

## 1.1 Ιστορική αναδρομή

Η κατασκευή των ανελκυστήρων προέκυψε από την ανάγκη κατακόρυφης μεταφοράς διαφόρων φορτίων. Είναι γνωστό ότι στην αρχαία Ελλάδα και Ρώμη χρησιμοποιούσαν ειδικές πλατφόρμες, τις οποίες έσυραν κατακόρυφα με τη βοήθεια σχοινιών.

Ο πρώτος ανελκυστήρας με μορφή παρόμοια με τη σημερινή, κατασκευάστηκε στην Αμερική το 1853 από τον Ότις. Στις αρχές του εικοστού αιώνα ο ανελκυστήρας τελειοποιείται και παίρνει τη σημερινή μορφή του, γίνεται δηλαδή χρήση τροχαλίας τριβής και αντίβαρου. Παράλληλα, αναπτύσσεται η κατασκευή του υδραυλικού ανελκυστήρα.

## 1.2 Ορισμός

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

## 1.3 Διάκριση ανελκυστήρων

Η διάκριση των ανελκυστήρων γίνεται με βάση συγκεκριμένα κριτήρια. Ακολουθεί συνοπτικός πίνακας για τα είδη των ανελκυστήρων με βάση τα παραπάνω κριτήρια:

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΔΙΑΚΡΙΣΗΣ	ΕΙΔΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ
ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	Με τροχαλία τριβής, τύμπανο και αλυσίδα Υδραυλικοί
ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	Απλός Αυτόματος - Αυτόματος κατά μία κατεύθυνση - Αυτόματος ανόδου – καθόδου (full collective - selective)
ΧΡΗΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	Ατόμων Φορτίων - Εργοστασίων - Γκαράζ - Μικρών φορτίων - Φαγητών
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	Μιας ταχύτητας Δύο ταχυτήτων Συνεχούς ρύθμισης ταχύτητας

1.2

## 1.4 Αρχή λειτουργίας Ανελκυστήρων

- Ανελκυστήρας με τροχαλία τριβής είναι αυτός στον οποίο η κίνηση οφείλεται στην τριβή που αναπτύσσεται μεταξύ των συρματοσχοίνων ανάρτησης και των αυλάκων της τροχαλίας του κινητήριου μηχανισμού.
- Ανελκυστήρας με τύμπανο είναι εκείνος στον οποίο η κίνηση μεταδίδεται από το τύμπανο απευθείας στο 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 στο θάλαμο.

1.3

## 1.5 Χειρισμός κατά τη λειτουργία

### 1.5.1 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. Σημειώνεται 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 του ανελκυστήρα είναι αντιοικονομικός στη χρήση του (άσκοπες διαδρομές του θαλάμου) και δε συνιστάται σε κτίρια με μεγάλη χρήση των ανελκυστήρων.

1.3.2

### 1.5.2 Αυτόματοι ανελκυστήρες

Αυτόματοι ανελκυστήρες είναι αυτοί που διαθέτουν σύστημα απομνημόνευσης των κλήσεων.

#### 1.5.2.1 Ανελκυστήρες αυτόματοι ανόδου – καθόδου (full collective)

Στους ανελκυστήρες αυτούς η καταγραφή των κλήσεων, εσωτερικών και εξωτερικών, γίνεται με βάση την κατεύθυνση του θαλάμου και τη 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 οροφσένδειξη (φωτεινή ένδειξη που δείχνει τη θέση του θαλάμου). Οροφσένδειξη τοποθετείται και στο θάλαμο.

Αυτόματοι ανελκυστήρες τοποθετούνται στα κτίρια με συχνή χρήση των ανελκυστήρων. Με τον τρόπο αυτό του αυτοματισμού αποφεύγονται οι άσκοπες διαδρομές του θαλάμου.

### 1.3.3 1.5.2.2 Ανελκυστήρες αυτόματοι κατά μια κατεύθυνση (καθόδου – down collective)

Στους ανελκυστήρες αυτούς όσον αφορά στην καταγραφή των εσωτερικών κλήσεων (κλήσεις από το θάλαμο), ισχύει ό,τι αναφέρθηκε προηγουμένως. Στις εξωτερικές κλήσεις, μόνο κατά τη μια 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. Το σύστημα αυτού του αυτοματισμού χρησιμοποιείται σε κτίρια, όπου δεν υπάρχει απαίτηση μεταφοράς ατόμων μεταξύ ορόφων (π.χ ανεξάρτητα γραφεία). Οι εξωτερικές μπουτονιέρες, στην περίπτωση αυτή, έχουν μόνο ένα μπουτόν κλήσης.

Πέρα από τους παραπάνω αυτοματισμούς, υπάρχει και η περίπτωση των δύο ή περισσότερων συνεργαζόμενων ανελκυστήρων. Οι ανελκυστήρες αυτοί, όσον αφορά στις εσωτερικές κλήσεις λειτουργούν ανεξάρτητα. Οι εξωτερικές όμως κλήσεις καταγράφονται σε έναν κοινό πίνακα χειρισμού, ο οποίος ελέγχει κάθε στιγμή την κίνηση των ανελκυστήρων. Μια συγκεκριμένη κλήση μεταβιβάζεται σε έναν 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 έναν κοινό πίνακα ελέγχου πρώτο αποδέκτη των εξωτερικών κλήσεων.

## 1.6 Δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας

Αναφέρεται μόνο στους ανελκυστήρες με τροχαλία τριβής. Για ταχύτητες κίνησης των ανελκυστήρων προσώπων μέχρι 0,5 m/s, χρησιμοποιούνται ηλεκτρικοί κινητήρες E. P. με ένα τύλιγμα. Έτσι ο θάλαμος του ανελκυστήρα κινείται στην προβλεπόμενη διαδρομή του με την ίδια ταχύτητα, η δε στάση σε κάποιον όροφο γίνεται με τη βοήθεια του φρένου. Για ταχύτητες όμως μεγαλύτερες, από 0,5 έως και 0,90 m/s, οι χρησιμοποιούμενοι κινητήρες διαθέτουν και ένα δεύτερο τύλιγμα με μεγαλύτερο αριθμό ζευγών πόλων, και συνεπώς λιγότερες στροφές του δρομέα του κινητήρα. Λίγο πριν την προβλεπόμενη στάθμευση του θαλάμου του ανελκυστήρα σε κάποιον όροφο (περίπου 50-60 cm) δίνεται εντολή από τον πίνακα χειρισμού και τροφοδοτείται το δεύτερο τύλιγμα, ο ανελκυστήρας κινείται με μικρότερη ταχύτητα, και κατά τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ομαλότερη στάθμευση και ακριβέστερη ισοστάθμιση στους ορόφους.

Για ταχύτητες ανελκυστήρων μεγαλύτερες από 0,90 m/s, χρησιμοποιείται το σύστημα συνεχούς ρύθμισης ταχύτητας. Μέσω ενός μπλοκ ηλεκτρονικών ισχύος (θυρίστορς, δίοδοι, τρανζίστορ) των λεγόμενων ηλεκτρονικών στατικών μετατροπέων, ελέγχεται κάθε στιγμή η ταχύτητα του ανελκυστήρα και προσαρμόζεται σε ένα πρότυπο διάγραμμα κίνησης. Κατά τον τρόπο αυτό, επιτυγχάνεται προοδευτική αύξηση της ταχύτητας στο ξεκίνημα, και προοδευτική μείωσή της πριν τη

στάση. Το φρένο χρησιμοποιείται μόνο για την ακινητοποίηση του κινητήρα, όταν ο θάλαμος σταθμεύσει.

Κοινός συντελεστής βέβαια σε όλες τις παραπάνω πληροφορίες είναι ότι σε μια εγκατάσταση ανελκυστήρα προέχει η ασφαλής και εύκολη χρήση του από τους επιβάτες.

Στις συνηθισμένες κατασκευές κατοικιών σήμερα, όπου επιβάλλεται η εγκατάσταση ανελκυστήρων, επιλέγεται ανελκυστήρας τριβής, δύο ταχυτήτων, απλός ή αυτόματος, ή ανελκυστήρας υδραυλικός, ονομαστικής ταχύτητας 0,65m/s.

## 1.7 Απαιτήσεις εγκατάστασης Ανελκυστήρων

Σε οποιοδήποτε κτίριο (κτιριοδομικός κανονισμός, άρθρο 29), που κατασκευάζεται και το οποίο έχει ισόγειο ή πυλωτή και τρεις ορόφους, ή 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 τουλάχιστον ανελκυστήρα ωφελίμου φορτίου 600 κιλών ή οκτώ ατόμων. Για κτίρια δημόσιας χρήσης, η απαίτηση αυτή ισχύει εφόσον υπάρχει έστω 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 (3)	5,00

(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.

Πίνακας 1.1

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

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

Πίνακας 1.2

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.

Η κυκλοφοριακή μελέτη ενός κτιρίου δεν είναι αντικείμενο της ύλης αυτής, συνοπτικά όμως αναφέρουμε ότι έχει ως σκοπό να προσδιορίσει το μέγεθος, την ταχύτητα, τον αριθμό και το σύστημα λειτουργίας των ανελκυστήρων για την καλύτερη δυνατή εξυπηρέτηση των ατόμων που κατοικούν ή εργάζονται στο κτίριο.

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 επιφάνειά 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 ή νοσοκομειακού ανελκυστήρα.

## 1.8 Νομοθετικό πλαίσιο

(Αναφέρεται στην μέχρι την 01/07/99 υπάρχουσα κατάσταση)

Μέχρι το 1985 η κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση των ανελκυστήρων καθορίζονταν από τα βασιλικά διατάγματα 37 του ΒΔ 1968 και 890 του 1968, «Περί κατασκευής και λειτουργίας ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων».

Με τους ΓΟΚ του 1985, 1987 και τους αντίστοιχους κτιριοδομικούς κανονισμούς, γίνεται μια πρώτη προσπάθεια εναρμόνισης της Ελληνικής Νομοθεσίας στα Ευρωπαϊκά πρότυπα. Ταυτόχρονα εκδίδεται η ΔΒΑ Φ6/12550/442 της 7.7.1987 απόφαση για την κατασκευή, εγκατάσταση και λειτουργία ανελκυστήρων προσώπων, φορτίων και μικρών φορτίων.

Τον Αύγουστο του 1988 με την ΚΥΑ 18173/30.8.1988 εισάγεται η εφαρμογή του Ευρωπαϊκού προτύπου Ε.Ν 81.1 για τους ανελκυστήρες με τροχαλία τριβής και τύμπανο και αλυσίδα.

Με βάση την νομοθεσία αυτή, η διαδικασία έκδοσης άδειας ανελκυστήρα είναι η εξής:

- A. Έκδοση προέγκρισης ανελκυστήρα
- B. Έκδοση οριστικής άδειας λειτουργίας – αυτοψία

Οι αιτήσεις υποβάλλονται στη διεύθυνση Βιομηχανίας της αρμόδιας Νομαρχίας.

Για την έκδοση προέγκρισης απαιτούνται:

1. Οικοδομική άδεια θεωρημένη.
2. Αρχιτεκτονικές κατόψεις ορόφων και τομές όπου θα φαίνονται το φρεάτιο και το μηχανοστάσιο, θεωρημένες.
3. Υπεύθυνη δήλωση πολιτικού μηχανικού για τη στατική επάρκεια του φρεατίου.
4. Υπεύθυνη δήλωση ανάθεσης εγκατάστασης από τον ιδιοκτήτη και ανάληψης εγκατάστασης από τον αδειούχο εγκαταστάτη.
5. Προϋπολογισμός εγκατάστασης με βάση τους πίνακες του Υπουργείου Βιομηχανίας.
6. Παράβολα και πληρωμή ΕΜΠ-ΤΣΜΕΔΕ από ιδιοκτήτη και εγκαταστάτη.
7. Αίτηση του ιδιοκτήτη.

Η προέγκριση μαζί με το πιστοποιητικό του ηλεκτρολόγου θα κατατεθεί στη ΔΕΗ για την έγκριση της απαιτούμενης παροχής ισχύος.

Για την έκδοση άδειας λειτουργίας απαιτούνται:

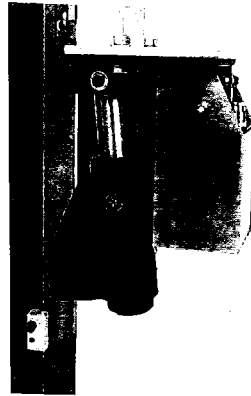
1. Μελέτη εφαρμογής ανελκυστήρα.
2. Τεχνικό περιγραφικό υπόμνημα.
3. Ηλεκτρικό σχέδιο εις τριπλούν.
4. Σχέδια κάτοψης – τομής ανελκυστήρα (μηχανολογικά) εις τριπλούν.
5. Δήλωση στοιχείων ανελκυστήρα.
6. Δηλώσεις (4) εγκαταστάτη.
7. Πιστοποιητικά ελέγχου για τα παρακάτω εξαρτήματα:
  - A. Αρπάγη ασφαλείας
  - B. Διατάξεις μανδάλωσης
  - Γ. Περιοριστήρας ταχύτητας
  - Δ. Συρματόσχοινα
  - Ε. Προσκρουστήρες
  - ΣΤ. Σωλήνας παροχής λαδιού
  - Ζ. Συγκρότημα εμβόλου – κυλίνδρου

Τα πιστοποιητικά αυτά εκδίδονται από τους κατασκευαστές.

8. Εφόσον ο εγκαταστάτης θα αναλάβει τη συντήρηση του ανελκυστήρα τότε επιπλέον απαιτούνται:

- Αντίγραφο άδειας συνεργείου συντήρησης
  - Καταστάσεις συντηρούμενων ανελκυστήρων
  - Βιβλίο συντήρησης ανελκυστήρα
  - Υπεύθυνη δήλωση ανάθεσης – ανάληψης συντήρησης
9. Αίτηση του ιδιοκτήτη

4. Σημεία ολίσθησης (σχέδιο 5.23). Είναι οι γλίστρες και τοποθετούνται σε κάθε πλαίσιο.



Σχέδιο 5.23  
Ολισθητήρες

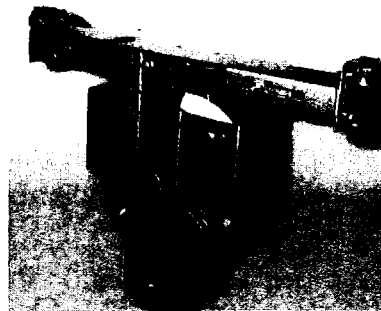
5. Ράουλα (σχέδιο 5.22)

6. Μηχανισμός αρπάγης (σχέδιο 5.22).

Στην άμεση κεντρική ανάρτηση και στην ανάρτηση με δύο έμβολα, άμεση ή έμμεση, τα φέροντα πλαίσια είναι παρεμφερή με εκείνα την ηλεκτρομηχανικών ανελκυστήρων.

## 5.5 Τροχαλίες Υδραυλικού Ανελκυστήρα

Οι τροχαλίες που χρησιμοποιούνται στους υδραυλικούς ανελκυστήρες δεν είναι ίδιες με αυτές που χρησιμοποιούνται στους ηλεκτρομηχανικούς. Εδώ έχουμε τροχαλίες κύλισης με ημικυκλική διατομή του αυλακιού τους (σχέδιο 5.24).



Σχέδιο 5.24  
Τροχαλία υδραυλικού  
ανελκυστήρα

Κατασκευάζονται από χυτοσίδηρο και φέρουν ενισχυμένες νευρώσεις.

Οι τροχαλίες υδραυλικού ανελκυστήρα αποτελούνται από δύο κομμάτια πάνω σε κοινό άξονα, που περιστρέφονται σε αντίθετη μεταξύ τους φορά και τα συρματόσχοινα που αναρτώνται, κρατούν το θάλαμο από δύο σημεία συμμετρικά ως προς το κέντρο των οδηγών για μείωση των ροπών από τις πλάγιες φορτίσεις.

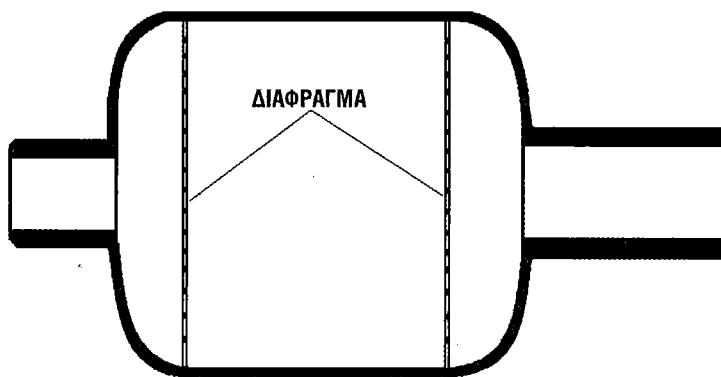
Ο σκελετός των τροχαλιών κατασκευάζεται από μορφοσίδηρο.

## 6.5 Σιγαστήρας

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

Υπάρχουν δύο τύποι σιγαστήρα

- Ο πνευματικός σιγαστήρας
- Ο σιγαστήρας ροής (σχέδιο 6.7).



Σχέδιο 6.7 Σιγαστήρας ροής

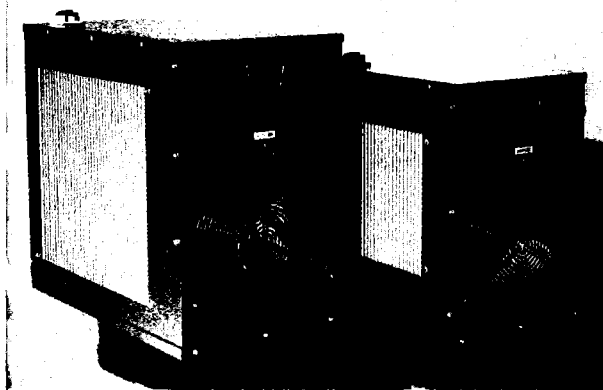
Ο σιγαστήρας ροής στηρίζει τη λειτουργία του στην απότομη αλλαγή των συνθηκών ροής του λαδιού.

## 6.6 Συγκρότημα ψύξης του λαδιού

Όταν οι υδραυλικοί ανελκυστήρες λειτουργούν σε κτίρια με μεγάλη κίνηση, τότε υποχρεώνονται σε πολλές ζεύξεις την ώρα με αποτέλεσμα την υπερθέρμανση του κινητήρα. Επειδή ο κινητήρας βρίσκεται μέσα στο λάδι, το χρησιμοποιεί για την ψύξη του.

Είναι επομένως φανερό ότι πρέπει η θερμοκρασία του λαδιού να κρατιέται σε τέτοια επίπεδα, ώστε και ο κινητήρας να ψύχεται αλλά και να αποφεύγεται η μείωση του ιξώδους του λαδιού.

Τα παραπάνω επιτυγχάνονται με το συγκρότημα ψύξης (σχέδιο 6.8) μέσα από το οποίο διέρχεται το λάδι της δεξαμενής.



Σχέδιο 6.8  
Συγκρότημα ψύξης



## 7.7 Υδραυλικά λάδια

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 πίνακα 7.1 φαίνονται οι ιδιότητες των λαδιών που χρησιμοποιούνται στους υδραυλικούς ανελκυστήρες. Οι περισσότερο χρησιμοποιούμενοι τύποι λαδιών είναι οι ISO 32 (χαμηλό ιξώδες) και ISO 46 (μέσο ιξώδες).

# 7

ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ  
ΕΜΒΟΛΟΥ-  
ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

### ΙΞΩΔΕΣ ΚΑΤΑ ISO

	<b>22</b>	<b>32</b>	<b>46</b>	<b>68</b>	<b>100</b>	<b>450</b>
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 7.1

## 8.1 Εισαγωγή

Οι απαιτήσεις που αναφέρονται και αφορούν την ηλεκτρική εγκατάσταση του ανελκυστήρα, είναι σύμφωνες με τον EN 81.1 και EN 81.2 και ισχύουν:

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

Το ηλεκτρικό μέρος των ανελκυστήρων περιλαμβάνει:

1. Όλους τους απαραίτητους αγωγούς και καλωδιώσεις για τη 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.

## 8.2 Γενικές αρχές ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Ο ανελκυστήρας αποτελεί ένα σύνολο με την έννοια μιας μηχανής, πάνω στην οποία ενσωματώνονται διατάξεις, εξαρτήματα και συσκευές.

Οι απαιτήσεις που προκύπτουν από τον EN 81.1 και EN 81.2 ακολουθούν είτε τα διεθνή πρότυπα (IEC), είτε τα Ευρωπαϊκά πρότυπα (CENELEC).

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 $\geq 500\text{V}$ | $\geq 1,0 \text{ M}\Omega$  |

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.

### 8.2.1 Ηλεκτρική καλωδίωση

Όλοι οι ηλεκτρικοί αγωγοί και τα καλώδια που χρησιμοποιούνται είτε στα φρεάτια, είτε στα μηχανοστάσια και στα τροχαλιοστάσια, πρέπει να επιλέγονται από τα τυποποιημένα της CENELEC.

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.

*Σημείωση: Ηλεκτρικός αγωγός γείωσης*

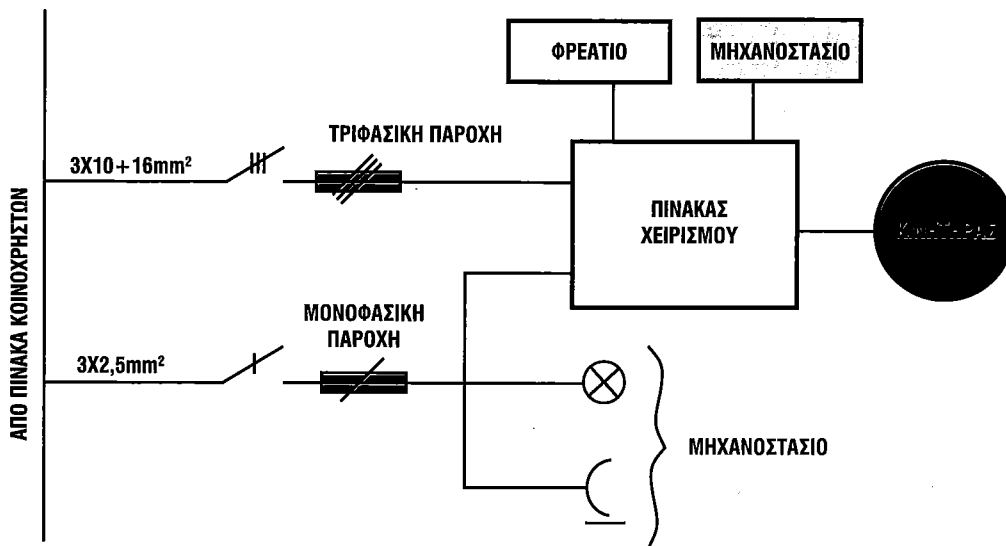
Οι αγωγοί που χρησιμοποιούνται στα ηλεκτρικά κυκλώματα ασφαλείας των θυρών του φρεατίου δεν πρέπει να έχουν μικρότερη διατομή από  $0,75 \text{ mm}^2$ .

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 κοντάκτ, χρώμα καφέ.
- Για το φωτισμό και τη σήμανση, χρώμα πράσινο.

### 8.3 Ανάλυση Ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Η ηλεκτρική ενέργεια (τριφασική ή μονοφασική) μεταφέρεται από τον πίνακα κοινοχρήστων του ακινήτου στο μηχανοστάσιο του ανελκυστήρα (σχέδιο 8.1).



Σχέδιο 8.1 Μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας στον πίνακα χειρισμού

Η ελάχιστη διατομή των τριφασικών παροχών είναι  $10 \text{ mm}^2$  ( $3 \times 10 + 16 \text{ mm}^2$ ) και αυξάνεται όταν απαιτείται από την ισχύ του κινητήρα ή την απόσταση.

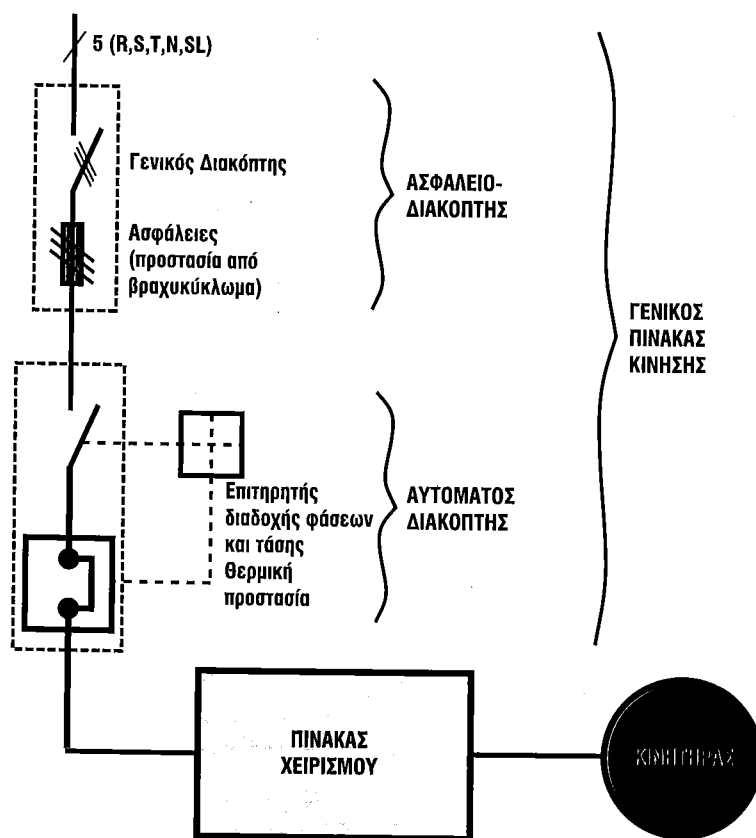
Η μονοφασική παροχή είναι συνήθως  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ .

#### 8.3.1 Τριφασικός και μονοφασικός ασφαλειοδιακόπτης μηχανοστασίου

Ο γενικός διακόπτης του μηχανοστασίου πρέπει να είναι ικανός να διακόπτει το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα. Με βάση το κριτήριο αυτό γίνεται η επιλογή του. Για λόγους ασφαλείας κλειδώνει στην ανοικτή και κλειστή του θέση.

Ο γενικός διακόπτης απαγορεύεται να διακόπτει τα κυκλώματα φωτισμού φρεατίου - μηχανοστασίου και θαλάμου καθώς και τα κυκλώματα σήμανσης κινδύνου. Τα κυκλώματα αυτά τροφοδοτούνται από τη μονοφασική παροχή, τα δε κυκλώματα σήμανσης κινδύνου από μπαταρία του πίνακα χειρισμού.

Οι ασφάλειες βραδείας τήξης προστατεύουν από βραχυκυκλώματα και επιλέγονται με βάση το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα και τον τρόπο εκκίνησής του ( απευθείας εκκίνηση, με αυτόματο διακόπτη Υ-Δ ή με συνεχή ρύθμιση των στροφών (σχέδιο 8.2).



Σχέδιο 8.2 Γενικός πίνακας ανελκυστήρα

### 8.3.2 Προστασία κινητήρων

Όσοι κινητήρες πρέπει να προστατεύονται από υπερφορτίσεις με τη χρησιμοποίηση αυτόματων αποζευκτών. Οι αυτόματοι αποζεύκτες προκαλούν διακοπή σε όλους τους ενεργούς αγωγούς τροφοδότησης του κινητήρα.

### 8.3.3 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.

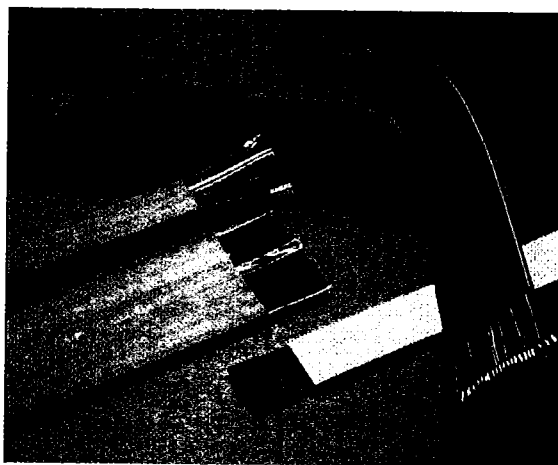
Τα ηλεκτρικά σφάλματα που πρέπει να αντιμετωπίζονται είναι:

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

## 8.4 Ηλεκτρική εγκατάσταση φρεατίου

Περιλαμβάνει τους αγωγούς, τις καλωδιώσεις και τα κανάλια μέσα στα οποία είναι τοποθετημένοι οι αγωγοί, καθώς και το εύκαμπτο καλώδιο, για την τροφοδοσία με ηλεκτρικό ρεύμα των εξαρτημάτων και συσκευών του φρεατίου και του θαλάμου.

Η ηλεκτρική σύνδεση του θαλάμου με τον πίνακα χειρισμού γίνεται με το εύκαμπτο πλακέ καλώδιο (σχέδιο 8.7α). Σήμερα χρησιμοποιούνται συνήθως εύκαμπτα 20, 24 και 36 αγωγών,  $0,75 \text{ mm}^2$  ή  $1,00 \text{ mm}^2$ .



Σχέδιο 8.7α Εύκαμπτο καλώδιο

Οι πόλοι του εύκαμπτου καλωδίου διαθέτουν μόνωση PVC, είναι χρώματος μαύρου και οι αγωγοί είναι τοποθετημένοι παράλληλα και καλύπτονται συνολικά από μανδύα. Είναι ομαδοποιημένα ανά πέντε, ανάμεσα δε στις ομάδες αυτές προστίθεται νήμα απόσχισης. Η σήμανσή 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.

Για τη λοιπή εγκατάσταση χρησιμοποιούνται αγωγοί NYA (H07V-U) διατομής  $1,5 \text{ mm}^2$  και αγωγοί γείωσης  $2,5 \text{ mm}^2$ . Για τα κυκλώματα των επαφών θυρών και κλειδαριών χρησιμοποιείται καλώδιο NYM (A05W-U) εύκαμπτο διατομής  $2 \times 0,8 \text{ mm}^2$ .

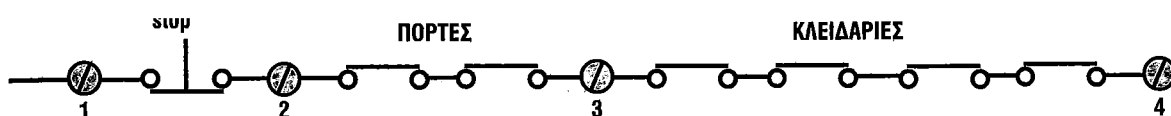
Στο φρεάτιο και στο θάλαμο διακρίνουμε τα παρακάτω ηλεκτρικά κυκλώματα.

### 8.4.1 Ηλεκτρικά κυκλώματα ασφαλείας

Αυτά περιλαμβάνουν:

I. Το κύκλωμα των stops (διακόπτες ή επαφές διακοπής) (σχέδιο 8.8).

Αυτό τροφοδοτεί με ηλεκτρικό ρεύμα τα μπουτόν stop, ή μπουτόν ασφαλείας stop, τους διακόπτες ON - OFF στην μπουτονιέρα του θαλάμου, στην μπουτονιέρα χειρισμού και επιθεώρησης πάνω από το θάλαμο, τα ανοιγόμενα πορτάκια του θαλάμου, το stop στο πυθμένα του φρεατίου, καθώς και τις επαφές στα εξαρτήματα ασφαλείας, δηλαδή του ρυθμιστή ταχύτητας και της αρπάγης ασφαλείας (κεφάλαιο 4 σχέδιο 4.3). Σύμφωνα με τον κανονισμό, αν μια επαφή στα εξαρτήματα ασφαλείας τεθεί «εκτός», τότε η επαναφορά της σε θέση ON και κατά συνέπεια η επαναφορά του ανελκυστήρα σε κανονική λειτουργία, γίνεται υποχρεωτικά και μόνο με την επέμβαση του συντηρητή.



Σχέδιο 8.8 Κύκλωμα ασφαλείας ανελκυστήρα

II. Το κύκλωμα επαφών των θυρών (σχέδιο 8.8).

III. Το κύκλωμα επαφών των κλειδαριών (σχέδιο 8.8).

Η ηλεκτρική σύνδεση αυτών των εξαρτημάτων γίνεται σε σειρά και ελέγχεται άμεσα από τον πίνακα χειρισμού. Για να ενεργοποιηθεί οποιοσδήποτε χειρισμός στον ανελκυστήρα, πρέπει τα κυκλώματα αυτά να είναι κλειστά.

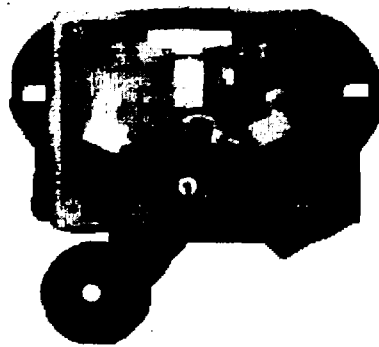
### 8.4.2 Διακόπτες ορόφων

Οι διακόπτες ορόφων δίνουν πληροφορίες για τη θέση του θαλάμου και προετοιμάζουν τη στάθμευσή του.

Διακρίνονται σε διακόπτες μιας επαφής με επαναφορά (σχέδιο 8.9), οι οποίοι έχουν δύο ακροδέκτες και δύο επαφών (σχέδιο 8.10) με τρεις ακροδέκτες. Όταν συμμετέχουν στην οροφοένδειξη διαθέτουν μία επιπλέον επαφή.



Σχέδιο 8.9 Διακόπτης μίας επαφής με επαναφορά

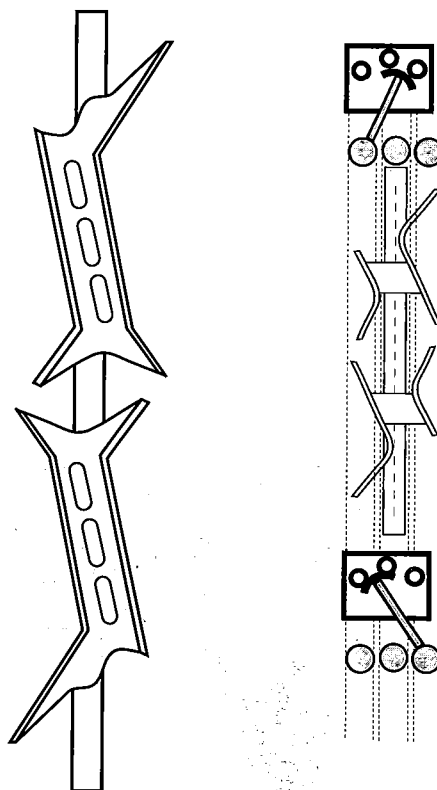


Σχέδιο 8.10 Διακόπτης δύο επαφών

Οι διακόπτες μίας επαφής χρησιμοποιούνται είτε σαν τερματικοί διακόπτες ασφαλείας, είτε σαν προτερματικοί διακόπτες (τοποθετούνται μόνο στις ακραίες στάσεις) στην ηλεκτρονική οροφωεπιλογή.

Οι διακόπτες δύο επαφών χρησιμοποιούνται στο κλασικό τρόπο οροφωεπιλογής. Τοποθετούνται ένας σε κάθε όροφο και είτε σταματούν το θάλαμο σε κάθε όροφο (ανελκυστήρας μίας ταχύτητας), είτε προετοιμάζουν τη στάθμευσή του δίνοντας εντολή για τη μικρή ταχύτητα (ανελκυστήρας δύο ταχυτήτων ή Υδραυλικό ανελκυστήρες).

Επάνω στο θάλαμο είναι τοποθετημένη η κάμα (χωνί) το οποίο χρησιμοποιείται για τη λειτουργία του διακόπτη ορόφων (σχέδιο 8.11).



Σχέδιο 8.11 Κάμα διακόπτη ορόφων

Παρακάτω περιγράφεται ένας τύπος ηλεκτρονικής οροφοεπιλογής και στάθμευσης του ανελκυστήρα (σχ. 8.14).

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 ένα οδηγό, απέναντι από το μαγνητικό διακόπτη στάθμευσης, τοποθετείται ένας μαγνήτης για κάθε όροφο. Όταν το μαγνητικό στάθμευσης αντικρίσει το μαγνήτη η θέση του θαλάμου πρέπει να αντιστοιχεί στο επίπεδο στάθμευσης.

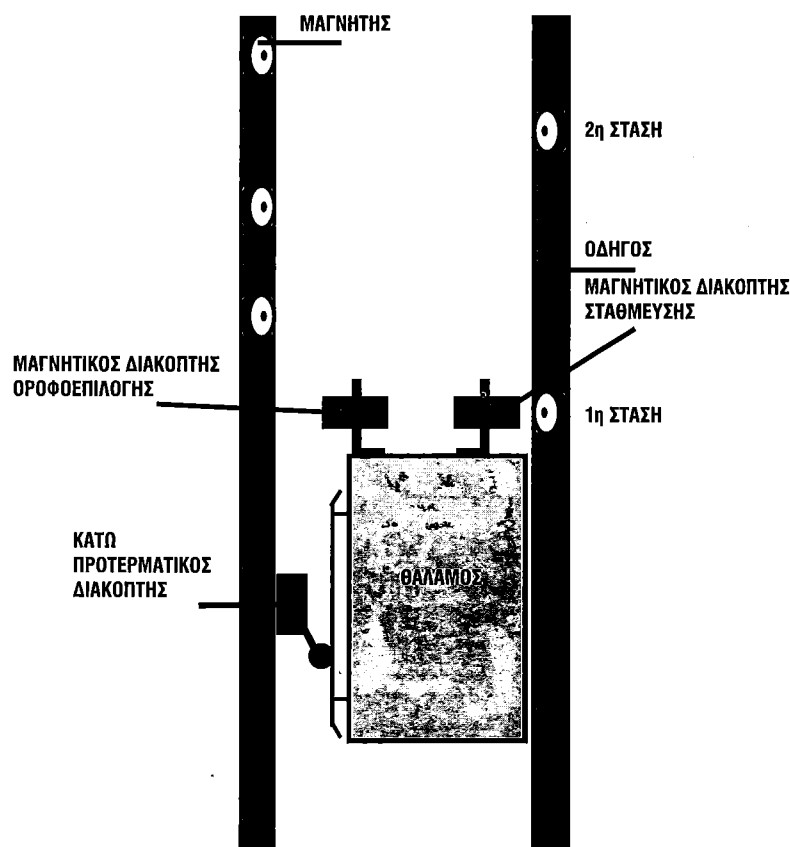
Στον άλλο οδηγό, απέναντι από τον μαγνητικό διακόπτη οροφοεπιλογής, τοποθετούνται δύο μαγνήτες για κάθε όροφο, 0,50m πριν και μετά από το επίπεδο στάθμευσης.

Στα ακραία όρια της διαδρομής του θαλάμου τοποθετούνται διακόπτες μίας κλειστής επαφής (προτερματικοί διακόπτες). Οι διακόπτες αυτοί ορίζουν το τέρμα της διαδρομής του θαλάμου και προετοιμάζουν για αλλαγή της πορείας του.

Κατά την κίνηση του θαλάμου η επαφή του μαγνητικού διακόπτη οροφοεπιλογής αλλάζει ηλεκτρική θέση περνώντας μπροστά από τους μαγνήτες. Με τον τρόπο αυτό μεταφέρεται στον ηλεκτρονικό οροφοδιαλογέα η πληροφορία για την ακριβή θέση του θαλάμου.

Η στάθμευση σ' ένα συγκεκριμένο όροφο, γίνεται ως εξής:

Ο μαγνητικός διακόπτης οροφοεπιλογής, όταν αντικρίσει τον ένα μαγνήτη του ορόφου, δίνει εντολή για την μικρή ταχύτητα. Ο μαγνητικός διακόπτης στάθμευσης σταματά το θάλαμο όταν αντικρίσει το μαγνήτη του ορόφου αυτού.



Σχέδιο 8.14 Ηλεκτρονική οροφοδιαλογή



#### 8.4.2.1 Ισοστάθμιση - Διόρθωση της ισοστάθμισης του θαλάμου

Ισοστάθμιση θαλάμου ονομάζεται η διαδικασία ακριβούς στάθμευσης του θαλάμου στο επίπεδο της στάσης.

Διόρθωση της ισοστάθμισης ονομάζεται η διαδικασία επανισοστάθμισης του θαλάμου προς τα επάνω ή προς τα κάτω, όταν η ισοστάθμισή του δεν είναι σωστή, ή έχει διαταραχθεί από άλλους παράγοντες.

Η ακρίβεια της ισοστάθμισης στους σύγχρονους ανελκυστήρες είναι μεγάλη. Η χρήση ανελκυστήρων δύο ταχυτήτων ή συνεχούς ρύθμισης των στροφών επιτρέπει ακρίβεια ισοστάθμισης χιλιοστών.

Στην προηγούμενη παράγραφο, στην αναφορά για την ηλεκτρονική οροφοδιαλογή, αναφέρθηκε ένας τρόπος ισοστάθμισης.

Σήμερα ως επί το πλείστον στους ανελκυστήρες χρησιμοποιούνται επαγωγικά συστήματα ισοστάθμισης και διόρθωσης ή μαγνητικοί διακόπτες. Η ηλεκτρική λειτουργία των κυκλωμάτων αυτών αναπτύσσεται στις επόμενες παραγράφους.

#### 8.4.3 Κύκλωμα τερματικών διακοπών

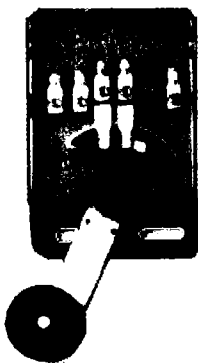
Οι τερματοδιακόπτες γενικά είναι διατάξεις οι οποίες έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποκαθιστούν ή να διακόπτουν ένα κύκλωμα (σχ.8.15).

Οι διακόπτες τέρματος περισσότερο χρησιμοποιούνται για να σταματάνε μια διαδικασία όταν αυτή φτάσει στο τέλος της. Αυτές οι συσκευές ενσωματώνονται στα κυκλώματα ελέγχου των ρελέ.

Στους ανελκυστήρες χρησιμοποιούνται τερματοδιακόπτες μιας επαφής και τοποθετούνται στα όρια των δύο υπερδιαδρομών του θαλάμου πάνω και κάτω στο φρεάτιο, θέτοντας εκτός τάσης τον πίνακα χειρισμού όταν ο θάλαμος υπερβεί τη διαδρομή του (σχ. 8.16).

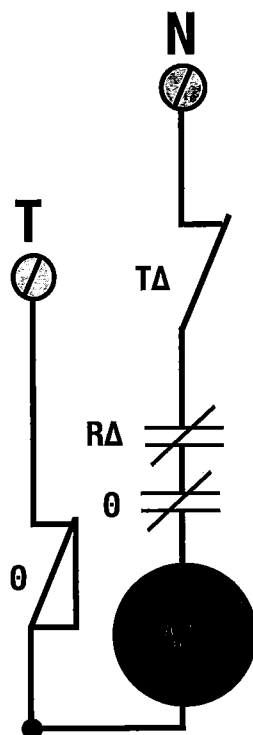


Σχέδιο 8.15. Τερματοδιακόπτες



Σχέδιο 8.16  
Τερματικός διακόπτης  
ανελκυστήρα

Η συνδεσμολογία των διακοπών τέρματος πάνω στον πίνακα χειρισμού, φαίνεται στο σχέδιο 8.17



Σχέδιο 8.17 Συνδεσμολογία διακοπών τέρματος

Όπως φαίνεται στο σχέδιο 8.17, ο τερματικός διακόπτης ΤΔ παρεμβάλλεται στο κύκλωμα τροφοδοσίας του πηνίου του αυτόματου διακόπτη Α/Τ. Όταν ενεργοποιηθεί ο τερματικός διακόπτης ΤΔ, ανοίγει το κύκλωμα, με συνέπεια να τεθεί «εκτός» το πηνίο του αυτόματου διακόπτη και να ακινητοποιηθεί ο ανελκυστήρας.

#### 8.4.4 Κύκλωμα φωτισμού

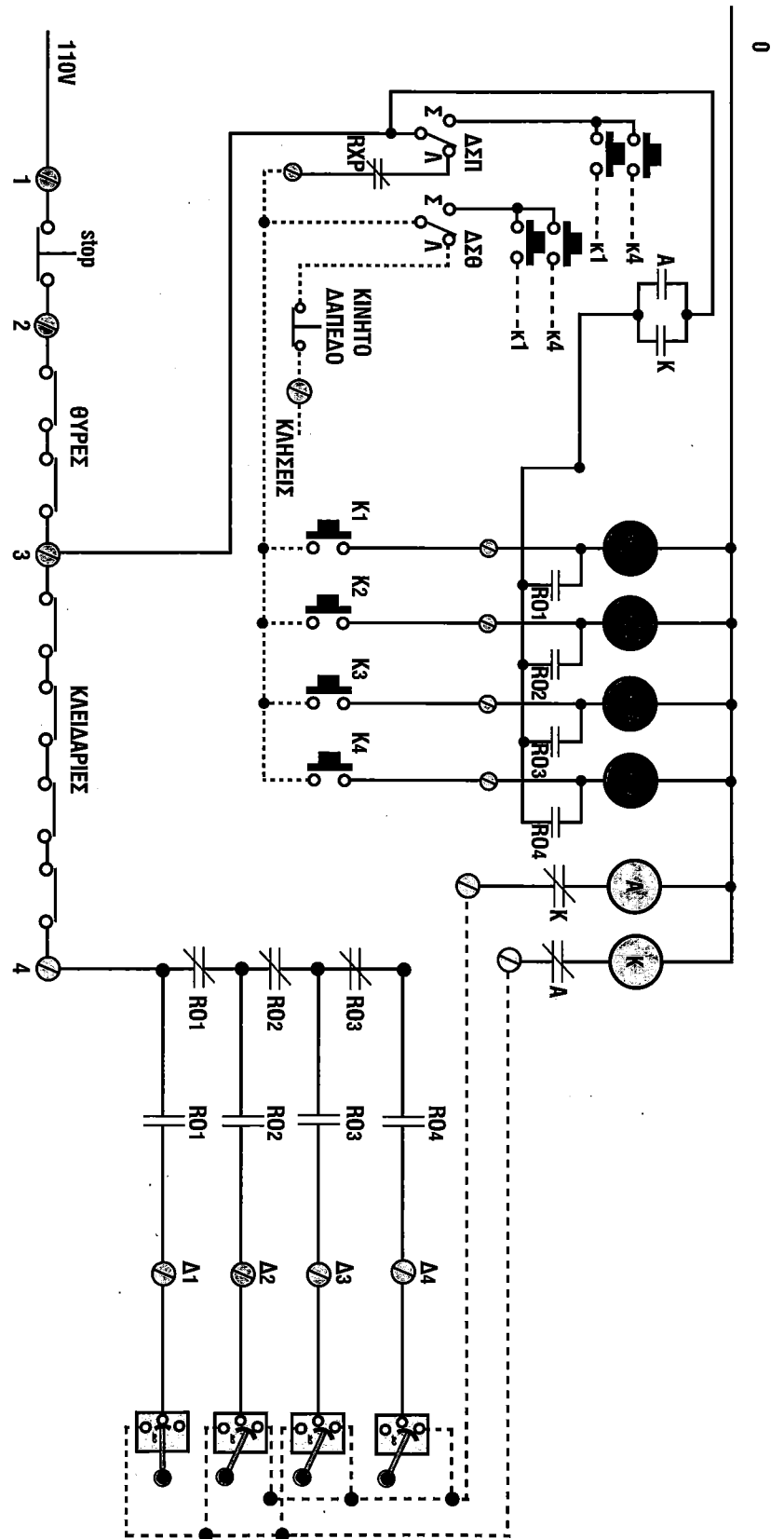
Το κύκλωμα φωτισμού σ' έναν ανελκυστήρα περιλαμβάνει το φωτισμό του θαλάμου και του φρεατίου (σχέδιο 8.18).

Όπως φαίνεται στο σχέδιο 8.18, ο φωτισμός του θαλάμου ελέγχεται από κλειστές επαφές του ρελέ φωτισμού Rφ. Αυτό το ρελέ στην περίπτωση λειτουργίας του ανελκυστήρα (άνοδο ή κάθοδο) είναι απενεργοποιημένο, πράγμα που σημαίνει ότι οι κλειστές στην ηρεμία επαφές του παραμένουν κλειστές και το φως του θαλάμου είναι αναμμένο. Όταν ο ανελκυστήρας δεν κινείται ή δεν έχει γενικά κληθεί, τότε το ρελέ Rφ είναι ενεργοποιημένο, δηλαδή οι επαφές Rφ είναι ανοικτές και το φως του θαλάμου σβηστό.

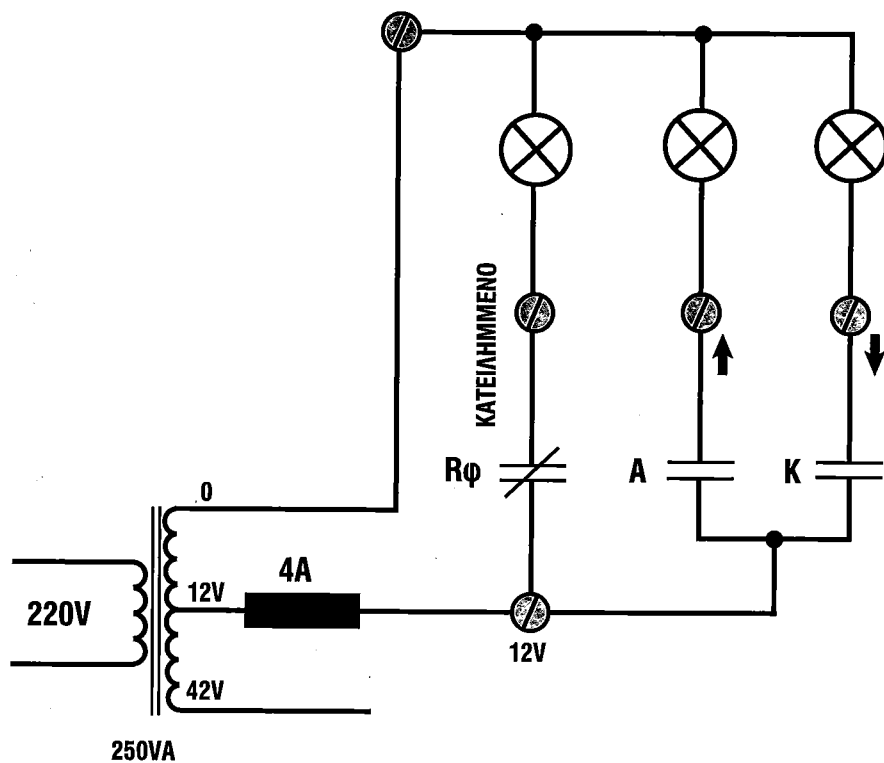
Συμπερασματικά, το ρελέ φωτισμού, είναι μια διάταξη του ανελκυστήρα η οποία είναι απενεργοποιημένη (φως του θαλάμου αναμμένο), όταν ο ανελκυστήρας έχει κληθεί από το θάλαμο ή από τους ορόφους, είναι ανοικτό κάποιο κύκλωμα ασφαλείας (stop, επαφές θυρών ή γενικά έχει διακοπεί η τροφοδοσία του πηνίου του ρελέ φωτισμού για οποιοδήποτε λόγο.

### 8.4.6 Κύκλωμα ενδείξεων

Το κύκλωμα αυτό τροφοδοτεί όλες τις ενδείξεις στις μπουτονιέρες θαλάμου και φρεατίου, άνοδος, κάθοδος, κατειλημμένος, παρών και τη φωτεινή ένδειξη στα μπουτόν κλήσης (σχέδιο 8.23).



Σχέδιο 8.22  
Κύκλωμα κλήσεων



  
 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ  
 ΜΕΡΟΣ  
 ΑΝΕΛΚΥ-  
 ΣΤΗΡΩΝ

Σχέδιο 8.23 Κύκλωμα ένδειξης ανελκυστήρα

Η λειτουργία του κυκλώματος του σχεδίου 8.23 είναι φανερή. Όταν ο ανελκυστήρας δεχθεί οποιαδήποτε κλήση, τότε ανάβει η λυχνία 'ΚΑΤΕΙΛΗΜΜΕΝΟ', ενώ οι λυχνίες ένδειξης ανόδου ή καθόδου του θαλάμου, ανάβουν με την ενεργοποίηση των ρελέ ανόδου και καθόδου αντίστοιχα. Η λυχνία «ΚΑΤΕΙΛΗΜΜΕΝΟ» τροφοδοτείται μέσα από μια κλειστή στην ηρεμία επαφή του ρελέ φωτισμού Rφ.

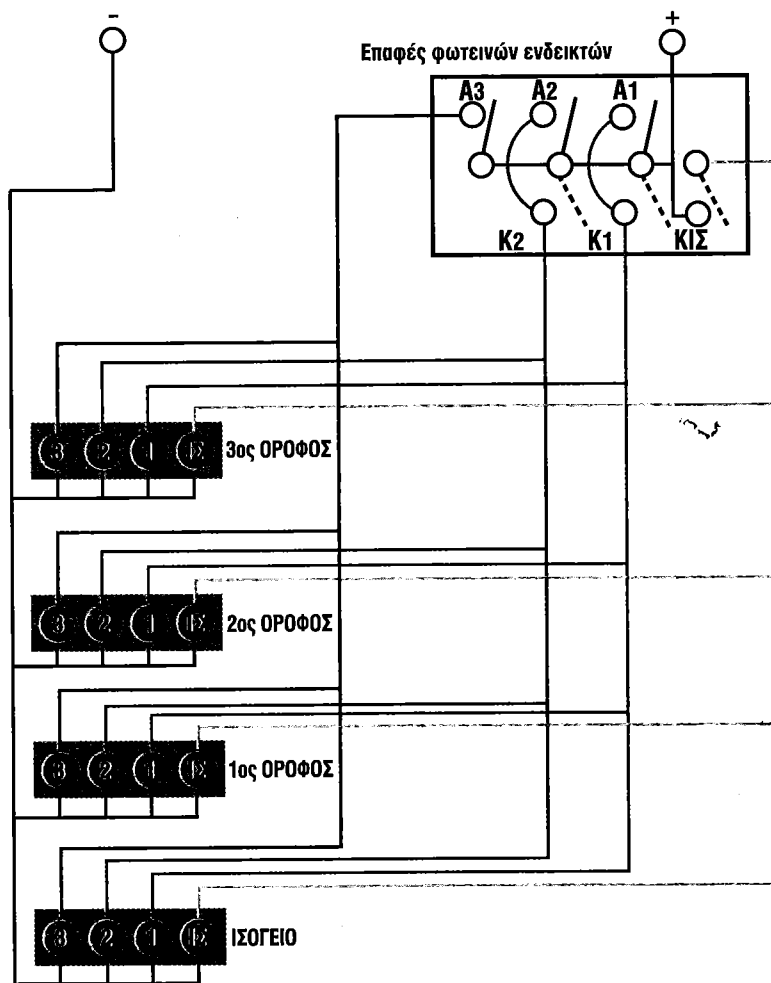
Στις σύγχρονες εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται ηλεκτρονικά εξαρτήματα για τις παραπάνω ενδείξεις (σχέδιο 8.24).



Σχέδιο 8.24 Μπουτονιέρα ορόφου

### 8.4.7 Κύκλωμα οροφένδειξης

Η αρχή λειτουργίας του κυκλώματος οροφένδειξης φαίνεται στο σχέδιο 8.25



Σχέδιο 8.25 Κύκλωμα οροφένδειξης ανελκυστήρα

Στο κύκλωμα του σχεδίου 8.25 φαίνονται οι φωτεινοί ενδείκτες του οροφενδείκτη. Οι επαφές A κλείνουν όταν ο θάλαμος ανεβαίνει, ενώ οι επαφές K κλείνουν όταν ο θάλαμος κατεβαίνει.

Όταν ο θάλαμος περάσει από έναν όροφο, ανοίγει η επαφή που αντιστοιχεί σ' αυτόν (σβήνουν οι αντίστοιχες λυχνίες) και κλείνει η επαφή του ορόφου που ακολουθεί κατά τη φορά κίνησης του θαλάμου, με αποτέλεσμα ν' ανάψουν οι λυχνίες του ορόφου αυτού.

Το κύκλωμα του σχεδίου 8.25 αναφέρεται σε μηχανικό οροφενδείκτη. Όταν χρησιμοποιούνται διακόπτες ορόφων για την οροφένδειξη, τότε η επαφή οροφένδειξης του κάθε διακόπτη, κλείνει όταν το μπράτσο του διακόπτη βρίσκεται στη μεσαία θέση με αποτέλεσμα ν' ανάβουν οι αντίστοιχες λυχνίες των ορόφων.

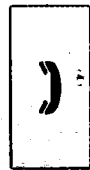
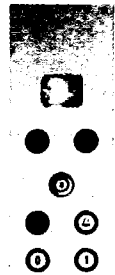
Στις σύγχρονες εγκαταστάσεις οι οροφενδείξεις είναι ψηφιακές και συνεργάζονται με τους ηλεκτρονικούς οροφοδιαλογείς (σχέδιο 8.26)



Σχέδιο 8.26 Ψηφιακός οροφονδείκτης

### 8.4.8 Κυκλώματα σήμανσης κινδύνου

Τα κυκλώματα σήμανσης κινδύνου περιλαμβάνουν το σύστημα ενδοεπικοινωνίας ή τηλέφωνο στο θάλαμο (σχέδιο 8.27), πάνω από το θάλαμο και στο φρεάτιο, καθώς επίσης και το ηχητικό σήμα κινδύνου. Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος η τροφοδοσία γίνεται από μπαταρία.



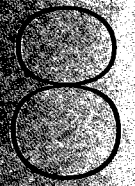
Σχέδιο 8.27  
Μπουτονιέρα  
με τηλέφωνο

## 8.5 Ηλεκτρική εγκατάσταση Μηχανοστασίου

Για την ηλεκτρική εγκατάσταση του μηχανοστασίου έχουν αναφερθεί πολλά στοιχεία στα προηγούμενα κεφάλαια.

Συνοπτικά αναφέρουμε τα παρακάτω κυκλώματα:

- Κύκλωμα παροχής ισχύος από τον τριφασικό ασφαλοδιακόπτη στον πίνακα χειρισμού και μέσω των ρελέ ισχύος στον κινητήρα.
- Μονοφασική παροχή στον πίνακα χειρισμού.
- Κυκλώματα τροφοδοσίας του διακόπτη ρυθμιστή ταχύτητας, του ηλεκτρομαγνήτη της πέδης και του θερμικού στοιχείου στις περιελίξεις του κινητήρα.
- Κυκλώματα τροφοδοσίας των ηλεκτρομαγνητών στο μπλοκ βαλβίδων του υδραυλικού ανελκυστήρα.
- Ηλεκτρική εγκατάσταση για το φωτισμό του μηχανοστασίου και των ρευματοδοτών.



ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ  
ΜΕΡΟΣ  
ΑΝΕΛΚΥ-  
ΣΤΗΡΩΝ

## 9.1 Γενικά

Συντήρηση των ανελκυστήρων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας, είναι η περιοδική επιθεώρηση και έλεγχος των ανελκυστήρων που συνοδεύεται από συγκεκριμένες εργασίες, με σκοπό τη διατήρηση σε καλή κατάσταση τμημάτων και εξαρτημάτων της εγκατάστασης.

Η συντήρηση των ανελκυστήρων είναι μια εργασία λεπτή και υπεύθυνη, γι' αυτό το λόγο πρέπει να διέπεται από την ανάλογη σοβαρότητα και υπευθυνότητα.

Αρχικά απαιτείται η άριστη γνώση του αντικειμένου από τον τεχνίτη, καθώς και η διαρκής ενημέρωσή και επαφή του με την τεχνολογική εξέλιξη στους ανελκυστήρες. Καθοριστικό βέβαια ρόλο στη σωστή συντήρηση των ανελκυστήρων καθώς και στη διάγνωση διαφόρων βλαβών κατά τη λειτουργία τους, παίζει η εμπειρία του συντηρητή.

Στη συνέχεια, κατά τη διάρκεια της συντήρησης ή επισκευής βλάβης πρέπει να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας, ούτως ώστε να προστατεύεται και ο ίδιος ο συντηρητής αλλά και οι χρήστες του ανελκυστήρα.

Το συνεργείο συντήρησης (τουλάχιστον δύο άτομα) όπως και τα συνεργεία που εργάζονται στην εγκατάσταση, πρέπει να διαθέτουν:

- Ειδικές φόρμες και κράνος.
- Λαστιχένια παπούτσια με χονδρές σόλες.
- Σκαλωσιές σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας.
- Φαρμακείο για τις πρώτες βοήθειες.

Αναλυτικότερα για τα παραπάνω θ' αναφερθούμε στις επόμενες ενότητες.

## 9.2 Νομοθεσία - Συνεργεία Συντήρησης Ανελκυστήρων

Για τη συντήρηση των ανελκυστήρων έχουν εκδοθεί συγκεκριμένες Υπουργικές αποφάσεις, που καθορίζουν την περιοδικότητα και τον τρόπο των συντηρήσεων.

Καθιερώνεται η υποχρεωτική τακτική μηνιαία συντήρηση όλων των ανελκυστήρων με αριθμό πλήρων διαδρομών μέχρι 10.000 την εβδομάδα, σύμφωνα με τον τύπο:

$$a = \sigma \cdot H \cdot \eta$$

όπου : α: αριθμός πλήρων διαδρομών

σ: αριθμός ζεύξεων ηλεκτροκινητήρα

H: αριθμός ωρών λειτουργίας την εβδομάδα

η: 0,5 Συντελεστής λειτουργίας

Έστω ότι  $\sigma = 90$  ζεύξεις / ώρα, τότε:

$$a = 90 \times 168 \times 0,5 = 7560 \text{ πλήρεις διαδρομές}$$

όπου  $H = 7$  ημέρες  $\times$  24 ώρες = 168 ώρες / εβδομάδα

Για ανελκυστήρες με αριθμό διαδρομών μεγαλύτερο από 10.000 την εβδομάδα, ή για ανελκυστήρες εγκατεστημένους σε κτίρια ειδικών χρήσεων (Νοσοκομεία, κτίρια δημόσιας χρήσης κ.λ.π.) η συντήρηση γίνεται δύο φορές το μήνα.

Η έκδοση άδειας συντηρητή ανελκυστήρων γίνεται από τις διευθύνσεις Βιομηχανίας των Νομαρχιών. Ο αδειούχος συντηρητής έχει το δικαίωμα συγκρότησης τριών κινητών συνεργείων συντήρησης, που πλαισιώνονται από τεχνίτες ηλεκτρολόγους Δ' ειδικότητας. Το κάθε συνεργείο μπορεί να πραγματοποιεί μέχρι 105 συντηρήσεις το μήνα. Η άδεια συγκρότησης κινητών συνεργείων δίνεται από τις Διευθύνσεις Βιομηχανίας, ισχύει για 5 χρόνια και μπορεί να ανακληθεί οποτεδήποτε, εφόσον δεν εκπληρώνονται οι διατάξεις της Υπουργικής απόφασης.

Από τη Διεύθυνση Βιομηχανίας εκδίδεται και μητρώο συντηρουμένων ανελκυστήρων από τον αδειούχο συντηρητή. Ο κάθε ανελκυστήρας συνοδεύεται βέβαια από το ατομικό του βιβλίο συντήρησης. Στο βιβλίο αυτό εγγράφονται όλα τα στοιχεία του ανελκυστήρα καθώς και οποιαδήποτε μεταβολή του στη διάρκεια της λειτουργίας του. Επίσης το βιβλίο αυτό υπογράφεται από τον υπεύθυνο του κινητού συνεργείου συντήρησης και το διαχειριστή του κτιρίου για κάθε τακτική συντήρηση.

### 9.3 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, ασφαλείας και ενδείξεων).
- Τον έλεγχο και επιθεώρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού του ανελκυστήρα.
- Τον έλεγχο των δομικών στοιχείων του φρεατίου του ανελκυστήρα

Από τα παραπάνω προκύπτει ένας τεράστιος όγκος δουλειάς για τη συντήρηση των ανελκυστήρων. Για το σκοπό αυτό απαιτείται ένας προγραμματισμός αυτών των εργασιών, έτσι ώστε στη 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.

### 9.4 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 το συντηρητή για τη συμπεριφορά του ανελκυστήρα στο χρονικό διάστημα από την προηγούμενη συντήρηση και για τις τυχόν βλάβες ή προβλήματα που έχουν παρουσιαστεί.

Πριν την έναρξη της συντήρησης, ο συντηρητής αναρτά στις εισόδους του ανελκυστήρα την πινακίδα με την ένδειξη «επιθεώρηση - συντήρηση του ανελκυστήρα», έτσι ώστε να είναι ενημερωμένοι οι χρήστες του ανελκυστήρα. Οι εργασίες της συντήρησης γίνονται με τη βοήθεια της κομβιοδόχου συντήρησης στο μηχανοστάσιο ή στο φρεάτιο (κομβιοδόχος πάνω από το θάλαμο).

Κατά τη μηνιαία συντήρηση ο συντηρητής πρέπει να εκτελεί τουλάχιστο τις παρακάτω εργασίες:



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ  
ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ  
ΚΑΙ  
ΠΡΩΤΟΔΕΥΜΑΤΩΝ



1. Να ελέγχει όλα τα κυκλώματα ασφαλείας του ανελκυστήρα (stop, επαφών, κλειδαριών) και τα αντίστοιχα εξαρτήματα που παρεμβάλλονται σ' αυτά. Δηλαδή, όλους τους διακόπτες stop, φρεατίου ή μηχανοστασίου, τις επαφές και τις κλειδαριές των θυρών, είτε πρόκειται για ανοιγόμενες είτε για αυτόματες θύρες και να επέμβει αμέσως όπου απαιτείται αποκατάσταση βλάβης στα εξαρτήματα αυτά.
2. Να ελέγχει οπτικά τα συρματόσχοινα και τα σημεία ανάρτησής τους, καθώς και πιθανή ολισθησή τους στην τροχαλία τριβής.
3. Να ελέγχει και να ρυθμίζει το σύστημα πέδης του κινητήριου μηχανισμού και να αντικαθιστά τα φερμουίτ όταν απαιτείται αυτό.
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 στάθμευσης 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.

## **9.5 Εξαμηνιαία και Ετήσια Συντήρηση 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.

### **9.5.1 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 ενεργοποίησή του προκαλώντας ηλεκτρικές διαρροές. Είναι αυτονόητο ότι όπου παρουσιασθούν τυχόν προβλήματα στα εξαρτήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω, προχωράμε αμέσως σε αντικατάστασή τους.
4. Καθάρισμα, έλεγχος ρύπανσης και φθορών του μειωτήρα στροφών. Συμπλήρωση ή αντικατάσταση λιπαντικού.
5. Έλεγχος φθορών στα αυλάκια της τροχαλίας τριβής και των τροχαλιών παρέκκλισης.
6. Έλεγχος του ηλεκτρικού κινητήρα (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 της πλάκας οροφής του φρεατίου καθώς και της μεταλλικής βάσης έδρασης του κινητήριου μηχανισμού.
9. Έλεγχος του λαδιού στη δεξαμενή λαδιού του υδραυλικού ανελκυστήρα. Επιθεώρηση του μπλοκ βαλβίδων και αν απαιτείται επαναρύθμισή του.
10. Εξαερισμός συγκροτήματος εμβόλου - κυλίνδρου.

## 9.5.2 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 πεδίων ολίσθησης.
5. Έλεγχος των ελατηρίων ανάρτησης και της τάσης που εφαρμόζεται στα συρματόσχοινα. Η τάση πρέπει να είναι ίδια σε όλα τα συρματόσχοινα για να καταπονούνται ομοιόμορφα. Καθάρισμα των συρματοσχοίωνων.
6. Έλεγχος των θυρών και των λοιπών εξαρτημάτων τους.
7. Έλεγχος των επικαθήσεων.
8. Ακουστικός έλεγχος του ανελκυστήρα για εντοπισμό πιθανών βλαβών ή φθορών που δεν έχουν εντοπιστεί στις επιμέρους συντηρήσεις.

## 9.5.3 Απαραίτητα Εργαλεία κινήτου συνεργείου συντήρησης

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

1. Εργαλειοφόρο
2. Μια πλήρη σειρά κλειδιών (Γερμανικά, πολύγωνα Νο 6 - 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.

## 9.6 Κινητήριος Μηχανισμός Ανελκυστήρων

### 9.6.1 Υδραυλικοί Ανελκυστήρες

Ο κινητήριος μηχανισμός του υδραυλικού ανελκυστήρα βρίσκεται τοποθετημένος μέσα στη δεξαμενή λαδιού

Τα πλεονεκτήματα στην περίπτωση αυτή είναι:

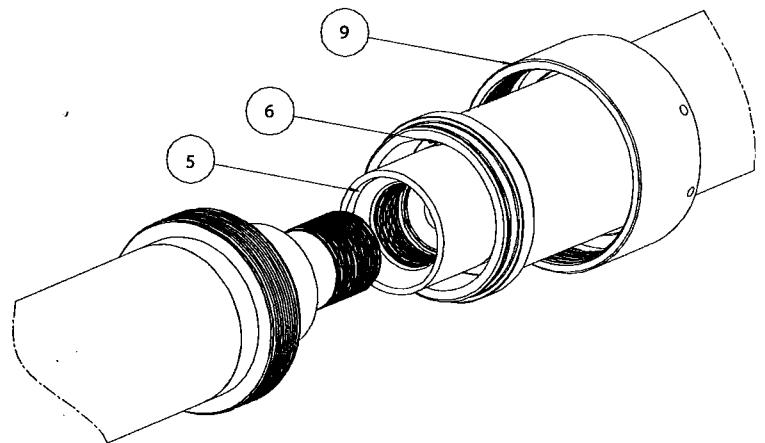
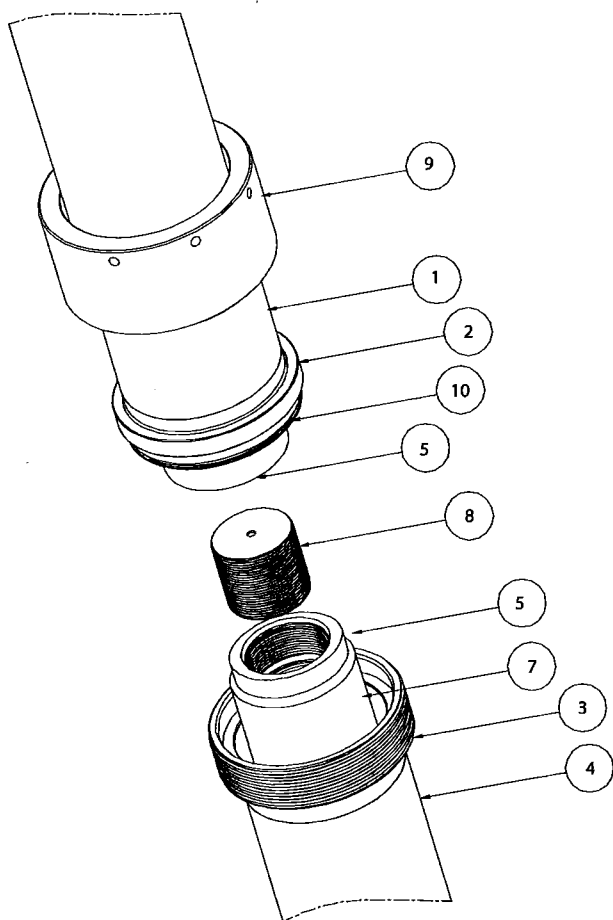
- Γίνεται αυτόματα η λίπανσή του
- Η απαγωγή της θερμότητας επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του λαδιού και συμπληρωματικά από τη μεταλλική επιφάνεια της δεξαμενής λαδιού. Σε περίπτωση βέβαια πολλών ζεύξεων και μεγάλων διαδρομών (δε συνιστάται υδραυλικός ανελκυστήρας), χρησιμοποιείται ψύκτης λαδιού.
- Καλύτερη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

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

#### 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΕΜΒΟΛΟΥ

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:

1. ΣΩΛΗΝΑΣ ΑΝΩ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ
2. ΔΑΚΤΥΛΙΟΣ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ (ΑΝΩ)
3. ΔΑΚΤΥΛΙΟΣ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ (ΚΑΤΩ)
4. ΣΩΛΗΝΑΣ ΚΑΤΩ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ
5. ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΕΜΒΟΛΟΥ (ΑΝΩ, ΚΑΤΩ)
6. ΣΩΛΗΝΑΣ ΑΝΩ ΕΜΒΟΛΟΥ
7. ΣΩΛΗΝΑΣ ΚΑΤΩ ΕΜΒΟΛΟΥ
8. ΚΟΧΛΙΑΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ
9. ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΟ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ
10. O-RING ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

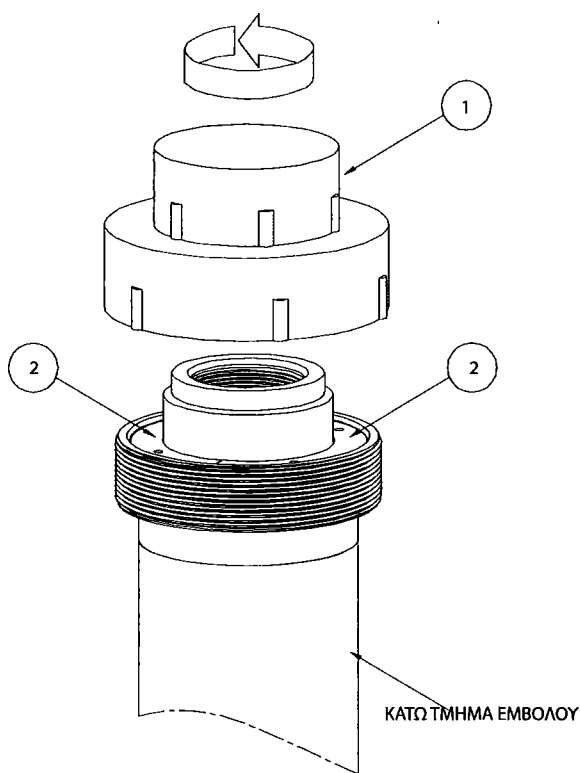


ΣΧΗΜΑ 4.1

## 7. ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΕΜΒΟΛΟΥ

Παρακάτω παρουσιάζουμε τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν ώστε να πραγματοποιηθεί σωστά η συναρμολόγηση:

- Μεταφέρουμε και **στηρίζουμε το κάτω σετ** του διαιρούμενου εμβόλου. Το στερεώνουμε με τα σχετικά στηρίγματα και το αφαδιάζουμε με ακρίβεια.
- Ξεβιδώνουμε το κίτρινο πλαστικό προστατευτικό καπάκι (No1) (βλέπε σχήμα 7.1).

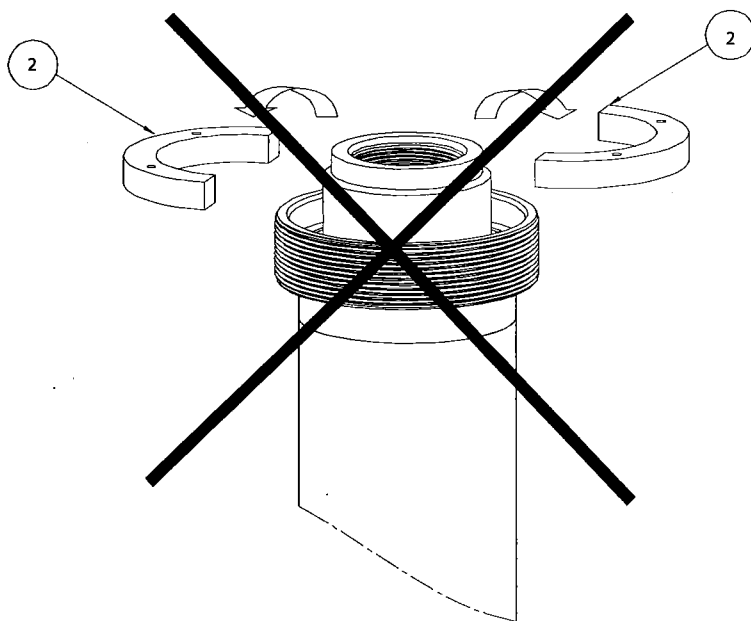


ΣΧΗΜΑ 7.1



**Δεν αφαιρούμε ακόμη τους μαύρους προστατευτικούς ημιδακτύλιους (No2)** οι οποίοι παίζουν ρόλο αποστάτη για να έχουμε ομοαξονικότητα εμβόλου με κύλινδρο (σχήμα 7.2).

- Ελέγχουμε οπτικά για σκόνες στο πάσο του εμβόλου και το καθαρίζουμε με στεγνό πανί.



ΣΧΗΜΑ 7.2

## 9. ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΕΜΒΟΛΟΥ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ

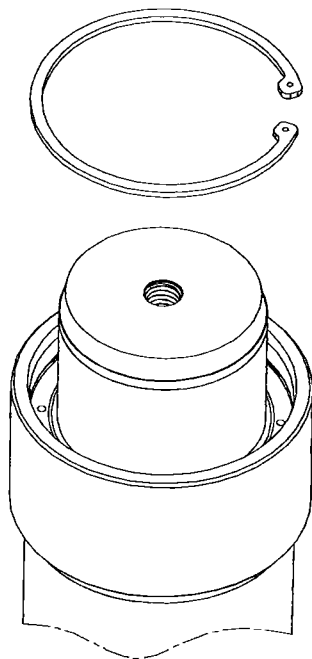
Σε περίπτωση διαρροών στα στεγανοποιητικά του εμβόλου, ακολουθήστε τη διαδικασία αλλαγής τους, όπως περιγράφεται παρακάτω:

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

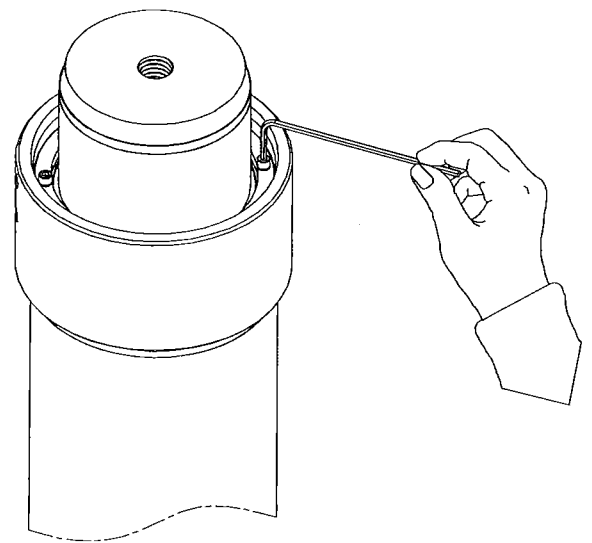
• Αρχικά με την βοήθεια μυτοσίμπιδου αφαιρούμε πολύ προσεκτικά την ασφάλεια (βλέπε σχήμα 9.1).

• Ξεβιδώνουμε τις βίδες Allen M6x8 (σχήμα 9.2).

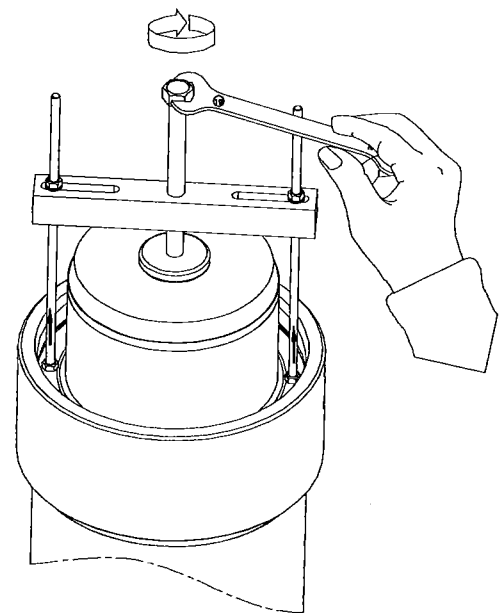
• Με τη βοήθεια του εξολκέα και ενός γερμανικού κλειδιού (ή καλύτερα καστανίας με 19αρι καρυδάκι) βγάζουμε την κεφαλή με την ξύστρα, την τσιμούχα και τα o-ring (σχήμα 9.3 & 9.4).



ΣΧΗΜΑ 9.1



ΣΧΗΜΑ 9.2



ΣΧΗΜΑ 9.3

## 10.2 Οδηγίες ελέγχου - δοκιμής



Η επέμβαση επιτρέπεται μόνο από ειδικευμένα ή εξουσιοδοτημένα άτομα. Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ.

### 1ος ΤΡΟΠΟΣ

Ο έλεγχος – δοκιμή της βαλβίδας ασφαλείας πραγματοποιείται αρχικά, ξεβιδώνοντας τη ρύθμιση Νο7 (μεγάλη ταχύτητα καθόδου) της φλάντζας καθόδου (σχήμα 10.3), ώστε να αυξηθεί η ταχύτητα καθόδου **κατά 0,3 m/s**. Σημειώνουμε πόσο ξεβιδώσαμε τη ρύθμιση Νο7, ώστε στο τέλος της διαδικασίας να την επαναφέρουμε στην αρχική της θέση. Στη συνέχεια, έχοντας τον ανελκυστήρα σε κάποιον από τους πάνω ορόφους, δίνουμε κάθοδο και βλέπουμε αν φρενάρει η βαλβίδα ασφαλείας στα επόμενα 2 ÷ 3 μέτρα της διαδρομής του θαλάμου. Αν φρενάρει, τότε επαναφέρουμε τη ρύθμιση της Νο7 στην αρχική της θέση και η διαδικασία έχει ολοκληρωθεί. Αν **δεν** φρενάρει, τότε προχωράμε στον 2ο τρόπο δοκιμής.

### 2ος ΤΡΟΠΟΣ



1. Ενώ ο ανελκυστήρας είναι σταματημένος στο ανώτερο σημείο της διαδρομής, κλείστε το γενικό διακόπτη του πίνακα ελέγχου και κατόπιν τη βάνα που βρίσκεται μεταξύ του μπλοκ βαλβίδων και του κυλίνδρου.

2. Στην πρόσοψη του μπλοκ βαλβίδων βρίσκεται ένας κόκκινος διακόπτης (στροφή) (χειροκίνητο καθόδου – Η) (σχήμα 10.3). Γυρίζοντάς τον αριστερόστροφα, ο διακόπτης ανοίγει και μηδενίζεται η πίεση στο μπλοκ βαλβίδων. Αφήνοντάς τον, επανέρχεται στην αρχική του θέση.

3. Με τη βοήθεια ενός κλειδιού Allen Νο5 αφαιρέστε τη φλάντζα καθόδου (σχήμα 10.3), η οποία βρίσκεται στην πρόσοψη του μπλοκ βαλβίδων (φλάντζα με τις ρυθμίσεις "7" και "9").

4. Αφαιρέστε το εμβολάκι της καθόδου, το οποίο βρίσκεται πίσω από τη φλάντζα, στο εσωτερικό του μπλοκ βαλβίδων (χρησιμοποιείτε μία από τις 4 βίδες της φλάντζας, βιδώνοντάς την προσωρινά στο πίσω μέρος από το εμβολάκι για να μπορέσετε να το τραβήξετε).

5. Αφαιρέστε το ελατήριο της ρύθμισης "9".

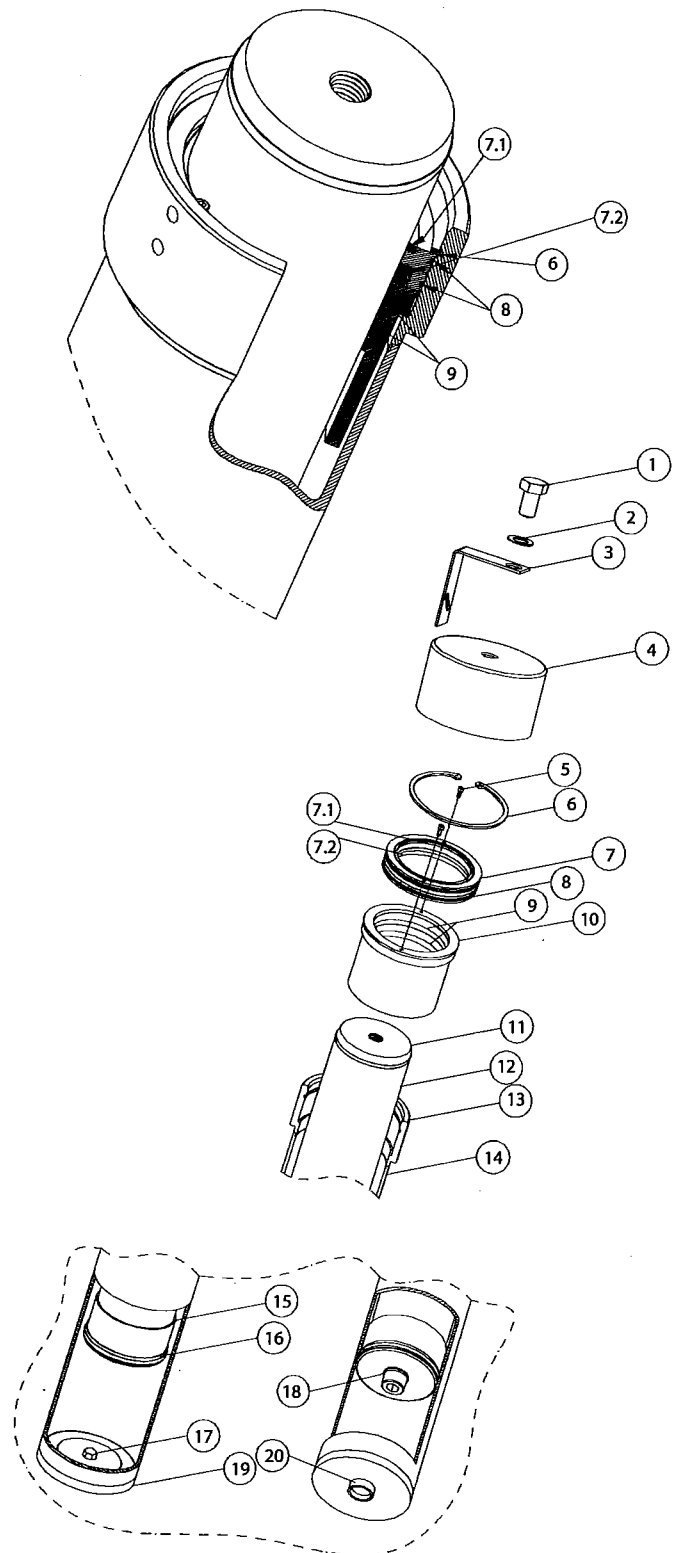
6. Τοποθετείστε ξανά τη φλάντζα καθόδου στο μπλοκ βαλβίδων. Στη φάση αυτή, το συγκρότημα όλο ελέγχεται μόνο από τη βάνα. Αν ανοίξουμε τη βάνα, δημιουργούμε απότομη κάθοδο.

7. Ανοίξτε με μεγάλη προσοχή τη βάνα (μην απομακρύνεται το χέρι σας από τη βάνα).

### 3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΠΛΟΥ ΕΜΒΟΛΟΥ

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

1. ΕΞΑΓΩΝΗ ΒΙΔΑ
2. ΓΚΡΟΒΕΡ
3. ΛΑΜΑΚΙ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΕΜΒΟΛΟΥ
4. ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ ΕΜΒΟΛΟΥ
5. ΒΙΔΑ ALLEN M6x8
6. ΑΣΦΑΛΕΙΑ
7. ΒΑΣΗ ΤΣΙΜΟΥΧΑΣ ΚΕΦΑΛΗΣ
  - 7.1. ΞΥΣΤΡΑ
  - 7.2. ΤΣΙΜΟΥΧΑ
8. O-RING ΚΕΦΑΛΗΣ
9. ΚΟΥΖΙΝΕΤΟ
10. ΒΑΣΗ ΚΟΥΖΙΝΕΤΩΝ ΚΕΦΑΛΗΣ
11. ΤΑΠΑ ΕΜΒΟΛΟΥ
12. ΣΩΛΗΝΑΣ ΕΜΒΟΛΟΥ
13. ΜΟΥΦΑ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ
14. ΣΩΛΗΝΑΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ
15. ΚΩΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ
16. ΕΛΑΣΤΙΚΟΣ ΔΑΚΤΥΛΙΟΣ ΠΑΤΟΥ ΕΜΒΟΛΟΥ
17. ΕΞΑΓΩΝΑΚΙ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΣΗΣ ΕΜΒΟΛΟΥ
18. ΒΙΔΑ ALLEN M30x100
19. ΠΑΤΟΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ
20. ΔΑΚΤΥΛΙΔΙ ΚΕΝΤΡΑΡΙΣΜΑΤΟΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ



## 6.1 Υπερχείλιση εμβόλου

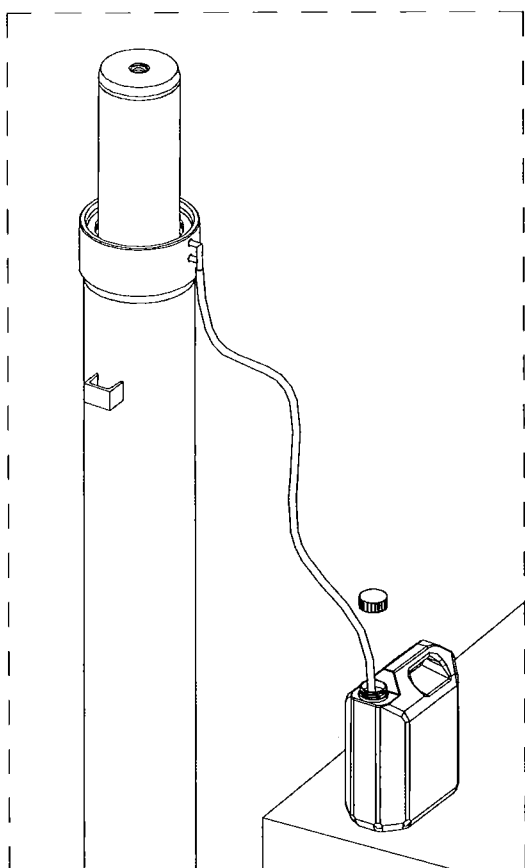
Με τα παρελκόμενα του εμβόλου παραδίδεται και ένα δοχείο 4 lt. Στο στόμιο αυτού του δοχείου και αφού αφαιρέσουμε το καπάκι, τοποθετούμε τον ελαστικό σωλήνα που είναι συνδεδεμένος με το ταυ υπερχείλισης. Το ταυ υπερχείλισης συνδέεται στις δύο σπές της κεφαλής του εμβόλου (σχήμα 6.2). Έτσι μαζεύουμε το 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.



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

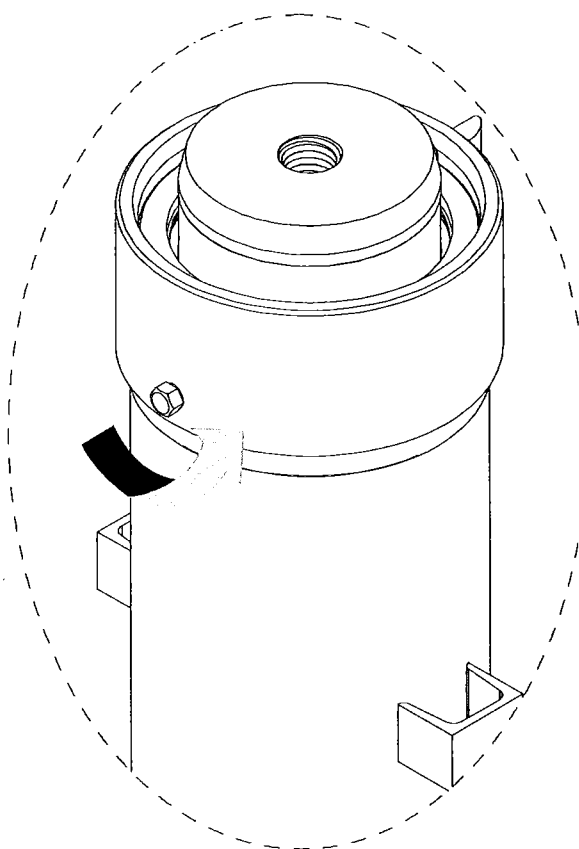


ΣΧΗΜΑ 6.2

## 6.2 Εξαέρωση εμβόλου

Κάνουμε τον έλεγχο αφού ξεβιδώσουμε 2-3 στροφές το εξαεριστήρακι (σχήμα 6.3) 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.



ΣΧΗΜΑ 6.3



## 8. ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Αποφυγή επαφής εμβόλου με οποιαδήποτε μορφή υγρασίας εντός του φρεατίου.
- Προστασία της περιοχής υπερχείλισης από σκόνες, χρώματα, τσιμέντα, χρώματα του φρεατίου. Καλό είναι όταν εξελίσσεται κάποια εργασία εντός φρεατίου και υπάρχει έμβολο, πριν την ξεκινήσουμε να σκεπάζουμε την περιοχή υπερχείλισης του εμβόλου με νάιλον.
- Ανά τακτά χρονικά διαστήματα πρέπει να γρασάρουμε το τμήμα εκείνο του εμβόλου που βρίσκεται συνεχώς εκτεθειμένο στο περιβάλλον (σχήμα 8.1).

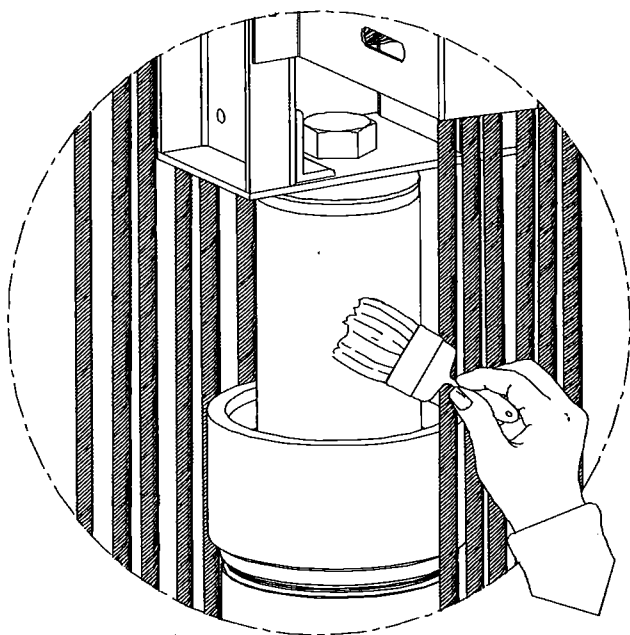
Το έμβολο δεν πρέπει να βρίσκεται σε οριζόντια θέση πριν εγκατασταθεί. Είναι πιο σωστό να το στηρίζουμε κάπου όρθιο. Αν όμως, για κάποιο λόγο το έμβολο πριν τοποθετηθεί στο φρεάτιο, παραμείνει ξαπλωμένο για μεγάλο χρονικό διάστημα, πρέπει να αντικατασταθούν όλα τα εξαρτήματα στεγανοποίησης. Διότι σίγουρα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

### 8.1 Λείανση εμβόλου πριν την λειτουργία του

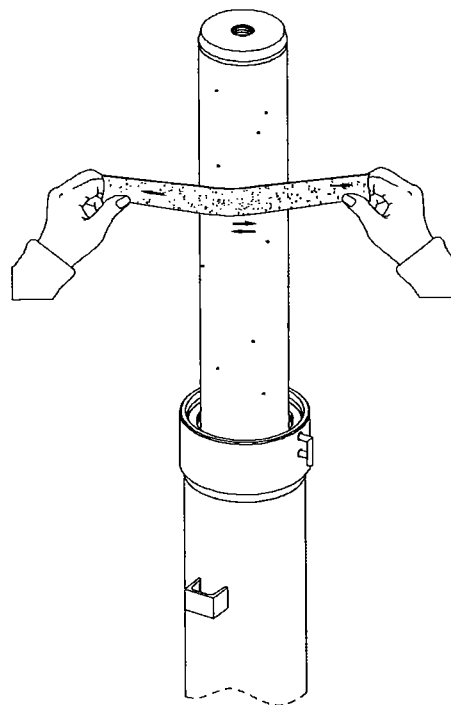
Στα έμβολα υπάρχει προστατευτικό o-ring, ωστόσο είναι πιθανόν κατά τη μεταφορά τους από το εργοστάσιο παραγωγής μέχρι τον τόπο εγκατάστασης, να χτυπηθούν μέσα στον κύλινδρο λόγω των κραδασμών των μεταφορικών μέσων. Για τον λόγο αυτό πρέπει μετά το τελείωμα της εγκατάστασης να ακολουθηθούν τα εξής βήματα:

- Ανοίγουμε το έμβολο τελείως.
- Με οπτικό έλεγχο ή με αφή εξετάζουμε την επιφάνεια του εμβόλου.
- Αν εντοπίσουμε τυχόν χτυπήματα (πιθανόν στο μέσον του εμβόλου) τα λειαίνουμε με το ειδικό σμυριδόπανο που συνοδεύει το έμβολο (βλέπε σχήμα 8.2).

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



ΣΧΗΜΑ 8.1

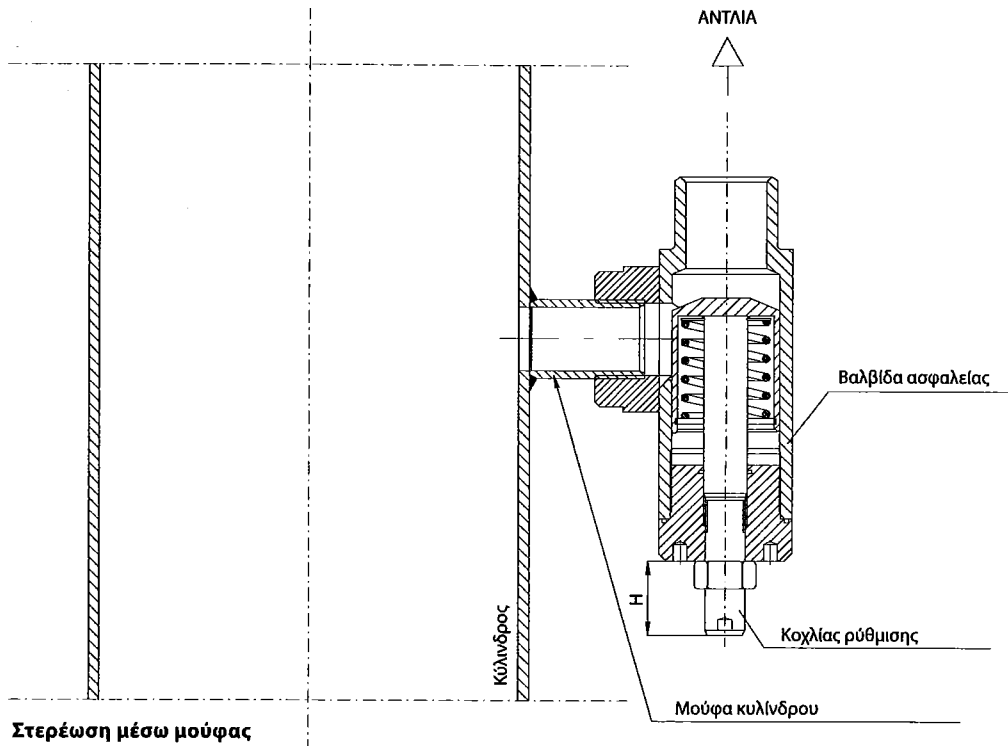


ΣΧΗΜΑ 8.2

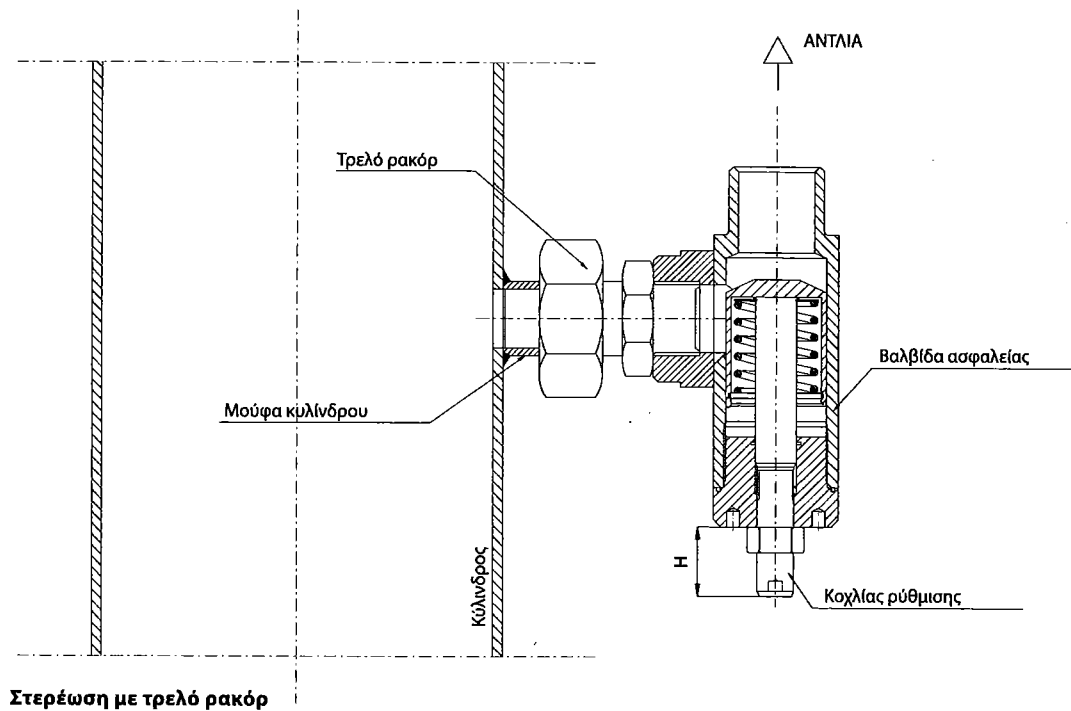
# 10. ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

## 10.1 Οδηγίες τοποθέτησης

Η βαλβίδα ασφαλείας θα πρέπει να τοποθετείται απ' ευθείας στον κύλινδρο, είτε σύμφωνα με το σχήμα 10.1, όπου η βαλβίδα ασφαλείας βιδώνει απ' ευθείας στη μούφα του κυλίνδρου, είτε σύμφωνα με το σχήμα 10.2 όπου η βαλβίδα ασφαλείας βιδώνει στη μούφα του κυλίνδρου μέσω ενός τρελού ρακόρ.



ΣΧΗΜΑ 10.1



ΣΧΗΜΑ 10.2

### 4.1 Γενικά

Υδραυλικός Ανελκυστήρας ονομάζεται εκείνος στον οποίο η ενέργεια που απαιτείται για την ανύψωση του φορτίου μεταφέρεται από μία ηλεκτροκίνητη αντλία η οποία προωθεί υδραυλικό ρευστό σε μία ανυψωτική διάταξη που επενεργεί άμεσα ή έμμεσα στον θάλαμο.

Ένας υδραυλικός Ανελκυστήρας περιλαμβάνει:

- α) Το δοχείο λαδιού
- β) Την υδραυλική αντλία
- γ) Τις διάφορες βαλβίδες ελέγχου και λειτουργίας
- δ) Τη σωλήνωση μεταφοράς του λαδιού στον κύλινδρο
- ε) Τον κύλινδρο με το έμβολο
- στ) Το θάλαμο με τη διάταξη επενεργείας του εμβόλου
- ι) Τους οδηγούς
- η) Την Ηλεκτρική εξάρτηση
- θ) Τις διατάξεις ασφαλείας
- ι) Τα λοιπά στοιχεία

Το Δοχείο του λαδιού μαζί με την Υδραυλική Αντλία και τις διάφορες βαλβίδες ευρίσκονται μέσα σε ενιαία κατασκευή του "Υδραυλικού Συγκροτήματος" το οποίο εγκαθίσταται στο Μηχανοστάσιο και περιλαμβάνει όλες τις λειτουργικές διατάξεις για την αυτόματη λειτουργία και έλεγχο του Ανελκυστήρα.

4,4

#### Σύγκριση ενός υδραυλικού Ανελκυστήρα με τους κοινούς ηλεκτροκίνητους Ανελκυστήρες έλξεως

Εάν συγκρίνουμε τους Υδραυλικούς Ανελκυστήρες με τους κοινούς Ανελκυστήρες διαπιστώνουμε τα εξής πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα:

#### Πλεονεκτήματα

- α) Δεν απαιτείται Μηχανοστάσιο ή τροχαλιοστάσιο πάνω από το φρέαρ και έτσι απαλλάσσόμαστε από τη 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 εις το υπόγειο (αλλά μπορεί να τοποθετηθεί επίσης και σε οποιονδήποτε ενδιάμεσο όροφο) δεν είναι απαραίτητο να βρίσκεται σε επαφή με το φρέαρ (όπως συμβαίνει στους κοινούς ανελκυστήρες έλξεως) αλλά μπορεί να έχει κάποια απόσταση από αυτό (κατά προτίμηση όχι μεγαλύτερη των 5m) τούτο μας δη-

μιουργεί άνεση όσον αφορά την καλύτερη διαμόρφωση των χώρων του κτιρίου.

- γ) Γενικώς το Μηχανοστάσιο είναι μικρότερων διαστάσεων από το Αντίστοιχο του κοινού Ανελκυστήρα Έλξεως επειδή δεν υπάρχουν κινούμενα μέρη και οι διατάξεις μεταδώσεως.
- δ) Για τις μικρές γενικώς ταχύτητες έχουμε πιο ομαλή κίνηση (επιτάχυνση, επιβράδυνση, ισοστάθμιση) από τους κοινούς ανελκυστήρες και γενικώς αθόρυβη λειτουργία χωρίς κραδασμούς δεδομένου ότι ο φορέας της κίνησης είναι υδραυλικό υγρό.
- ε) Απαιτούνται γενικώς μικρότερες διαστάσεις φρέατος λόγω ελλείψεως αντιβάρου ιδιαίτερα στην περίπτωση που το έμβολο ενεργεί κάτω από το 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 στις περισσότερες περιπτώσεις των κοινών Ανελκυστήρων 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 του ρευματος οπότε ο θάλαμος μεταβαίνει στην επόμενη στάση και η έξοδος των επιβατών γίνεται χωρίς εξωτερική βοήθεια.

#### Μειονεκτήματα

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

Πάντως η συνολική κατανάλωση ενέργειας δεν είναι πολύ μεγαλύτερη (συνήθως είναι 15% περίπου) δεδομένου ότι ο κινητήρας του Υδραυλικού Ανελκυστήρα δεν λειτουργεί κατά την κάθοδο (δηλαδή κατά τον μισό χρόνο λειτουργίας του Ανελκυστήρα) εφ' όσον η κάθοδος πραγματοποιείται λόγω του βάρους του θαλάμου και της καθόδου του εμβόλου από τη δημιουργούμενη εκ των άνω πίεση στο Υδραυλικό υγρό.

- β) Οι υδραυλικοί Ανελκυστήρες δεν θεωρούνται κατάλληλοι για μεγάλα ύψη διαδρομής (θεωρούνται αντιοικονομικοί) διότι μεγάλα ύψη απαιτούν μεγάλο μήκος εμβόλου με ισχυρή καταπόνηση σε λυγισμό (χρήση μεγάλων διατομών εμβόλων), λειτουργία με μεγάλο βαθμό λυ-

γηρότητας και μετατόπιση του θαλάμου λόγω κάμψης 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 Ανελκυστήρες Έλξεως διότι απαιτούνται τότε μεγάλες αντλίες αλλά επιπροσθέτως επειδή τότε θα έχουμε κατ' ανάγκη και 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  $0,65 \div 0,75 \text{ m/sec}$ . Σαν μέγιστη ταχύτητα θεωρείται η τιμή των  $0,90 \text{ m/sec}$ . Πάνω από την τιμή αυτή προκύπτουν και ορισμένα προβλήματα ρυθμίσεως. Η Εταιρεία OTIS χρησιμοποιώντας ορισμένες ηλεκτρικές βαλβίδες πέτυχε ακόμη μεγαλύτερες ταχύτητες Ανυψώσεως (μέχρι  $1,60 \text{ m/sec}$ ).

Γενικώς με την αύξηση της συχνότητας εκκινήσεων (κτίρια Γραφείων, Ξενοδοχείων, κ.λπ.) προκαλείται υπερθέρμανση του κινητήρα και του λαδιού. Σ' αυτές τις περιπτώσεις επιβάλλεται η εγκατάσταση συστήματος ψύξεως του λαδιού (π.χ. μέσω ανεμιστήρος).

- δ) Το κόστος εγκατάστασης Υδραυλικού Ανελκυστήρα είναι κατά τι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο κόστος εγκατάστασης ενός ισοδύναμου Ανελκυστήρα Έλξεως. Πάντως η διαφορά αυτή στους σύγχρονους Ανελκυστήρες ολοέν 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.

## 4.2 Τύποι Υδραυλικών Ανελκυστήρων

Από πλευράς Ανάρτησης διακρίνουμε 2 κατηγορίες Υδραυλικών Ανελκυστήρων.

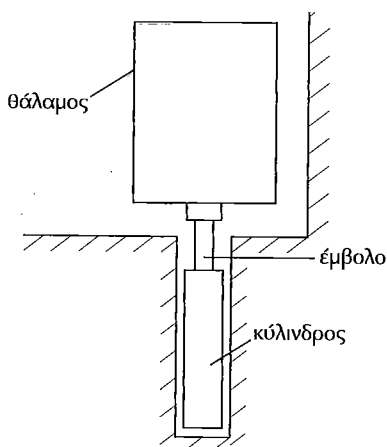
**ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Α:** Υδραυλικοί Ανελκυστήρες Άμεσης Ανάρτησης όπου το έμβολο επενεργεί απ' ευθείας επάνω στο πλαίσιο του θαλάμου. Στην περίπτωση αυτή συνήθως απαιτείται εκκακφή για την τοποθέτηση του κυλίνδρου.

**ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β:** Υδραυλικοί Ανελκυστήρες Έμμεσης Ανάρτησης όπου το έμβολο τοποθετείται πλάγιως του θαλάμου πάνω στην επιφάνεια του πυθμένα και στο επάνω μέρος φέρει τροχαλία (η τροχαλίες). Συνδέεται με το θάλαμο μέσω συρματοσχοίνων που κινούνται πάνω στις τροχαλίες και των οποίων το άλλο άκρο στερεώνεται σε σταθερά σημεία (ανάρτηση 1:2). Στην περίπτωση αυτή όπως φαίνεται η ταχύτητα του θαλάμου είναι διπλάσια από την ταχύτητα του εμβόλου. Αυτό σημαίνει ότι μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε Υδραυλικούς Ανελκυστήρες για μεγάλες διαδρομές χωρίς εκκακφή και χωρίς τη χρήση τηλεσκοπικών εμβόλων που εμφανίζουν μεγάλο κόστος. Επίσης για την κάλυψη της ίδιας διαδρομής απαιτείται το ήμισυ μήκος εμβόλου από το απαιτούμενο στην άμεση ανάρτηση. Όμως στην έμμεση ανάρτηση το φορτίο στο έμβολο είναι διπλάσιο απ' ότι στην άμεση ανάρτηση λόγω της τροχαλίας και του διπλού κλάδου συρματοσχοίνου. Κάθε μία από τις παραπάνω κατηγορίες χωρίζεται στις εξής υποκατηγορίες:

Κατηγορία Α: Υποκατηγορίες Α1, Α2, Α3

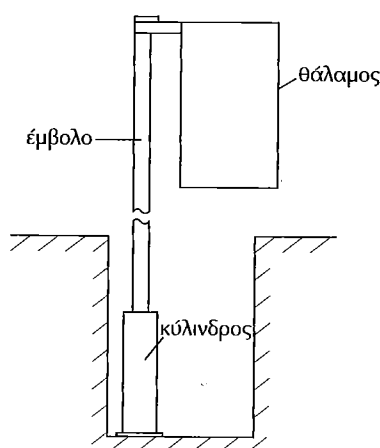
Κατηγορία Β: Υποκατηγορίες Β1, Β2

Παρακάτω φαίνονται αναλυτικά οι περιπτώσεις αυτές.



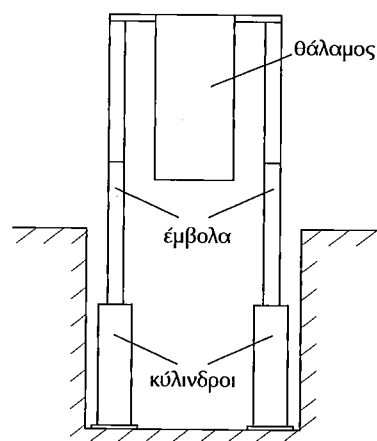
ΤΥΠΟΣ Α1 (σχήμα 4.1)

Απ' ευθείας άμεση Ανάρτηση, απαιτείται εκκακφή για την τοποθέτηση του κυλίνδρου στο κέντρο φρεατίου. Θεωρείται η απλούστερη λύση για οποιοδήποτε φορτίο με απλό ή τηλεσκοπικό έμβολο. Το ύψος διαδρομής είναι σχετικά μικρό.



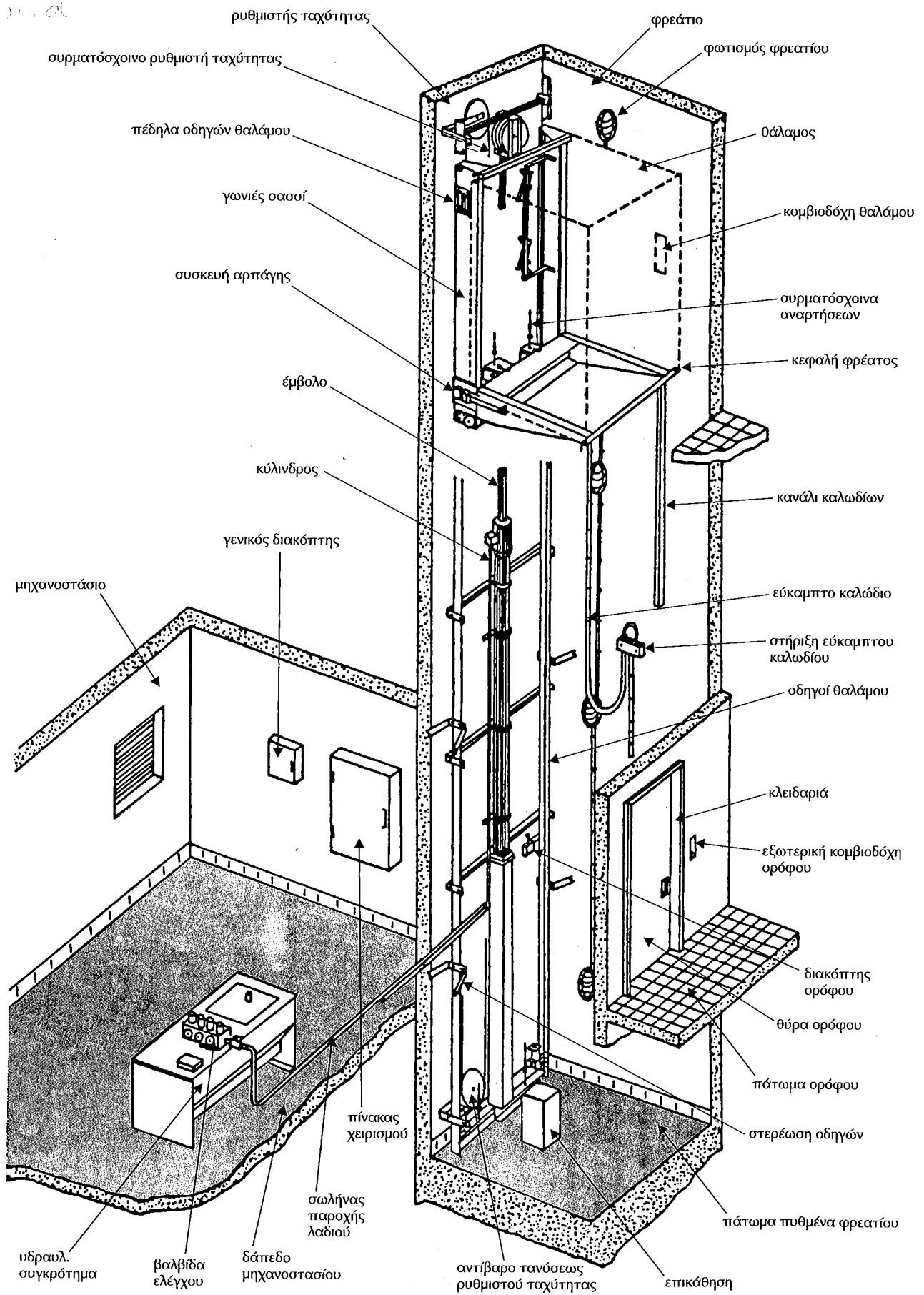
ΤΥΠΟΣ Α2 (σχήμα 4.2)

Άμεση πλάγια ανάρτηση με ένα έμβολο. Χρησιμοποιείται για κανονικά φορτία με απλό έμβολο για μικρές διαδρομές και με τηλεοπτικό έμβολο για μεγαλύτερες διαδρομές.



ΤΥΠΟΣ Α3 (σχήμα 4.3)

Διπλή άμεση πλάγια ανάρτηση με δύο έμβολο για μεγάλα φορτία και μικρές διαδρομές. Για μεγαλύτερες διαδρομές χρησιμοποιούμε τηλεσκοπικά έμβολο.



Σχήμα 4.7 Υδραυλικοί ανεγκυστήρες έμμεσης ανάρτησης

**Η υδραυλική αντλία** όπως αναφερθηκε είναι σταθερά συνδεδεμένη με τον κινητήρα και πρέπει να παρέχει την απαιτούμενη παροχή λαδιού υπό την εκάστοτε απαιτούμενη στατική πίεση.

Για την εκλογή του κινητήρα της αντλίας πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη ο βαθμός αποδόσεως ο οποίος είναι συνάρτηση της στατικής πίεσεως και του τύπου της αντλίας.

Επίσης στο κύκλωμα μεταξύ της Δεξαμενής και της αντλίας όπως και στο κύκλωμα μεταξύ της βάννας απομόνωσης και της βαλβίδας καθόδου πρέπει να τοποθετούνται φίλτρα ή ανάλογες διατάξεις. Το φίλτρο ή η ανάλογη διάταξη μεταξύ της βάννας απομόνωσης και της βαλβίδας καθόδου πρέπει να είναι προσιτό για επιθεώρηση και συντήρηση.

**Για τον έλεγχο πίεσης** πρέπει να υπάρχει μανόμετρο στο κύκλωμα μεταξύ της βαλβίδας αντεπιστροφής ή της βαλβίδας καθόδου και της βάννας απομόνωσης. Μεταξύ του κυρίου κυκλώματος πίεσης και του συνδέσμου του μανομέτρου, πρέπει να υπάρχει μία βάννα απομόνωσης του μανομέτρου.

Ο σύνδεσμος του μανομέτρου πρέπει να έχει εσωτερικό σπείρωμα M20 x 1,50 ή G 1/2"

Τέλος πρέπει να τονισθεί ότι πρέπει να είναι ευχερής ο έλεγχος της στάθμης του λαδιού μέσα στη Δεξαμενή.

Παρακάτω αναφέρουμε τις τυποποιημένες παροχές των Υδραυλικών Αντλιών της Εταιρείας KLEEMANN.

Πίνακας 4.2

Τύπος Αντλίας	Παροχή
40-38	55 lit/min
40-46	75 lit/min
80-36	100 lit/min
80-42	125 lit/min
80-46	150 lit/min
120-42	175 lit/min
120-46	210 lit/min
210-35	250 lit/min
210-40	300 lit/min
210-46	380 lit/min

Οι ανωτέρω τιμές ισχύουν για:

$$n_G = 2750 \text{ στροφές/min}$$

$$v = 75 \text{ cst}$$

$$P_{\text{στατ}} \cong 30 \text{ bar}$$

Ο βαθμός αποδόσεως της μονάδας ισχύος δίδεται από τη σχέση

$$\eta = \frac{P}{\alpha P + \beta}$$

όπου  $p$ : στατική πίεση  $P_{\text{στατ}}$ . (bar)

$\alpha$ ,  $\beta$ : σταθερές εξαρτώμενες από τον τύπο της αντλίας οι οποίες δίδονται στον πίνακα 4.4.

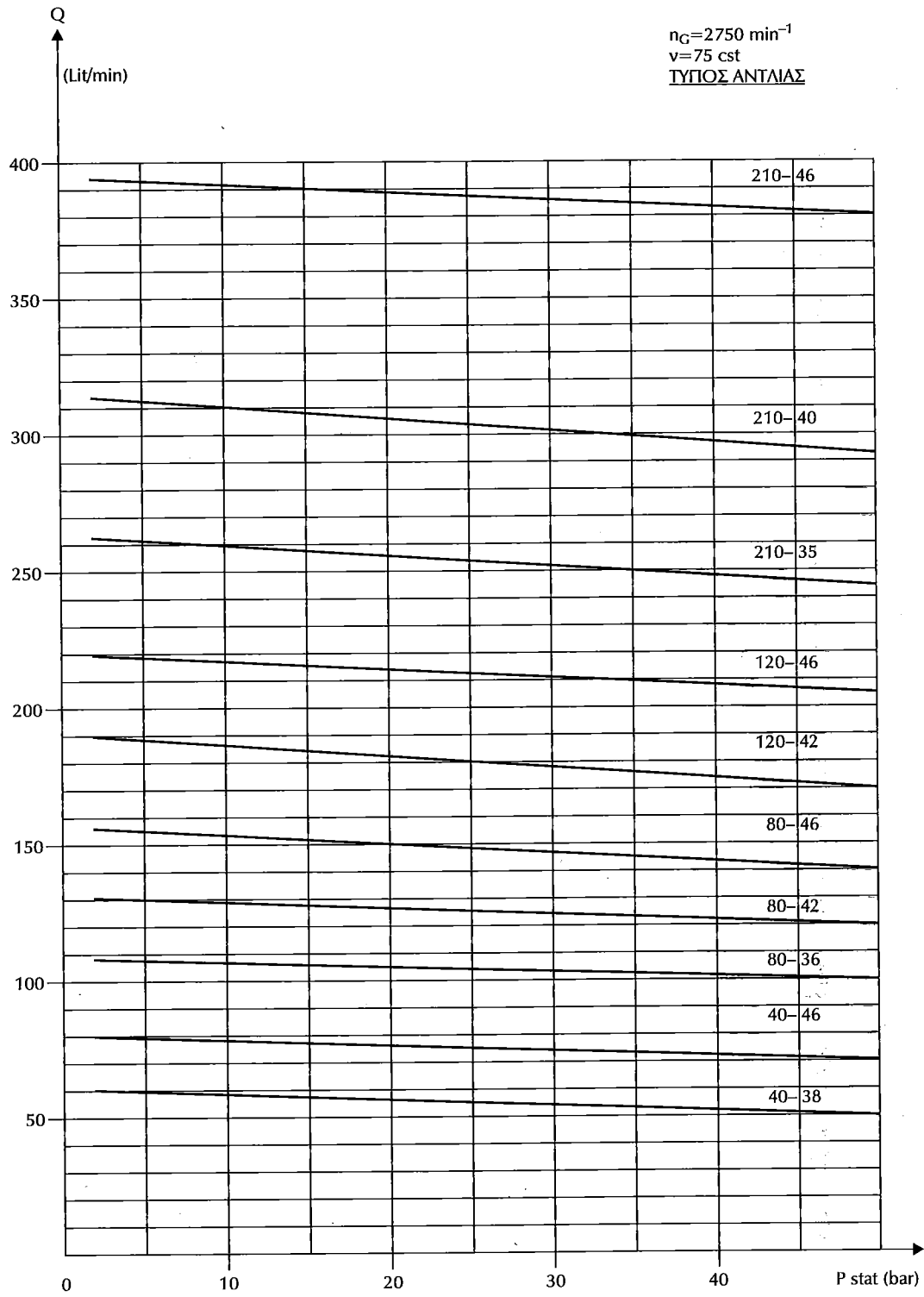
Στον επόμενο πίνακα (4.3) ευρίσκεται απ' ευθείας ο βαθμός αποδόσεως των διαφόρων αντλιών συναρτήσει της πίεσεως και στο επόμενο διάγραμμα απεικονίζεται η μεταβολή της παροχής των διαφόρων αντλιών συναρτήσει της πίεσεως λειτουργίας.

Πίνακας 4.3

Βαθμός Απόδοσης Κινητήρα Συναρτήσει της Πίεσεως

Αντλία	40-38	40-46	80-36	80-42	80-46	120-42	120-46	210-35-	210-40	210-46
9	0,34	0,39	0,41	0,44	0,47	0,42	0,45	0,42	0,45	0,47
12	0,41	0,46	0,48	0,51	0,54	0,49	0,51	0,49	0,51	0,54
15	0,46	0,51	0,53	0,56	0,59	0,54	0,56	0,54	0,57	0,59
18	0,51	0,56	0,56	0,60	0,63	0,58	0,60	0,58	0,61	0,63
21	0,55	0,60	0,60	0,63	0,67	0,61	0,64	0,61	0,64	0,66
24	0,58	0,63	0,62	0,66	0,69	0,64	0,66	0,64	0,67	0,69
27	0,61	0,66	0,64	0,68	0,71	0,66	0,68	0,66	0,69	0,71
30	0,63	0,68	0,66	0,70	0,73	0,68	0,70	0,68	0,71	0,73
33	0,65	0,70	0,68	0,71	0,75	0,70	0,72	0,70	0,73	0,74
36	0,67	0,72	0,69	0,73	0,76	0,71	0,73	0,71	0,74	0,76
39	0,69	0,74	0,71	0,74	0,78	0,72	0,74	0,73	0,75	0,77
42	0,70	0,75	0,72	0,75	0,79	0,73	0,76	0,74	0,76	0,78
45	0,72	0,76	0,73	0,76	0,80	0,75	0,76	0,75	0,77	0,79
48	0,73	0,78	0,73	0,77	0,81	0,75	0,77	0,76	0,78	0,80
51	0,74	0,79	0,74	0,78	0,81	0,76	0,78	0,77	0,79	0,80
54	0,75	0,80	0,75	0,78	0,82	0,77	0,79	0,77	0,80	0,81

Παροχή αντλίας σαν συνάρτηση πίεσης λειτουργίας



Σχήμα 4.17

πρέπει να υπολογίζονται με πίεση ίση προς εκείνη που υπολογίσθηκε ο κύλινδρος.

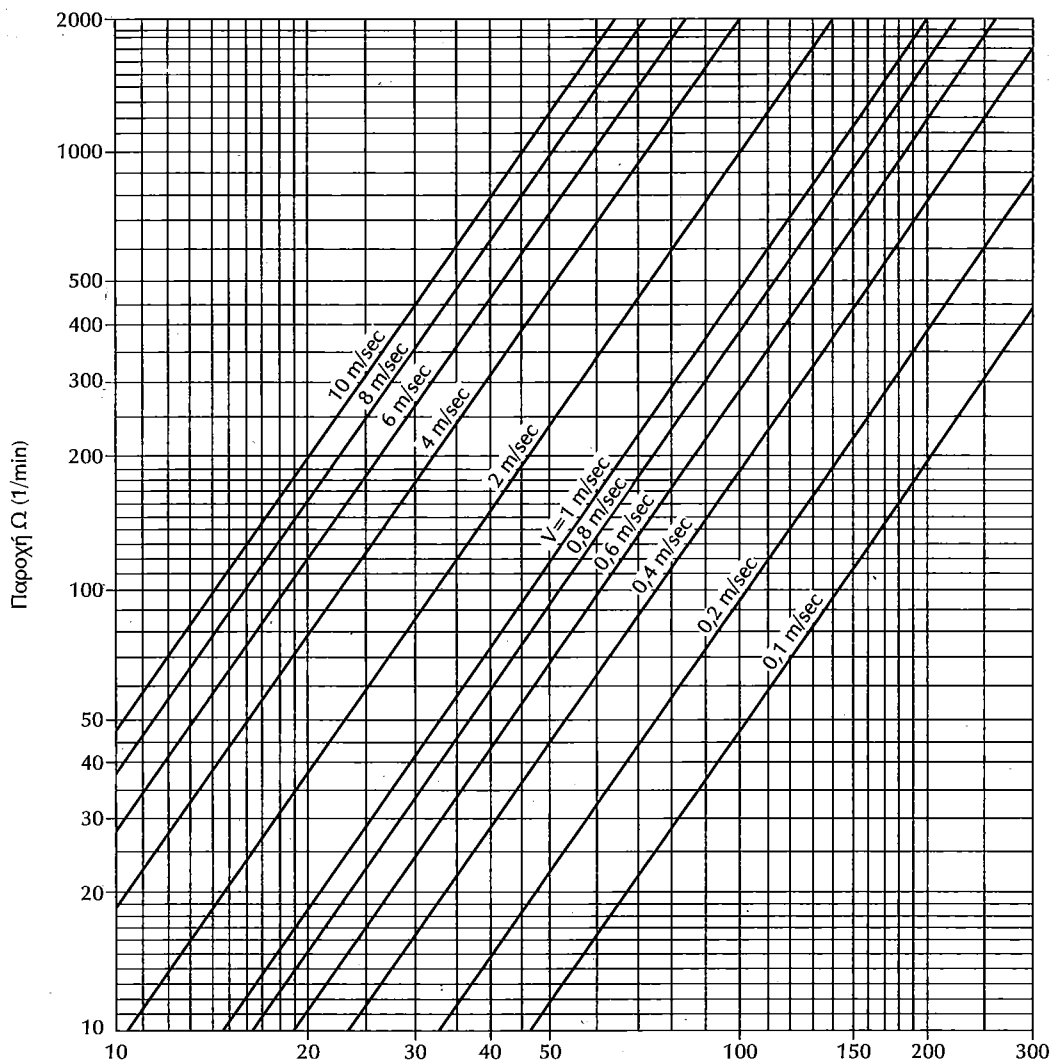
### Εύκαμπτες σωληνώσεις

- Η εύκαμπτη σωλήνωση μεταξύ του κυλίνδρου και της βαλβίδας αντεπιστροφής ή της βαλβίδας καθόδου πρέπει να επιλέγεται με ένα συντελεστή ασφαλείας τουλάχιστον 8 για τη σχέση μεταξύ της πίεσης υπό πλήρες φορτίο και της πίεσης θραύσης.
- Η εύκαμπτη σωλήνωση και οι σύνδεσμοί της μεταξύ του κυλίνδρου και της βαλβίδας αντεπιστροφής ή της βαλβίδας καθόδου πρέπει να αντέχει χωρίς βλάβη, σε πίεση πενταπλάσια της πίεσης υπό πλήρες φορτίο. Η δοκιμή αυτή πρέπει υποχρεωτικά να γίνεται από τον κατασκευαστή στο σύνολο των σωληνώσεων και συνδέσμων.

- Η εύκαμπτη σωλήνωση πρέπει να φέρει ανεξίτηλη σήμανση που να δείχνει:
  - το όνομα του κατασκευαστή, ή το εμπορικό σήμα
  - την πίεση δοκιμής
  - την ημερομηνία δοκιμής.
- Η εύκαμπτη σωλήνωση δεν πρέπει να εγκαθίσταται με ακτίνα καμπυλότητας μικρότερη από την καθοριζόμενη από τον κατασκευαστή της σωλήνωσης.

Στα επόμενα εμφανίζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Ελαστικού σωλήνα υψηλής πίεσως από NEOPRENE, όπως επίσης και το διάγραμμα μεταβολής της ταχύτητας του λαδιού στους σωλήνες προσαγωγής, η πτώση της πίεσως στους σωλήνες προσαγωγής όπως και η μεταβολή του ιξώδους του λαδιού συναρτήσει της θερμοκρασίας.

### ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΛΑΔΙΟΥ ΣΕ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ



Εσωτερική διάμετρος σωληνών προσαγωγής d (mm)

ΟΓΚΟΣ ΛΑΔΙΟΥ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

Μεταβολή θερμοκρασίας λαδιού κατά 1°C

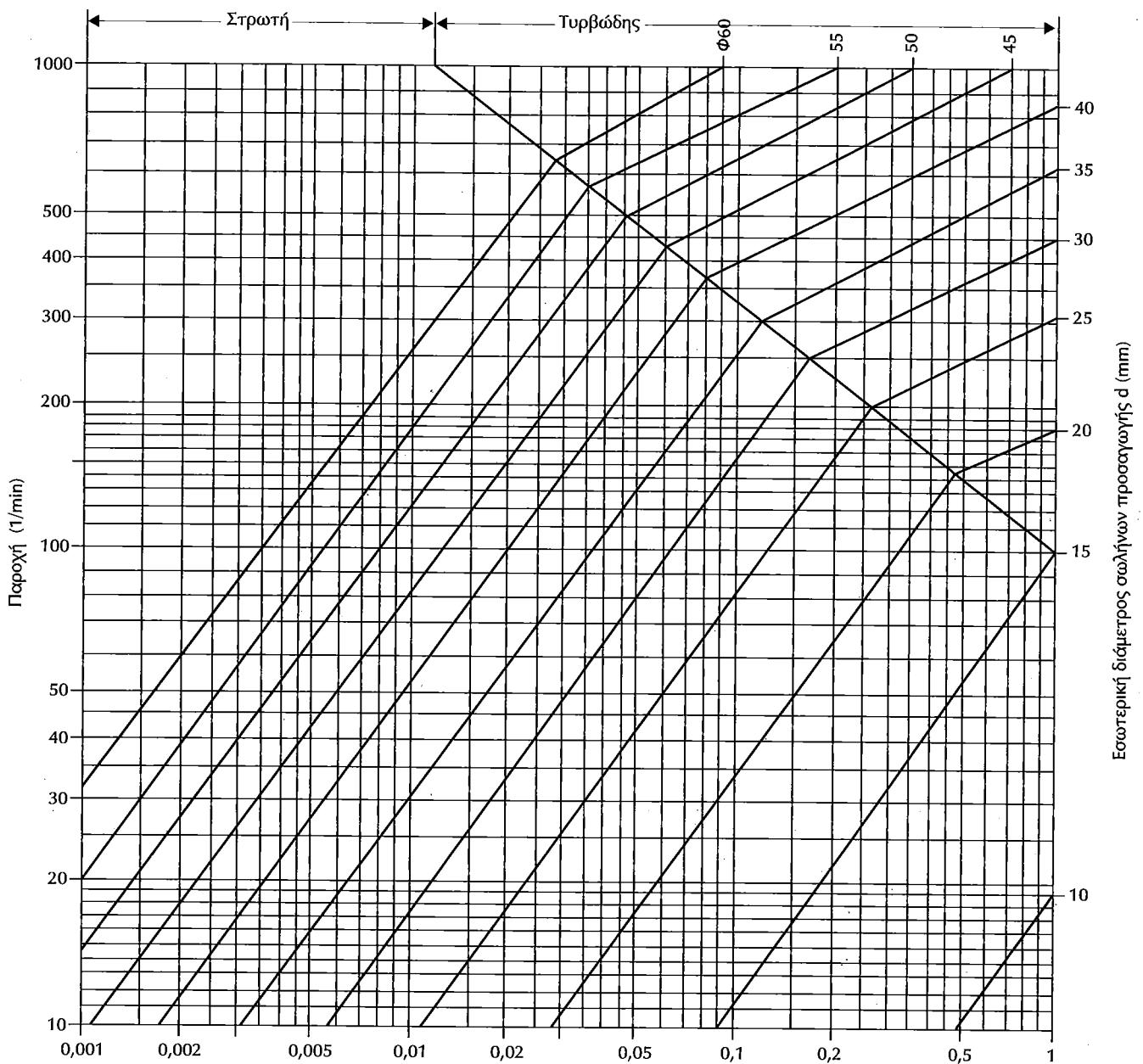
Μεταβολή όγκου λαδιού κατά 0,07%

**Διάγραμμα 4.20 Ταχύτητα λαδιού σε σωλήνες προσαγωγής**



Διάγραμμα 4.21 Πτώση πίεσης σε σωλήνες προσαγωγής

Όρια ροής για  $\nu=75 \text{ cSt}$



Πτώση πίεσης σε (bar) ανά μέτρο σωλήνα, για ιξώδες λαδιού  $\nu=75 \text{ cSt}$

Ιξώδες λαδιού	°E	2,9	5	10	20	30	40	50	100
	cSt	20	37,5	75	150	225	300	375	750
Συντελεστής διόρθωσης	Τυρβώδης	0,8	0,9	1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,8
	Στρωτή	0,3	0,5	1	2	3	4	5	10

## 2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΑΔΟΣ ΙΣΧΥΟΣ

Οι μονάδες ισχύος που κατασκευάζει η KLEEMANN διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες:

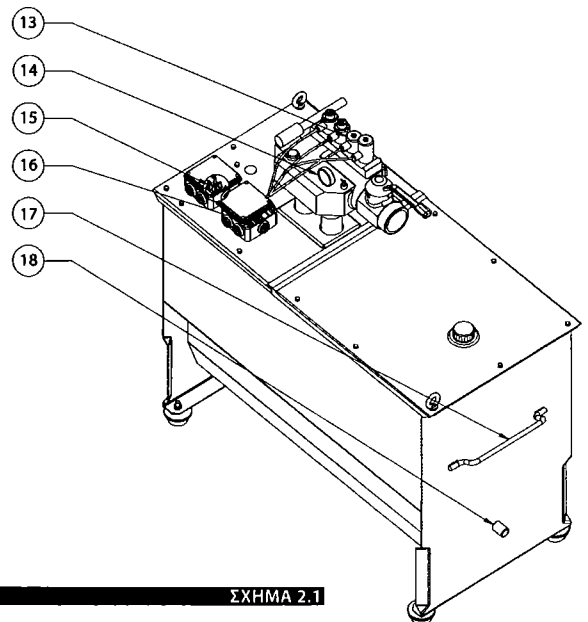
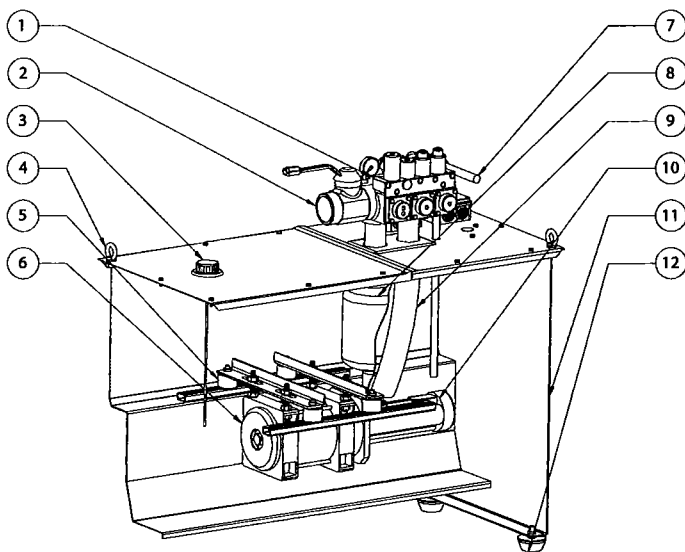
- (α) τη μονάδα ισχύος τύπου KLT και
- (β) τη μονάδα ισχύος τύπου KLH.

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

### 2.1 Μονάδα ισχύος KLT

Η μονάδα ισχύος KLT αποτελείται από τα στοιχεία που φαίνονται στο σχήμα 2.1 και είναι τα εξής:

1. ΜΠΛΟΚ ΒΑΛΒΙΔΩΝ
2. ΒΑΝΑ ΠΑΡΟΧΗΣ
3. ΤΑΠΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ - ΕΛΑΙΟΔΕΙΚΤΗΣ
4. ΚΡΙΚΟΣ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ
5. ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΟ ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ
6. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ
7. ΧΕΙΡΑΝΤΛΙΑ
8. ΣΙΓΑΣΤΗΡΑΣ
9. ΕΛΑΣΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ
10. ΑΝΤΛΙΑ
11. ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΛΑΔΙΟΥ
12. ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΗ ΒΑΣΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ
13. ΠΗΝΙΑ ΜΠΛΟΚ ΒΑΛΒΙΔΩΝ
14. ΜΑΝΟΜΕΤΡΟ
15. ΚΛΕΜΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
16. ΚΛΕΜΑ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑΣ ΜΠΛΟΚ ΒΑΛΒΙΔΩΝ
17. ΧΕΙΡΟΛΑΒΗ
18. ΜΟΥΦΑ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

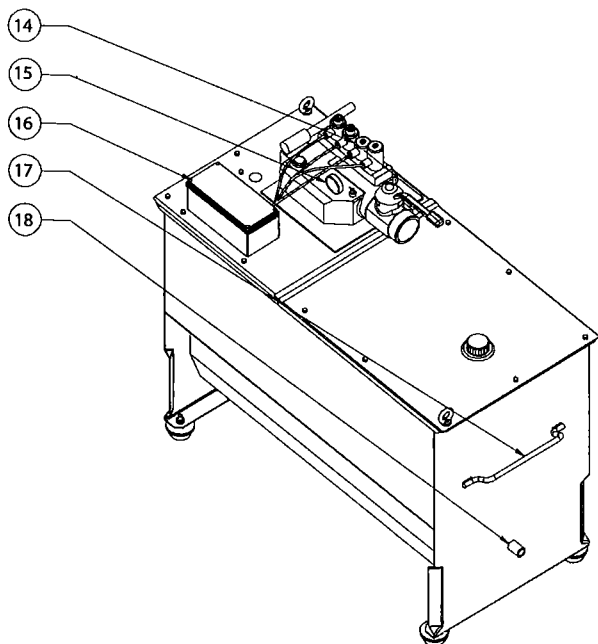
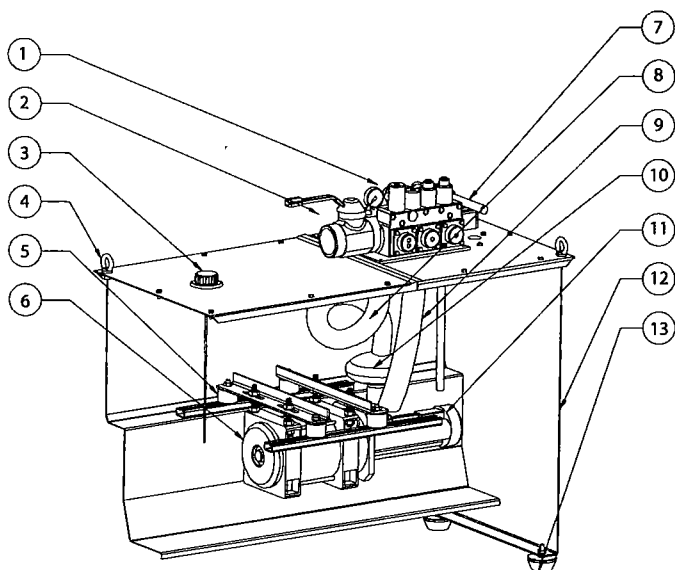


ΣΧΗΜΑ 2.1

## 2.2 Μονάδα ισχύος ΚΛΗ

Η μονάδα ισχύος ΚΛΗ αποτελείται από τα στοιχεία που φαίνονται στο σχήμα 2.2 και είναι τα εξής:

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



1. ΜΠΛΟΚ ΒΑΛΒΙΔΑΣ
2. ΒΑΝΑ ΠΑΡΟΧΗΣ
3. ΤΑΠΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ – ΕΛΑΙΟΔΕΙΚΤΗΣ
4. ΚΡΙΚΟΣ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ
5. ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΟ ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ
6. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ
7. ΧΕΙΡΑΝΤΛΙΑ
8. ΕΛΑΣΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ
9. ΕΛΑΣΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ
10. ΣΙΓΑΣΤΗΡΑΣ
11. ΑΝΤΛΙΑ
12. ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΛΑΔΙΟΥ
13. ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΗ ΒΑΣΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ
14. ΠΗΝΙΑ ΜΠΛΟΚ ΒΑΛΒΙΔΩΝ
15. ΜΑΝΟΜΕΤΡΟ
16. ΚΛΕΜΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑΣ ΜΠΛΟΚ ΒΑΛΒΙΔΩΝ
17. ΧΕΙΡΟΛΑΒΗ
18. ΜΟΥΦΑ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

ΣΧΗΜΑ 2.2

### 3. ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ & ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΜΟΝΑΔΟΣ ΙΣΧΥΟΣ

#### 3.1 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.



Να μην αφαιρεθεί το προστατευτικό κάλυμμα (σχήμα 3.1) με το οποίο αποστέλλεται η μονάδα ισχύος. Αυτό θα πρέπει να αφαιρεθεί αφού τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο.

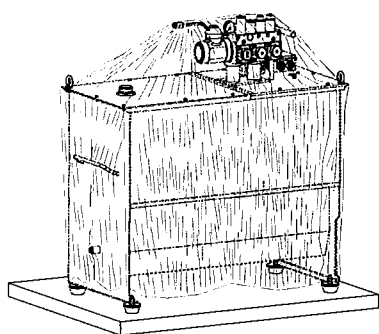
#### 3.2 Τρόπος μεταφοράς - τοποθέτησης

Η τοποθέτηση της μονάδος πρέπει να γίνει σε οριζόντια επιφάνεια.

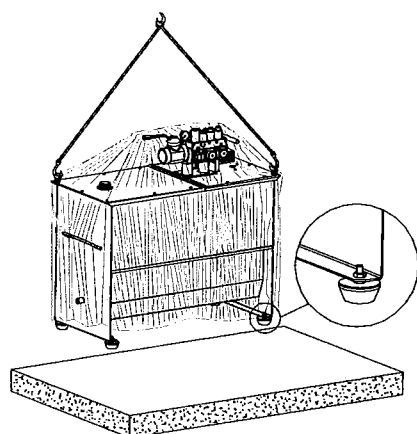


Η μετακίνησή της γίνεται προσδένοντάς τη με ιμάντες από τους δύο κρίκους που βρίσκονται στις δύο αντικριστές γωνίες (σχήμα 3.2).

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



ΣΧΗΜΑ 3.1



ΣΧΗΜΑ 3.2

#### 3.3 Αρχική λειτουργία

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

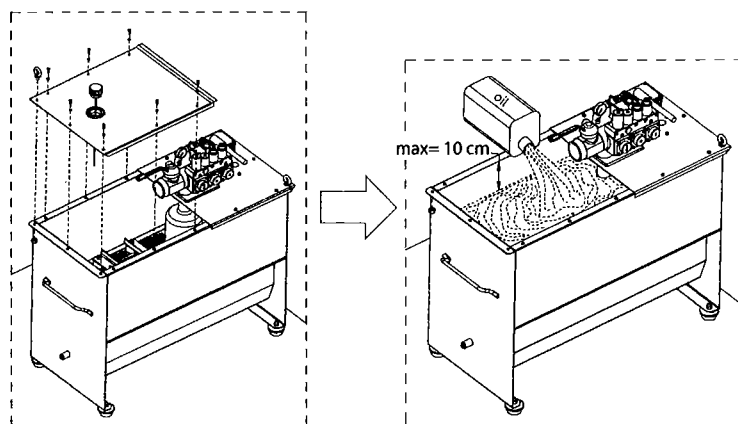
• Βγάζουμε το καπάκι ξεβιδώνοντας τις βίδες που το δένουν με τη δεξαμενή (σχήμα 3.3).

• Γεμίζουμε τη δεξαμενή με τόσα λίτρα λάδι όσα καθορίζονται από την μελέτη του ανελκυστήρα.



Η ανώτατη στάθμη του λαδιού να μην πλησιάζει περισσότερο από 10 cm το πάνω χείλος της δεξαμενής (σχήμα 3.4).

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.



ΣΧΗΜΑ 3.3

ΣΧΗΜΑ 3.4



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 10 cm (σχήμα 3.6). Αν δεν επιτευχθεί αυτό, πρέπει να συμπληρώσουμε με λάδι τη δεξαμενή, για λόγους προστασίας του κινητήρα (επειδή αυτός πρέπει να λειτουργεί πάντοτε εντός του λαδιού).

Οι ηλεκτρολογικές συνδέσεις της μονάδος ισχύος για την αρχική εκκίνησή της, αναφέρονται αναλυτικά στο εγχειρίδιο εγκατάστασης του πίνακα της KLEEMANN.

### 3.4 Εργαλεία εγκαταστάτη

Για την εγκατάσταση του δοχείου και την σύνδεσή του με το έμβολο μέσω του ελαστικού σωλήνα, είναι απαραίτητα τα παρακάτω εργαλεία:

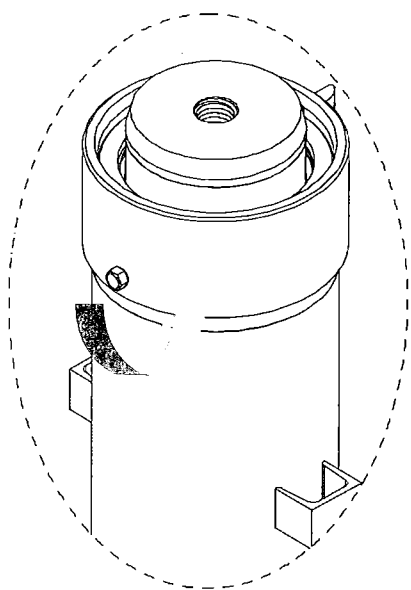
- Κάβουρας x 2
- Γερμανοπολύγωνο Νούμερα 17, 19, 10

Για τη σύνδεση των καλωδίων του μπλοκ βαλβίδων θα χρειαστούν τα παρακάτω εργαλεία:

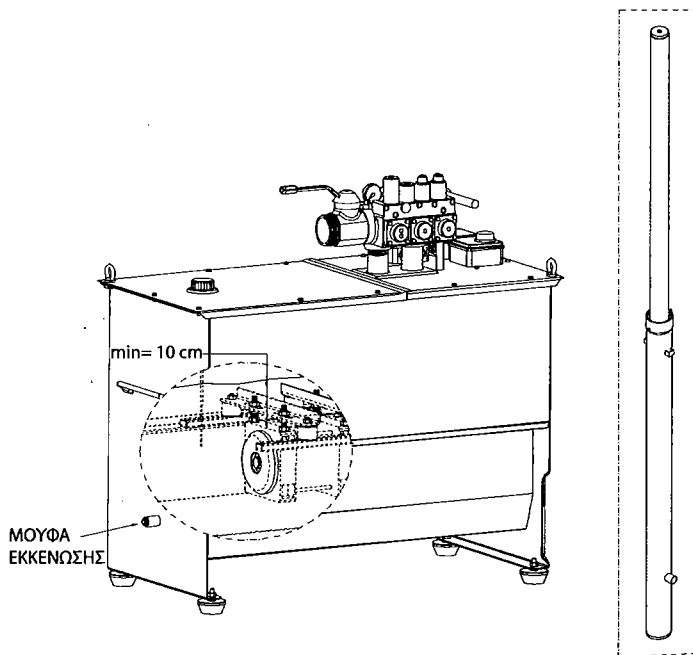
- Κατσαβίδι 2.5 mm και 5 mm
- Πένσα
- Σωληνωτή πίπα  $\varnothing 8$  και  $\varnothing 10$

Για τη ρύθμιση του μπλοκ και ανάλογα με το μέγεθός του, θα χρειαστούν τα παρακάτω μεγέθη Allen, τα οποία παρέχονται με το μπλοκ:

Allen 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 8 mm



ΣΧΗΜΑ 3.5



ΣΧΗΜΑ 3.6

## 4. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ – ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΕΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

### 4.1 Συνδεσμολογία καλωδίων μπλοκ βαλβίδων

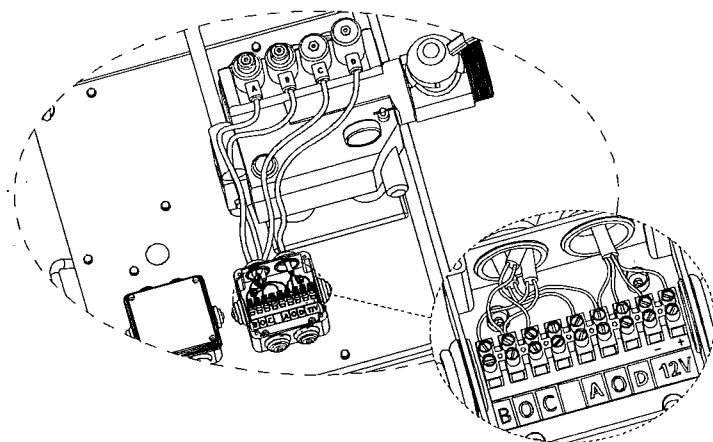
Η συνδεσμολογία των καλωδίων του μπλοκ βαλβίδων είναι έτοιμη από το εργοστάσιο. Εδώ γίνεται μία αναφορά σ' αυτήν για κάθε ενδεχόμενη χρήση:

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

- Στην επαφή «+» της κλέμας συνδέουμε το καφέ (ή γκρι) καλώδιο του πηνίου D.
- Στην επαφή «-» της κλέμας συνδέουμε 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 4.1.

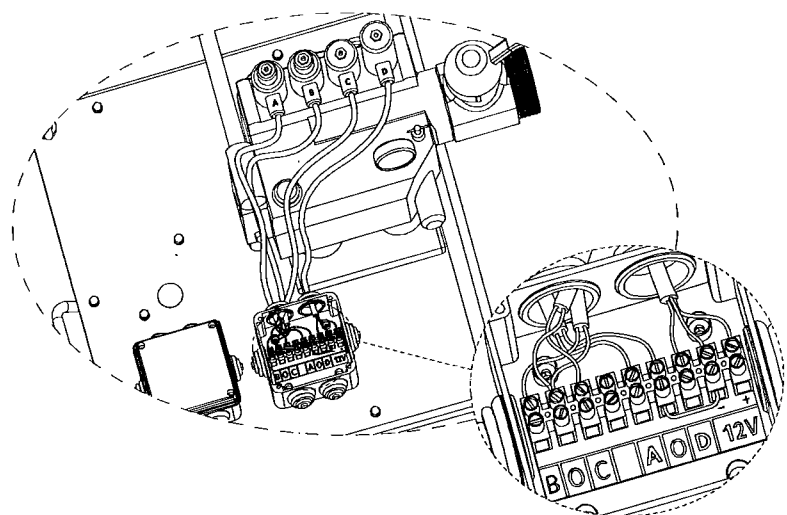


ΣΧΗΜΑ 4.1

Στην περίπτωση που το πηνίο απεγκλωβισμού έχει **3 καλώδια**, αυτά είναι με τα παρακάτω χρώματα: καφέ (και μπορεί να είναι σπανίως γκρι), μπλε και μαύρο.

- Στην επαφή «+» της κλέμας συνδέουμε το καφέ (ή γκρι) καλώδιο του πηνίου D.
- Στην επαφή «-» της κλέμας συνδέουμε το μπλε καλώδιο του πηνίου D.
- Κατόπιν γεφυρώνουμε το «-» της κλέμας με την επαφή 0 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 4.2.



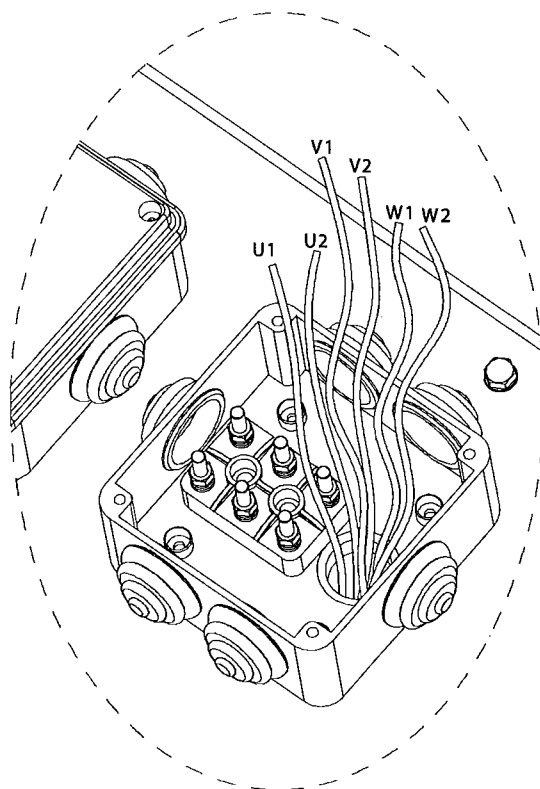
ΣΧΗΜΑ 4.2

## 4.2 Συνδεσμολογία καλωδίων κινητήρα

Ο κινητήρας της μονάδος ισχύος διαθέτει 6 καλώδια από τα οποία το καθένα έχει διαφορετικό συμβολισμό (W1, W2, V1, V2, U1 και U2). Αυτά συνδέονται στην κλέμα του σχήματος 4.3 με διαφορετικό τρόπο ανάλογα με τον τύπο της ζεύξης.

- Στους κινητήρες μέχρι 9.5 KW η συνδεσμολογία του κινητήρα γίνεται με ζεύξη **σε τρίγωνο (Δ)**.
- Στους κινητήρες από 11 KW και άνω 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).

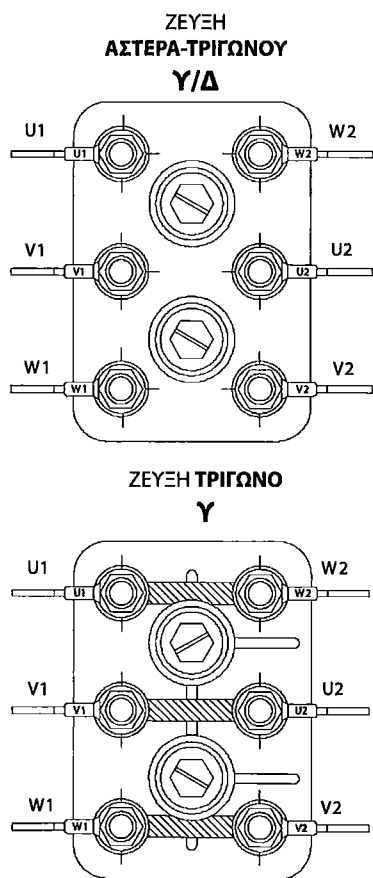


ΣΧΗΜΑ 4.3

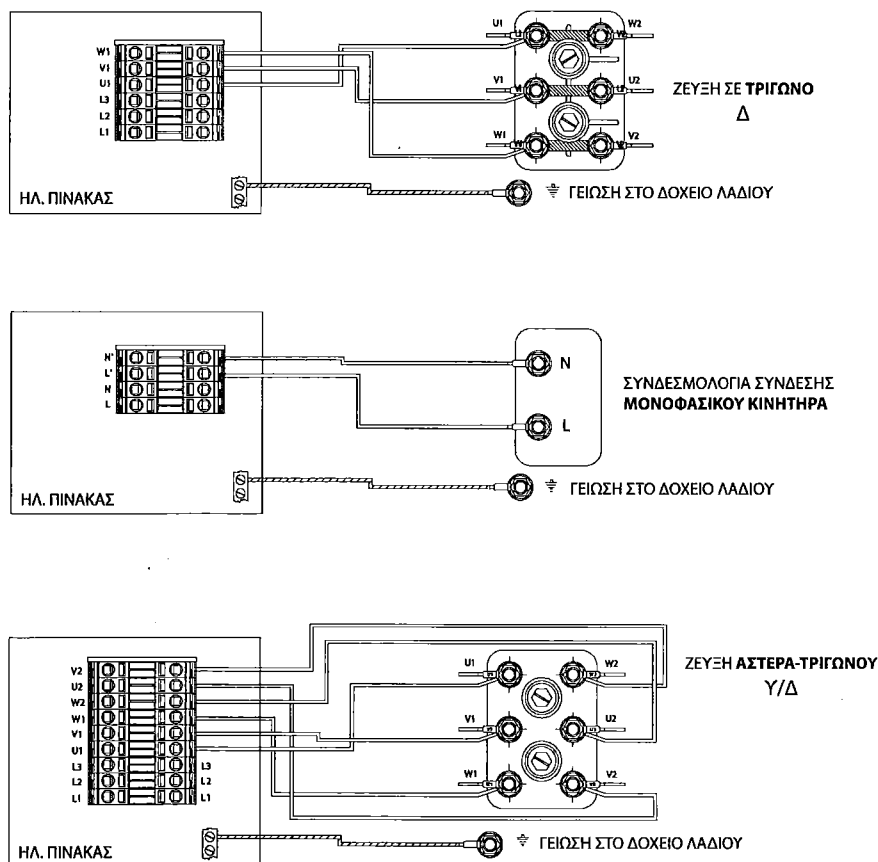
Στο σχήμα 4.4 φαίνεται η κλέμα και η ακριβής θέση του κάθε καλωδίου του κινητήρα ανάλογα με την περίπτωση ζεύξης.

Οι ηλεκτρολογικές συνδέσεις της μονάδος ισχύος με τον ηλεκτρολογικό πίνακα, αναφέρονται αναλυτικά στο εγχειρίδιο εγκατάστασης του πίνακα της KLEEMANN.

Στο επόμενο σχήμα (4.5) φαίνεται η σύνδεση της κλέμας, στην οποία συνδέονται τα καλώδια του κινητήρα με τον ηλεκτρολογικό πίνακα.



ΣΧΗΜΑ 4.4



ΣΧΗΜΑ 4.5



### 4.3 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 τη λειτουργία του κινητήρα σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 100°C.

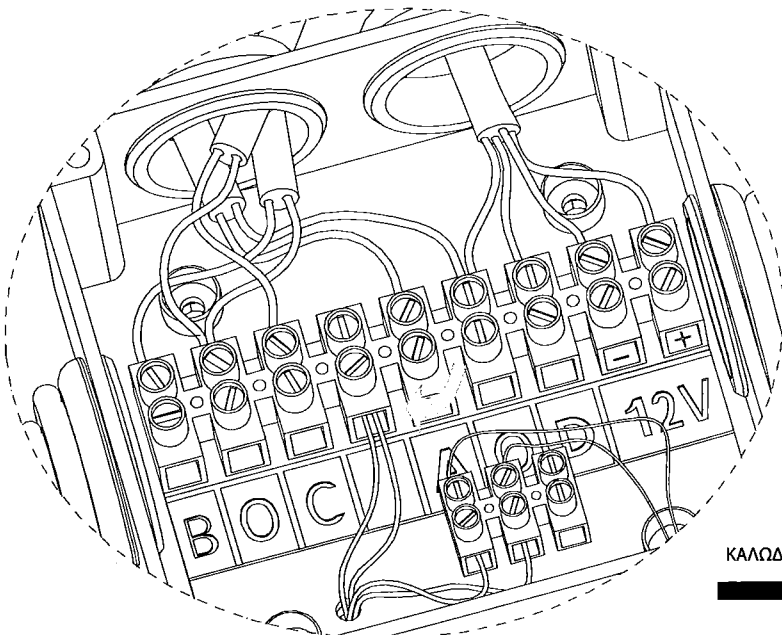
Το θερμικό λαδιού (σχήμα 4.6) έχει δύο άκρα τα οποία συνδέονται με συγκεκριμένο τρόπο με τα υπόλοιπα στοιχεία του ηλεκτρικού κυκλώματος της μονάδας ισχύος. Η άλλη πλευρά του θερμικού πρέπει να εμβαπτιστεί στο λάδι της δεξαμενής της μονάδας ισχύος.



ΣΧΗΜΑ 4.6

Το ένα ελεύθερο άκρο του θερμικού του λαδιού και το ένα ελεύθερο άκρο του θερμικού του κινητήρα, συνδέονται στη θέση της βασικής κλέμας στην οποία δεν υπάρχει συμβολισμός (σχήμα 4.7). 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.



ΚΑΛΩΔΙΑ ΠΡΟΣ ΠΙΝΑΚΑ

ΣΧΗΜΑ 4.7

#### 4.4 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).

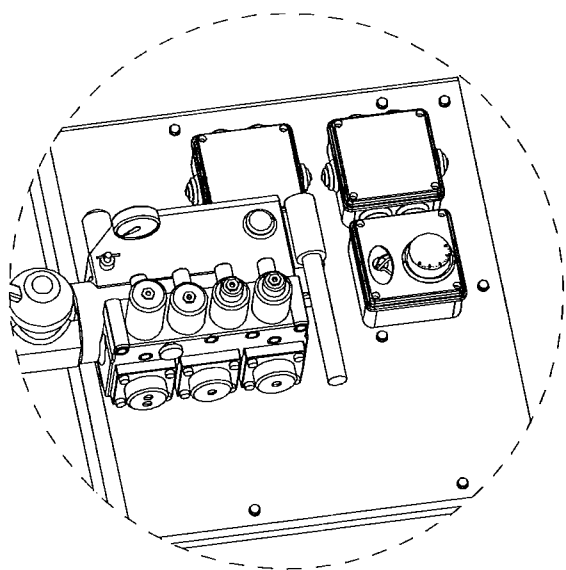
##### 4.4.1 Θερμαντικό λαδιού KLEEMANN

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

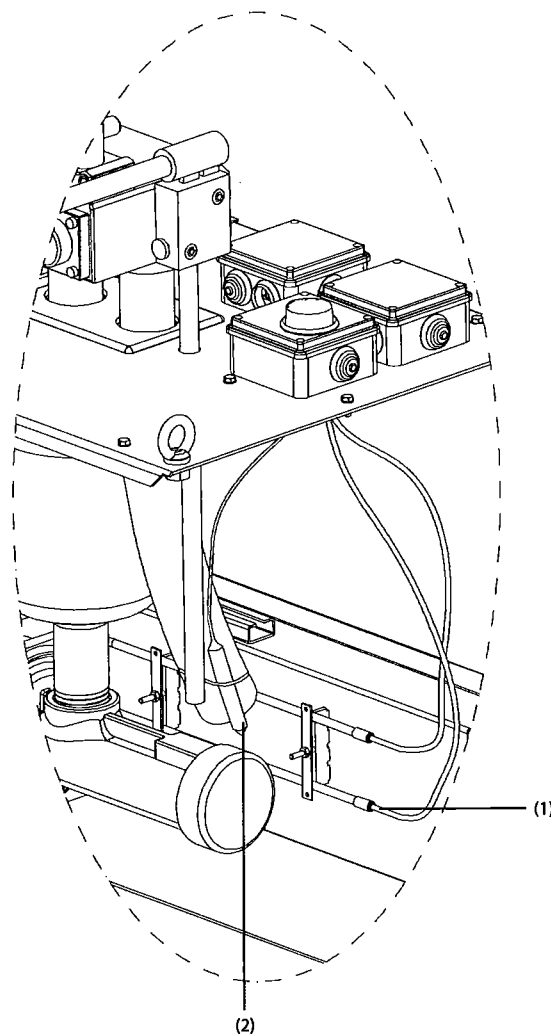
- Τοποθετούμε το κουτί διακλάδωσης του θερμαντικού δίπλα στο κουτί διακλάδωσης των καλωδίων του κινητήρα, πάνω στο καπάκι της δεξαμενής της μονάδος ισχύος (σχήμα 4.8). Περνάμε τα καλώδια του θερμαντικού (1) και τον αισθητήρα θερμοκρασίας του θερμοστάτη (2) του θερμαντικού (σχήμα 4.10), αφού πρώτα αφαιρέσουμε την 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 μονάδος ισχύος (σχήμα 4.9).

- Έπειτα εναποθέτουμε την αντίσταση - θερμαντικό λαδιού, στο εσωτερικό της δεξαμενής προς την πλευρά της αντλίας (σχήμα 4.9), ενώ τα καλώδιά του τα συνδέουμε μέσω κλέμας με τον πίνακα και με τον θερμοστάτη.



ΣΧΗΜΑ 4.8



ΣΧΗΜΑ 4.9

- Σημειώνουμε ότι η αντίσταση διαθέτει δύο μαγνήτες, που κάνουν εύκολη την τοποθέτησή 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 4.10.

- Τέλος ρυθμίζουμε τον θερμοστάτη στους  $15^{\circ}\text{C} - 17^{\circ}\text{C}$ .

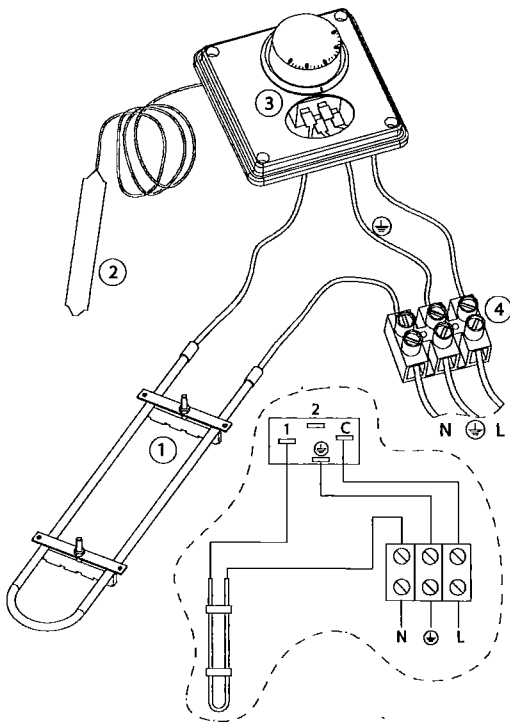
#### 4.4.2 Θερμαντικό BLAIN (ΤΥΠΟΥ TH)

##### Γενικά

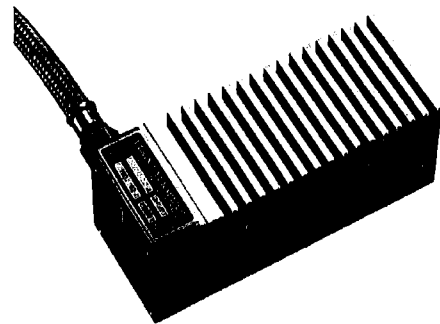
Το θερμαντικό TH του Blain (σχήμα 4.11) έχει σχεδιαστεί για να διατηρεί περίπου 500 lt λαδιού σε θερμοκρασία μεταξύ  $+20^{\circ}\text{C}$  και  $25^{\circ}\text{C}$  (όταν ο χώρος όπου βρίσκεται η μονάδα ισχύος έχει φυσιολογική θερμοκρασία).

##### 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 αυτόν αποφεύγεται η οξείδωση ή η πρόωρη φθορά του λαδιού. Ο ενσωματωμένος θερμοστάτης ενεργοποιεί το θερμαντικό στοιχείο σε μία θερμοκρασία λαδιού περίπου στους  $20^{\circ}\text{C}$  και το απενεργοποιεί όταν η θερμοκρασία του λαδιού ξεπεράσει τους  $25^{\circ}\text{C}$ .



ΣΧΗΜΑ 4.10



ΣΧΗΜΑ 4.11

## 4.5 Τοποθέτηση χειραντλίας

### Τοποθέτηση

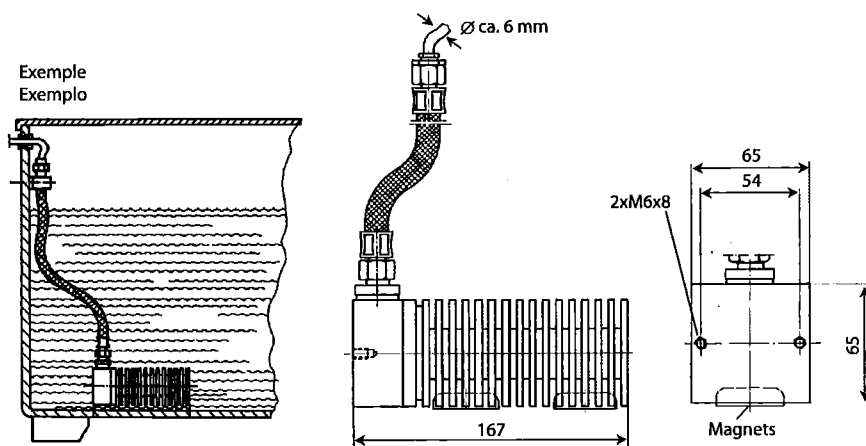
Ο θερμαντήρας TH συνοδεύεται από ένα καλώδιο μήκους 2,5 μέτρων, εκ των οποίων τα 1,2 μέτρα είναι καλυμμένα με έναν προστατευτικό ελαστικό σωλήνα.

**STOP**

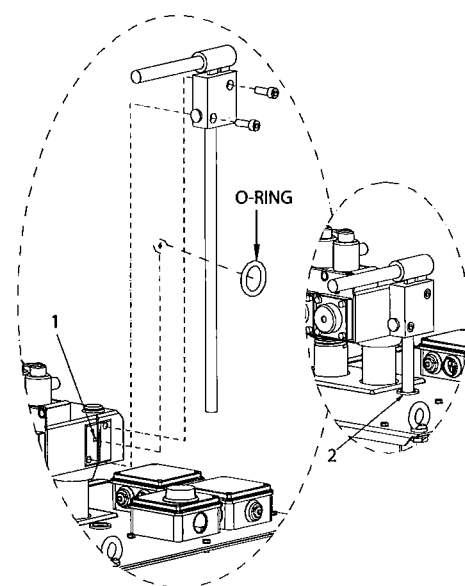
Το καλώδιο που δεν καλύπτεται από το ελαστικό δεν πρέπει να εμβαπτίζεται στο λάδι. Η τοποθέτηση του θερμαντήρα γίνεται στον πάτο της δεξαμενής (καθώς το θερμό λάδι ανεβαίνει προς τα πάνω ενώ το ψυχρότερο λάδι παραμένει στον πάτο της δεξαμενής) με τη βοήθεια δύο μαγνητών στο κάτω μέρος του θερμαντήρα (σχήμα 4.12). Οι μαγνήτες κατακρατούν επίσης τυχόν μεταλλικά σωματίδια που βρίσκονται στο λάδι, εμποδίζοντας με αυτόν τον τρόπο έως ένα βαθμό, τη φθορά της αντλίας. Τέλος κατά την τοποθέτηση του θερμαντήρα θα πρέπει η είσοδος του καλωδίου να «κοιτάζει» προς τα πάνω.

Χρησιμοποιείται για την χειροκίνητη ανύψωση του ανελκυστήρα και βρίσκεται εφαρμογή στην επαναφορά του ανελκυστήρα στην κανονική λειτουργία του, στην περίπτωση της ενεργοποίησης της αρπάγης. Η χειροκίνητη αντλία πρέπει υποχρεωτικά να υπάρχει βάση του EN 81-2 (§ 12.9.2). Η διαδικασία τοποθέτησής 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 ρεύματος.
- Βγάζουμε τη βίδα από την οπή που προορίζεται για το πέρασμα του λαδιού από την χειραντλία στην κυρίως βαλβίδα (1). Για 3/4" βαλβίδα με Allen No3 και για 1 1/2" βαλβίδα με Allen No4 (σχήμα 4.13). Επειδή αυτή η βίδα έχει κόλλα στο σπείρωμά της, πιθανόν να χρειαστεί πριν το ξεβίδωμά της να χτυπηθεί ελαφρά με ένα σφυράκι σε αξονική κατεύθυνση (έχοντας τοποθετημένο το κλειδί Allen στο κεφάλι της βίδας).



ΣΧΗΜΑ 4.12



ΣΧΗΜΑ 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 γραίζια εντός του δοχείου.

• Τοποθετούμε το O-Ring στην ειδική θήκη της χειραντλίας.

• Τοποθετούμε την χειραντλία πάνω στη 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 στη βαλβίδα, να γίνει σωστά και ομαλά, για να μην καταστραφεί το σπείρωμα της βαλβίδας.

• Με κλειστή τη βάνα ρυθμίζουμε την ειδική βίδα πίεσης, έτσι ώστε όταν πρεσάρουμε τη 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 τη βίδα της εξαέρωσης μισή στροφή για να πετύχουμε πλήρη εξαέρωση της χειραντλίας. Στην συνέχεια την κλείνουμε.

• Τέλος ανοίγουμε τη βάνα και μετά την παροχή ρεύματος.

## 4.6 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.

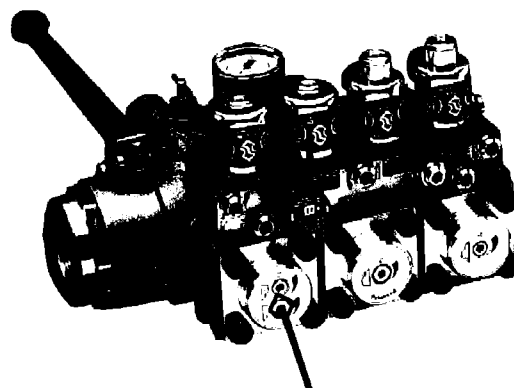
### 4.6.1 Τοποθέτηση μηχανικών πρεσοστατών (SUCO) στη βαλβίδα EV100

• Κλείνουμε την παροχή του ρεύματος.

• Κλείνουμε τη 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).



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



ΚΑΠΑΚΙ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΚΑΘΟΔΟΥ

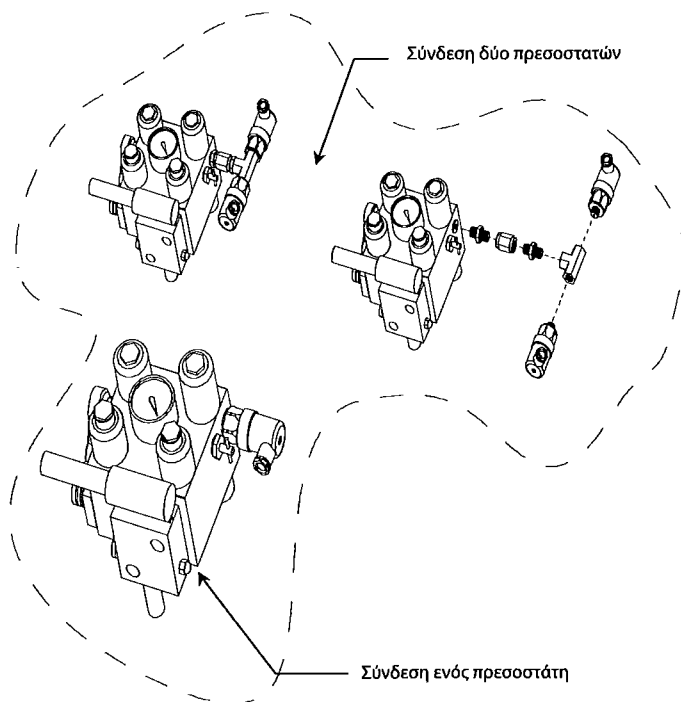
• Ο προεστώτης τοποθετείται στο σημείο όπου υπάρχει μία τάπα με την ένδειξη Z1 με υποδοχή Allen Νο6. Στο μπλοκ βαλβίδων **EV100 3/4"** η υποδοχή αυτή βρίσκεται στο πίσω μέρος του μπλοκ, ενώ στην **EV100 1 1/2"** και **2"** μία υποδοχή βρίσκεται στο πίσω μέρος του μπλοκ και μία υποδοχή ανάμεσα στη Z1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

**α) Για έναν προεστώτη (υψηλής)**

• Αφού βάλουμε ΤΕΦΛΟΝ, βιδώνουμε με γερμανικό κλειδί 28αρι στο Z1 (σχήμα 4.14 και 4.15).

**β) Για δύο προεστώτες**

• 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 (No19) (σχήμα 4.14). Τέλος βιδώνουμε τους δύο προεστώτες στο TAY και το νίπελ στο Z1.



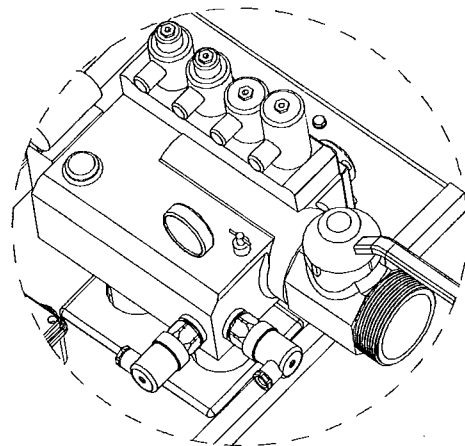
ΣΧΗΜΑ 4.14

• Στο μπλοκ **EV100 1 1/2"**, αφού βάλουμε ΤΕΦΛΟΝ στους προεστώτες βιδώνουμε τον υψηλής στο Z1 και τον χαμηλής στο άλλο σημείο (σχήμα 4.15).

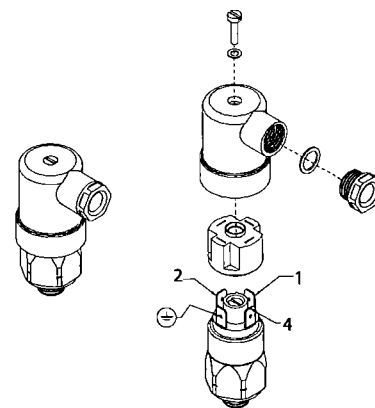
**Σημείωση:** Οι προεστώτες έχουν ένα 6-ψήφιο αριθμό στα πλάγια. Όταν τα τρία τελευταία ψηφία του είναι **103** πρόκειται για Υψηλής ενώ όταν είναι **803** για Χαμηλής.

**Οι ηλεκτρολογικές συνδέσεις των προεστωτών με τον πίνακα φαίνονται στο εγχειρίδιο εγκατάστασης του πίνακα της KLEEMANN.**

**Προεστώτης χαμηλής: ΚΛΕΜΟΣΕΙΡΑ Α**  
**Προεστώτης υψηλής: ΚΛΕΜΟΣΕΙΡΑ F**




ΣΧΗΜΑ 4.15



ΣΧΗΜΑ 4.16

#### 4.6.2 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 τη χειραντλία έως ότου το μανόμετρο δείξει την επιθυμητή πίεση, η οποία πρέπει να είναι 10% (ελάχιστο τα 75 kg) πάνω από την  $P_{max}$  που αναγράφεται στο ταμπελάκι που βρίσκεται κολλημένο στο κάλυμμα του δοχείου ( $P_{max} + 10\%P_{max}$ ) ( $P_{max}$  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 μία βίδα (σχήμα 4.16).
- 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 του ρεύματος.
- Κλείνουμε τη βάνα στο μπλοκ βαλβίδων.
- Πρεσάρουμε με τη 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 μία 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 εάν δεν δείχνει, ξεβιδώνουμε τη βίδα μέχρι να δείξει κάποια τιμή). Μετά βιδώνουμε τη βίδα μέχρι να δείξει το πολύμετρο 0.

#### 4.6.3 Τοποθέτηση και ρύθμιση ηλεκτρονικού πρεσοστάτη UDS 7

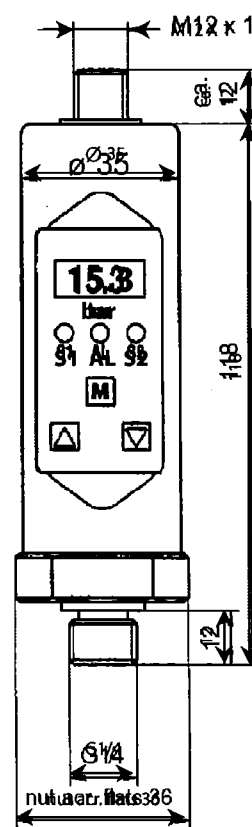
Ο ηλεκτρονικός πρεσοστάτης **UDS 7** τοποθετείται απευθείας στο μπλοκ βαλβίδων μέσω σπειρώματος  $G1/4"$  και παρέχει ένα σήμα εξόδου.

Ο **UDS-7D** παρέχει δύο σήματα εξόδου, μπορεί δηλαδή να λειτουργήσει είτε ως πρεσοστάτης υψηλής είτε πλήρους, είτε και τα δύο ταυτόχρονα.



Δεν χρησιμοποιούμε τον UDS σαν πρεσοστάτη χαμηλής.

Το menu ρύθμισης του πρεσοστάτη ενεργοποιείται με το κομβίο "mode" (**M**). Οι ρυθμίσεις που μπορούμε να κάνουμε στον πρεσοστάτη φαίνονται στην οθόνη του και μπορούν να εναλλάσσονται πατώντας τα κομβία "**▲**" (=up) και "**▼**" (=down).



Αφού φανεί στην οθόνη η λειτουργία που θέλουμε να ρυθμίσουμε, τότε με το πάτημα του "M" δίνεται η δυνατότητα να αλλαχτεί η τιμή της λειτουργίας που θέλουμε να ρυθμίσουμε, με τη χρήση των "▲" (=up) και "▼" (=down) κομβίων. Εάν δώσουμε κάποια τιμή σε μια ρύθμιση και δεν πατηθεί το M, οι αλλαγές δεν αποθηκεύονται.

Υπάρχει η δυνατότητα να «κλειδώσουμε» τις ρυθμίσεις, για να μην αλλαχθούν κατά λάθος. Το κλειδί μπορεί να ενεργοποιηθεί με συνεχόμενο ταυτόχρονο πάτημα των "▲" (=up) και "▼" (=down) για τουλάχιστον 5 δευτερόλεπτα. Με τον ίδιο τρόπο γίνεται και η απενεργοποίηση του κλειδώματος των ρυθμίσεων.

Όταν οι ρυθμίσεις είναι κλειδωμένες, μπορούν να εμφανιστούν οι τιμές στις οποίες είναι ρυθμισμένος ο προεσοστάτης, όμως δεν είναι δυνατή καμία αλλαγή (όταν γίνει προσπάθεια να αλλαχτεί μία τιμή, εμφανίζεται στην οθόνη η ένδειξη "LOH").

#### **Ρύθμιση ηλεκτρονικού προεσοστάτη ως υψηλής (ρύθμιση πίεσης ενεργοποίησης και απενεργοποίησης):**

- Ενώ ο προεσοστάτης βρίσκεται σε κανονική λειτουργία και δείχνει την πίεση λειτουργίας πατάμε το "M".
- Με τα βελάκια "▲" και "▼" εμφανίζουμε στην οθόνη την ένδειξη "on1" και πατάμε το "M". Έτσι, εμφανίζεται στην οθόνη η πίεση ενεργοποίησης της υψηλής πίεσης, την οποία και ρυθμίζουμε με τα βελάκια "▲" και "▼".
- Αφού φέρουμε την πίεση ενεργοποίησης στην τιμή που θέλουμε, ξαναπατάμε το "M".
- Με τα βελάκια "▲" και "▼" εμφανίζουμε στην οθόνη την ένδειξη "OF1" και πατάμε το "M". Έτσι, εμφανίζεται στην οθόνη η πίεση απενεργοποίησης

του προεσοστάτη, την οποία και ρυθμίζουμε με τα βελάκια "▲" και "▼".

- Αφού φέρουμε την πίεση απενεργοποίησης στην τιμή που θέλουμε, ξαναπατάμε το M.

#### **Ρύθμιση ηλεκτρονικού προεσοστάτη ως πλήρους φορτίου:**

- Ενώ ο προεσοστάτης βρίσκεται σε κανονική λειτουργία και δείχνει την πίεση λειτουργίας πατάμε το "mode" (M).
- Με τα βελάκια "▲" και "▼" εμφανίζουμε στην οθόνη την ένδειξη "on2" και πατάμε το "M". Με τον τρόπο αυτό εμφανίζεται στην οθόνη η πίεση ενεργοποίησης της δεύτερης πίεσης, την οποία και ρυθμίζουμε με τα βελάκια "▲" και "▼".
- Αφού φέρουμε την πίεση ενεργοποίησης στην τιμή που θέλουμε, ξαναπατάμε το "M".
- Με τα βελάκια "▲" (=up) και "▼" (=down) εμφανίζουμε στην οθόνη την ένδειξη "OF2" και πατάμε το "M". Με τον τρόπο αυτό εμφανίζεται στην οθόνη η πίεση απενεργοποίησης (επαναφοράς) του προεσοστάτη, την οποία και ρυθμίζουμε με τα βελάκια "▲" και "▼".
- Αφού φέρουμε την πίεση απενεργοποίησης στην τιμή που θέλουμε, ξαναπατάμε το "M".



Για περισσότερες λεπτομέρειες βλ. οδηγίες ρυθμίσεως – εγκαταστάσεως στη συσκευασία του προεσοστάτη.

Οι ηλεκτρολογικές συνδέσεις του προεσοστάτη γίνονται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα και το σχήμα 4.17. Ο προεσοστάτης έχει τέσσερις απολήξεις – ακροδέκτες. Ο πρώτος ακροδέκτης είναι η παροχή ρεύματος λειτουργίας του προεσοστάτη, ο δεύτερος και ο τρίτος ακροδέκτης είναι τα δύο σήματα εξόδου ενώ ο τέταρτος ακροδέκτης είναι η κοινή γραμμή.

Βύσμα M12x1, 4 Ακροδέκτες	UDS 7 με ένα σήμα εξόδου	UDS 7-D με δύο σήματα εξόδου
Ακροδέκτης 1	+Ub (12...32 V/DC)	+Ub (12...32 V/DC)
Ακροδέκτης 2	-	SP2 (0,5 A max.)
Ακροδέκτης 3	0 V	0 V
Ακροδέκτης 4	SP1 (0,5 A max.)	SP1 (0,5 A max.)

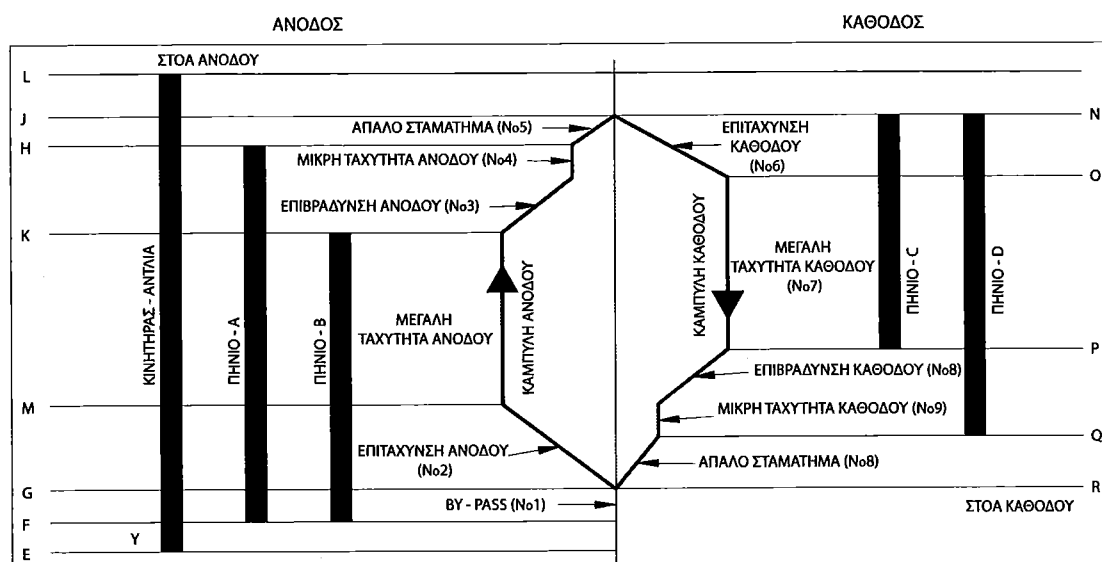
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1



## 5.1.2 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 5.2 αναφέρονται οι ρυθμίσεις με τις οποίες επηρεάζονται οι αντίστοιχες φάσεις.



ΣΧΗΜΑ 5.2

## 5.1.3 Περιγραφή του διαγράμματος ταχυτήτων

### 5.1.3.1 Άνοδος

<b>Σημείο E</b>	Σημείο εκκίνησης κινητήρα.
<b>Διάστημα EF</b>	Χρόνος λειτουργίας του κινητήρα σε αστέρα (Y). Τα πηνία <u>δεν ενεργοποιούνται</u> , ο θάλαμος παραμένει ακίνητος. Σε κινητήρες με σύνδεση απ' ευθείας σε τρίγωνο (Δ), ο χρόνος αυτός δεν υπάρχει.
<b>Σημείο F</b>	Σημείο αλλαγής κινητήρα από αστέρα (Y) σε τρίγωνο (Δ). Ταυτόχρονα ενεργοποιούνται τα πηνία ανόδου "A" και "B".
<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 τη μεγάλη ταχύτητά του και το By-Pass έχει σταματήσει.
<b>Διάστημα MK</b>	Ο θάλαμος κινείται με τη μεγάλη ταχύτητά του.
<b>Σημείο K</b>	Ο μαγνήτης "B" απενεργοποιείται και ο θάλαμος αρχίζει να επιβραδύνει.
<b>Διάστημα KH</b>	Διάστημα όπου 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 "A" (μικρής ταχύτητας ανόδου) και ο θάλαμος επιβραδύνει.
<b>Διάστημα HJ</b>	Χρόνος επιβράδυνσης θαλάμου από μικρή ταχύτητα μέχρι το τελικό σταμάτημα.
<b>Σημείο J</b>	Τελικό σταμάτημα θαλάμου.
<b>Διάστημα HL</b>	Χρόνος λειτουργίας του κινητήρα με χρήση χρονικού καθυστέρησης για περίπου 1/2 sec (για απαλό σταμάτημα).

### 5.1.3.2 Κάθοδος

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

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

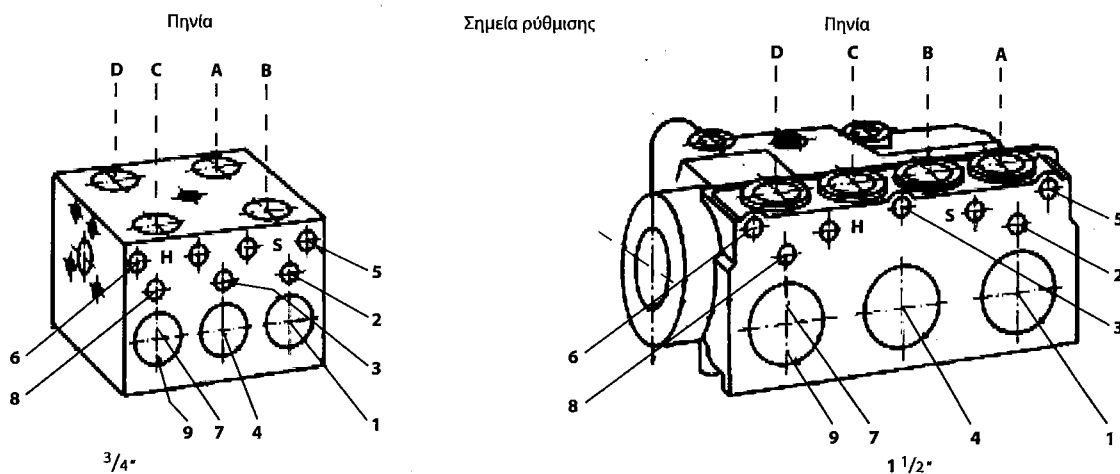
## 5.2 Ρύθμιση βαλβίδας EV100

### 5.2.1 Περιγραφή των ρυθμίσεων - ορολογία

Τα στάδια λειτουργίας του ανελκυστήρα καθορίζονται από τις ρυθμίσεις που βρίσκονται στην μπροστινή επιφάνεια του μπλοκ βαλβίδων (σχήμα 5.3).

- 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). Για εκτενέστερη αναφορά του τρόπου ρύθμισης του μπλοκ βαλβίδων βλ. § 5.6.



ΣΧΗΜΑ 5.3

## 5.3 Ρυθμίσεις ανόδου - περιγραφή

### 5.3.1 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 τη 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. Για την ακριβή ρύθμισή της βλέπε § 5.6.1

### 5.3.2 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 χρόνου επιτάχυνσης)
- Ξεβιδώνοντας: απότομη επιτάχυνση (μείωση χρόνου επιτάχυνσης)

### 5.3.3 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)

### 5.3.4 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 ανόδου

### 5.3.5 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 1/2 sec επιπλέον για να επιτρέψει απαλό σταμάτημα του θαλάμου, σύμφωνα με τη ρύθμιση "5".

- Βιδώνοντας: απαλό σταμάτημα
- Ξεβιδώνοντας: απότομο σταμάτημα

## 5.4 Ρυθμίσεις καθόδου - περιγραφή

### 5.4.1 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)

### 5.4.2 Μεγάλη ταχύτητα καθόδου (βίδα Νο7)

Με τα πηνία "C" και "D" ενεργοποιημένα, όπως στην περίπτωση VI, ο θάλαμος κινείται με τη μεγάλη ταχύτητα καθόδου, όπως αυτή ρυθμίζεται από τη ρύθμιση "7".

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

### 5.4.3 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)

### 5.4.4 Μικρή ταχύτητα καθόδου (βίδα Νο9)

Με το πηνίο "D" ενεργοποιημένο, ενώ το πηνίο "C" είναι 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

### 5.4.5 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.

## 5.5 Οδηγίες ρυθμίσεων βαλβίδας EV100 προρύθμιση (προαιρετικά)




Η προρύθμιση γίνεται μόνον όταν η βαλβίδα για κάποιο λόγο ξεφύγει πολύ από τις ρυθμίσεις της (συνήθως μετά από πολλές και λανθασμένες ρυθμίσεις). Αν δε συμβεί κάτι τέτοιο, τότε παραβλέψτε την παράγραφο αυτή. Στην προρύθμιση κάνουμε τα εξής:

1. **Ρυθμίσεις "2", "3" και "5"** (επιβραδύνσεις και επιταχύνσεις ανόδου). Οι αντίστοιχες βίδες βιδώνονται μέχρι τέρμα και μετά ξεβιδώνονται 2 στροφές. Συνήθως μετά χρειάζονται το πολύ 1 στροφή δεξιά ή αριστερά.

2. **Ρυθμίσεις "6" και "8"** (επιβραδύνσεις και επιταχύνσεις καθόδου). Οι αντίστοιχες βίδες βιδώνονται μέχρι τέρμα και μετά ξεβιδώνονται 3 στροφές. Συνήθως μετά χρειάζονται το πολύ 1 στροφή δεξιά ή αριστερά.

3. **Ρυθμίσεις "1", "4", "7" και "9"** (μεγάλες και μικρές ταχύτητες). Το κεφάλι της βίδας ρυθμίζεται στο επίπεδο της φλάντζας. Συνήθως μετά χρειάζονται το πολύ 2 στροφές δεξιά ή αριστερά.

**Το μπλοκ βαλβίδων είναι ρυθμισμένο από το εργοστάσιο**, σύμφωνα με τα δοθέντα στοιχεία του ανελκυστήρα. Μόνο μικρορυθμίσεις μπορεί να χρειαστούν. Ο εγκαταστάτης πρέπει να γνωρίζει ότι πιθανόν να χρειασθεί να βιδώσει ή να ξεβιδώσει αρκετά κάποια βίδα για να πετύχει μια μικρή μεταβολή στη ρύθμιση της βαλβίδας. Μ' αυτόν τον τρόπο πετυχαίνεται ευκολότερη ρύθμιση της βαλβίδας και καλύτερη ποιότητα λειτουργίας του ανελκυστήρα.

 Όταν στη διαδικασία ρυθμίσεων (που περιγράφονται παρακάτω) παρατηρηθούν ακραίες καταστάσεις (π.χ. αδυναμία ρύθμισης By-Pass) ή αν χρειαστεί να βιδώσουμε ή να ξεβιδώσουμε πολύ μία ρύθμιση για να πετύχουμε ικανοποιητικό αποτέλεσμα, τότε πρέπει να ελέγχουμε τα εμβολάκια X (By-Pass) και Y (καθόδου) σύμφωνα με τις οδηγίες του κεφαλαίου 8, για να διαπιστώσουμε ότι είναι σωστό το μέγεθός τους.

## 5.6 Διαδικασία ρυθμίσεων (αναλυτικά)

### 5.6.1 Ρύθμιση ακρίβειας βαλβίδας By-Pass Νο1

• Η ρύθμιση της βαλβίδας BY-PASS αποτελεί τη βασικότερη ρύθμιση του μπλοκ βαλβίδων και επηρεάζει όλες τις υπόλοιπες ρυθμίσεις της ανόδου.



Πρέπει να τη ρυθμίζουμε πάντοτε στον τόπο του έργου, διότι η ακριβής ρύθμισή της δε μπορεί να γίνει στο δοκιμαστήριο ενός εργοστασίου κατασκευής, επειδή αυτή εξαρτάται από τις συνθήκες (κυρίως πίεσεως) που έχουμε επί τόπου στο έργο.

• Επίσης πρέπει να ξεκινούμε τις ρυθμίσεις πάντα από αυτήν.

### Ρύθμιση της Νο1: (Με άδειο θάλαμο και λάδι κρύο)

- Θέτουμε το πηνίο "Α" εκτός, δηλαδή το αποσυνδέουμε από το καλώδιό του.
- Βιδώνουμε τη ρύθμιση "2" μέχρι τέρμα.
- Δε σφίγγουμε πολύ τη ρύθμιση "2", γιατί υπάρχει κίνδυνος να χαλάσει.
- Θέτουμε σε κίνηση το μοτέρ.
- Βιδώνουμε τη ρύθμιση "1" μέχρι να αρχίσει να κινείται ο θάλαμος.
- Κατόπιν, ξεβιδώνουμε μέχρι να σταματήσει και 1/2 στροφή επιπλέον (ξεβιδωμα).
- Θέτουμε το μοτέρ εκτός (στοπ ανόδου).
- Επανασυνδέουμε το πηνίο "Α".
- Ξεβιδώνουμε τη ρύθμιση "2" στην αρχική της θέση (περίπου δύο στροφές).

### Έλεγχος της ρύθμισης:

Ο θάλαμος δεν πρέπει να ξεκινήσει, αν έχουμε αποσυνδεδεμένο το πηνίο "Α" και την αντλία σε λειτουργία.

## 9.2 Βλάβες – έλεγχοι (ψύκτη λαδιού)

Βλάβη	Αιτία	Έλεγχος
Ο κινητήρας δεν ξεκινάει να λειτουργεί	<ul style="list-style-type: none"><li>• Λάθος συνδεσμολογία κινητήρα</li><li>• Μία φάση λείπει</li><li>• Η γραμμή αναρρόφησης είναι μπλοκαρισμένη</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ελέγξτε τις ηλεκτρολογικές συνδέσεις και «γέφυρες»</li><li>• Ελέγξτε τις ηλεκτρολογικές συνδέσεις του δικτύου</li><li>• Ελέγξτε τις υδραυλικές συνδέσεις</li></ul>
Οι στροφές του κινητήρα πολύ χαμηλές	<ul style="list-style-type: none"><li>• Η τάση του δικτύου ή η συχνότητα δεν είναι κατάλληλη με τα αντίστοιχα στοιχεία του κινητήρα</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ελέγξτε την τάση του δικτύου</li></ul>
Ανεπαρκής απόδοση του ψύκτη	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ο εναλλάκτης έχει σκουπίδια</li><li>• Ανεπαρκής παροχή του αέρα ανακυκλοφορίας</li><li>• Ανεπαρκής έξοδος του ζεστού αέρα</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ελέγξτε τον εναλλάκτη του ψύκτη</li><li>• Ελέγξτε την τοποθεσία του ψύκτη / βελτιώστε την επάρκεια αέρα ανακυκλοφορίας</li><li>• Ελέγξτε την τοποθεσία του ψύκτη / βελτιώστε την επάρκεια εξόδου του ζεστού αέρα στον ανοιχτό χώρο</li></ul>

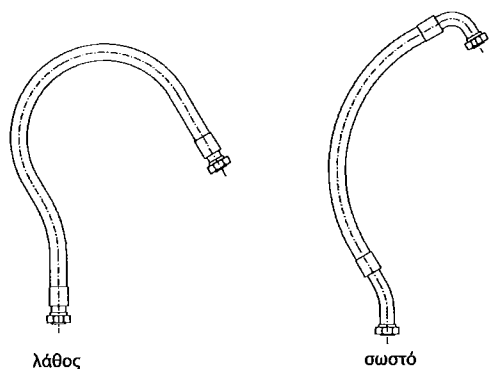
## 9.3 Συντήρηση

Ο ψύκτης λαδιού λειτουργεί χωρίς να χρειάζεται γενικά συντήρηση. Στην περίπτωση βέβαια που ο ψύκτης λειτουργεί σε περιβάλλον με υψηλή περιεκτικότητα σε σκόνη, τότε ο ψύκτης θα πρέπει να καθαρίζεται σε συχνή βάση. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με πεπιεσμένο αέρα ή νερό.

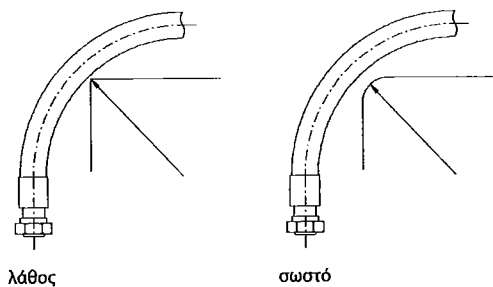
Στην περίπτωση που ο καθαρισμός γίνει με νερό, τότε θα πρέπει ο εναλλάκτης να αποσυναρμολογηθεί ούτως ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος εισχώρησης υγρασίας μέσα στον κινητήρα. Στην αποσυναρμολόγηση αυτή θα πρέπει οι υδραυλικές συνδέσεις να είναι τελειώς κλειστές.

Συνιστάται επίσης η χρησιμοποίηση υδραυλικών εξαρτημάτων ούτως ώστε να αποφεύγεται η μικρή ακτίνα καμπύλωσης του ελαστικού σωλήνα (σχήμα 10.4).

Θα πρέπει να αποφεύγεται η εγκατάσταση του ελαστικού σωλήνα δίπλα σε άκαμπτες εξοχές (σχήμα 10.5). Στην περίπτωση αυτή υπάρχει μεγάλη πιθανότητα το εξωτερικό περίβλημα του ελαστικού σωλήνα να σχιστεί, λόγω των κινήσεων του ελαστικού σωλήνα εξαιτίας των δυναμικών πιέσεων κατά τη λειτουργία του υδραυλικού συστήματος. Συγκεκριμένα, το προστατευτικό περίβλημα του πλέγματος του ελαστικού σωλήνα καταστρέφεται τοπικά και εκτίθεται σε υγρασία η οποία μπορεί να οδηγήσει στη διάβρωσή του.



ΣΧΗΜΑ 10.4



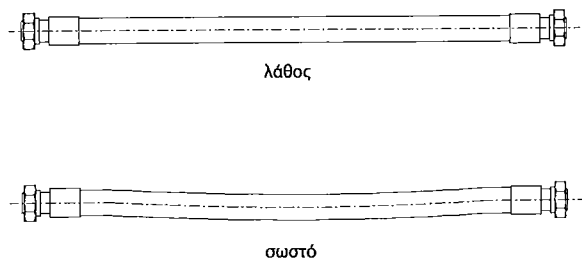
ΣΧΗΜΑ 10.5

#### • Εφελκυστικές τάσεις

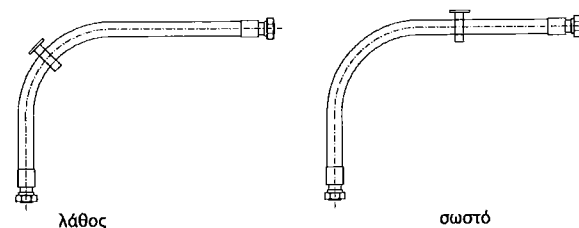
Ο ελαστικός σωλήνας δεν θα πρέπει να υπόκειται σε εφελκυστικές τάσεις (σχήμα 10.6), καθώς μπορούν να χαλαρώσουν την προσαρμογή στα άκρα προσαρμογής του ελαστικού σωλήνα (ρακόν). Κατά τη λειτουργία του υδραυλικού συστήματος και καθώς ο ελαστικός σωλήνας υπόκειται σε δυναμικές πιέσεις, το μήκος του ελαστικού σωλήνα μικραίνει, γι' αυτό και θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ένα επιπρόσθετο μήκος ελαστικού σωλήνα.

#### • Στηρίγματα ελαστικού σωλήνα

Τα στηρίγματα του ελαστικού σωλήνα δε θα πρέπει να εμποδίζουν τη σχετική κίνηση του σωλήνα λόγω των δυναμικών πιέσεων κατά τη λειτουργία του υδραυλικού συστήματος. Στην αριστερή περίπτωση του σχήματος 10.7 το στήριγμα εμποδίζει τη σχετική κίνηση του σωλήνα με αποτέλεσμα το τοπικό σκίσιμο του μετά από κάποιο χρονικό διάστημα λειτουργίας. Γι' αυτό το λόγο, το στήριγμα θα πρέπει να τοποθετείται σε σημεία όπου ο ελαστικός σωλήνας δεν παρουσιάζει καμπυλότητες, επιτρέποντας έτσι την ελεύθερη κίνησή του κατά μήκος του.



ΣΧΗΜΑ 10.6



ΣΧΗΜΑ 10.7

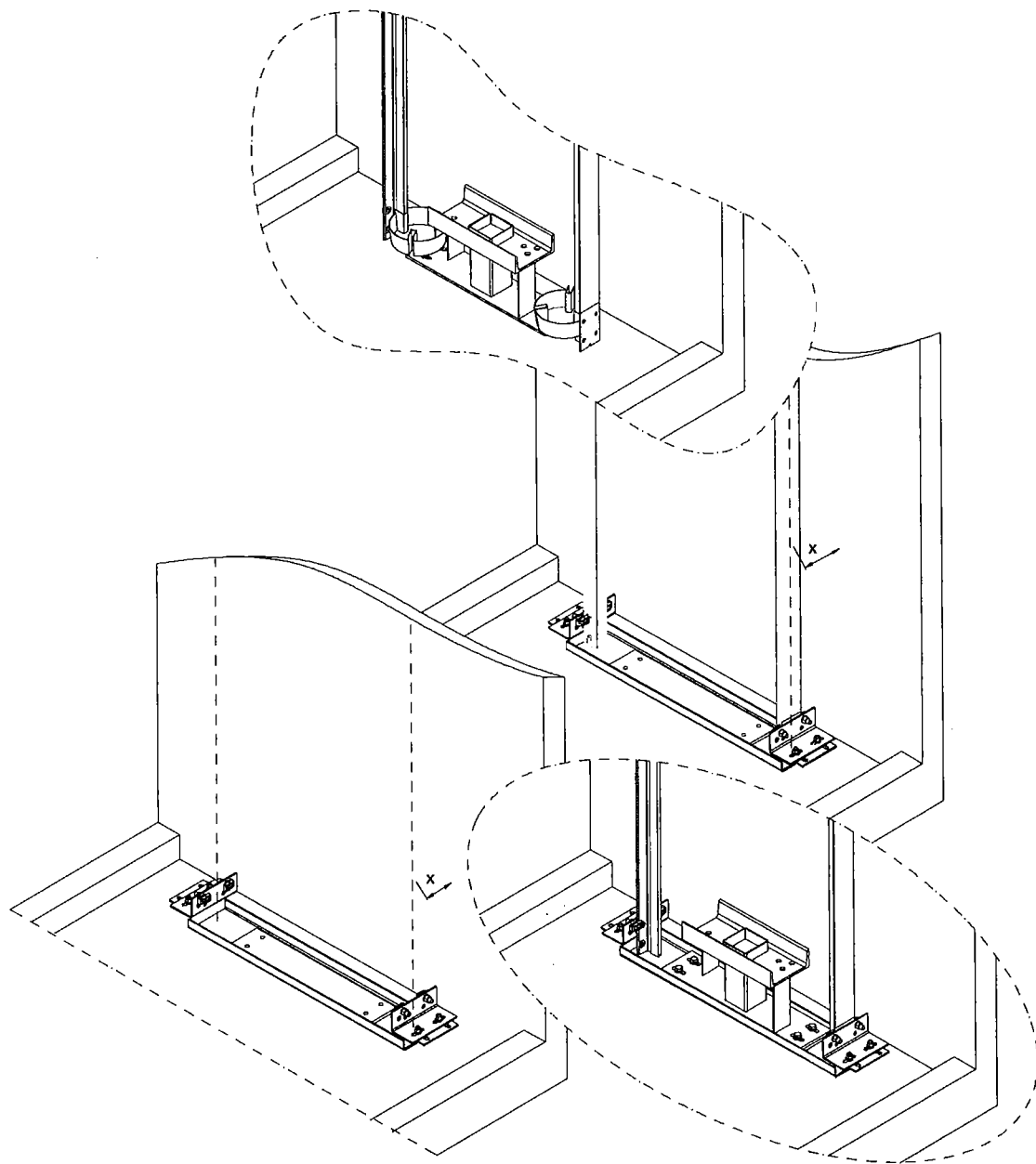
### 3. ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

#### 3.1 Τοποθέτηση οδηγών

Οι οδηγοί τοποθετούνται ακουμπώντας το κάτω άκρο τους είτε στο έδαφος είτε εντός λεκάνης (προαιρετικό εξάρτημα) όπως φαίνεται στο σχήμα 2. Φροντίζουμε για την απόλυτη κατακορυφότητα και παραλληλότητα των οδηγών. Η χρήση των ειδικών εργαλείων που προμηθεύει η KLEEMANN (σπράϊτς, σκάλα, συσκευή νήματος, κ.λ.π.) μπορεί να διευκολύνει την εγκατάσταση.



*X* είναι η απόσταση των οδηγών από τον τοίχο του φρέατος και φαίνεται στα συνοδευτικά σχέδια του ανελκυστήρα (ενδεικτικά από 180 mm έως 200 mm).



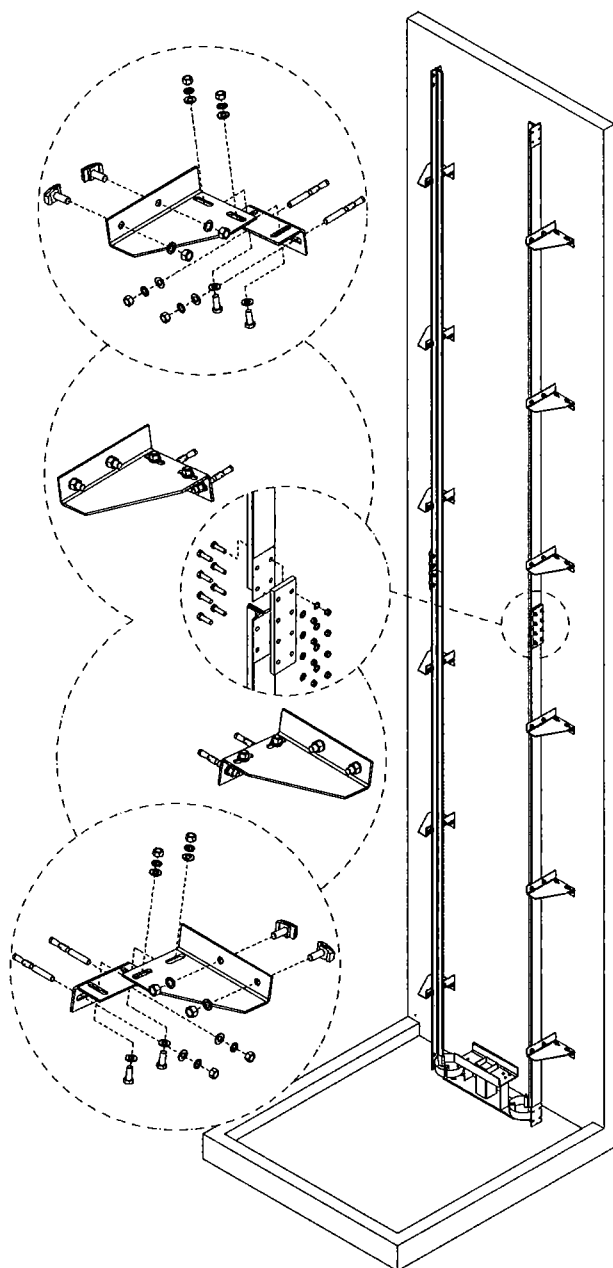
ΣΧΗΜΑ 2



Με τα στηρίγματα του σχήματος 3 γίνεται η στερέωση των οδηγών στο φρεατίο.



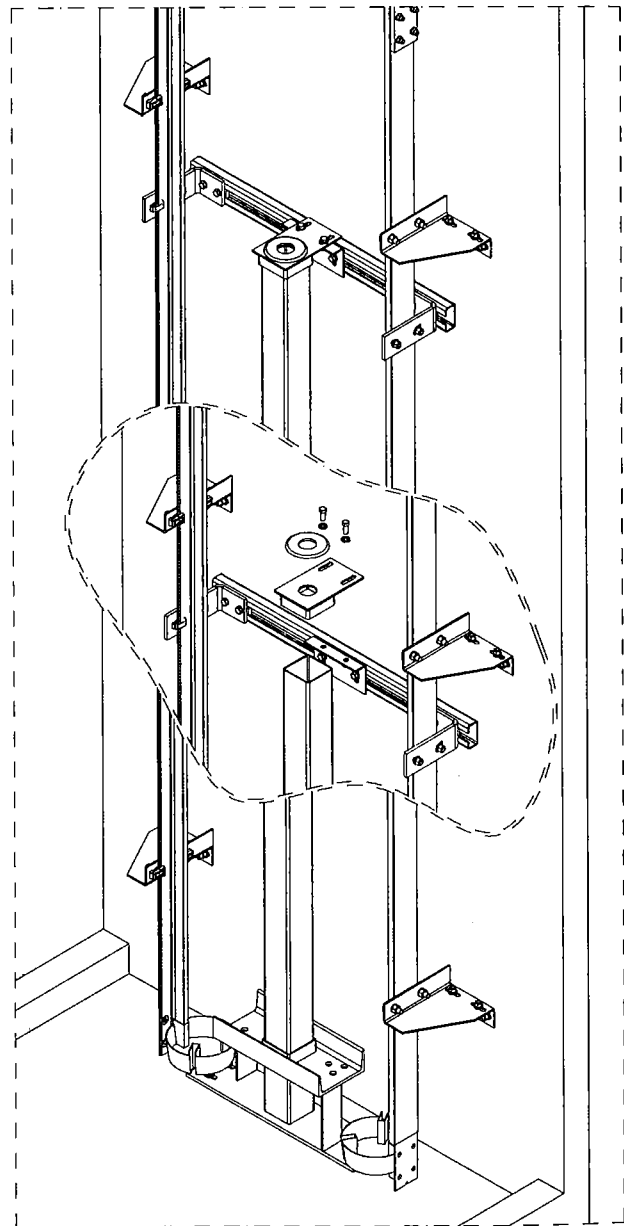
Τα εικονιζόμενα στηρίγματα τοίχου & οδηγών είναι ενδεικτικά και ενδέχεται να διαφέρουν ανάλογα με τις απαιτήσεις του φρεατίου.



ΣΧΗΜΑ 1

### 3.2 Τοποθέτηση κοιλοδοκού

Ο κοιλοδοκός τοποθετείται εντός της θήκης της βάσης ανάρτησης. Το άνω άκρο του δένεται με τους οδηγούς μέσω του στηρίγματος κοιλοδοκού (βλέπε σχήμα 4). Το στήριγμα αυτό στο πάνω μέρος του έχει μία οπή, η οποία πρέπει να είναι απόλυτα κεντραρισμένη ως προς τους οδηγούς. Ο κοιλοδοκός πρέπει μετά την τοποθέτησή του να είναι απόλυτα κατακόρυφος.



ΣΧΗΜΑ 4

### 3.3 Τοποθέτηση εμβόλου

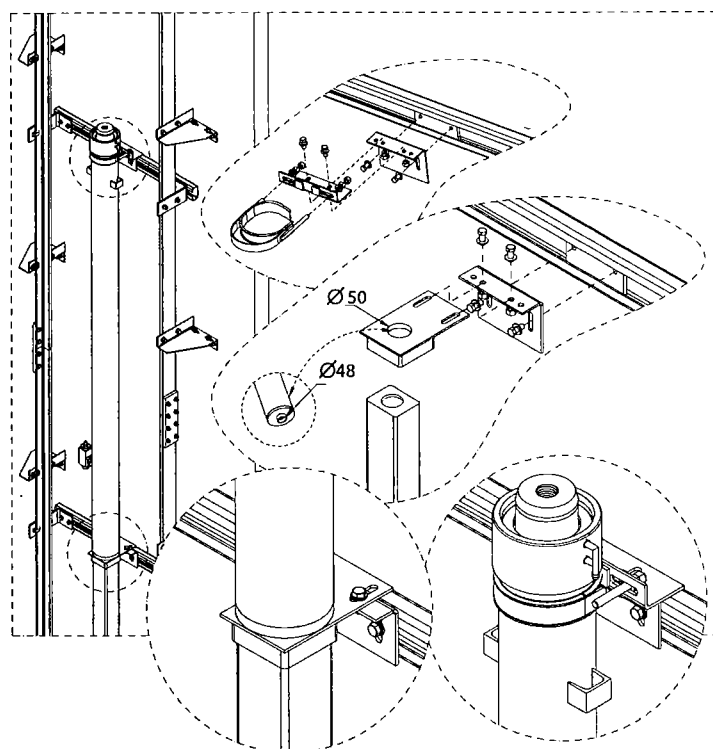
Το έμβολο διαθέτει στο κάτω άκρο του μικρό δακτύλιο  $\varnothing 48$  ο οποίος θα εισχωρήσει στην οπή  $\varnothing 50$  που διαθέτει το στήριγμα του κοιλοδοκού. Μεταξύ του εμβόλου και του στηρίγματος κοιλοδοκού, παρεμβάλλεται η αντικραδασμική λαστιχένια πλάκα (σχήμα 4). Σε σημείο ακριβώς κάτω από την κεφαλή του εμβόλου, τοποθετείται το στήριγμα 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.

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



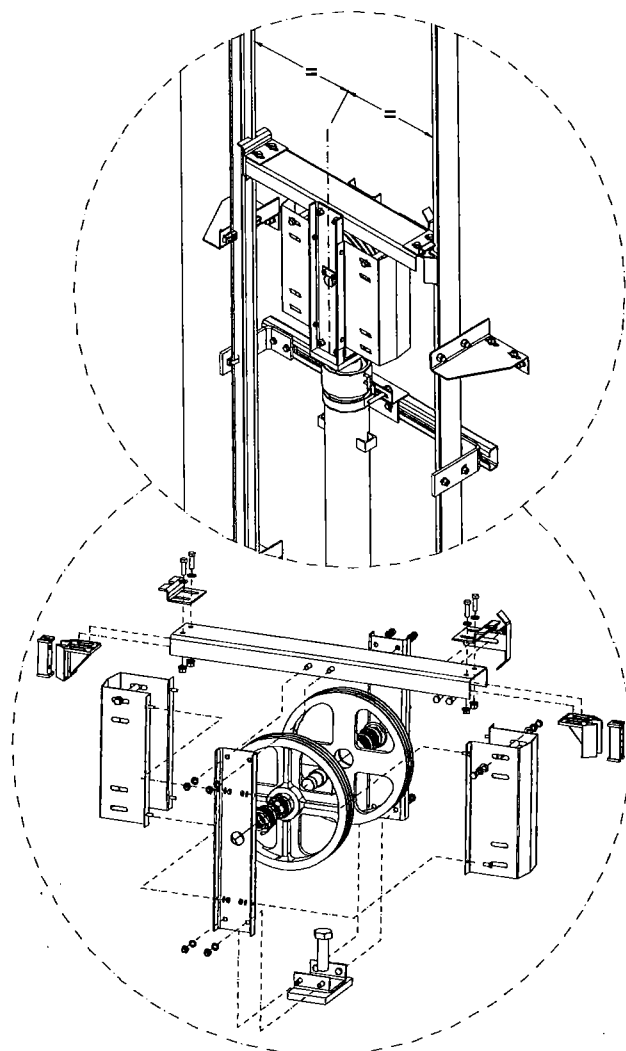
Η στήριξη του εμβόλου μπορεί να γίνει είτε απευθείας στο φρεάτιο (με βύσματα), είτε στους οδηγούς όπως στο παρακάτω σχήμα.



ΣΧΗΜΑ 5

### 3.4 Τοποθέτηση τροχαλίας

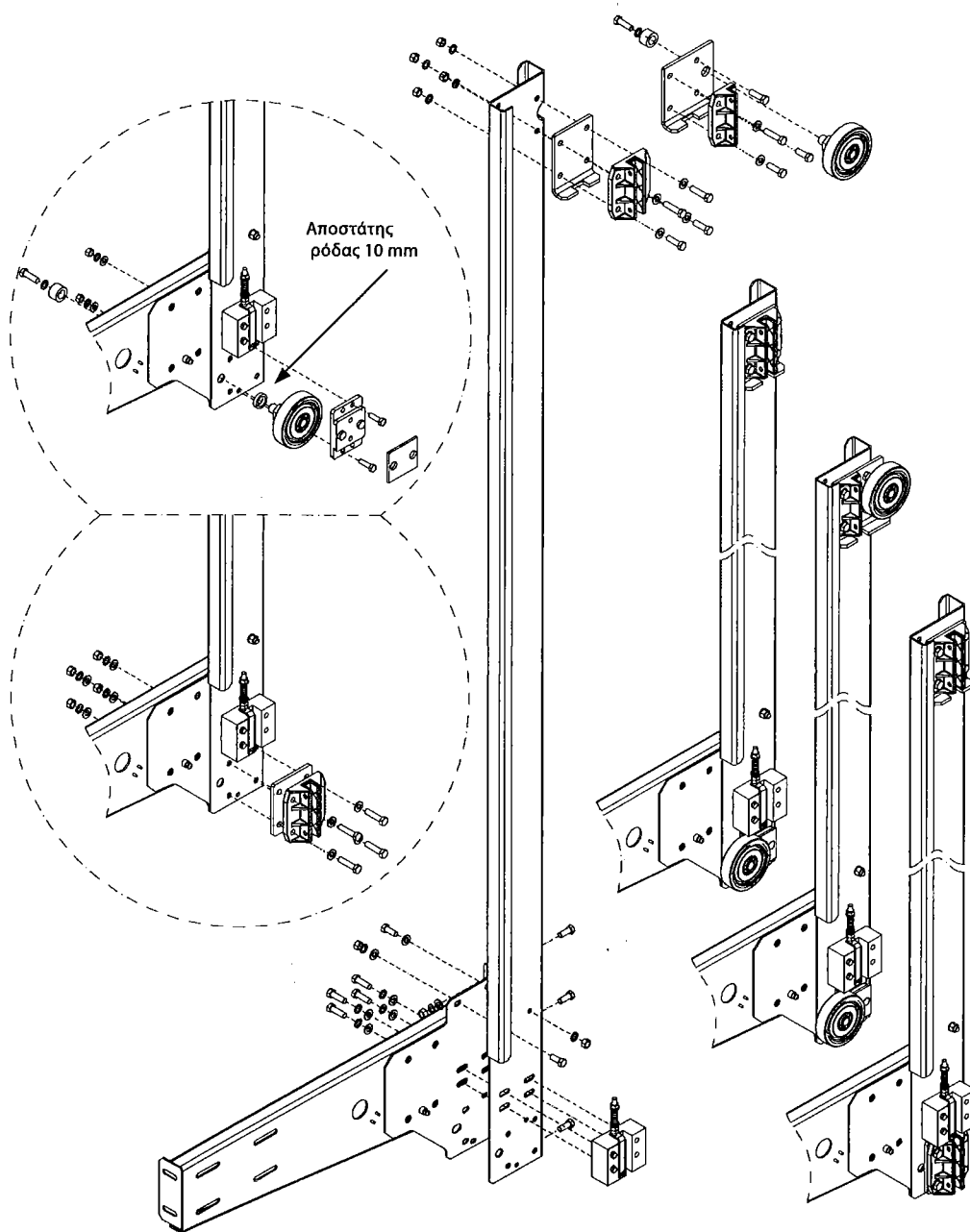
Η τροχαλία (χωρίς να αποσυναρμολογηθεί) βιδώνεται επί του εμβόλου με βίδα M 30x50 (ή M 36x50 για έμβολα από  $\varnothing 130$  και άνω) προσέχοντας την πλήρη ευθυγράμμισή της και το καλό κεντράρισμα αυτής με τους οδηγούς (σχήμα 6).



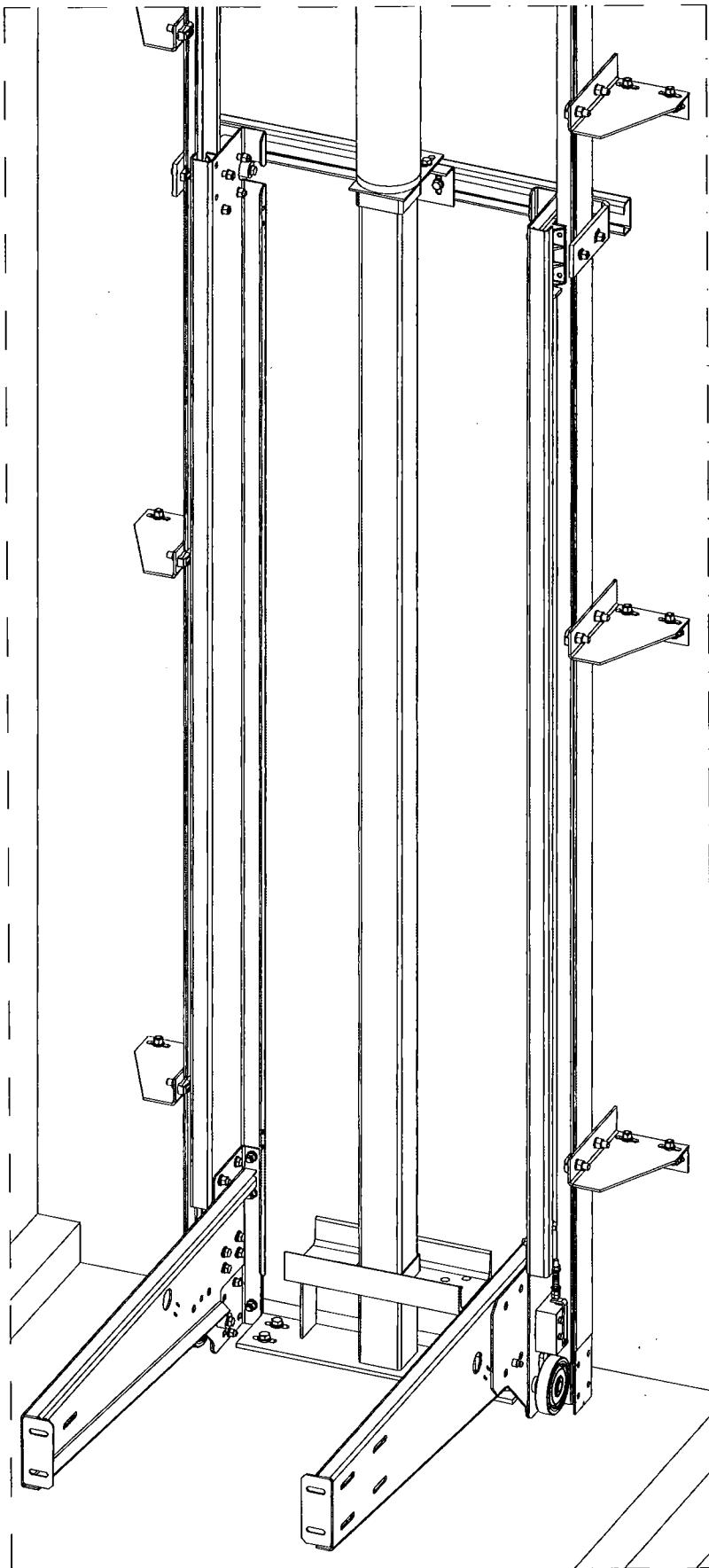
### 3.5 Τοποθέτηση πλαϊνών πλαισίου ανάρτησης

Αρχικά τοποθετούνται τα πλαϊνά με όλα τα παρελκόμενα εξαρτήματά 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 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.




ΣΧΗΜΑ 7



ΣΧΗΜΑ Β

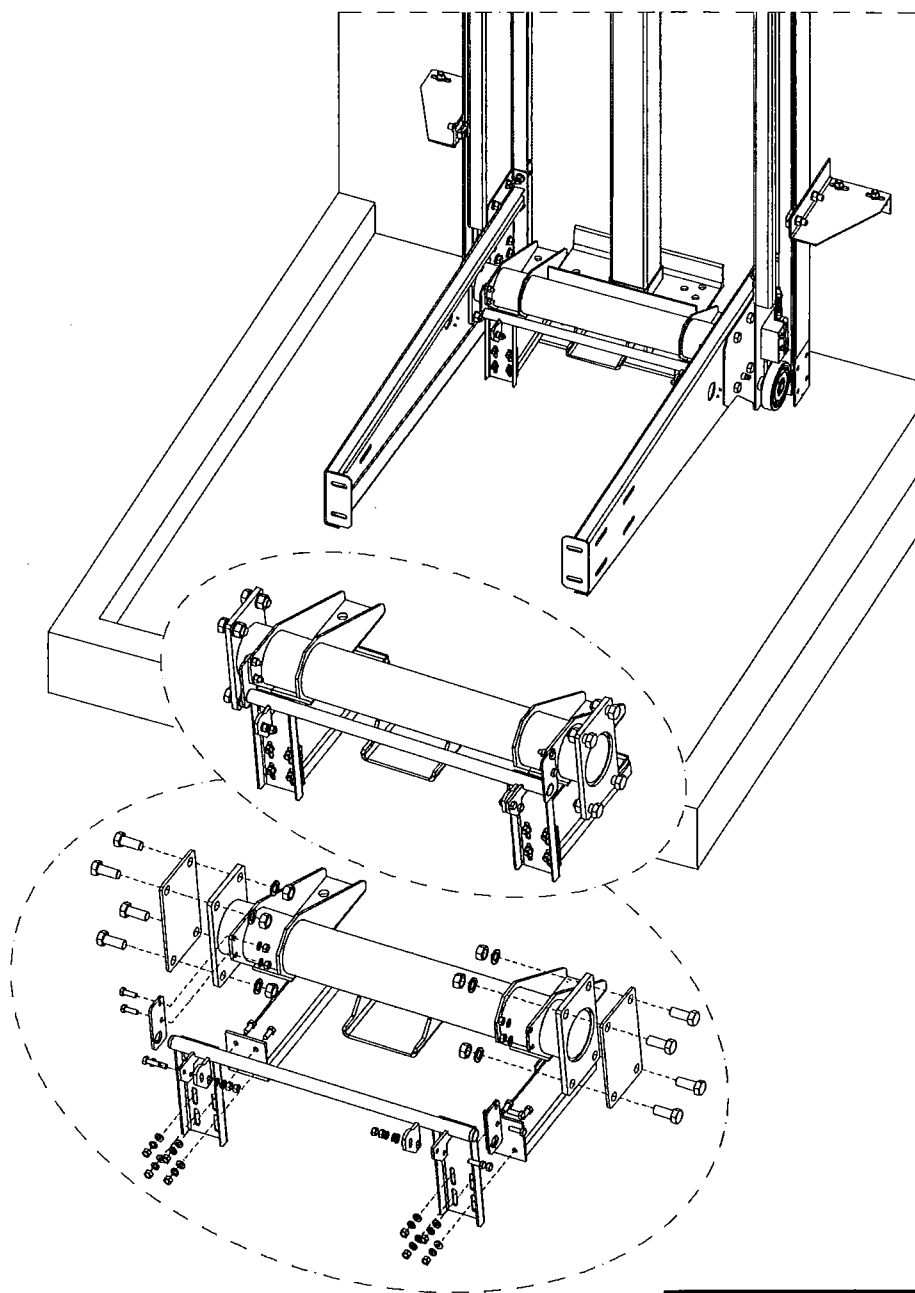
### 3.6 Τοποθέτηση δοκού ανάρτησης πλαισίου

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 συναρμολόγησής του) να αλφαδιαστεί.



Μετά το αλφάδιασμα όλες οι βίδες πρέπει να σφίχτούν κανονικά.



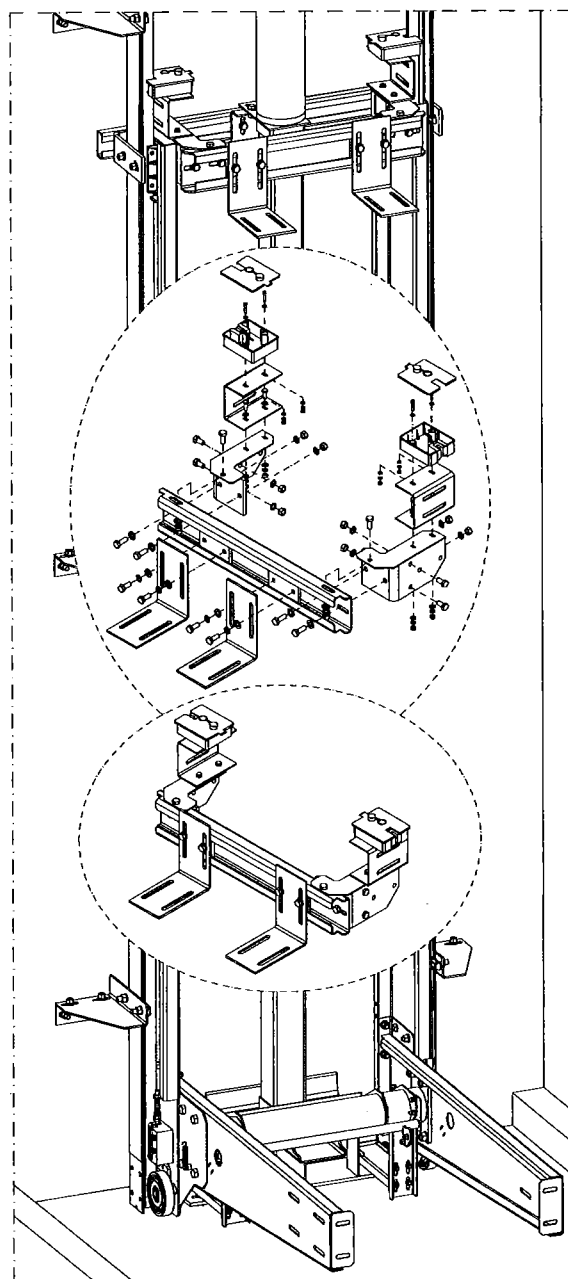
ΣΧΗΜΑ 9

### 3.7 Τοποθέτηση άνω πι πλαισίου ανάρτησης

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



Οι βίδες θα σφικτούν κανονικά, μετά το αλφάδιασμα του σασί.





### 3.8 Τοποθέτηση κοιλοδοκού αρπάγης

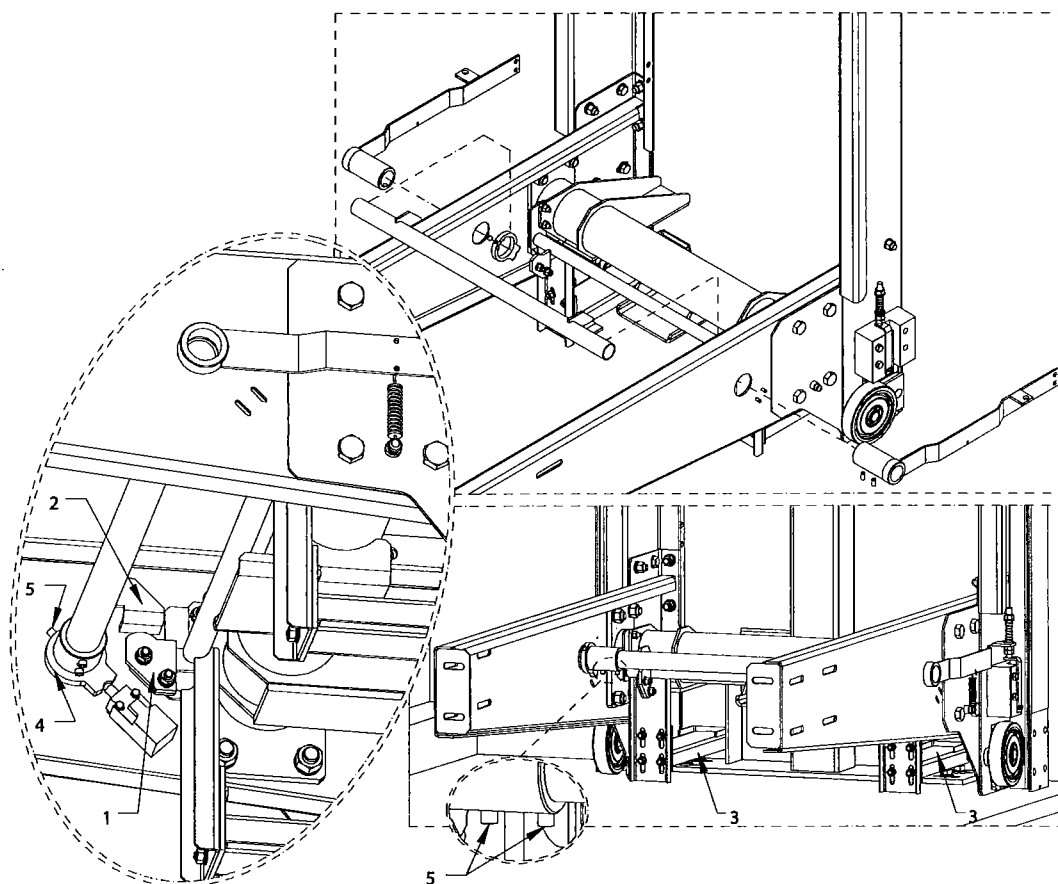
Ο άξονας της αρπάγης συναρμολογείται όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Κατά την συναρμολόγηση, φροντίζουμε τα έκκεντρα του άξονα παλάντζας (1) να εφάπτονται επαρκώς με τα αντικρίσματα του άξονα αρπάγης (2).



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 αντικρίσματά 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 πιρουιού το έκκεντρο ενεργοποίησης του διακόπτη (4) στην άρθρωση του μπράτσου.

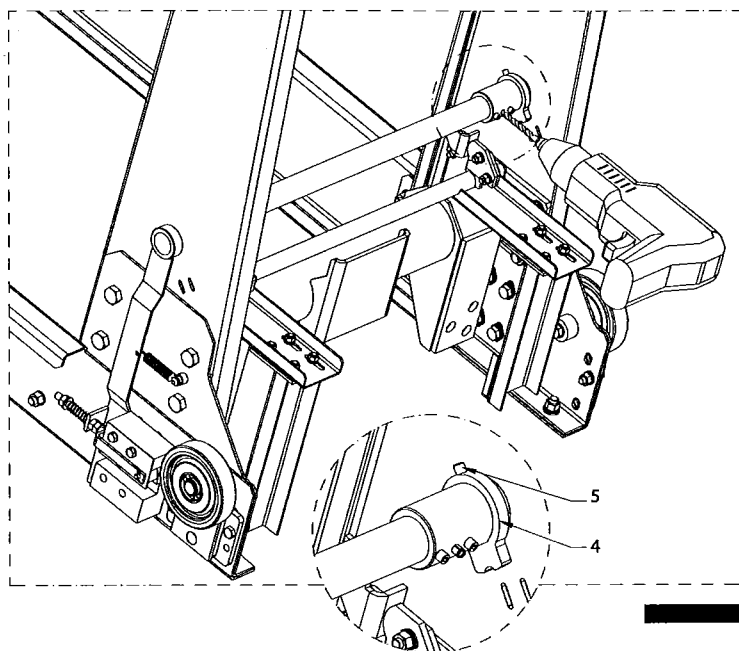
Αφού τοποθετήσουμε και τα μπράτσα των αρπαγών και τα ελατήρια αυτών συσφίγγουμε τα M8 Allen φυτευτά περικόχλια (5).



ΣΧΗΜΑ 11



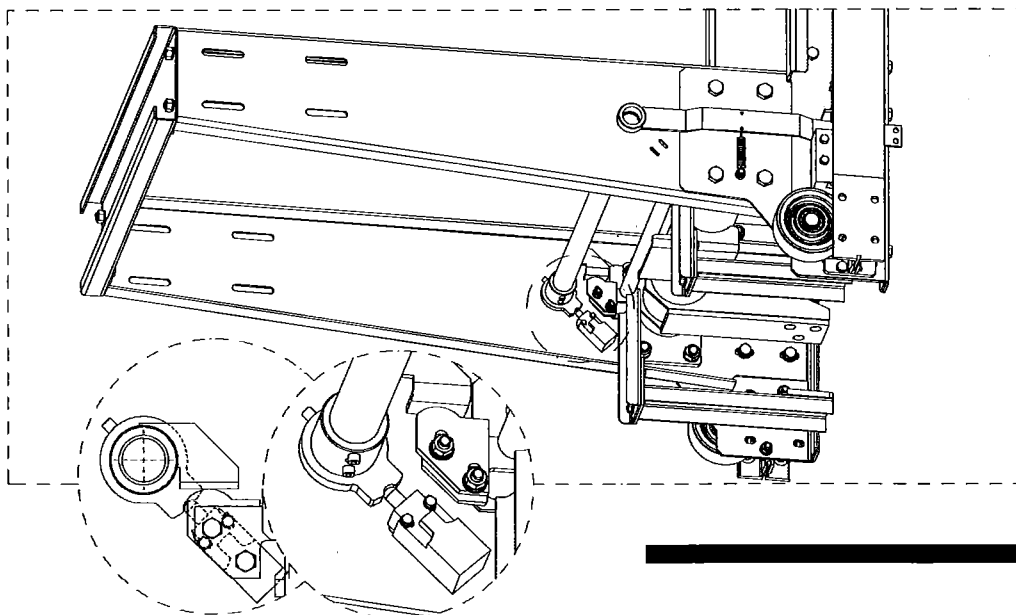
Πρέπει να ανοιχθεί με χρήση δράπανου και τρυπάνι  $\varnothing 8$ , μία οπή και να ασφαλιστεί με καβίλια  $\varnothing 8$ .



ΣΧΗΜΑ 12

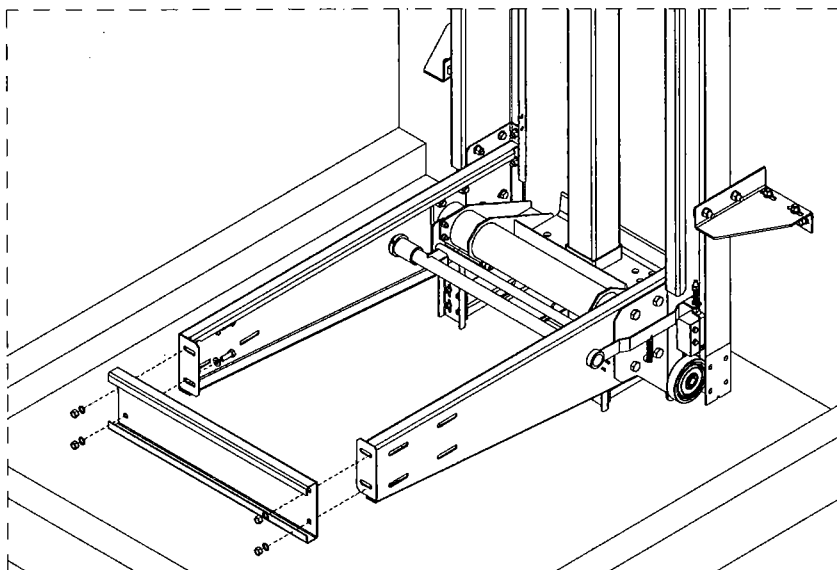


Έχοντας τελειώσει και με τη θέση του άξονα ενεργοποίησης της αρπάγης, τοποθετούμε το έκκεντρο ενεργοποίησης του διακόπτη (4) σε γωνία  $45^\circ$  και συσφίγγουμε το M8 Allen φτευτό περικόχλιο (5) (σχήμα 12). Έπειτα τοποθετούμε τον διακόπτη (κοντάκτ) αρπάγης, (με επαναφορά), προσέχοντας η κεφαλή του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



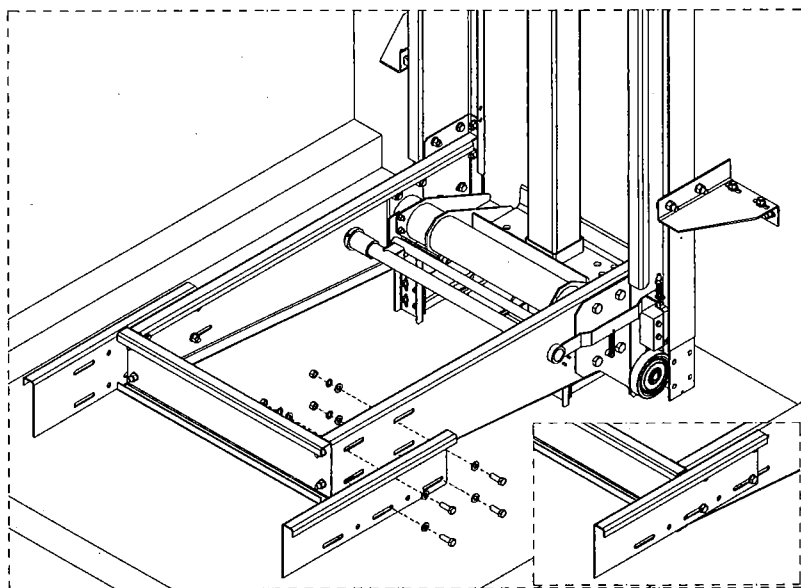
ΣΧΗΜΑ 13

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



ΣΧΗΜΑ 14

### 3.9 Τοποθέτηση προεκτάσεων πιρουνιών



ΣΧΗΜΑ 15

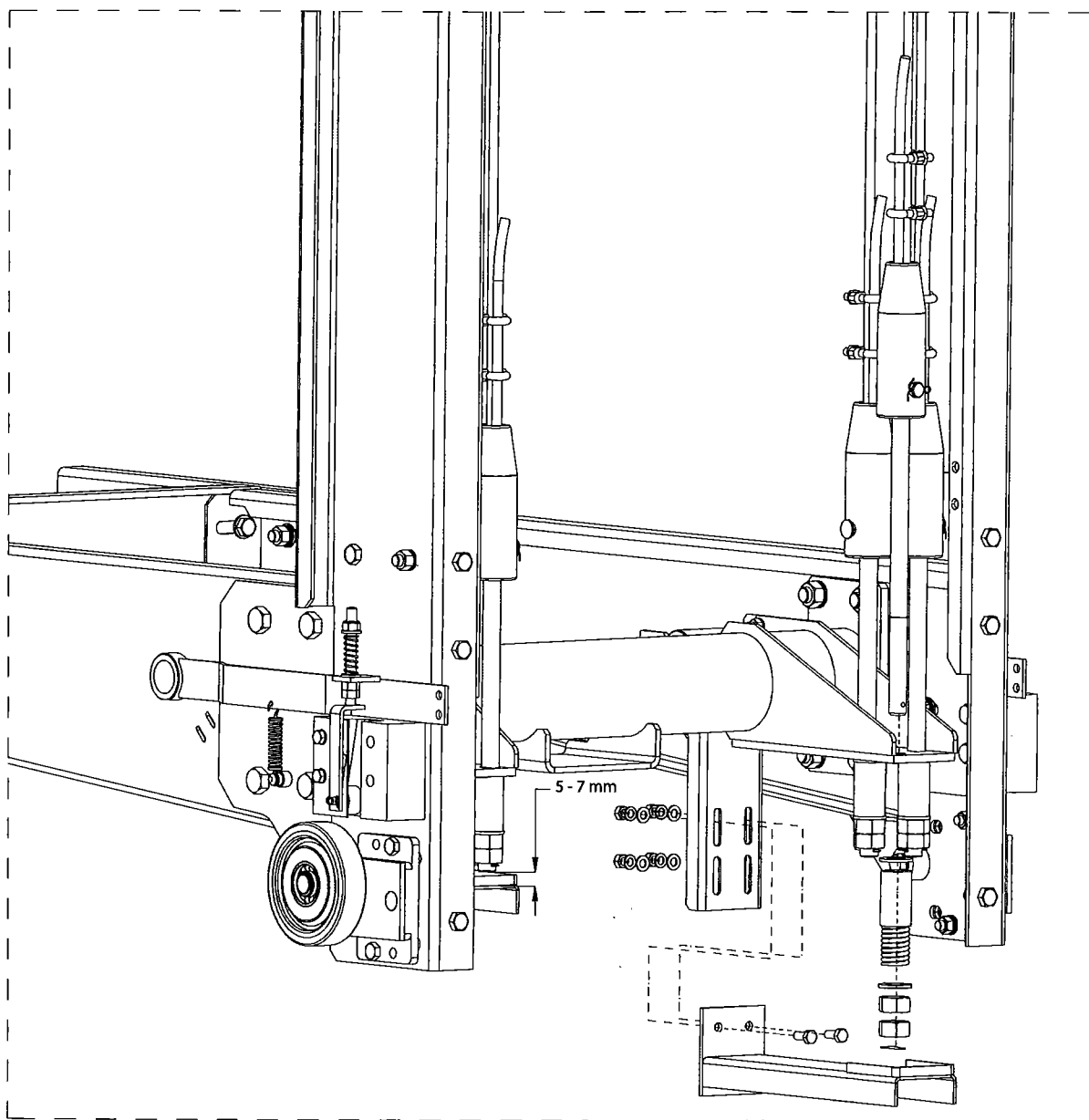
### 3.10 Δέσιμο συρματοσχοίνων



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



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

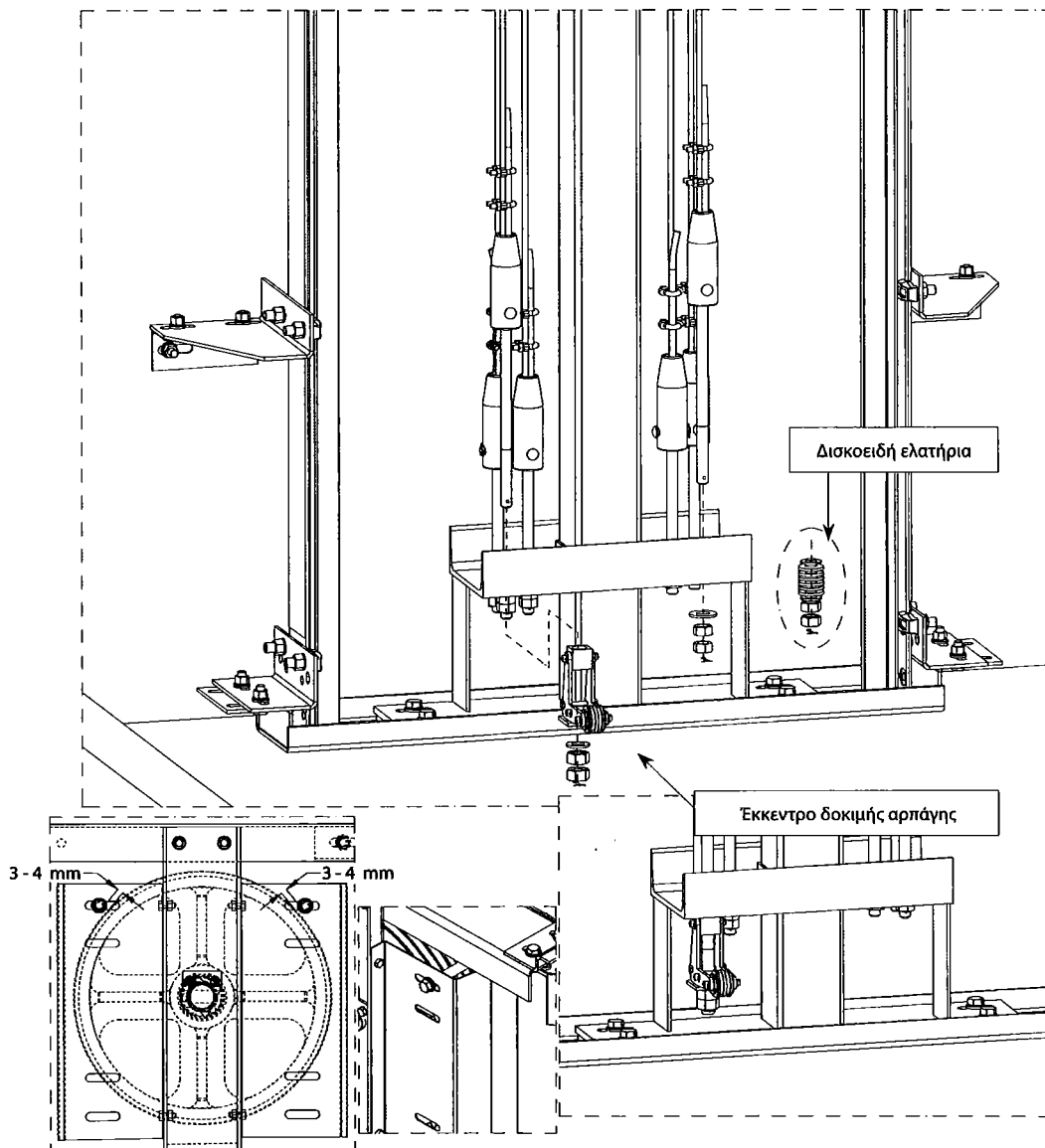


Στη βάση ανάρτησης, οι κώνοι συρματοσχοίνων δένονται χρησιμοποιώντας ροδέλα  $\varnothing 18$  με 2 περικόχλια M18 και ασφάλεια δίχαλο (σχήμα 17). Στον έναν από τους κώνους τοποθετούμε το σύστημα δοκιμής αρπάγης. Οι οδηγίες χρήσης για το σύστημα δοκιμής αρπάγης, βρίσκονται μέσα στη συσκευασία του.

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



Μετά την τοποθέτηση των συρματοσχοίνων τοποθετούμε και τους πείρους ασφάλειας που βρίσκονται στην τροχαλία σε απόσταση 3 - 4 mm από την επιφάνεια των συρματοσχοίνων.



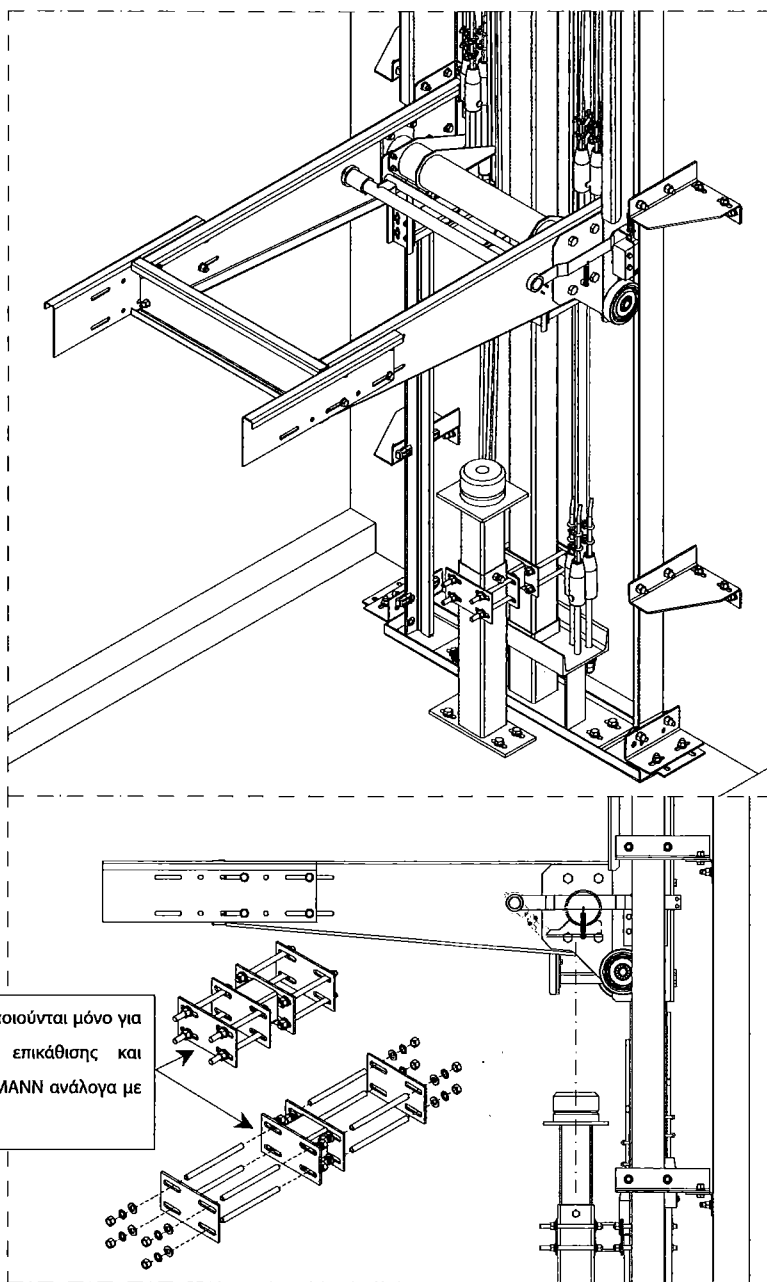
ΣΧΗΜΑ 17

### 3.11 Τοποθέτηση βάσης επικάθισης

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

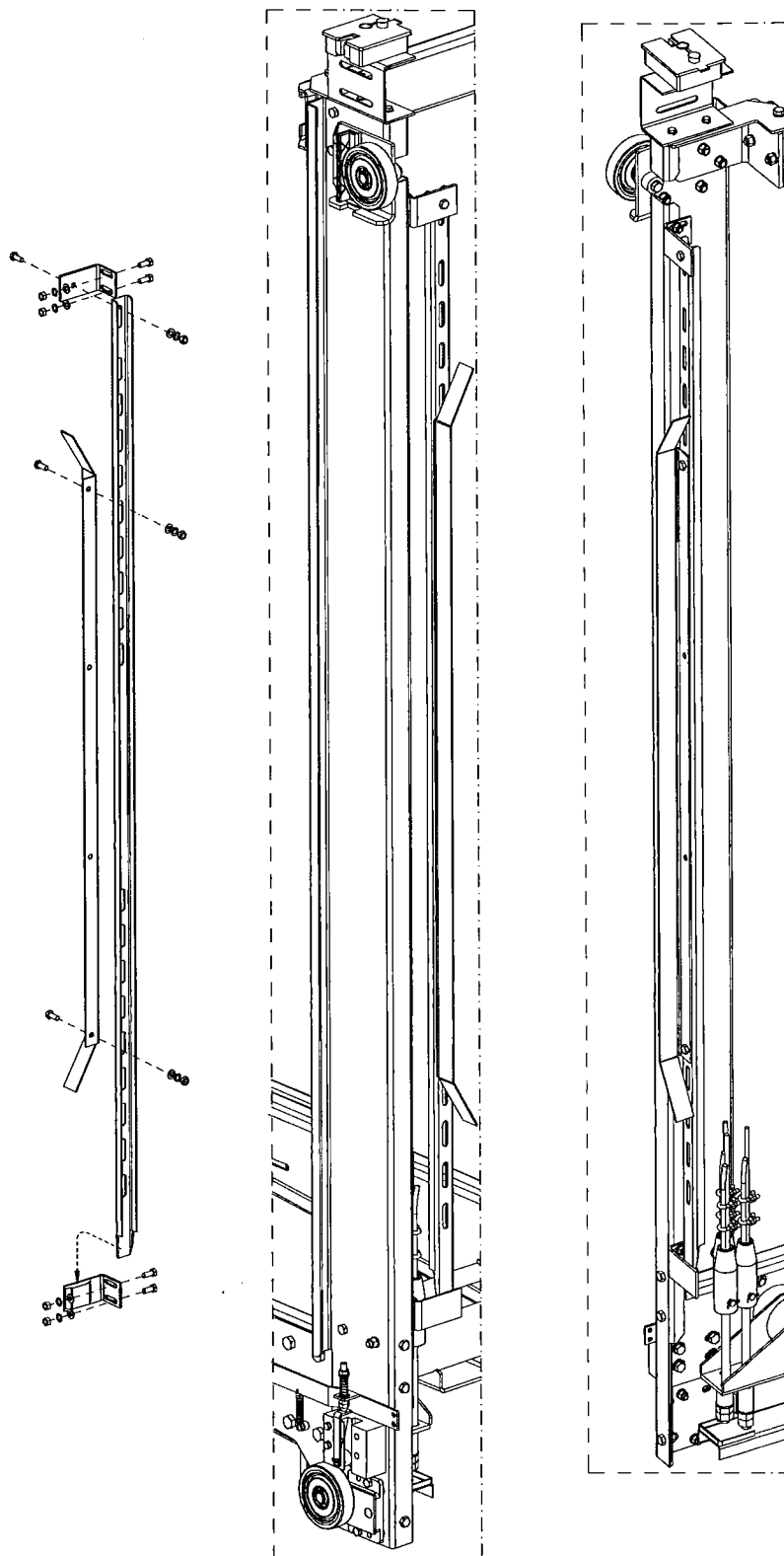


Καμία συγκόλληση δεν πρέπει να γίνεται εντός του φρεατίου, όταν είναι τοποθετημένος μέσα στο φρεάτιο οποιοσδήποτε εξοπλισμός του ανελκυστήρα.



Τα στηρίγματα αυτά χρησιμοποιούνται μόνο για μεγάλα μήκη κοιλοδοκού επικάθισης και αποστέλλονται από την KLEEMANN ανάλογα με τα στοιχεία του φρεατίου.

### 3.12 Τοποθέτηση γκάμας-κάμας στο πλαίσιο ανάρτησης




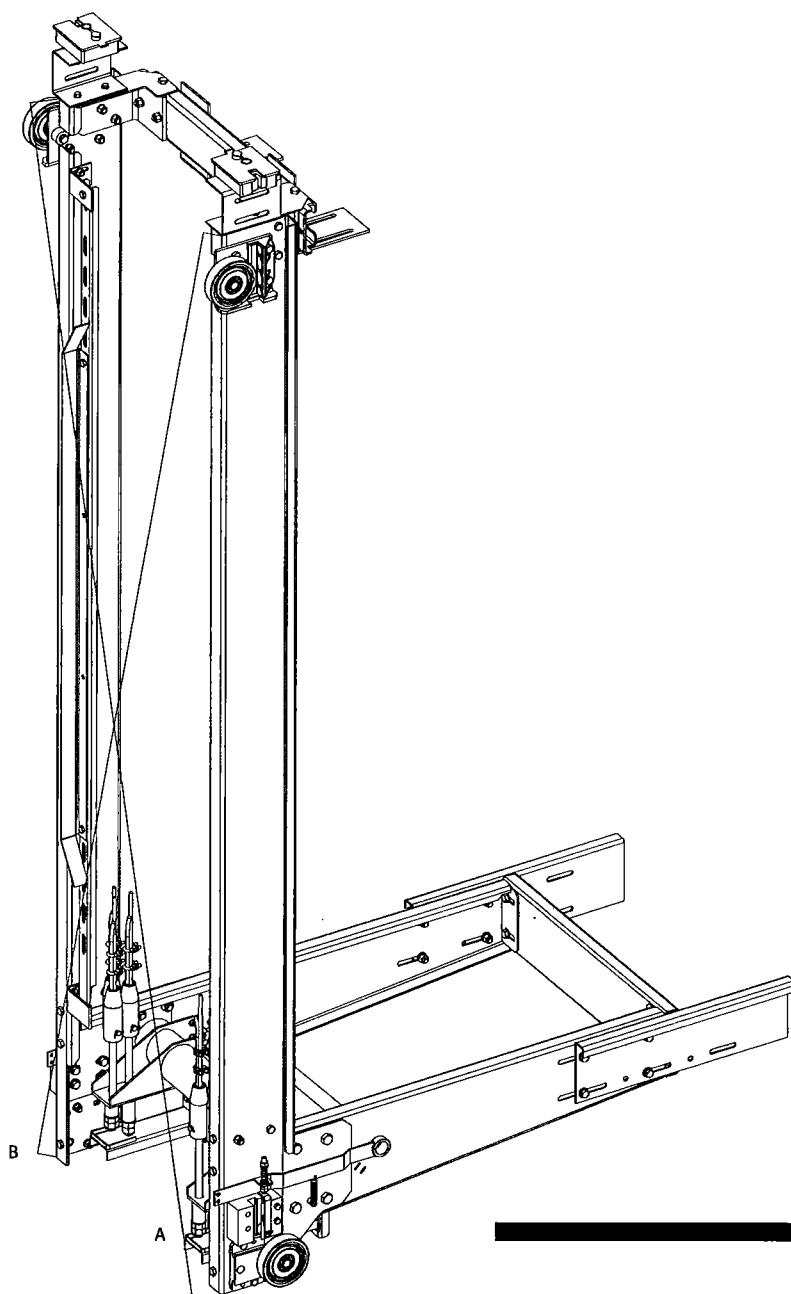
ΣΧΗΜΑ 19

## 4. ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

Στην ενότητα αυτή καταγράφονται σημεία τα οποία είναι κρίσιμα για την ποιότητα λειτουργίας του ανελκυστήρα.

### 4.1 Γώνιασμα πλαισίου ανάρτησης (ΑΛΦΑΔΙΑΣΜΑ)

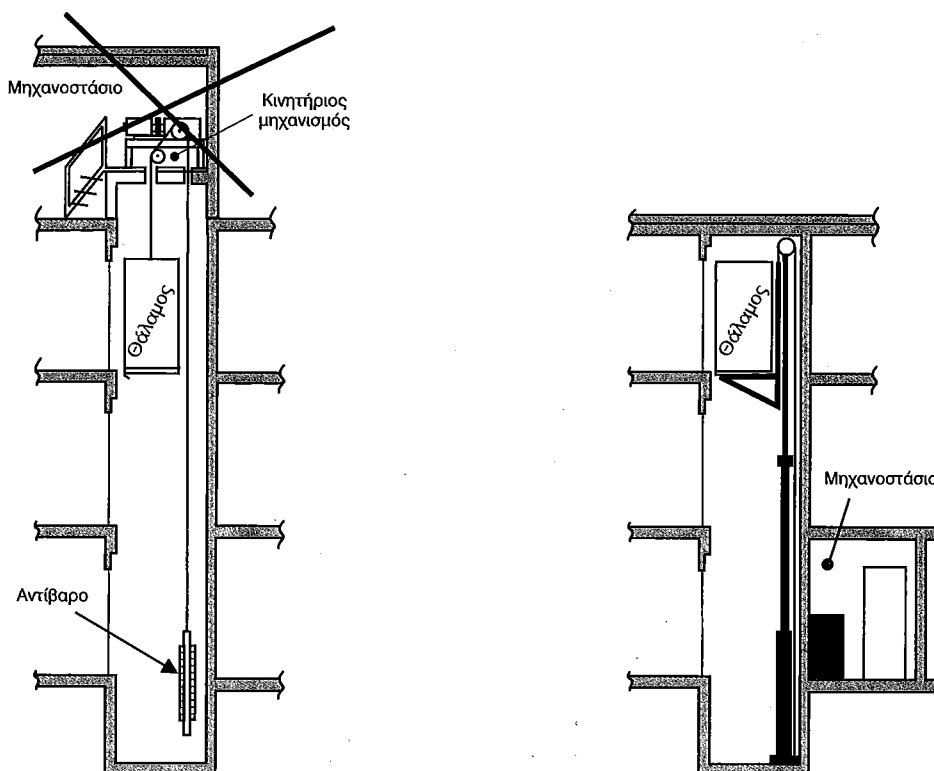
 Το πλαίσιο ανάρτησης πρέπει να είναι πλήρως γωνιασμένο. Αυτό μπορεί να ελεγχθεί αν μετρηθεί η διάσταση κατά την διαγώνιο A και B (σχήμα 20). Δηλαδή από το άνω άκρο του ενός πλαϊνού έως το κάτω άκρο του άλλου πλαϊνού. Οι δύο αυτές διαστάσεις δεν θα πρέπει να διαφέρουν περισσότερο από 3 mm. Δηλαδή  $A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



ΣΧΗΜΑ 20



- δεν έχουν μεγάλη αντοχή σε πολύ συχνές εκκινήσεις. Αυτό συμβαίνει γιατί υπερθερμαίνεται ο μεγάλος ισχύος κινητήρας τους, και λόγω της θερμότητας που αποκτά το λάδι αλλοιώνονται τα χαρακτηριστικά του. Για το λόγο αυτό απαιτείται πρόβλεψη για ψύξη του λαδιού και τέλος
- έχουν μεγάλο κόστος εγκατάστασης.



Σχήμα 8.2. Συγκριτικό διάγραμμα σχεδίασης για εγκατάσταση (α) ηλεκτροκίνητου και (β) υδραυλικού ανελκυστήρα στο ίδιο κτίριο.

## 8.5. Περιγραφή αρχής λειτουργίας υδραυλικών ανελκυστήρα

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 υποχρεώνεται σε μια κίνηση ανόδου, όπου τελικά παρασύρει σε ιδίου είδους κίνηση τον θάλαμο μέσω του συστήματος ανάρτησής του (σχήμα 8.3).

Η προστασία του υδραυλικού κυκλώματος από **υπερπίεσεις** που είναι δυνατόν να προκληθεί από υπερφόρτωση ή από τη συνάντηση του θαλάμου με κάποιο εμπόδιο, εξασφαλίζεται από τη **βαλβίδα υπερπίεσης**. Αυτή ρυθμίζεται σε κάποια πίεση ασφαλείας που αυξημένη κατά περίπου 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) μία **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.

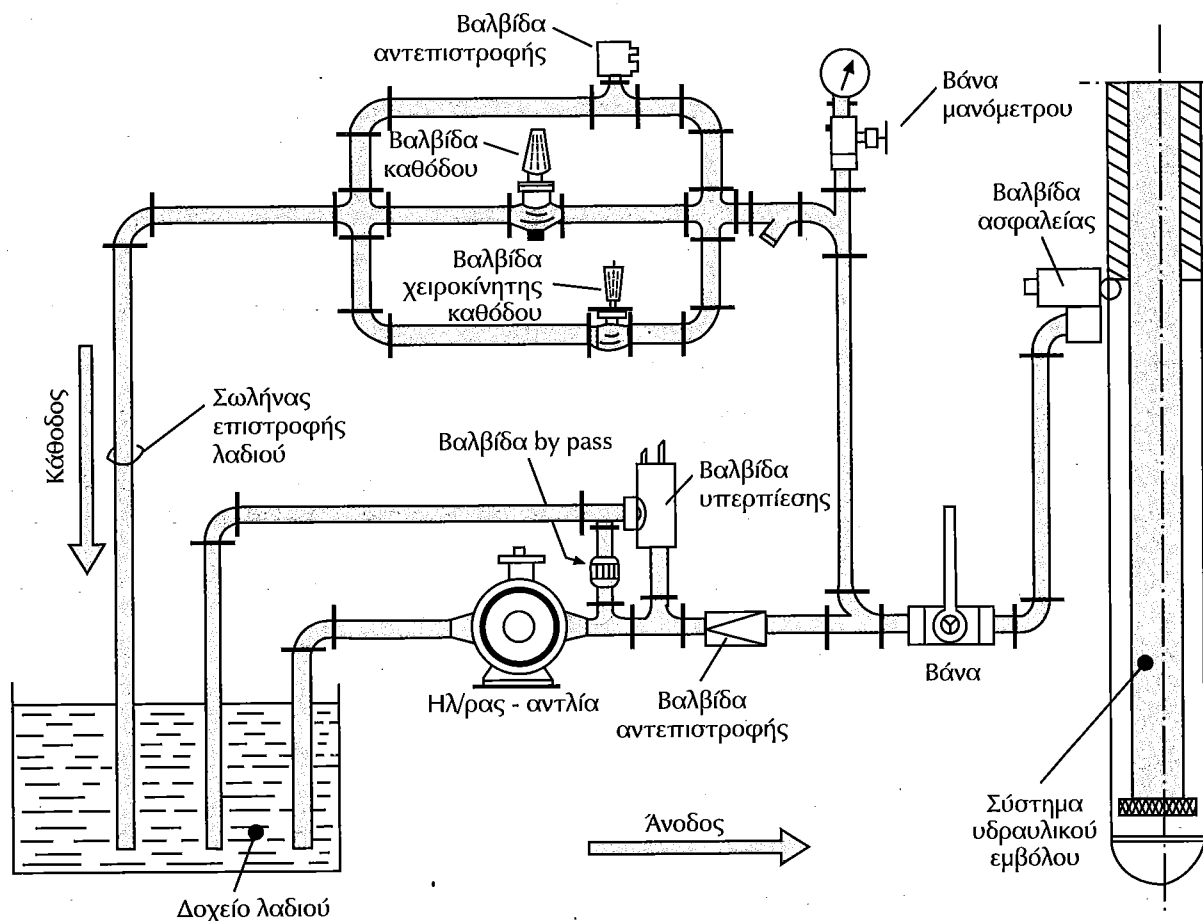
Το λάδι που υπάρχει στον κύλινδρο επιστρέφει από ειδική βαλβίδα προς το δοχείο λόγω της πίεσης που υπάρχει στον κύλινδρο από τα αναρτημένα βάρη.

Η ομαλότητα της κίνησής 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 ηλεκτρικό πίνακα χειρισμού, μέσω διακοπών στο φρεάτιο.

Το υδραυλικό κύκλωμα μιας εγκατάστασης του είδους αυτού συμπληρώνεται με:

- ⇒ ειδικό **σύστημα σιγαστήρα**, το οποίο έχει ως σκοπό την απορρόφηση των παλμών και κραδασμών της αντλίας,
- ⇒ **μανόμετρο**, το οποίο παρέχει την ένδειξη της πίεσης του κυκλώματος,
- ⇒ **βάνα απομόνωσης** της μονάδας ισχύος από το έμβολο, και
- ⇒ **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**.

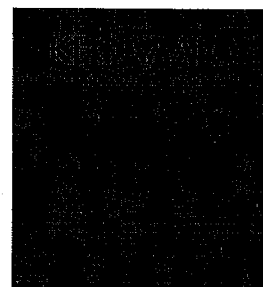


Σχήμα 8.3. Σχηματική μορφή συστήματος λειτουργίας υδραυλικού ανελκυστήρα

## Ερωτήσεις

1. Πότε χρησιμοποιούνται οι υδραυλικό ανελκυστήρες;
2. Ποια η διαφορά στην αρχή λειτουργίας υδραυλικών και ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων;
3. Ποια τα πλεονεκτήματα των υδραυλικών ανελκυστήρων απέναντι στους ηλεκτροκίνητους;
4. Ποια τα μειονεκτήματα των υδραυλικών ανελκυστήρα;
5. Περιγράψτε διεξοδικά την αρχή λειτουργίας των υδραυλικών ανελκυστήρων.
6. Ποιος ο ρόλος της βαλβίδας αντεπιστροφής και της βαλβίδας by pass;
7. Γιατί κατά την κάθοδο δεν είναι απαραίτητη η λειτουργία του ζεύγους ηλεκτροκινητήρα αντλίας;
8. Τι είναι το συγκρότημα βαλβίδων και τι περιλαμβάνει;

# Βασικά Ηλεκτρομηχανολογικά Κατασκευαστικά Στοιχεία Εγκαταστάσεων Υδραυλικών Ανελκυστήρων



## 9.1. Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούν οι κατασκευαστικές διαφορές, αν υπάρχουν, μεταξύ των διαφόρων τμημάτων των εγκαταστάσεων υδραυλικών και ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων. Πιο συγκεκριμένα θα αναφερθούμε στο μηχανοστάσιο, το φρεάτιο, και στην κατασκευαστική δομή του θαλάμου.

Ακόμη, θα γίνει μια εκτενής αναφορά στους τύπους ανάρτησης των θαλάμων με τη χρησιμοποίηση των εμβόλων, που υπάρχουν στον εξοπλισμό των υδραυλικών ανελκυστήρων.

## 9.2. Τα βασικά μέρη μιας εγκατάστασης υδραυλικού ανελκυστήρα

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

- ο **ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός της κατασκευής της εγκατάστασης**: αυτός περιλαμβάνει τον χώρο του μηχανοστασίου, του φρεατίου και την κατασκευαστική δομή του θαλάμου,
- το **ζεύγος ηλεκτροκίνητηρα - 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**: αυτό 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**.

## 9.3. Στοιχεία κατασκευής μηχανοστασίου

Το **μηχανοστάσιο** των υδραυλικών ανελκυστήρων, το οποίο τοποθετείται σε ισόγειους ή 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:

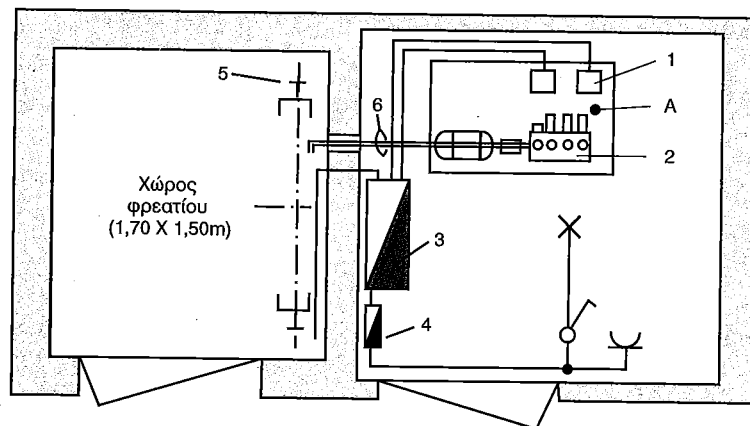
- ✓ τον μηχανισμό του ανελκυστήρα και τους ηλεκτρικούς πίνακες ελέγχου του,
- ✓ τον εξοπλισμό για κλιματισμό ή θέρμανσή του, αποκλεισμένης της θέρμανσης με ατμό και νερό υψηλής πίεσης, και
- ✓ τους ανιχνευτήρες πυρκαγιάς ή πυροσβεστήρες που λειτουργούν σε υψηλή θερμοκρασία, κατάλληλους για ηλεκτρικό εξοπλισμό, ανθεκτικούς στο χρόνο και κατάλληλα προστατευμένους από τυχαία κτυπήματα.

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 2 m, και να υπάρχει μια ελεύθερη οριζόντια επιφάνεια:

1. μπροστά από τους ηλεκτρικούς πίνακες χειρισμού και παροχής, η οποία καθορίζεται ως εξής:
  - ⇒ βάθος τουλάχιστον 70 cm, μετρούμενο από την εξωτερική επιφάνεια των περιβλημάτων και
  - ⇒ πλάτος τουλάχιστον 50 cm ή το σύνολο του πλάτους του ηλεκτρικού πίνακα χειρισμού ή ζεύξης.
2. διαστάσεων 0,50 m x 0,60 m, με σκοπό την συντήρηση, τον έλεγχο των κινουμένων εξαρτημάτων (αν υπάρχουν) και για τη χειροκίνητη λειτουργία εκτάκτου ανάγκης.

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

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 / ένα ρευματοδότη. Η ηλεκτρική αυτή γραμμή τροφοδοτείται από τον πίνακα κοινοχρήστων του κτιρίου.



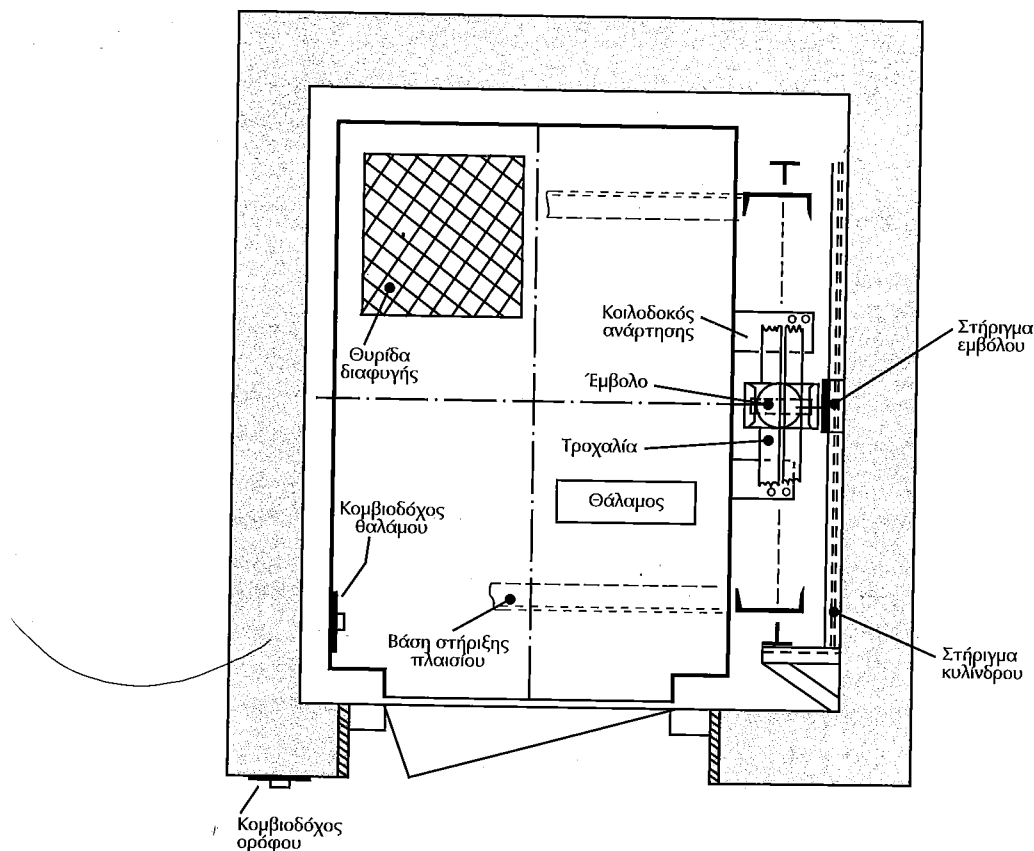
A: Μονάδα ισχύος, 1: Κιβώτια ηλεκτρολογικών συνδέσεων, 2: Συγκρότημα βαλβίδων, 3: Πίνακας χειρισμού ανελκυστήρα, 4: Πίνακας φωτισμού μηχανοστασίου, 5: Οδηγός, 6: Ελαστικός σωλήνας

Σχήμα 9.1. Σχηματική παράσταση κάτοψης χώρου μηχανοστασίου υδραυλικού ανελκυστήρα.

#### 9.4. 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.

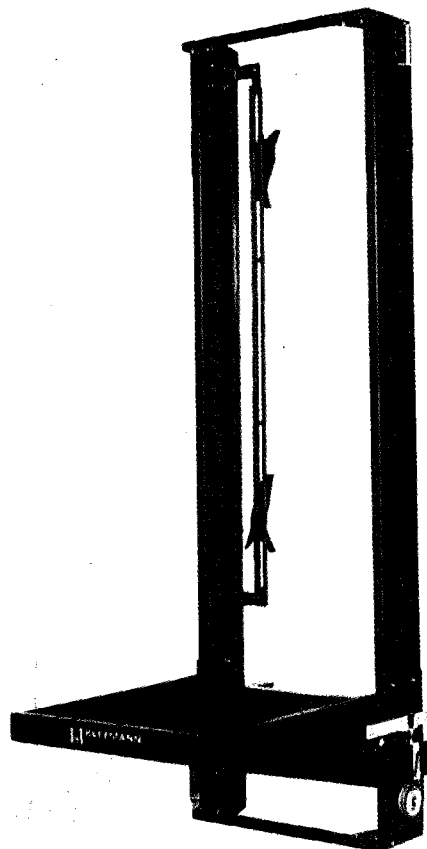


Σχήμα 9.2. Σχηματική παράσταση κάτοψης φρεατίου υδραυλικού ανελκυστήρα.

## 9.5. Ο θάλαμος

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

- ⇒ το πλαίσιο (ή σασσί) και
- ⇒ το θαλαμίσκο ή κυρίως θάλαμο ή κουβούκλιο



(α)



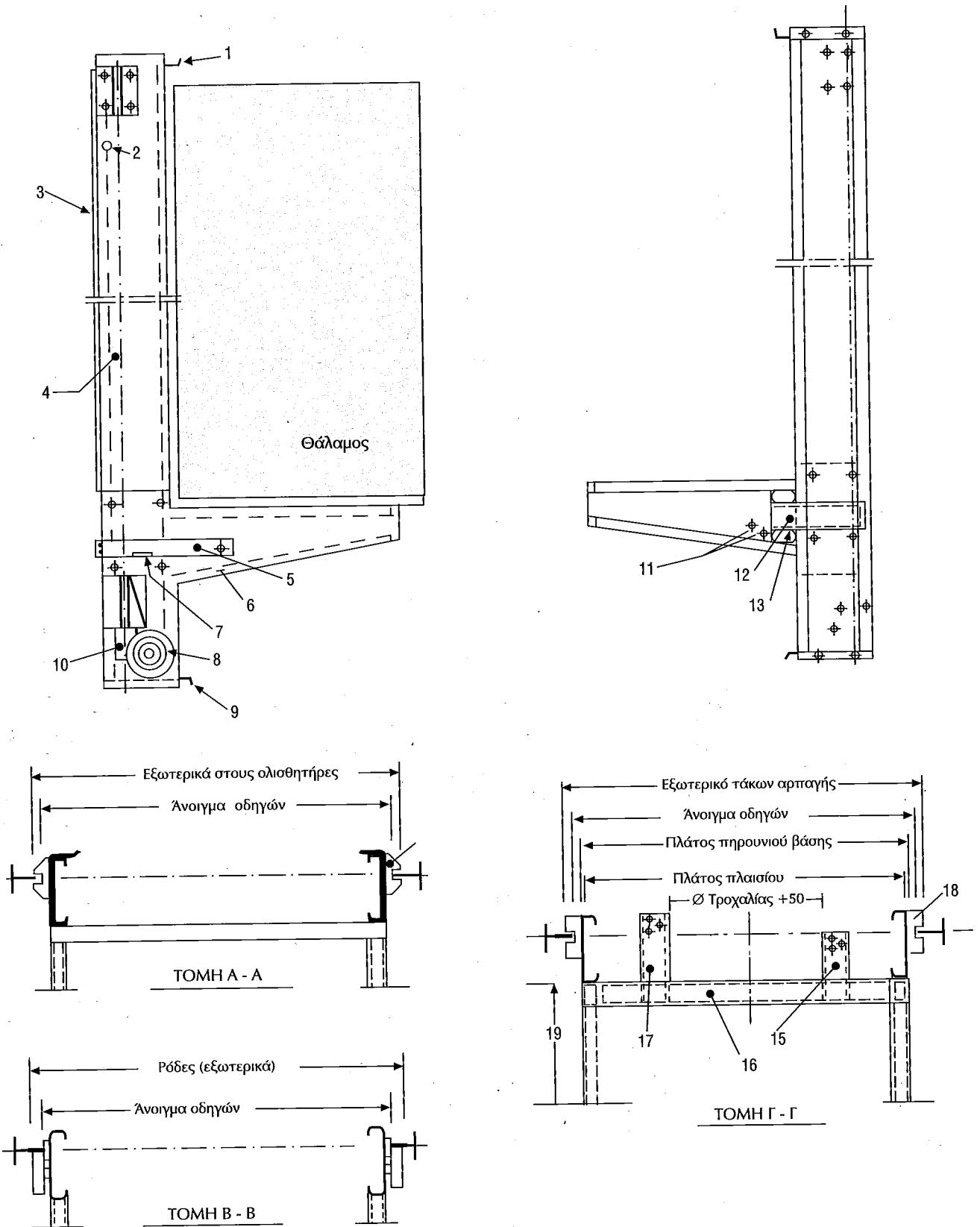
(β)

Σχήμα 9.3. (α) Πλαίσιο θαλάμου και (β) εσωτερικό θαλάμου 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 9.3.α, είναι:

- τα πλαϊνά, στα οποία προσαρμόζεται το σύστημα ολίσθησης, τα ράουλα και τα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα,
- η βάση επικάθισης 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 9.4).



(1) Άνω Πι, (2) Θέση για ρόδες, (3) Κάμα χωνιών, (4) Γλαϊνό πλαίσιο, (5) Ντίζα και μπράτσο ενεργοποίησης αρπαγής, (6) Πηρούνι πλαισίου, (7) Τάκος αρπαγής, (8) Ρόδα κύλισης, (9) Κάτω Πι, (10) Πλαστικό τακάκι, (11) Ντίζες μηχανισμού αρπαγής, (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 9.4.** Αναλυτική μορφοποίηση πλαισίου θαλάμου υδραυλικού ανελκυστήρα τύπου ανάρτησης  
 ΗΑΙ η οποία θα αναλυθεί παρακάτω για φορτίο 2 μέχρι 6 ατόμων

**Πίνακας 9.1** Βάρος πλαισίων θαλάμων υδραυλικών ανελκυστήρων για έμμεση πλάγια ανάρτηση ΗΑΙ

Ωφέλιμο φορτίο	Αριθμός ατόμων	Άνοιγμα οδηγών [mm]		Πρόβολος μέχρι [mm]	Βάρος	
		από	έως		από	έως
225	3	50	900	1200	120	125
300	4	700	1000	1300	120	130
375	5	800	1100	1300	125	135
450	6	800	1100	1400	145	160
525	7	900	1200	1400	148	160
600	8	900	1200	1400	150	165
675	9	900	1300	1500	155	185
750	10	1000	1300	1500	160	190
830	11	1000	1400	1500	225	225
900	12	1100	1400	1600	230	270
1000	-	1100	1400	1600	230	270
1050	14	1100	1500	1600	240	280
1100	-	1200	1500	1600	240	280
1200	16	1200	1500	1600	250	290
1300	-	1300	1600	1700	260	300
1400	-	1300	1600	1700	300	360
1500	-	1400	1700	1700	310	370
1600	-	1400	1800	1800	310	370
1800	-	1400	1800	1800	330	390

Η **ωφέλιμη επιφάνεια** του θαλάμου ενός υδραυλικού ανελκυστήρα πρέπει να είναι σε **άμεση σχέση** με το **ονομαστικό φορτίο**, για να αποφεύγεται η υπερφόρτωσή του. Στην περίπτωση αυτή, όπως και στους ηλεκτροκίνητους ανελκυστήρες, ισχύει ο πίνακας 4.4. Ακόμη, η ωφέλιμη επιφάνεια του θαλάμου υδραυλικού ανελκυστήρα με το βάρος ζυγοστάθμισης πρέπει να είναι τέτοια, ώστε το φορτίο του, το οποίο προκύπτει από τον πίνακα 4.4 να μην προκαλεί πίεση που να υπερβαίνει κατά **1,4 φορές** την πίεση, για την οποία έχουν σχεδιασθεί η ανυψωτική μονάδα και οι σωληνώσεις.

Για υδραυλικούς ανελκυστήρες φορτίων με συνοδεία ατόμων, η ωφέλιμη επιφάνεια του θαλάμου μπορεί να είναι μεγαλύτερη από την τιμή του πίνακα 4.4, αλλά η τιμή του δεν πρέπει να υπερβαίνει τις τιμές του πίνακα 9.2.

**Πίνακας 9.2.** Σχέση ονομαστικού φορτίου και μέγιστης ωφέλιμης επιφάνειας θαλάμου υδραυλικών ανελκυστήρων φορτίων με συνοδεία ατόμων.

Ονομαστικό φορτίο [Kgr]	Μέγιστη ωφέλιμη επιφάνεια θαλάμου [m <sup>2</sup> ]	Ονομαστικό φορτίο [Kgr]	Μέγιστη ωφέλιμη επιφάνεια θαλάμου [m <sup>2</sup> ]
400	1,68	975	3,52
450	1,84	1000	3,60
525	2,08	1050	3,72
600	2,32	1125	3,90
630	2,42	1200	4,08
675	2,56	1250	4,20
750	2,80	1275	4,26
800	2,96	1350	4,44
825	3,04	1425	4,62
900	3,28	1500	4,80
		1600	5,04

Οι υπόλοιπες προδιαγραφές κατασκευής του θαλάμου των υδραυλικών ανελκυστήρων είναι οι ίδιες με αυτές που περιγράψαμε στους ηλεκτροκίνητους ανελκυστήρες στις παραγράφους 4.10, 4.11 και 4.12.

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 σ' αυτούς, δίνονται στον παρακάτω πίνακα 9.3.

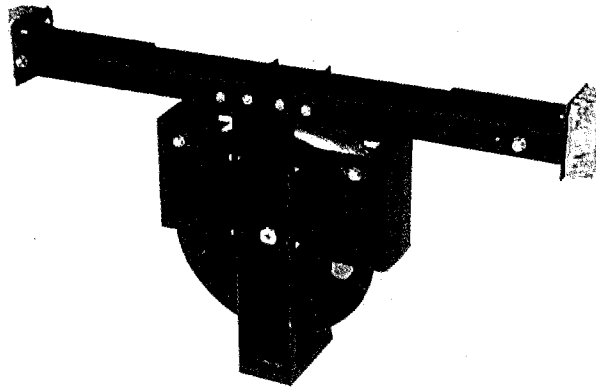
Πίνακας 9.3. Χωρητικότητα, βάρος, διαστάσεις φρεατίων υδραυλικών ανελκυστήρων			Διαστάσεις φρεατίου και θαλάμου [σε mm]	
α/α	Χωρητικότητα θαλάμων	Βάρος θαλάμου [Kg]	Τηλεσκοπικές πόρτες	Πόρτες κεντρικού ανοίγματος
1	4 άτομα	300		
2	5 άτομα	375		
3	6 άτομα	450		
4	8 άτομα	630		
5	13 άτομα	1000		



## 9.6. Μέσα και τύποι ανάρτησης

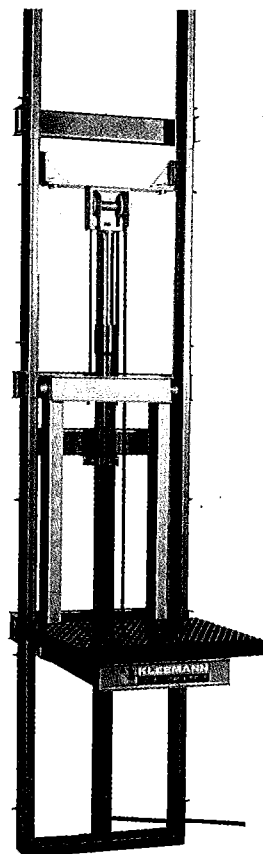
Ο τρόπος στήριξης και η δυνατότητα κατακόρυφης κίνησης του θαλάμου με τη χρησιμοποίηση του/των εμβόλων αποτελεί την **ανάρτησή** του.

Το βασικό μέσο που συμμετέχει στους διάφορους 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 την χρησιμοποίηση τροχαλιών οι οποίες στηρίζονται στην πάνω μέρος του εμβόλου και κινούνται μαζί με αυτό.



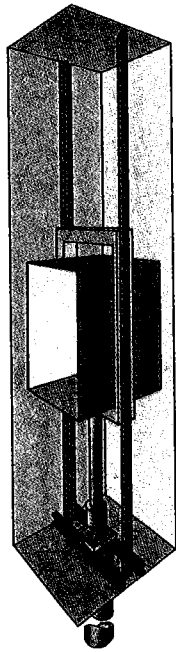
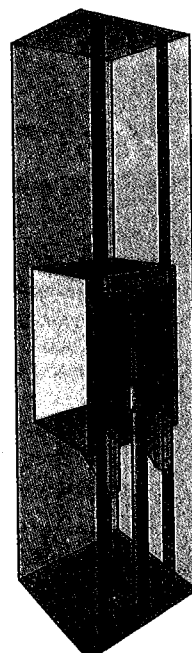
*Σχήμα 9.5. Μορφή τροχαλίας που χρησιμοποιείται σε εγκαταστάσεις υδραυλικών ανελκυστήρων*

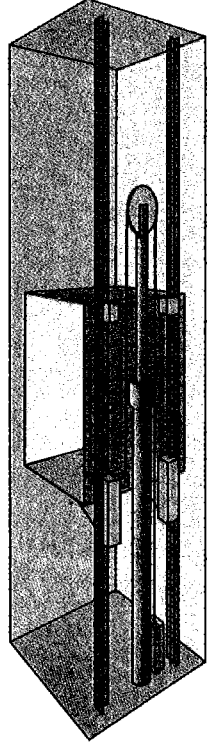
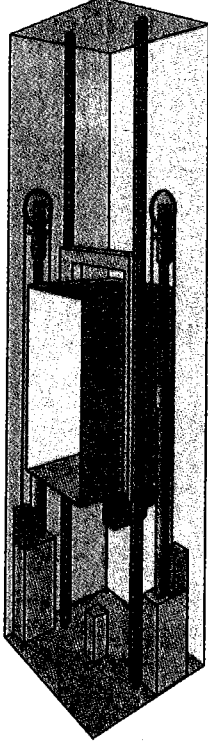
Η ανάρτηση του θαλάμου των υδραυλικών ανελκυστήρων πραγματοποιείται με τους δύο τρόπους που περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα 9.4.

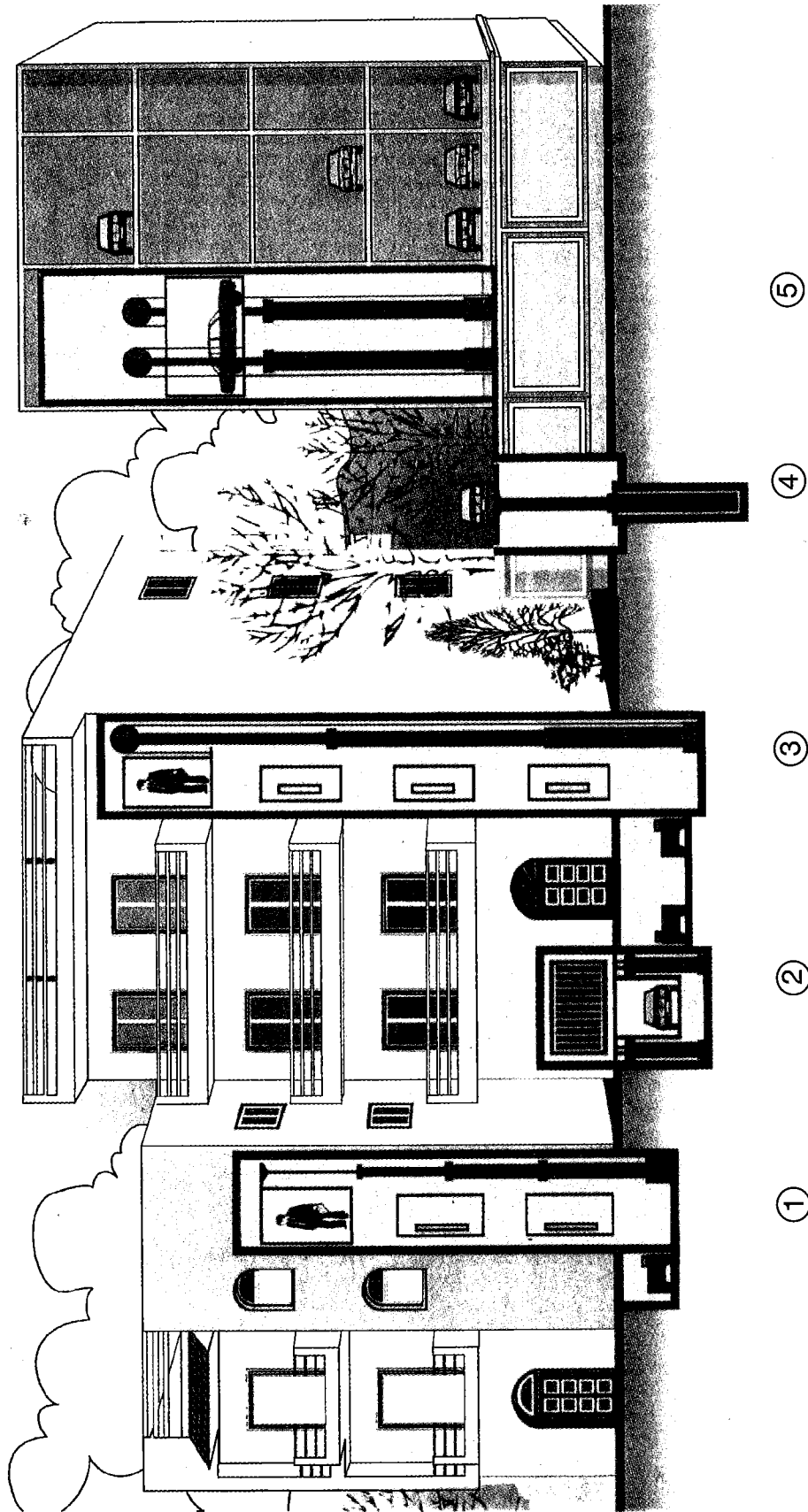


*Σχήμα 9.6. Σύστημα ανύψωσης με χρησιμοποίηση οδοντωτών τροχαλιών και ανάλογης αλυσίδας*

Πίνακας 9.4. Τρόποι υλοποίησης ανάρτησης υδραυλικών ανελκυστήρων

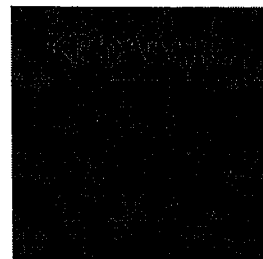
α/α	Ονομασία ανάρτησης	Χαρακτηριστικά	Τρόπος τοποθέτησης εμβόλου	Εφαρμογές/ Σχηματική παράσταση
1.	<b>Άμεση 1:1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το έμβολο επενεργεί κατευθείαν πάνω στο θάλαμο μέσω του πλαισίου αναρτήσεως.</li> <li>• Η ταχύτητα κίνησης του εμβόλου και του θαλάμου είναι η ίδια.</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 kg. 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 μορφοσιδερου 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 τεμαχία, 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> 



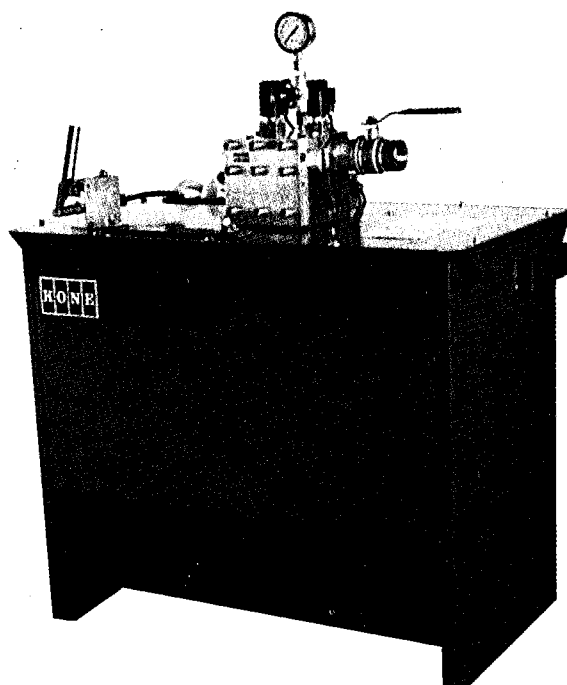
Σχήμα 9.7 Σχηματικό πανόραμα χαρακτηριστικών εφαρμογών των διαφόρων τύπων ανάρτησης (1) Πλάγια άμεση HAS, (2) Άμεση ανάρτηση με δύο έμβολα HAD, (3) Πλάγια έμμεση ανάρτηση HAD, (4) Άμεση ανάρτηση με κεντρικό έμβολο HA, (5) Έμμεση ανάρτηση με δύο έμβολα HAD I (πηγή KLEEMANN).

# Μονάδα Ισχύος Υδραυλικού Ανελκυστήρα



## 10.1. Γενικά

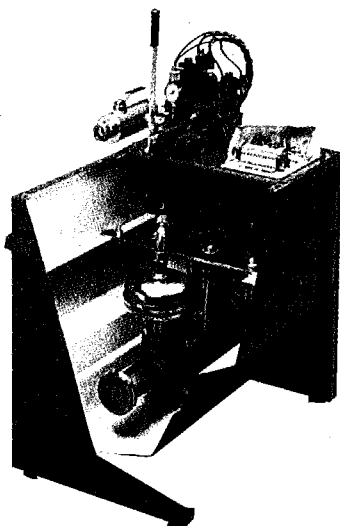
Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μια εκτενής περιγραφή της **μονάδας ισχύος** των υδραυλικών ανελκυστήρων και όλων εκείνων των στοιχείων που την αφορούν. Η μονάδα ισχύος αποτελεί τον κινητήριο μηχανισμό των υδραυλικών ανελκυστήρων και βρίσκεται πάντα εγκατεστημένη στο χώρο του μηχανοστασίου. Η τοποθέτησή της δεν απαιτεί ειδικής κατασκευής βάση, όπως ο ανυψωτικός μηχανισμός των ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων.



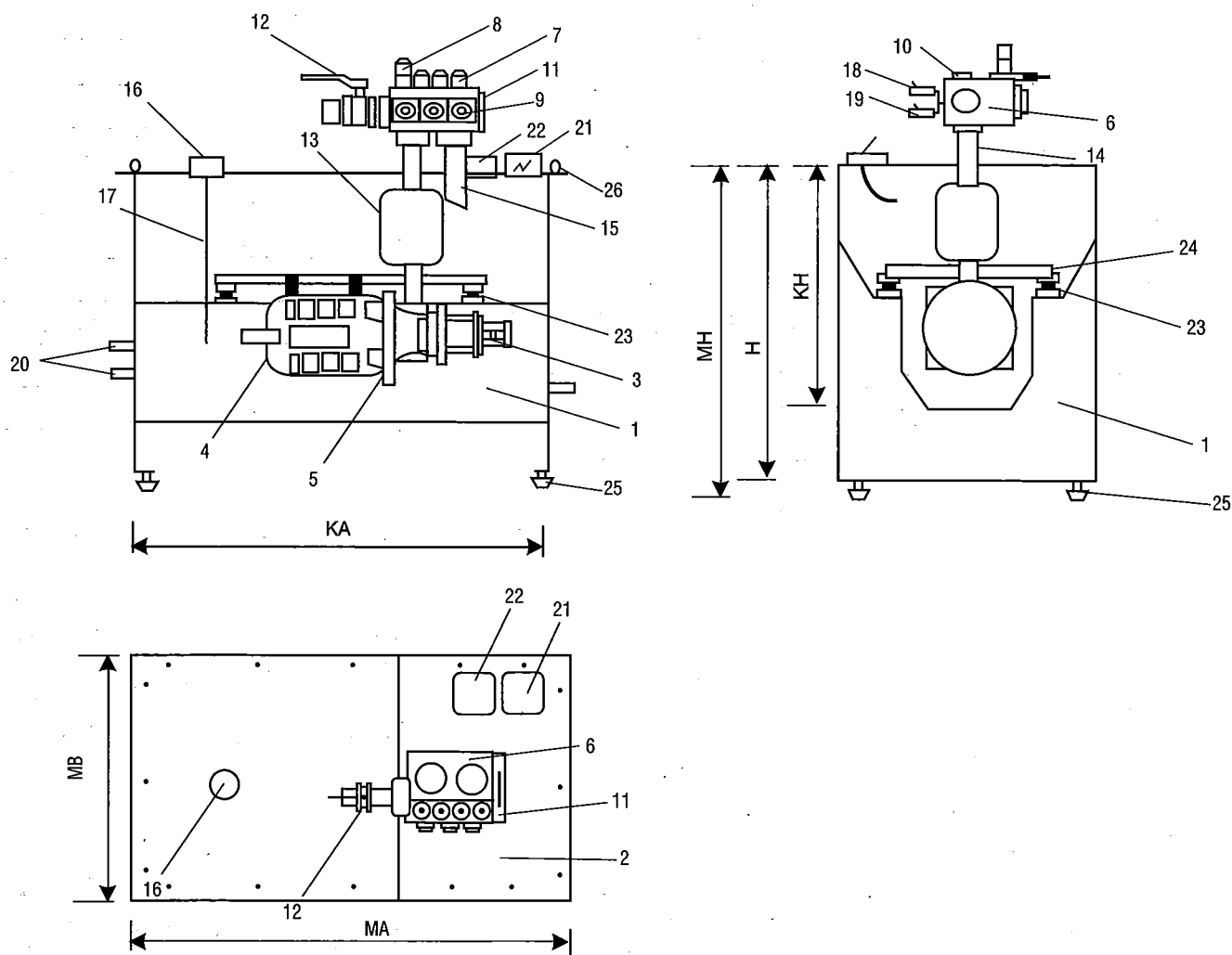
*Σχήμα 10.1 Μονάδα ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα*

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 10.2. "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 10.3 Διάφορες όψεις της μονάδας ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα της KLEEMANN.

## 10.2. Το δοχείο του λαδιού

Το **δοχείο του λαδιού** κατασκευάζεται από χαλύβδινη λαμαρίνα με ειδική συγκόλληση. Στο εσωτερικό του διαθέτει αναδιπλώσεις και πολλές επιφάνειες για τη μείωση των δονήσεων από την ιδιοσυχνότητά του, όταν λειτουργεί ο ηλεκτροκινητήρας. Ακόμη, το δοχείο λαδιού διαθέτει σύστημα με πολλαπλά καπάκια, μέσω των οποίων διευκολύνεται η διαδικασία της συντήρησής 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 πιστόνι είναι τελείως ανεβασμένο, ελέγχεται από αντίστοιχο δείκτη στερεωμένο στον κρουνό 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 λαδιού υπάρχει βάνα εκκένωσης του λαδιού.

Στο επάνω καπάκι του δοχείου του λαδιού υπάρχουν:

- ✓ το συγκρότημα των βαλβίδων,
- ✓ το στόμιο πλήρωσης του λαδιού,
- ✓ το μανόμετρο,
- ✓ ο διακόπτης υψηλής ή χαμηλής πίεσης και
- ✓ τα κιβώτια (κουτιά) των ηλεκτρολογικών συνδέσεων.

Η χωρητικότητα των δοχείων λαδιού εξαρτάται από την ισχύ του ηλεκτροκινητήρα που καλύπτει τις ανάγκες της εγκατάστασης του υδραυλικού ανελκυστήρα. Έτσι οι διαστάσεις τους ακολουθούν τις τιμές του πίνακα.

Πίνακας 10.1 Διαστασιολόγιο δοχείων λαδιού υδραυλικών ανελκυστήρων								
ΤΥΠΟΣ	KA (mm)	MA (mm)	MB (mm)	H (mm)	KH(mm)	MH (mm)	Ολ.Χωρ/τα (Lit)	Ωφ. Χωρ/τα (Lit)
T100	755	825	500	580	480	620	110	50
T150	755	825	500	660	560	700	150	90
T250	1.000	1.070	500	740	640	780	246	165
T350	1.000	1.070	500	940	840	980	346	265
T450	1.250	1.325	500	940	840	980	432	331
T600	1.250	1.325	620	1.050	930	1.090	620	480
T750	1.500	1.575	620	1.050	930	1.090	744	576
T1.200	1.500	1.575	625	1.300	1.200	1.340	1.100	936

Πηγή : KLEEMANN

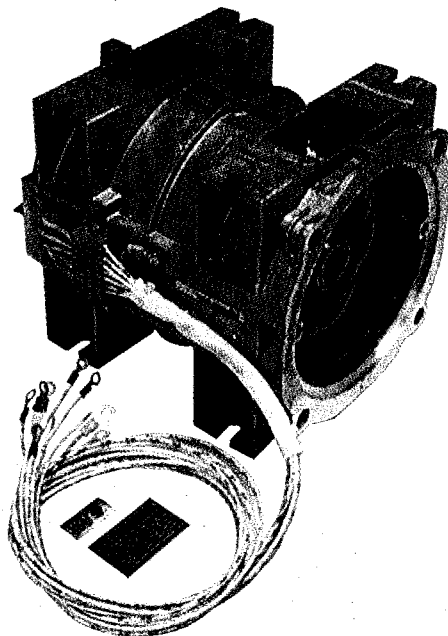
Στο κάτω μέρος του δοχείου λαδιού υπάρχουν ελαστικά αντικραδασμικά τακάκια που περιορίζουν στο ελάχιστο τη μετάδοση παλμών από το δοχείο, στο κτίριο όταν λειτουργεί ο ανελκυστήρας.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί πως στο εσωτερικό του δοχείου λαδιού και πάνω από το συγκρότημα του ηλεκτροκινητήρα και της αντλίας βρίσκεται ένας **σιγαστήρας**. Αυτός συνδέεται με το σωλήνα τροφοδοσίας του λαδιού και έχει ως σκοπό τον περιορισμό των παλμών που μεταδίδονται από τη λειτουργία της αντλίας στο θάλαμο.

Οι σιγαστήρες διακρίνονται σε πνευματικούς, των οποίων η χρήση εγκαταλήφθηκε, και σε ροής. Οι σιγαστήρες ροής συνδέονται μετά τη βάνα σε σειρά με το σωλήνα τροφοδοσίας και η λειτουργία τους στηρίζεται στην αλλαγή των συνθηκών ροής του λαδιού, στο εσωτερικό, με αποτέλεσμα την πλήρη απόσβεση της μεταφοράς των παλμών της αντλίας.

## 10.3. Ο Ηλεκτρικός κινητήρας

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



Σχήμα 10.4 Μορφή ηλεκτροκινητήρα μονάδας ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα.

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.	μέχρι 8,5 KW	τρίγωνο
2.	μεγαλύτερη των 8,5 KW	αστέρας - τρίγωνο

Η περιέλιξη των τυλιγμάτων των ηλεκτροκινητήρων 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, παρουσιάζουμε στον πίνακα 10.3 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



Η ολική ισχύς των ηλεκτροκινητήρων των μονάδων ισχύος υδραυλικών ανελκυστήρων προσδιορίζεται άμεσα από τον πίνακα 10.4 αν είναι γνωστή η παροχή της αντλίας και η πίεση των εμβόλων.

Ως τιμή της ισχύος ηλεκτροκινητήρα που προκύπτει με τον τρόπο αυτό λαμβάνεται η προς τα πάνω τυποποιημένη που φαίνεται στο κάτω μέρος (π.χ. για τιμή ισχύος ηλεκτροκινητήρα 17,31 KW που προκύπτει από παροχή αντλίας 270 lit/min και πίεση εμβόλων 36 bar, επιλέγουμε ολική ισχύ ηλεκτροκινητήρα 20 KW.

**Πίνακας 10.4.** Επιλογή ολικής ισχύος ηλεκτροκινητήρα μονάδας ισχύος, από την παροχή της αντλίας και την πίεση των εμβόλων

ΠΙΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗ	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
50	1,10	1,26	1,41	1,56	1,72	1,87	2,03	2,18	2,33	2,49	2,64	2,79	2,95	3,10	3,26	3,41	3,56	3,72	3,87	4,03	4,18	4,33
73	1,55	1,77	1,98	2,20	2,41	2,63	2,84	3,06	3,27	3,49	3,70	3,92	4,13	4,35	4,57	4,78	5,00	5,21	5,43	5,64	5,86	6,07
96	2,15	2,43	2,71	2,99	3,28	3,56	3,84	4,13	4,41	4,69	4,98	5,26	5,54	5,83	6,11	6,39	6,67	6,96	7,24	7,52	7,81	8,09
125	3,07	3,41	3,76	4,10	4,44	4,79	5,13	5,47	5,81	6,16	6,50	6,84	7,19	7,53	7,87	8,21				9,53	9,93	10,27
150	3,45	3,85	4,24	4,64	5,03	5,43	5,83	6,22	6,62	7,02	7,41	7,81	8,20				9,79	10,18	10,58	10,96	11,37	11,77
170	3,54	4,03	4,51	4,99	5,48	5,96	6,44	6,93	7,41	7,90	8,38			9,83	10,32	10,80	11,28	11,77	12,25	12,73	13,22	13,70
190	4,76	5,27	5,79	6,31	6,83	7,34	7,86	8,38			9,93	10,45	10,96	11,48	12,00	12,52	13,03	13,55	14,07	14,59	15,10	15,62
210	5,08	5,65	6,23	6,81	7,38	7,96			9,69	10,26	10,84	11,42	11,99	12,57	13,14	13,72	14,30	14,87	15,45	16,02	16,60	17,18
250	6,43	7,12	7,80	8,49		9,86	10,54	11,23	11,92	12,60	13,29	13,97	14,66	15,35	16,03	16,72	17,40	18,09	18,78	19,46	20,15	20,83
270	6,94	7,68	8,43		9,91	10,65	11,39	12,13	12,87	13,61	14,35	15,09	15,83	16,57	17,31	18,06	18,80	19,54	20,28	21,02	21,76	22,50
300	7,27	8,08		9,69	10,50	11,31	12,12	12,92	13,73	14,54	15,35	16,15	16,96	17,77	18,58	19,38	20,19	21,00	21,81	22,62	23,42	24,23
330	8,00		9,77	10,66	11,55	12,44	13,33	14,22	15,10	15,99	16,88	17,77	18,66	19,55	20,43	21,32	22,21	23,10	23,99	24,88	25,77	26,65
380		9,74	10,77	11,79	12,81	13,84	14,86	15,88	16,91	17,93	18,95	19,97	21,00	22,02	23,04	24,07	25,09	26,11	27,14	28,16	29,18	30,21
450		10,56	11,82	13,07	14,33	15,59	16,85	18,10	19,36	20,62	21,88	23,13	24,39	25,65	26,91	28,17	29,42	30,68	31,94	33,20	34,45	35,71
510	10,54	11,97	13,39	14,82	16,24	17,67	19,09	20,52	21,94	23,37	24,79	26,22	27,64	29,07	30,50	31,92	33,35	34,77	36,20	37,62	39,05	40,47
630	15,40	17,13	18,86	20,59	22,32	24,05	25,78	27,51	29,24	30,97	32,70	34,43	36,16	37,89	39,62	41,35	43,08	44,81	46,54	48,27	50,00	51,73
665	15,86	17,78	19,70	21,62	23,54	25,46	27,38	29,30	31,22	33,14	35,06	36,98	38,90	40,82	42,74	44,66	46,58					
805	19,20	21,31	23,43	25,54	27,66	29,77	31,89	34,01	36,12	38,24	40,35	42,47	44,58	46,70							61,51	63,63

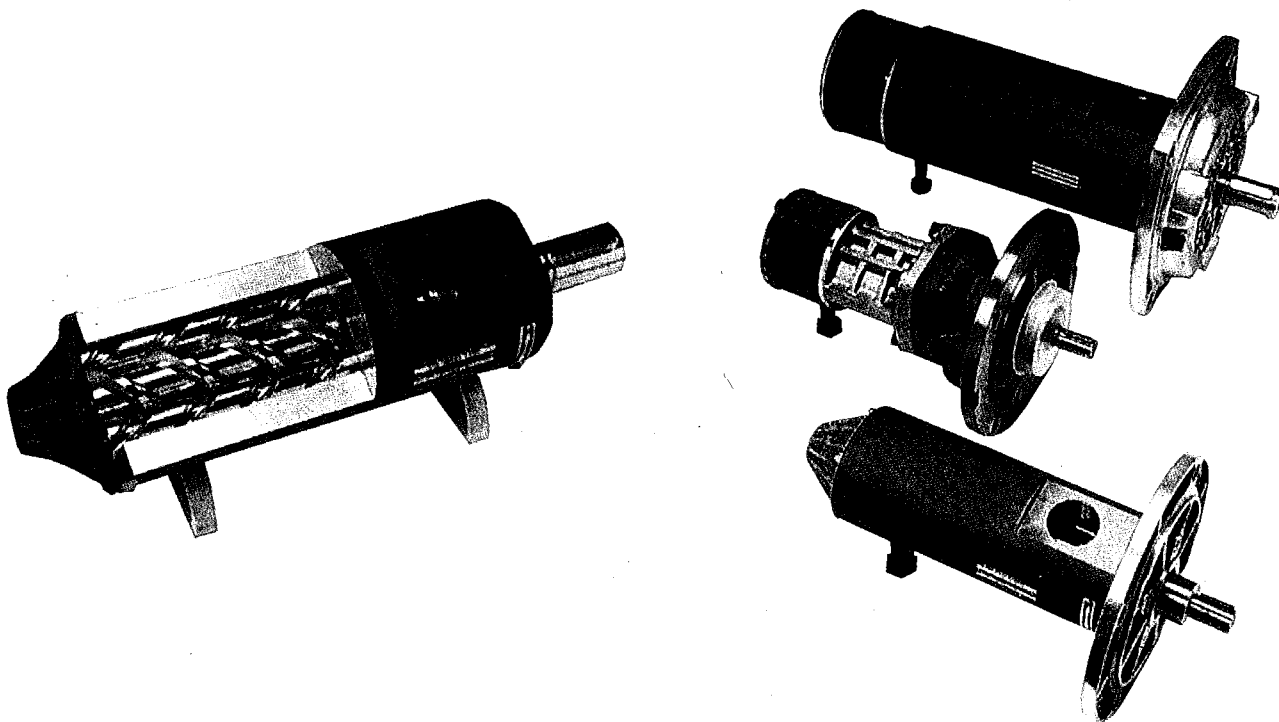
**Τυποποιημένες τιμές ισχύος ηλεκτροκινητήρων για υδραυλικούς ανελκυστήρες**

3KW	6KW	8,5KW	9,5KW	12KW	16KW	20KW	24KW	28KW	33KW	40KW	47KW	60KW
-----	-----	-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Πηγή: KLEEMANN

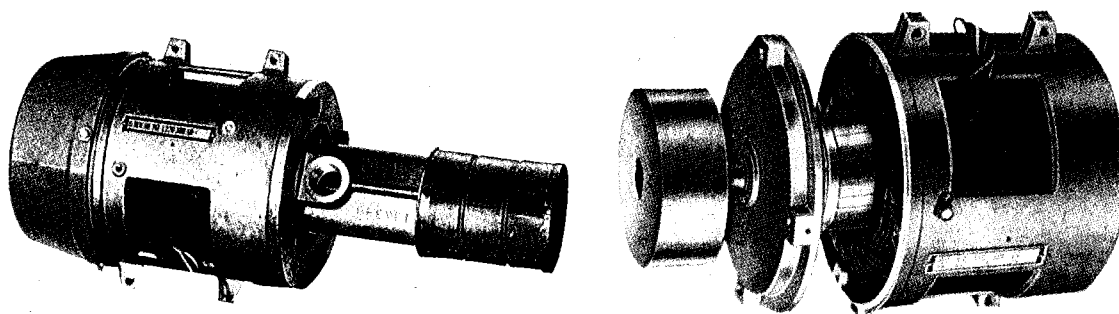
**10.4. Η αντλία**

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



**Σχήμα 10.5** (α) Ανοιγμένη κοχλιωτή αντλία και (β) Μορφές αντλιών μονάδων ισχύος υδραυλικών ανελκυστήρων

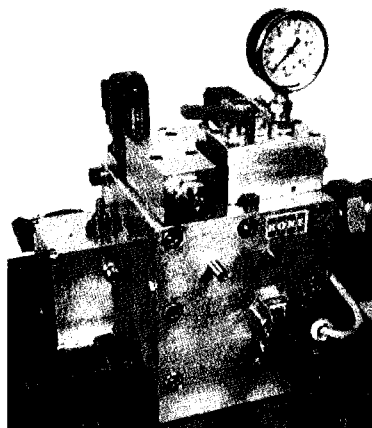
Η σύνδεση αυτή του συγκροτήματος ηλεκτροκινητήρα-αντλίας είναι απόλυτα αξιόπιστη και δεν απαιτεί συντήρηση. Η ανάρτηση του συγκροτήματος αυτού μέσα στο δοχείο λαδιού πραγματοποιείται απευθείας επάνω σε ειδικές προεξοχές του εσωτερικού μέρους του, με χρησιμοποίηση ειδικών αντικραδασμικών ζευγών που εμφανίζουν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



**Σχήμα 10.6.** Διάφορες μορφές συγκροτημάτων ηλεκτροκινητήρων - αντλιών που χρησιμοποιούνται στις μονάδες ισχύος των υδραυλικών ανελκυστήρων

## 10.5. Το συγκρότημα των 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.



Σχήμα 10.7. Μορφή συγκροτήματος βαλβίδων

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

- τις βαλβίδες της μικρής και της μεγάλης ταχύτητας,
- τη βάννα,
- το μανόμετρο,
- τους στραγγαλιστές επιταχύνσεων και επιβραδύνσεων και
- την αντλία χειρός κ.λπ.

Σε κάθε είδος και μέγεθος βαλβίδων υπάρχουν τα ορισμένα βασικά στοιχεία, που ο σκοπός ύπαρξής τους περιγράφεται στον πίνακα 10.4.

Πίνακας 10.4. Βασικά στοιχεία συγκροτημάτων βαλβίδων μονάδας ισχύος υδραυλικών ανελκυστήρων		
α/α	Χαρακτηρισμός	Σκοπός
1.	<b>By pass λειτουργία</b>	Το ομαλό ξεκίνημα λειτουργίας. Αυτό πραγματοποιείται από τη δυνατότητα που έχει το σύστημα, να παραλαμβάνει 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 διάδου επιστροφής.
4.	<b>Φίλτρα εισόδου και εξόδου</b>	Η διατήρηση της καθαρότητας του λαδιού
5.	<b>Ηλεκτρονόμοι (πηνία)</b>	Ο συντονισμός των βαλβίδων

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

Στα παρακάτω θα αναλύσουμε την βαλβίδα BLAIN EV-100 που χρησιμοποιείται κατά κόρον στις εγκαταστάσεις των υδραυλικών ανελκυστήρων.

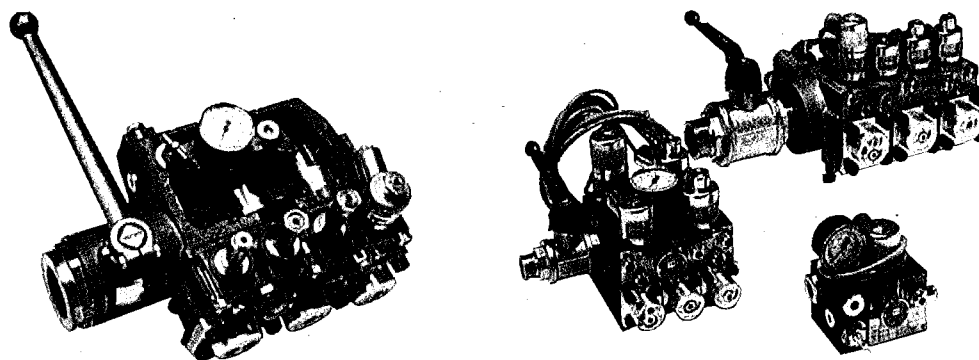
## 10.6. Η βαλβίδα BLAIN

### 10.6.1 Περιγραφή - Τεχνικά στοιχεία

Η βαλβίδα **BLAIN** τύπου **EV 100** αποτελεί μια συνηθισμένη 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) 3/4", 1 1/2", 2" και 2 1/2".

Ανεξάρτητα από τη 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 10.8. 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:

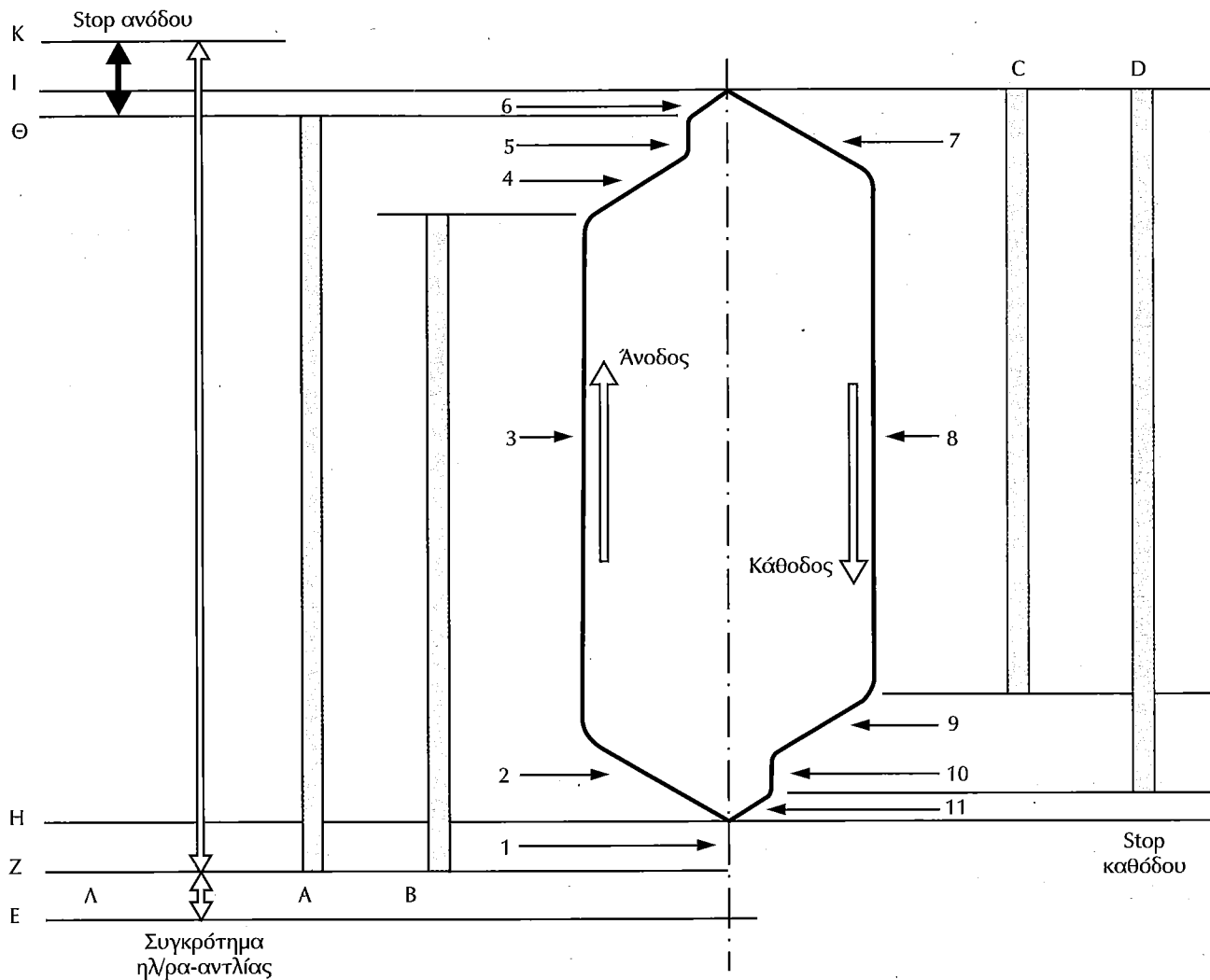
- η απλή ρύθμισή τους,
- ο μη επηρεασμός τους από την αύξηση της θερμοκρασίας και της πίεσης,
- οι εύκολες καλωδιώσεις για τη σύνδεση των πηνίων τους,
- η ύπαρξη μανόμετρου και βάνας μανομέτρου,
- το χειροκίνητο κατέβασμα, με αυτόματη επαναφορά,
- τα αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα εισόδου - εξόδου λαδιού,
-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

Πίνακας 10.6 Τεχνικά χαρακτηριστικά βαλβίδων BLAIN			
Στοιχεία	Μέγεθος βαλβίδας		
	3/4"	1 1/2"	2"
Παροχή	10 - 125	30 - 450	30 - 750
Πίεση λειτουργίας	10 - 100	5 - 100	5 - 100
Πίεση θραύσης εισόδου	650	530	530
Πτώση πίεσης	3	1	1,8
Βάρος	5	11	11
Τάση πηνίων AC	110V/0,3 - A220V/0,15A		
Τάση πηνίων DC	42V/0,8 A - 42V/0,5A - 48V/0,4A - 110V/0,2A - 180V/0,11A		
Ιξώδες λαδιού	25-60 cSt στους 40° C		

### 10.6.2. Διάγραμμα ταχυτήτων

Το **διάγραμμα ταχυτήτων** σχ. 10.9 για το συγκρότημα βαλβίδων BLAIN EV 100, ουσιαστικά δείχνει τις ταχύτητες που αναπτύσσει ο ανελκυστήρας κατά την ανοδική και κατά την καθοδική πορεία του θαλάμου του (κεντρική στήλη διαγράμματος).

Οι διάφορες φάσεις λειτουργίας κατά τις οποίες είναι ενεργοποιημένα τα πηνία των βαλβίδων και το συγκρότημα του ηλεκτροκινητήρα με την αντλία δίνονται στις κατακόρυφες δεξιές και αριστερές στήλες του διαγράμματος.



**ΑΝΟΔΟΣ**

Ε : σημείο κλήσης ανόδου, ΕΖ : χρόνος λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα με τὰ τυλιγμάτά τους συνδεδεμένα σε αστέρα. Τα πηνία δεν ενεργοποιούνται. Ο θάλαμος παραμένει ακίνητος, Ζ: Σημείο αλλαγής σύνδεσης τυλιγμάτων από αστέρα σε τρίγωνο. Ταυτόχρονα με το τρίγωνο ενεργοποιούνται τα πηνία ανόδου. ΖΗ: Χρόνος καθυστέρησης για ομαλή εκκίνηση. Σε κινητήρες με σύνδεση σε τρίγωνο (Δ), ο χρόνος ΕΖ δεν υπάρχει. Θ: Σημείο απενεργοποίησης πηνίου μικρής ανόδου Α, ΘΙ: Χρόνος επιβράδυνσης θαλάμου από μικρή ταχύτητα μέχρι το τελικό σταμάτημα. Ι: Σημεία τελικού σταματήματος θαλάμου. ΘΚ: Χρόνος καθυστέρησης του ηλεκτροκινητήρα για το ομαλό του σταμάτημα.

**ΚΑΘΟΔΟΣ**

Ο κινητήρας και η αντλία δεν λειτουργούν. Ο θάλαμος κατεβαίνει με το βάρος του. Οι ταχύτητες, οι επιβραδύνσεις και επιταχύνσεις καθορίζονται από την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση των πηνίων καθόδου.

1. By pass. 2. Επιτάχυνση ανόδου. 3. Μεγάλη ταχύτητα ανόδου. 4. Επιβράδυνση ανόδου. 5. Μικρή ταχύτητα ανόδου. 6. Ομαλό σταμάτημα. 7. επιτάχυνση καθόδου. 8. μεγάλη ταχύτητα καθόδου. 9. επιβράδυνση καθόδου. 10 μικρή ταχύτητα καθόδου. 11. Απαλό σταμάτημα. Α, Β, Ηλεκτρονόμος ανόδου. C, D, Ηλεκτρονόμοι καθόδου

Σχήμα 10.9 Διάγραμμα ταχυτήτων συγκροτήματος βαλβίδων BLAIN

### 10.6.4. Τρόπος λειτουργίας υδραυλικού 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 s πριν αρχίσει την ανοδική του πορεία. Έτσι με την αντλία σε λειτουργία και τα πηνία των ηλεκτροβαλβίδων Α και Β, ο θάλαμος αρχίζει να ανέρχεται και να επιταχύνεται η κίνησή του, μέχρις ότου να αποκτήσει τη μέγιστη ταχύτητα ανόδου του.

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

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

#### 2. Κάθοδος

Μόλις - τώρα - επιβιβασθεί άτομο στο θάλαμο και δώσει την εντολή καθόδου, ενεργοποιούνται τα πηνία των ηλεκτροβαλβίδων C και D. Τότε ο θάλαμος παραμένει σταθερά στο πάτωμα και 1 - 2 s πριν αρχίσει την καθοδική του πορεία λόγω του βάρους του. Όταν ο θάλαμος αρχίσει να κατέρχεται, η κίνησή 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.

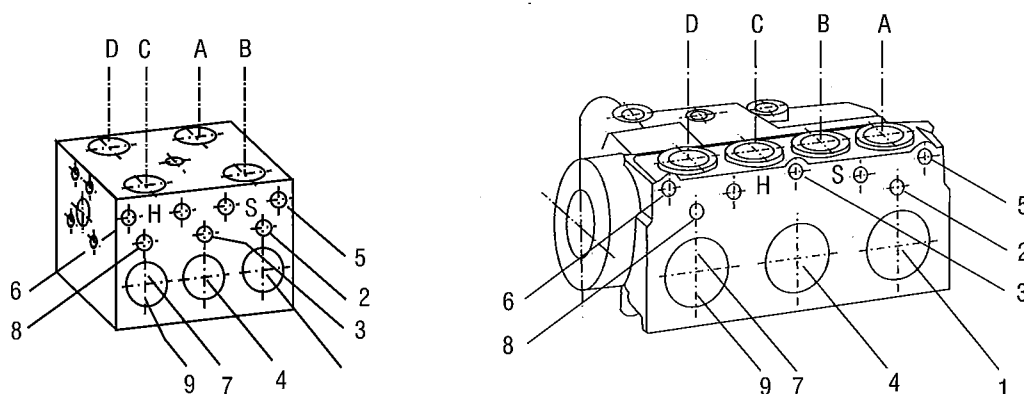
Όταν ο θάλαμος φθάσει στο επίπεδο του δαπέδου του ορόφου προορισμού του, τα πηνία των ηλεκτροβαλβίδων C και D είναι πλέον εκτός λειτουργίας. Η ισοστάθμιση του θαλάμου έχει επιτευχθεί.

#### ◆ Σημείωση

Κατά τη λειτουργία ανόδου του θαλάμου του υδραυλικού ανελκυστήρα - στην οποία λειτουργεί η αντλία - η ταχύτητα της ανόδου εξαρτάται από την ισχύ της αντλίας. Αυτό σημαίνει πως η ταχύτητα αυτή, δεν διαφοροποιείται.

### 10.6.5 Ρύθμιση βαλβίδων BLAIN

Στο σημείο αυτό κρίνουμε σκόπιμο να δώσουμε στον πίνακα τον τρόπο ρύθμισης της βαλβίδας BLAIN EV 100



Σχήμα 10.12 Σχεδιαστική άποψη βαλβίδας BLAIN EV 100 με συγκεκριμενοποίηση των σημείων της στα οποία γίνονται οι διάφορες ρυθμίσεις.

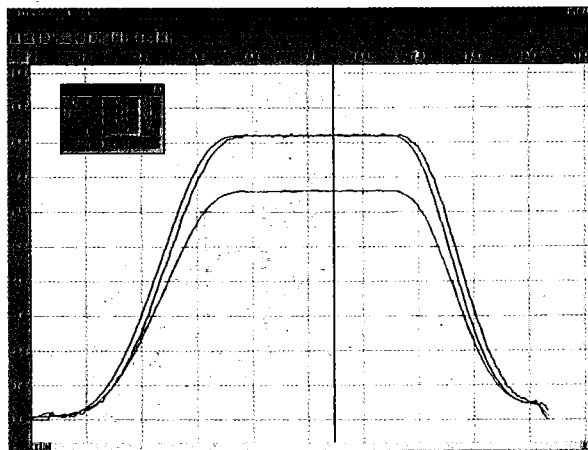
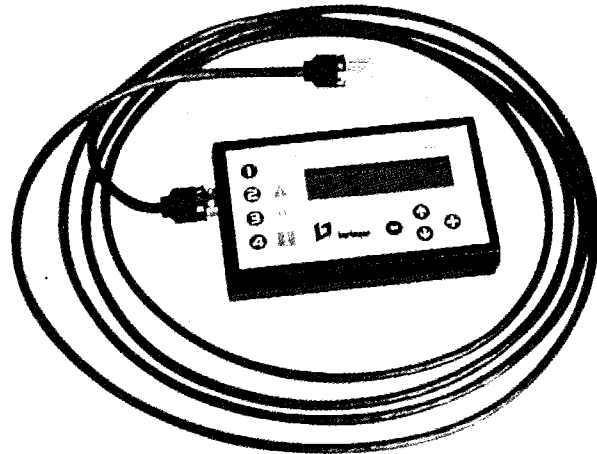
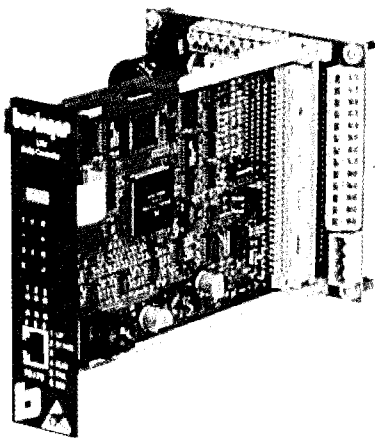
Πίνακας 10.7 Ρύθμιση βαλβίδας BLAIN EV 100				
Κατάσταση λειτουργίας	Χαρακτηρισμός βίδας ρύθμισης	Χαρακτηρισμός λειτουργίας	Κατάσταση ηλεκτρονόμων βαλβίδων	Τρόπος διεξαγωγής της ρύθμισης
<b>ΑΝΟΔΟΣ</b>	No 1	By-pass	A και B σε τάση	Ενεργοποιείται ο ηλεκτροκινητήρας και ο θάλαμος χωρίς το πλήρες φορτίο του ξεκινάει την άνοδό του μετά από χρόνο 1-2s. Ελάττωση καθυστέρησης: Βίδωμα Αύξηση καθυστέρησης: Ξεβίδωμα
	No 2	Επιτάχυνση ανόδου (από stop σε μεγάλη ταχύτητα)	A και B σε τάση	Ομαλή επιτάχυνση: Βίδωμα Απότομη επιτάχυνση: Ξεβίδωμα
	No 3	Επιβράδυνση ανόδου (από μεγάλη σε μικρή ταχύτητα)	A σε τάση B εκτός τάσης	Ομαλή επιτάχυνση: Βίδωμα Απότομη επιτάχυνση: Ξεβίδωμα
	No 4	Μικρή ταχύτητα ανόδου	A σε τάση B εκτός τάσης	Μείωση μικρής ταχύτητας: Βίδωμα Αύξηση μικρής ταχύτητας: Ξεβίδωμα
	No 5	Stop ανόδου	A σε τάση B εκτός τάσης	Ομαλό σταμάτημα: Βίδωμα Απότομο σταμάτημα: Ξεβίδωμα
<b>ΚΑΘΟΔΟΣ</b>	No 6	Επιτάχυνση καθόδου (από stop σε μεγάλη ταχύτητα)	C και D σε τάση	Ομαλή επιτάχυνση: Βίδωμα Απότομη επιτάχυνση: Ξεβίδωμα
	No 7	Μεγάλη ταχύτητα καθόδου	C και D σε τάση	Μείωση μεγάλης ταχύτητας: Βίδωμα Αύξηση μεγάλης ταχύτητας: Ξεβίδωμα
	No 8	Επιτάχυνση καθόδου (από μεγάλη σε μικρή ταχύτητα)	C εκτός τάσης D σε τάση	Ομαλή επιβράδυνση: Βίδωμα Απότομη επιβράδυνση: Ξεβίδωμα
	No 9	Μικρή ταχύτητα καθόδου	C εκτός τάσης D σε τάση	Μείωση μικρής ταχύτητας: Βίδωμα Αύξηση μικρής ταχύτητας: Ξεβίδωμα
	Stop καθόδου		C και D εκτός τάσης	

Πηγή: KLEEMANN

### 10.6.9. Ψηφιακή ρύθμιση βαλβίδων (σύστημα VVVF)

Η ρύθμιση των βαλβίδων στους υδραυλικούς ανελκυστήρες απαιτήσεων, πραγματοποιείται με ηλεκτρονικό τρόπο. Δηλαδή, χρησιμοποιείται μια ψηφιακή ηλεκτρονική κάρτα η οποία με κατάλληλο προγραμματισμό, είτε από ηλεκτρονικό υπολογιστή, είτε από χειροκίνητη προγραμματίστρια, παρέχει τη δυνατότητα:

1. της βελτίωσης των χαρακτηριστικών της διαδρομής,
2. της παρακολούθησης των καμπύλων διαδρομής σε οθόνη ηλεκτρονικού υπολογιστή (H/Y),
3. της ρύθμισης διαφορετικών παραμέτρων για την άνοδο και την κάθοδο της διαδρομής του θαλάμου,
4. της μείωσης της ταχύτητας όταν ο θάλαμος κινείται με το πλήρες φορτίο του,
5. της αυτόματης ισοστάθμισης του θαλάμου μετά από την κάθε διαδρομή,
6. της πιθανής απαίτησης/ανάδρασης των τιμών ελέγχου και τον ταυτόχρονο έλεγχο της ταχύτητας ανοίγματος των αυτομάτων θυρών του θαλάμου,
7. της εμφάνισης στατιστικών στα προβλήματα,
8. της σχεδόν αθόρυβης λειτουργίας,
9. της μέτρησης των διαδρομών,
10. της ρύθμισης του σταματήματος κινδύνου, και
11. της ρύθμισης πολύ απαλού σταματήματος του θαλάμου στον όροφο.



- Απαίτηση
- Ανάδραση
- Έλεγχος Τάσης

**Σχήμα 10.20.** (α) Σύστημα κάρτας ελέγχου βαλβίδων υδραυλικού ανελκυστήρα, (β) η μορφή της "προγραμματίστριάς" της και (γ) οι καμπύλες διαδρομής στην οθόνη H/Y.

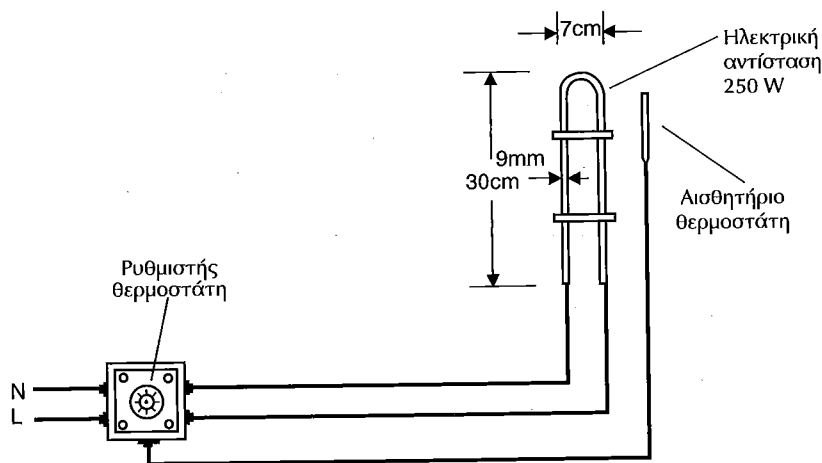
### 10.7. Οι σωλήνες προσαγωγής και απαγωγής του λαδιού

Οι σωλήνες προσαγωγής και απαγωγής του λαδιού από το δοχείο διαστολής προς το έμβολο αποτελούνται από ένα εύκαμπτο μέρος, το οποίο στα άκρα του φέρει τα ρακόρ προσαρμογής.



γιατί το συγκρότημα των ρυθμιστικών βαλβίδων ροής δεν ανταποκρίνεται ικανοποιητικά στη ρευστότητα του λαδιού. Έτσι, εμφανίζονται καθυστερήσεις στα στάδια μειώσεων της ταχύτητας και σε ωρισμένες 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 εμβαπτιζόμενου που ρυθμίζεται στους 20°C. Η θερμαντική αντίσταση τοποθετείται στη βάση του δοχείου λαδιού.



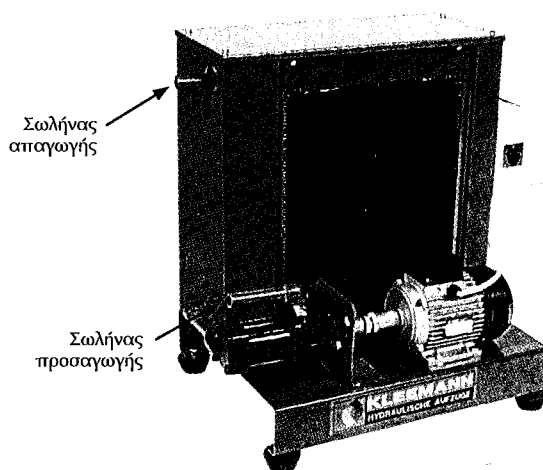
Σχήμα 10.24 Ηλεκτρικό κύκλωμα θερμαντικής αντίστασης λαδιού υδραυλικών ανελκυστήρων.

### 10.10 Απαίτηση ψύξης υδραυλικού λαδιού

Στις περιπτώσεις των καλοκαιρινών μηνών και σε συνδυασμό με την συχνή χρήση ενός υδραυλικού ανελκυστήρα π.χ. εμπορικά κέντρα - υπουργεία κλπ. εμφανίζονται πολύ υψηλές θερμοκρασίες στο υδραυλικό λάδι, οπότε υπερθεμαίνεται και ο ηλεκτροκινητήρας της μονάδας ισχύος.

Η διατήρηση των ισορροπιών θερμοκρασίας στην μονάδα ισχύος έχει ως αποτέλεσμα την διάρκεια ζωής των στεγανοποιητικών 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.

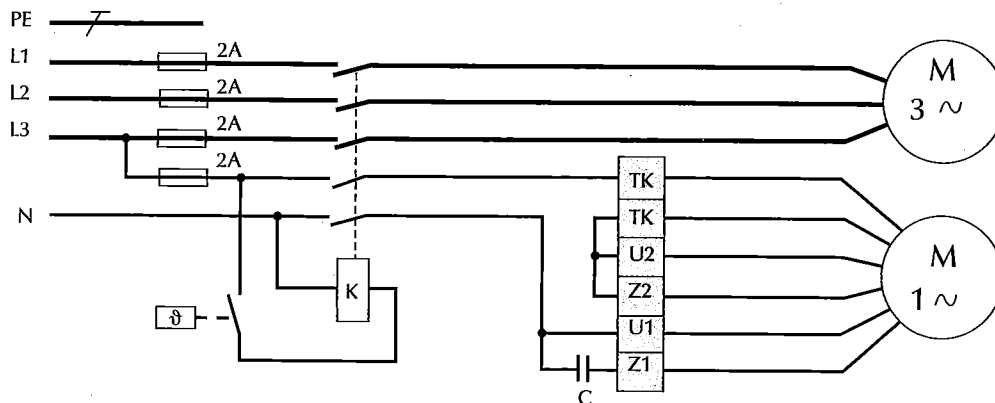


Σχήμα 10.25 Συγκρότημα ψύξης μονάδας ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα.

Το συγκρότημα του συστήματος ψύξης της μονάδας ισχύος ενός υδραυλικού ανελκυστήρα, περιλαμβάνει:

- αξονικό μονοφασικό ανεμιστήρα ισχύος 0,2KW - 1270 στρ/min,
- εναλλάκτη λαδιού,
- τριφασικό ηλεκτροκινητήρα ισχύος 1HP - 1450 στρ/min,
- αντλία λαδιού, παροχής 36 lit/min, και
- υδραυλικό φίλτρο.

- πίνακα αυτοματισμού
- θερμοστάτη χαμηλής θερμοκρασίας (για έναρξη λειτουργίας του συστήματος στους 40 °C)
- σωληνώσεις προσαγωγής και απαγωγής λαδιού, με δυνατότητα άμεσης εφαρμογής στην μονάδα ισχύος

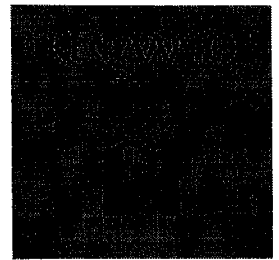


**Σχήμα 10.26** Ηλεκτρικό κύκλωμα συνδεσμολογίας συγκροτήματος ψύξης του λαδιού της μονάδας ισχύος υδραυλικών ανελκυστήρων.

### Ερωτήσεις

1. Τι είναι η μονάδα ισχύος ενός υδραυλικού ανελκυστήρα και τι περιλαμβάνει αυτή;
2. Τι γνωρίζετε για το δοχείο του λαδιού της μονάδας ισχύος των υδραυλικών ανελκυστήρων;
3. Ποιος ο ρόλος του σιγαστήρα και ποια η στάθμη του λαδιού στο δοχείο;
4. Τι γνωρίζετε για τον ηλεκτροκινητήρα της μονάδας ισχύος των υδραυλικών ανελκυστήρων και για την σύνδεση των τυλιγμάτων του ανάλογα με την ισχύ αυτού;
5. Ποιες οι τυποποιημένες τιμές ισχύος ηλεκτροκινητήρων των υδραυλικών ανελκυστήρων;
6. Τι γνωρίζετε για την αντλία της μονάδας ισχύος των υδραυλικών ανελκυστήρων;
7. Που βρίσκεται τοποθετημένο το συγκρότημα των βαλβίδων των υδραυλικών ανελκυστήρων και τι περιλαμβάνει αυτό;
8. Ποια τα βασικά στοιχεία των συγκροτημάτων των βαλβίδων της μονάδας ισχύος των υδραυλικών ανελκυστήρων.
9. Γιατί στις εφαρμογές των υδραυλικών ανελκυστήρων χρησιμοποιούνται συνήθως οι βαλβίδες BLAIN;
10. Ποιες οι βασικές ιδιότητες των βαλβίδων BLAIN;
11. Σχεδιάστε και εξηγήστε το διάγραμμα ταχυτήτων της βαλβίδας BLAIN.
12. Περιγράψτε την λειτουργία υδραυλικού ανελκυστήρα με βαλβίδα BLAIN.
13. Πως ευθυμίζονται οι βαλβίδες BLAIN;
14. Ποιος ο ρόλος των χειραντλιών BLAIN;
15. Αναφέρατε μερικούς τύπους βαλβίδων για μία και δύο ταχύτητες.
16. Τι γνωρίζετε για το σύστημα VVF;
17. Τι γνωρίζετε για τους σωληνες προσαγωγής και απαγωγής του λαδιού στο έμβολο υδραυλικού ανελκυστήρα;
18. Τι γνωρίζεται για τα υδραυλικά έλαια και για τις περιπτώσεις βοηθητικής ψύξης και θέρμανσής του;

# Συγκρότημα Εμβόλου - Κυλίνδρου

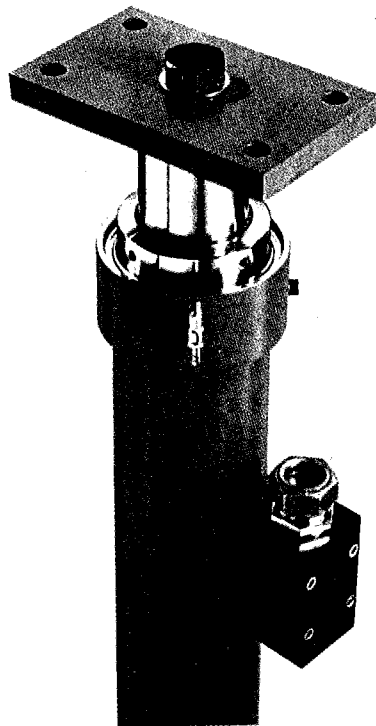


## 11.1. Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μια εκτενής ανάλυση του συγκροτήματος του **εμβόλου** και του **κυλίνδρου** των εγκαταστάσεων των υδραυλικών ανελκυστήρων.

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

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



Σχήμα 11.1 Μορφή συγκροτήματος εμβόλου - κυλίνδρου

## 11.2. Ο κύλινδρος

Ο **κύλινδρος**, ο οποίος περιβάλλει το έμβολο, κατασκευάζεται από χαλυβδοσωλήνα (st 37.0) χωρίς ραφή, με ικανό πάχος για να αντέχει στην πίεση του λαδιού κατά τις συνθήκες λειτουργίας.

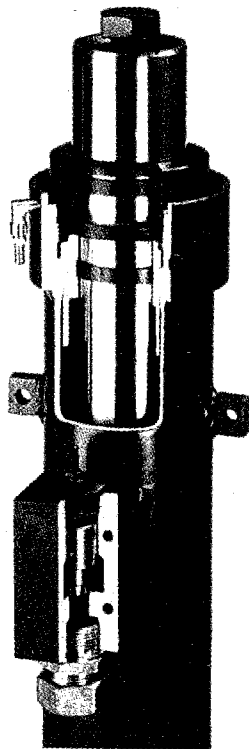
Το κάτω άκρο του κυλίνδρου είναι κλεισμένο με σιδερένια φλάντζα και διαθέτει μια προσαρμοσμένη κωνική κεφαλή προκειμένου να εξασφαλίζεται το σωστό κεντράρισμα του εμβόλου μέσα στον κύλινδρο.

Το επάνω άκρο του κυλίνδρου 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 κάθοδό του, ή διαφεύγει από τους δακτυλίους στεγανότητας. Η ειδική αυτή λεκάνη συνδέεται με πλαστικό σωλήνα με το δοχείο λαδιού, οπότε το συλλεγόμενο λάδι οδηγείται σ' αυτό.

Η είσοδος - έξοδος του λαδιού στον κύλινδρο πραγματοποιείται μέσω της **βαλβίδας ασφαλείας** (υδραυλική αρπάγη), την οποία θα αναλύσουμε στα παρακάτω.



**Σχήμα 11.2** Τομή συγκροτήματος εμβόλου - κυλίνδρου όπου διακρίνεται η βαλβίδα ασφαλείας

### 11.3. Το έμβολο

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

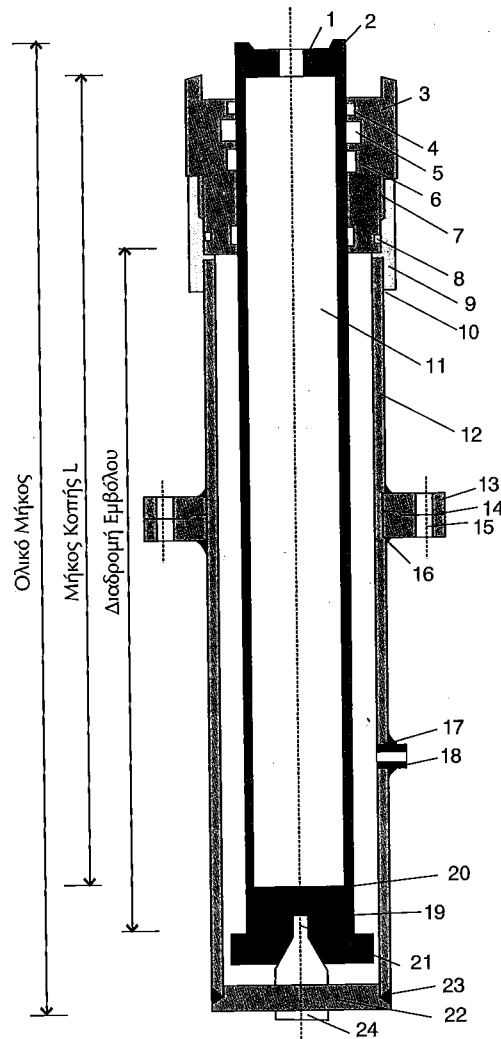
Το κάτω άκρο του εμβόλου είναι κλεισμένο (ταπωμένο) με σιδερένια φλάντζα και διαθέτει συγκολλημένο σιδερένιο δακτύλιο για να εμποδίζεται και να μην είναι δυνατή η έξοδος του από τον κύλινδρο.

Τέλος, πρέπει να γίνει κατανοητό πως μεταξύ του εμβόλου και του κυλίνδρου υπάρχει επαρκές διάκενο για να εξασφαλίζεται η άνετη ροή του λαδιού και πως με τις σωστές στεγανοποιήσεις εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του ανελκυστήρα.

Τα έμβολα των εγκαταστάσεων των υδραυλικών ανελκυστήρων διακρίνονται σε **διαιρούμενα** και **τηλεσκοπικά**.

#### ◆ Σημείωση

Το βάρος του εμβόλου συμβολίζεται με το γράμμα **Ρε**, ενώ της τροχαλίας με το γράμμα **Ρτ**.



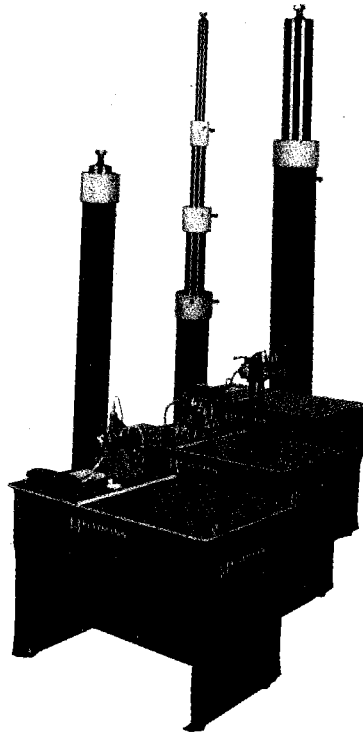
1. Σπείρωμα τάπας. 2. Τάπα εμβόλου. 3. Κεφαλή. 4. Ξύστρα. 5. Τσιμούχα. 6. Κουζινέτο. 7. Σπείρωμα κεφαλής. 8. Ορίνγκ κεφαλής. 9. Μούφα κεφαλής. 10. Συγκόλληση. 11. Έμβολο. 12. Κύλινδρος. 13. Φλάντζα διαιρούμενου. 14. Φλάντζα περμανίτη. 15. Βίδες διαιρούμενου. 16. Συγκόλληση φλάντζας. 17. Συγκόλληση μούφας 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 11.3** Τομή συγκροτήματος εμβόλου - κυλίνδρου υδραυλικού ανελκυστήρα

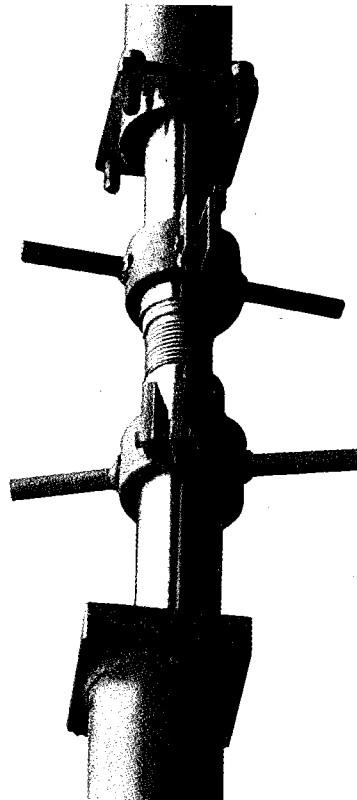
#### 11.4. Διαιρούμενα Έμβολα

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 φρεατίό 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 11.4** Μονάδες ισχύος υδραυλικών ανελκυστήρων με απλά, διαιρούμενα και τηλεσκοπικά έμβολα



**Σχήμα 11.5** Διαδικασία σύνδεσης διαιρούμενου εμβόλου. 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 άλλο, αρχίζει το βίδωμα. Μετά τις πέντε πρώτες σπείρες τοποθετείται ειδική κόλλα και συνεχίζεται μέχρι τέλους το βίδωμα. Αν στην τελική επιφάνεια της ένωσης υπάρχουν προεξοχές, λειαίνονται με ειδικό σμυριδόπανο. Τέλος, αφού κατέβει το πάνω μέρος του κυλίνδρου, βιδώνεται στο αρχικά κατακόρυφο σταθερό με αντίστοιχες βίδες.

**Πίνακας 11.1** Τεχνικά χαρακτηριστικά απλών και διαιρούμενων εμβόλων

ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ			70 X 5	80 X 5	90 X 5	90 X 6	100 X 5	100 X 6	100 X 7	100 X 8.5	100 X 12	110 X 5
Εξωτερική Διάμετρος Εμβόλου	mm	De	70	80	90	90	100	100	100	100	100	110
Πάχος Τοιχώματος Εμβόλου	mm	Se	5	5	5	6	5	6	7	8.5	12	5
Επιφάνεια Πίεσης	cm <sup>2</sup>	Fe	38.47	50.24	63.59	63.59	78.50	78.50	78.50	78.50	78.50	94.99
Επιφάνεια Διατομής	cm <sup>2</sup>	Fr	10.21	11.78	13.35	15.83	14.92	17.71	20.44	24.42	33.16	16.49
Βάρος ανά Μέτρο Εμβόλου	kg/m	Be	8.01	9.24	10.48	12.42	11.71	13.90	16.05	19.17	26.03	12.94
Εξωτερική Διάμετρος Κυλίνδρου	mm	Dk	101.6	114.3	139.7	139.7	139.7	139.7	139.7	139.7	139.7	159
Πάχος Τοιχώματος Κυλίνδρου	mm	Sk	3.6	4	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	5
Εξωτερική Διάμετρος Κεφαλής	mm	K	121	139.7	146	146	165.1	165.1	165.1	165.1	165.1	165.1
Μέγιστη Επιτρεπ. Πίεση Κυλίνδρου	bar	Pkmax	46.41	47.60	45.43	45.43	45.43	45.43	45.43	45.43	45.43	45.62
Βάρος ανά Μέτρο Κυλίνδρου	kg/m	Bk	8.70	10.88	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	18.98
Εξωτ. Διαμ. φλάντζας Κυλίνδρου (Δ)	mm	DF	180	190	215	215	215	215	215	215	215	235
Μήκος Κοπής Εμβόλου (Ονομαστικό)	mm	-	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Διαδρομή Εμβόλου	mm	-	L-113	L-113	L-113	L-113	L-113	L-113	L-113	L-113	L-113	L-113
Ολικό Μήκος Κλειστού Εμβόλου (Α)	mm	-	L+90	L+90	L+90	L+90	L+90	L+90	L+90	L+90	L+90	L+90
Ανάπτυγμα Εμβόλου (Α)	mm	-	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23
Ολικό Μήκος Κλεισ. Εμβόλου (Δ)	mm	-	L+190	L+190	L+190	L+190	L+190	L+190	L+190	L+190	L+190	L+190
Ανάπτυγμα Εμβόλου (Α)	mm	-	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77

ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ			110X7.5	110X10	120X6	120X9	130X6	130X10	130X12	150X8	185X10
Εξωτερική Διάμετρος Εμβόλου	mm	De	110	110	120	120	130	130	130	150	185
Πάχος Τοιχώματος Εμβόλου	mm	Se	7.5	10	6	9	6	10	12	8	10
Επιφάνεια Πίεσης	cm <sup>2</sup>	Fe	94.99	94.99	113.04	113.04	132.67	132.67	132.67	176.63	268.67
Επιφάνεια Διατομής	cm <sup>2</sup>	Fr	24.14	31.40	21.48	31.37	23.36	37.68	44.46	35.67	54.95
Βάρος ανά Μέτρο Εμβόλου	kg/m	Be	18.95	24.65	16.86	24.62	18.34	29.58	34.90	28.00	43.14
Εξωτερική Διάμετρος Κυλίνδρου	mm	Dk	159	159	159	159	177.8	177.8	177.8	193.7	244.5
Πάχος Τοιχώματος Κυλίνδρου	mm	Sk	5	5	5	5	5.6	5.6	5.6	5.9	7.1
Εξωτερική Διάμετρος Κεφαλής	mm	K	165.1	165.1	177.8	177.8	193.7	193.7	193.7	219.1	244.5
Μέγιστη Επιτρεπ. Πίεση Κυλίνδρου	bar	Pkmax	45.62	45.62	45.62	45.62	46.92	46.92	46.92	45.87	45.24
Βάρος ανά Μέτρο Κυλίνδρου	kg/m	Bk	18.98	18.98	18.98	18.98	23.77	23.77	23.77	27.31	41.55
Εξωτ. Διαμ. φλάντζας Κυλίνδρου (Δ)	mm	DF	235	235	235	235	255	255	255	275	370
Μήκος Κοπής Εμβόλου (Ονομαστικό)	mm	-	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Διαδρομή Εμβόλου	mm	-	L-113	L-113	L-113	L-113	L-113	L-113	L-113	L-113	L-113
Ολικό Μήκος Κλειστού Εμβόλου (Α)	mm	-	L+90	L+90	L+90	L+90	L+90	L+90	L+90	L+90	L+90
Ανάπτυγμα Εμβόλου (Α)	mm	-	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23
Ολικό Μήκος Κλεισ. Εμβόλου (Δ)	mm	-	L+190	L+190	L+190	L+190	L+190	L+190	L+190	L+190	L+190
Ανάπτυγμα Εμβόλου (Α)	mm	-	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77

\* Μήκος κοπής Εμβόλου είναι και το ονομαστικό μήκος του εμβόλου με το οποίο αναφέρεται στα έντυπα της εταιρίας μας

A: Απλό Έμβολο

Δ: Διαιρούμενο Έμβολο

(Πηγή: KLEEMANN)

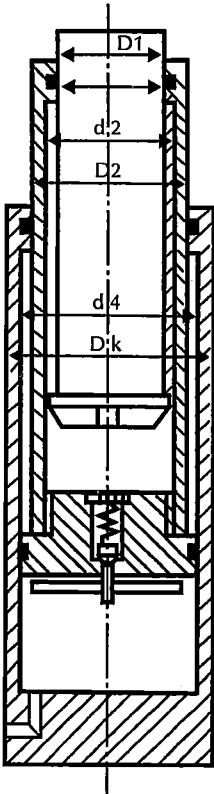
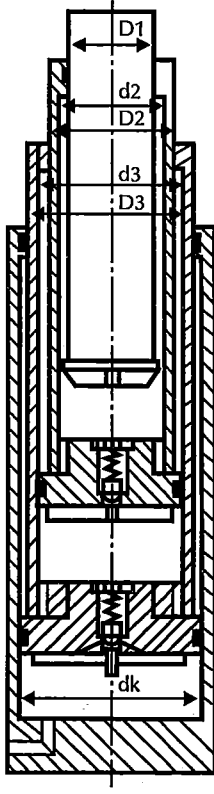
### 11.5 Τηλεσκοπικά Έμβολα

Τα τηλεσκοπικά έμβολα χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις περιορισμένων διαθέσιμων υψών για την πλήρη ανάπτυξη του εμβόλου, και με τα εισερχόμενα τμήματά τους διακρίνονται σε δύο και τριών φάσεων. (Δες πίνακα 11.2)

Ο τρόπος ανάρτησης του θαλάμου στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται τηλεσκοπικά έμβολα είναι η άμεση ανάρτηση με κεντρικό έμβολο (HA 1:1). Η γέωτρηση που ανοίγεται δεν είναι περίπου κατά ένα μέτρο μεγαλύτερη από τη διαδρομή του θαλάμου, όπως στο κανονικό (απλό) χρησιμοποιούμενο έμβολο, αλλά αισθητά μειωμένη, γιατί εξαρτάται από τις χρησιμοποιούμενες βαθμίδες του εμβόλου.

Η ομαλή λειτουργία των τηλεσκοπικών εμβόλων εξασφαλίζεται με την ταυτόχρονη και συγχρονισμένη κίνηση, των διάφορων βαθμίδων που διαθέτει. Αυτό, προϋποθέτει τη χρησιμοποίηση των κατάλληλων υδραυλικών διατάξεων.

Πίνακας 11.2 Διάκριση τηλεσκοπικών εμβόλων

α/α	Χαρακτηρισμός τηλεσκοπικού εμβόλου	Επιμέρους στοιχεία	Σκοπός επιμέρους στοιχείου	Περιγραφή τρόπου λειτουργίας	Τομή τηλεσκοπικού εμβόλου
1	<b>Δύο φάσεων</b>	Βασικός κύλινδρος ή Έμβολο 2ης βαθμίδας Έμβολο 1ης βαθμίδας	Εξωτερικός κύλινδρος του συγκροτήματος Έμβολο του εξωτερικού κυλίνδρου και κύλινδρος για το έμβολο της 1ης βαθμίδας Έμβολο που κινείται μέσα στο έμβολο της 2ης βαθμίδας	Από το κάτω μέρος του βασικού κυλίνδρου προσάγεται το υδραυλικό λάδι, οπότε γεμίζει το συγκρότημα του τηλεσκοπικού εμβόλου. Με τη λειτουργία της βαλβίδας αντεπιστροφής το λάδι διέρχεται από το εσωτερικό της κάτω κεφαλής του εμβόλου της 2ης βαθμίδας και μέσω των αναγκαιών οπών γεμίζουν με λάδι οι επικοινωνούντες χώροι μεταξύ εμβόλων 2ης και 1ης βαθμίδας, καθώς επίσης και στο κάτω μέρος του εμβόλου 2ης βαθμίδας. Μόλις ολοκληρωθεί το γέμισμα του συγκροτήματος με λάδι, επειδή η πίεση που υπάρχει στο χώρο μεταξύ κυλίνδρου και εμβόλων είναι μεγαλύτερη από της τροφοδοσίας, η βαλβίδα αντεπιστροφής φράζει την άνοδο του λαδιού μέσω της κάτω κεφαλής του εμβόλου 2ης βαθμίδας, οπότε αρχίζει η ανοδική του κίνηση. Ταυτόχρονα, αρχίζει να ανεβαίνει το έμβολο α' βαθμίδας. Η κίνηση των δύο εμβόλων είναι <b>συγχρονισμένη</b> και πετυχαίνεται με την κατάλληλη επιλογή διαμέτρων και διακένων κυλίνδρου και εμβόλων έτσι, ο θάλαμος σταματάει στην κανονική του θέση.	
2	<b>Τριών φάσεων</b>	Βασικός κύλινδρος Έμβολο 3ης βαθμίδας Έμβολο 2ης βαθμίδας Έμβολο 1ης βαθμίδας	Εξωτερικός Α κύλινδρος του συγκροτήματος Έμβολο του εξωτερικού κυλίνδρου και Β κύλινδρος για το έμβολο της 1ης βαθμίδας Έμβολο του εσωτερικού Β κυλίνδρου και Γ κύλινδρος για το έμβολο της 2ης βαθμίδας Έμβολο που κινείται μέσα στο έμβολο της 3ης βαθμίδας	Ο τρόπος λειτουργίας του τηλεσκοπικού εμβόλου τριών φάσεων είναι παρόμοιος με αυτόν του τηλεσκοπικού εμβόλου δύο φάσεων με τη διαφορά της μιας επιπλέον βαθμίδας.	



**Πίνακας 11.3** Τεχνικά χαρακτηριστικά τηλεσκοπικών εμβόλων δύο βαθμίδων (φάσεων)

Τύπος εμβόλου			Φ35/50	40/60	50/70	60/80	70/90	80/100	80/115	90/120	110/170
Διάμετροι α' βαθμίδας	d1	mm	massiv	massiv	massiv	massiv	massiv	massiv	massiv	massiv	90
	D1	mm	35	40	50	60	70	80	80	90	110
Διάμετροι β' βαθμίδας	d2	mm	40	50	60	70	80	90	100	100	140
	D2	mm	50	60	70	80	90	100	115	120	170
Διάμετροι κυλίνδρου	dk	mm	60	70	85	100	115	125	140	150	200
	Dk	mm	70	80	100	115	130	140	160	180	244
Ροπές αδράνειας	J	cm <sup>4</sup>	7,37	12,566	30,68	63,117	117,86	201,062	201,062	322,062	396,626
	J2	cm <sup>4</sup>	18,113	32,938	54,242	83,203	121,000	168,812	367,668	527,002	2214,087
Επιφάνειες διατομής	Δ1	cm <sup>2</sup>	9,62	12,570	19,64	28,28	38,48	50,265	50,265	63,617	31,416
	Δ2	cm <sup>2</sup>	7,070	8,64	10,21	11,78	13,35	14,923	25,329	34,558	73,042
Ακτίνες αδράνειας	i1	cm	0,875	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,00	2,250	3,553
	i2	cm	1,601	1,953	2,305	2,658	3,010	3,363	3,810	3,950	5,506
Ειδική επιφάνεια διατομής	Δ	cm <sup>2</sup>	14,987	21,233	29,402	39,270	50,769	65,314	77,120	88,357	163,850
Αναλογία ταχυτήτων	V1/V2		0,898	0,813	0,930	1,000	1,046	0,879	0,996	1,000	0,917
Συντελεστής μήκους	K = Vi max/ Voλ		0,527	0,552	0,518	0,50	0,511	0,532	0,501	0,500	0,522
Προσαύξηση μήκους	1 κατ	mm	410	420	430	440	460	480	500	520	540
Συντελεστής	V = √i1/i2		0,638	0,618	0,752	0,874	0,987	0,917	0,739	0,782	0,570
Συντελεστής	Φ		0,547	0,522	0,690	0,843	0,984	0,896	0,674	0,727	0,462
Ειδική ακτίνα	ie	m	1,377	1,660	2,101	2,546	2,998	3,272	3,453	3,606	4,540

\* όπου J1 &gt; J2, τότε V = √J2/J1

**Πίνακας 11.4** Τεχνικά χαρακτηριστικά τηλεσκοπικών εμβόλων τριών βαθμίδων (φάσεων)

Τύπος εμβόλου			Φ35/50/70	40/60/80	50/70/110	60/80/120	70/100/140	80/120/160
Διάμετροι α' βαθμίδας	d1	mm	massiv	massiv	massiv	massiv	massiv	massiv
	D1	mm	35	40	50	60	70	80
Διάμετροι β' βαθμίδας	d2	mm	40	50	60	70	80	100
	d2	mm	50	60	70	80	100	120
Διάμετροι γ' βαθμίδας	d3	mm	60	70	90	100	120	140
	D3	mm	70	80	110	120	140	160
Διάμετροι κυλίνδρου	dk	mm	90	110	140	160	180	200
	DK	mm	110	130	160	185	203	225
Ροπές αδράνειας	J1	cm <sup>4</sup>	7,366	12,566	30,680	63,617	117,859	201,062
	J2	cm <sup>4</sup>	18,113	32,938	54,242	83,203	289,812	527,002
	J3	cm <sup>4</sup>	54,242	83,203	396,626	527,002	867,865	1331,250
Επιφάνειες διατομής	Δ1	cm <sup>2</sup>	9,621	12,566	19,635	28,274	38,485	50,265
	Δ2	cm <sup>2</sup>	7,069	8,639	10,210	11,781	28,274	34,558
	Δ3	cm <sup>2</sup>	10,210	11,781	31,416	34,558	40,841	47,124
Ακτίνα αδράνειας	i1	cm	0,875	1,000	1,250	1,500	1,750	2,000
	i2	cm	1,601	1,953	2,305	2,658	3,202	3,905
	i3	cm	2,305	2,658	3,553	3,905	4,610	5,315
Ειδ. επιφαν. διατομής	Δ	cm <sup>2</sup>	23,675	30,753	49,480	62,056	94,701	134,738
Αναλογίες ταχυτήτων	V1/V3		0,798	0,945	1,185	1,120	0,798	0,590
	V2/V3		0,889	1,163	0,926	1,120	0,889	0,735
Συντ. μήκους	K = Vi max/Voλ		0,372	0,374	0,381	0,346	0,372	0,430
Προσαύξηση μήκους	λ κατ		540	560	600	610	650	680
Συντελεστής	V = √i1/i2		0,638	0,618	0,752	0,874	0,638	0,618
Συντελεστής	Φ		0,757	0,727	0,839	0,918	0,757	0,727
Ειδ. ακτίνα	ie	m	2,150	2,454	3,400	3,823	4,299	4,907

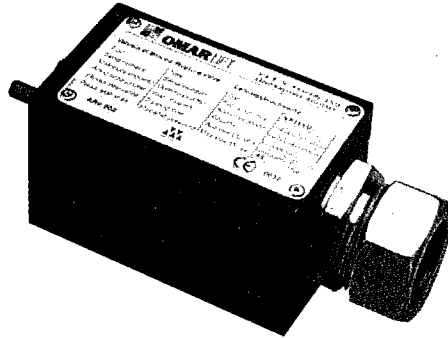
Πηγή: KLEEMANN

## 11.6 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 τη 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 **0.3 m/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 11.6 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 ελατηρίου, ισορροπεί στην αρχική του θέση με την επενέργεια των τριών δυνάμεων που προκύπτουν:

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

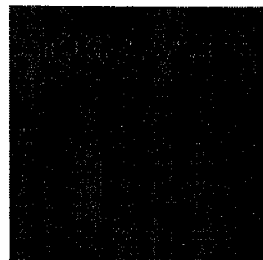
Σύμφωνα με το νόμο του Bernoulli η πίεση του κινούμενου λαδιού εξαρτάται από την ταχύτητα της κίνησής του. Έτσι, σε περίπτωση αύξησης της ταχύτητας, μειώνεται η πίεση του λαδιού με αποτέλεσμα η ώθηση από την πίεση στο εσωτερικό του βάκτρου να γίνεται μεγαλύτερη από το άθροισμα των έλξεων της εξωτερικής πίεσης και του ελατηρίου. Τότε, το βάκτρο μετακινείται και κλείνει τη 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 αυτή, χαρακτηρίζεται και ως **υδραυλική αρπάγη**.

### Ερωτήσεις

1. Ποια η κατασκευαστική δομή του κυλίνδρου και ποιος ο ρόλος της ειδικής λεκάνης περισυλλογής λαδιού που διαθέτει;
2. Ποια η κατασκευαστική δομή και τα είδη των εμβόλων;
3. Αναφέρατε μερικά από τα τμήματα των εμβόλων.
4. Πότε χρησιμοποιούνται τα διαιρούμενα και πότε τα τηλεσκοπικά έμβολα στις εγκαταστάσεις υδραυλικών ανελκυστήρων;
5. Ποια η διαδικασία συναρμολόγησης διαιρούμενων εμβόλων;
6. Ποια τα είδη των τηλεσκοπικών εμβόλων και ποια η χαρακτηριστική ταχύτητα των επιμέρους τμημάτων τους;
7. Ποιος ο σκοπός της χρησιμοποίησης της βαλβίδας ασφαλείας και που τοποθετείται αυτή;
8. Περιγράψτε τη λειτουργία της βαλβίδας ασφαλείας στους υδραυλικούς ανελκυστήρες.

# Ηλεκτρικά Κυκλώματα Εγκαταστάσεων Υδραυλικών Ανελκυστήρων



## 12.1. Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούν τα διάφορα **ηλεκτρικά κυκλώματα** που περιλαμβάνει μια εγκατάσταση υδραυλικού ανελκυστήρα. Αυτά αφορούν τα κυκλώματα ισχύος, τα κυκλώματα χειρισμού, των βαλβίδων και την ηλεκτρική βαλβίδα ασφαλείας.

Πρέπει, δε, να αναφερθεί πως τα βοηθητικά κυκλώματα ασφαλείας, τα κυκλώματα αναγγελίας κινδύνου, τα κυκλώματα φωτισμού και ενδείξεων και γενικά όλα τα κυκλώματα χειρισμού είναι **ίδια** με αυτά των ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων, και περιγράφησαν στο κεφάλαιο 6 του βιβλίου αυτού.

Οι τυποποιημένες διατομές αγωγών που χρησιμοποιούνται στα διάφορα κυκλώματα των υδραυλικών ανελκυστήρων δίνονται στον πίνακα 12.1.

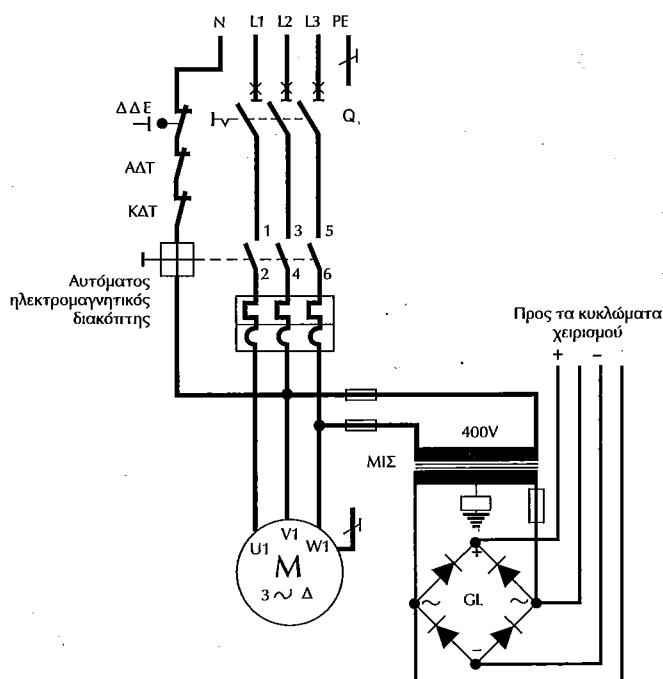
Πίνακας 12.1 Τυποποιημένες διατομές αγωγών διαφόρων ηλεκτρικών κυκλωμάτων υδραυλικών ανελκυστήρων		
α/α	Διατομή αγωγού [mm <sup>2</sup> ]	Χαρακτηρισμός
1	16	Κεντρικός αγωγός γείωσης
2	10	Αγωγοί τροφοδοσίας κυκλώματος κίνησης
3	4	Αγωγός γείωσης για όλα τα μεταλλικά εξαρτήματα θαλάμου και θυρών
4	1,5	Αγωγοί ηλεκτρικών κυκλωμάτων για τις επαφές των θυρών, την ηλεκτρική κλειδαριά και τον φωτισμό

Οι ίδιες διατομές αγωγών χρησιμοποιούνται και στους ηλεκτροκίνητους ανελκυστήρες.

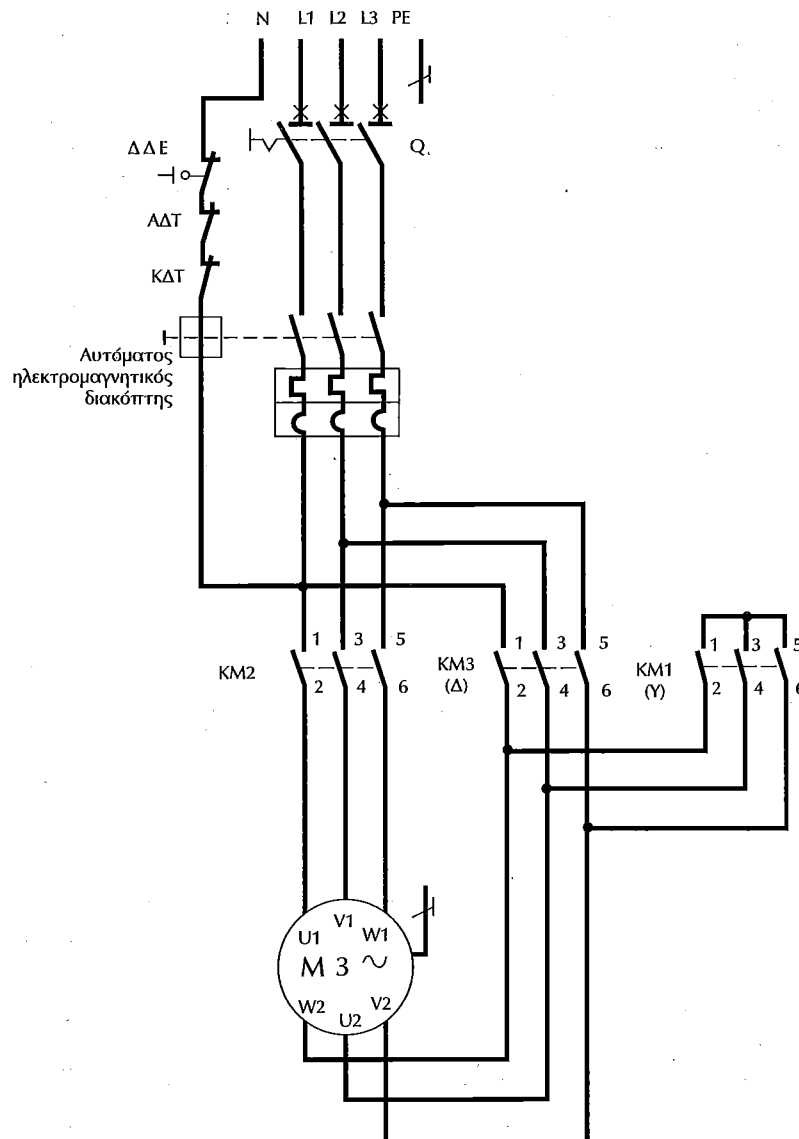
## 12.2. Κυκλώματα ισχύος

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 10, εάν οι ηλεκτροκίνητες μονάδες ισχύος των υδραυλικών ανελκυστήρων έχουν ισχύ **μέχρι 8.5 KW** λειτουργούν με τα τυλίγματά τους μόνιμα συνδεδεμένα σε **τρίγωνο**, ενώ, εάν έχουν ισχύ **μεγαλύτερων των 8.5 KW** τα τυλίγματά τους συνδέονται μέσω αυτόματου διακόπτη **αστέρος-τριγώνου**.

Για την καθεμιά από τις δύο αυτές περιπτώσεις έχουμε τα κυκλώματα ισχύος του σχήματος 12.1 και 12.2.



Σχήμα 12.1 Ηλεκτρικό κύκλωμα ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα για κινητήρα που λειτουργεί σε τρίγωνο



Σχήμα 12.2 Ηλεκτρικό κύκλωμα ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα για ηλεκτροκινητήρα που λειτουργεί με αυτόματο διακόπτη αστέρας - τριγώνου

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

Οι μονάδες ισχύος των υδραυλικών ανελκυστήρων, όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 10, 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 (δες πίνακα 12.2)

Πίνακας 12.2 Προσδιορισμός αριθμού βαλβίδων		
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

Στον πίνακα 12.3 αναφέρονται όλοι οι συμβολισμοί με τις επεξηγήσεις τους για τα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στους ηλεκτρικούς πίνακες των υδραυλικών ανελκυστήρων, στους οποίους θα αναφερθούμε στα παρακάτω

<b>Πίνακας 12.3</b> Συμβολισμοί εξαρτημάτων και επεξηγήσεις τους	
<b>Συμβολισμός ηλεκτρολογικού εξαρτήματος</b>	<b>Περιγραφή λειτουργίας</b>
<b>Z'</b>	Ρελέ καθυστέρησης εκκίνησης καμπίνας
<b>RS</b>	Ρελέ γενικό για τη λειτουργία του κυκλώματος
<b>RL</b>	Ρελέ για την τελική στάση
<b>LS</b>	Ρελέ για τη διόρθωση & ισοστάθμιση του θαλάμου
<b>Z</b>	Ρελέ χρονικό από στάση σε στάση
<b>AL4</b>	Βαλβίδα ασφαλείας 12V
<b>CV</b>	Γενικό Βαλβιδων
<b>Fo</b>	Ρελέ συλλογής κλήσεων Ανόδου
<b>Fu</b>	Ρελέ συλλογής κλήσεων Καθόδου
<b>X</b>	Ρελέ για τη θέση του θαλάμου
<b>Φ</b>	Ρελέ φωτισμού θαλάμου
<b>Σ/Τ</b>	Ρελέ συντήρησης
<b>XDS</b>	Ρελέ μανδάλωσης ή Ψαλιδιού
<b>AD</b>	Προρελέ Καθόδου
<b>AS</b>	Προρελέ Ανόδου
<b>Θ</b>	Ρελέ για τις πόρτες
<b>D</b>	Ρελέ Καθόδου
<b>S</b>	Ρελέ Ανόδου
<b>M</b>	Κύριο ρελέ ισχύος κινητήρα
<b>Y</b>	Κύριο ρελέ αστέρα (Y)
<b>Δ</b>	Κύριο ρελέ τρίγωνο (Δ)
<b>1A-2</b>	Κύκλωμα για όλα τα STOP
<b>2-4</b>	Κύκλωμα για τις επαφές θυρών. Όταν υπάρχει υπέρβαρο η συνδεσμολογία των επαφών θυρών είναι Tκ - 4
<b>4-5</b>	Κύκλωμα για τις επαφές κλειθρων
<b>20</b>	Γενικό για τα μπουτόν της revision λειτουργίας
<b>9</b>	Γενικό Εσωτερικών κλήσεων με επιστροφή 11
<b>9α</b>	Γενικό εξωτερικών κλήσεων
<b>ΔM</b>	Διακόπτης revision πίνακα
<b>ΔΘ</b>	Διακόπτης revision θαλάμου με σύνδεση στα 18-19
<b>CF-CL</b>	Μαγνητικό τελικής στάσης
<b>CF-LS</b>	Μαγνητικό για ισοστάθμιση ή διόρθωση
<b>RF-RF</b>	Μαγνητικό μέτρησης Οροφοδιαλογέα
<b>PR-CV</b>	Μανδάλωση - Ψαλιδι
<b>L1-L2-L3</b>	Φάσεις δικτύου ΔΕΗ
<b>U1-V1-W1</b>	Φάσεις κινητήρα τριγώνου (Δ) μεγάλης ταχύτητας
<b>U2-V2-W2</b>	Φάσεις γεφυρώματος αστέρα (Y)
<b>CV 48(-)</b>	Γενικό για όλα τα ρελέ - βαλβίδες - μανδάλωση
<b>ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΦΑΣΗΣ 3-PHASE SEQUENCE 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 12.3 Συμβολισμοί εξαρτημάτων και επεξηγήσεις τους (συνέχεια)	
Συμβολισμός ηλεκτρολογικού εξαρτήματος	Περιγραφή λειτουργίας
<b>RA</b>	Χρονικό κύκλωμα διαδρομής Ανόδου. Σκοπός της λειτουργίας αυτού του κυκλώματος είναι η προστασία του κινητήρα και της μανδάλωσης. Η ρύθμισή 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>ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ</b>  <b>BATTERY CHARGER</b>	Κύκλωμα ελέγχου και φόρτισης μπαταρίας 12V. Στο κύκλωμα αυτό υπάρχουν οι ενδείξεις CHARGE & DISCHARGE, (ΦΟΡΤΙΣΗ & 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. Αν η εναλλαγή των ενδείξεων γίνεται σε γρήγορο ρυθμό (Λειτουργία flip-flop) αυτό σημαίνει βλάβη της μπαταρίας και κατά συνέπεια αλλαγή της.

## 12.4. Βοηθητικά κυκλώματα τεχνικής υδραυλικών ανελκυστήρων

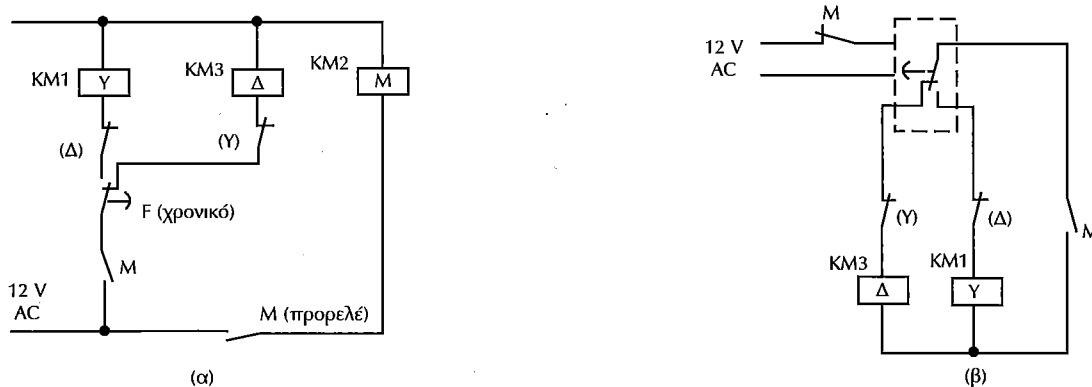
Τα διάφορα **βοηθητικά ηλεκτρικά κυκλώματα** της τεχνικής των υδραυλικών ανελκυστήρων, ουσιαστικά, δεν διαφέρουν από τα αντίστοιχα των ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων που αναλύθηκαν στο κεφάλαιο 6.

Το καθένα από τα βοηθητικά αυτά ηλεκτρικά κυκλώματα θα τα παρουσιάσουμε διεξοδικά στην απλουστευμένη τους μορφή, για έναν υδραυλικό ανελκυστήρα που διαθέτει αυτόματες πόρτες. Στην περίπτωση που η εγκατάσταση του υδραυλικού ανελκυστήρα δεν διαθέτει αυτόματες πόρτες, είναι αυτονόητο πως τα αντίστοιχα βοηθητικά ηλεκτρικά κυκλώματα δεν συμπεριλαμβάνονται στην βασική του συνδεσμολογία.

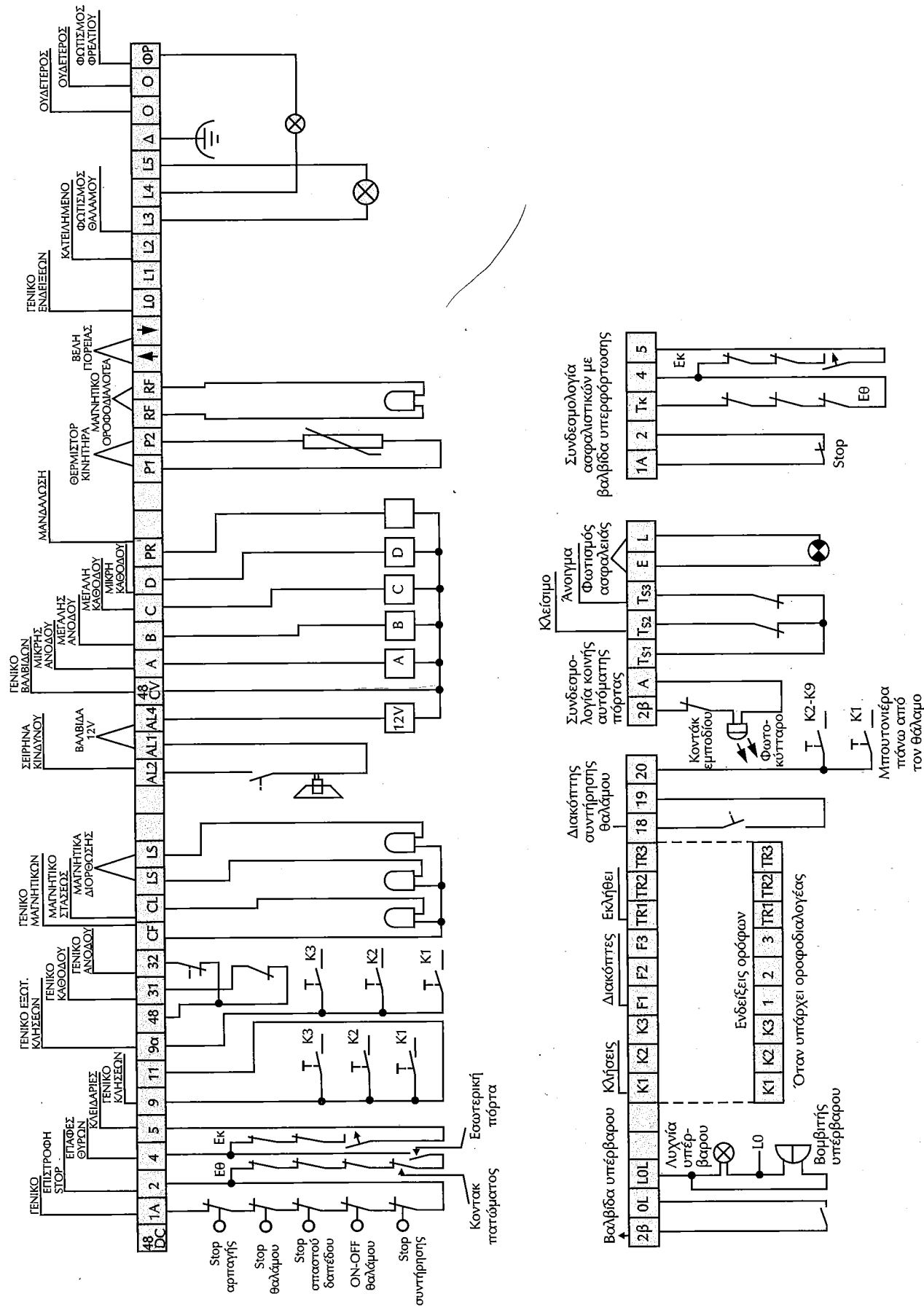
Τα παρακάτω βοηθητικά κυκλώματα αναφέρονται σε ηλεκτροκινητήρα ισχύος μεγαλύτερης των 8,5 kW, όπου για τη λειτουργία του απαιτείται αυτόματος διακόπτης αστέρος - τριγώνου.

Έτσι για το κάθε βοηθητικό κύκλωμα παρουσιάζεται σε ομάδες στα επόμενα σχήματα.

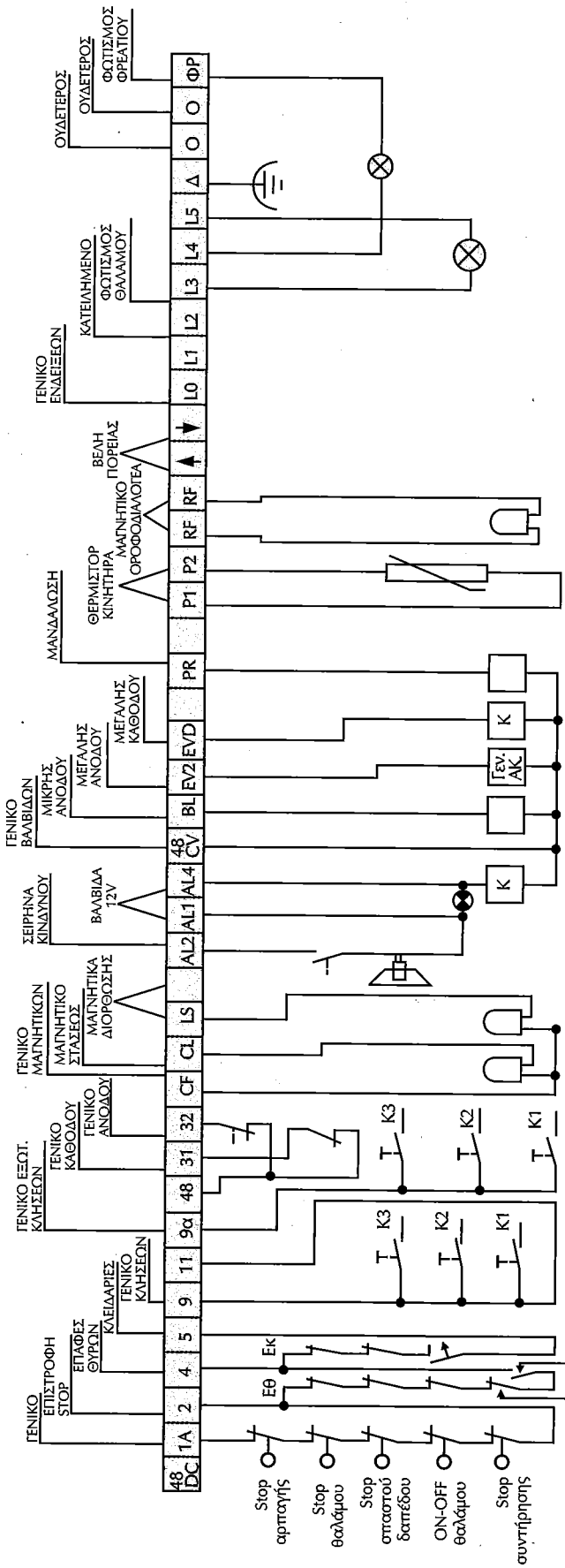
### 12.4.1. Ηλεκτρικά κυκλώματα για τη λειτουργία του ηλεκτροκινητήρα



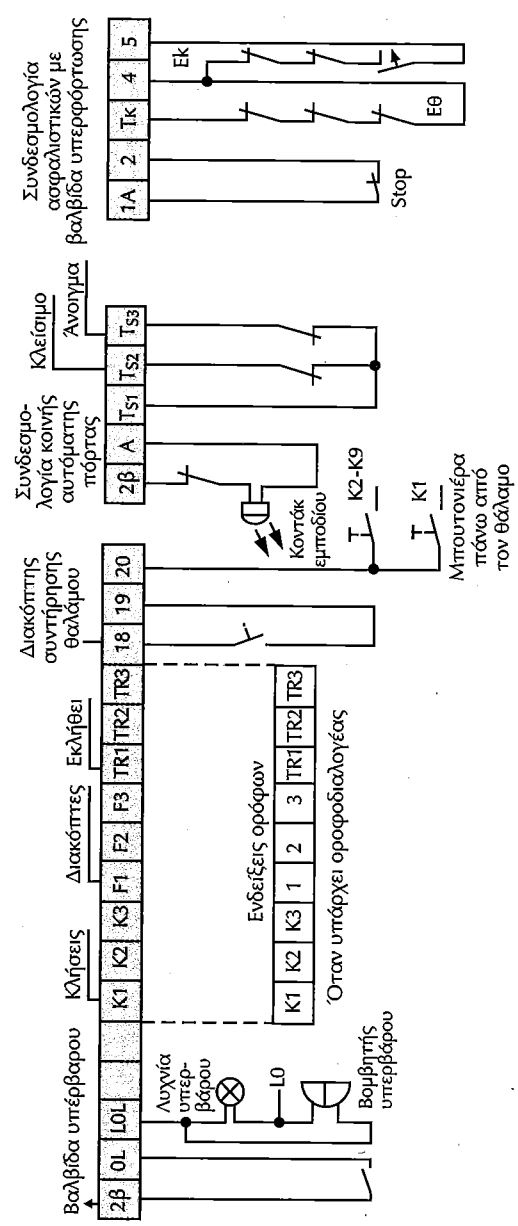
Σχήμα 12.3. Ηλεκτρικό κύκλωμα (α) αυτοματισμού και (β) χρονισμού διακόπτη αστέρος τριγώνου



Σχήμα 12.8 Ηλεκτρολογική συνδεσμολογία φρεατίου υδραυλικού ανελκυστήρα με 5 βαλβίδων

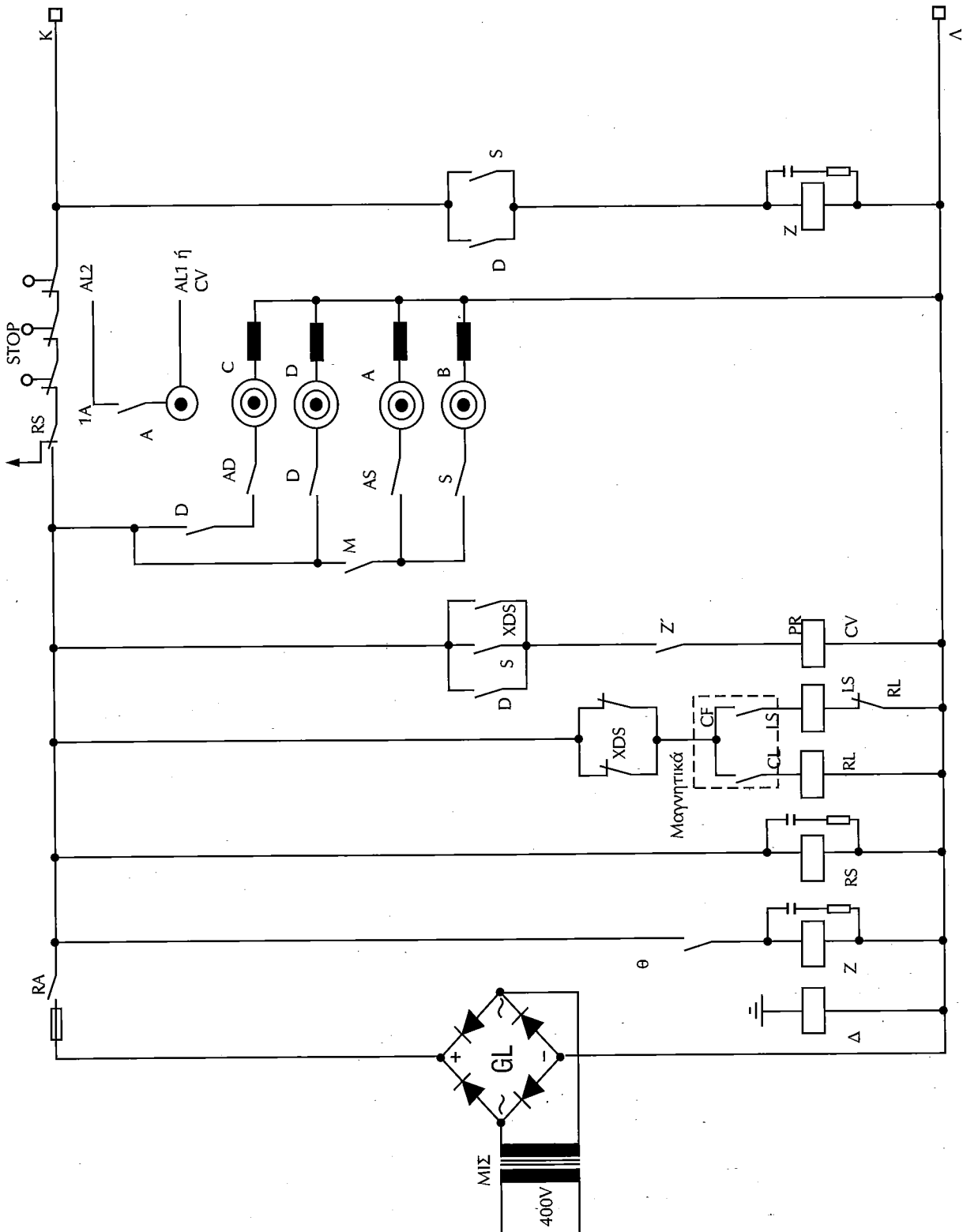


Κοντάκι πατώματος  
Εσωτερική πόρτα.

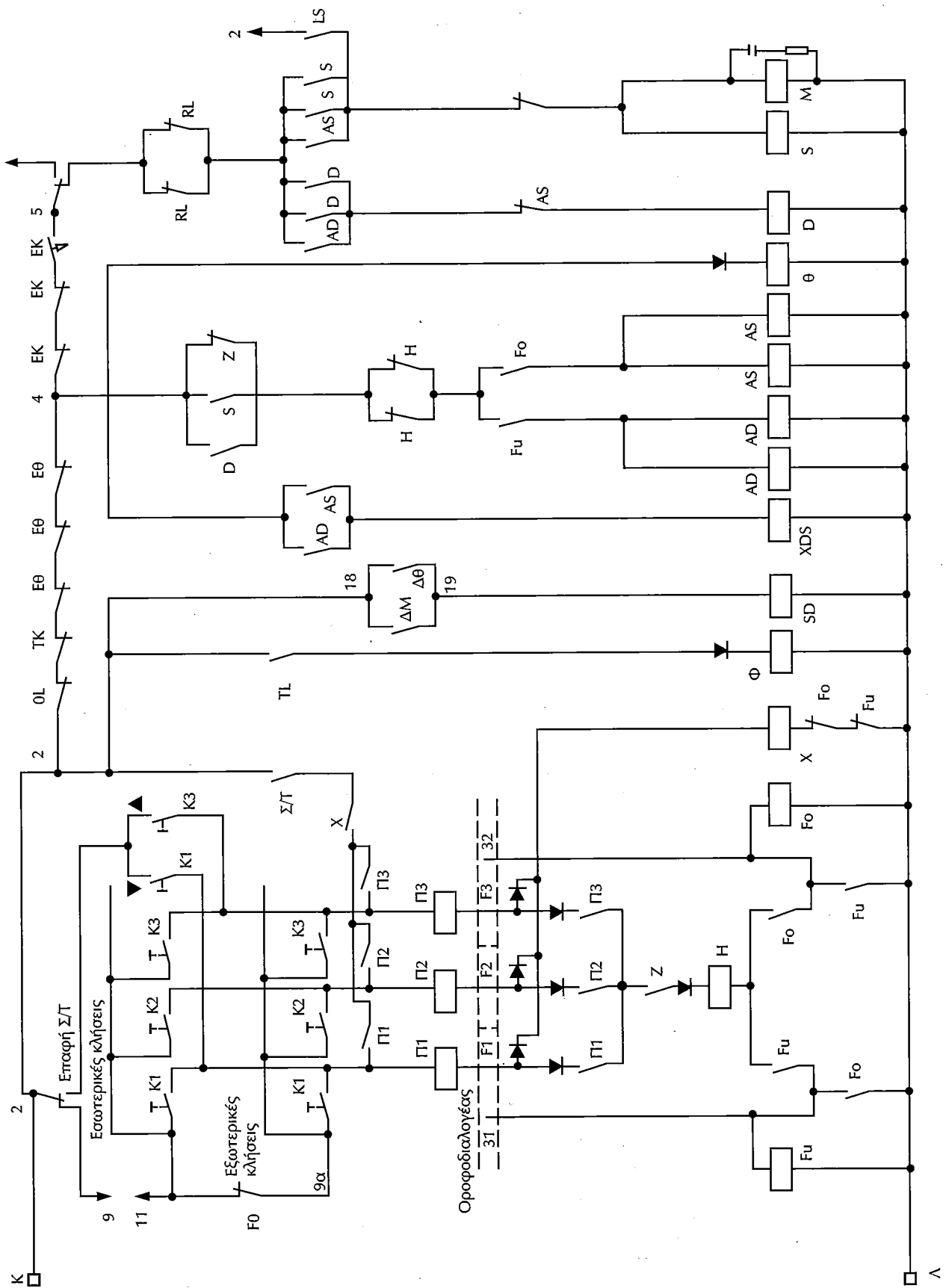


Σχήμα 12.9 Ηλεκτρολογικό συνδεσμολογία φρεσάτου υδραυλικού ανελκυστήρα με βαλβίδες (πηγή: ΒΗΚΑ Electronics)

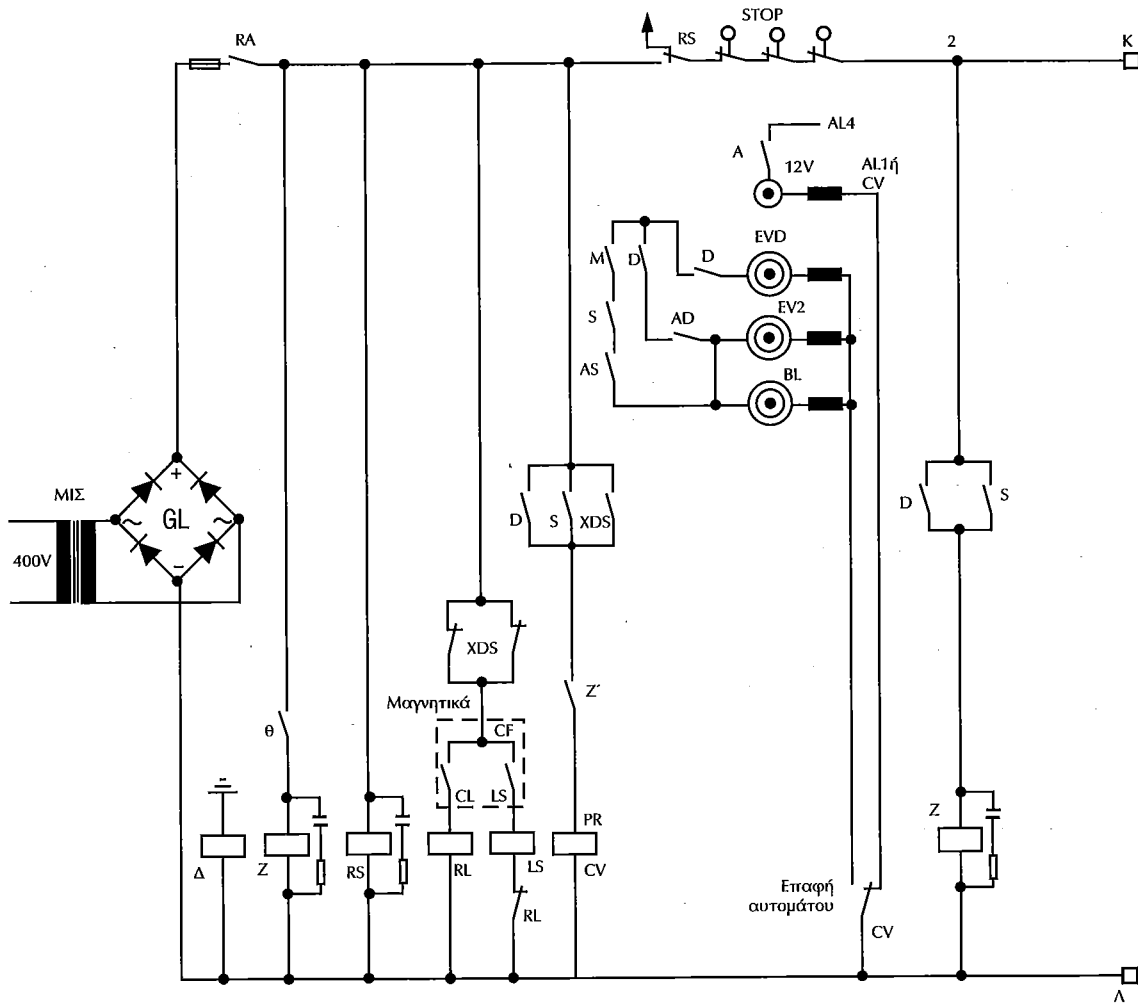




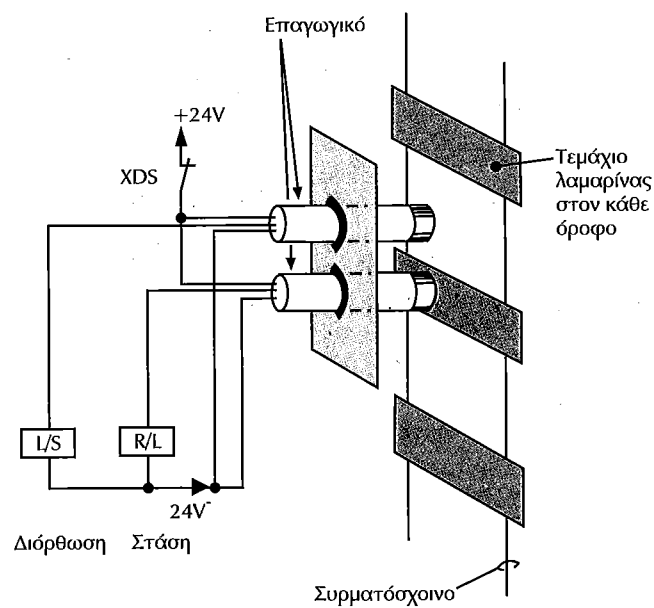
Σχήμα 12.10 Ηλεκτρολογικό σχέδιο πίνακα χειρισμού υδραυλικού ανελκυστήρα με 5 βαλβίδες



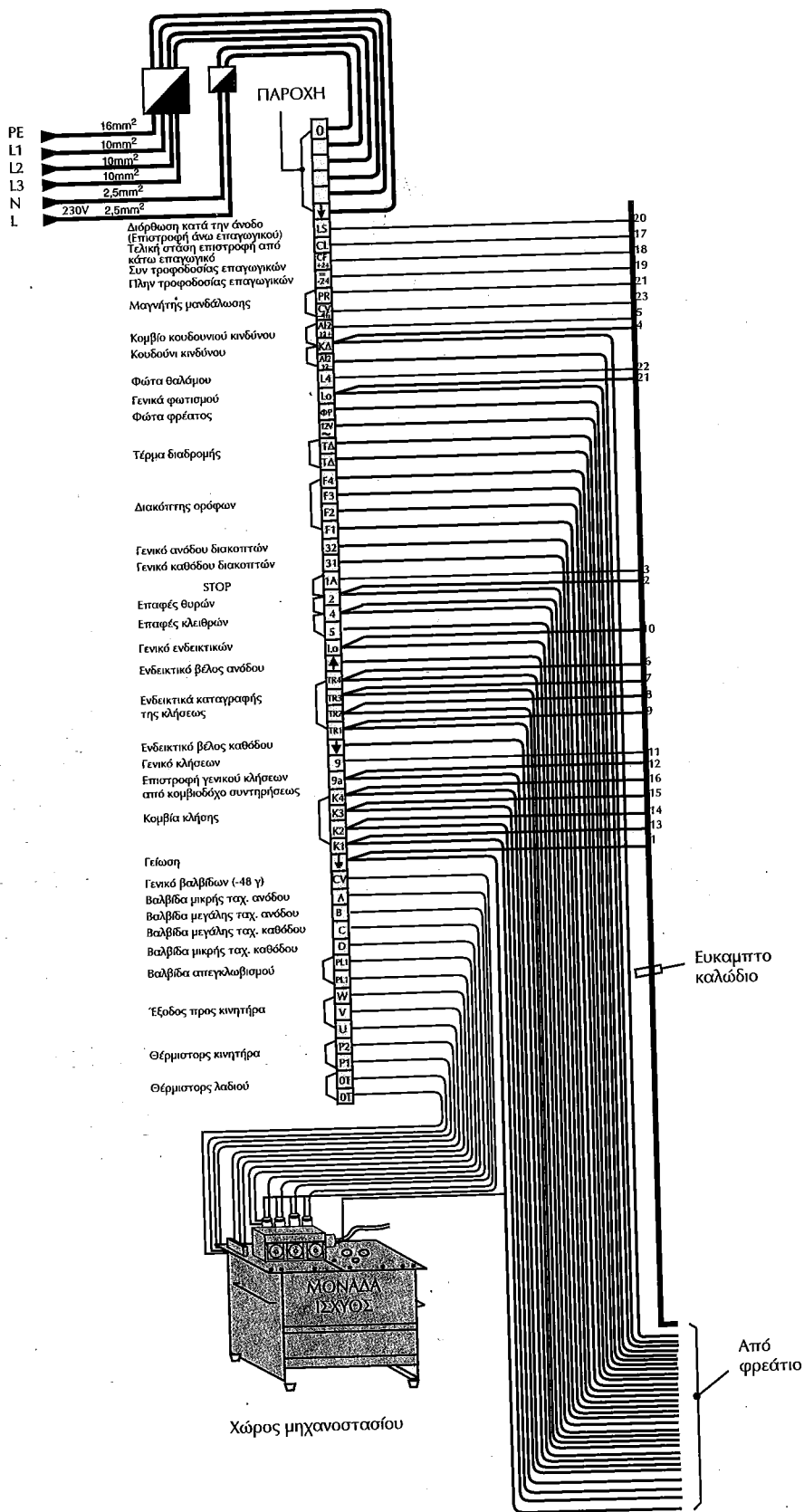
Σχήμα 12.10 (συνέχεια από την προηγούμενη σελίδα)



Σχήμα 12.11 Ηλεκτρολογικό σχέδιο πίνακα χειρισμού υδραυλικού ανελκυστήρα με 3 βαλβίδες (το υπόλοιπο είναι ίδιο με αυτό της σελίδας 214)

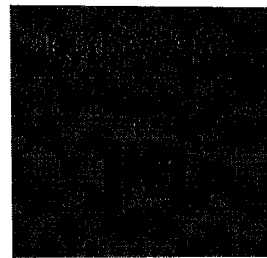


Σχήμα 12.12 Παραστατικός τρόπος ηλεκτρικής συνδεσμολογίας των μαγνητικών στάσης και ισοστάθμισης του θαλάμου σε όροφο



Σχήμα 12.13 Τυποποιημένη σύνδεση αγωγών και εύκαμπτου καλωδίου, της μονάδας ισχύος και των αγωγών ηλεκτροδότησης υδραυλικού ανελκυστήρα 5 βαλβίδων στην κλειμοσεύρα του ηλεκτρικού πίνακα χειρισμού του

# Στοιχεία Υπολογισμών σε Εγκαταστάσεις Υδραυλικών Ανελκυστήρων



## 14.1. Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό θα 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 την κυκλοφοριακή μελέτη του κτιρίου και συνήθως επικεντρώνονται:

- στο μήκος της διαδρομής του θαλάμου μέσα στο φρεάτιο
- στο ωφέλιμο φορτίο του θαλάμου (αριθμός ατόμων x 75 kg) και
- στην ταχύτητα κίνησης του θαλάμου




















## 14.2. 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, τη μέγιστη ταχύτητα που πρόκειται να αναπτύξει αυτός και με τη χρησιμοποίηση του πίνακα 14.1 προσδιορίζονται τα **βασικά χαρακτηριστικά του εμβόλου** που είναι η εξωτερική τους διάμετρος με το πάχος του τοιχώματός του. (π.χ. (100X6) και η **πίεση λειτουργίας** του (σε bar).
2. Για την επιλεγμένη από παραπάνω εξωτερική διάμετρο και πάχος τοιχώματος εμβόλου, σε συνδυασμό με την επιθυμητή ταχύτητα του θαλάμου, και με τη χρησιμοποίηση του πίνακα 14.2 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 επιλέγει στην πρώτη φάση της διαδικασίας) και με τη χρησιμοποίηση του πίνακα 14.3 προσδιορίζεται η **περιοχή της ολικής ισχύος του ηλεκτροκινητήρα** της μονάδας ισχύος του ανελκυστήρα (δες και πίνακα 10.4).

**Πίνακας 14.1** Επιλογή εμβόλου εγκατάστασης υδραυλικού ανελκυστήρα για έμμεσο τύπο ανάρτησης ΗΑΙ 1:2

ΩΦ. ΦΟΡΤΙΟ (kg*)	225	300	375	450	525	600	675	750	830	900	1000	1100	1200	1300	1500	1600	1800
3																	
3,5																	
4																	
4,5																	
5											40						
5,5					42												
6																	
6,5	31	36		38		36											
7												39		41			
7,5																	
8			33														
8,5																	
9																	
9,5																	
10																	35
10,5																	
11		28															
11,5					33												
12	24			30		36					41						
12,5					34		33										
13			26														
13,5				31		29	33							42			
14		23			27												
14,5						29	33										
15	19				27												
15,5		23				30	35										
16			24	25	28							40				40	
16,5						30		36									
17	20	19	25	26													
17,5					28		36			35							
18			25	26													
18,5	16	19				31											32
19																	
19,5			23		30												
20	17	19															
20,5						26											
21		19					25										
21,5	18				25												
22																	
22,5				23		22											
23	18																
23,5			20		21												
24																	
24,5				19													
25																	
25,5		18				20											
26	15		17														
26,5										21							
27	16			17					20								
27,5		15															
28								18									
28,5			15														
29	14						16										
29,5		14															
30								12									

-  70 X 5
-  80 X 5
-  90 X 5
-  90 X 6
-  100 X 5
-  100 X 6
-  100 X 7
-  100 X 8,5
-  100 X 12
-  110 X 5
-  110 X 7,5
-  110 X 10
-  120 X 6
-  120 X 9
-  130 X 6
-  130 X 10
-  130 X 12
-  150 X 8
-  185 X 10

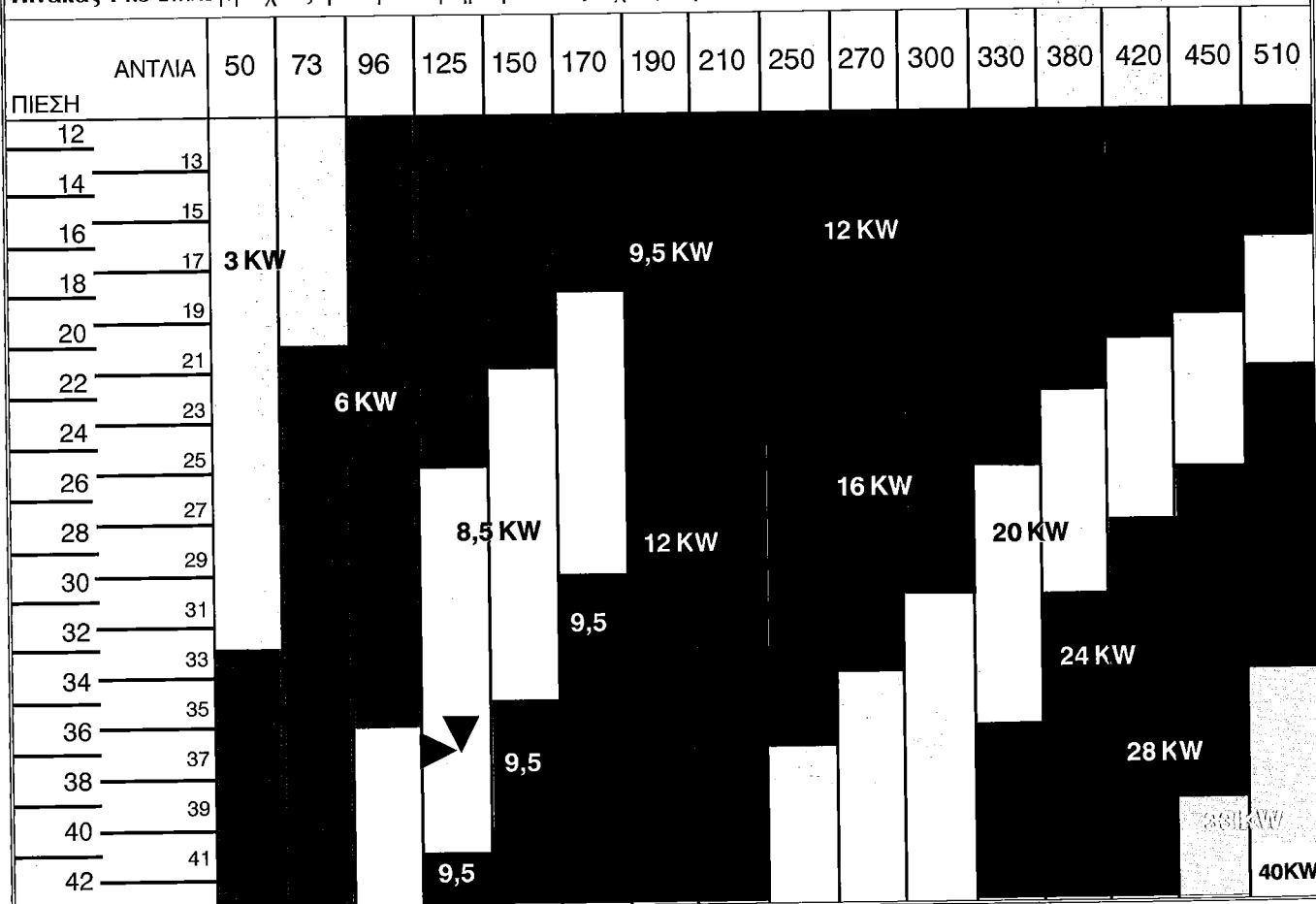
\* Οι παραπάνω αριθμοί αντιστοιχούν σε πίεση (bar)

**Πίνακας 14.2** 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

Πηγή: KLEEMANN

**Πίνακας 14.3** Επιλογή ισχύος ηλεκτροκινητήρα μονάδας ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα



Πηγή: KLEEMANN

### 14.3. Παράδειγμα υπολογισμού στοιχείων υδραυλικού ανελκυστήρα

Σε εγκατάσταση υδραυλικού ανελκυστήρα 8 ατόμων, τεσσάρων στάσεων η διαδρομή του φρεατίου είναι 9 m. Στοιχεία μελέτης για τη 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 υδραυλικού ανελκυστήρα είναι:

$$Q = v \cdot 75 = 8 \cdot 75 \Leftrightarrow Q = 600 \text{ kgr}$$

β.γ. Από τον πίνακα 14.1 και για διαδρομή του θαλάμου 9 m και ωφέλιμο φορτίο kg προκύπτει πίεση λειτουργίας εμβόλου της περιοχής των **36 bar**. Ακόμη, η εξωτερική διάμετρος και το πάχος του εμβόλου (έντονα κίτρινη περιοχή) είναι **90 X 5**.

δ. Στη συνέχεια από τον πίνακα 14.2, για έμβολο 90 X 5 και επιθυμητή ταχύτητα 0,65 m/s, προκύπτει παροχή αντλίας **125 lit/min**.

ε. Από τον πίνακα 14.3, για παροχή αντλίας 125 lit/min και πίεση εμβόλου 36 bar, επιλέγεται κινητήρας για τη μονάδα ισχύος της κίτρινης περιοχής των **8,5 KW**.

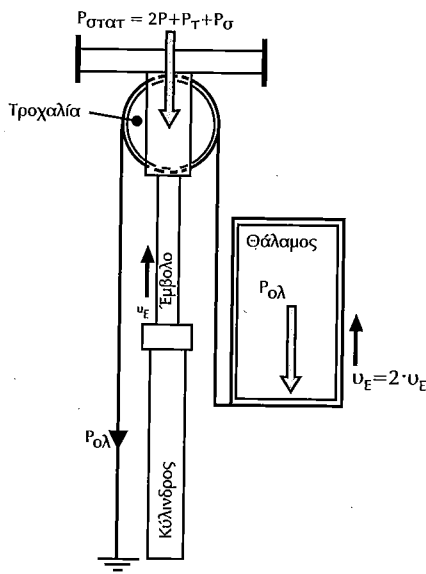
#### ◆ Σημείωση

Από τον πίνακα 10.4 και για παροχή αντλίας 125 lit/min και πίεση εμβόλου 36 bar, προκύπτει ηλεκτροκινητήρας μονάδας ισχύος της τάξης των 7,87 KW.

Έτσι, επιλέγουμε την αμέσως μεγαλύτερη τιμή ισχύος ηλεκτροκινητήρα, δηλαδή, **8,5 KW**.

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

$$F_E = \frac{\pi \cdot D_E^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,90^2}{4} = 0,63585 \text{ cm}^2 \text{ ή } 0,6359 \text{ cm}^2$$



Σχήμα 14.1 Σχηματική παράσταση εγκατάστασης



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

$$v_e = \frac{v_\theta}{2} = \frac{0,65}{2} \Leftrightarrow v_e = 0,325 \text{ m/s}$$

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

$$P_{\text{στατ}} = 2 \cdot P + P_T + P_\sigma = 2(Q + P_\theta) + P_T + P_\sigma = 2(600 + 600) + 100 \Leftrightarrow P_{\text{στατ}} = 1300 \text{ kgf}$$

#### 14.4. Μελέτη υπολογισμού στοιχείων υδραυλικού ανελκυστήρα

Στα παρακάτω παρουσιάζουμε την πλήρη τυποποιημένη μελέτη ενός υδραυλικού ανελκυστήρα τριών ατόμων με 4 στάσεις, διαδρομής θαλάμου 9 m και ταχύτητας 0,63 m/s.

##### A. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ 3 ΑΤΟΜΩΝ

###### 1. Κατασκευαστικά δεδομένα

	Είδος ανελκυστήρα: ΑΤΟΜΩΝ	
<b>Q:</b>	Ωφέλιμο φορτίο (75 X άτομα)	<b>Q = 225 Kp</b>
	Αριθμός στάσεων: 4	
<b>lg:</b>	Διαδρομή θαλάμου	<b>lg = 9,00 m</b>
<b>v<sub>θ</sub>:</b>	Ταχύτητα θαλάμου	<b>v<sub>θ</sub> = 0,63 m/sec</b>
<b>P<sub>θ</sub>:</b>	Βάρος θαλάμου + πλαισίου + πόρτα	<b>P<sub>θ</sub> = 250 Kp</b>
<b>Cm:</b>	λόγος ανάρτησης θαλάμου: Έμμεση (2:1) Άμεση (1:1)	<b>Cm = 2</b>
<b>Ne:</b>	αριθμός εμβόλων	<b>Ne = 1</b>
<b>Prh:</b>	Βάρος τροχαλίας	<b>Prh = 0 Kp</b>
	Τύπος εμβόλου: 60-0	
	Υλικό εμβόλου: St 52	
<b>PE/l:</b>	Βάρος εμβόλου/m	<b>PE/l = 217,78 Nt/m</b>
<b>L:</b>	Μήκος εμβόλου	<b>L = 5,00 m</b>
<b>PE:</b>	Βάρος εμβόλου PE = PE/l * L	<b>PE = 1088,91 Nt</b>
<b>Dr:</b>	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	<b>Dr = 60,0 mm</b>
<b>dri:</b>	Εσωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	<b>dri = 0,0 mm</b>
<b>er:</b>	Πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου	<b>er = 0,0 mm</b>
	Υλικό κυλίνδρου: St 52	
<b>Dk:</b>	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	<b>Dk = 101,6 mm</b>
<b>Dki:</b>	Εσωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	<b>Dki = 91,6 mm</b>
<b>ek:</b>	Πάχος τοιχώματος σωλήνα κυλίνδρου	<b>ek = 5,0 mm</b>
	Υλικό σωλήνα τροφοδοσίας: St 37	
<b>Dσ:</b>	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα τροφοδοσίας	<b>Dσ = 18,0 mm</b>
<b>εσ:</b>	Πάχος τοιχώματος σωλήνα τροφοδοσίας	<b>εσ = 1,5 mm</b>
<b>Qα:</b>	Παροχή αντλίας	<b>Qα = 55,00 l/min</b>
<b>α:</b>	Συντελεστής α αντλίας	<b>α = 1,01</b>
<b>β:</b>	Συντελεστής β αντλίας	<b>β = 1,68 Nt/mm<sup>2</sup></b>
<b>Pov:</b>	Ονομαστική ισχύς κινητήρα	<b>Pov = 5,0 HP</b>
<b>n:</b>	Αριθμός συρματόσχοινων	<b>n = 4</b>
<b>d:</b>	Διάμετρος συρματόσχοινων	<b>d = 8,0 mm</b>
<b>Fg:</b>	Δύναμη θραύσεως συρματόσχοινων	<b>Fg = 3490 Kp</b>
<b>D:</b>	Διάμετρος τροχαλιών	<b>D = 360,0 mm</b>
<b>dα:</b>	Διάμετρος άξονα τροχαλίας	<b>dα = 40,0 mm</b>
<b>W:</b>	Ροπή αντίστασης άξονα τροχαλίας	<b>W = 6280 mm<sup>3</sup></b>
	: Απόσταση στήριξης άξονα τροχαλίας	<b>C = 35 mm</b>
	Τύπος οδηγών: ΟΔΗΓΟΙ ΤΥΠΟΥ L	

Επιλέγεται μία συσκευή αρπάγης: **ΑΚΑΡΙΑΙΑΣ ΠΕΔΗΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΣΦΗΝΑΣ**

ΜΟΝΑΔΕΣ: **1 Nt = 0.1 x Kp    1 HP = 1.341 x KW    Joule = Ntm    1 KW = 0,736 x HP**

## Β. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΜΒΟΛΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ

Μήκος εμβόλου που υπόκειται σε λυγισμό Lk

$$1k = L = (lg/Cm + 0.5) = (9/2 + 0.5) = 5 \text{ m}$$

$$1k = L = 5 \text{ m}$$

α) Έλεγχος εμβόλου σε λυγισμό

Επιφάνεια πίεσης εμβόλου AO

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

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

Επιφάνεια διατομής εμβόλου A

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

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

Ροπή αδράνειας διατομής εμβόλου J

$$J = \pi \cdot (dr^2 + dri^2) \cdot (dr^2 - dri^2)/(64 \cdot 10000) = >$$

$$J = 3,14 \cdot (60 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 60 - 0 \cdot 0 \cdot 0 \cdot 0) / (640000) = 63,62 \text{ cm}^4$$

$$J = 63,62 \text{ cm}^4$$

Ακτίνα αδράνειας εμβόλου i

$$i = \sqrt{J/A} = \sqrt{(63,62 \cdot 10000/2827)} = 15 \text{ mm}$$

$$i = 15 \text{ mm}$$

Συντελεστής λυγρότητας εμβόλου λ

$$\lambda = 1k/i = 5 \cdot 1000 / 15 = 333,3$$

$$\lambda = 333,3$$

Κρίσιμο φορτίο λυγισμού Fkr

Για  $\lambda > 100$  είναι:

$$E = 206010 \text{ Nt/mm}^2$$

$$F_{kr} = \pi^2 \cdot E \cdot A \cdot i^2 / (2 \cdot ik^2) = >$$

$$F_{kr} = 3,14^2 \cdot 206010 \cdot 2827 \cdot 15 \cdot 15 / (2 \cdot (5 \cdot 1000) \cdot (5 \cdot 1000)) = >$$

$$F_{kr} = 25870 \text{ Nt/mm}^2$$

Φορτίο λυγισμού εμβόλου Fs

$$Fs = 1,4 \cdot (P + Q) \cdot Cm + 0,64 \cdot Pe \cdot Ne + Prh \cdot Ne / Ne = >$$

$$Fs = 1,4 \cdot (9,81 \cdot (250 + 225) \cdot 2 + 0,64 \cdot 1089 \cdot 1 + 9,81 \cdot 0 \cdot 1) / 1 = 14023 \text{ Nt/mm}^2$$

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

$$\text{Πρέπει } Fs \leq F_{kr} \Leftrightarrow 14023 \leq 25870 \text{ Nt/mm}^2$$

Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου κυλίνδρου και αγωγού τροφοδοσίας σε πίεση

Στατική πίεση λειτουργίας Ρστατ

$$Bs = ((P\theta + Q) \cdot Cm + Pe \cdot Ne + Prh \cdot Ne) / Ne = >$$

$$Bs = (9,81 \cdot (250 + 225) \cdot 2 + 1089 \cdot 1 + 9,81 \cdot 0 \cdot 1) / 1 = 10408 \text{ Nt}$$

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

$$\text{Ρστατ.} = Bs/AO = 10408 / 2827 = 3,68 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Ρστατ.} = 3,68 \text{ Nt/mm}^2$$

β1) Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας εμβόλου

Για έμβολο συμπαγές (massiv) από πλάκες κατασκευαστή είναι:

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

$$\text{Πρέπει } \text{Ρστατ.} \leq \text{Ρστατ.εμ.} \Rightarrow 3,68 \leq 4,83 \text{ Nt/mm}^2$$

β2) Έλεγχος τοιχωμάτων κυλίνδρου

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας τοιχωμάτων κυλίνδρου

$$\text{Ρστατ.κυλ.} = (ek - eo) \cdot 2 \cdot \sigma_{\text{επ}} / (2,3 \cdot 1,7 \cdot Dk)$$

$$e_0 = 1 \text{ mm}$$

$$\text{Για St 52 είναι } \sigma_{\text{επ.}} = 350 \text{ Nt/mm}^2$$

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

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

$$\text{Πρέπει Ρστατ.} < \text{Ρστατ. αγ.} \Leftrightarrow 3,68 \leq 7,05 \text{ Nt/mm}^2$$

β3) Έλεγχος τοιχωμάτων αγωγού τροφοδοσίας

Για μεταλλικό αγωγό τροφοδοσίας είναι:

$$\text{Ρστατ. αγ.} = (e_s - e_0) \cdot 2 \cdot \sigma_{\text{επ.}} / (2,3 \cdot 1,7 \cdot D_s)$$

$$e_0 = 0,5 \text{ mm}$$

$$\text{Για St 52 είναι } \sigma_{\text{επ.}} = 350 \text{ Nt/mm}^2$$

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

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

### Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΟΣ ΙΣΧΥΟΣ

Ταχύτητα εμβόλου  $v_E$

$$v_E = v_c / C_m = 0,63 / 2 = 0,31 \text{ m/s}$$

$$v_E = 0,31 \text{ m/sec.}$$

Ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αντλίας  $Q_a$

$$Q_a = 0,06 \cdot v_E \cdot A_O = 0,06 \cdot 0,31 \cdot 2827 = 53,44 \text{ l/min}$$

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

Από πίνακες κατασκευαστή επιλέγεται αντλία παροχής:

$$Q_a = 55 \text{ l/min}$$

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

Βαθμός απόδοσης μονάδος ισχύος:

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

$$\eta = 0,68$$

Απαιτούμενη ισχύς κινητήρα:

$$P = B_s \cdot v_E / (1000 \cdot \eta) = 10408 \cdot 0,31 / (1000 \cdot 0,68) = 6,4 \text{ HP}$$

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

Απαιτούμενη ονομαστική ισχύς κινητήρα

$$P_{\text{ον}} = P / 1,3 = 6,4 / 1,3 = 5 \text{ HP}$$

$$P_{\text{ον}} = 5 \text{ HP ή } N_{\text{ον}} = 3,7 \text{ KW}$$

### Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ

Συντελεστής ασφαλείας:

$$v = n \cdot F_g \cdot N_E / (P_{\Theta} + Q) = 4 \cdot 3490 \cdot 1 / (250 + 225) = 29,4$$

$$v = 29,4 \text{ 12}$$

Για υλικό άξονα τροχαλίας St 44

$$\text{είναι } \sigma_{\text{επ.}} = 91,7 \text{ Nt/mm}^2$$

Τάση άξονα τροχαλίας

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

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

### Ε. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΔΗΓΩΝ

$$\text{Ωφέλιμο φορτίο } Q = 225 \text{ Kp}$$

$$\text{Βάρος καμπίνας } P_{\text{εθ}} = 175 \text{ Kp}$$

$$\text{Βάρος πλαισίου } P_{\text{πλ}} = 75 \text{ Kp}$$

$$\text{Άθροισμα} = 475 \text{ Kp}$$

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

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

Μήκος θαλάμου  $K = 800 \text{ mm}$

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

$c = 550 \text{ mm}$

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

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

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

α) Καταπόνηση οδηγών σε κάμψη

$H = 2700 \text{ mm}$

$P_b = 0,5 \cdot (P_{\pi\lambda} \cdot b + P_{\epsilon\theta} \cdot c + Q \cdot d) / H \Rightarrow$

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

$P_b = 529,1 \text{ Nt}$

Καμπτική καταπόνηση για λειτουργία αρπάγης

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

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

β) Καταπόνηση οδηγών σε λυγισμό

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

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

Τεχνικά δεδομένα οδηγών

Τύπος: ΟΔΗΓΟΙ ΤΥΠΟΥ L

Διαστάσεις: T 60 x 60 x 7

Υλικό: St 37

Διατομή  $A = 7,88 \text{ cm}^2$

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

ακτίνα αδράνειας  $i_y = 12,72 \text{ mm}$

συντελεστής λυγρότητας  $\lambda = l/i_y = 1100/12,72 = 86,5$

$\lambda = 86,5$

Από πίνακες βάσει του υλικού και του  $\lambda$  λαμβάνουμε συντελεστή λυγισμού  $\omega(\lambda)$  συντελεστής λυγισμού  $\omega = 1,64$

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

$\sigma_n = 0,9 \cdot P_{bf} \cdot l / (4 \cdot W_y) + P_k \cdot \omega / A \Rightarrow$

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

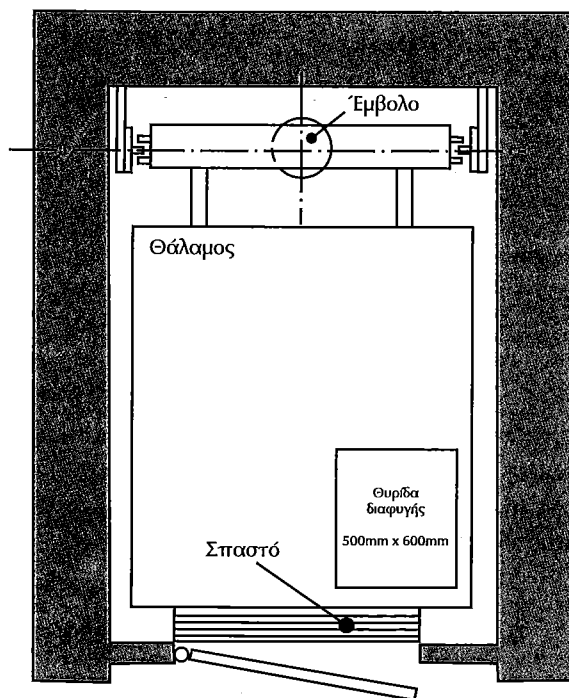
$\sigma_n = 107 \text{ Nt/mm}^2$

Για υλικό St 37 είναι  $\sigma_{n,\epsilon\pi\tau} = 180 \text{ Nt/mm}^2$

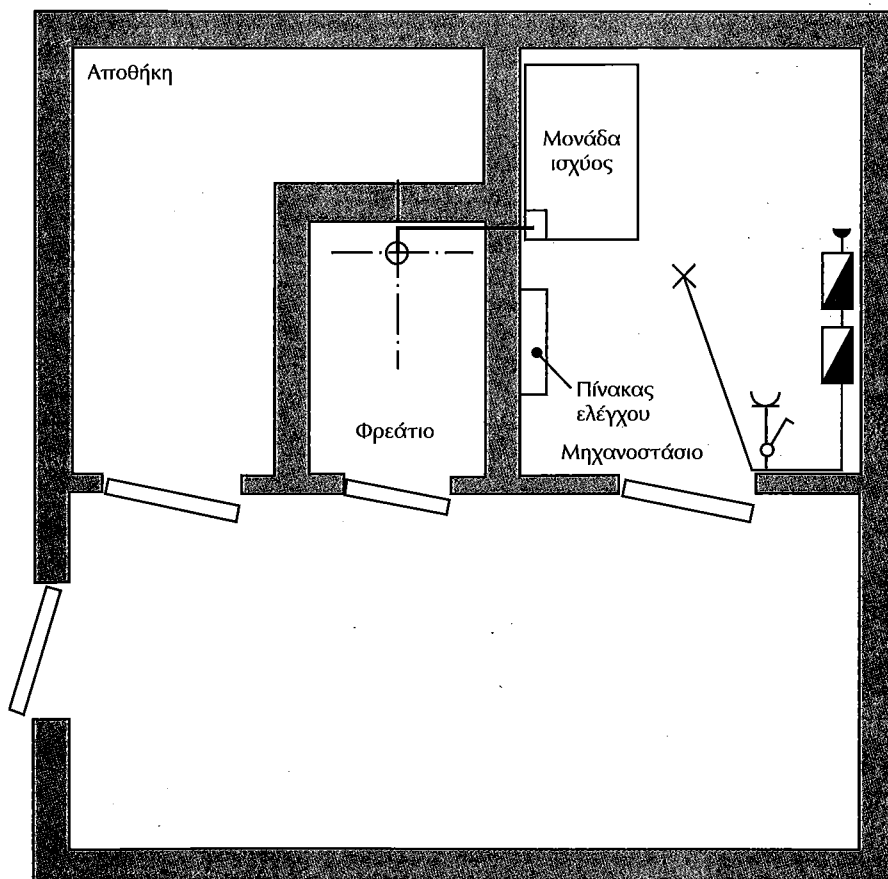
Πρέπει να ισχύει  $\sigma_n \leq \sigma_{n,\epsilon\pi\tau} \Rightarrow 107 \leq 180 \text{ Nt/mm}^2$

Αθήνα,

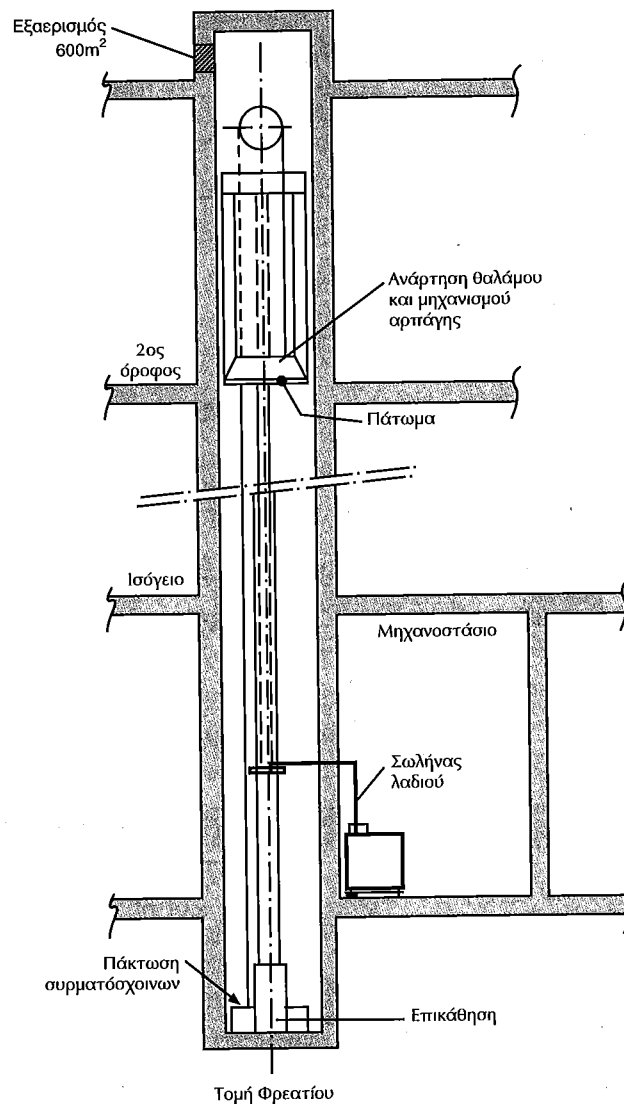
Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



Σχήμα 14.2 Κάτοψη φρεατίου



Σχήμα 14.3 Κάτοψη μηχανοστασίου και προσπελάσιμου χώρου



Σχήμα 14.4 Τομή φρεατίου - μηχανοστασίου εγκατάστασης υδραυλικού ανελκυστήρα

### Ερωτήσεις

1. Ποια τα στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη προκειμένου να χρησιμοποιηθούν υδραυλικού ανελκυστήρες;
2. Πως επιλέγεται το έμβολο σε μια εγκατάσταση υδραυλικού ανελκυστήρα;
3. Πως προσδιορίζεται η αντίστοιχη παροχή αντλίας και ο ηλεκτροκινητήρας της μονάδος ισχύος ενός υδραυλικού ανελκυστήρα;
4. Τι σημαίνει ο χαρακτηρισμός 120 x 6 για ένα έμβολο εγκατάστασης υδραυλικού ανελκυστήρα;
5. Από ποιο τύπο υπολογίζεται η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα της μονάδος ισχύος ενός υδραυλικού ανελκυστήρα;
6. Ποιο το υλικό κατασκευής των εμβόλων των εγκαταστάσεων υδραυλικών ανελκυστήρων.

# Συνήθεις Βλάβες Ανελκυστήρων

## 15.1. Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μια αναφορά στις βλάβες που εντοπίζονται συνήθως, τόσο στους ηλεκτροκίνητους, όσο και στους υδραυλικούς ανελκυστήρες.

Ακόμη θα αναφέρονται οι πιθανές αιτίες προέλευσής τους, καθώς επίσης και οι τρόποι με τους οποίους είναι δυνατή η αποκατάστασή τους.

Οι παρακάτω πίνακες βλαβών ηλεκτροκίνητων και υδραυλικών ανελκυστήρων αποτελούν το απόσταγμα των στατιστικά συνθεστέρων εντοπιζόμενων περιπτώσεων της πράξης και προσφέρθηκαν από αντίστοιχες εταιρείες.

## 15.2. Αντιμετώπιση βλαβών ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων

Οι κυριότερες περιπτώσεις βλαβών ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων, που συμβαίνουν στην πράξη, περιγράφονται στον πίνακα 15.1.

Πίνακας 15.1 Βλάβες - Εντοπισμός - Αποκατάσταση σε ηλεκτροκίνητους ανελκυστήρες			
α/α	Είδος Βλάβης	Εντοπισμός	Αποκατάσταση
1.	Διακοπή λειτουργίας μηχανισμού κίνησης	α. Διακοπή ρεύματος β. Πτώση θερμικού γ. Καμμένος κινητήρας δ. Κολημένο βαρούλκο ε. Ανοικτή πόρτα στ. Πτώση αυτόματου διακόπτη	α. Καμμένη ασφάλεια β. Κακή λειτουργία πέδης γ. Νέα περιέλιξη τυλίγματος δ. Συμπλήρωση λαδιού ή επισκευή ε. Έλεγχος επαφών σε κλειδαριές, ελατήρια κ.λ.π. στ. Έλεγχος ΔΔΕ ή αυτόματου διακόπτη
2.	Συνεχής λειτουργία του ανελκυστήρα	α. Κολημένα πλήκτρα σε κομβιοδόχους ορόφων β. Κολημένα ρελέ ορόφων στον ηλεκτρικό πίνακα	α. Έλεγχος στις κομβιοδόχους ορόφων β. Έλεγχος στα ρελέ του ηλεκτρικού πίνακα
3.	Λειτουργία του ανελκυστήρα μόνο στην άνοδο ή στην κάθοδο	α. Κολημένο το ρελέ ανόδου ή καθόδου β. Διακοπή εύκαμπτου καλωδίου	α. Έλεγχος στα ρελέ του ηλεκτρικού πίνακα β. Έλεγχος στα κλέμμες του εύκαμπτου καλωδίου
4.	Ο θάλαμος παραμένει εκτός λειτουργίας σε κάποιο όροφο με σβηστό φως και δεν υπακούει σε κλήσεις	α. Κλειδαριά ορόφου β. Κακή λειτουργία στον ηλεκτρομαγνήτη (προμανδάλωση)	α. Έλεγχος στην κλειδαριά ορόφου και στις πόρτες β. Έλεγχος στο κύκλωμα προμανδάλωσης (ασφάλειες - ρελέ, ανορθωτές κ.λπ.)
5.	Ο θάλαμος δεν σταματά κανονικά στους ορόφους	α. Φρένο β. Κακή τοποθέτηση χωνιού - κάμας ή διακοπτών ορόφων γ. Υπερφόρτωση	α. Ρύθμιση ή αλλαγή των φερμουίτ β. Έλεγχος στην κάμα και στους διακόπτες ορόφων γ. Αποφυγή υπερβολικού φορτίου πάνω από τα όρια
6.	Θόρυβος κατά τη λειτουργία του μηχανισμού κίνησης	α. Κακή λίπανση βαρούλκου ή κινητήρα β. Ρουλεμάν ή κουζινέτα βαρούλκου ή κινητήρα γ. Φθορά στην κορώνα ή στον ατέρμονα κοχλία	α. Συμπλήρωση λαδιού β. Αντικατάσταση των ρουλεμάν ή των κουζινέτων γ. Αντικατάσταση κορώνας ή ατέρμονα κοχλία.
7.	Ο θάλαμος έχει σταματήσει σε κάποιο όροφο με αναμμένο το φως	α. Διακοπή τριφασικού ρεύματος β. Ανοικτή πόρτα γ. Πτώση θερμικού δ. Διακόπτης stop θαλάμου ε. Αντιηλεκτροπληξιακός διακόπτης (ΔΔΕ)	α. Αντικατάσταση ασφαλειών β. Έλεγχος στις πόρτες γ. Επαναφορά θερμικού (Reset) δ. Επαναφορά του διακόπτη στη θέση (ON) ε. Επαναφορά στη θέση λειτουργίας
8.	Ο θάλαμος δεν πηγαίνει σε κάποιο όροφο	α. Ρελέ ορόφου β. Διακόπτης ορόφου	α. Επισκευή ή αντικατάσταση β. Επισκευή ή αντικατάσταση
9.	Κατά τη λειτουργία του ανελκυστήρα ακούγεται θόρυβος	α. Στεγνοί οδηγοί θαλάμου ή αντίβαρου β. Κατεστραμμένα πέδιλα ολίσθησης (γλίστρες) γ. Εξασθένιση ελατηρίου συσκευής αρπάγης, οπότε οι δαγκάνες της "βρίσκουν" δ. Κακή λίπανση ρυθμιστής. Χαλαρά συρματόσχοινα ή συρματοοδηγοί στ. Κακή τοποθέτηση κάμας ή διακοπτών ορόφων ζ. Όχι καλά ζυγισμένοι οδηγοί	α. Λίπανση β. Αντικατάσταση γ. Αντικατάσταση ελατηρίων στους οδηγούς δ. Λίπανση ε. Τέντωμα ή αλλαγή στ. Ρύθμιση ζ. Ευθυγράμμιση οδηγών

### 15.3. Αντιμετώπιση βλαβών υδραυλικών ανελκυστήρων

Οι συνηθισμένες βλάβες των υδραυλικών ανελκυστήρων, ο εντοπισμός και η αποκατάστασή τους περιγράφονται στον πίνακα 15.2

Πίνακας 15.2 Συνηθισμένες βλάβες υδραυλικών ανελκυστήρων, εντοπισμός και αποκατάστασή τους			
α/α	Είδος Βλάβης	Εντοπισμός	Αποκατάσταση
1.	Ο θάλαμος δεν ξεκινά και παραμένει στον όροφο	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 μεγίστης 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.	Ο θάλαμος ξεκινά αλλά δεν αναπτύσσει τη μεγάλη του ταχύτητα κατά την άνοδό του	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.	Ο θάλαμος δεν επιβραδύνει με τη μικρή ταχύτητα και συνεχίζει με τη μεγάλη κατά την άνοδό του	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.	Ο θάλαμος επιβραδύνει με τη μεγάλη ταχύτητα, χωρίς να γίνεται μετάβαση στη μικρή (κατά την άνοδό του)	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.	Ο θάλαμος σταματά πάνω από την καθορισμένη στάση, δηλαδή, προσπερνά	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.	Ο θάλαμος δεν ξεκινά και παραμένει στον όροφο	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.	Ο θάλαμος ξεκινά αλλά δεν αναπτύσσει τη μεγάλη ταχύτητα καθόδου του	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.	Ο θάλαμος σταματά κάτω από την καθορισμένη στάση, δηλαδή, ολισθαίνει	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.	Ο θάλαμος βυθίζεται από τη στάση	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



# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Γενικές έννοιες και Βασικές γνώσεις .....	1
Συστήματα συλλογής - επιλογής κλήσεων .....	2
Φρέατιο διαδρομής .....	3
Πόρτες Ανελκυστήρων .....	4
Οδηγοί - Αρμοκάλυπτρα-Κοχλίες .....	5
Θάλαμος – Αντίβαρο .....	6
Συστήματα ασφαλείας θαλάμου .....	7
Συρματόσχοινα – Ανάρτηση.....	8
Μηχανοστάσιο - Τροχαλιοστάσιο .....	9
Μηχανισμός πέδησης.....	10
Υδραυλικοί ανελκυστήρες .....	11
Υπολογισμοί Ανελκυστήρων με Ηλεκτρονικό Υπολογιστή.....	13
Συντήρηση - βλάβες - εντοπισμός – αποκατάσταση .....	14
ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ (ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ).....	15
Τεχνική περιγραφή - Προσφορά - Μελέτη ανελκυστήρων .....	16
Κυλιόμενες κλίμακες – πεζόδρομοι .....	17

## 11.9 Ελαστικοί σωλήνες

### 11.9.1 Γενικά

Οι ελαστικοί σωλήνες πίεσεως (Μαρκούτσια), αποτελούνται από ένα εύκαμπτο μέρος σωλήνας, που στα άκρα φέρει τα ρεκόρ 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 και 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, (π.χ. υψηλής πίεσεως ελαστικός σωλήνας)

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

γ) το εξωτερικό περίβλημα (ελαστικό, υφαντό, συνθετικό κάλυμμα κ.λ.π)

### 11.9.2 Άκρα - ρακόρ

Όπως αναφέραμε και παραπάνω, ένας ελαστικός σωλήνας αποτελείται από ένα εύκαμπτο μέρος και δύο άκρα προσαρμογής. Τα άκρα αυτά πρέπει να είναι απολύτως καλά συνδεδεμένα με τα εύκαμπτο μέρος του σωλήνα, ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη πίεση χωρίς αλλοίωση στο σημείο ενώσεως του ρακόρ με τον σωλήνα. Από τον τρόπο προσαρμογής των άκρων στον σωλήνα, ξεχωρίζουμε τα πρεσσαριστά και τα βιδωτά ρακόρ.

Στην αγορά έχουν επικρατήσει τα πρεσσαριστά ρακόρ, διότι ναι μεν χρειάζεται για την προσαρμογή τους μια πρέσα υψηλής πίεσης, αλλά η στεγανή και ανθεκτική προσαρμογή τους είναι εξασφαλισμένη.

### 11.9.3 Πρεσσαριστά ρακόρ

Τα πρεσσαριστά ρακόρ αποτελούνται από το εσωτερικό μέρος (ουρά, NIPPEE, EITINO) και το κέλυφος (κυάθιον, καμπάνα).

Το εσωτερικό μέρος φέρει στην εξωτερική του επιφάνεια αυλαία και τοποθετείται στο εσωτερικό του σωλήνα, αφού προηγουμένως έχει τοποθετηθεί το κέλυφος στο εξωτερικό. Η ακριβής αξονική θέση και των δύο τεμαχίων ως προς τον σωλήνα, είναι δεδομένη. Ακολουθεί στην πρέσα και σε ειδικό καλούπι (ανάλογο της διαμέτρου, του είδους και του αριθμού των στρώσεων του σωλήνα), η σύσφιξη του ρακόρ με τον ελαστικό σωλήνα.

Τα άκρα (ρακόρ), δεν δένονται μόνον επάνω στον ελαστικό σωλήνα, αλλά βοηθούν και στην προσαρμογή του ελαστικού σωλήνα στον υπόλοιπο μηχανισμό.

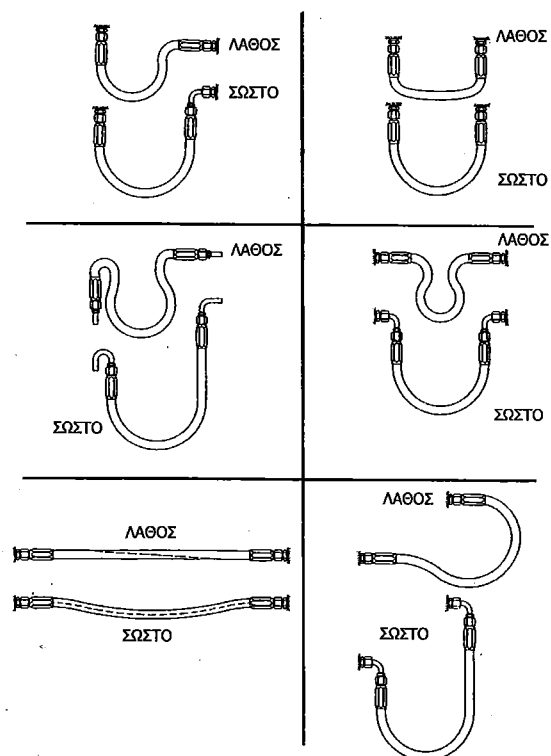
### 11.9.4. Γενικές οδηγίες τοποθέτησης ελαστικών σωλήνων (μαρκουτσιών)

Κατά την τοποθέτηση των ελαστικών σωλήνων (μαρκουτσι-

ών) πρέπει να προσέξουμε για την εύκολη προσαρμογή τους οι ελαστικοί σωλήνες (μαρκουτσιά) δεν πρέπει να περιστραφούν κατά την τοποθέτησή τους ούτε να λυγίσουν σε καμπύλη μικρότερη από ορισμένη ακτίνα. Σε περιπτώσεις που ο χώρος είναι μικρός χρησιμοποιούμε κατάλληλα καμπυλωτά άκρα.

Στους καταλόγους δίνονται για κάθε διάμετρο η μικρότερη δυνατή ακτίνα κάμψης. Κατά την κατά μήκος μέτρηση του ελαστικού σωλήνα πρέπει να λάβουμε υπ' όψη μας ότι ο εύκαμπτος σωλήνας όταν είναι υπό πίεση αλλοιώνει το μήκος του, γι' αυτό πρέπει οι ελαστικοί σωλήνες να τοποθετούνται στην ευθεία πάντα με ενδιάμεση καμπύλη. (Βλ. σχήμα 11.10.4.1).

Επίσης πρέπει κατά την τοποθέτηση να προσέξουμε μην αναπτύσσονται, στους ελαστικούς σωλήνες περιστροφικές τάσεις. Εάν είναι αναπόφευκτες τότε θα χρησιμοποιήσουμε περιστροφικά ρακόρ.



**Σχήμα 11.9.4.1**  
Παραδείγματα τοποθέτησης  
Μαρκουτσιών

## 11.10 Εξαρτήματα οδήγησης και ανάρτησης

### 11.10.1 Πλαίσιο ανάρτησης

Είναι το πλαίσιο πάνω στο οποίο επικάθεται και οδηγείται ο θάλαμος. Είναι το κοινώς ονομαζόμενο "σασί" και πάνω σ' αυτό βρίσκονται όλες οι διατάξεις κύλισης, οδήγησης και ασφαλείας. Είναι κατασκευασμένα από προφίλ ισχυρής διατομής, ώστε να έχουν τη δυνατότητα ανάρτησης των αναλογούντων φορτίων, με ιδιαίτερα μεγάλο συντελεστή ασφαλείας. Διαφέρουν, για κάθε τύπο ανάρτησης.

Το πλαίσιο, αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά μέρη:

**Πλαιϊνό:** είναι οι ορθοστάτες του πλαισίου, που χρησιμεύουν για την οδήγηση του θαλάμου.

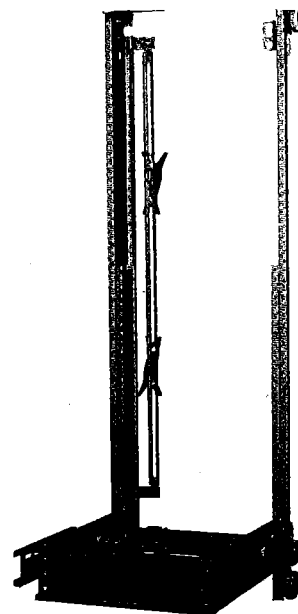
**Βάση:** είναι το οριζόντιο μέρος του πλαισίου, που πάνω σ' αυτό επικάθεται ο θάλαμος. Στα πλαίσια με πλάγια οδήγηση (HAI, HAS), λέγεται και "πιρούνι".

**Σημεία ανάρτησης:** είναι τα σημεία πάνω στα οποία ενεργεί ο μηχανισμός ανάρτησης έμμεσα (συρματόσχοινα) ή άμεσα (έμβολα). Αυτά μπορεί να είναι κοιλοδοκοί, μεταλλικές πλάκες, δοκοί ειδικών διατομών (μπουντρέλια). κ.λ.π.

**Σημεία ολισθησης:** κοινώς ολισθητήρες, αυτολίπαντοι ή όχι, που τοποθετούνται σε κάθε είδος πλαίσιο.

**Ράουλα:** κοινώς ρόδες, τοποθετούνται κατά κανόνα στα πλαίσια πλαισίου ανάρτησης (HAI, HAS), και σε άλλες ειδικές περιπτώσεις (σε μεγάλη μονόπλευρη κρέμαση τα θαλάμου, όπως π.χ. στους πανοραμικούς ανελκυστήρες τύπου (HADI).

**Μηχανισμός αρπάγης:** Ακαριαίας ή προοδευτικής πέδησης, για το φρενάρισμα (σταμάτημα) του θαλάμου σε περίπτωση υπερτάχυνσης ή σε περίπτωση κοπής κάποιου συρματόσχοινου.



Πλαίσιο ανάρτησης

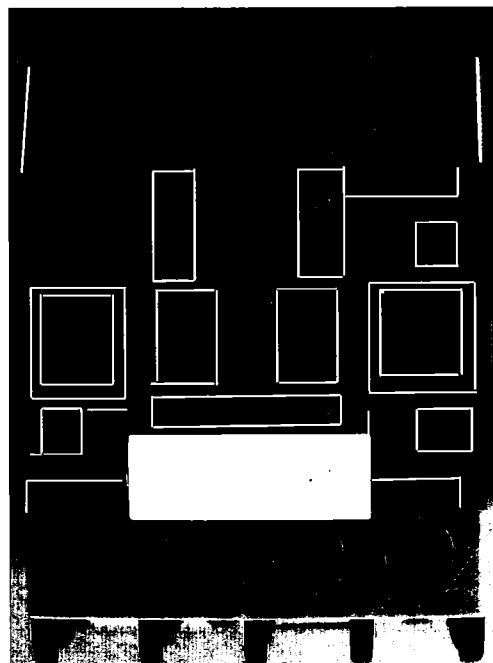
### 12.19 Προστασία ηλεκτρικών κινητήρων

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.

Βοηθικό ρελέ



Ρελέ ισχύος



## Θερμικά αυτομάτων διακοπών

### 1) Προστασία

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος είναι εφοδιασμένοι με τριφασικά θερμικά, τα όποια προστατεύουν τον κινητήρα από τις υπερεντάσεις. Τα θερμικά δηλαδή εξασφαλίζουν προστασία από παρατεταμένες υπερφορτίσεις και από τυχόν λειτουργία με 2 φάσεις μόνο (διακοπή μιας φάσεως). Για προστασία από ενδεχόμενο βραχυκύκλωμα τοποθετούνται πριν από το θερμικό ασφάλειες. Για να μην πάθει βλάβη το θερμικό από το ρεύμα του βραχυκυκλώματος πρέπει τα φυσίγγια των ασφαλειών αυτών να μην είναι ποτέ μεγαλύτερα από τις τιμές που δίνει ο πίνακας της σελίδας 11. Συνήθως όμως για να προστατευθεί σωστά και ο κινητήρας, τα φυσίγγια εκλέγονται ακόμη μικρότερα.

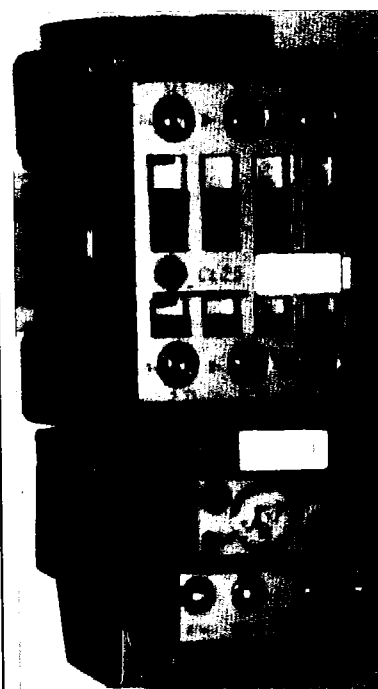
Το σύστημα προστασίας με θερμικά μπορεί να εφαρμοστεί μόνο στους κινητήρες οι οποίοι έχουν συχνότητα εκκινήσεων μέχρι 25 (το πολύ) χειρισμούς την ώρα. Για τους κινητήρες με συχνότερες εκκινήσεις υπάρχει ειδικός τρόπος προστασίας με ρελέ επιτήρησης τάσης και ρελέ ασυμμετρίας τάσης.

### 2) Κατασκευή και λειτουργία

Η ρύθμιση και ο έλεγχος των θερμικών γίνεται με σχολαστική προσοχή. Περιέχουν 3 διμεταλλικά ελάσματα ακριβείας, τα όποια 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



Ηλεκτρονόμος με θερμικά

ακριβώς στο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα, πράγμα που είναι απόλυτα απαραίτητο για την σίγουρη προστασία του κινητήρα.

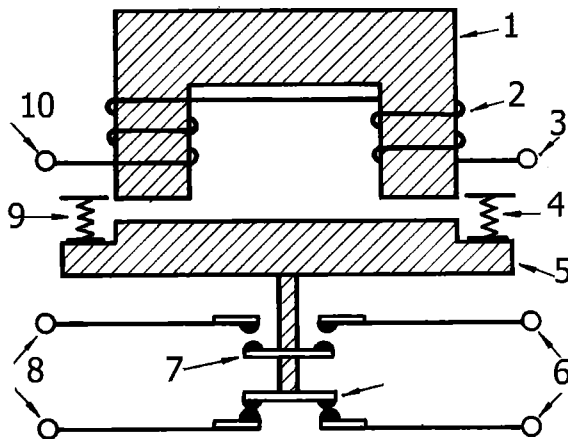
- δ) βοηθητική επαφή (95-96) μεταγωγικού τύπου, η οποία αλλάζει θέση μόλις αντιδράσει το θερμικό. Η επαφή αυτή έχει ικανότητα μόνιμης φόρτισης 6A (στα μικρά θερμικά μέχρι 16A έχει ικανότητα φορτίσεως 2A) και είναι απαραίτητη στις συνδεσμολογίες αυτοματισμού και τηλενδείξης. Όταν π.χ. το θερμικό διακόψει 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 επανέλθει μόνο του μόλις 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 στην θέση λειτουργίας. Όταν το Μπουτόν αυτό πιεστεί περισσότερο, διακόπτει την λειτουργία του αυτομάτου (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.
- η) ανεξάρτητη διακοπή δηλαδή το θερμικό είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε να μπορεί να διακόψει ακόμη και όταν πιέζεται το Μπουτόν επαναφοράς.



### 12.19.1 Ο ηλεκτρονόμος (ρελέ)

Ο ηλεκτρονόμος (H/N) είναι ένας μηχανικός διακόπτης, του οποίου οι επαφές ελέγχονται από έναν ηλεκτρομαγνήτη. Στην πράξη, παρόλο που η ελληνική ονομασία αποδίδει πλήρως την έννοια του εξαρτήματος, χρησιμοποιείται η ονομασία "ρελέ".

Ο ηλεκτρονόμος (ρελέ) είναι ένα από τα βασικά εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή κυκλωμάτων ηλεκτροαυτοματισμού.



Σχηματική απεικόνιση των κύριων μερών ενός ηλεκτρομαγνήτη

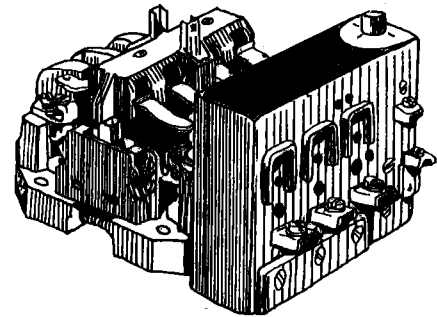
Ο Ηλεκτρονόμος (ρελέ) αποτελείται από τα εξής μέρη:

#### 1. Βάση ή πλαίσιο:

Χρησιμεύει για τη στήριξη του ηλεκτρομαγνήτη και των επαφών.

#### 2. Ηλεκτρομαγνήτης

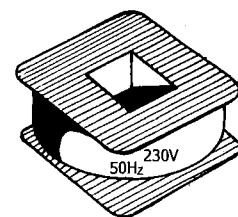
Αποτελείται από τον πυρήνα που είναι στερεωμένος με το πηνίο στη βάση και τον οπλισμό. Ο οπλισμός είναι κινητός και σκοπό έχει να μετακινεί τις επαφές. Όταν το πηνίο του ηλεκτρονόμου διαρρέεται από ρεύμα, το κινητό μέρος του



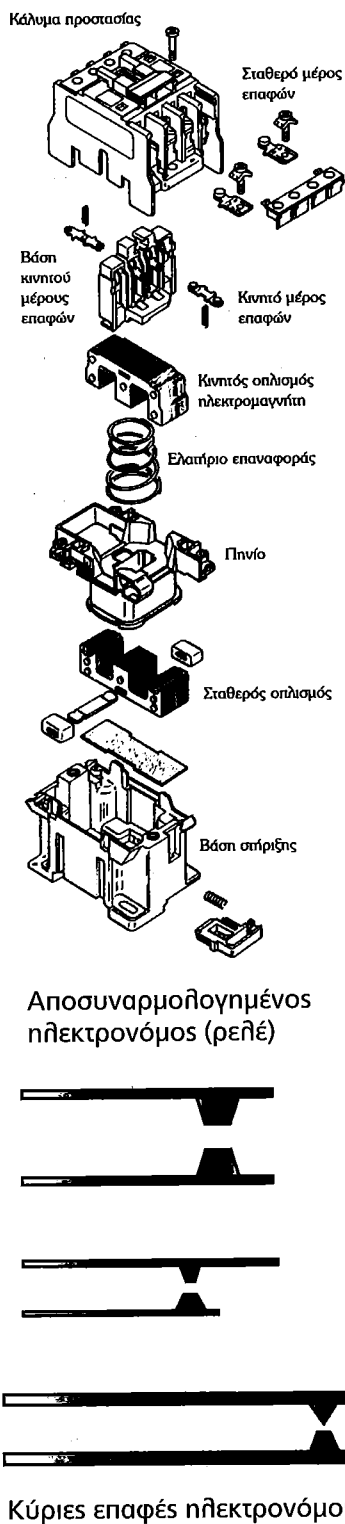
Ηλεκτρονόμος.

#### Υπόμνημα

1. σταθερός σιδηροπυρήνας
2. πηνίο
3. άκρα πηνίου
4. ελατήριο
5. οπλισμός
6. άκρα επαφών
7. ανοικτή επαφή
8. άκρα επαφών
9. ελατήριο
10. άκρα πηνίου



Πηνίο ηλεκτρονόμου το οποίο λειτουργεί σε τάση 230V



ηλεκτρομαγνήτη έλκεται από το σταθερό και όλες οι επαφές του αλλάζουν κατάσταση. Δηλαδή οι ανοικτές επαφές κλείνουν και οι κλειστές επαφές ανοίγουν. Όταν το πηνίο του ηλεκτρομαγνήτη αποδιεγερθεί ο οπλισμός με τις επαφές επανέρχεται στην αρχική κατάσταση, δηλαδή στη θέση ηρεμίας. Αυτή η επαναφορά επιτυγχάνεται συνήθως με ελατήρια επαναφοράς. Τα πηνία των ηλεκτρονόμων (ρελέ), κατασκευάζονται για να λειτουργούν σε τυποποιημένες τιμές τάσης και η τροφοδοσία των πηνίων είναι: 6V, 12V, 24V, 48V, 110V, 230V, 400V, 440V εναλλασσόμενη (AC) ή συνεχή (DC) τάση.

### 3. Επαφές

Είναι το τμήμα του ηλεκτρονόμου στο οποίο γίνονται οι διακοπές και οι αποκαταστάσεις (ζεύξεις - αποζεύξεις) των κυκλωμάτων, που θέλουμε να ελέγχουμε. Είναι ευκολονόητο ότι, όταν πρέπει να διακόπτουμε ισχυρά ρεύματα θα πρέπει οι επαφές των ηλεκτρονόμων να έχουν ανάλογη επιφάνεια και πάχος. Αντίθετα για ασθενή ρεύματα επαρκούν μικρές ακίδες ή μικροσκοπικές επαφές.

Οι μονώσεις που στηρίζουν τις επαφές είναι ανάλογες της μέγιστης τάσης λειτουργίας τους και καθορίζονται από τον κατασκευαστή. Μεγάλη σημασία για τη αντοχή και την και λειτουργία των επαφών έχει το υλικό από το οποίο κατασκευάζονται. Σχεδόν όλα τα μέταλλα οξειδώνονται στον ατμοσφαιρικό αέρα με αποτέλεσμα να σχηματίζεται στην επιφάνεια τους ένα στρώμα από οξείδιο. Επειδή τα οξείδια των μετάλλων είναι συνήθως κακοί αγωγοί του ηλεκτρισμού, πρέπει είτε τα μέταλλα των επαφών να μην οξειδώνονται, είτε τα οξείδια τους να είναι αγωγά. Για το λόγο

Η επιλογή του ηλεκτρονόμου (ρελέ) είναι η τάση, η ένταση, η προστασία και η στήριξη. Επίσης, ο αριθμός των ανοικτών και κλειστών επαφών του ηλεκτρονόμου (ρελέ) είναι στοιχεία πολύ χρήσιμα κατά την επιλογή του.

Κύριες επαφές ηλεκτρονόμου.

αυτό κατασκευάζονται επαφές από ευγενή μέταλλα, όπως είναι η πλατίνα, ο χρυσός, ο άργυρος καθώς και το βολφράμιο και ο χαλκός.

### Κύριες επαφές

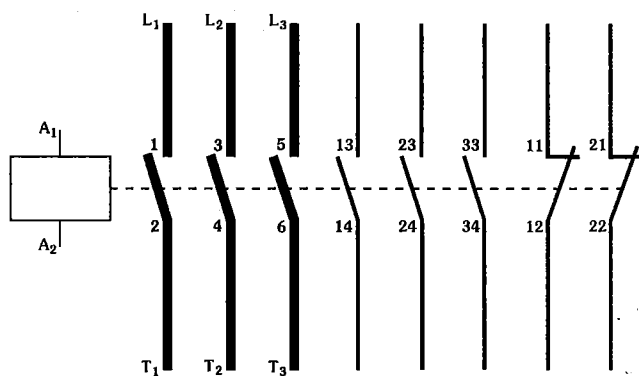
Οι ηλεκτρονόμοι που χρησιμοποιούνται για να μεταγούν, ισχυρά ρεύματα. έχουν συνήθως τρεις επαφές ανοικτές (σε θέση ηρεμίας) και η αρίθμηση τους γίνεται κατά ζεύγη 1-2, 3-4, 5-6 και αν υπάρχει 4η επαφή 7- 8.

Ονομάζονται **επαφές ισχύος ή κύριες επαφές.**

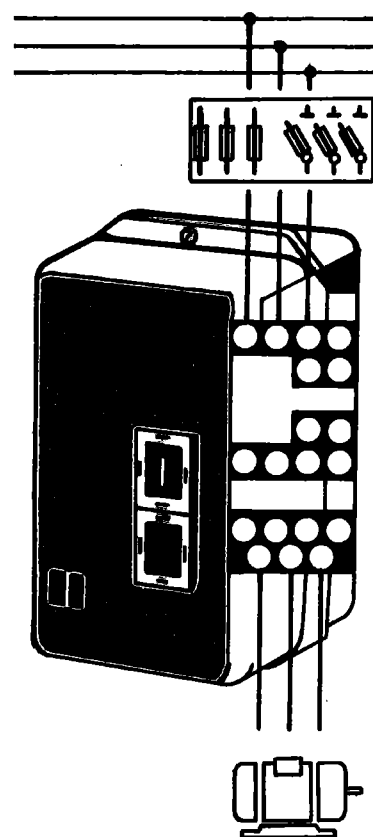
Συνήθως οι ηλεκτρονόμοι εκτός των κυριών επαφών, έχουν και επαφές μικρής έντασης, οι οποίες χρησιμεύουν για εργασίες ελέγχου και εντολοδότησης. Αυτές οι επαφές ονομάζονται **βοηθητικές επαφές.**

### Βοηθητικές επαφές:

Είναι κατασκευασμένες για μικρές εντάσεις και χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο και την εντολοδότηση, όπως είναι η αυτοσυγκράτηση του ηλεκτρονόμου η φωτεινή σήμανση, η ηχητική κλπ. Οι επαφές αυτές, αν βρίσκονται πάνω σε ηλεκτρονόμο ισχύος,



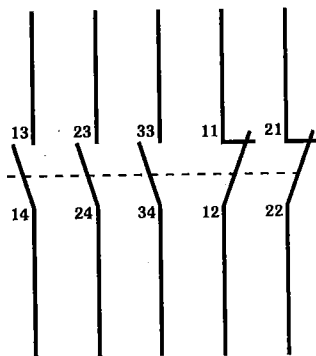
Κύριες και βοηθητικές επαφές ηλεκτρονόμου



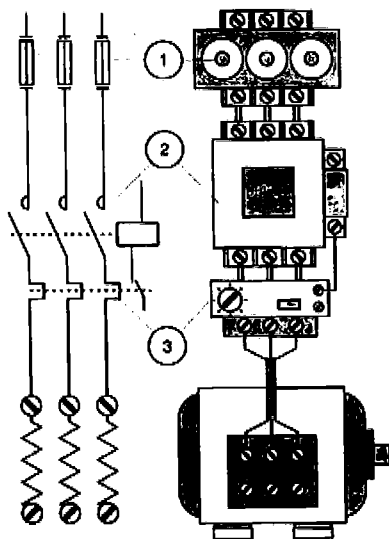
Σχηματική συνδεσμολογία για αυτόματου διακόπτη.

### Σημειώνεται ότι:

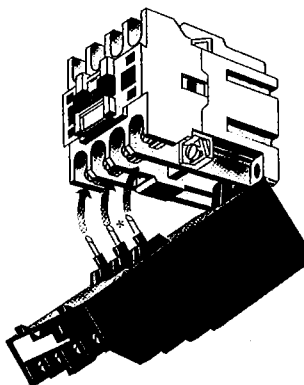
Πάντοτε τα κυκλώματα σχεδιάζονται με τις επαφές τους σε θέση ηρεμίας. Οι επαφές αποτελούνται από σταθερό και κινητό μέρος. Το σταθερό μέρος των επαφών φέρει ακροδέκτες, όπου συνδέονται οι αγωγοί του κυκλώματος



Βοηθητικές επαφές ηλεκτρονόμου



Σύνδεση θερμικών σε τριφασικό κινητήρα



ενεργοποιούνται ταυτόχρονα με τις κύριες επαφές.

**Διάκριση βοηθητικών επαφών**

Βοηθητικές επαφές ηρεμίας ή κανονικά κλειστές (NC).

Σε θέση ηρεμίας του ηλεκτρονόμου αυτές είναι κλειστές (Όταν διεγερθεί ο ηλεκτρονόμος διακόπτουν την τροφοδοσία του κυκλώματος, στο οποίο είναι συνδεδεμένες (απόζευξη) και καταλήγουν σε 1 και 2 (π.χ 11 – 12, 21 – 22, κλπ.)

**Βοηθητικές επαφές εργασίας ή κανονικά ανοικτές (NO).**

Σε θέση ηρεμίας του ηλεκτρονόμου αυτές είναι ανοικτές.

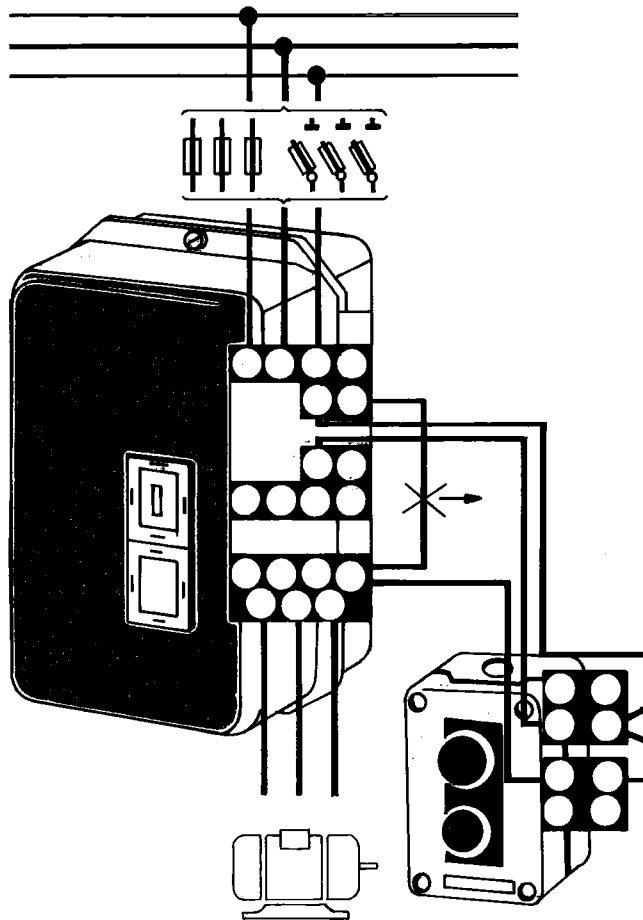
Όταν διεγερθεί ο ηλεκτρονόμος αποκαθιστούν τη συνέχεια του κυκλώματος στο οποίο είναι συνδεδεμένες. Συμβολίζονται με διψήφιους αριθμούς που καταλήγουν 3 και 4 (π.χ 13-14, 23-24 κλπ.).

**Μεταγωγικές επαφές C/O**

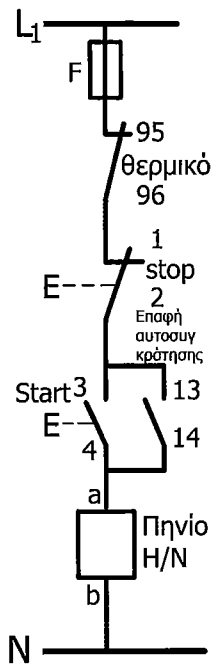
Αποτελούνται από μία επαφή ηρεμίας και μία εργασίας. Όταν διεγερθεί ο ηλεκτρονόμος, η επαφή ηρεμίας ανοίγει και η επαφή εργασίας κλείνει. Αν το κινητό μέρος είναι κοινό και για τις δύο επαφές, υπάρχουν τρεις ακροδέκτες σύνδεσης.

Η τοποθέτηση του θερμικού ρελέ γίνεται εισάγοντας τα τρία ελάσματα κάτω από τους ακροδέκτες του αυτόματου. Σε μερικά μεγέθη θερμικών ρελέ προσαρμόζεται κατάλληλο κεντρικό έλασμα.

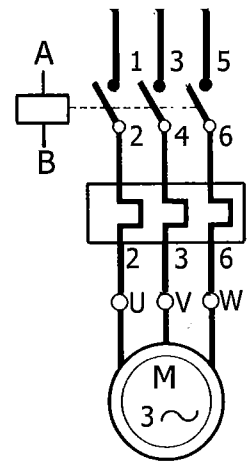
Πηγή: Telemecanique



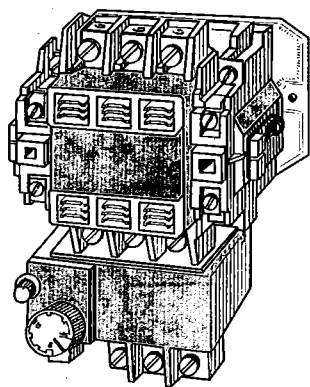
Σχηματική συνδεσμολογία αυτόματου διακόπτη με εντολή από ένα ζεύγος μπουτόν START - STOP.



Βοηθητικό κύκλωμα η κύκλωμα ελέγχου.

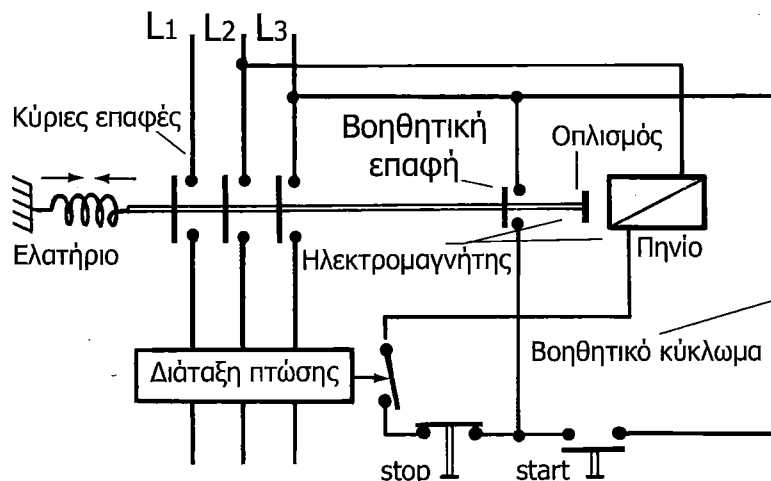


Κύκλωμα ισχύος

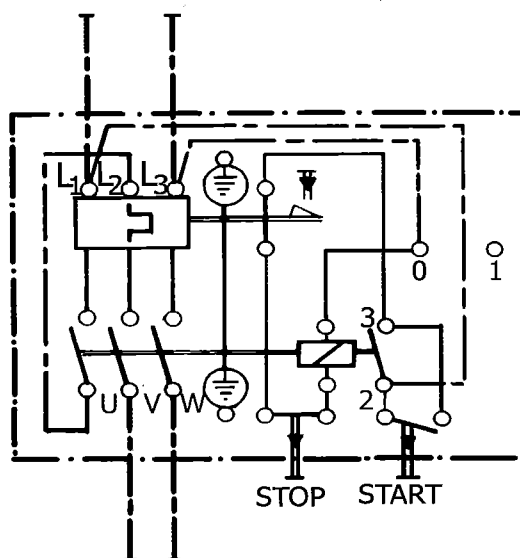


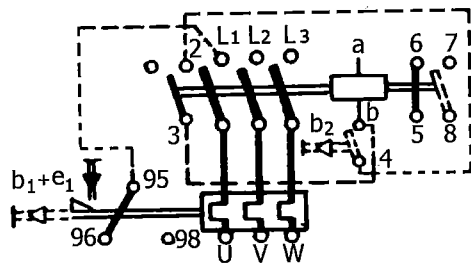
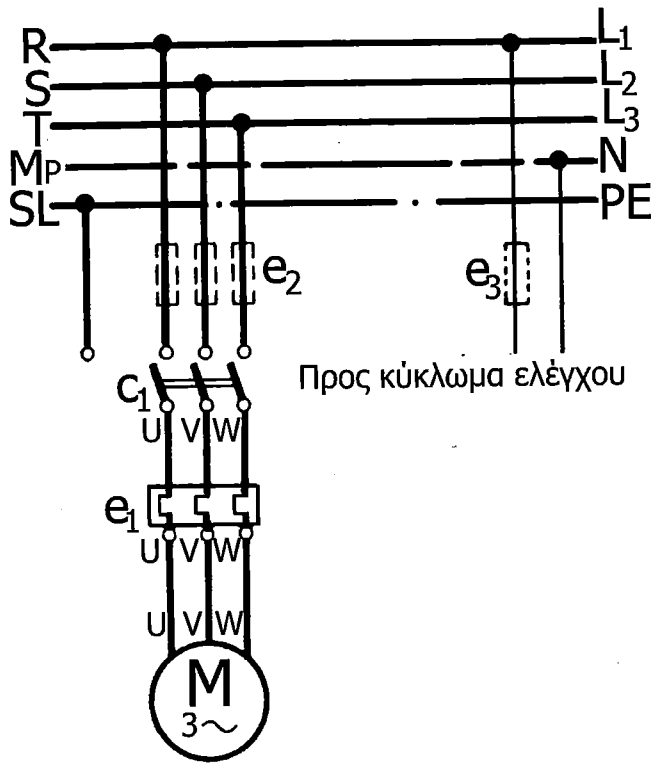
Αξονομετρική απεικόνιση  
αυτόματου διακόπτη

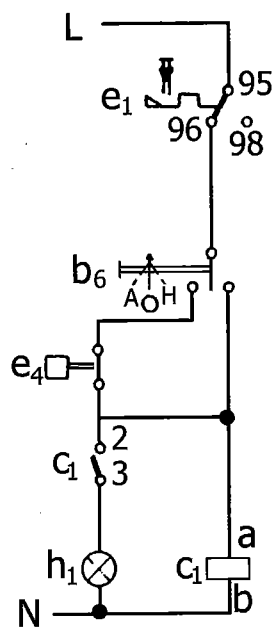
Κύκλωμα χειρισμού αυτόματου διακόπτη



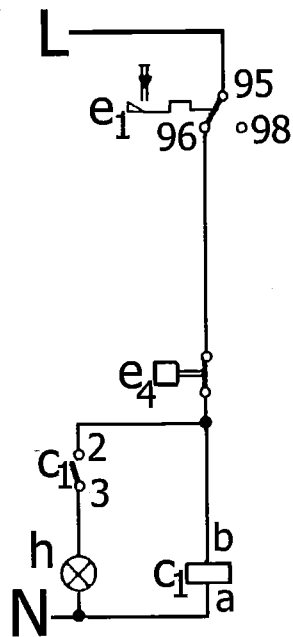
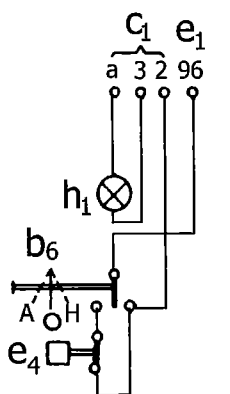
Πατώντας το start τάση επιβάλλεται στο πηνίο του ηλεκτρομαγνήτη και ως τούτου ο ηλεκτρομαγνήτης κλείνει τις κύριες επαφές του καθώς και μια βοηθητική. Αυτή η τελευταία επιτρέπει τώρα να εξακολουθεί η τροφοδότηση του ηλεκτρομαγνήτη, έστω και αν σταματήσουμε να πατάμε το start. Θα ανοίξει, αν διακοπεί το βοηθητικό κύκλωμα, πράγμα που μπορεί να γίνει αν πατηθεί το Μπουτόν stop.



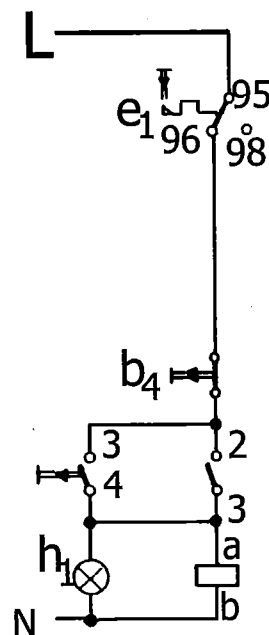
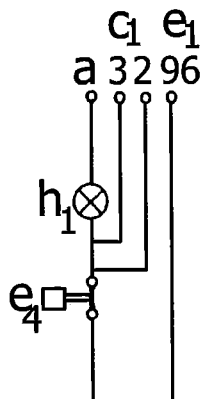




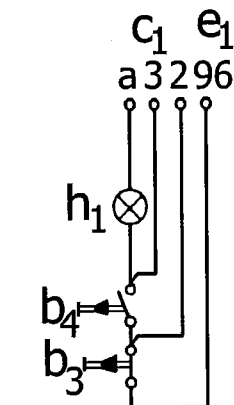
Βοηθητικό κύκλωμα  
αυτόματου διακόπτη  
με μανδάβωση



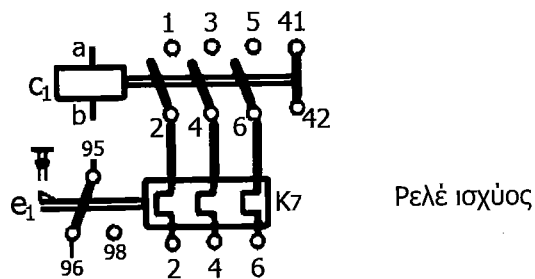
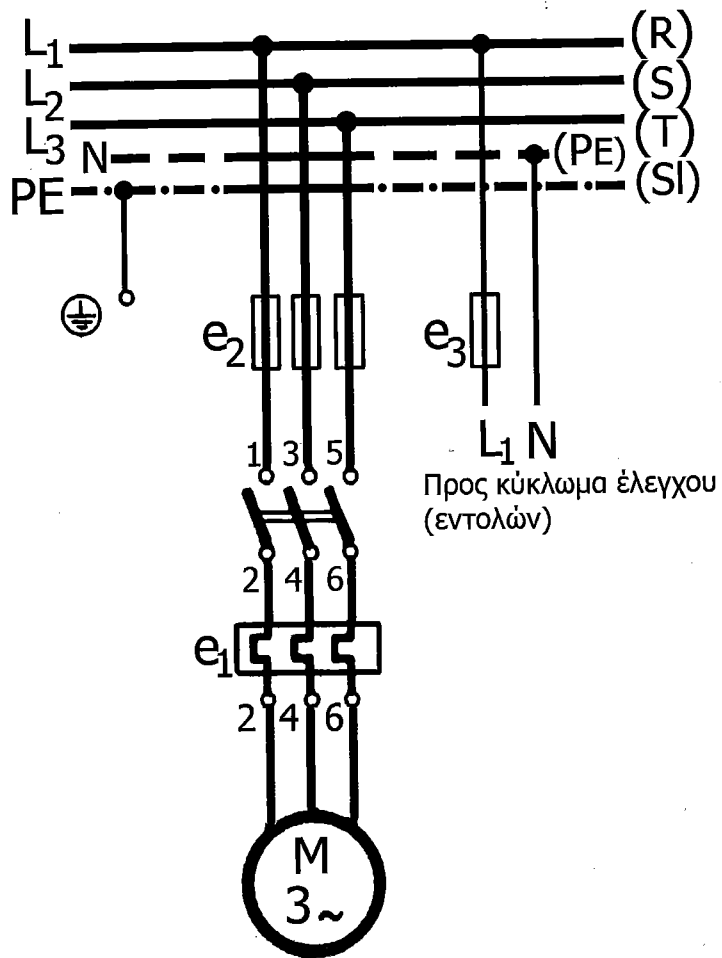
Βοηθητικό κύκλωμα  
αυτόματου διακόπτη



Βοηθητικό κύκλωμα  
αυτόματου διακόπτη  
με μπουτόν start - stop



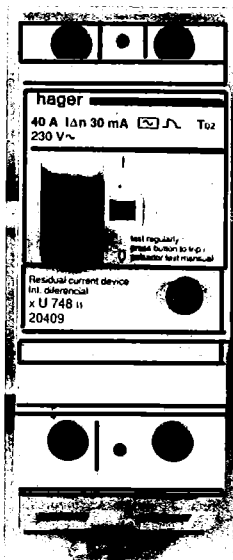




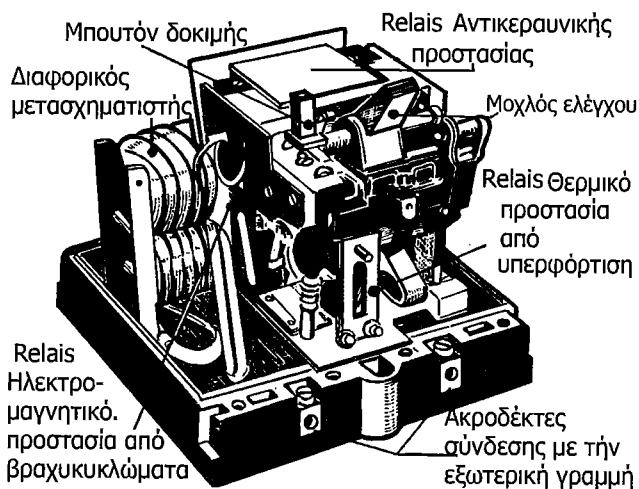
### 12.24 Προστατευτικό σύστημα με ηλεκτρονόμο (διαφυγής Έντασης)

Σε περίπτωση διαρροής ηλεκτρικού ρεύματος, ο ηλεκτρονόμος ενεργοποιείται και διακόπτει την παροχή στον αυτόματο διακόπτη, με αποτέλεσμα, να μην είναι πια δυνατή η τροφοδότηση του κυκλώματος με ηλεκτρικό ρεύμα.

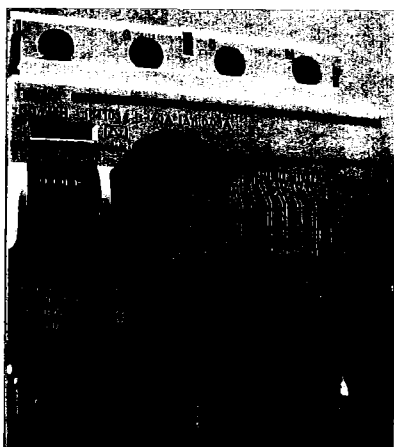
Η θέση εκτός λειτουργίας του RELAIS είναι μια ενέργεια εγκληματική και πολλές φορές έχει συνέπειες πολύ άσχημες όπως σοβαρούς τραυματισμούς, ή θανατηφόρα ατυχήματα από πτώση στο φρεάτιο του ανελκυστήρα κατά τη λειτουργία του με ανοιχτές πόρτες, ή από κακή λειτουργία των βραχυκυκλωμένων ασφαλιστικών διατάξεων.



Αυτόματος διαφορικός διακόπτης



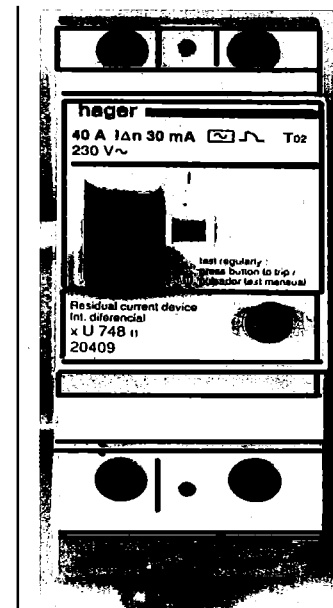
Τριφασικός διακόπτης διαφυγής έντασης



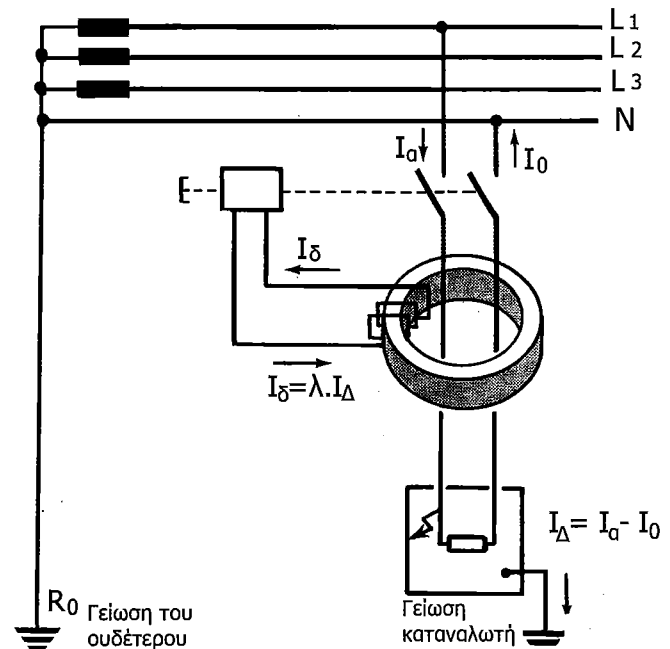
Μονοφασικός διακόπτης διαφυγής έντασης

### Διακόπτης διαφυγής έντασης.

Ο διακόπτης διαφυγής έντασης, είναι ένα όργανο προστασίας που δεν επηρεάζεται από την τιμή του ρεύματος, αλλά από τη διαφορά δύο ρευμάτων: του ρεύματος που περνά από τον αγωγό φάσης και του ρεύματος που περνά από τον ουδέτερο. Αυτά τα δύο ρεύματα είναι ίσα σε κανονική κατάσταση λειτουργίας. Όταν όμως συμβεί ένα σφάλμα που διοχετεύει ένα ρεύμα προς τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη και μέσω αυτών προς τη γη, υπάρχει μια διαφορά μεταξύ του ρεύματος φάσης και του ρεύματος ουδέτερου, ίση ακριβώς με το ρεύμα που περνά μέσω του σφάλματος και που "διαφεύγει" προς τη γη. Η αρχή λειτουργίας του διαφορικού διακόπτη διαφυγής φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Από το εσωτερικό ενός δακτυλίου από μαγνητικό υλικό περνούν ο αγωγός της φάσης και ο ουδέτερος. Όταν είναι ίσα τα ρεύματα, από τα οποία διαρρέονται αυτοί οι δύο αγωγοί, ο δακτύλιος δεν μαγνητίζεται (αφού οι διευθύνσεις των δύο ρευμάτων είναι αντίθετες, δηλαδή το αλγεβρικό άθροισμα τους είναι μηδέν). Όταν όμως υπάρχει μια διαφορά μεταξύ των δύο ρευμάτων, ο δακτύλιος μαγνητίζεται και τότε δημιουργείται μια τάση από επαγωγή σε ένα βοηθητικό τύλιγμα. Αυτή η τάση τροφοδοτεί με ρεύμα το πηνίο ενός μικρού ηλεκτρομαγνήτη που προκαλεί την πτώση του διακόπτη.

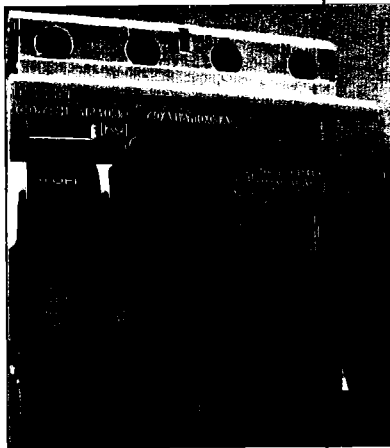


Μονοφασικός διακόπτης διαφυγής έντασης

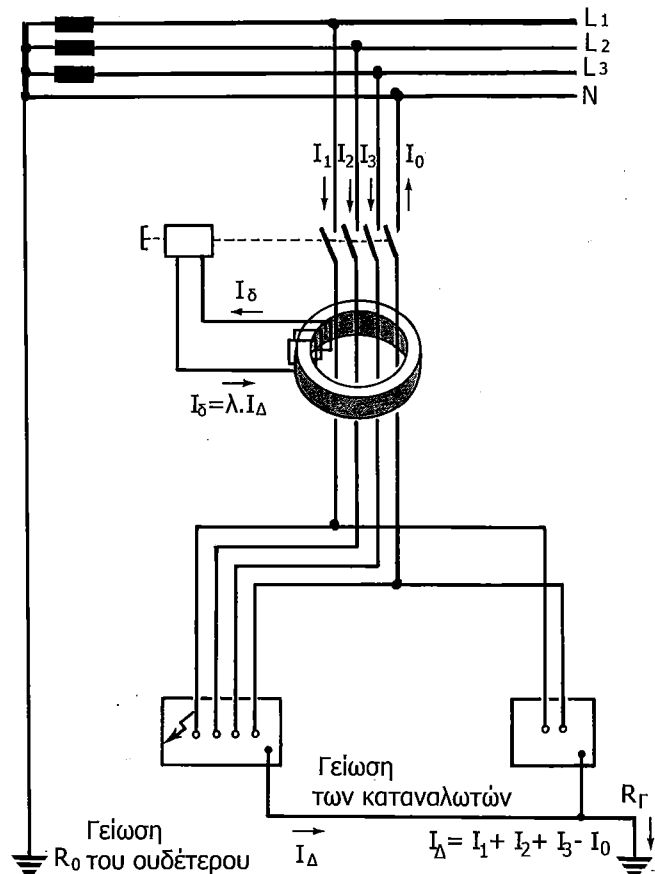


**Αρχή λειτουργίας τριφασικού διακόπτη διαφυγής έντασης.**

Ακριβώς με τον ίδιο τρόπο λειτουργούν και οι τριφασικοί διαφορικοί διακόπτες (βλ. το παρακάτω σχήμα). Σε κανονική λειτουργία το ανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των τριών φάσεων και του ουδέτερου είναι μηδέν. Όταν υπάρχει ένα σφάλμα (συνήθως μιας φάσης προς τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη), το άθροισμα παύει να είναι μηδέν και τότε μαγνητίζεται ο δακτύλιος και η τάση, που επάγεται στο βοηθητικό τύλιγμα, προκαλεί την πτώση του διακόπτη. Στην πραγματικότητα οι διακόπτες διαφυγής έντασης έχουν έναν "αθροιστικό μετασχηματιστή έντασης". Αυτός αποτελείται από έναν πυρήνα που έχει δύο ή τέσσερα πρωτεύοντα τυλίγματα, ανάλογα του αν είναι μονοφασικός ή τριφασικός (ανά ένα τύλιγμα για τον έναν ή τους τρεις αγωγούς φάσης και ένα για τον ουδέτερο), και ένα δευτερεύον τύλιγμα.



Τριφασικός διακόπτης διαφυγής έντασης



### 12.25 Κανονισμοί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σχετικά με τη χρήση των αυτόματων διακοπών

Οι κανονισμοί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σχετικά με τη χρήση των αυτόματων διακοπών ορίζουν τα εξής:

- Για κινητήρες με ισχύ 0,736 KW και πάνω, εκτός των φορητών κινητήρων που χειρίζονται με το χέρι, επιβάλλεται η χρήση αυτόματων υπερφόρτισης διακοπής "επί πάντων των πόλων".

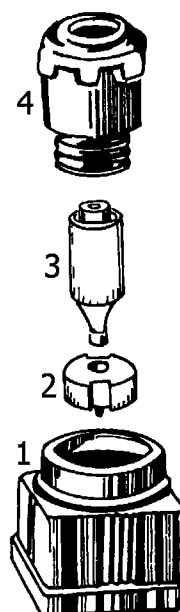
Οι αυτόματοι αυτοί πρέπει να επιλέγονται και να ρυθμίζονται βάσει της ονομαστικής έντασης του κινητήρα. Όταν τίθεται σε λειτουργία ο αυτόματος διακόπτης υπερφόρτισης πρέπει να ελέγχεται η κανονική του λειτουργία με διακοπή μιας φάσης του κινητήρα όταν αυτός λειτουργεί με φορτίο.

- Σε περίπτωση που ο αυτόματος δεν μπορεί να διακόπτει την ένταση βραχυκύκλωσης, πρέπει να προηγείται ασφάλεια.
- Για λόγους απλούστευσης γίνεται δεκτό όπως η ονομαστική ένταση των προτασόμενων συντηκτικών-ασφαλειών να λαμβάνονται το πολύ ίσες με τη μεγαλύτερη επιτρεπόμενη ένταση των αγωγών που προστατεύουν.

Οι πίνακες εκλογής των ασφαλειών έχουν υπολογιστεί για διάρκεια εκκίνησης μικρότερη ή ίση προς πέντε δευτερόλεπτα στην περίπτωση της κατευθείαν εκκίνησης και 20 δευτερόλεπτα για εκκίνηση με διακόπτη Υ/Δ ή δακτυλιοφόρους κινητήρες.

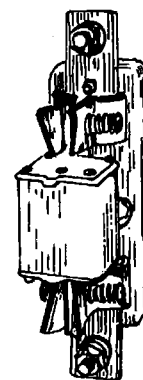
Έτσι καλύπτεται το σύνολο σχεδόν των συνήθων περιπτώσεων. Συνιστάται η χρήση ασφαλειών με συντηκτικά βραδείας τήξης. Σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ οι κινητήρες που είναι απευθείας συνδεδεμένοι με το δίκτυο παροχής πρέπει να προστατεύονται από βραχυκυκλώματα.

Οι κινητήρες που είναι απευθείας συνδεδεμένοι με το δίκτυο παροχής, πρέπει να προστατεύονται από υπερφορτίσεις με αυτόματους διακόπτες φορτίου, οι οποίοι να επανοπλίζονται χειροκίνητα και να προκαλούν διακοπή του ρεύματος σε όλους τους ενεργούς αγωγούς τροφοδότησης του κινητήρα.



Ασφάλεια τήξης διακρίνονται:

1. βάση
2. μήτρα
3. φουσίγγιο
4. πώμα.



Μαχαιρωτή ασφάλεια. Μέχρι τα 100 A χρησιμοποιούνται βιδωτές ασφάλειες πάνω από τα 100 A χρησιμοποιούνται μαχαιρωτές ασφάλειες.

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Εξαρτήματα που βρίσκονται μέσα στον πίνακα χειρισμού

Αυτόματος διακόπτης καθόδου	D
Βοηθητικός αυτόματος οροφοδιαλογέα	DU
Ηλεκτρονόμος θυρών	DW
Ηλεκτρονόμοι ορόφων	IF-TF
Διακόπτης επιθεώρησης	CINE
Ηλεκτρονόμος χρόνου	NT
Θερμική προστασία	RT
Ανορθωτής	RF
Πηνίο καθόδου οροφοδιαλογέα	SELD
Πηνίο ανόδου οροφοδιαλογέα	SELU
Επαφές οροφοδιαλογέα	SEL I
Μετασχηματιστές	TRF
Αυτόματος διακόπτης ανόδου	U
Βοηθητικός αυτόματος κίνησης	UD
Διακόπτης στάσης	CINES
Κουμπί ανόδου επιθεώρησης	CUIB 1,2
Κουμπί καθόδου επιθεώρησης	CDIB 1,2
Ασφάλειες	1,2,7
Ασφάλειες	5,8
Μετασχηματιστής φωτισμού	TRL

Εξαρτήματα και μηχανισμοί που βρίσκονται μέσα στο μηχανοστάσιο και το φρεάτιο.

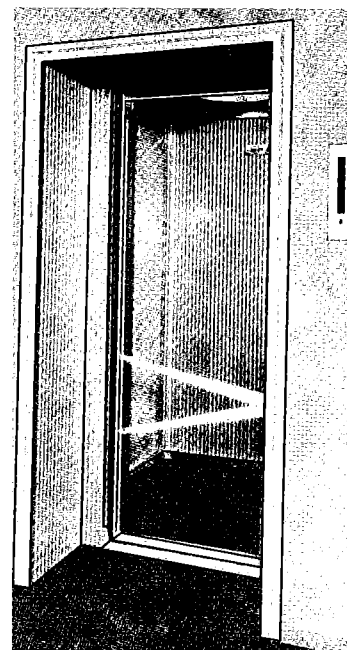
Κουδούνι κίνδυνου	ABU
Βοηθητικές επαφές θυρών	ADS
Φρένο (πέδη)	B
Κουμπιά θαλάμου	CB
Διακόπτης κινητού δαπέδου	MV
Φωτισμός θαλάμου	CL
Μαγνήτης κάμας	CM
Διακόπτης στάσης θαλάμου	ESS
Τέρμα διαδρομής	4SL
Κουμπιά εξωτερικών κλήσεων	HB 1,2
Φωτεινές ενδείξεις "κατηλειμμένος"	IL
Διακόπτης τελευταίου ορόφου	LS
Διακόπτης πρώτου ορόφου	2LS
Τέρματα διαδρομής	3LS-4LS
Διακόπτης οροφοδιαλογέα	IPMD
Ηλεκτροκινητήρας	MO
Διακόπτης αρπάγης	SOS
Ρευματοδότης πάνω στο θαλαμίσκο	PCO
Διακόπτης ψευδοδαπέδου	ψ
Διακόπτης ρεγυλιατόρου	R
Διακόπτης στάσης πάνω στο θάλαμο	TES
Κουμπί επιθεώρησης ανόδου	TUIB
Κουμπί επιθεώρησης καθόδου	DIB

## 12.36 Έλεγχος κίνησης αυτόματων θυρών ανεγκυστήρα

**12.36.1** Φωτοηλεκτρικός έλεγχος κίνησης αυτόματων θυρών Η αυτόματη λειτουργία των θυρών ανεγκυστήρα επιτυγχάνεται με κατάλληλο μηχανισμό, ο οποίος λειτουργεί με τη βοήθεια ηλεκτροκινητήρα ή πεπιεσμένου αέρα. Βάσει του κανονισμού, οι αυτόματες πόρτες πρέπει να έχουν διάταξη με την οποία θα αναστρέφεται η φορά κίνησης τους όταν κάποιο εμπόδιο παρεμβάλλεται στη διαδρομή τους. Αν το εμπόδιο παραμένει για πολύ μετά από ορισμένες παλινδρομήσεις των φύλλων της πόρτας ηχεί ένας βομβητής για να αναγγέλλει την ανωμαλία. Με τις αυτόματες πόρτες μειώνουμε αισθητά το χρόνο λειτουργίας κάθε κύκλου του ανεγκυστήρα. Χρησιμοποιούνται κατάλληλες διατάξεις για να αποφευχθεί το ενδεχόμενο της πρόσκρουσης των θυρών πάνω σε άτομο που μπαίνει στο θάλαμο κατά το χρόνο κλεισίματος της πόρτας.

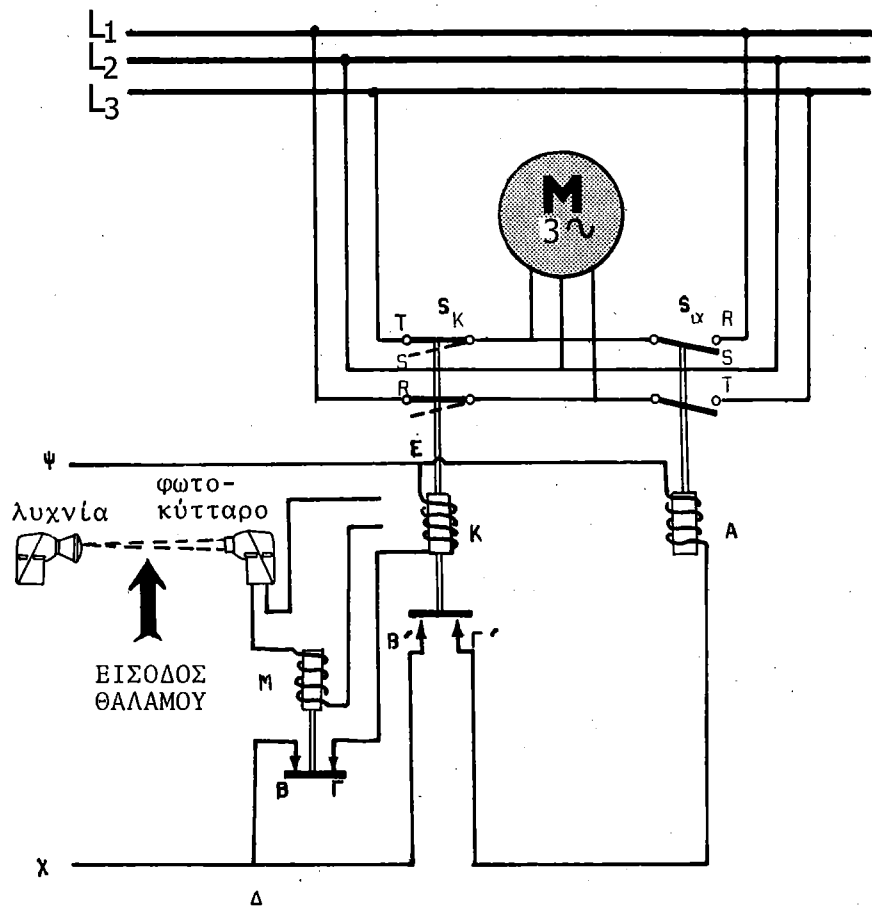


Μια από τις πιο διαδεδομένες είναι εκείνη που περιλαμβάνει ένα φωτοκύταρο. Εμπρός και στη μια πλευρά της πόρτας τοποθετείται μια ρυκνία που εκπέμπει φωτεινή δέσμη προς την απέναντι πλευρά όπου έχει κατάλληλα προσαρμοστεί ένα φωτοηλεκτρικό στοιχείο.



Φωτοηλεκτρικός έλεγχος λειτουργίας θυρών ανεγκυστήρα.

Ας υποθέσουμε ότι η πόρτα είναι ανοικτή. Όταν ο θάλαμος κληθεί, αυτόματα κλείνει η πόρτα (εφόσον η δέσμη δεν διακόπτεται) και ο θάλαμος προχωρεί για ικανοποίηση της κλήσης. Η εκπεμπόμενη φωτεινή δέσμη αφού πέσει πάνω στο φωτοκύτταρο το διεγείρει. Το ρεύμα που προέρχεται από τη διέγερση του φωτοκύτταρου ενισχύεται από ενισχυτή (δεν φαίνεται στο σχήμα), σε τρόπο ώστε να διεγερθεί το πηνίο M και να αποκατασταθεί η συνέχεια του κυκλώματος με τις επαφές Β,Γ.



Ηλεκτρικό κύκλωμα διάταξης φωτοηλεκτρικού ελέγχου λειτουργίας αυτόματων θυρών ανεληκυστήρα.



Όταν γίνει η κλήση του θαλάμου ρέει ρεύμα διαμέσου του κυκλώματος ΔΒΓΚΕ και διεγείρεται το πηνίο Κο οπλισμός του οποίου κλείνει το διακόπτη Sk και τότε ο κινητήρας στρέφει με τέτοια φορά ώστε να επιτυγχάνεται το κλείσιμο της πόρτας.

Αν κάποιο άτομο περάσει και διακόψει τη φωτεινή δέσμη τότε αποδιδείρεται το φωτοκύτταρο με αποτέλεσμα την πώση του πυρήνα του ρελέ Μ. Δηλαδή διακόπτεται η συνέχεια του κυκλώματος σε Β και Γ. Ο πυρήνας του ρελέ Κ πέφτει ελεύθερα προς τα κάτω και ανοίγει το διακόπτη Sk ενώ συγχρόνως αποκαθιστά τη συνέχεια του κυκλώματος σε Β',Γ'. Ρεύμα κυκλοφορεί στο κύκλωμα ΔΒ'Γ'ΑΕ το οποίο και διεγείρει το ρελέ Α. Έτσι λοιπόν κλείνει ο διακόπτης Sk με αποτέλεσμα την αλλαγή της φοράς περιστροφής του κινητήρα (λόγω αντιμετάθεσης δύο φάσεων) και το άνοιγμα της πόρτας.

### **12.37 Ηλεκτρονικός έλεγχος λειτουργίας αυτόματων θυρών ανελκυστήρα**

Η ΟΤΙS στις μεγάλες εγκαταστάσεις της αντί φωτοηλεκτρικού ελέγχου της κίνησης των θυρών των ανελκυστήρων πολλές φορές χρησιμοποιεί ένα "ηλεκτρονικό ανιχνευτή". Αυτός ελέγχει την είσοδο του θαλάμου σε ζώνη τριών διαστάσεων. Αυτή εκτείνεται κατά πλάτος και ύψος της πόρτας εισόδου και σε μικρή επίσης απόσταση μπροστά από τη πόρτα του φρεατίου και όχι μόνο του θαλάμου, όπως συμβαίνει αυτό στον φωτοηλεκτρικό έλεγχο. Αν κατά το κλείσιμο των φύλλων των θυρών κάποιος επιβάτης εισέλθει στη ζώνη ελέγχου (ανίχνευση), αυτόματα τα φύλλα ακινητούν και αναστρέφεται η φορά κίνησης τους αθόρυβα και ομαλά, όχι σε όλο το μήκος της διαδρομής τους αλλά σε διαδρομή τόση όση απαιτείται για να μπει ο επιβάτης μέσα και ξανακλείνουν. Ο ηλεκτρονικός ανιχνευτής αποτελείται από δύο ανεξάρτητες μονάδες ανίχνευσης στερεωμένες κατά μήκος της ράχης των κινούμενων φύλλων.

**Προσφορά ενός υδραυλικού ανελκυστήρα  
στο υπό ανακατασκευή κτίριο στην Ν. Κηφισιά.**

**Αφορά: σε προμήθεια και εγκατάσταση ενός (1) υδραυλικού  
ανελκυστήρα στο υπό ανακατασκευή κτίριο στην Ν. Κηφισιά.**

Αξιότιμο Κύριε,

στη συνέχεια σχετικής προσκλήσεως σας για την υποβολή προσφοράς, για την οποία και σας ευχαριστούμε, σας γνωρίζουμε ότι αναλαμβάνουμε την εκτέλεση του παραπάνω έργου σύμφωνα με τα ακόλουθα:

1. Γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά
2. Τύπος ανελκυστήρα, Υδραυλικός.
3. Είδος ανελκυστήρα, Ατόμων
4. Ονομαστικό φορτίο 300 Kg
5. Άτομα 3 (λόγω διαστάσεων θαλάμου)
6. Θέση εμβόλου πίσω από τον θάλαμο
7. Ανάρτηση Έμμεση (2:1) - Με ένα έμβολο
8. Αριθμός στάσεων 4 (Ισόγειο - 3ος)
9. Αριθμός εισόδων-εξόδων 4  
(σε ίδιες πλευρές φρέατος)
10. Διαδρομή θαλάμου περίπου 9,30 m
11. Ονομαστική ταχύτητα. 0,48 m/s
12. Διαστάσεις φρέατος (Πλάτ., βάθος) 0,98 m x 1, 10 m

**Τονίζεται ότι η κατασκευή του ανελκυστήρα θα πληρεί τις  
προδιαγραφές ΕΛΟΤ 81-2.**

## **1. Εγγύηση - Συντήρηση:**

Εγγυόμαστε για πέντε (5) έτη την άριστη λειτουργία του ανελκυστήρα, υποχρεούμενοι όπως στο διάστημα αυτό αντικαταστήσουμε δωρεάν κάθε εξάρτημα που ήθελε τυχόν παρουσιάσει ελαττωματικότητα λειτουργίας λόγω κακής ποιότητας υπό την προϋπόθεση ότι η συντήρηση του θα εκτελείται από τα ειδικευμένα συνεργεία μας και με τις νόμιμες τρέχουσες αμοιβές.

Το τεχνικό γραφείο Γεωργίου Καλαμαράκη, Διπλωματούχου Μηχανολόγου -Ηλεκτρολόγου Ε.Μ.Π., έχει μια παρουσία σαράντα (46) ετών στον τομέα των ανελκυστήρων και των κυλιόμενων κλιμάκων στην Ελλάδα.

Ο Γεώργιος Καλαμαράκης συμμετείχε, ως εκπρόσωπος του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΕΕ), στην επιτροπή του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) για την σύνταξη των προτύπων που αφορούν στην εγκατάσταση και λειτουργία των ανελκυστήρων και κυλιόμενων κλιμάκων στην Ελλάδα (ΕΛΟΤ EN 81.1, ΕΛΟΤ EN 81.2 και ΕΛΟΤ EN 115).

Έχουμε εγκαταστήσει άνω των τριών χιλιάδων εξακοσίων (3.600) ανελκυστήρων κάθε τύπου σε όλη την Ελλάδα.

7. 7. ΙΣΧΥΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ Έως .....

## **2. Τεχνική περιγραφή ανελκυστήρα 8.1 κινητήριος μηχανισμός**

### **2.1.1 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:

#### **2.1.1.1 Αντλία - ηλεκτροκινητήρας (επισυνάπτεται υπολογισμός)**

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 με τον ηλεκτροκινητήρα μέσα σε λάδι και σταθερά συνδεδεμένη με αυτόν με φλάντζα. Η κίνηση μεταδίδεται με άξονες συνδεδεμένους με σφήνα σταθερή που δεν χρειάζεται μεταγενεστέρους 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.

2.1.1.1α Ο ηλεκτροκινητήρας είναι ασύγχρονος τριφασικός για λειτουργία μόνο μέσα σε λάδι και συνδέεται με την αντλία φλατζωτά και με σφήνα. Η όλη κατασκευή είναι ανοικτού τύπου ώστε να αυτολιπαίνεται και να μειώνονται οι απώλειες ισχύος καθώς και ο θόρυβος. Ο κινητήρας είναι κατασκευής του Γερμανικού Οίκου Ziehl Abegg.

2.1.1.1 β 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. Ο άξονας του κεντρικού κοχλία φέρει ρουλεμάν στο ένα άκρο και με το άλλο συνδέεται σταθερά με σφήνα με τον άξονα του φλατζωτού κινητήρα κατά DIN. Η αντλία θα είναι κατασκευής του

γερμανικού εργοστασίου ALLWEILER.

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

**2.1.1.3** Υπάρχει σιγαστήρας που χρησιμεύει για την απόσβεση των μεταφερομένων παλμών της αντλίας από το δοχείο στο φρεάτιο και συνεπώς και στον 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 στον 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 σιτών (διάτρητων επιφανειών), ανά μία στην είσοδο και έξοδο, δημιουργείται ριζική αλλαγή στην κίνηση του λαδιού με αποτέλεσμα την σχεδόν πλήρη απόσβεση μεταφοράς παλμών.

**2.1.1.4** 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 επάνω στον κρουνό αερισμού.

Στο κατώτερο σημείο του δοχείου υπάρχει κρουνός εκκένωσης από το λάδι και ταυτόχρονα για την απομάκρυνση (διαφυγή) του νερού που τυχόν βρίσκεται στο δοχείο (νερό που ενδεχομένως 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 κάλυμμα του δοχείου υπάρχουν επίσης μανόμετρο και κλεμοκουτιά για τις ηλεκτρικές συνδέσεις.

#### **2.1.1.5 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 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

**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 Kleemann Ελλάδος.

**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 τελείας στεγανότητας και απόλυτης προστασίας από τυχόν διαβρώσεις του υδραυλικού λαδιού που θα περάσει από τον σωλήνα.

- δύο πλέγματα (λινά) από ανθεκτικές ύλες που περιβάλλουν τον παραπάνω ελαστικό σωλήνα και του δίνουν την απαιτούμενη 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 και

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.

**2.1.8** Το έμβολο θα συνδέεται με το θάλαμο έμμεσα μέσω τροχαλίας-με σχέση ανάρτησης 2:1. Θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβοσωλήνα. 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 Kleemann Ελλάδος και θα είναι υπολογισμένο για υπερφόρτιση τουλάχιστον 40% του ονομαστικού φορτίου.

**2.1.9** Κάθε τροχαλία κύλισης θα είναι από χυτοσίδηρο άριστης ποιότητας με μεγάλο συντελεστή ασφάλειας 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.

**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.

## 2.2 Εξοπλισμός φρέατος και θαλάμου

2.2.1 Ο εξοπλισμός φρέατος και θαλάμου θα περιλαμβάνει τις ευθυντήριες ράβδους, τα συρματόσχοινα αναρτήσεως, το πλαίσιο και τις θύρες ορόφων. 8.2.2 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 (Temperguss GTW 40). Οι διαστάσεις των οδηγών θα είναι T 80X80X9 και θα επαρκούν για πέδηση του θαλάμου με πλήρες φορτίο.

**2.2.3** 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 λυγισμού και κάμψης.

**2.2.4** Τα συρματόσχοινα αναρτήσεως θα είναι 8 mm (τεμ. 4). Θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς. Θα εξασφαλίζουν το προβλεπόμενο συντελεστή ασφάλειας 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 ελατηρίων που θα εξασφαλίζουν ομοιόμορφη φόρτιση σε κάθε θέση του θαλάμου.

**2.2.5** 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 της αθόρυβης κατακόρυφης κίνησης του θαλάμου. Ακόμη το πλαίσιο θα φέρει ασφαλιστική διάταξη αρπάγης, καθώς και το σύστημα ανάρτησης 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.

**2.2.6** 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 2 mm) και γενικά θα είναι κατάλληλο για την χρήση του ανελκυστήρα.

**2.2.7** Τα πλευρικά τοιχώματα των θαλάμων θα κατασκευασθούν από λαμαρίνα D.K.P. πάχους 1.5 mm με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ένωσης (για ενίσχυση και εξασφάλιση ακαμψίας).

Ο θάλαμος θα είναι επενδεδυμένος με φορμάικα ποιότητας Duropal και απόχρωσης της επιλογής των ιδιοκτητών. Η οροφή του θα είναι με ψευδοροφή και η ορατή πλευρά θα είναι επενδεδυμένη από πλαστικό καθρέπτη. Ο φωτισμός θα επιτυγχάνεται με Spot ιωδίου.

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

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

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

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

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

### 2.3 Μηχανοστάσιο

Για να επιτυγχάνεται επαρκής ηχομόνωση, η μονάδα ισχύος θα

## 2.5 Διατάξεις ασφαλείας

**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 συρματοσχοινου θα μπαίνει αυτόματα σε λειτουργία.

Στο σημείο συνδέσεως των συρματοσχοινων ανάρτησης θα τοποθετηθεί διακόπτης που θα διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού όταν επενεργεί η συσκευή αρπάγης.

**2.5.2** Σε περίπτωση υπέρβασής της ταχύτητας κατά 40% θα επενεργεί υδραυλική αρπάγη και θα φρενάρει το θάλαμο ακαριαία.

**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.

**2.5.4** Στο εσωτερικό του θαλάμου θα καταλήγει παροχή για την σύνδεση τηλεφώνου.

**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.

**2.5.6** Στο πίνακα χειρισμού θα υπάρχει επιτηρητής φάσεων που θα διακόπτει την παροχή ρεύματος σε βύθιση της τάσης.

**2.5.7** Θα υπάρχει ενδοσυνεννόηση μεταξύ του θαλάμου και του μηχανοστασίου.

**2.5.8** Θα υπάρχει φωτιστικό ασφαλείας στο θάλαμο το οποίο θα ανάβει αυτόματα σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος.

**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 τη θύρα.

**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.

**2.5.11** Όταν ο θάλαμος θα παραμένει αχρησιμοποίητος για διάστημα δεκαπέντε λεπτών (ή οποιουδήποτε άλλου χρόνου επιθυμείτε), θα μετακινείται αυτόματα στη χαμηλότερη στάση για αποφυγή άσκοπων διορθώσεων ολίσθησης.

**2.5.12** Θα υπάρχει χειροκίνητη αντλία εγκατεστημένη στο 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.

**2.5.13** Θα υπάρχει σύστημα αυτόματου απεγκλωβισμού σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος παροχής. Η κίνηση του θαλάμου θα γίνεται προς την πλησιέστερη προς τα κάτω στάση.

**2.5.13** Μέσα στο θαλαμίσκο και σε εμφανές σημείο θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα αναγράφει

- α) το κατασκευαστή
- β) τον αριθμό σειράς παραγωγής και εγκαταστάσεως 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.

### **3. Άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας**

**3.1.** Πριν από την έναρξη των εργασιών για την εγκατάσταση του ανελκυστήρα πρέπει να υποβληθούν στην αρμόδια υπηρεσία του Υπουργείου Βιομηχανίας τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για να δοθεί η άδεια εγκατάστασης, με αίτηση του ενδιαφερόμε-

## 1. Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με ΕΛΟΤ, χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 81.2.
- β) Ανελκυστήρες Μελέτη-Υπολογισμοί, Φ. Δημόπουλου, Αθήνα 1990.
- γ) Τεχνικά Εγχειρίδια και Σημειώσεις KLEEMANN.

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN81.2, χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα βοηθήματα:

## 2. Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών

### Γενικά Στοιχεία Ανελκυστήρα

Εμβαδόν επιφάνειας θαλάμου (F): Για τους ανελκυστήρες ατόμων, όταν δεν ορίζεται διαφορετικά από τον μελετητή, υπολογίζεται σύμφωνα με τον πίνακα 1.2 του ΕΛΟΤ 81.2.

Ονομαστικό φορτίο ανελκυστήρα (Q): Ανάλογα με το είδος του ανελκυστήρα και εφόσον δεν ορίζεται διαφορετικά από τον μελετητή, υπολογίζεται ως εξής:

α) Ανελκυστήρες ατόμων:

i) Αριθμός ατόμων < 20:

$$Q = ( 75 \times \text{Αριθμός Ατόμων} ) (Kp)$$

ii) Αριθμός ατόμων > 20:

$$Q = ( 500 \times \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου} ) (Kp)$$

β) Ανελκυστήρες Νοσοκομείων:

$$Q = ( 200 \times \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου} ) (Kp)$$

γ) Ανελκυστήρες Οχημάτων:

$$Q = ( 200 \times \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου} ) (Kp)$$

δ) Ανελκυστήρες Φορτίων:

$$Q = ( 300 \times \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου} ) (Kp)$$

Ίδιο βάρος θαλάμου:

Εφόσον δεν οριστεί διαφορετικά από τον μελετητή υπολογίζεται

ως εξής:

α) Ανελικυστήρες ατόμων:

$$P = 100 + ( 50 \times \text{Αριθμός Ατόμων} ) (Κρ)$$

β) Λοιποί Ανελικυστήρες:

$$i) Q < 500 \text{ Κρ: } P = 100 \times ( 3 + \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου} ) (Κρ)$$

$$ii) Q > 500 \text{ Κρ: } P = 100 \times ( 3 + (1.25 \times \text{Εμβ. Επιφ. Θαλάμου}) ) (Κρ)$$

### Συρματόσχοινο, Τροχαλία, Άξονας Τροχαλίας

Για την επιλογή συρματόσχοινων, τροχαλίας και άξονα τροχαλίας γίνονται οι παρακάτω υπολογισμοί:

1. Έλεγχος αντοχής συρματόσχοινου. Πρέπει:

$$v = \frac{n \times F \cdot g}{\left( \frac{(P + Q)}{N \cdot e} \right)} \geq v_{\epsilon\pi.}$$

2. Υπολογισμός διαμέτρου τροχαλίας. Πρέπει:

$$D \geq 40 \times d$$

2. Έλεγχος τάσης άξονα τροχαλίας

$$\text{Πρέπει } \sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau.} = \frac{(P + Q) \times C}{W} \leq \sigma_{\epsilon\pi.}$$

Όπου σ<sub>επ</sub>: μέγιστη επιτρεπόμενη τάση

$$\sigma_{\epsilon\pi} = 77 \text{ N/mm}^2 \text{ για St37}$$

$$\sigma_{\epsilon\pi} = 92 \text{ N/mm}^2 \text{ για St44}$$

$$\sigma_{\epsilon\pi} = 108 \text{ N/mm}^2 \text{ για St52}$$

n: αριθμός συρματόσχοινων έλξης

d: διάμετρος συρματόσχοινων έλξης (mm)

P: ίδιο βάρος θαλάμου (Kp)

Q: ονομαστικό φορτίο (Kp)

D: διάμετρος τροχαλίας τριβής (mm)

Fg: δύναμη θραύσεως συρματόσχοινων (Kp)

W: Ροπή αντίστασης άξονα τροχαλίας (mm<sup>3</sup>)

C: Απόσταση στήριξης (mm)

Ne: Αριθμός εμβόλων

γ) Έμβολο, Κύλινδρος, Αγωγός Τροφοδοσίας

Για την επιλογή εμβόλου - κυλίνδρου - αγωγού τροφοδοσίας γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι:

1. Έλεγχος εμβόλου σε λυγισμό. Πρέπει:

$$F_s \leq F_{kp} \text{ (N)}$$

$$F_{kp} = \frac{\pi^2 \times E \times A \times I^2}{(2 \times I_{k^2})} \text{ για } \lambda > 100 \text{ ή}$$

$$\left(\frac{A}{2}\right) \times \left(R_m - (R_m - 206) \times \left(\frac{\lambda}{100}\right)^2\right) \text{ για } \lambda < 100$$

είναι:

$$E = 206010 \text{ Nt/mm}^2$$

$$F_s = \frac{1.4 \times 9.81 \times ((P + Q) \times C_m + 0.64 \times P_e \times N_e + P_{rh} \times N_e)}{N_e}$$

$$I_k = \left(\frac{I_g}{C_m} + 0.5\right) (mm)$$

$$\lambda = \frac{I_k}{i}$$

## 2. Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου σε πίεση

Πρέπει:

Ρστατ < Ρστατ.εμ. (N/mm<sup>2</sup>)

$$P_{\text{στατ.}} = \frac{\left( \frac{(9.81 \times (P + Q)) \times C_m + P_e \times N_e + P_h \times N_e}{N_e} \right)}{A_o}$$

$$P_{\text{στατ.εμ}} = \frac{(e_r - e_o) \times 2 \times \sigma_{\epsilon\pi}}{(2.3 \times 1.7 \times d_r)} \quad \text{ή από πίνακες κατασκευαστή}$$

για συμπαγές έμβολο

e<sub>o</sub> = 1 mm

## 3. Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου σε πίεση. Πρέπει:

Ρστατ ≤ Ρστατ.κυλ. (N/mm<sup>2</sup>)

$$P_{\text{στατ.}} = \frac{\left( \frac{(9.81 \times (P + Q)) \times C_m + P_e \times N_e + P_h \times N_e}{N_e} \right)}{A_o}$$

$$P_{\text{στατ.εμ}} = \frac{(e_k - e_o) \times 2 \times \sigma_{\epsilon\pi}}{(2.3 \times 1.7 \times D_k)} \quad \text{ή από πίνακες κατασκευαστή}$$

για συμπαγές έμβολο

e<sub>o</sub> = 1 mm

## Έλεγχος τοιχωμάτων αγωγού τροφοδοσίας σε πίεση

Πρέπει: Ρστατ ≤ Ρστατ.αγ. (N/mm<sup>2</sup>)

$$P_{\text{στατ.}} = \frac{\left( \frac{(9.81 \times (P + Q)) \times C_m + P_e \times N_e + P_h \times N_e}{N_e} \right)}{A}$$



$$P_{\text{στατ.εμ}} = \frac{(e_{\sigma} - e_o) \times 2 \times \sigma_{\text{επ}}}{(2.3 \times 1.7 \times D_{\sigma})} \text{ ή από πίνακες κατασκευαστή}$$

για ελαστικούς αγωγούς τροφοδοσίας

$$e_o = 1 \text{ mm}$$

Όπου:

- P: ίδιο βάρος θαλάμου (Κρ)
- Q: ονομαστικό φορτίο (Κρ)
- Rm: αντοχή σε εφελκυσμό του υλικού  
240 (N/πιπί2) για 8137  
360 (N/mm2) για 8152
- Cm: σχέση ανάρτησης
- Ne: αριθμός εμβόλων
- Pe: βάρος εμβόλου (Κρ)
- Prh βάρος τροχαλίας (Κρ)
- J: ροπή αδράνειας εμβόλου (mm<sup>4</sup>)
- i: ακτίνα αδράνειας εμβόλου (mm)
- Ik: μήκος λυγισμού εμβόλου (mm)
- A0: επιφάνεια πιέσεως εμβόλου (mm<sup>2</sup>)
- A: επιφάνεια διατομής εμβόλου (mm<sup>2</sup>)
- er: πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου (mm)
- dr: εξωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου (mm)
- ek: πάχος τοιχώματος σωλήνα κυλίνδρου (mm)
- Dk: εξωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου (mm)
- es: πάχος τοιχώματος αγωγού τροφοδοσίας (mm)
- ds: εξωτερική διάμετρος αγωγού τροφοδοσίας (mm)
- σεπ: αντοχή του υλικού:  
240 (N/mm<sup>2</sup>) για St37  
360 (N/mm<sup>2</sup>) για St52

Ο υπολογισμός της ελάχιστης παροχής αντλίας και της ελάχιστης ονομαστικής ισχύος κινητήρα γίνεται με τη βοήθεια των παρακά-

τω σχέσεων:

1. Απαιτούμενη παροχή αντλίας  $Q_a = 600 V_e A_0$  (l/min)

$V_e = V_c/C_m$  (m/sec)

2. Απαιτούμενη ονομαστική ισχύς κινητήρα

$$N_{ov} = \frac{B_s \times V_e}{(100 \times \eta \times 1.3)} \text{ (H P)}$$

$$\eta = \frac{P_{\sigma\tau\alpha\tau}}{(P_{\sigma\tau\alpha\tau} \times \alpha + \beta)}$$

$B_s = P_{\sigma\tau\alpha\tau} A_0$  (N)

Όπου:

$V_c$  : ταχύτητα θαλάμου (m/sec)

$C_m$ : λόγος ανάρτησης θαλάμου

$A_0$ : επιφάνεια πίεσεως εμβόλου (mm<sup>2</sup>)

$\alpha$ : συντελεστής  $\alpha$  αντλίας

$\beta$ : συντελεστής  $\beta$  αντλίας

$\eta$ : βαθμός απόδοσης μονάδος

$P_{\sigma\tau\alpha\tau}$ : πίεση υπό πλήρες φορτίο (N/mm<sup>2</sup>)

$B_s$ : στατικό φορτίο (N)

ε) Οδηγοί

Για την επιλογή οδηγών γίνονται όλοι οι απαραίτητοι έλεγχοι, που φαίνονται αναλυτικά στα "αποτελέσματα". Πχ. στην ειδική περίπτωση που τα βάρη πλαισίου και πόρτων δίνονται μηδέν (συμπεριλαμβάνονται στο βάρος θαλαμίσκου) και για πλάγια ανάρτηση και έναν οδηγό, οι έλεγχοι είναι:

1. Έλεγχος συνολικής καταπόνησης των οδηγών σε κάμψη και

Λυγισμό για λειτουργία αρπάγης

Πρέπει

$$\sigma_v = \frac{0.9 \times P_{bf} \times l}{(4 \times W_y) + \frac{P_k \times w}{A}} \leq \sigma_a$$

$$P_{bf} = 3 P_b \text{ (N)}$$

$$P_b = \frac{0.5 \times 9.81 \times (R \times b + F \times c + Q \times d)}{H} \text{ (N)}$$

$$c = 0.5 \kappa + a \text{ (mm)}$$

$$d = \frac{2 \times \kappa}{3 + a} \text{ (mm)}$$

$$P_k = 1.5 \times 9.81 \times (P + O) \text{ (N)}$$

$$\lambda = \frac{l}{i_y}$$

Όπου:

σεπ: μέγιστη επιτρεπόμενη τάση

σεπ = 180 N/mm<sup>2</sup> για St37

σεπ = 217 N/mm<sup>2</sup> για St44

σεπ = 260 N/mm<sup>2</sup> για St52

Q: Ωφέλιμο φορτίο (Kp)

F: Βάρος καμπίνας (Kp)

R: Βάρος πλαισίου (Kp)

P: Ίδιο βάρος θαλάμου (Kp)

a: Απόσταση κέντρου οδηγών - τοίχου καμπίνας (mm)

b: Απόσταση κέντρου οδηγών - Κέντρο βάρους πλαισίου (mm)

κ: Μήκος καμπίνας (mm)

c:	Κέντρο βάρους καμπίνας (mm)
d:	Κέντρο βάρους φορτίου (mm)
I:	Απόσταση στηριγμάτων οδηγών (mm)
Pb:	Καταπόνηση οδηγών σε κάμψη (N)
Pbf:	Καμπτική καταπόνηση για λειτουργία αρπάγης
Pκ:	Καταπόνηση οδηγών σε λυγισμό (N)
A:	Διατομή Οδηγού (mm <sup>2</sup> )
Wy:	ροπή αντίστασης (mm <sup>3</sup> )
iy:	ακτίνα αδράνειας (mm)
λ:	συντελεστής λυγρότητας
ω:	συντελεστής λυγισμού

## Υπολογισμός στοιχείων υδραυλικού ανελκυστήρα

### 1. Κατασκευαστικά δεδομένα

Είδος ανελκυστήρα: ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΑΤΟΜΩΝ Άτομα: 6

Q:	Ωφέλιμο φορτίο (5 άτομα)	Q = 450 Kg
	Αριθμός στάσεων: 3	
Dx:	Μέγεθος θαλάμου κατά την διεύθυνση x	Dx = 1200.00 mm
Dy:	Μέγεθος θαλάμου κατά την διεύθυνση y	Dy = 1050.00 mm
Ig:	Διαδρομή θαλάμου	Ig = 6.06 m
Vc	Ταχύτητα θαλάμου	vO = 0.63 m/sec
P:	Ιδίο Βάρος Θαλάμου $P = P_{καμπ} + P_{πλ} + P_{τ1} + P_{τ2}$	P = 400 kg
Cm:	Λόγος ανάρτησης θαλάμου: Έμμεση (2:1) Άμεση (1:1)	Cm = 2
Ne:	Αριθμός εμβόλων	Ne = 1
Prh:	Βάρος τροχαλίας	Prh = 45 kg
Ρσυρμ:	Βάρος συρματόσχοινων	Ρσυρμ = 11.56 kg
	Τύπος εμβόλου: 80 χ 4	
	Υλικό εμβόλου: 5152	
Pel:	Βάρος εμβόλου/m μήκους	Pel = 9.00 kg/m
L:	Μήκος εμβόλου	L = 3.53 m

Pe: Βάρος εμβόλου $Pe = Pe_l * l$	Pe = 44.77 kg
dr: Εξωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	dr = 80.0 mm
dri: Εσωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	dri = 72.0 mm
er: Πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου	er = 4.0 mm
Υλικό κυλίνδρου: St52	
Dk: Εξωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	Dk = 114. mm
Dki: Εσωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	Dki = 105.1 mm
ek : Πάχος τοιχώματος σωλήνα κυλίνδρου	ek = 4.5 mm
e1: Πάχος πάτου κυλίνδρου	e1 = 29.00 mm
u1: Πάχος βάσης στο κοίλωμα	u1 = 8.00 mm
r1: Ακτίνα κοιλώματος	r1 = 6.00 mm

Υλικό σωλήνα τροφοδοσίας : ΕΛΑΣΤΙΚΟΣ

Dσ: Εξωτερική διάμετρος σωλήνα τροφοδοσίας	Dσ = 30.2 mm
εσ: Πάχος τοιχώματος σωλήνα τροφοδοσίας	εσ = 5.6 mm
Qa: Παροχή αντλίας	Qa = 95.00 l/mm
A: Συντελεστής α αντλίας	a =
Nov: Ονομαστική ισχύς κινητήρα	Nov = 6.4 HP
N: Αριθμός συρματόσχοινων	N = 4
D: Διάμετρος συρματόσχοινων	D = 8.0 mm
Fg: Φορτίο θραύσεως συρματόσχοινων	Fg = 3490 kg
D: Διάμετρος τροχαλιών.	D = 320.0 mm
da: Διάμετρος άξονα τροχαλίας	da = 40.0 mm
W: Ροπή αντίστασης άξονα τροχαλίας	W = 6280 mm <sup>3</sup>
C: Απόσταση στήριξης άξονα τροχαλίας	C = 35 mm

Τύπος οδηγών : ΟΔΗΓΟΙ ΤΥΠΟΥ L

Nr: Αριθμός οδηγών	Nr = 2
--------------------	--------

Επιλέγεται 1 συσκευή αρπάγης τύπου: Ακαριαίας πέδησης τύπου σφήνας

ΜΟΝΑΔΕΣ: 1 KW= 1.341 \* HP    Joule = Ntm

## 2. Υπολογισμοί εμβόλου κυλίνδρου και αγωγού τροφοδοσίας

Μήκος εμβόλου που υπόκειται σε λυγισμό  $l_k$

$$L_k = L = \frac{L_g}{C_m} = \frac{1 \text{ k}}{1000} = \frac{6.06}{2} + 0.50 = 3.53 \text{ m}$$

$$L_k = 3.53 \text{ m}$$

α) Έλεγχος εμβόλου σε λυγισμό

Επιφάνεια πίεσεως εμβόλου  $A_o$

$$A_o = \frac{\pi \times d_r^2}{4} = \frac{3.14 \times 80 \times 80}{4} = 5027 \text{ m}^2$$

$$A_o = 5027 \text{ m}^2$$

Επιφάνεια διατομής εμβόλου  $A$

$$A = \frac{\pi \times (d_r^2 - d_{r1}^2)}{4} =$$

$$= \frac{3.14 \times (80 \times 80 - 72 \times 72)}{4} = 955 \text{ m}^2$$

$$A = 955 \text{ m}^2$$

Ροπή αδράνειας διατομής εμβόλου  $J$

$$J = \frac{\pi \times (d_r^4 - d_{r1}^4)}{(64 \times 10000)} =$$

$$J = \frac{3.14 \times (80 \times 80 \times 80 \times 80 - 72 \times 72 \times 72 \times 72)}{640000} = 69.15 \text{ m}^4$$

$$J = 69.15 \text{ m}^4$$

$$i = \sqrt{\frac{J_1}{A_1}} = \sqrt{\frac{69.15 \times 10000}{955}} = 26.91 \text{ m m}$$

$$i = 26.91 \text{ m m}$$

Συντελεστής λυγρότητας εμβόλου  $\lambda$

$$\lambda = \frac{L_k}{i} = \frac{3.53 \times 1000}{26.91} = 131.2$$

$$\lambda = 131.2$$

Κρίσιμο φορτίο λυγισμού  $F_{kp}$

Για  $\lambda > 100$  είναι:

$$E = 206010 \text{ Nt/mm}^2$$

$$F_{kp} = \frac{\pi^2 \times E \times A \times i^2}{(2 \times L_k^2)} \Rightarrow$$

$$F_{kp} = \frac{3.14 \times 206010 \times 955 \times 26.91}{(2 \times (3.53 \times 1000) \times (3.53 \times 1000))} \Rightarrow$$

$$F_{kp} = 56412 \text{ Nt/mm}^2$$

Φορτίο λυγισμού εμβόλου  $F_s$

$$F_s = \frac{1.4 \times ((P+Q) \times C_m + 0.64 \times P_e \times N_e + P_{rh} \times N_e + P_{\sigma\upsilon\rho\mu})}{N_e} =$$

$$= \frac{1.4 \times (9.81 \times (400 + 450) \times 2 + 0.64 \times 9.81 \times 44.77 \times 1 + 9.81 \times 45 \times 1 + 9.81 \times 11.56)}{1} =$$

$$= 24518.05 \text{ Nt/mm}^2$$

Πρέπει  $F_s \leq F_{kp}$  ή  $24518 \leq 56412 \text{ Nt/mm}^2$

β) Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου κυλίνδρου και αγωγού τροφοδοσίας σε πίεση

Στατική πίεση λειτουργίας Ροτατ

$$B_s = \frac{((P + Q) \times C_m + P_e \times N_e + P_{rh} \times N_e + P_{συρμ})}{N_e} =$$

$$= \frac{(9.81 \times (400 + 450) \times 2 + 9.81 \times 44.77 \times 1 + 9.81 \times 45 \times 1 + 9.81 \times 11.56)}{1} =$$

$$= 1767 \text{ N t}$$

$$P_{\text{στατ.}} = \frac{B_s}{A_o} = \frac{17671}{5027} = 3.52 \text{ N t/m m}^2$$

$$P_{\text{στατ.}} = 3.52 \text{ N t/m m}^2$$

β1) Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας εμβόλου

$$P_{\text{στατ.εμ}} = \frac{(e_r - e_o) \times 2 \times \sigma_{\epsilon\pi}}{(2.3 \times 1.7 \times d_r)}$$

$$e_o = 0.5 \text{ mm}$$

Για St 52 είναι  $\sigma_{\epsilon\pi} = 355 \text{ Nt/mm}^2$

$$P_{\text{στατ.εμ}} = \frac{(4 - 0.5) \times 2 \times 355}{(2.3 \times 1.7 \times 80)} = 7.94 \text{ N t/m m}^2$$

$$P_{\text{στατ.εμ}} = 7.94 \text{ N t/m m}^2$$

Πρέπει Ροτατ.  $\leq$  Ροτατ.εμ.  $\Rightarrow 3.52 \leq 7.94 \text{ Nt/mm}^2$

β2) Έλεγχος τοιχωμάτων κυλίνδρου. Μέγιστη

επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας τοιχωμάτων κυλίνδρου

$$P_{\text{στατ.κυλ.}} = \frac{(e_k - e_o) \times 2 \times \sigma_{\epsilon\pi}}{2.3 \times 1.7 \times D_k}$$



$$e_0 = 1 \text{ mm}$$

Για St 52 είναι  $\sigma_{επ} = 355 \text{ Nt/mm}^2$

$$P_{\text{στατ.κυλ}} = \frac{(4.5 - 1) \times 2 \times 355}{(2.38 \times 1.7 \times 1143)} = 5.56 \text{ N t/m m}^2$$

$$P_{\text{στατ.κυλ}} = 5.56 \text{ N t/m m}^2$$

Πρέπει  $P_{\text{στατ.}} \leq P_{\text{στατ.κυλ.}} \Rightarrow 3.52 \leq 5.56 \text{ Nt/mm}^2$

β3) Έλεγχος τοιχωμάτων αγωγού τροφοδοσίας.

Για ελαστικό αγωγό τροφοδοσίας εσωτερικής διαμέτρου  $D_{\text{σεσ.}} = 19.1 \text{ mm}$  από πίνακες κατασκευαστή είναι:

$$P_{\text{στατ.αγ.}} = 42 \text{ Nt/mm}^2$$

Πρέπει  $8 \leq P_{\text{στατ.}} \leq P_{\text{στατ.αγ.}} \Rightarrow 28.12 \leq 42 \text{ Nt/mm}^2$

Ο εύκαμπτος σωλήνας και οι σύνδεσμοι του αντέχουν, χωρίς βλάβη, για πίεση ίση με  $5 P_{\text{στατ.}} = 140.62 \text{ Nt/mm}^2$

β4) Έλεγχος πάχους βάσης κυλίνδρων

Για επίπεδη βάση κυλίνδρου με αυλάκωση βάση κυλίνδρου είναι:

$$P_{\text{στατ.πατου.}} = \frac{(e_1 - e_0)^2 \times \sigma_{\varepsilon\pi}}{(0.4 \times D_{ki})^2 \times 2.3 \times 1.7} =$$

$$= \frac{(29.00 - 1)^2 \times 35500}{(0.4 \times 105.10)^2 \times 2.3 \times 1.7} = 41.73$$

Για St 52 είναι  $\sigma_{\varepsilon\pi} = 355.00$

$$e_0 = 1 \text{ mm}$$

και ισχύει

$P_{\text{στατ.}} \leq P_{\text{στατ.πάτου.}} \Rightarrow 3.52 \leq 41.73 \text{ Nt/mm}^2$

Επίσης

$$P_{\text{στατ.πατου.}} = \frac{(u_1 - e_0) \times \sigma_{\epsilon\pi}}{1.3 \times \left( \frac{D_{k1}}{2} - r_1 \right) \times 2.3 \times 1.7}$$

$$= \frac{(8.00 - 1) \times 5.00}{1.3 \times \left( \frac{105.10}{2} - 6.00 \right) \times 2.3 \times 1.7} = 11.25$$

Πρέπει Ρστατ. <= Ρ στατ.αυλ.πάτου => 3.52 <= 11.25 Ντ/  
mm<sup>2</sup>

### 3. Υπολογισμός μονάδος ισχύος

Απαιτούμενη ταχύτητα εμβόλου

$$V_{\epsilon\alpha\pi\alpha} = \frac{V_{\epsilon}}{C_m} = \frac{0.63}{2} = 0.315 \text{ m/sec}$$

$$V_{\epsilon\alpha\pi\alpha} = 0.315 \text{ m/sec}$$

Ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αντλίας

$$Q_a = 0.06 \text{ Veap } A_o \text{ Ne} = 0.06 \times 0.315 \times 5027 \times 1 = 95 \text{ l/min}$$

Ταχύτητα Εμβόλου Ve

$$V_e = \text{Veap}$$

Βαθμός απόδοσης μονάδος ισχύος

$$n = 0.9$$

Απαιτούμενη ισχύς κινητήρα

$$N = \frac{B_{\epsilon} \times V_{\epsilon}}{(1000 \times n)} = \frac{1 \times 1767 \times 0.315}{(1000 \times 0.9) \times 1.341} = 8.3 \text{ H P}$$

$$N = 8.3 \text{ H P } \text{ ή } 4.8 \text{ K W}$$

Απαιτούμενη ονομαστική ισχύς κινητήρα

$$N_{ov} = \frac{N}{1.3} = \frac{8.3}{1.3} = 6.4 \text{ H P}$$

$$N_o = 6.4 \text{ H P} \text{ ή } 4.8 \text{ K W}$$

#### 4. Υπολογισμός συρματόσχοινων

Συντελεστής ασφαλείας

$$v = \frac{n \times F_g}{\left( \left( \frac{P+Q}{N_o} \right) + P_{\text{συρμ}} \right)} =$$

$$= \frac{4 \times 3490(400+450)}{1+11.56} = 16.42$$

$$v = 16.42 >= 12$$

Για υλικό άξονα τροχαλίας St 44

Είναι σεπ = 91.7 Nt/mm<sup>2</sup>

Τάση άξονα τροχαλίας

$$\sigma = \frac{(P+Q + (P_{rh} \times N_o)) \times C}{(W \times N_o)} =$$

$$= \frac{9.81 \times (400+450(45 \times 1)) \times 35}{6280 \times 1} \text{ N}$$

$$\sigma = 48.93 \text{ N t / m m}^2$$

Πρέπει  $\sigma \leq \text{σεπ}$  ή  $48.93 \leq 91.7 \text{ Nt/mm}^2$

## 5.Υπολογισμός οδηγών

Τύπος: ΟΔΗΓΟΙ ΤΥΠΟΥ L

Διαστάσεις: T 80 80 9

Υλικό: 5137

Ωφέλιμο φορτίο Q = 450.00 kg

Βάρος καμπίνας P<sub>καμπ</sub> = 400.00 κρ

Βάρος πλαισίου P<sub>πλ</sub> = 0.00 kg

Βάρος πόρτας 1 P<sub>τ1</sub> = 0.00 kg

Βάρος πόρτας 2 P<sub>τ2</sub> = 0.00 kg

Βάρος Θαλάμου P = P<sub>καμπ</sub> + P<sub>πλ</sub> + P<sub>τ1</sub> + P<sub>τ2</sub> = 400.00  
+ 0.00 + 0.00 + 0.00 = 400.00 kg

Θέση x του κέντρου του θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη x διατομής του οδηγού X<sub>c</sub> = 750.00 mm

Θέση y του κέντρου του θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη y διατομής του οδηγού Y<sub>c</sub> = 0.00 mm

Θέση x μάζας πλαισίου σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού x<sub>πλ</sub> = 0.00 mm

Θέση y μάζας πλαισίου σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού y<sub>πλ</sub> = 0.00 mm

Θέση x πόρτας 1 σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού x<sub>1</sub> = 850.00 mm

Θέση x πόρτας 2 σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού x<sub>2</sub> = 0.00 mm

Θέση y πόρτας 1 σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού y<sub>1</sub> = 700.00 mm

Θέση y πόρτας 2 σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού y<sub>2</sub> = 0.00 mm

$$X_p = \frac{(P_{\text{καμπ}} \times X_c + P_{\text{πλ}} \times X_{\text{πλ}} + P_{\text{τ1}} \times X_1 + P_{\text{τ2}} \times X_2)}{P}$$

$$= \frac{(400 \times 750.00 + 0.00 \times 0.00 + 0.00 \times 850.00 + 0.00 \times 0.00)}{400.00} = 750.00 \text{ mm}$$

Θέση γ μάζας θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη γ οδηγού

$$X_p = \frac{(P_{καμπ} \times Y_c + P_{πλ} \times Y_{πλ} + P_{T1} \times Y_1 + P_{T2} \times Y_2)}{P} =$$

$$= \frac{(400 \times 0.00 + 0.00 \times 0.00 + 0.0 \times 70000 + 0.00 \times 0.00)}{40000} = 40000 \text{ mm}$$

Απόσταση στηριγμάτων οδηγών 1: 1100.0 mm

Κατακόρυφη απόσταση οδηγήσεως σασί h: 2700.0 mm

Αριθμός οδηγών n = 2

Μέγεθος θαλάμου κατά την διεύθυνση x Dx = 1200.00 mm

Μέγεθος θαλάμου κατά την διεύθυνση y Dy = 1050.00 mm

Κατακόρυφη απόσταση οδηγήσεως σασί h = 2700.00 mm

Απόσταση μεταξύ των στηριγμάτων των οδηγών I = 1100.00 mm

Επιφάνεια της διατομής του οδηγού A = 1355.00 mm<sup>2</sup>

Ροπή αντίστασης της διατομής Wx = 14200.00 mm<sup>3</sup>

Ροπή αντίστασης της διατομής Wy = 9700.00 mm<sup>3</sup>

Ακτίνα αδράνειας iy = 16.93 mm

Συντελεστής λυγερότητας  $\lambda = \frac{I}{i_y} = 64.98$

Από πίνακες βάσει του υλικού και του λ λαμβάνουμε συντελεστή λυγισμού ω(λ) = 1.351

$$X_q = \frac{X_c + D_x}{\beta} = 900.00 \text{ mm}$$

Yq = Yq = 0.00 mm

## 5.1. Λειτουργία συσκευής αρπάγης

### 5.1.1. Τάση κάμψεως

Για λειτουργία συσκευής αρπάγης, ο συντελεστής κρούσης  
 $k_1 = 5.00$

α) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_1 \times g_n \times (Q \times x_Q + P \times x_P)}{n \times h} =$$
$$= \frac{5.00 \times 9.81 \times (450.00 \times 900.00 + 400.00 \times 750.00)}{2 \times 2700.00} \Rightarrow$$

$$F_x = 6403.75 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 \times F_x \times l}{16} =$$
$$= \frac{3 \times 6403.75 \times 1100.00}{16} = 1320773.44 \text{ Nt/mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{1320773.44}{9700.00} = 136.16 \text{ Nt/mm}^2$$

β) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_1 \times g_n \times (Q \times y_Q + P \times y_P)}{n \times \frac{h}{2}} =$$

$$= \frac{5.00 \times 9.81 \times (450.00 \times 0.00 + 400.00 \times 0.00)}{2 \times \frac{2700.00}{2}} \Rightarrow$$

$$F_x = 0.00 \text{ N t}$$

$$M_x = \frac{3 \times F_y \times l}{16} =$$

$$= \frac{3 \times 0.00 \times 1100.00}{16} = 0.00 \text{ N t/m m}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0.00}{14200.00} = 0.00 \text{ N t/m m}^2$$

### 5.1.2 Λυγισμός

$$F_k = \frac{k_1 \times g_n \times (Q + P)}{n} =$$

$$= \frac{5.00 \times 9.81 \times (450.00 + 400.00)}{2} \Rightarrow$$

$$F_x = 20846.25 \text{ N t}$$

$$\sigma_{Gk} = \frac{(F_k + k_3 \times M) \times l}{16} =$$

$$= \frac{3 \times 6403.75 \times 1100.00}{16} = 132073.44 \text{ N t/m m}$$

**5.1.3. Συνδυασμένη τάση**

$$\sigma_m = \sigma_k + \sigma_{\pi} \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 136.16 = 0.00 + 136.16$$

$$\leq 205.00 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + k_3 \times M}{A} \Rightarrow \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 151.55 =$$

$$= 136.16 + \frac{20846.25 + 0.000 \times 0.000}{1355.00} \leq 205.00 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 \times \sigma_m \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 143.33 = 20.78 + 0.9 \times 136.16 \leq 205.00 \text{ Nt/mm}^2$$

**5.1.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας**

Πάχος σύνδεσης αρμοκαλύπτρας με λάμα  $c = 9.00 \text{ mm}$

Ροπή αδράνειας ως προς άξονα  $x J_x = 800500.00 \text{ mm}^4$

Ροπή αδράνειας ως προς άξονα  $y J_y = 388300.00 \text{ mm}^4$

$$\sigma_f = \frac{1.85 \times F_x}{c^2} \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 146.26 = \frac{1.85 \times 6403.75}{9.00^2} \leq 205.00 \text{ Nt/mm}^2$$

**5.1.5. Βέλη κάμψης**

$$\delta_x = 0.7 \times \frac{F_x \times I^3}{48 \times E \times J_y} \leq \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 1.554 = 0.7 \times \frac{6403.75 \times 1100.00^3}{48 \times 206010 \times 800500.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 \times \frac{F_y \times I^3}{48 \times E \times J_x} \leq \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.000 = 0.7 \times \frac{0.00 \times 1100.00^3}{48 \times 206010 \times 800500.00} \leq 5 \text{ mm}$$



## 5.2. Λειτουργία σε κανονική χρήση

### 5.2.1. Τάση κάμψης

Για λειτουργία σε κανονική χρήση, ο συντελεστής κρούσης  $k_2 = 1.2$

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_2 \times g_n \times (Q \times (x_Q - x_S) + P \times (x_P - x_S))}{n \times h} =$$

$$\frac{1.2 \times 9.81 \times (450.00 \times (900.00 - 0.00) + 400.00 \times (750.00 - 0.00))}{2 \times 2700.00} = 1536.90 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 \times F_x \times I}{16} = \frac{3 \times 1536 \times 1100.00}{16} = 316985.63 \text{ Nt} \times \text{mm}$$

$$\sigma = \frac{M_y}{W_y} = \frac{316985.63}{9700.00} = 32.68 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_2 \times g_n \times (Q \times (y_Q - y_S) + P \times (y_P - y_S))}{n \times \frac{h}{2}} =$$

$$\frac{1.2 \times 9.81 \times (450.00 \times (0.00 - 0.00) + 400.00 \times (0.00 - 0.00))}{2 \times 2700.00} = 0.00 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 \times F_y \times I}{16} = \frac{3 \times 0.00 \times 1100.00}{16} = 0.00 \text{ Nt} \times \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0.00}{14200.00} = 0.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

**5.2.2. Λυγισμός**

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

**5.2.3. Συνδυασμένη τάση**

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 32.679 = 0.00 + 32.68 \leq 165.000 \text{ Nt/m m}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \times M}{A} \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 32.679 = 32.679 + \frac{0.000 \times 0.000}{1355.00} \leq 165.000 \text{ Nt/m m}^2$$

**5.2.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας**

$$\sigma_F = \frac{1.85 \times F_x}{c^2} \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 35.10 = \frac{1.85 \times 1536.90}{9.00^2} \leq 165.000 \text{ N t/m m}^2$$

**5.2.5. Βέλη κάμψης**

$$\delta_x = 0.7 \times \frac{F_x \times I^3}{48 \times E \times J_y} \leq \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.373 = 0.7 \times \frac{1536.90 \times 1100.00^3}{48 \times 206010 \times 388300.00} \leq 5 \text{ m m}$$

$$\delta_y = 0.7 \times \frac{F_y \times I^3}{48 \times E \times J_x} \leq \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.000 = 0.7 \times \frac{0.00 \times 1100.00^3}{48 \times 206010 \times 800500.00} \leq 5 \text{ m m}$$

**5.3. Φόρτωση σε κανονική χρήση****5.3.1. Τάση κάμψης**

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_s = 0.40 \times g_n \times Q = 1765.80$$

Επειδή το ονομαστικό φορτίο είναι μικρότερο από 2500 kg

$$F_x = \frac{g_n \times P \times (x_P - x_s) + F_s \times (x_l - x_s)}{n \times h} =$$

$$\frac{9.81 \times 400.00 \times (750.00 - 0.00) + 1765.80 \times (850.00 - 0.00)}{2 \times 2700.00} = 822.95 \text{ N t}$$

$$M_y = \frac{3 \times F_x \times l}{16} = \frac{3 \times 822.95 \times 1100.00}{16} = 169733.44 \text{ N t} \times \text{m m}$$

$$\sigma = \frac{M_y}{W_y} = \frac{169733.44}{9700.00} = 17.50 \text{ N t/m m}^2$$

$$F_y = \frac{g_n \times P \times (y_P - y_s) + F \times (y_l - y_s)}{\frac{n \times h}{2}} =$$

$$\frac{9.81 \times 400.00 \times (0.00 - 0.00) + 1765.80 \times (700.00 - 0.00)}{2 \times 2700.00} = 457.80 \text{ N t}$$

$$M_x = \frac{3 \times F_y \times l}{16} = \frac{3 \times 457.80 \times 1100.00}{16} = 94421.25 \text{ N t} \times \text{m m}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{94421.25}{14200.00} = 6.65 \text{ N t/m m}^2$$

### 5.3.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

### 5.3.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 24.148 = 6.65 + 17.50 \leq 165.000 \text{ N t/m m}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \times M}{A} \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 24.148 = 24.148 + \frac{0.000 \times 0.000}{1355.00} \leq 165.000 \text{ N t/m m}^2$$

### 5.3.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_F = \frac{1.85 \times F_x}{c^2} \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 18.80 = \frac{1.85 \times 822.95}{9.00^2} \leq 165.000 \text{ N t/m m}^2$$

### 5.3.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 \times \frac{F_x \times I^3}{48 \times E \times J_y} \leq \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.373 = 0.7 \times \frac{1536.90 \times 1100.00^3}{48 \times 206010 \times 388300.00} \leq 5 \text{ m m}$$

$$\delta_y = 0.7 \times \frac{F_y \times I^3}{48 \times E \times J_x} \leq \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.000 = 0.7 \times \frac{0.00 \times 1100.00^3}{48 \times 206010 \times 800500.00} \leq 5 \text{ m m}$$

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ 1/8 ΩΣ ΠΡΟΣ (Υ)

$$X_q = X_c = 750.00 \text{ m m}$$

$$Y_q = Y_c + \frac{D_y}{8} = 131.25 \text{ m m}$$

### 5.1. Λειτουργία συσκευής αρπάγης

#### 5.1.1. Τάση κάμψεως

Για λειτουργία συσκευής αρπάγης, ο συντελεστής κρούσης  $k_1=5.00$

α) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα Υ του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_1 \times g_n \times (Q \times x_Q + P \times x_P)}{n \times h} = \frac{5.00 \times 9.81 \times (450.00 \times 750.00 + 400.00 \times 750.00)}{2 \times 2700.00} \Rightarrow$$

$$F_x = 5790.63 \text{ N t}$$

$$M_y = \frac{3 \times F_x \times I}{16} = \frac{3 \times 5790.63 \times 1100.00}{16} = 1194316.41 \text{ N t} \times \text{m m}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{1194316.41}{9700.00} = 123.13 \text{ N t/m m}^2$$

β) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_1 \times g_n \times (Q \times y_Q + P \times y_P)}{n \times \frac{h}{2}} = \frac{5.00 \times 9.81 \times (450.00 \times 131.25 + 400.00 \times 0.00)}{2 \times 2700.00} \Rightarrow$$

$$F_x = 1072.97 \text{ N t}$$

$$M_x = \frac{3 \times F_y \times l}{16} = \frac{3 \times 1072.97 \times 1100.00}{16} = 221299.80 \text{ N t} \times \text{m m}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{221299.80}{14200.00} = 15.58 \text{ N t/m m}^2$$

### 5.1.2. Λυγισμός

#### 5.1.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 138.71 = 15.58 + 123.13 \leq 205.00 \text{ N t/m m}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + k_3 \times M}{A} \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 154.09 = 138.71 + \frac{20846.25 + 0.000 \times 0.000}{1355.00} \leq 205.00 \text{ N t/m m}^2$$

$$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 \times \sigma_m \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 145.62 = 20.78 + 0.9 \times 138.71 \leq 205.00 \text{ N t/m m}^2$$

#### 5.1.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

Πάχος σύνδεσης αρμοκαλύπτρας με λάμα  $c = 9.00 \text{ mm}$

Ροπή αδράνειας ως προς άξονα x  $J_x = 800500.00 \text{ mm}^4$

Ροπή αδράνειας ως προς άξονα y  $J_y = 388300.00 \text{ mm}^4$

$$\sigma_f = \frac{1.85 \times F_x}{c^2} \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 136.26 = \frac{1.85 \times 5790.63}{9.00^2} \leq 205.00 \text{ N t/m m}^2$$

### 5.1.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 \times \frac{F_x \times l^3}{48 \times E \times J_y} \leq \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 1.405 = 0.7 \times \frac{5790.63 \times 1100.00^3}{48 \times 206010 \times 388300.00} \leq 5 \text{ m m}$$

$$\delta_y = 0.7 \times \frac{F_y \times l^3}{48 \times E \times J_x} \leq \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.126 = 0.7 \times \frac{0.00 \times 1100.00^3}{48 \times 206010 \times 800500.00} \leq 5 \text{ m m}$$

## 5.2. Λειτουργία σε κανονική χρήση

### 5.2.1. Τάση κάμψης

Για λειτουργία σε κανονική χρήση, ο συντελεστής κρούσης  
 $k_2 = 1.2$

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_2 \times g_n \times (Q \times (x_a - x_s) + P \times (x_p - x_s))}{n \times h} =$$

$$\frac{1.2 \times 9.81 \times (450.00 \times (750.00 - 0.00) + 400.00 \times (750.00 - 0.00))}{2 \times 2700.00} = 1389.75 \text{ N t}$$

$$M_y = \frac{3 \times F_x \times l}{16} = \frac{3 \times 1389 \times 1100.00}{16} = 286635.94 \text{ N t} \times \text{m m}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{286635.94}{9700.00} = 29.55 \text{ N t} / \text{m m}^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης

$$F_y = \frac{k_2 \times g_n \times (Q \times (y_a - y_s) + P \times (y_p - y_s))}{n \times \frac{h}{2}} =$$

$$\frac{1.2 \times 9.81 \times (450.00 \times (131.25 - 0.00) + 400.00 \times (0.00 - 0.00))}{2 \times \frac{2700.00}{2}} = 0.00 \text{ N t}$$

$$M_x = \frac{3 \times F_y \times l}{16} = \frac{3 \times 257.51 \times 1100.00}{16} = 53111.95 \text{ N t} \times \text{m m}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{53111.95}{14200.00} = 3.74 \text{ N t/m m}^2$$

### 5.2.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

### 5.2.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 33.290 = 3.74 + 29.55 \leq 165.000 \text{ N t/m m}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \times M}{A} \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 33.290 = 33.290 + \frac{0.000 \times 0.000}{1355.00} \leq 165.000 \text{ N t/m m}^2$$

### 5.2.4. Κάμψη αρμοκαθύπτρας

$$\sigma_F = \frac{1.85 \times F_x}{c^2} \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 31.74 = \frac{1.85 \times 1389.75}{9.00^2} \leq 165.000 \text{ N t/m m}^2$$

### 5.2.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 \times \frac{F_x \times l^3}{48 \times E \times J_y} \leq \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.337 = 0.7 \times \frac{1389.75 \times 1100.00^3}{48 \times 206010 \times 388300.00} \leq 5 \text{ m m}$$

$$\delta_y = 0.7 \times \frac{F_y \times l^3}{48 \times E \times J_x} \leq \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.030 = 0.7 \times \frac{257.51 \times 1100.00^3}{48 \times 206010 \times 800500.00} \leq 5 \text{ m m}$$

## 5.3. Φόρτωση σε κανονική χρήση

### 5.3.1. Τάση κάμψης

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_g = 0.40 \times g_n \times Q = 1765.80 \text{ Επειδή το ονομαστικό φορτίο είναι μικρότερο από 2500 kg}$$

$$F_x = \frac{g_n \times P \times (x_P - x_S) + F_S \times (x_I - x_S)}{n \times h} =$$

$$\frac{9,81 \times 400,00 \times (750,00 - 0,00) + 1765,80 \times (850,00 - 0,00)}{2 \times 2700,00} = 822,95 \text{ N t}$$

$$M_y = \frac{3 \times F_x \times l}{16} = \frac{3 \times 822,95 \times 1100,00}{16} = 169733,44 \text{ N t} \times \text{m m}$$

$$\sigma = \frac{M_y}{W_y} = \frac{169733,44}{9700,00} = 17,50 \text{ N t/m m}^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{g_n \times P \times (y_P - y_S) + F \times (y_I - y_S)}{2 \times \frac{h}{2}} =$$

$$\frac{9,81 \times 400,00 \times (0,00 - 0,00) + 1765,80 \times (700,00 - 0,00)}{2 \times \frac{2700,00}{2}} = 457,80 \text{ N}$$

$$M_x = \frac{3 \times F_y \times l}{16} = \frac{3 \times 457,80 \times 1100,00}{16} = 94421,25 \text{ N t} \times \text{m m}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{94421,25}{14200,00} = 6,65 \text{ N t/m m}^2$$

### 5.3.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

### 5.3.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{\epsilon\pi} \Rightarrow 24,148 = 6,65 + 17,50 \leq 165,000 \text{ N t/m m}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \times M}{A} \leq \sigma_{\epsilon\pi} \Rightarrow 24,148 = 24,148 + \frac{0,000 \times 0,000}{1355,00} \leq 165,000 \text{ N t/m m}^2$$



### 5.3.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_F = \frac{1.85 \times F_x}{c^2} \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 18.80 = \frac{1.85 \times 822.95}{9.00^2} \leq 165.000 \text{ N t/m m}^2$$

### 5.3.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 \times \frac{F_x \times l^3}{48 \times E \times J_v} \leq \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.200 = 0.7 \times \frac{822.95 \times 1100.00^3}{48 \times 206010 \times 388300.00} \leq 5 \text{ m m}$$

## 6. Υπολογισμός προσκρουστήρων

Προσκρουστήρες θαλαμίσκου :

Επιλέγεται προσκρουστήρας τύπου:

Ελάχιστο απαιτούμενο μήκος διαδρομής S :

$$S = 135 \times v_c^2 = 135 \times 0.63 \times 0.63 = 53.58 \text{ m m}$$

Εφ' όσον είναι  $S < 65 \text{ mm}$ , λαμβάνουμε  $S = 65 \text{ mm}$

Αριθμός προσκρουστήρων  $n = 1$

Οι προσκρουστήρες έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να καλύπτουν την παραπάνω διαδρομή με την ενέργεια στατικού φορτίου ανά προσκρουστήρα,  $f_m$  να είναι:

$$\frac{2.5 \times (P + Q + P_{\text{συρμ}})}{n} < f_m < \frac{4 \times (P + Q + P_{\text{συρμ}})}{n} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \frac{2.5 \times (400 + 450 + 11.56)}{1} < f_m < \frac{4 \times (400 + 450 + 11.56)}{1} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 2153.89 \text{ k g} < f_m < 3446.22 \text{ k g}$$

....., ...../...../.....2008

Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚ/ΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Εργοδότης :  
Έργο :  
Θέση :  
Ημερομηνία :  
Μελετητές :  
Παρατηρήσεις :

### 1. Παραδοχές - κανονισμοί

Κατά τη σύνταξη της μελέτης τηρήθηκαν οι αντίστοιχοι κανονισμοί για την εγκατάσταση και λειτουργία ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων και ειδικότερα τις Αποφ-3899/253/Φ.9.2/02 "Ανελκυστήρες, εγκατάσταση, λειτουργία, συντήρηση και Ασφάλεια" (ΦΕΚ 291/Β/8-3-02) και Αποφ-Φ.9.2/32803/1308/97 "Κατασκευή και λειτουργία Ανελκυστήρων" (ΦΕΚ 815/Β/11-9-97) καθώς και τα πρότυπα "ΕΛΟΤ EN 81.2: Κανόνες ασφάλειας για την κατασκευή και εγκατάσταση ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων μέρος 2: ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ".

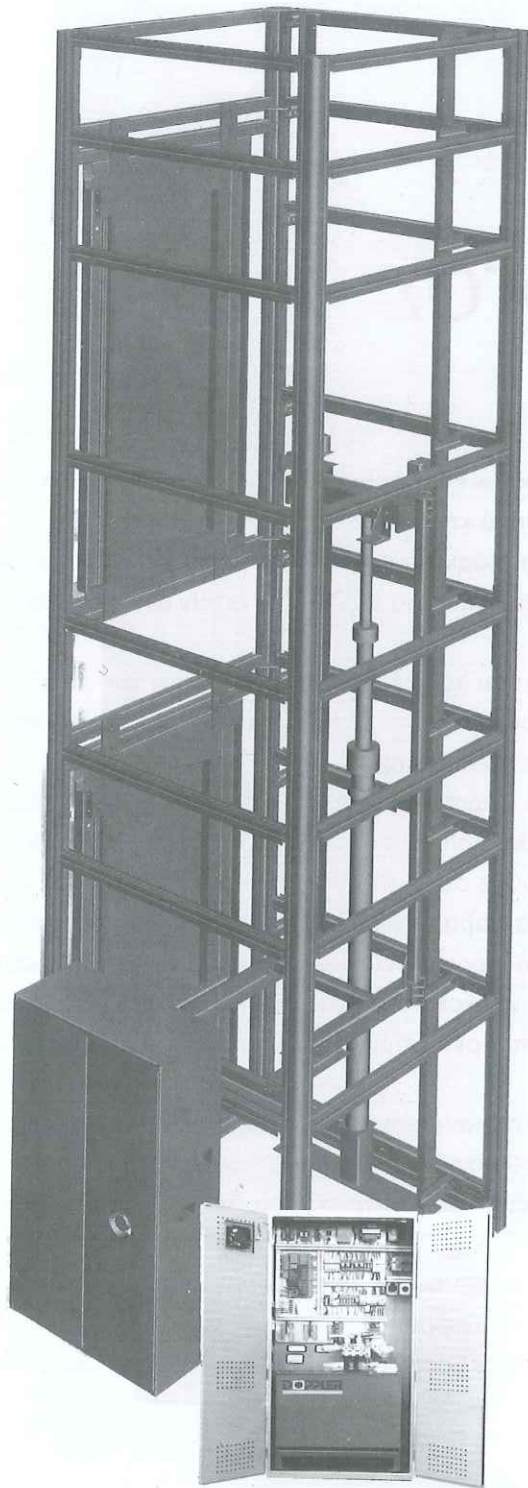
### 2. Εμβόλο

Το έμβολο είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνα άνευ ραφής ενισχυμένου τοιχώματος, για αντοχή στις διάφορες καταπονήσεις που δέχεται καθώς επίσης και στη πίεση του λαδιού. Είναι торνιρισμένο και ρεκτιφιρισμένο, παρουσιάζει απόλυτα λεία επιφάνεια, για την καλή λειτουργία των στεγανοποιητικών στοιχείων καθώς και εκείνων της έδρασης (κουζινέτων). Εναλλακτικά χρησιμοποιούμε και άξονες ΓΠ38δii αντί χαλυβοσωλήνα, για υψηλότερες αντοχές με μικρότερες διατομές.

Προδιαγραφές εμβόλου: Είναι σωλήνας άνευ ραφής, υλικού 5T37 κατά ΟΙΝ 2448/1629 με βεβαίωση χυτηρίου όσον αφορά την σύσταση κατά ΟΙΝ 50049/2.2, βεβαίωση δοκιμής εμβόλου 100 Β3Γ και ανοχές διαμέτρου το πολύ 75 μικρά, που κατά περίπτωση μεταβάλλονται.

### 3. Κύλινδρος

Ο κύλινδρος είναι και αυτός κατασκευασμένος από χαλυβοσωλήνα άνευ ραφής ικανού πάχους για την αντοχή σε πίεση και τις λοιπές συνθήκες λειτουργίας. Το κάτω άκρο του εμβόλου είναι ταπωμένο με σιδηρά φλάντζα και έχει συγκολλημένο σιδερένιο δακτύλιο



## 11.9 Ελαστικοί σωλήνες

### 11.9.1 Γενικά

Οι ελαστικοί σωλήνες πίεσεως (Μαρκούτσια), αποτελούνται από ένα εύκαμπτο μέρος σωλήνας, που στα άκρα φέρει τα ρεκόρ 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 και 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, (π.χ. υψίστης πίεσεως ελαστικός σωλήνας)

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

γ) το εξωτερικό περίβλημα (ελαστικό, υφαντό, συνθετικό κάλυμμα κ.λ.π)

### 11.9.2 Άκρα - ρακόρ

Όπως αναφέραμε και παραπάνω, ένας ελαστικός σωλήνας αποτελείται από ένα εύκαμπτο μέρος και δύο άκρα προσαρμογής. Τα άκρα αυτά πρέπει να είναι απολύτως καλά συνδεδεμένα με τα εύκαμπτο μέρος του σωλήνα, ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη πίεση χωρίς αλλοίωση στο σημείο ενώσεως του ρακόρ με τον σωλήνα. Από τον τρόπο προσαρμογής των άκρων στον σωλήνα, ξεχωρίζουμε τα πρεσσαριστά και τα βιδωτά ρακόρ.

Στην αγορά έχουν επικρατήσει τα πρεσσαριστά ρακόρ, διότι ναι μεν χρειάζεται για την προσαρμογή τους μια πρέσα υψηλής πίεσης, αλλά η στεγανή και ανθεκτική προσαρμογή τους είναι εξασφαλισμένη.

### 11.9.3 Πρεσσαριστά ρακόρ

Τα πρεσσαριστά ρακόρ αποτελούνται από το εσωτερικό μέρος (ουρά, NIPPEE, EITTINO) και το κέλυφος (κυάθιον, καμπάνα).

Το εσωτερικό μέρος φέρει στην εξωτερική του επιφάνεια αυλαία και τοποθετείται στο εσωτερικό του σωλήνα, αφού προηγουμένως έχει τοποθετηθεί το κέλυφος στο εξωτερικό. Η ακριβής αξονική θέση και των δύο τεμαχίων ως προς τον σωλήνα, είναι δεδομένη. Ακολουθεί στην πρέσα και σε ειδικό καλούπι (ανάλογο της διαμέτρου, του είδους και του αριθμού των στρώσεων του σωλήνα), η σύσφιξη του ρακόρ με τον ελαστικό σωλήνα.

Τα άκρα (ρακόρ), δεν δένονται μόνον επάνω στον ελαστικό σωλήνα, αλλά βοηθούν και στην προσαρμογή του ελαστικού σωλήνα στον υπόλοιπο μηχανισμό.

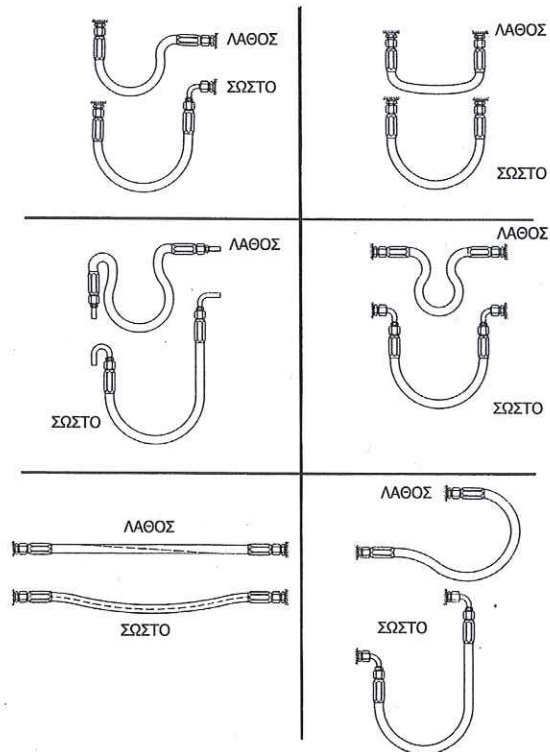
### 11.9.4. Γενικές οδηγίες τοποθέτησης ελαστικών σωλήνων (μαρκουτσιών)

Κατά την τοποθέτηση των ελαστικών σωλήνων (μαρκουτσι-

ών) πρέπει να προσέξουμε για την εύκολη προσαρμογή τους οι ελαστικοί σωλήνες (μαρκούτσια) δεν πρέπει να περιστραφούν κατά την τοποθέτηση τους ούτε να λυγίσουν σε καμπύλη μικρότερη από ορισμένη ακτίνα. Σε περιπτώσεις που ο χώρος είναι μικρός χρησιμοποιούμε κατάλληλα καμπυλωτά άκρα.

Στους κατάλογους δίνονται για κάθε διάμετρο η μικρότερη δυνατή ακτίνα κάμψεως. Κατά την κατά μήκος μέτρηση του ελαστικού σωλήνα πρέπει να λάβουμε υπ' όψη μας ότι ο εύκαμπτος σωλήνας όταν είναι υπό πίεση αλλοιώνει το μήκος του, γι' αυτό πρέπει οι ελαστικοί σωλήνες να τοποθετούνται στην ευθεία πάντα με ενδιάμεση καμπύλη. (Βλ. σχήμα 11.10.4.1).

Επίσης πρέπει κατά την τοποθέτηση να προσέξουμε μην αναπτύσσονται, στους ελαστικούς σωλήνες περιστροφικές τάσεις. Εάν είναι αναπόφευκτες τότε θα χρησιμοποιήσουμε περιστροφικά ρακόρ.

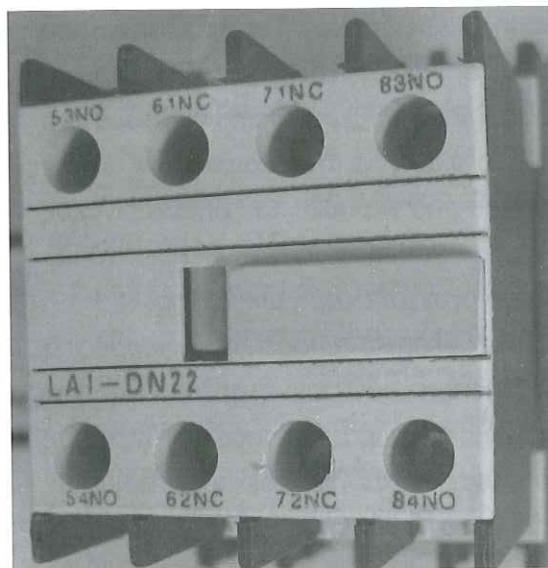


**Σχήμα 11.9.4.1**  
Παραδείγματα τοποθέτησης  
Μαρκουτσιών

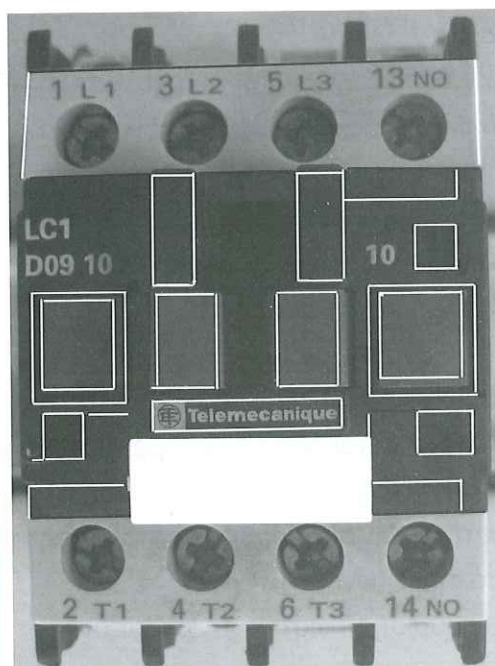
### 12.19 Προστασία ηλεκτρικών κινητήρων

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.

Βοηθητικό ρελέ



Ρελέ ισχύος





## Θερμικά αυτομάτων διακοπών

### 1) Προστασία

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος είναι εφοδιασμένοι με τριφασικά θερμικά, τα όποια προστατεύουν τον κινητήρα από τις υπερεντάσεις. Τα θερμικά δηλαδή εξασφαλίζουν προστασία από παρατεταμένες υπερφορτίσεις και από τυχόν λειτουργία με 2 φάσεις μόνο (διακοπή μιας φάσεως). Για προστασία από ενδεχόμενο βραχυκύκλωμα τοποθετούνται πριν από το θερμικό ασφάλειες. Για να μην πάθει βλάβη το θερμικό από το ρεύμα του βραχυκυκλώματος πρέπει τα φυσίγγια των ασφαλειών αυτών να μην είναι ποτέ μεγαλύτερα από τις τιμές που δίνει ο πίνακας της σελίδας 11. Συνήθως όμως για να προστατευθεί σωστά και ο κινητήρας, τα φυσίγγια εκλέγονται ακόμη μικρότερα.

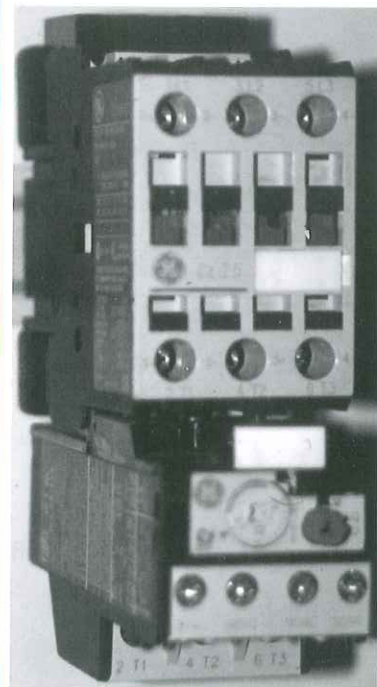
Το σύστημα προστασίας με θερμικά μπορεί να εφαρμοστεί μόνο στους κινητήρες οι οποίοι έχουν συχνότητα εκκινήσεων μέχρι 25 (το πολύ) χειρισμούς την ώρα. Για τους κινητήρες με συχνότερες εκκινήσεις υπάρχει ειδικός τρόπος προστασίας με ρελέ επιτήρησης τάσης και ρελέ ασυμμετρίας τάσης.

### 2) Κατασκευή και λειτουργία

Η ρύθμιση και ο έλεγχος των θερμικών γίνεται με σχολαστική προσοχή. Περιέχουν 3 διμεταλλικά ελάσματα ακριβείας, τα όποια 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



Ηλεκτρονόμος με θερμικά

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 φορτίσεως 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 επανέλθει μόνο του μόλις 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 στην θέση λειτουργίας. Όταν το Μπουτόν αυτό πιεστεί περισσότερο, διακόπτει την λειτουργία του αυτομάτου (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.
- η) ανεξάρτητη διακοπή δηλαδή το θερμικό είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε να μπορεί να διακόψει ακόμη και όταν πιέζεται το Μπουτόν επαναφοράς.

## 12.22 Προστασία της εγκατάστασης ανελκυστήρα από ηλεκτρικά σφάλματα

Τα σφάλματα μιας εγκατάστασης ανελκυστήρα πρέπει να αντιμετωπίζονται έτσι ώστε να μην δημιουργούν επικίνδυνη κατάσταση στη λειτουργία του ανελκυστήρα.

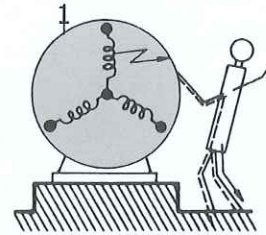
Τα σφάλματα που πρέπει να αντιμετωπίζονται σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛ.Ο.Τ, είναι τα παρακάτω:

- α) Έλλειψη τάσης.
- β) Πτώση τάσης.
- γ) Απώλεια αγωγιμότητας ενός αγωγού.
- δ) Σφάλμα μόνωσης σε σχέση με τα μεταλλικά μέρη ή με τη γη.
- ε) Βραχυκύκλωμα ή διακοπή σε ένα ηλεκτρικό στοιχείο όπως σε αντίσταση, πυκνωτή, τρανζίστορ, λαμπτήρα.
- στ) Μη έλξη ή μη πλήρης έλξη του κινητού οπλισμού ηλεκτρονόμου ισχύος ή βοηθητικού ηλεκτρονόμου.
- ζ) Μη αποκόλληση του κινητού οπλισμού ηλεκτρονόμου ισχύος ή βοηθητικού ηλεκτρονόμου.
- η) Μη άνοιγμα επαφής.
- θ) Μη κλείσιμο επαφής.
- ι) Αναστροφή φάσεων.

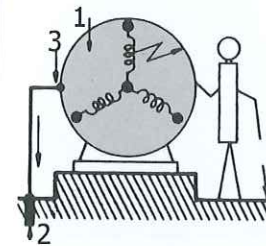
Επίσης η διαρροή στα μεταλλικά μέρη ή προς τη γη σε ένα κύκλωμα που είναι εφοδιασμένο με ηλεκτρική διάταξη ασφάλειας πρέπει:

- 1) Είτε να προκαλεί άμεσο σταμάτημα της κίνησης του κινητήριου μηχανισμού, είτε
- 2) Να εμποδίζει νέα εκκίνηση του κινητήριου μηχανισμού μετά το πρώτο σταμάτημα κανονικής λειτουργίας.

Η επαναφορά σε λειτουργία δεν πρέπει να γίνεται παρά μόνο από αρμόδιο πρόσωπο.



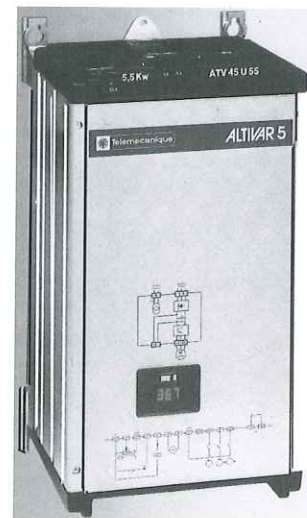
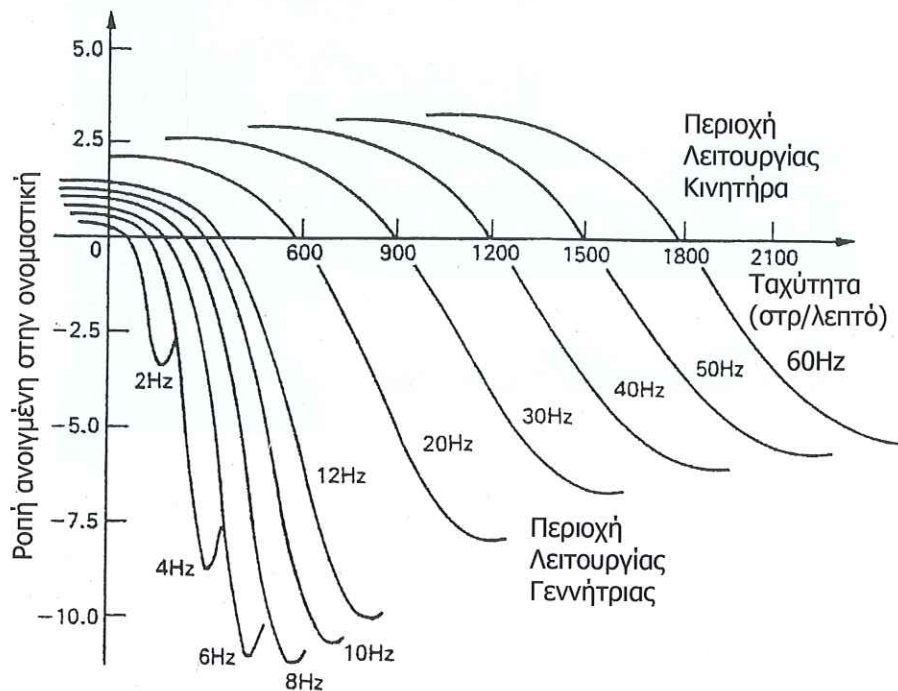
Τριφασικός ηλεκτρικός κινητήρας με αγείωτο περίβλημα



Τριφασικός ηλεκτρικός κινητήρας με γειωμένο περίβλημα.

- 2) Ηλεκτρόδιο γείωσης
- 3) Γείωση περιβλήματος

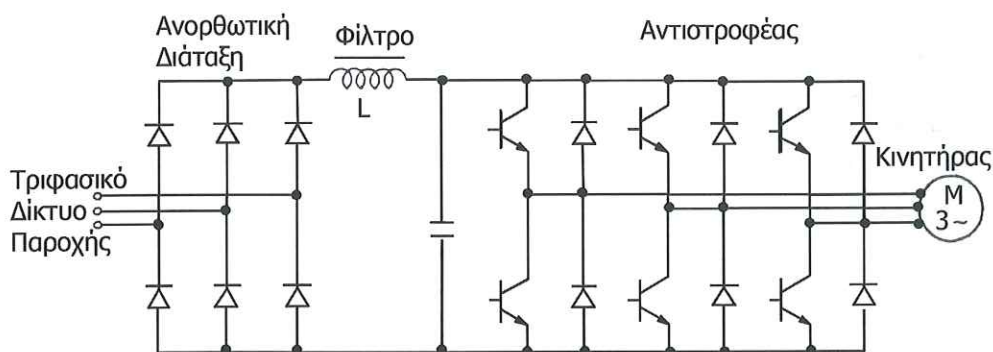
Μεταβολή της καμπύλης Ροπής - Στροφών ενός ασύγχρονου κινητήρα καθώς η συχνότητα λειτουργίας του μεταβάλλεται.



Ρυθμιστής στροφών

### 12.17 Δομή των ρυθμιστών στροφών

Οι ρυθμιστές στροφών των ασύγχρονων κινητήρων αποτελούνται από τέσσερα βασικά μέρη.



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 κυμάτωσή της. Το φίλτρο αυτό μπορεί να αποτελείται είτε μόνο από μία συστοιχία πυκνωτών, είτε από μία συστοιχία πυκνωτών και ένα πηνίο.
- Η εξομαλυμένη τάση στη 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 τη λειτουργία των προαναφερθέντων τριών τμημάτων.

Οι αντιστροφείς, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένα, είναι ένα είδος μετατροπέων, οι οποίοι έχουν την ιδιότητα να μετατρέπουν μία πηγή συνεχούς τάσης ή ρεύματος, σε μία εναλλασσόμενη με μεταβλητή συχνότητα και πλάτος. Ο μετατροπέας αυτός αποτελεί και την καρδιά του ρυθμιστή στροφών των ασύγχρονων κινητήρων. Γι' αυτό το λόγο οι ρυθμιστές στροφών ασύγχρονων κινητήρων πολλές φορές 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 αναστροφέα. Ενδεικτικά αναφέρουμε μερικούς από αυτούς:

- Θυρίστορ (SRC)
- Διπολικό Τρανζίστορ ισχύος (BJT)
- MOSFET
- IGBT
- GTO θυρίστορ (Gate Turn Off Θυρίστορ)

Σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα, η καλύτερη επιλογή για αντιστροφείς ισχύος από 0.55 kW έως 315 kW είναι τα διακοπτικά στοιχεία τεχνολογίας IGBT ενώ για μεγαλύτερες ισχύεις τα διακοπτικά στοιχεία τεχνολογίας GTO.

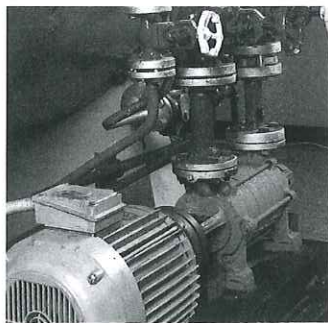
Ο αντιστροφέας χρησιμοποιεί κάποιο είδος από τα προαναφερθέντα διακοπτικά στοιχεία και παράγει στην έξοδο του μια σειρά παλμών. Η παλμοσειρά αυτή έχει σταθερό ύψος και μεταβλητό εύρος παλμών και η θεμελιώδης συχνότητά της είναι ίση με τη συχνότητα που επιθυμούμε να λειτουργήσει ο κινητήρας. Παράλληλα 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 συχνότητες έχουν τις δυνατόν υψηλότερες τιμές, για την αποφυγή μαγνητικού θορύβου, πρόσθετων απωλειών και ασταθούς λειτουργίας στον κινητήρα.

### Εφαρμογές

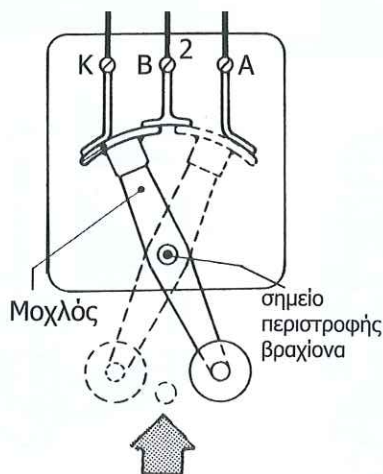
Στη βιομηχανία, σήμερα, σε πολλές εφαρμογές χρησιμοποιούνται ρυθμιστές στροφών, λόγω της σημαντικής βελτίωσης και αύξησης των δυνατοτήτων τους αλλά και λόγω τις σημαντικής πτώσης των τιμών τους. Εδώ θα αναφέρουμε ενδεικτικά ορισμένες, συχνά εμφανιζόμενες, εφαρμογές τους:

- Αντλίες
- Ανεμιστήρες
- Παρασκευή και επεξεργασία χάρτου
- Μεταφορικές ταινίες
- Επεξεργασία ξυλείας
- Επεξεργασία μετάλλων
- Επεξεργασία μαρμάρου
- Γερανοί
- Συμπιεστές
- Ανελκυστήρες

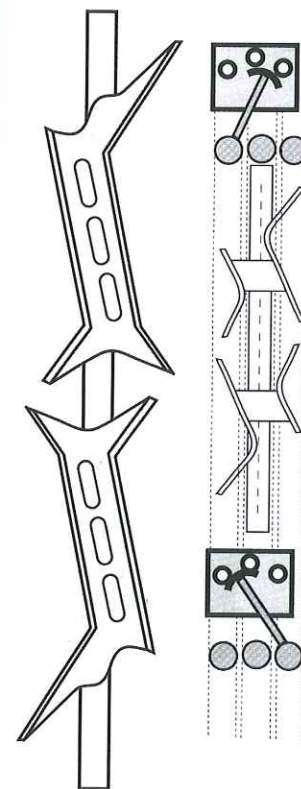


### 12.31 Διακόπτες ορόφων

Είναι τόσες όσες και οι στάσεις του κτιρίου. 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 τροχούλο στο άκρο του. 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 ένα όροφο προς τα πάνω ή κάτω, το χωνί να γυρίζει από την άλλη πλευρά το διακόπτη ορόφου. Όταν ο θάλαμος βρίσκεται ακριβώς στον όροφο, ο βραχίονας του διακόπτη ορόφου έχει την ενδιάμεση θέση. Δηλαδή τη κατακόρυφη και όλες οι επαφές του είναι ανοικτές (διακοπή του κυκλώματος στο οποίο παρεμβάλλεται ο συγκεκριμένος διακόπτης ορόφου).



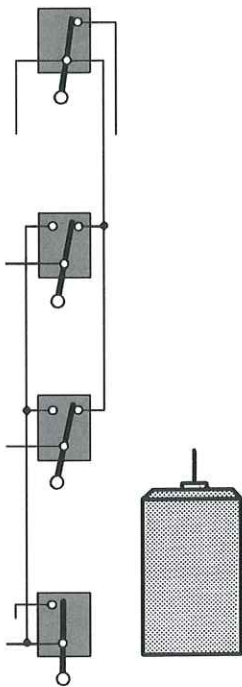
Θέσεις που παίρνει ο βραχίονας όταν ο θάλαμος βρίσκεται ισοσταθμισμένος σε όροφο.



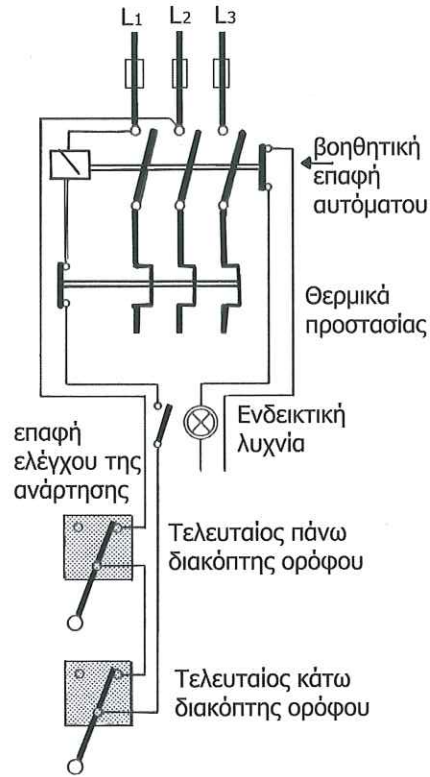
Κάμα διακοπών ορόφων.



Απλουστευμένο κύκλωμα λειτουργίας ανελκυστήρα δύο στάσεων.

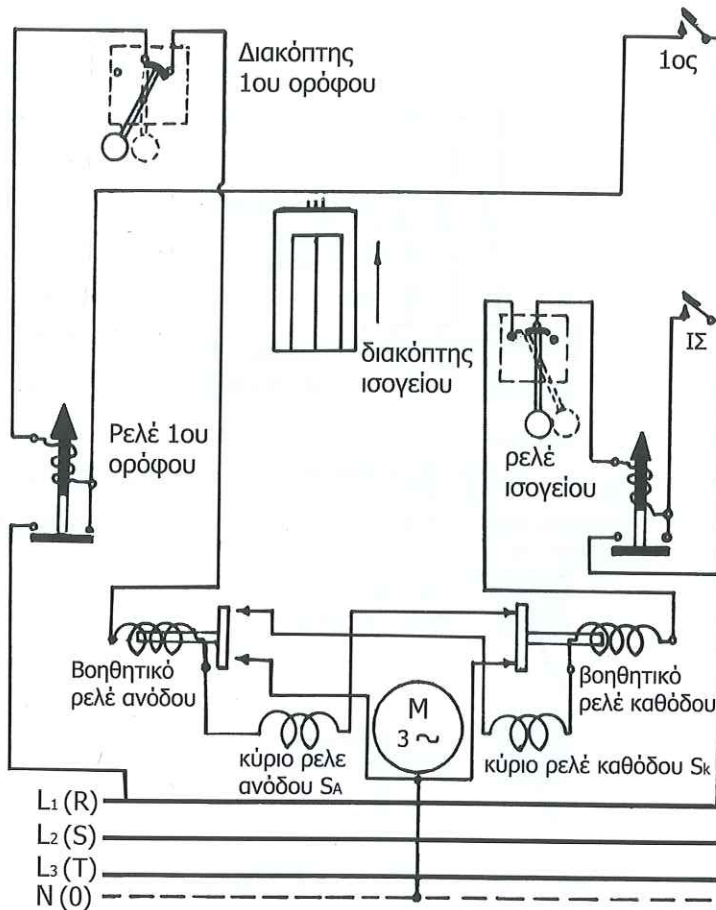


Θέσεις διακοπών ορόφων όταν ο θάλαμος βρίσκεται στο ισόγειο.



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.

Στο παρακάτω σχήμα παρατηρούμε το ρόλο των διακοπών ορόφων σε μια μικρή εγκατάσταση ανελκυστήρα.



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

L1 μέσω της γέφυρας του rele 1ου ορόφου (αυτοσυγκράτηση) και του πηνίου του διακόπτη 1ου ορόφου, πηνίου βοηθητικού rele ανόδου, πηνίου rele SA, γέφυρας βοηθητικού rele καθόδου προς τον ουδέτερο.

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

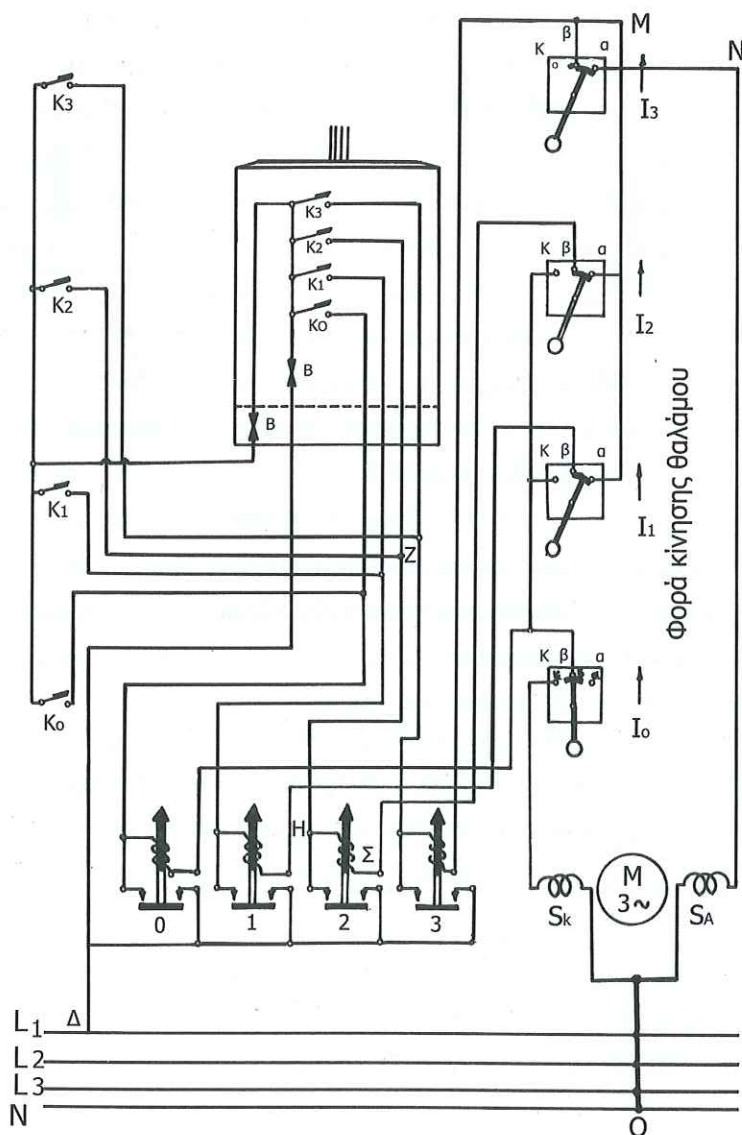
Αν ο θάλαμος κινείται προς μια κατεύθυνση π.χ. προς τα πάνω και γίνει μια κλήση του προς την αντίθετη κατεύθυνση, αυτός δεν θα ανταποκριθεί στη νέα κλήση, παρά μόνο όταν αυτή γίνει μετά τη στάθμευση του θαλάμου στον όροφο προς τον οποίο κινείται. Αυτό εξασφαλίζεται με τα βοηθητικά rele ΑΝΟΔΟΥ ή ΚΑΘΟΔΟΥ. Ο ρόλος τους 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 τη κίνηση κατεύθυνση.

Παρατηρούμε ότι δεν κλείνει κανένα κύκλωμα, γιατί το σε διέγερση βρισκόμενο βοηθητικό rele ανόδου διακόπτει τη συνέχεια των επαφών Κ, Λ αποκλείοντας έτσι τη ταυτόχρονη διέγερση του rele καθόδου SK, (ηλεκτρική μανδάλωση).

Η παραπάνω εργασία είναι δυνατόν να γίνει επίσης και με τη χρήση χρονοδιακόπτη, παραλειπομένων έτσι των βοηθητικών rele 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 τη παρέλευση λίγων δευτερολέπτων από τη στάθμευση του θαλάμου στον όροφο από τον οποίο κλήθηκε.

### 12.32 Διάγραμμα κυκλώματος χειρισμού απλού ανεβκυστήρα 4 στάσεων

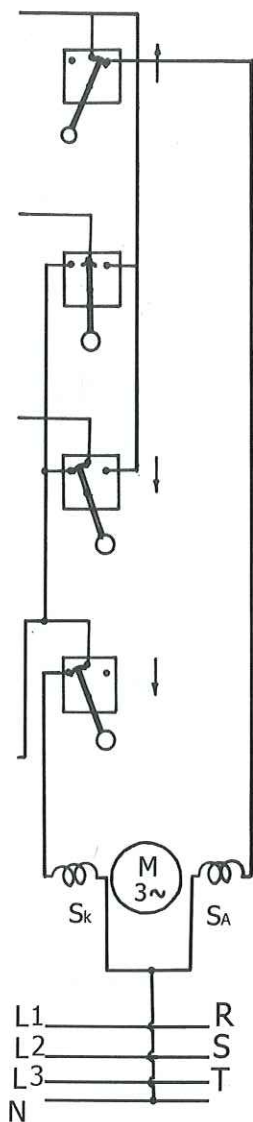
Αυτό φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το ίδιο διάγραμμα μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί και για κτίριο με περισσότερες στάσεις (ορόφους), αρκεί να προστεθούν περισσότερα στοιχεία του αυτοματισμού με την ίδια σειρά.



Κύκλωμα διακοπών ορόφων όταν ο θάλαμος βρίσκεται στο ισόγειο.

Ηλεκτρικό κύκλωμα χειρισμού απλού ανεβκυστήρα 4 στάσεων.

Το κύκλωμα χειρισμού τροφοδοτείται συνήθως με τάση 110 V που παίρνουμε από μετασχηματιστή και ανορθωτική διάταξη.



Κύκλωμα διακοπών ορόφων όταν ο θάλαμος βρίσκεται στον 2° όροφο.

Η επαφή (δ) του κινητού δαπέδου ανοίγει με το βάρος των επιβατών και αποκλείει τις εξωτερικές κλήσεις

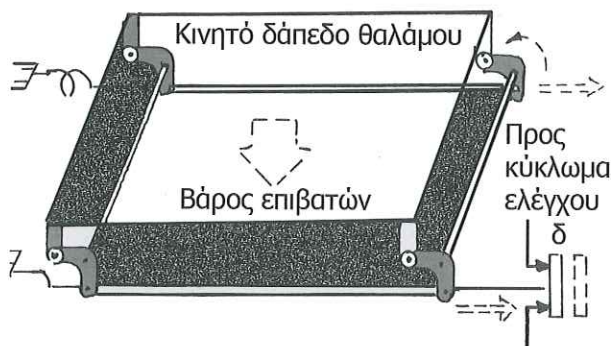
Ο χειρισμός μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με τα κουμπιά χειρισμού που βρίσκονται μέσα στο θαλαμίσκο (κομβιοδότης με κ0, κ1, κ2, κ3, κουμπιά) είτε με τα κουμπιά εξωτερικών κλήσεων κ0, κ1, κ2, κ3, τα οποία βρίσκονται μπροστά από τις πόρτες του φρέατος.

Το λειτουργικό κύκλωμα περιλαμβάνει επίσης 4 διακόπτες ορόφων ( I0, I1, I3, I4, ) στερεωμένους στη μια πλευρά του φρεατίου ανά ένα σε κάθε όροφο, καθώς και 4 ρελέ ορόφων ( 0, 1, 2, 3 ) με αντιστοιχία ένα σε κάθε όροφο (τοποθετούνται στον πίνακα ελέγχου στο μηχανοστάσιο).

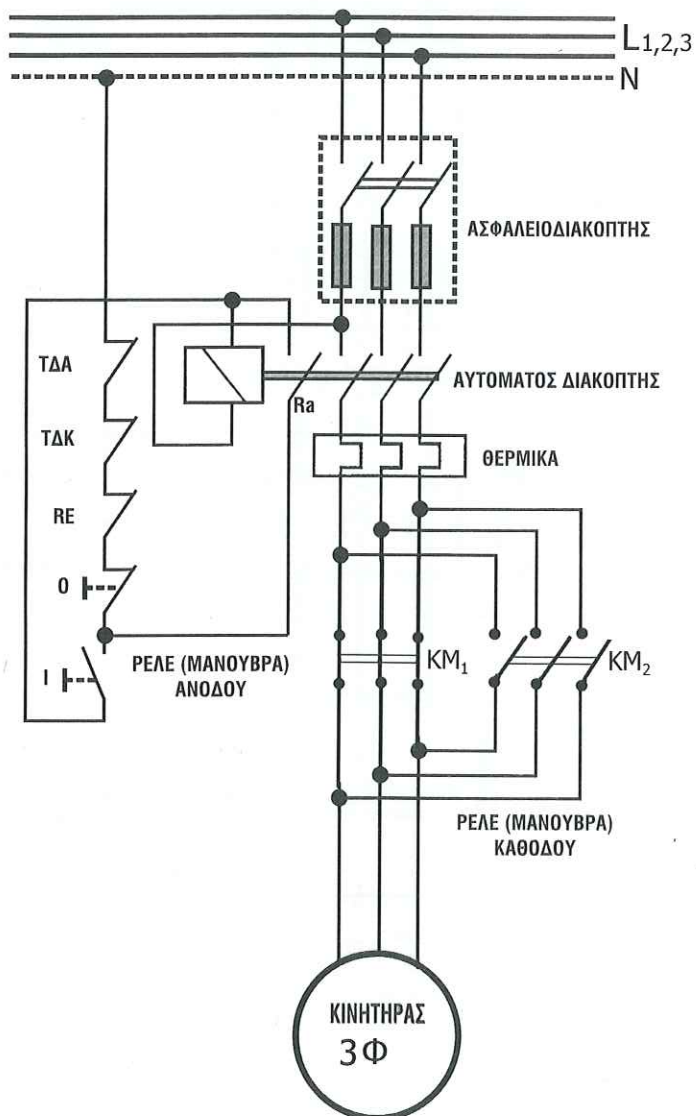
Παρατηρούμε ότι ο θάλαμος έχει σταματήσει στο ισόγειο γιατί ο βραχίονας του διακόπτη ΙΣΟΓΕΙΟΥ βρίσκεται στην κατακόρυφη θέση, πιέζοντας το κουμπί εξωτερικών κλήσεων του.

Αν ένας επιβάτης πιέσει ένα κουμπί εσωτερικών κλήσεων π.χ. το κ, όπως συμβαίνει αυτό και με τις εξωτερικές κλήσεις, θα διεγερθεί το rele ανόδου SA του κινητήρα μέσω του κυκλώματος και ο θάλαμος θα κινηθεί προς τα πάνω. Όταν αφήσει το κουμπί κ2 ελεύθερο, εξασφαλίζεται η τροφοδότηση του rele ανόδου SA του κινητήρα μέσω του κυκλώματος το οποίο κλείνει δια του ήδη διεγερθέντος αντιστοιχίου rele 2.

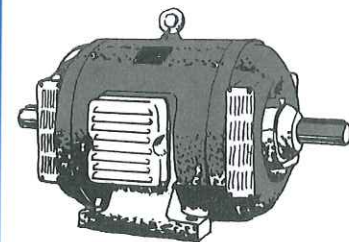
Η συνέχεια του παραπάνω κυκλώματος θα διακοπεί και κατά συνέπεια θα σταματήσει ο θάλαμος όταν αυτός φτάσει στον 2° όροφο και φέρει το βραχίονα του διακόπτη Ι2 στην κατακόρυφη θέση.



### 12.28.3. Κύκλωμα ισχύος και χειρισμού εγκατάστασης απλού ανελκυστήρα μιας ταχύτητας.



Ηλεκτροκινητήρας μεγάλης ισχύος



Τριφασικός κινητήρας

## 1. Εγγύηση - Συντήρηση:

Εγγυόμαστε για πέντε (5) έτη την άριστη λειτουργία του ανελκυστήρα, υποχρεούμενοι όπως στο διάστημα αυτό αντικαταστήσουμε δωρεάν κάθε εξάρτημα που ήθελε τυχόν παρουσιάσει ελαττωματικότητα λειτουργίας λόγω κακής ποιότητας υπό την προϋπόθεση ότι η συντήρηση του θα εκτελείται από τα ειδικευμένα συνεργεία μας και με τις νόμιμες τρέχουσες αμοιβές.

Το τεχνικό γραφείο Γεωργίου Καλαμαράκη, Διπλωματούχου Μηχανολόγου -Ηλεκτρολόγου Ε.Μ.Π., έχει μια παρουσία σαράντα (46) ετών στον τομέα των ανελκυστήρων και των κυλιομένων κλιμάκων στην Ελλάδα.

Ο Γεώργιος Καλαμαράκης συμμετείχε, ως εκπρόσωπος του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΕΕ), στην επιτροπή του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) για την σύνταξη των προτύπων που αφορούν στην εγκατάσταση και λειτουργία των ανελκυστήρων και κυλιομένων κλιμάκων στην Ελλάδα (ΕΛΟΤ EN 81.1, ΕΛΟΤ EN 81.2 και ΕΛΟΤ EN 115).

Έχουμε εγκαταστήσει άνω των τριών χιλιάδων εξακοσίων (3.600) ανελκυστήρων κάθε τύπου σε όλη την Ελλάδα.

7. 7. ΙΣΧΥΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ Έως .....

## 2. Τεχνική περιγραφή ανελκυστήρα 8.1 κινητήριος μηχανισμός

### 2.1.1 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:

#### **2.1.1.1 Αντλία - ηλεκτροκινητήρας (επισυνάπτεται υπολογισμός)**

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 με τον ηλεκτροκινητήρα μέσα σε λάδι και σταθερά συνδεδεμένη με αυτόν με φλάντζα. Η κίνηση μεταδίδεται με άξονες συνδεδεμένους με σφήνα σταθερή που δεν χρειάζεται μεταγενεστέρους 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.

2.1.1.1α Ο ηλεκτροκινητήρας είναι ασύγχρονος τριφασικός για λειτουργία μόνο μέσα σε λάδι και συνδέεται με την αντλία φλατζωτά και με σφήνα. Η όλη κατασκευή είναι ανοικτού τύπου ώστε να αυτολιπαίνεται και να μειώνονται οι απώλειες ισχύος καθώς και ο θόρυβος. Ο κινητήρας είναι κατασκευής του Γερμανικού Οίκου Ziehl Abegg.

2.1.1.1 β 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. Ο άξονας του κεντρικού κοχλία φέρει ρουλεμάν στο ένα άκρο και με το άλλο συνδέεται σταθερά με σφήνα με τον άξονα του φλατζωτού κινητήρα κατά DIN. Η αντλία θα είναι κατασκευής του



γερμανικού εργοστασίου ALLWEILER.

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

**2.1.1.3** Υπάρχει σιγαστήρας που χρησιμεύει για την απόσβεση των μεταφερομένων παλμών της αντλίας από το δοχείο στο φρεάτιο και συνεπώς και στον 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 στον 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 σιτών (διάτρητων επιφανειών), ανά μία στην είσοδο και έξοδο, δημιουργείται ριζική αλλαγή στην κίνηση του λαδιού με αποτέλεσμα την σχεδόν πλήρη απόσβεση μεταφοράς παλμών.

**2.1.1.4** 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 επάνω στον κρουνό αερισμού.

Στο κατώτερο σημείο του δοχείου υπάρχει κρουνός εκκένωσης από το λάδι και ταυτόχρονα για την απομάκρυνση (διαφυγή) του νερού που τυχόν βρίσκεται στο δοχείο (νερό που ενδεχομένως 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 κάλυμμα του δοχείου υπάρχουν επίσης μανόμετρο και κλεμοκουτιά για τις ηλεκτρικές συνδέσεις.

#### **2.1.1.5 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 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

**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 εξαιρεστήρα χρησιμοποιούμενο σε τυχόν περίπτωση που κατά την λειτουργία της χειραντλίας δεν δημιουργείται πίεση.

Όλα τα παραπάνω είναι συναρμολογημένα στο εργοστάσιο Kleemann Ελλάδος.

**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 τελείας στεγανότητας και απόλυτης προστασίας από τυχόν διαβρώσεις του υδραυλικού λαδιού που θα περάσει από τον σωλήνα.

- δύο πλέγματα (λινά) από ανθεκτικές ύλες που περιβάλλουν τον παραπάνω ελαστικό σωλήνα και του δίνουν την απαιτούμενη 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 και

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.

**2.1.8** Το έμβολο θα συνδέεται με το θάλαμο έμμεσα μέσω τροχαλίας με σχέση ανάρτησης 2:1. Θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβοσωλήνα. 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 Kleemann Ελλάδος και θα είναι υπολογισμένο για υπερφόρτιση τουλάχιστον 40% του ονομαστικού φορτίου.

**2.1.9** Κάθε τροχαλία κύλισης θα είναι από χυτοσίδηρο άριστης ποιότητας με μεγάλο συντελεστή ασφάλειας 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.

**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.

## 2.2 Εξοπλισμός φρέατος και θαλάμου

2.2.1 Ο εξοπλισμός φρέατος και θαλάμου θα περιλαμβάνει τις ευθυντήριες ράβδους, τα συρματόσχοινα αναρτήσεως, το πλαίσιο και τις θύρες ορόφων. 8.2.2 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 (Temperguss GTW 40). Οι διαστάσεις των οδηγών θα είναι T 80X80X9 και θα επαρκούν για πέδηση του θαλάμου με πλήρες φορτίο.

**2.2.3** 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 λυγισμού και κάμψης.

**2.2.4** Τα συρματόσχοινα αναρτήσεως θα είναι 8 mm (τεμ. 4). Θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς. Θα εξασφαλίζουν το προβλεπόμενο συντελεστή ασφάλειας 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 ελατηρίων που θα εξασφαλίζουν ομοιόμορφη φόρτιση σε κάθε θέση του θαλάμου.

**2.2.5** 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 της αθόρυβης κατακόρυφης κίνησης του θαλάμου. Ακόμη το πλαίσιο θα φέρει ασφαλιστική διάταξη αρπάγης, καθώς και το σύστημα ανάρτησης 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.

**2.2.6** 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 2 mm) και γενικά θα είναι κατάλληλο για την χρήση του ανελκυστήρα.

**2.2.7** Τα πλευρικά τοιχώματα των θαλάμων θα κατασκευασθούν από λαμαρίνα D.K.P. πάχους 1.5 mm με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ένωσης (για ενίσχυση και εξασφάλιση ακαμψίας).

Ο θάλαμος θα είναι επενδεδυμένος με φορμάικα ποιότητας Duropal και απόχρωσης της επιλογής των ιδιοκτητών. Η οροφή του θα είναι με ψευδοροφή και η ορατή πλευρά θα είναι επενδεδυμένη από πλαστικό καθρέπτη. Ο φωτισμός θα επιτυγχάνεται με Spot φωτισμού.

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

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

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

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

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

## 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 του σωλήνα τροφοδοσίας.

## 2.4 Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

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

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

**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 κτιρίου.

**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 δεύτερου τυλίγματος του ηλεκτροκινητήρα, μετασχηματιστή 230/42/12 V, 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. Ο πίνακας θα είναι συναρμολογημένος στην Ελλάδα.

**2.4.5.** Οι κομβιοδόχοι θα τοποθετηθούν στο πλάι κάθε εξωτερικής θύρας. Τα εξωτερικά χειριστήρια θα έχουν μία επαφή κλήσης. Θα υπάρχει ηλεκτρονική ένδειξη της θέσης του θαλάμου (στο ισόγειο). Όλες οι πλάκες των κομβιοδόχων θα είναι από ανοδειωμένο αλουμίνιο. Το χειριστήριο στο εσωτερικό του θαλάμου θα περιλαμβάνει τις επαφές αποστολής στους ορόφους, επαφή για τη 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.

**2.4.6** Ο θάλαμος θα είναι εφοδιασμένος με σύστημα ζύγισης που δεν θα ξεκινά όταν υπερφορτώνεται.

**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 Β.Δ. 37/23.12.65 και το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 81.2.



## 2.5 Διατάξεις ασφαλείας

**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 συρματοσχοινου θα μπαίνει αυτόματα σε λειτουργία.

Στο σημείο συνδέσεως των συρματοσχοινων ανάρτησης θα τοποθετηθεί διακόπτης που θα διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού όταν επενεργεί η συσκευή αρπάγης.

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

**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.

**2.5.4** Στο εσωτερικό του θαλάμου θα καταλήγει παροχή για την σύνδεση τηλεφώνου.

**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.

**2.5.6** Στο πίνακα χειρισμού θα υπάρχει επιτηρητής φάσεων που θα διακόπτει την παροχή ρεύματος σε βύθιση της τάσης.

**2.5.7** Θα υπάρχει ενδοσυνεννόηση μεταξύ του θαλάμου και του μηχανοστασίου.

**2.5.8** Θα υπάρχει φωτιστικό ασφαλείας στο θάλαμο το οποίο θα ανάβει αυτόματα σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος.

**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 τη θύρα.

**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.

**2.5.11** Όταν ο θάλαμος θα παραμένει αχρησιμοποίητος για διάστημα δεκαπέντε λεπτών (ή οποιουδήποτε άλλου χρόνου επιθυμείτε), θα μετακινείται αυτόματα στη χαμηλότερη στάση για αποφυγή άσκοπων διορθώσεων ολίσθησης.

**2.5.12** Θα υπάρχει χειροκίνητη αντλία εγκατεστημένη στο 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.

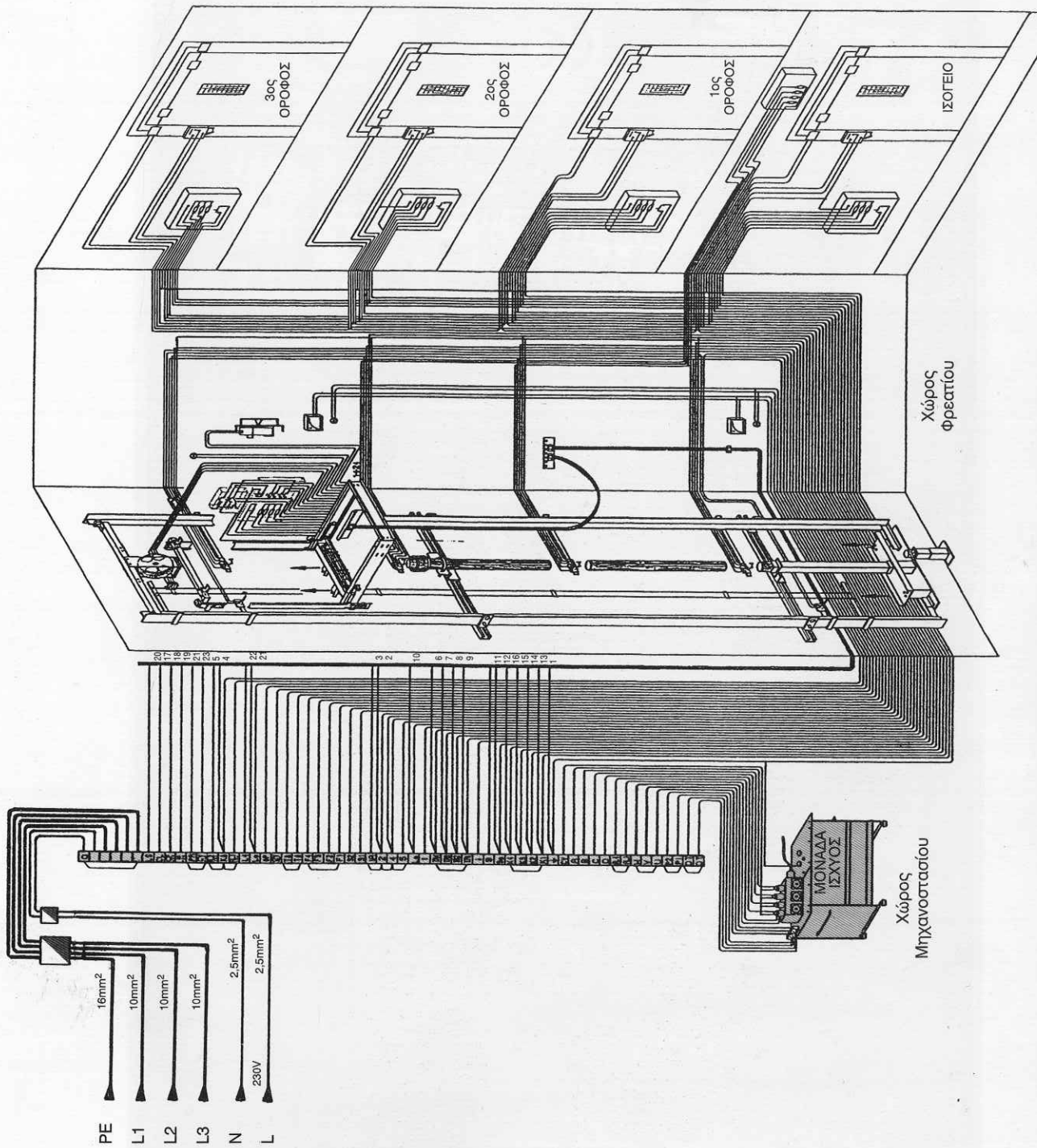
**2.5.13** Θα υπάρχει σύστημα αυτόματου απεγκλωβισμού σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος παροχής. Η κίνηση του θαλάμου θα γίνεται προς την πλησιέστερη προς τα κάτω στάση.

**2.5.13** Μέσα στο θαλαμίσκο και σε εμφανές σημείο θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα αναγράφει

- α) το κατασκευαστή
- β) τον αριθμό σειράς παραγωγής και εγκαταστάσεως 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.

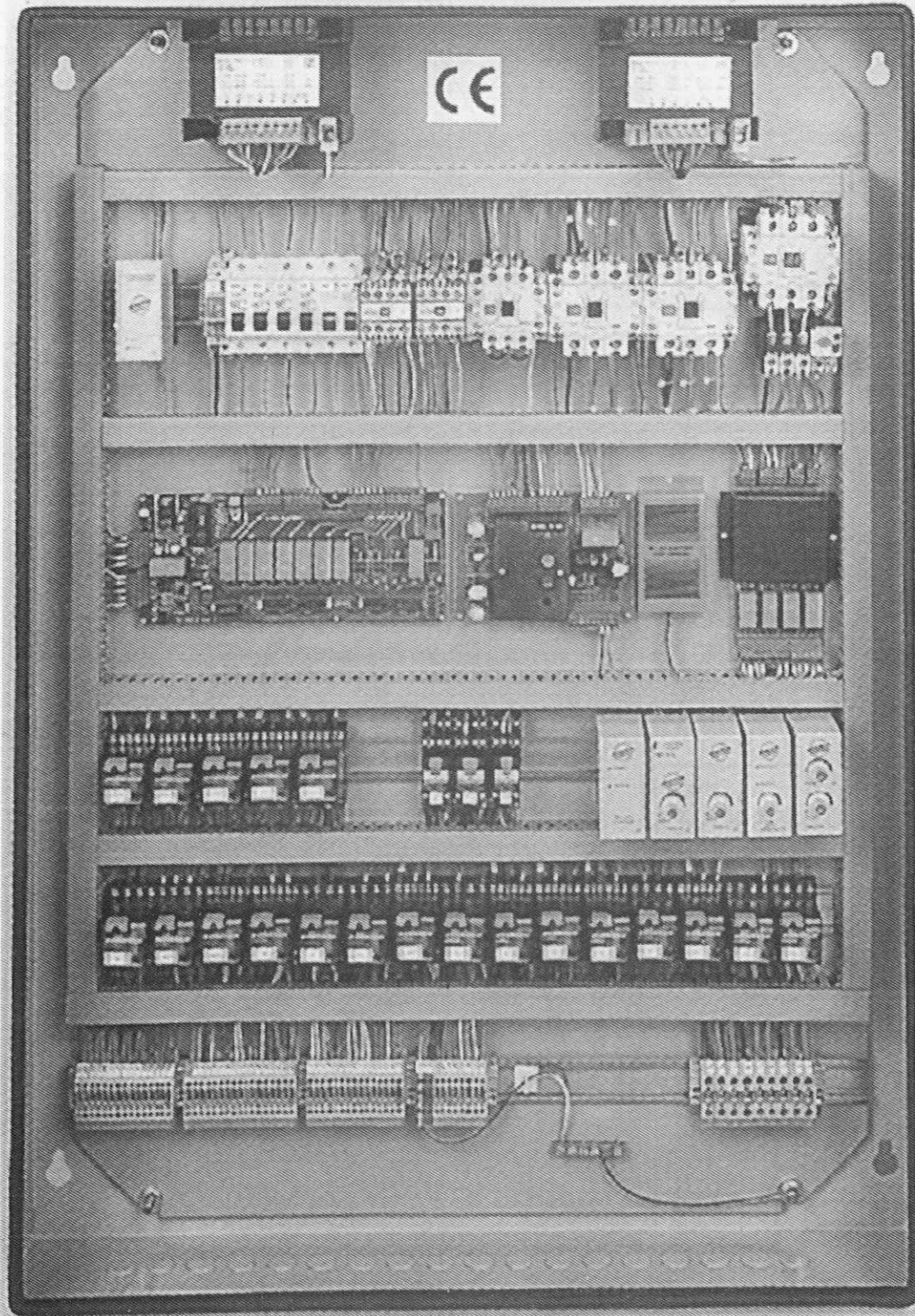
### **3. Άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας**

**3.1.** Πριν από την έναρξη των εργασιών για την εγκατάσταση του ανελκυστήρα πρέπει να υποβληθούν στην αρμόδια υπηρεσία του Υπουργείου Βιομηχανίας τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για να δοθεί η άδεια εγκατάστασης, με αίτηση του ενδιαφερόμε-



Σχήμα 12.14 Διάγραμμα πλήρους ηλεκτρικής συνδεσμολογία φρεατίου και μηχανοστασίου υδραυλικού ανελκυστήρα 5 βαλβίδων (της KLEEMANN)

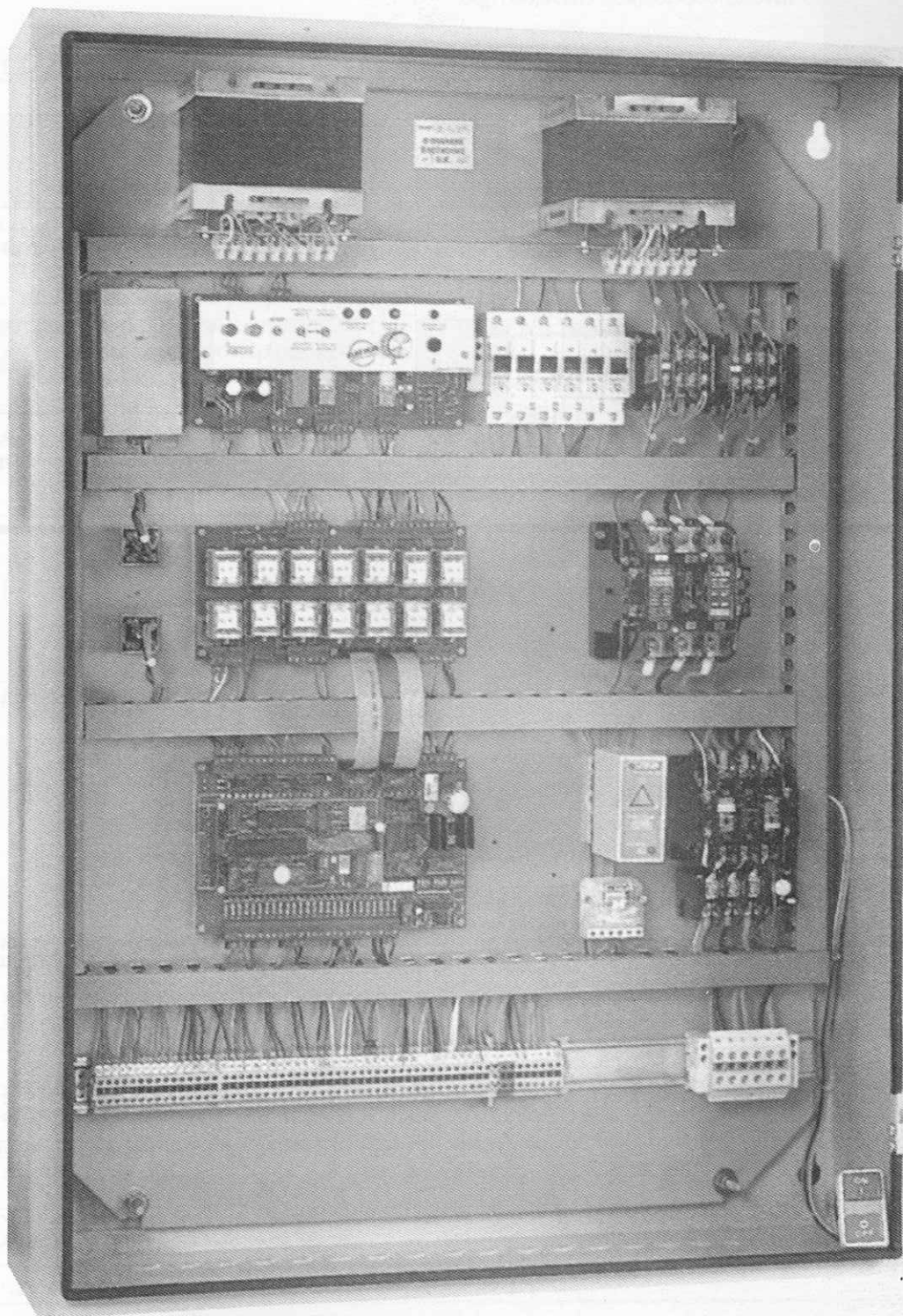
## 12.7. Μορφές ηλεκτρικών πινάκων εγκαταστάσεων υδραυλικών ανελκυστήρων



→ Περιγραφή από επάνω αριστερά:

(1) Μ/Σ κίνησης (400/0-48-55V, 0-12-24V), (2) Μ/Σ Φωτισμού (230/42V), (3) Επιτηρητής φάσεων, (4) Αυτόματες ασφάλειες, (5) Ηλεκτρονόμοι ισχύος βαλβίδων ανόδου και καθόδου, (6) Ηλεκτρονόμοι αυτομάτου αστέρος - τριγώνου, (7) Ηλεκτρονόμος εισαγωγής με θερμικό, (8) Οροφδιαλογέας, (9) Χειριστήριο λειτουργίας - συντήρησης (revesion), (10) Ανορθωτικές διατάξεις, (11) Ηλεκτρονικό σύστημα επιλογής κλήσεων, (12) Μικρορελέ (σε δύο ράγες), (13) Αυτόνομα βοηθητικά κυκλώματα, (14) Κλεμοσειρά συνδέσεων (από αριστερά, ενδείξεις κλήσεων - εκλήθη, ασφαλιστικά για τις πόρτες, τις κλειδαριές, τα μαγνητικά, τις βαλβίδες, το φωτισμό, για τη σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα και την τροφοδοσία του από το δίκτυο).

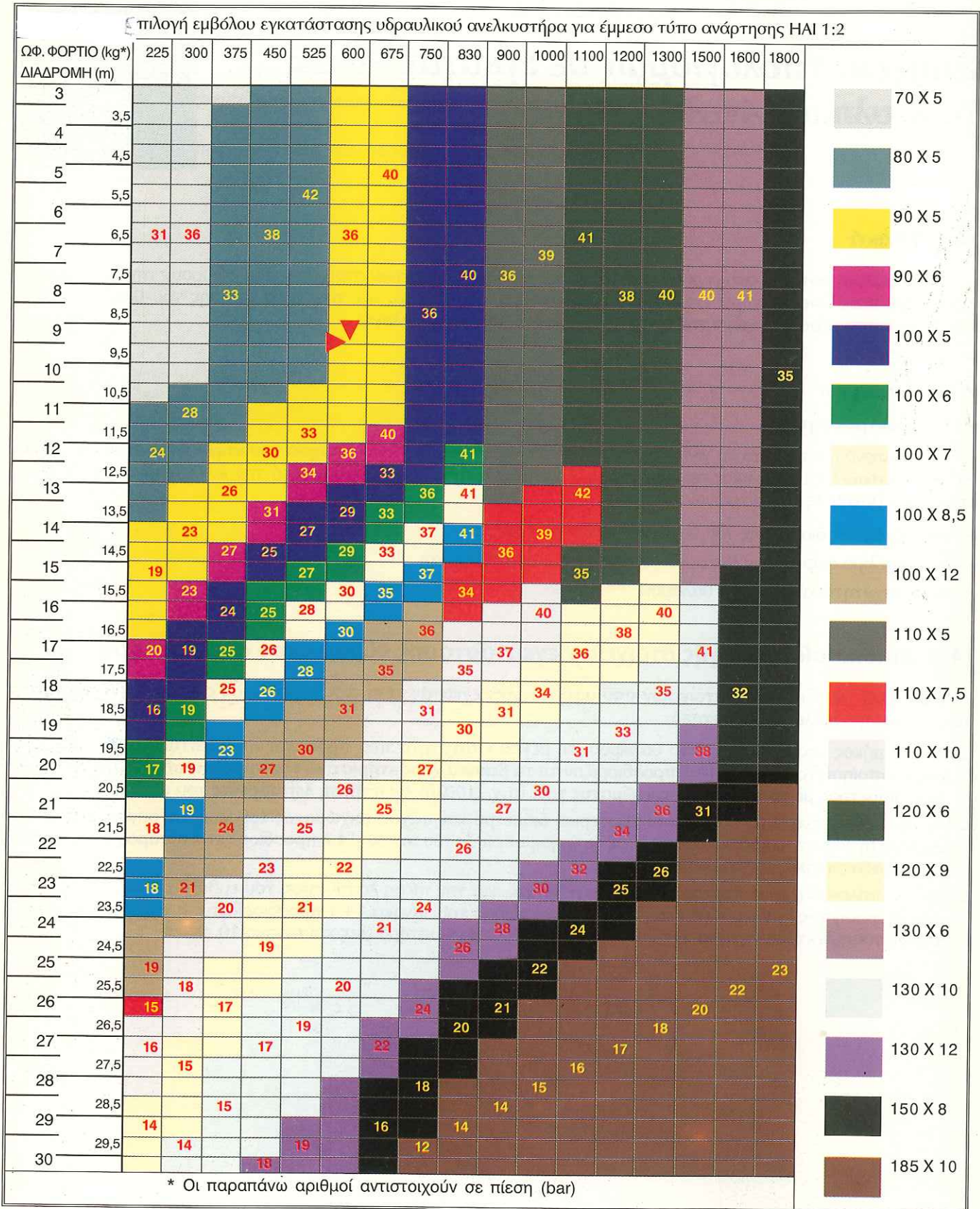
**Σχήμα 12.15** Πραγματική μορφή ηλεκτρικού πίνακα υδραυλικού ανελκυστήρα που ο κινήτρας του συνδέεται με αυτόματο διακόπτη αστέρος-τριγώνου (κατασκευή ΒΗΚΑ Electronics).



→ Περιγραφή από επάνω αριστερά:

(1) Μ/Σ Κίνησης (400/0-48-55V, 0-12-24V), (2) Μ/Σ Φωτισμού (230/42V), (3) Μπαταρία απεγκλωβισμού, (4) Σύστημα κίνησης θαλάμου σε κατάσταση συντήρησης, όπου με το ποτενσιόμετρο ρυθμίζεται ο χρόνος απεγκλωβισμού, (5) Ασφάλειες, (6) Ηλεκτρονόμοι βαλβίδων ανόδου και καθόδου, (7) Ανορθωτικές διατάξεις, (8) Μικρορελέ οδήγησης (προρελέ), (9) Ηλεκτρονόμος ισχύος για τη σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα της μονάδας ισχύος, σε τρίγωνο, (10) Κεντρική μονάδα επεξεργασίας, (11) Επιτηρητής φάσεων, (12) Ρελέ γείωσης, (13) Ηλεκτρονόμος εισαγωγής με θερμικό, (14) Κλεμοσειρά συνδέσεων (από αριστερά, ενδείξεις κλήσεων - εκλήθη, ασφαλιστικά θυρών, κλειδαριών, μαγνητικών, ηλεκτρονόμοι βαλβίδων, φωτισμός θαλάμου, και τέλος για τη σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα και την τροφοδοσία από το δίκτυο).

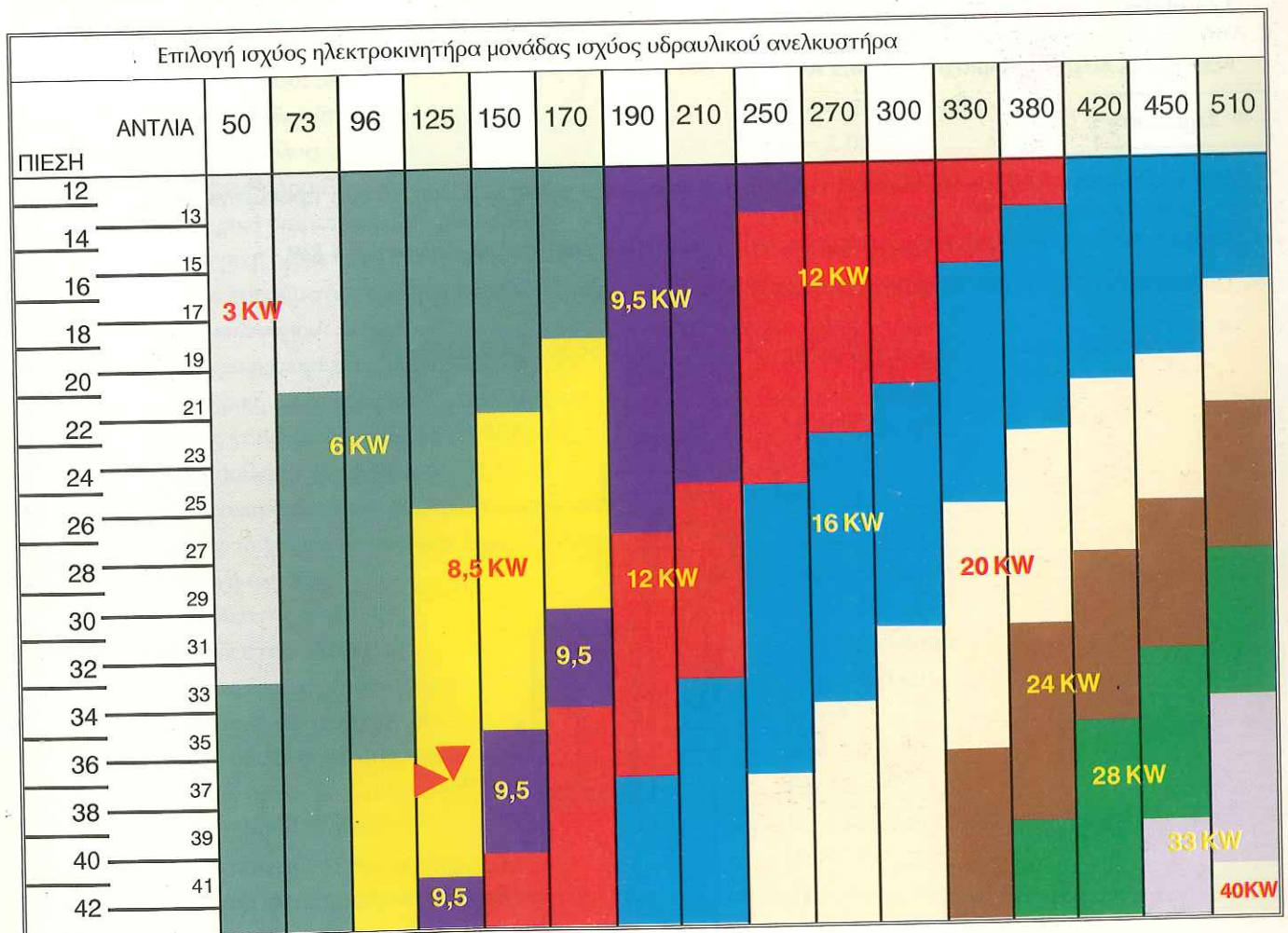
**Σχήμα 12.16** Πραγματική μορφή ηλεκτρικού πίνακα υδραυλικού ανελκυστήρα που ελέγχεται από κεντρική μονάδα επεξεργασίας (κατασκευή ΒΗΚΑ Electronics).



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

Πηγή: KLEEMANN



Πηγή: KLEEMAN

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

$$v_{\epsilon} = \frac{v_{\theta}}{2} = \frac{0.65}{2} \Leftrightarrow v_{\epsilon} = 0,325 \text{ m/s}$$

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

$$P_{\text{στατ}} = 2 \cdot P + P_{\tau} + P_{\sigma} = 2(Q + P_{\theta}) + P_{\tau} + P_{\sigma} = 2(600 + 600) + 100 \Leftrightarrow P_{\text{στατ}} = 1300 \text{ kgf}$$

#### 14.4. Μελέτη υπολογισμού στοιχείων υδραυλικού ανελκυστήρα

Στα παρακάτω παρουσιάζουμε την πλήρη τυποποιημένη μελέτη ενός υδραυλικού ανελκυστήρα τριών ατόμων με 4 στάσεις, διαδρομής θαλάμου 9 m και ταχύτητας 0,63 m/s.

##### A. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ 3 ΑΤΟΜΩΝ

###### 1. Κατασκευαστικά δεδομένα

	Είδος ανελκυστήρα: ΑΤΟΜΩΝ	
<b>Q:</b>	Ωφέλιμο φορτίο (75 X άτομα)	<b>Q</b> = 225 Kp
	Αριθμός στάσεων: 4	
<b>lg:</b>	Διαδρομή θαλάμου	<b>lg</b> = 9,00 m
<b>v<sub>θ</sub>:</b>	Ταχύτητα θαλάμου	<b>v<sub>θ</sub></b> = 0,63 m/sec
<b>P<sub>θ</sub>:</b>	Βάρος θαλάμου + πλαισίου + πόρτα	<b>P<sub>θ</sub></b> = 250 Kp
<b>C<sub>m</sub>:</b>	λόγος ανάρτησης θαλάμου: Έμμεση (2:1) Άμεση (1:1)	<b>C<sub>m</sub></b> = 2
<b>Ne:</b>	αριθμός εμβόλων	<b>Ne</b> = 1
<b>Prh:</b>	Βάρος τροχαλίας	<b>Prh</b> = 0 Kp
	Τύπος εμβόλου: 60-0	
	Υλικό εμβόλου: St 52	
<b>PE/l:</b>	Βάρος εμβόλου/m	<b>PE/l</b> = 217,78 Nt/m
<b>L:</b>	Μήκος εμβόλου	<b>L</b> = 5,00 m
<b>PE:</b>	Βάρος εμβόλου $PE = PE/l \cdot L$	<b>PE</b> = 1088,91 Nt
<b>Dr:</b>	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	<b>Dr</b> = 60,0 mm
<b>dri:</b>	Εσωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	<b>dri</b> = 0,0 mm
<b>er:</b>	Πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου	<b>er</b> = 0,0 mm
	Υλικό κυλίνδρου: St 52	
<b>Dk:</b>	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	<b>Dk</b> = 101,6 mm
<b>Dki:</b>	Εσωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	<b>Dki</b> = 91,6 mm
<b>ek:</b>	Πάχος τοιχώματος σωλήνα κυλίνδρου	<b>ek</b> = 5,0 mm
	Υλικό σωλήνα τροφοδοσίας: St 37	
<b>Dσ:</b>	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα τροφοδοσίας	<b>Dσ</b> = 18,0 mm
<b>εσ:</b>	Πάχος τοιχώματος σωλήνα τροφοδοσίας	<b>εσ</b> = 1,5 mm
<b>Qα:</b>	Παροχή αντλίας	<b>Qα</b> = 55,00 l/min
<b>α:</b>	Συντελεστής α αντλίας	<b>α</b> = 1,01
<b>β:</b>	Συντελεστής β αντλίας	<b>β</b> = 1,68 Nt/mm <sup>2</sup>
<b>Pov:</b>	Ονομαστική ισχύς κινητήρα	<b>Pov</b> = 5,0 HP
<b>n:</b>	Αριθμός συρματόσχοινων	<b>n</b> = 4
<b>d:</b>	Διάμετρος συρματόσχοινων	<b>d</b> = 8,0 mm
<b>Fg:</b>	Δύναμη θραύσεως συρματόσχοινων	<b>Fg</b> = 3490 Kp
<b>D:</b>	Διάμετρος τροχαλιών	<b>D</b> = 360,0 mm
<b>δα:</b>	Διάμετρος άξονα τροχαλίας	<b>δα</b> = 40,0 mm
<b>W:</b>	Ροπή αντίστασης άξονα τροχαλίας	<b>W</b> = 6280 mm <sup>3</sup>
	: Απόσταση στήριξης άξονα τροχαλίας	<b>C</b> = 35 mm
	Τύπος οδηγών: ΟΔΗΓΟΙ ΤΥΠΟΥ L	



Επιλέγεται μία συσκευή αρπάγης: **ΑΚΑΡΙΑΙΑΣ ΠΕΔΗΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΣΦΗΝΑΣ**

ΜΟΝΑΔΕΣ: **1 Nt = 0.1 x Kp    1 HP = 1.341 x KW    Joule = Ntm    1 KW = 0,736 x HP**

## Β. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΜΒΟΛΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ

Μήκος εμβόλου που υπόκειται σε λυγισμό Lk

$$1k = L = (lg/Cm + 0.5) = (9/2 + 0.5) = 5 \text{ m}$$

$$1k = L = 5 \text{ m}$$

α) Έλεγχος εμβόλου σε λυγισμό

Επιφάνεια πίεσης εμβόλου AO

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

$$AO = 2877 \text{ mm}^2$$

Επιφάνεια διατομής εμβόλου A

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

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

Ροπή αδράνειας διατομής εμβόλου J

$$J = \pi \cdot (dr^2 + dri^2) \cdot (dr^2 - dri^2)/(64 \cdot 10000) = >$$

$$J = 3,14 \times (60 \times 60 \times 60 \times 60 - 0 \times 0 \times 0 \times 0) / (640000) = 63,62 \text{ cm}^4$$

$$J = 63,62 \text{ cm}^4$$

Ακτίνα αδράνειας εμβόλου i

$$i = \sqrt{J/A} = \sqrt{(63.62 \times 10000/2827)} = 15 \text{ mm}$$

$$i = 15 \text{ mm}$$

Συντελεστής λυγρότητας εμβόλου λ

$$\lambda = 1k/i = 5 \times 1000 / 15 = 333,3$$

$$\lambda = 333,3$$

Κρίσιμο φορτίο λυγισμού F<sub>κρ</sub>

Για λ > 100 είναι:

$$E = 206010 \text{ Nt/mm}^2$$

$$F_{κρ} = \pi^2 \cdot E \cdot A \cdot i^2 / (2 \cdot ik^2) = >$$

$$F_{κρ} = 3,14^2 \cdot 206010 \cdot 2827 \cdot 15 \cdot 15 / (2 \cdot (5 \cdot 1000) \cdot (5 \cdot 1000)) = >$$

$$F_{κρ} = 25870 \text{ Nt/mm}^2$$

Φορτίο λυγισμού εμβόλου F<sub>s</sub>

$$F_s = 1,4 \cdot (P + Q) \cdot Cm + 0,64 \cdot Pe \cdot Ne + Prh \cdot Ne / Ne = >$$

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

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

$$\text{Πρέπει } F_s \leq F_{κρ} \Leftrightarrow 14023 \leq 25870 \text{ Nt/mm}^2$$

Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου κυλίνδρου και αγωγού τροφοδοσίας σε πίεση

Στατική πίεση λειτουργίας Ρ<sub>στατ</sub>

$$B_s = ((P_{\Theta} + Q) \cdot Cm + P_E \cdot Ne + Prh \cdot Ne) / Ne = >$$

$$B_s = (9,81 \cdot (250 + 225) \cdot 2 + 1089 \cdot 1 + 9,81 \cdot 0 \cdot 1) / 1 = 10408 \text{ Nt}$$

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

$$\text{Ρστατ.} = B_s/AO = 10408 / 2827 = 3,68 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Ρστατ.} = 3,68 \text{ Nt/mm}^2$$

β1) Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας εμβόλου

Για έμβολο συμπαγές (massiv) από πίνακες κατασκευαστή είναι:

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

$$\text{Πρέπει } \text{Ρστατ.} \leq \text{Ρστατ. εμ.} \Rightarrow 3,68 \leq 4,83 \text{ Nt/mm}^2$$

β2) Έλεγχος τοιχωμάτων κυλίνδρου

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας τοιχωμάτων κυλίνδρου

$$\text{Ρστατ. κυλ.} = (e_k - e_o) \cdot 2 \cdot \sigma_{\text{επ}} / (2,3 \cdot 1,7 \cdot D_k)$$

$$e_0 = 1 \text{ mm}$$

$$\text{Για St 52 είναι } \sigma_{\text{επ.}} = 350 \text{ Nt/mm}^2$$

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

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

$$\text{Πρέπει Ρστατ.} < \text{Ρστατ.αγ.} \Leftrightarrow 3,68 \leq 7,05 \text{ Nt/mm}^2$$

β3) Έλεγχος τοιχωμάτων αγωγού τροφοδοσίας

Για μεταλλικό αγωγό τροφοδοσίας είναι:

$$\text{Ρστατ.αγ.} = (e_0 - e) \cdot 2 \cdot \sigma_{\text{επ.}} / (2,3 \cdot 1,7 \cdot D_0)$$

$$e_0 = 0,5 \text{ mm}$$

$$\text{Για St 52 είναι } \sigma_{\text{επ.}} = 350 \text{ Nt/mm}^2$$

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

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

### Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΟΣ ΙΣΧΥΟΣ

Ταχύτητα εμβόλου υε

$$u_E = u_c / C_m = 0,63 / 2 = 0,31 \text{ m/s}$$

$$u_E = 0,31 \text{ m/sec.}$$

Ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αντλίας Q<sub>α</sub>

$$Q_{\alpha} = 0,06 \cdot v_E \cdot A_0 = 0,06 \cdot 0,31 \cdot 2827 = 53,44 \text{ l/min}$$

$$Q_{\alpha} = 53,44 \text{ l/min}$$

Από πίνακες κατασκευαστή επιλέγεται αντλία παροχής:

$$Q_{\alpha} = 55 \text{ l/min}$$

Ισχύει: Q<sub>α</sub>' ≥ Q<sub>α</sub> = < 55 ≥ 53,44 l/min

Βαθμός απόδοσης μονάδος ισχύος:

$$n = \text{Ρστατ.} / (\text{Ρστατ.} \cdot \alpha + \beta) = 3,68 / (3,68 \cdot 1,01 + 1,68) = 0,68$$

$$n = 0,68$$

Απαιτούμενη ισχύς κινητήρα:

$$P = B_s \cdot u_E / (1000 \cdot n) = 10408 \cdot 0,31 / (1000 \cdot 0,68) = 6,4 \text{ HP}$$

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

Απαιτούμενη ονομαστική ισχύς κινητήρα

$$P_{\text{ον}} = P / 1,3 = 6,4 / 1,3 = 5 \text{ HP}$$

$$P_{\text{ον}} = 5 \text{ HP ή } N_{\text{ον}} = 3,7 \text{ KW}$$

### Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ

Συντελεστής ασφαλείας:

$$v = n \cdot F_g \cdot N_E / (P_{\Theta} + Q) = 4 \cdot 3490 \cdot 1 / (250 + 225) = 29,4$$

$$v = 29,4 \text{ 12}$$

Για υλικό άξονα τροχαλίας St 44

$$\text{είναι } \sigma_{\text{επ.}} = 91,7 \text{ Nt/mm}^2$$

Τάση άξονα τροχαλίας

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

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

### Ε. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΔΗΓΩΝ

$$\text{Ωφέλιμο φορτίο } Q = 225 \text{ Kp}$$

$$\text{Βάρος καμπίνας } P_{E\Theta} = 175 \text{ Kp}$$

$$\text{Βάρος πλαισίου } P_{\text{πλ}} = 75 \text{ Kp}$$

$$\text{Άθροισμα} = 475 \text{ Kp}$$

Απόσταση κέντρου οδηγών - τοίχου καμπίνας α = 150 mm

Απόσταση κέντρου οδηγών - κέντρο βάρους πλαισίου β = 550 mm

Μήκος θαλάμου  $K = 800 \text{ mm}$

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

$c = 550 \text{ mm}$

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

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

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

α) Καταπόνηση οδηγών σε κάμψη

$H = 2700 \text{ mm}$

$P_b = 0,5 \cdot (P_{\pi\lambda} \cdot b + P_{ΕΘ} \cdot c + Q \cdot d) / H \Rightarrow$

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

$P_b = 529,1 \text{ Nt}$

Καμπτική καταπόνηση για λειτουργία αρπάγης

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

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

β) Καταπόνηση οδηγών σε λυγισμό

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

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

Τεχνικά δεδομένα οδηγών

Τύπος: ΟΔΗΓΟΙ ΤΥΠΟΥ L

Διαστάσεις: T 60 x 60 x 7

Υλικό: St 37

Διατομή  $A = 7,88 \text{ cm}^2$

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

ακτίνα αδράνειας  $i_y = 12,72 \text{ mm}$

συντελεστής λυγρότητας  $\lambda = l/i_y = 1100/12,72 = 86,5$

$\lambda = 86,5$

Από πίνακες βάσει του υλικού και του  $\lambda$  λαμβάνουμε συντελεστή λυγισμού  $\omega(\lambda)$  συντελεστής λυγισμού  $\omega = 1,64$

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

$\sigma_n = 0,9 \cdot P_{bf} \cdot l / (4 \cdot W_y) + P_k \cdot \omega / A \Rightarrow$

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

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

Για υλικό St 37 είναι  $\sigma_{n,\epsilon\pi\tau} = 180 \text{ Nt/mm}^2$

Πρέπει να ισχύει  $\sigma_n \leq \sigma_{n,\epsilon\pi\tau} \Rightarrow 107 \leq 180 \text{ Nt/mm}^2$

Αθήνα,

**Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**