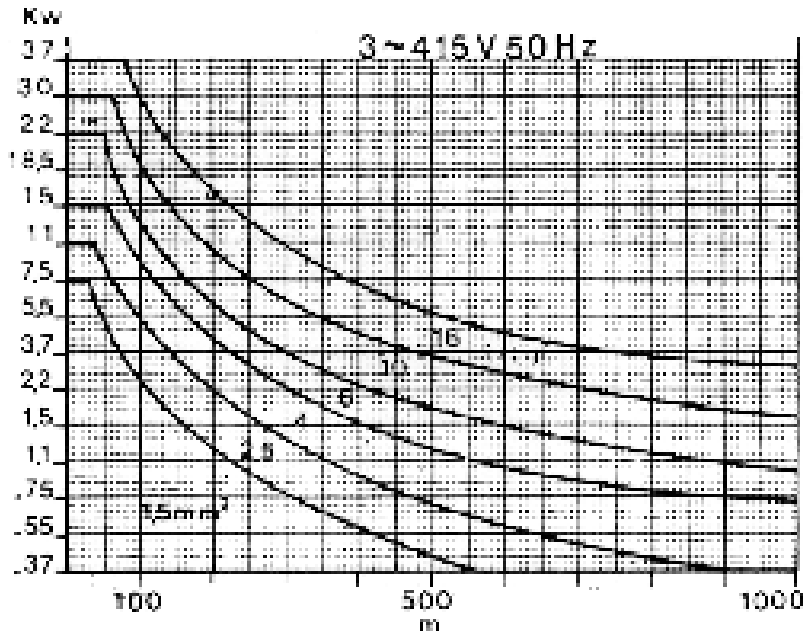
Οι απώλειες πρέπει να πολλαπλασιάζονται με: 3,8 για καινούργιους χαλύβδινους σωλήνες, 1,25 για ελαφρά οξειδωμένους σωλήνες, 0,7 για σωλήνες αλουμινίου, 0,65 για σωλήνες από PVC.

α(α/α) = ταχύτητα νερού
 α(α/α) = κλίση τριβής (σε 1 για κάθε 100 μέτρα)

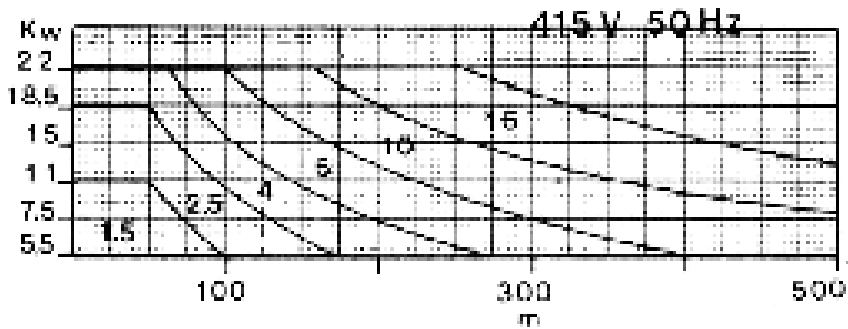
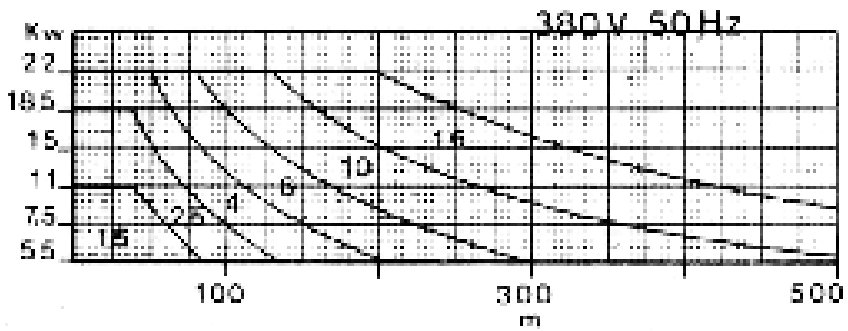
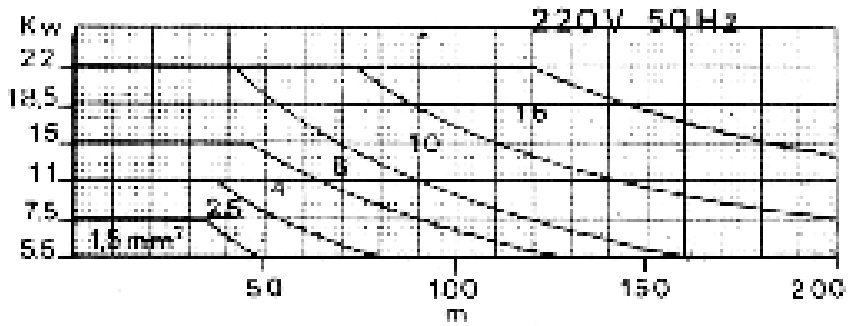
ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΓΙΑ ΑΠ' ΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗ



ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΓΙΑ ΑΠ' ΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗ



ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΓΙΑ ΑΝΤΛΙΕΣ 6", ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ Υ-Δ



3.1.4 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ

ΠΡΟΒΛΗΜΑ	ΑΙΤΙΑ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
1. Η αντλία δεν λειτουργεί	A. Διακοπή παροχής ρεύματος	Επικοινωνήστε με τη ΔΕΗ
	B. Καμένες ασφάλειες	Αλλάξτε τις καμένες ασφάλειες. Αν ξανακαούν ελέγξτε την ηλ/κή εγκατάσταση, τον ηλ/ρα και το καλώδιο.
	Γ. Θερμική διακοπή	Κάντε reset. Αν αναδιακόψει ελέγξτε την τάση. Αν είναι εντάξει βλ 1.Δ-Η.
	Δ. Καμμένο πηνίο ρελέ	Αντικαταστήστε το πηνίο και ελέγξτε την τάση λειτουργίας του.
	E. Κατεστραμμένες επαφές ρελέ	Αντικαταστήστε τις επαφές.
	ΣΤ. Πρόβλημα στο κύκλωμα αυτοματισμού	Ελέγξτε το κύκλωμα και τις επαφές των διατάξεων ελέγχου (πιεζοστάτες ηλεκτροδία, φλωτεροδίακ)
	Z. Χαμηλή στάθμη νερού στη γεώτρηση	Ελέγξτε τη στάθμη του νερού.
	H. Ζημιές στο καλώδιο	Ελέγξτε τον ηλεκ/ρα και το ή τον κινητήρα καλώδιο
2. Η αντλία λειτουργεί χωρίς να βγάζει νερό	A. Η γεώτρηση δεν έχει νερό ή έχει πέσει πολύ η στάθμη του	Ελέγξτε τη στάθμη του νερού, που πρέπει να είναι τουλάχιστον 1m πιο πάνω από το φίλτρο αναρρόφησης της αντλίας.
	B. Η βαλβίδα αντεπιστροφής έχει μπλοκάρει στην κλειστή θέση.	Βγάλτε έξω την αντλία και αντικαταστήστε την βαλβίδα.
	Γ. Το φίλτρο της αντλίας έχει βουλώσει	Βγάλτε έξω την αντλία και καθαρίστε το φίλτρο.
	Δ. Ζημιά στην αντλία	Βγάλτε έξω την αντλία. Αποσυναρμολογήστε την αντλία, καθαρίστε την και αντικαταστήστε κάθε φθαρμένο εξάρτημα.
3. Η αντλία λειτουργεί με μειωμένη παροχή	A. Λάθος φορά περιστροφής	Αντιμεταθέστε δύο φάσεις στην τροφοδοσία του πίνακα.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ	ΑΙΤΙΑ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
----------	-------	--------------

Β. Η πτώση της στάθμης του νερού είναι μεγαλύτερη από την υπολογισμένη

Ελέγξτε τη πτώση της στάθμης κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και συγκρίνατέ την με τα στοιχεία της γεώτρησης και της αντλίας.
Αυξήστε το βάθος εγκατάστασης της αντλίας. Στραγγαλείστε την έξοδο της αντλίας ή αντικαταστήστε την αντλία με άλλη μικρότερης παροχής
Επιθεωρείστε τις βάνες.

Γ. Μερικώς κλειστές ή φραγμένες βάνες στον καταθλιπτικό αγωγό

Βγάλτε έξω την αντλία, και επισκευάστε ή αντικαταστήστε τη βαλβίδα.

Δ. Μερικώς φραγμένη βαλβίδα αντεπιστροφής

Βγάλτε έξω την αντλία από τη γεώτρηση, καθαρίστε την και αντικαταστήστε κάθε φθαρμένο εξάρτημα. Καθαρίστε τον σωλήνα.

Ε. Η αντλία και ο σωλήνας μέσα στη γεώτρηση είναι μερικώς φραγμένα από ακαθαρσίες

Οπως παραπάνω.

ΣΤ. Πρόβλημα στην αντλία

Ζ. Ο καταθλιπτικός αγωγός είναι μερικώς φραγμένος από ακαθαρσίες

Μετρείστε το μανομετρικό και συγκρίνετέ το με αυτό που είχατε υπολογίσει .Αν χρειαστεί αντικαταστήστε τον καταθλιπτικό αγωγό ή τοποθετείστε αντλία με μεγαλύτερο μανομετρικό.

4. Συχνές εκκινήσεις και στάσεις

A. Η διαφορετική πίεση στον πιεζοστάση είναι πολύ μικρή

Αυξήστε τη διαφορική πίεση, προσέχοντας να μην υπερβαίνει την πίεση αντοχής του δικτύου και των εξαρτημάτων.

B. Το ηλεκτρόδιο ελέγχου της στάθμης μέσα στη γεώτρηση ή οι διακόπτες στάθμης στη δεξαμενή συγκέντρωσης δεν έχουν τοποθετηθεί σε σωστές

Αυξήστε την απόσταση των ηλεκτροδίων ή των φλωτεροδιακοπών. Αν αυτό δεν είναι δυνατόν ή δεν αρκεί, στραγγαλίστε την παροχή, ρυθμίζοντας τη

ΠΡΟΒΛΗΜΑ	ΑΙΤΙΑ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
	<p>μεταξύ τους αποστάσεις</p> <p>Γ. Η βαλβίδα αντεπιστροφής έχει διαρροή ή δεν κλείνει τελείως</p> <p>Δ. Η ποσότητα αέρα στο πιεστικό δοχείο δεν είναι αρκετή</p> <p>Ε. Το πιεστικό δοχείο είναι μικρό</p>	<p>βάνα στον καταθλιπτικό αγωγό.</p> <p>Βγάλτε έξω την αντλία και επισκευάστε ή αντικαταστήστε τη βαλβίδα.</p> <p>Συμπληρώστε αέρα στο δοχείο μέχρις ότου ο όγκος του αέρα, όταν η αντλία ξεκινά, να είναι περίπου τα 2/3 του όγκου του δοχείου</p> <p>Αυξείστε τον όγκο του δοχείου είτε αντικαθιστώντας το με μεγαλύτερο είτε προσθέτοντας παράλληλα ένα συμπληρωματικό.</p>
5. Η αντλία ξεκινά ακόμα και χωρίς κατανάλωση νερού	<p>A. Διαρροή στο δίκτυο</p> <p>B. Πρόβλημα στον καταθλιπτικό σωλήνα μέσα στη γεώτρηση</p> <p>Γ. Πρόβλημα στη βαλβίδα αντεπιστροφής</p>	<p>Ελέγξτε και επισκευάστε το δίκτυο.</p> <p>Βγάλτε έξω την αντλία επισκευάστε ή αντικαταστήστε το ελαττωματικό μέρος του σωλήνα</p> <p>Βλέπε 4Γ</p>

3.1.5 ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑ ΚΑΙ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

1. Τάση τροφοοσίας



Στα τριφασικά δίκτυα μετρήστε με τη βοήθεια ενός βολτόμετρου την τάση μεταξύ βολτόμετρου την τάση μεταξύ δύο φάσεων

Στα μονοφασικά την τάση μεταξύ φάσης και ουδετέρου. Συνδέστε το βολτόμετρο με τις αντίστοιχες επαφές του εκκινητή.

Η τάση πρέπει να αποκλίνει, με τον κινητήρα σε λειτουργία, το πολύ +10% από την ονομαστική τάση λειτουργίας του κινητήρα.

Ο κινητήρας μπορεί να καεί αν η απόκλιση είναι μεγαλύτερη. Αν η τάση είναι σταθερά πολύ υψηλότερη από την ονομαστική πρέπει να αντικατασταθεί ο κινητήρας με άλλον αντίστοιχης τάσης. Μεγάλες αποκλίσεις στην τάση σημαίνουν προβληματικά δίκτυα τροφοδοσίας και η αντλία πρέπει να σταματήσει μέχρι να αποκατασταθεί η ανωμαλία. Πιθανόν να χρειαστεί reset στο θερμοκό του εκκινητή.

2. Κατανάλωση Ρεύματος

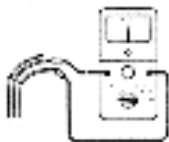


Με την αντλία να λειτουργεί με σταθερή πίεση (ει δυνατόν με παροχή τέτοια ώστε η φόρτιση είναι η μέγιστη) μετρήστε σε κάθε φάση με μία αμπεροτσιμπίδα. Ελέγξτε αν το ρεύμα αυτό δεν ξεπερνά το ρεύμα που υποδεικνύουν τα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή

Οι αποκλίσεις στο ρεύμα των τριών το 10% της μικρότερης τιμής. Αν αυτό συμβαίνει ή το ρεύμα ξεπερνά το ονομαστικό, πιθανόν να συμβαίνουν τα παρακάτω: α. Οι επαφές του εκκινητή είναι καμένες και χρειάζονται αντικατάσταση. β. Η σύνδεση των άκρων του καλωδίου δεν είναι σωστή (βλ.3) γ. Η τάση είναι πολύ χαμηλή ή πολύ υψηλή. (βλ.1) δ. Τα τυλίγματα του στάτη είναι καμμένα ή έχουν διακοπή. ε. Η αντλία είναι κατεστραμμένη. Βγάλτε έξω την αντλία για επιθεώρηση.

Τα βήματα 3 και 4 δεν χρειάζονται αν η τάση και το ρεύμα έχουν κανονικές τιμές

3. Αντικατάσταση τυλιγμάτων



Αποσυνδέστε τα άκρα του καλωδίου από τον εκκινητή. Μετρήστε την αντίσταση των τυλιγμάτων όπως φαίνεται δίπλα

Η υψηλότερη τιμή δεν πρέπει να ξεπερνά τη μικρότερη +5% (για τριφασικό κινητήρα). Αν αποκλείσει είναι μεγαλύτερη η αντλία πρέπει να βγει έξω. Μετρήστε χωριστά τον κινητήρα και το καλώδιο και αντικαταστήστε τα φθαρμένα μέρη

4. Αντικατάσταση μόνωσης



Αποσυνδέστε το υποβρύχιο καλώδιο από τον εκκινητή. Μετρήστε την αντίσταση μόνωσης μεταξύ κάθε φάσης και της γης. (Σιγουρευτείτε ότι η γείωση έχει γίνει σωστά).

Αν η αντικατάσταση μόνωσης που θα μετρήσετε είναι μικρότερη από 0,5 MΩ, η αντλία πρέπει να βγει έξω για να επισκευαστεί ο κινητήρας ή το καλώδιο.

3.2. ΠΟΜΟΝΕΣ

Πομόνες καλούνται οι αντλίες βαθέων φρεάτων κατακόρυφου άξονα με τις οποίες είναι δυνατή η άντληση υπόγειων νερών από βάθος μέχρι 300m. Παράλληλα είναι δυνατή η χρήση τους για τροφοδοσία δικτύων ύδρευσης, άρδευσης, βιομηχανικής χρήσης και πυρόσβεσης.

Με τις πομόνες είναι δυνατή η άντληση νερού με περιεκτικότητα σε άμμο ή στερεά μέχρι 80gr/m^3 και αυτό είναι ένα πλεονέκτημα έναντι των υποβρύχιων αντλιών γεώτρησης.

Το υπό άντληση νερό επιτρέπεται να έχει θερμοκρασία μέχρι 40 οC. Προϋπόθεση για την αξιόπιστη λειτουργία της αντλίας είναι τα διάφορα τμήματά της να μην προσβάλλονται μηχανικά και χημικά από το υπό άντληση νερό.

Για ειδικές χρήσεις πρέπει η επιλογή των υλικών της αντλίας να γίνει σε συνεννόηση με τον κατασκευαστή.

Η παροχή ισχύος για την κίνηση της αντλίας γίνεται μέσω του συστήματος μετάδοσης κίνησης (κεφαλής). Σαν πηγή ισχύος χρησιμοποιούνται ηλεκτροκινητήρες ή μηχανές εσωτερικής καύσης που συνδέονται με την κεφαλή είτε απ' ευθείας είτε με τροχαλίες είτε με κιβώτια γωνιακής μετάδοσης με ή χωρίς πολλαπλασιαστή.

3.2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Μία πομόνα αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα :

- τον στρόβιλο
- την κατακόρυφη στήλη
- την κεφαλή
- τον κινητήρα.

Στρόβιλος

Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες: οι υδρολίπαντοι στρόβιλοι (ανοικτού άξονα) και οι ελαιολίπαντοι (κλειστού άξονα), οι οποίοι χρησιμοποιούνται όλο και λιγότερο επειδή είναι πιο ακριβοί.

Στους υδρολίπαντους η λίπανση των κινούμενων τμημάτων της στήλης γίνεται μέσω του νερού που αντλείται, ενώ στους ελαιολίπαντους μέσω ελαίου λιπάνσεως, το οποίο περιβάλλει τον άξονα της στήλης σ' όλο το μήκος του και του οποίου οι πιθανές διαρροές αναπληρούνται από το δοχείο ελαίου, που βρίσκεται στην κεφαλή και συγκοινωνεί με το σωλήνα μέσω ειδικής βαλβίδας.

Ο στρόβιλος αποτελείται από μία ή περισσότερες βαθμίδες τοποθετημένες σε σειρά μεταξύ τους.

Κάθε βαθμίδα αποτελείται από μία περωτή μικτής ροής μέσα σε έναν θάλαμο (σώμα βαθμίδας). Η περωτή διαπερνάται από τον άξονα, ο οποίος στηρίζεται πάνω στο θάλαμο μέσω ειδικού κουζινέτου. Η περωτή συσφίγγεται πάνω στον άξονα μέσω ειδικού δακτυλίου.

Στο κατώτατο άκρο ο στρόβιλος φέρει την κυψέλη αναρρόφησης (ποδοβαλβίδα) και φίλτρο αναρρόφησης. Η ποδοβαλβίδα κρατά τη στήλη και την αντλία πάντα γεμάτες με νερό.

Οι περωτές είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένες για την αποφυγή κραδασμών κατά τη λειτουργία της αντλίας.

Οι περωτές και οι βαθμίδες κατασκευάζονται συνήθως από χυτοσίδηρο υψηλής ποιότητας (GG 25 ή GG 26) ή από ορείχαλκο. Τα κουζινέτα είναι από καουτσούκ ή από συνδυασμό καουτσούκ και ορείχαλκου. Ο άξονας είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή από χρωμιωμένο χάλυβα για τους υδρολίπαντους και από υψηλής αντοχής ανθρακούχο χάλυβα για τους ελαιολίπαντους.

Το φίλτρο αναρρόφησης είναι είτε από ανοξείδωτο είτε από γαλβανισμένο χάλυβα.

Κατακόρυφη Στήλη

Η στήλη αποτελείται από σωλήνες κατασκευασμένους από υψηλής ποιότητας χάλυβα που συνδέονται μεταξύ τους είτε με βαρέως τύπου κοχλιωτές μούφες είτε με φλάντζες και μπουλόνια.

Η στήριξη του άξονα της στήλης γίνεται με ειδικά κουζινέτα χυτοσιδηρά ή ορειχάλκινα, που η στήριξή τους γίνεται είτε στις φλάντζες των τμημάτων της στήλης, είτε μέσα στο σωλήνα.

Οι τριβείς στα κουζινέτα είναι από καουτσούκ.

Στις ελαιολίπαντες πομόνες ο άξονας περιβάλλεται από το σωλήνα μέσα στον οποίο διοχετεύεται το έλαιο λιπάνσεως.

Στο κάτω άκρο της η στήλη συνδέεται με το άνω τμήμα του στρόβιλου και στο πάνω άκρο της συνδέεται με το κάτω άκρο της κεφαλής.

Κεφαλή

Κεφαλή λέγεται το σύστημα μετάδοσης της κίνησης από την κινητήρια μηχανή προς τον άξονα του στρόβιλου.

Από την κεφαλή αναρτάται όλο το αντλητικό συγκρότημα (στρόβιλος και στήλη) και μέσω αυτής συνδέεται η στήλη με τον καταθλιπτικό αγωγό.

Το χαμηλότερο μέρος της καλείται συνήθως βάση και το πάνω μέρος οδήγηση.

Η κίνηση προς τον στρόβιλο μεταδίδεται με τους παρακάτω τρόπους:

- Κατ' ευθείαν από ηλεκτροκινητήρα κοίλου άξονα ή φλάντζωτό
- Με κιβώτιο γωνιακής μετάδοσης με ή χωρίς πολλαπλασιαστική
- Με αυλακωτή τροχαλία.

- Με επίπεδη τροχαλία.
- Με αυλακωτή και επίπεδη τροχαλία.

Οι κεφαλές φέρουν πάντα ειδική διάταξη που αποτρέπει την αντίθετη περιστροφή των κινούμενων μερών της αντλίας όταν αυτή σταματήσει.

Στην έξοδο της προς το μέρος της στήλης φέρει άκρο άξονα (βάκτρο) για τη σύνδεση του άξονα της στήλης και την παραλαβή των αξονικών φορτίων. Ο άξονας αυτός είναι από ανοξείδωτο ή υψηλής αντοχής ανθρακούχο χάλυβα και εδράζεται σε ρουλεμάν καταλλήλων διαστάσεων που λιπαίνονται συνήθως με ορυκτέλαιο. Η στεγανοποίηση του άξονα επιτυγχάνεται με σαλαμάστρα ειδικού τύπου και στυπιοθλίπτη.

Η βάση της κεφαλής κατασκευάζεται από λεπτόκοκκο φακό χυτοσίδηρο GG25.

Σε περίπτωση χρήσης ηλεκτροκινητήρα φλαντζωτού ή κοίλου άξονα η σύνδεση του κινητήρα με την κεφαλή γίνεται μέσω ελαστικού συνδέσμου (κόμπλερ).

3.2.2 ΕΠΙΛΟΓΗ

Για τη σωστή επιλογή της απαραίτητης σε μια εγκατάσταση πομόνας απαιτείται κατ' αρχήν ο προσδιορισμός της απαιτούμενης παροχής νερού ανά ώρα και το ολικό μανομετρικό ύψος στην έξοδο του στροβίλου. Στο συνολικό μανομετρικό πρέπει να συνυπολογισθούν οι απώλειες στο φίλτρο αναρρόφησης, την βαλβίδα αντεπιστροφής, τη στήλη και την κεφαλή της αντλίας.

Ο υπολογισμός είναι ίδιος με αυτόν που αναπτύχθηκε στην # 3.1.2 για τις υποβρύχιες αντλίες γεώτρησης.

Η επιλογή όμως του κατάλληλου τύπου πομόνας απαιτεί και τον υπολογισμό άλλων κρίσιμων παραμέτρων, όπως ο αριθμός των βαθμίδων, ο αριθμός των στροφών, η διάμετρος του άξονα, η διατομή της κατακόρυφης στήλης, το συνολικό αξονικό φορτίο και η συνολική ισχύς στον άξονα της κεφαλής.

Επειδή ο υπολογισμός των παραπάνω ξεφεύγει από τα πλαίσια αυτού του βοηθήματος, συνιστάται ο υπολογισμός τους από έμπειρο μελετητή εγκαταστάσεων τέτοιου είδους και ο έλεγχος της πληρότητας των απαιτήσεων αυτών από την προτεινόμενη προς εγκατάσταση αντλία.

Σε γενικές γραμμές μπορούμε να πούμε ότι :

- Απαγορεύεται η χρήση περισσότερων βαθμίδων από το ανώτατο όριο που προτείνει ο κατασκευαστής για την αποφυγή φαινομένων συντονισμού, αυξημένων αξονικών φορτίων και λειτουργίας με μειωμένο βαθμό απόδοσης.
- Πρέπει να αποφεύγεται η λειτουργία με υπερβολικές ταχύτητες (πάνω από 1500 RPM) ειδικά σε πομόνες μεγάλου μήκους, για τον περιορισμό των φθορών των κινούμενων τμημάτων της.
- Η κατάλληλη διαστασιολόγηση της διατομής του άξονα είναι κεφαλαιώδους σημασίας, γιατί πιθανή υποδιαστασιολόγηση μπορεί να οδηγήσει σε διάτμηση λόγω της μεγάλης μάζας (άρα και μεγάλης ροπής αδράνειας) των κινούμενων τμημάτων της αντλίας.

3.2.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Πρώτα απ' όλα πρέπει να βεβαιωθείτε ότι η οπή της γεώτρησης είναι καθαρή.

Είναι απαραίτητη η δοκιμαστική άντληση για αρεστό χρονικό διάστημα ώστε να ελεγχθεί ότι διατίθεται η προς άντληση ποσότητα νερού και ότι το νερό αυτό είναι καθαρό.

Πριν την εγκατάσταση της πομόνας πρέπει να ελεγχθεί η κατακόρυφη θέση των σωλήνων στη γεώτρηση.

Ο στρόβιλος της πομόνας πρέπει να βρίσκεται συνεχώς κάτω από την ελάχιστη στάθμη του νερού και μακριά από τα φίλτρα της γεώτρησης (αλλιώς υπάρχει κίνδυνος αναρρόφησης άμμου).

Οι εργασίες καθόδου του στροβίλου μέσα στη γεώτρηση, διαδοχικής σύνδεσης των τμημάτων της στήλης και σύνδεσης του άνω μέρους της στήλης με το βάκτρο της κεφαλής, πρέπει να εκτελούνται λαμβάνοντας σχολαστικά υπ' όψη τις οδηγίες του κατασκευαστή της αντλίας.

Πριν τεθεί σε λειτουργία η πομόνα πρέπει να γεμίσει η στήλη με νερό με την προϋπόθεση ότι υπάρχει κλαπέ στο κατώτατο σημείο της στήλης για τη συγκράτηση του νερού.

Στο τέλος ρυθμίζουμε τον στυπιοθλίπτη στην κεφαλή ώστε η σαλαμάστρα μόλις να παραμένει υγρή, χωρίς να υπάρχει σημαντική διαρροή νερού.

Αν με την εκκίνηση της αντλίας το νερό στην έξοδο της περιέχει άμμο, δεν σταματούμε τη λειτουργία της μέχρι να καθαρίσει εντελώς.

3.2.4 ΕΛΕΓΧΟΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.

A. ΛΙΠΑΝΣΗ

- Να αποφεύγεται η χρήση παχύρευστου ελαίου λίπανσης.
- Πριν τεθεί σε λειτουργία η αντλία, ελέγξατε την στάθμη του ελαίου στην κεφαλή και συμπληρώστε έλαιο αν αυτή είναι κάτω από το κανονικό όριο.
- Χρησιμοποιείτε πάντοτε το ίδιο έλαιο και μην αναμιγνύεται δύο διαφορετικά λιπαντικά γιατί υπάρχει κίνδυνος πρόωρης φθοράς των επιφανειών που λιπαίνονται.
- Μετά από λειτουργία 500 ωρών πρέπει να αντικαθίσταται το έλαιο λίπανσης.

B. ΡΥΘΜΙΣΗ ΠΤΕΡΩΤΩΝ.

- Ελέγξτε το διάκενο μεταξύ των περωτών και της έδρας του θαλάμου τους. Όσο μικρότερο είναι το διάκενο αυτό τόσο μεγαλύτερη είναι η απόδοση της αντλίας. Επειδή υπάρχει κίνδυνος μετά τη ρύθμιση η περωτή να έλθει σε επαφή με την επιφάνεια του θαλάμου (βαθμίδας), η ρύθμιση πρέπει να γίνεται από έμπειρο τεχνίτη.

- Μη χρησιμοποιείτε έλαιο ή γράσο για τη λίπανση των εδράνων των αξόνων. Είναι κατασκευασμένα από ελαστικό και λιπαίνονται μόνο με νερό.

Γ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΥΠΙΟΘΛΙΠΤΗ

Ο στυπιοθλίπτης είναι από τα βασικότερα εξαρτήματα της αντλίας γιατί:

- προστατεύει το χώρο λιπάνσεως από την είσοδο του νερού και
- παρεμποδίζει την έξοδο του ελαίου από το χώρο λιπάνσεως.

Δ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΟΡΑΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ.

Ελέγξτε αν η αντλία περιστρέφεται ελεύθερα.

Η φορά περιστροφής του κινητήρα πρέπει να συμπίπτει με αυτήν της αντλίας.

Η κασάνια αντιστροφής εμποδίζει την αντίθετη περιστροφή της αντλίας.

Ε. ΔΟΧΕΙΟ ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗΣ

Πριν ξεκινήσετε την αντλία ανοίξτε τη βάνα του δοχείου ώστε η στάθμη του να κατεβεί τουλάχιστον στο μέσον.

Το νερό αυτό είναι απαραίτητο για την προλίπανση της αντλίας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

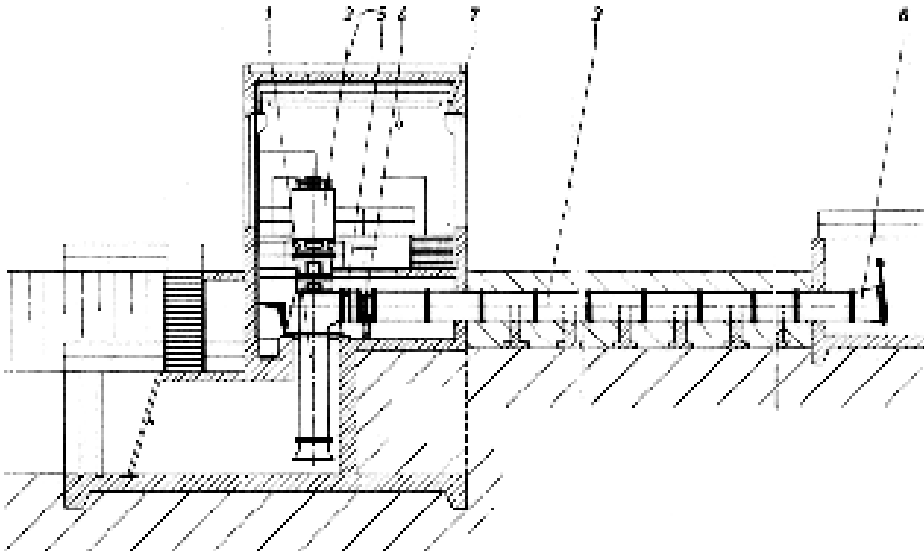
Όταν μια καινούργια αντλία λειτουργήσει για πρώτη φορά, συνιστάται η εκκίνηση και στάση της αντλίας να γίνονται περιοδικά για μικρό χρονικό διάστημα ώστε οι σύνδεσμοι των αξόνων να συσφιχθούν καλά.

Αν κατά την αρχή της λειτουργίας της αντλίας το νερό περιέχει λάσπη ή άμμο συνιστάται η μη διακοπή της λειτουργίας, γιατί υπάρχει κίνδυνος να επικαθίσει στους στροβίλους και τις πτερωτές λάσπη ή άμμος με αποτέλεσμα να κολλήσουν μεταξύ τους. Περιορίστε την παροχή της αντλίας από τη βάνα κατάθλιψης, και περιμένετε μέχρι να καθαρίσει το νερό.

ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ

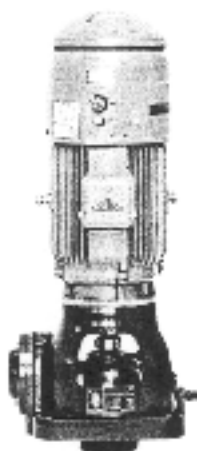
- 1. Η επαναλειτουργία της αντλίας πριν αδειάσει η στήλη του νερού από την προηγούμενη λειτουργία.*
- 2. Η λειτουργία της αντλίας χωρίς νερό γιατί θα καταστραφεί.*

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΟΜΟΝΑΣ ΣΕ ΔΕΞΑΜΕΝΗ

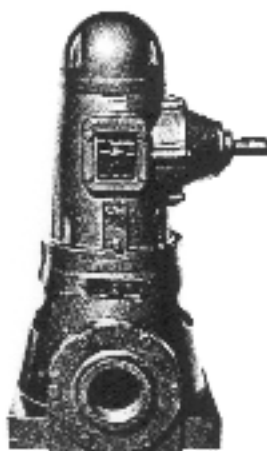


1. ΠΟΜΟΝΑ
2. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ
3. ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ
4. ΒΑΝΑ
5. ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ
6. ΤΕΡΜΑΤΙΚΟ ΚΛΑΠΕ
7. ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ

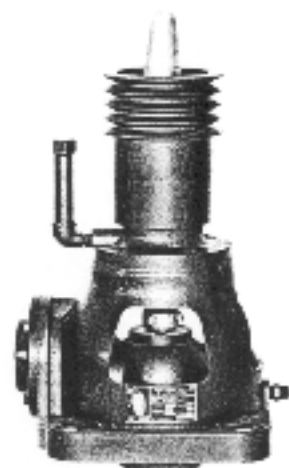
ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΙΔΗ ΚΕΦΑΛΩΝ ΠΟΜΠΑΣ



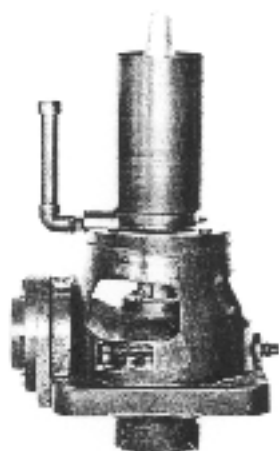
Με προστασία και ημιαπορροή ή για να ληφεί οξυγόνο



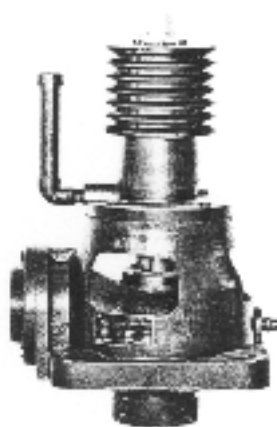
Με κερφό για γωνιακή μεταδόσεις κίνησης



Με εισαγωγή πλάγια

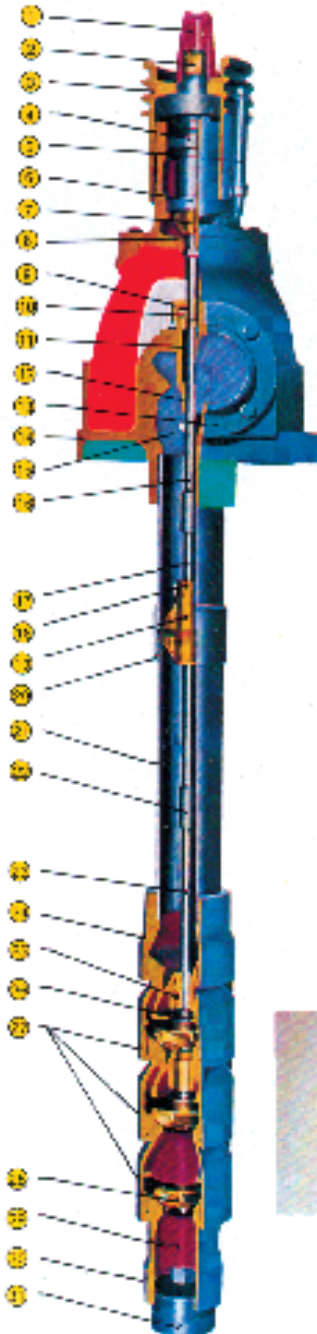


Με εισαγωγή πλάγια



Με εισαγωγή για επίπλευρη προσαγωγή

ΣΤΗΛΗ ΠΟΜΟΝΑΣ ΚΑΙ ΚΕΦΑΛΗ ΣΕ ΤΟΜΗ



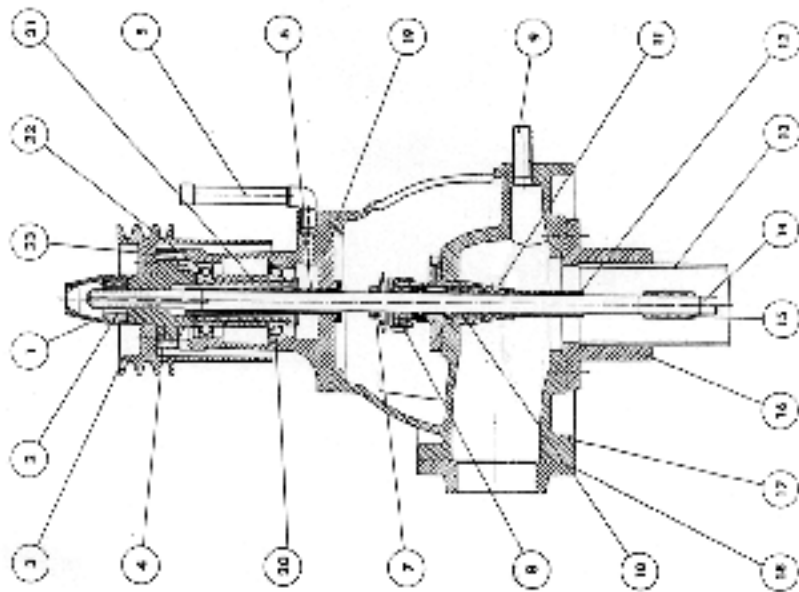
- 1 Προστατευτικό ελαστικό χιμαρώκι
- 2 Παροχέλιος ριλιάρης παροχής βελόνης κατευνασμού
- 3 Αξονοσυνή προχέλιου χιμαρώκι
- 4 Τελικό μόνιμο κλειδί χιμαρώκι
- 5 Σωληνωτός σπείρας
- 6 Ροδέλα για έλεγχο σπείρας χιμαρώκι
- 7 Αξονοκράβατος
- 8 Αξονοβραχίον
- 9 Οριζόντιος διαστάτης κεντρικός καταλάβατος
- 10 Στοιβάδατος
- 11 Στοιβάδατος
- 12 Οριζόντιος διαστάτης ελαστικός
- 13 Αξονοσυνή χιμαρώκι ελαστικός καταλάβατος
- 14 Σπείρα κεντρικός χιμαρώκι κεντρικός φιάδς ριλιάρης
- 15 Αξονοκράβατος
- 16 Τηλοκωμωκλήτης ελαστικός καταλάβατος
- 17 Τηλοκωμωκλήτης ελαστικός φιάδς ριλιάρης
- 18 Ροδέλα για έλεγχο σπείρας
- 19 Κεντρικός οριζόντιος - σπείρας
- 20 Κεντρικός οριζόντιος φιάδς ριλιάρης κεντρικός
- 21 Σελήνας σπείρας φιάδς ριλιάρης
- 22 Σελήνας φιάδς ριλιάρης
- 23 Αξονοσυνή χιμαρώκι ελαστικός καταλάβατος
- 24 Στοιβάδατος φιάδς ριλιάρης
- 25 Κεντρικός οριζόντιος - σπείρας
- 26 Αξονοσυνή χιμαρώκι ελαστικός καταλάβατος
- 27 Αξονοσυνή χιμαρώκι ελαστικός καταλάβατος
- 28 Αξονοσυνή χιμαρώκι ελαστικός καταλάβατος
- 29 Αξονοσυνή χιμαρώκι ελαστικός καταλάβατος
- 30 Αξονοσυνή χιμαρώκι ελαστικός καταλάβατος



ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΙΜΑΝΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΚΕΦΑΛΗΣ

ΠΙΝΑΚ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΙΜΑΝΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΚΕΦΑΛΗΣ

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΥΠΟΣ ΚΕΦΑΛΗΣ		
		Α	Β	Γ
1	Πόλο προώθησης εμβύσματος κοφής			
2	Προωθητών εμβύσματος κοφής			
3	Ελαστικό			
4	Καπάκι άξονα κεφαλής			
5	Ελάτη πέδησης άξονα			
6	Σελήνη στήλης άξονα			
7	Προστατευτική ζαρούλια			
8	Επιαυθής			
9	Ελάτη πέδησης με όβρα μόνον			
10	Ελαστικό			
11	Τραπέζι άξονα			
12	Σελήνη αποεπιβάρυνσης			
13	Ελάτη ανωμειωμένης δύναμης			
14	Ανελκυστικός άξονας			
15	Μόριο άνελκυστήρα άξονα			
16	Υποστήριξη καύσιμου άπορροφάμενος			
17	Κόβρας άξονα κεφαλής			
18	Υπερήχη σελήνη αποεπιβάρυνσης άξονα			
19	Καπάκι κεφαλής με ζαρούλια άξονα κεφαλής			
20	Καύσιμος άξονας κεφαλής			
21	Αποεπιβάρυνση άξονα κεφαλής			
22	Καύσιμος άπορροφάμενος			
23	Περίφραξη άπορροφάμενος			



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΝΤΛΙΕΣ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ



4.1. ΧΡΗΣΗ - ΠΕΡΙΟΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Οι αντλίες προοδευτικής κοιλότητας (τύπου ΜΟΝΟ) χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων κυρίως για τη μεταφορά της σταθεροποιημένης λάσπης στις φιλτρόπρεσες και της περίσσειας ενεργού και χωνευμένης λάσπης στις κλίνες ξήρανσης.

Προτιμώνται σε σχέση με άλλου είδους αντλίες, λόγω της ικανότητάς τους να αντλούν υγρό με μεγάλο ιξώδες ή μεγάλη περιεκτικότητα σε στερεά, ινώδη υλικά και ουσίες, που δημιουργούν αφρό, χωρίς τον κίνδυνο ανάπτυξης στροβιλισμών ή παλμών.

Είναι αντλίες αυτόματης αναρρόφησης με ικανότητα αντιστροφής των στομιών εισόδου-εξόδου με απλή αλλαγή της φοράς περιστροφής.

Η περιοχή λειτουργίας τους καλύπτει παροχές μέχρι 300 m³/h και πιέσεις μέχρι 20-25 bar.

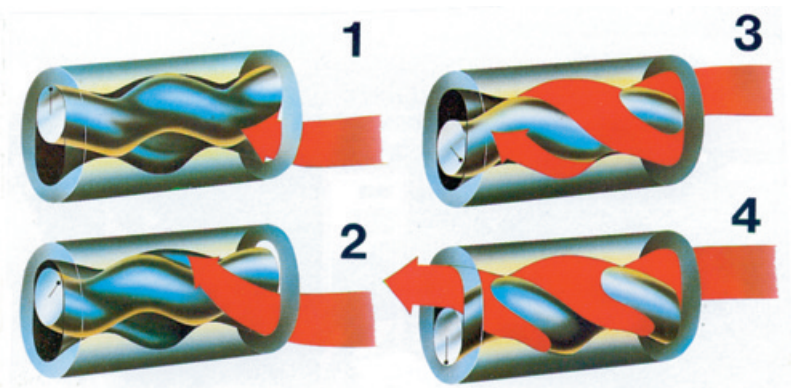
Λόγω της απουσίας πολλών κινούμενων μερών (συρτών, βαλβίδων) και της ελαστικότητας του στάτη οι αντλίες ΜΟΝΟ λειτουργούν χωρίς μεγάλες απαιτήσεις συντήρησης και με ελάχιστα προβλήματα.

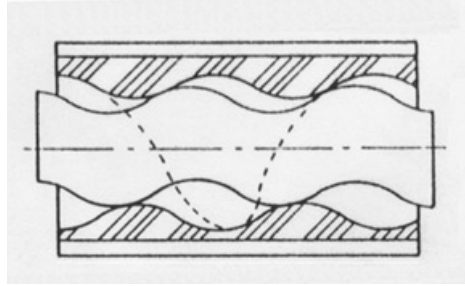
4.2 ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η αρχή λειτουργίας τους στηρίζεται στη δημιουργία σειράς προωθούμενων κοιλοτήτων καθώς ο ρότορας περιστρέφεται έγκκεντρα μέσα σε έναν ελαστικό στάτη που φέρει αντίστοιχες διπλές κοχλιώσεις από αυτές του ρότορα.

Ο μεταβαλλόμενος κενός χώρος μεταξύ του κινητού και ακίνητου μέρους καθορίζεται από τη γραμμή στεγανότητας δηλαδή τα σημεία στα οποία υπάρχει πάντα επαφή μεταξύ στάτη και ρότορα.

Έτσι επιτυγχάνεται ο διαχωρισμός του κυκλώματος κατάθλιψης από το κύκλωμα αναρρόφησης είτε η αντλία λειτουργεί είτε όχι.

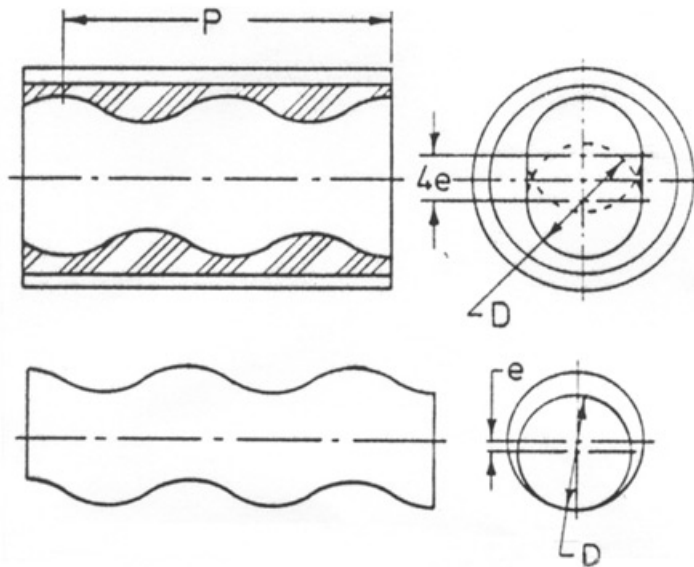




Η τομή του στάτη είναι δύο ημικύκλια διαμέτρου D τα οποία χωρίζονται μεταξύ τους από ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο με διαστάσεις $4e$ και D .

Η τομή του ρότορα είναι ένας κύκλος διαμέτρου D με το κέντρο του μετατοπισμένο κατά e από τη γραμμή του άξονα.

Το βήμα του στάτη είναι P και είναι διπλάσιο από το βήμα του ρότορα.



Ο όγκος της κοιλότητας που σχηματίζεται κατά την περιστροφή του ρότορα μέσα στο στάτη είναι ανάλογος της διαφοράς των δύο αυτών επιφανειών.

$$(\pi D^2 / 4 + 4eD) - (\pi D^2 / 4) = 4eD$$

Σε κάθε περιστροφή του ρότορα ο όγκος αυτός αντιστοιχεί σε μήκος στάτη όσο είναι το βήμα P άρα

$$V = 4eD \cdot P$$

Η παροχή λοιπόν της αντλίας είναι ανάλογη της ταχύτητας περιστροφής, η οποία όμως περιορίζεται από το είδος του αντλούμενου υγρού και το ιξώδες του.

Καθώς η πίεση στην κατάθλιψη αυξάνει, ένα μικρό μέρος του υγρού διαρρέει προς την αναρρόφηση. Το ποσοστό είναι τόσο μικρότερο όσο μεγαλύτερο είναι το ιξώδες του υγρού.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού επιλέγονται αντλίες με μεγαλύτερο αριθμό κοιλοτήτων, άρα μεγαλύτερο μήκος στάτη-ρότορα.

Η στεγανοποίηση του άξονα γίνεται είτε με σαλαμάστρα είτε με μηχανικό στυπιοθλίπτη, ο οποίος έχει μεν μεγαλύτερο κόστος, αλλά μειώνει την ανάγκη για συχνή επιθεώρηση και αντικατάσταση του στεγανού και μηδενίζει τις διαρροές.

Η κινητήρια μηχανή είναι συνήθως ηλεκτροκινητήρας συζευγμένος με την αντλία είτε απ' ευθείας είτε μέσω ηλεκτρομειωτήρα και σπανιότερα μέσω ιμάντων ή ηλεκτρονικού ρυθμιστή στροφών.

4.3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Το σώμα της αντλίας, η αναρρόφηση και οι φωλιές των ρουλεμάν πρέπει να είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο καλής ποιότητας (ASTM A48) και να στηρίζονται πάνω σε στιβαρά ποδαρικά.

Η φλάντζα αναρρόφησης πρέπει να μπορεί να περιστραφεί για κατακόρυφη ή οριζόντια σύνδεση και να έχει κρουνούς εκκένωσης σε κάθε θέση.

Ο άξονας πρέπει να είναι επιχρωμιωμένος στο τμήμα του που διέρχεται τον στυπιοθάλαμο. Το μέγεθός του πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να μπορεί να παραλάβει το μέγιστο φορτίο στη μέγιστη δυνατή πίεση καταθλίψεως και να αντέχει στα αξονικά φορτία χωρίς υπερβολική κάμψη.

Τα ρουλεμάν πρέπει να είναι τουλάχιστον δύο για την παραλαβή των αξονικών και των ωστικών δυνάμεων.

Ο χρόνος ζωής τους πρέπει να είναι τουλάχιστον 30.000 ώρες λειτουργίας στις συγκεκριμένες πάντοτε συνθήκες.

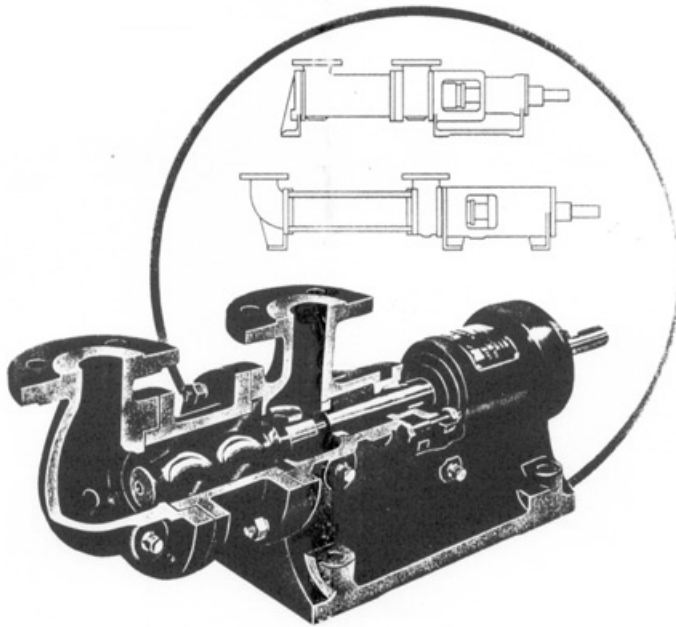
Ο εύκαμπτος σύνδεσμος που συνδέει τον άξονα του κινητήρα με τον ρότορα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από υψηλής αντοχής κράμα χάλυβα.

Ο ρότορας πρέπει να είναι κατασκευασμένος από υψηλής αντοχής κράμα χάλυβα επισκληρυμμένο (RC55) και με επικάλυψη χρωμίου εξαιρετικά υψηλής ακρίβειας κατεργασίας (20 μικροίντσες).

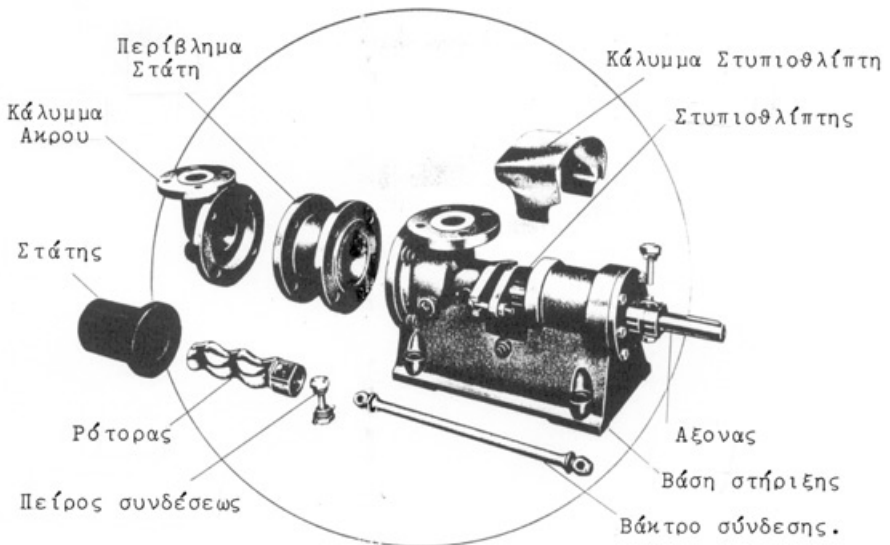
Ο στάτης πρέπει να είναι από ελαστομερές υλικό (NBR, EPDM, NR ή FPM) συγκολλημένο σε χαλύβδινο σωλήνα κατασκευασμένο από ένα μόνο τμήμα.

Στοιχεία που απαιτούνται για την επιλογή της αντλίας.

- Παροχή (m³/h)
- Μανομετρικό ύψος (m)
- Αντλούμενο υγρό
- Περιεκτικότητα σε στερεά
- Θερμοκρασία
- Ιξώδες
- Μέγεθος στερεών
- Διαβρωτική ικανότητα



Αντλία τύπου ΜΟΝΟ σε . τομή



Αντλία τύπου ΜΟΝΟ αποσυναρμολογημένη

4.4 ΣΥΝΗΘΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΤΛΙΩΝ ΤΥΠΟΥ ΜΟΝΟ

ΠΡΟΒΛΗΜΑ	ΑΙΤΙΑ
A. Η αντλία λειτουργεί με μηδενική παροχή	<ul style="list-style-type: none"> α. Λάθος φοράς περιστροφής β. Μεγάλο βάθος αναρρόφησης γ. Το ιξώδες του υγρού είναι πολύ μεγάλο δ. Η γραμμή αναρρόφησης ή η ποδοβαλβίδα έχουν βουλώσει ε. Απώλεια αέρα στο χώρο στεγανότητας ή στη γραμμή αναρρόφησης. στ. Ο στάτης έχει φθαρεί ζ. Η πίεση είναι μεγαλύτερη από αυτήν που αναλογεί στο μέγεθος της αντλίας και την ταχύτητα περιστροφής. η. Διαρροή στη γραμμή κατάθλιψης. θ. Πρόβλημα στο σύνδεσμο μετάδοσης της κίνησης.
B. Η αντλία λειτουργεί με μειωμένη παροχή	<p>Βλ. παραπάνω Α β-η</p>
Γ. Θερμική διακοπή του ηλεκτροκινητήρα	<ul style="list-style-type: none"> α. Χαμηλή τάση δικτύου τροφοδοσίας β. Ιξώδες μεγαλύτερο από το υπολογισμένο. γ. Υπερβολική αντίθλιψη δ. Η σαλαμάστρα είναι σφιγμένη υπερβολικά. ε. Η αντλία λειτουργεί εν κενώ. στ. Τα ρουλεμάν έχουν καταστραφεί ή χρειάζονται λίπανση. ζ. Η ταχύτητα είναι υψηλή.
Δ. Υψηλοί κραδασμοί	<ul style="list-style-type: none"> α. Η ταχύτητα είναι υψηλότερη από αυτήν που αντιστοιχεί στο ιξώδες του υγρού β. Βλ. Α β-ε
Ε. Υπερβολικός Θόρυβος	<ul style="list-style-type: none"> α. Η αντλία δεν τροφοδοτείται επαρκώς με υγρό β. Η ταχύτητα είναι υψηλότερη από αυτή που αντιστοιχεί στο ιξώδες του υγρού γ. Λειτουργία εν ξηρώ

- δ. Ανεπαρκής λίπανση
- ε. Η στήριξη του συγκροτήματος δεν είναι σωστή.

ΣΤ. Αδυναμία Εκκίνησης

- α. Χημική διόγκωση του στάτη.
- β. Το μήκος του συγκροτήματος είναι πολύ μεγάλο.
- γ. Κακός συνδυασμός ρότορα-στάτη.
- δ. Κακή επιλογή ηλ/ρα με αποτέλεσμα μικρή ροπή εκκίνησης.
- ε. Η αντλία είναι κολλημένη
- στ. Ανεπαρκής τάση τροφοδοσίας ηλεκτροκινητήρα.

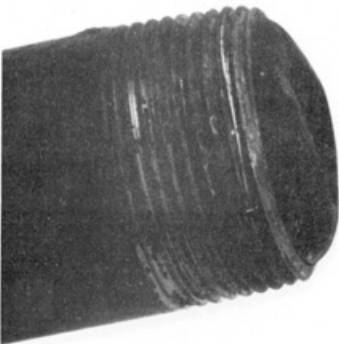
ΣΥΝΗΘΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ



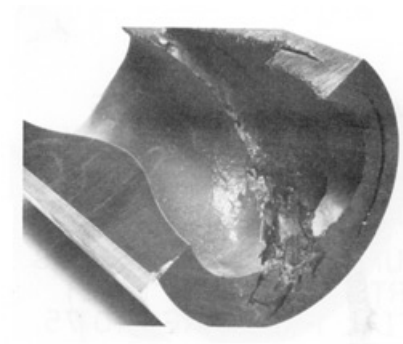
ΧΗΜΙΚΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΣΤΑΤΗ



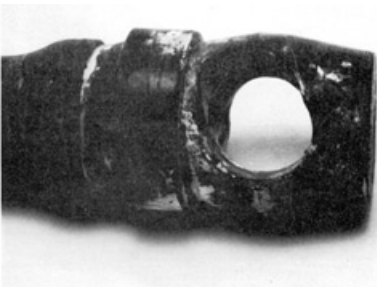
ΞΕΚΟΛΛΗΜΑ ΣΤΑΤΗ



ΧΗΜΙΚΗ ΔΙΟΓΚΩΣΗ ΣΤΑΤΗ



ΘΡΑΥΣΗ ΣΤΑΤΗ ΑΠΟ
ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ



ΦΘΟΡΑ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ

4.5 ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΤΥΠΟΥ ΜΟΝΟ

- Πριν τη λειτουργία της αντλίας πρέπει να γίνει έλεγχος σε όλες τις βίδες, τα παξιμάδια, τις φλάντζες σύνδεσης και τα σημεία στήριξης της βάσης ώστε να διαπιστωθεί ότι οι συνδέσεις είναι σταθερές και ασφαλείς.
- Για να ελαχιστοποιηθούν οι κραδασμοί πρέπει η ευθυγράμμιση αντλίας και κινητήρα να είναι τέλεια.
- Όλες οι συνδέσεις πρέπει να ελεγχθούν ώστε να αποκλειστεί ο κίνδυνος διαρροής από κάθε πιθανό σημείο.
- Για το συνεχή έλεγχο της λειτουργίας της αντλίας πρέπει να υπάρχουν ένα κενόμετρο και ένα μανόμετρο στην αναρρόφηση της αντλίας και ένα μανόμετρο στην κατάθλιψη της.
- Συνιστάται η τοποθέτηση μιας ασφαλιστικής βαλβίδας διατομής ανάλογης στον κλάδο κατάθλιψης της αντλίας, πριν την πρώτη βάνα, με πρόβλεψη για την αποχέτευση της παροχής της σε κατάλληλο αποδέκτη.
- **Πρέπει να αποκλείεται η πιθανότητα λειτουργίας της αντλίας με κλειστή βάνα στην αναρρόφηση ή την κατάθλιψη.**
- Εφ' όσον η αντλία φέρει για τη στεγανοποίηση του άξονα σαλαμάστρα, θα πρέπει, με επαρκή σύσφιξη, να εξασφαλισθεί η λίπανση της σαλαμάστρας (δηλαδή πρέπει να στάζει ελαφρά το αντλούμενο υγρό που περνάει μέσα από τη σαλαμάστρα) αλλιώς θα καταστραφεί από υπερθέρμανση γρήγορα. Εφ' όσον υπάρχει μηχανικός στυπιοθλίπτης να ακολουθούνται οι οδηγίες που δίνει ο κατασκευαστής.
- Η αντλία πριν ξεκινήσει πρέπει να γεμίζεται με το προς άντληση υγρό. Η πλήρωση αυτή δεν εξυπηρετεί τη διαδικασία της αναρρόφησης στην εκίνηση της αντλίας, αλλά είναι απαραίτητη για τη λίπανση του στάτη αρχικά.
- **Η αντλία ποτέ δεν πρέπει να λειτουργήσει εν ξηρώ, έστω και για λίγες περιπτώσεις, γιατί ο στάτης θα καταστραφεί αμέσως.**
- Αν και οι αντλίες αυτού του τύπου λειτουργούν και προς τις δύο διαφορετικές φορές επιστροφής, συνιστάται η επικοινωνία με τον κατασκευαστή πριν την αλλαγή της φοράς περιστροφής. Πριν από κάθε εργασία αποσυναρμολόγησης της αντλίας πρέπει να έχει εξασφαλιστεί η πλήρης απομόνωσή της από το δίκτυο της ΔΕΗ και το κλείσιμο της βάνας απομόνωσης τόσο προς την αναρρόφηση όσο και προς την κατάθλιψη. Η σχολαστική τήρηση των οδηγιών του κατασκευαστή είναι αναγκαία για την αποφυγή πρόκλησης φθοράς στα επί μέρους εξαρτήματα της αντλίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΠΙΕΣΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ



ΓΕΝΙΚΑ

Τα πιεστικά συγκροτήματα είναι αυτόνομες μονάδες ανύψωσης της πίεσης, που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις είτε ύδρευσης όπου η πίεση του δικτύου είναι ανεπαρκής είτε πυρόσβεσης όπου το συγκρότημα τροφοδοτεί το δίκτυο των πυροσβεστικών φωλεών και των σπρικλερς με νερό, από κάποια δεξαμενή συγκέντρωσης.

Είναι γενικά μονάδες προκατασκευασμένες και περιλαμβάνουν εκτός από τον απαραίτητο αριθμό αντλιών, τα πιεστικά δοχεία, τον πίνακα ελέγχου, τυχόν αεροσυμπιεστές, όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα για τη σύνδεση των παραπάνω σε ενιαία μεταλλική βάση, καθώς και όλες τις διατάξεις ελέγχου και ενδείξεις της πίεσης για την πλήρη αυτοματοποίηση της λειτουργίας τους.

Η σύνδεσή τους με το δίκτυο απαιτεί μόνο την τροφοδότηση των αντλιών με νερό από τη δεξαμενή αναρρόφησης, την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος στον πίνακα αυτοματισμού και τη ρύθμιση των πρεσοστατικών διακοπών ή των ηλεκτροδίων στάθμης, για τον έλεγχο της εκκίνησης και της στάσης των αντλιών και των αεροσυμπιεστών.

5.1 ΠΙΕΣΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΔΡΕΥΣΗΣ

5.1.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Κάθε συγκρότημα είναι ενιαία κατασκευή η οποία φέρεται πάνω σε μεταλλική βάση από μορφοσίδηρο και φέρει τα παρακάτω:

- Αντλητικά συγκροτήματα αποτελούμενα από οριζόντια ή κατακόρυφη φυγοκεντρική αντλία παροχής και μανομετρικού ανάλογα με τις ανάγκες της υπό τροφοδότηση εγκατάστασης - συζευγμένη μέσω ελαστικού ή άλλου είδους συνδέσμου (κόμπλερ) με ηλεκτροκινητήρα τέτοιας ισχύος που να μπορεί να καλύψει τις ανάγκες στον άξονα της αντλίας σε όλο το προβλεπόμενο πεδίο λειτουργίας της.
- Η ισχύς του κινητήρα P_1 με βάση τη μέγιστη απαιτούμενη ισχύ στον άξονα της αντλίας, σε όλο το πιθανό πεδίο λειτουργίας της P_{2max} , δίνεται από τις παρακάτω σχέσεις:

$$P_1 = 1,25 \cdot P_{2max} \quad \text{όταν } P < 1,5 \text{ KW}$$

$$P_1 = 1,2 \cdot P_{2max} \quad \text{όταν } 1,5 \text{ KW} < P < 4 \text{ KW}$$

$$P_1 = 1,1 \cdot P_{2max} \quad \text{όταν } P > 4 \text{ KW}$$

Τα παραπάνω ισχύουν μόνο για τις φυγοκεντρικές αντλίες.

Ο αριθμός των αντλιών εξαρτάται από το είδος της εγκατάστασης.

Συνήθως επιλέγεται ζεύγος δύο απολύτως ομοίων αντλιών, ώστε να υπάρχει εναλλαγή της σειράς λειτουργίας τους και εφεδρεία σε περίπτωση βλάβης ή ανεπάρκειας της μιας.

Όσο μεγαλύτερο είναι το πλήθος των αντλιών του συγκροτήματος τόσο μικρότερος είναι ο όγκος του απαιτούμενου πιεστικού δοχείου και τόσο πιο ευέλικτο είναι το συγκρότημα στην προσαρμογή του σε διαφορετικές ανάγκες παροχής νερού της εγκατάστασης που τροφοδοτεί.

Σε μεγάλες εγκαταστάσεις, όπως ξενοδοχεία, κτίρια γραφείων, σχολεία κ.λπ όπου οι ανάγκες σε παροχή μειώνονται δραστικά σε κάποια περίοδο του 24ώρου (π.χ το βράδυ) συνήθως προστίθεται στο σύστημα μία πολύ μικρότερη αντλία (JOCKEY PUMP) για την κάλυψη των αναγκών αυτής της περιόδου και η οποία την υπόλοιπη μέρα μένει εκτός λειτουργίας από το σύστημα του αυτοματισμού.

Οι διατάξεις συνεχούς ρύθμισης των στροφών της αντλίας, μέσω μετατροπής της συχνότητας (inverters), επιτρέπουν τη συνεχή προσαρμογή της παροχής των αντλιών στις ανάγκες του συστήματος και του μηδενισμού του όγκου του πιεστικού δοχείου.

Παραμένει όμως μη οικονομική η χρήση τους σε εγκαταστάσεις μικρού και μεσαίου μεγέθους.

Η κατακόρυφη διάταξη του άξονα της αντλίας επιλέγεται όταν ο διαθέσιμος για το συγκρότημα χώρος είναι περιορισμένος.

Οι οριζόντιες μονοβάθμιες αντλίες είναι γενικά φθηνότερες από τις κατακόρυφες πολυβάθμιες, υστερούν όμως σε βαθμό απόδοσης.

Ο αριθμός των βαθμίδων, που θα φέρει κάθε αντλία, συνήθως καθορίζεται από την ειδική ταχύτητα της αντλίας και το σημείο λειτουργίας τους.

Για τις αντλίες μικρής παροχής ($-20\text{m}^3/\text{h}$) συνήθως επιλέγεται ως ταχύτητα περιστροφής οι 2900 rpm, λόγω οικονομίας και μεγαλύτερης άνεσης επιλογής.

Προκειμένου όμως για αντλίες μεγαλύτερης παροχής και συχνότερης ή συνεχούς λειτουργίας είναι προτιμότερη η επιλογή αντλιών με ταχύτητα 1450 rpm για τον περιορισμό των φθορών λόγω λειτουργίας, την αποφυγή της συνεχούς διακοπής για εργασίες συντήρησης και τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής του συγκροτήματος.

- Πιεστικό δοχείο με όγκο όπως υπολογίζεται στην # 5.1.2

Το δοχείο αυτό μπορεί να είναι είτε δοχείο μεμβράνης είτε δοχείο σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 4810.

Τα δοχεία μεμβράνης κυκλοφορούν πλέον σε μεγέθη μέχρι 5000 lt και πίεση λειτουργίας έως 10 bar.

Είναι προτιμητέα σε μικρά πιεστικά συγκροτήματα, όπου ο όγκος του δοχείου δεν υπερβαίνει τα 1000-1500 lt.

Το νερό έρχεται σε επαφή μόνο με τη μεμβράνη του δοχείου, η οποία είναι από τεχνητό καουτσούκ και είναι κατάλληλη για πόσιμο νερό.

Ο μεταξύ μεμβράνης και δοχείου χώρος είναι γεμάτος από το εργοστάσιο με άζωτο σε πίεση 2-2,5 bar και εφ' όσον χρειασθεί μπορεί να συμπληρωθεί αέρας από μία βαλβίδα που υπάρχει στο κέλυφος του δοχείου.

Στο πάνω μέρος υπάρχει στόμιο προσαρμογής μανόμετρου ή και ασφαλιστικού και στο κάτω μέρος υπάρχει το στόμιο για τη σύνδεση με το πιεστικό συγκρότημα.

Η σύνδεση αυτή πρέπει να γίνεται πάντα μέσω βάνας απομόνωσης και φίλτρου τύπου Υ.

Το μεταλλικό τμήμα του δοχείου είναι βαμμένο εσωτερικά και εξωτερικά με αντισκωρικό και ελαιόχρωμα.

Σε μεγαλύτερες εγκαταστάσεις και για όγκο πάνω από 1500 lt επιλέγεται η χρήση δοχείων κατά DIN 4810.

Στα δοχεία αυτά το νερό έρχεται σε επαφή με τον αέρα που υπάρχει μέσα στο δοχείο. Συνήθως η μέγιστη στάθμη του νερού μέσα στο δοχείο αντιστοιχεί στο 1/3 του όγκου του.

Με τη χρήση των δοχείων αυτών είναι ευκολότερη η ρύθμιση των πιέσεων διακοπής και λειτουργίας των αντλιών μέσω των ηλεκτροδίων στάθμης που υπάρχουν τοποθετημένα μέσα στα δοχεία.

Επειδή όμως το νερό είναι συνεχώς σε επαφή με τον αέρα, μέρος του αέρα διαλύεται στο νερό και χάνεται προς την εγκατάσταση. Για το λόγο αυτό χρειάζεται συνεχής και αυτόματη αναπλήρωση της ποσότητας του αέρα, ώστε να παραμένει στην ίδια με την αρχική κατάσταση ποσότητα.

Αυτό επιτυγχάνεται με την προσθήκη στο συγκρότημα ενός αεροσυμπιεστή, η λειτουργία του οποίου καθορίζεται μέσω πιεζοστατικών διακοπών από τον πίνακα αυτοματισμού.

Πολλές φορές εξυπηρετεί καλύτερα η διάταξη δύο ή τριών πιεστικών δοχείων, τα οποία έχουν άθροισμα όγκου όσος είναι ο απαιτούμενος. Τα δοχεία αυτά συνδέονται παράλληλα μέσω ενδιάμεσων στηλών στις οποίες τοποθετούνται τα ηλεκτροδία στάθμης, ο δείκτης στάθμης και το μανόμετρο.

Συνήθως τα δοχεία μεγάλου όγκου φέρονται εκτός της ενιαίας βάσης του συγκροτήματος.

- Αεροσυμπιεστή εμβολοφόρο με παροχή όπως αυτή υπολογίζεται στην # 5.1.3 (μόνο σε συγκροτήματα με δοχείο χωρίς μεμβράνη).

Ο αερ/στής συνδέεται με τα πιεστικά δοχεία μέσω βαλβίδας αντεπιστροφής αέρα. Εφ' όσον υπάρχει κεντρικό δίκτυο διανομής αέρα με επαρκή πίεση και παροχή, στην εγκατάσταση συνδέεται το δίκτυο αυτό με τα δοχεία μέσω ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας αέρα, της οποίας η λειτουργία ελέγχεται από τον πίνακα αυτοματισμού του πιεστικού συγκροτήματος.

- Πίνακα ισχύος και αυτοματισμού του συγκροτήματος που περιλαμβάνει :
 - ◆ Γενικό αυτόματο διακόπτη εισόδου
 - ◆ Μερικούς διακόπτες απομόνωσης για κάθε κινητήρα.
 - ◆ Ασφάλειες ανά φάση για κάθε κινητήρα
 - ◆ Εκκινήτες Y- Δ (για ισχείς > 5,5 HP) και απ' ευθείας εκκίνηση (για ισχείς < 5,5 HP) με θερμοκή προστασία για κάθε κινητήρα.
 - ◆ Διακόπτη επιλογής, χειροκίνητης - αυτόματης λειτουργίας - στάσης για κάθε αντλία.
 - ◆ Επιτηρητή φάσης και ασυμμετρίας φάσεων για εγκαταστάσεις με προβληματική παροχή ρεύματος.
 - ◆ Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας - θερμοκής διακοπής για κάθε αντλία.
 - ◆ Σύστημα εναλλαγής σειράς λειτουργίας - εφεδρείας των αντλιών.
 - ◆ Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου των ηλεκτροδίων στάθμης των δοχείων (για δοχεία κατά DIN 4810).
 - ◆ Σύστημα μεταγωγής από την ημερήσια στη βραδινή λειτουργία.
 - ◆ Κλεμμοσειρά εξωτερικών συνδέσεων.

Ο πίνακας φέρεται εγκαταστημένος σε μεταλλικό ερμάριο από γαλβανισμένη λαμαρίνα DKP, πάχους τουλάχιστον 1,5mm, με στεγανότητα IP 65.

Η είσοδος και η έξοδος των γραμμών τροφοδοσίας και αναχώρησης γίνεται από οπές στη βάση του πίνακα, που στεγανοποιούνται μέσω κατάλληλων στυπιοθλιπτών.

Η προσθήκη στον πίνακα οργάνων ένδειξης τάσης, έντασης ρεύματος και ωρομετρητών λειτουργίας, εξαρτάται από τις ανάγκες της εγκατάστασης και τις απαιτήσεις του χρήστη.

- Πιεζοστατικούς διακόπτες ή ηλεκτροδία στάθμης για τον έλεγχο της εκκίνησης και της στάθμης των αντλιών ανάλογα με το αν έχουν επιλεχθεί δοχεία μεμβράνης ή όχι αντίστοιχα.
Σε περίπτωση περισσοτέρων των δύο αντλιών εγκαθίσταται αναλογικός πιεζοστάτης με βηματικό ελεγκτή, για την παροχή των εντολών στο PLC, το οποίο ελέγχει και προγραμματίζει την κυκλική εναλλαγή λειτουργίας - εφεδρείας των αντλιών.
- Πιεζοστατικούς διακόπτες για τον έλεγχο του αεροσυμπιεστή ή της ηλεκτρομαγνητικής βάνας στο κύκλωμα τροφοδοσίας του αέρα.
- Μανόμετρο αντίστοιχης κλίμακας για την ένδειξη της πίεσης στο κύκλωμα κατάθλιψης.
- Σφαιρικοί κρουνοί ολικής διελεύσεως αντίστοιχης διατομής στον κλάδο αναρρόφησης και κατάθλιψης κάθε αντλίας.
- Βαλβίδες αντεπιστροφής στον κλάδο κατάθλιψης κάθε αντλίας. Η πιο οικονομική λύση είναι η ορειχάλκινη βαλβίδα ελατηρίου αλλά σε περιπτώσεις, όπου

απαιτείται αθόρυβη λειτουργία ή αναμένονται μεγάλες αυξομειώσεις της πίεσης λόγω υδραυλικού πλήγματος, τοποθετούνται βαλβίδες ελαστικής έμφραξης τύπου Hydrostop.

- Ασφαλιστική δικλείδα στον κλάδο κατάθλιψης με δυνατότητα παροχέτευσης της πιθανής εκροής σε κατάλληλο αποδέκτη.
- Συλλέκτες γαλβανισμένους φλαντζωτούς από χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής (tubo) στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη των αντλιών.

Όλα τα εξαρτήματα και τα όργανα είναι συνδεδεμένα με τις αντλίες στεγανά και έχουν γίνει δοκιμές υπό πίεση όλου του συγκροτήματος.

Ο πίνακας ελέγχου έχει συνδεθεί ηλεκτρολογικά με τα συστήματα ελέγχου της στάθμης και με τους ηλεκτροκινητήρες.

Όλο το συγκρότημα είναι βαμμένο με μία στρώση αστάρι και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος.

- Πιεστικά συγκροτήματα με μετατροπείς συχνότητας

Στις σύγχρονες εγκαταστάσεις και με γνώμονα την πλέον ευέλικτη λειτουργία του συγκροτήματος και την εξοικονόμηση χώρου στα μηχανοστάσια, κερδίζει συνεχώς έδαφος η χρήση πολλών κατακόρυφων αντλιών σε συνδυασμό με τον έλεγχο τους μέσω μετατροπών συχνότητας (inverters) οι οποίοι συχνά είναι ενσωματωμένοι στις αντλίες.

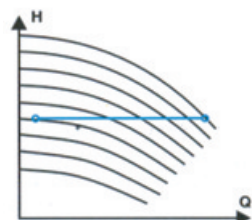
Οι μετατροπείς αυτοί περιλαμβάνουν επίσης διάταξη αυτόματης ρύθμισης ανάλογα με την πίεση τη διαφορική πίεση ή την παροχή (καμπύλη 1 και 2).

Το ειδικό σύστημα ρύθμισης της πίεσης προκαλεί το αυτόματο σταμάτημα της αντλίας στη μηδενική κατανάλωση.

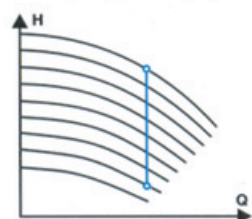
Η παροχή και το μανομετρικό της αντλίας υπολογίζονται έμμεσα από τον αριθμό των στροφών, επιτρέποντας μία ρύθμιση της πίεσης ή της διαφορικής πίεσης ανάλογα με την κατανάλωση και με βάση τις παραμέτρους της προγραμματισμένης καμπύλης λειτουργίας της εγκατάστασης (καμπύλη 3).

Για να εμποδιστεί η πρόσβαση σε μη εξουσιοδοτημένα πρόσωπα ο πίνακας ελέγχου μπορεί να προστατευθεί 100% ή μερικώς με κωδικό προσπέλασης.

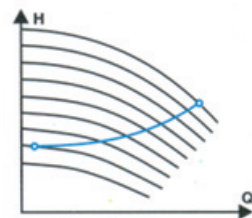
Τα συστήματα αυτά είναι εφοδιασμένα με επαφές σύνδεσης για εκκίνηση ή στάση από απόσταση



1. Ρύθμιση με σταθερή πίεση.



2. Ρύθμιση με σταθερή παροχή.



3. Ρύθμιση ανάλογα με τα χαρακτηριστικά εγκατάστασης.

καθώς επίσης και για την ένδειξη λειτουργίας, βλάβης και για τη μετάδοση ενός αναλογικού σχήματος (ταχύτητα ή πραγματική τιμή του συστήματος ρύθμισης) στο κεντρικό σύστημα ελέγχου. Επιπλέον έχει δυνατότητα σύνδεσης μέσω ειδικής μονάδας ελέγχου (INTERFACE) για την επικοινωνία με ένα κεντρικό σύστημα ελέγχου διαδικασιών.

Στις εγκαταστάσεις με 2, 3, 4 αντλίες η σύνδεση μεταξύ τους μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω INTERFACE. Ο μικροεπεξεργαστής που περιέχει κάθε μονάδα ρύθμισης διενεργεί αυτομάτως τη διαδοχική λειτουργία των αντλιών ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης.

Επιπλέον πραγματοποιεί αυτόματη κυκλική εναλλαγή και την αυτόματη μετάταξη σε περίπτωση βλάβης μιας αντλίας χωρίς να υπάρχει ανάγκη κάποιας συμπληρωματικής συσκευής.

Ο μετατροπέας συχνότητας παρέχει μια ελεγχόμενα διαμορφωμένη εναλλασσόμενη τάση εξόδου με ανάλογο περιορισμό της έντασης.

Τα βασικότερα πλεονεκτήματα από τη χρήση αντλιών με μετατροπέα συχνότητας είναι τα παρακάτω:

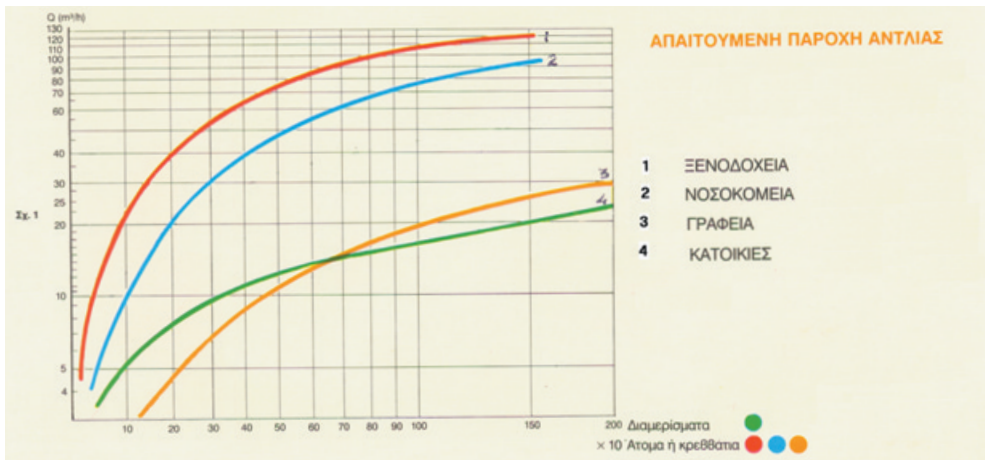
1. Ταχεία απόσβεση της δαπάνης λόγω μείωσης της κατανάλωσης (οικονομία στην κατανάλωση ρεύματος έως 70%) από τη χρησιμοποίηση της πλήρους ισχύος του κινητήρα, αλλά και του μικρού κόστους εγκατάστασης-συντήρησης.
2. Έχουν τη δυνατότητα εύκολης ρύθμισης και προσαρμογής στις εκάστοτε συνθήκες λειτουργίας. Επιπλέον υπάρχει η δυνατότητα χειρισμού μέσω Η/Υ (Remote Control).
3. Διατηρούν:
 - A. σταθερή πίεση ανεξαρτήτως παροχής νερού
 - B. σταθερή παροχή νερού ανεξαρτήτως πίεσεως
 - Γ. μεταβλητή παροχή και πίεση ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης
 - Δ. αυτόματη διακοπή της λειτουργίας της αντλίας σε περίπτωση μηδενικής κατανάλωσης
4. Εξοικονόμηση χώρου αφού δεν απαιτείται πιεστικό δοχείο
5. Μεγαλύτερη ευελιξία στην κάλυψη των μεταβαλλόμενων αναγκών της εγκατάστασης.

5.1.2 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΑΣ

Ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης που πρόκειται να τροφοδοτήσει το πιεστικό συγκρότημα και τον πληθυσμό των χρηστών της εγκατάστασης, υπάρχουν πίνακες ή διαγράμματα που μας δίνουν την αιχμή του φορτίου σε ωριαία βάση.

Η παροχή της αντλίας - εφ' όσον πρόκειται για ζεύγος - θα πρέπει να μπορεί να καλύψει την αιχμή του φορτίου παρέχοντά την απαιτούμενη ποσότητα Q στην απαιτούμενη πίεση H , ώστε να υπερκαλυφθούν οι απώλειες μανομετρικού στην αναρρόφηση, οι απώλειες τριβών στις σωληνώσεις του δικτύου, οι απώλειες λόγω υψομετρικής διαφοράς με το πιο δυσμενές σημείο της εγκατάστασης και, στο τέλος το νερό να έχει την ελάχιστη απαιτούμενη πίεση P_{min} , ώστε να ικανοποιείται ο τελικός υδραυλικός υποδοχέας ή συσκευή.

Παρακάτω δίνονται χαρακτηριστικές καμπύλες παροχής (Q) και πληθυσμού διαφόρων εγκαταστάσεων και σχηματική διάταξη πιεστικής αντλίας για τρεις διαφορετικές συνθήκες αναρρόφησης από δεξαμενή στο ίδιο, σε χαμηλότερο ή σε υψηλότερο επίπεδο.



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ.

Για τον προσδιορισμό της μέσης παροχής μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο παρακάτω πίνακας :

ΜΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΑΣ m ³ /h	2	4	6	7	8	9	10	11	12	15
Κατοικίες με αριθμό διαμερισμάτων	1-2	2-5	5-25	25-35	35-55	55-75	75-110	110-130	130-160	160-250
Γραφεία με αριθμό υπαλλήλων	30	30-70	70-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-950	950-1100	1100-1600
Ξενοδοχεία με αριθμό κλινών			έως 60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120-150
Νοσοκομεία με αριθμό κλινών		έως 30	30-45	45-65	65-80	80-100	100-120	120-140	140-150	150-180
Κατ/των με αριθμό υπαλλήλων		έως 40	40-60	60-80	80-100	100-130	130-140	140-160	160-170	170-200

Επιπλέον, τα παρακάτω στοιχεία μέσης ημερησίας κατανάλωσης, κατά περίπτωση, σε συνδυασμό με τους αντίστοιχους συντελεστές χρήσεως, μπορεί να ληφθούν υπ' όψη, για τον προσδιορισμό της μέγιστης ωριαίας παροχής των αντλητικών συγκροτημάτων:

Μέση ημερησία κατανάλωση νερού

Αστικές κατοικίες

Χωρίς λουτρό 60 - 80 lt/άτομο
Με λουτρό 120-200 lt/άτομο

Ξενοδοχεία

Με ντους 100 lt/πελάτη
Με λουτρό 150-250 lt/πελάτη

Νοσοκομεία

500 lt/κρεβάτι

Σχολεία

5 lt./μαθητή

Στρατώνες και αστυνομικοί σταθμοί

60-80 lt/άτομ.

Αγροκτήματα και Αγροτικές κατοικίες

Πότισμα κήπου 1-1,5 lt/m²
Ανάγκες κατοικίας 150 lt /άτομο

Πόσιμο και καθαρισμός ζώων

1 άλογο 75 lt
1 μεγάλο ζώο 50 lt
1 μικρό ζώο 15 lt

Καθαρισμό

στάβλου 1,5-2 lt /m²

Το ολικό σύνολο της ημερησίας κατανάλωσης προκύπτει από τα αθροίσματα των εκάστοτε καταναλώσεων με βάση το πλήθος των ατόμων.

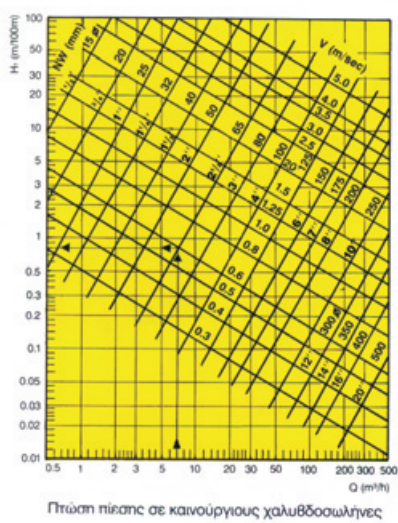
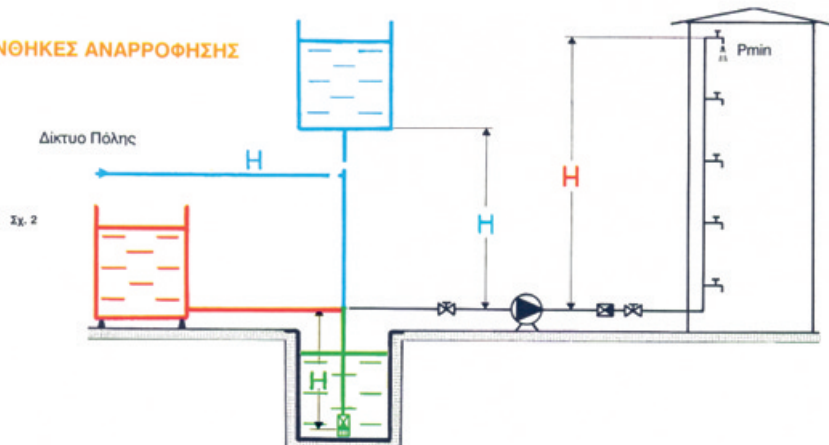
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ.

Για τον υπολογισμό της μέγιστης ωριαίας καταναλώσεως χρησιμοποιούμε αντίστοιχα τους ακόλουθους συντελεστές χρήσεως στο σύνολο ημερησίας κατανάλωσης.

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΕΩΣ	
Κατοικίες μέχρι 10 διαμερίσματα	0,4
από 10-20 διαμερίσματα	0,3-0,4
άνω των 20 διαμερισμάτων	0,25
Αγροικίες	0,6
Αγρόκτημα μικρό (περ. 5 μεγάλα ζώα)	0,4
μέσου μεγέθους(περ. μέχρι 30 μεγάλα ζώα)	0,2-0,4
μεγάλο άνω των 30 ζώων	0,15-0,2
Ξενοδοχεία μέχρι 20 κλίνες	0,4
20-50 κλίνες	0,3-0,4
50 κλινών	0,2-0,3
Νοσοκομεία μέχρι 50 κλίνες	0,3
300 κλίνες	0,25
500 κλίνες	0,2
750 κλίνες	0,175
1000 κλίνες	0,15
Σχολεία - Στρατώνες	0,3-0,4

Η μέγιστη ωριαία κατανάλωση λαμβάνεται σαν βάση για τον προσδιορισμό της παροχής της αντλίας στο σημείο κατώτατης πίεσης (εκκίνηση). Η παροχή της αντλίας στο σημείο ανώτατης πίεσης (στάση) προκύπτει από τη μορφή της χαρακτηριστικής καμπύλης της αντλίας ανάλογα με την επιθυμητή διαφορά πίεσης.

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

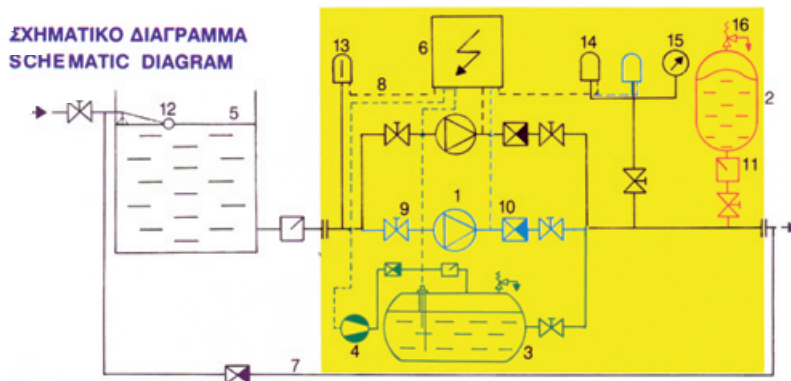


ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΤΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Για παροχή $Q = 7 \text{ m}^3/\text{h}$ και διάμετρο σωλήνα $2 \frac{1}{2}''$ προκύπτει πτώση πίεσης $0,8 \text{ m}/100\text{m}$ σωλήνα

Το σχηματικό διάγραμμα που ακολουθεί αναφέρεται στη σύνδεση πιεστικού συγκροτήματος με δύο όμοιες αντλίες - η μια εφεδρική της άλλης - και πιεστικό δοχείο κατά DIN 4810 με αεροσυμπιεστή (ή εναλλακτικά δοχείο μεμβράνης) με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για τη σύνδεσή του συγκροτήματος με τη δεξιαμενή αναρρόφησης και το δίκτυο κατανάλωσης.



1. ΑΝΤΛΙΑ
2. ΠΙΕΣΤΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ
3. ΠΙΕΣΤΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ DIN 4810
4. ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ
5. ΑΠΟΘΗΚΗ ΝΕΡΟΥ
6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ
7. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ
8. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

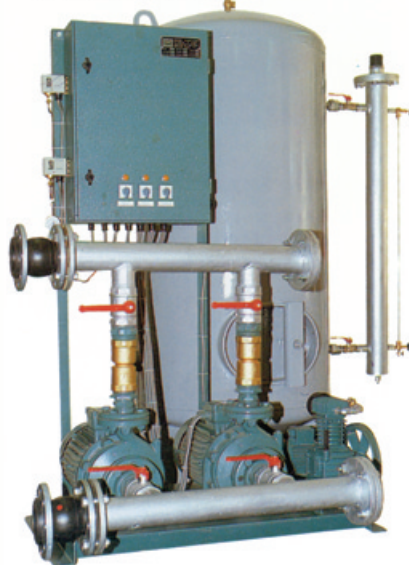
9. ΒΑΝΑ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ
10. ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΒΑΛΒΙΔΑ
11. ΦΙΛΤΡΟ
12. ΦΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ
13. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΞΗΡΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
14. ΠΙΕΖΟΣΤΑΤΗΣ
15. ΜΑΝΟΜΕΤΡΟ
16. ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΟ

ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ

ΜΕ ΔΟΧΕΙΟ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ



ΜΕ ΔΟΧΕΙΟ ΚΑΤΑ DIN 4810
ΚΑΙ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ



5.1.3 ΕΠΙΛΟΓΗ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΔΟΧΕΙΟΥ

Ο συνολικός όγκος του πιεστικού δοχείου δίνεται από τη σχέση:

$$V = 0,33 \frac{Q_{av} \cdot (P_b + P_{off})}{(P_{off} - P_{on}) \cdot Z}$$

όπου: Q_{av} σε m^3/h = η μέση παροχή $\frac{(Q_{on} + Q_{off})}{2}$ της μεγαλύτερης αντλίας στην εγκατάσταση

P_b σε bar = η ατμοσφαιρική πίεση (≈ 1 bar)

P_{on} σε bar = η πίεση εκκίνησης της αντλίας.

P_{off} σε bar = η πίεση διακοπής της αντλίας

Z σε $1/h$ = ο αριθμός των επιτρεπόμενων εκκινήσεων ανά ώρα.

Συνήθως στα δοχεία κατά DIN 4810 ρυθμίζονται οι στάθμες έτσι ώστε, όταν η αντλία εκκινεί, ο όγκος του αέρα να καταλαμβάνει τα 3/4 του όγκου του δοχείου.

Η στάθμη του νερού όταν η αντλία εκκινεί πρέπει να είναι πάνω από το στόμιο εξόδου του νερού από το πιεστικό δοχείο.

Για δεδομένη μέση παροχή της αντλίας και συγκεκριμένα ελάχιστη πίεση (P_{off}) ο όγκος του δοχείου επηρεάζεται από:

α) Τον αριθμό εκκινήσεων Z

Όσο μικρότερος είναι ο αριθμός των εκκινήσεων των αντλιών ανά ώρα τόσο μικρότερη είναι η φθορά όλων των εξαρτημάτων του συγκροτήματος (κινητήρες, αντλίες, βάνες, βαλβίδες κ.λ.π), αλλά τόσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος του πιεστικού δοχείου που προκύπτει.

Στην πράξη το Z καθορίζεται από το μέγιστο αριθμό εκκινήσεων των ηλεκτροκινητήρων ανά ώρα.

Συνήθως επιλέγονται 12 εκκινήσεις ανά ώρα και κινητήρα οπότε $Z = 12$.η όπου η ο αριθμός των αντλιών που λειτουργούν κυκλικά μέσω του πίνακα ελέγχου (οι εφεδρικές εξαιρούνται)

Για τον περιορισμό των μηχανικών φθορών ορίζεται $Z_{max} = 30$

β) Τη διαφορά $\Delta P = P_{off} - P_{on}$.

Όσο μικρότερη επιλέγεται η διαφορά πίεσεως μεταξύ λειτουργίας και διακοπής της αντλίας, τόσο πιο ομοιόμορφη είναι η πίεση τροφοδοσίας του εξυπηρετούμενου δοχείου, αλλά και τόσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος του δοχείου που απαιτείται.

Τα παραπάνω ισχύουν για τα πιεστικά δοχεία κατά DIN 4810 που εξυπηρετούν μεσαίες και μεγάλες εγκαταστάσεις.

Για τα πιεστικά δοχεία μεμβράνης ο όγκος του δοχείου προκύπτει από την εμπειρική σχέση:

$$V = \frac{Q_{max} \cdot K}{4} \cdot \frac{(P_{off} + 1)}{\Delta P} \text{ (lt)}$$

όπου: Q_{max} = η μέγιστη κατανάλωση σε lt / min.

K = συντελεστής μεγέθους της εγκατάστασης που εξαρτάται από την ισχύ P της αντλίας.

$K = 1,5$ όταν $2,5 \text{ HP} < P < 4 \text{ HP}$

$K = 2,5$ $5 \text{ HP} < P < 7,5 \text{ HP}$

$K = 3,5$ $10 \text{ HP} < P < 12,5 \text{ HP}$

Πριν γεμίσει το δοχείο με νερό, πρέπει να ρυθμιστεί η πίεση του αερίου που βρίσκεται στο χώρο μεταξύ μεμβράνης και δοχείου.

Η πίεση αυτή πρέπει να είναι κατά 10% μικρότερη από την P_{on} .

Για κάθε μελλοντικό έλεγχο της πίεσης αυτής πρέπει να αποσυνδέεται πρώτα το δοχείο από το δίκτυο.

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΙΕΣΤΙΚΩΝ ΔΟΧΕΙΩΝ ΚΑΤΑ ΔΙΝ 4810

Χωρητικότητα LIT.	D m.m.	H m.m.	Hi m.m.	M m.m.	E m.m.	F m.m.	J mm.	Γ mm.	ΠΙΕΣΗ ΑΥΤΟΝΟΜΗΣ 4 ατμ. ΠΙΣΤ. ΔΟΧ. ΔΙΝ 32 ατμ.		ΠΙΕΣΗ ΑΥΤΟΝΟΜΗΣ 6 ατμ. ΠΙΣΤ. ΔΟΧ. ΔΙΝ 78 ατμ.		ΠΙΕΣΗ ΑΥΤΟΝΟΜΗΣ 8 ατμ. ΠΙΣΤ. ΔΟΧ. ΔΙΝ 103 ατμ.		ΠΙΕΣΗ ΑΥΤΟΝΟΜΗΣ 10 ατμ. ΠΙΣΤ. ΔΟΧ. ΔΙΝ 128 ατμ.		ΠΙΕΣΗ ΑΥΤΟΝΟΜΗΣ 12 ατμ. ΠΙΣΤ. ΔΟΧ. ΔΙΝ 153 ατμ.		ΠΙΕΣΗ ΑΥΤΟΝΟΜΗΣ 15 ατμ. ΠΙΣΤ. ΔΟΧ. ΔΙΝ 193 ατμ.		
									ΠΑΡΟΣ ΕΙΛΑΜ Σm	ΒΑΡΟΣ Κ.Σ.	ΠΑΡΟΣ ΕΙΛΑΜ Σm	ΒΑΡΟΣ Κ.Σ.	ΠΑΡΟΣ ΕΙΛΑΜ Σm	ΒΑΡΟΣ Κ.Σ.	ΠΑΡΟΣ ΕΙΛΑΜ Σm	ΒΑΡΟΣ Κ.Σ.	ΠΑΡΟΣ ΕΙΛΑΜ Σm	ΒΑΡΟΣ Κ.Σ.	ΠΑΡΟΣ ΕΙΛΑΜ Σm	ΒΑΡΟΣ Κ.Σ.	ΠΑΡΟΣ ΕΙΛΑΜ Σm	ΒΑΡΟΣ Κ.Σ.	ΠΑΡΟΣ ΕΙΛΑΜ Σm	ΒΑΡΟΣ Κ.Σ.
100	400	1000	900	700	100	100	R1	180	3	33	3	35	3	41	4	49	4	51	5	58	
150	450	1150	1050	810	120	100	---	---	3	47	3	35	4	51	4	64	4	64	5	77	
200	500	1240	1140	900	120	100	---	---	3	60	3	4	4	71	4	76	5	87	5	92	
300	550	1500	1400	1140	130	100	---	---	3	78	3	4	75	4	99	4	99	5	6	6	137
500	650	1800	1700	1400	150	100	---	---	3	107	3	3	119	4	138	5	166	6	6	7	221
750	800	1800	1700	1340	180	100	---	---	3	135	4	5	174	5	212	6	239	6	7	8	315
1000	800	2300	2200	1840	180	100	R1	172	4	203	4	5	215	5	262	6	300	6	7	8	396
1500	1000	2200	2100	1660	220	100	R 2	300	4	274	5	6	349	6	391	7	450	8	6	9	586
2000	1100	2450	2350	1870	240	100	---	---	4	350	5	6	424	6	495	7	569	8	9	10	788
3000	1150	3250	3150	2650	250	100	R 3	---	4	460	5	6	554	6	665	7	765	9	9	10	1070
4000	1300	3400	3300	2740	280	100	NM90	---	5	675	6	6	800	7	920	8	1070	10	10	12	1520
5000	1400	3700	3600	3000	300	100	---	---	5	820	6	7	960	7	1100	9	1345	10	11	12	1775
6000	1500	3950	3800	3100	350	150	---	---	5	900	6	7	1060	8	1335	9	1525	11	12	14	2160
8000	1600	4550	4400	3650	375	150	NM100	---	6	1340	7	8	1525	8	1720	10	2100	11	12	15	2880
10000	1600	5550	5400	4650	375	150	NM125	---	6	1640	7	8	1870	8	2100	10	2570	11	12	15	3490
10000	1800	4400	4250	3450	400	150	---	---	6	1540	7	8	1750	9	2175	11	2600	13	14	14	3030

5.1.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ

Η ποσότητα αέρα που πρέπει να αναρροφά ο αεροσυμπιεστής δίνεται από τη σχέση:

$$Q_c = 0,25 \cdot V (P_b + P_{on}) \text{ σε } m^3/h$$

Όπου: V σε m³ ο όγκος του δοχείου

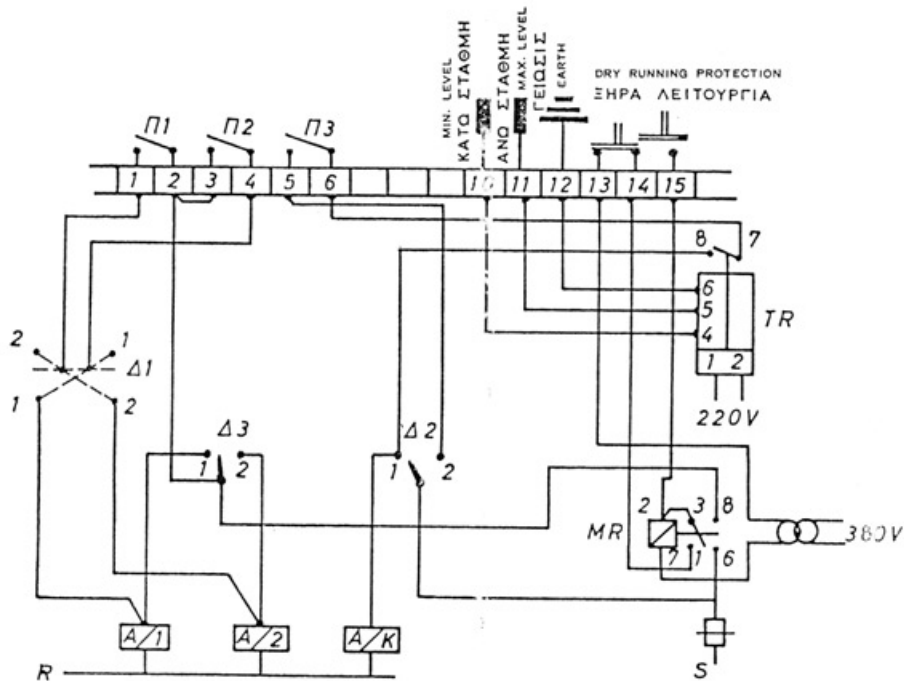
P_b = η ατμοσφαιρική πίεση (1 bar)

P_{on} = η πίεση εκκίνησης (σε bar)

Η σχέση αυτή προκύπτει με βάση την παραδοχή για μέγιστο όγκο αέρα ίσο με τα 3/4 του όγκου του δοχείου και για χρόνο πληρώσεως του δοχείου με αέρα 3 h. Η πίεση εξόδου του αεροσυμπιεστή πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση με την P_{off} και οπωσδήποτε μικρότερη από την πίεση αντοχής του δοχείου.

Επιβάλλεται η τοποθέτηση ασφαλιστικής δικλείδας στο πιεστικό δοχείο ρυθμιζόμενης να ανοίγει, όταν η πίεση ξεπεράσει την πίεση αντοχής του δοχείου.

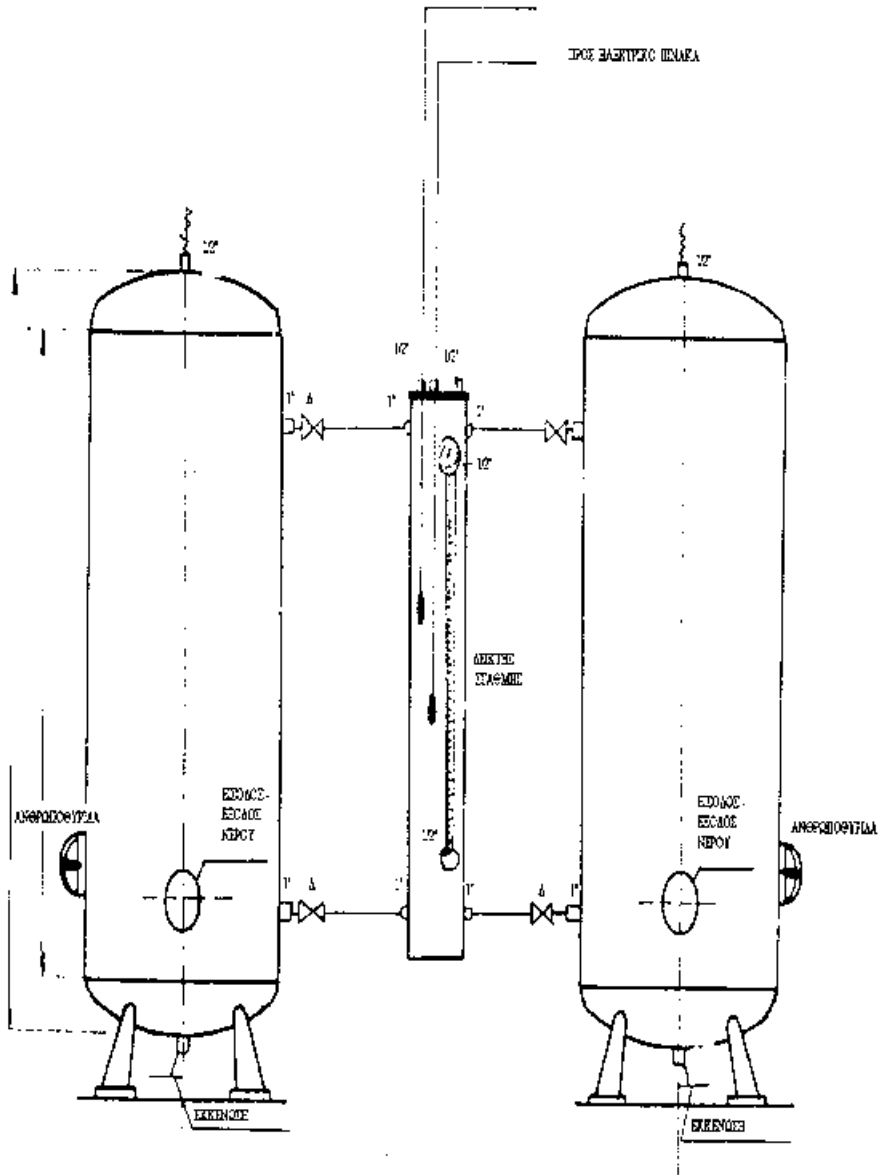
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ



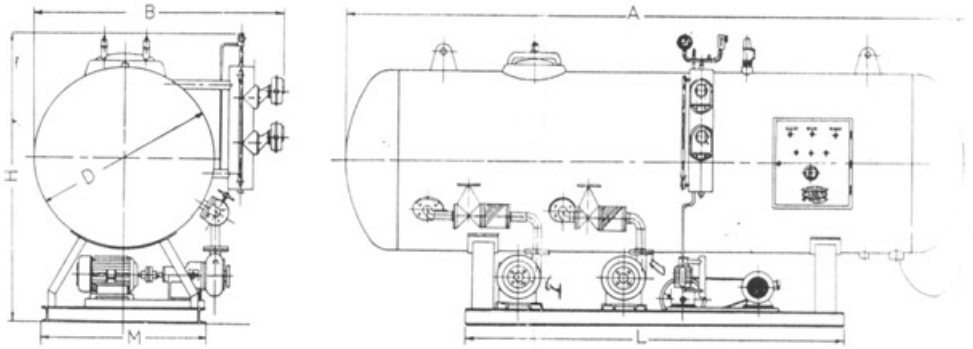
Διάγραμμα συνδεσμολογίας λειτουργικού κυκλώματος

- | | | |
|--|--|--|
| Π1 = Προσοστάτης αντλίας Νο 1 | Δ1 = Διακόπτης επιλογής προτεραιότητας εκκίνησης αντλιών | A /1 = Αυτόματος διακόπτης αντλίας Νο 1 |
| Π2 = Προσοστάτης αντλίας Νο2 | Δ2 = Διακόπτης χειροκίνητης λειτουργίας αεροσυμπιεστή | A /2 = Αυτόματος διακόπτης αντλίας Νο 2 |
| Π3 = Προσοστάτης αεροσυμπιεστή | Δ3 = Διακόπτης χειροκίνητης λειτουργίας αντλιών | A /K = Αυτόματος διακόπτης αεροσυμπιεστή |
| TR = Ηλεκτρονική ρύθμιση στάθμης νερού μέσα σε πιεστικό δοχείο | | |
| MR = Μακρορέλέ για την προστασία σε ξηρά λειτουργία | | |

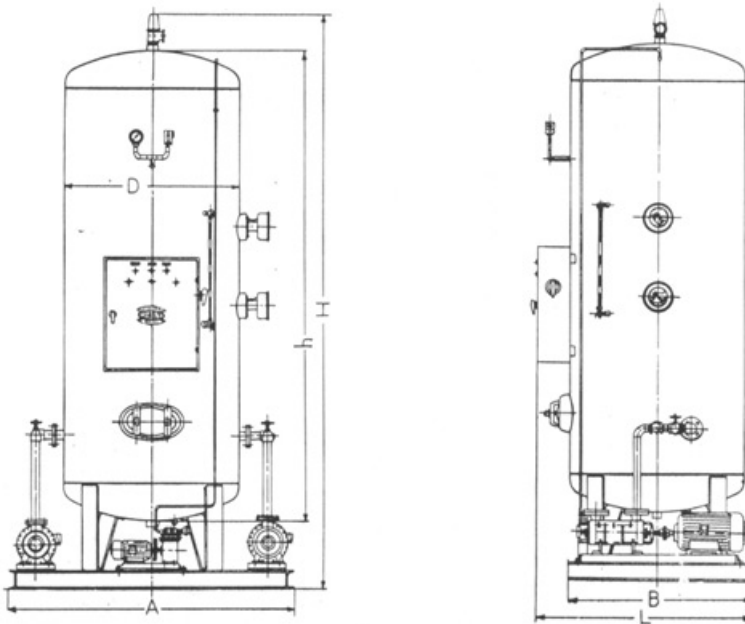
ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΥΟ ΠΙΕΣΤΙΚΩΝ ΔΟΧΕΙΩΝ



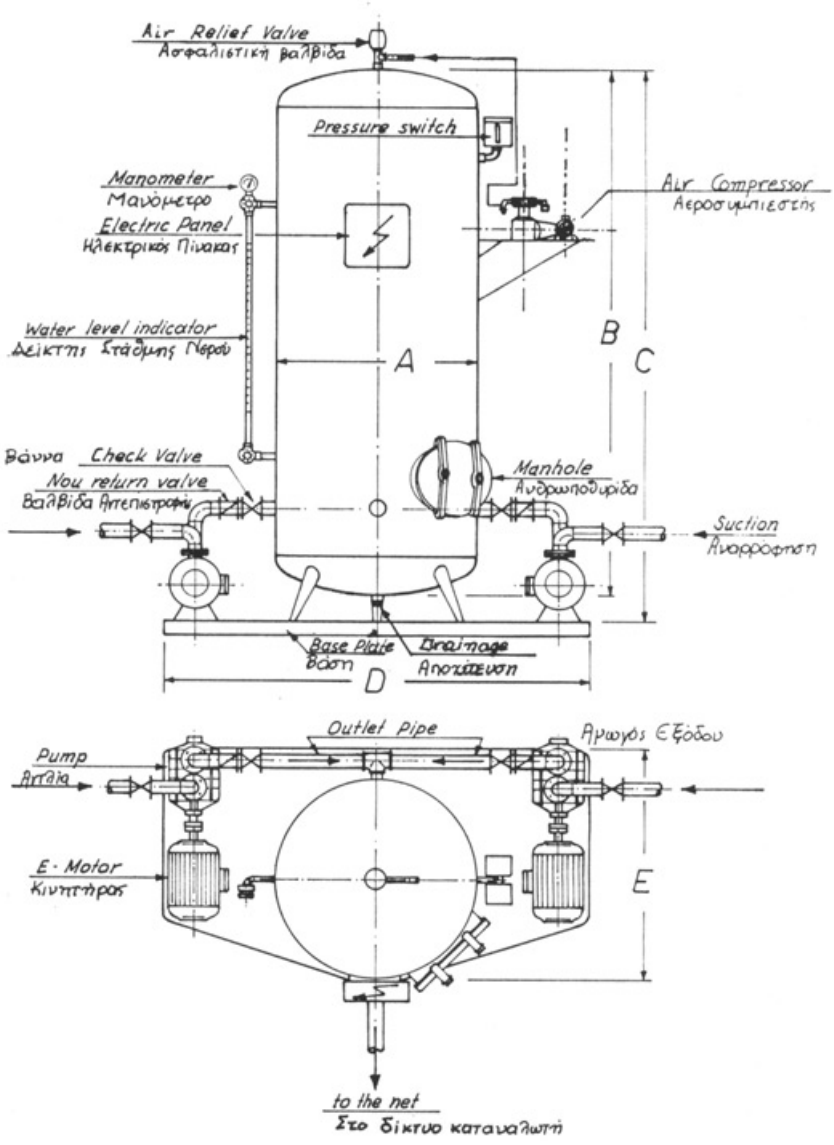
ΜΟΝΑΔΕΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ



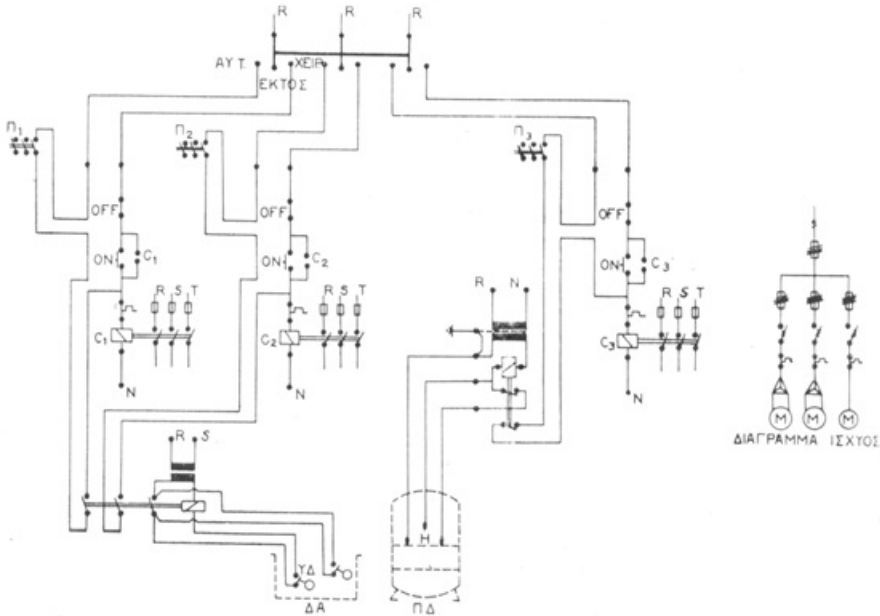
ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ



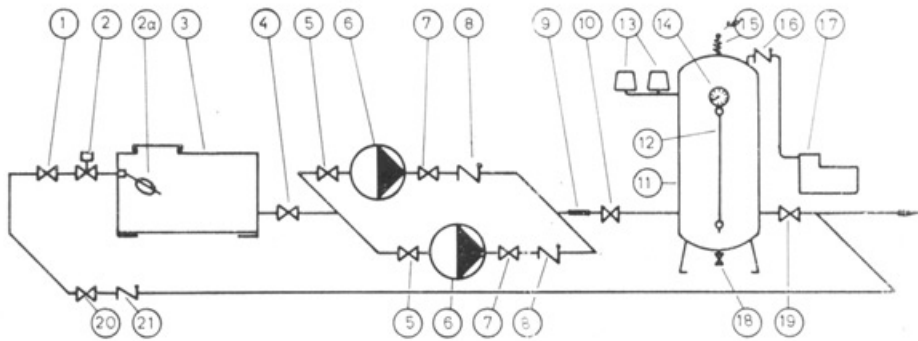
ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΥΟ ΑΝΤΛΙΕΣ, ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΔΟΧΕΙΟ ΚΑΤΑ ΔΙΝ 4810 ΚΑΙ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ



ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΥΟ ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΑΙ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ



ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ



ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Δικλίδα απομόνωσης 2. Δικλίδα Ηλεκτροαγνητική 2α. Φλοιοδιακόπτης 3. Δεξαμενή αναρρόφησης 4. Δικλίδα απομόνωσης 5. Δικλίδα αναρρόφησης 6. Αντλία 7. Δικλίδα κατάβλησης 8. Βαλβίδα αντεπτροφής 9. Ελαστικό τεμάχιο 10. Δικλίδα απομόνωσης | <ol style="list-style-type: none"> 11. Πιεστικό κουδούνι 12. Δείκτης στάθμης με κρηνοειδές 13. Προσοστάτης 14. Μανόμετρο 15. Ασφαλιστική βαλβίδα 16. Βαλβίδα αντεπτροφής αέρα 17. Αεροσυμπιεστής 18. Δικλίδα εκκίνησης 19. Δικλίδα απομόνωσης 20. Δικλίδα σωληνογραμμής BY PASS 21. Βαλβίδα αντεπτροφής σωληνήμης BY PASS |
|--|--|

5.2 ΠΙΕΣΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

5.2.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Τα συγκροτήματα αυτά είναι όμοια με αυτά που περιγράφονται στην παράγραφο 5.1, με μόνη διαφορά ότι σε πολλές περιπτώσεις για λόγους αυτονομίας είναι εφοδιασμένα και με αντλίες πετρελαιοκίνητες (σπανιότερα βενζινοκίνητες) όμοιες με τις αντίστοιχες ηλεκτροκίνητες.

Επειδή τα δίκτυα πυρόσβεσης συνήθως είναι υπό πίεση και αποτελούνται από σωληνώσεις μεγάλου μήκους οι διαρροές είναι συχνές. Για τη συμπλήρωση της ποσότητας του νερού που διαρρέει είναι απαραίτητη η ενσωμάτωση στο συγκρότημα αντλίας διαρροών (Jockey pump) η οποία ξεκινά όταν η πίεση του δικτύου πέσει κατά 0,5 - 1bar και συμπληρώνει τις απώλειες.

Όταν η πίεση φθάσει την επιθυμητή ανώτατη τιμή η αντλία σταματά.

Σε περίπτωση που η παροχή της αντλίας διαρροών δεν φθάνει, επειδή η διαρροή είναι μεγαλύτερη ή επειδή έχει ανοίξει κάποιος πυροσβεστικός κρουσός, η πίεση στο δίκτυο μειώνεται κι άλλο, οπότε ξεκινά η κύρια ηλεκτροκίνητη αντλία για να καλύψει την παροχή.

Η αντλία αυτή σταματά είτε όταν η πίεση στο δίκτυο φθάσει την ανώτατη τιμή είτε χειροκίνητα, εφ' όσον αυτό προβλέπεται από τη μελέτη.

Σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος (συνήθως η ΔΕΗ διακόπτει την παροχή ρεύματος για την αποφυγή βραχυκυκλωμάτων με την άφιξη της πυροσβεστικής) οι ηλεκτροκίνητες αντλίες σταματούν, οπότε η πίεση στο δίκτυο μειώνεται κι άλλο.

Ενεργοποιείται τότε η πετρελαιοκίνητη αντλία η οποία πρέπει από μόνη της να μπορεί να καλύψει τις ανάγκες σε παροχή νερού των πυροσβεστικών φωλεών.

Οι δυνατοί συνδυασμοί αντλιών σε ένα πυροσβεστικό συγκρότημα είναι οι παρακάτω:

α. $H/K+J/P+Π/K$ όπου H/K =Κύρια ηλεκτροκίνητη αντλία

β. $2XH/K+J/P$ $Π/K$ =Πετρελαιοκίνητη αντλία όμοια με H/K

γ. $J/P+Π/K$ J/P =Αντλία διαρροών

Η περίπτωση **α** είναι πλέον συνηθισμένη και καλύπτει τις ανάγκες του συστήματος σε κάθε περίπτωση.

Η περίπτωση **β** για λόγους οικονομίας δεν έχει $Π/K$ αντλία, αλλά δύο όμοιες H/K (η μία εφεδρική της άλλης σε περίπτωση βλάβης). Ο συνδυασμός αυτός επιτρέπεται, όταν ο πίνακας του συγκροτήματος είναι συνδεδεμένος με ηλεκτροπαραγωγικό ζεύγος ικανό να καλύψει την ισχύ της μιας τουλάχιστον H/K αντλίας.

Η περίπτωση γ είναι ακόμα πιο οικονομική λύση και συναντάται σε μικρότερες εγκαταστάσεις, αλλά ο συνδυασμός αυτός δεν προσφέρει εφεδρεία στην περίπτωση που η μοναδική κύρια αντλία (Π/Κ) δε λειτουργήσει.

Σε κάθε περίπτωση η προτεινόμενη λύση προκύπτει σαν αποτέλεσμα της μελέτης πυρόσβεσης η οποία γίνεται σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις, λαμβάνοντας υπόψη τις χρήσεις και ιδιομορφίες του κάθε χώρου και εγκρίνεται τελικά από το αρμόδιο γραφείο της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

Εφ' όσον το δίκτυο πυρόσβεσης είναι υπό πίεση απαιτείται πιεστικό δοχείο ενσωματωμένο στο συγκρότημα.

Το μέγεθός του δεν έχει σημασία εφ' όσον η πηγή υδροδότησης είναι η δεξαμενή αναρρόφησης των αντλιών. Συνήθως επιλέγονται πιεστικά δοχεία 100-300 lt.

Η πίεση αντοχής του δοχείου πρέπει να είναι μεγαλύτερη από τη μέγιστη πίεση της κύριας αντλίας πυρόσβεσης (με κλειστή βάνα εξόδου) αλλιώς απαιτείται η προσθήκη ασφαλιστικής βαλβίδας.

Στην περίπτωση αυτή η λειτουργία του συστήματος είναι πιεζοστατική.

Σε κάθε αντλία αντιστοιχεί ένας πιεζοστατικός διακόπτης, ρυθμισμένος να δίνει εντολή εκκίνησης και διακοπής στην αντίστοιχη αντλία στις προκαθορισμένες τιμές πιέσεως.

Π.χ για πυροσβεστικό συγκρότημα που αποτελείται από τρεις αντλίες Η/Κ-Π/Κ-Ι/Ρ με ονομαστικό σημείο λειτουργίας των κυρίων αντλιών 60m³/h στα 70m η ρύθμιση της πίεσης εκκίνησης και παύσης του κάθε πιεζοστάτη γίνεται όπως παρακάτω :

	Η/Κ	Π/Κ	Ι/Ρ
P _{on} (bar)	6	5	6,5
P _{off} (bar)	7	7	7

Στην περίπτωση που το δίκτυο δεν είναι υπό πίεση για κάποιο λόγο (π.χ. όταν υπάρχουν υπαίθρια δίκτυα εκτεθειμένα σε χαμηλές θερμοκρασίες υπό το 0° C) η ενεργοποίηση των αντλιών γίνεται είτε από μπουτόν πυρόσβεσης είτε μέσω του συστήματος ανίχνευσης της πυρκαγιάς.

Σε ό,τι αφορά την κατασκευή του συγκροτήματος δεν υπάρχει διαφορά σε σχέση με τα συγκροτήματα ύδρευσης.

Η πετρελαιοκίνητη αντλία πρέπει να είναι τελείως αυτόματη. Για το σκοπό αυτό πρέπει να διαθέτει ηλεκτρική εκκίνηση (μίζα) ισχύος ικανής να εκκινήσει τη μηχανή, μπαταρία ανάλογης χωρητικότητας και σύστημα αυτόματης εκκίνησης και διακοπής, το οποίο απαραίτητα πρέπει να περιλαμβάνει αυτόματο φορτιστή για την μπαταρία.

Το σύστημα αυτόματης εκκίνησης πρέπει να είναι ικανό να δώσει διαδοχικές εντολές εκκίνησης στη μίζα μέχρις ότου εκκινήσει ο πετρελαιοκινητήρας οπότε αυτόματα πρέπει να διακόψει την εντολή.

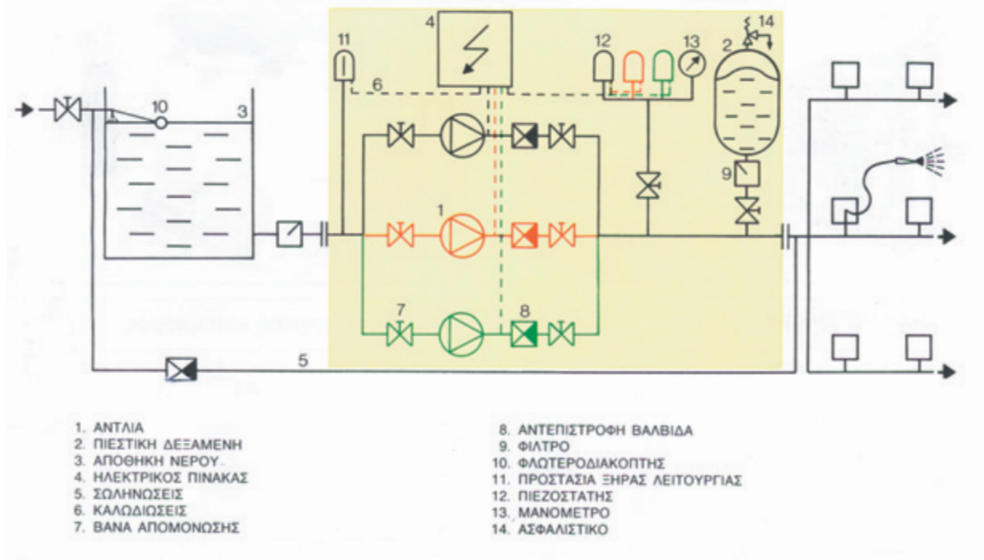
Σε περίπτωση αδυναμίας εκκίνησης, μετά από καθορισμένο αριθμό εντολών, πρέπει να ενεργοποιείται, μέσω του πίνακα αυτού, σειρήνα στο κέντρο παρακολούθησης του συστήματος.

Η παρουσία πετρελαιοκινητήρα στο συγκρότημα καθιστά αναγκαία την πρόβλεψη για την ικανοποιητική ψύξη του κινητήρα - ιδιαίτερα αν αυτός είναι αερόψυκτος - και για την ασφαλή απαγωγή των καυσαερίων, εκτός του χώρου με αεραγωγό κατάλληλης διαμέτρου.

Η απρόσκοπτη τροφοδότηση των αντλιών με νερό είναι βασικός παράγοντας ασφαλείας σε μια εγκατάσταση πυρόσβεσης, γι' αυτό καλό είναι να αποφεύγεται η αναρρόφηση νερού από χαμηλότερη στάθμη, μέσω ποδοβαλβίδας.

Στην περίπτωση αυτή συνιστάται η προσθήκη συστήματος αυτόματης αναρρόφησης στην αναρρόφηση των αντλιών.

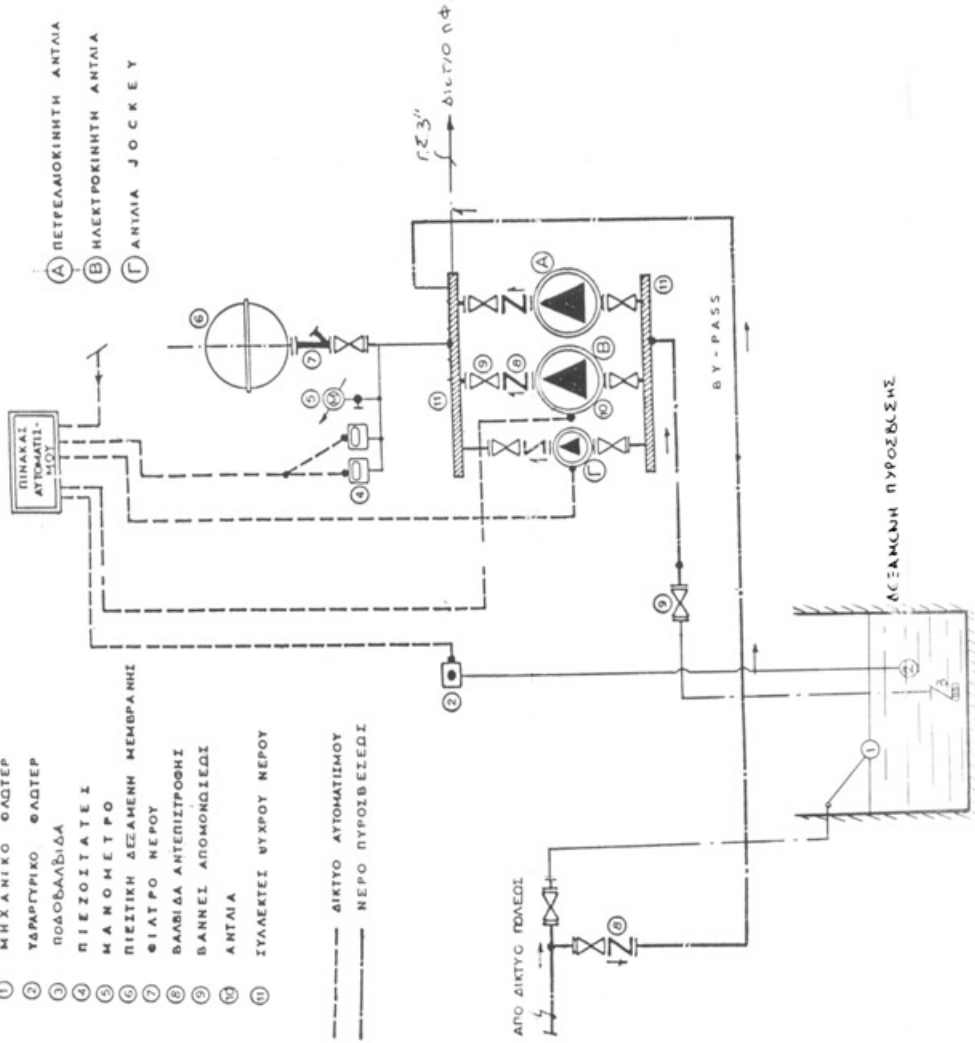
Παρακάτω φαίνεται το διάγραμμα πιεστικού συγκροτήματος πυρόσβεσης με μία κύρια ηλεκτροκίνητη αντλία, μία εφεδρική πετρ/τη και μία αντλία διαρροών μαζί με τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα για τη σύνδεση των αντλιών μεταξύ τους, με τη δεξαμενή αναρρόφησης και το δίκτυο των πυροσβεστικών φωλεών.



ΟΛΟΓ:

- 1 ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΦΛΟΠΕΡ
- 2 ΤΑΡΑΓΥΡΙΚΟ ΦΛΟΠΕΡ
- 3 ΠΑΘΟΒΑΛΒΙΔΑ
- 4 ΠΙΕΣΟΙΣΤΑΤΕΣ
- 5 ΜΑΝΟΜΕΤΡΟ
- 6 ΠΙΣΤΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ
- 7 ΦΙΛΤΡΟ ΝΕΡΟΥ
- 8 ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ
- 9 ΒΑΝΝΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΙΔΙΣ
- 10 ΑΝΤΛΙΑ
- 11 ΣΥΛΛΕΓΤΕΣ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ

--- ΔΙΚΤΥΟ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ
 --- ΝΕΡΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΙΔΙΣ



- Α ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗ ΑΝΤΛΙΑ
- Β ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΑΝΤΛΙΑ
- Γ ΑΝΤΛΙΑ JOCKEY

ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ



1. ΑΝΤΛΙΕΣ Σύλλογος Μηχ/κών Β. Ελλάδος Θεσ/κη 1986
2. BASIC PRINCIPLES FOR THE DESIGN OF CENTRIFUGAL PUMP INSTALLATIONS Sihi Halberg 1980
3. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ Α. Οικονόμου Θεσ/κη 1993
4. ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΑΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ Ι.Μ. Μαυρουδή Αθήνα 1994
5. ΟΙΚΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ Κ. Schulz Αθήνα 1992
6. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ Γ. Μαρκαντωνάτου Αθήνα 1990
7. ΤΟΤΕΕ 2451/86 ΜΟΝΙΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕ ΝΕΡΟ
8. ABS - Planerhandbuch GERMANY Μάιος 1990
9. WATER SUPPLY AND SEWERAGE Terence McGhee 6th Edition
10. ENVIRONMENTAL ENGINEERING H. Peary, D. Rowe, G. Tchobanoglous
11. PEERLESS PUMP - TECHNICAL INFORMATION BULLETINS
12. ΤΕΧΝΙΚΑ ΦΥΛΛΑΔΙΑ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΩΝ :
 - ABS PUMPEN
 - FLYGT
 - MARCO PUMPS- ROBOT
 - PLEUGER (ΠΑΠΑΝΤΩΝΑΤΟΣ Α.Ε)
 - GRUNDFOS
 - KSB - TESMA
 - ΔΡΑΚΟΣ - ΠΟΛΕΜΗΣ
 - WILO
 - ΚΑΖΗΣ Α.Ε
 - ΑΝΑΒΑΛΟΣ
 - MONO PUMPS (ΛΕΩΝΙΔΟΠΟΥΛΟΣ Ε.Π.Ε)
 - TAMESIS
 - TANOS
 - ΧΙΟΝΗΣ
 - CAPRARI (ROTEX Α.Ε)
 - ROVATTI
 - JET PUMPS
 - DAB

