

**ΘΕΜΑ: ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ  
ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΩΠΩΝ**

**Είδος μελέτης: Πτυχιακή εργασία**



**ΟΝ/ΜΟ: Χατζηπαύλου Μιχάλης 34379 ΙΔ΄**

**Αποστολίδης Αθανάσιος 33933 ΙΕ΄**

**Αθήνα, Αιγάλεω 2012**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία μελετάται ο υδραυλικός ανελκυστήρας, ο οποίος είναι μια κατηγορία ανελκυστήρα με τελείως διαφορετική φιλοσοφία παροχής ισχύος στο θάλαμο για την κίνηση του στο φρεάτιο, σε σχέση με τον κλασικό ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα. Εξετάζονται λεπτομερώς τα κατασκευαστικά του στοιχεία καθώς και η μελέτη που απαιτείται για την εγκατάστασή του. Αυτός ο τύπος ανελκυστήρα που σήμερα θεωρείται συνηθισμένος, αφού μελετώνται και τελειοποιούνται και πιο σύγχρονες τεχνικές κινητήριων μηχανισμών με στόχο την βελτίωση των συνθηκών κίνησης του θαλάμου, πλεονεκτεί σε σχέση με τον κλασικό ανελκυστήρα έλξεως στην εξοικονόμηση ενέργειας που μακροπρόθεσμα είναι αυξημένη έως και 15% καθώς και στις μικρότερες απαιτήσεις συντήρησης του κινητήριου μηχανισμού του.

Στο πρώτο κεφάλαιο αφού γίνει η διάκριση των διάφορων ανελκυστήρων και δοθεί ο ορισμός του υδραυλικού ανελκυστήρα, στην συνέχεια παρουσιάζονται εκτενώς τα πλεονεκτήματα του καθώς και τα μειονεκτήματά του σε σχέση με τον κλασικό ανελκυστήρα έλξεως. Επίσης περιγράφεται η αρχή λειτουργίας του υδραυλικού ανελκυστήρα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια αναλυτική παρουσίαση όλων των βασικών κατασκευαστικών μερών που περιλαμβάνει η εγκατάσταση ενός υδραυλικού ανελκυστήρα προσώπων. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζονται και αναλύονται ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός της κατασκευής της εγκατάστασης που περιλαμβάνει το μηχανοστάσιο, το φρεάτιο και τον θάλαμο, το ζεύγος ηλεκτροκινητήρα-αντλίας, το συγκρότημα των βαλβίδων, τις σωληνώσεις προσαγωγής και απαγωγής λαδιού, το συγκρότημα εμβόλου-κυλίνδρου καθώς και τα μέσα ανάρτησης του θαλάμου.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια εκτενής αναφορά στα ηλεκτρικά κυκλώματα της εγκατάστασης του υδραυλικού ανελκυστήρα και στα συστήματα ασφαλείας του. Παρουσιάζονται και αναλύονται οι βασικές απαιτήσεις της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης του ανελκυστήρα, η προστασία του από ηλεκτρικά σφάλματα, τα κυκλώματα ισχύος του ηλεκτροκινητήρα, η προστασία του ηλεκτροκινητήρα. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι ρυθμιστές στροφών ασύγχρονων κινητήρων (inverters). Ύστερα παρατίθεται κατάλληλο ηλεκτρολογικό υπόμνημα, ώστε να ανατρέχει ο αναγνώστης για τον συμβολισμό και την λειτουργία κάθε εξαρτήματος που θα συναντήσει στα ηλεκτρολογικά

σχέδια συνδεσμολογίας του φρεατίου, το σχέδιο του πίνακα χειρισμού. Επίσης εξετάζεται η λειτουργία διάφορων βοηθητικών κυκλωμάτων της μονάδος ισχύος του ανελκυστήρα (θέρμανσης, ψύξης του λαδιού) και τέλος γίνεται μια αναφορά στα ηλεκτρικά κυκλώματα ασφαλείας και χειρισμού του ανελκυστήρα.

Το τέταρτο κεφάλαιο προσπαθεί να δώσει μια ιδέα στον αναγνώστη για την βασική μελέτη που πραγματοποιείται πριν προβούμε στην εγκατάσταση ενός υδραυλικού ανελκυστήρα. Έτσι περιγράφεται η διαδικασία επιλογής του εμβόλου, της αντλίας και του ηλεκτροκινητήρα. Όλα αυτά υπολογίζονται γνωρίζοντας το ωφέλιμο φορτίο, την ταχύτητα του θαλάμου και το μήκος της διαδρομής του στο φρεάτιο. Στην συνέχεια ακολουθεί η τεχνική περιγραφή της εγκατάστασης και οι βασικοί υπολογισμοί των κυριότερων στοιχείων.

Στο πέμπτο κεφάλαιο που είναι και σύντομο παρέχονται πληροφορίες για τη συντήρηση του υδραυλικού ανελκυστήρα και κάποιες συνήθειες βλάβες τους.

Στο τέλος η εργασία περιέχει τεχνικό υπόμνημα όπου παρατίθενται όλες οι τεχνικές ενέργειες που πρέπει να πραγματοποιηθούν για την σωστή εγκατάσταση και εύρυθμη λειτουργία του συγκροτήματος εμβόλου-κυλίνδρου, πλαισίου του θαλάμου και της μονάδας ισχύος. Με αυτό το παράρτημα, ευελπιστούμε να γίνουν πιο κατανοητά και πιο παραστατικά στον αναγνώστη όλα τα στάδια και οι τεχνικές λεπτομέρειες για την σωστή εγκατάσταση και την σωστή λειτουργία των παραπάνω στοιχείων.

## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Στα πλαίσια εκπόνησης της παρούσας εργασίας θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους τους καθηγητές μας κι ειδικότερα τον κ. Καραϊσιά Πέτρο για την ανάθεσή της.

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

#### **ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ**

1.1 Ορισμός-διάκριση ανελκυστήρων.....	11
1.2 Αρχή λειτουργίας ανελκυστήρων.....	11
1.3 Χειρισμός κατά την λειτουργία.....	11
1.3.1 Ανελκυστήρες απλής λειτουργίας.....	11
1.3.2 Αυτόματοι ανελκυστήρες.....	12
1.4 Σύγκριση ηλεκτρομηχανικών και ηλεκτρομηχανικών ανελκυστήρων.....	13
1.4.1 Πλεονεκτήματα υδραυλικών ανελκυστήρων.....	13
1.4.2 Μειονεκτήματα υδραυλικών ανελκυστήρων.....	14
1.4.3 Περιγραφή αρχής λειτουργίας υδραυλικών ανελκυστήρων....	15
1.5 Απαιτήσεις εγκατάστασης ανελκυστήρων.....	17

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

#### **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ**

2.1 Τα μέρη μιας εγκατάστασης υδραυλικού ανελκυστήρα.....	20
2.2 Κατασκευαστικά μέρη μηχανοστασίου.....	20
2.3 Στοιχεία κατασκευής φρεατίου.....	22
2.4 Ο θάλαμος, το πλαίσιο ανάρτησης.....	22
2.5 Μέσα και τύποι ανάρτησης υδραυλικών ανελκυστήρων.....	26
2.6 Μονάδα ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα.....	29
2.7 Ο ηλεκτρικός κινητήρας.....	31

2.8 Η αντλία.....	32
2.9 Μπλοκ βαλβίδων.....	33
2.10 Η βαλβίδα BLAIN.....	35
2.11 Το δοχείο λαδιού, οι ελαστικοί σωλήνες-ρακόρ προσαρμογής.....	36
2.12 Ο σιγαστήρας.....	38
2.13 Τα υδραυλικά έλαια.....	38
2.14 Συγκρότημα εμβόλου-κυλίνδρου.....	40
2.15 Κύλινδρος-έμβολο.....	41
2.16 Διαιρούμενα έμβολα.....	44
2.17 Η βαλβίδα ασφαλείας.....	45

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

#### **ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

3.1 Γενικά.....	47
3.1.1 Γενικά.....	47
3.1.2 Προστασία από ηλεκτρικά σφάλματα.....	48
3.2 Κυκλώματα ισχύος.....	49
3.3 Προστασία ηλεκτρικών κινητήρων.....	52
3.4 Ρυθμιστές στροφών ασύγχρονων κινητήρων.....	55
3.5 Χαρακτηρισμός βαλβίδων μονάδος ισχύος υδραυλικών ανελκυστήρων και υπόμνημα ηλεκτρολογικού σχεδίου του ηλεκτρικού πίνακα αυτών.....	58
3.6 Ηλεκτρολογικό σχέδιο υδραυλικού ανελκυστήρα.....	60
3.6.1 Ηλεκτρολογική συνδεσμολογία φρεατίου, ανελκυστήρα	

με 3 βαλβίδες.....	60
3.6.2 Ηλεκτρολογικό σχέδιο πίνακα χειρισμού, ανελκυστήρα με 3 βαλβίδες.....	62
3.6.3 Παραστατικό διάγραμμα πλήρους ηλεκτρικής συνδεσμο- λογίας φρεατίου-μηχανοστασίου.....	64
3.7 Ηλεκτρικό κύκλωμα θέρμανσης λαδιού.....	65
3.8 Απαίτηση ψύξης υδραυλικού λαδιού.....	65
3.9 Τύποι-μορφές ηλεκτρικών πινάκων (Controllers).....	67
3.9.1 Κλασικός (συμβατικός) πίνακας.....	68
3.9.2 Ηλεκτρονικός πίνακας.....	70
3.9.3 Πίνακες με την συνεργασία PLC.....	70
3.10 Διακόπτες ορόφων-διάγραμμα κυκλώματος χειρισμού.....	70
3.11 Διάγραμμα κυκλώματος χειρισμού ανελκυστήρα 4 στάσεων.....	73
3.12 Το εύκαμπτο καλώδιο.....	76

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **ΤΥΠΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ**

4.1 Υπολογισμός των κυριότερων στοιχείων υδραυλικού ανελκυστήρα.....	77
4.1.1 Γενικά.....	77
4.1.2 Διαδικασία επιλογής στοιχείων εγκατάστασης υδραυλικού ανελκυστήρα.....	77
4.1.3 Συνοπτικό παράδειγμα υπολογισμού στοιχείων υδραυλικού ανελκυστήρα.....	80

4.2 Τεχνική περιγραφή-πλήρους μελέτης υδραυλικού ανελκυστήρα.....	82
4.2.1 Μονάδα ισχύος.....	82
4.2.2 Εξοπλισμός φρέατος και θαλάμου.....	86
4.2.3 Μηχανοστάσιο.....	87
4.2.4 Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός.....	88
4.2.5 Διατάξεις ασφαλείας.....	89
4.3 Πλήρης μελέτη υδραυλικού ανελκυστήρα για συγκεκριμένα στοιχεία (διαστάσεις φρεατίου, ονομαστικό φορτίο, αριθμός στάσεων).....	91

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

### **ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ**

5.1 Εργασίες συντήρησης ανελκυστήρων.....	100
5.2 Μηνιαία συντήρηση ανελκυστήρων.....	100
5.3 Εξαμηνιαία και ετήσια συντήρηση ανελκυστήρα.....	101
5.4 Πλεονεκτήματα συντήρησης υδραυλικών ανελκυστήρων.....	103
5.5 Τρόπος λειτουργίας υδραυλικού ανελκυστήρα.....	104
5.6 Συνήθεις βλάβες υδραυλικών ανελκυστήρων.....	106

### **ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΧΓΕΙΡΙΔΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ**

#### **ΕΜΒΟΛΟ ΑΠΛΟ & ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ**

1. Περιγραφή απλού εμβόλου.....	107
2. Περιγραφή διαιρούμενου εμβόλου.....	108
3. Υπερχείλιση εμβόλου-εξαέρωση εμβόλου.....	109



4. Γενικές οδηγίες για το έμβολο.....	111
5. Επισκευή εμβόλου-οδηγίες αλλαγής στεγανοποιητικών.....	112
6. Βαλβίδα ασφαλείας.....	114

### **ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ**

1.1 Οδηγίες εγκατάστασης.....	116
1.2 Τοποθέτηση κοιλοδοκού.....	118
1.3 Τοποθέτηση εμβόλου.....	119
1.4 Τοποθέτηση τροχαλίας.....	120
1.5 Τοποθέτηση πλαϊνών πλαισίου ανάρτησης.....	121
1.6 Τοποθέτηση δοκού ανάρτησης.....	123
1.7 Τοποθέτηση άνω πι πλαισίου ανάρτησης.....	124
1.8 Τοποθέτηση κοιλοδοκού αρπάγης.....	125
1.9 Τοποθέτηση προεκτάσεων πιρουνιών.....	128
1.10 Δέσιμο συρματοσχοίνων.....	128
1.11 Τοποθέτηση βάσης επικάθησης.....	131
1.12 Τοποθέτηση γκάμας-κάμας στο πλαίσιο ανάρτησης.....	132
2.1 Γώνιασμα πλαισίου ανάρτησης (αλφάδιασμα).....	133

### **ΜΟΝΑΔΑ ΙΣΧΥΟΣ**

1. Περιγραφή μονάδος ισχύος.....	134
1.1 Μονάδα ισχύος KLT.....	134
1.2 Μονάδα ισχύος KΛΗ.....	135
2. Οδηγίες αποθήκευσης & τοποθέτησης μονάδος ισχύος.....	137
2.1 Τρόπος αποθήκευσης.....	137
2.2 Τρόπος μεταφοράς-τοποθέτησης.....	137
2.3 Αρχική λειτουργία .....	138

3. Τοποθέτηση-συνδεσμολογία εξαρτημάτων.....	139
3.1 Συνδεσμολογία καλωδίων μπλοκ βαλβίδων.....	139
3.2 Συνδεσμολογία καλωδίων κινητήρα.....	142
3.3 Τοποθέτηση και συνδεσμολογία θερμικού (ΘΕΡΜΙΣΤΟΡ) λαδιού.....	144
3.4 Τοποθέτηση και συνδεσμολογία θερμαντικού-λαδιού.....	145
3.5 Τοποθέτηση χειραντλίας.....	149
3.6 Τοποθέτηση πρεσοστατών.....	150
4.1.1 Φάσεις λειτουργίας βαλβίδων.....	154
4.1.2 Περιγραφή του διαγράμματος ταχυτήτων.....	155
4.2 Ρύθμιση βαλβίδας EV 100.....	156
4.2.1 Περιγραφή των ρυθμίσεων-ορολογία.....	156
4.3 Ρυθμίσεις ανόδου-περιγραφή.....	157
4.4 Ρυθμίσεις καθόδου-περιγραφή.....	159
5. Βλάβες-έλεγχοι (ψύκτη-λαδιού).....	160
6. Σημαντικές παρατηρήσεις για την εγκατάσταση των ελαστικών σωλήνων.....	160

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ**

### **1.1 Ορισμός-Διάκριση ανελκυστήρων**

Ανελκυστήρας είναι μια μόνιμη συσκευή ανύψωσης που εξυπηρετεί καθορισμένα επίπεδα και έχει θάλαμο προσιτό στους χρήστες που κινείται μεταξύ κατακόρυφων οδηγών ή οδηγών με κλίση μικρότερη από 15<sup>0</sup> ως προς την κατακόρυφο.

### **1.2 Αρχή λειτουργίας ανελκυστήρων**

- Ανελκυστήρας με τροχαλία τριβής είναι αυτός στον οποίο η κίνηση αναπτύσσεται μεταξύ των συρματόσχοινων ανάρτησης και των αυλακών της τροχαλίας του κινητήριου μηχανισμού.
- Ανελκυστήρας με τύμπανο είναι εκείνος στον οποίο η κίνηση μεταδίδεται από το τύμπανο απευθείας στον θάλαμο.
- Υδραυλικός ανελκυστήρας είναι ο ανελκυστήρας στον οποίο η αναγκαία για την ανύψωση του φορτίου ενέργεια εξασφαλίζεται από μια ηλεκτροκίνητη αντλία η οποία μεταβιβάζει υδραυλικό ρευστό(λάδι),σε μια ανυψωτική μονάδα (έμβολο-κύλινδρος) που επενεργεί έμμεσα ή άμεσα στον θάλαμο.

### **1.3 Χειρισμός κατά την λειτουργία**

#### **1.3.1 Ανελκυστήρες απλής λειτουργίας**

Στους ανελκυστήρες αυτούς δεν υπάρχει απομνημόνευση των κλήσεων, είτε γίνονται από την μπουτονιέρα του θαλάμου, είτε από τις εξωτερικές μπουτονιέρες. Συνεπώς προτεραιότητα στη χρήση του ανελκυστήρα έχει ο επιβάτης, ο οποίος πίεσε πρώτος το μπουτόν του αντίστοιχου ορόφου μέσα από το θάλαμο ,ή το μπουτόν κλήσης από τις εξωτερικές μπουτονιέρες. Σημειωτέον ότι, όταν υπάρχει επιβάτης στο θάλαμο, μέσω ενός κοντάκτ (διακόπτης επαφής που βρίσκεται στο δάπεδο του θαλάμου, απομονώνονται οι εξωτερικές κλήσεις. Στις εξωτερικές μπουτονιέρες αυτών των ανελκυστήρων, υπάρχει ένα μπουτόν κλήσης, ενδείξεις ανόδου-καθόδου, καθώς και η ένδειξη <κατειλημμένος>. Ο τύπος αυτός ανελκυστήρα είναι αντιοικονομικός

στην χρήση του(άσκοπες διαδρομές του θαλάμου) και δεν συνιστάται σε κτίρια με μεγάλη χρήση των ανελκυστήρων.

### 1.3.2 Αυτόματοι ανελκυστήρες

Αυτόματοι ανελκυστήρες είναι αυτοί που διαθέτουν σύστημα απομνημόνευσης των κλήσεων.

- Ανελκυστήρες αυτόματοι ανόδου-καθόδου(full selective)

Στους ανελκυστήρες αυτούς η καταγραφή των κλήσεων, εσωτερικών και εξωτερικών γίνεται με βάση την κατεύθυνση του θαλάμου και την σειρά των ορόφων και όχι με βάση την προτεραιότητα των κλήσεων. Ο ανελκυστήρας, δηλαδή, κινούμενος κατά κατεύθυνση, ικανοποιεί όλες τις κλήσεις στην κατεύθυνση αυτή, είτε προέρχονται από την μπουτονιέρα του θαλάμου, είτε από τις εξωτερικές μπουτονιέρες. Αλλαγή στην κατεύθυνση της πορείας του θαλάμου θα γίνει μόνο όταν ικανοποιηθούν όλες οι κλήσεις προς την κατεύθυνση αυτή. Η εξωτερική μπουτονιέρα των ανελκυστήρων αυτών έχει δύο μπουτόν. Το ένα αντιστοιχεί στις κλήσεις ανόδου και το άλλο στις κλήσεις καθόδου. Στις ακραίες στάσεις έχει μόνο ένα μπουτόν κλήσης. Διαθέτει φωτεινές ενδείξεις πορείας και οροφοένδειξη (φωτεινή ένδειξη που δείχνει τη θέση του θαλάμου). Οροφοένδειξη τοποθετείται και στο θάλαμο. Αυτόματοι ανελκυστήρες τοποθετούνται στα κτήρια με συχνή χρήση των ανελκυστήρων. Με τον τρόπο αυτό του αυτοματισμού αποφεύγονται οι άσκοπες διαδρομές του θαλάμου.

- Ανελκυστήρες αυτόματοι κατά μία κατεύθυνση(καθόδου-down collective)

Στους ανελκυστήρες αυτούς όσον αφορά στην καταγραφή των εσωτερικών κλήσεων(κλήσεις από το θάλαμο), ισχύει ότι αναφέρθηκε προηγουμένως. Στις εξωτερικές κλήσεις μόνο κατά μία κατεύθυνση(συνήθως κάθοδο), γίνεται η απομνημόνευση και καταγραφή των κλήσεων, και ο ανελκυστήρας ικανοποιεί τις κλήσεις αυτές, όταν κινείται κατά την κατεύθυνση αυτή, κατά σειρά ορόφων. Για την αντίθετη κατεύθυνση ισχύει ότι και στους απλούς ανελκυστήρες. Οι εξωτερικές μπουτονιέρες, στην περίπτωση αυτή, έχουν μόνο ένα μπουτόν κλήσεις.

Πέρα από τους παραπάνω αυτοματισμούς, υπάρχει και η περίπτωση των δύο ή περισσοτέρων συνεργαζόμενων ανελκυστήρων. Οι ανελκυστήρες αυτοί, όσον αφορά στις εσωτερικές κλήσεις λειτουργούν ανεξάρτητα. Οι εξωτερικές όμως κλήσεις καταγράφονται σε ένα κοινό πίνακα χειρισμού, ο οποίος ελέγχει κάθε στιγμή την κίνηση των ανελκυστήρων. Μια συγκεκριμένη κλήση μεταβιβάζεται σε ένα από τους συνεργαζόμενους ανελκυστήρες, μέσω του ιδιαίτερου πίνακα χειρισμού του, εφόσον διαπιστωθεί ότι βρίσκεται πλησιέστερα στον όροφο από τον οποίο έγινε η κλήση ή κινείται κατά την κατεύθυνση αυτή. Οι συνεργαζόμενοι ανελκυστήρες έχουν μεν ανεξάρτητες εσωτερικές μπουτονιέρες, οι εξωτερικές όμως μπουτονιέρες είναι κοινές και έχουν δύο μπουτόν ένα για την κάθοδο και ένα για την άνοδο. Οι ανελκυστήρες αυτοί, πέρα από τον ιδιαίτερο πίνακα χειρισμού, έχουν ένα κοινό πίνακα ελέγχου πρώτο αποδέκτη των εξωτερικών κλήσεων.

## **1.4 Σύγκριση υδραυλικών και ηλεκτρομηχανικών ανελκυστήρων**

### **1.4.1 Πλεονεκτήματα υδραυλικών ανελκυστήρων**

α) Δεν απαιτείται μηχανοστάσιο ή τροχαλιοστάσιο πάνω από το φρέαρ και έτσι απαλλασσόμαστε από την δημιουργία των χώρων αυτών οι οποίοι και πρόσθετο κόστος απαιτούν και δημιουργούν δέσμευση στην όλη αρχιτεκτονική δομή του κτιρίου.

β) Το μηχανοστάσιο το οποίο τοποθετείται συνήθως στο υπόγειο δεν είναι απαραίτητο να βρίσκεται σε επαφή με το φρέαρ (όπως συμβαίνει στους κοινούς ανελκυστήρες έλξεως) αλλά μπορεί να έχει κάποια απόσταση απ' αυτό (κατά προτίμηση όχι μεγαλύτερη των 5m). Τούτο δημιουργεί άνεση όσον αφορά την καλύτερη διαμόρφωση των χώρων του κτιρίου.

γ) Γενικώς το μηχανοστάσιο είναι μικρότερων διαστάσεων από τον αντίστοιχο του κοινού ανελκυστήρα έλξεως επειδή δεν υπάρχουν κινούμενα μέρη και οι διατάξεις μεταδόσεως

δ) Για τις μικρές γενικώς ταχύτητες έχουμε πιο ομαλή κίνηση (επιτάχυνση, επιβράδυνση, ισοστάθμιση) και γενικώς αθόρυβη λειτουργία χωρίς κραδασμούς δεδομένου ότι ο φορέας της κίνησης είναι υδραυλικό υγρό.

ε) Απαιτούνται γενικώς μικρότερες διαστάσεις φρέατος λόγω ελλείψεως αντίβαρου ιδιαίτερα στην περίπτωση που το έμβολο ενεργεί απευθείας κάτω από τον θάλαμο

στ) Στους υδραυλικούς ανελκυστήρες τα φορτία μεταφέρονται στο έδαφος και δεν καταπονούν τα ενδιάμεσα δομικά στοιχεία και ιδιαίτερα την πλάκα οροφής του φρέατος όπως συμβαίνει στους περισσότερους ανελκυστήρες έλξεως.

η) Απαιτεί λιγότερη συντήρηση ο κινητήριος μηχανισμός και εμφανίζει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής διότι ο κινητήρας και η αντλία λειτουργούν μέσα στο λάδι και κατά συνέπεια εμφανίζουν λιγότερες φθορές.

θ) Παρέχεται μέσω ειδικής βαλβίδας αυτόματη διάταξη απεγκλωβισμού σε περίπτωση διακοπής ρεύματος οπότε μεταβαίνει στην επόμενη στάση και η έξοδος των επιβατών γίνεται χωρίς εξωτερική βοήθεια.

#### **1.4.2 Μειονεκτήματα υδραυλικών ανελκυστήρων**

α) Επειδή δεν υπάρχει αντίβαρο ο ανυψωτικός μηχανισμός πρέπει να αντιμετωπίσει το πλήρες φορτίο οπότε απαιτείται μεγαλύτερη ισχύ από τους αντίστοιχους ανελκυστήρες έλξεως.

Πάντως η συνολική κατανάλωση ενέργειας δεν είναι μεγαλύτερη (συνήθως είναι 15% περίπου πιο μικρή) δεδομένου ότι ο κινητήρας του υδραυλικού ανελκυστήρα δεν λειτουργεί κατά την κάθοδο (δηλαδή κατά τον μισό χρόνο λειτουργίας του ανελκυστήρα) εφόσον η κάθοδος πραγματοποιείται λόγω του βάρους του θαλάμου και της καθόδου του εμβόλου από την δημιουργημένη εκ των άνω πίεση στο υδραυλικό υγρό.

β) Οι υδραυλικοί ανελκυστήρες δεν θεωρούνται κατάλληλοι για μεγάλα ύψη διαδρομής (θεωρούνται αντιοικονομική) διότι μεγάλα ύψη απαιτούν μεγάλο μήκος εμβόλου με ισχυρή καταπόνηση σε λυγισμό (χρήση μεγάλων διατομών εμβόλων), λειτουργία με μεγάλο βαθμό λυγηρότητας και μετατόπιση του θαλάμου λόγω κάμψεως του εμβόλου. Σχετικά προς το ύψος διαδρομής θεωρείται σήμερα η τιμή των 17 έως 20 μέτρων το μέγιστο ύψος για το οποίο θεωρείται

οικονομικά συμφέρουσα η εγκατάσταση υδραυλικού ανελκυστήρα. Βεβαίως αυτό δεν σημαίνει ότι δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε υδραυλικούς ανελκυστήρες μεγαλύτερων υψών διαδρομής.

γ) Στους υδραυλικούς ανελκυστήρες δεν μπορούμε γενικά να χρησιμοποιήσουμε μεγάλες ταχύτητες ανυψώσεως όπως στους μηχανικούς ανελκυστήρες διότι απαιτούνται τότε μεγάλες αντλίες άλλα επιπροσθέτως επειδή τότε θα έχουμε κατ' ανάγκη μεγάλο αριθμό εκκινήσεων και στάσεων οπότε προκαλείται υπερβολική θέρμανση του λαδιού με αποτέλεσμα την αλλοίωση των τεχνικών χαρακτηριστικών του. Η οικονομική ταχύτητα που χρησιμοποιείται σήμερα στους υδραυλικούς ανελκυστήρες είναι 0,65-0,75 m/sec. Σαν μέγιστη ταχύτητα θεωρείται η τιμή των 0,90 m/sec. Πάνω από την τιμή αυτή προκύπτουν και ορισμένα προβλήματα ρυθμίσεως. Η εταιρία OTIS χρησιμοποιώντας ορισμένες ηλεκτρικές βαλβίδες πέτυχε και μεγαλύτερες ταχύτητες ανυψώσεως (μέχρι και 1.2 m/sec).

Γενικά με την αύξηση της συχνότητας εκκινήσεων (κτίρια γραφείων, ξενοδοχείων, κ.λπ.) προκαλείται υπερθέρμανση του κινητήρα και του λαδιού. Σε αυτές τις περιπτώσεις επιβάλλεται η εγκατάσταση συστήματος ψύξεως του λαδιού (π.χ. μέσω ανεμιστήρα).

δ) Το κόστος εγκατάστασης υδραυλικού ανελκυστήρα είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο κόστος εγκατάστασης ενός ισοδύναμου ανελκυστήρα έλξεως. Πάντως η διαφορά αυτή στους σύγχρονους ανελκυστήρες ολοένα και μικραίνει. Συμπερασματικά μπορούμε να τονίσουμε ότι για μεγάλα φορτία με μικρές σχετικά ταχύτητες και για όχι μεγάλα ύψη συμφέρει απόλυτα η χρησιμοποίηση υδραυλικού ανελκυστήρα έναντι του ανελκυστήρα έλξεως.

#### **1.4.3 Περιγραφή αρχής λειτουργίας υδραυλικών ανελκυστήρων**

Η αρχή λειτουργίας ενός υδραυλικού ανελκυστήρα βασίζεται στην κίνηση ενός υδραυλικού εμβόλου, στο οποίο έχει αναρτηθεί ο θάλαμος.

Κατά την **κίνηση ανόδου** του θαλάμου, πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα ζεύγος **ηλεκτροκινητήρα-αντλίας**. Μέσω του ζεύγους αυτού στέλνεται

λάδι με πίεση στο έμβολο, το οποίο υποχρεούται σε μια κίνηση ανόδου, όπου τελικά παρασύρει σε ίδιου είδους κίνηση το θάλαμο μέσω του συστήματος ανάρτησης του(σχήμα 1.1).

Η προστασία του υδραυλικού κυκλώματος από **υπερπιέσεις** που είναι δυνατόν να προκληθεί από υπερφόρτωση ή από την συνάντηση του θαλάμου με κάποιο εμπόδιο, εξασφαλίζεται από την **βαλβίδα υπερπίεσης**. Αυτή ρυθμίζεται σε κάποια πίεση ασφαλείας που είναι αυξημένη περίπου κατά 15% σε σχέση με την κανονική πίεση λειτουργίας. Έτσι, όταν η πίεση του συστήματος υπερβεί το κρίσιμο όριο ασφαλείας, ανοίγει η βαλβίδα υπερπίεσης και το λάδι επιστρέφει στο δοχείο του.

Ακόμη στο υδραυλικό σύστημα υπάρχει:

α) μια **βαλβίδα αντεπιστροφής**, με την οποία εμποδίζεται η επιστροφή του λαδιού προς το δοχείο μέσω του κυκλώματος ανόδου, όταν το σύστημα βρίσκεται σε κατάσταση ηρεμίας.

β) μια **βαλβίδα by pass**, με την οποία εξασφαλίζεται η εξομάλυνση της κίνησης κατά την εκκίνηση και το σταμάτημα.

Κατά την **κίνηση καθόδου** του θαλάμου, δεν είναι απαραίτητη η λειτουργία του ζεύγους ηλεκτροκινητήρα-αντλίας.

Το λάδι που υπάρχει στο κύλινδρο επιστρέφει από ειδική βαλβίδα λόγω της πίεσης που υπάρχει στον κύλινδρο από τα αναρτημένα βάρη.

Η ομαλότητα της κίνησης του θαλάμου ελέγχεται από **βοηθητικές ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες**. Αυτές σε σχέση με το άνοιγμα της βαλβίδας καθόδου ρυθμίζουν την ποσότητα του λαδιού που επιστρέφει στο δοχείο. Η ενεργοποίηση των βαλβίδων αυτών πραγματοποιείται από τις εντολές που δέχονται από τον πίνακα χειρισμού, μέσω διακοπών στο φρεάτιο.

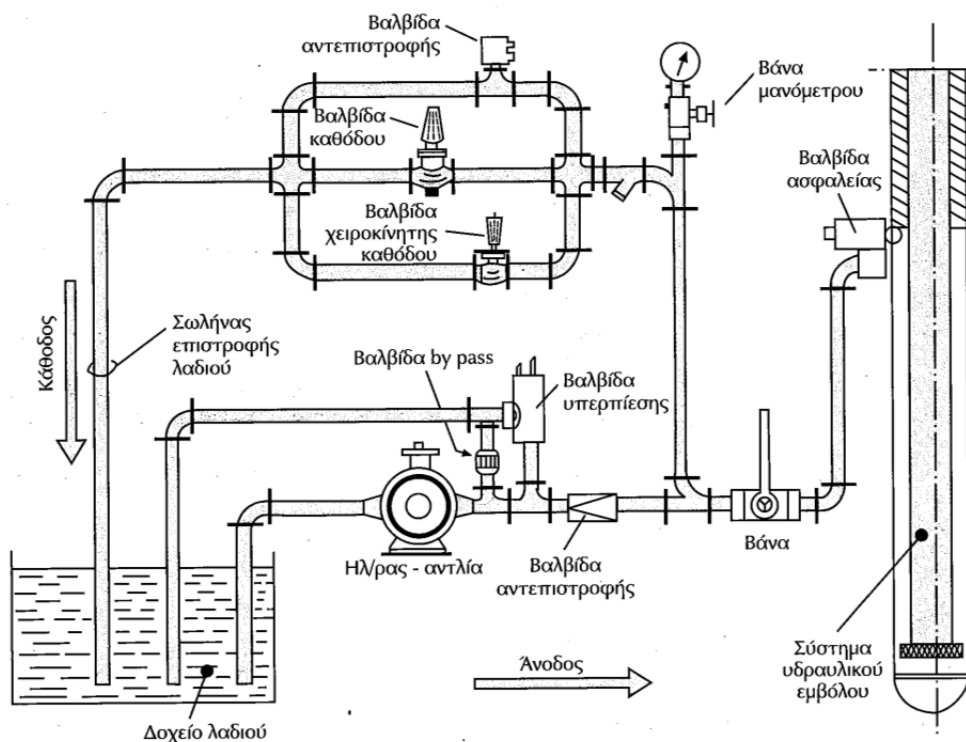
Το υδραυλικό σύστημα μιας εγκατάστασης του είδους αυτού συμπληρώνεται με:

1. ειδικό **σύστημα σιγαστήρα** το οποίο έχει ως σκοπό την απορρόφηση των παλμών και των κραδασμών της αντλίας



2. **μανόμετρο** το οποίο παρέχει την ένδειξη της πίεσης του κυκλώματος
3. **βάνα απομόνωσης** της μονάδας ισχύος από το έμβολο, και
4. **χειροκίνητη βαλβίδα καθόδου**, για κινήσεις του θαλάμου προς τα κάτω

Όλα τα παραπάνω κύρια και βοηθητικά εξαρτήματα που αναφέραμε, βρίσκονται ενσωματωμένα σε ένα ενιαίο σύνολο που χαρακτηρίζεται ως **συγκρότημα ή μπλοκ βαλβίδων**.



**Σχήμα 1.1** Σχηματική μορφή συστήματος λειτουργίας υδραυλικού ανελκυστήρα

## 1.5 Απαιτήσεις εγκατάστασης ανελκυστήρων

Σε οποιοδήποτε κτήριο (κτιριοδομικός κανονισμός, άρθρο 29), που κατασκευάζεται και το οποίο έχει ισόγειο ή πυλωτή και τρεις ορόφους, η στο οποίο το ύψος από το δάπεδο του ισογείου μέχρι το δάπεδο του τελευταίου ορόφου είναι μεγαλύτερο από εννέα (9) μέτρα, είναι υποχρεωτική η εγκατάσταση ενός ανελκυστήρα ωφέλιμου φορτίου 600 κιλών ή οκτώ ατόμων. Για κτίρια δημοσίας χρήσης, η απαίτηση αυτή ισχύει εφόσον υπάρχει ακόμα και ένας όροφος. Η εγκατάσταση του

ανελκυστήρα αυτού θα είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του προτύπου Ε.Ν. 81.1 και του κτιριοδομικού κανονισμού. Οι διαστάσεις του θαλάμου, και συνεπώς του φρεατίου ,δίνονται από τους πίνακες 1.1 και 1.2(Ε.Ν. 81.1 παράγραφος 8).

Ονομαστικό φορτίο, μάζα kg	Μέγιστη ωφέλιμη επιφάνεια θαλάμου m <sup>2</sup>	Ονομαστικό φορτίο, μάζα kg	Μέγιστη ωφέλιμη επιφάνεια θαλάμου m <sup>2</sup>
100 (1)*	0,37	900	2,20
180 (2)*	0,58	975	2,35
225	0,70	1000	2,40
300	0,90	1050	2,50
375	1,10	1125	2,65
400	1,17	1200	2,80
450	1,30	1250	2,90
525	1,45	1275	2,95
600	1,60	1350	3,10
630	1,66	1425	3,25
675	1,75	1500	3,40
750	1,90	1600	3,56
800	2,00	2000	4,20
825	2,05	2500	5,00

Πίνακας1.1

\* (1)Ελάχιστο για ανελκυστήρα 1 ατόμου

\* (2)Ελάχιστο για ανελκυστήρα 2 ατόμων

(3) Για φορτία πέρα των 2500 kg προστίθενται 0,16 m<sup>2</sup> για κάθε επιπλέον φορτίο 100 kg

Για ενδιάμεσα φορτία η επιφάνεια προσδιορίζεται με γραμμική παρεμβολή.

Αριθμός επιβατών	Ελάχιστη ωφέλιμη επιφάνεια θαλάμου m <sup>2</sup>	Αριθμός επιβατών	Ελάχιστη ωφέλιμη επιφάνεια θαλάμου m <sup>2</sup>
1	0,28	11	1,87
2	0,49	12	2,01

3	0,60	13	2,15
4	0,79	14	2,29
5	0,98	15	2,43
6	1,17	16	2,57
7	1,31	17	2,71
8	1,45	18	2,85
9	1,59	19	2,99
10	1,73	20	3,13

Πίνακας 1.2

Για επιβάτες πέρα των 20 προστίθενται 0,115 m<sup>2</sup> για κάθε επιπλέον επιβάτη.

Ο αριθμός καθώς και ο τύπος των ανελκυστήρων που θα επιλεγούν για ένα κτίριο είναι συνάρτηση της κυκλοφοριακής μελέτης του κτιρίου, καθώς και οικονομικών και τεχνικών κριτηρίων. Φυσικό είναι βέβαια η εμφάνιση του ανελκυστήρα πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στη γενικότερη αισθητική του κτιρίου.

Για την εκπόνηση της μελέτης είναι απαραίτητες, σε γενικές γραμμές, οι παρακάτω πληροφορίες:

- Το είδος του κτιρίου (γραφεία, κατοικίες, ξενοδοχείο κ.λ.π) καθώς και ο αριθμός των ορόφων και η επιφάνεια τους.
- Ο θεωρητικός πληθυσμός του κτιρίου, οι ώρες άφιξης και αναχώρησης των ενοίκων και οι ώρες συσσώρευσης των επισκεπτών στο κτίριο.

Η ανάγκη εγκατάστασης ανελκυστήρα φορτίων ή γκαράζ.

## 2.1 Τα μέρη μιας εγκατάστασης υδραυλικού ανελκυστήρα

Τα **βασικά μέρη** που περιλαμβάνει μια εγκατάσταση υδραυλικού ανελκυστήρα είναι τα εξής:

- **Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός της κατασκευής της εγκατάστασης** ο οποίος περιλαμβάνει τον χώρο του μηχανοστασίου, του φρεατίου και την κατασκευαστική δομή του θαλάμου.
- **Το ζεύγος ηλεκτροκινητήρα-αντλίας.** Αυτό αντλεί το λάδι από το δοχείο και το ωθεί προς το έμβολο μόνο κατά την άνοδο, ενώ κατά την κίνηση της καθόδου το λάδι επιστρέφει στο δοχείο λόγω της πίεσης που προέρχεται από τη βαρύτητα
- **Το συγκρότημα των βαλβίδων** το οποίο ρυθμίζει τη ροή του λαδιού προς / και από το έμβολο και προστατεύει το κύκλωμα από τυχόν υπερπίεσεις.
- **Τις σωληνώσεις προσαγωγής και απαγωγής λαδιού** στο / από το έμβολο
- **Το έμβολο**
- **Τα μέσα ανάρτησης,** και
- **Τα συστήματα ασφαλείας.**

## 2.2 Κατασκευαστικά στοιχεία μηχανοστασίου

Το **μηχανοστάσιο** των υδραυλικών ανελκυστήρων το οποίο τοποθετείται σε ισόγειους και υπόγειους χώρους έξω από το φρεάτιο πρέπει να πληροί τις **ίδιες προδιαγραφές** με αυτές των ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων.

Γενικά, ο χώρος του μηχανοστασίου των ανελκυστήρων αυτών περιλαμβάνει:

α) τον μηχανισμό του ανελκυστήρα και τους ηλεκτρικούς πίνακες ελέγχου του

β) τον εξοπλισμό για κλιματισμό ή θέρμανση του, αποκλειόμενης της θέρμανσης με ατμό και νερό υψηλής πίεσης, και

γ) τους ανιχνευτές πυρκαγιάς ή πυροσβεστήρες που λειτουργούν σε υψηλή θερμοκρασία, κατάλληλους για ηλεκτρικό εξοπλισμό, ανθεκτικούς στο χρόνο και προστατευμένους από τυχαία χτυπήματα.

Ακόμη , οι διαστάσεις του μηχανοστασίου πρέπει να επιτρέπουν την εύκολη και με ασφάλεια εκτέλεση εργασιών, ιδιαίτερα του ηλεκτρικού εξοπλισμού του. Το καθαρό ύψος του στις περιοχές εργασίας πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 2m , και να υπάρχει μια ελεύθερη οριζόντια επιφάνεια:

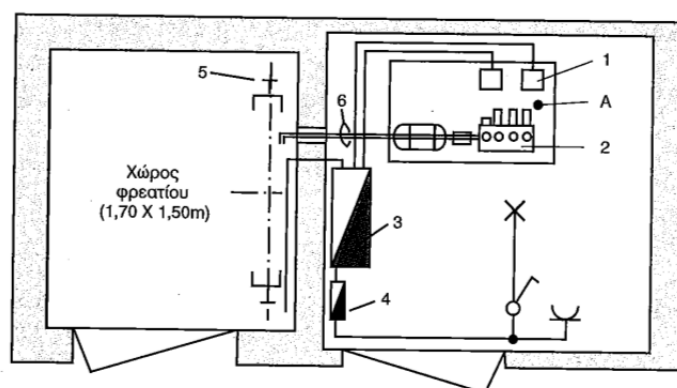
**1)**Μπροστά από τους ηλεκτρικούς πίνακες παροχής και χειρισμού, η οποία καθορίζεται ως εξής:

- Βάθος τουλάχιστον 70cm, μετρούμενο από την εξωτερική επιφάνεια των περιβλημάτων και
- Πλάτος τουλάχιστον 50cm ή το σύνολο του πλάτους του ηλεκτρικού πίνακα χειρισμού η ζεύξης.

**2)**διαστάσεων 0,50m\*0,60m, με σκοπό την συντήρηση, των έλεγχο των κινούμενων εξαρτημάτων(αν υπάρχουν) και για τη χειροκίνητη λειτουργία εκτάκτου ανάγκης.

Τέλος το ελεύθερο ύψος στο χώρο μηχανοστασίου εγκατάστασης υδραυλικού ανελκυστήρα δεν πρέπει να είναι μικρότερο του 1,80m, οι δε προσπελάσεις πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,50m.

Στο σημείο αυτό κρίνουμε σκόπιμο να υπενθυμίσουμε πως ο χώρος του μηχανοστασίου πρέπει να διαθέτει την δική του ηλεκτρική γραμμή φωτισμού ελεγχόμενη με διακόπτη και έναν ρευματοδότη. Η ηλεκτρική αυτή γραμμή τροφοδοτείται από τον πίνακα κοινοχρήστων του κτιρίου

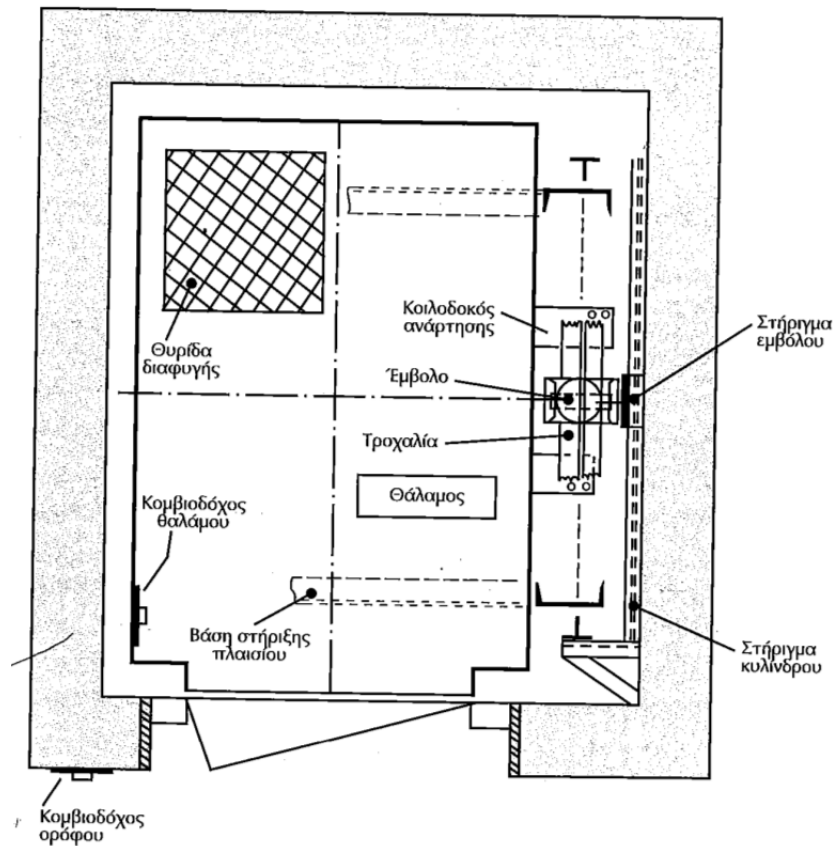


A:μονάδα ισχύος, 1: κιβώτια ηλεκτρολογικών συνδέσεων, 2: συγκρότημα βαλβίδων, 3:πίνακας χειρισμού ανελκυστήρα, 4:πίνακας φωτισμού μηχανοστασίου, 5:Οδηγός, 6: ελαστικός σωλήνας

Σχήμα 2.1 Σχηματική παράσταση κάτοψης χώρου μηχανοστασίου υδραυλικού ανελκυστήρα.

### 2.3 Στοιχεία κατασκευής φρεατίου

Το **φρεάτιο** είναι ο χώρος μέσα στον οποίο κινείται ο θάλαμος και βρίσκονται οι ανυψωτικές μονάδες του ανελκυστήρα οι οποίες μπορούν να εκτείνονται στο έδαφος ή σε άλλους χώρους. Τα φρεάτια που προορίζονται για υδραυλικούς ανελκυστήρες που διακρίνονται σε **πλήρως και μερικώς κλειστά**, πρέπει να πληρούν τις ίδιες προδιαγραφές με αυτές των ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων.



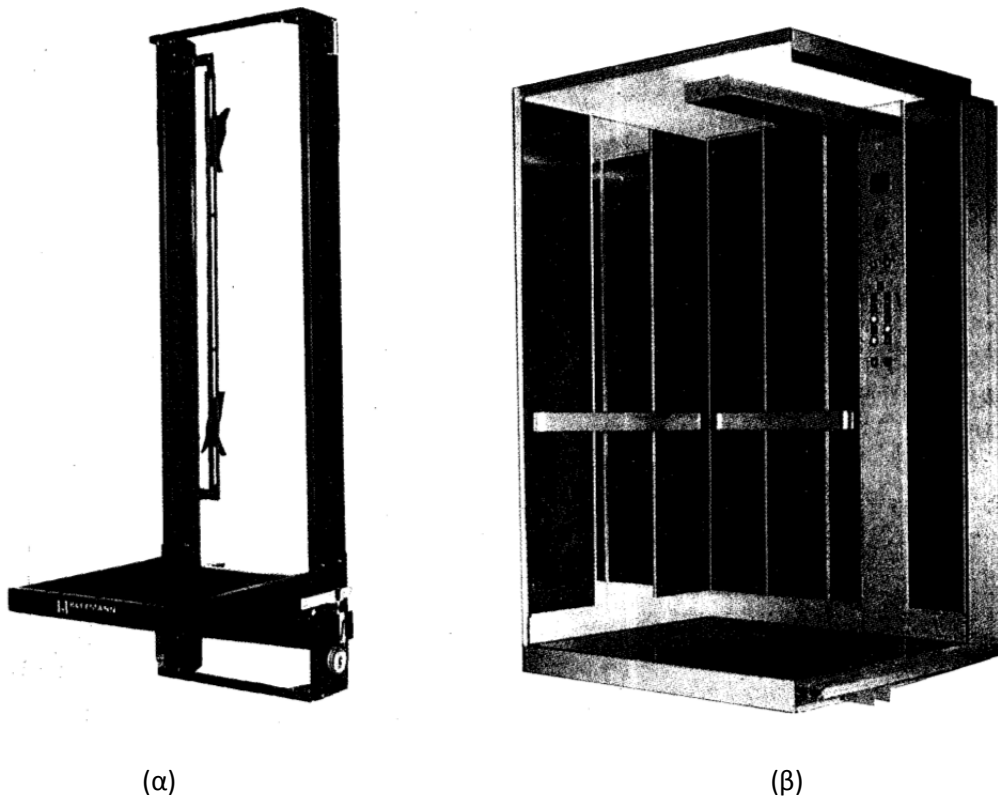
Σχήμα 2.2 Σχηματική παράσταση κάτοψης φρεατίου υδραυλικού ανελκυστήρα

### 2.4 Ο θάλαμος, το πλαίσιο ανάρτησης

Ο **θάλαμος** των υδραυλικών ανελκυστήρων- όπως και αυτός των ανελκυστήρων έλξης- περιλαμβάνει δύο βασικά τμήματα

-το **πλαίσιο η (σασί)** και

-το θαλαμίσκο η κυρίως θάλαμο η κουβούκλιο

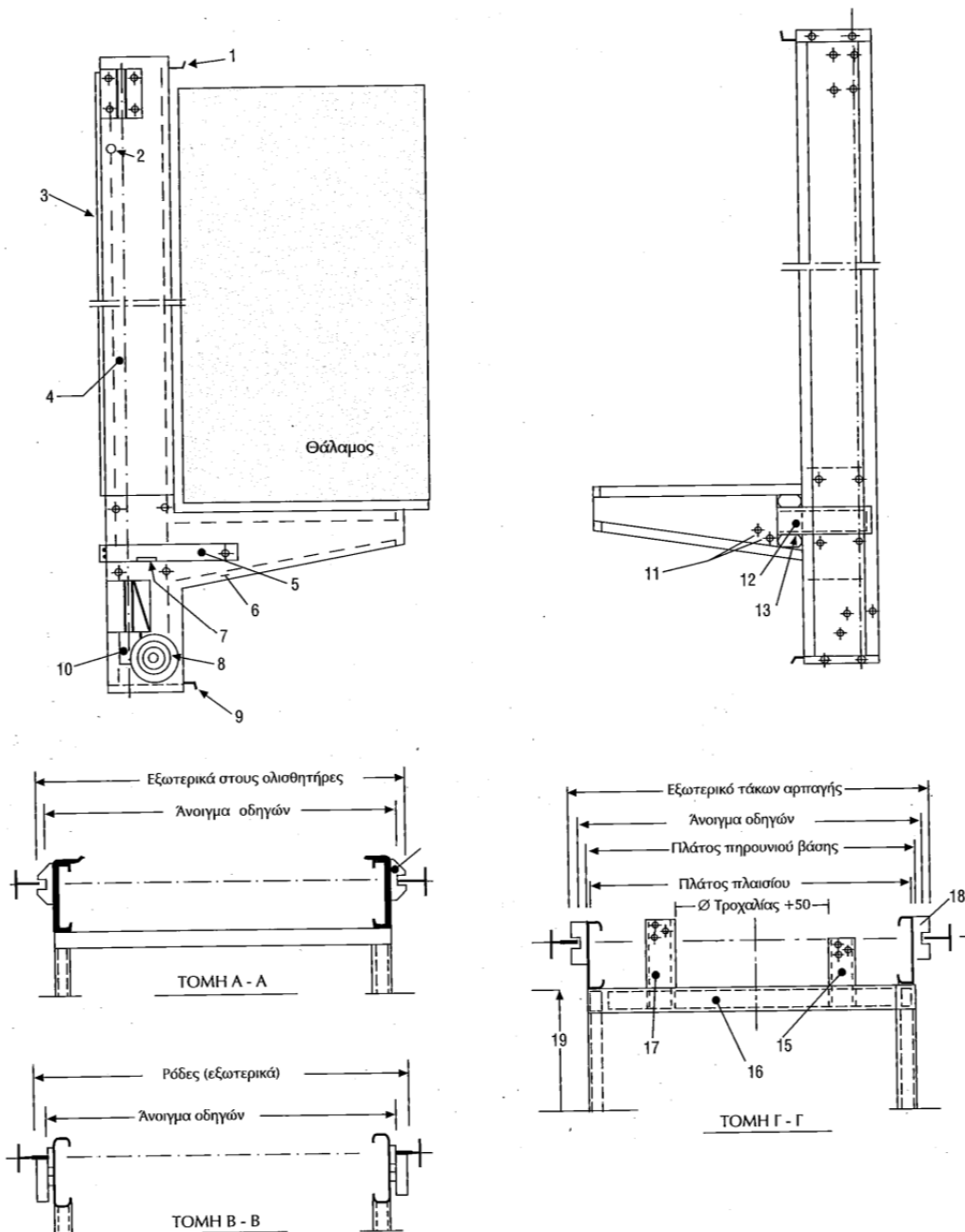


Σχήμα 2.3 (α) Πλαίσιο θαλάμου (β)εσωτερικό θαλάμου και υδραυλικού ανελκυστήρα

Τα κύρια μέρη του πλαισίου του θαλάμου των υδραυλικών ανελκυστήρων το οποίο ως επί το πλείστον έχει μορφοποίηση σχήμα «Πι» όπως φαίνεται στο σχήμα 2.3.α είναι:

- Τα **πλαϊνά**, στα οποία προσαρμόζεται το σύστημα ολίσθησης τα ράουλα και τα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα,
- Η **βάση επικάθησης** του θαλάμου (κοινώς πιρούνι), στην οποία προσαρμόζεται το σύστημα της αρπάγης και τα σημεία ανάρτησης και
- Τα **οριζόντια πάνω και κάτω δεσίματα**, τα οποία έχουν σκοπό τη συγκράτηση των πλαϊνών

Η μορφοποίηση της κατασκευαστικής δομής του πλαισίου θαλάμου των υδραυλικών ανελκυστήρων εξαρτάται από τον τύπο της ανάρτησης (Πίνακας 2.2).



(1) Άνω Πι, (2) Θέση για ρόδες, (3) Κάμα χωνιών, (4) Πλαϊνό πλαίσιο, (5) Ντίζα και μπράτσο ενεργοποίησης αρπάγης, (6) Πιρούνι πλαισίου, (7) Τάκος αρπάγης, (8) Ρόδα κύλισης, (9) Κάτω Πι, (10) Πλαστικό τακάκι, (11) Ντίζες μηχανισμού αρπάγης, (12) Κοιλοδοκός ανάρτησης, (13) Cu Ανάρτησης, (14) Ολισθητήρας, (15) Κοιλοδοκός ανάρτησης 1, (16) Ανάρτηση, (17) Κοιλοδοκός ανάρτησης 2, (18) Τάκος ανάρτησης, (19) Αρχή θαλάμου

**Σχήμα 2.4** Αναλυτική μορφοποίηση πλαισίου θαλάμου υδραυλικού ανελκυστήρα τύπου ανάρτησης ΗΑΙ 1:2

Οι διαστάσεις των φρεατίων, των δαπέδων-θαλαμίσκων καθώς επίσης και το βάρος του θαλάμου(πλαίσιο και θαλαμίσκος) των υδραυλικών ανελκυστήρων, σε σχέση με τον αριθμό των επιβαινόντων σε αυτούς δίνονται στον παρακάτω πίνακα 2.1



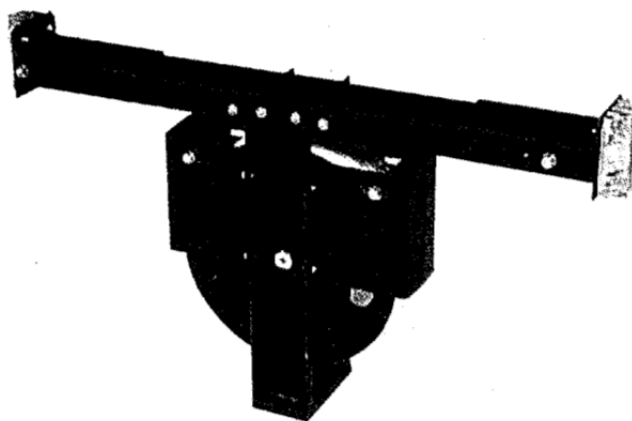
α/α	Χωρητικότητα θαλάμων	Βάρος θαλάμου [Kg]	Διαστάσεις φρεατίου και θαλάμου [σε mm]	
			Τηλεσκοπικές πόρτες	Πόρτες κεντρικού ανοίγματος
1	4 άτομα	300		
2	5 άτομα	375		
3	6 άτομα	450		
4	8 άτομα	630		
5	13 άτομα	1000		

Πίνακας 2.1

## 2.5 Μέσα και τύποι ανάρτησης υδραυλικών ανελκυστήρων

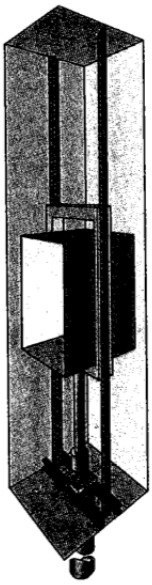
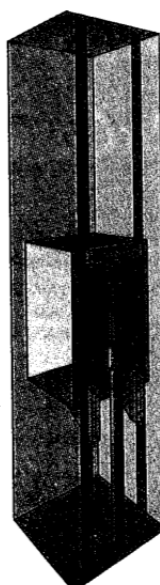
Ο τρόπος στήριξης και η δυνατότητα κατακόρυφης κίνησης του θαλάμου με την χρησιμοποίηση του/των εμβόλων αποτελεί την **ανάρτηση** του.

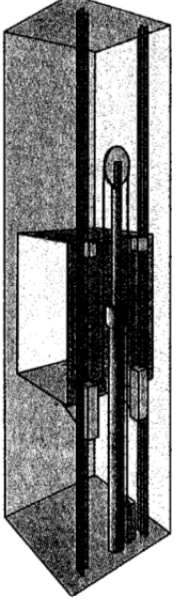

Το βασικό μέσο που συμμετέχει στους διαφόρους τύπους ανάρτησης είναι ο κύλινδρος με το έμβολο. Οι προδιαγραφές των συρματόσχοινων, στις περιπτώσεις που αυτά απαιτούνται, είναι ίδιες με αυτές των ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων. Η χρησιμοποίηση των συρματόσχοινων απαιτεί και τη χρησιμοποίηση τροχαλιών οι οποίες στηρίζονται στο πάνω μέρος του εμβόλου και κινούνται μαζί με αυτό.



**Σχήμα 2.5** Μορφή τροχαλίας που χρησιμοποιείται σε εγκαταστάσεις υδραυλικών ανελκυστήρων

Οι υδραυλικοί ανελκυστήρες κατατάσσονται σε κατηγορίες **άμεσης** και **έμμεσης** ανάρτησης ανάλογα με τον αν το έμβολο επενεργεί κατευθείαν στο θάλαμο ή έμμεσα μέσω τροχαλίας και συρματόσχοινων. Επίσης η εγκατάσταση μπορεί να περιέχει ένα η και δύο έμβολα ανάλογα το μέγεθος του ανελκυστήρα και του φρεατίου και τις απαιτήσεις της εγκατάστασης. Η ανάρτηση του θαλάμου των υδραυλικών ανελκυστήρων πραγματοποιείται με τους τρόπους που περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα 2.2

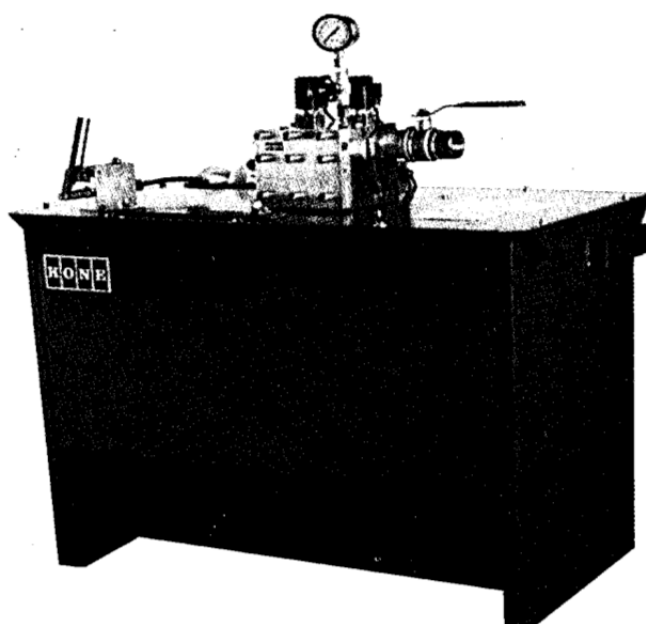
α/α	Ονομασία ανάρτησης	Χαρακτηριστικά	Τρόπος τοποθέτησης εμβόλου	Εφαρμογές/ Σχηματική παράσταση
1.	<b>Άμεση 1:1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το έμβολο επενεργεί κατευθείαν πάνω στο θάλαμο μέσω του πλαισίου αναρτήσεως.</li> <li>• Η ταχύτητα κίνησης του εμβόλου και του θαλάμου είναι η ίδια.</li> <li>• Το φορτίο που επενεργεί στο έμβολο είναι ίσο με το βάρος του θαλάμου και το ωφέλιμο φορτίο αυτού και μικρότερη των 0,5m/s.</li> </ul>	<p><b>1. Άμεση ανάρτηση με κεντρικό έμβολο</b>  <b>Τύπος: HA 1:1</b>          Το έμβολο τοποθετείται στο κεντρικό μέρος του θαλάμου απευθείας στο πλαίσιο του. Ένα τμήμα του κυλίνδρου και του εμβόλου τοποθετείται μέσα στο έδαφος της κάτω απόληξης του φρεατίου με γεώτρηση. Πρέπει - δε - να ισχυεί η σχέση:  <b>Βάθος πυθμένα από 1η ≥ στάση διαδρομή θαλάμου + 1000mm.</b>          Στην εγκατάσταση, δεν υπάρχουν τα συρματόσχοινα και ο περιοριστήρας ταχύτητας. Αντ' αυτού υπάρχει βαλβίδα ασφαλείας, η οποία βρίσκεται στην εισαγωγή του κυλίνδρου και στην πράξη αποκαλείται <b>υδραυλική αρπάγη.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανύψωση μεγάλων φορτίων και</li> <li>• Θάλαμοι μεγάλων διαστάσεων</li> </ul> 
			<p><b>2. Πλάγια ανάρτηση</b>  <b>Τύπος: HAS 1:1</b>          Το έμβολο τοποθετείται πίσω από τον θάλαμο και συνδέεται απευθείας στο πάνω μέρος του πλαισίου του, το οποίο τον συγκρατεί με ειδικά πιρούνια. Το τμήμα του κυλίνδρου και του εμβόλου που είναι τοποθετημένο στο έδαφος είναι κατά 2,5 μέχρι 3m μικρότερο από εκείνο της άμεσης κεντρικής ανάρτησης. Σε περιπτώσεις μικρών διαδρομών η γεώτρηση εκλείπει.          Δεν υπάρχουν συρματόσχοινα και αντί του περιοριστήρα ταχύτητας υπάρχει βαλβίδα ασφαλείας. Βασικό κριτήριο επιλογής της πλάγιας ανάρτησης υδραυλικού ανελκυστήρα σε κτίριο, αποτελεί η σχέση:  <b>(Βάθος γεώτρησης + πυθμένας φρεατίου) + ύψος τελευταίου ορόφου ≥ διαδρομή + 1000mm).</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανύψωση φορτίων έως 1500 kgf. σε μικρές διαδρομές.</li> <li>• Η εγκατάσταση υδραυλικού ανελκυστήρα σε κτίριο με διαδρομή θαλάμου μέχρι 12m καλύπτεται ιδανικά με την πλάγια ανάρτηση, σε συνδυασμό με τηλεσκοπικό έμβολο 2 ή 3 φάσεων, χωρίς την απαίτηση γεώτρησης.</li> </ul> 

α/α	Όνομασία ανάρτησης	Χαρακτηριστικά	Τρόπος τοποθέτησης εμβόλου	Εφαρμογές/ Σχηματική παράσταση
2.	<b>Έμμεση 2:1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η κίνηση του εμβόλου μεταδίδεται στον θάλαμο μέσω <b>τροχαλιών</b>.</li> <li>• Η ταχύτητα κίνησης του θαλάμου είναι <b>διπλάσια</b> από αυτή της κίνησης του εμβόλου.</li> <li>• Το φορτίο που αναρτάται από τα συρματόσχοινα, επενεργεί στο έμβολο κατά το διπλάσιο (συν το βάρος της τροχαλίας και των συρματόσχοινων)</li> </ul>	<p><b>1. Πλάγια έμμεση ανάρτηση</b>  <b>Τύπος : ΗΑΙ 2:1</b>          Το έμβολο τοποθετείται πίσω ή πλάγια από το θάλαμο και είναι υπερυψωμένο από τον πυθμένα του φρεατίου, χωρίς να απαιτείται γεώτρηση.          Η σύνδεση του εμβόλου με το θάλαμο γίνεται με τη χρησιμοποίηση <b>διπλών ομόκεντρων</b> τεμαχίων <b>τροχαλιών</b> που περιστρέφονται <b>αντίρροπα</b>.          Το σύστημα συνεργάζεται με δύο αντίστοιχες ομάδες συρματόσχοινων των οποίων το ένα άκρο στερεώνεται σε σταθερά σημεία στον πυθμένα του φρεατίου, ενώ το άλλο άκρο στερεώνεται σε κάποιο σημείο του θαλάμου.          Το μήκος μιας διαδρομής φρεατίου καλύπτεται με έμβολο λίγο μεγαλύτερο από το μισό, από αυτό που θα απαιτείτο για τον ίδιο ανελκυστήρα με άμεσο τύπο ανάρτησης.          Η ανάρτηση του τύπου αυτού απαιτεί συσκευή αρπάγης που ενεργοποιείται από (προαιρετικό) περιοριστήρα ταχύτητας ή από μηχανισμό χαλάρωσης των συρματόσχοινων.          Ακόμη, είναι απαραίτητη η τοποθέτηση βαλβίδας, ασφαλείας στην εισαγωγή του κυλίνδρου (υδραυλική αρπάγη).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανύψωση φορτίων και μεγαλύτερων των 1500kg. για διαδρομές μεγαλύτερες των 4m. (Οικονομικότερη λύση).</li> </ul> 
			<p><b>2. Έμμεση ανάρτηση με δύο έμβολα</b>  <b>Τύπος: ΗΑΔΙ</b>          Τα έμβολα τοποθετούνται σε δύο απέναντι πλευρές του θαλάμου και τον αναρτούν με τη χρησιμοποίηση συρματόσχοινων μέσω ειδικού μορφοσίδηρου στερεωμένου στο πλαίσιο του θαλάμου. Τα άλλα άκρα των συρματόσχοινων προσδένονται σε σταθερά σημεία στον πυθμένα του φρεατίου.          Η ανάρτηση του τύπου αυτού απαιτεί συσκευή αρπάγης που λειτουργεί υποχρεωτικά από περιοριστήρα ταχύτητας. Οι οδηγοί των εμβόλων, όπως και στην περίπτωση της έμμεσης πλάγιας ανάρτησης, ξεκινούν από την κορυφή του φρεατίου και καταλήγουν μέχρι το μέσο του. Οι <b>τροχαλίες</b> είναι διπλές με ομόκεντρα τεμάχια, περιστρέφονται όμως, με την <b>ίδια φορά</b>.          Στο κέντρο του πυθμένα του φρεατίου υπάρχει ειδικός διακλαδωτήρας για την ανεξάρτητη αλλά ταυτόχρονη τροφοδοσία των εμβόλων με λάδι.          Τέλος, τα δύο έμβολα εξαναγκάζονται να κινούνται ισοταχώς από τη σωστή και σταθερή οδήγηση του θαλάμου πάνω στους οδηγούς.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανύψωση μεγάλων φορτίων σε συνδυασμό με μεγάλους θαλάμους για διαδρομές μεγαλύτερες των 5m.</li> </ul> 

Πίνακες 2.2 Τρόποι υλοποίησης ανάρτησης υδραυλικών ανελκυστήρων

## **2.6 Μονάδα ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα**

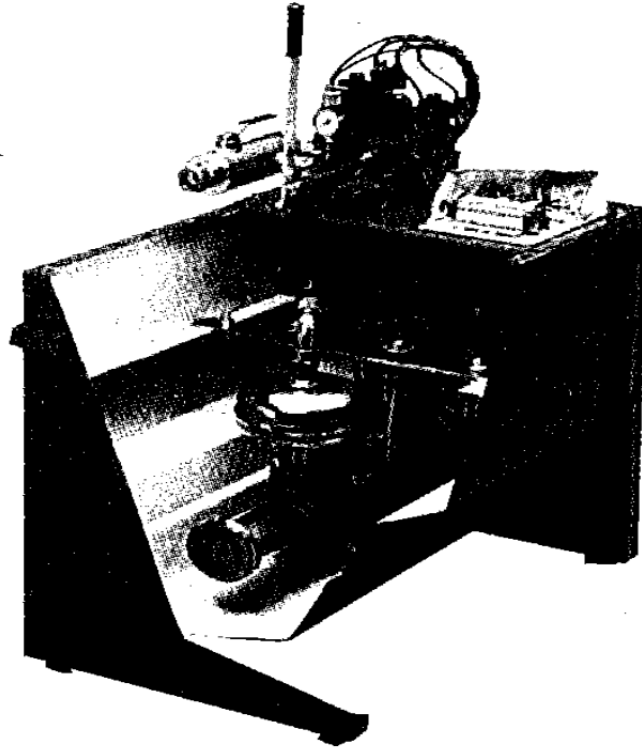
Η μονάδα ισχύος αποτελεί τον κινητήριο μηχανισμό των υδραυλικών ανελκυστήρων και βρίσκεται πάντα εγκαταστημένη στο χώρο του μηχανοστασίου. Η τοποθέτηση της δεν απαιτεί ειδικής κατασκευής βάση, όπως ο ανυψωτικός μηχανισμός των ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων.



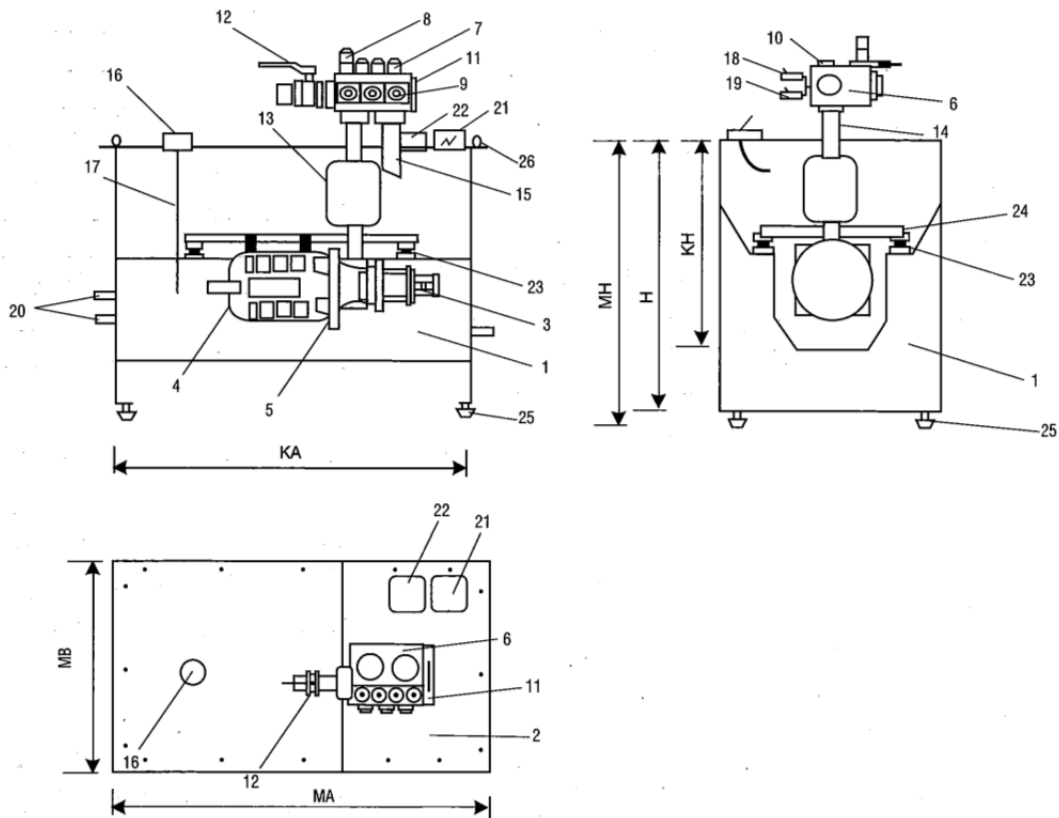
Σχήμα 2.6 Μονάδα ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα

**Η μονάδα ισχύος ενός υδραυλικού ανελκυστήρα περιλαμβάνει:**

- το δοχείο του λαδιού**
- το συγκρότημα του ηλεκτροκινητήρα και της αντλίας**
- το συγκρότημα των βαλβίδων, που βρίσκεται στην επάνω επιφάνεια του δοχείου, και**
- το μανόμετρο**



Σχήμα 2.7 <<Ανοιγμένη>> μονάδα ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα



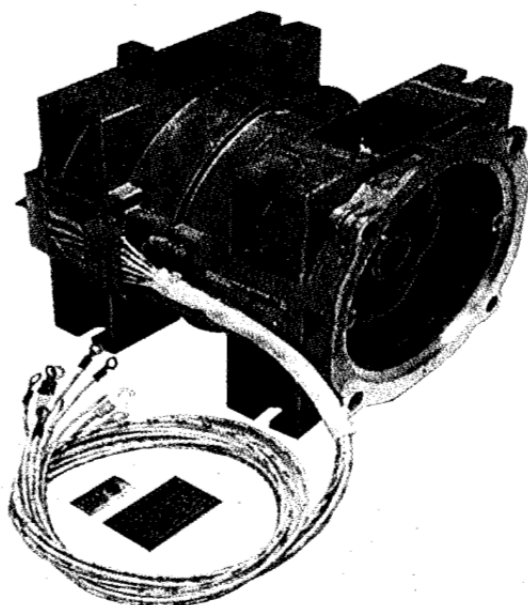
1. Δοχείο λαδιού, 2. Καπάκια, 3. Αντλία, 4. Κινητήρας, 5. Φλάντζα σύνδεσης (αντλίας), 6. Μπλοκ βαλβίδων, 7. Πηνία απλά, 8. Πηνίο απεγκλωβισμού, 9. Ρυθμίσεις βαλβίδας, 10. Μανόμετρο, 11. Χειραντλία, 12. Βάνα, 13. Σιγαστήρας, 14. Σωλήνας τροφοδοσίας, 15. Σωλήνας επιστροφής λαδιού, 16. Πώμα εξαέρωσης, 17. Δείκτης λαδιού, 18. Πρεσοστάτης (μέγιστης πίεσης), 19. Πρεσοστάτης

(ελάχιστης πίεσης), 20.Αναμονές ψύκτη, 21.Κιβώτιο συνδεσμολογίας κινητήρα, 22.Κιβώτιο συνδεσμολογίας (βαλβίδων), 23.Αντικραδασμικά ζεύγη, 24.Προφίλ ανάρτησης κινητήρα, 25.Αντικραδασμικά στήριξης, 26.Κρίκοι ανάρτησης

**Σχήμα 2.8** Διάφορες όψεις της μονάδας ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα της KLEEMANN

## 2.7 Ο ηλεκτρικός κινητήρας

**Οι ηλεκτροκινητήρες των μονάδων ισχύος** των υδραυλικών ανελκυστήρων είναι ασύγχρονοι τριφασικοί βραχυκυκλωμένου δρομέα τάσης 400V, συχνότητας 50Hz, διπολικοί και αναπτύσσουν κυρίως στο δρομέα τους περίπου 2750 στρ/min. Η ροπή εκκίνησης τους είναι διπλάσια της ονομαστικής, ενώ η ένταση του ρεύματος εκκίνησής τους είναι 2,8 μέχρι 3,2 φορές μεγαλύτερη της ονομαστικής.



Ο τρόπος σύνδεσης των τυλιγμάτων τους στο τριφασικό δίκτυο της ΔΕΗ πραγματοποιείται με τον τρόπο που φαίνεται στον πίνακα

α.α	Ισχύς ηλεκτροκινητήρα (KW)	Τρόπος σύνδεσης τυλιγμάτων
1	<b>Μέχρι 8,5 KW</b>	<b>τρίγωνο</b>
2	<b>Μεγαλύτερη των 8,5 KW</b>	<b>αστέρας-τρίγωνο</b>

**Πίνακας 2.3** Σύνδεση τυλιγμάτων ηλεκτροκινητήρων μονάδων ισχύος υδραυλικών ανελκυστήρων

Η περιέλιξη των τυλιγμάτων των κινητήρων αυτών διαθέτουν θερμίστορες, για να υπάρχει δυνατότητα ελέγχου της θερμοκρασίας του λαδιού, της οποίας το κρίσιμο όριο είναι 100°C.

Οι ηλεκτροκινητήρες των υδραυλικών ανελκυστήρων κατασκευάζονται με δυνατότητα λειτουργίας σε υπερφόρτωση της ισχύος τους κατά **30%**

μεγαλύτερη της ονομαστικής ισχύος τους. Η ισχύς τους εντοπίζεται από τους κατασκευαστές των αντίστοιχων αντλιών. Ενδεικτικά, παρουσιάζονται στον πίνακα 2.4 τα τεχνικά χαρακτηριστικά ηλεκτροκινητήρων μονάδων ισχύος υδραυλικών ανελκυστήρων.

Ισχύς (KW)		Ένταση ρεύματος (A)				Ταχ.περιστροφής (στρ/min)		Διατομή αγωγής [mm <sup>2</sup> ]	Ασφάλεια βραδείας τήξης [A]
Ονομαστική	Εκλογής > 30%	Ονομαστική	Πλήρες φορτίο	Εκκίνηση σε τρίγωνο	Εκκίνηση σε αστέρα	Ονομαστική	Πλήρες φορτίο		
3,3	4,29	10	10	30	-	2.760	2.550	2,5	16
6	7,8	17	20	54	-	2.760	2.550	4	25
8,5	11,05	22	27	70	-	2.760	2.550	6	25
9,5	12,35	23	29	77	-	2.760	2.550	6	25
12	15,6	34	42	96	64	2.760	2.600	10	35
16	20,8	42	53	122	81,3	2.760	2.600	16	50
20	26	51	65	150	100	2.760	2.600	25	63
24	31,2	57	74	176	117,3	2.760	2.600	25	80
28	36,4	64	85	192	128	2.760	2.600	35	80
33	42,9	73	97	240	160	2.760	2.600	35	80
40	52	99	126	336	224	2.800	2.650	50	100
47	61,1	112	143	384	256	2.800	2.650	70	125
60	78	137	177	476	317,3	2.800	2.650	95	160

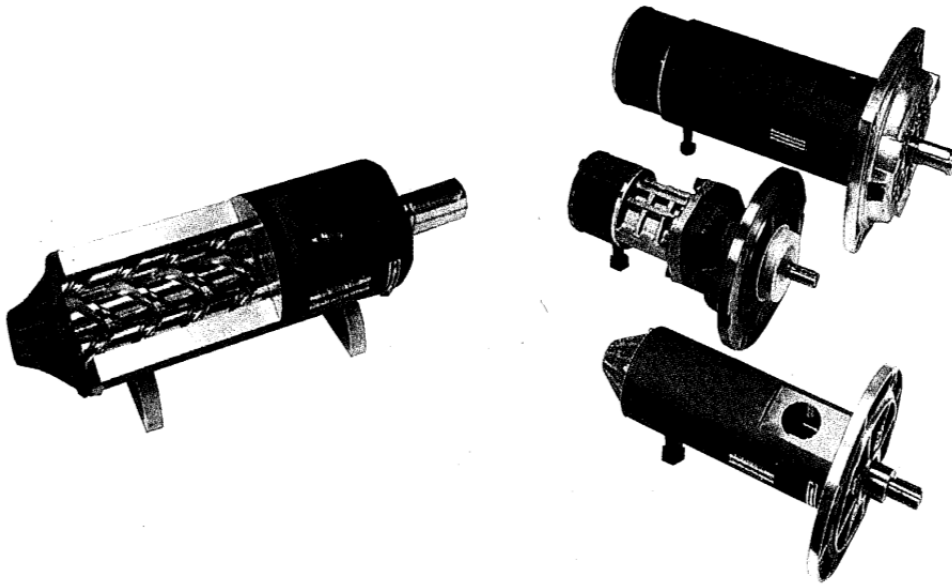
Πίνακας 2.4 Τεχνικά χαρακτηριστικά ηλεκτροκινητήρων μονάδος ισχύος υδραυλικών ανελκυστήρων

Η ολική ισχύς των ηλεκτροκινητήρων των μονάδων ισχύος υδραυλικών ανελκυστήρων υπολογίζεται συναρτήσει της παροχής της αντλίας και της πίεσης των εμβόλων. Περισσότερη ανάλυση θα ακολουθήσει στις επόμενες παραγράφους.

## 2.8 Η αντλία

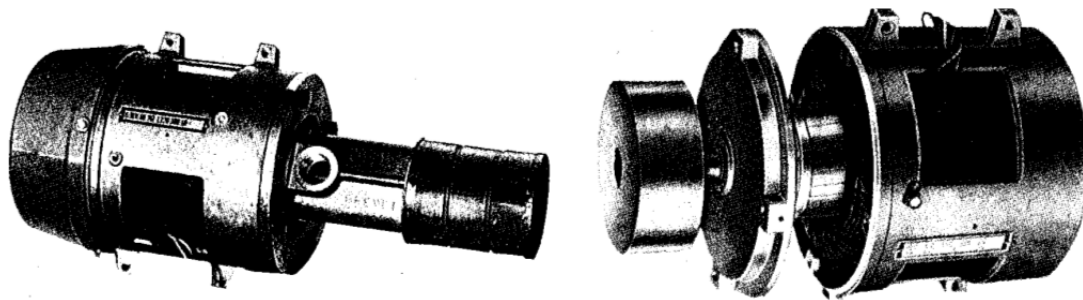
Η αντλία που χρησιμοποιείται στις μονάδες ισχύος των υδραυλικών ανελκυστήρων είναι **κοχλιωτή**, χαμηλών παλμών και θορύβου. Λειτουργεί μέσα στο λάδι και συνδέεται σταθερά με τον κινητήρα με φλάντζα ενώ η κίνηση μεταδίδεται σε αυτήν με τη σύνδεση των αξόνων τους μέσω σφηνών.





**Σχήμα 2.9** (α) ανοιγμένη κοχλιωτή αντλία και (β) Μορφές αντλιών μονάδων ισχύος υδραυλικών ανελκυστήρων

Η σύνδεση αυτή του συγκροτήματος ηλεκτροκινητήρα-αντλίας είναι απόλυτα αξιόπιστη και δεν απαιτεί συντήρηση. Η ανάρτηση του συγκροτήματος αυτού μέσα στο δοχείο λαδιού πραγματοποιείται απευθείας επάνω σε ειδικές προεξοχές του εσωτερικού μέρους του, με χρησιμοποίηση ειδικών αντικραδασμικών ζευγών που εμφανίζουν μεγάλη αντοχή στο λάδι και περιορίζουν τη μετάδοση των θορύβων.



**Σχήμα 2.10** Διάφορες μορφές συγκροτημάτων ηλεκτροκινητήρων-αντλιών που χρησιμοποιούνται στις μονάδες ισχύος των υδραυλικών ανελκυστήρων

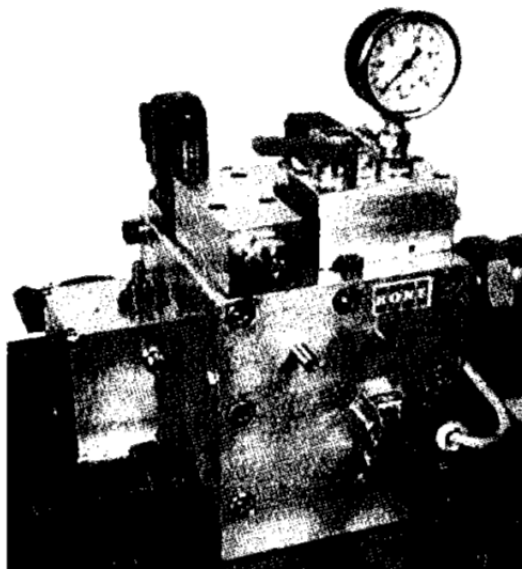
## 2.9 Μπλοκ βαλβίδων

Το συμπαγές συγκρότημα των βαλβίδων έχει ως σκοπό την οδήγηση και τον έλεγχο της πορείας του λαδιού προς/από το έμβολο από/προς τη μονάδα ισχύος της εγκατάστασης του υδραυλικού ανελκυστήρα.

Τα διάφορα **συγκροτήματα των βαλβίδων**, περιλαμβάνουν κατά περίπτωση:

- Τις βαλβίδες τις μικρής και της μεγάλης ταχύτητας,

- τη βάνα,
- το μανόμετρο,
- τους στραγγαλιστές επιταχύνσεων και επιβραδύνσεων
- την αντλία χειρός κ.λπ.



Σχήμα 2.11 Μορφή συγκροτήματος βαλβίδων

Σε κάθε είδος και μέγεθος βαλβίδων, υπάρχουν τα ορισμένα βασικά στοιχεία, που ο σκοπός ύπαρξής τους περιγράφεται στον πίνακα 2.5

α/α	Χαρακτηρισμός	Σκοπός
1.	<b>By-pass λειτουργία</b>	Το ομαλό ξεκίνημα λειτουργίας. Αυτό πραγματοποιείται από τη δυνατότητα που έχει το σύστημα, να περιλαμβάνει το λάδι, να το στέλνει αρχικά στο δοχείο και στη συνέχεια να το τροφοδοτεί με αυξανόμενο ρυθμό προς το έμβολο
2.	<b>Λειτουργία υπερφόρτωσης</b>	Ο έλεγχος της πίεσης του λαδιού ώστε να μην υπερβεί κάποιο όριο για το οποίο υπάρχει η ρύθμιση
3.	<b>Χειροκίνητη κάθοδος</b>	Το άνοιγμα με το χέρι μιας συγκεκριμένης διόδου επιστροφής
4.	<b>Φίλτρα εισόδου και εξόδου</b>	Η διατήρηση της καθαρότητας του λαδιού
5.	<b>Ηλεκτρονόμοι (Πηνία)</b>	Ο συντονισμός των βαλβίδων

Πίνακας 2.5 Βασικά στοιχεία συγκροτημάτων βαλβίδων μονάδας ισχύος υδραυλικών ανελκυστήρων

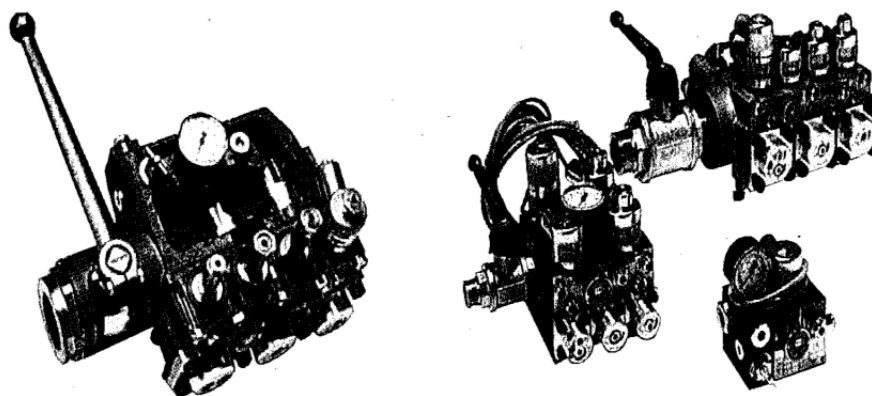
Η επιλογή των συγκροτημάτων των βαλβίδων, καθορίζεται από τις συνθήκες λειτουργίας του ανελκυστήρα (μέγεθος ταχύτητας, αριθμός ταχυτήτων κ.λπ) και από το αντίστοιχο κόστος.

## 2.10 Η βαλβίδα BLAIN

Η βαλβίδα **BLAIN** τύπου **EV 100** αποτελεί μια συγκεκριμένη λύση εύκολης τοποθέτησης, αξιόπιστης και ομαλής λειτουργίας.

Το μέγεθός της προσδιορίζεται από το μέγεθος της εισόδου και της εξόδου της και καθορίζεται από τις παροχές της αντλίας. Οι χαρακτηρισμοί των μεγεθών της είναι σε ίντσες (in)  $\frac{3}{4}$ " ,  $1 \frac{1}{2}$ " ,  $2 \frac{1}{2}$ " .

Ανεξάρτητα από την σύνδεση των τυλιγμάτων του ηλεκτροκινητήρα σε τρίγωνο ή σε αστέρα τρίγωνο χρησιμοποιούνται οι ίδιες βαλβίδες, οι οποίες είναι προρυθμισμένες ανάλογα με τα στοιχεία του ανελκυστήρα, αν και απαιτούν μια τελική ρύθμιση πριν την παράδοση της εγκατάστασης στον ιδιώτη.



Σχήμα 2.12 Διάφορα μεγέθη βαλβίδων BLAIN

Οι βασικές ιδιότητες των βαλβίδων BLAIN από τις οποίες εξασφαλίζεται σε μέγιστο βαθμό η ομαλή λειτουργία και συντήρηση της εγκατάστασης του ανελκυστήρα, είναι:

- η απλή ρύθμιση τους,
- ο μη επηρεασμός τους από την αύξηση της θερμοκρασίας και της πίεσης,
- οι εύκολες καλωδιώσεις για την σύνδεση των πηνίων τους,
- η ύπαρξη μανομέτρου και βάνας μανομέτρου,
- το χειροκίνητό κατέβασμα, με αυτόματη επαναφορά,
- τα αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα εισόδου-εξόδου λαδιού,
- η καταστολή των τυρβωδών ροών,
- και τα πηνία συνεχούς λειτουργίας

## 2.11 Το δοχείο λαδιού, οι ελαστικοί σωλήνες-ρακόρ προσαρμογής

Το **δοχείο του λαδιού** κατασκευάζεται από χαλύβδινη λαμαρίνα με ειδική συγκόλληση. Στο εσωτερικό του διαθέτει αναδιπλώσεις και πολλές επιφάνειες για την μείωση των δονήσεων από την ιδιοσυχνότητα, όταν λειτουργεί ο ηλεκτροκινητήρας. Ακόμη το δοχείο του λαδιού διαθέτει σύστημα με πολλαπλά καπάκια, μέσω των οποίων διευκολύνεται η διαδικασία της συντήρησης του.

Η στάθμη του λαδιού, η οποία πρέπει να είναι τέτοια ώστε να καλύπτεται πλήρως το συγκρότημα του κινητήρα με την αντλία, ακόμη και όταν το έμβολο είναι τελείως ανεβασμένο, ελέγχεται από αντίστοιχο δείκτη στερεωμένο στον κρούνο εξαέρωσης. Το λάδι εκτός των άλλων, έχει ως σκοπό την ψύξη της μονάδας και την απορρόφηση των θορύβων κατά τη λειτουργία του ανελκυστήρα. Στο κατώτερο σημείο του δοχείου του λαδιού υπάρχει βάνα εκκένωσης του λαδιού.

Στο επάνω καπάκι του δοχείου του λαδιού υπάρχουν:

1. το συγκρότημα των βαλβίδων
2. το στόμιο πλήρωσεως του λαδιού
3. το μανόμετρο
4. πρεσοστάτης μέγιστης και πρεσοστάτης ελάχιστης πίεσης
5. τα κιβώτια (κουτιά) των ηλεκτρολογικών συνδέσεων

ΤΥΠΟΣ	KA(mm)	MA(mm)	MB(mm)	H(mm)	KH(mm)	MH(mm)	Ολ. Χωρ/τα (Lit)	Ολ. Χωρ/τα (Lit)
T100	755	825	500	580	480	620	110	50
T150	755	825	500	660	560	700	150	90
T250	1000	1070	500	740	640	780	246	165
T350	1000	1070	500	940	840	980	346	265
T450	1250	1325	500	940	840	980	432	331
T600	1250	1325	600	1050	930	1090	620	480
T750	1500	1575	600	1050	930	1090	744	576
T1.200	1500	1575	625	1300	1200	1340	1100	936

Πίνακας 2.5

Στο κάτω μέρος του δοχείου λαδιού υπάρχουν ελαστικά αντικραδασμικά τακάκια που περιορίζουν στο ελάχιστο τη μετάδοση παλμών από το δοχείο, στο κτίριο όταν λειτουργεί ο ανελκυστήρας.

Οι ελαστικοί σωλήνες πίεσεως (Μαρκούτσια), αποτελούνται από ένα εύκαμπτο μέρος σωλήνας, που στα άκρα φέρει τα ρακόρ προσαρμογής. Το εύκαμπτο μέρος (ο ελαστικός σωλήνας) αποτελείται από τρία μέρη

α) Τον εσωτερικό ελαστικό στεγανό σωλήνα. Είναι αυτός που δεν αφήνει το υγρό ή τον αέρα που κινείται στο εσωτερικό του να διαφεύγει προς τα έξω. Για αυτό και αν πληγωθεί αυτός παύει να είναι στεγανός ο ελαστικός σωλήνας (μαρκούτσι). Από την χημική σύνθεση αυτού του σωλήνα, εξαρτάται το υγρό που θα περάσει από μέσα (βενζίνη, πετρέλαιο, υδραυλικά λάδια, χημικά υγρά κ.λ.π)

β) Πάνω από τον εσωτερικό ελαστικό σωλήνα υπάρχουν ένα ή περισσότερα πλέγματα (λινά) από ανθεκτικές ύλες, τα οποία δίδουν την αντοχή στον ελαστικό σωλήνα. Από το είδος των πλεγμάτων (ατσάλινα ή συνθετικά) και από τον αριθμό των στρώσεων, εξαρτάται η ευκαμψία του ελαστικού σωλήνα και η αντοχή του στις πιέσεις.

Υπάρχουν πολλοί χαρακτηρισμοί των ελαστικών σωλήνων, οι οποίοι εξαρτώνται κυρίως από:

α) την πίεση λειτουργίας, χαμηλή-υψηλή, (πχ υψίστης πίεσεως ελαστικός σωλήνας)

β) τις στρώσεις των χαλύβδινων πλεγμάτων (1,2,4 χαλύβδινων πλεγμάτων)

γ) το εξωτερικό περίβλημα (ελαστικό, υφαντό, συνθετικό κάλλυμα κ.λπ)

Όπως, αναφέραμε και παραπάνω, ένα ελαστικός σωλήνας αποτελείται από ένα εύκαμπτο μέρος και δύο άκρα προσαρμογής. Τα άκρα αυτά πρέπει να είναι απολύτως καλά συνδεδεμένα με το εύκαμπτο μέρος του σωλήνα, ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη πίεση στο σημείο ενώσεως του ρακόρ με το σωλήνα. Από τον τρόπο προσαρμογής των άκρων στο σωλήνα, ξεχωρίζουμε τα πρεσσαριστά και τα βιδωτά ρακόρ. Στην αγορά έχουν επικρατήσει τα πρεσσαριστά ρακόρ, διότι ναί μεν χρειάζεται για την προσαρμογή τους μια πρέσα

υψηλής πίεσης, αλλά η στεγανή και ανθεκτική προσαρμογή τους είναι εξασφαλισμένη.

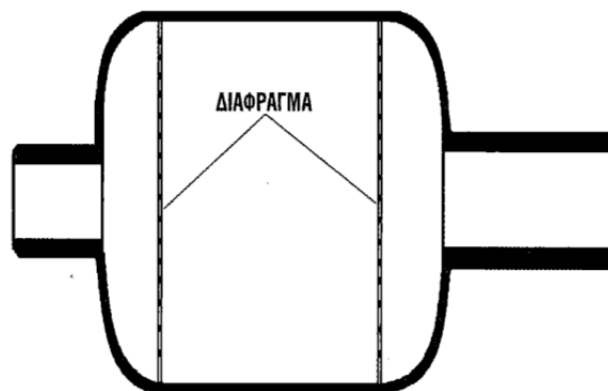
### 2.12 Ο σιγαστήρας

Ο σιγαστήρας είναι αυτή η διάταξη η οποία αποσβένει τους παλμούς της αντλίας από το δοχείο λαδιού προς το φρεάτιο (άρα στο θάλαμο) μέσα από το σωλήνα τροφοδοσίας του λαδιού.

Υπάρχουν δύο τύποι σιγαστήρα:

- Ο πνευματικός σιγαστήρας
- Ο σιγαστήρας ροής

Ο σιγαστήρας ροής στηρίζει την λειτουργία του στην απότομη αλλαγή των συνθηκών ροής του λαδιού.



Σχήμα 2.13 Σιγαστήρας ροής

### 2.13 Τα υδραυλικά έλαια

Το λάδι που χρησιμοποιείται στους υδραυλικούς ανελκυστήρες είναι πετρελαιογενούς προέλευσης κατάλληλο για υδραυλικές πιέσεις. Η επιλογή κάθε φορά του λαδιού που θα χρησιμοποιηθεί σ' ένα υδραυλικό ανελκυστήρα εξαρτάται:

- Από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος
- Τη συχνότητα χρήσης του ανελκυστήρα

Λάδια με υψηλό δείκτη ιξώδους χρησιμοποιούνται για υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος και συχνή χρήση του ανελκυστήρα.

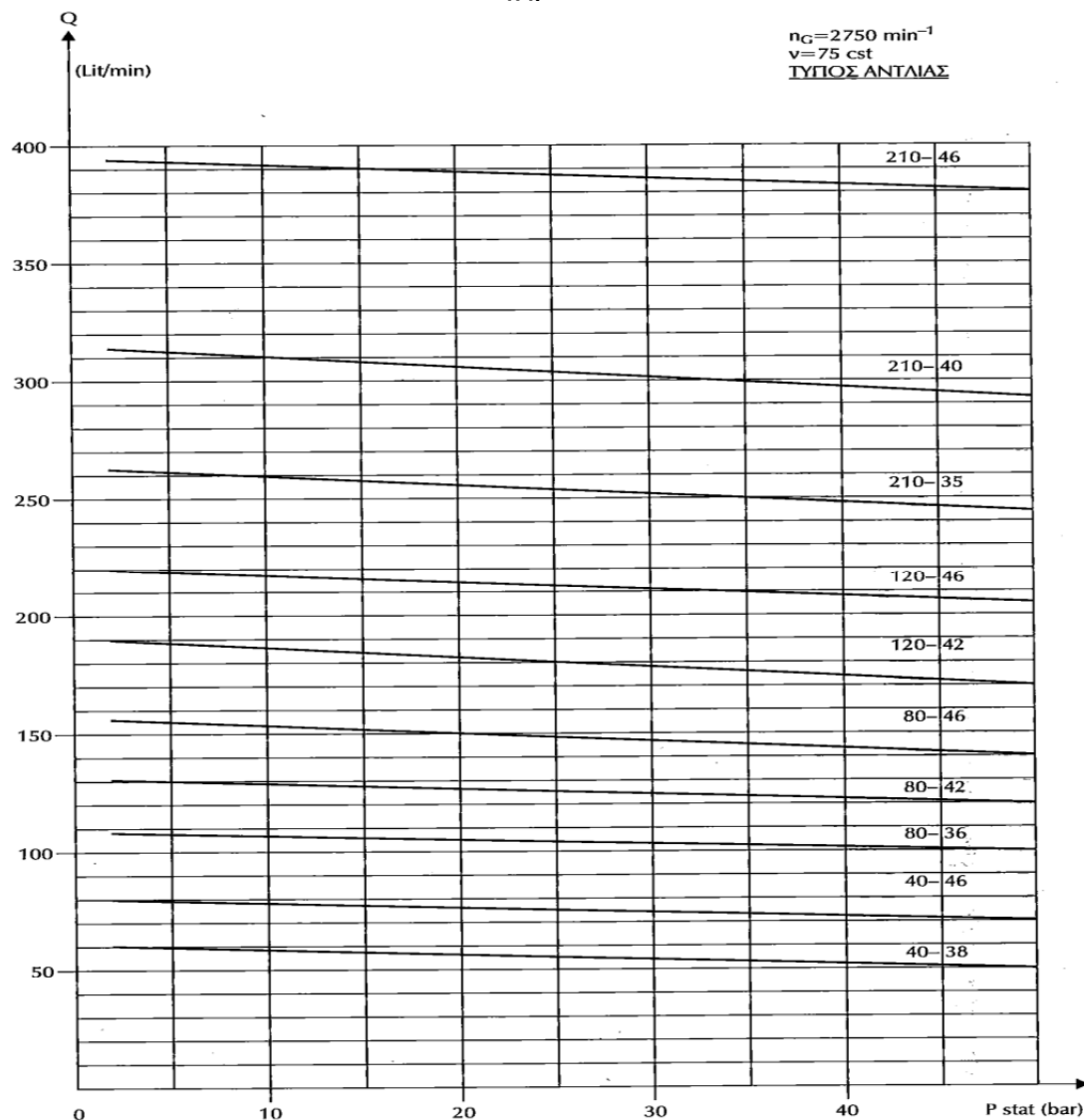
Στον παρακάτω πίνακα 2.6 φαίνονται οι ιδιότητες των λαδιών

ΙΞΩΔΕΣ ΚΑΤΑ ISO	22	32	46	68	100	450
Ειδικό βάρος στους 15°C/4°C	0,868	0,870	0,872	0,878	0,885	0,890
Ιξώδες στους 40° C	22	32	46	68	100	150
Ιξώδες στους 100°C	4,4	5,5	6,8	8,7	11,1	14,6
Δείκτης ιξώδους	100	98	99	95	95	93
Σημείο αναφλέξεως ° C	190	205	220	225	235	245
Σημείο πήξεως °C	-24	-24	-24	-24	-21	-18

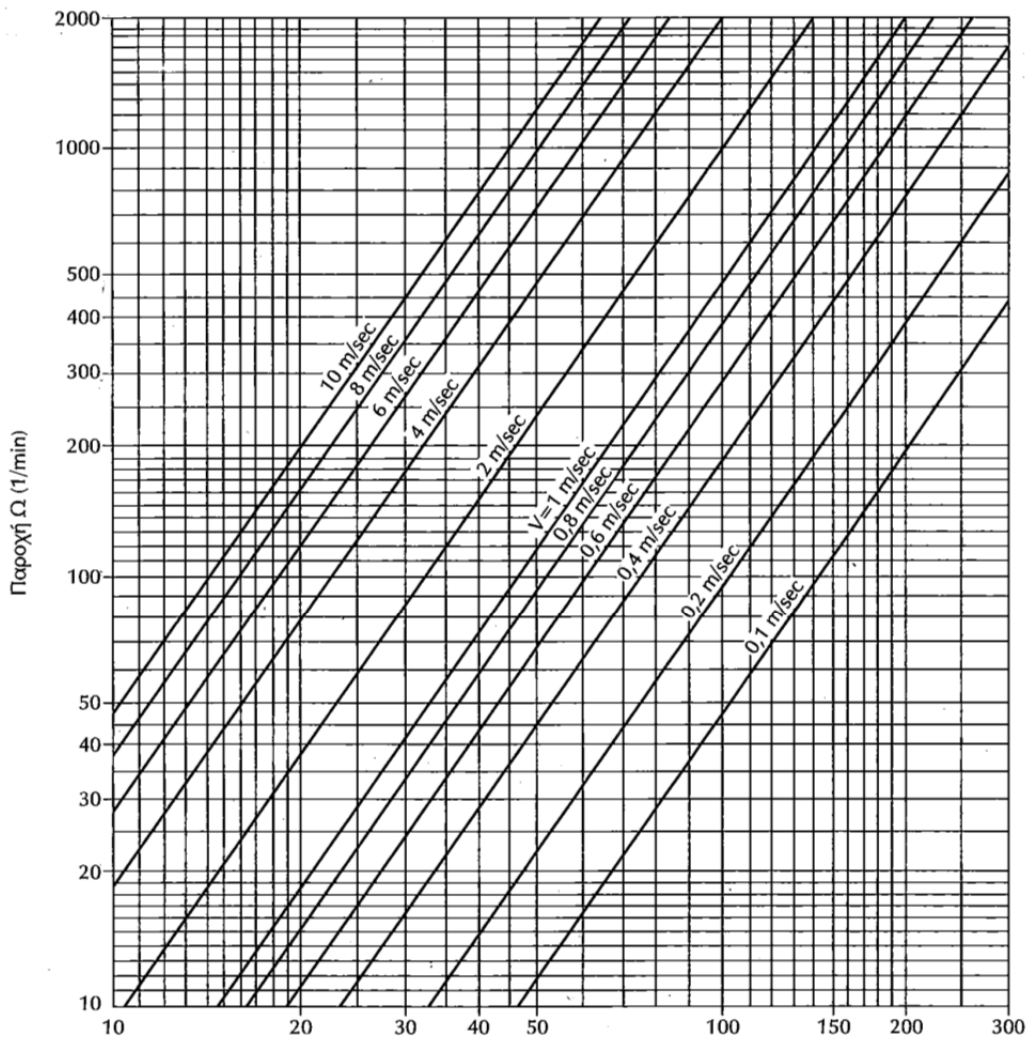
Πίνακας 2.6

### Παροχή αντλίας σαν συνάρτηση πίεσης λειτουργίας

Σχήμα 2.14



## ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΛΑΔΙΟΥ ΣΕ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ



Εσωτερική διάμετρος σωληνών προσαγωγής  $d$  (mm)

ΟΓΚΟΣ ΛΑΔΙΟΥ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΙ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

Μεταβολή θερμοκρασίας λαδιού κατά  $1^{\circ}\text{C}$

Μεταβολή όγκου λαδιού κατά 0,07%

Σχήμα 2.16

### 2.14 Συγκρότημα εμβόλου-κυλίνδρου

Το συγκρότημα του εμβόλου και του κυλίνδρου βρίσκεται στο χώρο του φρεατίου του υδραυλικού ανελκυστήρα και ο τρόπος τοποθέτησης του εξαρτάται από τον τρόπο ανάρτησης του θαλάμου.

Ακόμη, θα αναφερθούμε στην βαλβίδα ασφαλείας που βρίσκεται προσαρμοσμένη απευθείας στην εισαγωγή του λαδιού στο κύλινδρο.





Σχήμα 2.17 Μορφή συγκροτήματος εμβόλου-κύλινδρου

## 2.15 Κύλινδρος-Έμβολο

Ο **κύλινδρος**, ο οποίος περιβάλλει το έμβολο, κατασκευάζεται από χαλυβδοσωλήνα (st37.0) χωρίς ραφή, με ικανό πάχος για να αντέχει στην πίεση του λαδιού κατά τις συνθήκες λειτουργίας.

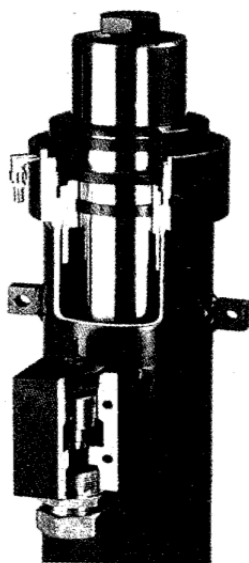
Το κάτω άκρο του κυλίνδρου είναι κλεισμένο με σιδερένια φλάντζα και διαθέτει μια προσαρμοσμένη κωνική κεφαλή προκειμένου να εξασφαλίζεται το σωστό κεντράρισμα του εμβόλου μέσα στον κύλινδρο

Το επάνω άκρο του διαθέτει:

- μια βιδωμένη κεφαλή, η οποία φέρει δύο δακτυλίους για την οδήγηση του εμβόλου,
- μια τσιμούχα με αντοχή σε υψηλές πιέσεις για να εξασφαλίζεται η στεγανότητα,
- έναν τύπο ξύστρας για να εμποδίζεται η είσοδος ξένων αντικειμένων (σκόνης κ.λπ.) κατά την επιστροφή του εμβόλου και
- έναν εξαεριστήρα για την αρχική αλλά και περιοδικές εξαερώσεις του αέρα που συγκεντρώνεται μέσα στον κύλινδρο.

Ο κύλινδρος διαθέτει και μια ειδική λεκάνη περισυλλογής του λαδιού που στραγγαλίζεται από την επιφάνεια του εμβόλου κατά την κάθοδο του, η διαφεύγει από τους δακτυλίους στεγανότητας. Η ειδική αυτή λεκάνη συνδέεται με πλαστικό σωλήνα με το δοχείο λαδιού, οπότε το συλλεγόμενο λάδι οδηγείται σε αυτό.

Η είσοδος-έξοδος του λαδιού στο κύλινδρο πραγματοποιείται μέσω της **βαλβίδας ασφαλείας** (υδραυλική αρπάγη), η οποία θα αναλυθεί στη συνέχεια.

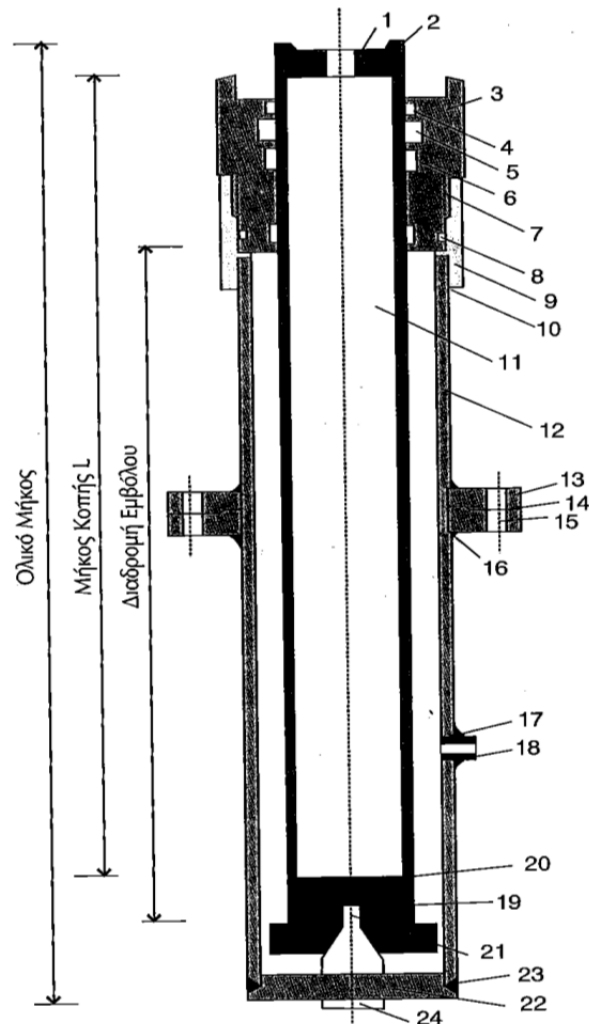


**Σχήμα 2.18** Τομή συγκροτήματος εμβόλου-κυλίνδρου όπου διακρίνεται η βαλβίδα ασφαλείας

**Το έμβολο**, που βρίσκεται στο εσωτερικό μέρος του κυλίνδρου κατασκευάζεται από χαλυβδοσωλήνα (st 37.0) χωρίς ραφή, με συνέπεια η επιφάνεια του να είναι τελείως λεία, για να εξασφαλίζεται η καλή λειτουργία των σταθεροποιητικών στοιχείων και των στοιχείων της έδρασης. Επίσης είναι κατασκευασμένο και επεξεργασμένο έτσι ώστε να αντέχει τις καταπονήσεις που δέχεται από την πίεση του λαδιού κατά την λειτουργία του ανελκυστήρα.

Το κάτω άκρο του εμβόλου είναι κλεισμένο (ταπωμένο) με σιδερένια φλάντζα και διαθέτει συγκολλημένο σιδερένιο δακτύλιο για να εμποδίζεται και να μην είναι δυνατή η έξοδος του από τον κύλινδρο. Τέλος, πρέπει να γίνει αντιληπτό πως μεταξύ του εμβόλου και του

κυλίνδρου υπάρχει επαρκές διάκενο για να εξασφαλίζεται η άνετη ροή του λαδιού και επίσης με τις σωστές στεγανοποιήσεις εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του ανελκυστήρα. Τα έμβολα των εγκαταστάσεων των υδραυλικών ανελκυστήρων διακρίνονται σε **απλά** και **διαιρούμενα**.



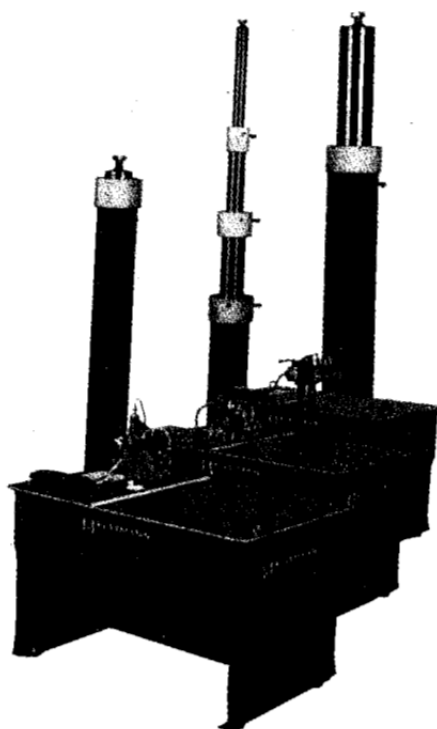
1. Σπείρωμα τάπας, 2. Τάπα εμβόλου, 3. κεφαλή 4. Ξύστρα, 5. Τσιμούχα, 6. Κουζινέτο, 7. Σπείρωμα κεφαλής, 8. οring κεφαλής, 9. Μούφα κεφαλής, 10. συγκόλληση, 11. Εμβολό, 12. Κύλινδρος, 13. Φλάντζα διαιρούμενου, 14. Φλάντζα περμανάντη, 15. Βίδες διαιρούμενου, 16. Συγκόλληση φλάντζας, 17. Συγκόλληση μούφας τροφοδοσίας, 18. Μούφα τροφοδοσίας λαδιού, 19. Πάτος εμβόλου, 20. Συγκόλληση πάτου εμβόλου, 21. Κώνος κεντραρίσματος, 22. Πάτος κυλίνδρου, 23. Συγκόλληση πάτου κυλίνδρου, 24. Σωληνάκι κεντραρίσματος

**Σχήμα 2.19** Τομή συγκροτήματος εμβόλου-κυλίνδρου υδραυλικού ανελκυστήρα

## 2.16 Διαιρούμενα έμβολα

Τα **διαιρούμενα έμβολα** χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις εμβόλων με πολύ μεγάλο μήκος και αποτελούνται από δύο ή τρία τμήματα τα οποία ενώνονται-βιδώνονται κατακόρυφα κατά την εγκατάσταση του υδραυλικού ανελκυστήρα στο φρεάτιο του.

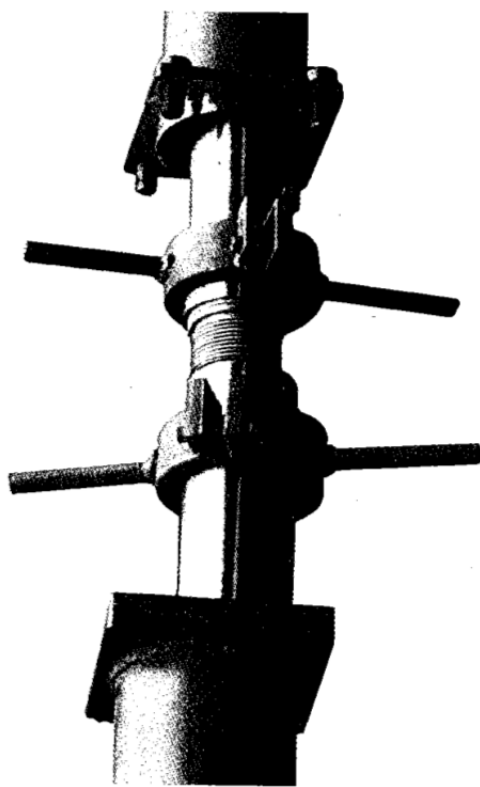
Στα σημεία της ένωσης υπάρχει σπείρωμα αρσενικό και θηλυκό, αντίστοιχα για τα δύο προς σύνδεση τεμάχια εμβόλου, καθώς επίσης και οδηγός σταθεροποίησης. Κατά την ένωση πρέπει και στο σημείο αυτής να εξασφαλίζονται οι συνθήκες λειτουργίας που επικρατούν στο τμήμα με τον κύλινδρο.



**Σχήμα 2.20** Μονάδες ισχύος υδραυλικών ανελκυστήρων με απλά και διαιρούμενα έμβολα

Η διαδικασία σύνδεσης του διαιρούμενου εμβόλου έχει ως εξής: Μόλις ακουμπήσουν οι δύο οδηγοί του αρχικά τοποθετημένου ακίνητου εμβόλου με το άλλο με το οποίο πρόκειται να ενωθεί και εισέλθει κατακόρυφα ο ένας στον άλλον αρχίζει το βίδωμα (Σχήμα 2.21). Μετά τις πρώτες πέντε σπείρες τοποθετείται ειδική κόλλα και συνεχίζεται μέχρι τέλος το βίδωμα. Τέλος, αφού κατέβει το πάνω μέρος του

κυλίνδρου, βιδώνεται στο αρχικά κατακόρυφο σταθερό με αντίστοιχες βίδες.

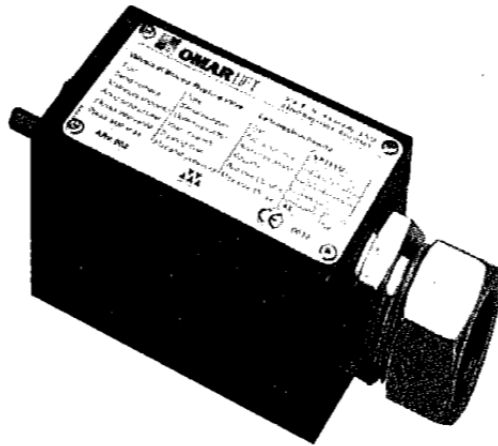


Σχήμα 2.21 Διαιρούμενο έμβολο

### 2.17 Η βαλβίδα ασφαλείας

Η **βαλβίδα ασφαλείας** είναι μια διάταξη, που προσαρμόζεται απευθείας στην εισαγωγή του λαδιού στον κύλινδρο και ελέγχει την ποσότητα του λαδιού που επιστρέφει από το έμβολο προς την μονάδα ισχύος του υδραυλικού ανελκυστήρα. Ο σκοπός της είναι να κλείνει σε περίπτωση που η ταχύτητα καθόδου του θαλάμου με το πλήρες φορτίο του υπερβεί το κρίσιμο όριο ταχύτητας αυξημένης κατά 0,3m/s της ονομαστικής του θαλάμου.

Έτσι, με την ενεργοποίηση της βαλβίδας ασφαλείας επέρχεται το ομαλό σταμάτημα του θαλάμου. Μόλις η πίεση εκτονωθεί, η βαλβίδα ανοίγει πάλι αυτόματα.



Σχήμα 2.22 Μορφή βαλβίδας ασφαλείας

Η βαλβίδα ασφαλείας ρυθμίζεται μέσω ειδικής βίδας που βρίσκεται στο κάτω μέρος της σε παροχή κατά 40% μεγαλύτερη της ονομαστικής (σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς).

Κατά την κανονική λειτουργία της βαλβίδας ασφαλείας, το μετακινούμενο κυλινδρικό βάκτρο που περιέχει και το οποίο ρυθμίζεται σε μια θέση με την πίεση του ελατηρίου, ισορροπεί στην αρχική του θέση με την επενέργεια τριών δυνάμεων που προκύπτουν:

1. από την ώθηση της πίεσης του λαδιού στο εσωτερικό του βάκτρου της και που είναι περίπου ίση με την στατική πίεση στον κύλινδρο
2. από την έλξη της δυναμικής πίεσης του λαδιού που κινείται προς την εξωτερική πλευρά του βάκτρου και
3. από την έλξη της δράσης του ελατηρίου.

Έτσι, σύμφωνα με τον νόμο του Bernoulli προκύπτει ότι όταν η ταχύτητα του θαλάμου κατά την κάθοδο ξεπεράσει το 40% της ονομαστικής με πλήρες φορτίο (π.χ. θραύση του σωλήνα τροφοδοσίας) το βάκτρο μετακινείται και κλείνει την διέλευση του λαδιού από το έμβολο προς το δοχείο λαδιού οπότε ο θάλαμος σταματάει ομαλά. Για το λόγο του ομαλού σταματήματος του θαλάμου στον πλησιέστερο όροφο η βαλβίδα ασφαλείας ονομάζεται **υδραυλική αρπάγη**.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

### 3.1.1 Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούν οι απαιτήσεις της **ηλεκτρικής εγκατάστασης** που περιλαμβάνει ένας υδραυλικός ανελκυστήρας, οι οποίες είναι σύμφωνες με τον EN 81.1 και EN 81.2 και ισχύουν:

1. Για τον γενικό διακόπτη του κυκλώματος ισχύος (τριφασική παροχή) και ότι είναι συνδεδεμένο μετά από αυτόν.
2. Για το διακόπτη του κυκλώματος φωτισμού (μονοφασική παροχή) και ότι είναι συνδεδεμένο μετά από αυτόν

Το ηλεκτρικό μέρος των ανελκυστήρων περιλαμβάνει:

1. Όλους τους απαραίτητους αγωγούς και καλωδιώσεις για την μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας και τη διεξαγωγή των αυτοματισμών.
2. Τους μεταλλικούς ή πλαστικούς ηλεκτρολογικούς σωλήνες ή τα κανάλια μέσα στα οποία τοποθετούνται οι αγωγοί και οι καλωδιώσεις.

Τα διάφορα εξαρτήματα, διατάξεις, συσκευές και μηχανήματα τα οποία τροφοδοτούνται με ηλεκτρική ενέργεια.

Οι απαιτήσεις που προκύπτουν από τον EN 81.1 και EN 81.2 αναφέρουν τα παρακάτω.

Οι αντιστάσεις μόνωσης των αγωγών μετρώνται μεταξύ ενεργών αγωγών και γης και ορίζονται ως εξής:

- Για χαμηλές τάσεις  $\geq 0,25 \text{ M}\Omega$
- Για τάσεις  $\leq 500\text{V}$   $\geq 0,5 \text{ M}\Omega$
- Για τάσεις  $\geq 500\text{V}$   $\geq 1 \text{ M}\Omega$

Ο αγωγός προστασίας είναι πάντοτε διαφορετικός από τον ουδέτερο. Οι χρησιμοποιούμενες μηχανές, συσκευές και εξαρτήματα, όταν απαιτείται, πρέπει να φέρουν σήμανση CE και να συνοδεύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά ασφαλούς λειτουργίας. Όλοι οι ηλεκτρικοί

αγωγοί και τα καλώδια που χρησιμοποιούνται είτε στα μηχανοστάσια είτε στα φρεάτια πρέπει να επιλέγονται από τα τυποποιημένα της

GENELEC. Στην ηλεκτρική εγκατάσταση του ανελκυστήρα, χρησιμοποιούνται οι παρακάτω διατομές των αγωγών.

1. Ελάχιστη διατομή για τον αγωγό κίνησης  $6\text{mm}^2$
2.  $1,5\text{mm}^2$  για τους αγωγούς του κυκλώματος χειρισμού
3.  $2,5\text{mm}^2$  για τον αγωγό γείωσης
4.  $0,8\text{mm}^2$  για τους αγωγούς των φωτεινών ενδείξεων
5.  $16\text{mm}^2$  για τον κεντρικό αγωγό γείωσης

Οι αγωγοί που χρησιμοποιούνται στα ηλεκτρικά κυκλώματα ασφαλείας των θυρών του φρεατίου δεν πρέπει να έχουν μικρότερη διατομή από  $0,75\text{mm}^2$ . Ανάλογα με τις διατάξεις ή συσκευές που τροφοδοτούν, οι αγωγοί αυτοί διακρίνονται υποχρεωτικά με τα παρακάτω χρώματα:

- Για τις επαφές θύρας, χρώμα κόκκινο
- Για τις επαφές προμανδάλωσης, χρώμα μπλε
- Για τα κόντακτ, χρώμα καφέ
- Για τον φωτισμό και την σήμανση, χρώμα πράσινο

### **3.1.2 Προστασία από ηλεκτρικά σφάλματα**

Καθένα από τα σφάλματα που αντιμετωπίζονται στον ηλεκτρικό εξοπλισμό του ανελκυστήρα, δεν πρέπει μόνο του να δημιουργεί κατάσταση επικίνδυνης λειτουργίας του ανελκυστήρα.

Τα ηλεκτρικά σφάλματα που μπορεί να εμφανιστούν και πρέπει να αντιμετωπίζονται είναι:

1. Έλλειψη τάσης
2. Πτώση τάσης
3. Σφάλμα μόνωσης σε σχέση με τα μεταλλικά μέρη ή με τη γη



4.Βραχυκύκλωμα η διακοπή ηλεκτρικού στοιχείου(αντίσταση, πυκνωτής)

5.Μη έλξη του κινητού μέρους του σπλισμού των ρελέ

6.Απώλεια αγωγιμότητας αγωγού

7.Μη αποκόλληση του κινητού μέρος των ρελέ

8.Μη κλείσιμο επαφής

9.Μη άνοιγμα επαφής

10.Αναστροφή των φάσεων

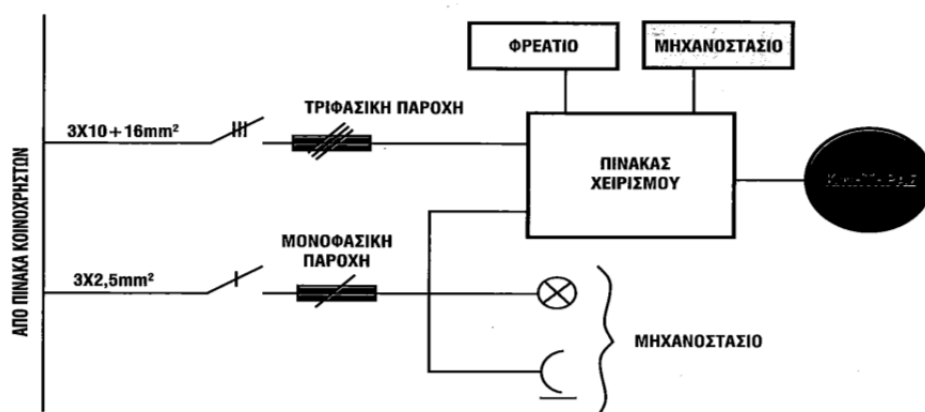
Επίσης η διαρροή στα μεταλλικά μέρη ή προς τη γη σε ένα κύκλωμα που είναι εφοδιασμένο με ηλεκτρική διάταξη ασφαλείας πρέπει:

1) Είτε να προκαλεί άμεσο σταμάτημα της κίνησης του κινητήριου μηχανισμού (ρελέ διαρροής), είτε

2) Να εμποδίζει νέα εκκίνηση του κινητήριου μηχανισμού μετά το πρώτο σταμάτημα κανονικής λειτουργίας και η επαναφορά του σε λειτουργία να γίνεται μόνο από παρέμβαση αρμοδίου προσώπου.

### 3.2 Κυκλώματα ισχύος

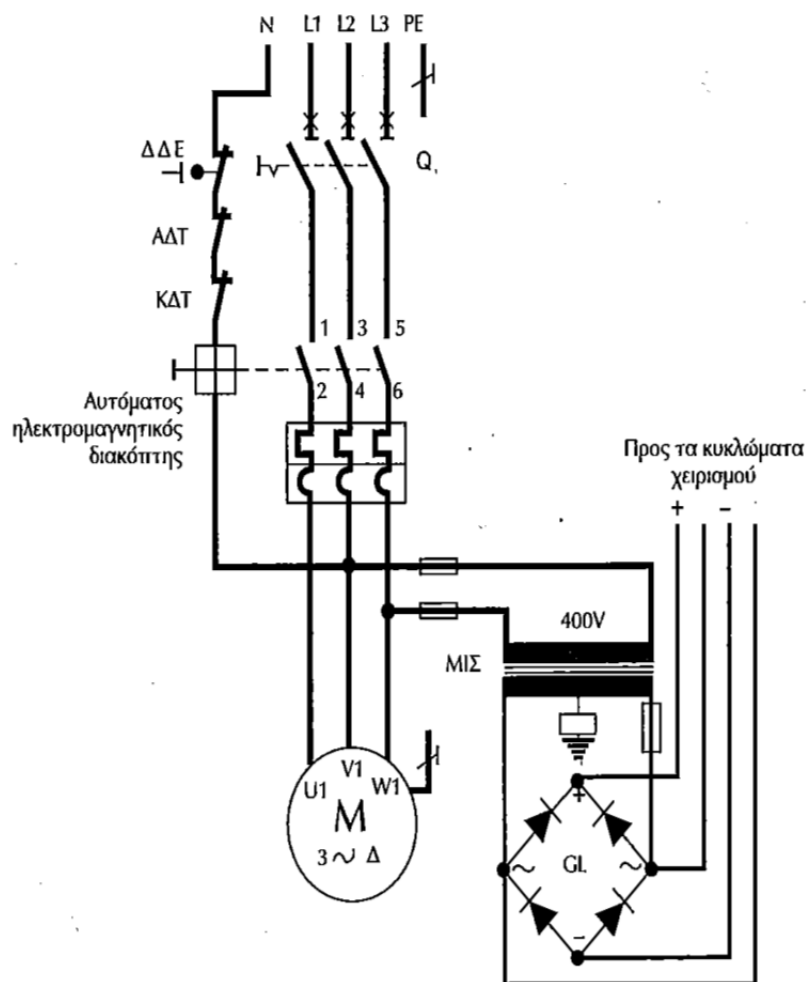
Η ηλεκτρική ενέργεια (τριφασική ή μονοφασική) μεταφέρεται από τον πίνακα κοινοχρήστων του ακινήτου στο μηχανοστάσιο του ανελκυστήρα σχήμα 3.1



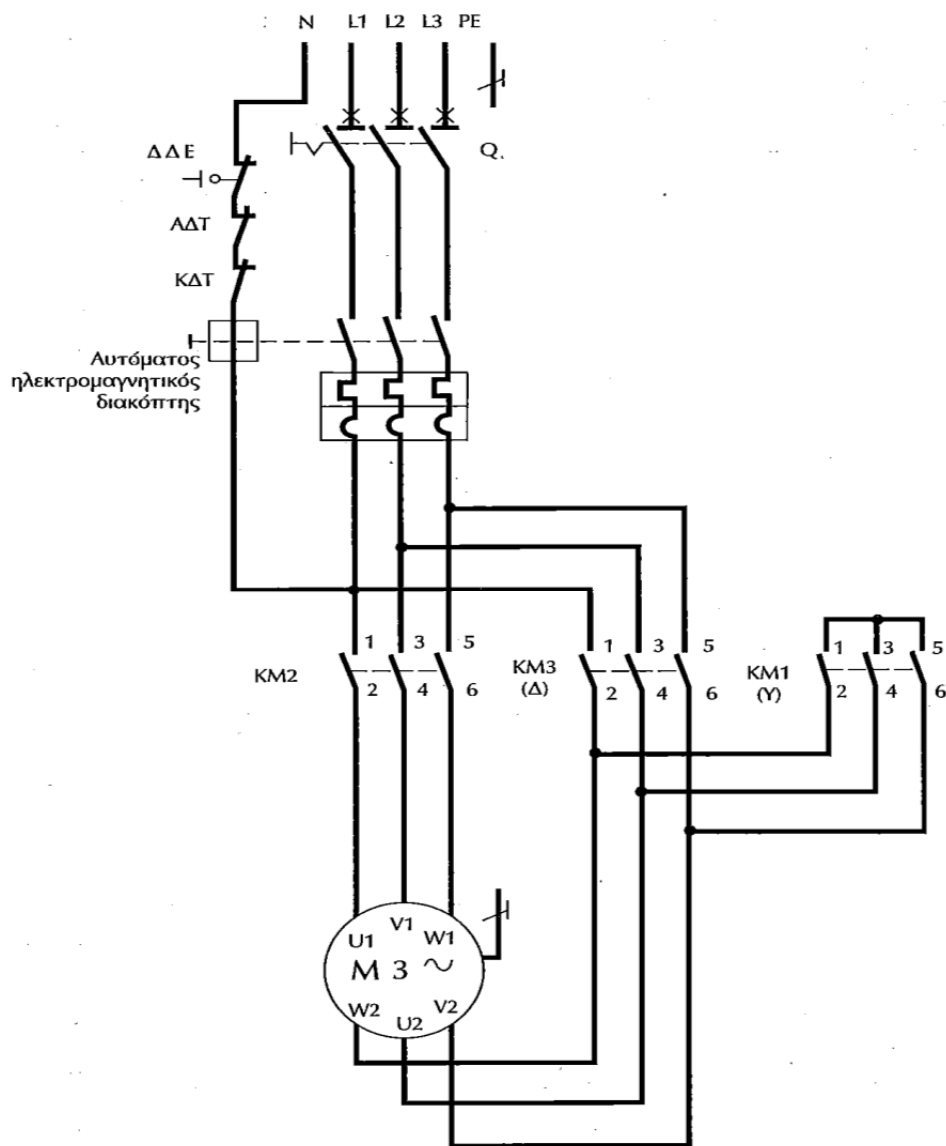
Σχήμα 3.1 Μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας στον πίνακα χειρισμού

Πιο συγκεκριμένα όμως, όσον αφορά τα κυκλώματα ισχύος των υδραυλικών ανελκυστήρων, όπως έχουμε προαναφέρει σε προηγούμενη ενότητα οι ηλεκτροκινητήρες των μονάδων ισχύος των υδραυλικών ανελκυστήρων έχουν ισχύ **μέχρι 8.5 kw** λειτουργούν με τα τυλίγματα τους μόνιμα συνδεδεμένα σε **τρίγωνο**, ενώ εάν έχουν ισχύ **μεγαλύτερων των 8.5 kw** τα τυλίγματα τους συνδέονται μέσω αυτόματου διακόπτη **αστέρος-τριγώνου**.

Για την καθεμία από αυτές τις δύο περιπτώσεις έχουμε τα κυκλώματα ισχύος των σχημάτων 3.2 και 3.3



**Σχήμα 3.2** Ηλεκτρικό κύκλωμα ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα για κινητήρα που λειτουργεί σε τρίγωνο



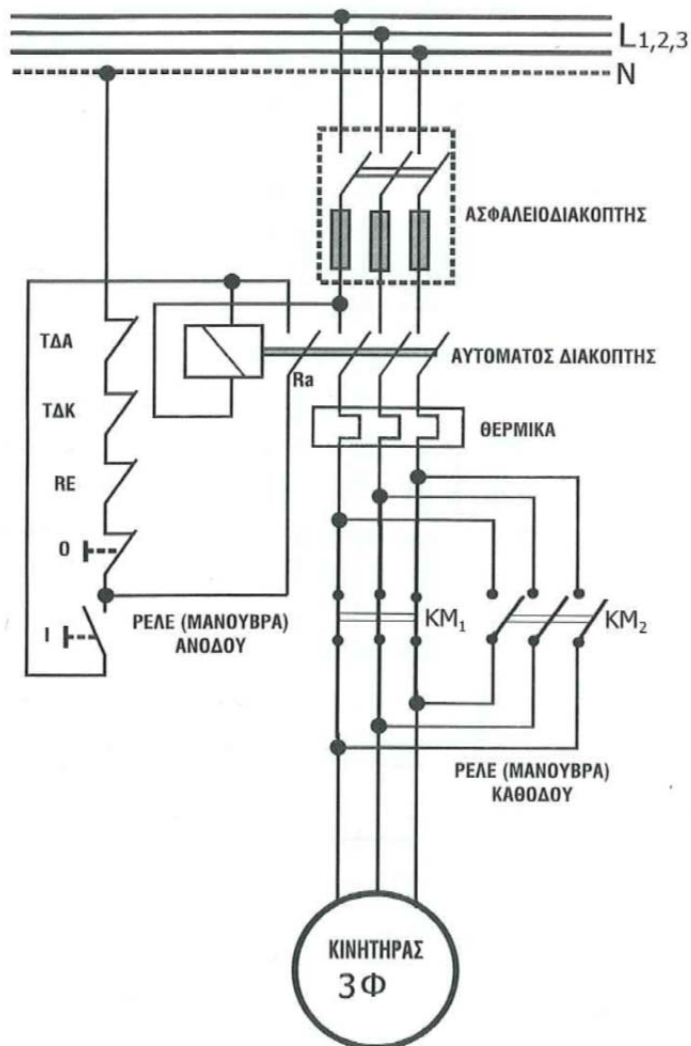
**Σχήμα 3.3** Ηλεκτρικό κύκλωμα ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα για ηλεκτροκινητήρα που λειτουργεί με αυτόματο διακόπτη αστέρος-τριγώνου

Επίσης ένα ακόμα κύκλωμα ισχύος το οποίο όμως αφορά τους ηλεκτρομηχανικούς ανελκυστήρες (κλασσικούς ανελκυστήρες έλξης με τροχαλία τριβής) βλέπουμε και στο **σχήμα 3.4**. Σε αυτό μπορούμε να παρατηρήσουμε τα εξής:

- α) Στο βοηθητικό κύκλωμα συνδέονται οι τερματικοί διακόπτες ανόδου και καθόδου καθώς και η επαφή του ρελέ διαφυγής. Όταν πιεσθεί το μπουτόν I τότε κυκλοφορεί ρεύμα στο πηνίο του αυτόματου και κλείνουν οι κύριες επαφές καθώς και η επαφή

αυτοσυγκράτησης  $R_a$  και ενώνεται ο κινητήρας στο κύκλωμα ισχύος

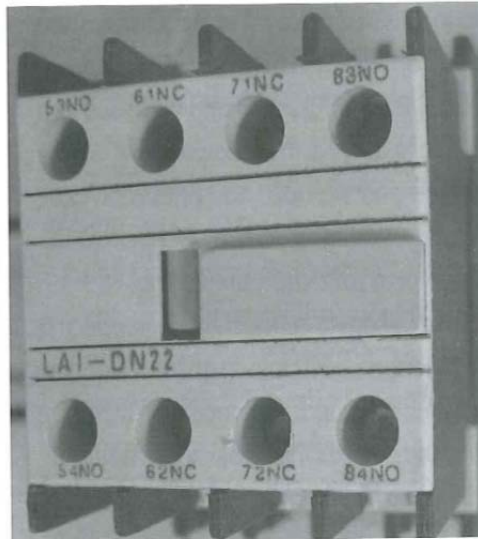
β) Τα δύο άλλα ρελέ χρησιμεύουν για τους απαραίτητους αυτοματισμούς για την αναστροφή της κίνησης του κινητήρα για να πετύχουμε τις μανούβρες ανόδου και καθόδου.



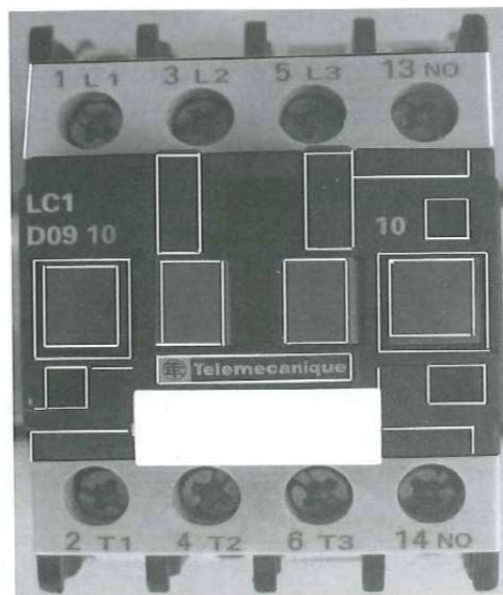
Σχήμα 3.4 κύκλωμα ισχύος που πραγματοποιεί τους αναγκαίους αυτοματισμούς για την αναστροφή της φοράς του κινητήρα

### 3.3 Προστασία ηλεκτρικών κινητήρων

Όπως γνωρίζουμε οι συντακτικές ασφάλειες προστατεύουν τον ηλεκτρικό κινητήρα μόνο έναντι βραχυκυκλωμάτων. Οι αυτόματοι διακόπτες υπερφόρτισης προστατεύουν τον κινητήρα από υπερφόρτιση ή από λειτουργία διακεκομμένη της μιας από τις τρεις φάσεις.



Σχήμα 3.5 Βοηθητικό ρελέ



Σχήμα 3.6 Ρελέ ισχύος

## Θερμικά αυτόματων διακοπών

### 1) Προστασία

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος είναι εφοδιασμένοι με τριφασικά θερμικά, τα οποία προστατεύουν τον κινητήρα από τις υπερεντάσεις. Τα θερμικά δηλαδή εξασφαλίζουν προστασία από παρατεταμένες

υπερφορτίσεις και από τυχόν λειτουργία με δύο φάσεις μόνο (διακοπής μιας φάσεως). Για προστασία από ενδεχόμενο βραχυκύκλωμα τοποθετούνται πριν από το θερμικό ασφάλειες.

Το σύστημα προστασίας με θερμικά μπορεί να εφαρμοστεί μόνο στους κινητήρες οι οποίοι έχουν συχνότητα εκκινήσεων μέχρι 25 (το πολύ) χειρισμούς την ώρα. Για τους κινητήρες με συχνότερες εκκινήσεις υπάρχει ειδικός τρόπος προστασίας με ρελέ επιτήρησης τάσης και ρελέ ασυμμετρίας τάσης.

## 2) Κατασκευή και λειτουργία

Η ρύθμιση και ο έλεγχος των θερμικών γίνεται με σχολαστική προσοχή. Περιέχουν τρία διμεταλλικά ελάσματα ακριβείας, τα οποία έχουν την ιδιότητα να κάμπτονται ανάλογα με την θερμοκρασία τους. Το ρεύμα του κινητήρα περνά μέσα από τα ελάσματα και τα θερμαίνει. Όταν η ένταση του ρεύματος, φθάσει σε επικίνδυνα όρια, το θερμικό δίνει εντολή διακοπής. Τα θερμικά συνήθως είναι εφοδιασμένα με:

α) Ειδική διάταξη αντιστάθμισης της θερμοκρασίας, ώστε η λειτουργία τους να μην επηρεάζεται από τις μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

β) χρονική καθυστέρηση ώστε να μην αντιδρούν στις στιγμιαίες υπερφορτίσεις (π.χ. κατά την εκκίνηση).

γ) ευανάγνωστη κλίμακα ρύθμισης ώστε να ρυθμίζονται ακριβώς στο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα, πράγμα που είναι απόλυτα απαραίτητο για την σίγουρη προστασία του κινητήρα.

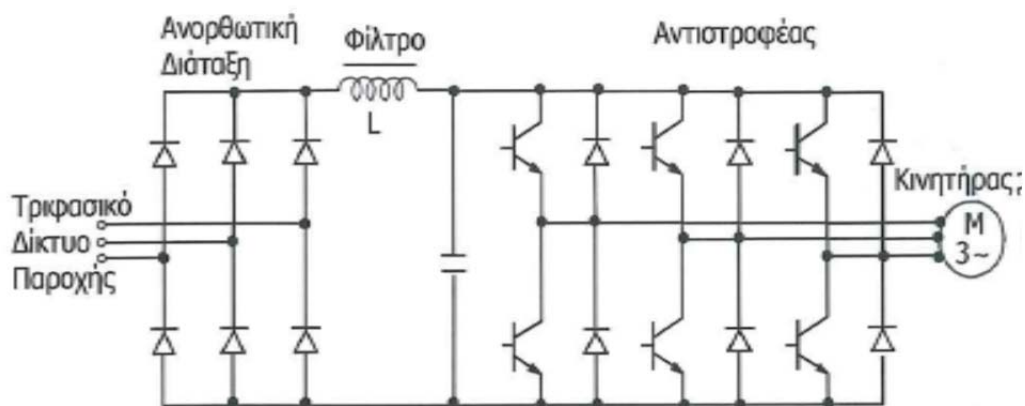
δ) βοηθητική επαφή (95-96) μεταγωγικού τύπου, η οποία αλλάζει θέση μόλις αντιδράσει το θερμικό. Η επαφή αυτή έχει ικανότητα μόνιμης φόρτισης 6A (στα μικρά θερμικά μέχρι 16A έχει ικανότητα φόρτισεως μέχρι 2A) και είναι απαραίτητη στις συνδεσμολογίες αυτοματισμού και τηλενδειξης. Όταν π.χ. το θερμικό διακόψει μπορεί να δώσει αυτόματα εντολή λειτουργίας σε ένα εφεδρικό μηχάνημα ή να δώσει σήμα κινδύνου μέσω μιας λυχνίας, σειρήνας ή βομβητή.

ε) σύστημα μανδάλωσης, ώστε αν το θερμικό αντιδράσει να μην επέλθει μόνο του όταν κρυώσει. Έτσι προστατεύεται καλύτερα ο κινητήρας, δεδομένου ότι αποφεύγονται οι αλληπάλληλες εκκινήσεις και διακοπές. Γίνεται αμέσως αντιληπτή η ανωμαλία και επεμβαίνει ο ειδικός για να την επισκευάσει. Θερμικά με αυτόματη επαναφορά μπορούν να παραδοθούν κατόπιν ειδικής παραγγελίας.

ζ) μπουτόν επαναφοράς για την χειροκίνητη αποκατάσταση του θερμικού στη θέση λειτουργίας. Όταν το μπουτόν αυτό πιεστεί περισσότερο, διακόπτει την λειτουργία του αυτόματου (σαν μπουτόν STOP) και με αυτόν τον τρόπο ελέγχεται ότι το θερμικό έχει συνδεθεί σωστά στο κύκλωμα χειρισμού και ότι έχει πραγματικά την δυνατότητα να διακόψει σε περίπτωση ανωμαλίας.

### 3.4 Ρυθμιστές στροφών ασύγχρονων κινητήρων

Οι ρυθμιστές στροφών των ασύγχρονων κινητήρων αποτελούνται από τέσσερα βασικά μέρη (σχήμα 3.7)



Σχήμα 3.7 Κύκλωμα ισχύος ενός ρυθμιστή στροφών με διπολικά τρανζίστορ

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα από τα αριστερά προς τα δεξιά παρατηρούμε:

- Την ανορθωτική διάταξη η οποία μπορεί να αποτελείται είτε από διόδους είτε από θυρίστορ. Σκοπός της διάταξης αυτής είναι η

μετατροπή της εναλλασσόμενης τάσης του δικτύου σε συνεχή με σταθερή ή με ρυθμιζόμενη τιμή.

- Η προκύπτουσα συνεχής τάση εισέρχεται σε ένα κατωδιαβατό φίλτρο προκειμένου να εξαλειφθεί η κυμάτωση της. Το φίλτρο αυτό μπορεί να αποτελείται είτε μόνο από μία συστοιχία πυκνωτών, είτε από μια συστοιχία πυκνωτών και ένα πηνίο.
- Η εξομαλυμένη τάση στην συνέχεια τροφοδοτεί τον αντιστροφέα.
- Σκοπός της διάταξης αυτής είναι η μετατροπή της συνεχούς τάσης σε εναλλασσόμενη μεταβλητής συχνότητας και μεταβλητού πλάτους.
- Τέλος υπάρχει και η μονάδα ελέγχου, σκοπός της οποίας είναι να εποπτεύει και να ελέγχει την λειτουργία των προαναφερθέντων τριών τμημάτων.

Οι αντιστροφείς είναι ένα είδος μετατροπέων, οι οποίοι έχουν την δυνατότητα να μετατρέπουν μια πηγή συνεχούς τάσης ή ρεύματος, σε μια εναλλασσόμενη με μεταβλητή ενέργεια και πλάτος. Ο μετατροπέας αυτός αποτελεί και την καρδιά του ρυθμιστή στροφών των ασύγχρονων κινητήρων. Γι' αυτό το λόγο οι ρυθμιστές στροφών ασύγχρονων κινητήρων συχνά αποκαλούνται και απλώς αντιστροφείς (inverters).

Τα βασικά δομικά στοιχεία αυτού του μετατροπέα είναι ηλεκτρονικοί ημιαγωγικοί διακόπτες. Η επιλογή αυτών των ηλεκτρονικών διακοπών είναι πολύ σημαντική και επηρεάζει καθοριστικά τα χαρακτηριστικά λειτουργίας, την απόδοση αλλά και την ποιότητα ενός αντιστροφέα. Ενδεικτικά αναφέρουμε μερικούς από αυτούς:

-Θυρίστορ(SCR)

-Διπολικό τρανζίστορ ισχύος( BJT)

-MOSFET

-IGBT

-GTO



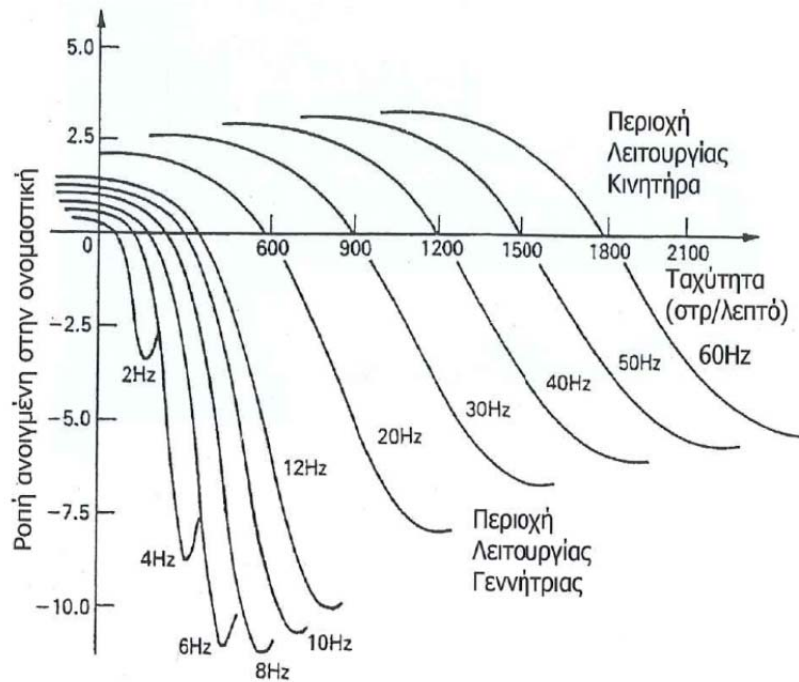
Σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα, η καλύτερη επιλογή για αντιστροφείς ισχύος από 0.55 kw έως 315 kw είναι τα διακοπτικά στοιχεία τεχνολογίας IGBT όπου έχουν υψηλές διακοπτικές συχνότητες ενώ για μεγαλύτερες ισχύεις τα διακοπτικά στοιχεία τεχνολογίας GTO όπου όμως έχουν χαμηλότερες διακοπτικές συχνότητες από τα IGBT.

Ο αντιστροφέας (σχήμα 3.8) χρησιμοποιεί κάποιο είδος από τα προαναφερθέντα διακοπτικά στοιχεία και παράγει στην έξοδο του μια σειρά παλμών. Η παλμοσειρά αυτή έχει σταθερό ύψος και μεταβλητό εύρος παλμών και η θεμελιώδης συχνότητα της είναι ίση με τη συχνότητα που επιθυμούμε να λειτουργήσει ο κινητήρας. Παράλληλα όμως με τη θεμελιώδη συχνότητα, λόγω της διακοπτικής λειτουργίας του αντιστροφέα, παράγονται και ορισμένες άλλες συχνότητες (ανώτερες αρμονικές). Είναι προς το συμφέρον του χρήστη αν αυτές οι αρμονικές εμφανίζονται σε όσο το δυνατόν υψηλότερες συχνότητες για την αποφυγή μαγνητικού θορύβου, πρόσθετων απωλειών και ασταθούς λειτουργίας στον κινητήρα. Στη βιομηχανία σήμερα χρησιμοποιούνται σε πολλές εφαρμογές ρυθμιστές στροφών λόγω αύξησης των δυνατοτήτων τους αλλά και της πτώσεις των τιμών τους. Εδώ θα αναφέρουμε ενδεικτικά ορισμένες συχνά εμφανιζόμενες εφαρμογές τους:

- Αντλίες
- Ανεμιστήρες
- Συμπιεστές
- Ανελκυστήρες
- Γερανοί κλπ



**Σχήμα 3.8** Ρυθμιστής στροφών



Σχήμα 3.9 Διάγραμμα ροπής στροφών ασύγχρονου κινητήρα σε διάφορες συχνότητες λειτουργίας

### 3.5 Χαρακτηρισμός βαλβίδων μονάδων ισχύος υδραυλικών ανελκυστήρων και υπόμνημα ηλεκτρολογικού σχεδίου του ηλεκτρικού πίνακα αυτών

Οι μονάδες ισχύος των υδραυλικών ανελκυστήρων, όπως θα αναφερθεί παρακάτω στο τεχνικό υπόμνημα, χαρακτηρίζονται από τον αριθμό των ταχυτήτων τους για την άνοδο και την κάθοδο του θαλάμου του υδραυλικού ανελκυστήρα. Οι αριθμοί βαλβίδων που χρησιμοποιούνται στο μεγαλύτερο ποσοστό των συγκεκριμένων εφαρμογών είναι πέντε και τρεις (πίνακας 3.1)

Αριθμός βαλβίδων	Χαρακτηριστική ονομασία βαλβίδας	Χαρακτηρισμός βαλβίδας
5	A	Μικρή ταχύτητα ανόδου
	B	Μεγάλη ταχύτητα ανόδου
	C	Μεγάλη ταχύτητα καθόδου
	D	Μικρή ταχύτητα καθόδου
	AL	12 V
3	EV <sub>2</sub>	Γενική ανόδου - καθόδου
	EV <sub>D</sub>	Μικρή ταχύτητα καθόδου
	BL	12 V

Πίνακας 3.1 Προσδιορισμός αριθμού βαλβίδων

Στον πίνακα 3.2 αναφέρονται όλοι οι συμβολισμοί με τις επεξηγήσεις τους για τα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στους ηλεκτρικούς πίνακες των υδραυλικών ανελκυστήρων, στους οποίους θα αναφερθούμε παρακάτω

Συμβολισμός ηλεκτρολογικού εξαρτήματος	Περιγραφή λειτουργίας
Z''	Ρελέ καθυστέρησης εκκίνησης καμπίνας
RS	Ρελέ γενικό για τη λειτουργία του κυκλώματος
RL	Ρελέ για την τελική στάση
LS	Ρελέ για τη διόρθωση & ισοστάθμιση του θαλάμου
Z	Ρελέ χρονικό από στάση σε στάση
AL4	Βαλβίδα ασφαλείας 12V
CV	Γενικό Βαλβιδών
Fo	Ρελέ συλλογής κλήσεων Ανόδου
Fu	Ρελέ συλλογής κλήσεων Καθόδου
X	Ρελέ για τη θέση του θαλάμου
Φ	Ρελέ φωτισμού θαλάμου
Σ/Τ	Ρελέ συντήρησης
XDS	Ρελέ μανδάλωσης ή Ψαλιδιού
AD	Προρελέ Καθόδου
AS	Προρελέ Ανόδου
Θ	Ρελέ για τις πόρτες
D	Ρελέ Καθόδου
S	Ρελέ Ανόδου
M	Κύριο ρελέ ισχύος κινητήρα
Υ	Κύριο ρελέ αστέρα (Υ)
Δ	Κύριο ρελέ τρίγωνο (Δ)
1A-2	Κύκλωμα για όλα τα STOP
2-4	Κύκλωμα για τις επαφές θυρών. Όταν υπάρχει υπέρβαρο η συνδεσμολογία των επαφών θυρών είναι Tκ - 4
4-5	Κύκλωμα για τις επαφές κλειθρών
20	Γενικό για τα μπουτόν της revision λειτουργίας
9	Γενικό Εσωτερικών κλήσεων με επιστροφή 11
9α	Γενικό εξωτερικών κλήσεων
ΔM	Διακόπτης revision πίνακα
ΔΘ	Διακόπτης revision θαλάμου με σύνδεση στα 18-19
CF-CL	Μαγνητικό τελικής στάσης
CF-LS	Μαγνητικό για ισοστάθμιση ή διόρθωση
RF-RF	Μαγνητικό μέτρησης Οροφοδιαλογέα
PR-CV	Μανδάλωση - Ψαλίδι
L1-L2-L3	Φάσεις δικτύου ΔΕΗ
U1-V1-W1	Φάσεις κινητήρα τριγώνου (Δ) μεγάλης ταχύτητας
U2-V2-W2	Φάσεις γεφυρώματος αστέρα (Υ)
CV 48(-)	Γενικό για όλα τα ρελέ - βαλβίδες - μανδάλωση
<b>ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΦΑΣΗΣ 3-PHASE EQUENCE RELAY</b>	Κατά τη σύνδεση των L1-L2-L3 πρέπει να ανάβει η κόκκινη ένδειξη (LED). Όταν η ακολουθία των φάσεων είναι σωστή ανάβει και η πράσινη ένδειξη (LED) και ο αυτόματος του πίνακα είναι έτοιμος να σπλίσει.

Πίνακας 3.2 Συμβολισμοί εξαρτημάτων και επεξηγήσεις τους

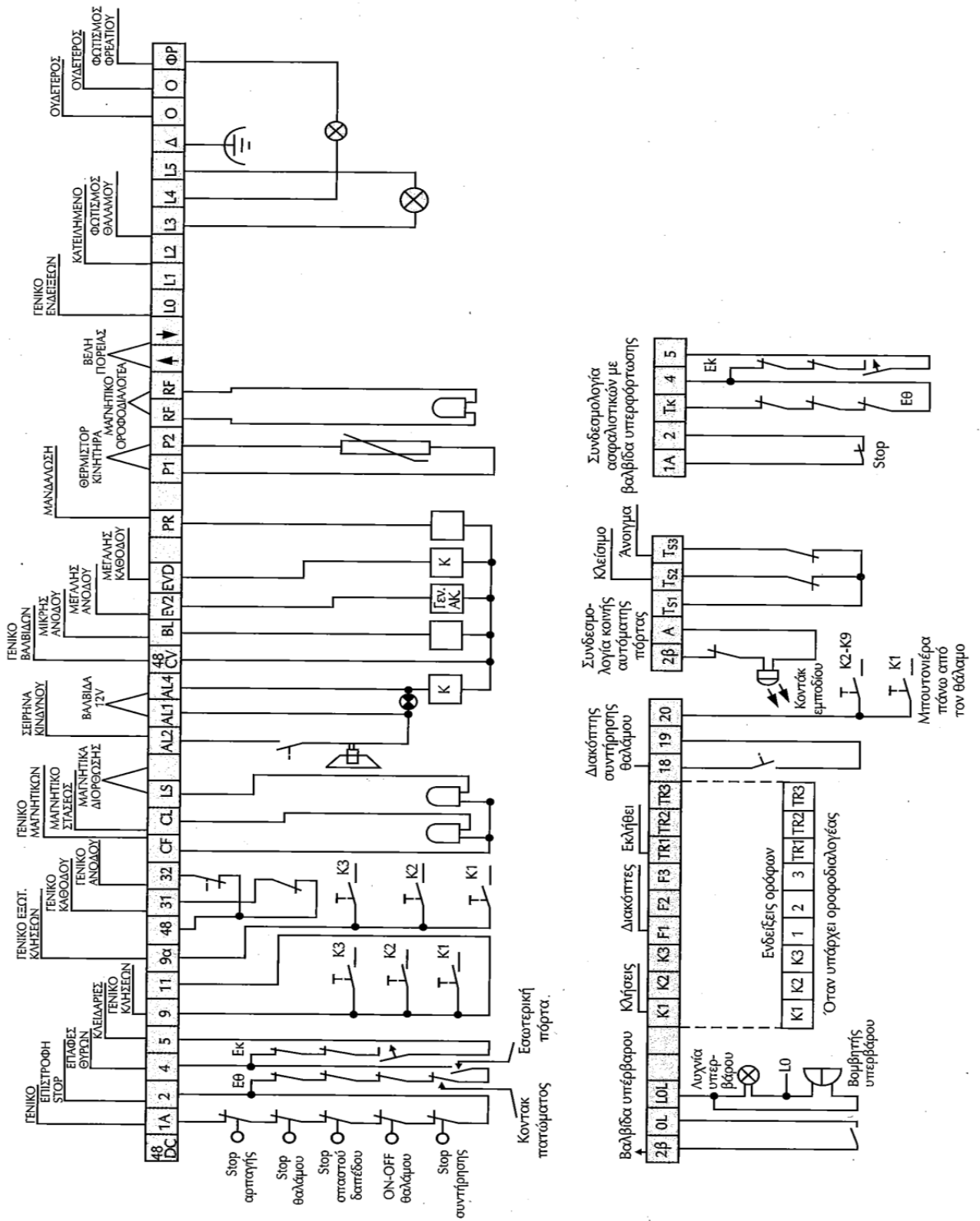
Συμβολισμός ηλεκτρολογικού εξαρτήματος	Περιγραφή λειτουργίας
<b>Ra</b>	Χρονικό κύκλωμα διαδρομής ανόδου. Σκοπό της λειτουργίας αυτού του κυκλώματος είναι η προστασία του κινητήρα και της μανδάλωσης. Η ρύθμιση του είναι ανάλογη του χρόνου μιας πλήρους διαδρομής του ανελκυστήρα. Αν για οποιοδήποτε λόγο η λειτουργία του κινητήρα και ο σπλισμός της μανδάλωσης διαρκέσει μεγαλύτερο χρόνο από αυτό της επιθυμητής ρύθμισης, τότε διακόπτεται ο ουδέτερος του γενικού ρελέ τροφοδοσίας (ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ) και το σύστημα τίθεται εκτός λειτουργίας
<b>TL</b>	Χρονικό κύκλωμα φωτισμού θαλάμου
<b>A</b>	Χρονικό κύκλωμα απεγκλωβισμού και ισοστάθμισης θαλάμου
<b>F</b>	Χρονικό κύκλωμα Υ/Δ
<b>TZ</b>	Χρονικό κύκλωμα αυτόματης πόρτας
<b>Control power</b>	Κύκλωμα προστασίας από υπερθέρμανση λαδιών. Το κύκλωμα αυτό ελέγχει τη λειτουργία όλου του συστήματος πίνακα-αντλίας. Κατά την ομαλή λειτουργία Η ενδεικτική λυχνία (LED) είναι πράσινη. Αν για οποιοδήποτε λόγο τα θερμίστορ του κινητήρα ανακόψουν τη λειτουργία του, τότε όλο το σύστημα βγαίνει εκτός λειτουργίας (αυτόματος πίνακας) και η ενδεικτική λυχνία είναι κόκκινη.
<b>Φορτιστής</b> <b>Battery charger</b>	Κύκλωμα ελέγχου και φόρτισης μπαταρίας 12V. Στο κύκλωμα αυτό υπάρχουν οι ενδείξεις CHARGE και DISCHARGE, (ΦΟΡΤΙΣΗ και ΕΚΦΟΡΤΙΣΗ αντίστοιχα. Κατά την ομαλή λειτουργία οι ενδεικτικές λυχνίες (LED) εναλλάσσονται με αργό ρυθμό με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται η σωστή φόρτωση της μπαταρίας και η επιμήκυνση της διάρκειας ζωής της

Πίνακας 3.3 Συμβολισμοί εξαρτημάτων και επεξηγήσεις τους

### 3.6 Ηλεκτρολογικό σχέδιο υδραυλικού ανελκυστήρα

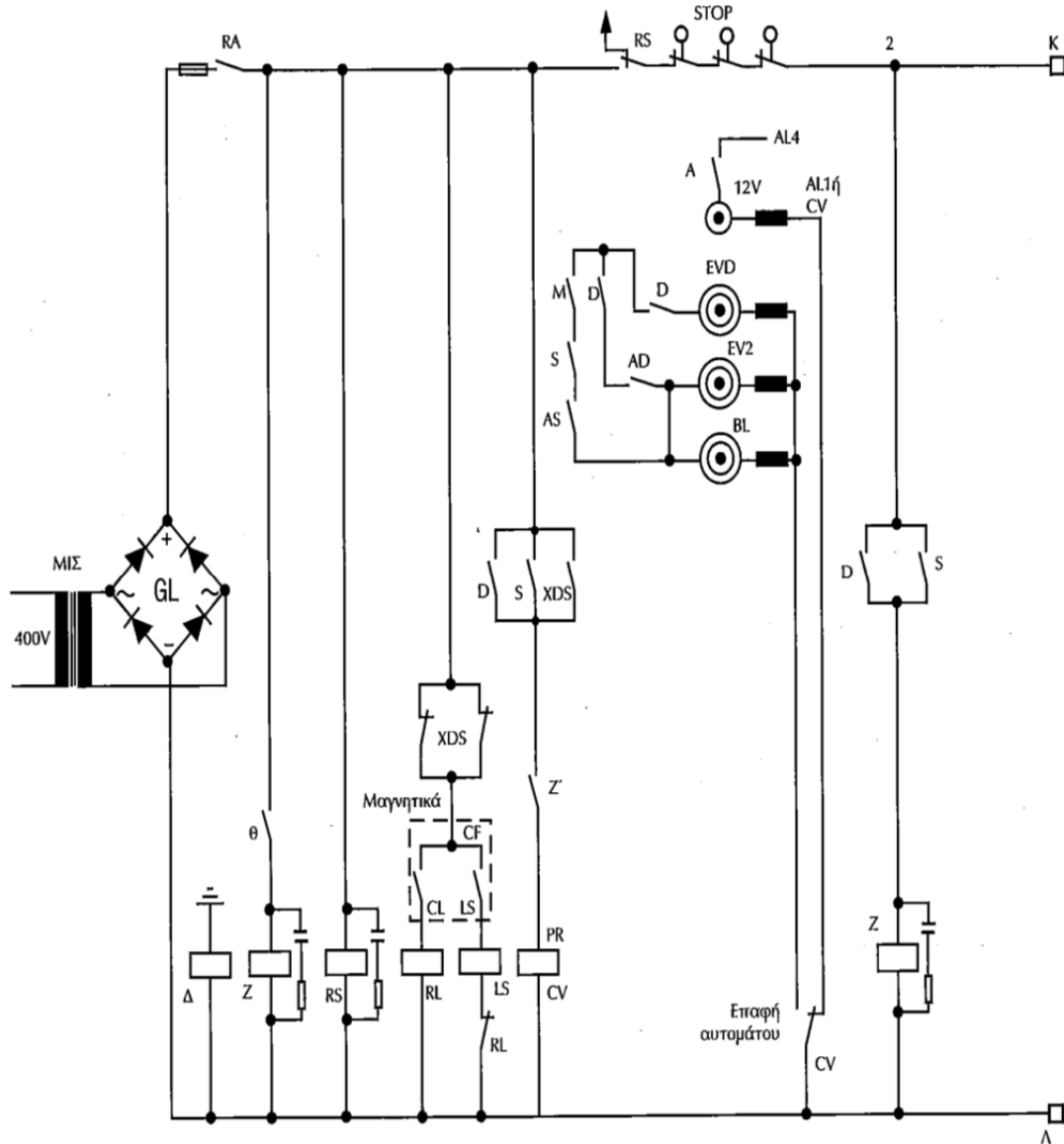
Παρακάτω παρατίθενται τα βασικά ηλεκτρικά κυκλώματα λειτουργίας του υδραυλικού ανελκυστήρα φρεατίου, μηχανοστασίου, και διάφορα άλλα βοηθητικά κυκλώματα.

#### 3.6.1 Ηλεκτρολογική συνδεσμολογία φρεατίου, ανελκυστήρα με τρεις βαλβίδες



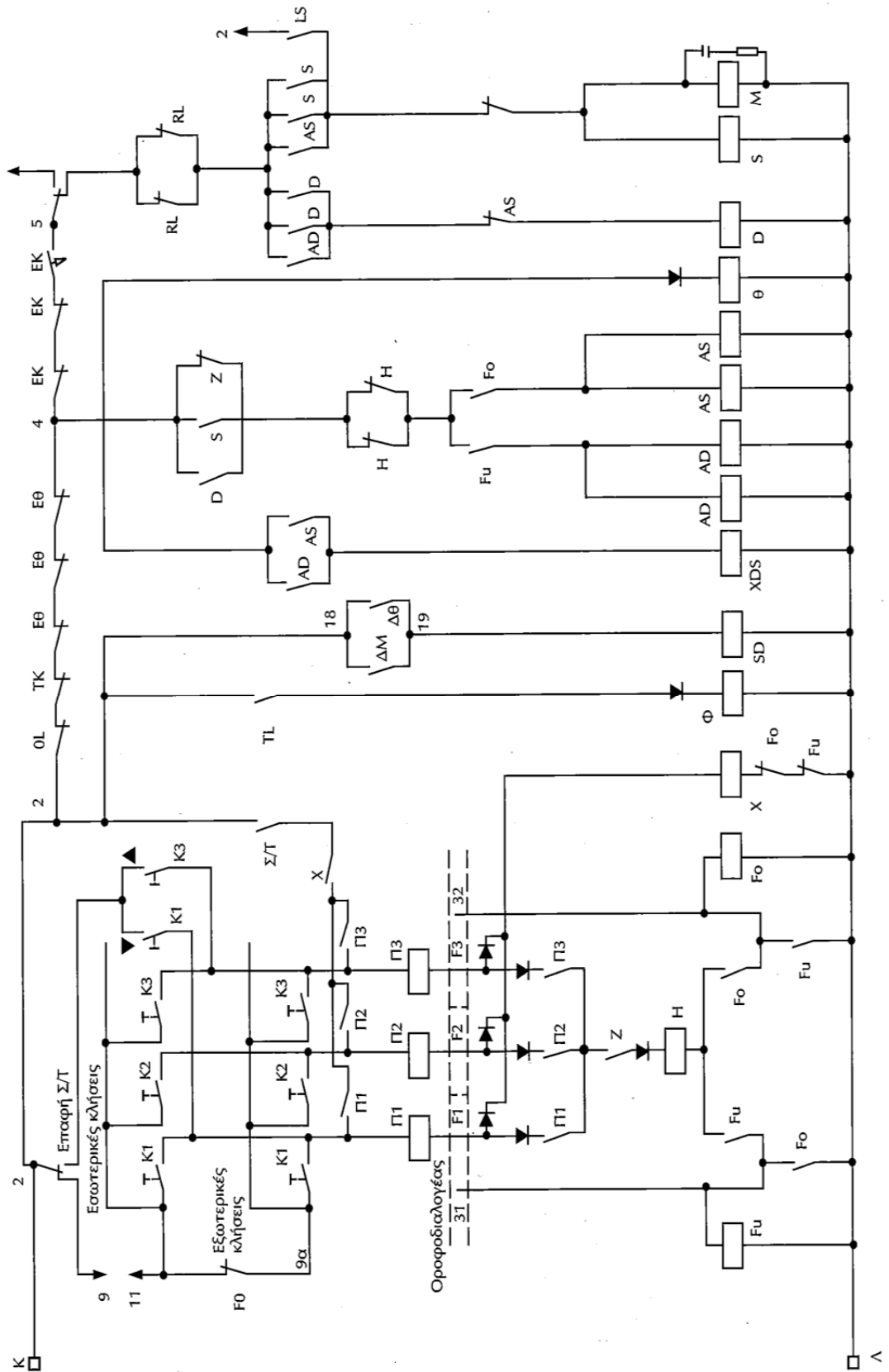
Σχήμα 3.10 Ηλεκτρολογική συνδεσμολογία φρεατίου υδραυλικού ανεκυστήρα με τρεις βαλβίδες

### 3.6.2 Ηλεκτρολογικό σχέδιο πίνακα χειρισμού, ανελκυστήρα με τρεις βαλβίδες



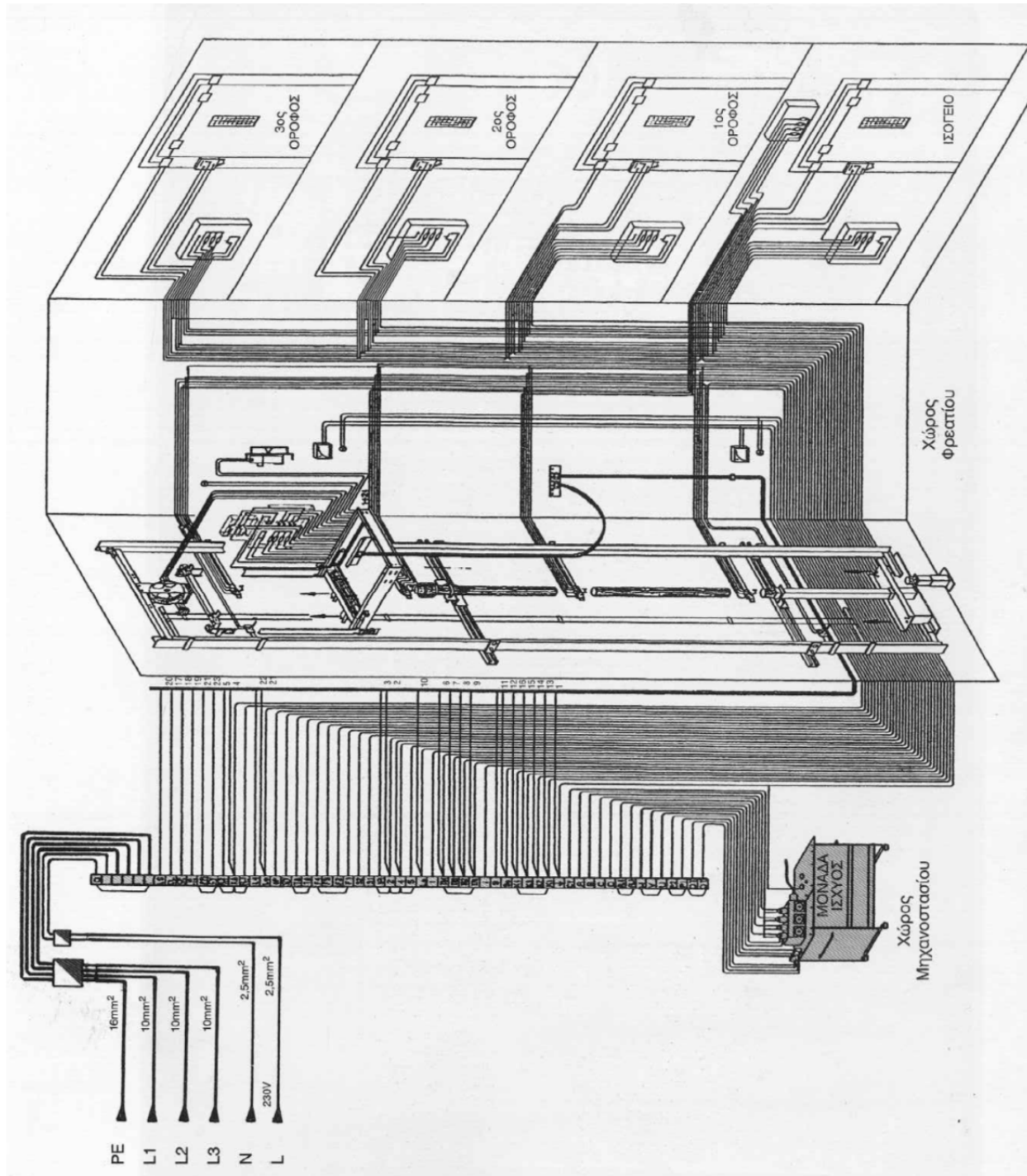
**Σχήμα 3.11** Ηλεκτρολογικό σχέδιο πίνακα χειρισμού υδραυλικό ανελκυστήρα με τρεις βαλβίδες

\*Στην επόμενη σελίδα ακολουθεί η συνέχεια του παραπάνω κυκλώματος( βλέπε επόμενο σχήμα)



Σχήμα 3.12 (Συνέχεια από την προηγούμενη σελίδα)

### 3.6.3 Παραστατικό διάγραμμα πλήρους ηλεκτρικής συνδεσμολογίας φρεατίου-μηχανοστασίου

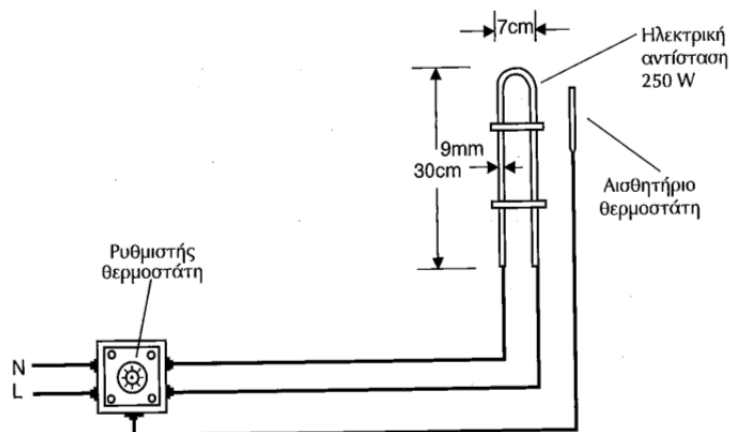


Σχήμα 3.13 Διάγραμμα πλήρους ηλεκτρικής συνδεσμολογίας φρεατίου-μηχανοστασίου



### 3.7 Ηλεκτρικό κύκλωμα θέρμανσης λαδιού

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τους χειμερινούς μήνες και σε κάποια μέρη με ιδιαίτερα χαμηλές θερμοκρασίες το λάδι παγώνει και δεν έχουμε ικανοποιητική ρευστότητα του λαδιού. Έτσι έχουμε κάποια τεχνικά προβλήματα που αφορούν το συγκρότημα βαλβίδων με συνέπεια να εμφανίζονται καθυστερήσεις στα στάδια μειώσεων της ταχύτητας και σε ορισμένες περιπτώσεις υπερβάσεις του σημείου στάσης. Τα προβλήματα αυτά αντιμετωπίζονται με τη θέρμανση του λαδιού. Αυτό πετυχαίνεται με τη χρησιμοποίηση μιας εμβαπτιζόμενης στο λάδι θερμαντικής ηλεκτρικής αντίστασης 230V/250W, και ενός θερμοστάτη επίσης εμβαπτιζομένου που ρυθμίζεται στους 20C°. Η θερμαντική αντίσταση τοποθετείται στη βάση του δοχείου του λαδιού.

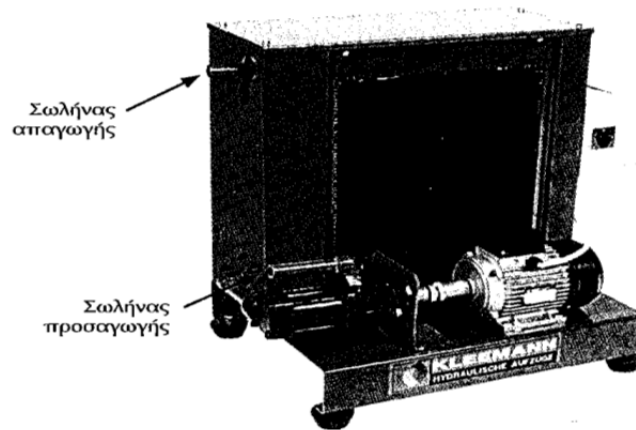


Σχήμα 3.14 Ηλεκτρικό κύκλωμα θερμαντικής αντίστασης λαδιού υδραυλικών ανελκυστήρων

### 3.8 Απαίτηση ψύξης υδραυλικού λαδιού

Στις περιπτώσεις των καλοκαιρινών μηνών και σε συνδυασμό με τη συχνή χρήση ενός υδραυλικού ανελκυστήρα π.χ. εμπορικά κέντρα-υπουργεία κλπ. εμφανίζονται πολύ υψηλές θερμοκρασίες στο υδραυλικό λάδι, οπότε υπερθερμαίνεται και ο ηλεκτροκινητήρας της μονάδας ισχύος. Η διατήρηση των ισορροπιών θερμοκρασίας στην μονάδα ισχύος έχει ως αποτέλεσμα την διάρκεια ζωής των σταθεροποιητικών στοιχείων (τσιμούχες), αλλά και του ίδιου του

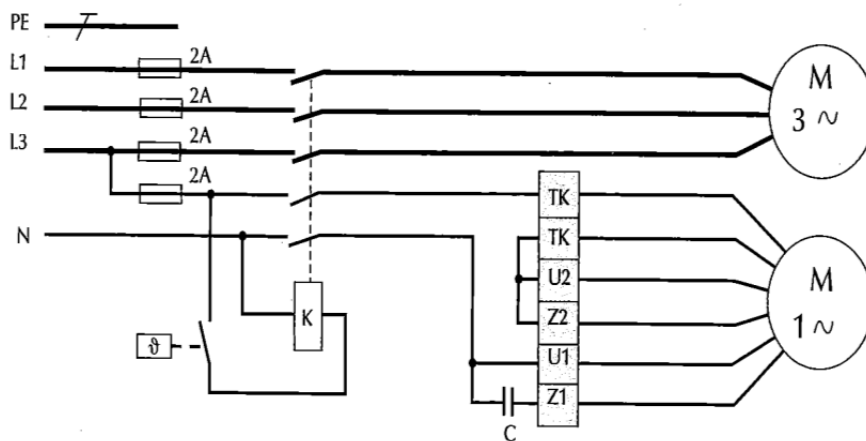
λαδιού. Ακόμη, δεν απορρυθμίζονται οι βαλβίδες. Τα προβλήματα αυτά αντιμετωπίζονται με τη σύνδεση ενός συγκροτήματος ψύξης στη μονάδα ισχύος του υδραυλικού ανελκυστήρα.



**Σχήμα 3.15** Συγκρότημα ψύξης μονάδας ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα

Το συγκρότημα ψύξης της μονάδας ισχύος ενός υδραυλικού ανελκυστήρα περιλαμβάνει:

- Αξονικό μονοφασικό ανεμιστήρα ισχύος 0,2 kw -1270 στροφές/min
- Εναλλάκτη λαδιού
- Τριφασικό ηλεκτροκινητήρα ισχύος 1HP -1450 στρ/min
- Αντλία λαδιού παροχής 36lit/min, και
- υδραυλικό φίλτρο
- πίνακα αυτοματισμού
- θερμοστάτη χαμηλής θερμοκρασίας (για έναρξη λειτουργίας του συστήματος στους 40C° )
- σωληνώσεις προσαγωγής και απαγωγής λαδιού με δυνατότητα άμεσης εφαρμογής στην μονάδα ισχύος



**Σχήμα 3.16** Ηλεκτρικό κύκλωμα συνδεσμολογίας συγκροτήματος ψύξης του λαδιού της μονάδας ισχύος υδραυλικών ανελκυστήρων

### 3.9 Τύποι-μορφές ηλεκτρικών πινάκων (Controllers)

Ο πίνακας χειρισμού αποτελεί το μυαλό του ανελκυστήρα. Δέχεται πληροφορίες από την εγκατάσταση για την κατάσταση του ανελκυστήρα, τις επεξεργάζεται και δίνει τις απαραίτητες εντολές για την παραπέρα πορεία του (σχήμα 3.17).

Στο κάτω μέρος του πίνακα χειρισμού υπάρχει ειδική κλεμμοσειρά για την ηλεκτρική σύνδεση του πίνακα με το φρεάτιο, το θάλαμο, το μηχανοστάσιο και τις παροχές ισχύος και φωτισμού. Ο πίνακας χειρισμού περιέχει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για την ασφαλή και ομαλή λειτουργία του ανελκυστήρα, τα οποία βρίσκονται τοποθετημένα μέσα σε μεταλλικό ερμάριο. Τα εξαρτήματα αυτά βέβαια ποικίλουν ανάλογα με τον τύπο του πίνακα χειρισμού. Τα κυριότερα από αυτά είναι :

1. Τα εξαρτήματα για την προστασία του κινητήρα, της εγκατάστασης γενικά καθώς και των χρηστών του ανελκυστήρα

-Επιτηρητής φάσεων που ελέγχει τη σωστή διαδοχή των φάσεων από το δίκτυο

-Επιτηρητής τάσης που ελέγχει την πτώση ή την έλλειψη τάσης

-Χρονικός επιτηρητής διαδρομής

-Ρελέ διαρροής που ελέγχει τις διαρροές στα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης ή στη γη.

-Θερμικός ηλεκτρονόμος ο οποίος προστατεύει τον κινητήρα από υπερφορτίσεις και ο έλεγχος γίνεται απευθείας και στις τρεις φάσεις

-ασφάλειες των επιμέρους κυκλωμάτων (φωτισμού, χειρισμού)

2.Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος (μανούβρες). Σύμφωνα με την νομοθεσία χρησιμοποιούνται οι παρακάτω κατηγορίες ηλεκτρονόμων:

- AC-3 για ηλεκτρονόμους κινητήρων AC

- DC-3 για ηλεκτρονόμους κινητήρων DC

3. Οι βοηθητική μικροηλεκτρονόμοι. Σύμφωνα με την νομοθεσία χρησιμοποιούνται οι παρακάτω κατηγορίες ηλεκτρονόμων:

- AC-15 για ηλεκτρονόμους κινητήρων AC

- DC-15 για ηλεκτρονόμους κινητήρων DC

Με τη βοήθεια των ηλεκτρονόμων αυτών γίνονται οι αυτοματισμοί στα διάφορα κυκλώματα (χειρισμού, φωτισμού)

4.Ηλεκτρονικά εξαρτήματα ελέγχου της διαδικασίας των εκτελούμενων αυτοματισμών

5. Μετασχηματιστές φωτισμού για τον υποβιβασμό της τάσης και τη λήψη από τα δευτερεύοντα των απαραίτητων τάσεων.

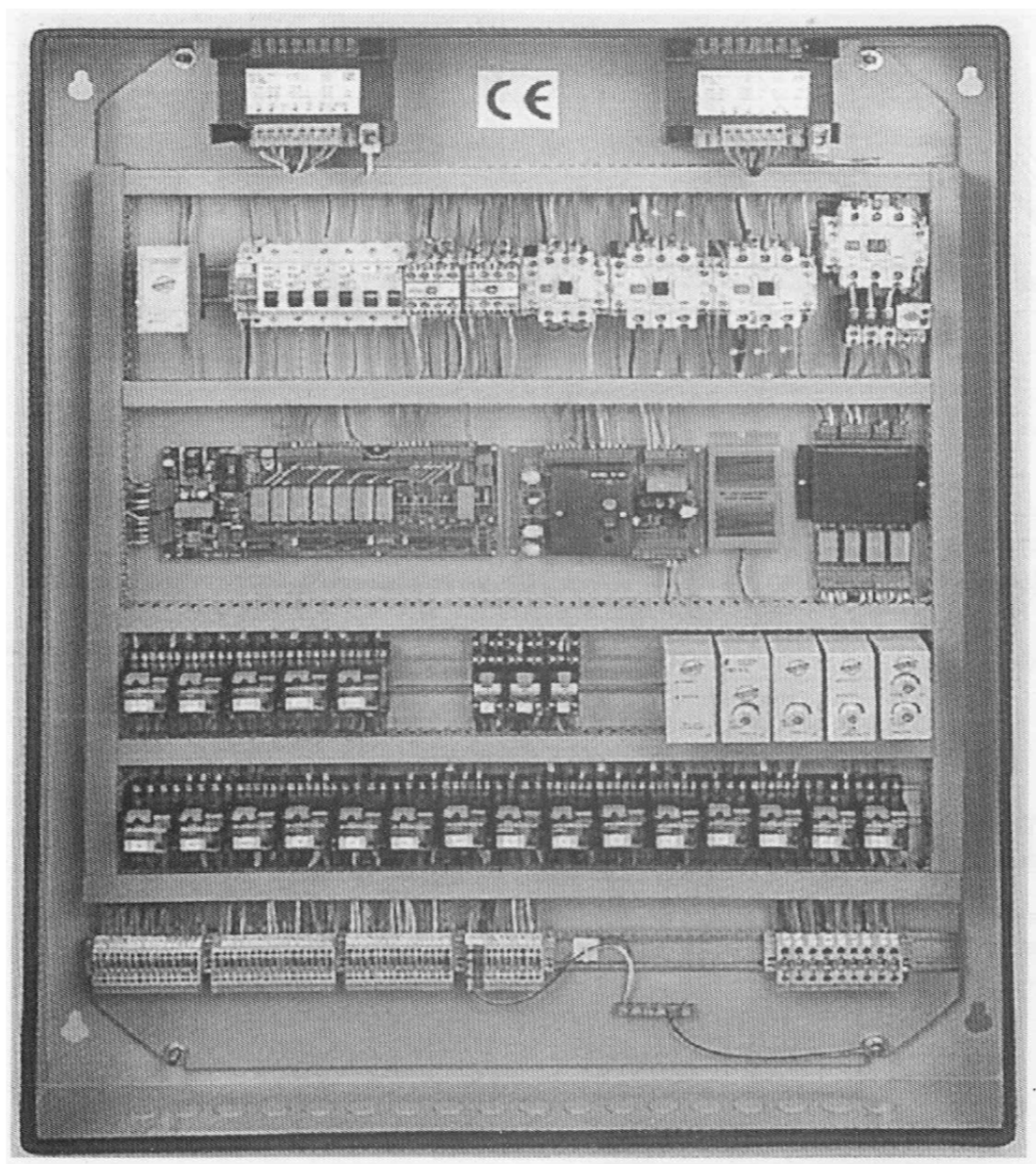
6. Ανορθωτές τάσης για την ανόρθωση του ρεύματος όταν απαιτείται συνεχές ρεύμα (ηλεκτρομαγνήτης μανδάλωσης και ηλεκτρομαγνήτες βαλβίδων)

### **3.9.1 Κλασικός (συμβατικός) πίνακας**

Η διαδικασία των αυτοματισμών στους πίνακες αυτούς γίνεται με τη χρήση μικροηλεκτρονόμων (σχήμα 3.17)

Η τάση τροφοδοσίας των βοηθητικών πηνίων είναι 60V και 110V AC ή DC συνήθως. Οι πίνακες αυτοί είναι μεγάλων διαστάσεων και βάρους

και δίνουν τη θέση τους ολοένα και περισσότερο στους ηλεκτρονικούς πίνακες.



-> Περιγραφή από επάνω αριστερά: (1) Μ/Σ κίνησης (400/0-48-55V,0-12-24V), (2) Μ/Σ φωτισμού (230/24V), (3) Επιτηρητής φάσεων, (4) αυτόματες ασφάλειες, (5) Ηλεκτρονόμοι ισχύος βαλβίδων ανόδου και καθόδου, (6) Ηλεκτρονόμοι αυτόματου αστέρος-τριγώνου, (7) Ηλεκτρονόμος εισαγωγής με θερμικό, (8) Οροφωδιαλογέας, (9) χειριστήριο λειτουργίας-συντήρησης (reversion), (10) Ανορθωτικές διατάξεις, (11) Ηλεκτρονικό σύστημα επιλογής κλήσεων, (12) Μικρορελέ σε δύο ράγες, (13) Αυτόνομα βοηθητικά κυκλώματα, (14) Κλεμμοσειρά συνδέσεων (από αριστερά, ενδείξεις κλήσεων, ασφαλιστικά για τις πόρτες, τις κλειδαριές, τα μαγνητικά, τις βαλβίδες, τον φωτισμό, για την σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα και την τροφοδοσία του από το δίκτυο).

**Σχήμα 3.17** Πραγματική μορφή ηλεκτρικού πίνακα υδραυλικού ανελκυστήρα που ο κινητήρας του συνδέεται με αυτόματο διακόπτη αστέρος-τριγώνου

### **3.9.2 Ηλεκτρονικός πίνακας**

Σ' αυτόν τον πίνακα χειρισμού, η διαδικασία των αυτοματισμών γίνεται με την χρήση ηλεκτρονικών εξαρτημάτων (τυπωμένα κυκλώματα). Οι κύριες τάσεις στους πίνακες αυτούς είναι 12V, 24V και 48V.

Οι πίνακες αυτοί έχουν καθιερωθεί στην αγορά και έχουν αντικαταστήσει τους συμβατικούς πίνακες.

### **3.9.3 Πίνακες με την συνεργασία PLC**

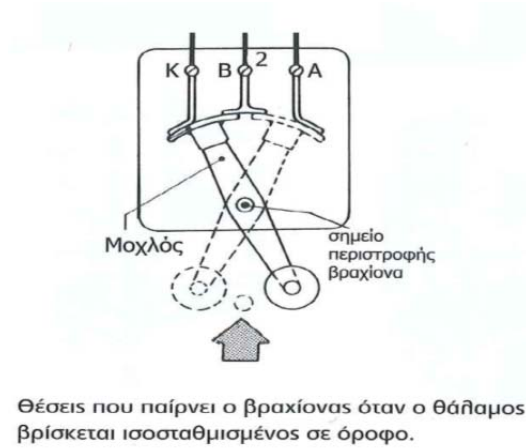
Χρησιμοποιούνται μόνο σε εγκαταστάσεις ιδιαιτέρων απαιτήσεων. Δηλαδή για μεγάλες διαδρομές και ταχύτητες, για συνεργασία με inverter (συνεχή ρύθμιση των στροφών στους ηλεκτρομηχανικούς ανελκυστήρες), ή σε συστήματα συνεργαζόμενων ανελκυστήρων DUPLEX ή TRIPLEX.

Οι πληροφορίες από το φρεάτιο-μηχανοστάσιο μεταφέρονται στις εισόδους του PLC, όπου γίνεται η επεξεργασία τους από τον επεξεργαστή. Από τις εξόδους του PLC μεταφέρονται οι απαραίτητες εντολές για την παραπέρα πορεία του ανελκυστήρα. Σοβαρό μειονέκτημα στους πίνακες αυτούς είναι το μεγάλο κόστος κατασκευής τους, αποτρεπτικό για τη χρήση τους στις συνηθισμένες εγκαταστάσεις.

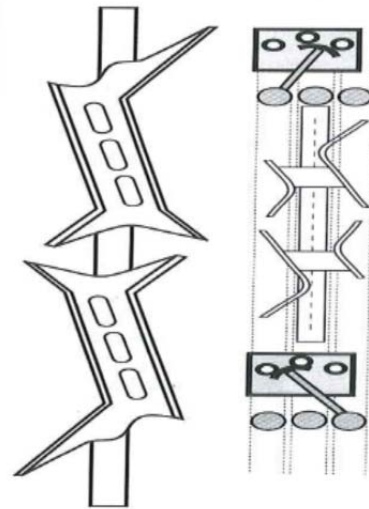
### **3.10 Διακόπτες ορόφων-Διάγραμμα κυκλώματος χειρισμού**

Είναι τόσοι όσες και οι στάσεις του κτηρίου. Στερεώνονται κατακόρυφα σε μια από τις πλευρές του φρέατος, ένας σε κάθε στάση και σε ύψος ίσο περίπου με τα 2/3 του ύψους της πόρτας του φρεατίου. Φέρουν τρεις επαφές Α, Β, Κ καθώς επίσης και κινητό βραχίονα με τροχίλο στο άκρο του (σχήμα 3.18). Οι διακόπτες ορόφων αλλάζουν θέση με το πέρασμα του θαλάμου. Πάνω στο θάλαμο στερεώνεται μια ειδικά διαμορφωμένη κάμα (χωνί) σε τρόπο ώστε όταν κινείται ο θάλαμος και ξεπερνά έναν όροφο προς στα πάνω ή κάτω, το χωνί να γυρίζει από την άλλη πλευρά τον διακόπτη ορόφου. Όταν ο θάλαμος βρίσκεται ακριβώς στον όροφο, ο βραχίονας του διακόπτη ορόφου έχει την ενδιάμεση θέση. Οπότε την κατακόρυφη και όλες οι επαφές του είναι ανοιχτές

(διακοπή του κυκλώματος στο οποίο παρεμβάλλεται ο συγκεκριμένος διακόπτης ορόφου).

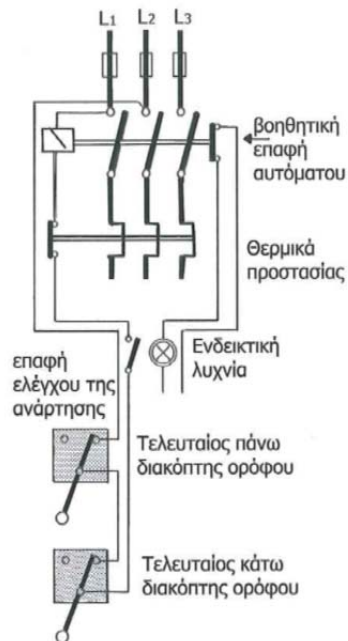


Σχήμα 3.18 Διακόπτης ορόφου



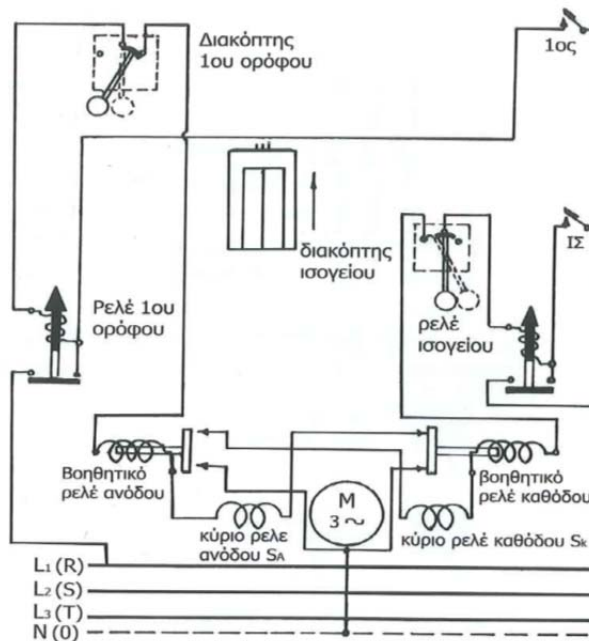
Σχήμα 3.19 Κάμα διακοπών

Το άνοιγμα του κυκλώματος των διακοπών ορόφων όταν ο θάλαμος έλθει ακριβώς στον όροφο κλήσης έχει ως συνέπεια το άνοιγμα του κυκλώματος ισχύος του κινητήρα και κατά συνέπεια το σταμάτημα του θαλάμου στον όροφο κλήσης.



Σχήμα 3.20 Απλουστευμένο κύκλωμα λειτουργίας ανελκυστήρα δύο στάσεων

Στο παρακάτω σχήμα παρατηρούμε το ρόλο των διακοπών ορόφων σε μία μικρή εγκατάσταση ανελκυστήρα (σχήμα 3.21).



Σχήμα 3.21

Υποθέτουμε ότι ο θάλαμος βρίσκεται σε στάση στο ΙΣΟΓΕΙΟ και γίνεται μια κλήση του από τον πρώτο όροφο με πίεση του κουμπιού 1. Ρεύμα ρέει από τη φάση L1 διαμέσου του κουμπιού 1, πηνίου ρελέ 1ου ορόφου, διακόπτη 1<sup>ου</sup> ορόφου, πηνίου βοηθητικού ρελέ ανόδου, κύριου ρελέ ανόδου SA, γέφυρας βοηθητικού ρελέ καθόδου προς τον ουδέτερο. Λόγω της διέγερσης του SA ο κινητήρας στρέφει κατάλληλα και ο κινητήρας ανέρχεται. Αφήνοντας το μπουτόν 1, ο θάλαμος θα εξακολουθεί την προς τα πάνω κίνηση του, γιατί το κύριο ρελέ ανόδου SA παραμένει σε διέγερση τροφοδοτούμενο με ρεύμα το οποίο ρέει από τη φάση L1 μέσω της γέφυρας του ρελέ 1<sup>ου</sup> ορόφου (αυτοσυγκράτηση) και του πηνίου του διακόπτη 1<sup>ου</sup> ορόφου, πηνίο βοηθητικό ρελέ ανόδου, πηνίο ρελέ SA, γέφυρας βοηθητικού ρελέ καθόδου προς τον ουδέτερο.

Όταν ο θαλαμίσκος φτάσει στον όροφο από τον οποίο κλήθηκε, με επενέργεια της κάμας (χωνιού) του, ο βραχίονας του 1<sup>ου</sup> ορόφου παίρνει την κατακόρυφη θέση. Όπως παρατηρούμε, διακόπτεται η συνέχεια του προαναφερθέντος κυκλώματος και αποδιεγείρεται το κύριο ρελέ ανόδου SA με αποτέλεσμα την διακοπή της τροφοδότησης

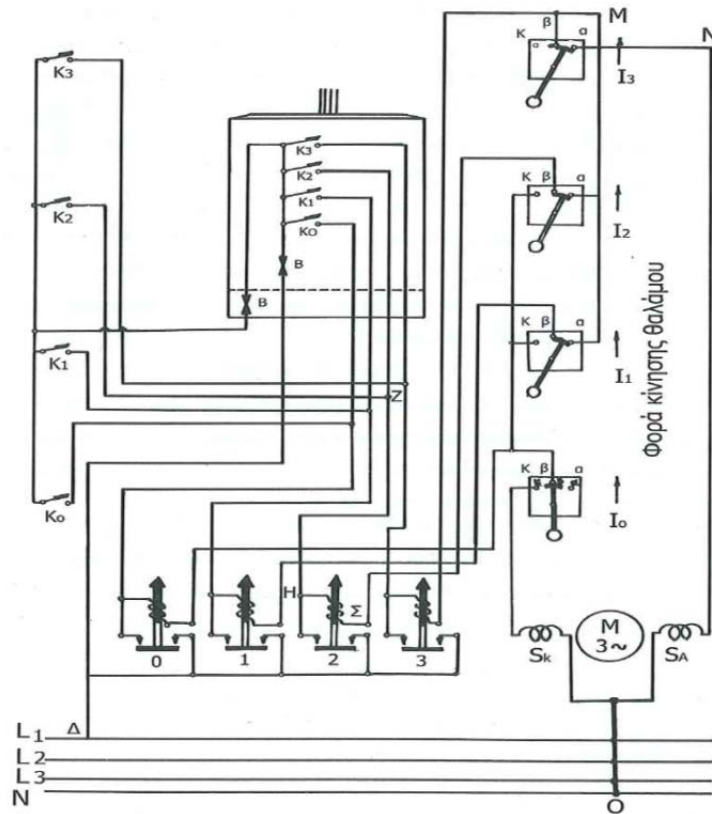


του κινητήρα και κατ' επέκταση την ακινητοποίηση του θαλαμίσκου στον 1<sup>ο</sup> όροφο. Αν ο θάλαμος κινείται προς μια κατεύθυνση π.χ. προς τα πάνω και γίνει μια κλήση του προς την αντίθετη κατεύθυνση, αυτός δεν θα ανταποκριθεί στην νέα κλήση, παρά μόνο όταν αυτή γίνει μετά την στάθμευση του θαλάμου στον όροφο προς τον οποίο κινείται. Αυτό εξασφαλίζεται με τα βοηθητικά ρελέ ΑΝΟΔΟΥ ή ΚΑΘΟΔΟΥ. Ο ρόλος του είναι προφανής αν εξετάσουμε τι θα συμβεί όταν κατά την προς τα πάνω κίνηση του θαλάμου πιέσουμε το κουμπί κλήσεως του ΙΣΟΓΕΙΟΥ. Δηλαδή όταν υπάρξει κλήση του κατά την αντίθετη προς την κίνηση κατεύθυνση. Παρατηρούμε ότι δεν κλείνει κανένα κύκλωμα, γιατί το σε διέγερση βρισκόμενο βοηθητικό ρελέ ανόδου διακόπτει την συνέχεια των επαφών Κ,Λ αποκλείοντας έτσι την ταυτόχρονη διέγερση του ρελέ καθόδου SK (ηλεκτρική μανδάλωση).

Η παραπάνω εργασία είναι δυνατόν να γίνει επίσης και με τη χρήση χρονοδιακόπτη, παραλειπομένων έτσι των βοηθητικών ρελέ ανόδου-καθόδου. Σε μια τέτοια εγκατάσταση αν ο ανελκυστήρας δεχτεί μια κλήση και οδεύσει προς ικανοποίηση της, τότε μέσω κατάλληλης διάταξης διακόπτεται η συνέχεια του κυκλώματος εξωτερικών κλήσεων και αποκαθίσταται αυτή με χρονοδιακόπτη μόνο μετά την παρέλευση λίγων δευτερολέπτων από την στάθμευση του θαλάμου στον όροφο από τον οποίο κλήθηκε.

### **3.11 Διάγραμμα κυκλώματος χειρισμού ανελκυστήρα 4 στάσεων**

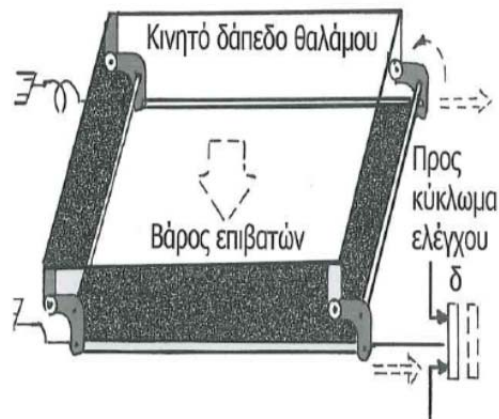
Αυτό φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το ίδιο διάγραμμα μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί και για κτίριο με περισσότερες στάσεις (ορόφους), αρκεί να προστεθούν περισσότερα στοιχεία του αυτοματισμού με την ίδια σειρά. Ο χειρισμός μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με τα κουμπιά χειρισμού που βρίσκονται μέσα στο θαλαμίσκο (κομβιοδόχος με κ0,κ1,κ2,κ3,κουμπιά) είτε με τα κουμπιά εξωτερικών κλήσεων κ0,κ1,κ2,κ3, τα οποία βρίσκονται μπροστά από τις πόρτες του φρέατος.



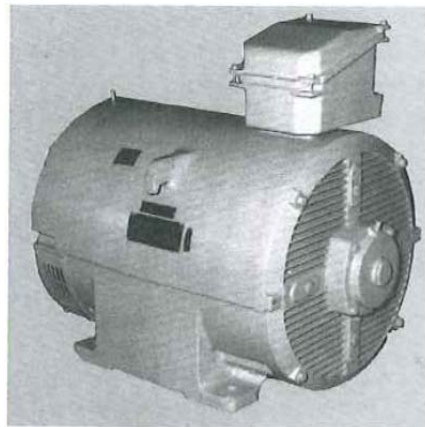
**Σχήμα 3.22** ηλεκτρικό κύκλωμα χειρισμού ανελκυστήρα 4 στάσεων. Το κύκλωμα χειρισμού τροφοδοτείται συνήθως με τάση 110V που παίρνουμε από μετασχηματιστή και ανορθωτική διάταξη. Κύκλωμα διακοπτών ορόφων όταν ο θάλαμος βρίσκεται στο ισόγειο

Το λειτουργικό κύκλωμα περιλαμβάνει επίσης 4 διακόπτες ορόφων ( $I_0, I_1, I_2, I_3$ ) στερεωμένους στη μια πλευρά του φρεατίου ανά ένας σε κάθε όροφο καθώς και τέσσερα ρελέ ορόφων (0,1,2,3) με αντιστοιχία σε κάθε όροφο (τοποθετούνται στον πίνακα ελέγχου στο μηχανοστάσιο). Παρατηρούμε ότι ο θάλαμος έχει σταματήσει στο ισόγειο γιατί ο βραχίονας του διακόπτη ΙΣΟΓΕΙΟΥ βρίσκεται στην κατακόρυφη θέση, πιέζοντας το κουμπί εξωτερικών κλήσεων του. Αν ένας επιβάτης πιέσει ένα κουμπί εσωτερικών κλήσεων π.χ. το  $K_2$ , όπως συμβαίνει αυτό συμβαίνει και με τις εξωτερικές κλήσεις, θα διεγερθεί το ρελέ ανόδου SA του κινητήρα μέσω του κυκλώματος μέσω του κυκλώματος και ο θάλαμος θα κινηθεί προς τα πάνω. Όταν αφήσει το κουμπί  $K_2$  ελεύθερο, εξασφαλίζεται η τροφοδότηση του ρελέ SA του κινητήρα μέσω του κυκλώματος το οποίο κλείνει δια του ήδη διεγερθέντος αντιστοιχου ρελέ 2. Η συνέχεια του παραπάνω κυκλώματος θα διακοπεί

και κατά συνέπεια θα σταματήσει ο θάλαμος όταν αυτός φτάσει στο 2<sup>ο</sup> όροφο και φέρει το βραχίονα του διακόπτη I2 στην κατακόρυφη θέση.



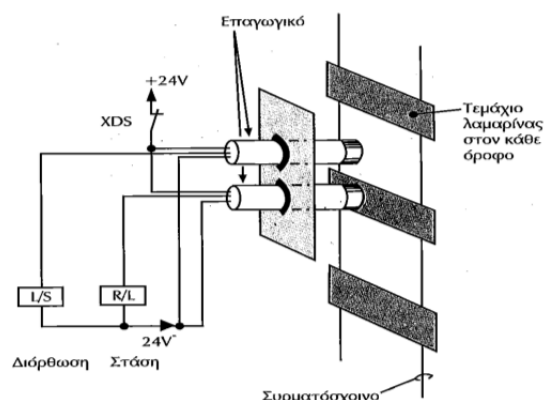
**Σχήμα 3.23** η επαφή (δ) του κινητού δαπέδου ανοίγει με το βάρος των επιβατών και αποκλείει τις εξωτερικές κλήσεις



**Σχήμα 3.24** Τριφασικός ηλεκτροκινητήρας

Πάνω από το θάλαμο σε ειδικά διαμορφωμένα πλαίσια προσαρμόζονται δύο μαγνητικοί διακόπτες μιας μεταγωγικής επαφής. Οι επαφές των διακοπών αυτών αλλάζουν ηλεκτρική κατάσταση όταν βρεθούν απέναντι από ένα μαγνήτη. Κατά το ύψος του φρεατίου στον έναν οδηγό, απέναντι από τον μαγνητικό διακόπτη στάθμευσης, τοποθετείται ένας μαγνήτης σε κάθε όροφο. Όταν το μαγνητικό στάθμευσης αντικρίσει το μαγνήτη η θέση του θαλάμου πρέπει να αντιστοιχεί στο επίπεδο στάθμευσης. Στον άλλο οδηγό, απέναντι από το μαγνητικό διακόπτη οροφωεπιλογής, τοποθετούνται δύο μαγνήτες για κάθε όροφο, 0,50m πριν και μετά από το επίπεδο στάθμευσης.

Παρακάτω βλέπουμε την ηλεκτρική συνδεσμολογία των μαγνητών στάσης και ισοστάθμισης του θαλάμου.



**Σχήμα 3.24** Παραστατικός τρόπος ηλεκτρικής συνδεσμολογίας των μαγνητικών στάσης και ισοστάθμισης του θαλάμου σε όροφο

### 3.12 Το εύκαμπτο καλώδιο

Η ηλεκτρική σύνδεση του θαλάμου με τον πίνακα χειρισμού γίνεται με το εύκαμπτο πλακέ καλώδιο. Σήμερα χρησιμοποιούνται συνήθως 20,24, και 36 αγωγών  $0,75 \text{ mm}^2$  ή  $1 \text{ mm}^2$ .

Οι πόλοι του εύκαμπτου καλωδίου διαθέτουν μόνωση PVC, είναι χρώματος μαύρου και οι αγωγοί και οι αγωγοί είναι τοποθετημένοι παράλληλα και καλύπτονται συνολικά από μανδύα. Είναι ομαδοποιημένα ανά πέντε, ανάμεσα δε στις ομάδες αυτές προστίθεται νήμα απόσχισης. Η σήμανση τους γίνεται με αριθμούς εκτός του αγωγού γείωσης, που έχει χρώμα πράσινο/κίτρινο. Το εύκαμπτο καλώδιο συνδέεται είτε απευθείας με τον πίνακα χειρισμού, είτε μέσω ενός διακλαδωτήρα, ο οποίος τοποθετείται μέσα στο φρεάτιο στο μέσο περίπου της διαδρομής του θαλάμου. Στο θάλαμο βρίσκεται προσαρμοσμένος ο διακλαδωτήρας στον οποίο συνδέεται η άλλη άκρη του εύκαμπτου καλωδίου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΤΥΠΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΣΥΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

### 4.1 Υπολογισμός των κυριότερων στοιχείων υδραυλικού ανελκυστήρα

#### 4.1.1 Γενικά

Σκοπός της παραγράφου αυτής είναι να αναφερθούμε στον **τρόπο επιλογής** όλων των στοιχείων που αφορούν την εγκατάσταση ενός υδραυλικού ανελκυστήρα γνωρίζοντας το ωφέλιμο φορτίο του, την ταχύτητα κίνησης του θαλάμου και τη διαδρομή αυτού μέσα στο χώρο του φρεατίου. Δηλαδή, θα γίνει η επιλογή:

- του **εμβόλου**
- της **αντλίας** και
- του **ηλεκτροκινητήρα**

Είναι αυτονόητο πως για να γίνει αυτό πρέπει να είναι γνωστά κάποια στοιχεία του κτιρίου στο οποίο πρόκειται να εγκατασταθεί ο υδραυλικός ανελκυστήρας. Τα στοιχεία αυτά προκύπτουν από τη κυκλοφοριακή μελέτη του κτιρίου και συνήθως επικεντρώνονται:

- στο μήκος της διαδρομής του θαλάμου μέσα στο φρεάτιο
- στο ωφέλιμο φορτίο του θαλάμου (αριθμός ατόμου X75 kg) και
- στην ταχύτητα κίνησης του θαλάμου

#### 4.1.2 Διαδικασία επιλογής στοιχείων εγκατάστασης υδραυλικού ανελκυστήρα

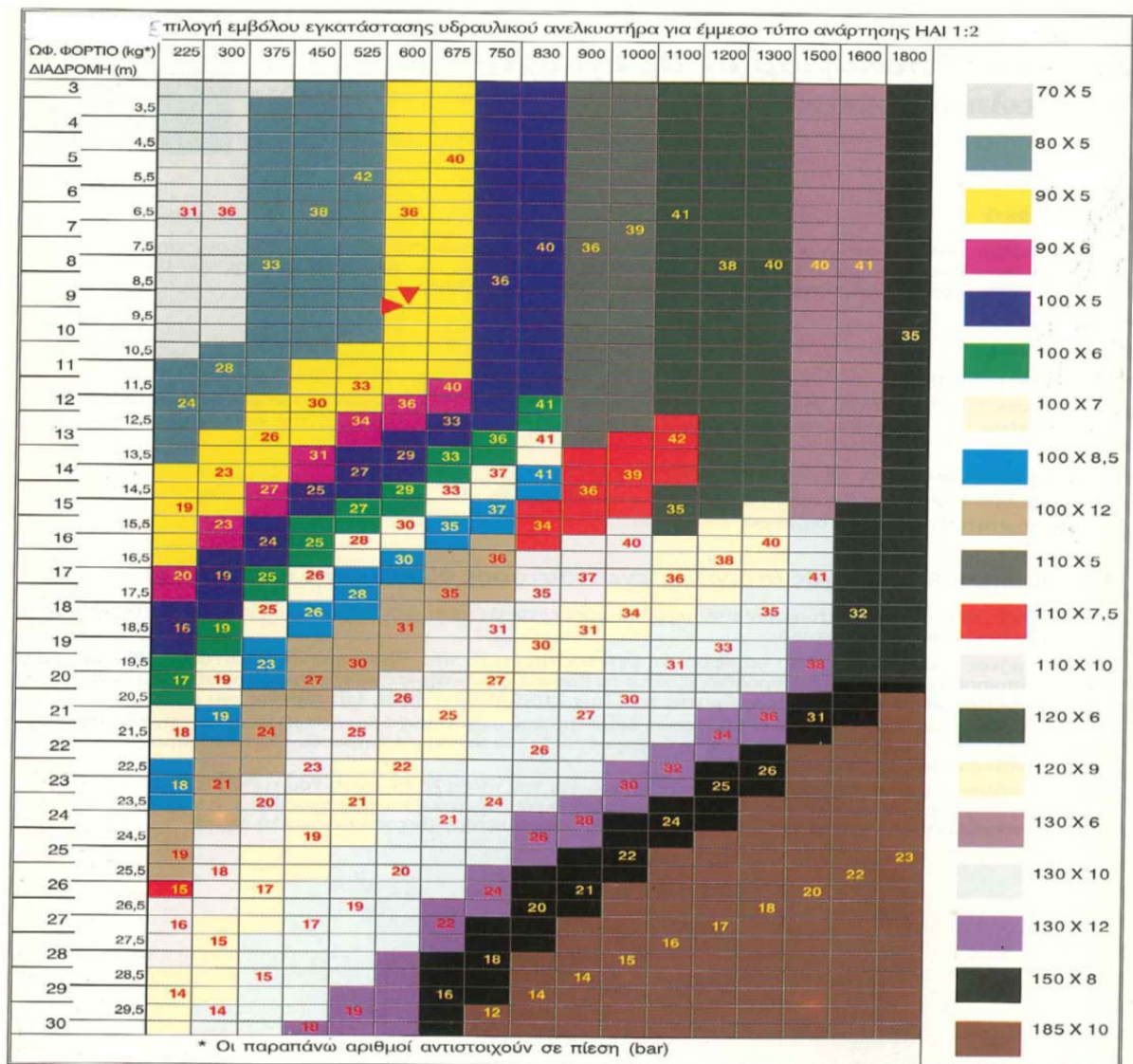
Η επιλογή των διαφόρων στοιχείων που αφορούν την εγκατάσταση ενός υδραυλικού ανελκυστήρα πραγματοποιείται με την ακόλουθη διαδικασία:

1. Από το μήκος της διαδρομής του θαλάμου, το ωφέλιμο φορτίο, τη μέγιστη ταχύτητα που πρόκειται να αναπτύξει αυτός και με τη χρησιμοποίηση του πίνακα 4.1 προσδιορίζονται **τα βασικά χαρακτηριστικά του εμβόλου** που είναι η εξωτερική του διάμετρος με

το πάχος του τοιχώματός του π.χ.(100X6) σε cm και η **πίεση λειτουργίας του** σε (σε bar).

2.Για την επιλεγμένη από τα παραπάνω εξωτερική διάμετρο και πάχος τοιχώματος εμβόλου, σε συνδυασμό με την επιθυμητή ταχύτητα του θαλάμου, και με την χρησιμοποίηση του πίνακα 4.2 προσδιορίζεται η παροχή της αντλίας της μονάδας ισχύος του ανελκυστήρα.

3.Για την επιλεγμένη από παραπάνω παροχή αντλίας, για την πίεση λειτουργίας του εμβόλου (που έχει επιλεγεί στην πρώτη φάση της διαδικασίας) και με τη χρησιμοποίηση του πίνακα 4.3 προσδιορίζεται η **περιοχή της ολικής ισχύος του ηλεκτροκινητήρα** της μονάδας ισχύος του ανελκυστήρα

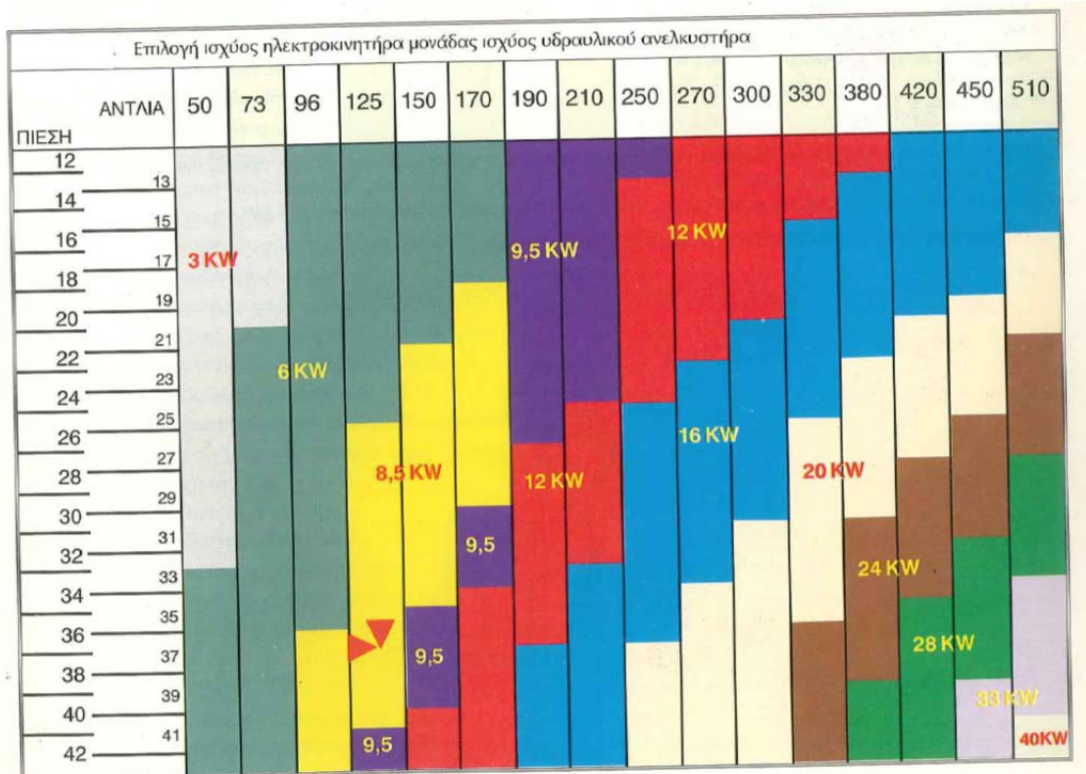


Πίνακας 4.1

Επιλογή αντλίας μονάδας ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα

ΑΝΤΛΙΑ (Lit/min) ΕΜΒΟΛΟ	50	73	96	125	150	170	190	210	250	270	300	330	380	420	450	510
70	0,43	0,63	0,83													
80	0,33	0,48	0,64	0,83												
90	0,26	0,38	0,50	0,65	0,79	0,89										
100	0,21	0,31	0,41	0,53	0,64	0,72	0,81	0,89								
110	0,18	0,26	0,34	0,44	0,53	0,60	0,67	0,74	0,88							
120	0,15	0,22	0,28	0,37	0,44	0,50	0,56	0,62	0,74	0,50	0,88					
130	0,13	0,18	0,24	0,31	0,38	0,43	0,48	0,53	0,63	0,68	0,75	0,83				
150		0,14	0,18	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,47	0,51	0,57	0,62	0,72	0,79		
185			0,12	0,16	0,19	0,21	0,24	0,26	0,31	0,33	0,37	0,41	0,47	0,52	0,56	0,63

Πίνακας 4.2



Πίνακας 4.3

#### 4.1.3 Συνοπτικό παράδειγμα υπολογισμού στοιχείων υδραυλικού ανελκυστήρα

Σε εγκατάσταση υδραυλικού ανελκυστήρα 8 ατόμων, τεσσάρων στάσεων η διαδρομή του φρεατίου είναι 9m.

Στοιχεία μελέτης για την συγκεκριμένη εγκατάσταση:

-Έμμεση ανάρτηση τύπου HAI 1:2

-Ταχύτητα θαλάμου  $v = 0,65\text{m/s}$

Να προσδιοριστούν:

α. Το ωφέλιμο φορτίο του υδραυλικού ανελκυστήρα,

β. Η πίεση λειτουργίας του εμβόλου,

γ. Η εξωτερική διάμετρος και το πάχος του εμβόλου,

δ. Η παροχή της αντλίας της μονάδας ισχύος,

ε. Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα της μονάδας ισχύος,

στ. Η επιφάνεια πίεσης του εμβόλου

ζ. Η ταχύτητα κίνησης του εμβόλου, και

η. Η στατική πίεση του εμβόλου αν το βάρος της τροχαλίας και των συρματόσχοινων είναι 100 kgr.

Λύση

α. Το ωφέλιμο φορτίο του ανελκυστήρα είναι  $Q = v \times 75 = 8 \times 75 = \mathbf{600\text{ kgr}}$

β.γ. Από τον πίνακα 4.1 και για διαδρομή του θαλάμου 9m και ωφέλιμο φορτίο 600kgr προκύπτει πίεση λειτουργίας εμβόλου της περιοχής των **36 bar**. Ακόμη, η εξωτερική διάμετρος και το πάχος του εμβόλου (έντονα κίτρινη περιοχή) είναι **90X5**.

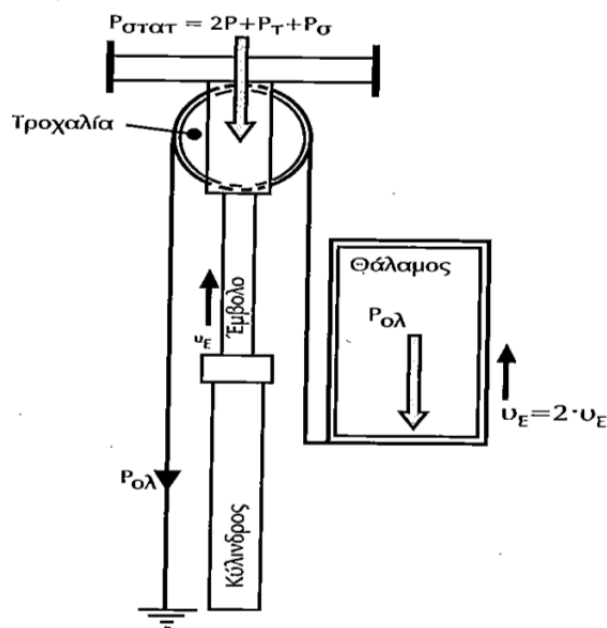
δ. Στη συνέχεια από τον πίνακα 4.2, για έμβολο 90X5 και επιθυμητή ταχύτητα 0,65 m/s, προκύπτει παροχή αντλίας **125 lit/min**.



ε. Από τον πίνακα 4.3 για παροχή αντλίας 125 lit/min και πίεση εμβόλου 36 bar, επιλέγεται κινητήρας για την μονάδα ισχύος της κίτρινης περιοχής των **8,5 kw**.

στ. Η επιφάνεια πίεσης του εμβόλου υπολογίζεται από την σχέση:

$$P_E = (\pi \times D_E^2) / 4 = (3,14 \times 0,90^2) / 4 = 0,63585 \text{ cm}^2 \text{ ή } 0,6359 \text{ cm}^2$$



Σχήμα 4.1 Σχηματική παράσταση εγκατάστασης

ζ. Η ταχύτητα κίνησης του εμβόλου-λόγω του τύπου ανάρτησης- υπολογίζεται από την σχέση:

$$u_\epsilon = u_\theta / 2 = 0,65 / 2 \Leftrightarrow u_\epsilon = \mathbf{0,325 \text{ m/s}}$$

η. Η στατική πίεση που δέχεται το έμβολο υπολογίζεται από την σχέση:

$$P_{\sigma\tau\alpha\tau} = 2P + P_\tau + P_\sigma = 2(Q + P_\theta) + P_\tau + P_\sigma = 2(600 + 600) + 100 \Leftrightarrow P_{\sigma\tau\alpha\tau} = \mathbf{2500 \text{ kgf}}$$

Εδώ θα πρέπει να αναφερθεί ότι παραπάνω υπολογίζονται τα πιο βασικά στοιχεία της εγκατάστασης όπως οι διαστάσεις του εμβόλου, η αντλία, η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα κ.α. έχοντας ως δεδομένα των αριθμό των ατόμων που θα εξυπηρετεί ο ανελκυστήρας των αριθμό των ορόφων, την ταχύτητα κίνησης του θαλάμου και τον τύπο ανάρτησης. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η πλήρης μελέτη την οποία θα εξετάσουμε στην συνέχεια έχει πολύ περισσότερους υπολογισμούς καθώς λαμβάνει υπόψη της αρκετά περισσότερες παραμέτρους.

## **4.2 Τεχνική περιγραφή-πλήρους μελέτης υδραυλικού ανελκυστήρα**

### **4.2.1 Μονάδα ισχύος**

Η μονάδα αυτή αποτελείται από συγκρότημα στοιχείων, σχεδιασμένων και συνεργαζομένων σύμφωνα με τις αυστηρότερες ισχύουσες προδιαγραφές για εξασφάλιση της πλέον υψηλής ποιότητας λειτουργίας συνοδευόμενης από επίσης υψηλής ποιότητας υλικών όπως έχει αποδειχθεί από την πολλαπλή μέχρι σήμερα χρήση τους. Περιλαμβάνει:

#### **4.2.1.1 Αντλία-ηλεκτροκινητήρας**

Είναι ένα σύνολο ειδικού τύπου κατασκευής χαμηλής στάθμης θορύβου (επειδή λειτουργεί μεταξύ άλλων και μέσα στο λάδι) και απόλυτα αξιόπιστης λειτουργίας. Η αντλία είναι κοχλιωτή, χαμηλών παλμών και θορύβου, βυθισμένη μαζί με τον ηλεκτροκινητήρα μέσα στο λάδι και σταθερά συνδεδεμένη με αυτόν με φλάντζα. Η κίνηση μεταδίδεται με άξονες συνδεδεμένους με σφήνα σταθερή που δεν χρειάζεται μεταγενέστερους ελέγχους και συντήρηση υπό την προϋπόθεση ότι δεν θα επιτραπεί λειτουργία του παρά μόνο όταν το συγκρότημα καλύπτεται τελείως από λάδι. Η αντλία και ο κινητήρας είναι αναρτημένα από το κάλυμμα του δοχείου λαδιού με ειδικά αντικραδασμικά ζεύγη (ανθεκτικά στο λάδι). Με την μόνωση αυτή ανάρτησης καθώς και με την μόνωση στο κάλυμμα του δοχείου εμποδίζεται η μετάδοση των θορύβων.

4.2.1.1α Ο ηλεκτροκινητήρας είναι ασύγχρονος τριφασικός για λειτουργία μόνο μέσα σε λάδι και συνδέεται με την αντλία φλατζωτά και με σφήνα. Η όλη κατασκευή είναι ανοιχτού τύπου ώστε να απολιπαίνεται και να μειώνονται οι απώλειες ισχύος καθώς και ο θόρυβος. Ο κινητήρας είναι κατασκευής του Γερμανικού Οίκου Ziehl Abegg.

4.2.1.1β Η αντλία αποτελείται βασικά από τρεις κοχλίες, έναν κεντρικό και δύο περιφερειακούς. Η μετάδοση κίνησης από τον άξονα του κινητήρα γίνεται κατ' ευθεία στον κεντρικό κοχλία από τον οποίο παίρνουν κίνηση και οι δύο περιφερειακοί. Άξονας του κεντρικού κοχλία φέρει ρουλεμάν στο ένα άκρο και με το άλλο συνδέεται σταθερά με σφήνα με το άξονα του φλατζωτού κινητήρα κατά DIN. Η αντλία θα είναι κατασκευής του γερμανικού εργοστασίου ALLWEILLER.

**4.2.1.2** Η αντλία είναι εφοδιασμένη στην εισαγωγή λαδιού με κατάλληλο φίλτρο προστασίας από ρινίσματα κλπ.

**4.2.1.3** Υπάρχει σιγαστήρας που χρησιμεύει για την απόσβεση των μεταφερομένων παλμών της αντλίας από το δοχείο στο φρεάτιο και συνεπώς και στο θάλαμο μέσω του σωλήνα τροφοδοσίας λαδιού. Ο σιγαστήρας τοποθετείται σε σειρά με τον σωλήνα τροφοδοσίας και η λειτουργία του βασίζεται στην απότομη αλλαγή των συνθηκών ροής του λαδιού και συγκεκριμένα το λάδι εισερχόμενο στο σιγαστήρα έχει μια σταθερή ταχύτητα με διακυμάνσεις (παλμούς) τέτοιες όπως προέρχονται από την αντλία. Περνώντας όμως από τον σιγαστήρα με την μεγάλη επιφάνεια διατομής, πέφτει απότομα η ταχύτητα ροής και δημιουργούνται στροβιλισμοί με κρούση στα τοιχώματα. Σε συνέχεια το λάδι φτάνει στο στόμιο εξόδου από τον σιγαστήρα με την μικρή διατομή εξαναγκάζεται να αποκτήσει την ταχύτητα του προς τον σωλήνα τροφοδοσίας. Με την αναγκαστική αυτή πορεία και την παρεμβολή δύο σίτων (διάτρητων επιφανειών), ανά μία στην είσοδο και έξοδο, δημιουργείται ριζική αλλαγή στην κίνηση του λαδιού με αποτέλεσμα την σχεδόν πλήρη απόσβεση μεταφοράς παλμών.

**4.2.1.4** Δοχείο λαδιού: Είναι συγκολλητό από χαλυβδόφυλλα με ενισχυμένες αναδιπλώσεις (στραταρίσματα) στα σημεία ένωσης και πολλαπλές επιφάνειες που μειώνουν κατά πολύ τις δονήσεις από την ιδιοσυχνότητα του δοχείου. Για τον έλεγχο της εκάστοτε στάθμης του λαδιού έχει δείκτη λαδιού που είναι βιδωμένος πάνω στον κρούνο αερισμού. Στο κατώτερο σημείο του δοχείου υπάρχει κρούνος εκκένωσης από το λάδι και ταυτόχρονα για την απομάκρυνση (διαφυγή) του νερού που τυχόν βρίσκεται στο δοχείο (νερό που ενδεχόμενος κατακάθεται στον πυθμένα του δοχείου). Η ελάχιστη στάθμη του λαδιού είναι εκείνη που καλύπτει τελείως το συγκρότημα αντλίας-κινητήρα με λάδι ακόμα και όταν το έμβολο είναι τελείως ανεβασμένο. Το λάδι συμβάλει στην ψύξη και στην απορρόφηση θορύβων. Στο κάλυμα του δοχείου υπάρχουν επίσης μανόμετρο και κλεμοκουτιά για τις ηλεκτρικές συνδέσεις.

#### **4.2.1.5 Μπλοκ βαλβίδων ελέγχου:**

Αποτελείται από ένα ενιαίο συμπαγές συγκρότημα βαλβίδων κλπ ελεγχόμενο ηλεκτρικά, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

-Διατηρεί ανεξάρτητες επίσης από θερμοκρασίες και φορτία τις επιταχύνσεις και τις επιβραδύνσεις. Επιτυγχάνει μαλακό σταμάτημα και τέλεια ισοστάθμιση

-Δεν επιτρέπει διαρροές λαδιού και συνεπώς ο θάλαμος δεν γλιστράει από την στάση του παρά μόνον όταν λόγω της συστολής του λαδιού μετά την παραμονή του για αρκετή ώρα σε μια στάση. Και στην περίπτωση αυτή όμως αυτόματη διάταξη επανισοστάθμισης επαναφέρει τον θάλαμο στην ακριβή του θέση

-Επιτρέπει τον αυτόματο απεγκλωβισμό σε περίπτωση διακοπής ρεύματος παροχής

Ολόκληρο το συγκρότημα είναι κατασκευασμένο από το γερμανικό εργοστάσιο BLAIN τύπου EV 100 και μεγέθους (εισόδου-εξόδου) 1

Το συγκρότημα αυτό των βαλβίδων είναι ρυθμισμένο στο εργοστάσιο παραγωγής του με τις απαιτήσεις και τα στοιχεία του ανελκυστήρα που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, ώστε να χρειάζεται τελικά μια πολύ μικρή ρύθμιση στον τόπο εγκατάστασης. Είναι κατασκευασμένο και φινιρισμένο (τελική επεξεργασία) σε υψηλό επίπεδο ποιότητας με τις ακόλουθες τελικές αξιόπιστες ιδιότητες και με συντήρηση χωρίς κανένα πρόβλημα:

-απλή και αποδοτική ρύθμιση

-ανεπηρέαστο από θερμοκρασίες και πιέσεις

-εύκολο στις καλωδιώσεις για σύνδεση πηνίων

-επιτρέπει χειροκίνητο κατέβασμα θαλάμου με αυτόματη επαναφορά

-αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα

-καταστολή των τυρβωδών ροών-σκληρότητα χιτωνίων

-πηνία διαρκούς χρήσης

**4.2.1.6 Χειραντλία:** Χρησιμοποιείται για έκτακτη περίπτωση ανεβάσματος του θαλάμου ή και για τον έλεγχο σε πίεση των υδραυλικών συστημάτων. Η χειραντλία είναι προσαρμοσμένη στεγανά στο μπλοκ βαλβίδων. Είναι κατασκευασμένη από το γερμανικό εργοστάσιο BLAIN. Διαθέτει εξαεριστήρα χρησιμοποιούμενο σε τυχόν περίπτωση που κατά την λειτουργία της χειραντλίας δεν δημιουργείται

πίεση. Όλα τα παραπάνω είναι συναρμολογημένα στο εργοστάσιο Kleeman Ελλάδος.

**4.2.1.7 Σωλήνες υπερπίεσης:** Αποτελούνται από εύκαμπτο ελαστικό σωλήνα του αναγκαίου μήκους που στα άκρα του φέρει ειδικά ρακόρ προσαρμογής. Ο ελαστικός αυτός σωλήνας αποτελείται από τρία στρώματα:

- τον εσωτερικό στεγανό ελαστικό σωλήνα με χημική σύσταση κατάλληλα για την διατήρηση τέλειας στεγανότητας και απόλυτης προστασίας από τυχόν διαβρώσεις του υδραυλικού λαδιού που θα περάσει από το σωλήνα

- δύο πλέγματα (λινά) από ανθεκτικές ύλες που περιβάλλουν τον παραπάνω ελαστικό σωλήνα και του δίνουν την απαιτούμενη μηχανική αντοχή. Από το είδος των πλεγμάτων (ατσάλινα ή συνθετικά) εξαρτάται η ευκαμψία του σωλήνα και η αντοχή του σε πιέσεις.

- ένα εξωτερικό περίβλημα από πλαστικό ή συνθετικό καουτσούκ με μεταλλικές ίνες που παρέχει την αναγκαία προστασία από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες, τις μηχανικές φθορές και από χημικές αλλοιώσεις.

Τα ρακόρ προσαρμογής τέλος είναι πρεσσαριστού τύπου αποτελούνται από το εσωτερικό μέρος (Nippel Fiting) και το κέλυφος. Η επιφάνεια του εσωτερικού μέρους φέρει αυλακώσεις εξωτερικά και τοποθετείται στο εσωτερικό του σωλήνα υπερπίεσης αφού προηγουμένως έχει τοποθετηθεί το κέλυφος. Ύστερα από ακριβές κεντράρισμα ακολουθεί πρεσάρισμα σε ειδικό καλούπι και σύσφιξη του ρακόρ με το άκρο του σωλήνα. Με τα ρακόρ αυτά ο σωλήνας υπερπίεσης προσαρμόζεται εύκολα στα υπόλοιπα μηχανήματα

**4.2.1.8** Το έμβολο θα συνδέεται με το θάλαμο έμμεσα μέσω τροχαλίας με σχέση ανάρτησης 2:1. Θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβωσωλήνα. Το έμβολο θα είναι μονοκόμματο και η τοποθέτηση του θα γίνει από ειδικά εκπαιδευμένο εφαρμοστή. Η στεγανότητα μεταξύ κυλίνδρου και εμβόλου θα επιτυγχάνεται με τσιμούχα υψηλής πίεσης. Το έμβολο θα τοποθετηθεί πίσω από το θάλαμο. Το έμβολο θα είναι κατασκευής Kleeman Ελλάδος και θα είναι υπολογισμένο για υπερφόρτιση τουλάχιστον 40% του ονομαστικού φορτίου

**4.2.1.9** Κάθε τροχαλία κύλισης θα είναι από χυτοσίδηρο άριστης ποιότητας με μεγάλο συντελεστή ασφαλείας και με αυλάκια υποδοχής

των συρματόσχοινων κατεργασμένα με μεγάλη ακρίβεια και επιμέλεια, ώστε να αποφεύγεται η ανισοταχής κίνηση των συρματόσχοινων ή ολίσθηση και υπερβολική φθορά τους.

**4.2.1.10** Διάταξη ισοστάθμισης με επαγωγικούς διακόπτες θα επαναφέρει το θάλαμο στη στάση, σε περιπτώσεις απόκλισης μεγαλύτερες από 2.5 cm πάνω ή κάτω από τη στάση.

#### **4.2.2 Εξοπλισμός φρέατος και θαλάμου**

**4.2.2.1** Ο εξοπλισμός φρέατος και θαλάμου θα περιλαμβάνει τις ευθυντήριες ράβδους, τα συρματόσχοινα αναρτήσεως, το πλαίσιο και τις θύρες ορώφων. 4.3.2 οι ευθυντήριες ράβδοι που θα χρησιμοποιηθούν ως οδηγοί για την κίνηση των εμβόλων και του θαλάμου θα είναι Ιταλικής κατασκευής (Εργοστασίου Monteferro).

Θα είναι κατασκευασμένες από ειδικό χάλυβα (Mst 37 K) με ενισχυμένη την επιφάνεια ολισθήσεως των ολισθητήρων και θα συνοδεύονται από ειδικές πλάκες συνδέσεως των τμημάτων τους(st 42), σφικτήρες και κοχλίες συνδέσεως (Temberguss GTW 40). Οι διαστάσεις των οδηγών θα είναι T 80x80x9 και θα επαρκούν για πέδηση του θαλάμου με πλήρες φορτίο.

**4.2.2.2** Θα γίνει πάκτωση των οδηγών στο πυθμένα του φρεατίου και τα άνω άκρα τους θα είναι ελεύθερα να παραλαμβάνουν τις συστολές και διαστολές. Ο έλεγχος της αντοχής των οδηγών θα γίνει σε καταπόνηση λιγισμού και κάμψης.

**4.2.2.3** Τα συρματόσχοινα αναρτήσεως θα είναι 8 mm (τεμ.4). Θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς. Θα εξασφαλίζουν το προβλεπόμενο συντελεστή ασφαλείας και ακόμη θα είναι εύκαμπτα και πολύκλινα (τύπου seale 8x19+1) Ιταλικής προέλευσης εργοστασίου Metal-Press. Όλα τα συρματόσχοινα αναρτήσεως θα είναι της ίδιας ποιότητας, διαμέτρου και τύπου. Οι κώνοι των άκρων τους θα είναι ομοιόμορφοι και τα μήκη των συρματόσχοινων θα είναι ίσια με την προσάρτηση των ελατηρίων που θα εξασφαλίζουν ομοιόμορφη φόρτιση σε κάθε θέση του θαλάμου.

**4.2.2.4** Το πλαίσιο του θαλάμου θα είναι από ράβδους μορφοσιδήρου κατάλληλα ενισχυμένες και συγκολλημένες, ώστε να παρουσιάζει ακαμψία και να μην υπάρχει κίνδυνος παραμορφώσεως στη περίπτωση λειτουργίας της διατάξεως ασφαλείας στους οδηγούς. Στο πάνω και στο κάτω μέρος του πλαισίου θα τοποθετηθούν κατάλληλοι ολισθητήρες

για την εξασφάλιση τη αθόρυβης κατακόρυφης κίνησης του θαλάμου. Ακόμη το πλαίσιο θα φέρει ασφαλιστική διάταξη αρπάγης, καθώς και το σύστημα αναρτήσεως των συρματόσχοινων. Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα εφαρμοστεί ορθογώνιο πλαίσιο από ράβδους μορφοσιδήρου , με καλή συγκόλληση, πάνω στο οποίο θα συναρμολογηθεί ο θάλαμος του ανελκυστήρα.

**4.2.2.5** Το δάπεδο του θαλάμου θα κατασκευαστεί από MDF πάχους 40 mm. Από πάνω θα υπάρχει επίστρωση από πλαστικό της αρεσκείας της επίβλεψης. Από κάτω θα υπάρχει λαμαρίνα (D.K.P πάχους 2mm) και γενικά θα είναι κατάλληλο για την χρήση του ανελκυστήρα.

**4.2.2.6** Τα πλευρικά τοιχώματα των θαλάμων θα κατασκευαστούν από λαμαρίνα D.K.P. πάχους 1.5 mm με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ένωσης (για ενίσχυση και εξασφάλιση ακαμψίας). Ο θάλαμος θα είναι υπενδεδυμένος με φορμάικα ποιότητας Duropal και απόχρωσης της επιλογής των ιδιοκτητών. Η οροφή του θα είναι ψευδοροφή και η ορατή πλευρά θα είναι υπενδεδυμένη από πλαστικό καθρέπτη. Ο φωτισμός θα επιτυγχάνεται με spot φωτισμού.

**4.2.2.7** Στη στέγη του θαλάμου θα τοποθετηθεί ρευματολήπτης και μεταλλικό προστατευτικό περίφραγμα περιφερειακό ύψους, ύψους τουλάχιστον 10 cm.

**4.2.2.8** Κατάλληλα ανοίγματα θα εξασφαλίζουν τον αερισμό του θαλάμου.

**4.2.2.9** Οι θύρες φρέατος θα έχουν ελεύθερο άνοιγμα 800mm x 2000mm.

**4.2.2.10** Ανά επτά μέτρα κατά μήκος του φρεατίου θα υπάρχει τεχνητός φωτισμός για τις εργασίες του συνεργείου συντήρησης

**4.2.2.11** Στο άνω μέρος του φρεατίου θα πρέπει να υπάρχει άνοιγμα για τον αερισμό του φρεατίου που θα καλύπτεται με περσίδες.

### **4.2.3 Μηχανοστάσιο**

Για να επιτυγχάνεται επαρκής ηχομόνωση, η μονάδα ισχύος θα επικάθεται σε ελαστικούς τάκους ενώ ο κινητήρας και η αντλία θα λειτουργούν βυθισμένοι στο λάδι και στην ανάρτηση τους στο δοχείο θα παρεμβάλλονται ελαστικοί αποσβεστήρες ήχου. Ένας σιγαστήρας ροής θα παρεμβάλλεται μεταξύ της μονάδας ισχύος και στον σωλήνα τροφοδοσίας.

#### **4.2.4 Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός**

**4.2.4.1** Ο γενικός πίνακας κίνησης θα διαθέτει γενικό μαχαιρωτό διακόπτη και τρεις συντακτικές ασφάλειες βραδείας καύσης έως 35A. Ο παραπάνω πίνακας θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και θα τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο, κοντά στην είσοδο.

**4.2.4.2** Ο πίνακας φωτισμού θα διαθέτει μονοπολικό μαχαιρωτό διακόπτη και ασφάλεια 10A. Θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και θα τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο δίπλα στο γενικό πίνακα κίνησης.

**4.2.4.3** Οι παροχές για τους πίνακες αυτούς καθώς και η γείωση τους θα πρέπει να τοποθετηθούν στο μηχανοστάσιο με ευθύνη του ηλεκτρολόγου του κτηρίου.

**4.2.4.4** Ο πίνακας χειρισμού θα περιλαμβάνει τα όργανα μετασχηματισμού, ρύθμισης, λειτουργίας, διακοπής αναστροφής κίνησης, τους ανορθωτές, αυτόματο διακόπτη προστασίας για τον κινητήρα με τρία θερμικά υπερέντασης και ένα πηνίο έλλειψης τάσης, αυτόματο διακόπτη προστασίας του δευτέρου τυλίγματος του ηλεκτροκινητήρα, μετασχηματιστή 230/42/12V, διακόπτη περιστροφικό, ασφάλεια ρεύματος για τον φωτισμό του θαλάμου, ασφάλεια κυκλώματος κλπ. μικροεξαρτήματα.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος, ο αυτόματος διακόπτης προστασίας, τα θερμικά προστασίας και η ηλεκτρονική πλακέτα προστασίας θα είναι του εργοστασίου TOGAMI Ιαπωνίας. Οι λοιποί ηλεκτρονόμοι θα είναι του εργοστασίου FEME Ιταλίας. Θα τοποθετηθεί σε κλειστό μεταλλικό κιβώτιο με μεταλλική πόρτα. Όλα τα όργανα του πίνακα χειρισμού θα είναι κατάλληλα για τον τύπο του κινητήριου μηχανισμού και οι επαφές θα είναι ικανές για μεγάλες συχνότητες ζεύξης.

**4.2.4.5** Οι κομβιοδόχοι θα τοποθετηθούν στο πλάι κάθε εξωτερικής θύρας. Τα εξωτερικά χειριστήρια θα έχουν δύο επαφές κλήσεις. Θα υπάρχει ηλεκτρονική ένδειξη της θέσης του θαλάμου. Όλες οι πλάκες των κομβιοδόχων θα είναι από ανοδευμένο αλουμίνιο. Το χειριστήριο στο εσωτερικό του θαλάμου θα περιλαμβάνει τις επαφές αποστολής



στους ορόφους, επαφή για την κλήση κινδύνου, επαφή για άνοιγμα της θύρας και φωτεινές ενδείξεις πορείας καθώς και κλειδοδιακόπτη για την απομόνωση του ανελκυστήρα. Θα έχει κλειδί που θα επιτρέπει την κίνηση μόνο με εσωτερικές εντολές. Θα υπάρχει ενδοεπικοινωνία μεταξύ μηχανοστασίου και θαλάμου. Επίσης θα έχει ψηφιακές ενδείξεις για τους ορόφους. Κάτω από την κομβιοδόχη θα βρίσκεται υποδοχή για τηλέφωνο.

Στην οροφή του θαλάμου θα βρίσκεται χειριστήριο για τη χρήση του από το συνεργείο συντήρησης. Στον πυθμένα του φρεατίου θα βρίσκεται διακόπτης που θα ακινητοποιεί τον θάλαμο για τις εργασίες του συνεργείου συντήρησης.

**4.2.4.6** Ο θάλαμος θα είναι εφοδιασμένος με σύστημα ζύγισης που δεν θα ξεκινά όταν υπερφορτώνονται.

**4.2.4.7** Οι πίνακες θα συνδεθούν με τα χειριστήρια και τα όργανα λειτουργίας-ελέγχου του ανελκυστήρα με τις κατάλληλες ηλεκτρικές γραμμές. Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις καθορίζονται από το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 81.2.

#### **4.2.5 Διατάξεις ασφαλείας**

**4.2.5.1** Το σύστημα πέδησης του θαλάμου θα στερεωθεί στο πλαίσιο του θαλάμου ώστε κατά την πέδηση να επενεργεί στους οδηγούς ταυτόχρονα. Το σύστημα της συσκευής αρπάγης σε περίπτωση θραύσης ή χαλάρωσης συρματόσχοινου θα μπαίνει αυτόματα σε λειτουργία. Στο σημείο συνδέσεως των συρματόσχοινων ανάρτησης θα τοποθετηθεί διακόπτης που θα διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού όταν επενεργεί η συσκευή αρπάγης.

**4.2.5.2** Σε περίπτωση υπέρβασης της ταχύτητας κατά 40% θα επενεργεί υδραυλική αρπάγη και θα φρενάρει τον θάλαμο ακαριαία.

**4.2.5.3** Στα συστήματα ασφαλείας θα περιληφθούν διακόπτες τέρματος διαδρομής που θα διακόπτουν το ρεύμα κίνησης αν ο θάλαμος υπερβεί το άνω ή το κάτω όριο της διαδρομής.

- 4.2.5.4** Στο εσωτερικό του θαλάμου θα καταλήγει παροχή για την σύνδεση τηλεφώνου.
- 4.2.5.5** Στην κομβιοδόχο του ισογείου θα τοποθετηθεί ηχητική συσκευή για το σήμα κινδύνου του αντίστοιχου κομβίου του θαλάμου που θα τροφοδοτείται από εφεδρική πηγή ρεύματος.
- 4.2.5.6** Στο πίνακα χειρισμού θα υπάρχει επιτηρητής φάσεων που θα διακόπτει την παροχή ρεύματος σε βύθιση τάσης
- 4.2.5.7** Θα υπάρχει ενδοσυνεννόηση μεταξύ του θαλάμου και του μηχανοστασίου.
- 4.2.5.8** Θα υπάρχει φωτιστικό ασφαλείας στο θάλαμο το οποίο θα ανάβει αυτόματα σε περίπτωση διακοπής ρεύματος.
- 4.2.5.9** Για τις εξωτερικές θύρες του φρεατίου θα τοποθετηθούν επαφές προμαντάλωσης, οι οποίες θα καθιστούν αδύνατη την κίνηση του ανελκυστήρα εάν δεν είναι κλειστές όλες οι εξωτερικές θύρες και ακόμη θα αποκλείουν το άνοιγμα θύρας του φρεατίου όταν ο θάλαμος κινείται ή δεν βρίσκεται πίσω από την θύρα.
- 4.2.5.10** Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα τοποθετηθεί σύστημα κρουστήρων επικάθησης Ιταλικής προέλευσης. Η απορρόφηση ενέργειας από το σύστημα πρέπει να επιτρέπει το σταμάτημα του φορτωμένου θαλάμου με επιβράδυνση μικρότερη της βαρύτητας.
- 4.2.5.11** Θα υπάρχει χειροκίνητη αντλία εγκατεστημένη στον κινητήριο μηχανισμό, η οποία θα επιτρέπει τη μετακίνηση του θαλάμου προς τα πάνω σε περίπτωση ενεργοποίησης της συσκευής αρπάγης. Επίσης θα υπάρχει χειροκίνητη βαλβίδα για την κάθοδο του θαλάμου σε περίπτωση εγκλωβισμού.
- 4.2.5.12** Θα υπάρχει σύστημα αυτόματου απεγκλωβισμού σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος παροχής. Η κίνηση του θαλάμου θα γίνεται προς την πλησιέστερη προς τα κάτω στάση.
- 4.2.5.13** Μέσα στον θαλαμίσκο και σε εμφανές σημείο θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα αναγράφει

- α) το κατασκευαστή
- β) τον αριθμό σειράς παραγωγής και εγκατάστασής του ανελκυστήρα
- γ) το προβλεπόμενο φορτίο και
- δ) το έτος κατασκευής. Μικρές πινακίδες για το προβλεπόμενο φορτίο θα τοποθετηθούν εξωτερικά στις θύρες του φρέατος ή κοντά σε φανερά σημεία.

### **4.3 Πλήρης μελέτη υδραυλικού ανελκυστήρα για συγκεκριμένα στοιχεία (διαστάσεις φρεατίου, ονομαστικό φορτίο, αριθμός στάσεων)**

Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιάσουμε την πλήρη μελέτη της εγκατάστασης υδραυλικού ανελκυστήρα για μία τυπική πολυκατοικία. Τα βασικά στοιχεία της μελέτης είναι: το ωφέλιμο φορτίο του ανελκυστήρα είναι 3 άτομα, έχουμε ισόγειο και 3 ορόφους (4 στάσεις), διαδρομή θαλάμου 9m και ταχύτητα και η επιθυμητή ταχύτητα του ανελκυστήρα είναι 0,63 m/s.

#### **A. Υπολογισμός στοιχείων υδραυλικού ανελκυστήρα τριών ατόμων**

##### **1.Κατασκευαστικά δεδομένα**

Είδος ανελκυστήρα: ατόμων

Q: Ωφέλιμο φορτίο (75×άτομα) Q=225kp

Αριθμός στάσεων: 4

lg: Διαδρομή θαλάμου lg=9m

υ<sub>θ</sub>: Ταχύτητα θαλάμου υ<sub>θ</sub>=0,63m/s

P<sub>θ</sub>: Βάρος θαλάμου+ πλαισίου+ πόρτα P<sub>θ</sub>=250kp

C<sub>m</sub>: λόγος ανάρτησης θαλάμου: Έμμεση (2:1), C<sub>m</sub>=2

N<sub>e</sub>= αριθμός εμβόλων N<sub>e</sub>=1

Prh: Βάρος τροχαλίας	Prh=100Kp
Τύπος εμβόλου: 60-0	
Υλικό εμβόλου: St 52	
P <sub>E/l</sub> : Βάρος εμβόλου/m	P <sub>E/l</sub> =217,78Nt/m
L: Μήκος εμβόλου	L=5,00m
P <sub>E</sub> : Βάρος εμβόλου P <sub>E</sub> =P <sub>E/l</sub> *L	P <sub>E</sub> =1088,91 Nt
Dr: Εξωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	Dr=60mm
dr: Εσωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	dr=0mm
er: Πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου	er=0mm
Υλικό κυλίνδρου: St 52	
Dk: Εξωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	Dk=101,6mm
Dk : Εσωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	Dk=91,6 mm
ek: Πάχος τοιχώματος σωλήνα κυλίνδρου	ek=5mm
Υλικό σωλήνα τροφοδοσίας:St 37	
Dσ: Εξωτερική διάμετρος σωλήνα τροφοδοσίας	Dσ=18mm
εσ: Πάχος τοιχώματος σωλήνα τροφοδοσίας	εσ=1,5mm
Qα: Παροχή αντλίας	Qα=55l/min
α: Συντελεστής α αντλίας	α=1,01
β: Συντελεστής β αντλίας	β=1,68Nt/mm <sup>2</sup>
P <sub>ov</sub> : Ονομαστική ισχύ κινητήρα	P <sub>ov</sub> =5,81 HP
n: Αριθμός συρματόσχοινων	n=4
d: Διάμετρος συρματόσχοινων	d=8mm
Fg: Δύναμη θραύσεως συρματόσχοινων	Fg=3490kp

D: Διάμετρος τροχαλιών	D=360mm
da: Διάμετρος άξονα τροχαλίας	da=40mm
W: ροπή αντίστασης άξονα τροχαλίας	6280mm <sup>3</sup>
C: απόσταση στήριξης άξονα τροχαλίας	C=35mm

Τύπος οδηγών : οδηγοί τύπου L

Επιλέγεται μια συσκευή αρπάγης: ακαριαίας πέδησης τύπου σφήνας

\*Όσον αφορά τις μονάδες είναι: **1Nt=0,1kρ**, **1KW=1.341 HP**,  
**joule=Ntm**, **1HP=0,736KW**

## **B. Υπολογισμοί εμβόλου, κυλίνδρου και αγωγού τροφοδοσίας**

Μήκος εμβόλου που υπόκειται σε λυγισμό Lk

$$Lk=L= (lg/Cm+0.5) = (9/2+0.5) =5m$$

$$Lk=L=5m$$

α) Έλεγχος εμβόλου σε λυγισμό

Επιφάνεια πίεσης εμβόλου AO

$$AO= \pi \times Dr \times Dr /4 = 3,14 \times 60^2 /4 = 2827 \text{mm}^2$$

Επιφάνεια διατομής εμβόλου A

$$A= \pi (Dr^2 - dr^2) /4 = 3,14 \times (60^2 - 0^2) /4 = 2827 \text{mm}^2$$

$$A=2827 \text{mm}^2$$

Ροπή αδρανείας διατομής εμβόλου J

$$J= \pi (dDr^4 - dr^4) /64 \times 10000 = 3,14 \times (60^4 - 0) /640000 = 63,24 \text{cm}^4$$

Ακτίνα αδρανείας εμβόλου i

$$i= \sqrt{\frac{J}{A}} = \sqrt{63,62 \times \frac{10000}{2827}} = 15 \text{mm}$$

Συντελεστής λυγερότητας εμβόλου λ

$$\lambda = Lk/i = 5 \times 1000 / 15 = 333,3$$

$$\lambda = 333,3$$

Κρίσιμο φορτίο λυγισμού Fκρ

Για λ>100 είναι:

E=206010 Nt/mm<sup>2</sup> όπου E μέτρο ελαστικότητας για χαλυβδοσωλήνα

$$F_{κρ} = \pi^2 \times E \times A \times i^2 / 2 \times Lk^2 = 3,14^2 \times 206010 \times 2827 \times 15^2 / 2 \times (5 \times 1000)^2 =$$

$$F_{κρ} = 25870 \text{Nt/mm}^2$$

Φορτίο λυγισμού εμβόλου  $F_s$

$$F_s = 1,4 \times [(P+Q) \times C_m + 0,64 \times P_e \times N_e + P_{rh} \times N_e] / N_e \Rightarrow$$

$$F_s = 1,4 \times [9,81 \times (250 + 225) \times 2 + 0,64 \times 1089 \times 1 + 9,81 \times 110 \times 1] / 1 = 14023 \text{ Nt/mm}^2$$

$$F_s = 14023 \text{ Nt/mm}^2$$

Πρέπει βέβαια να ισχύει  $F_s \leq F_{kr} \Leftrightarrow 14023 \text{ Nt/mm}^2 \leq 25870 \text{ Nt/mm}^2$

Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου κυλίνδρου και αγωγού τροφοδοσίας σε πίεση

Στατική πίεση λειτουργίας  $P_{\text{στατ}}$

$$B_s = [(P_{\theta} + Q) \times C_m + P_e \times N_e + P_{rh} \times N_e] / N_e \Rightarrow$$

$$B_s = [9,81 \times (250 \times 225) \times 2 + 1089 \times 1 + 9,81 \times 100 \times 1] / 1 = 10408 \text{ Nt}$$

$$B_s = 10408 \text{ Nt}$$

$$P_{\text{στατ}} = B_s / A_0 = 10408 / 2827 = 3,68 \text{ Nt/mm}^2$$

$$P_{\text{στατ}} = 3,68 \text{ Nt/mm}^2$$

β1) Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας εμβόλου

Για κατηγορία εμβόλου συμπαγές (massif) από πίνακες κατασκευαστή είναι:

$$P_{\text{στατ.εμ.}} = 4,83 \text{ Nt/mm}^2$$

Πρέπει  $P_{\text{στατ}} \leq P_{\text{στατ.εμ.}}$  ισχύει αφού  $3,68 \leq 4,83 \text{ Nt/mm}^2$

β2) Έλεγχος τοιχωμάτων κυλίνδρου

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας τοιχωμάτων κυλίνδρου

$$P_{\text{στατ.κυλ.}} = (e_k - e_0) \times 2 \times \sigma_{\text{επ.}} / (2,3 \times 1,7 \times D_k)$$

Όπου  $e_0 = 1 \text{ mm}^2$  (το  $e_0$  λαμβάνεται 1 για τα τοιχώματα των κυλίνδρων)

Για υλικό κυλίνδρου st 52 είναι  $\sigma_{\text{επ.}} = 350 \text{ Nt/mm}^2$  (Από πίνακες κατασκευαστή)

$$P_{\text{στατ.κυλ.}} = (5 - 1) \times 2 \times 350 / (2,3 \times 1,7 \times 101,6) = 7,05 \text{ Nt/mm}^2$$

$$P_{\text{στατ.κυλ.}} = 7,05 \text{ Nt/mm}^2$$

Θα πρέπει να ισχύει

$$P_{\text{στατ.}} \leq P_{\text{στατ.κυλ.}} \Leftrightarrow 3,68 \leq 7,05 \text{ Nt/mm}^2$$

β3) Έλεγχος τοιχωμάτων αγωγού τροφοδοσίας

Για μεταλλικό αγωγό τροφοδοσίας ισχύει:

$$P_{\text{στατ. αγ.}} = (e_s - e_o) \times 2 \times \sigma \cdot \epsilon \cdot \pi / (2,3 \times 1,7 \times D \sigma)$$

$$e_o = 0,5 \text{ mm}^2 \text{ (για τις άκαμπτες σωληνώσεις το } e_o \text{ λαμβάνεται } 0,5 \text{ mm}^2)$$

Για st 52  $\sigma \cdot \epsilon \cdot \pi = 350 \text{ Nt/mm}^2$  (συντελεστής τάσης λυγισμού)

$$P_{\text{στατ. αγ.}} = (1,5 - 0,5) \times 2 \times 350 / (2,3 \times 1,7 \times 18) = 9,95 \text{ Nt/mm}^2$$

$$P_{\text{στατ. αγ.}} = 9,95 \text{ Nt/mm}^2$$

### Γ. Υπολογισμοί μονάδος ισχύος

$$\text{Ταχύτητα εμβόλου } u_E = u_o / C_m = 0,63 / 2 = 0,315 \text{ m/s}$$

$$u_E = 0,315 \text{ m/s}$$

Ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αντλίας  $Q_a$

$$Q_a = 0,06 \times V_e \times A_O = 0,06 \times 0,31 \times 2827 = 53,44 \text{ lit/min}$$

$$Q_a = 53,44 \text{ lit/min}$$

Οπότε από τους πίνακες του κατασκευαστή επιλέγεται η αμέσως μεγαλύτερη παροχή που είναι  $Q_a' = 55 \text{ lit/min}$

$$\text{Ισχύει: } Q_a' \geq Q_a \text{ με } 55 \text{ lit/min} \geq 53,44 \text{ lit/min}$$

Βαθμός απόδοσης μονάδος ισχύος:

$$\eta = P_{\text{στατ.}} / (P_{\text{στατ.}} \times \alpha + \beta) = 3,68 / (3,68 \times 1,01 + 1,68) = 0,68$$

$$\eta = 0,68$$

Απαιτούμενη ηλεκτρική ισχύς στην είσοδο του κινητήρα:

$$P = B_s \times u_E / (1000 \times \eta) = 10408 \times 0,315 / (1000 \times 0,68) = 6,4 \text{ HP}$$

$$\text{Οπότε } P = 6,4 \text{ HP ή } 4,8 \text{ KW}$$

Ονομαστική ισχύ κινητήρα

$$P_{\text{ov}} = P / 1,1 = 5,81 \text{ HP ή } 4,36 \text{ KW, για βαθμό απόδοσης κινητήρα περίπου}$$

$$\eta_{\text{κιν}} = 0,90$$

### Δ. Υπολογισμοί συρματόσχοινων

Συντελεστής ασφαλείας

$$n = \eta \times F_g \times N_E \times / (P_o + Q) = 4 \times 3490 \times 1 \times (250 + 225) = 29,4$$

Επειδή ο ελάχιστος συντελεστής ασφαλείας για τον εφελκυσμό είναι 12

Βλέπουμε ότι ισχύει  $n \geq 12$

Για υλικό άξονα τροχαλίας St 44

$\sigma_{\epsilon\pi.} = 91,7 \text{ Nt/mm}^2$  (συντελεστής τάσης λυγισμού, λαμβάνεται από πίνακες κατασκευαστή)

Τάση άξονα τροχαλίας

$$\sigma = (P\theta + Q + P_{rh}) \times C / W = 9,81 \times (250 + 225 + 0) \times 35 / 6280 = 25,97 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\sigma = 25,97 \text{ Nt/mm}^2$$

Τα συρματόσχοινα επιλέγονται τύπου seale με διάμετρο  $d = 8 \text{ mm}$  οπότε ο άξονας τροχαλίας για αυτά τα συρματόσχοινα επιλέγεται με διάμετρο  $D = 360 \text{ mm}$ , αφού θα πρέπει τουλάχιστον να ισχύει η συνθήκη  $D \geq 4 \times d$

### Ε. Υπολογισμοί οδηγών

Υπολογίζουμε πρώτα το συνολικό μεικτό βάρος του ανελκυστήρα δηλαδή είναι  $B_{\mu\kappa\tau} = \omega\phi\acute{\epsilon}\lambda\iota\mu\omicron \text{ φορτίο} + \text{βάρος θαλάμου} + \text{βάρος πλαισίου}$

$$\text{Οπότε } B_{\mu\kappa\tau} = Q + P_{\theta\alpha\lambda.} + P_{\pi\lambda.} = 225 \text{ kρ} + 175 \text{ kρ} + 75 \text{ kρ} = 475 \text{ kρ}$$

Απόσταση κέντρου οδηγών- τοίχου καμπίνας  $a = 150 \text{ mm}$

Απόσταση κέντρου οδηγών-κέντρο βάρους πλαισίου  $\beta = 550 \text{ mm}$

Μήκος θαλάμου  $K = 800 \text{ mm}$

Δηλαδή κέντρο βάρους θαλάμου:  $c = 0,5 \times k + a = 0,5 \times 800 + 150 = 550 \text{ mm}$

$$c = 550 \text{ mm}$$

Κέντρο βάρους φορτιού:  $d = 2 \times k / 3 + a = 2 \times 800 / 3 + 150 = 683,3 \text{ mm}$

$$d = 683,3 \text{ mm}$$

Απόσταση στηριγμάτων οδηγών:  $l = 1100 \text{ mm}$

α) Καταπόνηση οδηγών σε κάμψη

$$H = 2700 \text{ mm}$$

$$P_b = 0,5 \times (P_{\pi\lambda.} \times \beta + P_{\theta\alpha\lambda.} \times c + Q \times d) / H \Rightarrow$$

$$P_b = 0,5 \times 9,81 \times (75 \times 550 + 175 \times 550 + 225 \times 683,3) / 2700 = 529,1 \text{ Nt}$$

$$P_b = 529,1 \text{ Nt}, \text{ με } g = 9,81 \text{ m/s}^2 \text{ η επιτάχυνση της βαρύτητας}$$

Καμπτική καταπόνηση κατά την λειτουργία της συσκευής αρπάγης

$$P_{bf} = 3 \times P_b = 3 \times 529,1 = 1587,3 \text{ Nt}$$

$$P_{bf} = 1587,3 \text{ Nt}$$

β) Καταπόνηση οδηγών σε λυγισμό

$$P_k = 1,5 \times (P + Q) = 1,5 \times 9,81 \times (250 + 225) = 6989,6 \text{ Nt}$$



$$P_k = 6989,6 \text{ Nt}$$

Τεχνικά δεδομένα οδηγών

Τύπος: οδηγοί τύπου L

Διαστάσεις: T 60×60×7

Υλικό: St 37

$$\text{Διατομή } A = 7,88 \text{ cm}^2$$

$$\text{Ροπή αντίστασης } W_y = 4,25 \text{ cm}^3$$

Όπου  $W_y$  η ελάχιστη ροπή αντίστασεως ως προς τον άξονα της διατομής του οδηγού

$$\text{Ακτίνα αδρανείας } i_y = 12,72 \text{ mm}$$

$$\text{Συντελεστής λυγερότητας } \lambda = l/i_y = 1100/12,72 = 86,5$$

$$\lambda = 86,5$$

Να σημειωθεί ότι από πίνακες βάσει του υλικού και του  $\lambda$  λαμβάνουμε το συντελεστή λυγισμού  $\omega(\lambda)$ , συντελεστής λυγισμού  $\omega = 1,64$

γ) Συνολική καταπόνηση οδηγών σε κάμψη και λυγισμό, για λειτουργία αρπάγης

$$\sigma_v = 0,9 \times P_b f \times l / (4 \times W_y) + P_k \times \omega / k \Rightarrow$$

$$\sigma_v = 0,9 \times 1587,3 \times 1100 / (4 \times 4,3 \times 1000) + 6989,6 \times 1,64 / (7,9 \times 100) \Rightarrow$$

$$\sigma_v = 107 \text{ Nt/mm}^2$$

Η επιτρεπόμενη τάση για την συνολική καταπόνηση λαμβάνεται συναρτήσει του υλικού του οδηγού ως εξής:

$$\text{Υλικό st 37} \quad \sigma_{\text{VEΠ.}} = 180 \text{ Nt/mm}^2$$

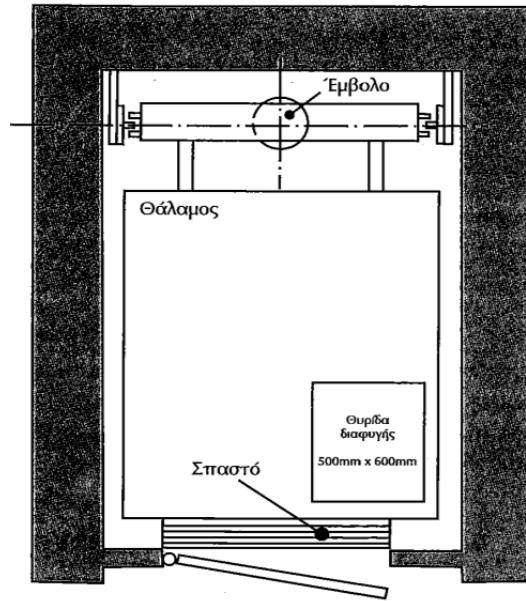
$$\text{Υλικό st 44} \quad \sigma_{\text{VEΠ.}} = 220 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Υλικό st 52} \quad \sigma_{\text{VEΠ.}} = 260 \text{ Nt/mm}^2$$

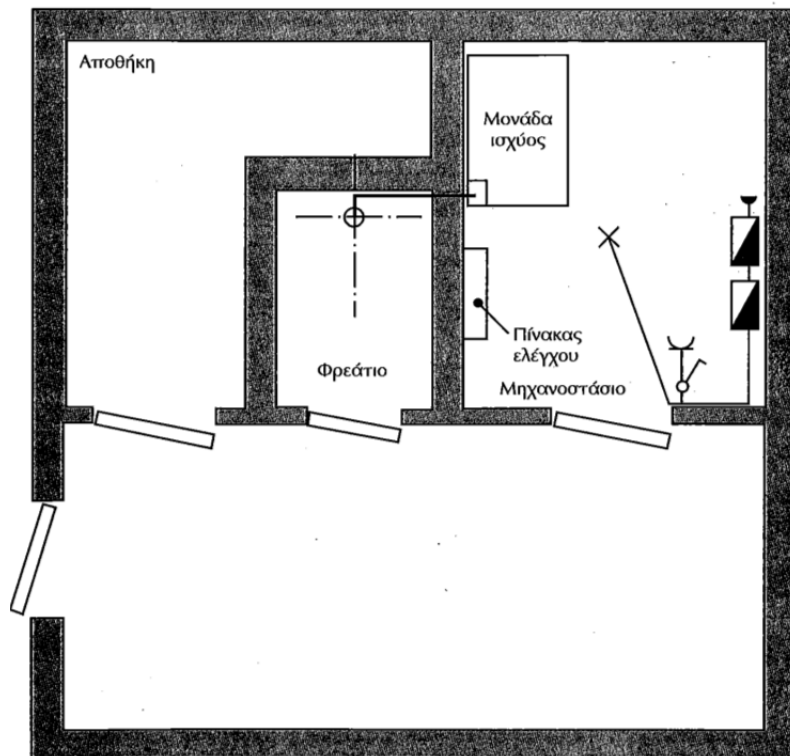
$$\text{Άρα για υλικό st 37 } \sigma_{\text{VEΠ.}} = 180 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Πρέπει να ισχύει } \sigma_v \leq \sigma_{\text{VEΠ.}}, \text{ που ισχύει με } 107 \text{ Nt/mm}^2 \leq 180 \text{ Nt/mm}^2$$

Να σημειωθεί ότι οι παραπάνω υπολογισμοί ισχύουν για την πιο συνηθισμένη περίπτωση όπου οι οδηγοί πακτώνονται στον πυθμένα του φρέατος.

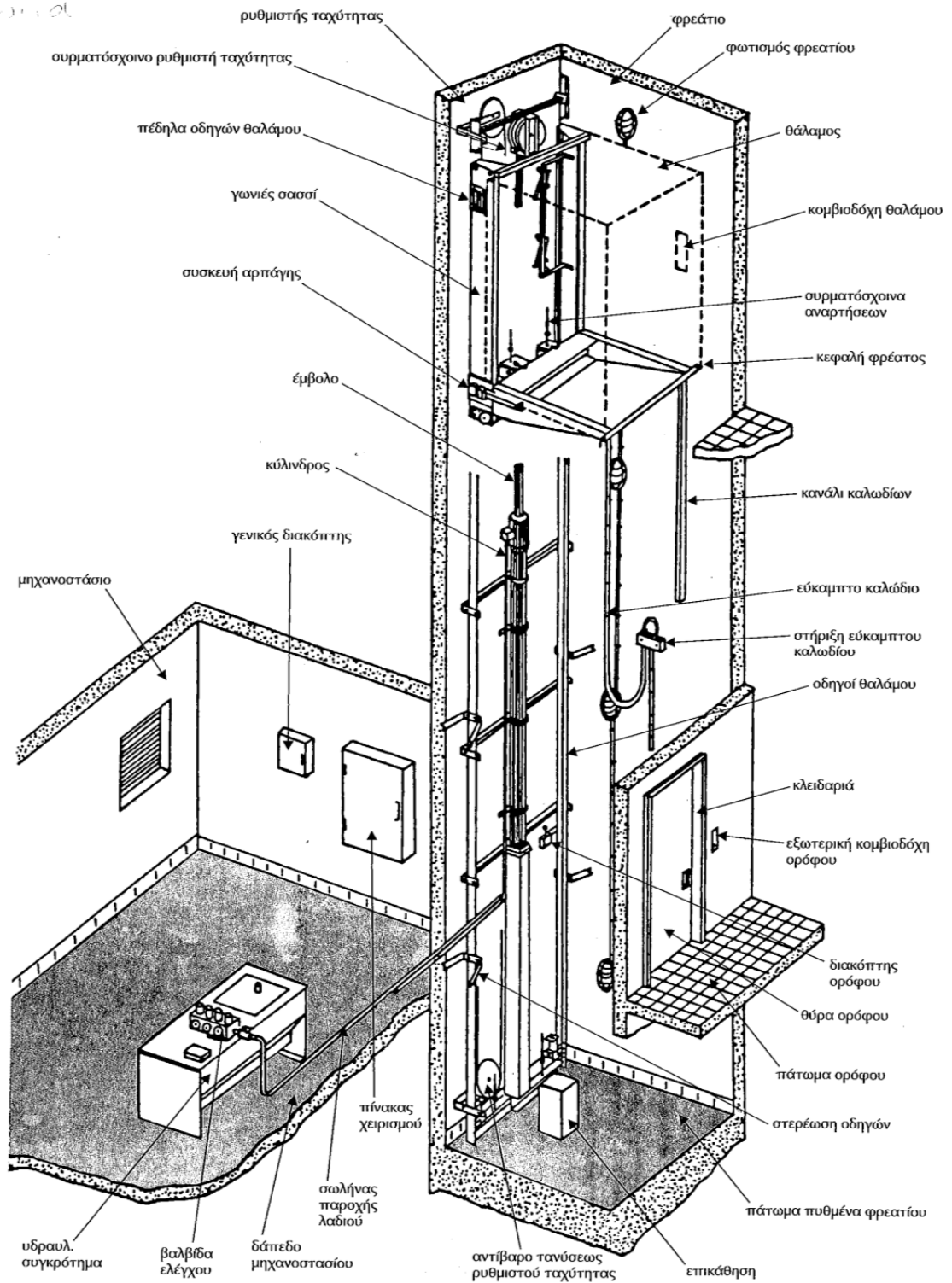


Σχήμα 4.2 Κάτοψη φρεατίου



Σχήμα 4.3 Κάτοψη μηχανοστασίου και προσπελάσιμου χώρου

Handwritten note: *Handwritten*



Σχήμα 4.4 Υδραυλικός ανελκυστήρας έμμεσης ανάρτησης

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ**

### **5.1 Εργασίες συντήρησης ανελκυστήρων**

Οι εργασίες συντήρησης ενός ανελκυστήρα περιλαμβάνουν:

- τον έλεγχο και επιθεώρηση όλων των ηλεκτρικών κυκλωμάτων στον πίνακα χειρισμού, στο φρεάτιο και στο μηχανοστάσιο (κυκλώματα παροχής ισχύος και φωτισμού, κυκλώματα χειρισμού, ασφάλειας και ενδείξεων)
- τον έλεγχο και επιθεώρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού
- τον έλεγχο των δομικών στοιχείων του φρεατίου του ανελκυστήρα

Από τα παραπάνω προκύπτει ένας τεράστιος όγκος δουλείας για την συντήρηση των ανελκυστήρων. Για το σκοπό αυτό απαιτείται ένας προγραμματισμός αυτών των εργασιών, έτσι ώστε στην διάρκεια ενός έτους να ολοκληρωθούν οι εργασίες που απαιτούνται. Η συντήρηση λοιπόν του ανελκυστήρα διαιρείται στην τακτική μηνιαία συντήρηση, την εξαμηνιαία και την ετήσια συντήρηση.

### **5.2 Μηνιαία συντήρηση ανελκυστήρων**

Σοβαρό ρόλο στη σωστή συντήρηση ενός ανελκυστήρα έχει η αρμονική συνεργασία συντηρητή διαχειριστή του κτιρίου. Ο συντηρητής ενημερώνει το διαχειριστή για τις εργασίες που γίνονται, τις εργασίες που είναι απαραίτητες να γίνουν για την ασφαλή λειτουργία του ανελκυστήρα και τον εκπαιδεύει για τις περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Ο διαχειριστής ενημερώνει τον συντηρητή για την συμπεριφορά του ανελκυστήρα στο χρονικό διάστημα από την προηγούμενη συντήρηση και για τις τυχόν βλάβες ή προβλήματα που έχουν παρουσιαστεί.

Οι εργασίες τη συντήρησης γίνονται με τη βοήθεια της κομβιοδόχου συντήρησης στο μηχανοστάσιο ή στο φρεάτιο (κομβιοδόχος βρίσκεται πάνω από το θάλαμο). Κατά την μηνιαία συντήρηση ο συντηρητής πρέπει να εκτελεί τουλάχιστον τις παρακάτω ενέργειες:

1. Να ελέγχει όλα τα κυκλώματα ασφαλείας του ανελκυστήρα (stop, επαφών, κλειδαριών) και τα αντίστοιχα εξαρτήματα που παρεμβάλλονται σε αυτά.
2. Να ελέγχει οπτικά τα συρματοσχοίνα και τα σημεία ανάρτησης τους, καθώς και πιθανή ολίσθηση τους στην τροχαλία τριβής (ηλεκτρομηχανικοί ανελκυστήρες)
3. Να ελέγχει και να ρυθμίζει το σύστημα πέδης του κινητήριου μηχανισμού και να αντικαθιστά τα φερμουίτ (εσωτερική επένδυση των σιαγόνων του φρένου, ηλεκτρομηχανικοί ανελκυστήρες).
4. Να ελέγχει τα κυκλώματα φωτισμού και ενδείξεων του φρεατίου, μηχανοστασίου και θαλάμου και να αντικαθιστά τους φθαρμένους λαμπτήρες.
5. Να ελέγχει την ηχητική σήμανση κινδύνου
6. Να ελέγχει τους τερματικούς διακόπτες ασφαλείας, καθώς και το σύστημα ισοστάθμισης του ανελκυστήρα και να το ρυθμίζει αν απαιτείται.
7. Να ελέγχει για τυχόν διαρροές λαδιού στους σωλήνες λαδιού και στις τσιμούχες του εμβόλου στους υδραυλικούς ανελκυστήρες.

### **5.3 Εξαμηνιαία και ετήσια συντήρηση του ανελκυστήρα**

Εκτός από τις απαραίτητες εργασίες της τακτικής μηνιαίας συντήρησης του ανελκυστήρα απαιτούνται πολλές άλλες εργασίες οι οποίες πρέπει να ολοκληρώνονται σταδιακά στη διάρκεια του χρόνου, σύμφωνα με τον προγραμματισμό του κάθε συνεργείου

#### **5.3.1 Εργασίες στο μηχανοστάσιο**

1. Έλεγχος των εξαρτημάτων που παρεμβάλλονται στα κυκλώματα ισχύος και φωτισμού (ασφαλειοδιακόπτες-καλωδιώσεις-κλέμμες).
2. Έλεγχος του αυτόματου διακόπτη και των ρελέ ισχύος.

3. Έλεγχος του ηλεκτρονόμου διαφυγής και ενεργοποίηση του στην εμφάνιση ηλεκτρικών διαρροών.

Είναι αυτονόητο ότι όπου παρουσιαστούν τυχόν προβλήματα στα εξαρτήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω προχωράμε στην αντικατάστασή τους.

4. Καθάρισμα, έλεγχος ρύπανσης και φθορών του μειωτήρα στροφών. Συμπλήρωση ή αντικατάσταση λιπαντικού(ανελκυστήρες τριβής)

5. Έλεγχος φθορών στα αυλάκια της τροχαλίας τριβής και των τροχαλιών παρέκκλισης

6. Έλεγχος του ηλεκτρικού πίνακα (ακουστικός, έλεγχος θερμοκρασίας τυλιγμάτων και πιστοποίηση λειτουργίας των θερμικών ρελέ )

7. Έλεγχος του ρυθμιστή ταχύτητας και πιστοποίηση, ότι σε περίπτωση ανάγκης ο ρυθμιστής ενεργοποιείται μηχανικά και ηλεκτρικά

8. Έλεγχος του λαδιού στην δεξαμενή λαδιού του υδραυλικού ανελκυστήρα. Επιθεώρηση του μπλοκ βαλβίδων και αν απαιτείται επαναρύθμισή του.

9. Εξαερισμός συγκροτήματος εμβόλου-κυλίνδρου

### 5.3.2 Εργασίες στο φρεάτιο

1. Καθάρισμα και λίπανση οδηγών. Έλεγχος των στηριγμάτων των οδηγών και των κλεμμών στερέωσης.

2. Αποσυναρμολόγηση και λίπανση αν απαιτείται του συστήματος αρπάγης και επαναρύθμισή του. Πιστοποίηση ότι ενεργοποιείται μηχανικά και ηλεκτρικά.

3. Έλεγχος του εύκαμπτου καλωδίου για τυχόν φθορές

4. Έλεγχος καθάρισμα και αντικατάσταση αν απαιτείται των πέδινων ολίσθησης.

5. Έλεγχος των ελατήριων ανάρτησης και της τάσης που εφαρμόζεται στα συρματόσχοινα. Η τάση πρέπει να είναι ίδια σε όλα τα συρματόσχοινα για να καταπονούνται ομοιόμορφα.

6. Έλεγχος των θυρών και των λοιπών εξαρτημάτων τους

7. Έλεγχος των επικαθήσεων

8. Ακουστικός έλεγχος του ανελκυστήρα για των εντοπισμό πιθανόν βλαβών ή φθορών που δεν έχουν εντοπιστεί στις επιμέρους συντηρήσεις.

### 5.3.3 Απαραίτητα εργαλεία κινητού συνεργείου συντήρησης

Για να εκτελεσθούν σωστά όλες οι εργασίες συντήρησης κάθε κινητό συνεργείο πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω εργαλεία και παρελκόμενα υλικά συντήρησης:

1. Εργαλειοφόρο

2. Μια πλήρη σειρά κλειδιών (Γερμανικά, πολύγωνα Νο6-26)

3. Σφυρί, πένσα, κατσαβίδια διαφόρων μεγεθών και δοκιμαστικά

4. Φακό

5. Πολύμετρο AC,DC (A, V,Ω)

6. Λάδι ,γράσο, στουπί, λαστιχάκια θυρών, ανταλλακτικά ελαστικά για κινητήρες, κλειδαριές, ρυθμιστή ταχύτητας, κλέμμες, λαμπτήρες και λαμπάκια ενδείξεων

### 5.4 Πλεονεκτήματα συντήρησης υδραυλικών ανελκυστήρων

Ο κινητήριος μηχανισμός του υδραυλικού ανελκυστήρα, όπως έχουμε αναφέρει, βρίσκεται τοποθετημένος μέσα στη δεξαμενή λαδιού.

Τα πλεονεκτήματα στην περίπτωση αυτή είναι πολλά. Ενδεικτικά αναφέρουμε:

- Γίνεται αυτόματα η λίπανση του

- Η απαγωγή θερμότητας επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του λαδιού και συμπληρωματικά από την μεταλλική επιφάνεια της δεξαμενής λαδιού. Σε περίπτωση βέβαια πολλών ζεύξεων και μεγάλων διαδρομών (δε συνιστάται ο υδραυλικός ανελκυστήρας), χρησιμοποιείται ψύκτης λαδιού.
- Καλύτερη ηχομόνωση.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι υδραυλικοί ανελκυστήρες παρουσιάζουν ουσιαστικά μηδαμινές απαιτήσεις συντήρησης.

## **5.5 Τρόπος λειτουργίας υδραυλικού ανελκυστήρα**

Όπως έχει προαναφερθεί η ποιότητα της κίνησης του υδραυλικού ανελκυστήρα εξαρτάται από το μπλοκ βαλβίδων και συγκεκριμένα από τις ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες που είναι ενσωματωμένες σ' αυτό. Στόχος είναι η ομαλή εκκίνηση η του ανελκυστήρα, η ομαλή επιβράδυνση και η ισοστάθμιση του θαλάμου στον όροφο. Οπότε κρίνεται σκόπιμο να αναφέρουμε τον τρόπο που λειτουργούν και συμβάλουν στην ομαλή κίνηση του ανελκυστήρα.

Ας υποθέσουμε πως ο θάλαμος ενός υδραυλικού ανελκυστήρα σταθμεύει στο ισόγειο κτιρίου και πως καλείται από κάποιο όροφο

### 1. Άνοδος

Μόλις λοιπόν κληθεί ο θάλαμος, τίθεται σε λειτουργία η μονάδα ισχύος του υδραυλικού ανελκυστήρα. Πιο συγκεκριμένα τίθεται σε λειτουργία η αντλία και ενεργοποιούνται τα πηνία των ηλεκτροβαλβίδων Α και Β.

Ο θάλαμος παραμένει σταθερά στο πάτωμα για χρονικό διάστημα 1-2 sec πριν αρχίσει η ανοδική του πορεία. Έτσι με την αντλία σε λειτουργία και τα πηνία των ηλεκτροβαλβίδων Α και Β, ο θάλαμος να ανέρχεται και να επιταχύνεται η κίνηση του, μέχρις ότου να αποκτήσει την μέγιστη ταχύτητα ανόδου του.

Όταν ο θάλαμος πλησιάζει προ τον προορισμό του, απενεργοποιείται το πηνίο της ηλεκτροβαλβίδας Β, με τη βοήθεια κατάλληλου μηχανισμού,



ενώ το πηνίο της ηλεκτροβαλβίδας A παραμένει ακόμα σε λειτουργία. Τότε, ο θάλαμος κινείται με την μικρή ταχύτητα ανόδου και συνεπώς επιβραδύνεται.

Όταν ο θάλαμος φτάσει στο επίπεδο του δαπέδου του ορόφου του προορισμού του, τα πηνία των ηλεκτροβαλβίδων A και B είναι πλέον εκτός λειτουργίας. Η αντλία όμως λειτουργεί ακόμα για χρονικό διάστημα περίπου 0,5 sec, προκειμένου να επιτευχθεί η ακριβής ισοστάθμιση του θαλάμου.

## 2. Κάθοδος

Μόλις τώρα επιβιβασθεί το άτομο στον θάλαμο και δώσει την εντολή καθόδου, ενεργοποιούνται τα πηνία των ηλεκτροβαλβίδων C και D.

Τότε ο θάλαμος παραμένει σταθερά στο πάτωμα και 1-2 sec πριν αρχίσει την καθοδική του πορεία λόγω του βάρους του. Όταν ο θάλαμος αρχίσει να κατέρχεται, η κίνηση του επιταχύνεται μέχρις ότου να αποκτήσει τη μέγιστη ταχύτητα καθόδου του.

Όταν, τώρα, πλησιάζει προς τον προορισμό του, απενεργοποιείται το πηνίο της ηλεκτροβαλβίδας C, με τη βοήθεια κατάλληλου μηχανισμού ενώ το πηνίο της ηλεκτροβαλβίδας D παραμένει ακόμα σε λειτουργία. Τότε ο θάλαμος κινείται με τη μικρή ταχύτητα καθόδου και συνεπώς επιβραδύνεται.

Όταν ο θάλαμος φτάσει στο επίπεδο του δαπέδου του ορόφου προορισμού του, τα πηνία των ηλεκτροβαλβίδων C και D είναι πλέον εκτός λειτουργίας. Η ισοστάθμιση του θαλάμου έχει επιτευχθεί. Δηλαδή ο έλεγχος της κίνησης του ανελκυστήρα εξαρτάται από το προοδευτικό άνοιγμα και κλείσιμο των βαλβίδων που εξαρτάται από ηλεκτρομαγνήτες.

Πιο αναλυτικά, ο τρόπος λειτουργίας των ηλεκτροβαλβίδων και η συνεργασία μεταξύ τους αλλά και με τον πίνακα χειρισμού για την επίτευξη ομαλής κίνησης του ανελκυστήρα θα παρουσιαστούν στο **τεχνικό παράρτημα** που ακολουθεί το κεφάλαιο 5.

## 5.6 Συνήθεις βλάβες υδραυλικών ανελκυστήρων

Οι συνηθισμένες βλάβες των υδραυλικών ανελκυστήρων, ο εντοπισμός και η αποκατάσταση τους περιγράφονται στον πίνακα 5.1

α/α	Είδος Βλάβης	Εντοπισμός	Αποκατάσταση
1.	<b>Ο θάλαμος δεν ξεκινά και παραμένει στον όροφο</b>	α. Ο ηλεκτρομαγνήτης Α της μικρής ταχύτητας ανόδου είναι εκτός ή έχει χαμηλή τάση στα άκρα του. β. Η βαλβίδα Α δεν κλείνει καλά. γ. Υπάρχει μεγάλη αύξηση χρόνου ομαλής επιτάχυνσης από το stop στη μεγάλη ταχύτητα δ. Υπάρχει μεγάλος χρόνος καθυστέρησης στο ξεκίνημα ε. Η αντλία επιστρέφεται αντίστροφα ή έχει βλάβη. Υπάρχει διαρροή του σωλήνα προσαγωγής από την αντλία προς τη βαλβίδα. στ. Η βαλβίδα S μείκτης πίεσης έχει ρυθμιστεί σε πολύ χαμηλή πίεση ζ. Το μέγεθος της βαλβίδας By Pass είναι πολύ μεγάλο για την παροχή της αντλίας	α. Έλεγχος συνδεσμολογίας β. Ρύθμιση βαλβίδας γ. Αφού βιδωθεί τέρμα η αντίστοιχη βίδα, να ξεβιδωθεί δύο στροφές δ. Με την αντλία σε λειτουργία πρέπει να βιδωθεί η ρύθμιση μέχρι να ξεκινήσει ο θάλαμος σιγά-σιγά. Μετά πρέπει να ξεβιδωθεί κατά μια πλήρη στροφή. ε. Έλεγχος της ποσότητας του λαδιού, που βγάζει η αντλία στ. Ρύθμιση της αντίστοιχης βαλβίδας σε πιο υψηλή πίεση ζ. Έλεγχος στην επιλογή- εκλογή βαλβίδας
2.	<b>Ο θάλαμος ξεκινά αλλά δεν αναπτύσσει τη μεγάλη του ταχύτητα κατά την άνοδό του</b>	α. Ο ηλεκτρομαγνήτης Β της μεγάλης ταχύτητας ανόδου είναι εκτός ή έχει χαμηλή τάση στα άκρα του. β. Η βαλβίδα Β δεν κλείνει σωστά	α. Έλεγχος συνδεσμολογίας β. Ρύθμιση βαλβίδας
3.	<b>Ο θάλαμος δεν επιβραδύνει με τη μικρή ταχύτητα και συνεχίζει με τη μεγάλη κατά την άνοδό του</b>	α. Ο ηλεκτρομαγνήτης Β της μεγάλης ταχύτητας ανόδου δεν τίθεται εγκαίρως εκτός κυκλώματος. β. Υπάρχει μεγάλος χρόνος επιβράδυνσης ανόδου γ. Υπάρχει μεγάλος χρόνος επιτάχυνσης ανόδου. δ. Υπάρχει μικρή ταχύτητα ανόδου	α. Έλεγχος συνδεσμολογίας β. Ξεβίδωμα της αντίστοιχης βίδας γ. Βίδωμα της αντίστοιχης βίδας δ. Ρύθμιση της μικρής ταχύτητας για 4-6 cm/s
4.	<b>Ο θάλαμος επιβραδύνει με τη μεγάλη ταχύτητα, χωρίς να γίνεται μετάβαση στη μικρή (κατά την άνοδό του)</b>	α. Υπάρχει μεγάλη μείωση στο χρόνο παρεμβολής της μικρής ταχύτητας ανόδου. β. Ο ηλεκτρομαγνήτης Α της μικρής ταχύτητας ανόδου είναι εκτός	α. Ξεβίδωμα της αντίστοιχης βίδας β. Έλεγχος συνδεσμολογίας, προκειμένου ο ηλεκτρομαγνήτης Α να βρίσκεται υπό τάση
5.	<b>Ο θάλαμος σταματά πάνω από την καθορισμένη στάση, δηλαδή, προσπερνά</b>	α. Ο ηλεκτρομαγνήτης Α της μικρής ταχύτητας ανόδου τίθεται αργά εκτός κυκλώματος β. Δεν υπάρχει σωστή ρύθμιση του stop ανόδου, στο χρόνο που οι ηλεκτρομαγνήτες Α και Β είναι εκτός κυκλώματος γ. Υπάρχει πολύ μικρή ταχύτητα ανόδου δ. Υπάρχει μεγάλη καθυστέρηση στο ξεκίνημα	α. Έλεγχος συνδεσμολογίας β. Ξεβίδωμα της αντίστοιχης βίδας μέχρι τέρμα γ. Ρύθμιση της μικρής ταχύτητας για 4-6 cm/s δ. Ξεβίδωμα της αντίστοιχης βίδας
6.	<b>Ο θάλαμος δεν ξεκινά και παραμένει στον όροφο</b>	α. Ο ηλεκτρομαγνήτης D της μικρής ταχύτητας καθόδου είναι εκτός, ή έχει χαμηλή τάση στα άκρα του β. Υπάρχει μεγάλη αύξηση στο χρόνο επιτάχυνσης καθόδου γ. Υπάρχει μεγάλη μείωση στο χρόνο επιβράδυνσης καθόδου	α. Έλεγχος συνδεσμολογίας β. Ξεβίδωμα της αντίστοιχης βίδας γ. Βίδωμα της αντίστοιχης βίδας
7.	<b>Ο θάλαμος ξεκινά αλλά δεν αναπτύσσει τη μεγάλη ταχύτητα καθόδου του</b>	α. Ο ηλεκτρομαγνήτης C της μεγάλης ταχύτητας καθόδου είναι εκτός β. Υπάρχει μείωση στο χρόνο παρεμβολής της μεγάλης ταχύτητας καθόδου γ. Ο ηλεκτρομαγνήτης D της μικρής ταχύτητας καθόδου είναι εκτός δ. Υπάρχει μεγάλη αύξηση στο χρόνο παρεμβολής της μικρής ταχύτητας καθόδου ε. Σπασμένο ελατήριο ρύθμισης μικρής ταχύτητας καθόδου.	α. Έλεγχος συνδεσμολογίας β. Ξεβίδωμα της αντίστοιχης βίδας γ. Έλεγχος συνδεσμολογίας δ. Ξεβίδωμα της αντίστοιχης βίδας ε. Έλεγχος και πιθανόν επισκευή.
8.	<b>Ο θάλαμος σταματά κάτω από την καθορισμένη στάση, δηλαδή, ολισθαίνει</b>	α. Υπάρχει μεγάλη επιβράδυνση χρόνου καθόδου β. Υπάρχει αύξηση του χρόνου της μικρής ταχύτητας καθόδου	α. Ξεβίδωμα της αντίστοιχης βίδας β. Ρύθμιση της μικρής ταχύτητας καθόδου για 4-6 cm/s
9.	<b>Ο θάλαμος βυθίζεται από τη στάση</b>	α. Υπάρχει διαρροή σε μια από τις παρακάτω βαλβίδες: i. μικρής ταχύτητας καθόδου, ii. αντεπιστροφής, iii. καθόδου, iiii. χειροκίνητου κατεβάσματος ανάγκης. β. Υπάρχει συστολή λαδιού λόγω ψύξης του σε περίπτωση που ο ανελκυστήρας δεν λειτουργεί για σημαντικό χρονικό διάστημα (αυτό συμβαίνει όταν η θερμοκρασία λειτουργίας του λαδιού υπερβεί κατά 35 °C την θερμοκρασία του περιβάλλοντος.	α. Αλλαγή στεγανοποιητικών στοιχείων β. Τοποθέτηση συστήματος ψύξης λαδιού

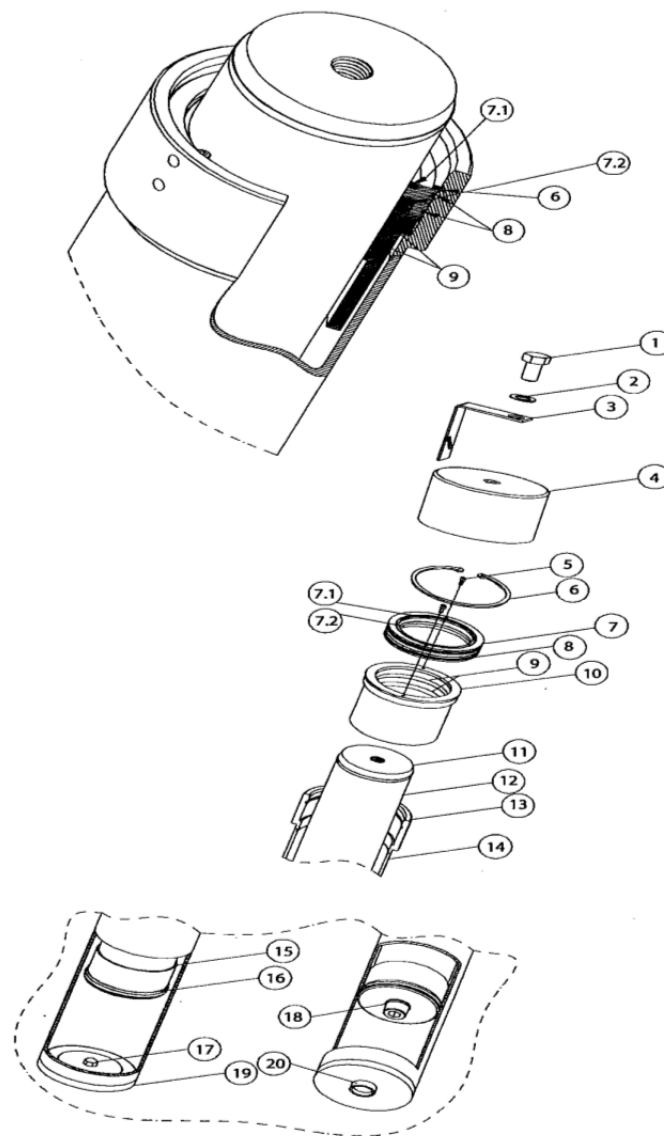
Πίνακας 5.1

# ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

## ΕΜΒΟΛΟ ΑΠΛΟ & ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ

### 1. Περιγραφή απλού εμβόλου

Το απλό έμβολο αποτελείται από τα παρακάτω στοιχεία-εξαρτήματα όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



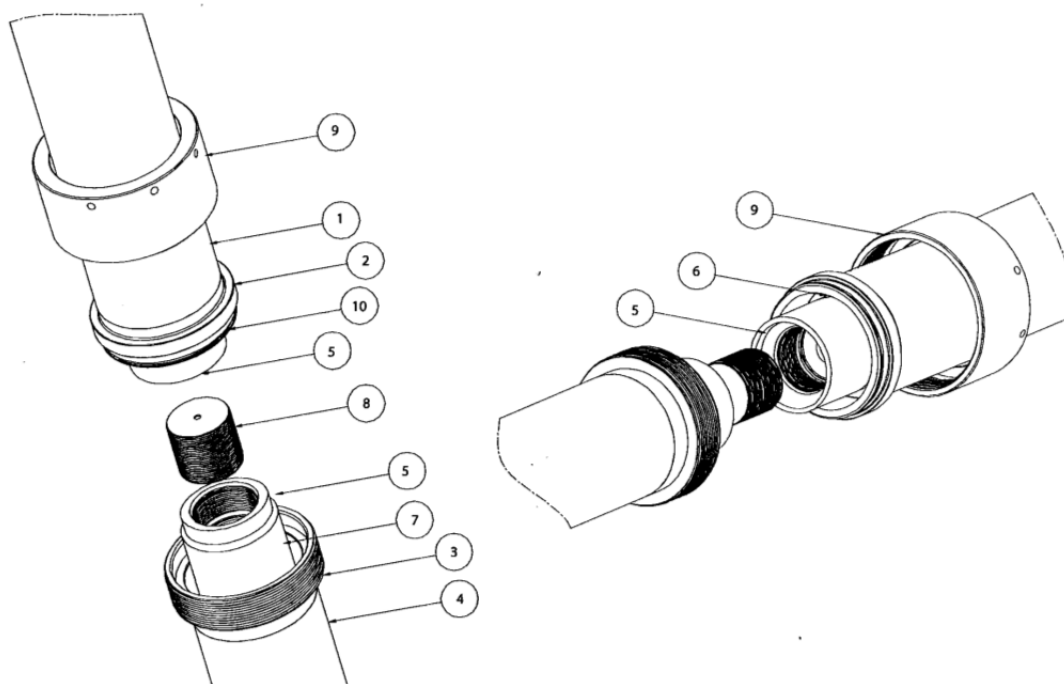
Σχήμα 1.1

Περιγραφή σχήματος: 1. Εξάγωνη βίδα, 2. Γκρόβερ, 3. Λαμάκι ασφάλισης εμβόλου, 4. Πλαστικό προστατευτικό κάλυμμα, 5. Βίδα Allen M6x8, 6. Ασφάλεια, 7. Βάση τσιμούχας κεφαλής, 8. O-ring κεφαλής, 9. Κουζινέτο, 10. Βάση κουζινέτων κεφαλής, 11. Τάπα εμβόλου, 12. Σωλήνας εμβόλου, 13. Μούφα εμβόλου, 14. Σωλήνας εμβόλου, 15. Κώνος απόσβεσης, 16. Ελαστικός δακτύλιος πάτου

εμβόλου, 17. Εξαγωνάκι ευθυγράμμισης εμβόλου, 18. Βίδα Allen M30×100, 19. Πάτος κυλίνδρου, 20. Δακτυλίδι κεντραρίσματος κυλίνδρου

## 2. Περιγραφή διαιρούμενου εμβόλου

Ο σωλήνας του κυλίνδρου γίνεται δύο ή και τρία τεμάχια (το ίδιο και ο σωλήνας του εμβόλου). Το διαιρούμενο έμβολο αποτελείται από όλα τα εξαρτήματα που αποτελούν το απλό έμβολο και επιπλέον από τα παρακάτω, τα οποία συνθέτουν τη διαίρεση του εμβόλου:



Σχήμα 2.1

1. Σωλήνα άνω τμήματος κυλίνδρου, 2. Δακτύλιος διαιρούμενου κυλίνδρου (άνω), 3. Δακτύλιος διαιρούμενου κυλίνδρου (κάτω), 4. Σωλήνας κάτω τμήματος κυλίνδρου, 5. Σύνδεσμος διαιρούμενου εμβόλου (άνω κάτω), 6. Σωλήνας άνω εμβόλου, 7. Σωλήνας κάτω εμβόλου, 8. Κοχλίας σύνδεσης διαιρούμενου, 9. Περικόχλιο διαιρούμενο, 10. O-ring στεγανοποίησης διαιρούμενου κυλίνδρου

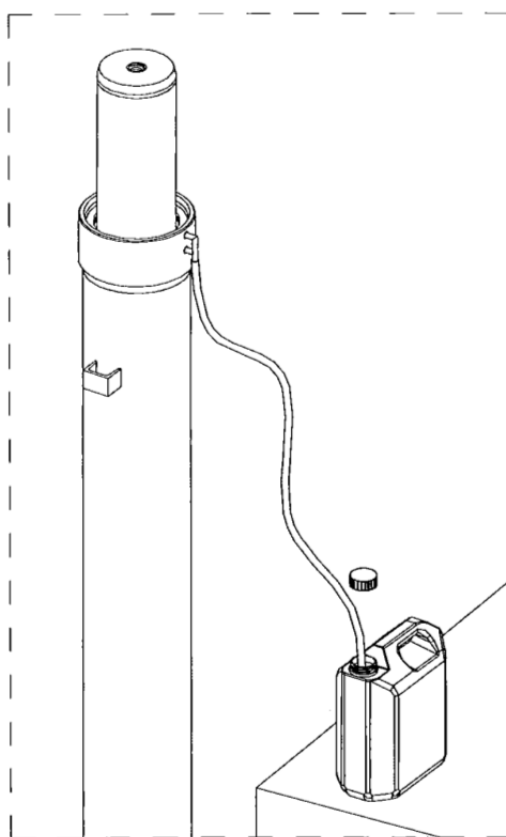
Σημείωση: Σκοπός των διαιρούμενων εμβόλων είναι η πιο εύκολη τοποθέτησης του στο φρεάτιο και η συναρμολόγησή τους μέσα στο φρεάτιο. Σε αντίθεση το ενιαίο έμβολο είναι πιο δύσκολο να μεταφερθεί και ακόμα πιο δύσκολη η τοποθέτησή του στο φρεάτιο που θα πρέπει να γίνει κατακόρυφα με την βοήθεια γερανού, από την οροφή του κτιρίου

### 3. Υπερχείλιση εμβόλου-εξαέρωση εμβόλου

Με τα παρελκόμενα του εμβόλου παραδίδεται και ένα δοχείο 4 lt. Στο στόμιο αυτού του δοχείου και αφού αφαιρέσουμε το καπάκι, τοποθετούμε τον ελαστικό σωλήνα που είναι συνδεδεμένος με το ταυ υπερχείλισης. Το ταυ υπερχείλισης συνδέεται στις δύο οπές της κεφαλής του εμβόλου (σχήμα 3.1). Έτσι μαζεύουμε το λάδι που συγκεντρώνεται από τα στεγανοποιητικά στο άνω μέρος της κεφαλής του εμβόλου. Ελέγχουμε την ποσότητα του λαδιού αυτού που συσσωρεύεται στο δοχείο ανά μήνα.

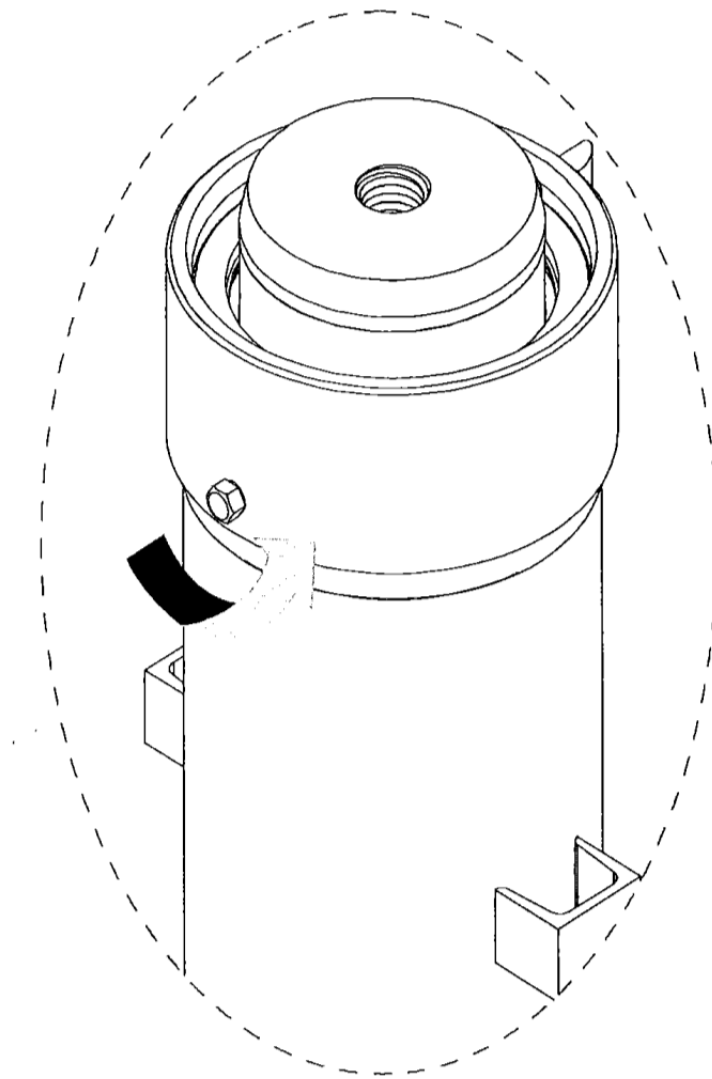
- Όταν η μηνιαία ποσότητα δεν ξεπερνά τα 500 ml, δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα
- Όταν η ποσότητα αυτή είναι περί τα 500-2000 ml, ενδείκνυται η αλλαγή της τσιμούχας του εμβόλου.

**!Προσοχή** Όταν η ποσότητα ξεπερνά τα 2lt/μήνα τότε πρέπει άμεσα να γίνει αλλαγή της τσιμούχας.



Σχήμα 3.1

Τώρα για την εξαέρωση του εμβόλου ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία: Κάνουμε τον έλεγχο αφού ξεβιδώσουμε 2-3 φορές το εξαεριστήρακι (σχήμα 3.2) του εμβόλου και με εκκινήσεις του κινητήρα μικρής διάρκειας (2-3 δευτερολέπτων), πρεσάρουμε λάδι στο έμβολο έως ότου βγει λάδι από το εξαεριστήρακι. Στη συνέχεια αρχίζουμε να πρεσάρουμε με την χειραντλία. Όταν αρχίσει να βγαίνει καθαρό λάδι χωρίς φυσαλίδες από το εξαεριστήρακι, τότε το βιδώνουμε καλά (το εξαεριστήρακι). Η εξαέρωση του εμβόλου έχει επιτευχθεί.



Σχήμα 3.2

#### 4. Γενικές οδηγίες για το έμβολο

- Αποφυγή επαφής εμβόλου με οποιαδήποτε μορφή υγρασίας εντός του φρεατίου
- Προστασία της περιοχής υπερχειλίσης από σκόνες, χρώματα, τσιμέντα, χρώματα του φρεατίου. Καλό είναι όταν εξελίσσεται μια εργασία εντός φρεατίου και υπάρχει έμβολο πριν την ξεκινήσουμε να σκεπάζουμε την περιοχή υπερχειλίσης του εμβόλου με νάιλον.
- Ανά τακτά χρονικά διαστήματα πρέπει να γρασάρουμε το τμήμα εκείνο του εμβόλου που βρίσκεται συνεχώς εκτεθειμένο στο περιβάλλον

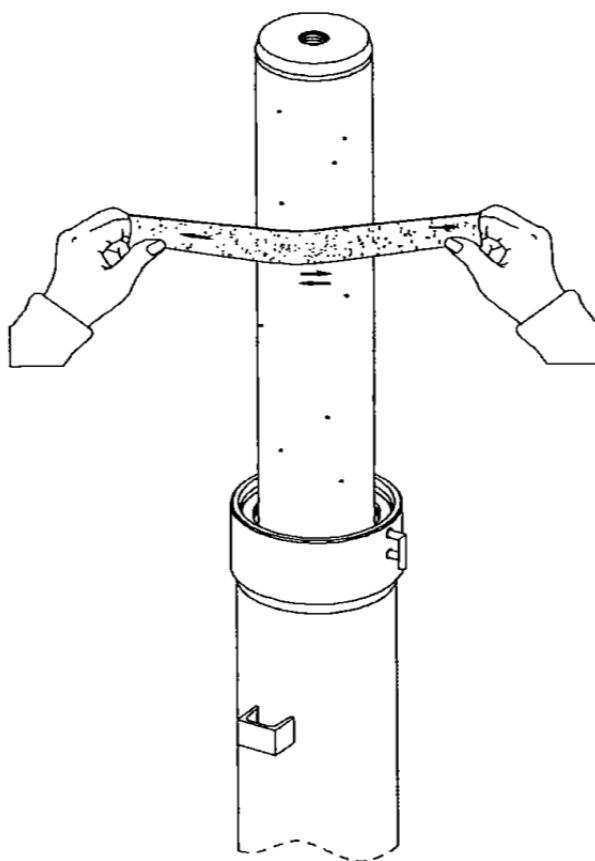
Το έμβολο δεν πρέπει να βρίσκεται σε οριζόντια θέση πριν εγκατασταθεί. Είναι πιο σωστό να το στηρίζουμε κάπου όρθιο. Αν, όμως, για κάποιο λόγο το έμβολο πριν τοποθετηθεί στο φρεάτιο, παραμείνει ξαπλωμένο για μεγάλο χρονικό διάστημα, πρέπει να εγκατασταθούν όλα τα εξαρτήματα στεγανοποίησης. Αυτό συμβαίνει διότι σίγουρα θα έχουν << πάρει >> παραμόρφωση στο σημείο στο οποίο πιεζόταν το έμβολο το διάστημα που ήταν οριζοντιωμένο.

Στα έμβολα υπάρχει προστατευτικό o-ring, ωστόσο είναι πιθανόν κατά τη μεταφορά τους από το εργοστάσιο παραγωγής μέχρι τον τόπο εγκατάστασης, να χτυπηθούν μέσα στον κύλινδρο λόγω των κραδασμών των μεταφορικών μέσων.

Γι' αυτό θα πρέπει να ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα προληπτικά:

- Ανοίγουμε το έμβολο τελείως
- Με οπτικό έλεγχο ή με αφή εξετάζεται η επιφάνεια του εμβόλου
- Αν εντοπίσουμε τυχόν χτυπήματα τα λειαίνουμε με το ειδικό σμυριδόπανο που συνοδεύει το έμβολο (βλέπε σχήμα 4.1)

Καλό είναι, μετά την αποκατάσταση των χτυπημάτων να αντικατασταθεί η τσιμούχα του εμβόλου.



Σχήμα 4.1

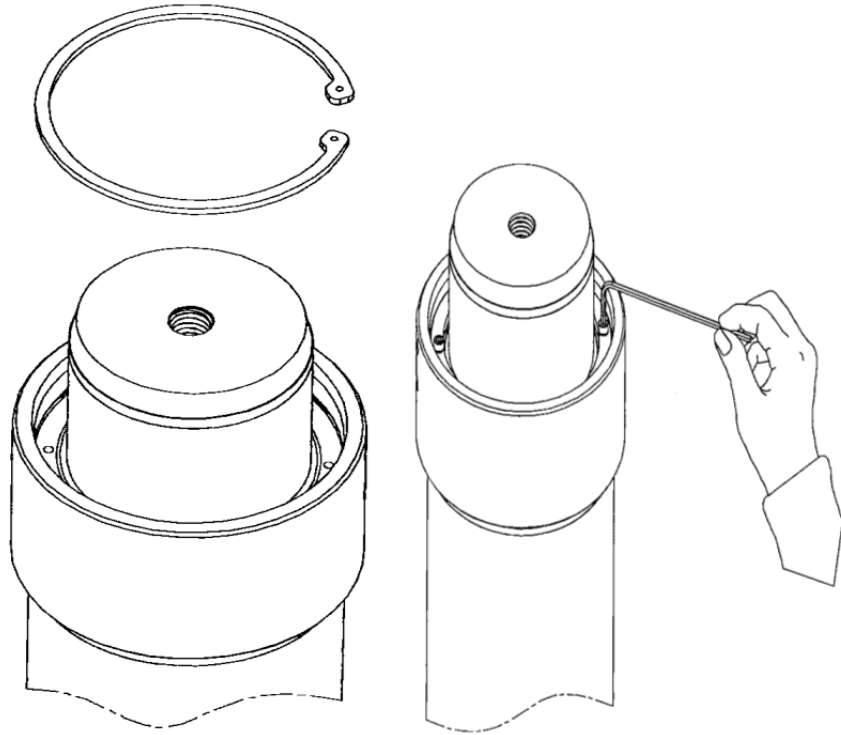
## 5.Επισκευή εμβόλου-οδηγίες αλλαγής στεγανοποιητικών

Σε περίπτωση διαρροών στα στεγανοποιητικά του εμβόλου, ακολουθήστε τη διαδικασία αλλαγής τους, όπως περιγράφεται παρακάτω:

Κλείνουμε το γενικό διακόπτη του πίνακα ελέγχου και κατόπιν την βάνα που βρίσκεται μεταξύ του μπλοκ βαλβίδων και του κυλίνδρου.

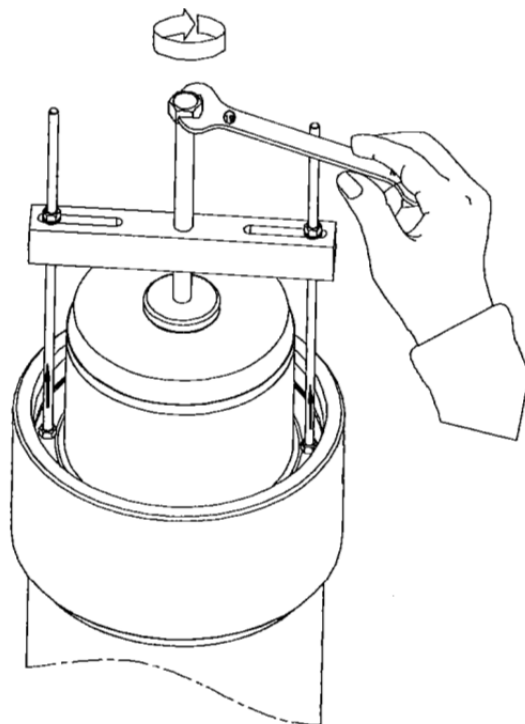
- Αρχικά με την βοήθεια μυτοσίμπιδου αφαιρούμε πολύ προσεκτικά την ασφάλεια (βλέπε σχήμα 5.1)
- Ξεβιδώνουμε τις βίδες Allen M6×8 (Σχήμα 5.2)
- Με τη βοήθεια του εξολκέα και ενός γερμανικού κλειδιού (ή καλύτερα κασάνιας με 19αρι καρυδάκι) βγάζουμε την κεφαλή με την ξύστρα, την τσιμούχα και τα o-ring(σχήμα 5.3 )





Σχήμα 5.1

Σχήμα 5.2

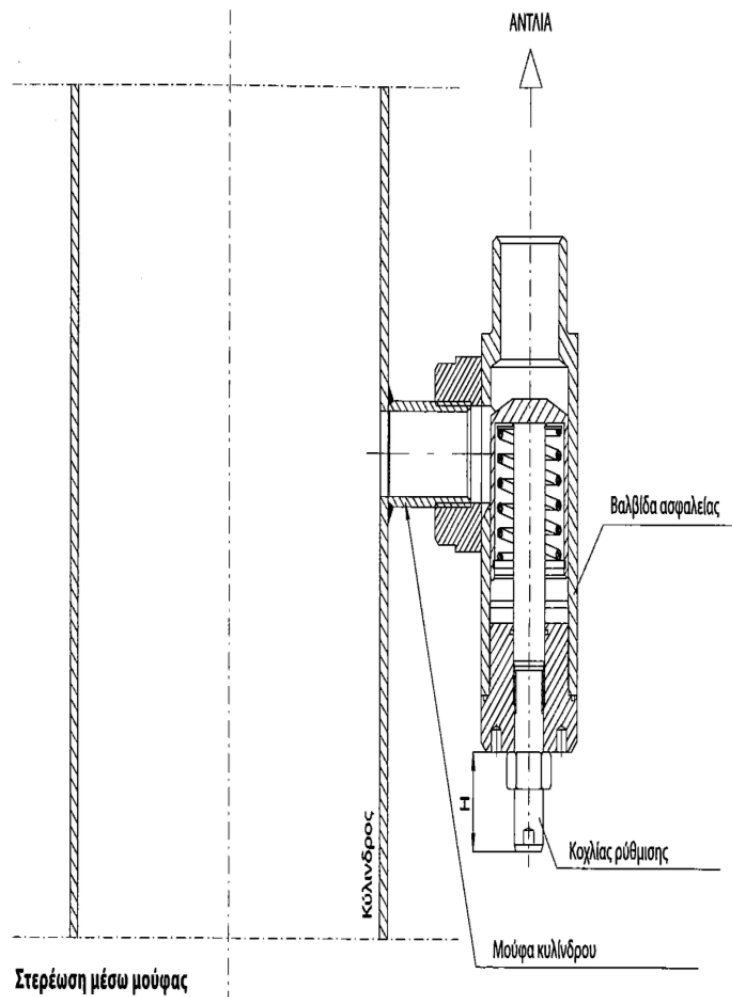


Σχήμα 5.3

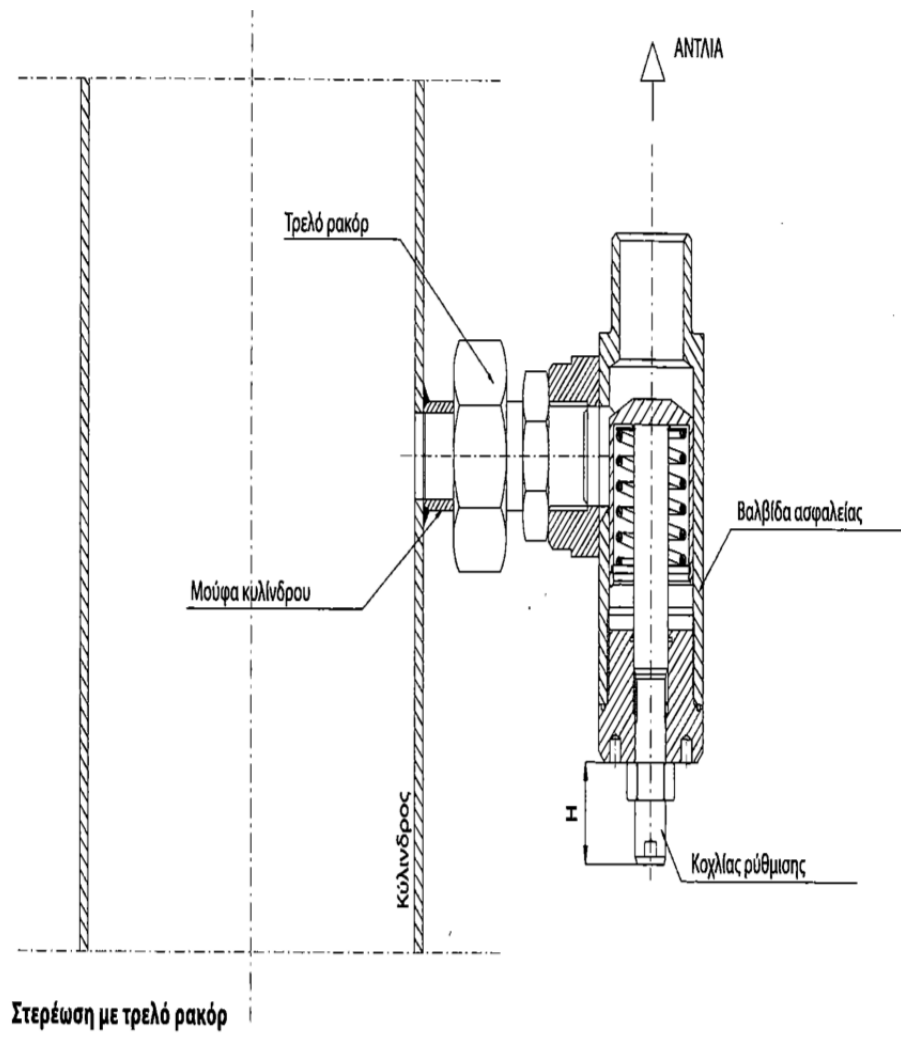
## 6. Βαλβίδα ασφαλείας

### Οδηγίες τοποθέτησης

Η βαλβίδα ασφαλείας θα πρέπει να τοποθετείται απευθείας στον κύλινδρο είτε σύμφωνα με το σχήμα 6.1, όπου η βαλβίδα ασφαλείας βιδώνει απευθείας στην μούφα του κυλίνδρου, είτε σύμφωνα με το σχήμα 6.2 όπου η βαλβίδα ασφαλείας βιδώνει στη μούφα του κυλίνδρου μέσω ενός τρελού ρακόρ.



Σχήμα 6.1

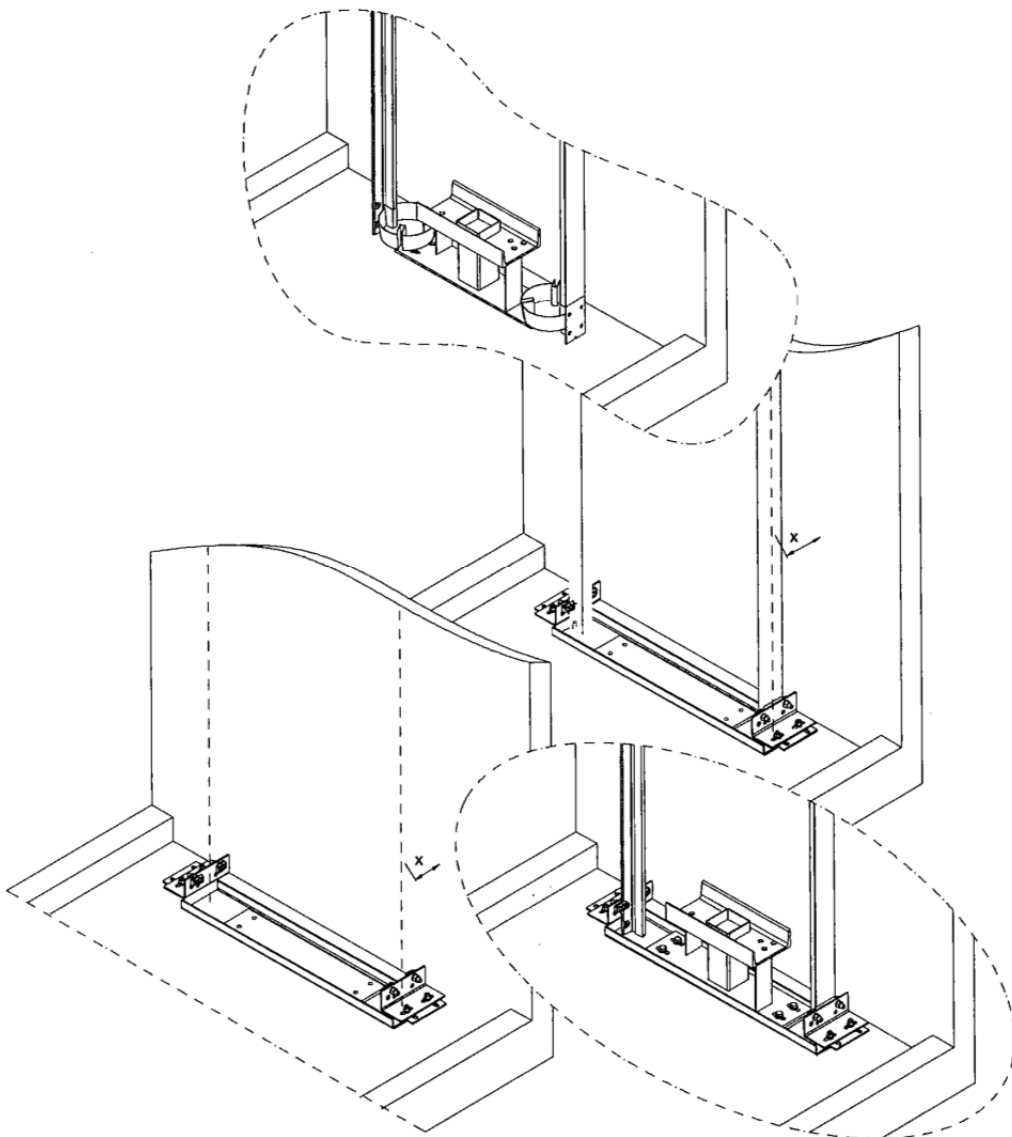


Σχήμα 6.2

## ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ

### 1.1 Οδηγίες εγκατάστασης

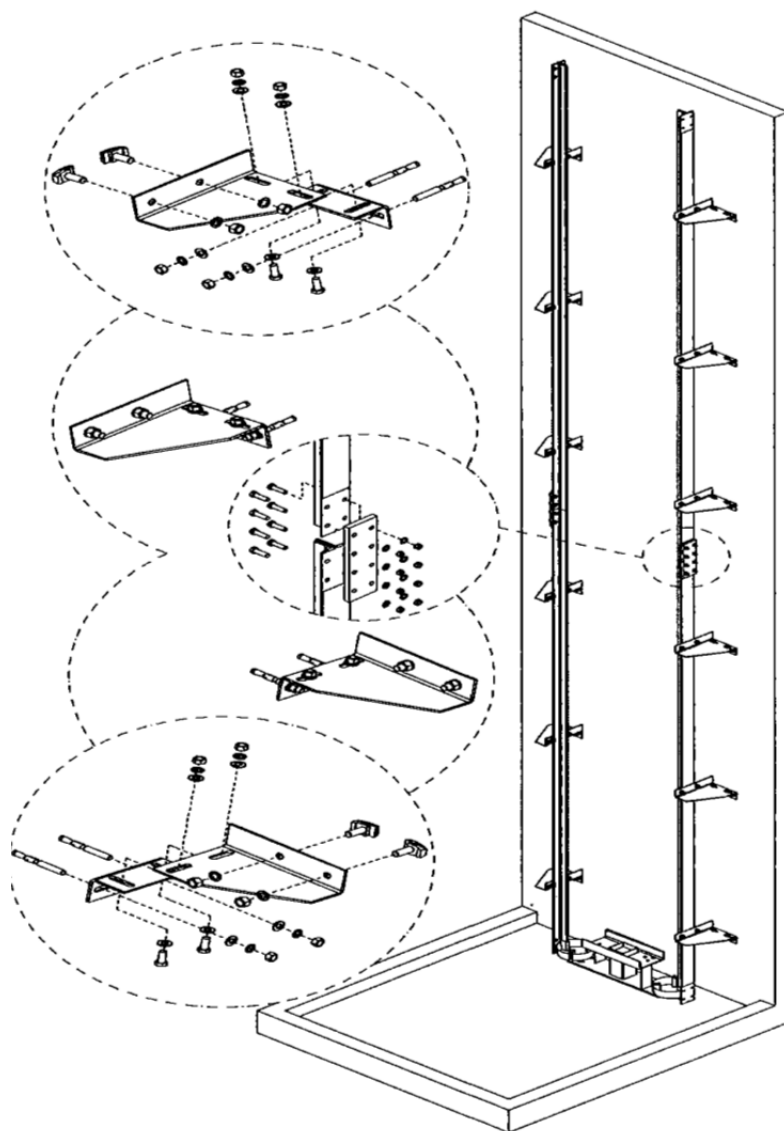
Οι οδηγοί τοποθετούνται ακουμπώντας το κάτω άκρο τους είτε στο έδαφος είτε εντός λεκάνης (προαιρετικό εξάρτημα) όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Φροντίζουμε για την απόλυτη κατακορυφότητα και παραλληλότητα των οδηγών. Η χρήση των ειδικών εργαλείων που προμηθεύει η KLEEMANN (σπράιτς, σκάλα, συσκευή νήματος, κ.λ.π) μπορεί να διευκολύνει την εγκατάσταση.



Σχήμα 1

Σημείωση :  $x$  είναι η απόσταση των οδηγών από τον τοίχο του φρέατος (ενδεικτικά από 180mm έως 200mm)

Με τα στηρίγματα του σχήματος 2 γίνεται η στερέωση των οδηγών στο φρεάτιο

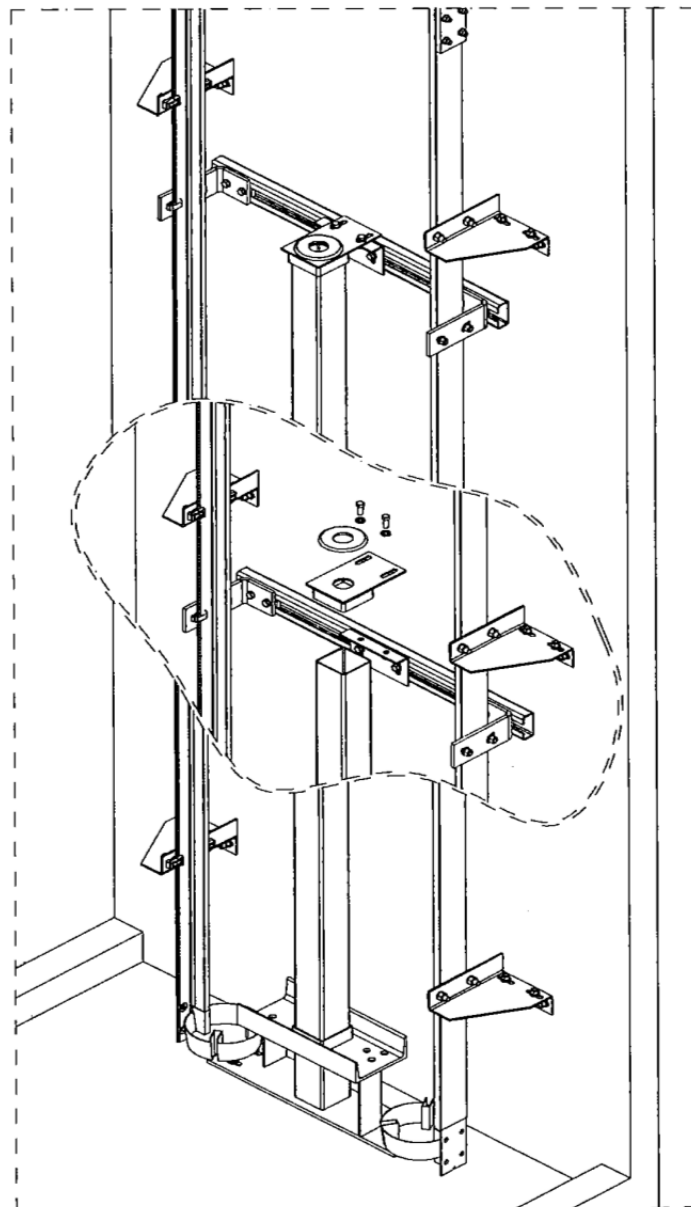


Σχήμα 2

\* Σημείωση: Τα εικονιζόμενα στηρίγματα τοίχου & οδηγών είναι ενδεικτικά και ενδέχεται να διαφέρουν ανάλογα με τις απαιτήσεις του φρεατίου

## 1.2 Τοποθέτηση κοιλοδοκού

Ο κοιλοδοκός τοποθετείται εντός της θήκης της βάσης ανάρτησης. Το άνω άκρο του δένεται με τους οδηγούς μέσω του στηρίγματος κοιλοδοκού (σχήμα 3). Το στήριγμα αυτό στο πάνω μέρος του έχει μια οπή, η οποία πρέπει να είναι απόλυτα κεντραρισμένη από τους οδηγούς. Ο κοιλοδοκός πρέπει μετά την τοποθέτησή του να είναι απόλυτα κατακόρυφος.



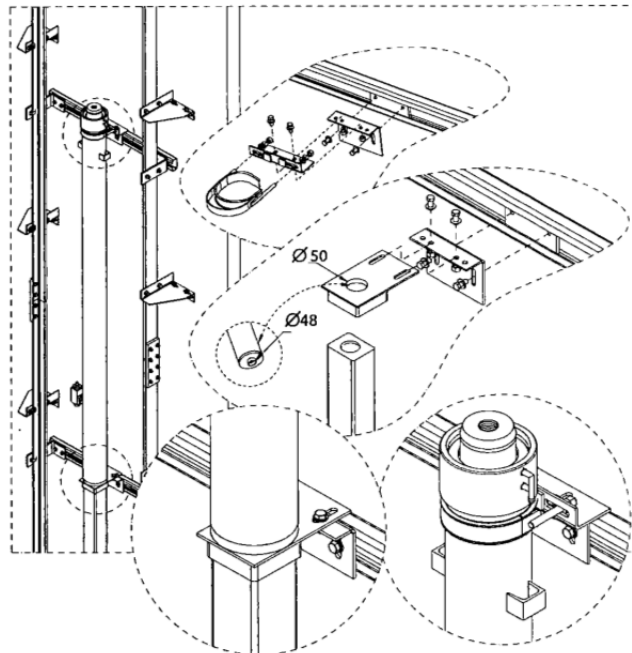
Σχήμα 3

### 1.3 Τοποθέτηση εμβόλου

Το έμβολο διαθέτει στο κάτω άκρο του μικρό δακτύλιο  $\varnothing 48$  ο οποίος θα εισχωρήσει στην οπή  $\varnothing 50$  που διαθέτει το στηρίγμα του κοιλοδοκού. Μεταξύ του εμβόλου και του στηρίγματος κοιλοδοκού, παρεμβάλλεται η αντικραδαστική λαστιχένια πλάκα. (σχήμα 3). Σε σημείο ακριβώς κάτω από την κεφαλή του εμβόλου, τοποθετείται το στηρίγμα του εμβόλου το οποίο δένει το έμβολο με τους οδηγούς (σχήμα 5). Μέσω του στηρίγματος αυτού, μπορούμε να αλφαδιάσουμε το έμβολο, ώστε να είναι απόλυτα κατακόρυφο και κεντραρισμένο ανάμεσα στους οδηγούς.

Ανάλογα με το μήκος του εμβόλου και τις διαιρέσεις του, ενδέχεται να τοποθετούνται περισσότερα από ένα στηρίγματα εμβόλου.

1. Εάν τα συνολικά στηρίγματα είναι δύο, το δεύτερο τοποθετούμε περίπου στο μέσο του εμβόλου
2. Εάν είναι περισσότερα, τα τοποθετούμε συμμετρικά (πάνω και κάτω από την διαίρεση), σε ίσες αποστάσεις από τη διαίρεση του εμβόλου.

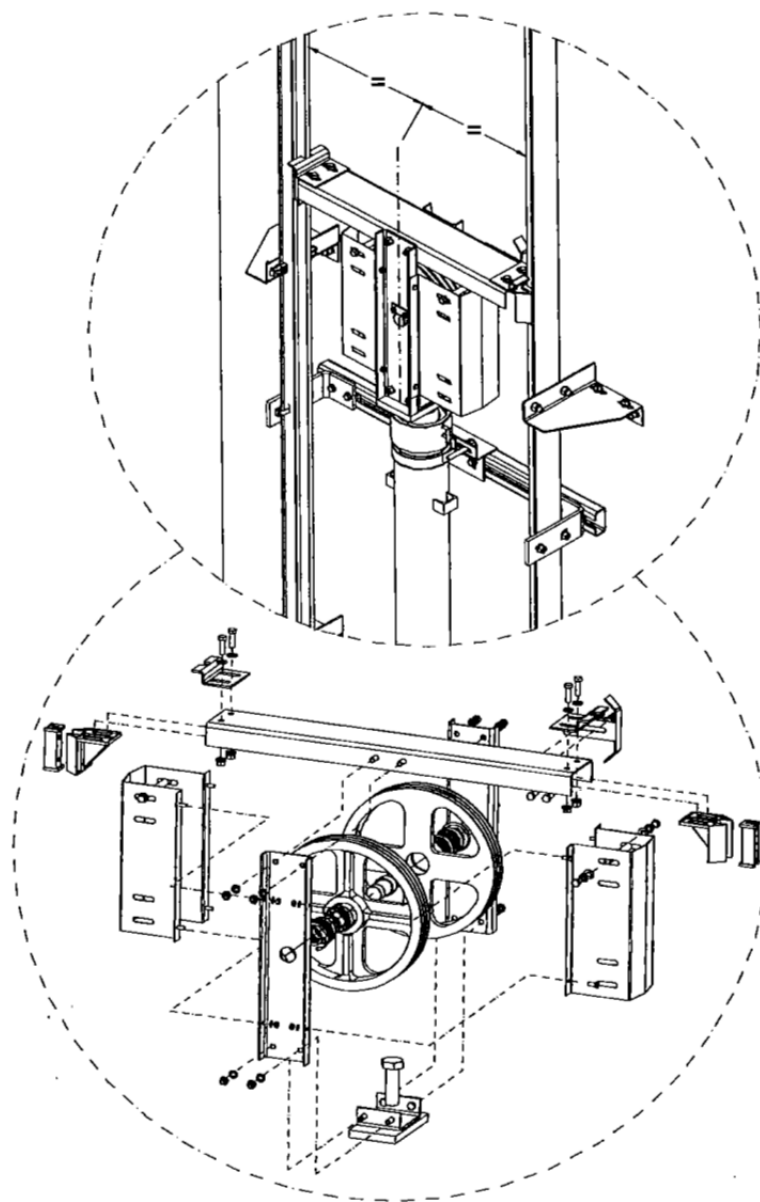


Σχήμα 5

\* Σημείωση: Η στήριξη του εμβόλου μπορεί να γίνει είτε απευθείας στο φρεάτιο ( με βύσματα), είτε στους οδηγούς όπως στο σχήμα 5.

#### 1.4 Τοποθέτηση τροχαλίας

Η τροχαλία (χωρίς να αποσυναρμολογηθεί) βιδώνεται επί του εμβόλου με βίδα M 30×50 (ή M 36×50 για έμβολα από  $\varnothing 130$  και άνω) προσέχοντας την πλήρη ευθυγράμμιση της και το καλό κεντράρισμα αυτής με τους οδηγούς (σχήμα 6).



Σχήμα 6

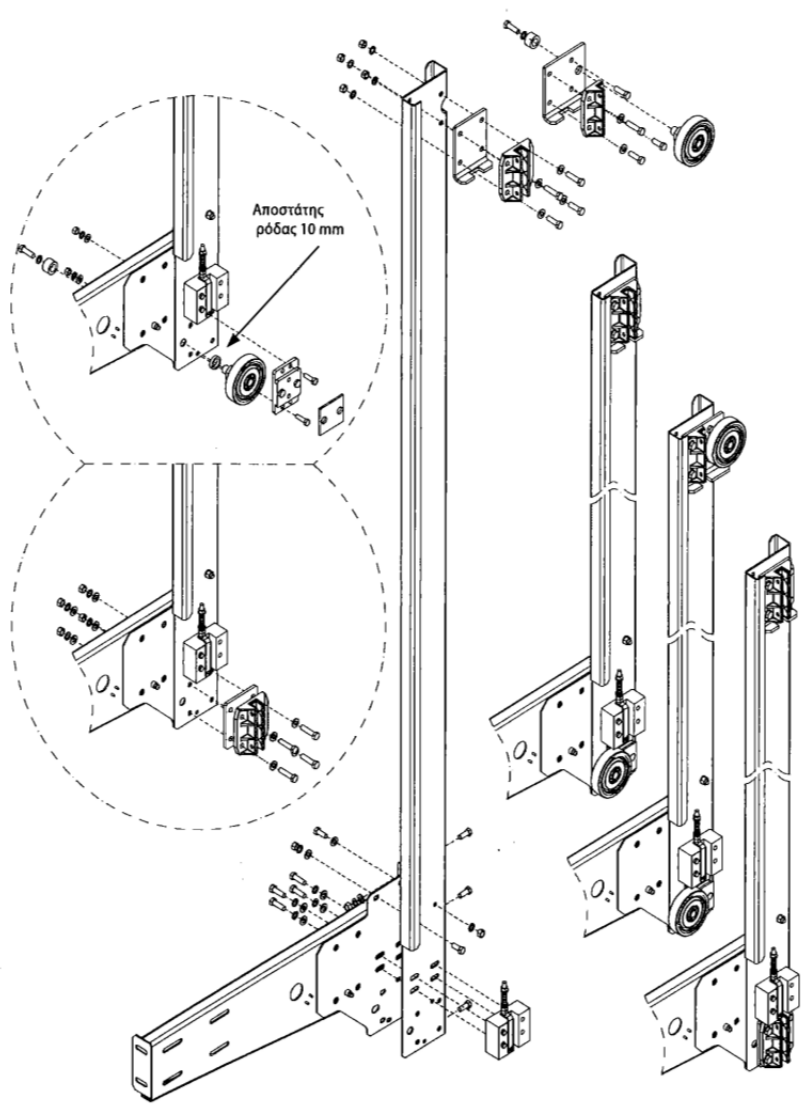


## 1.5 Τοποθέτηση πλαϊνών πλαισίου ανάρτησης

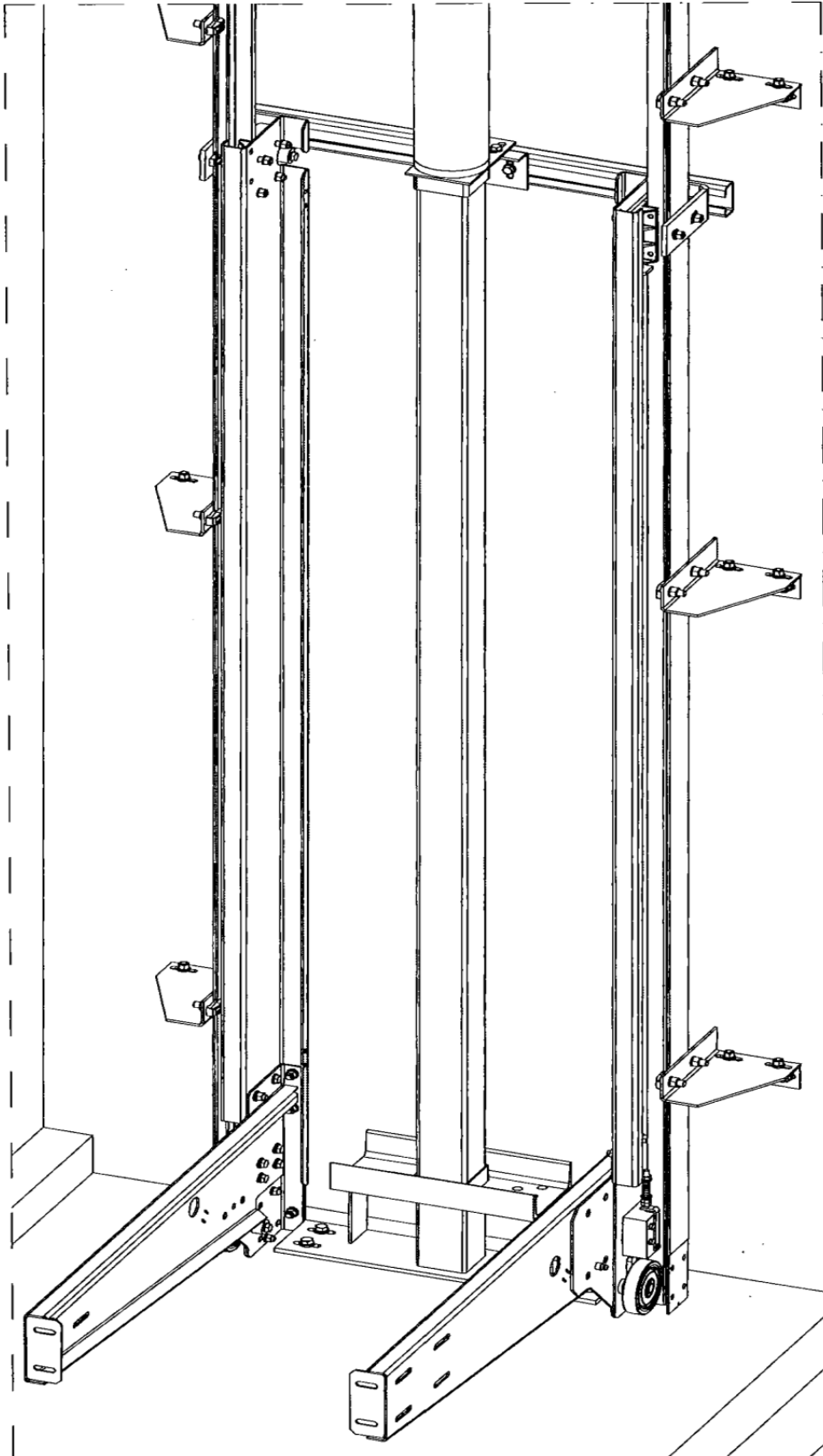
Αρχικά τοποθετούνται τα πλαϊνά με όλα τα παρελκόμενα εξαρτήματα τους (ολισθητήρες, αρπάγη, ρόδες κ.λ.π.) εντός των οδηγών.

Προσέχουμε τα πλαϊνά να πατήσουν στο ίδιο επίπεδο ώστε να είναι αλφαδιασμένο το σασί καθ' όλη τη διάρκεια της συναρμολόγησης.

Η οδήγηση του πλαισίου μπορεί να γίνεται με ρόδες ή με ολισθητήρες (σχήμα 7 & 8). Στις κάτω ρόδες τοποθετείται ανάμεσα στο πλαϊνό και σε αυτές δακτύλιος-αποστάτης 10 mm.



Σχήμα 7



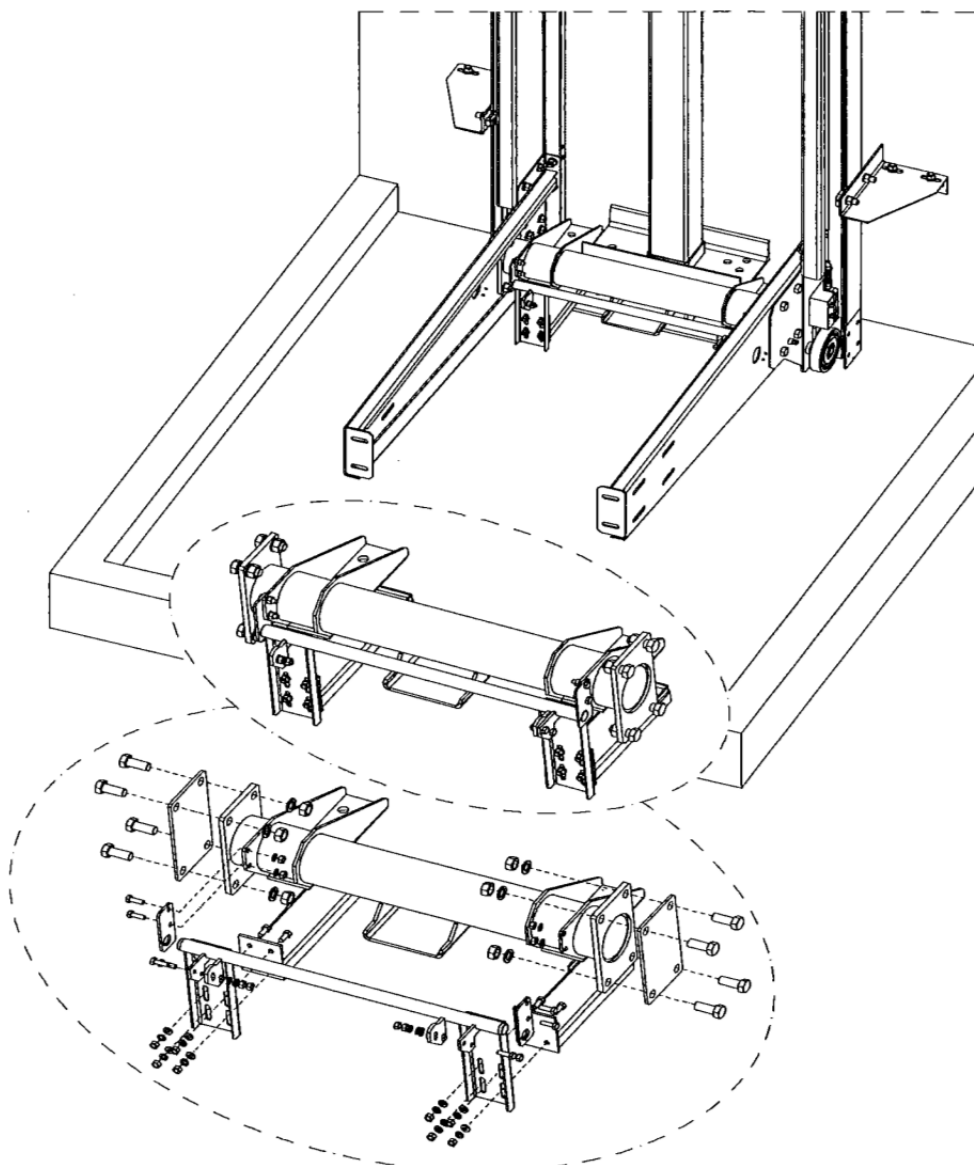
Σχήμα 8

## 1.6 Τοποθέτηση δοκού ανάρτησης

Ο δοκός ανάρτησης τοποθετείται εντός των πιρουινιών όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

=>Στη φάση αυτή τοποθετούνται όλες οι βίδες αλλά δεν συσφίγγονται εντελώς, ώστε να είναι εφικτό το αλφάδιασμα του σασί (μετά το πέρας της συναρμολόγησης του) να αλφαδιαστεί.

Προσοχή : Μετά το αλφάδιασμα όλες οι βίδες πρέπει να σφιχτούν κανονικά.

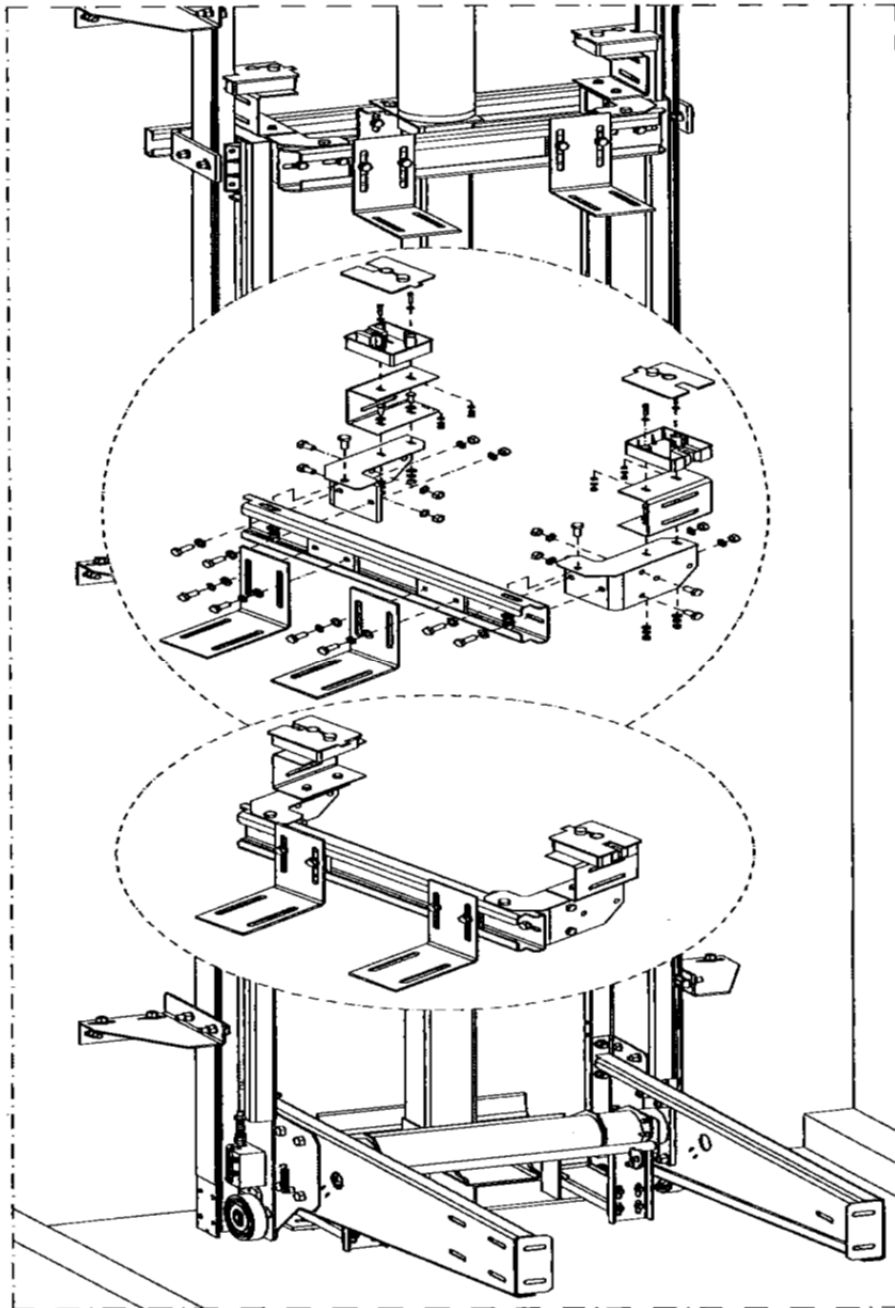


Σχήμα 9

## 1.7 Τοποθέτηση άνω πι πλαισίου ανάρτησης

Επόμενο βήμα είναι το δέσιμο των πλαϊνών με το άνω πι του πλαισίου (σχήμα 10).

\* Οι βίδες θα σφιχτούν κανονικά, μετά το αλφάδιασμα του σασί.



Σχήμα 10

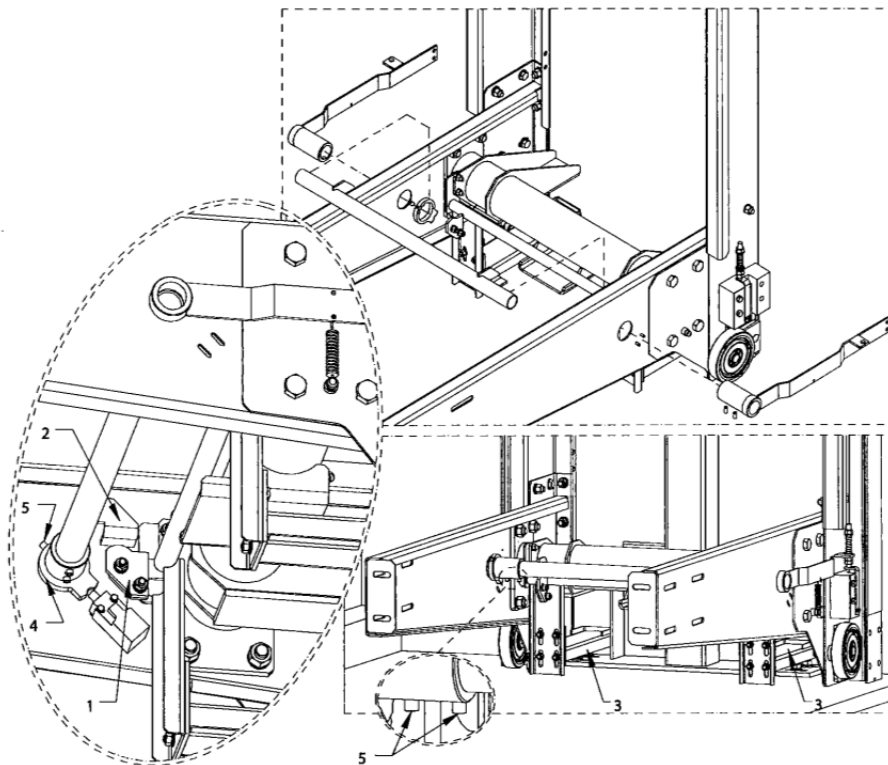
## 1.8 Τοποθέτηση κοιλοδοκού αρπάγης

Ο άξονας της αρπάγης συναρμολογείται όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Κατά την συναρμολόγηση, φροντίζουμε τα έκκεντρα του άξονα παλάντζας (1) να εφάπτονται επαρκώς με τα αντικρίσματα του άξονα αρπάγης (2).

**Προσοχή !** Τα έκκεντρα (1) είναι στερεωμένα με δύο κοχλίες πάνω στη βάση τους. Μέσω των βιδών αυτών ρυθμίζουμε (πάνω -κάτω) τα έκκεντρα, έτσι ώστε όταν αυτά ακουμπήσουν πάνω στα αντικρίσματα τους, τότε οι δύο παλάντζες (3) να είναι απόλυτα οριζόντιες. Επίσης οι κοχλίες των έκκεντρων πρέπει να είναι καλά σφιγμένοι.

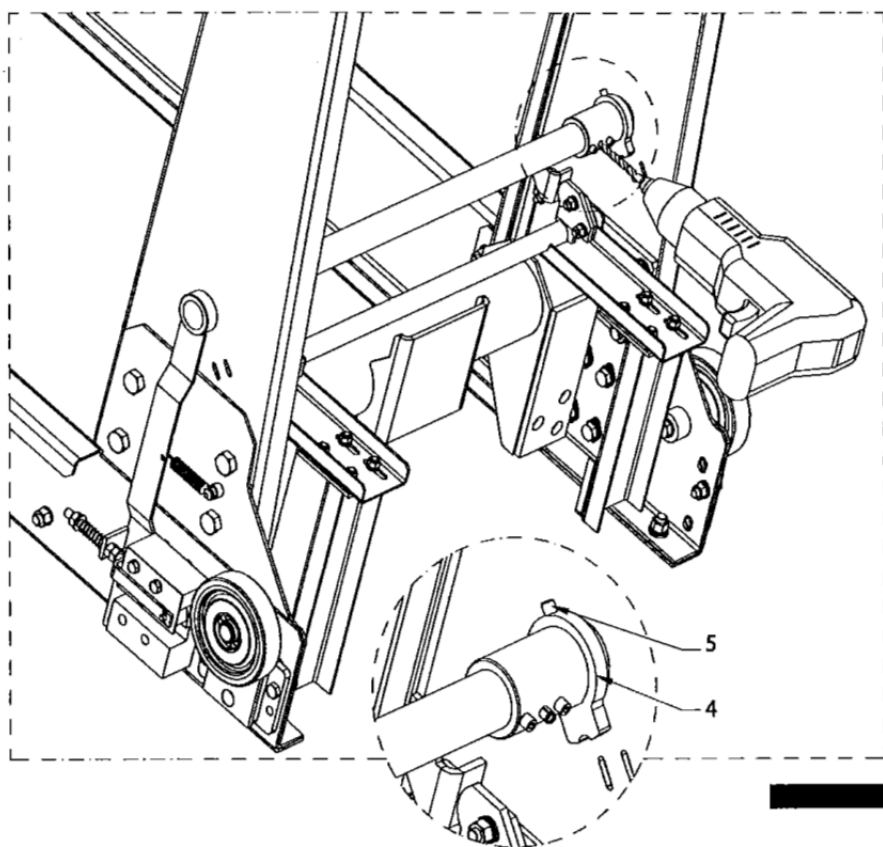
Όταν τοποθετούμε τα μπράτσα των αρπαγών συγχρόνως τοποθετούμε εσωτερικά του πιρουνιού το έκκεντρο ενεργοποίησης του διακόπτη (4) στην άρθρωση του μπράτσου.

Αφού τοποθετήσουμε και τα μπράτσα των αρπαγών και τα ελατήρια αυτών συσφίγγουμε τα M8 Allen φυτευτά περικόχλια (5).



Σχήμα 11

=> Πρέπει να ανοιχτεί με χρήση δράπανου και τρυπάνι  $\varnothing 8$ , μια οπή και να ασφαλιστεί με καβίλια  $\varnothing 8$ .

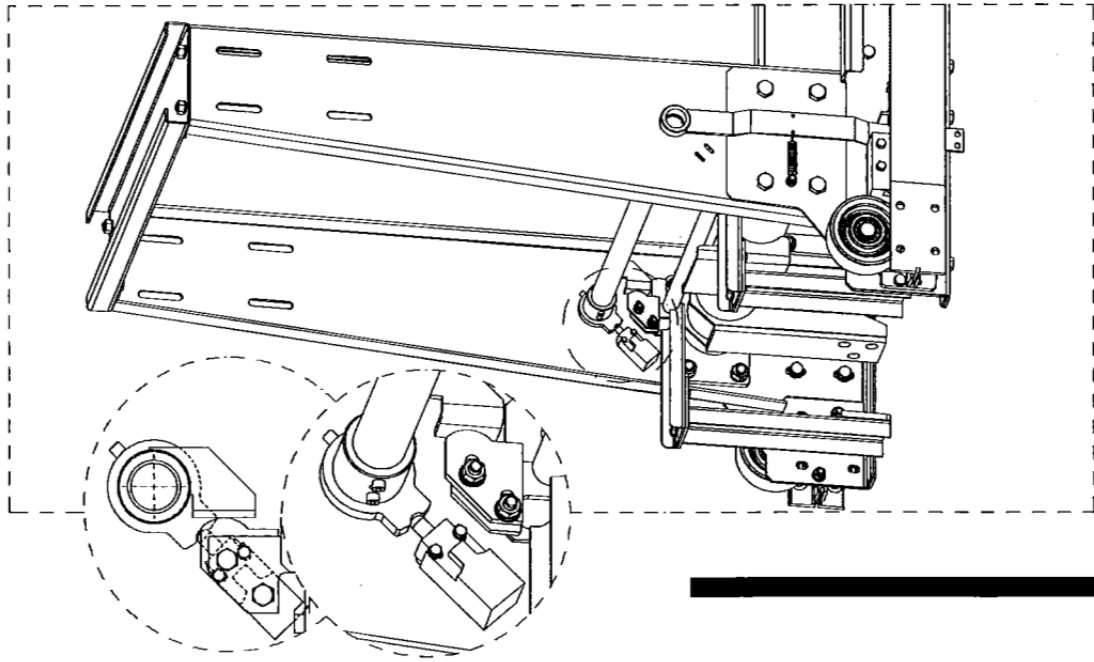


Σχήμα 12

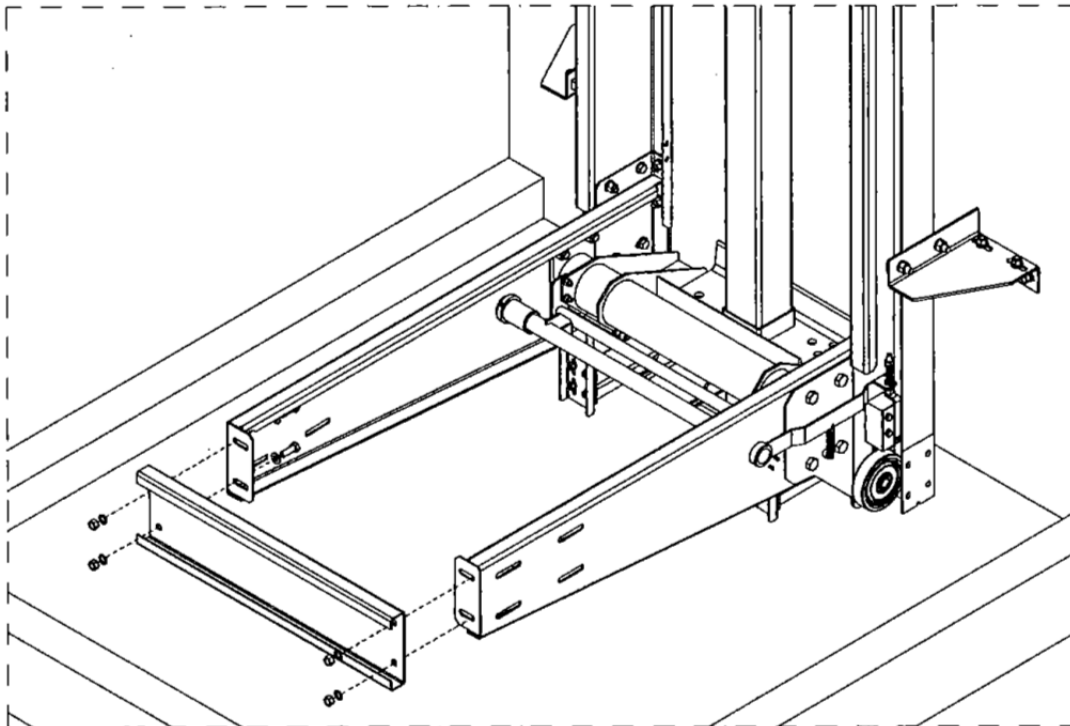
**Σημείωση!** Έχοντας τελειώσει και με τον άξονα ενεργοποίησης της αρπάγης, τοποθετούμε το έκκεντρο του διακόπτη (4) σε γωνία  $45^\circ$  και συσφίγγουμε το M8 Allen φυτευτό περικόχλιο (5) (σχήμα 12). Έπειτα τοποθετούμε το διακόπτη (κοντάκτ ) αρπάγης, (με επαναφορά), προσέχοντας η κεφαλή του να ακουμπά σχεδόν στην υποδοχή του έκκεντρου ενεργοποίησης του διακόπτη (σχήμα 13).

Έπειτα δένουμε τα πιρούνια του πλαισίου με την τοποθέτηση του εμπρόσθιου στρανζταριστού Cu (σχήμα 14).

\*Τα σχήματα ακολουθούν στην επόμενη σελίδα =>

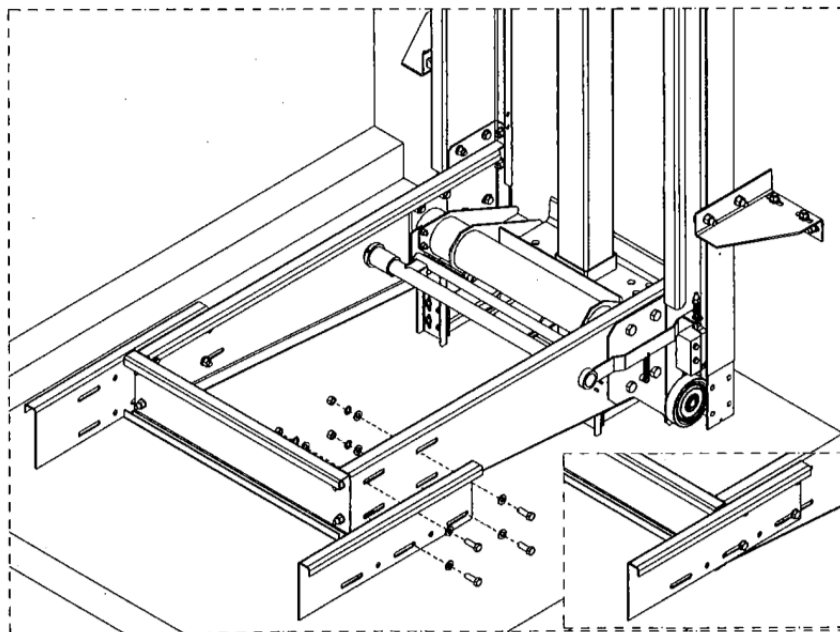


Σχήμα 13



Σχήμα 14

## 1.9 Τοποθέτηση προεκτάσεων πιρουνίων



Σχήμα 15

## 1.10 Δέσιμο συρματοσχοίωνων

=> Οι κώνοι των συρματοσχοίωνων δένονται στο σασί στο σύστημα ανάρτησης των συρματοσχοίωνων χρησιμοποιώντας το κυλινδράκι με το ελατήριο, 2 περικόχλια M18 και ασφάλεια δίχαλο (σχήμα 16).

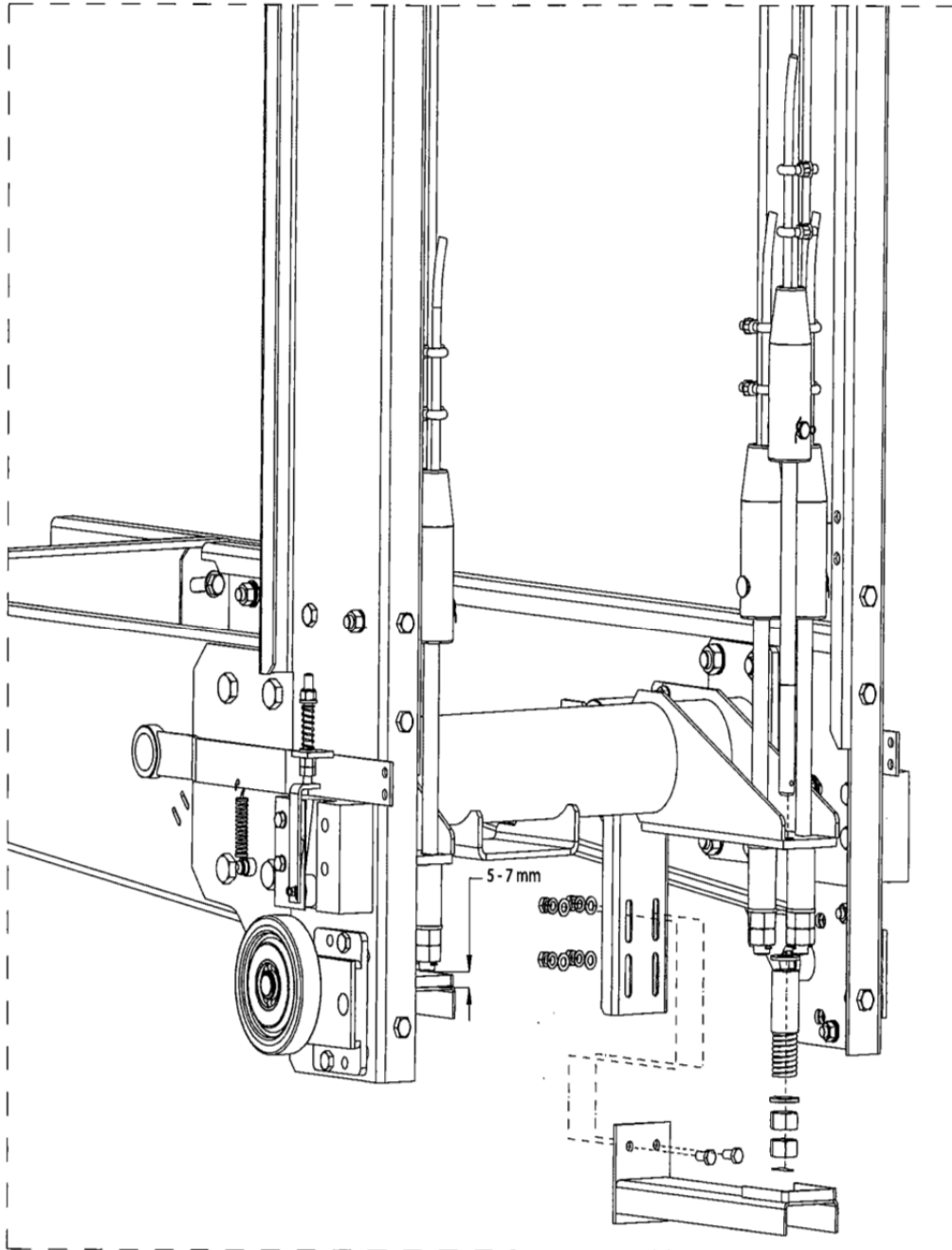
**Προσοχή!** Η απόσταση μεταξύ του κάτω άκρου του κώνου και παλάντζας να κυμαίνεται μεταξύ 5 και 7mm.

Στην βάση ανάρτησης, οι κώνοι συρματοσχοίωνων δένονται χρησιμοποιώντας ροδέλα  $\varnothing 18$  με 2 περικόχλια M18 και ασφάλεια δίχαλο (σχήμα 17). Στον έναν από τους κώνους τοποθετούμε το σύστημα δοκινής αρπάγης. Οι οδηγίες χρήσης για το σύστημα συσκευής αρπάγης, βρίσκονται μέσα στην συσκευασία του.

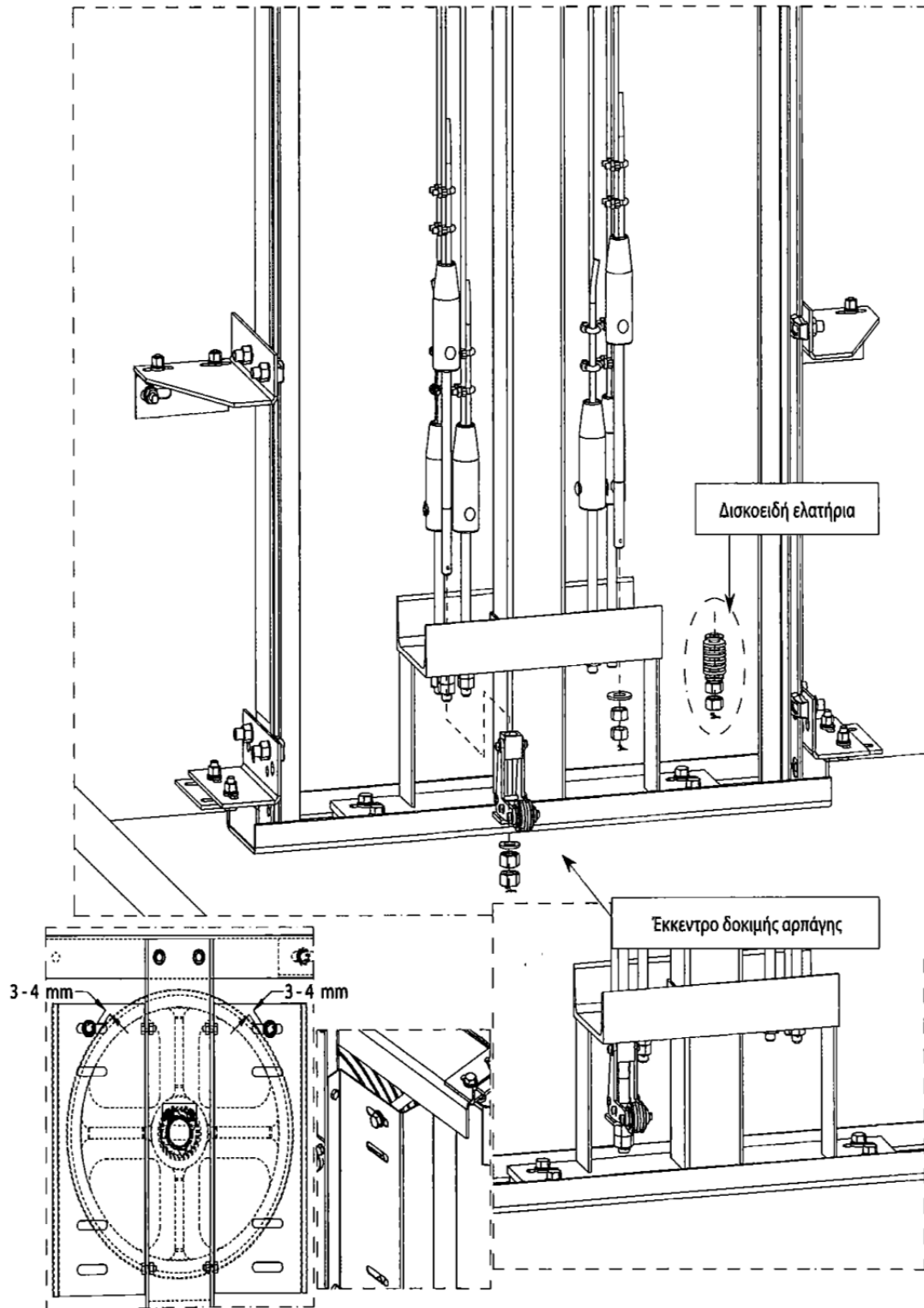
Η τοποθέτηση των δισκοειδών ελατηρίων ( για την εξομείωση των τάσεων των συρματοσχοίωνων), φαίνεται στο σχήμα 17.



**Προσοχή!** Μετά τη τοποθέτηση των συρματοσχοίων τοποθετούμε και τους πείρους ασφαλείας που βρίσκονται στην τροχαλία σε απόσταση 3-4 mm από την επιφάνεια των συρματοσχοίων.



Σχήμα 16

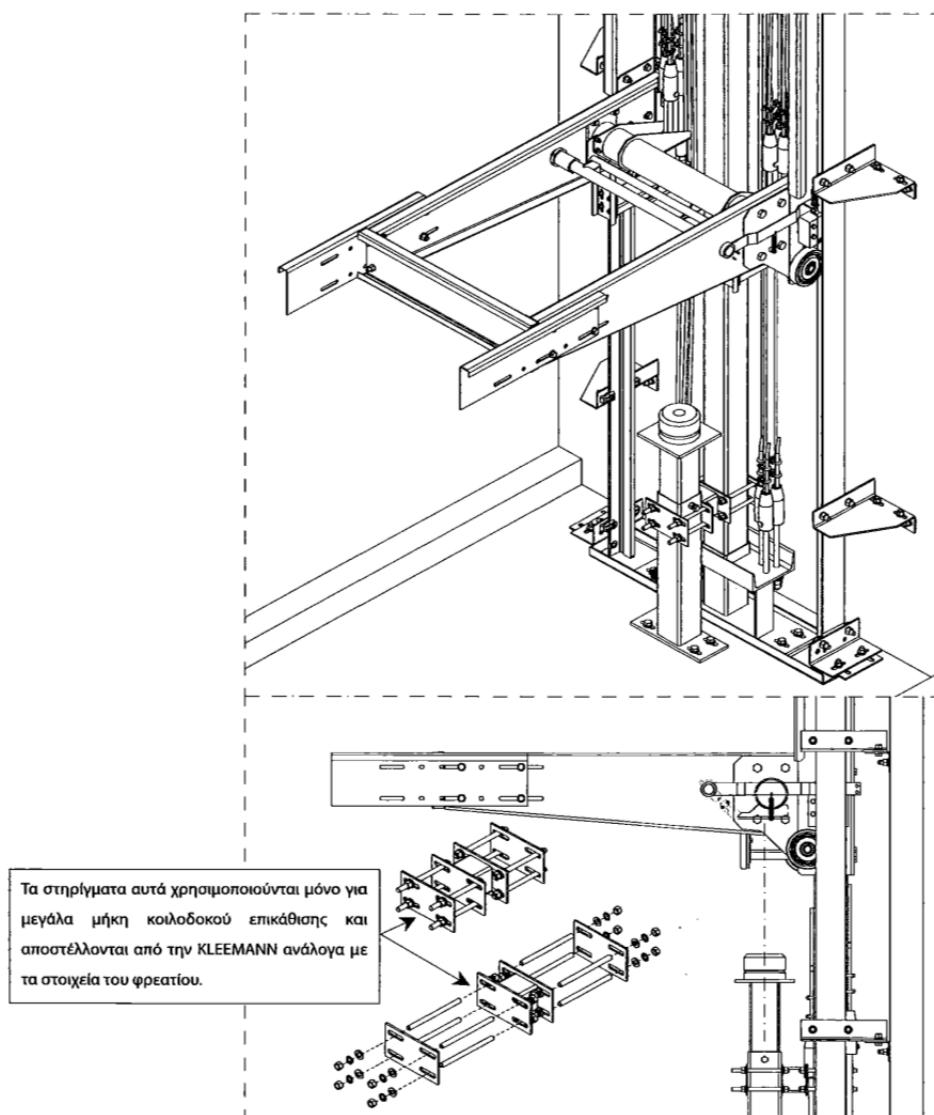


Σχήμα 17

## 1.11 Τοποθέτηση βάσης επικάθισης

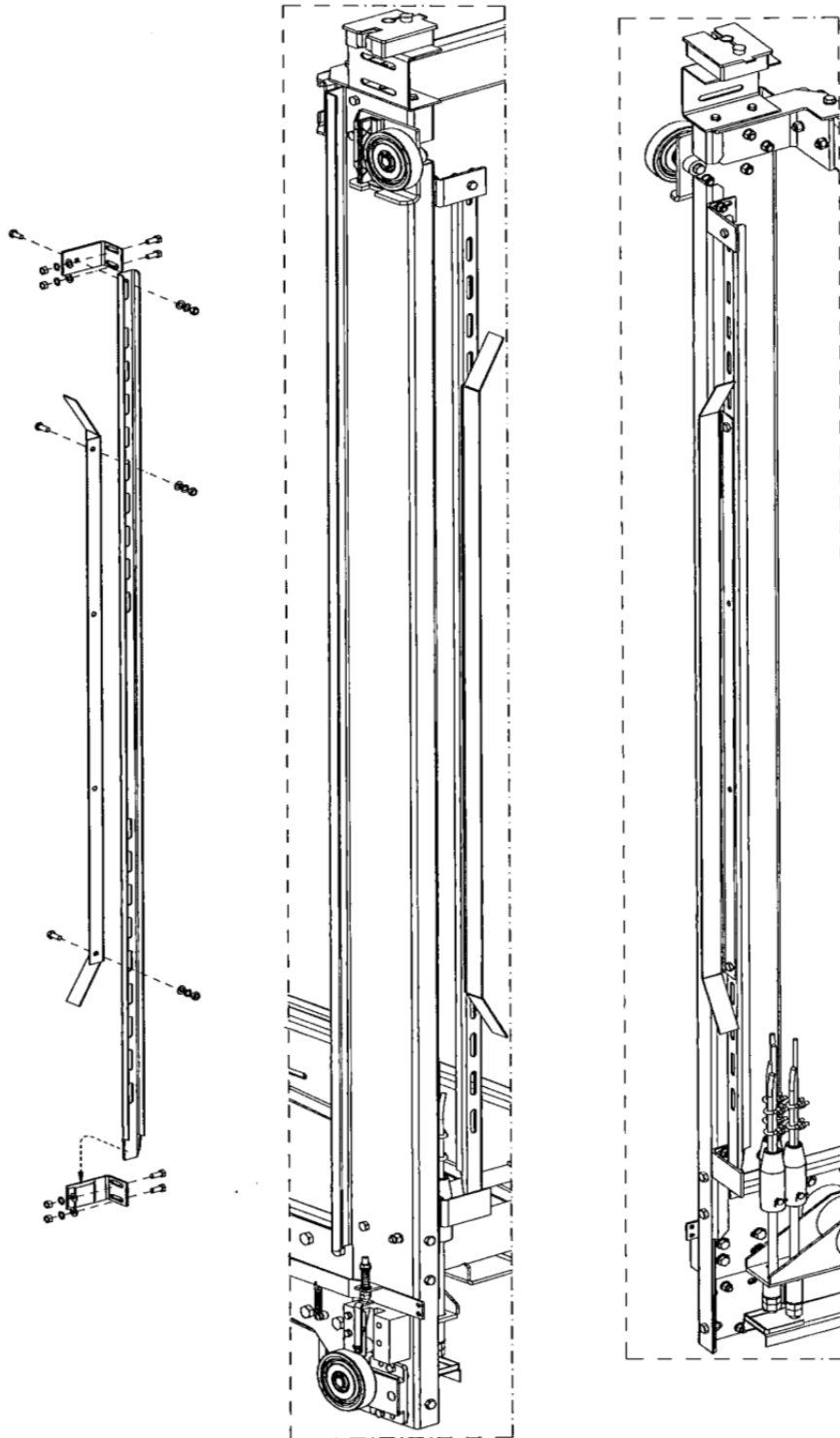
Το ύψος της επικάθισης μπορεί να ρυθμιστεί από τον εγκαταστάτη στο κατάλληλο ύψος είτε με συγκόληση είτε με πείρο, ανάλογα με την νομοθεσία της χώρας.

**Προσοχή!** Καμιά συγκόληση δεν πρέπει να γίνεται εντός του φρεατίου, όταν είναι τοποθετημένος μέσα στο φρεάτιο οποιοδήποτε εξοπλισμός του ανελκυστήρα.



Σχήμα 18

## 1.12 Τοποθέτηση γκάμας-κάμας στο πλαίσιο ανάρτησης

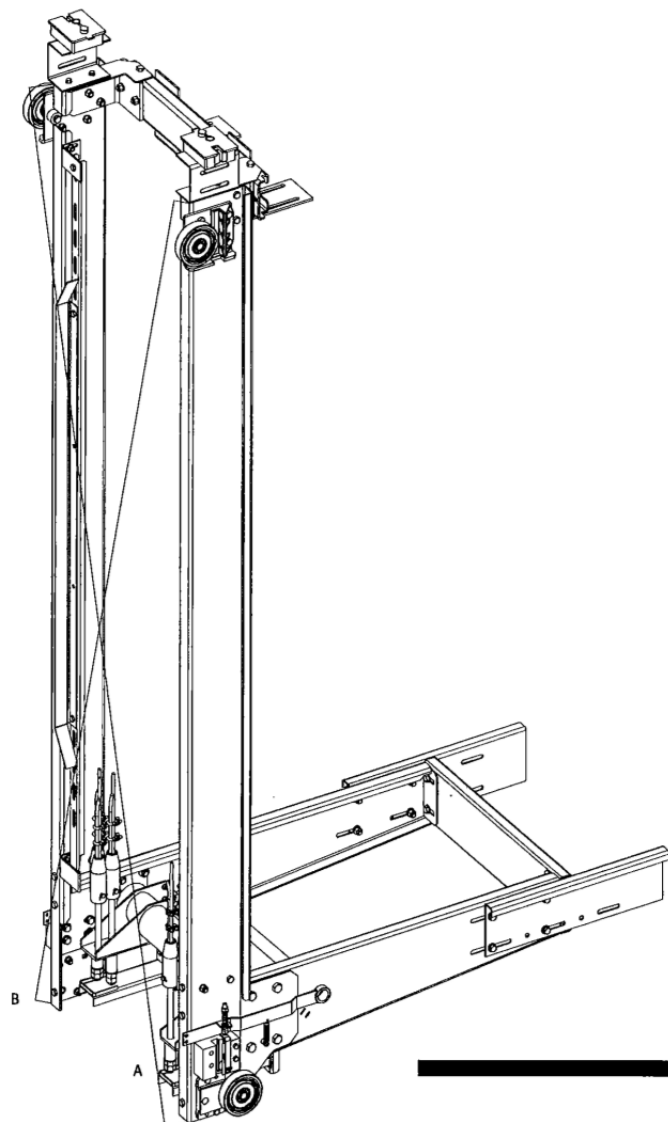


Σχήμα 19

## 2.1 Γώνιασμα πλαισίου ανάρτησης (αλφάδιασμα)

=>Το πλαίσιο ανάρτησης πρέπει να είναι πλήρως γωνιασμένο. Αυτό μπορεί να ελεγχθεί αν μετρηθεί η διάσταση κατά την διαγώνιο A και B (σχήμα 20). Δηλαδή από το άνω άκρο του ενός πλαϊνού εώς το κάτω άκρο του άλλου πλαϊνού. Οι δύο αυτές διαστάσεις δεν θα πρέπει να διαφέρουν περισσότερο από 3 mm.

Δηλαδή  $A=B \pm 3\text{mm}$



Σχήμα 20

## Μονάδα ισχύος

### 1. Περιγραφή μονάδος ισχύος

Οι μονάδες ισχύος που κατασκευάζει η Klemann διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

α) Την μονάδα ισχύος τύπου KLT

β) Την μονάδα ισχύος τύπου KLN.

Οι δύο αυτοί τύποι διαφέρουν στον τρόπο στερέωσης του μπλοκ βαλβίδων πάνω στο μεταλλικό σκελετό. Στη μονάδα KLT το μπλοκ βαλβίδων στερεώνεται πάνω στο μεταλλικό σωλήνα του σιγαστήρα, δηλαδή δεν έρχεται σε επαφή με το σκέπασμα του δοχείου.

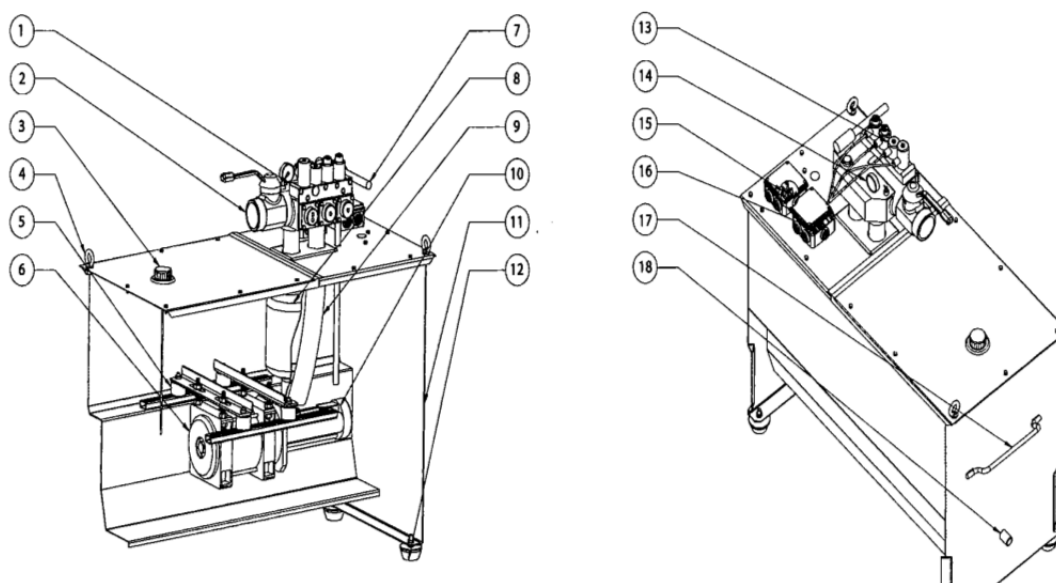
Στη μονάδα τύπου KLN, το μπλοκ βαλβίδων στερεώνεται απευθείας πάνω στο σκέπασμα του δοχείου και μεταξύ του μπλοκ και του σιγαστήρα παρεμβάλλεται ελαστικός σωλήνας.

#### 1.1 Μονάδα ισχύος KLT

Η μονάδα ισχύος KLT αποτελείται από τα στοιχεία που φαίνονται στο σχήμα 1.1 και είναι τα εξής:

1. Μπλοκ βαλβίδων
2. Βάνα παροχής
3. Τάπα δεξαμενής-ελαιοδείκτης
4. Κρίκος ανάρτησης
5. Αντικραδασμικό στήριγμα κινητήρα
6. Κινητήρας
7. Χειραντλία
8. Σιγαστήρας
9. Ελαστικός σωλήνας επιστροφής
10. Αντλία
11. Μεταλλική δεξαμενή λαδιού
12. Αντικραδασμική βάση δεξαμενής

- 13. Πηνία μπλοκ βαλβίδων
- 14. Μανόμετρο
- 15. Κλέμα παροχής ρεύματος
- 16. Κλέμα συνδεσμολογίας μπλοκ βαλβίδων
- 17. Χειρολαβή
- 18. Μούφα εκκένωσης δεξαμενής



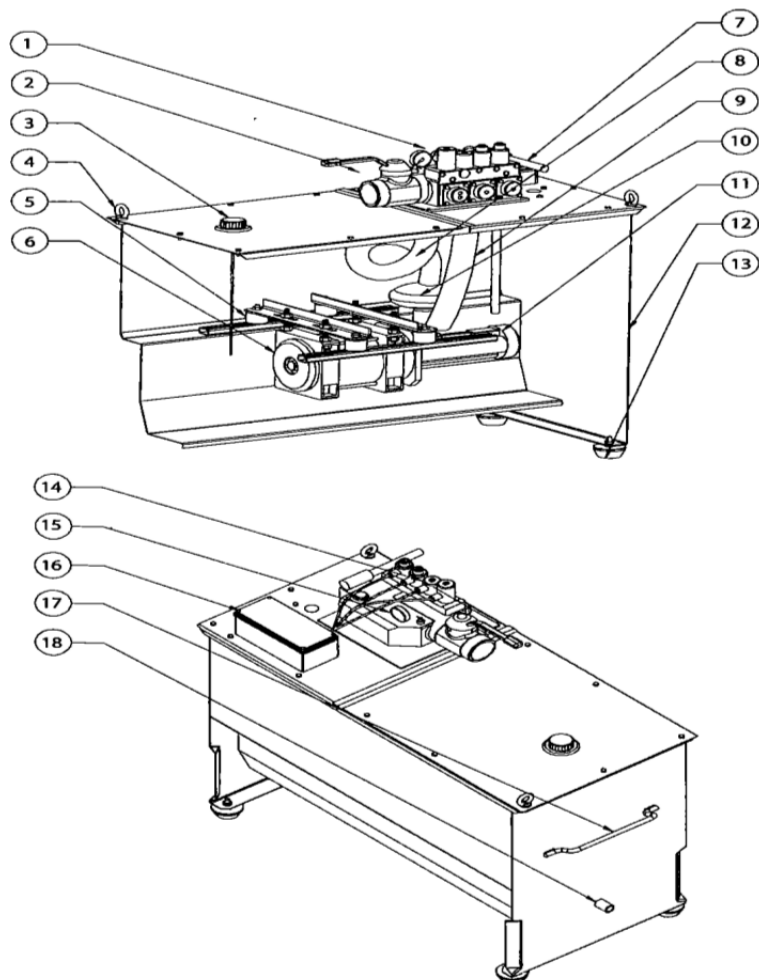
Σχήμα 1.1

## 1.2 Μονάδα ισχύος ΚΛΗ

Η μονάδα ισχύος ΚΛΗ αποτελείται από τα στοιχεία που φαίνονται στο σχήμα 1.2 και είναι τα εξής:

- 1.Μπλοκ βαλβίδας
- 2. Βάνα παροχής
- 3. Τάπα δεξαμενής –ελαιοδείκτης
- 4. Κρίκος ανάρτησης
- 5.Αντικραδασμικό στήριγμα κινητήρα
- 6. Κινητήρας
- 7. Χειραντλία

8. Ελαστικός σωλήνας προσαγωγής
9. Ελαστικός σωλήνας επιστροφής
10. Σιγαστήρας
11. Αντλία
12. Μεταλική δεξαμενή λαδιού
13. Αντικραδασμική βάση δεξαμενής
14. Πηνία μπλοκ βαλβίδων
15. Μανόμετρο
16. Κλέμα παροχής ρεύματος και συνδεσμολογίας μπλοκ βαλβίδων
17. Χειρολαβή
18. Μούφα εκκένωσης δεξαμενής



Σχήμα 1.2



**Σημείωση:** Στις επόμενες ενότητες, για λόγους συντομίας ακόλουθουν οι οδηγίες της μονάδας ισχύος τύπου KLT καθώς η εγκατάσταση και των δύο δοχείων γίνεται με παρόμοιο τρόπο.

## 2. Οδηγίες αποθήκευσης & τοποθέτησης μονάδος ισχύος

### 2.1 Τρόπος αποθήκευσης

Όσο χρόνο η μονάδα ισχύος παραμένει εκτός λειτουργίας, θα πρέπει να αποθηκευθεί σε χώρο που δεν είναι εκτεθειμένος στα διάφορα καιρικά φαινόμενα καθώς επίσης και σε σκόνες, χρώματα κ.λ.π

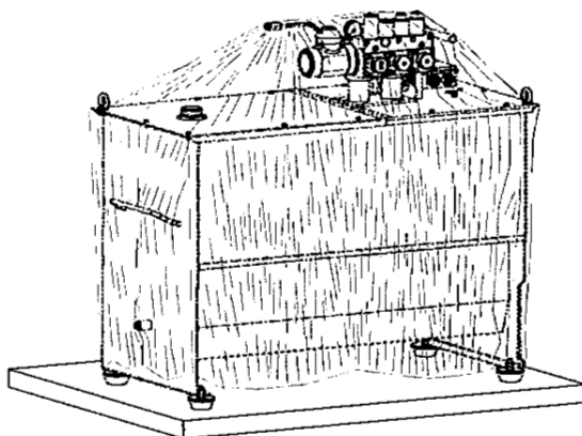
=> Δεν αφαιρείται το προστατευτικό κάλυμμα (σχήμα 2.1) με το οποίο αποστέλλεται η μονάδα ισχύος. Αυτό θα πρέπει να αφαιρεθεί, αφού τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο.

### 2.2 Τρόπος μεταφοράς-τοποθέτησης

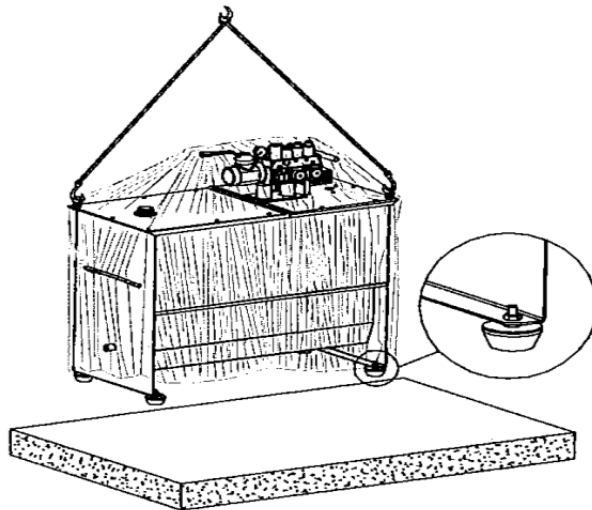
Η τοποθέτηση της μονάδας πρέπει να γίνει σε οριζόντια επιφάνεια.

Η μετακίνηση της γίνεται προσδένοντας τη με ιμάντες από τους δύο κρίκους που βρίσκονται στις δύο αντικριστές γωνίες (σχήμα 2.2).

Η θέση στην οποία θα τοποθετηθεί η μονάδα, πρέπει να είναι επίπεδη και ικανής αντοχής για να δεχθεί το βάρος του συγκροτήματος. Η επιπεδότητα μπορεί να επιτευχθεί με την ρύθμιση των αντικραδασμικών βάσεων της δεξαμενής.



Σχήμα 2.1



Σχήμα 2.2

### 2.3 Αρχική λειτουργία

Πριν τεθεί σε λειτουργία ο κινητήρας, πρέπει να πληρωθεί με λάδι η δεξαμενή της μονάδας ισχύος.

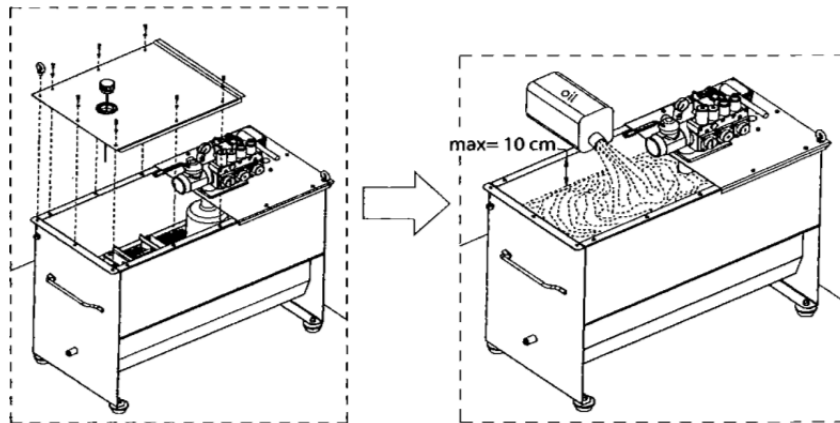
- Βγάζουμε το καπάκι ξεβιδώνοντας τις βίδες που το δένουν με την δεξαμενή (σχήμα 2.3)
- Γεμίζουμε την δεξαμενή με τόσα λίτρα λάδι όσα καθορίζονται από την μελέτη του ανελκυστήρα.

=> Η ανώτατη στάθμη του λαδιού να μην πλησιάσει περισσότερο από 10 cm το πάνω χείλος της δεξαμενής (σχήμα 2.4)

Μετά το γέμισμα του εμβόλου με λάδι (αρχική λειτουργία), πιθανόν να χρειαστεί να συμπληρώσουμε κι άλλο λάδι στη δεξαμενή. Και στην περίπτωση αυτή, όταν το έμβολο είναι κλειστό, θα πρέπει η στάθμη του λαδιού της δεξαμενής να είναι τουλάχιστον 10 cm κάτω από το χείλος της δεξαμενής.

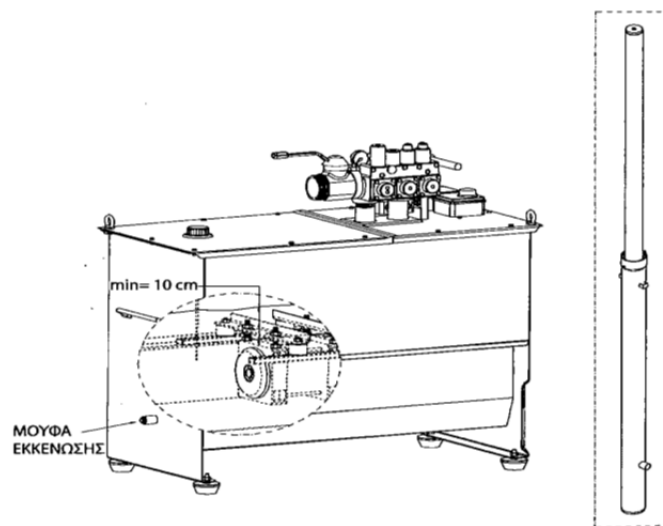
**\*Σημείωση:** Ελέγχουμε την στάθμη του λαδιού με έναν ακόμη τρόπο

Έχοντας το έμβολο πλήρως ανοιχτό (θάλαμος στην τελευταία στάση), θα πρέπει η στάθμη του λαδιού να υπερκαλύπτει τον κινητήρα τουλάχιστον κατά 10cm (σχήμα 2.5)



Σχήμα 2.3

Σχήμα 2.4



Σχήμα 2.5

### 3. Τοποθέτηση- συνδεσμολογία εξαρτημάτων

#### 3.1 Συνδεσμολογία καλωδίων μπλοκ βαλβίδων

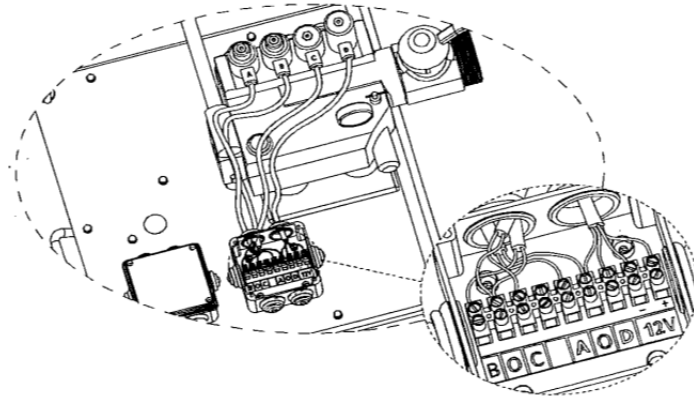
Η συνδεσμολογία των καλωδίων του μπλοκ βαλβίδων είναι έτοιμη από το εργοστάσιο. Εδώ γίνεται μια ανάφορά σε αυτήν για κάθε ενδεχόμενη χρήση:

- Στην **επαφή Β** συνδέεται το καλώδιο του πηνίου Β χρώματος καφέ και στην **επαφή C** συνδέεται το καλώδιο του πηνίου C χρώματος καφέ.
- Στην **επαφή O** που βρίσκεται ανάμεσα στις επαφές Β και C, συνδέεται ο ουδέτερος χρώματος μπλε των πηνίων Β & C.
- Στην **επαφή Α** συνδέεται το καλώδιο του πηνίου Α χρώματος καφέ
- Στην **επαφή O** που βρίσκεται ανάμεσα στις επαφές Α και D, συνδέουμε τον ουδέτερο (χρώματος μπλε) του πηνίου Α.

Το πηνίο απεγκλωβισμού D σημειώνουμε ότι μπορεί να περιέχει 3 ή 4 καλώδια. Στην περίπτωση που έχει 4 καλώδια αυτά είναι με τα παρακάτω χρώματα: καφέ, μπλε, μαύρο και άσπρο

- Στην επαφή <<+>> της κλέμας συνδέεται το καφέ καλώδιο του πηνίου D
- Στην επαφή <<->> της κλέμας συνδέεται το μπλε καλώδιο του πηνίου D
- Στην επαφή **D** της κλέμας συνδέουμε το μαύρο καλώδιο του πηνίου D
- Στην επαφή **O** που βρίσκεται ανάμεσα στις επαφές Α και D, συνδέουμε το άσπρο καλώδιο του πηνίου

Η συνδεσμολογία που περιγράφεται παραπάνω, φαίνεται στο σχήμα 3.1.



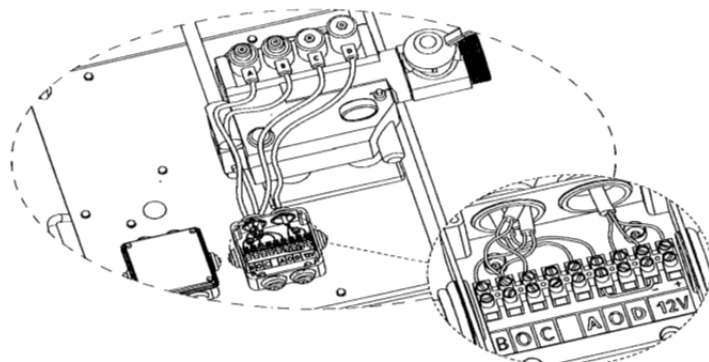
Σχήμα 3.1

Στην περίπτωση που το πηνίο απεγκλωβισμού έχει **3 καλώδια**, αυτά είναι με τα παρακάτω χρώματα:

Καφέ, μπλε και μαύρο

- Στην επαφή <<+>> συνδέεται το καφέ καλώδιο του πηνίου D
- Στην επαφή <<->> της κλέμας συνδέεται το μπλε καλώδιο του πηνίου D
- Κατόπιν γεφυρώνεται το <<->> της κλέμας με την επαφή O που βρίσκεται ανάμεσα στις επαφές A και D
- Στην επαφή **D** της κλέμας συνδέουμε το μαύρο καλώδιο του πηνίου D

Η συνδεσμολογία που περιγράφεται παραπάνω, φαίνεται στο σχήμα 3.2.



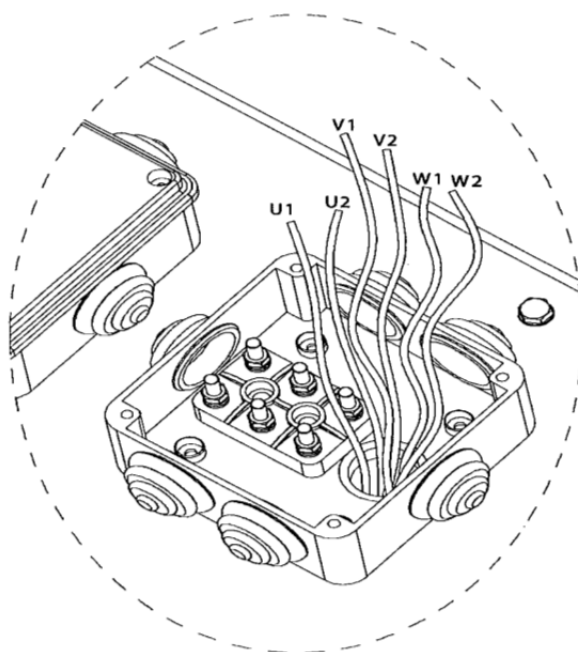
Σχήμα 3.2

### 3.2 Συνδεσμολογία καλωδίων κινητήρα

Ο κινητήρας της μονάδας ισχύος διαθέτει 6 καλώδια από τα οποία το καθένα έχει διαφορετικό συμβολισμό (W1, W2, V1, V2, U1, U2). Αυτά συνδέονται στη κλέμα του σχήματος 3.3 με διαφορετικό τρόπο ανάλογα με τον τρόπο της ζεύξης.

- Στους κινητήρες μέχρι 9.5 kw η συνδεσμολογία του κινητήρα γίνεται με ζεύξη σε **τρίγωνο (Δ)**.
- Στους κινητήρες από 11kw και πάνω η συνδεσμολογία γίνεται με ζεύξη σε **αστέρα-τρίγωνο (Υ-Δ)**

**(Όταν στον πίνακα ελέγχου χρησιμοποιείται soft starter, τότε η συνδεσμολογία των καλωδίων του κινητήρα γίνεται σε τρίγωνο (Δ) ανεξάρτητα από την ισχύ του.)**

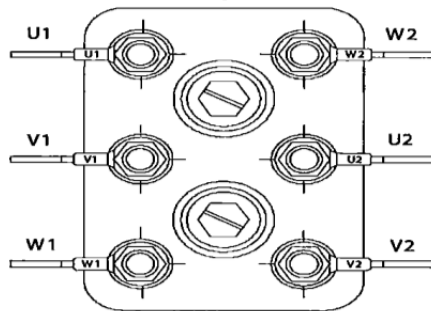


Σχήμα 3.3

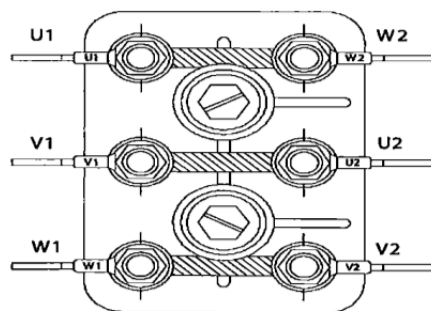
Στο σχήμα 3.4 φαίνεται η κλέμα και η ακριβής θέση του κάθε καλωδίου του κινητήρα ανάλογα με την περίπτωση ζεύξης.

Όσον αφορά το σχήμα 3.5 φαίνεται η σύνδεση της κλέμας, στην οποία συνδέονται τα καλώδια του κινητήρα με τον ηλεκτρολογικό πίνακα.

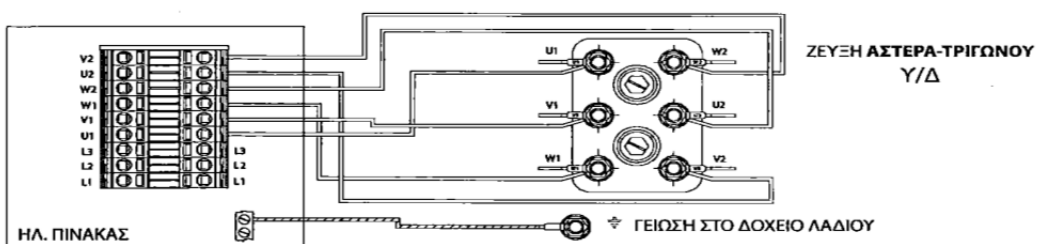
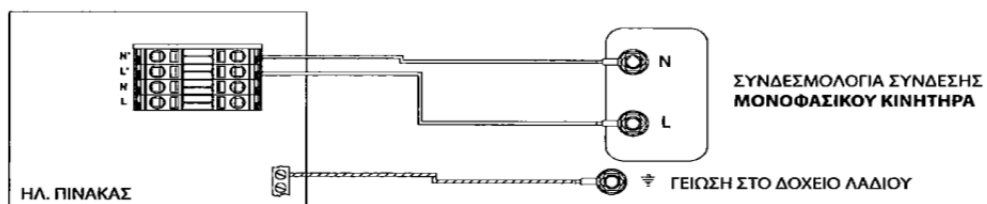
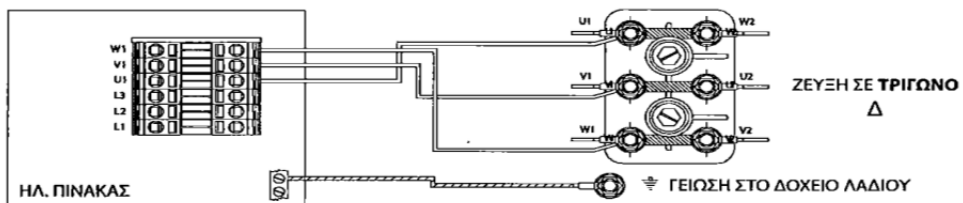
**ΖΕΥΞΗ  
ΑΣΤΕΡΑ-ΤΡΙΓΩΝΟΥ  
Υ/Δ**



**ΖΕΥΞΗ ΤΡΙΓΩΝΟ  
Υ**



Σχήμα 3.4



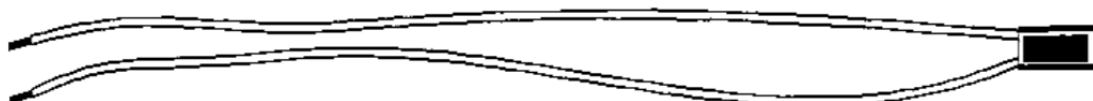
### 3.3 Τοποθέτηση και συνδεσμολογία θερμικού (ΘΕΡΜΙΣΤΟΡ) λαδιού

Η μονάδα ισχύος περιλαμβάνει δύο διατάξεις ασφαλείας, οι οποίες δεν επιτρέπουν τη λειτουργία της μονάδας σε θερμοκρασία μεγαλύτερη ενός συγκεκριμένου ορίου:

- 1) Το θερμικό λαδιού
- 2) Το θερμικό του κινητήρα

- Το θερμικό λαδιού τοποθετείται κρεμαστά από το κουτί συνδεσμολογίας του μπλοκ βαλβίδων στο λάδι και δεν επιτρέπει τη λειτουργία του κινητήρα σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 70°C
- Το θερμικό του κινητήρα είναι ενσωματωμένο στην περιέλιξη του κινητήρα και δεν επιτρέπει την λειτουργία του κινητήρα σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 100°C

Το θερμικό λαδιού (σχήμα 3.6) έχει δύο άκρα τα οποία συνδέονται με συγκεκριμένο τρόπο με τα υπόλοιπα στοιχεία του ηλεκτρικού κυκλώματος της μονάδας ισχύος. Η άλλη πλευρά του θερμικού πρέπει να εμβαπτιστεί στο λάδι της δεξαμενής της μονάδας ισχύος.

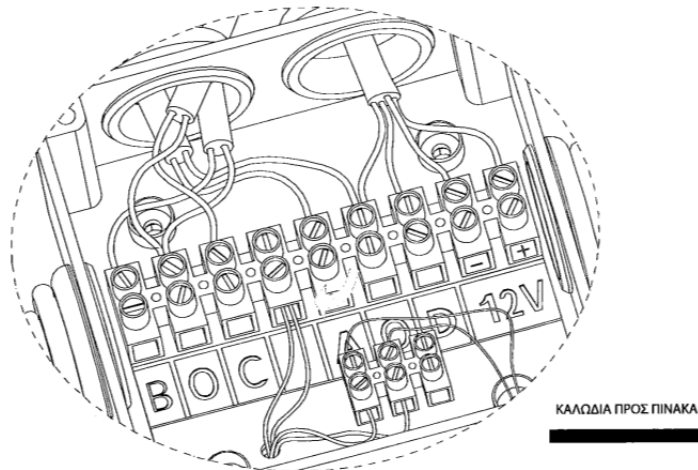


Σχήμα 3.6

Το ένα ελεύθερο άκρο του θερμικού του λαδιού και το ένα ελεύθερο άκρο του θερμικού του κινητήρα, συνδέονται στην θέση της βασικής κλέμας στην οποία δεν υπάρχει συμβολισμός (σχήμα 3.7). Τα άλλα άκρα των θερμικών συνδέονται σε δύο κλέμες, τις οποίες και αφήνουμε ελεύθερες εντός του ηλεκτρολογικού κουτιού.

Από τις ελεύθερες κλέμες οδηγούμε τα καλώδια στον ηλεκτρικό πίνακα. Με τον τρόπο αυτό τα δύο θερμικά συνδέονται σε σειρά μεταξύ τους.





Σχήμα 3.7

### 3.4 Τοποθέτηση και συνδεσμολογία θερμαντικού λαδιού

Η τοποθέτηση του θερμαντικού λαδιού αποσκοπεί στη διατήρηση της θερμοκρασίας του λαδιού σε συγκεκριμένο επίπεδο, με στόχο τη σωστή λειτουργία του ανελκυστήρα και χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις που η θερμοκρασία περιβάλλοντος κυμαίνεται σε χαμηλά επίπεδα. Υπάρχουν δύο είδη θερμαντικού λαδιού: (α) το θερμαντικό KLEEMANN (τύπου KLT) και (β) το θερμαντικό BLAIN (τύπου TH).

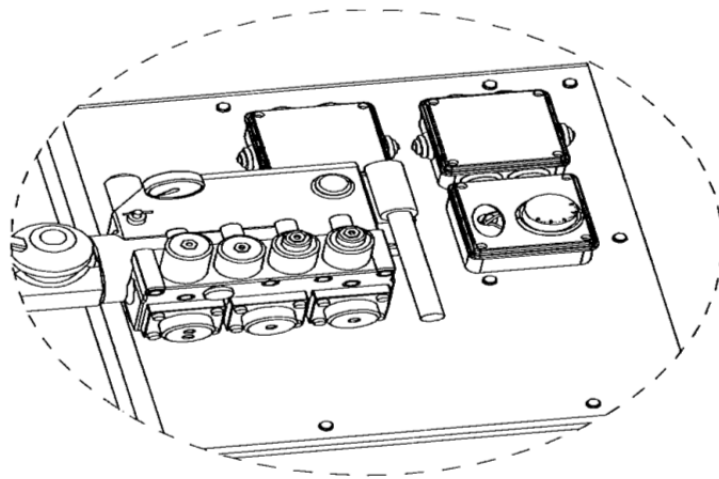
#### 3.4.1 Θερμαντικού λαδιού KLEEMANN

Η διαδικασία τοποθέτησης και συνδεσμολογίας του θερμαντικού KLT περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα:

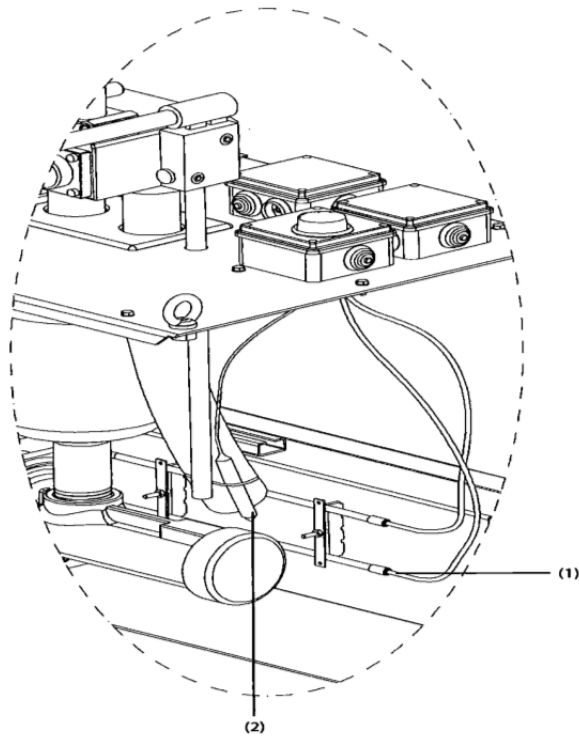
- Τοποθετούμε το κουτί διακλάδωσης του θερμαντικού δίπλα στο κουτί διακλάδωσης των καλωδίων του κινητήρα, πάνω στο καπάκι της δεξαμενής της μονάδας ισχύος (σχήμα 3.8). Περνάμε τα καλώδια του θερμαντικού (1) και τον αισθητήρα θερμοκρασίας του θερμοστάτη (2) του θερμαντικού (σχήμα 4.10), αφού πρώτα αφαιρεθεί η πλαστική τάπα που καλύπτει την οπή  $\varnothing 22$ .
- Περνάμε από το κουτί του θερμοστάτη τον αισθητήρα θερμοκρασίας (2), τον ρίχνουμε μέσα στην δεξαμενή και τον δένουμε πάνω στον ελαστικό σωλήνα επιστροφής προσέχοντας

να μην έρχεται σε επαφή με άλλα εξαρτήματα της μονάδας ισχύος (σχήμα 3.9)

- Έπειτα εναποθέτουμε την αντίσταση-θερμαντικό λαδιού, στο εσωτερικό της δεξαμενής προς την πλευρά της αντλίας (σχήμα 3.9), ενώ τα καλώδια του τα συνδέουμε μέσω κλέμας με τον πίνακα και τον θερμοστάτη.

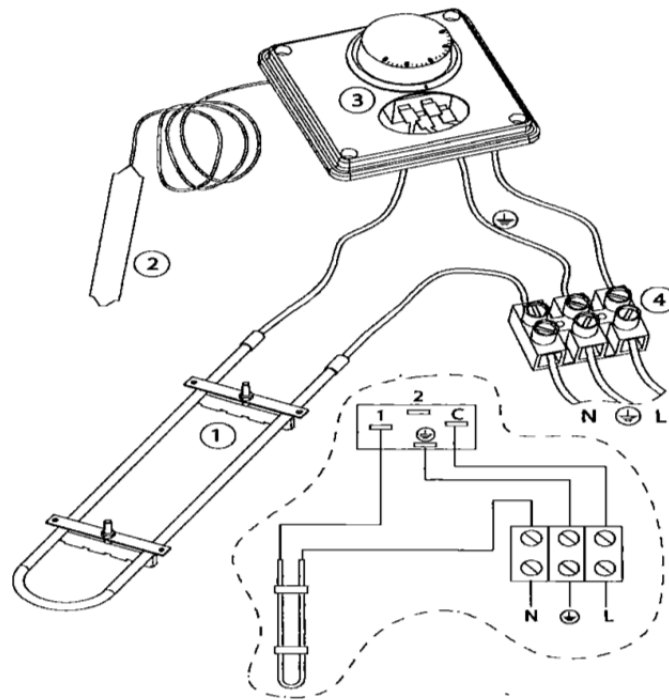


Σχήμα 3.8



Σχήμα 3.9

- Σημειώνουμε ότι η αντίσταση διαθέτει δύο μαγνήτες, που κάνουν εύκολη την τοποθέτηση της στα τοιχώματα της δεξαμενής.
- Ο θερμοστάτης διαθέτει 4 επαφές με συμβολισμούς 1,2,C και γείωση. Χρησιμοποιώντας μια κλέμα 3 επαφών κάνουμε τις συνδέσεις που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα 3.10.
- Τέλος ρυθμίζουμε το θερμοστάτη στους  $15^{\circ}\text{C}$  -  $17^{\circ}\text{C}$ .



Σχήμα 3.10

### 3.4.2 Θερμαντικό BLAIN (ΤΥΠΟΥ ΤΗ)

#### Γενικά

Το θερμαντικό ΤΗ του Blain (σχήμα 3.11) έχει σχεδιαστεί για να διατηρεί περίπου 500 lt λαδιού σε θερμοκρασία μεταξύ  $+20^{\circ}\text{C}$  και  $25^{\circ}\text{C}$  (όταν ο χώρος που βρίσκεται η μονάδα ισχύος έχει φυσιολογική θερμοκρασία).

#### Κατασκευή

Λόγω της μεγάλης επιφάνειας εναλλαγής θερμότητας του περιβλήματος, η θερμοκρασία της επιφάνειας του θερμαντήρα παραμένει κάτω από τους  $50^{\circ}\text{C}$  και με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η

οξειδωση ή η πρόωρη φθορά του λαδιού. Ο ενσωματωμένος θερμοστάτης ενεργοποιεί το θερμαντικό στοιχείο σε μια θερμοκρασία λαδιού περίπου στους 20° C και το απενεργοποιεί όταν η θερμοκρασία του λαδιού ξεπεράσει τους 25° C.

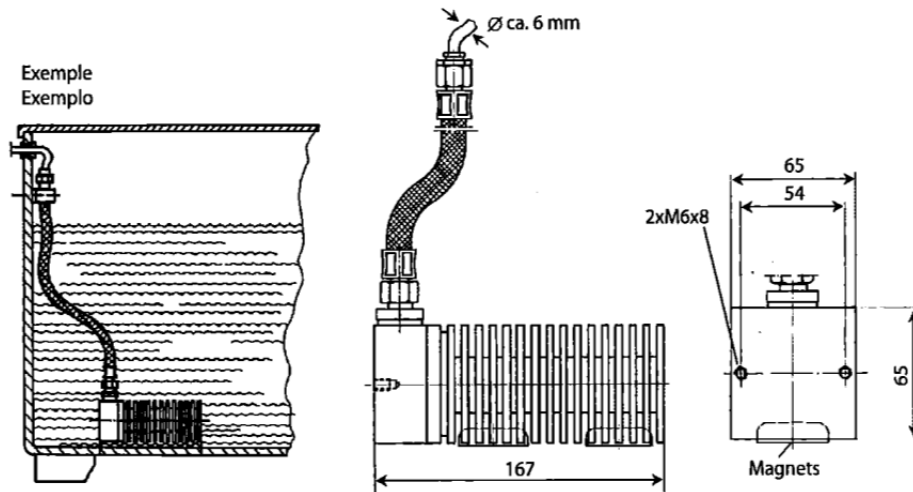


Σχήμα 3.11

### Τοποθέτηση

Ο θερμαντήρας ΤΗ συνοδεύεται από ένα καλώδιο μήκους 2,5 μέτρων, εκ των οποίων τα 1,2 μέτρα είναι καλυμμένα με έναν προστατευτικό ελαστικό σωλήνα.

**Προσοχή!** Το καλώδιο που δεν καλύπτεται από το ελαστικό δεν πρέπει να εμβαπτίζεται στο λάδι. Η τοποθέτηση του θερμαντήρα γίνεται στο πάτο της δεξαμενής (καθώς το θερμό λάδι ανεβαίνει προς τα πάνω ενώ το ψυχρότερο λάδι παραμένει στο πάτο της δεξαμενής) με τη βοήθεια δύο μαγνητών στο κάτω μέρος του θερμαντήρα (σχήμα 3.12). Οι μαγνήτες κατακρατούν επίσης τυχόν μεταλλικά σωματίδια που βρίσκονται στο λάδι, εμποδίζοντας με αυτόν τον τρόπο ως έναν βαθμό, τη φθορά της αντλίας. Τέλος κατά την τοποθέτηση του θερμαντήρα θα πρέπει η είσοδος του καλωδίου να <<κοιτάζει>> προς τα πάνω.



Σχήμα 3.12

### 3.5 Τοποθέτηση χειραντλίας

Χρησιμοποιείται για την χειροκίνητη ανύψωση του ανελκυστήρα και βρίσκει εφαρμογή στην επαναφορά του ανελκυστήρα στην κανονική λειτουργία του, στην περίπτωση της ενεργοποίησης αρπάγης. Η χειροκίνητη αντλία πρέπει υποχρεωτικά να υπάρχει βάση του EN 81-2. Η διαδικασία τοποθέτησης της περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα:

- Κατεβάζουμε στην πρώτη στάση τον ανελκυστήρα
- Κλείνουμε τη βάνα και μηδενίζουμε την πίεση με το χειροκίνητο καθόδο.
- Κλείνουμε την παροχή του ρεύματος
- Βγάζουμε την βίδα από την οπή που προορίζεται για το πέρασμα του λαδιού από την χειραντλία στην κυρίως βαλβίδα (1). Για 3/4" με Allen No3 και για 1 ½" βαλβίδα με Allen No4 (σχήμα 4.13)
- Τοποθετούμε ελαστικό δακτύλιο (2) στην τρύπα του καπακιού (στεγανοποίηση της τρύπας). Σε περίπτωση που δεν έχει τρύπα στο δοχείο ανοίγουμε μια  $\varnothing 16$  στην κατάλληλη θέση.  
=> Προσέχουμε κατά το άνοιγμα της οπής να μην πέσουν γρέζια εντός του δοχείου
- Τοποθετούμε το O-ring στην ειδική θήκη της χειραντλίας.

- Τοποθετούμε την χειραντλία πάνω στην βαλβίδα με βίδες Allen M8 και προσέχουμε ο σωλήνας να μην ακουμπάει πάνω στο σώμα του δοχείου ή στην αντλία, για αποφυγή θορύβων και άλλων παρενεργειών .
- Το βίδωμα της χειραντλίας πάνω στην βαλβίδα, να γίνει σωστά και ομαλά, για να μην καταστραφεί το σπείρωμα της βαλβίδας.
- Με κλειστή τη βάνα ρυθμίζουμε τη ειδική βίδα πίεσεως, έτσι ώστε όταν πρεσάρουμε την χειραντλία (ανεβοκατεβάζοντας το μοχλό της) το μανόμετρο να δείχνει ίση πίεση με την **μέγιστη πίεση χειραντλίας** που αναγράφεται στο ταμπελάκι του δοχείου και η οποία είναι **2,3 φορές μεγαλύτερη από την Pmax**. Παράλληλα (πρεσάροντας) φροντίζουμε να έχουμε ανοίξει την βίδα της εξαέρωσης μισή στροφή για να πετύχουμε πλήρη εξαέρωση της χειραντλίας. Στην συνέχεια την κλείνουμε.
- Τέλος ανοίγουμε την βάνα και μετά την παροχή του ρεύματος.

### 3.6 Τοποθέτηση πρεσοστατών

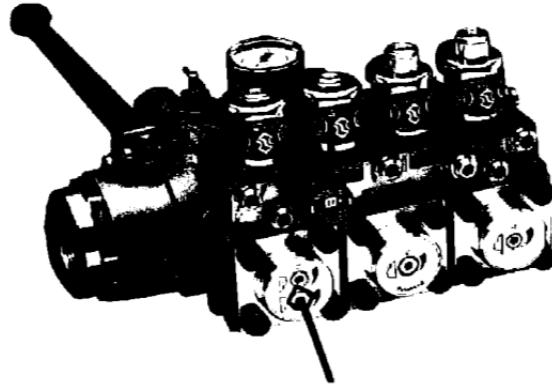
Η τοποθέτηση των πρεσοστατών στο μπλοκ βαλβίδων διαφέρει ανάλογα με το είδος του πρεσοστάτη.

Πιο συγκεκριμένα οι πρεσοστάτες διακρίνονται σε μηχανικούς και ηλεκτρονικούς.

#### 3.6.1 Τοποθέτηση μηχανικών πρεσοστατών (SUCO) στην βαλβίδα EV100

- Κλείνουμε την παροχή του ρεύματος
- Κλείνουμε την βάνα στο μπλοκ βαλβίδων και ξεβιδώνουμε την KS έως ότου το μανόμετρο δείξει μηδέν (η KS βρίσκεται στο καπάκι της βαλβίδας καθόδου ακριβώς δίπλα στις ρυθμίσεις 7 και 9).

**Σημείωση!** Στο τέλος της εργασίας, η KS πρέπει να βιδωθεί ισόποσα.



ΚΑΠΑΚΙ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΚΑΘΟΔΟΥ

Σχήμα 3.13

- Ο πρεσοστάτης τοποθετείται στο σημείο όπου υπάρχει μια τάπα με την ένδειξη Z1 με υποδοχή Allen Νο6. Στο μπλοκ βαλβίδων **EV100 3/4"** η υποδοχή αυτή βρίσκεται στο πίσω μέρος του μπλοκ, ενώ στην **EV100 1 1/2"** και **2"** μια υποδοχή βρίσκεται στο πίσω μέρος του μπλοκ και μια υποδοχή ανάμεσα στη Z1 και στη βάνα του μπλοκ.

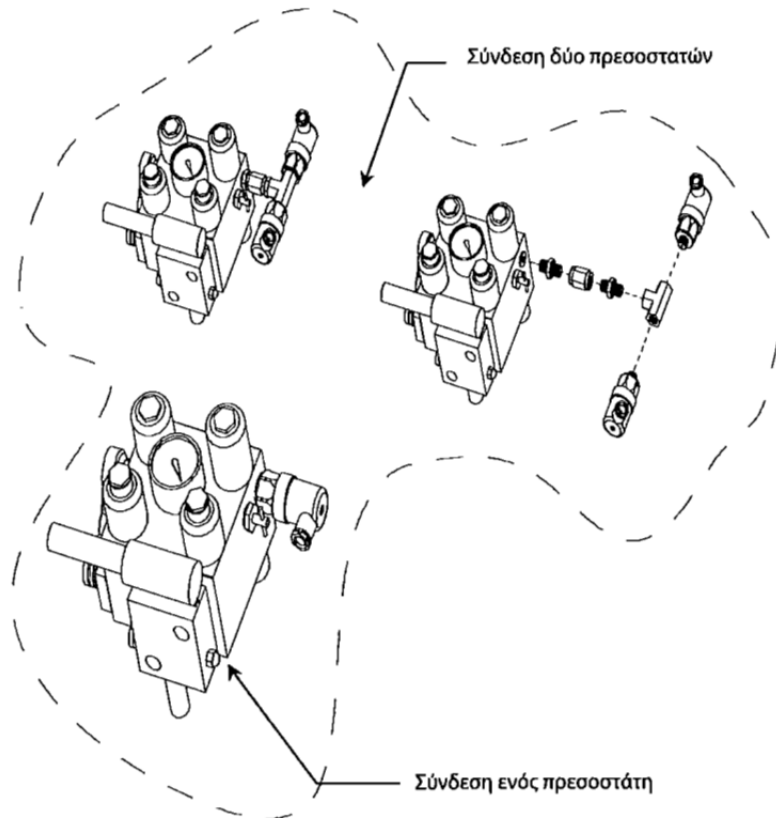
#### α) Για έναν πρεσοστάτη (υψηλής)

- Αφού βάλουμε τεφλόν , βιδώνουμε με γερμανικό κλειδί 28άρι στο Z1 (σχήμα 3.14 και 3.15).

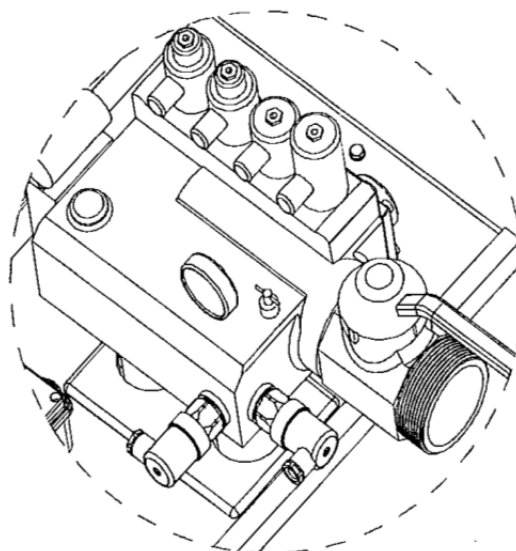
#### β) Για δύο πρεσοστάτες

- Στην περίπτωση του μπλοκ **EV100 3/4"** χρησιμοποιούμε ένα TAY με θηλυκές εξόδους 1/4", 1 μούφα 1/4" και δύο NIPEL 1/4". Βιδώνουμε τα δύο νίπελ στις δύο πλευρές της μούφας. Στη συνέχεια βιδώνουμε το συναρμολόγημα αυτό στο TAY με γερμανικό κλειδί Νο19 (σχήμα 3.14). Τέλος βιδώνουμε τους δύο πρεσοστάτες στο TAY και το νίπελ στο Z1.
- Στο μπλοκ **EV100 1 1/2"**, αφού βάλουμε τεφλόν στους πρεσοστάτες βιδώνουμε τον υψηλής στο Z1 και τον χαμηλής στο άλλο σημείο (σχήμα 3.15).

**Σημείωση:** Οι πρεσοστάτες έχουν ένα 6-ψήφιο αριθμό στα πλάγια. Όταν τα τρία τελευταία ψηφία του είναι **103** πρόκειται για υψηλής ενώ όταν είναι **803** για χαμηλής.



Σχήμα 3.14



Σχήμα 3.15



### 3.6.2 Ρύθμιση μηχανικών πρεσοστατών

=> Οι πρεσοστάτες είναι προρυθμισμένοι από το εργοστάσιο αλλά πρέπει να γίνεται έλεγχος ή ακριβής ρύθμιση στο έργο.

#### Πρεσοστάτης υψηλής

- Κλείνουμε την παροχή του ρεύματος
- Κλείνουμε τη βάνα στο μπλοκ βαλβίδων.
- Πρεσάρουμε με την χειραντλία έως ότου το μανόμετρο δείξει την επιθυμητή πίεση, η οποία πρέπει να είναι 10% πάνω από την  $P_{max}$  που αναγράφεται στο ταμπελάκι που βρίσκεται κολλημένο στο κάλυμα του δοχείου ( $P_{max}+10\%P_{max}$ ) όπου ( $P_{max}$  είναι η πίεση του λαδιού όταν ο θάλαμος είναι φορτωμένος με όλο το ωφέλιμο φορτίο του και ακίνητος).
- Οι πρεσοστάτες έχουν στο πίσω μέρος τους 4 επαφές με τις ενδείξεις 1,2,4 και γείωση καθώς και μια βίδα (σχήμα 3.16)
- Για να ρυθμίσουμε τον πρεσοστάτη υψηλής βάζουμε τα άκρα του πολύμετρου στις επαφές 1,2. Έχοντας το πολύμετρο στα ( $\Omega m$ ) δείχνει 0. Μετά βιδώνουμε τη βίδα (που βρίσκεται στο πίσω μέρος του πρεσοστάτη) μέχρι να δείξει το πολύμετρο κάποια τιμή. Στη συνέχεια ξεβιδώνουμε τη βίδα σιγά-σιγά μέχρι να δείξει το πολύμετρο πάλι 0.

#### Πρεσοστάτης χαμηλής

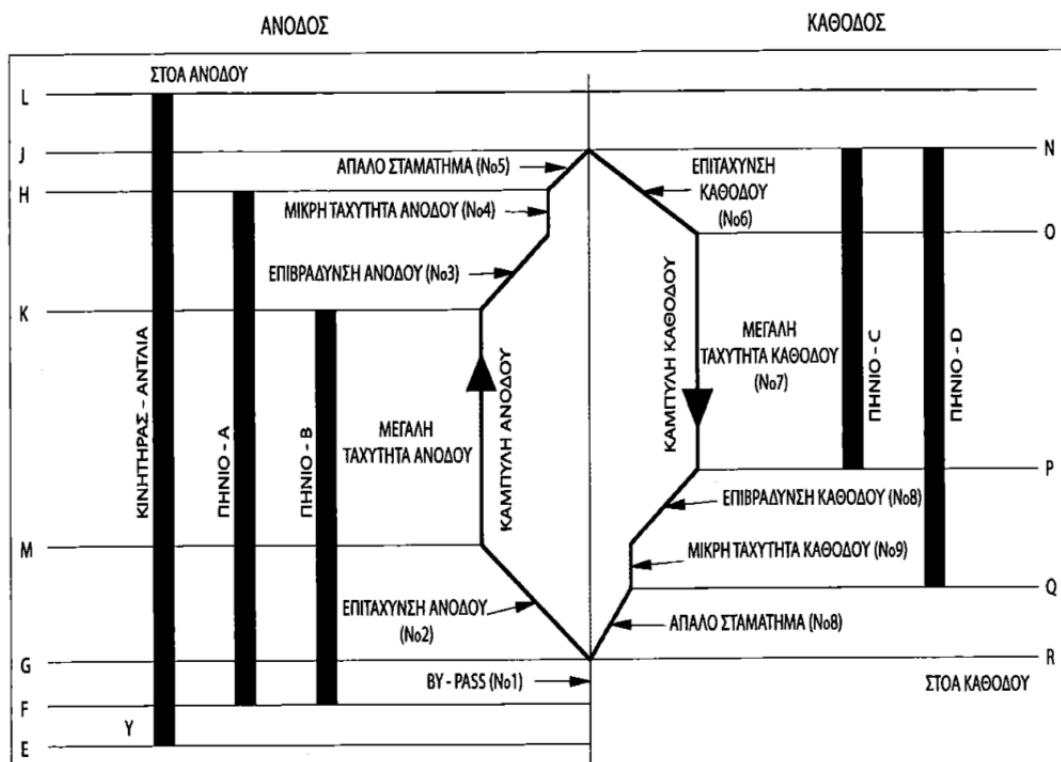
- Κλείνουμε την παροχή ρεύματος
- Κλείνουμε την βάνα του μπλοκ βαλβίδων
- Πρεσάρουμε με την χειραντλία έως ότου το μανόμετρο να δείξει την επιθυμητή πίεση (**8 bar**).
- Οι πρεσοστάτες έχουν στο πίσω μέρος τους 4 επαφές με τις ενδείξεις 1,2,4 και γείωση καθώς και μια βίδα
- Για να ρυθμίσουμε τον πρεσοστάτη χαμηλής βάζουμε τα άκρα του πολύμετρου στις επαφές 1,4.
- Έχοντας το πολύμετρο στα ( $\Omega m$ ) δείχνει κάποια τιμή (ή αν δεν δείχνει ξεβιδώνουμε την βίδα μέχρι να δείξει κάποια τιμή). Μετά βιδώνουμε τη βίδα μέχρι να δείξει το πολύμετρο 0.

Να αναφερθεί ότι σε πολλές εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται και ηλεκτρονικοί πρεσοστάτες που με τη βοήθεια της οθόνης και τον μπουτόν που φέρουν, προβαίνουμε στις απαραίτητες ρυθμίσεις.

#### 4.1.1 Φάσεις λειτουργίας βαλβίδας-Διάγραμμα ταχυτήτων

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της ανόδου και της καθόδου του ανελκυστήρα σε όλες τις φάσεις που υπάρχουν (μικρές και μεγάλες ταχύτητες, επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις). Παράλληλα φαίνονται και οι φάσεις όπου ο κινητήρας και τα πηνία είναι ενεργοποιημένα. Στην επόμενη παράγραφο φαίνεται αναλυτικά η περιγραφή των φάσεων αυτών

**Σημείωση:** Στις παρενθέσεις δίπλα στις φάσεις λειτουργίας του σχήματος 4.1 αναφέρονται οι ρυθμίσεις με τις οποίες επηρεάζονται οι αντίστοιχες φάσεις.



Σχήμα 4.1

## 4.1.2 Περιγραφή του διαγράμματος ταχυτήτων

### 4.1.2.1 Άνοδος

<b>Σημείο E</b>	Σημείο εκκίνησης κινητήρα  Χρόνος λειτουργίας του κινητήρα σε αστέρα (Υ). Τα πηνία δεν <u>ενεργοποιούνται</u> .
<b>Διάστημα EF</b>	ο θάλαμος παραμένει ακίνητος. Σε κινητήρες με σύνδεση απευθείας σε τρίγωνο (Δ) αυτός ο χρόνος δεν υπάρχει
<b>Σημείο F</b>	Σημείο αλλαγής κινητήρα από αστέρα (Υ) σε τρίγωνο (Δ)  Ταυτόχρονα ενεργοποιούνται τα πηνία ανόδου "Α" και "Β".
<b>Διάστημα FG</b>	Χρόνος καθυστέρησης για ομαλή εκκίνηση. Ο κινητήρας και τα πηνία είναι ενεργοποιημένα, αλλά το λάδι κάνει "By-Pass" (επιστρέφει στο δοχείο)
<b>Σημείο G</b>	Ο θάλαμος ξεκινάει με επιταχυνόμενη κίνηση
<b>Διάστημα GM</b>	Ο θάλαμος επιταχύνει, το By-Pass σταδιακά μειώνεται
<b>Σημείο M</b>	Ο θάλαμος έχει πιάσει την μεγάλη ταχύτητα του και το By-Pass έχει σταματήσει.
<b>Διάστημα MK</b>	Ο θάλαμος κινείται με την μεγάλη ταχύτητά του
<b>Σημείο K</b>	Ο μαγνήτης "Β" απενεργοποιείται και ο θάλαμος αρχίζει να επιβραδύνει.
<b>Διάστημα KH</b>	Διάστημα που ο θάλαμος επιβραδύνει μέχρι να πιάσει τη μικρή ταχύτητα και συνεχίζει με αυτή. Το λάδι εν μέρει επιστρέφει στο δοχείο (By-Pass).
<b>Σημείο H</b>	Απενεργοποιείται το πηνίο "Α" (μικρής ταχύτητας ανόδου) και ο θάλαμος επιβραδύνει.

<b>Διάστημα HJ</b>	Χρόνος επιβράδυνσης θαλάμου από την μικρή ταχύτητα μέχρι το τελικό σταμάτημα.
<b>Σημείο J</b>	Τελικό σταμάτημα θαλάμου.
<b>Διάστημα HL</b>	Χρόνος λειτουργίας του κινητήρα με χρήση χρονικού Καθυστερήσης για περίπου 1 έως 2 sec. (για απαλό σταμάτημα)

#### 4.1.2.1 Κάθοδος

Ο κινητήρας και η αντλία δεν δουλεύουν. Ο θάλαμος κατεβαίνει με το βάρος του, μέσω του ανοίγματος των βαλβίδων καθόδου. Οι ταχύτητες, οι επιβραδύνσεις και οι επιταχύνσεις, καθορίζονται από την ενεργοποίηση ή την απενεργοποίηση των πηνίων καθόδου. Πιο αναλυτικά:

<b>Σημείο N</b>	Σημείο κλήσης καθόδου. Ταυτόχρονα ενεργοποιούνται τα πηνία καθόδου "C" και "D". Ο θάλαμος ξεκινάει με επιταχυνόμενη κίνηση.
<b>Διάστημα NO</b>	Ο θάλαμος επιταχύνει.
<b>Σημείο O</b>	Ο θάλαμος έχει πιάσει την μεγάλη ταχύτητα του.
<b>Διάστημα OP</b>	Ο θάλαμος κινείται με την μεγάλη ταχύτητα του.
<b>Σημείο P</b>	Ο μαγνήτης "C" απενεργοποιείται και ο θάλαμος αρχίζει να επιβραδύνει.
<b>Διάστημα PQ</b>	Διάστημα όπου ο θάλαμος επιβραδύνει μέχρι να πιάσει την μικρή ταχύτητα και συνεχίζει με αυτή.
<b>Σημείο Q</b>	Απενεργοποιείται το πηνίο "D" (μικρής ταχύτητας καθόδου) και ο θάλαμος επιβραδύνει.
<b>Διάστημα QR</b>	Χρόνος επιβράδυνσης θαλάμου από μικρή ταχύτητα μέχρι το τελικό σταμάτημα.
<b>Σημείο R</b>	Τελικό σταμάτημα θαλάμου.

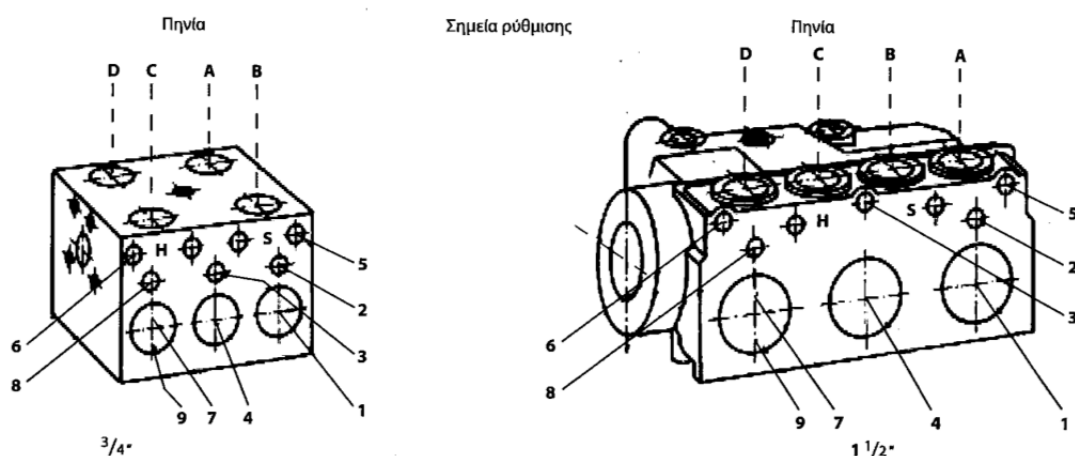
## 4.2 Ρύθμιση βαλβίδας EV 100

### 4.2.1 Περιγραφή των ρυθμίσεων-ορολογία

Τα στάδια λειτουργίας του ανελκυστήρα καθορίζονται από τις ρυθμίσεις που βρίσκονται στην μπροστινή επιφάνεια του μπλοκ βαλβίδων(σχήμα 4.2)

- Οι ρυθμίσεις στο μπλοκ βαλβίδων πρέπει να γίνονται όταν το λάδι είναι ακόμα κρύο (υψηλό ιξώδες λαδιού) και με άδειο θάλαμο.
- Οι ρυθμίσεις ανόδου είναι ανεξάρτητες από τις ρυθμίσεις καθόδου, δεν αλληλοεπηρεάζονται.

Παρακάτω γίνεται μια απλή αναφορά στις ρυθμίσεις της ανόδου (No1 έως No5) και της καθόδου (No6 έως No9)



Σχήμα 4.2

## 4.3 Ρυθμίσεις ανόδου-περιγραφή

### 4.3.1 By-pass (Βίδα Νο1):

Όταν ξεκινήσει η αντλία και τα πηνία "A" και "B" είναι ενεργοποιημένα, ο θάλαμος χωρίς φορτίο παραμένει ακίνητος στο πάτωμα για ένα χρονικό διάστημα 1-2 δευτερολέπτων πριν ξεκινήσει προς τα πάνω. Στο διάστημα αυτό, το λάδι επιστρέφει στο δοχείο (κάνει By-Pass). Η διάρκεια αυτής της καθυστέρησης ρυθμίζεται από την βίδα "1".

- Βιδώνοντας: μικραίνει η καθυστέρηση
- Ξεβιδώνοντας: μεγαλώνει η καθυστέρηση

=> Η ρύθμιση της βαλβίδας αυτής είναι πολύ σημαντική και επηρεάζει την ποιότητα λειτουργίας όλων των φάσεων της ανόδου.

#### **4.3.2 Επιτάχυνση ανόδου (βίδα Νο2):**

Η αντλία περιστρέφεται και τα πηνία “A” και “B” είναι **ενεργοποιημένα**. Ο θάλαμος θα επιταχύνει σύμφωνα με τη ρύθμιση “2”.

- Βιδώνοντας: ομαλή επιτάχυνση (αύξηση του χρόνου επιτάχυνσης)
- Ξεβιδώνοντας: απότομη επιτάχυνση (μείωση χρόνου επιτάχυνσης)

#### **4.3.3 Επιβράδυνση ανόδου (από μεγάλη σε μικρή ταχύτητα, βίδα Νο3):**

Με το πηνίο “A” **ενεργοποιημένο**, ενώ το πηνίο “B” **απενεργοποιείται**, ο θάλαμος επιβραδύνει μέχρι να πιάσει τη μικρή ταχύτητα σύμφωνα με τη ρύθμιση “3”.

- Βιδώνοντας: Ομαλή επιβράδυνση (αύξηση χρόνου)
- Ξεβιδώνοντας: Απότομη επιβράδυνση (μείωση χρόνου)

#### **4.3.4 Μικρή ταχύτητα ανόδου (βίδα Νο4):**

Με το πηνίο “A” **ενεργοποιημένο**, ενώ το πηνίο “B” είναι ήδη **απενεργοποιημένο**, ο θάλαμος κινείται με τη μικρή ταχύτητα ανόδου, η οποία ρυθμίζεται από τη ρύθμιση “4”.

- Βιδώνοντας: μείωση μικρής ταχύτητας ανόδου
- Ξεβιδώνοντας: αύξηση μικρής ταχύτητας καθόδου

#### **4.3.5 Στοπ ανόδου (βίδα Νο5)**

Στο επίπεδο του ορόφου, **απενεργοποιείται** το πηνίο “A”, ενώ το πηνίο “B” είναι ήδη **απενεργοποιημένο**. Μέσω ενός χρονικού, η αντλία λειτουργεί περίπου 1 έως 2 sec επιπλέον για να επιτρέψει απαλό σταμάτημα του θαλάμου, σύμφωνα με τη ρύθμιση “5”.

- Βιδώνοντας: απαλό σταμάτημα

- Ξεβιδώνοντας: απότομο σταμάτημα

#### 4.4 Ρυθμίσεις καθόδου-περιγραφή

##### 4.4.1 Επιτάχυνση καθόδου (βίδα Νο6)

Με τα πηνία “C” και “D” ενεργοποιημένα, ο θάλαμος θα επιταχύνει προς τα κάτω σύμφωνα με τη ρύθμιση “6”

- Βιδώνοντας: ομαλή επιτάχυνση(αύξηση χρόνου)
- Ξεβιδώνοντας: απότομη επιτάχυνση (μείωση χρόνου)

##### 4.4.2 Μεγάλη ταχύτητα καθόδου (βίδα Νο7)

Με τα πηνία “C” και “D” ενεργοποιημένα, όπως στην προηγούμενη περίπτωση, ο θάλαμος κινείται με τη μεγάλη ταχύτητα καθόδου, όπως αυτή ρυθμίζεται από την ρύθμιση “7”

- Βιδώνοντας: μείωση μεγάλης ταχύτητας καθόδου
- Ξεβιδώνοντας: αύξηση μεγάλης ταχύτητας καθόδου

##### 4.4.3 Επιβράδυνση καθόδου (από μεγάλη σε μικρή ταχύτητα, βίδα Νο8)

Με το πηνίο “D” ενεργοποιημένο, ενώ το πηνίο “C” απενεργοποιείται ο θάλαμος επιβραδύνει στη μικρή ταχύτητα σύμφωνα με τη ρύθμιση “8”.

- Βιδώνοντας: ομαλή επιβράδυνση (αύξηση χρόνου)
- Ξεβιδώνοντας: απότομη επιβράδυνση (μείωση χρόνου)

##### 4.4.4 Μικρή ταχύτητα καθόδου (βίδα Νο9)

Με το πηνίο “D” ενεργοποιημένο, ενώ το πηνίο “C” απενεργοποιημένο, ο θάλαμος κινείται με τη μικρή ταχύτητα καθόδου, η οποία ρυθμίζεται από τη ρύθμιση “9”.

- Βιδώνοντας: μείωση μικρής ταχύτητας καθόδου
- Ξεβιδώνοντας: αύξηση μικρής ταχύτητας καθόδου

#### 4.4.5 Στοπ καθόδου

Με το πηνίο “C” απενεργοποιημένο και το πηνίο “D” να απενεργοποιείται, ο θάλαμος θα σταματήσει σύμφωνα με την “8”. Δεν χρειάζεται περαιτέρω ρύθμιση.

#### 5. Βλάβες-έλεγχοι (ψύκτη λαδιού)

Βλάβη	Αιτία	Έλεγχος
Ο Κινητήρας δεν ξεκινάει να λειτουργεί	- Λάθος συνδεσμολογία κινητήρα -Μια φάση λείπει -Η γραμμή αναρρόφησης είναι μπλοκαρισμένη	-Έλεγχος των ηλεκτρολογικών συνδέσεων και “γεφυρών” -Έλεγχος των ηλεκτρολογικών συνδέσεων του δικτύου -Έλεγχος των υδραυλικών συνδέσεων
Οι στροφές του κινητήρα πολύ χαμηλές	- Η τάση του δικτύου ή η συχνότητα δεν είναι κατάλληλη με τα αντίστοιχα στοιχεία του κινητήρα	-Έλεγχος της τάσης του δικτύου
Ανεπαρκής απόδοση του ψύκτη	- Ο εναλλάκτης έχει σκουπίδια - Ανεπαρκής έξοδος του ζεστού αέρα	-Έλεγχος του εναλλάκτη του ψύκτη -Έλεγχος της τοποθεσίας του ψύκτη/Βελτίωση της επάρκειας εξόδου του ζεστού αέρα στον ανοιχτό χώρο

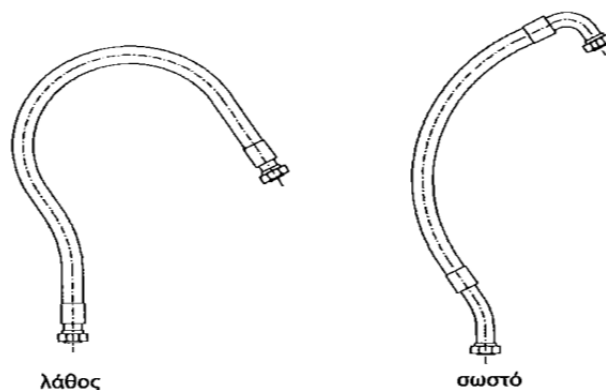
Πίνακας 5.1

#### 6. Σημαντικές παρατηρήσεις για την εγκατάσταση των ελαστικών σωλήνων

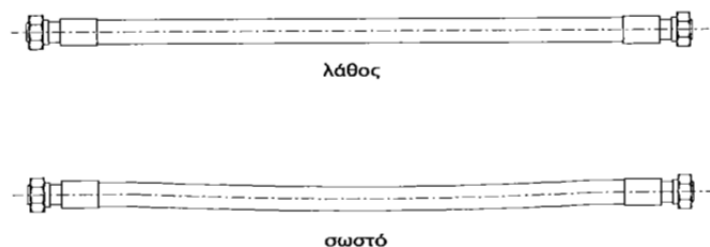
=> Συνιστάται η χρησιμοποίηση υδραυλικών εξαρτημάτων ούτως ώστε να αποφεύγεται η μικρή ακτίνα καμπύλωσης του ελαστικού σωλήνα (σχήμα 6.1)

=>Θα πρέπει να αποφεύγεται η εγκατάσταση του ελαστικού σωλήνα δίπλα άκαμπτες εξοχές (σχήμα 6.2). Στην περίπτωση αυτή υπάρχει μεγάλη πιθανότητα εξωτερικό περίβλημα του ελαστικού σωλήνα να σχιστεί, λόγω των κινήσεων του ελαστικού σωλήνα εξαιτίας των δυναμικών πιέσεων κατά τη λειτουργία του υδραυλικού συστήματος.





Σχήμα 6.1



Σχήμα 6.2

Συγκεκριμένα, το προστατευτικό περίβλημα του πλέγματος του ελαστικού σωλήνα καταστρέφεται τοπικά και εκτίθεται σε υγρασία η οποία μπορεί να οδηγήσει στην διάβρωση του.

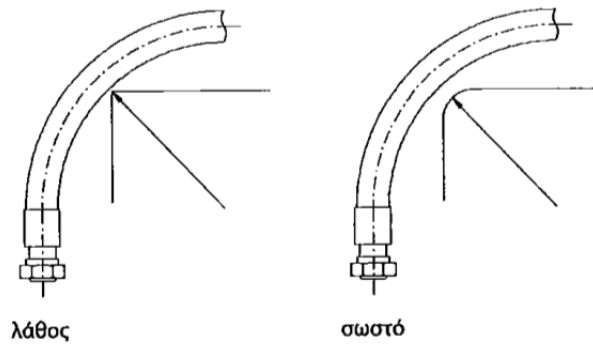
- Εφελκυστικές τάσεις

Ο ελαστικός σωλήνας δεν θα πρέπει να υπόκεινται σε εφελκυστικές τάσεις (σχήμα 6.3) καθώς μπορούν να χαλαρώσουν τη προσαρμογή στα άκρα προσαρμογής του ελαστικού σωλήνα (ρακόρ). Κατά την λειτουργία του υδραυλικού συστήματος και καθώς ο ελαστικός σωλήνας υπόκειται σε δυναμικές πιέσεις, το μήκος του ελαστικού σωλήνα μικραίνει, γι' αυτό και θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ένα επιπρόσθετο μήκος ελαστικού σωλήνα.

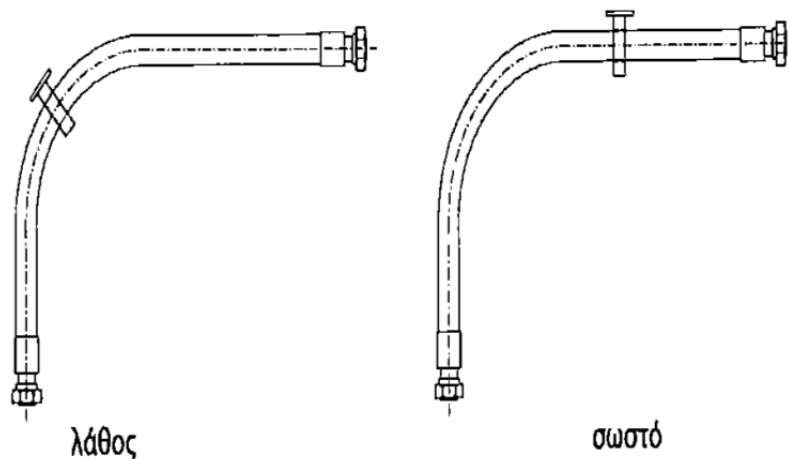
- Στηρίγματα ελαστικού σωλήνα

Τα στηρίγματα του ελαστικού σωλήνα δεν θα πρέπει να εμποδίζουν τη σχετική κίνηση του σωλήνα λόγω των δυναμικών πιέσεων κατά την λειτουργία του υδραυλικού συστήματος. Στην περίπτωση του σχήματος

6.4, το στήριγμα εμποδίζει την σχετική κίνηση του σωλήνα με αποτέλεσμα το τοπικό σκίσιμο του μετά από κάποιο χρονικό διάστημα λειτουργίας. Για αυτό το λόγο, το στήριγμα τοποθετείται σε σημεία όπου ο ελαστικός σωλήνας δεν παρουσιάζει καμπυλότητες, επιτρέποντας έτσι την ελεύθερη κίνησή του κατά μήκος του.



Σχήμα 6.3



Σχήμα 6.4

Η εύκαμπτη σωλήνωση πρέπει να φέρει ανεξίτηλη σήμανση που να δείχνει:

- το όνομα του κατασκευαστή
- την πίεση δοκιμής
- την ημερομηνία δοκιμής.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- 1. Ανελκυστήρες ΤΕΕ** Δούμος Ευθύμιος, Ευθυμίου Ιωάννης, Κοτζαμπάσης Ιωάννης
- 2. Ανελκυστήρες** Μαχιά-Αντωνώπουλου
- 3. Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ανελκυστήρων (έλξεως) & υδραυλικών**  
Στέφανος Τουλόγλου
- 4. Ανελκυστήρες Θεωρία-Κανονισμοί-Υπολογισμοί** Γ. Μαλαχίας
- 5. Εγχειρίδια Kleeman**
  - Έμβολο KZA & KZL (απλό και διαιρούμενο)
  - Μονάδα ισχύος
  - Πλαίσιο ανάρτησης Zu 180-HAI 1:2