

ΕΥΘΥΜΙΟΣ ΔΟΥΜΟΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΕΥΘΥΜΙΟΥ

ΜΙΧΑΛΗΣ ΚΟΤΖΑΜΠΑΣΗΣ

# Ανεγκυσηήρες



Γ΄ ΕΠΑ.Λ.

ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

### ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

**Δούμος Ευθύμιος**, Δίπλ. Μηχ/γος-Ηλ/γος Μηχανικός  
**Ευθυμίου Ιωάννης**, Δίπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός  
**Κοτσαμπάσης Μιχάλης**, Τεχνολόγος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός,  
Εκπαιδευτικός Β/μιας Εκπαίδευσης

### ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ

**Τσίλης Βασίλειος**, Δίπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός,  
Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπαίδευσης

### ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΡΙΣΗΣ

**Δημόπουλος Φίλιππος**, Δίπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός  
**Ροζάκος Νίκος**, Μηχανολόγος Μηχανικός, Ειδικός Πάρεδρος Π.Ι.  
**Κουσιουρής Τρίφων**, Δρ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

### ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

**Χορμόβα Μαρία**, Φιλόλογος

### ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

**Σιμιτζής Άλκης**, Δίπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

ΑΤΕΛΙΕ ΓΡΑΦΙΚΩΝ ΤΕΧΝΩΝ: **Αφοί ΤΖΙΦΑ Α.Ε.Β.Ε.**

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ: **Χούλια Γιώτα**

## ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

### **Σταμάτης Αλαχιώτης**

Καθηγητής Γενετικής Πανεπιστημίου Πατρών  
Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

- Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου:  
**Γεώργιος Βούτσινος**  
Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- Υπεύθυνος του Ηλεκτρολογικού Τομέα:  
**Ιγνάτιος Χατζηευστρατίου**  
Μόνιμος Πάρεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας  
Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΔΟΥΜΟΣ ΕΥΘΥΜΙΟΣ  
ΕΥΘΥΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ  
ΚΟΤΖΑΜΠΑΣΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ

Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε  
υπό την αιγίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

# ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

Γ' ΕΠΑ.Λ.

*Ειδικότητα:*

ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Με το βιβλίο που κρατάτε στα χέρια σας, συνεχίζεται η προσπάθεια που γίνεται για την ανανέωση των αναλυτικών προγραμμάτων και των βιβλίων των ΤΕΕ. Ανανέωση, τόσο στο περιεχόμενο, όσο και στο ύφος, ώστε το σχολικό βιβλίο να μην αποτελεί μια στείρα παράθεση μέρους των γνώσεων. Το παρόν βιβλίο καλύπτει την ύλη του μαθήματος των Ανελκυστήρων του Β' κύκλου της ειδικότητας του Ηλεκτρολόγου Κτιριακών Εγκαταστάσεων του Ηλεκτρολογικού Τομέα των ΤΕΕ.

Χρησιμοποιώντας απλό ύφος γίνεται προσπάθεια να δοθούν οι βασικές γνώσεις που αφορούν τους Ανελκυστήρες, με εικόνες και σχέδια παραστατικά, ελπίζοντας να κατανοήσει ο αναγνώστης - μαθητής τις νέες γνώσεις μέσα από κριτικό βλέμμα.

Το βιβλίο ξεκινά με την ενότητα που αφορά την κείμενη Νομοθεσία για την κατασκευή, χρήση και συντήρηση των Ανελκυστήρων

Στη συνέχεια επεξεργάζεται θέματα που αφορούν τους ηλεκτρομηχανικούς ανελκυστήρες, χωρίς το εξειδικευμένο κομμάτι των υπολογισμών, τους υδραυλικούς ανελκυστήρες, το ηλεκτρικό μέρος των ανελκυστήρων και ότι αφορά τη συντήρηση των ανελκυστήρων.

Στο τέλος του βιβλίου παρατίθενται δύο παραρτήματα, που αφορούν τους πανοραμικούς ανελκυστήρες και τις κυλιόμενες κλίμακες.

Πρέπει να υπογραμμίσουμε ότι έγινε προσπάθεια να δοθούν τα θέματα με σαφήνεια, απλότητα, πληρότητα, λογική συνέχεια αλλά και με την αναγκαία επιστημονική ακριβολογία και συνέπεια.

Από τους συναδέλφους που θα διδάξουν το βιβλίο περιμένουμε κάθε είδους παρατήρηση πάνω σε θέματα περιεχομένου, ύφους, επιπέδου, παραλείψεων κ.λ.π. Επίσης, πρόθυμα θα δώσουμε, αν χρειασθεί, διευκρινίσεις σε γενικά και επιμέρους θέματα.

Ευχαριστούμε τα μέλη της Επιτροπής κρίσης αυτού του βιβλίου κ.κ. Κουσιουρή Τρύφωνα καθηγητή ΕΜΠ, Ροζάκο Νικόλαο Ειδικό Πάρεδρο Π.Ι και Δημόπουλο Φίλιππο καθηγητή Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, για τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις τους.

Επίσης ευχαριστούμε τον κ. Σιμισή Αλκιβιάδη για την επιμέλεια της παρουσίασης αυτού του βιβλίου.

Οι συγγραφείς



2.3.7	Ηλεκτρομαγνητική πέδη (φρένο)	43
2.3.7.1	Ρύθμιση του φρένου	46
<b>2.4</b>	<b>Συρματόσχοινα</b>	<b>46</b>
2.4.1	Συρματόσχοινο ρυθμιστή ταχύτητας	50
2.4.2	Συρματόσχοινα αντιστάθμισης	50
2.4.3	Πρόσδεση συρματοσχοίωνων	51
2.4.4	Τύποι ανάρτησης	53
<b>2.5</b>	<b>Ανακεφαλαίωση</b>	<b>55</b>
<b>2.6</b>	<b>Ερωτήσεις</b>	<b>56</b>
2.6.1	Πολλαπλής επιλογής	56
2.6.2	Σύντομης ανάπτυξης	58
<b>3.</b>	<b>ΦΡΕΑΤΙΟ</b>	<b>59</b>
<b>3.1</b>	<b>Εισαγωγή</b>	<b>60</b>
<b>3.2</b>	<b>Οικοδομική κατασκευή φρεατίου</b>	<b>60</b>
3.2.1	Γεωμετρικά στοιχεία του φρεατίου	61
3.2.1.1	Διαστασιολόγηση φρεατίου	61
3.2.1.2	Διαδρομή ανελκυστήρα	62
3.2.1.3	Κάτω απόληξη φρεατίου	63
3.2.1.4	Άνω απόληξη φρεατίου	63
3.2.2	Αποκλειστική χρήση και φωτισμός φρεατίου	63
<b>3.3</b>	<b>Θύρες φρεατίου</b>	<b>64</b>
3.3.1	Χειροκίνητες θύρες	64
3.3.2	Ανοιγόμενες θύρες	64
3.3.3	Αυτόματες θύρες	65
3.3.4	Ασφάλιση των θυρών	69
3.3.4.1	Ασφάλιση ανοιγόμενων θυρών	69
3.3.4.2	Μανδάλωση αυτομάτων θυρών ανελκυστήρα	72
3.3.4.3	Φωτοηλεκτρικός έλεγχος κίνησης αυτομάτων θυρών	73
3.3.4.4	Ηλεκτρονικός έλεγχος λειτουργίας αυτομάτων θυρών	74
<b>3.4</b>	<b>Θάλαμος - Φέρον πλαίσιο θαλάμου (σασί)</b>	<b>75</b>
<b>3.5</b>	<b>Αντίβαρα</b>	<b>78</b>
<b>3.6</b>	<b>Οδηγοί</b>	<b>79</b>
<b>3.7</b>	<b>Ανακεφαλαίωση</b>	<b>82</b>
<b>3.8</b>	<b>Ερωτήσεις</b>	<b>83</b>
3.8.1	Πολλαπλής επιλογής	83
3.8.2	Σύντομης απάντησης	85

<b>4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ</b> .....	<b>87</b>
4.1 Συσκευή αρπάγης .....	88
4.1.1 Λειτουργία της συσκευής αρπάγης.....	89
4.2 Ρυθμιστής ταχύτητας .....	90
4.2.1 Ρυθμιστής ακαριαίας πέδησης .....	91
4.2.2 Φυγοκεντρικός ρυθμιστής ταχύτητας.....	92
4.3 Προσκρουστήρες .....	93
4.4 Ανακεφαλαίωση .....	94
4.5 Ερωτήσεις .....	95
4.5.1 Πολλαπλής επιλογής .....	95
4.5.2 Σύντομης ανάπτυξης .....	97

## **ΜΕΡΟΣ Β' Υδραυλικοί Ανελκυστήρες**

<b>5. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΑΝΑΡΤΗΣΗ ΚΑΙ ΟΔΗΓΗΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ</b> .....	<b>101</b>
5.1 Συγκριτικά στοιχεία Υδραυλικού & ηλεκτρ/νικού ανελκυστήρα .....	102
5.2 Αρχή λειτουργίας υδραυλικού ανελκυστήρα .....	103
5.3 Τύποι ανάρτησης Υδραυλικών Ανελκυστήρων .....	108
5.3.1 Γενικά .....	108
5.3.2 Άμεση ανάρτηση με ένα έμβολο κεντρικά .....	109
5.3.3 Πλάγια άμεση ανάρτηση με ένα έμβολο .....	111
5.3.4 Άμεση ανάρτηση με δύο έμβολα .....	113
5.3.5 Πλάγια έμμεση ανάρτηση με ένα έμβολο .....	115
5.3.6 Έμμεση ανάρτηση με δύο έμβολα .....	117
5.4 Πλαίσιο ανάρτησης .....	118
5.5 Τροχαλίες Υδραυλικού Ανελκυστήρα .....	120
5.6 Ανακεφαλαίωση .....	121
5.7 Ερωτήσεις .....	122
5.7.1 Πολλαπλής επιλογής .....	122
5.7.2 Σύντομης απάντησης .....	125
<b>6. ΜΟΝΑΔΑ ΙΣΧΥΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ</b> .....	<b>129</b>
6.1 Γενικά .....	130
6.2 Δεξαμενή λαδιού .....	130
6.3 Συγκρότημα κινητήρα - αντλίας .....	131
6.3.1 Κινητήρας .....	131
6.3.2 Αντλία .....	132
6.4 Μπλοκ βαλβίδων .....	132

6.5	Σιγαστήρας .....	134
6.6	Συγκρότημα ψύξης του λαδιού .....	134
6.7	Ανακεφαλαίωση .....	135
6.8	Ερωτήσεις .....	136
6.8.1	Πολλαπλής επιλογής .....	136
6.8.2	Σύντομης ανάπτυξης .....	138
<b>7.</b>	<b>ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΕΜΒΟΛΟΥ - ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ .....</b>	<b>139</b>
7.1	Περιγραφή - Κατασκευαστικά στοιχεία .....	140
7.2	Εξαρτήματα εμβόλου - κυλίνδρου .....	140
7.3	Διαιρούμενα έμβολα .....	142
7.4	Τηλεσκοπικά έμβολα .....	143
7.4.1	Τηλεσκοπικό έμβολο δύο φάσεων .....	144
7.4.2	Λειτουργία τηλεσκοπικών εμβόλων .....	145
7.5	Ελαστικοί σωλήνες .....	146
7.6	Ρακόρ προσαρμογής .....	146
7.7	Υδραυλικά λάδια .....	147
7.8	Ανακεφαλαίωση .....	148
7.9	Ερωτήσεις .....	149
7.9.1	Πολλαπλής επιλογής .....	149
7.9.2	Σύντομης απάντησης .....	151
 <b>ΜΕΡΟΣ Γ' Ηλεκτρικό Μέρος Ανελκυστήρων</b>		
<b>8.</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ .....</b>	<b>155</b>
8.1	Εισαγωγή .....	156
8.2	Γενικές αρχές ηλεκτρολογικής εγκατάστασης .....	156
8.2.1	Ηλεκτρική καλωδίωση .....	156
8.3	Ανάλυση Ηλεκτρολογικής εγκατάστασης .....	157
8.3.1	Τριφασικός και μονοφασικός ασφαλιοδιακόπτης μηχανοστασίου ....	157
8.3.2	Προστασία κινητήρων .....	158
8.3.3	Προστασία από ηλεκτρικά σφάλματα .....	158
8.3.4	Κύκλωμα ισχύος απλού ανελκυστήρα.....	159
8.3.5	Πίνακας χειρισμού (Controller) .....	160
8.3.6	Τύποι πινάκων χειρισμού .....	161
8.3.6.1	Κλασσικός (συμβατικός) πίνακας .....	161
8.3.6.2	Ηλεκτρονικός πίνακας .....	162
8.3.6.3	Πίνακες με τη συνεργασία PLC .....	162

<b>8.4 Ηλεκτρική εγκατάσταση φρεατίου</b>	<b>164</b>
8.4.1 Ηλεκτρικά κυκλώματα ασφαλείας	165
8.4.2 Διακόπτες ορόφων	165
8.4.2.1 Ισοστάθμιση - Διόρθωση της ισοστάθμισης του θαλάμου	169
8.4.3 Κύκλωμα τερματικών διακοπών	169
8.4.4 Κύκλωμα φωτισμού	170
8.4.5 Κύκλωμα κλήσεων	171
8.4.6 Κύκλωμα ενδείξεων	174
8.4.7 Κύκλωμα οροφένδειξης	176
8.4.8 Κυκλώματα σήμανσης κινδύνου	177
<b>8.5 Ηλεκτρική εγκατάσταση Μηχανοστασίου</b>	<b>177</b>
8.5.1 Κύκλωμα τροφοδοσίας της πέδης	178
8.5.2 Κύκλωμα βαλβίδων	178
<b>8.6 Ηλεκτρικά κυκλώματα ανελκυστήρα</b>	<b>179</b>
8.6.1 Απλός πίνακας μιας ταχύτητας, τεσσάρων στάσεων ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα	179
8.6.2 Υδραυλικός πίνακας τεσσάρων στάσεων	183
8.6.3 Τροφοδότηση κινητήρων Σ.Ρ. με ανορθωτές - Δυναμική πέδηση	196
<b>8.7 Ανακεφαλαίωση</b>	<b>200</b>
<b>8.8 Ερωτήσεις</b>	<b>201</b>
8.8.1 Πολλαπλής επιλογής	201
8.8.2 Σύντομης απάντησης	204

## **ΜΕΡΟΣ Δ' Συντήρηση Ανελκυστήρων**

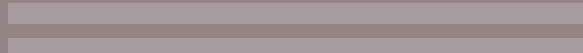
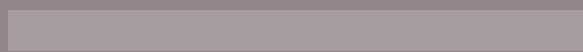
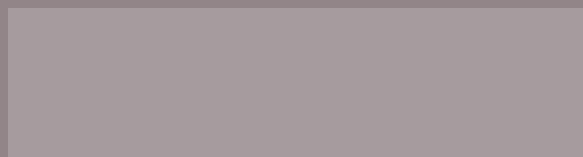
<b>9. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ</b>	<b>211</b>
9.1 Γενικά	212
9.2 Νομοθεσία - Συνεργεία Συντήρησης Ανελκυστήρων	212
9.3 Εργασίες Συντήρησης Ανελκυστήρων	213
9.4 Μηνιαία Συντήρηση Ανελκυστήρων	213
9.5 Εξαμηνιαία και Ετήσια Συντήρηση Ανελκυστήρα	214
9.5.1 Εργασίες στο Μηχανοστάσιο	214
9.5.2 Εργασίες στο Φρεάτιο	215
9.5.3 Απαραίτητα Εργαλεία κινητού συνεργείου συντήρησης	215
9.6 Κινητήριος Μηχανισμός Ανελκυστήρων	215
9.6.1 Υδραυλικοί Ανελκυστήρες	215
9.6.2 Ηλεκτρομηχανικοί Ανελκυστήρες	216
9.6.2.1 Ηλεκτρικός κινητήρας	216

9.6.2.2 Μειωτήρας στροφών .....	216
9.6.2.3 Τροχαλία τριβής .....	217
9.7 Συντήρηση Συρματοσχοίνων .....	217
9.8 Αντικατάσταση Συρματοσχοίνων .....	218
9.9 Ανακεφαλαίωση .....	219
9.10 Ερωτήσεις σύντομης απάντησης .....	220
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α' Πανοραμικοί Ανελκυστήρες .....</b>	<b>221</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β' Κυλιόμενες κλίμακες - Κυλιόμενοι πεζόδρομοι .....</b>	<b>225</b>
B1 Ορισμοί - Ιστορική αναδρομή .....	226
B2 Νομοθετικό πλαίσιο .....	227
B3 Ταχύτητα μεταφοράς .....	227
B4 Μέγεθος σκαλοπατιών / παλετών .....	227
B5 Ύψος μεταφοράς .....	227
B6 Κατασκευαστικά στοιχεία .....	229
B6.1 Φέρουσα κατασκευή (φορέας κλίμακας) .....	229
B6.2 Σκαλοπάτια (βαθμίδες) .....	230
B6.3 Αλυσίδες βαθμίδων .....	232
B6.4 Κινητήριος Μηχανισμός .....	233
B6.5 Συσκευή τάνυσης αλυσίδας βαθμίδων .....	235
B6.6 Πλάκες κάλυψης .....	235
B6.7 Χειρολισθήρες .....	236
B6.8 Επένδυση κλίμακας - Σηθαία .....	236
B6.9 Ηλεκτρικός εξοπλισμός .....	237
B6.10 Χειρισμός .....	238
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>240</b>





Νομοθεσία  
ορισμοί



## 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 οδών 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:

<b>ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΔΙΑΚΡΙΣΗΣ</b>	<b>ΕΙΔΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ</b>
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

## 1.4 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.

## 1.5 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. Σημειώτε-ον 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, εν-δείξεις ανόδου-καθόδου, καθώς και η ένδειξη «κατειλημμένος».

Ο τύπος αυτός του ανελκυστήρα είναι αντισοικονομικός στη χρήση του (άσκοπες διαδρομές του θαλάμου) και δε συνιστάται σε κτίρια με μεγάλη χρήση των ανελκυστήρων.

### 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 προτεραιό-τητα 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 ενδεί-ξεις πορείας και οροφούνδειξη (φωτεινή ένδειξη που δείχνει τη θέση του θαλάμου). Οροφούνδει-ξη 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.

#### 1.5.2.2 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 μετατροπών, 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<sub>2</sub> 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
- Z. 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

Μετά τον έλεγχο του τεχνικού φακέλου, ακολουθεί αυτοψία. Ο έλεγχος της εγκατάστασης αναλύεται λεπτομερώς στον Ε.Ν. 81.1.

Από 1-7-99 το Νομοθετικό πλαίσιο αυτό τροποποιήθηκε ως εξής:

1. Εκδίδεται ο τροποποιημένος EN 81.1 & EN 81.2 του 1988.
2. Καθορίζονται για ορισμένα εξαρτήματα ασφαλείας του ανελκυστήρα πιστοποιητικά τύπου CE.
3. Ο έλεγχος των εγκαταστάσεων ανατίθεται σε πιστοποιημένους φορείς.

### **1.8.1 Κτιριοδομικός Κανονισμός**

Παραθέτουμε το άρθρο 29 του ΚΤΙΡΙΟΔΟΜΙΚΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ σχετικά με την εγκατάσταση ανελκυστήρων.

- Σε κάθε νέο κτίριο, όταν το δάπεδο ορόφου ή τμήματος ορόφου έχει διαφορά στάθμης μεγαλύτερη από 9 μέτρα από την οριστική επιφάνεια του περιβάλλοντος εδάφους στη θέση από την οποία γίνεται η προσπέλαση στον υπόψη όροφο, επιβάλλεται η εγκατάσταση ενός τουλάχιστον ανελκυστήρα προσώπων με την επιφύλαξη της παρ. 5 του άρθρου 29 του Ν. 1577/1985 (ΓΟΚ). Το ίδιο ισχύει όταν το κτίριο έχει ισόγειο ή πυλωτή και τρεις ορόφους.
- Σε περίπτωση χώρου ενιαίας λειτουργίας, που αναπτύσσεται σε περισσότερα από ένα επίπεδα και εξυπηρετείται με εσωτερική κλίμακα, για την εφαρμογή της προηγούμενης παραγράφου ελέγχεται η στάθμη του δαπέδου εισόδου σ' αυτόν.
- Στις προσθήκες καθ' ύψος ή κατ' επέκταση επιτρέπεται να εφαρμόζονται οι διατάξεις για τους ανελκυστήρες που ίσχυαν κατά την έκδοση της αρχικής άδειας με την επιφύλαξη των όρων της παρακάτω παραγράφου 3.

Υποχρεωτικά, κάθε σημείο του ορόφου του κτιρίου δεν πρέπει να απέχει περισσότερο από 60 μέτρα από τον ανελκυστήρα, μετρούμενο σε φυσική όδευση.

Ο τύπος και το είδος του ανελκυστήρα που εγκαθίσταται σε ένα κτίριο πρέπει να είναι κατάλληλος γι' αυτό και να πληροί όλες τις απαιτήσεις - προδιαγραφές κατασκευής για την άνετη και ασφαλή μεταφορά ατόμων.

Σε κτίρια, στα οποία απαιτείται η κατασκευή ανελκυστήρα, σύμφωνα με την παρ. 1 του παρόντος άρθρου, πρέπει να συντάσσεται κυκλοφοριακή μελέτη του κτιρίου, όταν ο πληθυσμός του κτιρίου είναι μεγαλύτερος από 200 άτομα. Στην κυκλοφοριακή μελέτη του κτιρίου θα προσδιορίζονται ο αριθμός των ανελκυστήρων, η χωρητικότητα και η ταχύτητά τους.

Η εγκατάσταση των ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων σε ένα κτίριο, δηλαδή τα οικοδομικά στοιχεία φρέατος, τα ύψη, διαστάσεις μηχανοστασίου, τροχαλιοστασίου, διαμόρφωση φρέατος, καθώς και ο τρόπος κατασκευής γίνονται σύμφωνα με την υπ' αρ. 18173/30.8.88 (ΕΛΟΤ - Ε.Ν. 81.1/88) απόφαση των Υπουργών Εθνικής Οικονομίας, Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων «Κατασκευή, εγκατάσταση και λειτουργία ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων» (ΦΕΚ 664/Β), όπως κάθε φορά ισχύει. Ειδικά στους υδραυλικούς ανελκυστήρες ισχύουν οι παρακάτω παρεκκλίσεις:

- A. Δεν απαιτείται ιδιαίτερος χώρος τροχαλιοστασίου.
- B. Το μηχανοστάσιο μπορεί να μην είναι σε επαφή με το φρεάτιο. Στην περίπτωση αυτή, οι υδραυλικοί σωλήνες και τα καλώδια που συνδέουν το μηχανοστάσιο με το φρεάτιο πρέπει να τοποθετούνται σε ειδικό για το σκοπό αυτό κανάλι.
- Γ. Οι ελάχιστες αποστάσεις του μηχανισμού κίνησης από τους τοίχους του μηχανοστασίου πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,20m, εκτός από την απόσταση της μιας από τις μεγάλες πλευρές του, που πρέπει να είναι 0,80m.
- Δ. Μπροστά από τον ηλεκτρικό πίνακα του ανελκυστήρα που τοποθετείται στο μηχανοστάσιο, πρέπει να αφήνεται ελεύθερη απόσταση από οποιοδήποτε εμπόδιο τουλάχιστον 0,80m.
- Ε. Η ελεύθερη απόσταση μεταξύ του ανώτατου σημείου της οροφής του θαλάμου και του κατώτατου σημείου της οροφής του φρεάτος πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,15m.

Επίσης ειδικά στους υδραυλικούς ανελκυστήρες, το δάπεδο του μηχανοστασίου πρέπει να κατασκευάζεται έτσι ώστε, σε περίπτωση διαρροής, όλο το υδραυλικό υγρό να παραμένει στο μηχανοστάσιο.

Κατά την κατασκευή και εγκατάσταση ανελκυστήρων σε κτίρια, λαμβάνονται τα κατά περίπτωση κατάλληλα μέτρα ηχομόνωσης, όπως προβλέπονται από τις ισχύουσες διατάξεις, ώστε να μην υπάρχει μεταφορά θορύβου σε διπλανά διαμερίσματα ή χώρους. Επίσης, λαμβάνονται αντικραδασμικά μέτρα στο χώρο του κλιμακοστασίου, ώστε να μη μεταδίδονται στο κτίριο οι κραδασμοί. Επίσης λαμβάνεται πρόνοια για την προστασία της εγκατάστασης από φωτιά (τοίχοι, κουφώματα με ψηλή αντίσταση στη φωτιά) και εξασφαλίζεται φράγμα για την αποτροπή διάδοσης φωτιάς ή καπνού μέσω της εγκατάστασης, όπως προβλέπονται από τις ισχύουσες διατάξεις "περί πυροπροστασίας".

Κάθε μηχανοστάσιο ανελκυστήρα που βρίσκεται σε οποιονδήποτε όροφο, εκτός από τον ανώτατο όροφο του κτιρίου, πρέπει να μην έχει οποιοδήποτε άνοιγμα προς άλλο χώρο του κτιρίου εκτός από την θύρα του, η οποία όμως πρέπει να κατασκευάζεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κανονισμού περί προστασίας των κτιρίων.

## 1.9 Ανακεφαλαίωση

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  $15^\circ$  ως προς την κατακόρυφο.

Η διάκριση των ανελκυστήρων γίνεται με βάση την αρχή λειτουργίας τους, το χειρισμό τους, τον τρόπο που χρησιμοποιούνται και τη δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητάς τους.

Η εγκατάσταση κάθε ανελκυστήρα είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του EN 81.1 και του κτιριοδομικού κανονισμού.

Ο αριθμός και ο τύπος των ανελκυστήρων που θα επιλεγούν σε κάθε κτίριο, εξαρτάται από το είδος του κτιρίου και τον πληθυσμό του.

Για να λειτουργήσει ένας ανελκυστήρας χρειάζεται πρώτα η έκδοση προέγκρισης και στη συνέχεια η έκδοση της οριστικής άδειας λειτουργίας.

## 1.10 Ερωτήσεις

### 1.10.1 Πολλαπλής επιλογής

**1.** Για την έκδοση προέγκρισης απαιτείται:

- I. Ηλεκτρικό σχέδιο
- II. Δήλωση στοιχείων ανελκυστήρα
- III. Οικοδομική άδεια
- IV. Αντίγραφο άδειας συνεργείου συντήρησης

**2.** Οι ανελκυστήρες διακρίνονται σύμφωνα με

- I. Την αρχή λειτουργίας τους.
- II. Τη χρήση τους.
- III. Τη δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητάς τους.
- IV. Όλα τα παραπάνω.

**3.** Στους ανελκυστήρες απλής λειτουργίας προτεραιότητα στην κλήση έχει

- I. Ο επιβάτης που βρίσκεται μέσα στο θάλαμο.
- II. Ο επιβάτης που βρίσκεται στον όροφο.
- III. Αυτός που πίεσε δεύτερος το μπουτόν κλήσης.
- IV. Κανένα από τα παραπάνω.

**4.** Οι απλοί ανελκυστήρες συνιστώνται για

- I. Μεγάλη χρήση των ανελκυστήρων.
- II. Μικρή χρήση των ανελκυστήρων.
- III. Μεγάλες ταχύτητες.
- IV. Μικρές ταχύτητες.

**5.** Στους αυτόματους ανελκυστήρες ανόδου - καθόδου η καταγραφή των κλήσεων γίνεται με βάση

- I. Την κατεύθυνση του θαλάμου και τη σειρά των ορόφων.
- II. Την κατεύθυνση του θαλάμου και τη σειρά των κλήσεων.
- III. Την προτεραιότητα των κλήσεων.
- IV. Κανένα από τα παραπάνω.

**6.** Για την έγκριση της απαιτούμενης παροχής ισχύος κατατίθενται στη ΔΕΗ μαζί με άλλα και

- I. Η προέγκριση.
- II. Μελέτη ανελκυστήρα.
- III. Δήλωση στοιχείων ανελκυστήρα.
- IV. Οικοδομική άδεια.

**7.** Πρέπει να υπάρχουν πιστοποιητικά ελέγχου για τα πιο κάτω εξαρτήματα

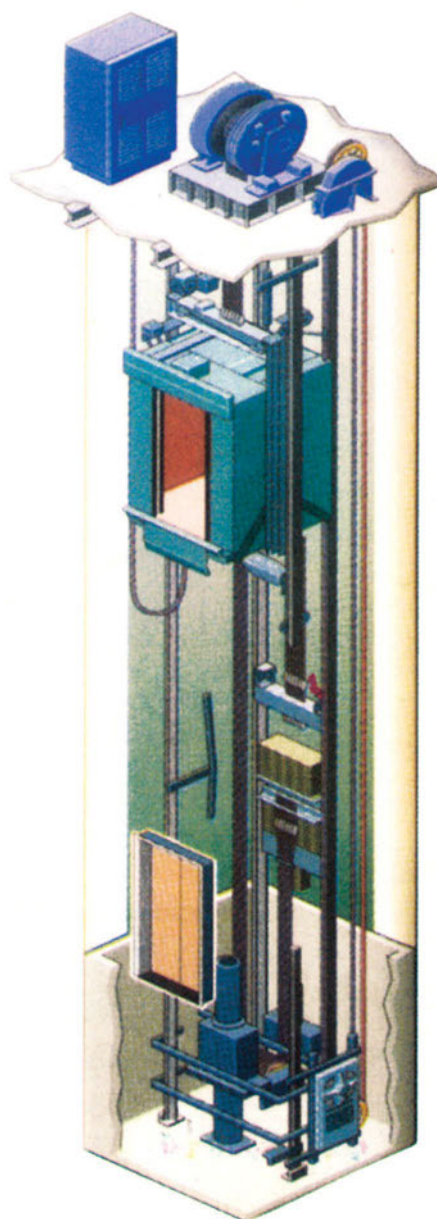
- I. Αρπάγη ασφαλείας.
- II. Συρματόσχοινα
- III. Προσκρουστήρες
- IV. Όλα τα παραπάνω.

**8.** Για την έκδοση της οριστικής άδεια λειτουργίας μεταξύ των άλλων απαιτείται

- I. Ηλεκτρικό σχέδιο εις τριπλούν.
- II. Δήλωση στοιχείων ανελκυστήρα.
- III. Πιστοποιητικό ελέγχου εξαρτημάτων.
- IV. Όλα τα παραπάνω.

### **1.10.2 Σύντομης ανάπτυξης**

- 1.** Τι είναι οι ανελκυστήρες. Κριτήρια διάκρισης των ανελκυστήρων. Ποια τα είδη των ανελκυστήρων με βάση αυτά τα κριτήρια διάκρισης.
- 2.** Απαιτήσεις εγκατάστασης ανελκυστήρων. Συνοπτική αναφορά στην υπάρχουσα Νομοθεσία.
- 3.** Ποιοι ανελκυστήρες ονομάζονται απλοί. Εφαρμογές.
- 4.** Αναφέρατε τα είδη των ανελκυστήρων με βάση το κριτήριο του χειρισμού τους κατά τη λειτουργία. Εφαρμογές.
- 5.** Είδη ανελκυστήρων τριβής με βάση τη δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητάς τους. Εφαρμογές.



Σχέδιο 2.1  
Πανοραμική άποψη  
ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα

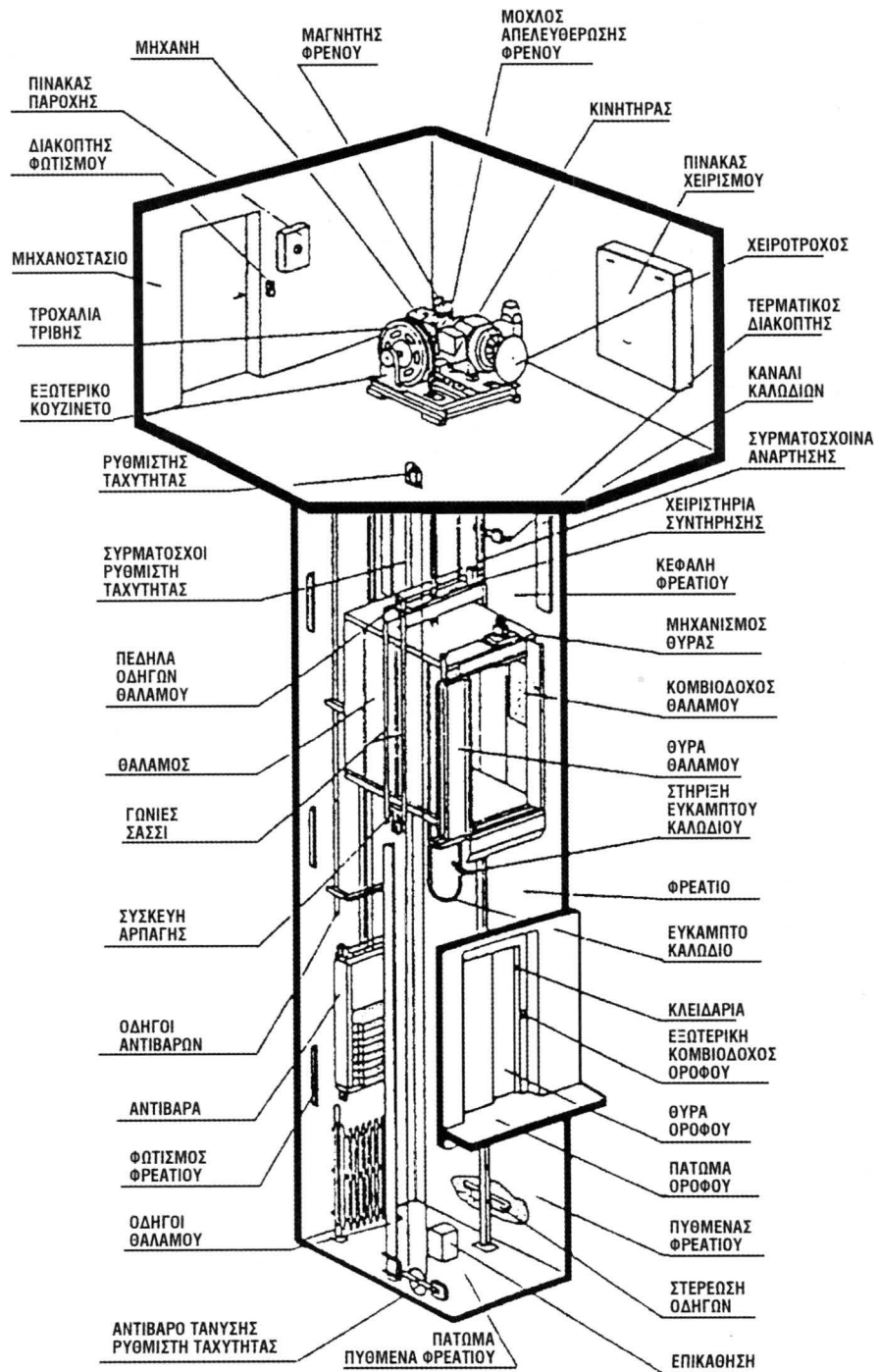
# Α' ΜΕΡΟΣ

Α Ν Ε Λ Κ Υ Σ Τ Η Ρ Ε Σ Τ Ρ Ι Β Η Σ

Οι ανελκυστήρες αυτοί στις διάφορες βιβλιογραφίες αναφέρονται σαν ανελκυστήρες ηλεκτρομηχανικοί ή ανελκυστήρες συρματοσχοίων (σχέδιο 2.1).

Το μηχανοστάσιο, το τροχαλιοστάσιο και το φρεάτιο αποτελούν τα οικοδομικά στοιχεία μιας εγκατάστασης ανελκυστήρα τριβής, της οποίας τα κύρια μέρη είναι ο κινητήριος μηχανισμός, ο θάλαμος και το πλαίσιο του, το αντίβαρο, τα μέσα ανάρτησης, οι οδηγοί, οι ασφαλιστικές διατάξεις και η ηλεκτρολογική εγκατάσταση.

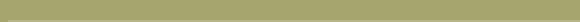
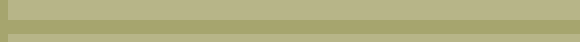
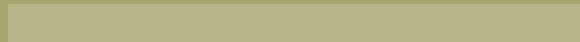
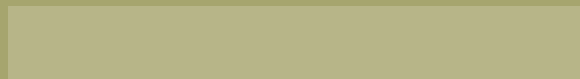
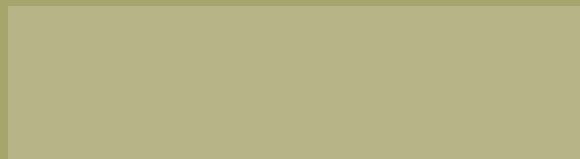
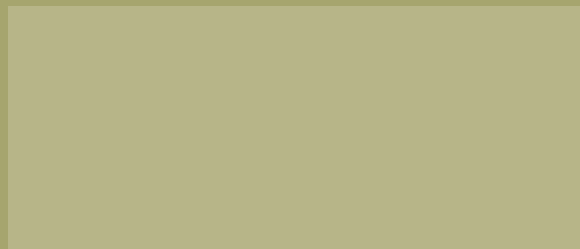
Στο σχέδιο 2.1α φαίνεται σχεδιάγραμμα ανελκυστήρα τριβής στο οποίο σημειώνονται όλα τα μέρη του.



Σχέδιο 2.1α Σχηματικό διάγραμμα ανελκυστήρα τριβής



Μηχανοστάσιο  
Τροχαλιοστάσιο

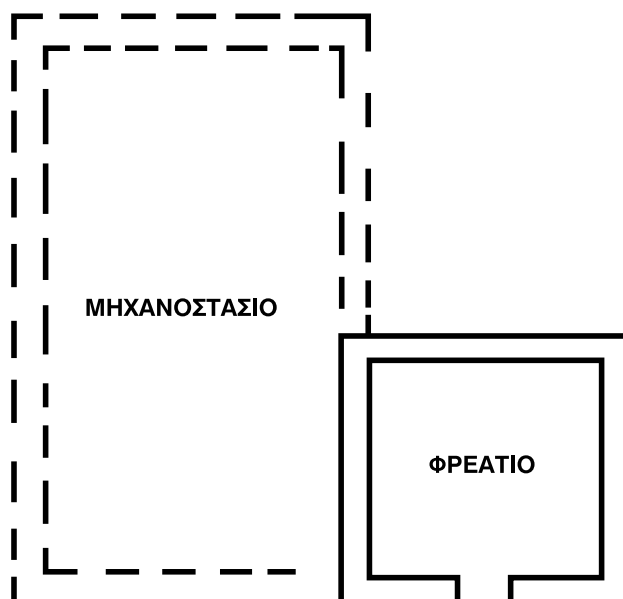


## 2.1 Εισαγωγή

Το μηχανοστάσιο είναι ο χώρος μέσα στον οποίο είναι εγκατεστημένος, ο πίνακας κίνησης και φωτισμού, ο πίνακας χειρισμού του ανελκυστήρα, ο κινητήριος μηχανισμός του ανελκυστήρα, ο ρυθμιστής ταχύτητας και σε παλαιότερες κατασκευές ο μηχανικός οροφδιαλογέας.

Στο χώρο του μηχανοστασίου δεν επιτρέπεται από τον κανονισμό να εγκαθίσταται ή να τοποθετείται οποιοσδήποτε άλλος εξοπλισμός εκτός αυτού που αυστηρά έχει σχέση με το μηχανοστάσιο.

Το μηχανοστάσιο κατασκευάζεται συνήθως στο δώμα πάνω από το φρεάτιο. Σε περίπτωση που το μηχανοστάσιο κατασκευάζεται στο κάτω μέρος του φρεατίου και δίπλα στο φρεάτιο (σχέδιο 2.2), τότε χρειάζεται αλλαγή της διεύθυνσης των συρματοσχοίνων, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται δύο συγκροτήματα τροχαλιοστασίων, ένα στο μηχανοστάσιο και ένα σε ειδικό χώρο πάνω από το φρεάτιο. Ο χώρος αυτός ονομάζεται τροχαλιοστάσιο.



Σχέδιο 2.2 Μηχανοστάσιο στο κάτω μέρος του φρεατίου

## 2.2 Κατασκευαστικά Στοιχεία

### 2.2.1 Διαστάσεις Μηχανοστασίου

Οι διαστάσεις που κατασκευάζεται το μηχανοστάσιο προκύπτουν από συγκεκριμένες δεσμεύσεις του κανονισμού σε σχέση με τον τρόπο επιθεώρησης, επισκευής και συντήρησης.

Έτσι, οι κανονισμοί ορίζουν ότι μπροστά από τον πίνακα χειρισμού πρέπει να υπάρχει ελεύθερη οριζόντια επιφάνεια βάθους 0,70m και πλάτους 0,50m ή όσο είναι το πλάτος του πίνακα χειρισμού.

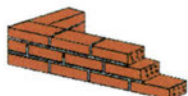
Όμως, και για τη συντήρηση όπως και τον έλεγχο του κινητήριου μηχανισμού απαιτείται από τον κανονισμό ελεύθερη οριζόντια επιφάνεια διαστάσεων 0,50m x 0,60m.

Η προσπέλαση στους χώρους που προαναφέρθηκαν πρέπει να έχει πλάτος τουλάχιστον 0,50m, ενώ πάνω από κινούμενα εξαρτήματα απαιτείται ελεύθερο ύψος τουλάχιστο 0,30m.

Με βάση τα παραπάνω, καθώς επίσης ότι και το ύψος εργασίας πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 2 m, καταλήγουμε ότι οι ελάχιστες διαστάσεις ενός μηχανοστασίου στις συνηθισμένες κατασκευές είναι 2,50m × 2,50m με ελάχιστο ύψος 2.00 m.

### 2.2.2. Οικοδομική κατασκευή μηχανοστασίου

Το μηχανοστάσιο κατασκευάζεται από μπατική τοιχοποιία (σχέδιο 2.3) και σοβαντίζεται για να μην ευνοείται η δημιουργία σκόνης και υγρασίας.



ΑΡΟΜΙΚΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ



ΜΠΑΤΙΚΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ

Σχέδιο 2.3 Τρόποι τοιχοποιίας

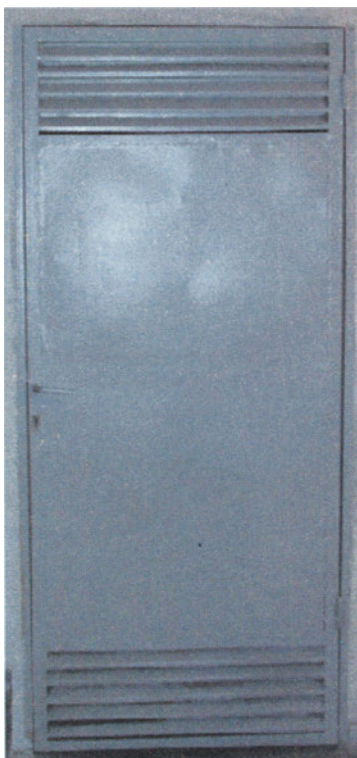
Το δάπεδο του μηχανοστασίου (αντίστοιχα η οροφή του φρεατίου) υπολογίζεται ώστε να αντέχει στις δυναμικές καταπονήσεις κατά τη λειτουργία του κινητήριου μηχανισμού και του αναρτώμενου απ' αυτόν εξοπλισμού, και καλύπτεται με αντιολισθητικά υλικά.

Σε περίπτωση που το μηχανοστάσιο είναι τοποθετημένο στο δώμα και οι οδηγοί είναι αναρτημένοι από την οροφή του φρεατίου, θα πρέπει να υπολογίζονται επιπλέον και οι καταπονήσεις που θα προέλθουν από τους οδηγούς όταν ενεργοποιηθεί η συσκευή αρπάγης του ανελκυστήρα.

Σε κάθε μηχανοστάσιο είναι απαραίτητο να υπάρχουν τα εξής ανοίγματα:

### 1. Θύρες εισόδου.

Στο μηχανοστάσιο δεν επιτρέπεται να εισέρχεται κανείς άλλος, εκτός από τα εντεταλμένα συνεργεία επισκευής και συντήρησης του ανελκυστήρα. Έτσι στην είσοδο τοποθετούνται μεταλλικές θύρες ελαχίστων διαστάσεων 0,60 m x 1,80 m οι οποίες πρέπει να ασφαλίζουν, το δε άνοιγμά τους να είναι προς τα έξω (σχέδιο 2.4).



Σχέδιο 2.4 Θύρα μηχανοστασίου

### 2. Ανοίγματα αερισμού

Το μηχανοστάσιο πρέπει να διαθέτει επαρκή αερισμό. Ο αερισμός αυτός εξασφαλίζεται με ανοίγματα διαστάσεων 0,50m x 0,50m που επικοινωνούν απευθείας με τον εξωτερικό χώρο. Δεν επιτρέπεται τα ανοίγματα αυτά να επικοινωνούν με άλλους χώρους του κτιρίου. Η προστασία αυτών των ανοιγμάτων επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση εξωτερικών μεταλλικών περσίδων.

### 3. Λειτουργικά ανοίγματα.

Με τον όρο «λειτουργικά ανοίγματα» εννοούμε εκείνα τα ανοίγματα μέσα από τα οποία περνάνε οι οδηγοί, τα συρματόσχοινα κ.λ.π. προς το φρεάτιο και το θάλαμο. Αυτά τα ανοίγματα διαθέτουν χιτώνια τα οποία μάλιστα προεξέχουν 0,05 m πάνω από την επιφάνεια του μηχανοστασίου.

Η προσπέλαση στο μηχανοστάσιο πρέπει να είναι ελεύθερη και ασφαλής, κάτω από οποιοσδήποτε συνθήκες και να έχει επαρκή φωτισμό. Δεν επιτρέπεται να γίνεται μέσα από ιδιωτικούς χώρους. Συνήθως γίνεται από το κοινόχρηστο κλιμακοστάσιο.

Υπάρχουν περιπτώσεις που κατασκευαστικές ανάγκες δεν επιτρέπουν τη χρησιμοποίηση του κοινόχρηστου κλιμακοστασίου για την προσπέλαση στο μηχανοστάσιο. Ο κανονισμός επιτρέπει τη χρησιμοποίηση κινητής σκάλας με τις παρακάτω όμως προϋποθέσεις:

- Δεν θα πρέπει το ύψος προς το μηχανοστάσιο να υπερβαίνει τα 4m από το επίπεδο που μπορούμε να φτάσουμε με σταθερή κλίμακα.
- Οι κινητές σκάλες να αγκιστρώνονται στα σώματα στήριξης και στο επάνω μέρος τους να υπάρχει χειρολαβή.
- Το καθαρό πλάτος της να είναι τουλάχιστον 0,35 m και τα σκαλοπάτια ν' αντέχουν για φορτίο 1500 N.

### 2.2.3. Φωτισμός Μηχανοστασίου

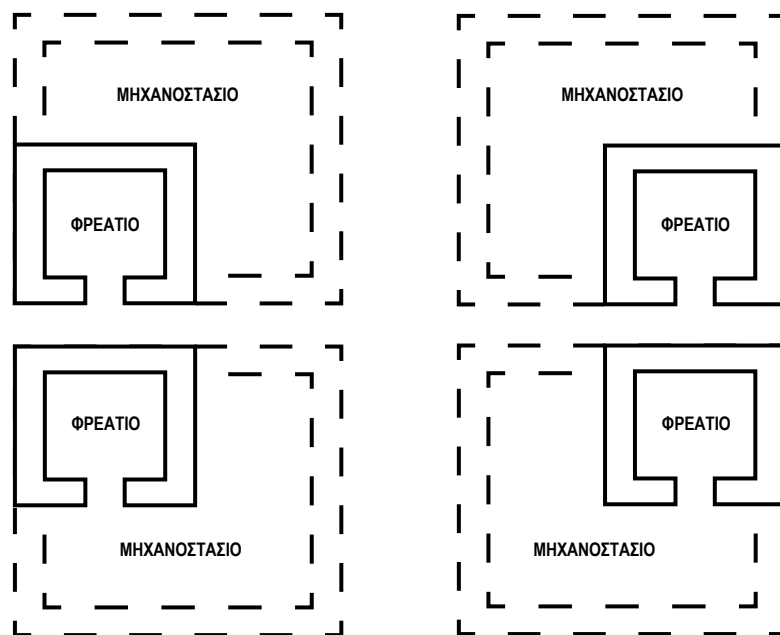
Μέσα στο μηχανοστάσιο τοποθετούνται φωτιστικά σώματα προστατευμένα από σκόνη και υγρασία (π.χ. τύπου χελώνας) (σχέδιο 2.5). Η ένταση φωτισμού από αυτά τα φωτιστικά σώματα στο επίπεδο του δαπέδου πρέπει να είναι 200 Lux. Ο διακόπτης φωτισμού τοποθετείται μέσα στο μηχανοστάσιο δίπλα στην είσοδό του. Επίσης, μέσα στο μηχανοστάσιο πρέπει να τοποθετείται και πρίζα γειωμένη.



Σχέδιο 2.5 Φωτιστικό τύπου χελώνας

### 2.2.4. Σχετικές θέσεις μηχανοστασίων – φρεατίων

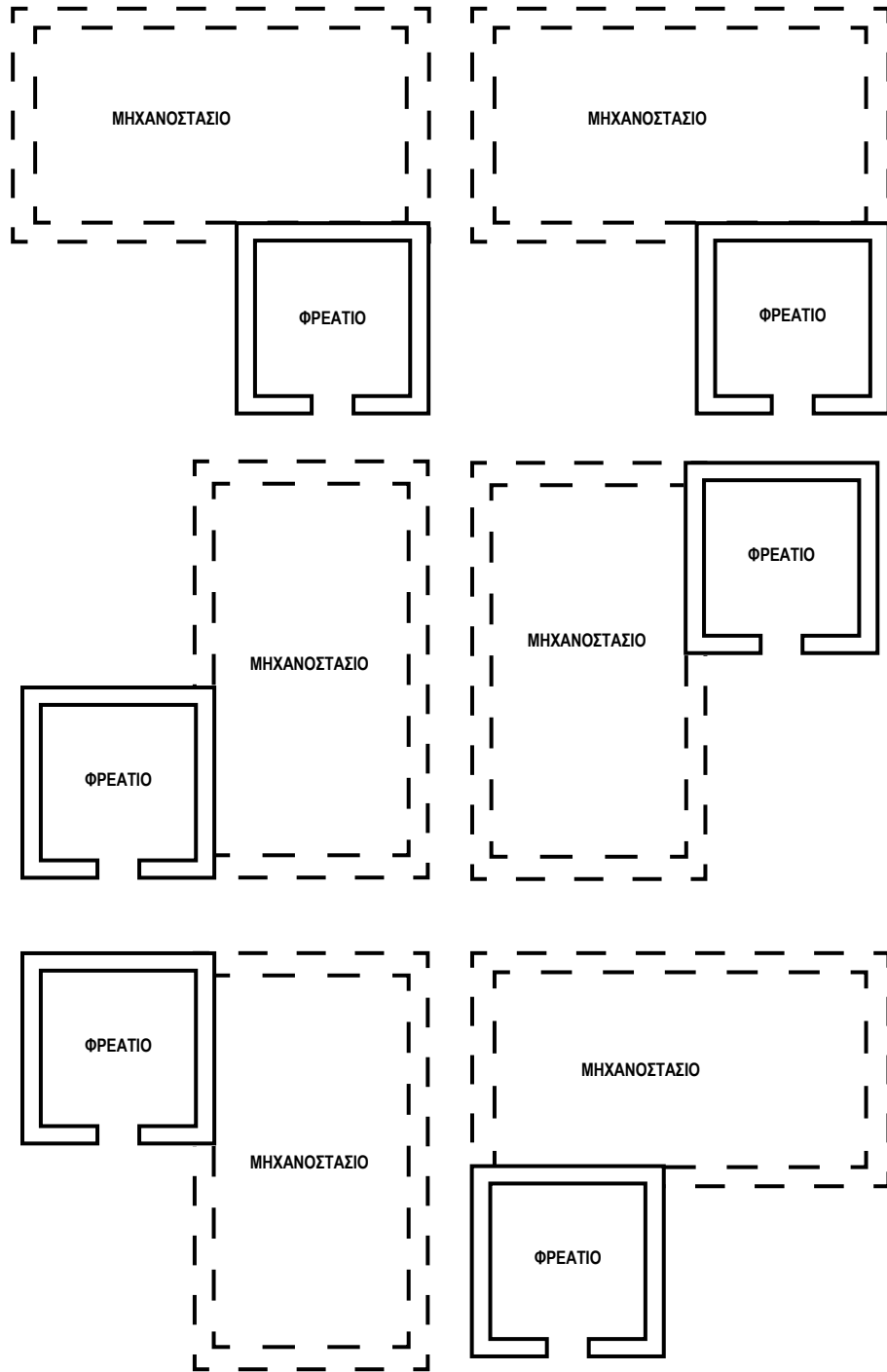
Συνήθως το μηχανοστάσιο κατασκευάζεται στο δώμα, πάνω από το φρεάτιο (σχέδιο 2.6).



Σχέδιο 2.6 Το Μηχανοστάσιο στο επάνω μέρος του φρεατίου

Είναι δυνατή όμως η κατασκευή του στο κάτω μέρος του φρεατίου και δίπλα απ' αυτό (σχέδιο 2.7).

Στην τελευταία περίπτωση, επειδή χρειάζεται η αλλαγή διεύθυνσης των συρματοσχοίων, απαιτούνται δύο συγκροτήματα τροχαλιοστασίων, ένα στο μηχανοστάσιο και ένα σε ειδικό χώρο πάνω από το φρεάτιο (τροχαλιοστάσιο).



Σχέδιο 2.7 Το Μηχανοστάσιο στο κάτω μέρος του φρεατίου

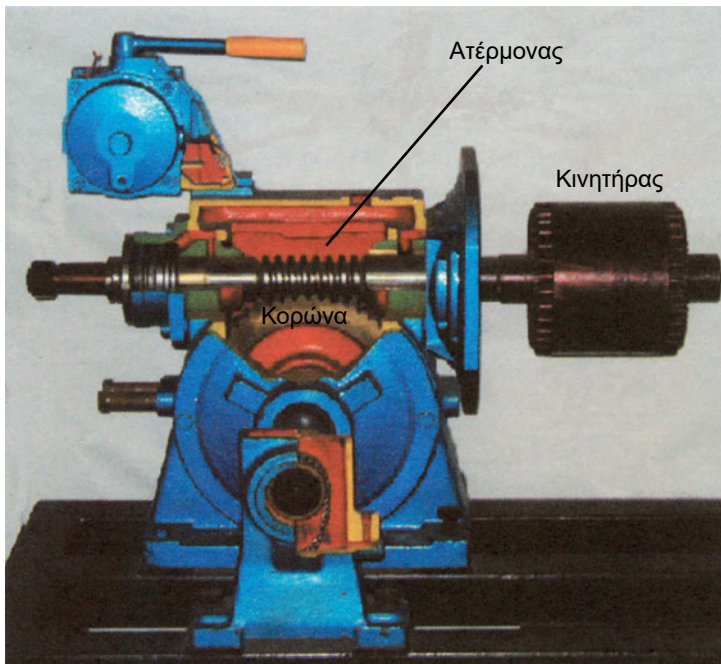
### 2.2.5. Κατασκευαστικά στοιχεία Τροχαλιοστασίου

Ότι αναφέρθηκε για τα κατασκευαστικά στοιχεία του μηχανοστασίου, ισχύουν και για το τροχαλιοστάσιο. Οι διαστάσεις του τροχαλιοστασίου συμπίπτουν με τις εξωτερικές διαστάσεις του φρεατίου και έχει ελάχιστο ύψος 1,50m. Η θύρα εισόδου στο τροχαλιοστάσιο είναι μεταλλική, ελάχιστων διαστάσεων 0,60m x 1,40m και ανοίγει προς τα έξω.

Ο φωτισμός στο τροχαλιοστάσιο πρέπει να παρέχει φωτεινή ένταση στο επίπεδο του δαπέδου 100Lux. Μέσα στο τροχαλιοστάσιο πρέπει να υπάρχει επίσης γειωμένη πρίζα, καθώς επίσης και μπουτονιέρα επιθεώρησης.

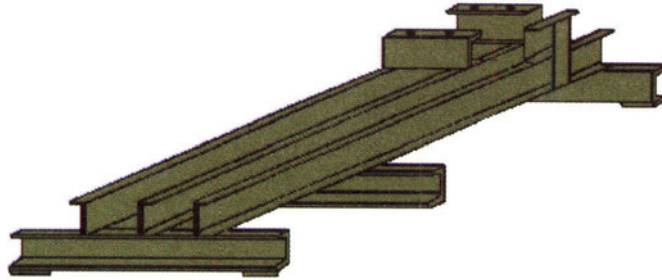
## 2.3 Κινητήριος Μηχανισμός

Ο κινητήριος μηχανισμός (σχέδιο 2.8), αποτελείται από τον ηλεκτρικό κινητήρα, το μειωτήρα στροφών (βαρούλκο), την τροχαλία τριβής και την ηλεκτρομαγνητική πέδη (φρένο).



Σχέδιο 2.8 Κινητήριος μηχανισμός ανελκυστήρα

Τοποθετείται πάνω σε μεταλλική βάση (σχέδιο 2.9) και όλο αυτό το συγκρότημα τοποθετείται πάνω σε μια βάση από σκυρόδεμα. Ανάμεσα στη μεταλλική βάση και στη βάση από σκυρόδεμα, παρεμβάλλονται αντιδονητικά στηρίγματα.

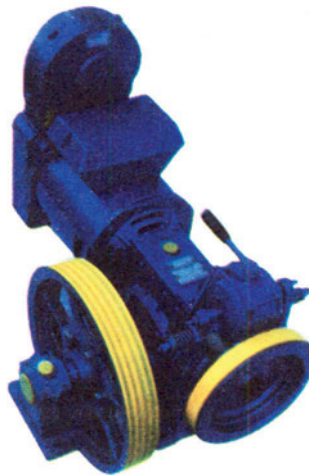


Σχέδιο 2.9 Βάση κινητηρίου μηχανισμού

### 2.3.1. Ηλεκτρικός Κινητήρας

Ο ηλεκτρικός κινητήρας είναι η συσκευή που παρέχει την απαιτούμενη μηχανική ενέργεια για την κίνηση του ανελκυστήρα.

Η τροφοδοσία του με ηλεκτρική ενέργεια γίνεται από τον πίνακα κίνησης. Η περιστροφική κίνηση του δρομέα μεταφέρεται μέσω του μειωτή στροφών στη τροχαλία τριβής, η οποία με τη σειρά της, μέσω των συρματοσχοίνων ανάρτησης κινεί το θάλαμο (σχέδιο 2.10).



Σχέδιο 2.10 Ηλεκτρικός κινητήρας πάνω στον κινητήριο μηχανισμό

- Η λειτουργία των ανελκυστήρων επιβάλλει ιδιαίτερες απαιτήσεις στους κινητήρες, όπως είναι:
- Μεγάλη ροπή εκκίνησης.
  - Δυνατότητα πολλών ζεύξεων (εκκινήσεων).
  - Ικανότητα ανταπόκρισης στις απαιτούμενες ταχύτητες (0,50m/s έως 2,50m/s) χωρίς αύξηση του κόστους ή του όγκου του κινητηρίου μηχανισμού.

Οι παραπάνω ιδιαιτερότητες καθορίζουν και την επιλογή ενός συγκεκριμένου τύπου κινητήρα. Σήμερα στις περισσότερες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται ασύγχρονοι τριφασικοί κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα.

Για ταχύτητες μεγαλύτερες από 1,20m/s παλαιότερα χρησιμοποιούσαν κινητήρες συνεχούς ρεύματος με το σύστημα Ward - Leonard.

### 2.3.2. Κινητήρες EP τριφασικοί βραχυκυκλωμένου δρομέα

α) Κινητήρες EP με ένα τύλιγμα στο στάτη

Χρησιμοποιούνται στους ανελκυστήρες μιας ταχύτητας που η ταχύτητά τους δεν υπερβαίνει τα 0,55 m/s και έχουν ωφέλιμο φορτίο μέχρι 4 άτομα ή 300 Kg.

Σοβαρό μειονέκτημα στη λειτουργία αυτών των ανελκυστήρων είναι το απότομο σταμάτημα του θαλάμου, που έχει σα συνέπεια τη μη ακριβή στάση του στο επίπεδο των ορόφων.

Σήμερα ανελκυστήρες μιας ταχύτητας δεν εγκαθίστανται πλέον. Κινητήρες με ένα τύλιγμα στο στάτη χρησιμοποιούνται στους ανελκυστήρες με συνεχή ρύθμιση στροφών σε συνεργασία με τους inverters.

β) Κινητήρες EP με δύο τυλίγματα στο στάτη.

Χρησιμοποιούνται για ανελκυστήρες με ταχύτητες μεγαλύτερες από 0,55 m/s.

$$\text{Από τη σχέση } u = \frac{60f}{p}$$

Όπου: f : 50 Hz η συχνότητα του ρεύματος

u : ταχύτητα περιστροφής του στρεφόμενου μαγνητικού πεδίου

p : αριθμός ζευγών μαγνητικών πόλων

προκύπτει ότι η σύγχρονη ταχύτητα περιστροφής και επομένως και η ταχύτητα περιστροφής του δρομέα, μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα με τον αριθμό των ζευγών των μαγνητικών πόλων. Αν προσθέσουμε ένα δεύτερο τύλιγμα στο στάτη του κινητήρα δημιουργώντας μεγαλύτερο αριθμό πόλων, μπορούμε να δημιουργήσουμε μια δεύτερη ταχύτητα περιστροφής, μικρότερη από την ονομαστική του.

Μ' αυτό τον τρόπο, επιτυγχάνουμε λίγο πριν ο ανελκυστήρας να σταματήσει σε κάποιο όροφο, να τροφοδοτείται το δεύτερο τύλιγμα του κινητήρα, ο θάλαμος να κινείται με τη μικρή ταχύτητα, με αποτέλεσμα να έχουμε ομαλότερο σταμάτημα και ακριβέστερη ισοστάθμιση.

Η σχέση μεταξύ αυτών των δύο ταχυτήτων είναι συνήθως 1:4 έως 1:6. Εάν δηλαδή το κύριο τύλιγμα αποδίδει 1500 στρ/min, τότε το δευτερεύον θα αποδίδει 375 στρ/min έως 250 στρ/min. Πάντως, και σ' αυτή την περίπτωση, απαιτείται η λειτουργία της πέδης.

Για να υπολογιστεί η ταχύτητα κίνησης του ανελκυστήρα πρέπει να είναι γνωστή η σχέση μείωσης του μειωτήρα στροφών, όπως επίσης και η διάμετρος της τροχαλίας.

Ας δούμε ένα παράδειγμα.

Έχουμε έναν ανελκυστήρα, ο κινητήρας του οποίου διαθέτει δύο τυλίγματα δημιουργώντας 2 και 8 ζεύγη πόλων. Ο κινητήρας αυτός παρουσιάζει ολίσθηση ως προς τη σύγχρονη ταχύτητα 8%. Ζητάμε να βρούμε την ονομαστική και τη μικρή ταχύτητα του κινητήρα όταν η σχέση μείωσης στο μειωτήρα στροφών είναι  $K = 1/40$  και η διάμετρος της τροχαλίας τριβής είναι  $D = 0,40\text{m}$ . Οι σύγχρονες ταχύτητες είναι:

$$U_1' = \frac{60f}{P_1} = \frac{60 \times 50}{2} = 1500 \text{ στρ/min}$$

$$U_2' = \frac{60f}{P_2} = \frac{60 \times 50}{2} = 375 \text{ στρ/min}$$

Οι πραγματικές ταχύτητες θα είναι:

$$U_1 = 1500 \times (-8\%) = 1380 \text{ στρ/min}$$

$$U_2 = 375 \times (-8\%) = 345 \text{ στρ/min}$$

Η ταχύτητα του ανελκυστήρα στην ουσία είναι η περιφερειακή ταχύτητα ενός σημείου της τροχαλίας, άρα και των συρματοσχοίνων. Επομένως:

$$v = 2\pi RUK$$

όπου:  $v$  : η ταχύτητα του ανελκυστήρα

$R$  : η ακτίνα της τροχαλίας

$U$  : η πραγματική ταχύτητα περιστροφής

$K$  : η σχέση μείωσης

Επομένως:

$$v_1 = 2\pi R U_1 K = 2\pi 0,2\text{m} \times 1380 \text{ στρ/min} \times 1/40 = 43,33 \text{ m/min} = 0,72 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 2\pi R U_2 K = 2\pi 0,2\text{m} \times 345 \text{ στρ/min} \times 1/40 = 10,83 \text{ m/min} = 0,18 \text{ m/s}$$

όπου:  $v_1$  η ονομαστική ταχύτητα

$v_2$  η μικρή ταχύτητα

Στην πράξη, επιλέγεται η ταχύτητα του ανελκυστήρα με βάση τις απαιτήσεις του κτιρίου και κατόπιν επιλέγεται η συγκεκριμένη τροχαλία σε σχέση με το μειωτήρα στροφών.

### 2.3.3. Υπολογισμός ισχύος κινητήρα

Για να υπολογίσουμε την ισχύ του κινητήρα ανελκυστήρα, πρέπει να καθορίσουμε τη λεγόμενη δρώσα δύναμη P, η οποία είναι:

$$P = F + Q - G$$

όπου: F : βάρος θαλάμου, πλαισίου, συρματοσχοίνων.

Q : ωφέλιμο φορτίο

G : βάρος αντιβάρου

Το αντίβαρο κατασκευάζεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να ισοσταθμίζει το μισό του ωφελίμου φορτίου καθώς και το απόβαρο. Δηλαδή:

$$G = F + Q/2$$

Επομένως:  $P = Q/2$

Σε μεγαλύτερες εγκαταστάσεις, πρέπει να γίνεται αναλυτικός υπολογισμός της δρώσας δύναμης στις ακραίες θέσεις του θαλάμου (πρώτη και τελευταία στάση).

Η ισχύς του κινητήρα δίνεται από τη σχέση:

$$N = \frac{Pv}{76\eta} \text{ (HP)} \quad \text{ή} \quad N = \frac{Pv}{102\eta} \text{ (KW)}$$

όπου: P : η δρώσα δύναμη σε kp.

v : η ταχύτητα του κινητήρα σε m/s.

η : ο βαθμός απόδοσης της εγκατάστασης.

Οι τιμές του βαθμού απόδοσης κυμαίνονται από 0,3 έως 0,6 και εξαρτώνται από τους παρακάτω παράγοντες:

1. Από τον ίδιο τον κινητήρα
2. Από το μειωτήρα
3. Από την ποιότητα της εγκατάστασης, το είδος της ανάρτησης (άμεση ή έμμεση), τον αριθμό των τροχαλιών παρέκκλισης και τις απώλειες στην τροχαλία τριβής.

Αν ονομάσουμε  $\eta_1$  το βαθμό απόδοσης του ηλεκτρικού κινητήρα,  $\eta_2$  τον βαθμό απόδοσης του βαρούλκου και  $\eta_3$  το βαθμό απόδοσης που εξαρτάται από την εγκατάσταση και τις τροχαλίες, τότε ο βαθμός απόδοσης της εγκατάστασης η θα είναι:

$$\eta = \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3$$

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, καταλήγουμε στα παρακάτω συμπεράσματα:

- Η ποιότητα κατασκευής αποτελεί σημαντικό παράγοντα για τις απώλειες ισχύος. Σωστή εγκατάσταση (ζύγισμα οδηγών, πλαισίου θαλάμου, αντιβάρου) δε δημιουργεί απώλειες λόγω τριβών στους οδηγούς.
- Δεν πρέπει να παρεμβάλλονται πολλές τροχαλίες παρέκκλισης και να αποφεύγεται η τοποθέτηση του μηχανοστασίου στο κάτω μέρος του φρεατίου. Ιδανικότερος τρόπος ανάρτησης είναι η άμεση 1:1
- Πρέπει να γίνεται τακτική συντήρηση της εγκατάστασης (λίπανση των οδηγών, εδράσεων τροχαλιών, κινητηρίου μηχανισμού κ.λ.π.), έτσι ώστε να διατηρείται ο αρχικός βαθμός απόδοσης.

#### **2.3.4. Σύστημα κίνησης Ward – Leonard**

Το σύστημα αυτό τοποθετείται σε ανελκυστήρες, οι οποίοι κινούνται με μεγάλες ταχύτητες  $1,20 \text{ m/s} < v$ . Τέτοιου είδους απαιτήσεις συναντώνται συνήθως στα πολυώροφα κτίρια.

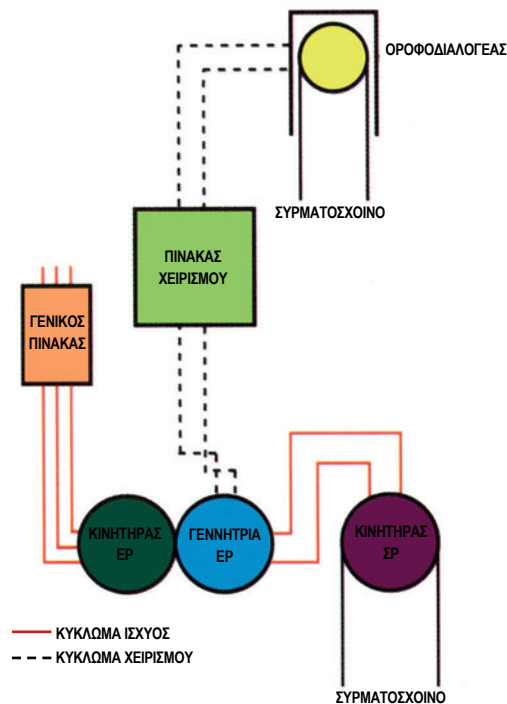
Για να αποφύγουμε την καταπόνηση τόσο των επιβατών όσο και της κινητήριας μηχανής στους ανελκυστήρες που κινούνται με μεγάλη ταχύτητα, επιδιώκουμε την όσο το δυνατόν ομαλότερη εκκίνηση και στάθμευση του θαλάμου. Στις απότομες μεταπτώσεις της ταχύτητας του θαλάμου από τα  $3,50 \text{ m/s}$  στα  $0 \text{ m/s}$  ή και αντίστροφα, θα ήταν δυνατό να υποστούν ακόμα και σωματικές βλάβες οι επιβάτες, το δε οίκημα να δεχθεί ισχυρή δόνηση.

Στους κινητήρες ΣΡ μπορούμε να μεταβάλλουμε συνέχεια και με ευκολία σε πολύ μεγάλα όρια τις στροφές τους με τη μεταβολή του ρεύματος διέγερσης. Αυτό μπορούμε να το πετύχουμε εκτός των άλλων τρόπων και με τη συνεχή μεταβολή της τάσης η οποία εφαρμόζεται στο τύλιγμα του επαγωγίμου του κινητήρα, γεγονός που εκμεταλλευόμαστε με τη ζεύξη Ward- Leonard, η οποία περιλαμβάνει:

1. Κινητήρα ΣΡ ξένης διέγερσης
2. Γεννήτρια ΣΡ ξένης διέγερσης
3. Κινητήρια μηχανή για την εκκίνηση της γεννήτριας.

Στους ανελκυστήρες χρησιμοποιείται κινητήρας ΕΡ ο οποίος μαζί με τη γεννήτρια αποτελεί ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (σχέδιο 2.11).

Με επέμβαση στη διέγερση της γεννήτριας εκκινεί, ρυθμίζεται και αναστρέφεται ο κινητήρας.



Σχέδιο 2.11 Διάγραμμα συστήματος Ward – Leonard

### 2.3.5. Μειωτήρας στροφών (βαρούλκο)

Η τροχαλία έλξης στους ανελκυστήρες περιστρέφεται με μικρό αριθμό στροφών. Συνήθως για ταχύτητα ανελκυστήρα 1 m/s η τροχαλία αυτή περιστρέφεται με 25 έως 50 στρ/μιν ανάλογα με τη διάμετρο της τροχαλίας και τον τύπο ανάρτησης του θαλάμου.

Είναι προφανές ότι αν η τροχαλία ελάμβανε κίνηση απευθείας από τον κινητήρα, τότε θα έπρεπε ο κινητήρας αυτός να ήταν ολιγόστροφος. Όπως στις προηγούμενες ενότητες αναφέραμε, ολιγόστροφος κινητήρας σημαίνει κινητήρας με πολλούς πόλους άρα πολύ μεγάλο μέγεθος και ακριβή κατασκευή.

Οι εγκαταστάσεις όμως απαιτούν μικρούς και οικονομικούς κινητήρες. Για να γίνει δυνατή η χρησιμοποίηση τέτοιου είδους κινητήρων, είναι απαραίτητο να παρεμβάλουμε μεταξύ κινητήρα και τροχαλίας ένα μειωτήρα στροφών.

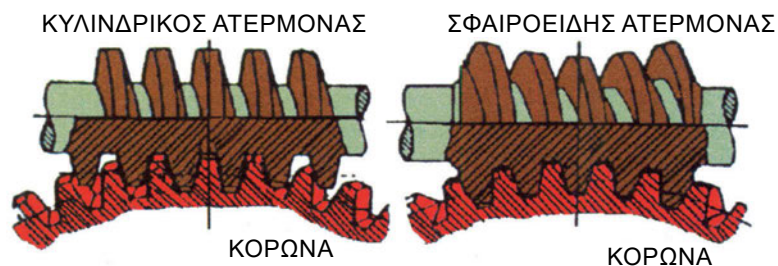
Ο μειωτήρας κάνει αυτό που λέει η ονομασία του: 'παίρνει' από τη μία μεριά (κινητήρας) πολλές στροφές και 'βγάζει' από την άλλη πλευρά (τροχαλία) λίγες στροφές. Το πόσο λιγότερες θα είναι οι στροφές προς την τροχαλία σε σχέση με τις στροφές από τον κινητήρα, ονομάζεται σχέση μείωσης (π.χ. αν ένας κινητήρας περιστρέφεται με 1500 στρ/μιν και η τροχαλία με 30 στρ/μιν, τότε η σχέση μείωσης είναι  $1500 : 30 = 50$ ).

Από τα πολλά είδη μειωτήρων που υπάρχουν στους ανελκυστήρες χρησιμοποιείται εκείνος που αποτελείται από έναν ατέρμονα κοχλία και ένα γρανάζι (κορώνα) (σχέδιο 2.12) τοποθετημένα μέσα σε λάδι σε χυτοσιδηρό κιβώτιο.



Σχέδιο 2.12 Ατέρμονας κοχλίας με κορώνα

Ο ατέρμονας κοχλίας μοιάζει με βίδα και έχει τραπεζοειδές σπείρωμα. Συνήθως χρησιμοποιούνται σφαιροειδείς και κυλινδρικοί ατέρμονες κοχλίες (σχέδιο 2.13). Χαρακτηριστικά στοιχεία ενός ατέρμονα κοχλίας είναι το βήμα και η γωνία κλήσης, στοιχεία που καθορίζουν την απόδοσή του. Αν η γωνία κλήσης είναι μεγάλη, τότε ο κοχλίας θα έχει περισσότερα βήματα, επομένως μεγαλύτερη απόδοση (βήμα 1 σημαίνει ότι μια πλήρης περιστροφή του ατέρμονα προωθεί κατά 1 δόντι την 'κορώνα').



Σχέδιο 2.13 Σφαιροειδής και κυλινδρικός ατέρμονας κοχλίας

Ο ατέρμονας κοχλίας κατασκευάζεται από ασάλι, ενώ ο οδοντωτός τροχός (κορώνα) από ορείχαλκο.

Η αθόρυβη λειτουργία του μηχανισμού μετάδοσης της κίνησης είναι σπουδαίο στοιχείο και εξαρτάται από την καλή έδραση του άξονα του ατέρμονα και του οδοντωτού τροχού. Στη διεύθυνση και κατά μήκος του άξονα εμφανίζονται ωστικές δυνάμεις που αλλάζουν διεύθυνση και μέγεθος ανάλογα με τη φορά κίνησης και το φορτίο του θαλάμου.

Ο ατέρμονας κοχλίας μπορεί να τοποθετηθεί πάνω ή κάτω από τον οδοντωτό τροχό. Τοποθετείται όμως τις περισσότερες φορές επάνω, για λόγους οικονομίας και για απλούστερη τοποθέτηση του κινητήρα.

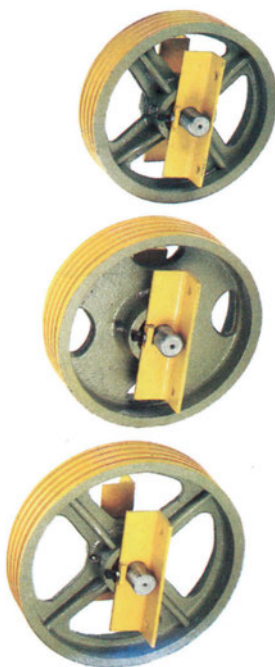
Οι οδοντωτοί τροχοί παρουσιάζουν τις παρακάτω βλάβες:

- Σχηματισμός μικρών λάκκων, δηλαδή σπάσιμο πλευρικά των οδόντων εξαιτίας της υψηλής πλευρικής πίεσης.
- Φθορά των οδόντων λόγω τριβής
- Φθορά από εισχώρηση ξένων σωμάτων στο λιπαντικό
- Υπερθέρμανση
- Σπάσιμο οδόντος από κρουστική καταπόνηση
- Σπάσιμο γωνίας οδόντος από άνιση κατανομή φορτίου.

Σήμερα, σε εγκαταστάσεις ανελκυστήρων μεγάλων ταχυτήτων (πάνω από 2 m/s) δε χρησιμοποιείται μειωτήρας στροφών. Το πρόβλημα της μείωσης των στροφών αντιμετωπίζεται με την επιλογή κινητήρα με ονομαστικές στροφές 1000 στρ/min που συνεργάζεται με inverter (συνεχής ρύθμιση των στροφών) και τροχαλία ανάλογης διαμέτρου (πλανητικά συστήματα).

### 2.3.6 Τροχαλία Τριβής

Η τροχαλία τριβής είναι ο αποδέκτης της μεταφερόμενης μηχανικής ισχύος του κινητήρα. Περιστρέφεται μαζί με την κορώνα και παρασύρει λόγω τριβής τα συρματόσχοινα και κινεί το θάλαμο (σχέδιο 2.14).

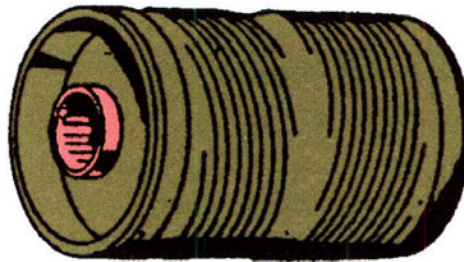


Σχέδιο 2.14 Τροχαλία τριβής

Σε παλαιότερους μηχανισμούς, αντί της τροχαλίας τριβής υπήρχε τύμπανο (σχέδιο 2.15). Στο τύμπανο οι αυλακώσεις είχαν σχήμα έλικας ενώ η τροχαλία τριβής έχει ένα αυλάκι για κάθε συρματόσχοινο.

Οι τροχαλίες τριβής αποτελούνται από το κύριο σώμα και τις αυλακώσεις που είναι διαμορφωμένες στην περιφέρειά της. Κατασκευάζονται από χυτοσίδηρο σε ειδικά διαμορφωμένα καλούπια.

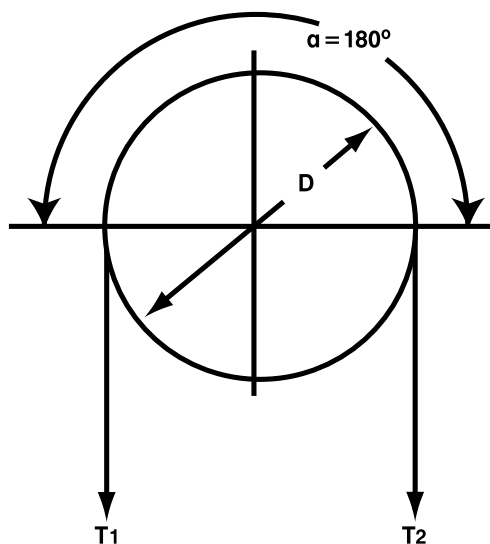
Η ιδιότητα της ταυτόχρονης κίνησης των συρματόσχοινων με τη τροχαλία τριβής, ονομάζεται ικανότητα έλξης του φορτίου.



Σχέδιο 2.15 Τύμπανο ανεγκυστήρα

Η ικανότητα αυτή εξαρτάται από δύο παράγοντες:

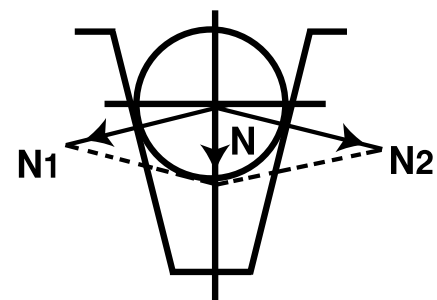
1. Από τη γωνία επικάλυψης των συρματόσχοινων στην τροχαλία τριβής (σχέδιο 2.16). Όσο μεγαλύτερη είναι η γωνία αυτή, τόσο μεγαλύτερη είναι και η ικανότητα έλξης (γωνία  $\alpha > 160^\circ$ ).
2. Από την τριβή ανάμεσα στην τροχαλία κίνησης και στο συρματόσχοινο, δηλαδή όσο μεγαλύτερη είναι η τριβή τόσο μεγαλύτερη είναι η ικανότητα έλξης.



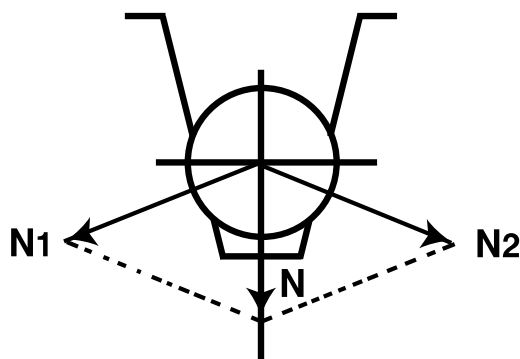
Σχέδιο 2.16 Τροχαλία τριβής

Θα λέμε ότι μια τροχαλία τριβής είναι κατάλληλη, όταν δεν ολισθαίνουν τα συρματόσχοινα μέσα στ' αυλάκια της.

Ο συντελεστής τριβής εξαρτάται από τον τύπο των αυλάκων της τροχαλίας και είναι σταθερός. Μεταβάλλεται όταν μεταβάλλεται η φυσική κατάσταση των αυλάκων (σχέδιο 2.17).



ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΑ ΑΥΛΑΚΩΣΗ



ΦΘΑΡΜΕΝΗ ΑΥΛΑΚΩΣΗ

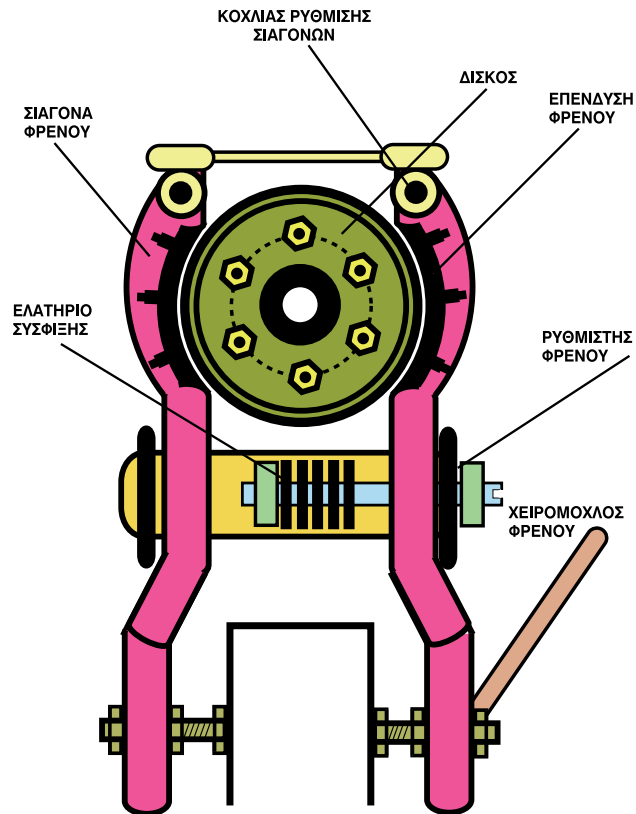
Σχέδιο 2.17 Φθορά αυλάκων τροχαλίας τριβής

### 2.3.7 Ηλεκτρομαγνητική πέδη (φρένο)

Ο ανελκυστήρας πρέπει να είναι εφοδιασμένος με σύστημα πέδησης που να ενεργοποιείται αυτόματα.

Το φρένο χρησιμοποιείται για την ακινητοποίηση του ανελκυστήρα. Αποτελείται από ένα ηλεκτρομαγνήτη που λειτουργεί στα 110 V ΣΡ, δύο μπράτσα επενδεδυμένα εσωτερικά με φερμουίτ και ένα σύστημα μοχλών.

Όταν ο ηλεκτρομαγνήτης δεν τροφοδοτείται, τότε τα μπράτσα εφαρμόζουν μια ροπή πέδησης στο τύμπανο του άξονα και ο ανελκυστήρας ακινητοποιείται. Αυτή η ροπή εξασφαλίζεται με τη βοήθεια δύο ελατηρίων και ενός περικοχλίου (παξιμάδι) ρύθμισης (σχέδιο 2.18).



Σχέδιο 2.18 Φρένο ανελκυστήρα

Όταν ο ηλεκτρομαγνήτης τροφοδοτείται ανοίγουν τα μπράτσα και ελευθερώνεται το τύμπανο.

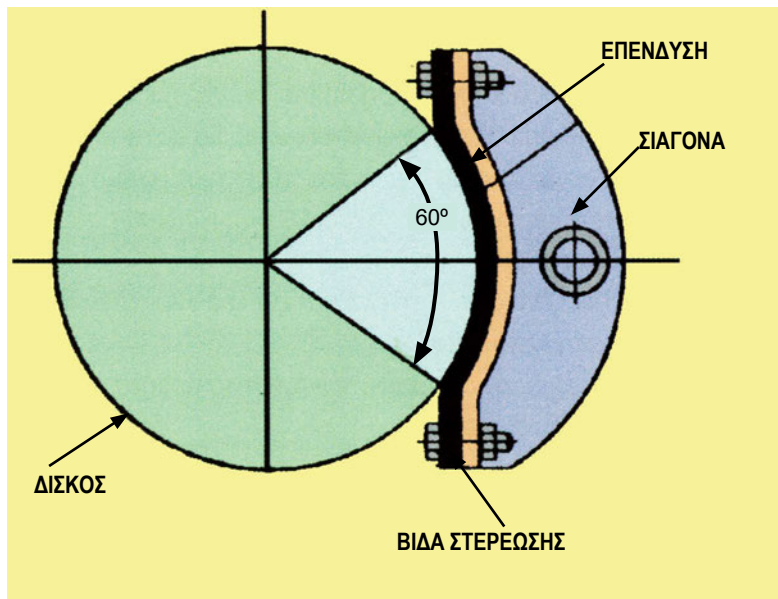
Το φρένο του ανελκυστήρα κλείνει αυτόματα σε περίπτωση διακοπής ρεύματος, ή βλάβης του κυκλώματος ελέγχου. Για μεγαλύτερη ασφάλεια οι επαφές που τροφοδοτούν τον ηλεκτρομαγνήτη του φρένου, βρίσκονται στο ρελέ ισχύος που τροφοδοτεί τον κινητήρα. Το φρένο ρυθμίζεται με τέτοιο τρόπο, ώστε σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος να ακινητοποιεί το θάλαμο κατά την κάθοδό του με φορτίο μεγαλύτερο κατά 25% του ονομαστικού του.

Στους ανελκυστήρες μεγάλων ταχυτήτων και ρυθμιζόμενων στροφών, το φρένο ακινητοποιεί μόνο τον ανελκυστήρα αφού αυτός σταματήσει. Το φρενάρισμα γίνεται ηλεκτρομαγνητικά με την ανάπτυξη αντίρροπων μαγνητικών πεδίων προς το πεδίο που περιστρέφει το δρομέα (Στο κεφάλαιο των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θ' αναφερθούμε διεξοδικά στο ηλεκτρομαγνητικό φρενάρισμα του ανελκυστήρα).

Η λειτουργία του φρένου στους ανελκυστήρες στηρίζεται στην ύπαρξη ωστικών ελατηρίων με τα σημεία άρθρωσης να βρίσκονται στη φορά της δύναμης τριβής.

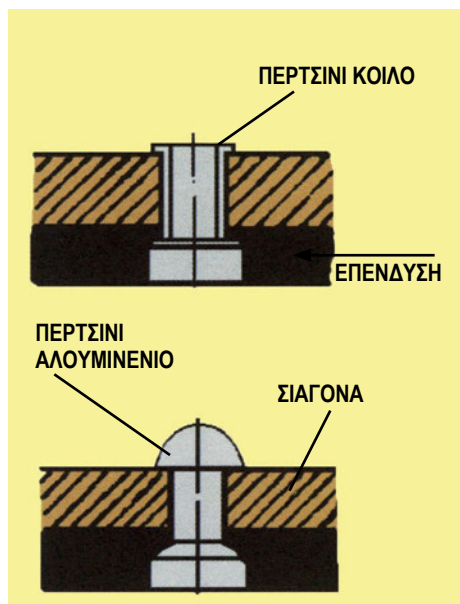
Λόγω του κινδύνου της θραύσης του ελατηρίου, πολλοί κατασκευαστές χρησιμοποιούν δύο παράλληλα ελατήρια έλξης.

Οι τριβές που δημιουργούνται όταν φρενάρει ο ανελκυστήρας φθείρουν την επένδυση (φερμουίτ) του φρένου (σχέδιο 2.19). Η διατήρησή της σε καλή κατάσταση σηματοδοτεί και την καλή λειτουργία του φρένου.



Σχέδιο 2.19 Λεπτομέρεια φρένου ανελκυστήρα

Η επένδυση αυτή στερεώνεται είτε με περτσίνια από μαλακό σίδηρο, είτε με βίδες (σχέδιο 2.20), φυσικά έξω από την επιφάνεια πέδησης.



Σχέδιο 2.20 Τρόπος στερέωσης των φερμουίτ

Υπάρχει περίπτωση η επένδυση να κολληθεί, όμως δεν πρέπει να μαλακώνει από τις υψηλές θερμοκρασίες που δημιουργούνται από τα συχνά φρεναρίσματα.

### 2.3.7.1 Ρύθμιση του φρένου

Όταν ρυθμίζουμε το φρένο του ανελκυστήρα θα πρέπει να έχουμε στο μυαλό μας ότι θα πρέπει να είναι ικανό να συγκρατεί με ασφάλεια το φορτίο χωρίς να καταπονείται ο μηχανισμός κίνησης και το τύμπανο να περιστρέφεται χωρίς να εφάπτεται στα φερμουίτ. Το διάκενο αυτό ρυθμίζεται από τους αντίστοιχους κοχλίες ρύθμισης (σχέδιο 2.18). Η πίεση που εφαρμόζεται στο τύμπανο ρυθμίζεται με τα ελατήρια ρύθμισης (σχέδιο 2.18).

Τέλος, μπορούμε να πούμε πως ένα φρένο ανελκυστήρα λειτουργεί σωστά όταν:

- Τα φερμουίτ βρίσκονται σε καλή κατάσταση.
- Η επιφάνεια του τυμπάνου παρέχει την απαραίτητη ικανότητα πέδησης (δεν παρουσιάζει γυάλισμα ή ανομοιομορφίες στην επιφάνειά του).

## 2.4 Συρματόσχοινα

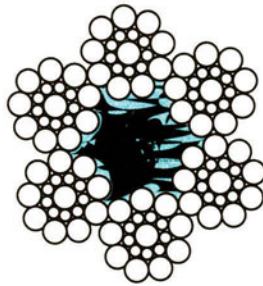
Τα συρματόσχοινα στους ανελκυστήρες χρησιμοποιούνται για την ανάρτηση του θαλάμου και του αντιβάρου.

Γενικά τα συρματόσχοινα χαρακτηρίζονται από την τεχνοτροπία κατασκευής τους και τη διάμετρό τους. Στους ανελκυστήρες χρησιμοποιούνται συρματόσχοινα τύπου seale με 6 δέσμες και 19 συρματίδια η κάθε δέσμη ή με 8 δέσμες και 19 συρματίδια η κάθε δέσμη επίσης. Τα συρματόσχοινα μπορεί να είναι δεξιόστροφα ή αριστερόστροφα (σχ. 2.21).

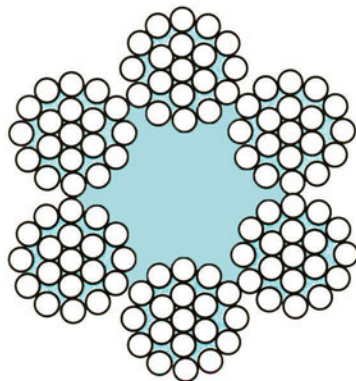


Σχέδιο 2.21 Συρματόσχοινα ανελκυστήρων

Τα συρματόσχοινα τύπου seale αποτελούνται από χαλύβδινα συρματίδια αντοχής  $130 \div 180 \text{ Kg/mm}^2$  ( $1275 \div 1765 \text{ N / mm}^2$ ) τα οποία συστρέφονται (πλέκονται) μεταξύ τους και σχηματίζουν τη δέσμη. Οι δέσμες συστρέφονται γύρω από κανάβινη ψυχή σχηματίζοντας το συρματόσχοινο (σχ. 2.22 & 2.23).



Σχέδιο 2.22 Συρματόσχοινο Seale με συρματίδια διαφορετικών διαμέτρων



Σχέδιο 2.23 Συρματόσχοινο seale με συρματίδια ίσων διαμέτρων

Στους πίνακες 1 & 2 φαίνονται τα χαρακτηριστικά δύο τύπων συρματοσχοίνων που χρησιμοποιούνται στους ανελκυστήρες. Συρματοσχοίνα ίσης διαμέτρου κατά DIN 655 (πίνακας 2.1) και συρματοσχοίνα τύπου Seale κατά DIN 657 (πίνακας 2.2).

DIN 655										
Συρματοσχοίνα από σύρματα ίσης διαμέτρου										
Τύπος	Αριθμός			Διάμετρος του συρματοσχοίνου mm	Διάμετρος του σύρματος mm	Μεταλλική διατομή mm <sup>2</sup>	Βάρος σε Kg/m	Θεωρητικό φορτίο θραύσης σε Kg για αντοχή σύρματος σε Kg/mm <sup>2</sup>		
	Εμβόλων	Συρμάτων ανά έμβολο	Όλων των συρμάτων					130	160	180
6x7+1H	6	7	42	2	0,23	1,745	0,0166	225	280	315
				2,5	0,28	20587	0,0246	335	415	465
				3	0,31	3,170	0,0301	415	510	575
6x19+1H	6	19	114	3,5	0,23	4,174	0,045	600	750	850
				4	0,26	6,05	0,057	800	950	1100
				5	0,31	8,6	0,081	1100	1350	1550
				6	0,37	12,3	0,116	1600	1950	2200
				6,5	0,4	14,3	0,135	1860	2300	2550
				8	0,5	22,4	0,21	2900	3600	4050
				9,5	0,6	32,2	0,30	4200	5150	5800
				11	0,7	43,9	0,41	5700	7000	7900
				12,5	0,8	57,3	0,54	7450	9150	10300
				14	0,9	72,5	0,68	9450	11600	13050
				16	1,0	89,5	0,85	11650	14300	16100
				17	1,1	108,3	1,02	14100	17350	19500
				19	1,2	128,9	1,22	16750	20600	23200
				20	1,3	151,3	1,43	19650	24200	27250
22	1,4	175,5	1,66	22800	28050	31600				

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1

DIN 657												
Συρματόσχοινα τύπου Seale ανελκυστήρων												
Τύπος	Αριθμός			Διάμετρος του συρματόσχοινου mm	Διάμετρος συρμάτων mm			Μεταλλική διατομή mm <sup>2</sup>	Βάρος σε Kg/m	Θεωρητικό φορτίο θραύσης συρμάτων		
	Εμβόλων	Συρμάτων ανά έμβολο	Όλων των συρμάτων		Εσωτερικά	Μεσαία	Εξωτερικά			Εσωτερικό 180 kg/mm <sup>2</sup>	Εξωτερικό 130 kg/mm <sup>2</sup>	Συρματο-σχοινού Kg/mm <sup>2</sup>
6×19+1H	6	1 + 9 + 9 = 19	114	6,5	0,65	0,31	0,50	16,6	0,16	1050	1350	2400
				8	0,80	0,37	0,65	26,7	0,26	1550	2300	3850
				10	0,95	0,45	0,80	39,9	0,38	2300	3500	5800
				11	1,1	0,50	0,85	46,9	0,45	2900	3950	6850
				12	1,2	0,55	0,95	57,8	0,55	3500	4950	8450
				13	1,3	0,60	1,0	65,6	0,63	4150	5500	9650
				14	1,4	0,65	1,1	78,4	0,75	4850	6650	11500
				16	1,6	0,70	1,3	104,5	1,00	5900	9300	15200
				18	1,7	0,80	1,4	123,8	1,18	7300	10800	18100
				19	1,8	0,85	1,5	141,3	1,35	8250	12400	20650
				20	1,9	0,90	1,6	159,9	1,53	9200	14100	23300
				22	2,2	1,0	1,7	187,7	1,79	11700	15900	27600
				24	2,4	1,1	1,9	231,5	2,20	14100	19900	34000
				26	2,6	1,2	2,0	262,5	2,50	16700	22050	38750
8×19+1H	8	1 + 9 + 9 = 19	152	13	1,1	0,50	0,85	62,5	0,63	3900	5300	9200
				14	1,1	0,50	0,90	67,5	0,67	3900	5950	9850
				15	1,2	0,55	0,95	77,1	0,77	4700	6600	11300
				16	1,3	0,60	1,0	87,5	0,87	5550	7350	12900
				17,5	1,4	0,65	1,1	104,6	1,05	6500	8850	15350
				19	1,5	0,70	1,2	123,2	1,23	7500	10550	18050
				20	1,6	0,70	1,3	139,3	1,39	7850	12400	20250
				22	1,7	0,80	1,4	165,1	1,65	9750	14400	24150
				24	1,9	0,90	1,6	213,2	2,13	12300	18800	31100
								27	2,2	1,0	1,7	250,3

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2

2

ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ  
ΤΡΟΧΑΛΙΟΣΤΑΣΙΟ

Ο αριθμός των συρματοσχοίων που χρησιμοποιούνται σ' ένα ανελκυστήρα εξαρτάται από το είδος και το ωφέλιμο φορτίο του.

Όταν επιλέγουμε συρματοσχοίνα για ανελκυστήρα τριβής, θα πρέπει:

1. Η ονομαστική τους διάμετρος να είναι τουλάχιστον 8 mm.
2. Να αντέχουν σε εφελκυσμό 1570 N/mm<sup>2</sup> για τα εξωτερικά συρματίδια και 1770 N/mm<sup>2</sup> για τα εσωτερικά.
3. Να υπάρχουν τουλάχιστον 2 συρματοσχοίνα.
4. Κάθε συρματοσχοίνο να είναι ανεξάρτητο από τα άλλα.
5. Ο συντελεστής ασφαλείας του συρματοσχοίου ανάρτησης πρέπει να είναι το λιγότερο:
  - I. 12 σε ανελκυστήρες με τρία ή περισσότερα συρματοσχοίνα.
  - II. 16 σε ανελκυστήρες με 2 συρματοσχοίνα.

Ονομάζουμε συντελεστή ασφαλείας το λόγο μεταξύ του ελάχιστου φορτίου θραύσης ενός συρματοσχοίου ανάρτησης προς την μεγαλύτερη δύναμη που αναπτύσσεται σ' αυτό όταν ο θάλαμος είναι φορτωμένος με το ονομαστικό του φορτίο και βρίσκεται στη κατώτερη στάση.

Αυτός ο συντελεστής ασφαλείας  $v$  πρέπει να είναι:

$$V \geq \frac{P_{\text{θραύσης}}}{P_{\text{έλξης}}}$$

#### **2.4.1 Συρματοσχοίνο ρυθμιστή ταχύτητας**

Ο ρυθμιστής ταχύτητας ενεργοποιείται από ένα εύκαμπτο συρματοσχοίνο.

Το φορτίο θραύσης αυτού του συρματοσχοίου πρέπει να είναι τουλάχιστον 8 φορές μεγαλύτερο από τη δύναμη έλξης που αναπτύσσεται στο συρματοσχοίνο του ρυθμιστή όταν αυτός ενεργοποιηθεί.

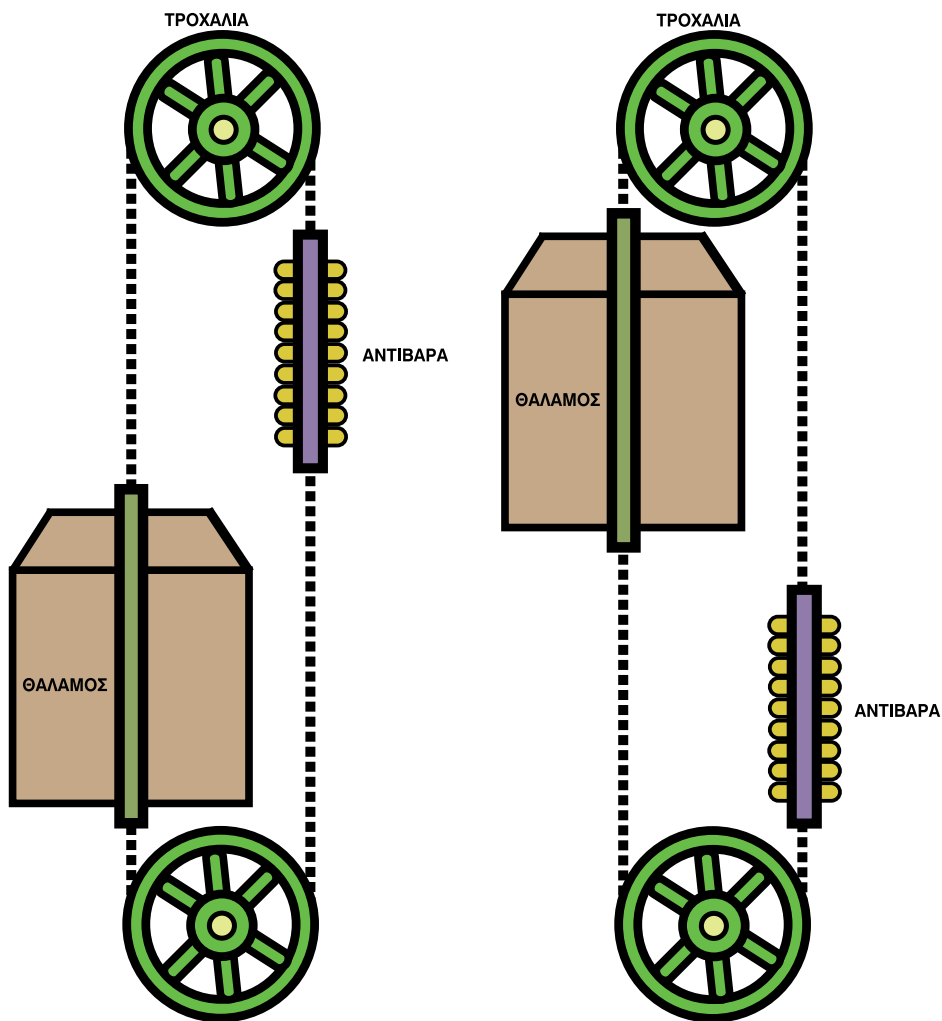
Η ονομαστική του διάμετρος πρέπει να είναι τουλάχιστον 6 mm.

#### **2.4.2 Συρματοσχοίνα αντιστάθμισης**

Στους ανελκυστήρες που είναι εγκατεστημένοι σε υψηλά κτίρια και συγκεκριμένα όταν ο θάλαμος βρίσκεται στις ακραίες θέσεις (επάνω ή κάτω), το βάρος των συρματοσχοίων ανάρτησης είναι μεγάλο με αποτέλεσμα να προστίθεται στο βάρος του θαλάμου ή του αντιβάρου.

Το φαινόμενο αυτό δημιουργεί πρόσθετα και μεταβαλλόμενα φορτία στον κινητήρα.

Για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα χρησιμοποιούνται τα συρματοσχοίνα αντιστάθμισης τα οποία τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να συνδέουν το κάτω μέρος του θαλάμου με το κάτω μέρος των αντιβάρων (σχέδιο 2.24).



Σχέδιο 2.24 Αντιστάθμιση ανελκυστήρων

Τα συρματόσχοινα αντιστάθμισης περνούν από σταθερή τροχαλία που είναι τοποθετημένη στο κάτω μέρος του φρεατίου με αποτέλεσμα την ελάττωση κατά πολύ της επίδρασης του βάρους των συρματοσχοίων ανάρτησης.

### 2.4.3 Πρόσδεση συρματοσχοίων

Τα συρματόσχοινα έλξης στους ανελκυστήρες διατάσσονται παράλληλα και δένονται στο επάνω μέρος του θαλάμου και του αντιβάρου.

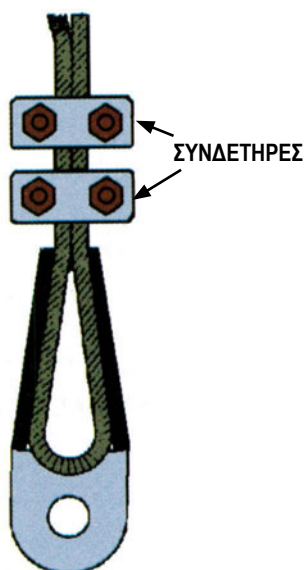
Η πρόσδεση των συρματοσχοίων γίνεται με τη βοήθεια των εξαρτημάτων ανάρτησης.

Ο περισσότερο χρησιμοποιούμενος σύνδεσμος είναι ο σφηνοσύνδεσμος (κώνος) (σχέδιο 2.25). Σ' αυτή τη περίπτωση για τη πλήρη σύσφιξη των συρματοσχοίων χρησιμοποιείται η ίδια η ένταση των συρματοσχοίων. Δηλαδή, όσο μεγαλύτερο φορτίο ανυψώνεται, τόσο ο σύνδεσμος σφίγγει περισσότερο.



Σχέδιο 2.25 Σφηνοσύνδεσμος

Τα ελεύθερα άκρα του συρματοσχοίνου μετά το σφηνοσύνδεσμο, συνδέονται με το κυρίως συρματόσχοινο με τη βοήθεια ειδικών συνδετήρων (σφιγκτήρων (σχέδιο 2.26)).



Σχέδιο 2.26 Σύνδεση ελεύθερων άκρων συρματοσχοίνου

Οι συνδετήρες που χρησιμοποιούνται περισσότερο είναι οι ονυχωτοί συνδετήρες (σχέδιο 2.27) οι οποίοι αποτελούνται από δύο μέρη. Το ένα μέρος είναι ένα δίχαλο με σπείρωμα στα δύο του άκρα και το άλλο μέρος είναι μια ονυχωτή ημικυκλική βάση που συσφίγγει το συρματόσχοινο. Σε κάθε συρματόσχοινο χρησιμοποιούμε τουλάχιστο δύο συνδετήρες που επιλέγονται με βάση τη διάμετρο του συρματόσχοινο.



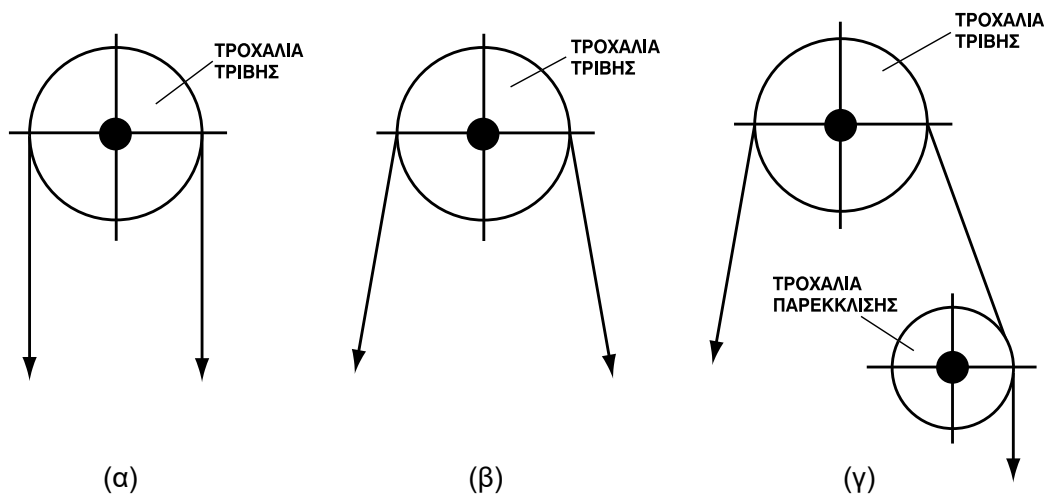
Σχέδιο 2.27 Ονυχωτός συνδετήρας

#### 2.4.4 Τύποι ανάρτησης

Ανάρτηση ονομάζουμε τον τρόπο με τον οποίο κρεμάμε από τα συρματοσχοίνα το θάλαμο και τα αντίβαρα.

Διακρίνουμε την άμεση και την έμμεση ανάρτηση.

Στην άμεση ανάρτηση (1:1) από τη μια μεριά της τροχαλίας τριβής αναρτάμε το θάλαμο και από την άλλη τα αντίβαρα (σχέδιο 2.28 α, β, γ). Στην περίπτωση αυτή η ταχύτητα των συρματοσχοίωνων είναι ίση με την ταχύτητα του θαλάμου.



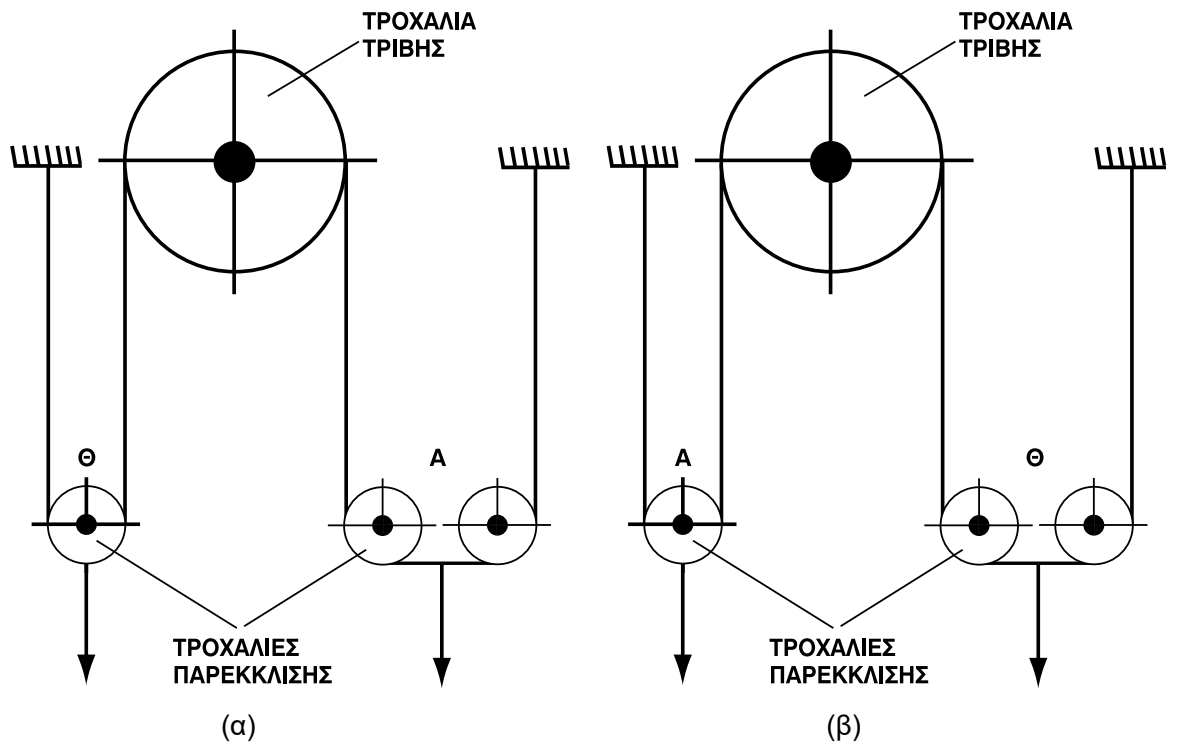
Σχέδιο 2.28 Άμεση ανάρτηση 1:1

Στην περίπτωση (α) του σχεδίου 2.28 με άμεση ανάρτηση 1:1, η γωνία περιέλιξης είναι  $180^\circ$  χωρίς τροχαλία παρέκκλισης. Συντελεστής απόδοσης 0,81.

Στην περίπτωση (β) του σχεδίου 2.28 με άμεση ανάρτηση 1:1, η γωνία περιέλιξης  $< 180^\circ$  χωρίς τροχαλία παρέκκλισης. Συντελεστής απόδοσης 0,79.

Στην περίπτωση (γ) του σχεδίου 2.28 με άμεση ανάρτηση 1:1 και τροχαλία παρέκκλισης, η γωνία περιέλιξης πρέπει να είναι οπωσδήποτε μεγαλύτερη από  $160^\circ$  για να μην έχουμε ολίσθηση των συρματοσχοίωνων. Συντελεστής απόδοσης 0,76.

Στην έμμεση ανάρτηση (2:1) τα βάρη (θάλαμος και αντίβαρο) αναρτώνται μέσω τροχαλιών που βρίσκονται στο επάνω μέρος του θαλάμου και του αντιβάρου (σχέδιο 2.29 α, β).



Σχέδιο 2.29 Έμμεση ανάρτηση 2:1

Στις περιπτώσεις (α) & (β) του σχεδίου 2.29 έχουμε έμμεση ανάρτηση 2:1 με το θάλαμο και το αντίβαρο να αναρτώνται μέσω τροχαλιών παρέκκλισης. Χρησιμοποιείται για ανύψωση μεγάλων φορτίων και η ταχύτητα του θαλάμου είναι το μισό της ταχύτητας των συρματοσχοίνων. Συντελεστής απόδοσης 0,69 και 0,72 αντίστοιχα για (α) και (β).

## 2.5 Ανακεφαλαίωση

Το μηχανοστάσιο (όπως και το τροχαλιστάσιο) ενός ανελκυστήρα κατασκευάζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κτιρίου με τρόπο που καθορίζεται από τους κανονισμούς. Τοποθετείται είτε στο επάνω μέρος του φρεατίου ή κάτω και δίπλα απ' αυτό.

Μέσα στο μηχανοστάσιο επάνω σε μεταλλική βάση τοποθετείται ο κινητήριος μηχανισμός του ανελκυστήρα. Αυτός αποτελείται από τον ηλεκτρικό κινητήρα, το μειωτήρα στροφών, την τροχαλία τριβής και την ηλεκτρομαγνητική πέδη.

Ο κινητήρας χρησιμοποιείται για την κίνηση του ανελκυστήρα, ο μειωτήρας στροφών για να μειώνει τις στροφές του κινητήρα, η τροχαλία τριβής για να παρασύρει λόγω τριβής τα συρματόσχοινα και η ηλεκτρομαγνητική πέδη για να ακινητοποιεί τον ανελκυστήρα.

Τα συρματόσχοινα χρησιμοποιούνται σα μέσο ανάρτησης του θαλάμου και των αντιβάρων. Συρματόσχοινα χρησιμοποιούνται και για το ρυθμιστή ταχύτητας, ενώ η πρόσδεσή τους γίνεται με τη βοήθεια ειδικών σφιγκτήρων.

Η ανάρτηση του θαλάμου και των αντιβάρων μπορεί να είναι είτε άμεση (1:1) με ή χωρίς τροχαλία παρέκκλισης, είτε έμμεση (2:1) μέσω τροχαλιών για μεγάλα φορτία.



## 2.6 Ερωτήσεις

### 2.6.1 Πολλαπλής επιλογής

1. Μέσα στο μηχανοστάσιο τοποθετείται
  - I. Ο θάλαμος
  - II. Τα συρματόσχοινα
  - III. Ο ρυθμιστής ταχύτητας
  - IV. Τα αντίβαρα
  
2. «Λειτουργικά ανοίγματα» στο μηχανοστάσιο είναι:
  - I. Τα ανοίγματα που περνούν τα συρματόσχοινα
  - II. Τα ανοίγματα αερισμού
  - III. Οι θύρες εισόδου
  - IV. Κανένα από τα παραπάνω
  
3. Ο κινητήριος μηχανισμός ενός ανελκυστήρα περιλαμβάνει
  - I. Τον κινητήρα
  - II. Το βαρούλκο
  - III. Την τροχαλία τριβής
  - IV. Όλα τα παραπάνω
  
4. Ο ηλεκτρικός κινητήρας που χρησιμοποιείται στους ανελκυστήρες πρέπει να διαθέτει
  - I. Μεγάλο αριθμό μαγνητικών πόλων
  - II. Μεγάλη ροπή εκκίνησης
  - III. Μεγάλο μέγεθος
  - IV. Μεγάλο βάρος
  
5. Κριτήριο επιλογής κινητήρα για τη χρησιμοποίησή του σε εγκατάσταση ανελκυστήρων αποτελεί
  - I. Η τάση λειτουργίας του
  - II. Το ονομαστικό του ρεύμα
  - III. Η δυνατότητα πολλών εκκινήσεων
  - IV. Η προσαρμοστικότητά τους στο δίκτυο
  
6. Η μικρή ταχύτητα των κινητήρων εξασφαλίζει στους ανελκυστήρες
  - I. Ομαλό σταμάτημα
  - II. Ακριβέστερη ισοστάθμιση
  - III. Μικρότερη λειτουργία του φρένου
  - IV. Όλα τα παραπάνω

**7.** Ο μειωτήρας στροφών

- I. Μειώνει τις στροφές του κινητήρα
- II. Μειώνει τις στροφές της τροχαλίας τριβής
- III. Μειώνει τις στροφές της τροχαλίας παρέκκλισης
- IV. Σταματά ομαλά το θάλαμο

**8.** Η καλή έδραση του άξονα του ατέρμονα και του οδοντωτού τροχού στο βαρούλκο, εξασφαλίζει

- I. Τη διεύθυνση κίνησης του ανελκυστήρα
- II. Τη φορά κίνησης του θαλάμου
- III. Το ομαλό σταμάτημα του θαλάμου
- IV. Την αθόρυβη λειτουργία του μηχανισμού

**9.** Όσο μεγαλύτερη είναι η γωνία επικάλυψης των συρματοσχοίνων στην τροχαλία τριβής, τόσο

- I. Μεγαλώνει η ταχύτητα ανύψωσης του θαλάμου
- II. Μεγαλώνει η ικανότητα έλξης
- III. Μεγαλώνει ο συντελεστής τριβής
- IV. Κανένα από τα παραπάνω

**10.** Όταν επιλέγουμε συρματοσχοίνα για ανελκυστήρα τριβής θα πρέπει

- I. Να έχουν ονομαστική διάμετρο τουλάχιστον 8 mm
- II. Να αντέχουν σε εφελκυσμό για εσωτερικά συρματίδια 1570 N/mm<sup>2</sup>
- III. Να έχουν συντελεστή ασφαλείας τουλάχιστον 12
- IV. Όλα τα παραπάνω

**11.** Χρησιμοποιούμε συρματοσχοίνα αντιστάθμισης όταν οι ανελκυστήρες

- I. Είναι εγκατεστημένοι σε ψηλά κτίρια
- II. Μεταφέρουν μεγάλα φορτία
- III. Κινούνται με μεγάλες ταχύτητες
- IV. Χρησιμοποιούν τροχαλίες παρέκκλισης

**12.** Στην άμεση ανάρτηση με τροχαλία παρέκκλισης η γωνία περιέλιξης πρέπει να είναι

- I. Μικρότερη από 140°
- II. Μεγαλύτερη από 140°
- III. Ακριβώς 140°
- IV. Κανένα από τα παραπάνω

### 2.6.2 Σύντομης ανάπτυξης

1. Ποιες είναι οι απαιτήσεις σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία στις εγκαταστάσεις ανελκυστήρων.
2. Τι είναι η ικανότητα έλξης μέσα από τροχαλία τριβής και από ποιους παράγοντες εξαρτάται. Ποια τα συμπεράσματα ως προς τη λειτουργία του ανελκυστήρα.
3. Ποια είναι τα κριτήρια επιλογής του κινητήριου μηχανισμού ενός ανελκυστήρα.
4. Σε ποιες περιπτώσεις απαιτείται η κατασκευή τροχαλιοστασίου; Ποια ανοίγματα είναι αναγκαία να υπάρχουν σ' ένα τροχαλιοστάσιο;
5. Ποιος τρόπος ανάρτησης ανελκυστήρα τριβής παρουσιάζει την καλύτερη απόδοση; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

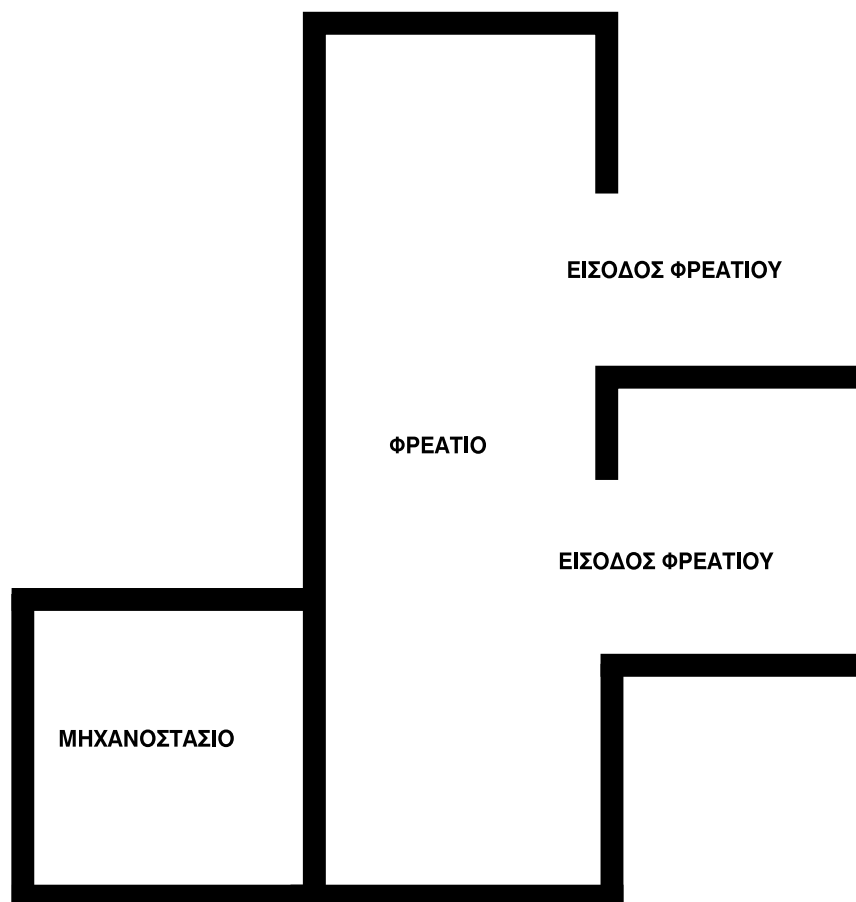
3

Φρεάτιο

### 3.1 Εισαγωγή

Το φρεάτιο είναι ο χώρος μέσα στον οποίο κινούνται ο θάλαμος και το αντίβαρο του ανελκυστήρα (σχέδιο 3.1). Εφόσον το φρεάτιο συμβάλλει στην αντιπυρική προστασία του κτιρίου, πρέπει να περιβάλλεται από αδιάτρητα τοιχώματα, δάπεδο και οροφή εκτός των επιτρεπομένων από τη νομοθεσία ανοιγμάτων.

Σε ορισμένες περιπτώσεις (πανοραμικοί ανελκυστήρες) και εφόσον δεν συντρέχει η παραπάνω δέσμευση, επιτρέπεται η κατασκευή ανοικτού φρεατίου υπό ορισμένες προϋποθέσεις.



Σχέδιο 3.1 Τομή φρεατίου και μηχανοστασίου ανελκυστήρα

### 3.2 Οικοδομική κατασκευή φρεατίου

Κατασκευάζεται από άφλεκτα υλικά που δεν ευνοούν τη δημιουργία σκόνης, είναι εσωτερικά λείο και παρουσιάζει την απαραίτητη αντοχή για τις καταπονήσεις που δέχεται τόσο κατά την ομαλή λειτουργία του ανελκυστήρα, όσο και στις περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης π.χ. λειτουργία της συσκευής αρπάγης.

Στην πράξη συνιστάται τα τοιχώματα του φρεατίου ή τουλάχιστον αυτά στα οποία γίνεται η στήριξη των οδηγών να κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα και να σοβαντίζονται. Επίσης, από οπλισμένο σκυρόδεμα πρέπει να κατασκευάζονται η οροφή και ο πυθμένας του φρεατίου.

Σε κάθε φρεάτιο επιτρέπονται τα παρακάτω ανοίγματα:

1. Θυρών φρεατίου.
2. Θυρών επιθεώρησης και έκτακτης ανάγκης.
3. Εξαερισμού
4. Λειτουργικά ανοίγματα μεταξύ φρεατίου - μηχανοστασίου ή τροχαλιοστασίου.
5. Θύρα έκτακτης ανάγκης όταν η απόσταση μεταξύ δύο ορόφων ξεπερνά τα 11m (διαστάσεις 0,35m × 1,80m).
6. Θύρα επιθεώρησης σε περίπτωση που η κάτω απόληξη του φρεατίου είναι μεγαλύτερη από 2,50m (διαστάσεις 0,60m × 1,40m).  
Οι θύρες επιθεώρησης και έκτακτης ανάγκης πρέπει να ασφαλίζονται με κλειδαριά, ν' ανοίγουν προς τα έξω και να διαθέτουν την ίδια αντιπυρική προστασία με τις θύρες εισόδου του φρεατίου. Όταν είναι ανοικτές, πρέπει να διακόπτουν τη λειτουργία του ανελκυστήρα.
7. Θυρίδα αερισμού στο πάνω μέρος του φρεατίου προστατευμένη εξωτερικά με μεταλλικές περσίδες και ελάχιστη επιφάνεια, μεγαλύτερη από το 1% της οριζόντιας διατομής του φρεατίου.

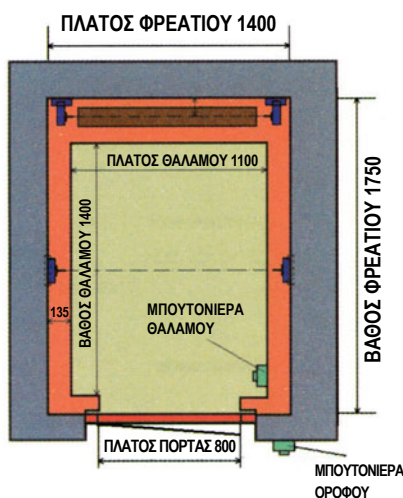
### 3.2.1 Γεωμετρικά στοιχεία του φρεατίου

Τα γεωμετρικά στοιχεία του φρεατίου που λαμβάνονται υπόψη στη μελέτη και κατασκευή του ανελκυστήρα, είναι:

- Οι διαστάσεις της οριζόντιας διατομής και το ύψος του φρεατίου.
- Η διαδρομή του ανελκυστήρα στο φρεάτιο.
- Κάτω απόληξη του φρεατίου.
- Η άνω απόληξη του φρεατίου.

#### 3.2.1.1 Διαστασιολόγηση φρεατίου

Οι διαστάσεις της οριζόντιας διατομής (σχέδιο 3.2) του φρεατίου (πλάτος και βάθος του φρεατίου) καθορίζονται από το ωφέλιμο φορτίο και κατά συνέπεια από τις διαστάσεις του θαλάμου του ανελκυστήρα (πίνακες 1.1 και 1.2). Για παράδειγμα, ανελκυστήρας ωφελίμου φορτίου 600 Kg, 8 ατόμων έχει θάλαμο διαστάσεων 1,10m x 1,40m.



Σχέδιο 3.2 Διαστασιολόγηση φρεατίου

Για να διαστασιολογήσουμε το φρεάτιο ενός ανελκυστήρα, εργαζόμαστε ως εξής:  
Καθορίζουμε αρχικά τις διαστάσεις του θαλάμου λαμβάνοντας υπόψη το ωφέλιμο φορτίο του ανελκυστήρα. Οι πίνακες 1.1 και 1.2 μας δίνουν την μέγιστη και την ελάχιστη επιφάνεια του θαλάμου σε σχέση με το φορτίο του ανελκυστήρα.

Στη συνέχεια τοποθετούμε πάνω στην κάτοψη το θάλαμο και το αντίβαρο (σχέδιο 3.2), λαμβάνοντας υπόψη τα εξής:

1. Η οριζόντια απόσταση από το κατώφλι της εισόδου του θαλάμου έως το κατώφλι της θύρας του φρεατίου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 0,035 m.
2. Οι αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ θαλάμου, αντιβάρου και στοιχείων φρεατίου είναι τουλάχιστον 0,050 m.
3. Οι διαστάσεις της οριζόντιας διατομής του πλαισίου του αντιβάρου είναι 0,080 m x 0,680 m για ωφέλιμο φορτίο μέχρι 375 Kg και 0,120 m x 0,960 m για μεγαλύτερα φορτία για αντίβαρα κατασκευασμένα από σκυρόδεμα.

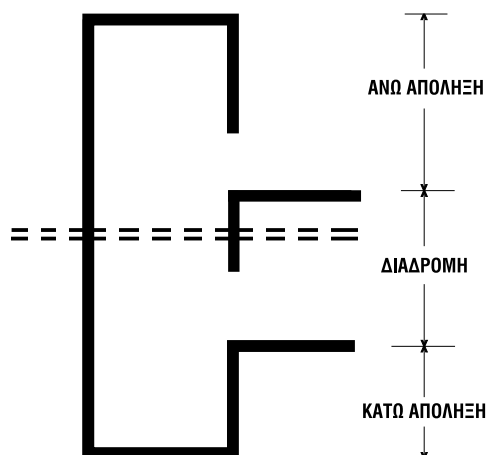
Οι οδηγοί τοποθετούνται στους άξονες που διέρχονται από τα κέντρα βάρους του θαλάμου και του αντιβάρου. Οι κατασκευαστικές αποστάσεις μεταξύ της πλάτης του οδηγού και των τοιχωμάτων του φρεατίου για τη στήριξή τους, είναι 0,070 m έως 0,150 m ανάλογα με τον τύπο των οδηγών. Μεταξύ δε της μύτης των οδηγών και του θαλάμου ή του αντιβάρου, η απόσταση κυμαίνεται από 0,020 m μέχρι 0,040 m.

Με βάση επομένως τις αποστάσεις ασφαλείας και τις κατασκευαστικές απαιτήσεις, προκύπτει για ανελκυστήρα ωφέλιμου φορτίου 600 Kg φρεάτιο διαστάσεων 1,40 m x 1,75 m.

### 3.2.1.2 Διαδρομή ανελκυστήρα

Διαδρομή ανελκυστήρα ονομάζουμε την κατακόρυφη απόσταση στο φρεάτιο, από το πρώτο μέχρι το τελευταίο επίπεδο στάθμευσης. (σχέδιο 3.3).

Υπάρχουν περιπτώσεις (βλάβες) που ο θάλαμος του ανελκυστήρα συνεχίζει την κίνησή του έξω από τα ακραία όρια της προς τα πάνω ή προς τα κάτω διαδρομής του. Τη μέγιστη αυτή απόσταση που θα διανύσει ο θάλαμος μέχρις ότου ακινητοποιηθεί από τα συστήματα ασφαλείας του ανελκυστήρα, ονομάζουμε υπερδιαδρομή. Το μήκος της υπερδιαδρομής κυμαίνεται από 0,100 m μέχρι 0,150 m.



Σχέδιο 3.3 Διαδρομή ανελκυστήρα

### 3.2.1.3 Κάτω απόληξη φρεατίου

Είναι το τμήμα του φρεατίου, κάτω από το πρώτο επίπεδο στάθμευσης του ανελκυστήρα μέχρι τον πυθμένα του (σχέδιο 3.3).

Ο πυθμένας της κάτω απόληξης πρέπει να είναι επίπεδος και ομαλός.

Στον πυθμένα τοποθετούνται πάνω σε ειδικές βάσεις οι προσκρουστήρες του θαλάμου και των αντιβάρων.

Στην κάτω απόληξη πρέπει υποχρεωτικά να υπάρχουν τα παρακάτω:

- Διάταξη STOP του ανελκυστήρα κοντά στη θύρα του φρεατίου ή τη θύρα επίσκεψης.
- Διακόπτης φωτισμού του φρεατίου.
- Πρίζα γειωμένη.
- Διάταξη ενδοεπικοινωνίας.

Για να καθορίσουμε το βάθος της κάτω απόληξης πρέπει να λάβουμε υπόψη μας ότι πρέπει να συμβαίνει το εξής:

Σε περίπτωση που ο θάλαμος καθίσει στους προσκρουστήρες και τους συμπιέσει, τότε κάτω από το θάλαμο πρέπει να υπάρχει χώρος ικανός να χωρέσει ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο διαστάσεων  $0,50\text{m} \times 0,60\text{m} \times 1,00\text{m}$ .

Επομένως, και με βάση τα κατασκευαστικά δεδομένα του φέροντος πλαισίου, του θαλάμου και τις αποστάσεις ασφαλείας που ορίζονται από τον EN 81.1, η κάτω απόληξη πρέπει να έχει βάθος μεγαλύτερο από 1,10 m. Συνήθως κατασκευάζεται βάθος απόληξης 1,40 m.

### 3.2.1.4 Άνω απόληξη φρεατίου

Άνω απόληξη φρεατίου ονομάζουμε το τμήμα εκείνο του φρεατίου που βρίσκεται πάνω από το τελευταίο επίπεδο στάθμευσης του ανελκυστήρα (σχέδιο 3.3).

Ο υπολογισμός του ύψους της άνω απόληξης προϋποθέτει ότι ο θάλαμος έχει καλύψει την προς τα πάνω υπερδιαδρομή του και επομένως το αντίβαρο έχει καθίσει και συμπιέσει τον προσκρουστήρα του.

Στην παραπάνω περίπτωση θα πρέπει:

1. Το μήκος των οδηγών του θαλάμου να είναι τέτοιο που να επιτρέπει μια επιπλέον διαδρομή της τάξεως του  $0,1 + 0,035 v^2$  (m) όπου  $v$  (m/s) η ονομαστική ταχύτητα του ανελκυστήρα.
2. Η ελεύθερη απόσταση μεταξύ της στέγης του θαλάμου και της οροφής του φρεατίου θα πρέπει να είναι  $1,0 + 0,035 v^2$  (m).

Με βάση τα παραπάνω, το ύψος της άνω απόληξης πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 3,50 m, διάσταση που εξαρτάται, όπως προαναφέραμε, από την ταχύτητα του ανελκυστήρα.

## 3.2.2 Αποκλειστική χρήση και φωτισμός φρεατίου

Ο χώρος του φρεατίου χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την εγκατάσταση του εξοπλισμού του ανελκυστήρα. Απαγορεύεται το φρεάτιο να χρησιμοποιείται σαν χώρος διέλευσης ή εγκατάστασης εξοπλισμού, που να μην έχει σχέση με τον ανελκυστήρα.

Ο φωτισμός του φρεατίου γίνεται με μόνιμη ηλεκτρική εγκατάσταση. Χρησιμοποιούνται στεγανά φωτιστικά σώματα (τύπου χελώνας) (σχέδιο 2.5) τα οποία πρέπει να εξασφαλίζουν φωτεινή

ένταση 50 Lux σε απόσταση 1,0 m πάνω από το θάλαμο και στη πάνω και κάτω απόληξη του φρεατίου. Γι' αυτό τοποθετούνται δύο φωτιστικά σώματα στα ακραία σημεία του φρεατίου και κατόπιν ανά 7 m ένα φωτιστικό σώμα ισχύος 60W.

### 3.3 Θύρες φρεατίου

Οι είσοδοι στο φρεάτιο πρέπει σύμφωνα με τους κανονισμούς να κλείνονται με θύρες οι οποίες να έχουν ελάχιστο ελεύθερο πλάτος 0,65 m και ελεύθερο ύψος τουλάχιστον 2,00 m. Τα λειτουργικά διάκενα μεταξύ κάσας και φύλλου θύρας κυμαίνονται μεταξύ 6mm και 10 mm.

Οι κανονισμοί επίσης καθορίζουν την αντοχή που πρέπει να έχουν οι θύρες του φρεατίου

Εάν οι θύρες φέρουν ανοίγματα παρατήρησης για τον εντοπισμό της θέσης του θαλάμου σ' ένα συγκεκριμένο επίπεδο στάθμευσης, τότε πρέπει:

- Το άνοιγμα αυτό να καλύπτεται από κρύσταλλο ενισχυμένο με μεταλλικές ίνες ελάχιστου πάχους 6 mm.
- Ελάχιστη επιφάνεια κρυστάλλου 0,015 m<sup>2</sup> με απόσταση από το επίπεδο του δαπέδου, τουλάχιστον 1,00 m.

Η κλειστή θέση των θυρών των ανελκυστήρων ασφαρίζεται ηλεκτρομηχανικά ως εξής:

1. Μ' ένα σύστημα ακροδεκτών (επαφές θυρών) στις κάσες και τα φύλλα των θυρών, οι οποίοι όταν οι θύρες είναι κλειστές εφάπτονται μεταξύ τους, αποτελώντας το κύκλωμα ασφαλείας επαφών θυρών ανελκυστήρα.
2. Με διάταξη μανδάλωσης (κλειδαριά) η οποία ασφαρίζει μηχανικά και ηλεκτρικά τις θύρες του φρεατίου. Η ηλεκτρική μανδάλωση των θυρών φρεατίου αποτελεί το κύκλωμα ασφαλείας μανδάλωσης (κλειδαριών) ανελκυστήρα.

Οι θύρες των ανελκυστήρων διακρίνονται σε:

- Χειροκίνητες
- Ανοιγόμενες
- Αυτόματες

#### 3.3.1 Χειροκίνητες θύρες

Χρησιμοποιούνται σε βιομηχανικούς ανελκυστήρες.

Αναρτώνται από την «κρεμάστρα» και οδηγούνται στο κάτω μέρος από ειδικά διαμορφωμένο μεταλλικό πλαίσιο.

Ανοίγουν και κλείνουν με το χέρι, μόνο όταν ο θάλαμος βρίσκεται πίσω απ' αυτές και ειδικότερα μέσα σε ζώνη απομανδάλωσης.

#### 3.3.2 Ανοιγόμενες θύρες

Ανοιγόμενες είναι οι θύρες του φρεατίου οι οποίες ανοίγουν με το χέρι και κλείνουν αυτόματα με τη βοήθεια ελατηρίων (σχέδιο 3.4). Στηρίζονται με τη βοήθεια ισχυρών μεντεσέδων έτσι ώστε ν' αποφεύγεται το κρέμασμά τους.



Σχέδιο 3.4  
Ανοιγόμενη θύρα  
ανελκυστήρα

Οι ορθοστάτες (κάσες) και τα φύλλα των θυρών φέρουν τις απαραίτητες υποδοχές για την τοποθέτηση των διατάξεων ασφαλείας και των λειτουργικών εξαρτημάτων τους, δηλαδή:

- Τις επαφές των θυρών
- Τη κλειδαριά των θυρών.
- Το ελατήριο και την αλυσίδα τα οποία τοποθετούνται στο κάτω μέρος της θύρας και του ορθοστάτη.
- Τον ωθητήρα, που απορροφά υδραυλικά τη δύναμη κρούσης μεταξύ θύρας και ορθοστάτη κατά την αυτόματη επαναφορά στη κλειστή θέση, παρεμβάλλοντας μια ελαστική ρόδα.

### 3.3.3 Αυτόματες θύρες

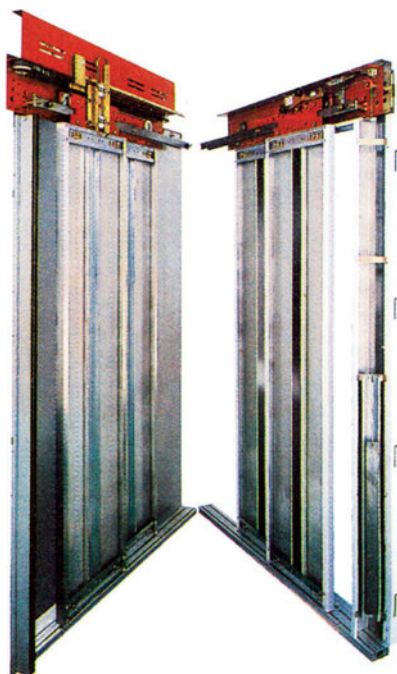
Οι θύρες αυτές (σχέδιο 3.5) χρησιμοποιούνται σε κτίρια με μεγάλη χρήση του ανελκυστήρα, γιατί μειώνουν δραστικά το χρόνο αποβίβασης και επιβίβασης των επιβατών. Το κόστος βέβαια είναι μεγάλο και συνήθως δεν χρησιμοποιούνται σε κοινά κτίρια κατοικιών.



Σχέδιο 3.5  
Αυτόματες θύρες  
ανελκυστήρων

Η θύρα του θαλάμου φέρει κινητήριο μηχανισμό, ο οποίος τοποθετείται στην οροφή του θαλάμου. Κατά τη κίνησή της σύρει μηχανικά τη θύρα του φρεατίου. Στις σύγχρονες κατασκευές ο κινητήριος μηχανισμός φέρει σύστημα ρύθμισης της ταχύτητας, έτσι ώστε το κλείσιμο της θύρας να είναι ομαλό και αθόρυβο.

Τα φύλλα των θυρών αναρτώνται από την 'κρεμάστρα' (χαλύβδινο έλασμα στο πάνω μέρος, που λειτουργεί μαζί με το μηχανισμό) και οδηγούνται από το Sill (προφίλ) αλουμινίου κατάλληλα διαμορφωμένο (σχέδιο 3.6).



Σχέδιο 3.6  
Ανάρτηση αυτομάτων  
θυρών ανελκυστήρα

Ζυγίζονται κατακόρυφα και καθορίζονται οι δεδομένες αποστάσεις μεταξύ τους, με τη βοήθεια των οβάλ οπών στο πλέγμα της κρεμάστρας και των πλαστικών τάκων οδήγησης στο κάτω μέρος.

Ένα συρματόσχοινο με τη βοήθεια ελατηρίου λειτουργεί προσθετικά κατά το κλείσιμο της πόρτας.

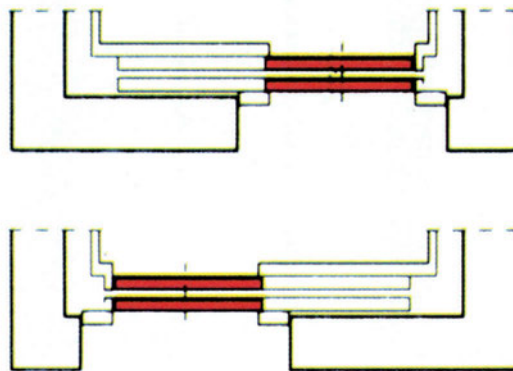
Οι αυτόματες θύρες, πέρα από τις ηλεκτρικές διατάξεις ασφαλείας που αναφέρθηκαν στις ανοιγόμενες θύρες, διαθέτουν επιπλέον:

- Τερματικούς διακόπτες ελέγχου της κλειστής και ανοικτής τους θέσης.
- Ηλεκτρομηχανική διάταξη επαναφοράς, σε περίπτωση εμποδίου κατά το κλείσιμό της.

Οι αυτόματες θύρες διακρίνονται σε:

#### 1. Πλευρικού ανοίγματος

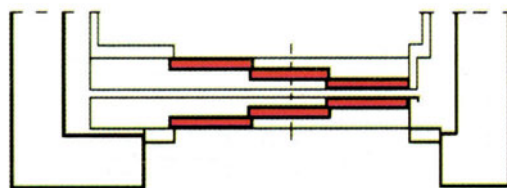
A. Μονόφυλλες θύρες (σχέδιο 3.7).



Σχέδιο 3.7 Αυτόματες θύρες πλευρικού ανοίγματος μονόφυλλες

Αποτελούνται από ένα φύλλο (μονόφυλλες), το οποίο σύρεται με τη βοήθεια κατάλληλου μηχανισμού προς τη μία πλευρά, δημιουργώντας πλευρικό άνοιγμα.

B. Τηλεσκοπικές (σχέδιο 3.7 α).



Σχέδιο 3.7α Τηλεσκοπικές θύρες πλευρικού ανοίγματος

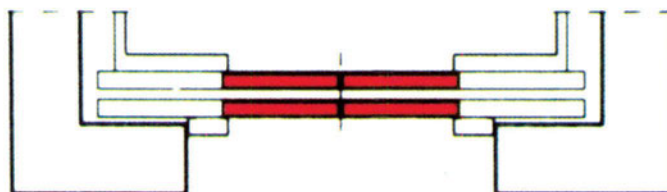
Αποτελούνται από δύο ή περισσότερα φύλλα τα οποία κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση. Η ταχύτητα κίνησης του ενός φύλλου είναι διπλάσια της ταχύτητας του άλλου, έτσι ώστε και τα δύο φύλλα να φθάνουν συγχρόνως στο τέλος της διαδρομής.

Τηλεσκοπική θύρα πλευρικού ανοίγματος φαίνεται στο σχέδιο 3.7 β και 3.7 α.



Σχέδιο 3.7β Τηλεσκοπική θύρα πλευρικού ανοίγματος

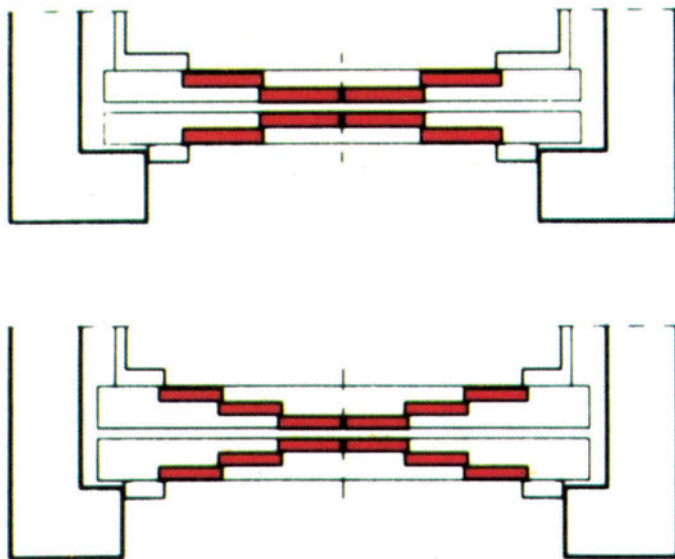
- 2. Κεντρικού ανοίγματος
  - Α. Δύο φύλλων (σχέδιο 3.8).



Σχέδιο 3.8 Αυτόματες θύρες κεντρικού ανοίγματος

Αποτελούνται από δύο φύλλα τα οποία κινούνται αντίθετα δημιουργώντας έτσι άνοιγμα στο κέντρο

Β. Τηλεσκοπικές θύρες (σχέδιο 3.9).



Σχέδιο 3.9 Τηλεσκοπικές θύρες κεντρικού ανοίγματος

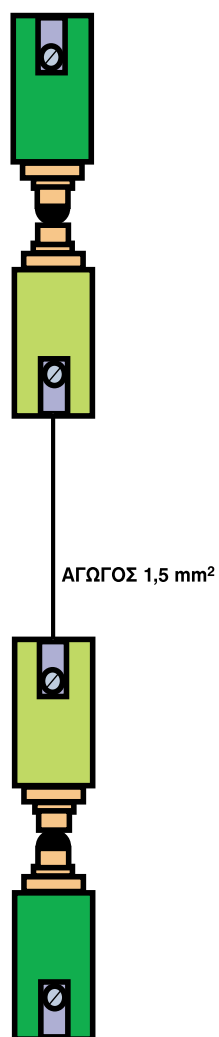
Αποτελούνται από περισσότερα από δύο φύλλα τα οποία κινούνται προς την αντίθετη κατεύθυνση δημιουργώντας έτσι άνοιγμα στο κέντρο.

### 3.3.4. Ασφάλιση των θυρών

Η ασφάλιση των θυρών του ανελκυστήρων γίνεται ηλεκτρομηχανικά με τις επαφές των θυρών και την κλειδαριά.

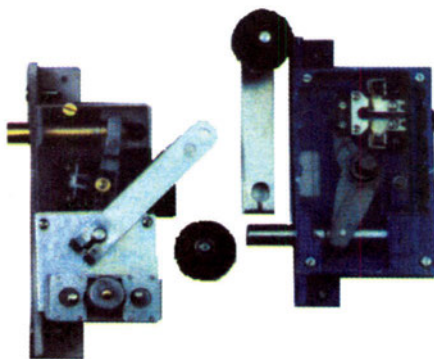
#### 3.3.4.1 Ασφάλιση ανοιγόμενων θυρών

Όλα τα φύλλα και οι κάσες των θυρών έχουν επαφές που γεφυρώνονται μόνο όταν έρθει το φύλλο της θύρας στην κανονική του θέση, δηλαδή η θύρα είναι κλειστή (σχέδιο 3.10). Το ηλεκτρικό κύκλωμα των επαφών είναι συνδεδεμένο σε σειρά με το κύκλωμα ελέγχου του ανελκυστήρα. Με τον τρόπο αυτό ελέγχεται ηλεκτρικά η κλειστή θέση των θυρών του ανελκυστήρα.



Σχέδιο 3.10 Επαφές θύρας

Η μανδάλωση στις θύρες των ανεγκυστήρων πραγματοποιείται με κατάλληλους μηχανισμούς, οι οποίοι ονομάζονται κλειδαριές (σχέδιο 3.11).

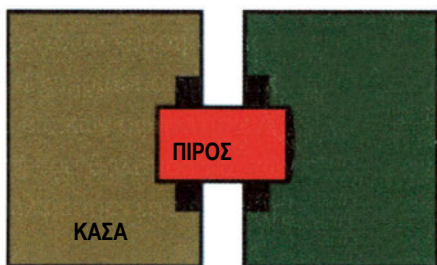


Σχέδιο 3.11 Κλειδαριές ανεγκυστήρων

Η κλειδαριά εμποδίζει το άνοιγμα της θύρας όταν δεν βρίσκεται σταματημένος ο θάλαμος πίσω απ' αυτή με τη βοήθεια ενός πύρου ο οποίος εισέρχεται στο φύλλο της θύρας (σχ. 3.12).



ΑΝΟΙΧΤΗ ΘΥΡΑ  
Ο ΘΑΛΑΜΟΣ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΣΤΟ  
ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΟΡΟΦΟ



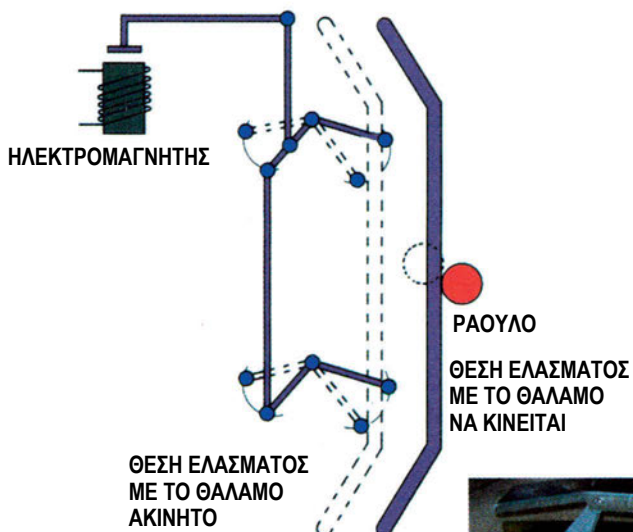
ΚΛΕΙΣΤΗ ΘΥΡΑ  
Ο ΠΥΡΟΣ ΕΜΠΟΔΙΖΕΙ ΤΟ ΑΝΟΙΓΜΑ  
ΤΗΣ ΘΥΡΑΣ

Σχέδιο 3.12 Κλείδωμα ανοιγόμενης θύρας ανελκυστήρα

Επιπλέον οι κλειδαριές διαθέτουν ένα σύστημα επαφών που κλείνουν όταν έχει εισχωρήσει ο πύρος στο φύλλο της θύρας.

Το ξεκλείδωμα της ημιαυτόματης θύρας, γίνεται ως εξής:

Στο τοίχωμα του θαλάμου δίπλα στην είσοδο και απέναντι από την κλειδαριά, τοποθετείται ο μηχανισμός απομανδάλωσης (μαγνήτης) (σχ. 3.13).



Σχέδιο 3.13  
Μηχανισμός απομανδάλωσης  
ανοιγόμενης θύρας ανελκυστήρα



Όταν κινείται ο ανελκυστήρας, το πηνίο του μηχανισμού τροφοδοτείται με ηλεκτρικό ρεύμα με αποτέλεσμα τη συσπίρωση του ελάσματος. Έτσι, όταν ο θάλαμος διέρχεται μπροστά από τις θύρες των ορόφων, τα ράουλα των κλειδαριών να μη προσκρούουν σ' αυτόν. Όταν ο θάλαμος φθάσει μπροστά στη θύρα του ορόφου που έχει προγραμματισθεί να σταματήσει, διακόπτεται η τροφοδοσία του πηνίου του μηχανισμού απομανδάλωσης, με αποτέλεσμα το έλασμα να προβάλλει προς τα έξω. Σ' αυτή τη θέση σπρώχνει το βραχίονα της κλειδαριάς και προκαλεί απομανδάλωση της θύρας και άνοιγμα των επαφών της κλειδαριάς

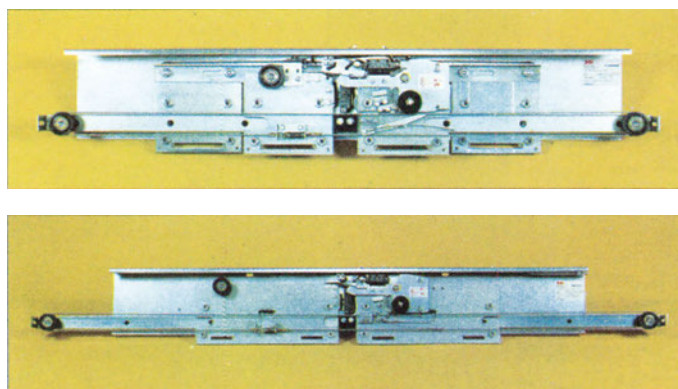
#### 3.3.4.2 Μανδάλωση αυτομάτων θυρών ανελκυστήρα

Όπως οι ανοιγόμενες θύρες, έτσι και οι αυτόματες φέρουν κλειδαριές οι οποίες βέβαια είναι περισσότερο πολύπλοκες και επομένως ακριβότερες.

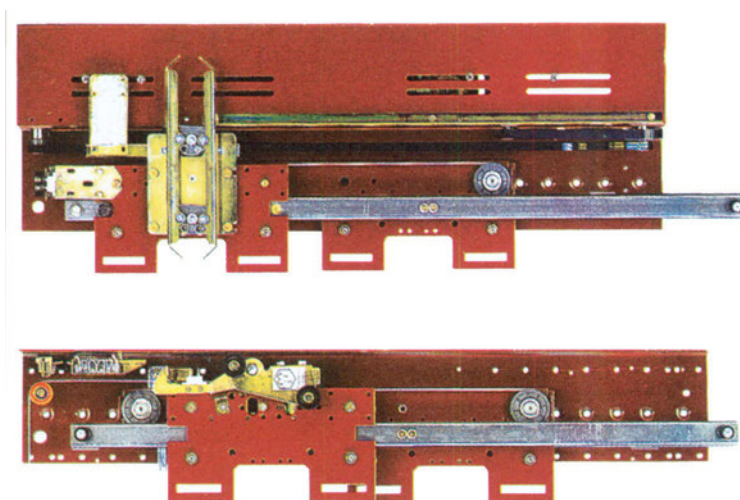
Συνήθεις μορφές τέτοιων κλειδαριών φαίνονται στα σχέδια 3.14 & 3.15

Κάθε κλειδαριά αυτόματης πόρτας αποτελείται από δύο βασικά μέρη:

1. Το σταθερό
2. Το κινητό



Σχέδιο 3.14 Κλειδαριά αυτόματης θύρας ανελκυστήρα



Σχέδιο 3.15 Κλειδαριά αυτόματης θύρας ανελκυστήρα

Η μανδάλωση της αυτόματης θύρας ενός ανελκυστήρα γίνεται με κατάλληλο μηχανισμό ο οποίος ανήκει στο σύστημα ασφαλείας του ανελκυστήρα. Διαθέτει κι αυτή ένα σύστημα επαφών το κύκλωμα των οποίων ελέγχει το κύκλωμα χειρισμού του ανελκυστήρα. Ταυτόχρονα στην κλειστή τους θέση ασφαλίζουν μηχανικά τις θύρες.

Συμπερασματικά η κλειδαριά στις αυτόματες θύρες, εξυπηρετεί τους παρακάτω σκοπούς:

- Κρατάει μηχανικά κλειδωμένη την θύρα του φρεατίου.
- Επεμβαίνει ηλεκτρικά στο κύκλωμα χειρισμού του ανελκυστήρα.
- Αποτελεί σημείο σύμπλεξης θύρας θαλάμου και θύρας φρεατίου.

### 3.3.4.3 Φωτοηλεκτρικός έλεγχος κίνησης αυτομάτων θυρών

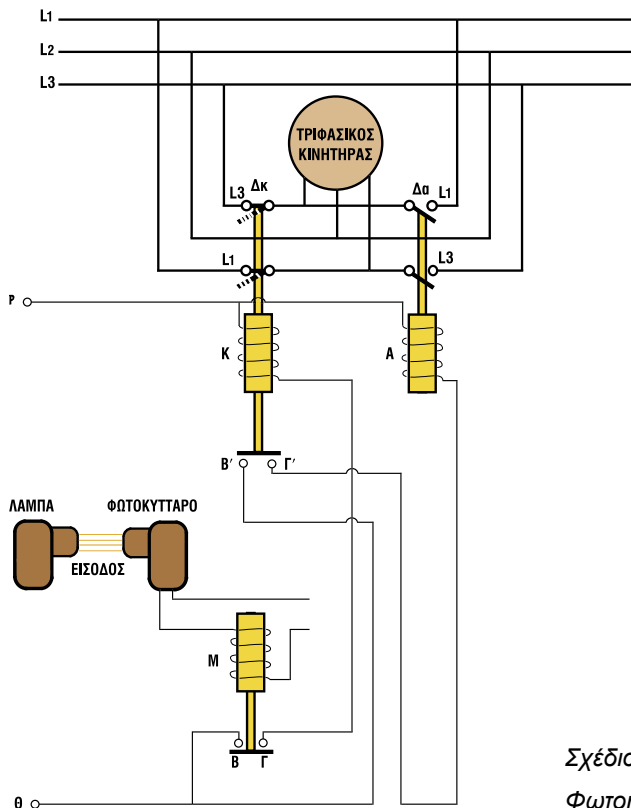
Η αυτόματη λειτουργία των θυρών εξασφαλίζεται μέσα από μηχανισμό ο οποίος λειτουργεί με τη βοήθεια ηλεκτρικού κινητήρα. Αυτός ο κινητήρας αναστρέφει την κίνησή του (επομένως και τη φορά κίνησης των θυρών) κάθε φορά που παρεμβάλλεται κάποιο εμπόδιο στην κίνησή τους.

Μια από τις πλέον διαδεδομένες διατάξεις αυτόματης λειτουργίας των θυρών ανελκυστήρα είναι αυτή που χρησιμοποιεί φωτοκύτταρο. Στη μία πλευρά της θύρας υπάρχει μια λάμπα και στην απέναντι πλευρά τοποθετείται ένα φωτοκύτταρο.

#### Λειτουργία της διάταξης

Όταν ο θάλαμος κληθεί και εφόσον η φωτεινή δέσμη δε διακόπτεται, κλείνει η θύρα και ο θάλαμος κινείται.

Η φωτεινή δέσμη διεγείρει το φωτοκύτταρο, το οποίο παράγει ρεύμα και στη συνέχεια αφού ενισχυθεί διεγείρει το πηνίο M και αποκαθίσταται η συνέχεια του κυκλώματος στις επαφές Β, Γ (σχέδιο 3.16).



Σχέδιο 3.16

Φωτοηλεκτρικός έλεγχος θυρών

Οι επαφές Β, Γ αποκαθιστούν το κύκλωμα ΘΔΒΓΚΕΡ. Επομένως διεγείρεται το πηνίο Κ το οποίο κλείνει το διακόπτη Δκ τροφοδοτώντας τον κινητήρα με τέτοιο τρόπο ώστε η κίνησή του να κλείσει την θύρα.

Αν διακοπεί η δέσμη, τότε αποδιεγείρεται το ρελέ Μ και ανοίγουν οι επαφές Β, Γ. Όταν ανοίξουν οι επαφές Β, Γ απενεργοποιείται το πηνίο Κ, ανοίγει ο διακόπτης Δκ και κλείνουν οι επαφές Β'Γ'.

Η γεφύρωση των επαφών Β'Γ' αποκαθιστά το κύκλωμα ΘΔΒ'Γ'ΑΕΡ με αποτέλεσμα την ενεργοποίηση του πηνίου Α και το κλείσιμο του διακόπτη Δα. Όταν κλείσει ο διακόπτης Δα ο κινητήρας τροφοδοτείται με τις δύο από τις τρεις φάσεις ανεστραμμένες με αποτέλεσμα να περιστραφεί κατά αντίθετη από προηγουμένως φορά και ν' ανοίξει η θύρα.

#### 3.3.4.4 Ηλεκτρονικός έλεγχος λειτουργίας αυτομάτων θυρών

Είναι δυνατόν αντί του φωτοηλεκτρικού ελέγχου της κίνησης των θυρών να χρησιμοποιηθεί ηλεκτρονικός ανιχνευτής ο οποίος ελέγχει την είσοδο του θαλάμου σε ζώνη τριών διαστάσεων η οποία εκτείνεται κατά πλάτος και ύψος της θύρας εισόδου και σε μικρή απόσταση μπροστά από τη θύρα του φρεατίου (σχέδιο 3.17).



Σχέδιο 3.17 Ηλεκτρονικός έλεγχος θυρών

Αν κατά τη διάρκεια του κλεισίματος κάποιο άτομο μπει στη ζώνη ανίχνευσης, αυτόματα αναστρέφεται η φορά κίνησης όχι σε όλο το μήκος της διαδρομής, αλλά σε τόση διαδρομή όση απαιτείται για να εισέλθει κάποιο άτομο, οπότε και ξανακλείνουν.

Ο ηλεκτρονικός ανιχνευτής αποτελείται από δύο ανεξάρτητες μονάδες ανίχνευσης στερεωμένες κατά μήκος της ράχης των κινουμένων φύλλων.

### 3.4 Θάλαμος - Φέρον πλαίσιο θαλάμου (σασί)

Ο θάλαμος είναι το μέρος του ανελκυστήρα που δέχεται τα προς μεταφορά άτομα ή φορτία. Αποτελείται από τον κυρίως θάλαμο (σχέδιο 3.18) και το πλαίσιό του (σασί).



Σχέδιο 3.18 Θάλαμος ανελκυστήρα

Ο κυρίως θάλαμος (καμπίνα) αποτελείται από άφλεκτα αδιάτρητα τοιχώματα, δάπεδο και οροφή. Επιτρεπόμενα ανοίγματα στο θάλαμο είναι η θυρίδα έκτακτης ανάγκης (όχι υποχρεωτικά), τα ανοίγματα αερισμού και η είσοδος του θαλάμου.

Οι θυρίδες έκτακτης ανάγκης βρίσκονται στην οροφή του θαλάμου. Είναι ανοίγματα διαστάσεων 30cm x 50cm και χρησιμοποιούνται για την έξοδο επιβατών μόνο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Το άνοιγμα αυτό φέρει ένα πορτάκι, που ανοίγει προς τα έξω. Όταν το πορτάκι είναι ανοικτό, ενεργοποιείται η διάταξη STOP ούτως ώστε ο ανελκυστήρας να μην κινείται με το πορτάκι ανοικτό.

Η είσοδος του θαλάμου έχει ελάχιστο ύψος 2,00m. Σύμφωνα με τον EN 81.1 η είσοδος φέρει υποχρεωτικά αυτόματη ή χειροκίνητη θύρα. Μια προστατευτική ηλεκτρική διάταξη απαγορεύει την κίνηση του θαλάμου με ανοικτή τη θύρα. Η ωφέλιμη επιφάνεια του θαλάμου καθορίζεται αυστηρά από το ονομαστικό φορτίο του ανελκυστήρα και γιαυτό το λόγο προβλέπονται διατάξεις υπερφόρτωσης.

Τα τοιχώματα του θαλάμου κατασκευάζονται από λαμαρίνα μαύρη ή DKP πάχους συνήθως 1,50mm.

Ο θάλαμος εσωτερικά επενδύεται με διάφορα υλικά (αλουμίνιο, φορμάικα κ.λ.π.). Η εσωτερική επένδυση του θαλάμου έχει σχέση μόνο με την αισθητική του.

Το δάπεδο του θαλάμου επενδύεται με διάφορα υλικά (πλαστικό τάπητα, πλακάκι κ.λ.π.).

Ο θάλαμος κάθετα και στηρίζεται σε μεταλλικό πλαίσιο διαμορφωμένο από σιδηροδοκούς γωνιακού προφίλ ή UNP, ανάλογα με το ωφέλιμο φορτίο. Οι διαστάσεις αυτού του πλαισίου είναι ίσες με τις διαστάσεις του θαλάμου.

Ο φωτισμός του θαλάμου γίνεται από δύο τουλάχιστον λαμπτήρες πυράκτωσης 42V ή λαμπτήρες φθορισμού ή SPOTS. Συνήθως για την κάλυψη των φωτιστικών σωμάτων κατασκευάζεται η ψευδοροφή φωτισμού, στηριγμένη σε ειδικά διαμορφωμένο πλαίσιο.

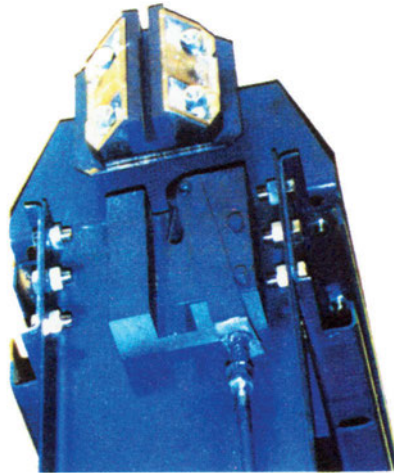
Η οροφή του θαλάμου κατασκευάζεται από λαμαρίνα πάχους 2mm ενισχυμένη από στραντζαριστά έτσι ώστε ν' αντέχει το βάρος δύο τεχνικών συντήρησης που θα εργάζονται πάνω από το θάλαμο. Περιμετρικά η οροφή και σε μέγιστη απόσταση 0,15 m από την άκρη της φέρει στηθαίο και κουπαστή.

Εάν στην οροφή του θαλάμου υπάρχουν τροχαλίες παρέκκλισης (ανάρτηση 2:1) πρέπει να φέρουν προστατευτικούς μανδύες. Επίσης στην οροφή υπάρχουν υποχρεωτικά μπουτονιέρα επιθεώρησης, πρίζα γειωμένη και συσκευή επικοινωνίας.

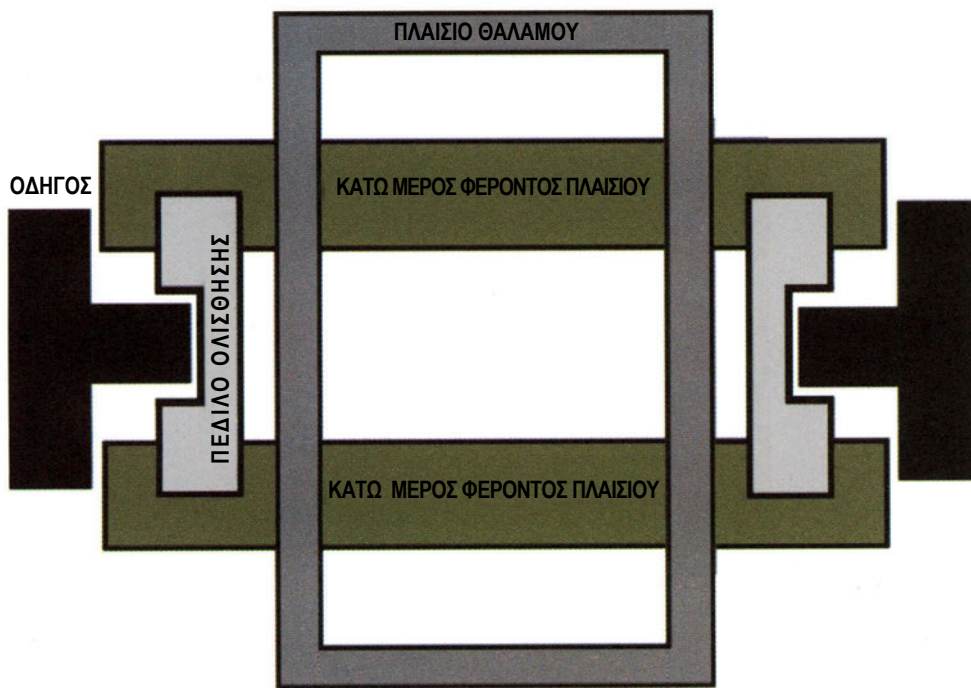
Ο θάλαμος φέρεται στην κίνησή του από το λεγόμενο φέρον πλαίσιο (σχ. 3.19) το οποίο κινείται κατακόρυφα μέσα από πέλδιλα ολίσθησης (σχέδιο 3.20) ή κύλισης πάνω στους οδηγούς (σχέδιο 3.21).



Σχέδιο 3.19 Φέρον πλαίσιο θαλάμου ανελκυστήρα



Σχέδιο 3.20 Πέδιλα ολίσθησης



Σχέδιο 3.21 Κάτοψη φέροντος πλαισίου

Αποτελείται από 4 οριζόντιους σιδηροδοκούς προφίλ UNP 120 (δύο για το κάτω μέρος και δύο για το πάνω) ή μεγαλύτερης διατομής ανάλογα με το ονομαστικό φορτίο του ανελκυστήρα και τέσσερις κατακόρυφους σιδηροδοκούς, προφίλ γωνία. Στο κάτω μέρος του φέροντος πλαισίου κάθετα το πλαίσιο του θαλάμου και ηλεκτροσυγκολλείται. Όταν κριθεί απαραίτητο, μεταξύ των δύο πλαισίων παρεμβάλλονται αντιδονητικά στηρίγματα.

Στο επάνω ή κάτω μέρος του φέροντος πλαισίου τοποθετείται και η συσκευή αρπάγης. Το φέρον πλαίσιο αναρτάται με τα συρματόσχοινα ανάρτησης μέσω κώνων (σφηνοσύνδεσμοι).

### 3.5 Αντίβαρα

Τα αντίβαρα σε μια εγκατάσταση ανελκυστήρα ισοσταθμίζουν ένα μέρος του ονομαστικού φορτίου και του απόβαρου (σχέδιο 3.22). Γι' αυτό το λόγο το βάρος των αντιβάρων επιλέγεται έτσι ώστε να είναι:

$$G = F + Q/2$$

Όπου G το βάρος των αντιβάρων, F το βάρος θαλάμου και φέροντος πλαισίου και Q το ωφέλιμο φορτίο.



Σχέδιο 3.22 Αντίβαρα

Το αντίβαρο αποτελείται από πολλά τεμάχια (μέχρι 25) κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο ή σκυρόδεμα, τοποθετημένα σε μεταλλικό πλαίσιο πλάτους από 0,60 m μέχρι 1,00 m.

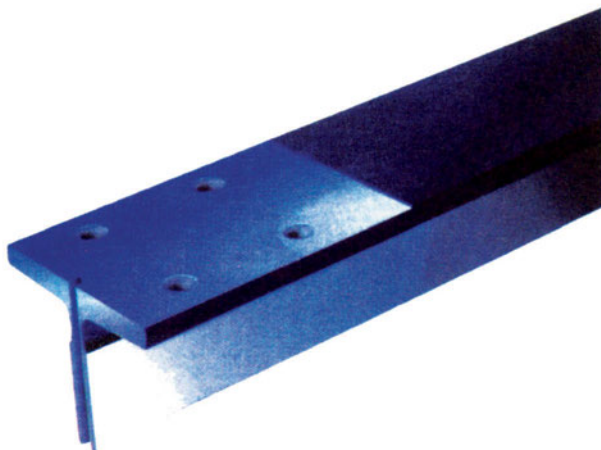
Το πλαίσιο αυτό κινείται κατακόρυφα μέσα από πέδιλα ολίσθησης στους οδηγούς αντιβάρων.

Το πλαίσιο κατασκευάζεται από δύο οριζόντιους σιδηροδοκούς προφίλ UNP 100 έναν για το πάνω και έναν για το κάτω μέρος και τέσσερις κατακόρυφους σιδηροδοκούς προφίλ γωνία. Το ύψος του αντιβάρου είναι περίπου 2,80 m έως 3,00m.

Εάν απαιτείται αρπάγη στο αντίβαρο, τότε το πλαίσιό του κατασκευάζεται από σιδηροδοκούς μεγαλύτερης διατομής.

## 3.6 Οδηγοί

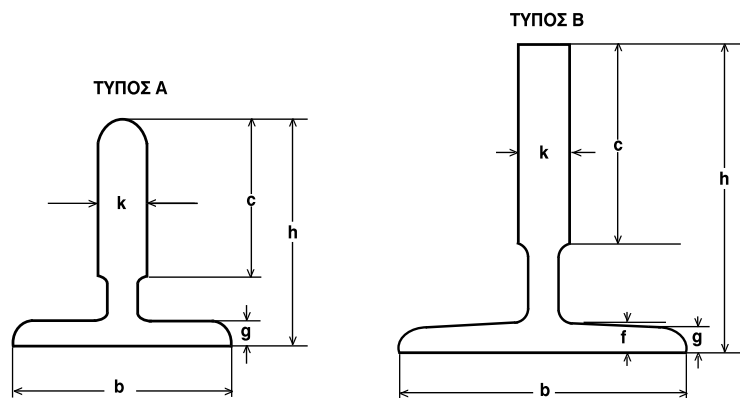
Οι οδηγοί εξασφαλίζουν την οδήγηση του πλαισίου του θαλάμου και του αντιβάρου. Στους ανεγκυστήρες τριβής συνήθως αναρτώνται από την οροφή του φρεατίου και στηρίζονται κατά διαστήματα (1,50 m έως 2,00 m) στα τοιχώματα του φρεατίου (σχέδιο 3.23).



*Σχέδιο 3.23 Οδηγοί ανεγκυστήρων*

Ο συγκεκριμένος τύπος οδηγού που θα χρησιμοποιηθεί καθώς και οι ακριβείς αποστάσεις στήριξής του, προκύπτουν από υπολογισμούς.

Ο συμβολισμός του οδηγού είναι: T 70/70/9 ή T 50/50/5 κ.λ.π. (πίνακας 3.2).



Τύπος	Profil	Χαρακτηρισμός	b	h	k	c	f	g	n	F cm <sup>2</sup>	Βάρος Kg/m
A	5380	50 50 9	50	50	9	7,5	-	6,5	35	7,06	5,55
A	5023	70 70 9	70	70	9	8	-	8,5	45	11,50	9,00
B	5699	70 70 9	70	70	9	8	-	8,5	45	11,52	9,04
B	5658	70 70 16	70	70	16	8	9	7	20	12,34	9,69
B	5024	90 65 14	90	65	14	9	10	8	35	14,90	11,70
B	5025	90 75 16	90	75	16	9	10	8	42	17,00	13,40
B	5026	125 82 16	125	82	16	10	12	9	42	22,80	17,90
B	5167	89 62 15,88	89	62	15,88	10	11	8	32	15,70	12,30
B	5187	127 89 15,88	127	89	15,88	10	16	13	50	28,90	22,70

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2

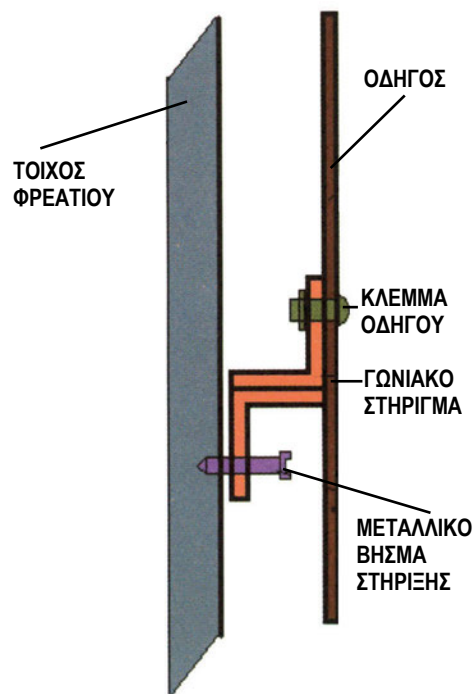
Ο συμβολισμός επεξηγείται ως εξής:

- T : είναι το προφίλ του οδηγού.
- Το πρώτο νούμερο αναφέρεται στο μήκος της πλάτης του οδηγού.
- Το δεύτερο νούμερο στο μήκος του νεύρου.
- Το τρίτο νούμερο είναι το πάχος του νεύρου.

Οι οδηγοί διατίθενται στο εμπόριο σε πεντάμετρα τεμάχια μαζί με τις αρμοκαλύπτρες (λάμες για τη σύνδεση δύο τεμαχίων οδηγών) και τις βίδες για τη σύνδεση των τεμαχίων.

Κατασκευάζονται από εξελασμένο χάλυβα OL 37 ή OL 52.

Η στήριξή τους στο φρεάτιο γίνεται με τη βοήθεια μεταλλικών στηριγμάτων γωνιακού προφίλ (σχέδιο 3.24).



Σχέδιο 3.24 Τοποθέτηση οδηγών

Η τοποθέτηση των οδηγών είναι μια επίπονη εργασία και κατέχει πρωτεύοντα ρόλο στην εγκατάσταση του ανελκυστήρα.

Εάν οι οδηγοί δεν είναι σωστά κατακόρυφα ζυγισμένοι και τοποθετημένοι απέναντι στον ίδιο άξονα, τότε αναπτύσσονται δυνάμεις τριβής, έχουμε απώλειες ισχύος και καταστροφή των ολισθητήρων οδήγησης.

### 3.7 Ανακεφαλαίωση

Το φρεάτιο είναι ο χώρος μέσα στον οποίο κινούνται ο θάλαμος και τα αντίβαρα και κατασκευάζεται από άφλεκτα υλικά, που δεν ευνοούν τη δημιουργία σκόνης.

Οι διαστάσεις που κατασκευάζονται τα φρεάτια είναι συνάρτηση του ωφέλιμου φορτίου του ανελκυστήρα που θα εγκατασταθεί σ' αυτά.

Διαδρομή ανελκυστήρα είναι η κατακόρυφη απόσταση από το πρώτο μέχρι το τελευταίο επίπεδο στάθμευσης μέσα στο φρεάτιο.

Για λόγους ασφαλείας του ανελκυστήρα υπάρχει η άνω και η κάτω απόληξη φρεατίου, το ύψος και το βάθος αντίστοιχα των οποίων είναι συνάρτηση της ονομαστικής ταχύτητάς του.

Οι ανελκυστήρες χρησιμοποιούν κύρια ανοιγόμενες και αυτόματες θύρες οι οποίες ασφαλίζονται ηλεκτρικά και μηχανικά. Ηλεκτρικά επεμβαίνουν στο κύκλωμα χειρισμού του ανελκυστήρα, γιατί είναι συνδεδεμένες στη σειρά με αυτό.

Ο θάλαμος είναι το μέρος του ανελκυστήρα που δέχεται τα προς μεταφορά άτομα και φορτία. Τοποθετείται επάνω σε μεταλλικό πλαίσιο ενώ στην κίνησή του φέρεται από το λεγόμενο «φέρων πλαίσιο» το οποίο κινείται κατακόρυφα οδηγούμενο από τους οδηγούς.

Τα αντίβαρα αντισταθμίζουν ένα μέρος του ωφέλιμου φορτίου και του απόβαρου και αποτελούνται από πολλά τεμάχια κατασκευασμένα από σκυρόδεμα ή χυτοσίδηρο.

## 3.8 Ερωτήσεις

### 3.8.1 Πολλαπλής επιλογής

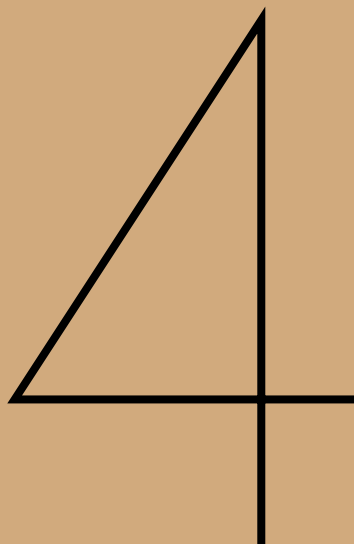
1. Η οροφή του φρεατίου κατασκευάζεται από
  - I. Οπλισμένο σκυρόδεμα
  - II. Οπτοπλινθοδομή
  - III. Ξυλοκατασκευή
  - IV. Όλα τα παραπάνω
  
2. Σε κάθε φρεάτιο επιτρέπονται τα παρακάτω ανοίγματα
  - I. Εξαερισμού
  - II. Λειτουργικά μεταξύ φρεατίου και μηχανοστασίου
  - III. Θύρα επιθεώρησης
  - IV. Όλα τα παραπάνω
  
3. Οι διαστάσεις της οριζόντιας διατομής του φρεατίου καθορίζονται από
  - I. Το ωφέλιμο φορτίο του ανελκυστήρα
  - II. Το μέγεθος του κινητήριου μηχανισμού
  - III. Το υλικό που κατασκευάζεται ο θάλαμος
  - IV. Το μέγεθος των αντιβάρων
  
4. Οι οδηγοί τοποθετούνται
  - I. Στο μεσοδιάστημα των πλευρών του φρεατίου
  - II. Στους άξονες που διέρχονται από τα κέντρα βαρών του θαλάμου και των αντιβάρων
  - III. Σε αποστάσεις που υπολογίζονται από πίνακες
  - IV. Στα 2/3 του πλάτους του θαλάμου
  
5. Υπερδιαδρομή ανελκυστήρα ονομάζεται
  - I. Η κατακόρυφη απόσταση στο φρεάτιο από το πρώτο μέχρι το τελευταίο επίπεδο στάσης του θαλάμου
  - II. Το τμήμα του φρεατίου πάνω από το τελευταίο επίπεδο στάθμευσης του ανελκυστήρα
  - III. Η μέγιστη απόσταση που διανύει ο θάλαμος έξω από τα ακραία όριά του μέχρι να κόψουν οι τερματοδιακόπτες
  - IV. Το τμήμα του φρεατίου κάτω από το πρώτο επίπεδο στάθμευσης του ανελκυστήρα
  
6. Στην κάτω απόληξη του φρεατίου και κοντά στη θύρα εισόδου πρέπει υποχρεωτικά να υπάρχει
  - I. Ο γενικός διακόπτης της εγκατάστασης
  - II. Διάταξη stop του ανελκυστήρα
  - III. Ο πίνακας χειρισμού του ανελκυστήρα
  - IV. Μπουτονιέρα χειρισμού του ανελκυστήρα

- 7.** Οι ανοιγόμενες θύρες των ανελκυστήρων διαθέτουν ηλεκτρική διάταξη ασφαλείας που είναι
- I. Οι θερματικοί διακόπτες ελέγχου κλειστής και ανοικτής θέσης
  - II. Η ηλεκτρομηχανική διάταξη επαναφοράς σε περίπτωση εμποδίου όταν κλείνουν
  - III. Επαφές των θυρών
  - IV. Ο ωθητήρας
- 8.** Η κλειδαριά τοποθετείται στις θύρες του ανελκυστήρα για
- I. Να κρατά κλειστή και ασφαλισμένη την θύρα.
  - II. Να επαναφέρει τη θύρα στην κλειστή της θέση.
  - III. Να δίνει ηχητική προειδοποίηση σε περίπτωση που προσπαθεί ο χρήστης ν' ανοίξει τη θύρα πριν σταματήσει ο θάλαμος.
  - IV. Κανένα από τα παραπάνω.
- 9.** Οι επαφές της κλειδαριάς
- I. Είναι συνδεδεμένες στη σειρά με τις επαφές των θυρών και το κύκλωμα ελέγχου του ανελκυστήρα.
  - II. Είναι συνδεδεμένες παράλληλα με το κύκλωμα ελέγχου για να έχουν ανεξάρτητη λειτουργία.
  - III. Αποτελούν ξεχωριστό και ιδιαίτερο κύκλωμα στον πίνακα χειρισμού.
  - IV. Αποτελούν διάταξη ασφαλείας του κινητήριου μηχανισμού.
- 10.** Η κλειδαριά στις αυτόματες θύρες
- I. Κρατάει μηχανικά κλειδωμένη τη θύρα του φρεατίου.
  - II. Επεμβαίνει ηλεκτρικά στο κύκλωμα χειρισμού του ανελκυστήρα.
  - III. Αποτελεί σημείο σύζευξης πόρτας θαλάμου και θύρας φρεατίου.
  - IV. Όλα τα παραπάνω.
- 11.** Τα αντίβαρα αντισταθμίζουν
- I. Μέρος του ονομαστικού φορτίου του ανελκυστήρα.
  - II. Το απόβαρο του ανελκυστήρα.
  - III. Το ονομαστικό φορτίο του ανελκυστήρα.
  - IV. Μέρος του ονομαστικού φορτίου και του απόβαρου του ανελκυστήρα.
- 12.** Για να χαρακτηρίσουμε έναν οδηγό πρέπει να γνωρίζουμε
- I. Το μήκος της πλάτης του οδηγού.
  - II. Το μήκος του νεύρου του οδηγού.
  - III. Το πάχος του νεύρου του οδηγού.
  - IV. Όλα τα παραπάνω.

### 3.8.2 Σύντομης απάντησης

1. Τι είναι η άνω και η κάτω απόληξη του φρεατίου. Εξηγήστε τι ονομάζουμε διαδρομή και υπερδιαδρομές.
2. Ποιος ο ρόλος των οδηγών, πως συμβολίζονται και πως στηρίζονται στο φρεάτιο.
3. Ποιος ο ρόλος του φέροντος πλαισίου σ' έναν ανελκυστήρα τριβής. Ποια τα κατασκευαστικά του στοιχεία.
4. Ποιος ο ρόλος των αντιβάρων. Εξηγήστε αν και κατά πόσο μπορεί να λειτουργήσει ένας ανελκυστήρας χωρίς αντίβαρα.
5. Κατασκευαστικά στοιχεία του θαλάμου ενός ανελκυστήρα.





Συστήματα  
Ασφάλειας  
Ανελέκυστήρα



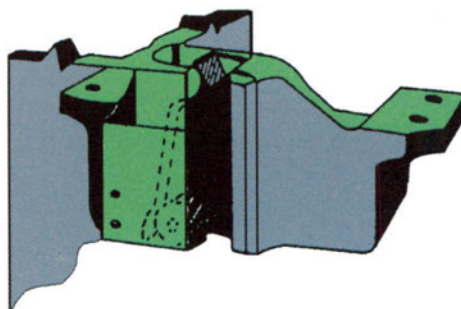
Σύμφωνα με τη νέα Νομοθεσία, συσκευές ασφαλείας σε μια εγκατάσταση ανελκυστήρα, θεωρούνται

1. Η συσκευή αρπάγης
2. Ο ρυθμιστής ταχύτητας
3. Οι προσκρουστήρες
4. Οι κλειδαριές
5. Η βαλβίδα ασφαλείας των υδραυλικών ανελκυστήρων.
6. Ηλεκτρονικά κυκλώματα στον πίνακα χειρισμού που συμμετέχουν στην διόρθωση της ισοστάθμισης.

Όλες οι παραπάνω συσκευές και εξαρτήματα ασφαλείας πρέπει να συνοδεύονται με πιστοποιητικά τύπου CE. Στον κανονισμό EN αναφέρονται αναλυτικά οι έλεγχοι τύπου των παραπάνω συσκευών και εξαρτημάτων ασφαλείας.

## 4.1 Συσκευή αρπάγης

Συσκευή αρπάγης είναι μια διάταξη που σκοπό έχει να σταματήσει και να διατηρήσει ακινητοποιημένο στους οδηγούς το θάλαμο με το ονομαστικό του φορτίο ακόμα και στη περίπτωση της θραύσης των οργάνων ανάρτησης, (σχέδιο 4.1). Η συσκευή αρπάγης ενεργοποιείται από το ρυθμιστή ταχύτητας του ανελκυστήρα όταν η ταχύτητα του θαλάμου υπερβεί το 15% της ονομαστικής του ταχύτητας. Η συσκευή αρπάγης ενεργοποιείται είτε κατά την κάθοδο, είτε κατά την άνοδο του θαλάμου, εφόσον δεν υπάρχει αρπάγη στο αντίβαρο.



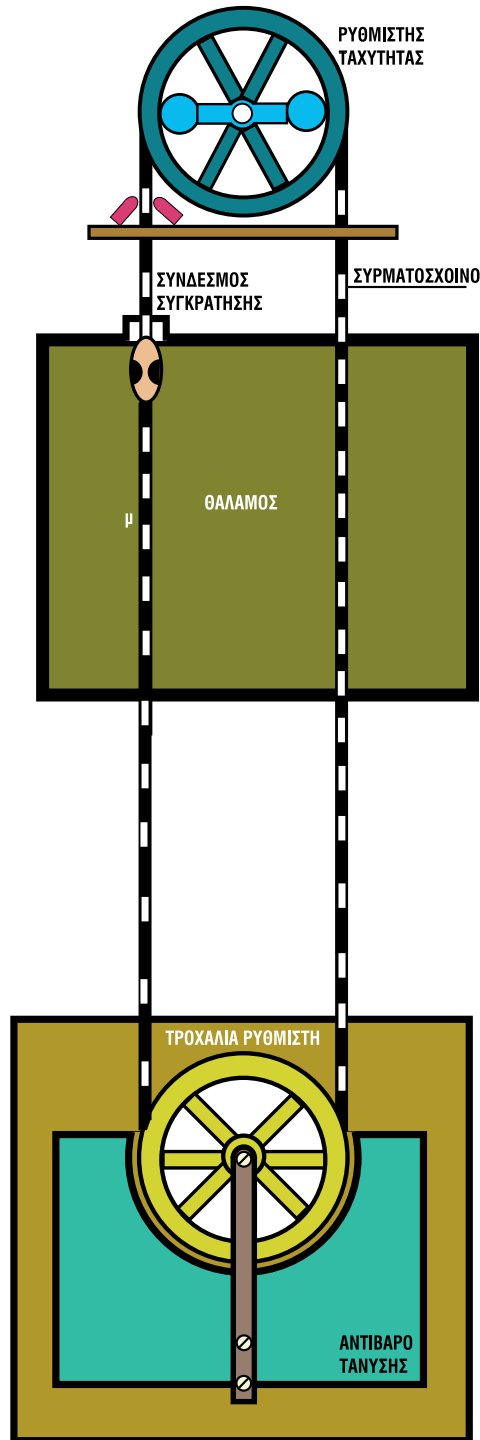
Σχέδιο 4.1 Κύριο σώμα συσκευής αρπάγης

Οι τύποι των συσκευών αρπάγης είναι οι εξής:

1. Αρπάγη προοδευτικής πέδησης.  
Αυτός ο τύπος συσκευής αρπάγης χρησιμοποιείται όταν η ονομαστική ταχύτητα του ανελκυστήρα υπερβαίνει το 1 m/s.
2. Αρπάγη ακαριαίας πέδησης με απόσβεση.  
Τη χρησιμοποιούμε όταν η ονομαστική ταχύτητα του ανελκυστήρα είναι μέχρι 1m/s.
3. Αρπάγη ακαριαίας πέδησης.  
Αυτός ο τύπος αρπάγης χρησιμοποιείται για ονομαστική ταχύτητα του ανελκυστήρα μέχρι 0,63 m/s.

#### 4.1.1 Λειτουργία της συσκευής αρπάγης

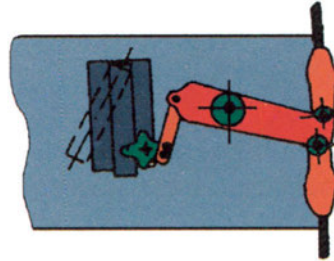
Αν η ταχύτητα του θαλάμου υπερβεί κατά ένα ποσοστό τη τιμή της κανονικής, τότε ο ρυθμιστής ταχύτητας (σχέδιο 4.2) επενεργεί και ακινητοποιεί το συρματοσχοίνο.



Σχέδιο 4.2 Λειτουργία αρπάγης

Η ακινητοποίηση του συρματόσχοινου αυτού σε συνάρτηση με τη συνεχιζόμενη κίνηση του θαλάμου έχει σαν αποτέλεσμα με τη βοήθεια ενός μηχανισμού να ενεργοποιηθεί η συσκευή της αρπάγης (σχέδιο 4.3).

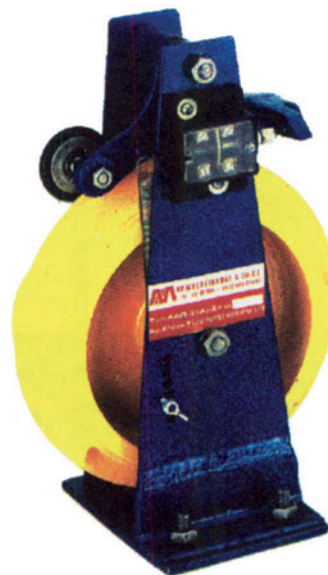
Πριν ακόμα λειτουργήσει η διάταξη της αρπάγης, διακόπτεται η τροφοδοσία του κινητήρα μέσα από το διακόπτη αρπάγης και τα ηλεκτρικά κυκλώματα ασφαλείας του ανελκυστήρα.



Σχέδιο 4.3 Μηχανισμός ενεργοποίησης της συσκευής αρπάγης

## 4.2 Ρυθμιστής ταχύτητας

Ο ρυθμιστής ταχύτητας είναι αυτή η συσκευή η οποία παρακολουθεί και ελέγχει την ταχύτητα του ανελκυστήρα. Σε περίπτωση που αυτή υπερβεί για οποιοδήποτε λόγο το καθορισμένο όριο, τότε επεμβαίνει και αφενός διακόπτει την τροφοδοσία του κινητήρα μέσω ενός διακόπτη και αφετέρου ενεργοποιεί τη συσκευή αρπάγης (σχέδιο 4.4).



Σχέδιο 4.4 Ρυθμιστής ταχύτητας

Συχνά ο ρυθμιστής ταχύτητας αναφέρεται και σαν ρεγουλατόρος.

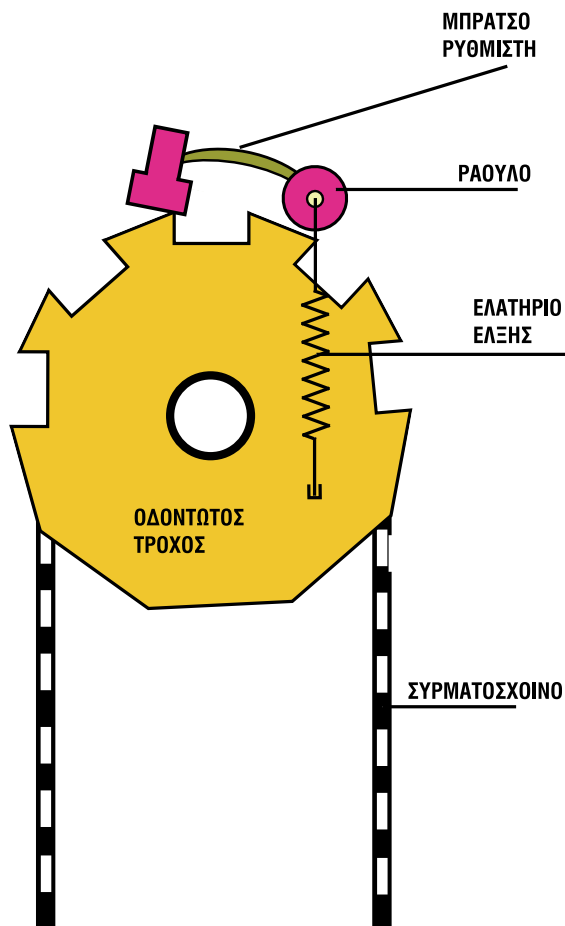
Ο ρυθμιστής ταχύτητας τοποθετείται στο μηχανοστάσιο και συνδέεται με το θάλαμο και τη συσκευή αρπάγης με συρματόσχοινο ελάχιστης διαμέτρου 6 mm.

Επειδή το συρματόσχοινο του ρυθμιστή ταχύτητας πρέπει να είναι τεντωμένο, στο κάτω μέρος του φρεατίου τοποθετείται τροχαλία μέσα από την οποία διέρχεται το συρματόσχοινο του ρυθμιστή ταχύτητας η οποία φέρει κατάλληλα βάρη.

Πάνω στο ρυθμιστή ταχύτητας υπάρχει ένας διακόπτης που διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού όταν ακινητοποιηθεί ο ρυθμιστής.

#### 4.2.1 Ρυθμιστής ακαριαίας πέδησης

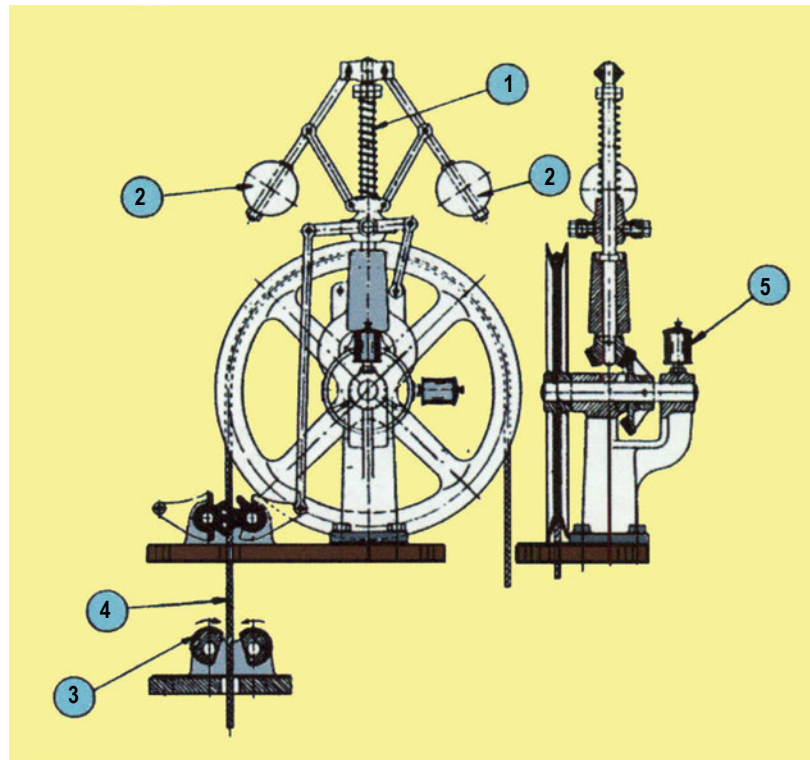
Αποτελείται από ένα δίσκο με εγκοπές πάνω στη περιφέρεια του οποίου υπάρχει ένα μπράτσο (σχέδιο 4.5). Όταν αναπτυχθεί ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτή που είναι προκαθορισμένη, το ράουλο του μπράτσου εκτινάσσεται και η προεξοχή του μπαίνει στις εγκοπές του δίσκου ακινητοποιώντας το ρυθμιστή και κατά συνέπεια το συρματόσχοινο, με αποτέλεσμα την ενεργοποίηση της συσκευής αρπάγης.



Σχέδιο 4.5 Ρυθμιστής ταχύτητας ακαριαίας πέδησης

### 4.2.2 Φυγοκεντρικός ρυθμιστής ταχύτητας

Η τροχαλία του φυγοκεντρικού ρυθμιστή ταχύτητας κινείται από το συρματόσχοινο του ρυθμιστή ενώ υπάρχουν ελατήρια τα οποία συγκρατούν τα βάρη της φυγοκεντρικής συσκευής (σχέδιο 4.6).



Σχέδιο 4.6 Φυγοκεντρικός ρυθμιστής ταχύτητας

Όταν αυξηθεί η ταχύτητα, λόγω της φυγόκεντρης δύναμης απομακρύνονται τα βάρη (2) με αποτέλεσμα τη προοδευτική ακινητοποίηση του δίσκου του ρυθμιστή και ενεργοποίηση της συσκευής αρπάγης.

Για μεγαλύτερη ασφάλεια υπάρχει συσκευή εμπλοκής του συρματόσχοινου (3) για την τέλεια ακινητοποίησή του, σε περίπτωση που αυτό ολισθαίνει στη τροχαλία.

Στο σχέδιο 4.6 φαίνεται το ελατήριο επαναφοράς (1) και ο λιπαντήρας (5).

### 4.3 Προσκραυστήρες

Προσκραυστήρας ονομάζεται το ελαστικά συμπιεζόμενο στοιχείο που τοποθετείται στο τέλος της διαδρομής ενός ανελκυστήρα και περιλαμβάνει σύστημα απόσβεσης με υγρό, ελατήριο ή ελαστικό υλικό (σχέδιο 4.7).



Σχέδιο 4.7 Προσκραυστήρας ανελκυστήρων

#### Είδη προσκραυστήρων

1. Προσκραυστήρες συσσώρευσης ενέργειας για ταχύτητες μέχρι 1m/s.
2. Προσκραυστήρες συσσώρευσης ενέργειας με επιβράδυνση επαναφοράς για ταχύτητες μέχρι 1,6m/s.
3. Προσκραυστήρες σκέδασης ενέργειας για όλες τις ταχύτητες.  
Ανάλογα με το μέσο το οποίο χρησιμοποιούν, χωρίζονται σε:
  1. Προσκραυστήρες λαδιού.
  2. Προσκραυστήρες ελατηρίου.
  3. Προσκραυστήρες ελαστικοί.

## 4.4 Ανακεφαλαίωση

Οι ανελκυστήρες χρησιμοποιούν τη συσκευή αρπάγης σαν σύστημα ασφαλείας. Σκοπός της συσκευής αρπάγης είναι να σταματήσει το θάλαμο και να τον κρατήσει ακινητοποιημένο πάνω στους οδηγούς ακόμα και στη περίπτωση που κοπούν τα συρματόσχοινα.

Διακρίνουμε την αρπάγη ακαριαίας πέδησης, την αρπάγη ακαριαίας πέδησης με απόσβεση και την αρπάγη προοδευτικής πέδησης. Κάθε τύπος χρησιμοποιείται ανάλογα με τη ταχύτητα του ανελκυστήρα.

Για να λειτουργήσει το σύστημα αρπάγης πρέπει να επενεργήσει ο ρυθμιστής ταχύτητας, ν' ακινητοποιήσει το συρματόσχοινό του και μ' αυτό τον τρόπο να ενεργοποιηθεί το σύστημα της αρπάγης.

Επομένως, ο ρυθμιστής ταχύτητας λειτουργεί όταν η ταχύτητα του θαλάμου υπερβεί μια καθορισμένη τιμή.

Διακρίνουμε δύο τύπους ρυθμιστή ταχύτητας. Τον ρυθμιστή ακαριαίας πέδησης και το φυγοκεντρικό ρυθμιστή ταχύτητας.

Στον πυθμένα του φρεατίου ενός ανελκυστήρα τοποθετείται ο προσκρουστήρας του θαλάμου ή του αντιβάρου ο οποίος περιλαμβάνει σύστημα απόσβεσης με υγρό, ελατήριο ή ελαστικό.

## 4.5 Ερωτήσεις

### 4.5.1 Πολλαπλής επιλογής

1. Ο ρυθμιστής ταχύτητας χρησιμοποιείται να μετρά την υπέρβαση της ταχύτητας για
  - I. Πάνω από 1 m/s
  - II. Μέχρι 1 m/s.
  - III. Μέχρι 0,63 m/s.
  - IV. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις.
  
2. Το σύστημα της αρπάγης λειτουργεί
  - I. Μόνο κατά τη κάθοδο του θαλάμου.
  - II. Μόνο κατά την άνοδο του θαλάμου.
  - III. Και στην άνοδο και στη κάθοδο του θαλάμου.
  - IV. Με ηλεκτρική εντολή μέσα από το θάλαμο.
  
3. Όταν ενεργοποιηθεί το σύστημα της αρπάγης ο διακόπτης της επεμβαίνει και διακόπτει
  - I. Το κύκλωμα χειρισμού.
  - II. Το κύκλωμα ισχύος.
  - III. Το κύκλωμα τροφοδοσίας του κινητήρα.
  - IV. Κανένα από τα παραπάνω κυκλώματα.
  
4. Το συρματόσχοινο που χρησιμοποιεί ο ρυθμιστής ταχύτητας πρέπει
  - I. Να είναι ξεχωριστό και μάλιστα συγκεκριμένης διατομής.
  - II. Να είναι οπωσδήποτε αυτό από το οποίο αναρτάται ο θάλαμος.
  - III. Ο εγκαταστάτης επιλέγει αν θα χρησιμοποιήσει το συρματόσχοινο ανάρτησης ή διαφορετικό.
  - IV. Εξαρτάται από το κόστος.
  
5. Ο διακόπτης που υπάρχει στο ρυθμιστή ταχύτητας διακόπτει
  - I. Το κύκλωμα χειρισμού όταν ακινητοποιηθεί ο ρυθμιστής.
  - II. Το κύκλωμα χειρισμού όταν ενεργοποιηθεί το σύστημα της αρπάγης.
  - III. Το κύκλωμα τροφοδοσίας όταν ακινητοποιηθεί ο θάλαμος.
  - IV. Το κύκλωμα τροφοδοσίας του κινητήρα όταν ενεργοποιηθεί ο ρυθμιστής.
  
6. Για να σταματήσει ο θάλαμος του ανελκυστήρα χρειάζεται μεγαλύτερη απόσταση όταν αυτός
  - I. Ανεβαίνει με πλήρες φορτίο.
  - II. Κατεβαίνει με πλήρες φορτίο.
  - III. Όταν κατεβαίνει άδειος.
  - IV. Είτε ανεβαίνει είτε κατεβαίνει αρκεί να είναι πλήρως φορτωμένος.

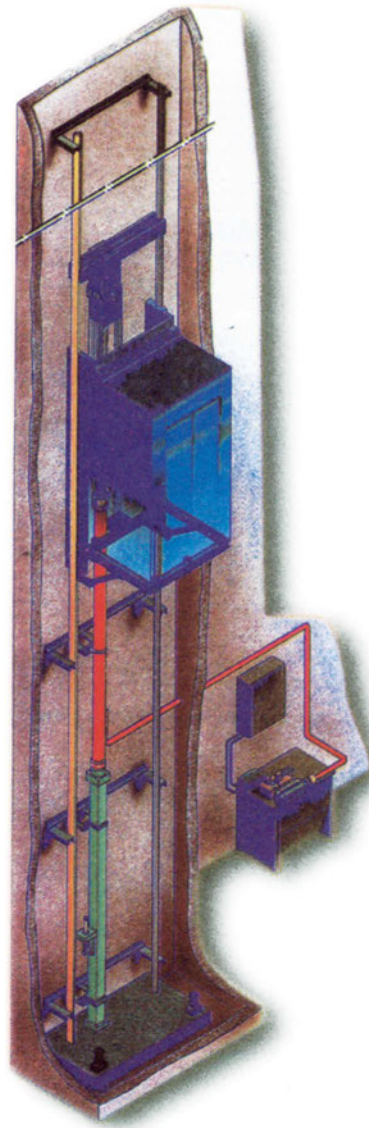
- 7.** Για ανεγκυστήρες με ταχύτητα μεγαλύτερη από 1,6 m/s χρησιμοποιούνται
- I. Προσκραυστήρες συσσώρευσης ενέργειας.
  - II. Προσκραυστήρες συσσώρευσης ενέργειας με επιβράδυνση επαναφοράς.
  - III. Προσκραυστήρες σκέδασης ενέργειας.
  - IV. Όλοι οι παραπάνω τύποι προσκραυστήρων.

#### 4.5.2 Σύντομης ανάπτυξης

1. Αναφέρατε τα συστήματα ασφαλείας που εφαρμόζονται στους ανελκυστήρες.
2. Ορισμός και διάκριση των συσκευών αρπάγης. Εφαρμογές στους ανελκυστήρες.
3. Ορισμός και διάκριση των ρυθμιστών ταχύτητας. Εφαρμογές στους ανελκυστήρες.
4. Συνοπτική περιγραφή της αρπάγης ακαριαίας πέδησης.
5. Ορισμός και διάκριση των προσκρουστήρων. Εφαρμογές στους ανελκυστήρες.



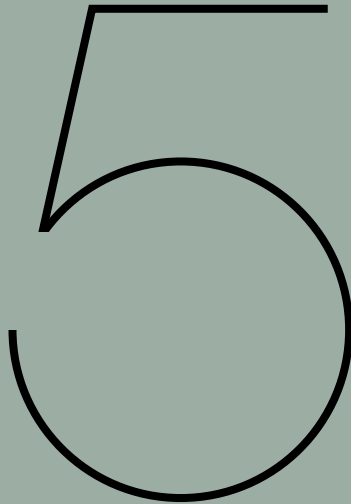




# Β' ΜΕΡΟΣ

ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ





Εισαγωγή  
Ανάρτηση  
και οδήγηση  
υδραυλικών  
ανελκυστήρων



Υδραυλικός ανελκυστήρας είναι αυτός στον οποίο η αναγκαία ενέργεια για την ανύψωση των φορτίων εξασφαλίζεται από μια ηλεκτροκίνητη αντλία η οποία μεταβιβάζει υδραυλικό ρευστό (λάδι) σε μια ανυψωτική μονάδα (έμβολο - κύλινδρος) η οποία επενεργεί άμεσα ή έμμεσα στο θάλαμο.

Ο υδραυλικός ανελκυστήρας αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

1. Μονάδα ισχύος
2. Σωλήνες προσαγωγής και απαγωγής λαδιού.
3. Συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου.
4. Θάλαμος και φέρον πλαίσιο με τα μέσα ανάρτησης.
5. Οδηγοί
6. Θύρες φρεατίου και θαλάμου.
7. Εξαρτήματα ασφαλείας
8. Ηλεκτρικό μέρος ανελκυστήρα.

## 5.1 Συγκριτικά στοιχεία Υδραυλικού & ηλεκτρ/νικού ανελκυστήρα

### 1. Οικοδομικά στοιχεία

Στους υδραυλικούς ανελκυστήρες το μηχανοστάσιο δεν είναι απαραίτητο να βρίσκεται επάνω από το φρεάτιο ή σε επαφή με το φρεάτιο. Όλες οι καταπονήσεις εφαρμόζονται στον πυθμένα ή στα πλευρικά στοιχεία του φρεατίου.

### 2. Κόστος εγκατάστασης

Στην πλειοψηφία των εφαρμογών των Υδραυλικών ανελκυστήρων, δεν χρησιμοποιείται αντίβαρο, ή οποιοδήποτε άλλο βάρος αντιστάθμισης του ωφέλιμου φορτίου και του απόβαρου. Γι' αυτό το λόγο οι κινητήρες που επιλέγονται είναι πολύ μεγαλύτερης ονομαστικής ισχύος από τους ανελκυστήρες τριβής. Η επιλογή μεγαλύτερης μονάδας ισχύος καθώς επίσης και η ύπαρξη του ανυψωτικού συγκροτήματος, ανεβάζει το κόστος κατασκευής του υδραυλικού ανελκυστήρα. Η διαφορά αυτή μειώνεται όσο αυξάνει η διαδρομή και το ωφέλιμο φορτίο του ανελκυστήρα.

### 3. Κατανάλωση ενέργειας

Η κίνηση του υδραυλικού ανελκυστήρα κατά την κάθοδο, γίνεται με την πίεση που αναπτύσσεται από το ωφέλιμο φορτίο και το απόβαρο στην επιφάνεια του εμβόλου, χωρίς να λειτουργεί ο κινητήρας. Επομένως, ο κινητήρας λειτουργεί μόνο κατά την άνοδο. Έχει παρατηρηθεί ότι μακροπρόθεσμα η κατανάλωση ενέργειας είναι μειωμένη έως και 10% στους υδραυλικούς ανελκυστήρες.

### 4. Συνθήκες κίνησης

Η παρουσία του μπλοκ βαλβίδων, επιτυγχάνει καλύτερη ποιότητα κίνησης στους υδραυλικούς ανελκυστήρες, σε σχέση βέβαια με τους ανελκυστήρες τριβής δύο ταχυτήτων. Επίσης, η παρουσία της βαλβίδας απεγκλωβισμού, εξασφαλίζει τον αυτόματο απεγκλωβισμό σε περίπτωση διακοπής ρεύματος, χωρίς την παρουσία πρόσθετου εξοπλισμού.

## 5. Συντήρηση ανελκυστήρα

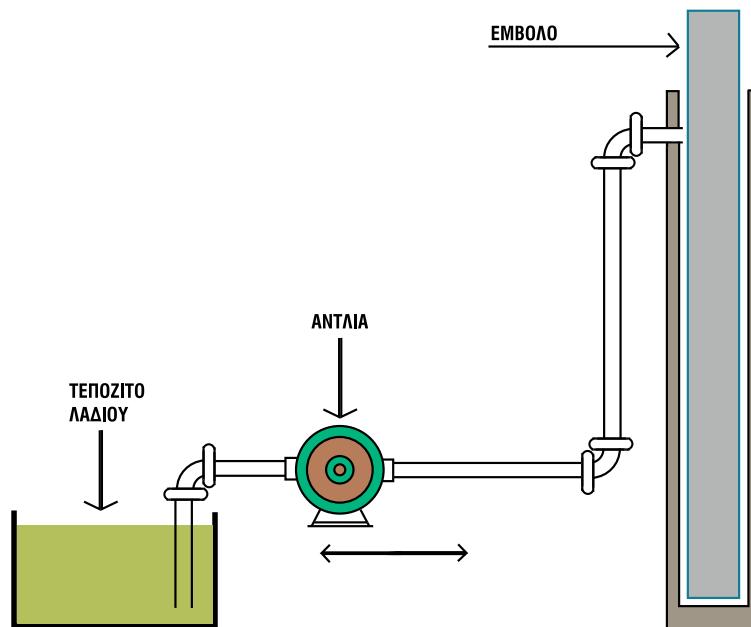
Ο κινητήριος μηχανισμός του ανελκυστήρα τριβής, λόγω της ύπαρξης του μειωτή στροφών και της τροχαλίας τριβής, απαιτεί προσεκτική συντήρηση και παρουσιάζει λόγω τριβής πολύ μεγαλύτερες φθορές. Αντίθετα, το ζεύγος κινητήρα - αντλίας βρίσκεται μέσα στο λάδι στη δεξαμενή λαδιού.

Γενικά ο υδραυλικός ανελκυστήρας αποτελεί μια αξιόπιστη τεχνικά λύση και ενδιαφέρουσα οικονομικά, για διαδρομές μέχρι 20 m και ταχύτητες μέχρι 1,00m/s. Άλλωστε και ο EN 81.2 αναφέρεται στους κανόνες ασφαλείας για ταχύτητες μικρότερες από 1,00 m/s.

Ο ανελκυστήρας τριβής δίνει περισσότερες και πιο αξιόπιστες επιλογές σε μεγάλες ταχύτητες και διαδρομές.

## 5.2 Αρχή λειτουργίας υδραυλικού ανελκυστήρα

Αν ρωτούσαμε κάποιο μη ειδικό τι χρειάζεται να περιλαμβάνει οπωσδήποτε μια εγκατάσταση υδραυλικού ανελκυστήρα, θα απαντούσε ότι πρέπει να υπάρχει ένα ντεπόζιτο με λάδι μέσα στο οποίο να βρίσκεται μια αντλία, η οποία θα τροφοδοτεί ένα έμβολο (σχέδιο 5.1).



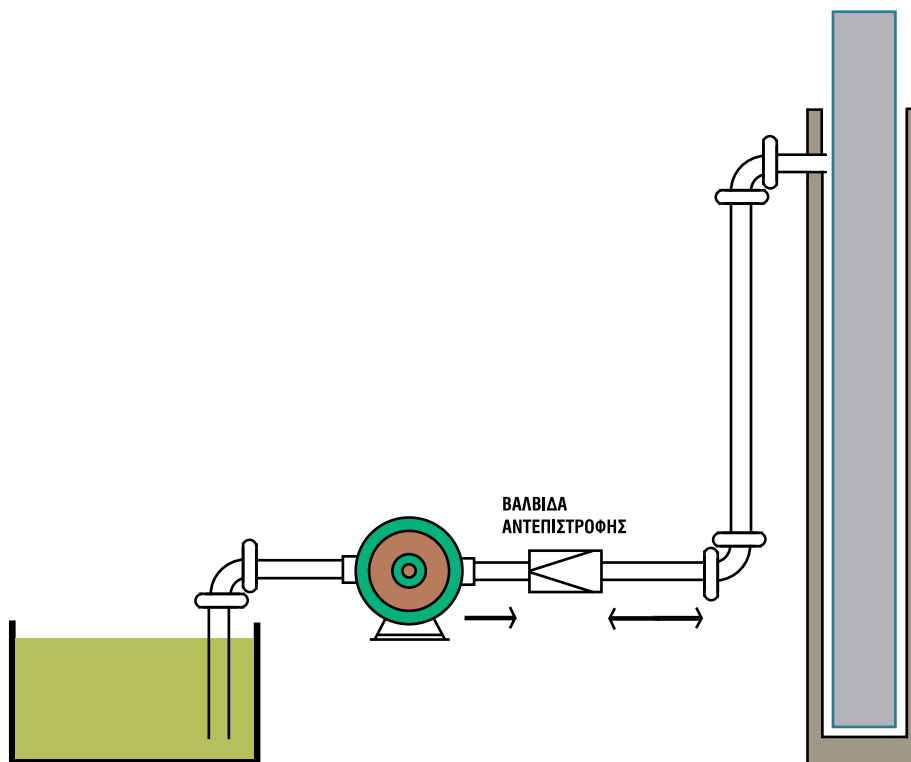
Σχ. 5.1 Τροφοδοσία κυλίνδρου απευθείας από την αντλία

Δηλαδή η αντλία να στέλνει λάδι στο έμβολο με αποτέλεσμα την ανύψωσή του.

Όμως τι θα συνέβαινε όταν σταματούσε να λειτουργεί η αντλία; Τότε θα επενεργούσε η βαρύτητα και το έμβολο θα έσπρωχνε το λάδι πίσω στο ντεπόζιτο.

Εκείνο που εμείς θέλουμε είναι το έμβολο να μένει στη θέση (όροφο) που το έσπρωξε η αντλία, όταν αυτή σταματήσει να λειτουργεί.

Αυτό επιτυγχάνεται με τη βαλβίδα αντεπιστροφής (σχέδιο 5.2).



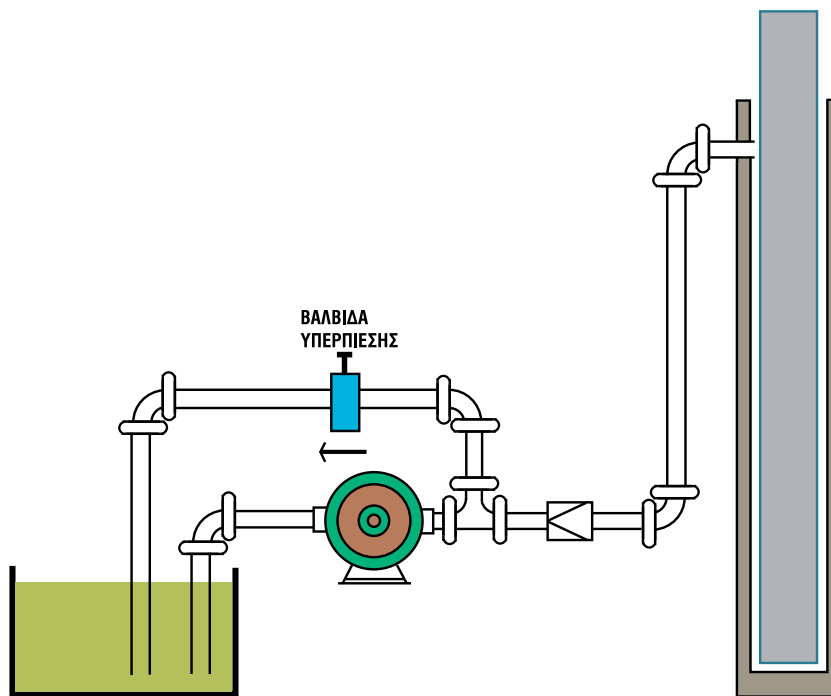
Σχέδιο 5.2 Υδραυλικό κύκλωμα με βαλβίδα αντεπιστροφής

Η λειτουργία αυτής της βαλβίδας επιτρέπει την κίνηση του λαδιού μόνο από την αντλία προς το έμβολο και όχι αντίθετα.

Μέχρις εδώ έχουμε καταφέρει ν' ανυψωθεί το έμβολο και να σταματήσει όταν σταματήσει η αντλία, χωρίς να κινηθεί προς τα κάτω λόγω της βαρύτητας.

Τι θα συμβεί όμως αν κατά την κίνηση του εμβόλου αναπτυχθούν πιέσεις μεγαλύτερες από τις επιτρεπόμενες;

Για να προστατέψουμε το σύστημα από τις υπερπίεσεις, τοποθετούμε τη βαλβίδα υπερπίεσης, προορισμός της οποίας είναι ν' ανοίξει όταν η πίεση ξεπεράσει ένα προκαθορισμένο όριο, έτσι ώστε το λάδι να επιστρέψει στο ντεπόζιτο (σχέδιο 5.3).

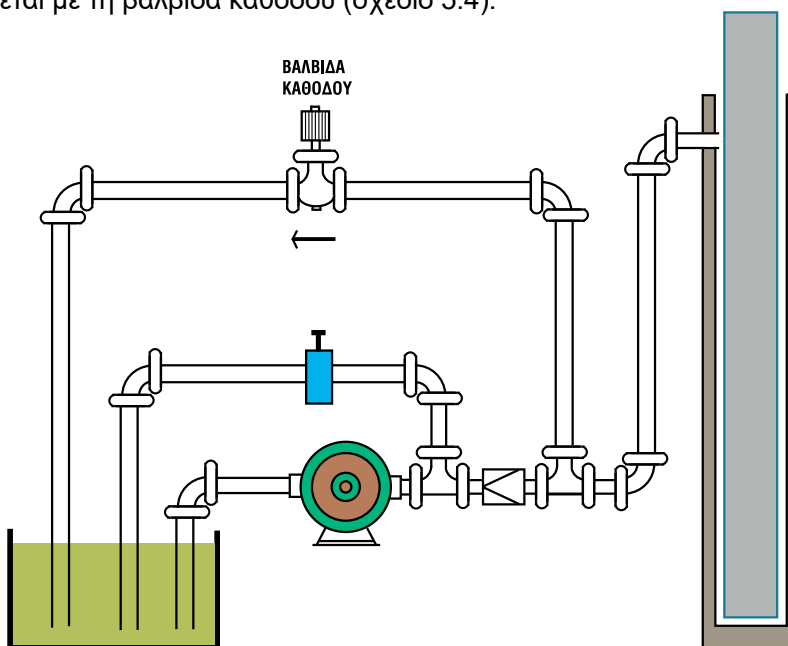


Σχέδιο 5.3 Προσθήκη ανακουφιστικής βαλβίδας

Άρα λοιπόν έχουμε ένα έμβολο το οποίο μπορούμε να ανυψώσουμε, να το σταματήσουμε σε κάποιο σημείο και να το προστατέψουμε από υπερπίεση.

Πως θα κατέβει όμως το έμβολο;

Η επιστροφή του λαδιού στο ντεπόζιτο (ελεγχόμενη) και επομένως το κατέβασμα του εμβόλου, επιτυγχάνεται με τη βαλβίδα καθόδου (σχέδιο 5.4).

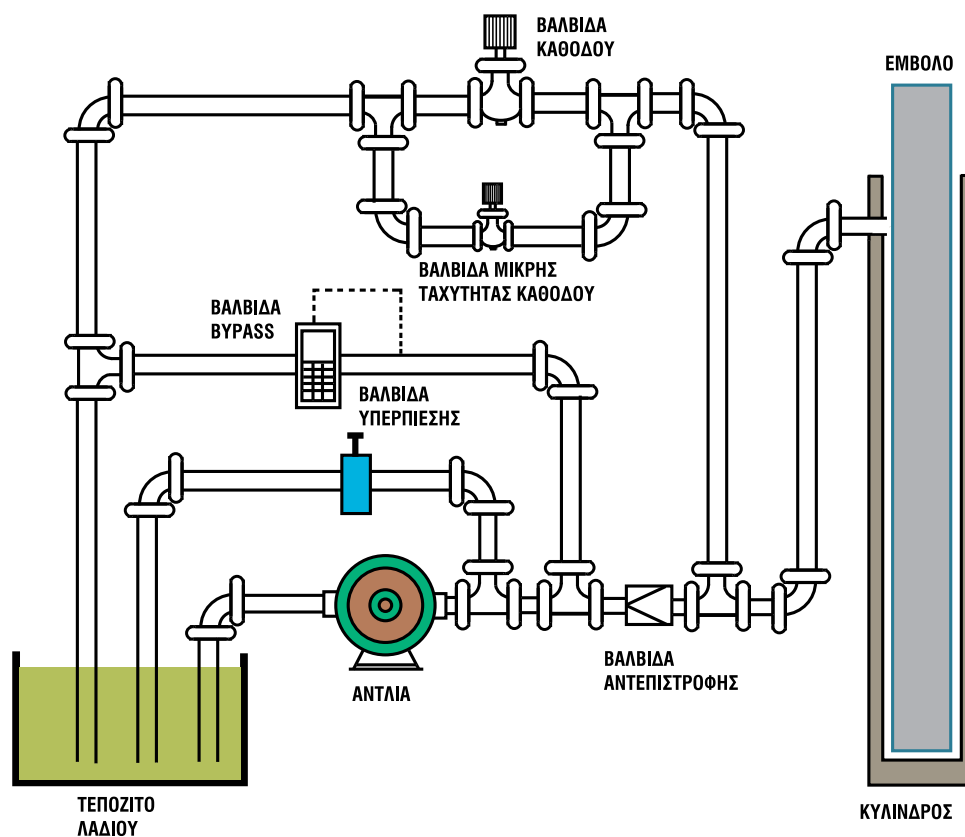


Σχέδιο 5.4 Προσθήκη βαλβίδας καθόδου

Μέχρι στιγμής, μπορούμε ν' ανυψώσουμε το έμβολο και να το κατεβάσουμε. Έχουμε δηλαδή κατασκευάσει τον απλούστερο υδραυλικό ανελκυστήρα. Αυτός όμως ο υδραυλικός ανελκυστήρας δεν παρέχει ποιότητα στην κίνηση (ξεκίνημα, σταμάτημα, ισοστάθμιση κ.λ.π.).

Για το ξεκίνημα στην άνοδο υπάρχει η βαλβίδα bypass. Όταν ξεκινάει ο ανελκυστήρας, ένα μέρος του λαδιού επιστρέφει στο ντεπόζιτο μέχρις ότου το έμβολο αποκτήσει την ονομαστική του ταχύτητα, οπότε αυτή κλείνει. Έτσι, έχουμε ομαλή εκκίνηση και επιτάχυνση. Κατά τον ίδιο τρόπο επιτυγχάνεται και η ομαλή επιβράδυνση μέχρι το σταμάτημα του ανελκυστήρα (σχ. 5.5).

Για την κάθοδο, η διάμετρος της οπής της βαλβίδας καθόδου, αυξάνεται στην εκκίνηση μέχρι το πλήρες άνοιγμά της και μειώνεται σταδιακά κατά τη στάθμευση. Το σταδιακό άνοιγμα και κλείσιμο της βαλβίδας καθόδου, ελέγχεται από ηλεκτρομαγνήτες.



Σχέδιο 5.5 Προσθήκη βαλβίδας μικρής ταχύτητας καθόδου και Bypass

Επομένως έχουμε:

1. Όταν ο ανελκυστήρας ανεβαίνει ενεργοποιείται το ζεύγος κινητήρα - αντλίας το οποίο παρέχει την απαραίτητη πίεση η οποία μεταφέρεται μέσω του λαδιού στο συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου. Το έμβολο ενεργώντας άμεσα ή έμμεσα στο φέρον πλαίσιο, κινεί το θάλαμο. Για προστασία του υδραυλικού κυκλώματος από υπερπίεσεις που ενδεχομένως να προκύψουν, παρεμβάλλεται η βαλβίδα υπερπίεσης η οποία ρυθμίζεται σε μια πίεση ασφαλείας σε σχέση με την ονομαστική πίεση λειτουργίας. Όταν ξεπεραστεί το όριο ασφαλείας, ανοίγει και το λάδι επιστρέφει στο ντεπόζιτο.

Η βαλβίδα αντεπιστροφής εμποδίζει την επιστροφή του λαδιού στο ντεπόζιτο, σε κατάσταση ηρεμίας.

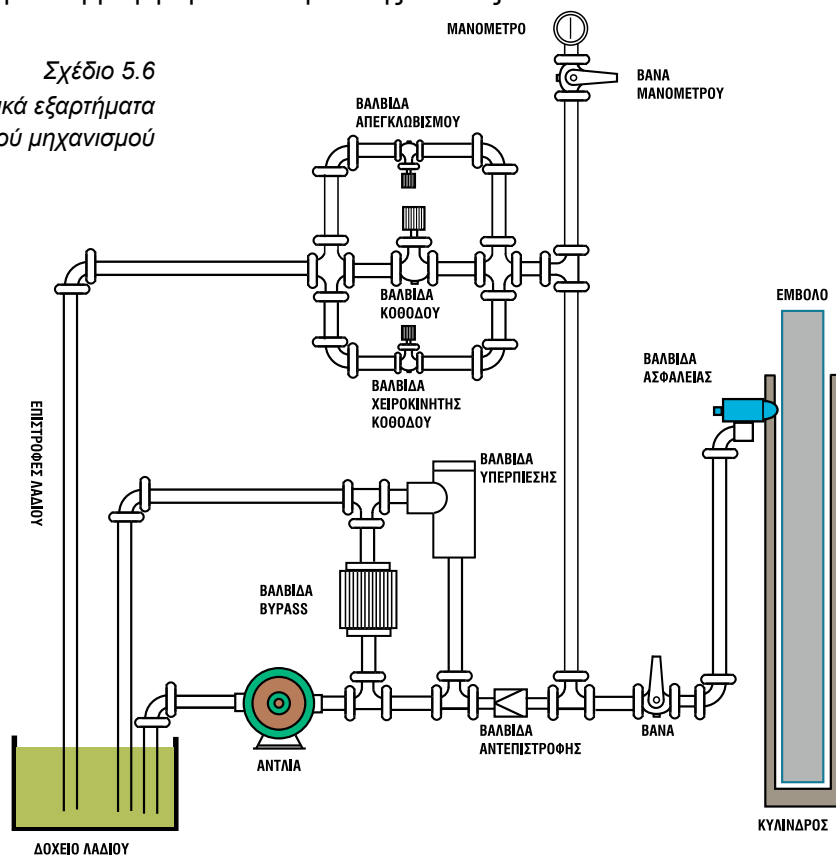
Για την εξομάλυνση της κίνησης κατά την εκκίνηση και τη στάθμευση, χρησιμοποιείται μια βαλβίδα bypass. Ο έλεγχος αυτής της βαλβίδας γίνεται με τη χρήση βοηθητικών ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων.

2. Όταν ο κινητήρας κατεβαίνει δε λειτουργεί το ζεύγος κινητήρα - αντλίας. Η κάθοδος επιτυγχάνεται με την πίεση που εφαρμόζεται από τα αναρτημένα εξαρτήματα της εγκατάστασης στο έμβολο (φέρων πλαίσιο, θάλαμος, ωφέλιμο φορτίο, μέσα ανάρτησης, ίδιο βάρος του εμβόλου κ.λ.π.). Έτσι το λάδι επιστρέφει στο ντεπόζιτο μέσα από τη βαλβίδα καθόδου. Για την εξομάλυνση της κίνησης παρεμβάλλονται βοηθητικές ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες που ρυθμίζουν το διατιθέμενο άνοιγμα στη βαλβίδα καθόδου. Μ' αυτό τον τρόπο επιτυγχάνουμε ομαλή επιτάχυνση και επιβράδυνση κατά την κάθοδο.

Στο υδραυλικό κύκλωμα παρεμβάλλονται και άλλα εξαρτήματα ενσωματωμένα στο μπλοκ βαλβίδων (σχέδιο 5.6), όπως:

- Βαλβίδα απεγκλωβισμού
- Μανόμετρο για την ένδειξη της πίεσης του κυκλώματος.
- Βάνα απομόνωσης της μονάδας ισχύος από το έμβολο.
- Χειραντλία για μετακίνηση του εμβόλου προς τα επάνω.
- Χειροκίνητη βαλβίδα καθόδου.
- Διακόπτες ελέγχου (πρεσοστάτες) υψηλής και χαμηλής πίεσης.
- Σιγαστήρα για την απορρόφηση των παλμών της αντλίας.

Σχέδιο 5.6  
Βασικά εξαρτήματα  
υδραυλικού μηχανισμού



Στις σύγχρονες μορφές υδραυλικών κυκλωμάτων, όλα τα κύρια και βοηθητικά εξαρτήματα που αναφέρθηκαν δημιουργούν ένα ενιαίο σύνολο που ονομάζουμε 'μπλοκ βαλβίδων' και παρεμβάλλεται μεταξύ μονάδας ισχύος και εμβόλου, ρυθμίζοντας τις απαραίτητες συνθήκες ροής του λαδιού, σε κάθε φάση λειτουργίας του υδραυλικού ανελκυστήρα, σύμφωνα με τις εντολές του πίνακα χειρισμού.

## 5.3 Τύποι ανάρτησης Υδραυλικών Ανελκυστήρων

### 5.3.1 Γενικά

Στους υδραυλικούς ανελκυστήρες διακρίνουμε δύο τύπους ανάρτησης.

1. Την άμεση (απευθείας) ανάρτηση (1:1).
2. Την έμμεση ανάρτηση (2:1).

Άμεση ανάρτηση είναι αυτή στην οποία το έμβολο επενεργεί απευθείας στο θάλαμο μέσα από το φέρον πλαίσιο.

Χαρακτηριστικά της άμεσης ανάρτησης είναι:

- Η διαδρομή που διανύει το έμβολο είναι ίση με τη διαδρομή του θαλάμου.
- Η ταχύτητα κίνησης του εμβόλου είναι ίση με την ταχύτητα του θαλάμου.
- Το φορτίο στο έμβολο είναι το άθροισμα του ωφελίμου φορτίου και του βάρους του θαλάμου μαζί με το φέρον πλαίσιο.

Έμμεση ανάρτηση είναι αυτή στην οποία το έμβολο επενεργεί έμμεσα στο θάλαμο, με τη βοήθεια των μέσων ανάρτησης (τροχαλία παρέκκλισης, συρματόσχοινα) από τα οποία αναρτάται το φέρον πλαίσιο.

Χαρακτηριστικά της έμμεσης ανάρτησης είναι:

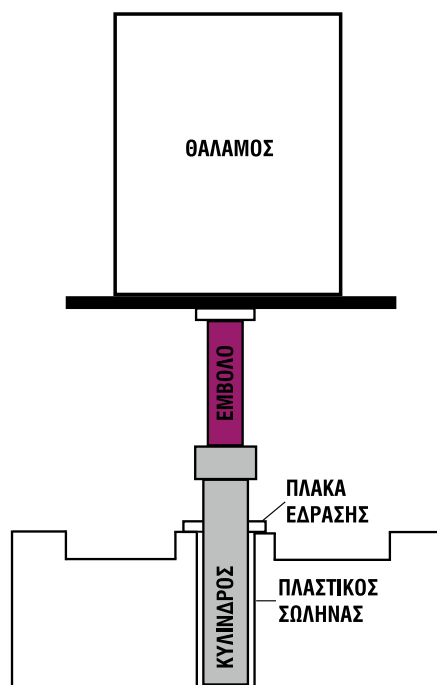
- Η διαδρομή που διανύει ο θάλαμος είναι διπλάσια από τη διαδρομή του εμβόλου.
- Η ταχύτητα κίνησης του θαλάμου είναι διπλάσια από την ταχύτητα κίνησης του εμβόλου.
- Το έμβολο δέχεται φορτίο ίσο με το διπλάσιο του αθροίσματος του ωφελίμου φορτίου, του βάρους του θαλάμου μαζί με το βάρος του φέροντος πλαισίου, στο οποίο προστίθεται και το βάρος των μέσων ανάρτησης.

Η επιλογή του κατάλληλου τύπου ανάρτησης είναι συνάρτηση της διαδρομής του θαλάμου, των απολήξεων του φρεατίου, της δυνατότητας γεώτρησης στο πυθμένα του φρεατίου κ.λ.π.

Το πλήθος των εμβόλων που θα χρησιμοποιηθούν έχει άμεση σχέση με το ωφέλιμο φορτίο του ανελκυστήρα και τις διαστάσεις του θαλάμου και αποτελεί χαρακτηριστικό στοιχείο στο τύπο ανάρτησης. Στην πράξη χρησιμοποιούνται συνήθως μέχρι δύο έμβολα.

### 5.3.2 Άμεση ανάρτηση με ένα έμβολο κεντρικά

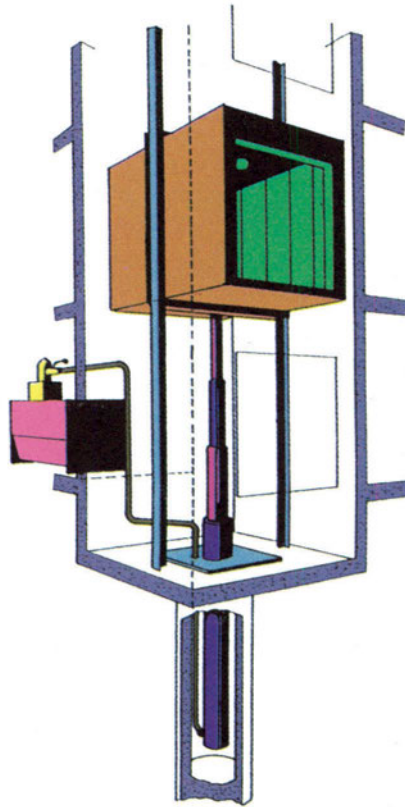
Αποτελεί τον πλέον απλό τύπο ανάρτησης. Το έμβολο σ' αυτή την περίπτωση τοποθετείται κεντρικά κάτω από το θάλαμο και συνδέεται απευθείας στο φέρον πλαίσιο (σχέδιο 5.7).



Σχέδιο 5.7 Σχηματική παράσταση κεντρικής άμεσης ανάρτησης

Για να πραγματοποιηθεί αυτός ο τύπος ανάρτησης, είναι απαραίτητη η γεώτρηση στο πυθμένα του φρεατίου και μάλιστα σε τόσο βάθος κάτω από το πρώτο επίπεδο στάθμευσης, όση η διαδρομή του θαλάμου αυξημένη κατά ένα μέτρο. Μέσα σ' αυτή τη γεώτρηση τοποθετούμε το κύλινδρο, προστατευμένο από πλαστικό σωλήνα.

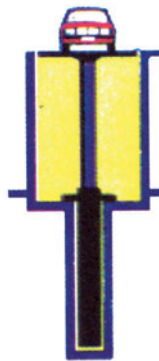
Στο σχέδιο 5.8 φαίνεται ότι για την οδήγηση του φέροντος πλαισίου χρησιμοποιούνται οδηγοί, η διατομή των οποίων είναι συνήθως μικρότερη απ' ό,τι στους άλλους τύπους αναρτήσεων.



Σχέδιο 5.8 Οδήγηση θαλάμου με ένα έμβολο κεντρικά

Αυτός ο τύπος της ανάρτησης χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις μεγάλων θαλάμων και κατά συνέπεια μεγάλων φορτίων, για μικρές όμως διαδρομές και ταχύτητες (σχέδιο 5.9). Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αυτό τον τρόπο ανάρτησης και σε μεγαλύτερες διαδρομές με τη χρήση τηλεσκοπικών εμβόλων, αλλά με μεγαλύτερο κόστος.

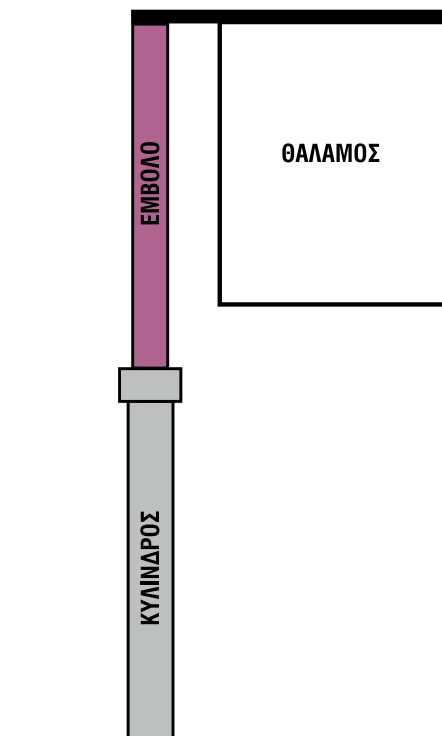
Για την προστασία από ταχύτητες καθόδου μεγαλύτερες από την ονομαστική, χρησιμοποιείται σαν ασφαλιστική διάταξη η βαλβίδα ασφαλείας.



Σχέδιο 5.9 Χρησιμοποίηση κεντρικής άμεσης ανάρτησης

### 5.3.3 Πλάγια άμεση ανάρτηση με ένα έμβολο

Στην ανάρτηση αυτή το έμβολο τοποθετείται πίσω ή στο πλάι του θαλάμου, και συνδέεται απευθείας με το πάνω μέρος του φέροντος πλαισίου (σχέδιο 5.10).

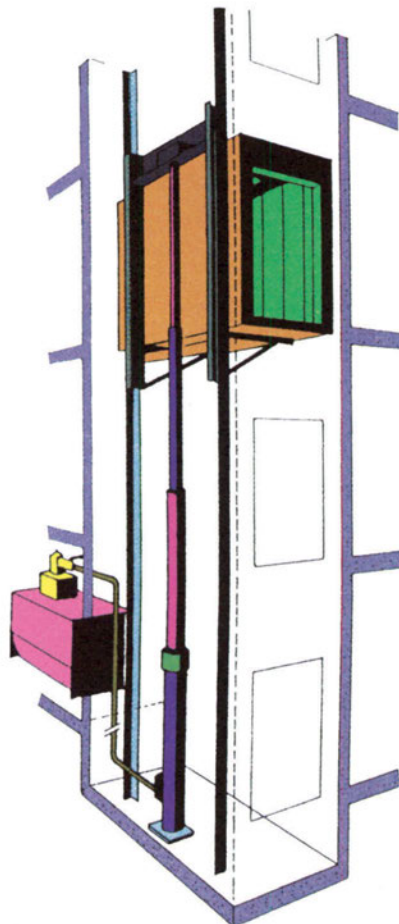


Σχέδιο 5.10 Πλάγια άμεση ανάρτηση

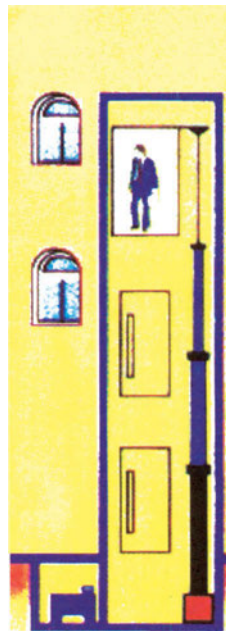
Το βάθος της γεώτρησης σ' αυτή τη περίπτωση είναι περίπου 3 m μικρότερο από αυτό της ανάρτησης με κεντρικό έμβολο. Εάν χρησιμοποιηθεί τηλεσκοπικό έμβολο, τότε για μικρές διαδρομές δεν απαιτείται γεώτρηση.

Στο σχέδιο 5.11 φαίνεται ότι το έμβολο οδηγείται από το φέρον πλαίσιο, το οποίο με τη σειρά του οδηγείται από δύο οδηγούς συγκριτικά μεγαλύτερης διατομής απ' ότι στην άμεση ανάρτηση με κεντρικό έμβολο και στο σχέδιο 5.12 ο τρόπος που χρησιμοποιείται αυτός ο τύπος ανάρτησης.

Για την προστασία από ταχύτητες καθόδου μεγαλύτερες από την ονομαστική, χρησιμοποιείται και σ' αυτή την περίπτωση σαν ασφαλιστική διάταξη η βαλβίδα ασφαλείας.



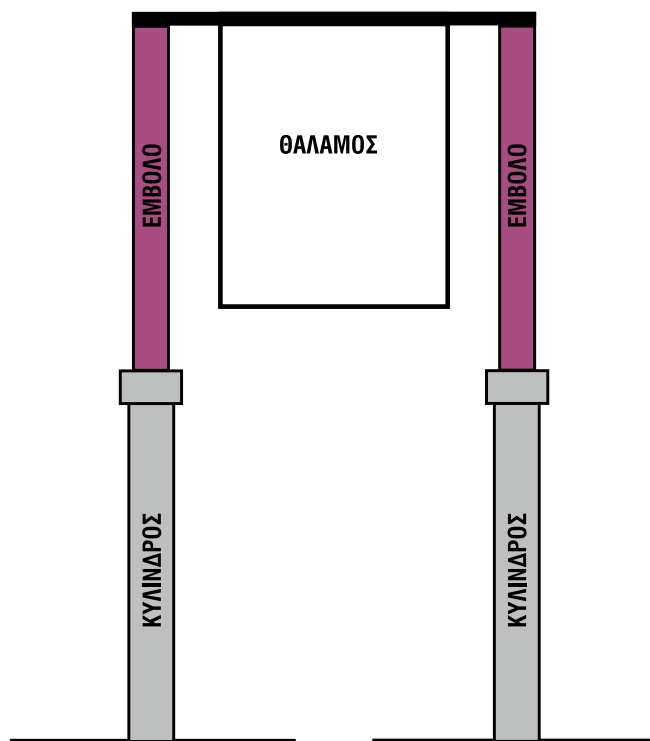
Σχέδιο 5.11 Οδήγηση θαλάμου στη πλάγια άμεση ανάρτηση



Σχέδιο 5.12 Χρησιμοποίηση πλάγιας άμεσης ανάρτησης

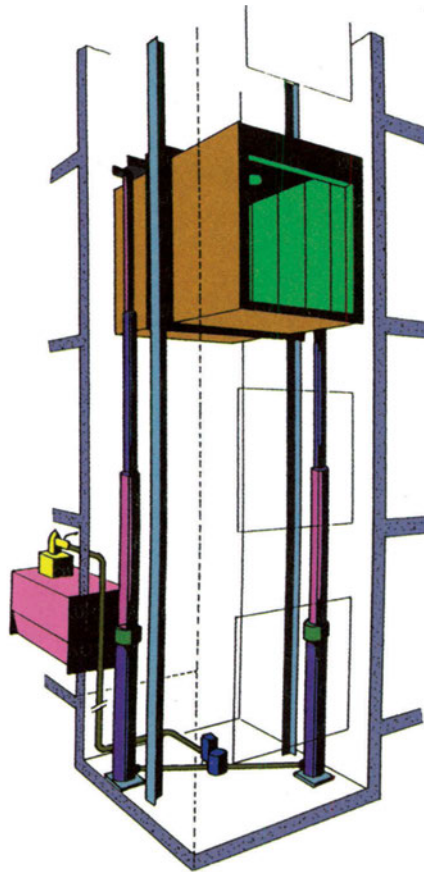
### 5.3.4 Άμεση ανάρτηση με δύο έμβολα

Σ' αυτή την ανάρτηση χρησιμοποιούνται δύο έμβολα τα οποία τοποθετούνται συνήθως διαγώνια στις δύο απέναντι πλευρές του θαλάμου. Το φέρον πλαίσιο αναρτάται από τα έμβολα με μια σιδηροδοκό στερεωμένη στο πάνω μέρος του (σχέδιο 5.13). Κάθε έμβολο δέχεται το μισό του συνολικού φορτίου.



Σχέδιο 5.13 Άμεση ανάρτηση με δύο έμβολα

Τα έμβολα οδηγούνται μέσω της σιδηροδοκού ανάρτησης από το φέρον πλαίσιο το οποίο με τη σειρά του οδηγείται από δύο κεντρικά τοποθετημένους οδηγούς (σχέδιο 5.14).



Σχέδιο 5.14 Οδήγηση θαλάμου στην άμεση ανάρτηση με δύο έμβολα

Ο τύπος αυτής της ανάρτησης εφαρμόζεται σε περιπτώσεις μεγάλων θαλάμων και αντίστοιχα μεγάλων φορτίων.

Η τροφοδοσία με λάδι των εμβόλων γίνεται με έναν κεντρικό σωλήνα, ο οποίος καταλήγει στο κέντρο του πυθμένα του φρεατίου και από εκεί διαμοιράζεται σε δύο ισομήκεις σωλήνες που τροφοδοτούν ανεξάρτητα τα δύο έμβολα. Ο συγχρονισμός στην κίνηση των εμβόλων εξασφαλίζεται με τη σωστή και σταθερή οδήγηση του θαλάμου, η οποία με τη σειρά της εξαναγκάζει τα έμβολα σε συγχρονισμένη και ισοταχή κίνηση.

Αν η ταχύτητα καθόδου υπερβεί την ονομαστική, τότε ενεργοποιούνται οι δύο βαλβίδες ασφαλείας, μία για κάθε έμβολο.

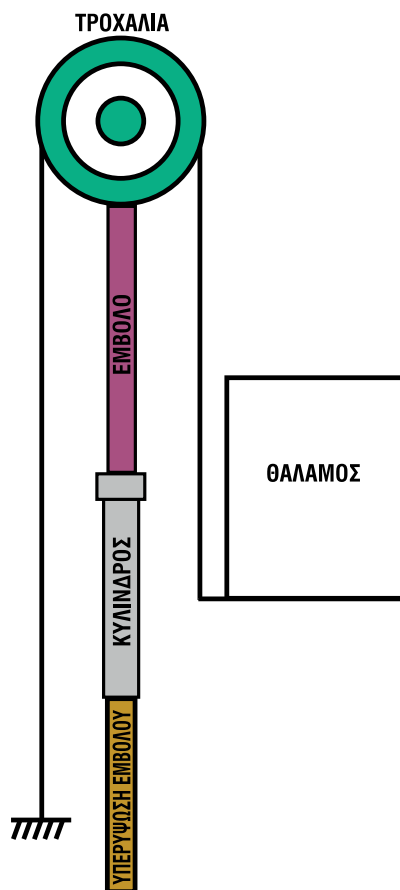
Στο σχέδιο 5.15 φαίνεται ο τρόπος χρησιμοποίησης αυτού του τύπου ανάρτησης.



Σχέδιο 5.15 Χρησιμοποίηση άμεσης ανάρτησης με δύο έμβολα

### 5.3.5 Πλάγια έμμεση ανάρτηση με ένα έμβολο

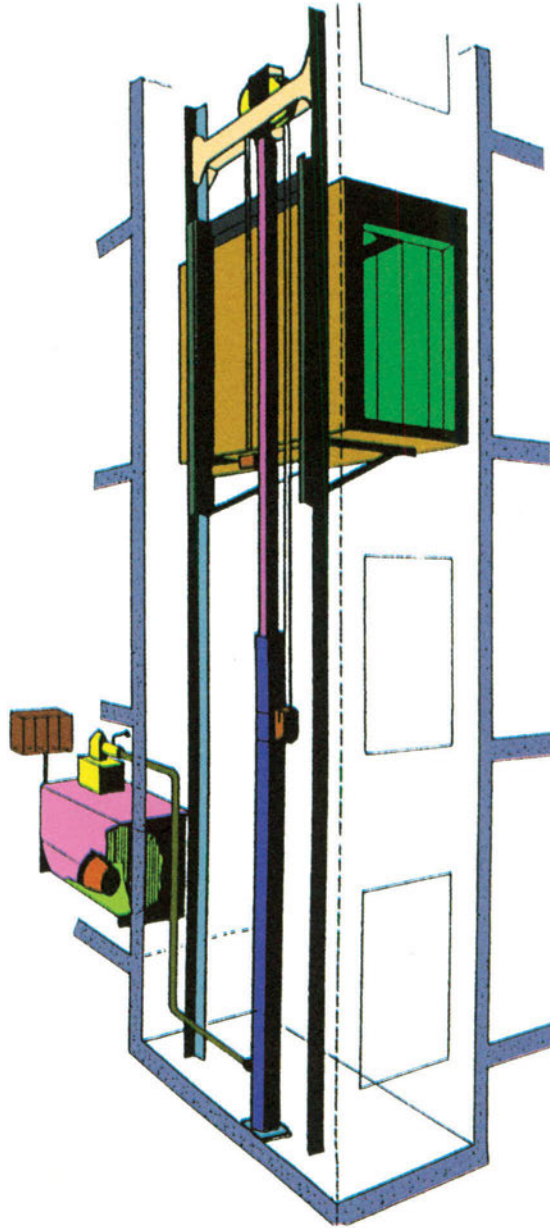
Στον τύπο αυτό της ανάρτησης το έμβολο τοποθετείται πλάι ή στο πίσω μέρος του θαλάμου, η δε ανάρτηση γίνεται με τη βοήθεια τροχαλίας και συρματοσχοίνων (σχέδιο 5.16).



Σχέδιο 5.16 Πλάγια έμμεση ανάρτηση με ένα έμβολο

Η τροχαλία τοποθετείται στην κορυφή του εμβόλου και τα συρματόσχοινα διερχόμενα από την τροχαλία στερεώνονται στο ένα άκρο τους στον πυθμένα του φρεατίου και στο άλλο άκρο τους στο φέρον πλαίσιο. Η τροχαλία κινείται μαζί με το έμβολο και κινεί το θάλαμο. Παρατηρούμε πως ο θάλαμος διανύει διπλάσια απόσταση από την εκάστοτε διαδρομή του εμβόλου. Έτσι λοιπόν το απαραίτητο μήκος του εμβόλου είναι το μισό της διαδρομής του θαλάμου και γι' αυτό το λόγο είναι υπερυψωμένο από τον πυθμένα του φρεατίου πάνω σε σιδηροδοκό με συνέπεια να μη χρειάζεται γεώτρηση στον πυθμένα του φρεατίου.

Το έμβολο οδηγείται ταυτόχρονα με το φέρον πλαίσιο από δύο οδηγούς των οποίων η διατομή είναι μεγαλύτερη απ' ότι στους άλλους τύπους ανάρτησης (σχέδιο 5.17). Οι οδηγοί αυτοί υπολογίζονται σε κάμψη και λυγισμό κατά την ενεργοποίηση της συσκευής αρπάγης.

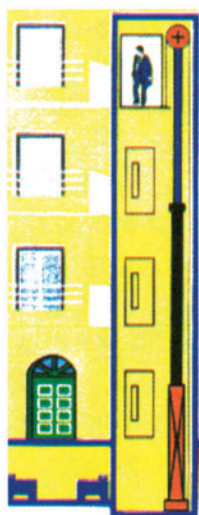


Σχέδιο 5.17 Οδήγηση θαλάμου στην πλάγια έμμεση ανάρτηση

Σ' αυτό τον τύπο ανάρτησης χρησιμοποιούνται περισσότερες ασφαλιστικές διατάξεις σε περίπτωση υπέρβασης της ονομαστικής ταχύτητας καθόδου του θαλάμου. Επειδή χρησιμοποιούνται συρματόσχοινα, απαιτείται αρπάγη ασφαλείας και μηχανισμός ενεργοποίησης της αρπάγης (ρυθμιστής ταχύτητας ή μηχανισμός χαλάρωσης συρματοσχοίνων). Επιπλέον στην είσοδο του λαδιού στον κύλινδρο τοποθετείται βαλβίδα ασφαλείας.

Ο τύπος της έμμεσης ανάρτησης αποτελεί σήμερα τον πλέον χρησιμοποιούμενο τύπο ανάρτησης υδραυλικών ανελκυστήρων. Εφαρμόζεται ικανοποιητικά για ωφέλιμα φορτία έως και 1500 Kg.

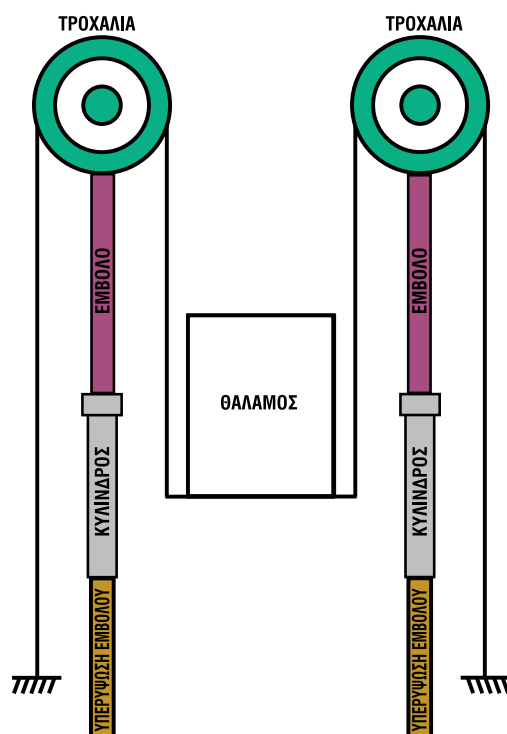
Στο σχέδιο 5.18 φαίνεται ο τρόπος, που χρησιμοποιείται αυτός ο τύπος ανάρτησης.



Σχέδιο 5.18 Χρησιμοποίηση πλάγιας έμμεσης ανάρτησης

### 5.3.6 Έμμεση ανάρτηση με δύο έμβολα

Ο τύπος αυτός της ανάρτησης χρησιμοποιεί δύο έμβολα, τα οποία τοποθετούνται σε δύο απέναντι πλευρές του θαλάμου, συνήθως διαγώνια και τα οποία αναρτούν το θάλαμο με τη βοήθεια των μέσων ανάρτησης και μιας σιδηροδοκού που βρίσκεται στερεωμένη στο κάτω μέρος του φέροντος πλαισίου (σχέδιο 5.19).



Σχέδιο 5.19 Έμμεση ανάρτηση με δύο έμβολα

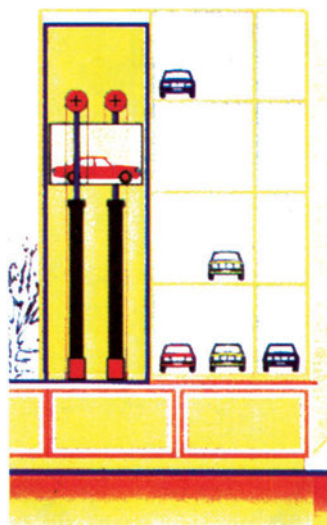
Με τη χρήση των δύο εμβόλων έχουμε τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η πλάγια έμμεση ανάρτηση, αλλά τα φορτία σ' αυτή την περίπτωση είναι πολύ μεγαλύτερα των 1500 Kg. Το φορτίο που δέχεται κάθε έμβολο είναι το μισό από το συνολικό φορτίο.

Το φέρον πλαίσιο οδηγείται κεντρικά από δύο οδηγούς μεγάλης διατομής, τα δε έμβολα με τις τροχαλίες οδηγούνται κι αυτά από δύο ζεύγη οδηγών μικρότερης διατομής. Οι οδηγοί των εμβόλων ξεκινούν από την οροφή του φρεατίου και φτάνουν μέχρι το μέσον του.

Οι ασφαλιστικές διατάξεις είναι οι ίδιες όπως και στην πλάγια έμμεση ανάρτηση, μόνο που είναι υποχρεωτική πλέον η χρησιμοποίηση ρυθμιστή ταχύτητας

Η τροφοδοσία των εμβόλων με λάδι γίνεται όπως και στην περίπτωση της άμεσης ανάρτησης με δύο έμβολα.

Στο σχέδιο 5.20 φαίνεται ο τρόπος χρησιμοποίησης αυτού του τρόπου ανάρτησης.

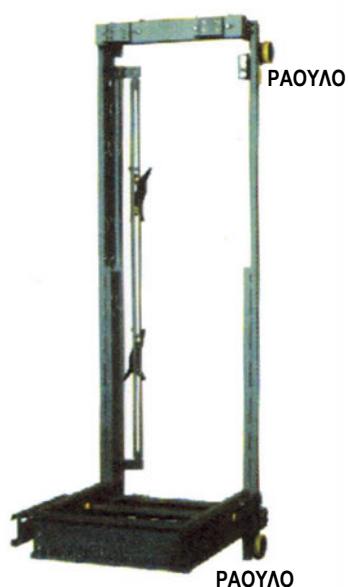


Σχέδιο 5.20 Χρησιμοποίηση της έμμεσης ανάρτησης με δύο έμβολα

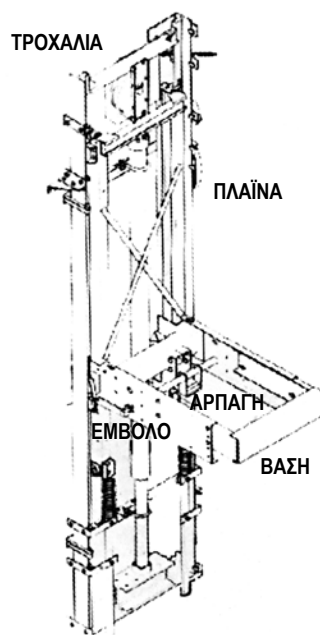
## 5.4 Πλαίσιο ανάρτησης

Αποτελεί το πλαίσιο πάνω στο οποίο επικάθεται ο θάλαμος. Πάνω σ' αυτό το πλαίσιο τοποθετούνται όλες εκείνες οι διατάξεις, που χρησιμοποιούνται για την οδήγηση και την ασφάλεια του θαλάμου.

Το πλαίσιο ανάρτησης κατασκευάζεται από προφίλ ικανής διατομής, ώστε να αντέχει στα ανάλογα φορτία (σχέδια 5.21 & 5.22).



Σχέδιο 5.21  
Πλαίσιο ανάρτησης Υδραυλικού  
ανελκυστήρα  
έμμεσης ανάρτησης



Σχέδιο 5.22  
Πλαίσιο ανάρτησης Υδραυλικού  
ανελκυστήρα έμμεσης ανάρτησης  
με το έμβολο και τους οδηγούς

Το πλαίσιο αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

1. Πλαϊνά (σχέδιο 5.22). Είναι οι ορθοστάτες του πλαισίου και χρησιμεύουν για την οδήγηση του θαλάμου.
2. Βάση (σχέδιο 5.22). Είναι το οριζόντιο τμήμα του πλαισίου πάνω στο οποίο επικάθεται ο θάλαμος.
3. Σημεία ανάρτησης (σχέδιο 5.22). Είναι τα σημεία από τα οποία αναρτάται το πλαίσιο είτε άμεσα (έμβολο) είτε έμμεσα (συρματόσχοινα).

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



Σχέδιο 5.23  
Ολισθητήρες

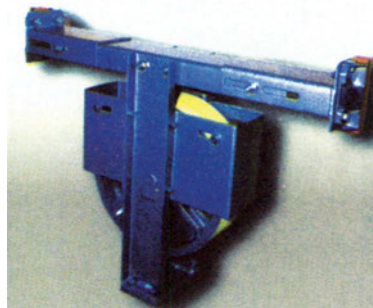
5. Ράουλα (σχέδιο 5.22)

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 των 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.

## 5.6 Ανακεφαλαίωση

Ο υδραυλικός ανελκυστήρας διαφέρει ουσιαστικά από τον ανελκυστήρα τριβής κατά την μονάδα ισχύος και το συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου. Σε όλα τα υπόλοιπα (οδηγοί, πόρτες, θάλαμος, ηλεκτρικά κυκλώματα κ.λ.π.) δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στα δύο είδη ανελκυστήρων.

Όταν ο υδραυλικός ανελκυστήρας ανεβαίνει, λειτουργεί το ζεύγος κινητήρα - αντλίας που δημιουργεί πίεση η οποία μεταφέρεται με το λάδι στο συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου. Η όλη αυτή λειτουργία ρυθμίζεται από το συγκρότημα των βαλβίδων.

Η κάθοδος του υδραυλικού ανελκυστήρα επιτυγχάνεται με το βάρος των εξαρτημάτων και του θαλάμου του υδραυλικού ανελκυστήρα με τη ρύθμιση μέσα από το μπλοκ των βαλβίδων.

Στους υδραυλικούς ανελκυστήρες διακρίνουμε την άμεση (απευθείας) και την έμμεση ανάρτηση.

Στην άμεση ανάρτηση έχουμε αυτήν με ένα κεντρικό έμβολο, την πλάγια άμεση ανάρτηση και την ανάρτηση με δύο έμβολα. Στην έμμεση ανάρτηση έχουμε την πλάγια με ένα έμβολο και αυτήν με δύο έμβολα.

Ο θάλαμος τοποθετείται πάνω στο πλαίσιο ανάρτησης στο οποίο τοποθετούνται επίσης όλες εκείνες οι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την οδήγηση και την ασφάλεια του θαλάμου.

Στους υδραυλικούς ανελκυστήρες έμμεσης ανάρτησης χρησιμοποιούνται τροχαλίες κύλισης ημικυκλικής διατομής, διαφορετικές από τις τροχαλίες τριβής.

## 5.7 Ερωτήσεις

### 5.7.1 Πολλαπλής επιλογής

- 1.** Στους υδραυλικούς ανελκυστήρες άμεσης ανάρτησης δεν υπάρχει
  - I. Αντίβαρο
  - II. Συσκευή αρπάγης
  - III. Συρματόσχοινο
  - IV. Όλα τα παραπάνω
  
- 2.** Για μεγαλύτερο ωφέλιμο φορτίο των υδραυλικών ανελκυστήρων έχουμε
  - I. Μικρότερα ύψη
  - II. Οικονομικότερη λειτουργία
  - III. Μεγαλύτερη γεώτρηση
  - IV. Κανένα από τα παραπάνω
  
- 3.** Πλεονέκτημα της χρησιμοποίησης των υδραυλικών ανελκυστήρων αποτελεί
  - I. Η μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας.
  - II. Η αθόρυβη λειτουργία.
  - III. Η χρησιμοποίηση μεγαλύτερης ισχύος κινητήρα.
  - IV. Η μικρή συχνότητα εκκινήσεων.
  
- 4.** Η βαλβίδα υπερπίεσης
  - I. Κρατά το έμβολο στη θέση που το έσπρωξε η αντλία.
  - II. Επιστρέφει το λάδι στο ντεπόζιτο όταν η πίεση ξεπεράσει ένα προκαθορισμένο όριο.
  - III. Επιστρέφει το λάδι στο ντεπόζιτο για να κατέβει ο θάλαμος.
  - IV. Επιστρέφει το λάδι στο ντεπόζιτο μέχρις ότου το έμβολο αποκτήσει την ονομαστική του ταχύτητα.
  
- 5.** Στο μπλοκ των βαλβίδων μπορεί να ενσωματωθεί και
  - I. Χειροκίνητη βαλβίδα καθόδου
  - II. Μανόμετρο
  - III. Χειραντλία για μετακίνηση προς τα πάνω του εμβόλου.
  - IV. Όλα τα παραπάνω.

**6.** Στην άμεση ανάρτηση

- I. Η διαδρομή που διανύει ο θάλαμος είναι διπλάσια από τη διαδρομή του εμβόλου.
- II. Η διαδρομή που διανύει το έμβολο είναι ίση με τη διαδρομή του θαλάμου.
- III. Η ταχύτητα κίνησης του θαλάμου είναι διπλάσια από την ταχύτητα κίνησης του εμβόλου.
- IV. Το φορτίο του εμβόλου είναι το μισό του ωφελίμου φορτίου και του βάρους του θαλάμου.

**7.** Στην έμμεση ανάρτηση

- I. Η διαδρομή που διανύει ο θάλαμος είναι διπλάσια από τη διαδρομή του εμβόλου.
- II. Η διαδρομή που διανύει το έμβολο είναι ίση με τη διαδρομή του θαλάμου.
- III. Το φορτίο του εμβόλου είναι το άθροισμα του ωφελίμου φορτίου και του βάρους του θαλάμου.
- IV. Κανένα από τα παραπάνω.

**8.** Στην άμεση ανάρτηση με ένα κεντρικό έμβολο χρειάζεται γεώτρηση

- I. Όση και η διαδρομή του θαλάμου.
- II. Όση και η διαδρομή του θαλάμου προσαυξημένη κατά 1 m.
- III. Μικρότερη κατά 3 m από τη διαδρομή του θαλάμου.
- IV. Όση και η διαδρομή του θαλάμου προσαυξημένη κατά 3 m.

**9.** Στην άμεση ανάρτηση με δύο έμβολα, κάθε έμβολο δέχεται

- I. Το μισό του συνολικού φορτίου.
- II. Το διπλάσιο του συνολικού φορτίου.
- III. Το μισό του ωφελίμου φορτίου.
- IV. Το μισό του ωφελίμου φορτίου μαζί με το βάρος του θαλάμου.

**10.** Στη πλάγια έμμεση ανάρτηση χρησιμοποιείται

- I. Τροχαλία
- II. Συρματόσχοινο
- III. Οδηγός
- IV. Όλα τα παραπάνω.

**11.** Οι οδηγοί στην έμμεση ανάρτηση υπολογίζονται σε

- I. Εφελκυσμό
- II. Κάμψη και λυγισμό
- III. Λυγισμό
- IV. Κανένα από τα παραπάνω.

**12.** Στη πλάγια έμμεση ανάρτηση το μήκος του εμβόλου

- I. Είναι ίσο με το μισό της διαδρομής του θαλάμου.
- II. Είναι ίσο με το διπλάσιο της διαδρομής του θαλάμου.
- III. Είναι ίσο με το μισό της διαδρομής του θαλάμου προσαυξημένο κατά 1 m.
- IV. Είναι ίσο με το μισό της διαδρομής του θαλάμου μειωμένο κατά 1m.

**13.** Στην πλάγια έμμεση ανάρτηση με δύο έμβολα, υποχρεωτικά χρησιμοποιούμε

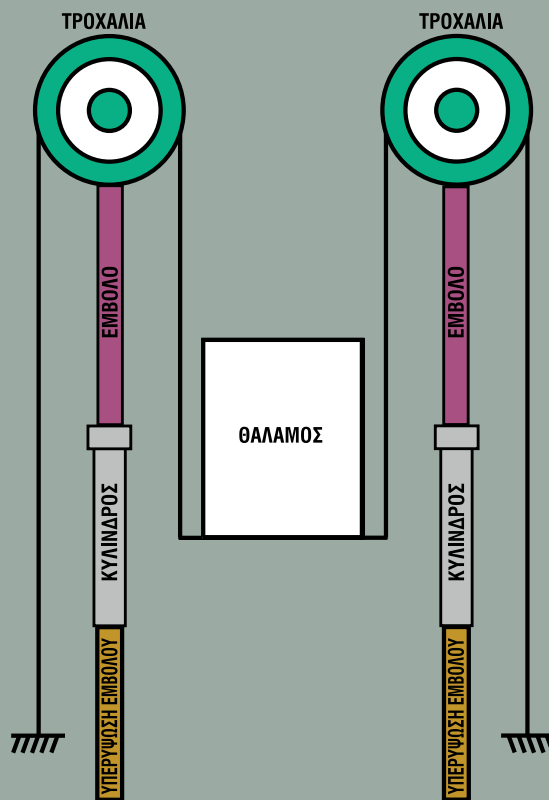
- I. Ρυθμιστή ταχύτητας.
- II. Συσκευή αρπάγης.
- III. Οδηγούς
- IV. Όλα τα παραπάνω.

**14.** Η βάση του πλαισίου ανάρτησης χρησιμεύει για

- I. Την οδήγηση του θαλάμου
- II. Την ολίσθηση στους οδηγούς.
- III. Την επικάθιση του θαλάμου.
- IV. Την ανάρτηση του πλαισίου.

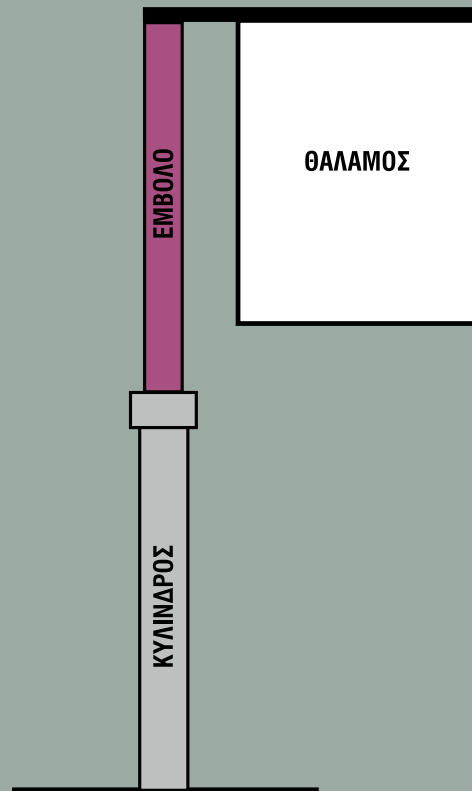
### 5.7.2 Σύντομη απάντησης

1. Ποια μηχανήματα και εξαρτήματα παρεμβάλλονται στο υδραυλικό κύκλωμα κατά την άνοδο και ποιος ο ρόλος τους.
2. Ποια εξαρτήματα παρεμβάλλονται στο υδραυλικό κύκλωμα κατά την κάθοδο και ποιος ο ρόλος τους.
3. Δίνεται το παρακάτω σχήμα:



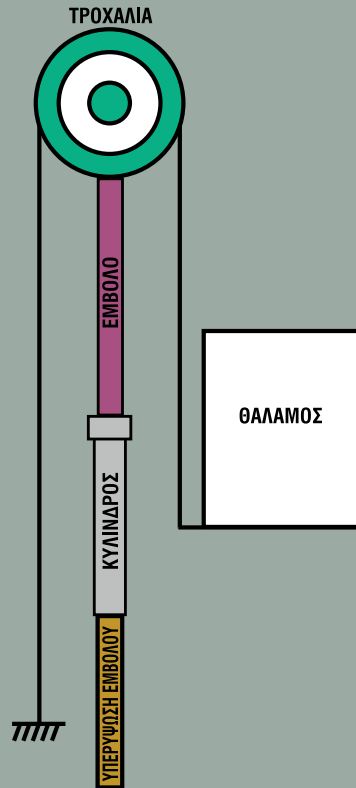
- I. Να ονομάσετε τον τύπο της ανάρτησης του υδραυλικού ανελκυστήρα.
- II. Πού εφαρμόζεται η ανάρτηση αυτού του τύπου και γιατί;
- III. Ποιος ο ρόλος των οδηγών στο τύπο αυτό της ανάρτησης;
- IV. Να εξετάσετε εάν εφαρμόζεται αρπάγη ασφαλείας και ρυθμιστής ταχύτητας και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

4. Δίνεται το παρακάτω σχήμα:



- I. Να ονομάσετε τον τύπο της ανάρτησης του υδραυλικού ανελκυστήρα.
- II. Πού εφαρμόζεται η ανάρτηση αυτού του τύπου και γιατί;
- III. Ποιος ο ρόλος των οδηγών στον τύπο αυτό της ανάρτησης;
- IV. Να εξετάσετε εάν εφαρμόζεται αρπάγη ασφαλείας και ρυθμιστής ταχύτητας και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

5. Δίνεται το παρακάτω σχήμα:



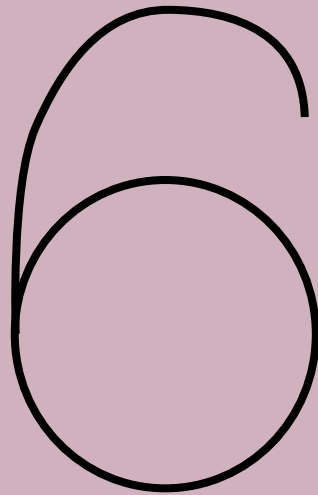
5

ΑΝΑΡΤΗΣΗ  
ΚΑΙ ΟΔΗΓΗΣΗ  
ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ  
ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

- I. Να ονομάσετε τον τύπο της ανάρτησης του υδραυλικού ανελκυστήρα.
- II. Πού εφαρμόζεται η ανάρτηση αυτού του τύπου και γιατί;
- III. Ποιος ο ρόλος των οδηγών στον τύπο αυτό της ανάρτησης;
- IV. Να εξετάσετε εάν εφαρμόζεται αρπάγη ασφαλείας και ρυθμιστής ταχύτητας και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



**Β' ΜΕΡΟΣ** ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

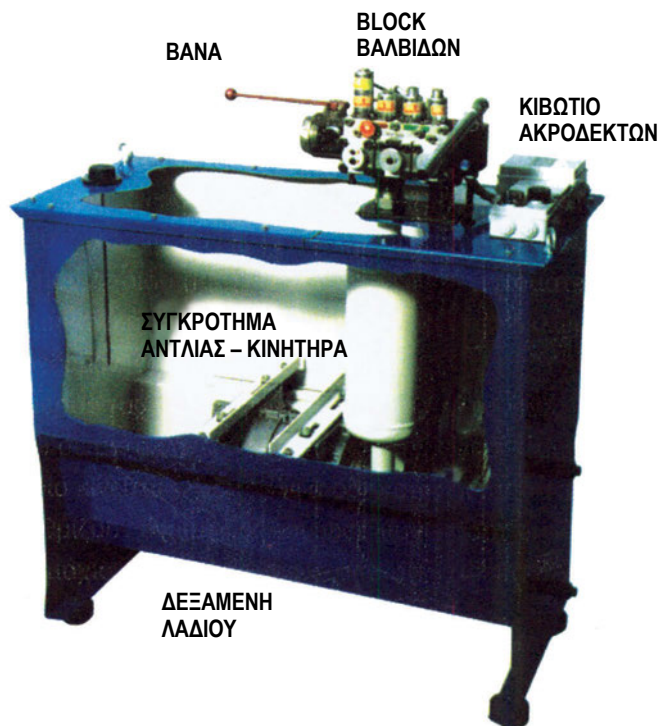


Μονάδα ισχύος  
υδραυλικού  
ανελκυστήρα



## 6.1 Γενικά

Ονομάζουμε μονάδα ισχύος το σύνολο των στοιχείων που εξασφαλίζουν την παροχή πίεσης στο συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου (σχέδιο 6.1).



Σχέδιο 6.1 Μονάδα ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα

Τα βασικά στοιχεία που αποτελούν τη μονάδα ισχύος είναι:

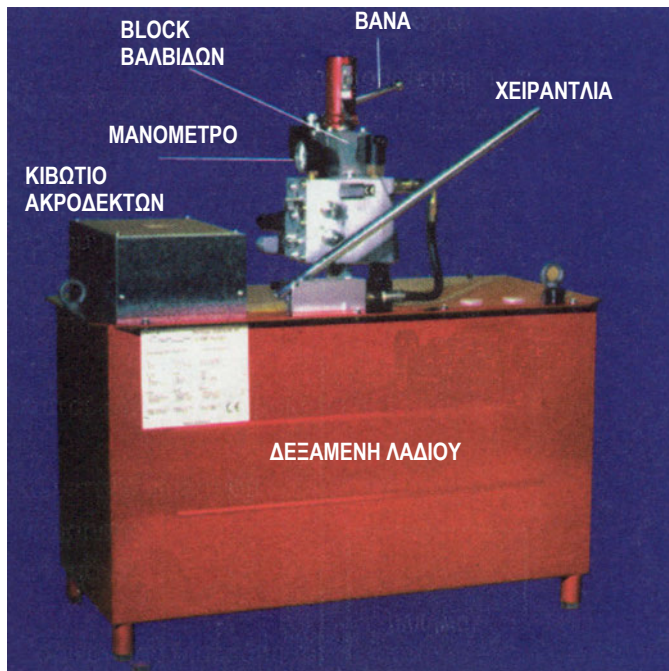
1. Η δεξαμενή λαδιού.
2. Το συγκρότημα κινητήρα - αντλίας.
3. Το μπλοκ των βαλβίδων.
4. Ο σιγαστήρας.

## 6.2 Δεξαμενή λαδιού

Κατασκευάζεται από χαλύβδινη λαμαρίνα που αναδιπλώνεται και ηλεκτροσυγκολλείται. Οι πολλαπλές επιφάνειες και οι ενισχυμένες αναδιπλώσεις βοηθούν στην απαγωγή της θερμότητας και στην απορρόφηση των κραδασμών από την ιδιοσυχνότητα. Επιπλέον, η δεξαμενή λαδιού εδράζεται σε αντικραδασμικά παρεμβύσματα.

Μέσα στη δεξαμενή λαδιού βρίσκεται εμβαπτισμένο στο λάδι το συγκρότημα κινητήρα - αντλίας. Υπάρχει δείκτης λαδιού από τον οποίο ελέγχεται η στάθμη του. Το λάδι πέρα από την κύρια χρήση του λειτουργεί και σα ψύκτης αλλά και σα ηχομονωτικό στοιχείο.

Πάνω στη δεξαμενή του λαδιού βρίσκονται το μπλοκ των βαλβίδων, ο διακόπτης χαμηλής και υψηλής πίεσης, το μανόμετρο και το κουτί των ηλεκτρολογικών συνδέσεων (σχέδιο 6.2).



Σχέδιο 6.2 Εξαρτήματα επάνω στη μονάδα ισχύος

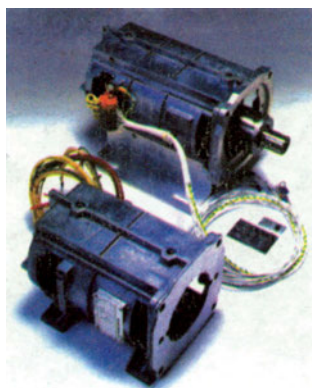
### 6.3 Συγκρότημα κινητήρα - αντλίας

Βασικό μέλημα των κατασκευαστών είναι η μονάδα ισχύος να παρέχει την απαραίτητη ισχύ, διατηρώντας σε χαμηλά επίπεδα τη στάθμη θορύβου. Λαμβάνονται μια σειρά μέτρων, όπως είδαμε και στη δεξαμενή λαδιού, για την καλύτερη ηχομόνωση του συγκροτήματος. Η πηγή βέβαια του θορύβου εντοπίζεται στο ζεύγος αντλίας - κινητήρα, που απαιτεί ιδιαίτερη κατασκευή.

Το ζεύγος αντλίας - κινητήρα αναρτάται μέσω αντικραδασμικών παρεμβυσμάτων, στην έξοδο δε του σωλήνα παροχής λαδιού στην αντλία, παρεμβάλλεται και ένας σιγαστήρας.

#### 6.3.1 Κινητήρας

Ο κινητήρας που χρησιμοποιείται είναι τριφασικός τάσης 380 V/50 Hz βραχυκυκλωμένου δρομέα (σχέδιο 6.3).

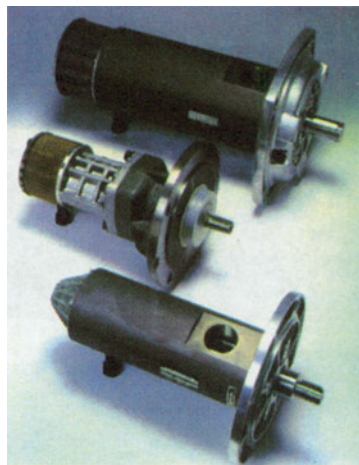


Σχέδιο 6.3  
Κινητήρες υδραυλικού ανελκυστήρα

Οι κινητήρες που χρησιμοποιούνται στους υδραυλικούς ανελκυστήρες διαθέτουν ένα ζεύγος πόντων και ταχύτητα 2750 στρ/μίν, και παρουσιάζουν ροπή εκκίνησης διπλάσια της ονομαστικής.

### 6.3.2 Αντλία

Η αντλία που χρησιμοποιείται στους υδραυλικούς ανελκυστήρες (σχέδιο 6.4) είναι κοχλιωτή δουλεύει μέσα στο λάδι και παράγει χαμηλούς παλμούς και χαμηλό θόρυβο.

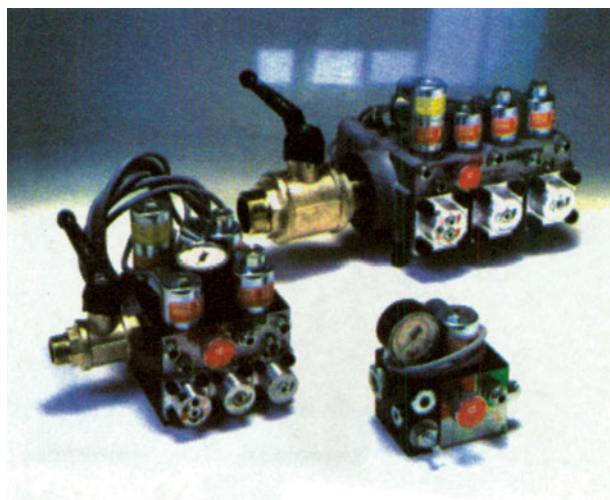


Σχέδιο 6.4  
Αντλία υδραυλικού ανελκυστήρα

Η αντλία είναι σταθερά συνδεδεμένη στον κινητήρα με φλάντζα. Η μετάδοση της κίνησης στους άξονες γίνεται με σφηνωτό σύνδεσμο.

### 6.4 Μπλοκ βαλβίδων

Το μπλοκ των βαλβίδων είναι ένα ενιαίο συγκρότημα και ρυθμίζει τη ροή του λαδιού προς και από το ανυψωτικό συγκρότημα (σχέδιο 6.5). Περιέχει βαλβίδες για την κίνηση ανόδου και καθόδου του ανελκυστήρα, καθώς και τους απαραίτητους ηλεκτρομαγνήτες για τον έλεγχο των βαλβίδων.

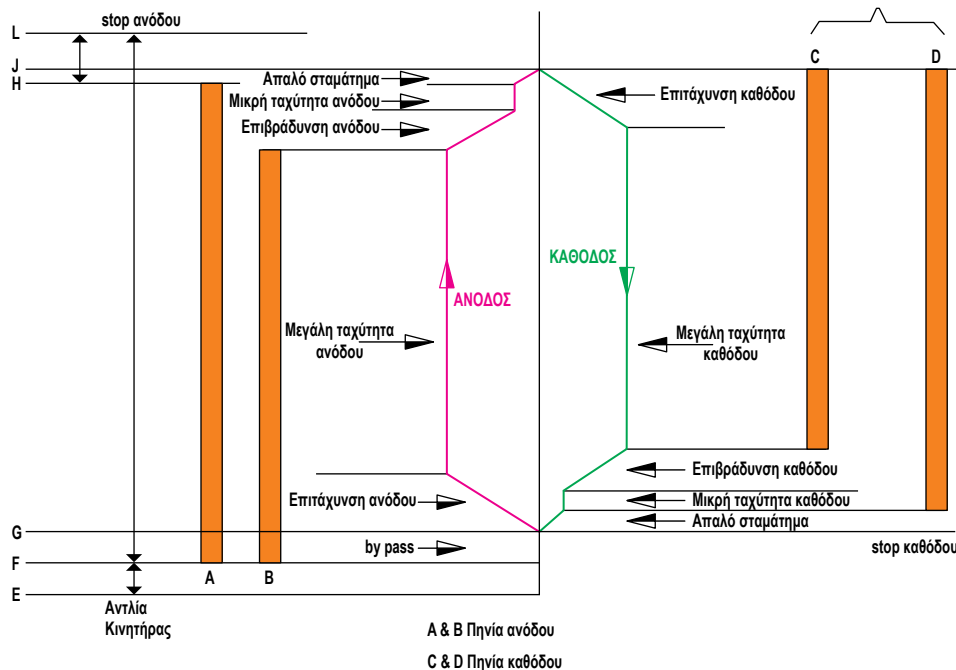


Σχέδιο 6.5  
Βαλβίδες Blain

Η επιλογή του μεγέθους και του τύπου της βαλβίδας είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων, όπως είναι η ταχύτητα του ανελκυστήρα, ο αριθμός ταχυτήτων κ.λ.π.

Στις εγκαταστάσεις υδραυλικών ανελκυστήρων συχνότερα απαντάται το μπλοκ βαλβίδων BLAIN.

Ο τρόπος λειτουργίας του μπλοκ των βαλβίδων γίνεται κατανοητός αν μελετήσουμε το διάγραμμα ταχυτήτων (σχέδιο 6.6).



Σχέδιο 6.6 Διάγραμμα ταχυτήτων της βαλβίδας BLAIN

Η κεντρική καμπύλη δείχνει τις ταχύτητες του ανελκυστήρα στην άνοδο και στην κάθοδο, ενώ οι στήλες αριστερά και δεξιά δείχνουν τις φάσεις λειτουργίας που είναι ενεργοποιημένα τα πηνία και ο κινητήρας.

#### 1. Ο ανελκυστήρας ανεβαίνει

- **Σημείο E:** κλήση ανόδου
- **Διάστημα EF:** Ο κινητήρας λειτουργεί σε αστέρα. Δεν ενεργοποιούνται τα πηνία και ο θάλαμος δεν κινείται.
- **Σημείο F:** Αλλαγή του αστέρα σε τρίγωνο και ενεργοποίηση των πηνίων.
- **Διάστημα FG:** Ομαλή εκκίνηση
- **Σημείο H:** Απενεργοποίηση πηνίου μικρής καθόδου.
- **Διάστημα HJ:** Επιβράδυνση του θαλάμου από τη μικρή ταχύτητα μέχρι το σταμάτημα.
- **Σημείο J:** Τελικό σταμάτημα του θαλάμου.
- **Διάστημα JL:** Καθυστέρηση κινητήρα για ομαλό σταμάτημα.

#### 2. Ο ανελκυστήρας κατεβαίνει

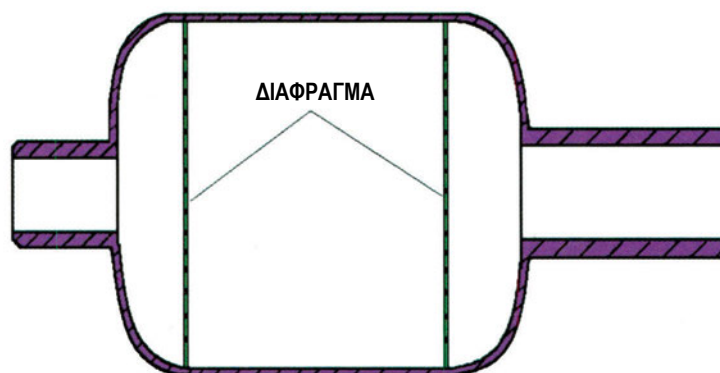
Δεν εργάζονται ο κινητήρας και η αντλία και ο θάλαμος κατεβαίνει με την επίδραση του βάρους του. Η ενεργοποίηση ή η απενεργοποίηση των πηνίων καθόδου καθορίζουν τις ταχύτητες, τις επιταχύνσεις και τις επιβραδύνσεις.

## 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

## 6.7 Ανακεφαλαίωση

Μονάδα ισχύος ενός υδραυλικού ανελκυστήρα είναι το σύνολο των στοιχείων που εξασφαλίζουν την παροχή πίεσης στο συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου.

Η μονάδα ισχύος αποτελείται από τη δεξαμενή του λαδιού, το συγκρότημα αντλίας - κινητήρα, το μπλοκ των βαλβίδων και το σιγαστήρα.

Το συγκρότημα κινητήρα - αντλίας βρίσκεται μέσα στη δεξαμενή λαδιού, ενώ το μπλοκ των βαλβίδων είναι τοποθετημένο πάνω στη δεξαμενή.

Ο κινητήρας που χρησιμοποιείται είναι τριφασικός βραχυκυκλωμένου δρομέα, ενώ η αντλία είναι κοχλιωτή με χαμηλούς παλμούς και χαμηλό θόρυβο.

Το μπλοκ των βαλβίδων είναι ένα ενιαίο συγκρότημα, που ρυθμίζει τη ροή του λαδιού από και προς το ανυψωτικό συγκρότημα.

## 6.8 Ερωτήσεις

### 6.8.1 Πολλαπλής επιλογής

1. Στη μονάδα ισχύος ανήκει

- I. Ο κύλινδρος
- II. Το έμβολο
- III. Ο κινητήρας
- IV. Η τροχαλία

2. Οι πολλές επιφάνειες και αναδιπλώσεις στη δεξαμενή λαδιού βοηθούν στην

- I. Αύξηση της πίεσης.
- II. Μείωση της θερμότητας.
- III. Μείωση του θορύβου
- IV. Αύξηση της ταχύτητας

3. Πάνω στη δεξαμενή τοποθετείται

- I. Ο διακόπτης χαμηλής πίεσης.
- II. Ο διακόπτης υψηλής πίεσης.
- III. Το μανόμετρο.
- IV. Όλα τα παραπάνω.

4. Κύριο μέλημα των κατασκευαστών του συγκροτήματος κινητήρα - αντλίας είναι η

- I. Αύξηση της ισχύος του κινητήρα.
- II. Αύξηση της παροχής της αντλίας.
- III. Μείωση του όγκου του κινητήρα.
- IV. Μείωση του θορύβου.

5. Οι κινητήρες που χρησιμοποιούνται στους υδραυλικούς ανελκυστήρες παρουσιάζουν ροπή εκκίνησης

- I. Διπλάσια της ονομαστικής.
- II. Τριπλάσια της ονομαστικής.
- III. Ίση με την ονομαστική.
- IV. Το μισό της ονομαστικής.

**6.** Στο μπλοκ των βαλβίδων περιέχονται

- I. Βαλβίδες για την άνοδο.
- II. Βαλβίδες για την κάθοδο.
- III. Ηλεκτρομαγνήτες ελέγχου των βαλβίδων.
- IV. Όλα τα παραπάνω.

**7.** Ο σιγαστήρας στηρίζει τη λειτουργία του

- I. Στην απότομη αλλαγή των συνθηκών ροής του λαδιού.
- II. Στον τρόπο τροφοδότησής του με ηλεκτρικό ρεύμα.
- III. Σε ειδικές ηλεκτρονικές διατάξεις.
- IV. Κανένα από τα παραπάνω.

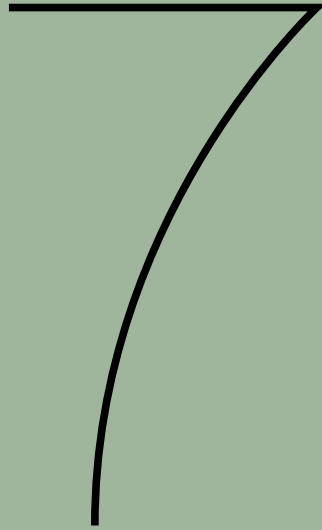
**8.** Η χρησιμοποίηση συγκροτήματος ψύξης λαδιού επιβάλλεται όταν

- I. Ο ανελκυστήρας λειτουργεί σε πολύ θερμό περιβάλλον.
- II. Ο ανελκυστήρας υποχρεώνεται σε πολλές ζεύξεις την ώρα.
- III. Όλα τα παραπάνω.
- IV. Κανένα από τα παραπάνω.

### **6.8.2 Σύντομης ανάπτυξης**

- 1.** Τι είναι η μονάδα ισχύος ενός υδραυλικού ανελκυστήρα και ποια τα βασικά μέρη από τα οποία αποτελείται.
- 2.** Ποια τα κατασκευαστικά στοιχεία της δεξαμενής λαδιού. Περιγράψτε τα μέτρα που λαμβάνονται για την ηχομόνωση της δεξαμενής.
- 3.** Περιγράψτε συνοπτικά το συγκρότημα κινητήρα - αντλίας.
- 4.** Περιγράψτε τη λειτουργία του συγκροτήματος των βαλβίδων με τη βοήθεια του διαγράμματος ταχυτήτων.

## Β' ΜΕΡΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ



Συγκρότημα  
εμβόλου -  
κυλίνδρου



## 7.1 Περιγραφή - Κατασκευαστικά στοιχεία

Το έμβολο κατασκευάζεται από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με ενισχυμένο τοίχωμα, ή σπάνια από άξονες massif για μεγαλύτερες αντοχές και μικρότερες διατομές. Η επιφάνεια του εμβόλου υπολογίζεται σε καταπονήσεις από λυγισμό, καθώς επίσης και στην πίεση του λαδιού. Η εξωτερική του επιφάνεια είναι λεία για τη σωστή λειτουργία των στεγανοποιητικών στοιχείων και των διατάξεων έδρασης (κουζινέτων). Για το λόγο αυτό το έμβολο τορνίρεται και ρεκτιφάρεται (σχέδιο 7.1)

Ο κύλινδρος είναι κι αυτός κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με τέτοιο πάχος, ώστε να αντέχει στην πίεση, καθώς και στις υπόλοιπες συνθήκες λειτουργίας.

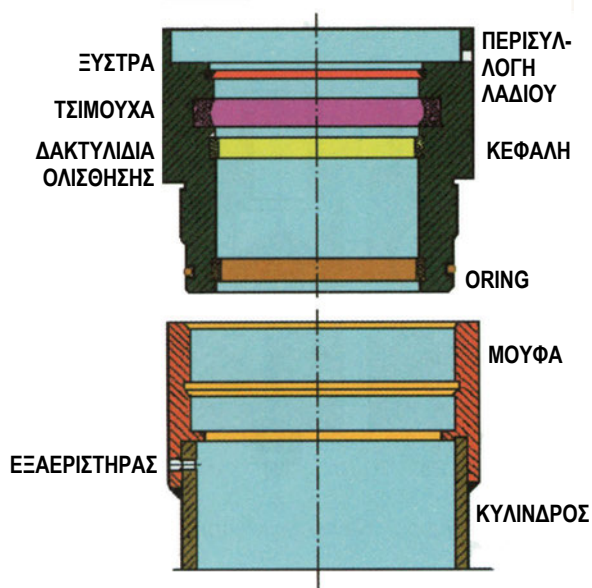


Σχέδιο 7.1 Συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου

## 7.2 Εξαρτήματα εμβόλου - κυλίνδρου

Τα βασικά μέρη του συγκροτήματος εμβόλου - κυλίνδρου είναι τα εξής (σχέδιο 7.2):

- Η κεφαλή του κυλίνδρου που είναι προσαρμοσμένη κοχλιωτά στο πάνω μέρος του κυλίνδρου. Φέρει τα στεγανοποιητικά στοιχεία (τσιμούχες υψηλής πίεσης), την ξύστρα που εμποδίζει την είσοδο ξένων σωμάτων, το ORING και δύο δακτυλίδια οδήγησης για το έμβολο.



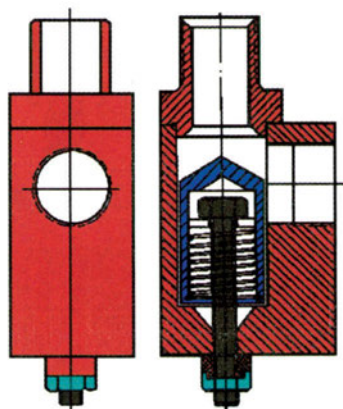
Σχέδιο 7.2 Πάνω μέρος εμβόλου

- **Ο σωλήνας του εμβόλου** (ή ο massif άξονας).
- **Ο σωλήνας του κυλίνδρου.**
- **Η βάση (μούφα) της κεφαλής** στην οποία κοχλιώνεται η κεφαλή του κυλίνδρου και η οποία ηλεκτροσυγκοιείται στο σωλήνα του κυλίνδρου.
- **Η βάση του εμβόλου** που είναι σιδερένια φλάντζα που ηλεκτροσυγκοιείται στο κάτω μέρος του σωλήνα του εμβόλου και εξασφαλίζει την απαραίτητη στεγανότητα. Στο ίδιο σημείο ηλεκτροσυγκοιείται και ένας σιδερένιος δακτύλιος για να εμποδίζει το έμβολο να εξέλθει από τον κύλινδρο.
- **Η βάση του κυλίνδρου.** Είναι σιδερένια φλάντζα που ηλεκτροσυγκοιείται στο κάτω μέρος του κυλίνδρου και εξασφαλίζει την απαραίτητη στεγανότητα. Φέρει επίσης κωνική προεξοχή για την ευθυγράμμιση εμβόλου - κυλίνδρου.
- **Εξαεριστήρας** για την αρχική αλλά και περιοδικές εξαερώσεις του αέρα που συγκεντρώνεται μέσα στο κύλινδρο στο επάνω μέρος του κυλίνδρου.
- **Λεκάνη περισυλλογής του λαδιού** που διαφεύγει από τα δακτυλίδια στεγανότητας ή που μαζεύεται από την επιφάνεια του εμβόλου όταν αυτό κατεβαίνει και που με τη βοήθεια πλαστικού σωλήνα οδηγείται στο δοχείο του λαδιού, επίσης στο επάνω μέρος του κυλίνδρου.
- **Βαλβίδα ασφαλείας** (υδραυλική αρπάγη) (σχέδιο 7.3).

Η βαλβίδα ασφαλείας είναι μια ασφαλιστική διάταξη, προσαρμοσμένη απευθείας στην εισαγωγή λαδιού του κυλίνδρου. Σε περίπτωση θραύσης του σωλήνα τροφοδοσίας ή σε οποιαδήποτε περίπτωση που η ταχύτητα καθόδου υπερβαίνει τα επιτρεπτά όρια, η βαλβίδα κλείνει, σταματώντας έτσι το θάλαμο.

Η λειτουργία της βαλβίδας ασφαλείας βασίζεται στο νόμο του Bernoulli. Η δίοδος του λαδιού ελέγχεται από ένα μετακινούμενο κυλινδρικό έμβολο που ρυθμίζεται σε μια αρχική θέση με την πίεση του ελατηρίου. Όταν μειωθεί η πίεση του λαδιού (διαρροή λαδιού), τότε το ελατήριο μετακινεί το έμβολο κλείνοντας την διέλευση του λαδιού.

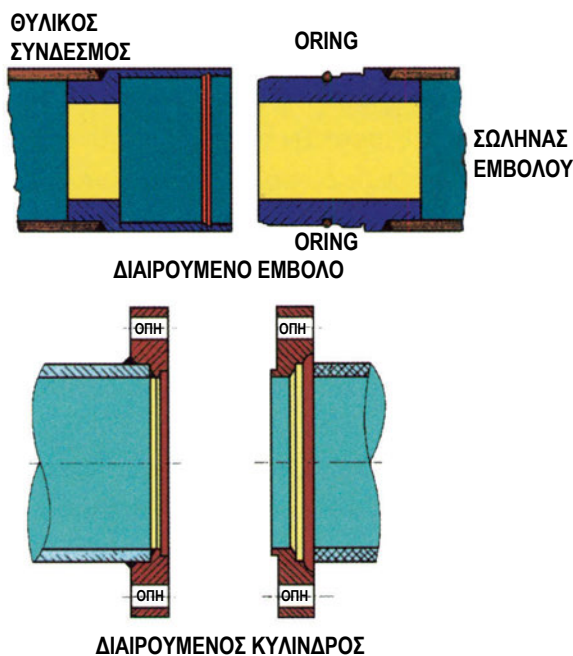
Με τη νέα νομοθεσία η βαλβίδα ασφαλείας πρέπει να συνοδεύεται με πιστοποιητικό τύπου CE.



Σχέδιο 7.3 Υδραυλική Αρπάγη

### 7.3 Διαιρούμενα έμβολα

Σε περιπτώσεις που το μήκος του εμβόλου που θα χρησιμοποιηθεί ξεπερνά κάποια τιμή ή όταν είναι αδύνατη η αυτούσια τοποθέτησή του στο φρεάτιο, χρησιμοποιούμε τα διαιρούμενα έμβολα (σχέδιο 7.4). Αυτά αποτελούνται από δύο ή τρία τεμάχια τα οποία συναρμολογούνται μέσα στο φρεάτιο.



Σχέδιο 7.4 Διαιρούμενα έμβολα

Η ένωση των τεμαχίων του εμβόλου μεταξύ τους γίνεται κοχλιωτά με σπείρωμα (αρσενικό - θηλυκό) και στις τελευταίες 5 σπείρες τοποθετούμε ειδική κόλλα.

Η ένωση των τεμαχίων του κυλίνδρου γίνεται με τη χρησιμοποίηση σιδερένιων φλαντζών παρεμβάλλοντας φλάντζα από περμανίτη.

Λόγω της ιδιαιτερότητας που παρουσιάζουν στην τοποθέτηση τα διαιρούμενα έμβολα, τα εργοστάσια κατασκευής τους φροντίζουν τη συσκευασία τους, ώστε να προστατεύονται από κρούσεις και οξειδώσεις. Για τη συναρμολόγησή τους μέσα στα φρεάτια χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα ανάρτησης, έτσι ώστε να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα ζημιάς στα τεμάχια του εμβόλου ή του κυλίνδρου.

Το ζητούμενο κατά τη συναρμολόγηση των διαιρούμενων εμβόλων, είναι στην ένωση να δημιουργηθεί μια ενιαία και απόλυτα λεία επιφάνεια.. Είναι επομένως φανερό ότι απαιτείται μεγάλη προσοχή στη συναρμολόγηση των διαιρούμενων εμβόλων, με σωστό βίδωμα των σπειρωμάτων και λείανση των σημείων ένωσης (να μην υπάρχουν προεξοχές).

## 7.4 Τηλεσκοπικά έμβολα

Στην περίπτωση της άμεσης ανάρτησης (1:1) με το έμβολο τοποθετημένο κάτω από το θάλαμο, χρειάζεται γεώτρηση το βάθος της οποίας είναι όσο η διαδρομή του εμβόλου προσαυξημένο κατά 1 m. Αν πρέπει να χρησιμοποιήσουμε αυτό το είδος ανάρτησης και δεν υπάρχει η δυνατότητα τέτοιας γεώτρησης, τότε χρησιμοποιούμε τηλεσκοπικά έμβολα (σχέδιο 7.5), οπότε μειώνεται το βάθος της γεώτρησης ανάλογα με τις βαθμίδες του εμβόλου.



Σχέδιο 7.5 Τηλεσκοπικό έμβολο

Η ομαλή λειτουργία των τηλεσκοπικών εμβόλων απαιτεί ταυτόχρονη και συγχρονισμένη κίνηση όλων των βαθμιδών. Αυτό επιτυγχάνεται με ειδικές υδραυλικές διατάξεις ακρίβειας και αξιοπιστίας.

### 7.4.1 Τηλεσκοπικό έμβολο δύο φάσεων

Διακρίνουμε τα παρακάτω μέρη:

#### 1. Βασικός κύλινδρος

Είναι ο εξωτερικός κύλινδρος του συγκροτήματος. Κατασκευάζεται από σωλήνα χωρίς ραφή και φέρει κεφαλή στεγανοποίησης - οδήγησης στο πάνω μέρος του και μούφα εισαγωγής λαδιού στο κάτω μέρος. Διαθέτει εσωτερικά απόλυτα λεία επιφάνεια καθώς χρησιμοποιείται σαν επιφάνεια στεγανοποίησης στο έμβολο α' βαθμίδας.

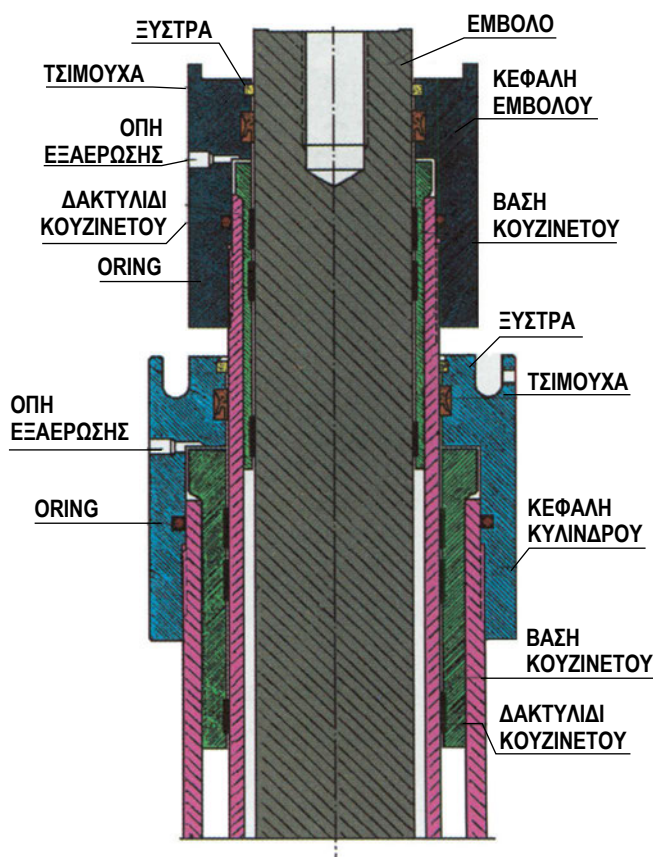
#### 2. Έμβολο α' βαθμίδας

Η ιδιομορφία αυτού του εξαρτήματος είναι ότι για μεν τον εξωτερικό κύλινδρο λειτουργεί σαν έμβολο, ενώ για το έμβολο β' βαθμίδας λειτουργεί σαν κύλινδρος. Στο πάνω μέρος φέρει κεφαλή στεγανοποίησης και οδήγησης μέσα στην οποία κινείται το έμβολο β' βαθμίδας. Είναι κατασκευασμένο κι αυτό από σωλήνα χωρίς ραφή και στο κάτω μέρος του φέρει επίσης κεφαλή τα στεγανοποιητικά στοιχεία της οποίας είναι σε επαφή με την εσωτερική επιφάνεια του κυλίνδρου. Το έμβολο α' βαθμίδας έχει εσωτερικά και εξωτερικά απόλυτα λεία επιφάνεια.

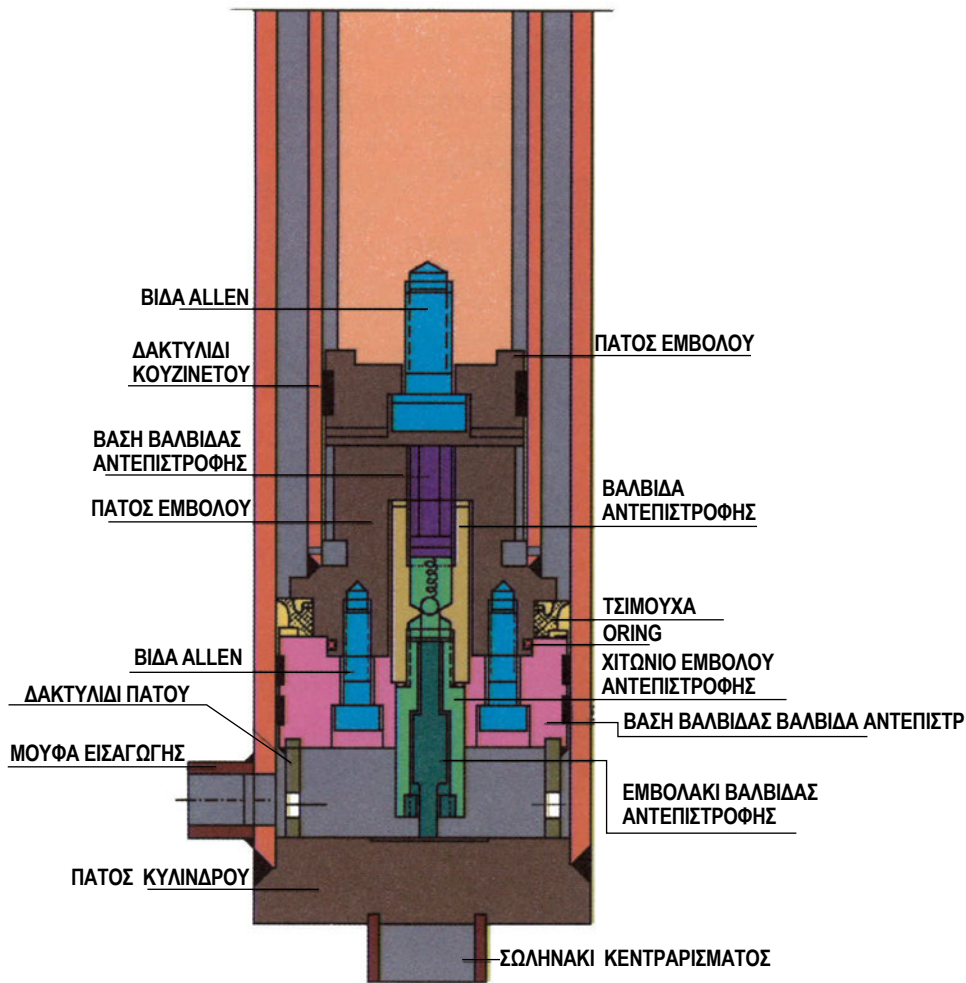
#### 3. Έμβολο β' βαθμίδας

Το έμβολο αυτό κινείται μέσα στο έμβολο α' βαθμίδας. Κατασκευάζεται είτε από σωλήνα χωρίς ραφή, είτε είναι massif με την εξωτερική του επιφάνεια απόλυτα λεία.

Το πάνω και το κάτω μέρος ενός διβάθμιου τηλεσκοπικού εμβόλου φαίνονται στα σχέδια 7.6 & 7.7



Σχέδιο 7.6 Πάνω μέρος διβάθμιου τηλεσκοπικού εμβόλου



Σχέδιο 7.7 Κάτω μέρος διβάθμιου τηλεσκοπικού εμβόλου

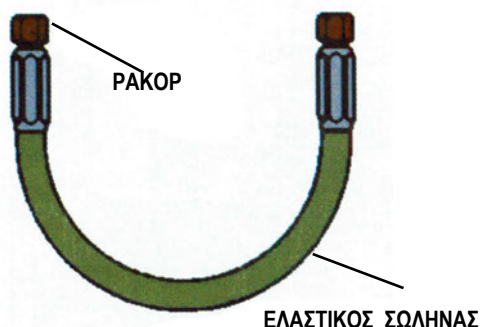
#### 7.4.2 Λειτουργία τηλεσκοπικών εμβόλων

Αρχικά, με τη βοήθεια της μούφας εισαγωγής λαδιού του βασικού κυλίνδρου που βρίσκεται στο κάτω μέρος του, γίνεται η πλήρωση του συγκροτήματος με λάδι. Αυτό επιτυγχάνεται με τη βοήθεια βαλβίδας αντεπιστροφής και οπών που βρίσκονται στο κάτω μέρος του εμβόλου της α' βαθμίδας. Όταν ολοκληρωθεί αυτή η διαδικασία και αναπτυχθεί πίεση, η βαλβίδα αντεπιστροφής απαγορεύει την είσοδο λαδιού και ταυτόχρονα αρχίζει η ανοδική πορεία του εμβόλου της α' βαθμίδας. Καθώς μειώνεται ο διαθέσιμος χώρος κατά την προς τα επάνω κίνηση του εμβόλου της α' βαθμίδας, εξαναγκάζεται και το έμβολο β' βαθμίδας να κινηθεί προς τα πάνω.

Επιδίωξη στα τηλεσκοπικά έμβολα είναι η συγχρονισμένη κίνηση των εμβόλων, που πρέπει να είναι περίπου ισοταχής. Αυτό επιτυγχάνεται με την επιλογή των κατάλληλων διαμέτρων κυλίνδρου και εμβόλου, καθώς και των διακένων μεταξύ τους.

## 7.5 Ελαστικοί σωλήνες

Είναι ελαστικοί σωλήνες, οι οποίοι στα άκρα τους διαθέτουν ρακόρ προσαρμογής (σχέδιο 7.8)



Σχέδιο 7.8 Ελαστικός σωλήνας

Αποτελούνται από τρία μέρη:

1. Στο εσωτερικό τους μέρος αποτελούνται από ένα στεγανό ελαστικό σωλήνα με κατάλληλη χημική σύνθεση για χημικά υγρά, υδραυλικά λάδια κ.λ.π.
2. Πάνω στον ελαστικό στεγανό σωλήνα υπάρχουν πλέγματα (ασάλινα ή συνθετικά) για να τον προστατεύουν.
3. Όλο το σύστημα προστατεύεται από μηχανικές καταπονήσεις και χημικές αλλοιώσεις με μεταλλικό, πλαστικό ή από συνθετικό καουτσούκ περίβλημα.

Οι ελαστικοί σωλήνες διακρίνονται ανάλογα με την πίεση λειτουργίας (υψηλή - χαμηλή), τις στρώσεις των χαλύβδινων πλεγμάτων (1,2,4) και από το εξωτερικό υλικό (ελαστικό, συνθετικό κ.λ.π.).

## 7.6 Ρακόρ προσαρμογής

Οι ελαστικοί σωλήνες χρησιμεύουν για να συνδέουν τη μονάδα ισχύος με το συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου. Χρειάζονται όμως διατάξεις οι οποίες να τα προσαρμόζουν είτε στη μονάδα ισχύος, είτε στο συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου. Αυτές οι διατάξεις είναι τα ρακόρ προσαρμογής (σχέδιο 7.8).

Επειδή ασκούνται μεγάλες πιέσεις, είναι φανερό ότι τα ρακόρ προσαρμογής πρέπει να είναι πολύ καλά συνδεδεμένα με τον ελαστικό σωλήνα έτσι ώστε να μην εμφανίζεται αλλοίωση στο σημείο ένωσης του ρακόρ με το σωλήνα.

Για τον πιο πάνω λόγο στην αγορά έχουν επικρατήσει τα πρεσσαριστά ρακόρ προσαρμογής έναντι των βιδωτών.

## 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).

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

Πίνακας 7.1

## 7.8 Ανακεφαλαίωση

Το συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου αποτελεί τη διάταξη η οποία ανεβάζει ή κατεβάζει το θάλαμο των υδραυλικών Ανελκυστήρων.

Το έμβολο και ο κύλινδρος κατασκευάζονται από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή.

Τα κυριότερα εξαρτήματα του συγκροτήματος εμβόλου - κυλίνδρου είναι η κεφαλή του κυλίνδρου, ο σωλήνας του εμβόλου, ο σωλήνας του κυλίνδρου, η μούφα της κεφαλής, η βάση του κυλίνδρου, η βάση του εμβόλου, ο εξαεριστήρας, η λεκάνη περισυλλογής του λαδιού και η βαλβίδα ασφαλείας.

Σε περίπτωση μεγάλου μήκους εμβόλου χρησιμοποιούμε τα διαιρούμενα έμβολα, ενώ για άμεση ανάρτηση χωρίς τη δυνατότητα γεώτρησης, χρησιμοποιούμε τηλεσκοπικά έμβολα.

Για τη λειτουργία του συγκροτήματος εμβόλου - κυλίνδρου χρησιμοποιούνται τα υδραυλικά λάδια που κινούνται από τη μονάδα ισχύος προς το συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου και αντίστροφα μέσα από ειδικούς ελαστικούς σωλήνες.

## 7.9 Ερωτήσεις

### 7.9.1 Πολλαπλής επιλογής

**1.** Στη κεφαλή του κυλίνδρου υπάρχει

- I. Η ξύστρα
- II. Η βάση του εμβόλου
- III. Η βάση του κυλίνδρου
- IV. Η αρπάγη ασφαλείας

**2.** Η βαλβίδα ασφαλείας τοποθετείται

- I. Στο μέσον της διαδρομής του εμβόλου
- II. Στο επάνω μέρος του κυλίνδρου
- III. Στο κάτω μέρος του κυλίνδρου
- IV. Στο σημείο τροφοδοσίας με λάδι του κυλίνδρου

**3.** Σε περίπτωση ενεργοποίησης της υδραυλικής αρπάγης

- I. Σταματά η ροή του λαδιού από τη μονάδα ισχύος προς το συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου.
- II. Σταματά η ροή του λαδιού από το συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου προς τη μονάδα ισχύος.
- III. Φρενάρει ο θάλαμος πάνω στους οδηγούς.
- IV. Θέτει «εκτός» τη βαλβίδα αντεπιστροφής.

**4.** Τα διαιρούμενα έμβολα χρησιμοποιούνται όταν

- I. Η δυνατότητα γεώτρησης είναι μικρή
- II. Δεν υπάρχει καθόλου δυνατότητα γεώτρησης.
- III. Το μήκος του εμβόλου είναι μεγάλο.
- IV. Κανένα από τα παραπάνω.

**5.** Στο κάτω μέρος του εμβόλου α' βαθμίδας υπάρχει

- I. Βαλβίδα ασφαλείας
- II. Βαλβίδα αντεπιστροφής.
- III. Βαλβίδα by-pass.
- IV. Βαλβίδα Blain.

**6.** Στα τηλεσκοπικά έμβολα

- I. Η ταχύτητα των εμβόλων είναι ισοταχής.
- II. Η ταχύτητα του εμβόλου α' βαθμίδας είναι μεγαλύτερη από τη ταχύτητα του εμβόλου β' βαθμίδας.
- III. Η ταχύτητα του εμβόλου α' βαθμίδας είναι μικρότερη από τη ταχύτητα του εμβόλου β' βαθμίδας.
- IV. Η ταχύτητα του εμβόλου εξαρτάται από το μήκος του.

**7.** Ελαστικούς σωλήνες επιλέγουμε ανάλογα με

- I. Την πίεση λειτουργίας
- II. Τις στρώσεις των χαλύβδινων πλεγμάτων τους.
- III. Το εξωτερικό υλικό.
- IV. Όλα τα παραπάνω.

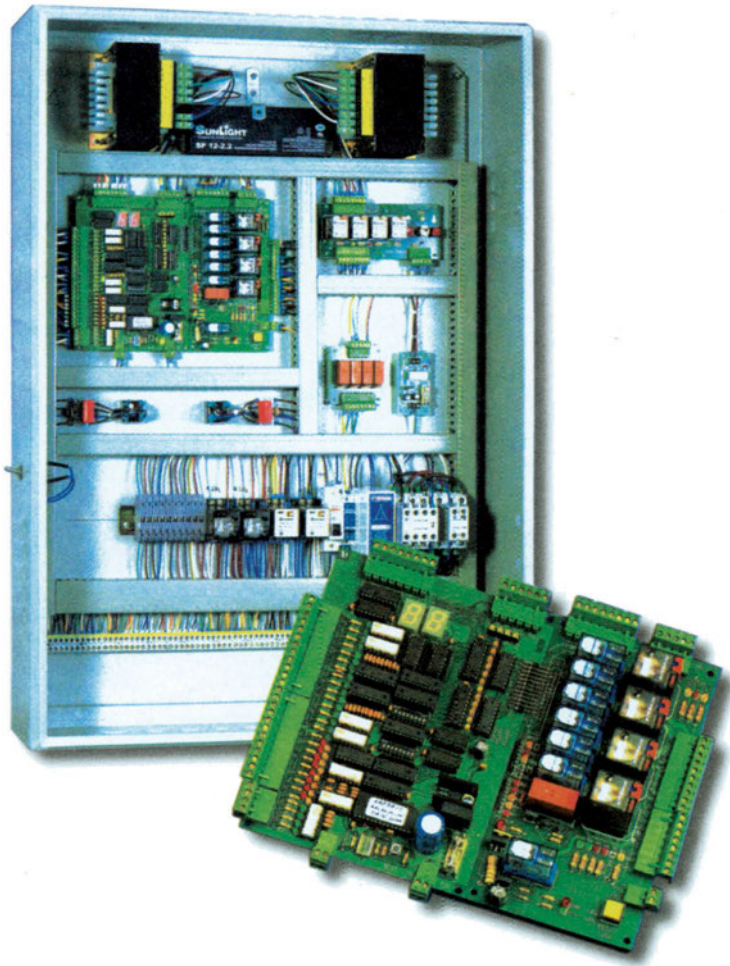
**8.** Όταν ένας υδραυλικός ανελκυστήρας χρησιμοποιείται σε κτίριο με μεγάλη συχνότητα χρήσης, τότε τα υδραυλικά λάδια πρέπει να έχουν

- I. Χαμηλό δείκτη ιξώδους.
- II. Υψηλό δείκτη ιξώδους.
- III. Μέσο δείκτη ιξώδους.
- IV. Κανένα από τα παραπάνω.

### 7.9.2 Σύντομης απάντησης

1. Περιγράψτε τα διαιρούμενα έμβολα. Εξηγήστε σε ποιες περιπτώσεις εφαρμόζονται.
2. Ποια είναι τα στεγανοποιητικά στοιχεία του συγκροτήματος εμβόλου - κυλίνδρου.
3. Κατασκευαστικά στοιχεία των ελαστικών σωλήνων, που χρησιμοποιούνται στους υδραυλικούς ανελκυστήρες.
4. Πως λειτουργεί το τηλεσκοπικό έμβολο δύο βαθμίδων.



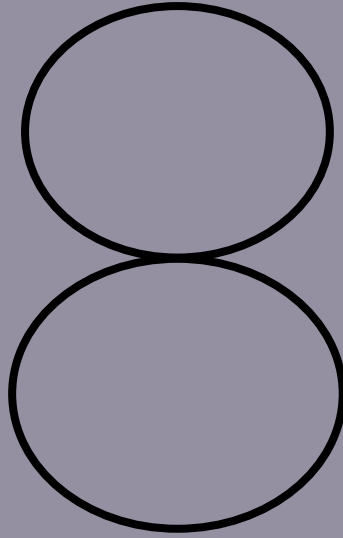


# Γ' ΜΕΡΟΣ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ



## Γ' ΜΕΡΟΣ



Ηλεκτρικό μέρος  
ανεληκυστήρων



## 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.

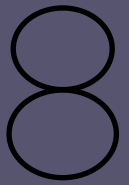
Οι χρησιμοποιούμενες μηχανές, συσκευές και εξαρτήματα, όταν απαιτείται, πρέπει να φέρουν σήμανση CE και να συνοδεύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά ασφαλούς λειτουργίας.

### 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.



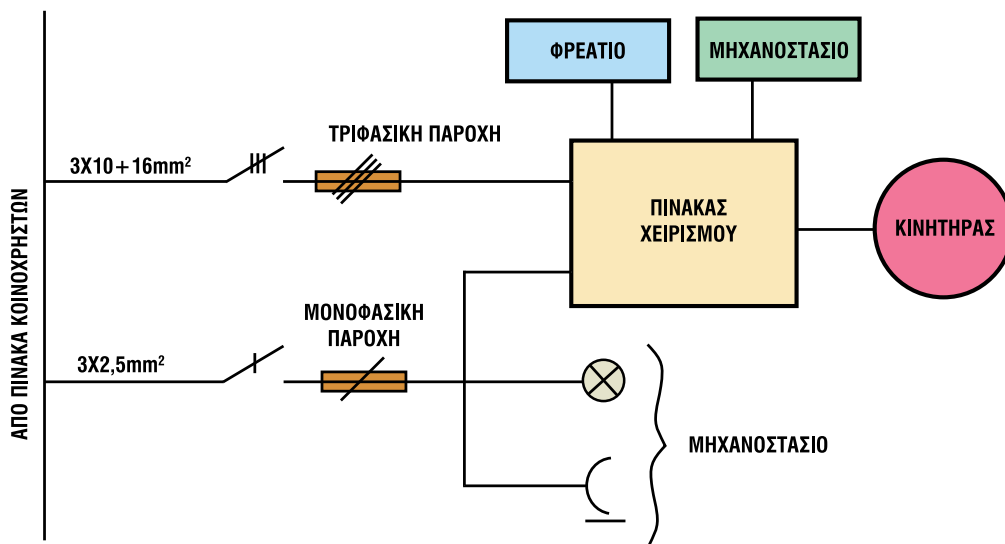
Οι αγωγοί που χρησιμοποιούνται στα ηλεκτρικά κυκλώματα ασφαλείας των θυρών του φρεατίου δεν πρέπει να έχουν μικρότερη διατομή από  $0,75 \text{ mm}^2$ .

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 κοντάκι, 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.

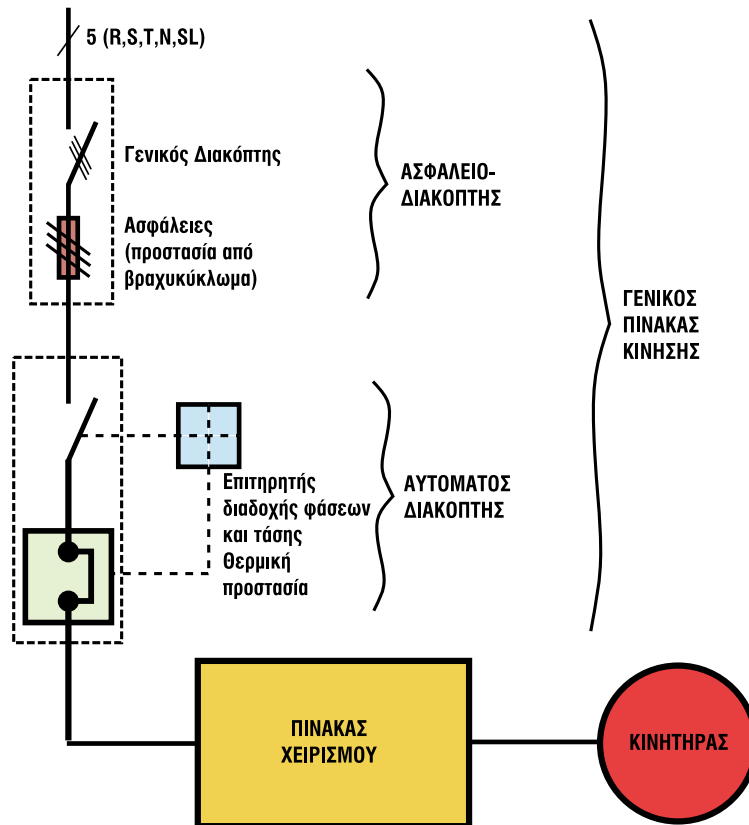
Η μονοφασική παροχή είναι συνήθως  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ .

#### 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.

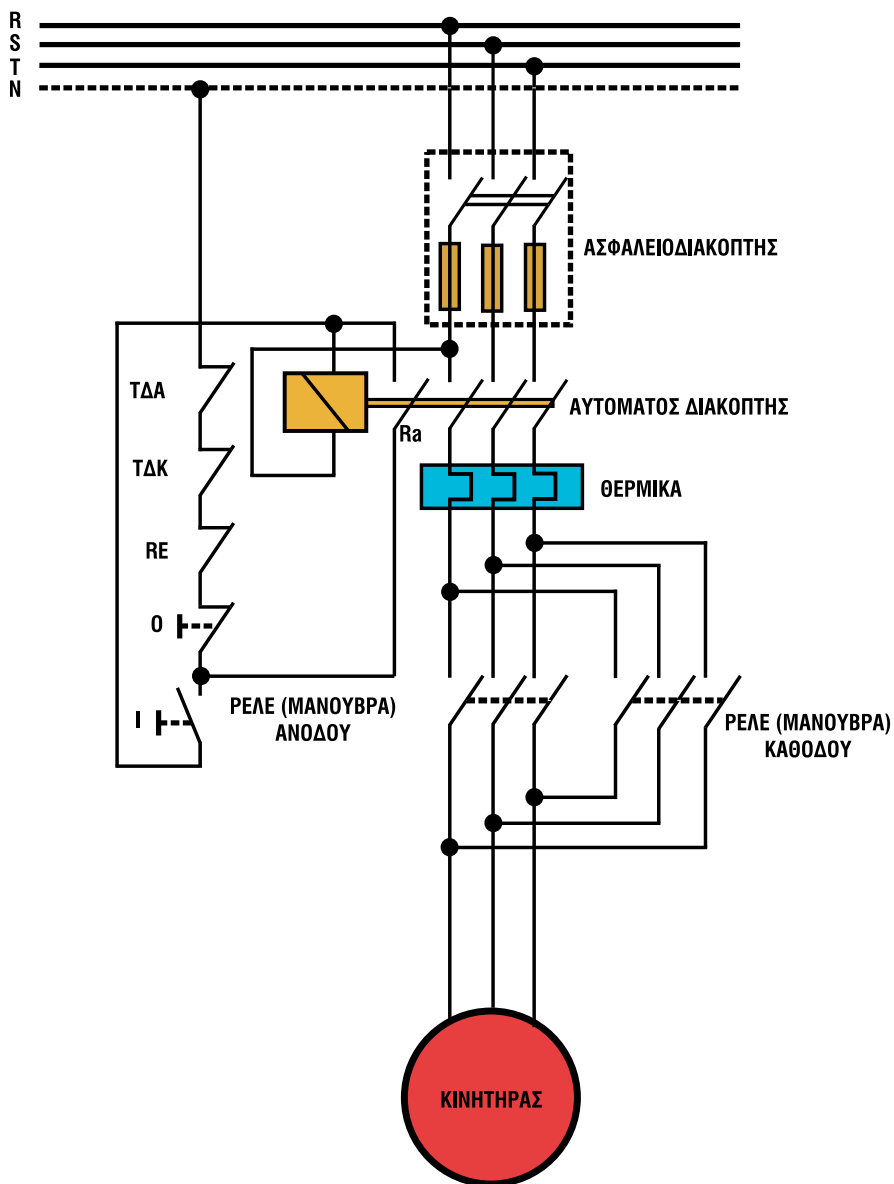
Τα ηλεκτρικά σφάλματα που πρέπει να αντιμετωπίζονται είναι:

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

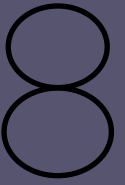
5. Βραχυκύκλωμα ή διακοπή ηλεκτρικού στοιχείου (αντίσταση, πυκνωτής κ.λ.π.).
6. Μη έλξη του κινητού μέρους του οπλισμού των ρελέ.
7. Μη αποκόλληση του κινητού μέρους των ρελέ.
8. Μη κλείσιμο επαφής.
9. Μη άνοιγμα επαφής.
10. Αναστροφή φάσεων.

### 8.3.4 Κύκλωμα ισχύος απλού ανεγκυστήρα

Στο σχέδιο 8.3 φαίνεται το κύκλωμα ισχύος ενός απλού ανεγκυστήρα.



Σχέδιο 8.3 Κύκλωμα ισχύος απλού ανεγκυστήρα



Στο βοηθητικό κύκλωμα συνδέονται οι τερματικοί διακόπτες ανόδου και καθόδου, καθώς και η επαφή του ρελέ διαφυγής.

Όταν πιεσθεί το μπουτόν I τότε κυκλοφορεί ηλεκτρικό ρεύμα από το πηνίο του αυτόματου, το μπουτόν I, και τις κλειστές επαφές ΤΔΑ, ΤΔΚ, RE και 0. Αυτό σημαίνει ότι ενεργοποιείται το ρελέ το οποίο κλείνει τις κύριες επαφές του, αποκαθιστώντας το κύκλωμα μέχρι τις μανούβρες ανόδου - καθόδου.

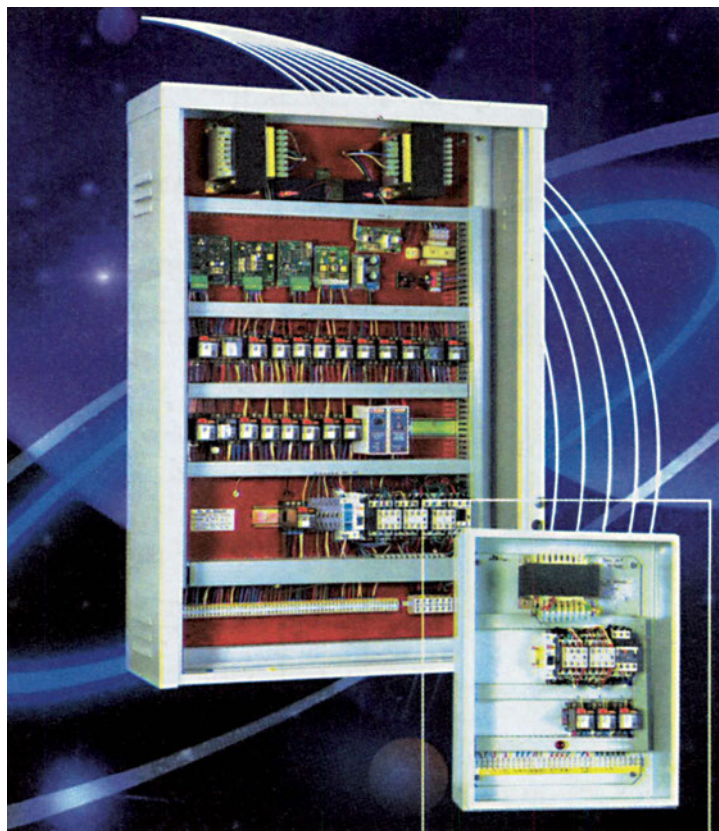
Ταυτόχρονα κλείνει και η βοηθητική επαφή του ρελέ Ra, δημιουργώντας την αυτοσυγκράτηση.

Οποιοδήποτε ρελέ (ανόδου ή καθόδου) ενεργοποιηθεί μέσα από τον πίνακα χειρισμού, ο κινητήρας περιστρέφεται με τέτοιο τρόπο ώστε ν' ανεβάσει ή να κατεβάσει το θάλαμο.

Είναι προφανές από το σχέδιο 8.3, ότι αν για οποιοδήποτε λόγο ανοίξει κάποια επαφή ασφαλείας στο βοηθητικό κύκλωμα, τότε όλο το κύκλωμα ισχύος τίθεται «εκτός».

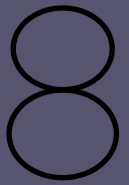
### 8.3.5 Πίνακας χειρισμού (Controller)

Ο πίνακας χειρισμού αποτελεί το μυαλό του ανελκυστήρα. Δέχεται πληροφορίες από την εγκατάσταση για την κατάσταση του ανελκυστήρα, τις επεξεργάζεται και δίνει τις απαραίτητες εντολές για την παραπέρα πορεία του (σχέδιο 8.4).



Σχέδιο 8.4 Κλασικός πίνακας χειρισμού

Στο κάτω μέρος του πίνακα χειρισμού υπάρχει ειδική κλεμμοσειρά για την ηλεκτρική σύνδεση του πίνακα με το φρεάτιο, το θάλαμο, το μηχανοστάσιο και τις παροχές ισχύος και φωτισμού.



Όταν στον πίνακα χειρισμού δεν υπάρχει τριφασική παροχή, τότε γίνεται σήμανση των ακροδεκτών όπου υπάρχει τάση > 50V.

Ο πίνακας χειρισμού περιέχει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για την ασφαλή και ομαλή λειτουργία του ανελκυστήρα, τα οποία βρίσκονται τοποθετημένα μέσα σε μεταλλικό ερμάριο. Τα εξαρτήματα αυτά βέβαια ποικίλουν ανάλογα με τον τύπο του πίνακα χειρισμού.

Τα κυριότερα από αυτά τα εξαρτήματα είναι:

1. Τα εξαρτήματα για την προστασία του κινητήρα, της εγκατάστασης γενικά καθώς και των χρηστών του ανελκυστήρα.
  - I. Επιτηρητής φάσεων που ελέγχει τη σωστή διαδοχή των φάσεων από το δίκτυο.
  - II. Επιτηρητής τάσης που ελέγχει την πτώση ή την έλλειψη τάσης.
  - III. Χρονικός επιτηρητής διαδρομής.
  - IV. Ρελέ διαρροής που ελέγχει τις διαρροές στα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης ή στη γη.
  - V. Θερμικός ηλεκτρονόμος ο οποίος προστατεύει τον κινητήρα από υπερφορτίσεις και ο έλεγχος γίνεται απευθείας και στις τρεις φάσεις.
  - VI. Ασφάλειες των επιμέρους κυκλωμάτων (φωτισμού, χειρισμού κ.λ.π.).
2. Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος (μανούβρες). Σύμφωνα με τη νομοθεσία χρησιμοποιούνται οι παρακάτω κατηγορίες ηλεκτρονόμων:
  - AC-3 για ηλεκτρονόμους κινητήρων AC.
  - DC-3 για ηλεκτρονόμους κινητήρων DC.Μέσω των ηλεκτρονόμων ισχύος μεταφέρεται η απαραίτητη ισχύς στον ηλεκτρικό κινητήρα.
3. Οι βοηθητικοί μικροηλεκτρονόμοι. Σύμφωνα με τη νομοθεσία χρησιμοποιούνται οι παρακάτω κατηγορίες ηλεκτρονόμων:
  - AC-15 για ηλεκτρονόμους AC.
  - DC-15 για ηλεκτρονόμους DC.Με τη βοήθεια των ηλεκτρονόμων αυτών γίνονται οι αυτοματισμοί στα διάφορα κυκλώματα (χειρισμού, φωτισμού κ.λ.π.).
4. Ηλεκτρονικά εξαρτήματα ελέγχου της διαδικασίας των εκτελούμενων αυτοματισμών.
5. Μετασχηματιστές φωτισμού για τον υποβιβασμό της τάσης και τη λήψη από τα δευτερεύοντα των απαραίτητων τάσεων.
6. Ανορθωτές τάσης για την ανόρθωση του ρεύματος όταν απαιτείται συνεχές ρεύμα (ηλεκτρομαγνήτης φρένου, ηλεκτρομαγνήτης μανδάλωσης και ηλεκτρομαγνήτες βαλβίδων στους υδραυλικούς ανελκυστήρες).

### **8.3.6 Τύποι πινάκων χειρισμού**

#### *8.3.6.1 Κλασσικός (συμβατικός) πίνακας*

Η διαδικασία των αυτοματισμών στους πίνακες αυτούς γίνεται με τη χρήση μικροηλεκτρονόμων (σχέδιο 8.4).

Η τάση τροφοδοσίας των βοηθητικών πηνίων τους είναι 60V και 110V AC ή DC.

Οι πίνακες αυτοί είναι μεγάλων διαστάσεων και βάρους και τείνουν να καταρτηθούν.

Υπάρχει περίπτωση να συναντήσουμε κλασσικό πίνακα με ηλεκτρονικό οροφοδιαλογέα (σχέδιο 8.5).



Σχέδιο 8.5 Κλασσικός πίνακας χειρισμού με ηλεκτρονικό οροφοδιαλογέα

#### 8.3.6.2 Ηλεκτρονικός πίνακας

Σ' αυτόν τον πίνακα χειρισμού, η διαδικασία των αυτοματισμών γίνεται με τη χρήση ηλεκτρονικών εξαρτημάτων (τυπωμένα κυκλώματα) (σχέδιο 8.6).

Οι κύριες τάσεις στους πίνακες αυτούς είναι 12V, 24V, & 48V.

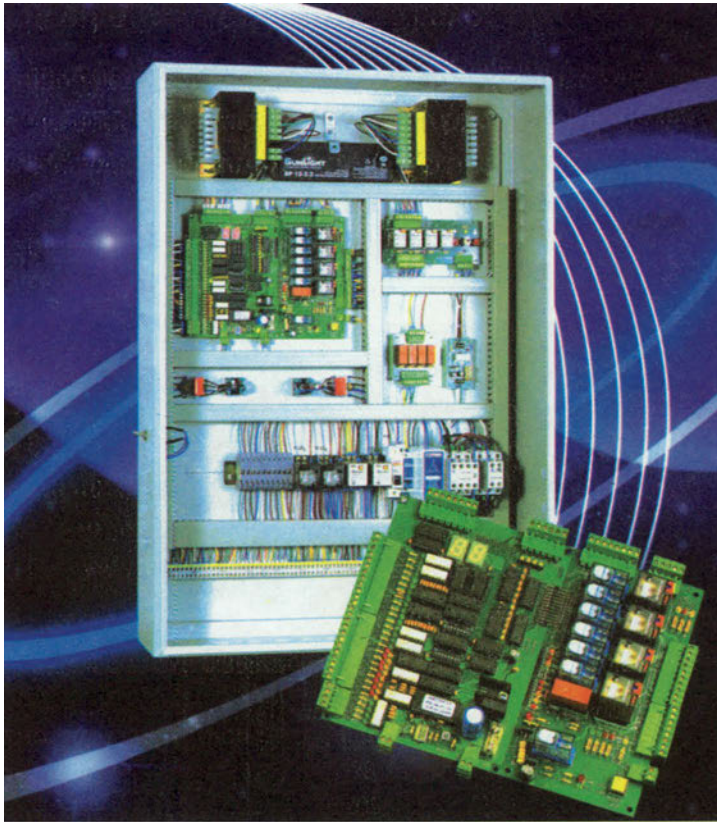
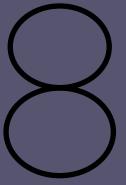
Οι πίνακες αυτοί έχουν καθιερωθεί στην αγορά και έχουν αντικαταστήσει τους συμβατικούς πίνακες.

#### 8.3.6.3 Πίνακες με τη συνεργασία PLC

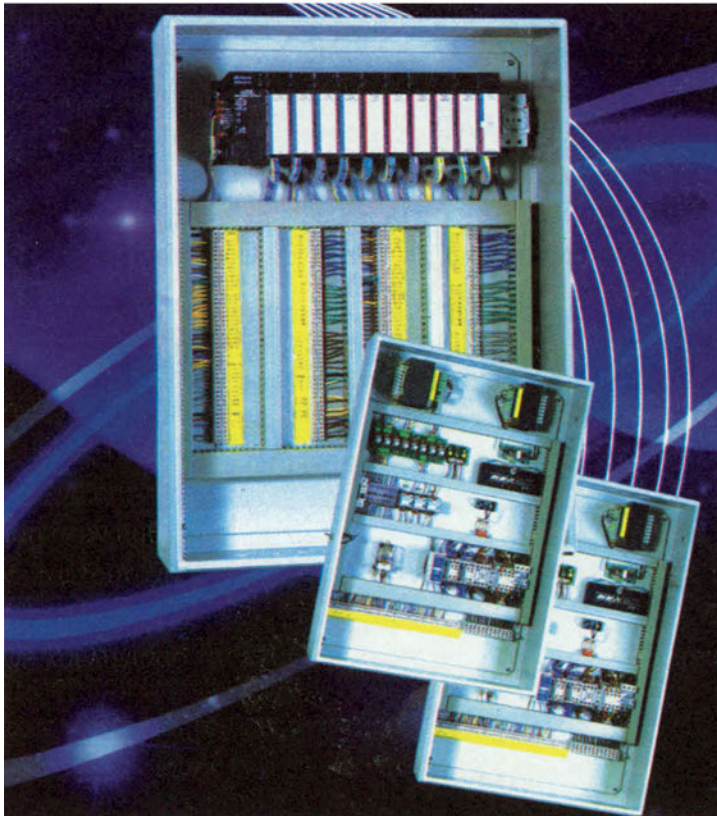
Χρησιμοποιούνται μόνο σε εγκαταστάσεις ιδιαίτερων απαιτήσεων (σχέδιο 8.7) Δηλαδή για μεγάλες διαδρομές και ταχύτητες, για συνεργασία με inverter (συνεχή ρύθμιση των στροφών), ή συστήματα συνεργαζόμενων ανελκυστήρων DUPLEX ή TRIPLEX.

Οι πληροφορίες από το φρεάτιο - μηχανοστάσιο μεταφέρονται στις εισόδους του PLC, όπου γίνεται η επεξεργασία τους από τον επεξεργαστή. Από τις εξόδους του PLC μεταφέρονται οι απαραίτητες εντολές για την παραπέρα πορεία του ανελκυστήρα.

Σοβαρό μειονέκτημα στους πίνακες αυτούς είναι το μεγάλο κόστος κατασκευής τους, αποτρεπτικό για τη χρήση τους στις συνηθισμένες εγκαταστάσεις.



Σχέδιο 8.6  
Ηλεκτρονικός  
πίνακας χειρισμού

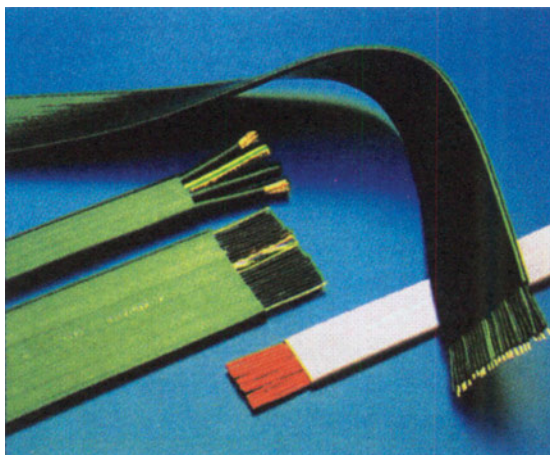


Σχέδιο 8.7  
Πίνακας  
χειρισμού PLC

## 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  $1,00 \text{ mm}^2$ .



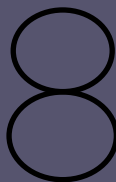
Σχέδιο 8.7α Εύκαμπτο καλώδιο

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.

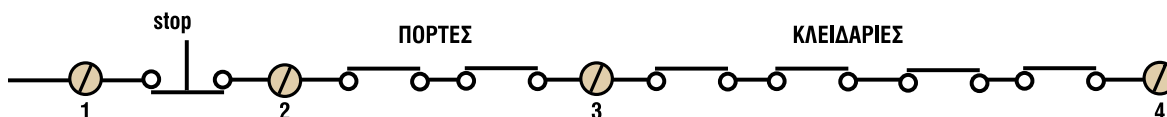


### 8.4.1 Ηλεκτρικά κυκλώματα ασφαλείας

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).

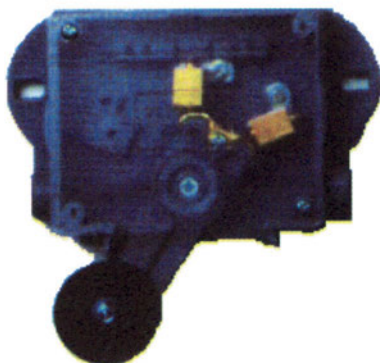
- III. Το κύκλωμα επαφών των κλειδαριών (σχέδιο 8.8).

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 οροφο-ένδειξη διαθέτουν μία επιπλέον επαφή.



Σχέδιο 8.9 Διακόπτης μίας επαφής με επαναφορά

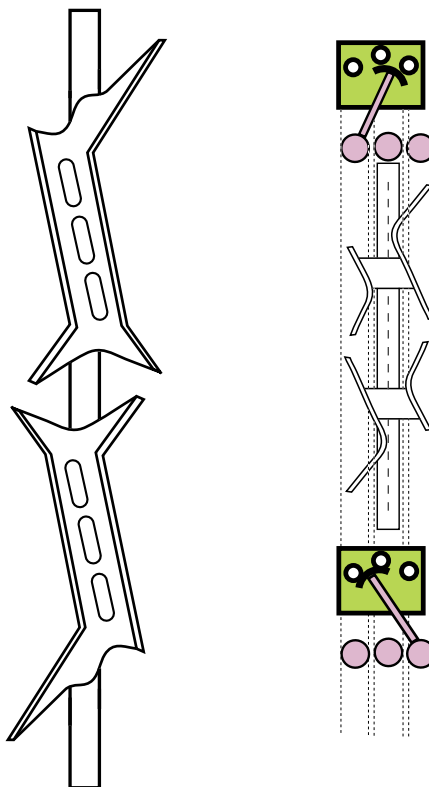


Σχέδιο 8.10 Διακόπτης δύο επαφών

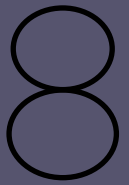
Οι διακόπτες μίας επαφής χρησιμοποιούνται είτε σαν τερματικοί διακόπτες ασφαλείας, είτε σαν προτερματικοί διακόπτες (τοποθετούνται μόνο στις ακραίες στάσεις) στην ηλεκτρονική οροφωεπιλογή.

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

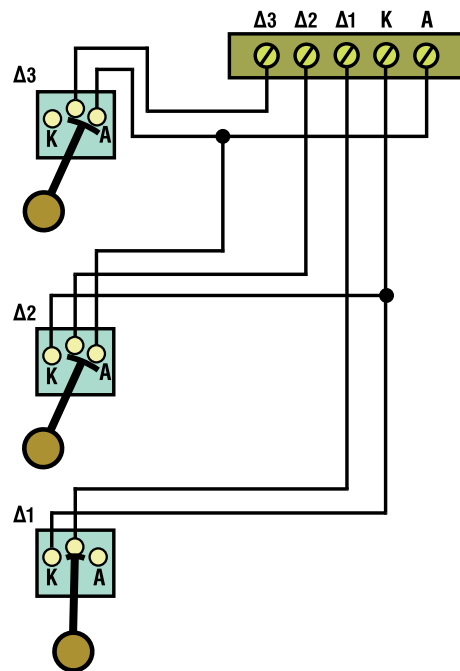


Πάνω στο πίνακα χειρισμού γίνεται η συνδεσμολογία των διακοπών, όπως φαίνεται στο σχέδιο 8.12

Από τη κλεμμοσειρά του πίνακα χειρισμού ξεκινούν οι αγωγοί των ορόφων (μεσαίες επαφές των διακοπών) και οι αγωγοί ανόδου - καθόδου (πλαϊνές επαφές διακοπών).

Σ' αυτό το σχέδιο φαίνεται ότι ο θάλαμος βρίσκεται σταματημένος στη στάση Δ1 (μπράτσο διακόπτη Δ1 στη μεσαία θέση). Οι άλλοι διακόπτες έχουν συνδέσει το κύκλωμα έτσι ώστε ο θάλαμος να μπορεί ν' ανέβει.

Στις σύγχρονες εγκαταστάσεις η οροφодιαλογή γίνεται ηλεκτρονικά (σχέδιο 8.13).



Σχέδιο 8.12 Συνδεσμολογία διακοπών ορόφου στο πίνακα χειρισμού



Σχέδιο 8.13 Ηλεκτρονικός οροφодιαλογέας

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.

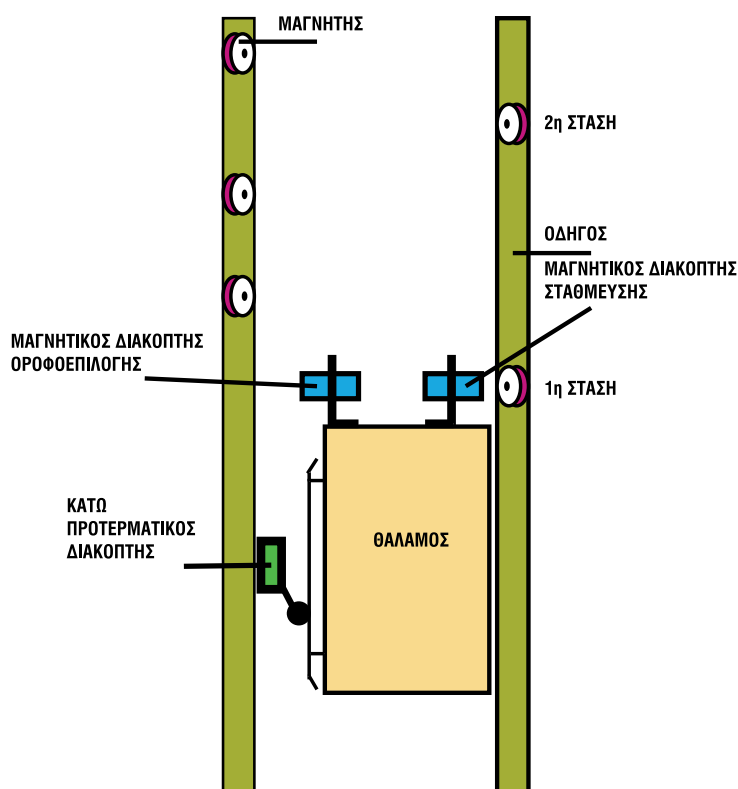
Στον άλλο οδηγό, απέναντι από τον μαγνητικό διακόπτη οροφοεπιλογής, τοποθετούνται δύο μαγνήτες για κάθε όροφο, 0,50m πριν και μετά από το επίπεδο στάθμευσης.

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.

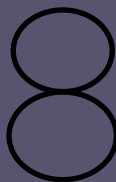
Κατά την κίνηση του θαλάμου η επαφή του μαγνητικού διακόπτη οροφοεπιλογής αλλάζει ηλεκτρική θέση περνώντας μπροστά από τους μαγνήτες. Με τον τρόπο αυτό μεταφέρεται στον ηλεκτρονικό οροφοδιαλογέα η πληροφορία για την ακριβή θέση του θαλάμου.

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 οροφδιαλογή, αναφέρθηκε ένας τρόπος ισοστάθμισης.

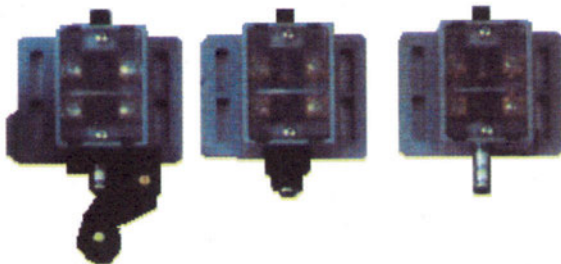
Σήμερα ως επί το πλείστον στους ανελκυστήρες χρησιμοποιούνται επαγωγικά συστήματα ισοστάθμισης και διόρθωσης ή μαγνητικοί διακόπτες. Η ηλεκτρική λειτουργία των κυκλωμάτων αυτών αναπτύσσεται στις επόμενες παραγράφους.

#### 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).

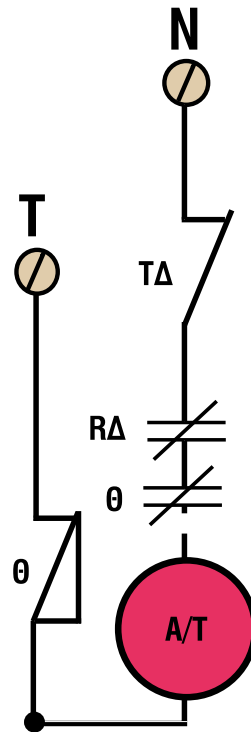


Σχέδιο 8.15 Τερματοδιακόπτες



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

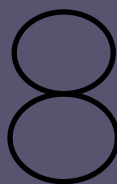
Όπως φαίνεται στο σχέδιο 8.17, ο τερματικός διακόπτης ΤΔ παρεμβάλλεται στο κύκλωμα τροφοδοσίας του πηνίου του αυτόματου διακόπτη Α/Τ. Όταν ενεργοποιηθεί ο τερματικός διακόπτης ΤΔ, ανοίγει το κύκλωμα, με συνέπεια να τεθεί «εκτός» το πηνίο του αυτόματου διακόπτη και να ακινητοποιηθεί ο ανελκυστήρας.

#### 8.4.4 Κύκλωμα φωτισμού

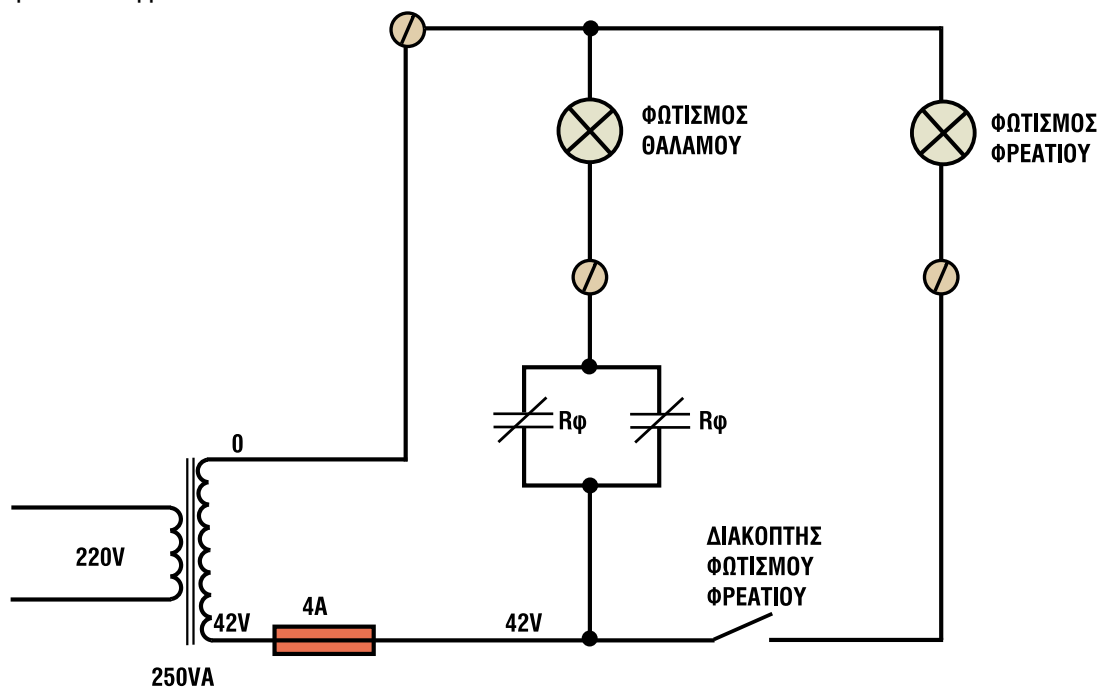
Το κύκλωμα φωτισμού σ' έναν ανελκυστήρα περιλαμβάνει το φωτισμό του θαλάμου και του φρεατίου (σχέδιο 8.18).

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.



Ο φωτισμός του φρεατίου ελέγχεται από διακόπτες έναν στον πίνακα χειρισμού και ένα στον πυθμένα του φρεατίου.



Σχέδιο 8.18 Φωτισμός θαλάμου και φρεατίου

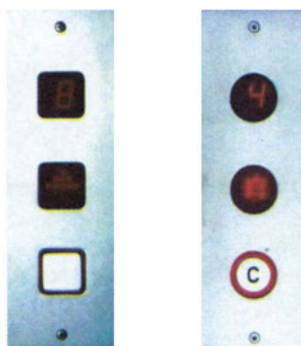
### 8.4.5 Κύκλωμα κλήσεων

Είναι το κύκλωμα που τροφοδοτεί ηλεκτρικά τα μπουτόν κλήσης του θαλάμου και του φρεατίου.

Οι κλήσεις του ανελκυστήρα μπορούν να γίνουν μετά από πίεση των μπουτόν, είτε στην μπουτονιέρα του θαλάμου (σχέδιο 8.19) (εσωτερικές κλήσεις), είτε στις μπουτονιέρες των ορόφων (εξωτερικές κλήσεις) (σχέδιο 8.20).

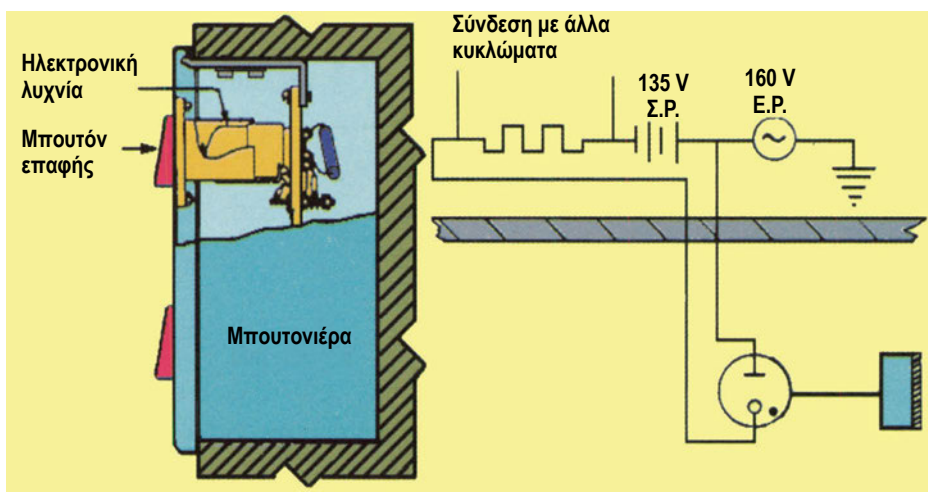


Σχέδιο 8.19  
Μπουτονιέρα θαλάμου



Σχέδιο 8.20 Μπουτονιέρες ορόφου

Τα μπουτόν κλήσης διαθέτουν δύο ακροδέκτες και μια ανοικτή μεταγωγική επαφή. Η επαφή αυτή κλείνει είτε με πίεση στο μπουτόν (μπουτόν πίεσης), είτε με απλή επαφή (μπουτόν επαφής) (σχέδιο 8.21). Στον έναν ακροδέκτη του μπουτόν έρχεται ο αγωγός για την κλήση του συγκεκριμένου ορόφου, στο δε άλλο ο γενικός αγωγός που γεφυρώνεται σε όλα τα μπουτόν (σχέδιο 8.22).



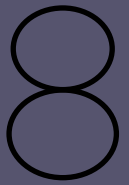
Σχέδιο 8.21 Μπουτόν επαφής

Το μπουτόν επαφής είναι ουσιαστικά μια ηλεκτρονική λυχνία ψυχρής καθόδου, γεμάτη με αέριο Νέον (σχέδιο 8.21).

Η λειτουργία του στηρίζεται στην αγωγιμότητα που παρουσιάζουν τα αέρια και ιδιαίτερα στις εκκενώσεις μέσα σ' αυτά.

Είναι γνωστό ότι εάν ανάμεσα στην άνοδο και την κάθοδο δημιουργηθεί ηλεκτρικό πεδίο, τότε αυξάνεται η κινητική ενέργεια των ελευθέρων ηλεκτρονίων με αποτέλεσμα την απόσπασση και άλλων ηλεκτρονίων από τα μόρια του αερίου. Όλη αυτή η λειτουργία δημιουργεί τελικά την εκκένωση μέσα στη λυχνία.

Αυτό το μπουτόν εξωτερικά φέρει επικάλυψη από ηλεκτρικά αγωγίμο υλικό το οποίο καλύπτεται από μονωτικό υλικό μεγάλης διηλεκτρικής σταθεράς. Πίσω από την επιφάνεια επαφής τοποθετείται αγωγήμη πλάκα η οποία έρχεται σε επαφή με την αγωγήμη επιφάνεια της λυχνίας μέσα από μεταλλικό ελατήριο.



Όταν ακουμπάμε το δάκτυλό μας στο μπουτόν, σχηματίζεται ένας πυκνωτής ο οποίος έχει οπλισμούς τη μεταλλική πλάκα του μπουτόν και τον άνθρωπο που το ακουμπά. Το διηλεκτρικό του πυκνωτή είναι η επικάλυψη του μπουτόν με το υλικό μεγάλης διηλεκτρικής σταθεράς.

Όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί κλήση η λυχνία δεν διαρρέεται από ρεύμα. Μεταξύ ανόδου και καθόδου έχουμε τάση 135V. Επίσης μεταξύ ανόδου και γης υπάρχει τάση 160V. Αν κάποιος ακουμπήσει το μπουτόν, τότε αλλάζουν τα ηλεκτροστατικά πεδία στη λυχνία, οπότε μέσα απ' αυτή κυκλοφορεί ηλεκτρικό ρεύμα. Τα 135V που υπάρχουν διατηρούν την κυκλοφορία του ρεύματος και μετά την απομάκρυνση του δακτύλου από το μπουτόν. Αυτό το ρεύμα επενεργεί στο κύκλωμα κλήσεων του ανελκυστήρα. Όταν πραγματοποιηθεί η κλήση, τότε στο κύκλωμα εφαρμόζεται ένα στιγμιαίο ρεύμα, το οποίο μειώνει τη διαφορά δυναμικού στα άκρα της λυχνίας με αποτέλεσμα να σβήσει το μπουτόν επαφής.

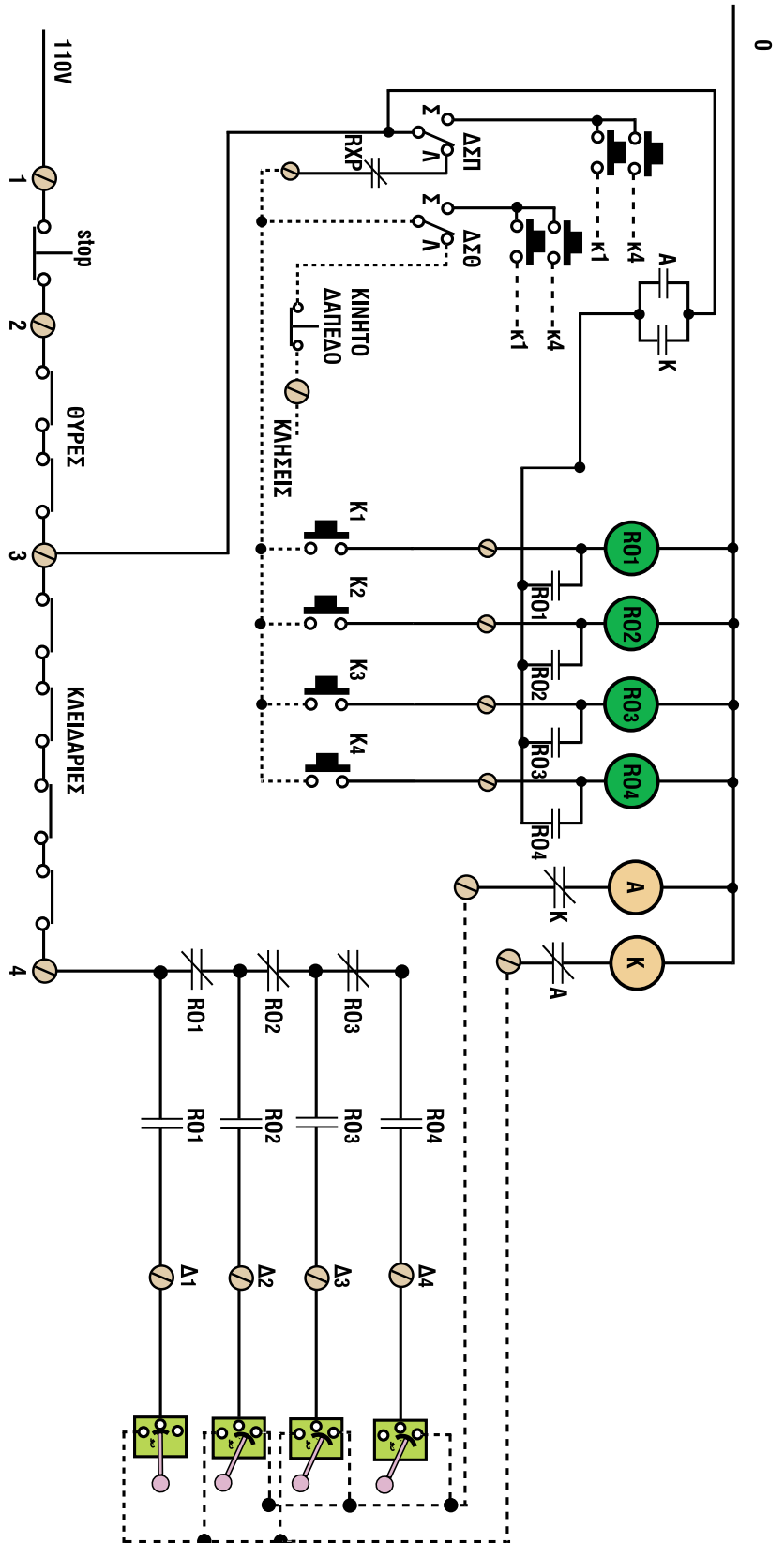
Στο σχέδιο 8.22 φαίνονται τα ρελέ των ορόφων (R01, R02, R03, R04) και τα ρελέ ανόδου A και καθόδου K. Επίσης φαίνονται οι διακόπτες συντήρησης θαλάμου και πίνακα χειρισμού (ΔΣΘ & ΔΣΠ), οι διακόπτες των ορόφων και τα βοηθητικά κυκλώματα ασφαλείας. Τα μπουτόν κλήσης είναι αυτά του θαλάμου, ενώ τα μπουτόν κλήσης των ορόφων τοποθετούνται παράλληλα και παρεμβάλλεται η επαφή του κινητού δαπέδου, έτσι ώστε όταν κάποιος βρίσκεται μέσα στο θάλαμο να διακόπτονται οι εξωτερικές κλήσεις.

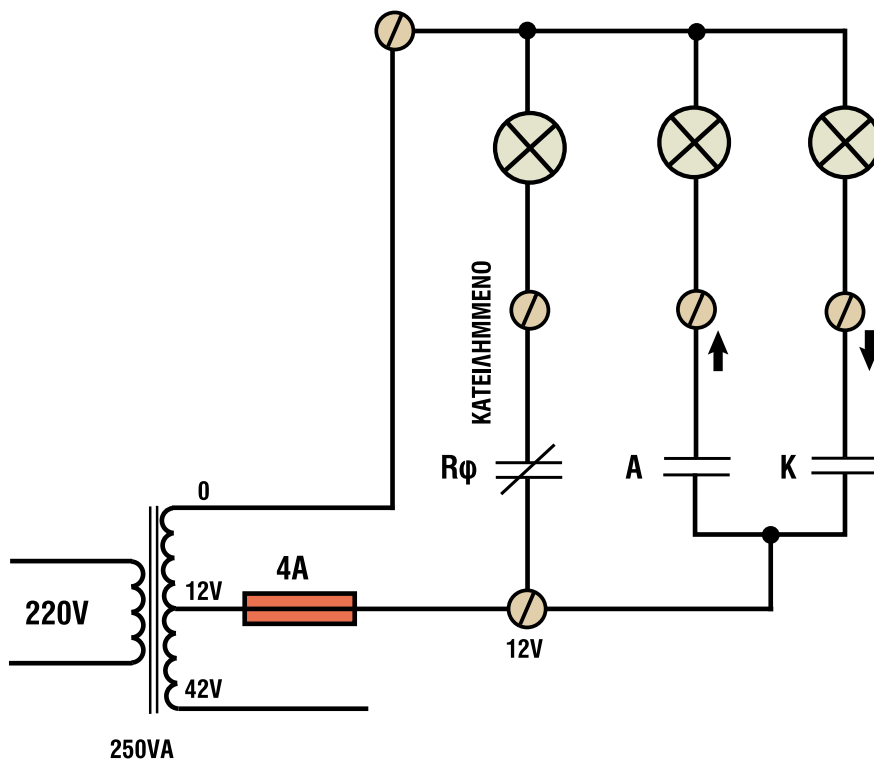
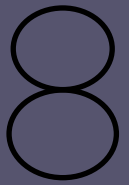
Όπως φαίνεται στο σχέδιο 8.22 ο θάλαμος βρίσκεται σταματημένος στη στάση Δ1 (διακόπτης ορόφου στη μεσαία θέση). Αν πιεσθεί το μπουτόν π.χ. K4, τότε αποκαθίσταται το κύκλωμα μεταξύ 0 & 110V. Δηλαδή ρεύμα περνά από το πηνίο του ρελέ R04, το μπουτόν K4 που έχει πιεσθεί, τους διακόπτες συντήρησης του πίνακα και του θαλάμου, τις επαφές των stop και τις επαφές των θυρών. Επομένως ενεργοποιείται το ρελέ R04 κλείνοντας τις ανοικτές στην ηρεμία επαφές του. Η επαφή του ρελέ R04 κάτω από το πηνίο του ρελέ χρησιμεύει για την αυτοσυγκράτηση του ρελέ, ενώ η επαφή R04 στους διακόπτες ορόφων αποκαθιστά το κύκλωμα προς το γενικό ρελέ ανόδου A.

### 8.4.6 Κύκλωμα ενδείξεων

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

Σχέδιο 8.22  
Κύκλωμα κλήσεων

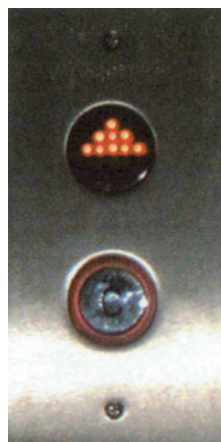




Σχέδιο 8.23 Κύκλωμα ένδειξης ανελκυστήρα

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.

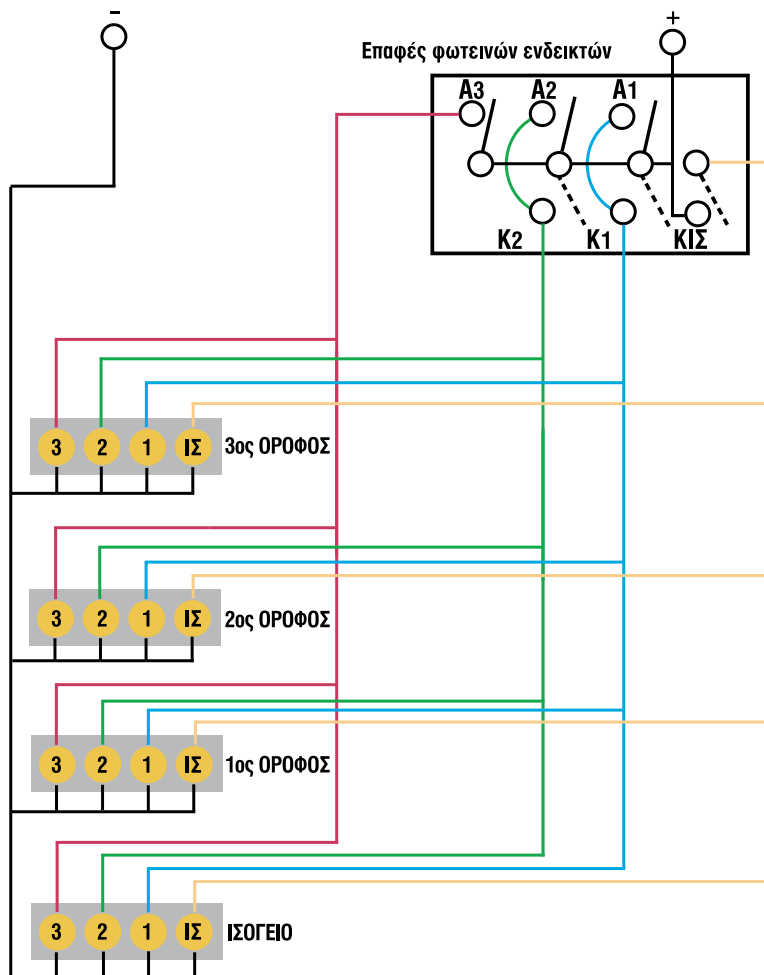
Στις σύγχρονες εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται ηλεκτρονικά εξαρτήματα για τις παραπάνω ενδείξεις (σχέδιο 8.24).



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.

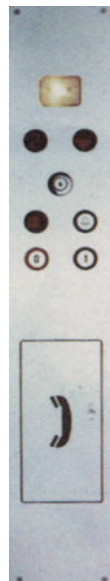
Στις σύγχρονες εγκαταστάσεις οι οροφενδείξεις είναι ψηφιακές και συνεργάζονται με τους ηλεκτρονικούς οροφοδιαλογείς (σχέδιο 8.26)



Σχέδιο 8.26 Ψηφιακός οροφοενδείκτης

#### 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.



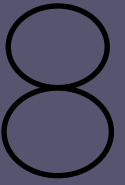
Σχέδιο 8.27  
Μπουτονιέρα  
με τηλέφωνο

### 8.5 Ηλεκτρική εγκατάσταση Μηχανοστασίου

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

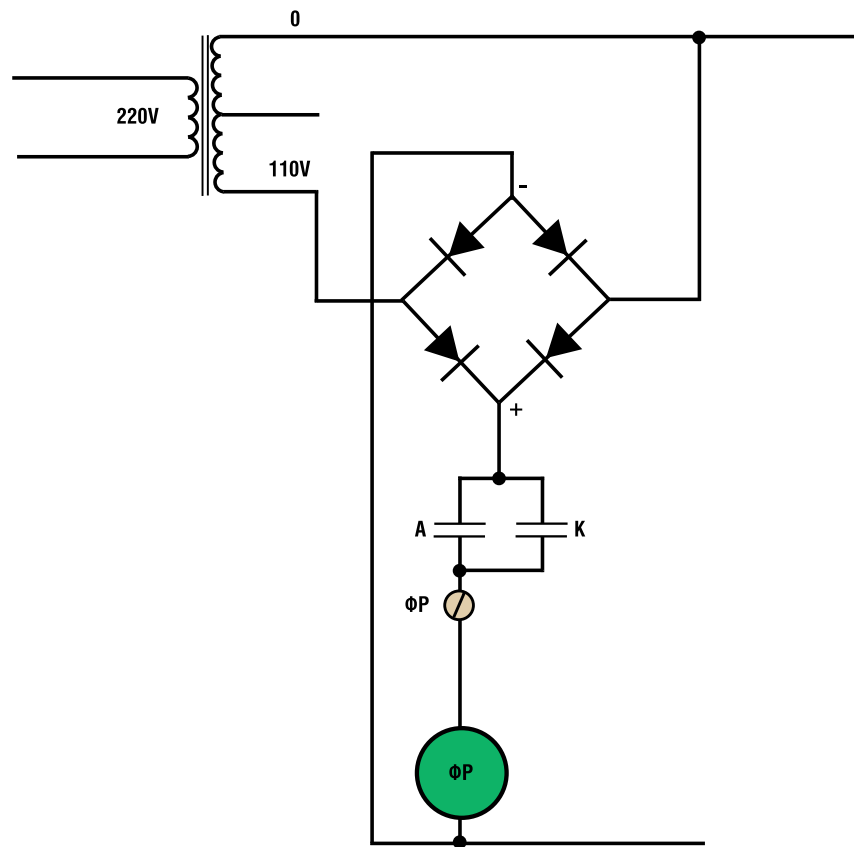
Συνοπτικά αναφέρουμε τα παρακάτω κυκλώματα:

- 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.



### 8.5.1 Κύκλωμα τροφοδοσίας της πέδης

Για να λειτουργήσει το φρένο χρειάζεται να τροφοδοτήσουμε το πηνίο του ηλεκτρομαγνήτη με ηλεκτρικό ρεύμα. (σχέδιο 8.28)



Σχέδιο 8.28 Κύκλωμα φρένου ανελκυστήρα

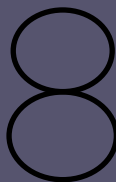
Ο ηλεκτρομαγνήτης ΦΡ φαίνεται στο σχέδιο 8.28. Αυτός ενεργοποιείται από συνεχές ρεύμα 110V στους ηλεκτρομηχανικούς ανελκυστήρες.

Παρατηρούμε ότι όποια από τις μανούβρες ανόδου ή καθόδου ενεργοποιηθεί, τότε τροφοδοτείται ο ηλεκτρομαγνήτης του φρένου, με συνέπεια να σπλίσσει και ν' ανοίξουν οι σιαγόνες του. Όταν το κύκλωμα λειτουργίας του ανελκυστήρα είναι απενεργοποιημένο (μανούβρες ανόδου - καθόδου 'εκτός'), τότε δεν τροφοδοτείται ο ηλεκτρομαγνήτης του φρένου με συνέπεια οι σιαγόνες του να είναι κλειστές (επενέργεια της πέδης).

### 8.5.2 Κύκλωμα βαλβίδων

Το κύκλωμα των βαλβίδων το συναντάμε μόνο στους υδραυλικούς ανελκυστήρες.

Οι ηλεκτρομαγνήτες των βαλβίδων είναι συνεχούς ρεύματος και η τάση λειτουργίας τους είναι συνήθως 48 V.



Όταν διαρρέονται από ρεύμα, το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που αναπτύσσεται έλκει ή απωθεί ένα κινητό στέλεχος, που αντίστοιχα ανοίγει ή κλείνει την σπή διέλευσης του λαδιού. Ο κάθε ηλεκτρομαγνήτης διαθέτει δύο ακροδέκτες για την ηλεκτρική τροφοδότησή του, ο δε μαγνήτης της βαλβίδας απεγκλωβισμού τροφοδοτείται από την μπαταρία στον πίνακα χειρισμού (12V DC). Τη λειτουργία του αντίστοιχου κυκλώματος θα την παρακολουθήσουμε μελετώντας το σχέδιο 8.31.

## 8.6 Ηλεκτρικά κυκλώματα ανελκυστήρα

### 8.6.1 Απλός πίνακας μιας ταχύτητας, τεσσάρων στάσεων ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα

Στο παρακάτω σχέδιο 8.29 παρουσιάζεται ένα πλήρες κύκλωμα ενός απλού πίνακα ανελκυστήρα μιας ταχύτητας, τεσσάρων στάσεων

#### Επεξήγηση συμβόλων

A	Ηλεκτρονόμος ισχύος (μανούβρα) ανόδου.
K	Ηλεκτρονόμος ισχύος (μανούβρα) καθόδου.
RΔ	Ηλεκτρονόμος διαφυγής.
Θ	Θερμικός ηλεκτρονόμος.
A/T	Αυτόματος διακόπτης.
R01, R02, R03, R04	Ηλεκτρονόμοι κλήσεων.
RM	Ηλεκτρονόμος μαγνήτη.
Rφ	Ηλεκτρονόμος φωτισμού.
ΔΣΠ	Διακόπτης συντήρησης πίνακα.
ΔΣΘ	Διακόπτης συντήρησης θαλάμου.
Rχρ	Χρονικός ηλεκτρονόμος.
ΦΡ	Ηλεκτρομαγνήτης φρένου.
M	Μαγνήτης μανδάλωσης θυρών.
TΔ	Τερματοδιακόπτης
Δ1, Δ2, Δ3, Δ4	Διακόπτες ορόφων.
K1, K2, K3, K4	Μπουτόν κλήσης.
1..... 2	Κύκλωμα ασφαλείας stop (καλωδίωση στο φρεάτιο).
2..... 3	Κύκλωμα ασφαλείας επαφών θυρών (καλωδίωση στο φρεάτιο).
3..... 4	Κύκλωμα ασφαλείας κλειδαριών (καλωδίωση στο φρεάτιο).

#### Λειτουργία του κυκλώματος

Ο αυτόματος διακόπτης ελέγχει την παροχή τάσης στον πίνακα χειρισμού. Σε σειρά με το πηνίο του αυτόματου διακόπτη συνδέονται η επαφή του θερμικού, του ρελέ διαρροής και οι τερματικοί διακόπτες.

Στο σχέδιο 8.29 παρατηρούμε ότι ο θάλαμος είναι σταματημένος στη 1η στάση (διακόπτης Δ1 στη μεσαία θέση).

Ας υποθέσουμε πως δίνουμε στον ανελκυστήρα μια κλήση π.χ. Κ3.

Όταν πιέσουμε το μπουτόν Κ3 τότε θα κλείσει το κύκλωμα μεταξύ 0 & 110V του μετασχηματιστή χειρισμού και το ρεύμα θα περάσει κατά σειρά από τις παρακάτω διατάξεις:

- Το ρελέ R03
- Το μπουτόν κλήσης Κ3.
- Την κλειστή στην ηρεμία επαφή του χρονικού ηλεκτρονόμου Rχρ.
- Τον διακόπτη συντήρησης πίνακα ΔΣΠ που βρίσκεται στη θέση λειτουργίας.
- Τις επαφές ασφαλείας των θυρών (θύρες κλειστές).
- Το κύκλωμα ασφαλείας των stop.

Εφόσον κλείνει το παραπάνω κύκλωμα ενεργοποιείται το ρελέ R03 με συνέπεια οι ανοικτές στην ηρεμία επαφές του να κλείσουν και ν' ανοίξουν οι αντίστοιχες κλειστές στην ηρεμία επαφές του. Μ' αυτό τον τρόπο αποκαθίσταται το κύκλωμα που περνά με τη σειρά από τις διατάξεις:

- 0V
- Το ρελέ RM
- Την επαφή R03 (που έχει κλείσει)
- Το μπουτόν Κ3
- Την κλειστή στην ηρεμία επαφή του χρονικού ηλεκτρονόμου Rχρ.
- Το διακόπτη συντήρησης πίνακα ΔΣΠ που βρίσκεται στη θέση λειτουργίας.
- Τις επαφές ασφαλείας των θυρών (θύρες κλειστές).
- Το κύκλωμα ασφαλείας των stop.
- 110 V



Με τον τρόπο αυτό ενεργοποιείται το πηνίο του ρελέ RM και κλείνουν οι ανοιχτές στην ηρεμία επαφές του.

Παρατηρώντας το κύκλωμα της ανορθωτικής γέφυρας βλέπουμε ότι στη περίπτωση αυτή τροφοδοτείται με ηλεκτρική τάση το πηνίο του ηλεκτρομαγνήτη μανδάλωσης και έλκεται το κινητό του στέλεχος, απελευθερώνοντας τα ράουλα των κλειδαριών. Έτσι αποκαθίσταται το κύκλωμα που περιλαμβάνει:

- Τα βοηθητικά κυκλώματα ασφαλείας.
- Την επαφή R03 (που έχει κλείσει) πριν το διακόπτη ορόφου Δ3.
- Τον διακόπτη ορόφου Δ3.
- Την κλειστή στην ηρεμία επαφή του ρελέ (μανούβρας) καθόδου K
- Το ρελέ (μανούβρα) ανόδου A.

Επομένως ενεργοποιείται το ρελέ ανόδου A με αποτέλεσμα οι κλειστές στην ηρεμία επαφές του να ανοίξουν και οι ανοικτές να κλείσουν.

Επισημαίνεται σ' αυτό το σημείο ότι ο δρόμος του ρεύματος που περιγράφηκε παραπάνω είναι ο μοναδικός προς τους διακόπτες ορόφων μιας και οι επαφές R01 & R02 είναι ανοικτές, ενώ έχει ανοίξει και η κλειστή R03.

Όταν κλείσουν οι ανοικτές στην ηρεμία επαφές της μανούβρας ανόδου A, τροφοδοτείται με τάση το πηνίο του φρένου ΦΡ που είναι συνδεδεμένο παράλληλα με ένα σταθεροποιητή τάσης. Ταυτόχρονα τροφοδοτείται με τάση και ο ίδιος ο κινητήρας και μάλιστα με τέτοιο τρόπο ώστε όταν περιστραφεί ν' ανέβει ο θάλαμος.

Η ενεργοποίηση του ρελέ RM, ανοίγει τις κλειστές του επαφές πριν το ρελέ φωτισμού Rφ οπότε αυτό απενεργοποιείται και ανάβει το φως του θαλάμου και η ένδειξη «ΚΑΤΕΙΛΗΜΜΕΝΟ» .

Ταυτόχρονα κλείνει η επαφή A πριν την ένδειξη (βελάκι) ανόδου.

Ο χρονικός ηλεκτρονόμος είναι ρελέ DODE, δηλαδή χρονικό το οποίο μετρά το χρόνο όταν πάψει η τροφοδότηση με ηλεκτρικό ρεύμα.

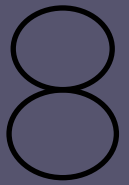
Η επαφή A πριν τη μανούβρα καθόδου K ανοίγει δημιουργώντας μανδάλωση των προς τα κάτω κλήσεων του θαλάμου όταν αυτός κινείται προς τα επάνω.

Όλες οι προηγούμενες διαδικασίες γίνονται ταυτόχρονα με το πάτημα του μπουτόν K3. Η ενεργοποίηση του ρελέ A δημιουργεί την αυτοσυγκράτηση του ρελέ R03 και κατά συνέπεια όλης της διαδικασίας όταν ελευθερώσουμε το μπουτόν K3.

Από το σχέδιο 8.29 φαίνεται ότι το ρελέ φωτισμού απενεργοποιείται και όταν η επαφή του κινητού δαπέδου ανοίξει ή κάποια θύρα είναι ανοικτή.

Ο θάλαμος όταν ξεκινήσει από τη πρώτη στάση, μετακινεί το μπράτσο του διακόπτη ορόφου Δ1 σε τέτοια θέση ώστε η διάταξη να είναι έτοιμη να δεχθεί προς τα κάτω κλήσεις. Περνώντας από την δεύτερη στάση μεταφέρει με το χωνί το μπράτσο του διακόπτη του δεύτερου ορόφου στη θέση καθόδου.

Φτάνοντας ο θάλαμος στην τρίτη στάση το χωνί του μεταφέρει το μπράτσο του διακόπτη Δ3 στη μεσαία θέση και ανοίγει το κύκλωμα διακόπτοντας το ρεύμα προς την μανούβρα ανόδου A. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι επαφές που ελέγχοντα από το ρελέ A να επανέλθουν στην κατάσταση ηρεμίας. Μ' αυτόν τον τρόπο απενεργοποιείται το πηνίο του ρελέ R03, το κύκλωμα τροφοδοσίας του κινητήρα τίθεται 'εκτός' (ανοίγουν οι επαφές A), επενεργεί το φρένο (απενεργοποιείται ο ηλεκτρονόμος ΦΡ), το ενδεικτικό βελάκι ανόδου σβήνει και απενεργοποιείται το ρελέ



του μαγνήτη RM με συνέπεια να απενεργοποιηθεί ο μαγνήτης M το κινητό στέλεχος του οποίου εκτινάσσεται και ελευθερώνει τις πόρτες.

Μόλις απενεργοποιηθεί το ρελέ A αρχίζει να μετρά το χρόνο ο χρονικός ηλεκτρονόμος και μετά το χρόνο αυτό ενεργοποιείται και ανοίγει την επαφή του σβήνοντας το φως του θαλάμου και την ένδειξη 'ΚΑΤΕΙΛΗΜΜΕΝΟ'.

Τώρα ο θάλαμος βρίσκεται ακινητοποιημένος στη τρίτη στάση και μπορεί να δεχθεί κλήσεις είτε για άνοδο στη τέταρτη στάση, είτε για κάθοδο.

Για τη περίπτωση της καθόδου, έχουμε την ίδια ακριβώς διαδικασία, μόνο που σ' αυτή την περίπτωση ενεργοποιείται η μανούβρα καθόδου K μέσα από τους διακόπτες ορόφων.

Άμα μεταθέσουμε το διακόπτη συντήρησης στη θέση συντήρησης, τότε με τα δύο μπουτόν ανόδου και καθόδου χειριζόμαστε κατά βούληση τον ανελκυστήρα.

## 8.6.2 Υδραυλικός πίνακας τεσσάρων στάσεων

### A. τροφοδοσία κινητήρα και κυκλωμάτων φωτισμού

Στο παρακάτω σχέδιο 8.30 παρουσιάζεται το κύκλωμα τροφοδοσίας του τριφασικού κινητήρα υδραυλικού ανελκυστήρα σε σύνδεση Υ/Δ, το κύκλωμα φωτισμού θαλάμου και φρεατίου, καθώς και η τροφοδοσία των βοηθητικών διατάξεων του πίνακα.

#### Επεξήγηση συμβόλων

ΑΤ	Ρελέ αυτόματου.
ΧΡ.Δ	Χρονικό διαδρομής (ελέγχει χρονικά διαδρομές με την μικρή ταχύτητα μεγαλύτερες από τις προβλεπόμενες).
Η.Κ	Ηλεκτρονικό θερμικής προστασίας κινητήρα.
ΡΔ	Ηλεκτρονόμος διαφυγής.
Γ	Γενικό ρελέ ανόδου.
Κ	Ρελέ βαλβίδας καθόδου.
Δ	Ρελέ τριγώνου.
Υ	Ρελέ αστέρα.
Ε10, Ε11, Ε60	Γραμμές προς κυκλώματα ελέγχου.
ΦΘ	Φωτισμός θαλάμου.
ΦΦ	Φωτισμός φρεατίου.
Ρφ	Ρελέ φωτισμού.
ΕΦ	Επιτηρητής φάσεων (ελέγχει την διαδοχή των φάσεων).
ΕΠΑΓΩΓΙΚΑ	Επαγωγικές διατάξεις ισοστάθμισης και διόρθωσης.

#### Λειτουργία του κυκλώματος

Στο κύκλωμα του σχεδίου 8.30 βλέπουμε αρχικά την τροφοδοσία του τριφασικού κινητήρα.

Ο κινητήρας για να περιστραφεί πρέπει οι επαφές του αυτόματου ΑΤ να είναι κλειστές. Αυτό σημαίνει ότι το πηνίο του αυτόματου ΑΤ είναι ενεργοποιημένο μέσα από το κύκλωμα που παρεμβάλλονται οι επαφές του ηλεκτρονικού προστασίας του κινητήρα, του ρελέ διαφυγής, του χρονικού διαδρομής και του επιτηρητή φάσεων

Στους υδραυλικούς ανελκυστήρες, όπως έχουμε ήδη αναφέρει στα προηγούμενα κεφάλαια, ο κινητήρας τροφοδοτείται και λειτουργεί μόνο κατά την άνοδο. Επομένως, στο κύκλωμα ισχύος παρεμβάλλονται οι επαφές Γ οι οποίες ελέγχονται από το γενικό ηλεκτρονόμο ανόδου. Έτσι τροφοδοτείται ο κινητήρας ο οποίος αρχικά συνδέεται σε αστέρα και στη συνέχεια μέσα από το χρονικό Υ/Δ συνδέεται σε τρίγωνο.

Ο πίνακας του σχεδίου 8.30 διαθέτει τρεις μετασχηματιστές. Έναν τριφασικό και δύο μονοφασικούς.

Ο τριφασικός μετασχηματιστής (χειρισμού) διαθέτει λήψεις 120V, 60V & 24V. Με τάση 24V τροφοδοτείται το τροφοδοτικό των επαγωγικών, ενώ οι υπόλοιπες τάσεις χρησιμοποιούνται για τα κυκλώματα χειρισμού και ελέγχου.

Ο ένας από τους δύο μονοφασικούς μετασχηματιστές βγάζει στο δευτερεύον τάση 15V και τροφοδοτεί το τροφοδοτικό για την μπαταρία, το ηλεκτρονικό προστασίας του κινητήρα, το χρονικό Υ/Δ και το χρονικό διαδρομής.

Ο άλλος μονοφασικός μετασχηματιστής (φωτισμού) βγάζει στο δευτερεύον δύο τάσεις (12V & 42V) τροφοδοτώντας τα κυκλώματα φωτισμού και ενδείξεων.

Με τάση 12V τροφοδοτούνται τα κυκλώματα ένδειξης και 'ΚΑΤΕΙΛΗΜΜΕΝΟ' και με τάση 42V τα κυκλώματα φωτισμού θαλάμου και φρεατίου.

Είναι προφανές ότι στο κύκλωμα φωτισμού του θαλάμου παρεμβάλλεται η κλειστή στην ηρεμία επαφή Rφ του ρελέ φωτισμού (για ν' ανάψει το φως πρέπει το ρελέ φωτισμού να είναι απενεργοποιημένο), ενώ στα ενδεικτικά ανόδου - καθόδου παρεμβάλλονται οι επαφές Γ & Κ ελεγχόμενες από τα ρελέ Γ (γενικό ανόδου) και Κ (βαλβίδας καθόδου) αντίστοιχα.



## **B. Κυκλώματα χειρισμού και ελέγχου**

Αναφερόμαστε στο σχέδιο 8.31 το οποίο αποτελεί συνέχεια του σχεδίου 8.30 από τα σημεία E10, E11 και E60.

### Επεξήγηση συμβόλων

RΣ1, RΣ2	Ρελέ συντήρησης.
R01, R02	Ρελέ ορόφων.
Rφ	Ρελέ φωτισμού.
RM	Ρελέ μαγνήτη.
RL	Ρελέ ισοστάθμισης.
LS	Ρελέ διόρθωσης.
RS	Γενικό ρελέ πίνακα.
AP	Ρελέ απεγκλωβισμού.
Γ	Ρελέ γενικό ανόδου.
K	Ρελέ βαλβίδας καθόδου.
M	Ρελέ γενικό βαλβίδων.
S	Προρελέ ανόδου
Υ	Ρελέ ισχύος αστέρα.
Δ	Ρελέ ισχύος τριγώνου.
RA1, RA2	Προρελέ ανόδου.
RK1, RK2	Προρελέ καθόδου.
BK	Βαλβίδα καθόδου μεγάλη.
βκ	Βαλβίδα καθόδου μικρή.
BA	Βαλβίδα ανόδου μεγάλη.
βα	Βαλβίδα ανόδου μικρή.
ΧΡ.Μ	Χρονικό καθυστέρησης βαλβίδων.
Β.ΑΡ	Χρονικό απεγκλωβισμού.
LA	Φωτισμός ασφαλείας.
CV	Γενικό βαλβίδων.
ΚΔ	Κοντάκτ κινητού δαπέδου.
ΔΣΘ	Διακόπτης συντήρησης θαλάμου.
ΔΣΠ	Διακόπτης συντήρησης πίνακα.
Η.Κ.	Ηλεκτρονικό προστασίας κινητήρα.
ΕΦ	Επιτηρητής φάσεων.
ΑΤ	Ρελέ αυτόματου.
1..... 2	Κύκλωμα stop.
2.....3	Επαφές θυρών.
3.....4	Επαφές κλειδαριών.
5	Γενικό θαλάμου.
6	Επιστροφή κινητού δαπέδου και γενικό εξωτερικών κλήσεων.
25	Προς διακόπτη συντήρησης θαλάμου (γενικό).

26	Επιστροφή από διακόπτης συντήρησης θαλάμου (λειτουργία).
27	Προς διακόπτη συντήρησης θαλάμου (συντήρηση).
K1, K2	Κλήσεις θαλάμου.
Δ1, Δ2	Διακόπτες ορόφων.
7	Γενικό ανόδου.
8	Γενικό καθόδου.
CL - CF	Ισοστάθμιση
CL - LS	Διόρθωση
XP	Χρονικός ηλεκτρονόμος
Ma	Μαγνήτης μανδάλωσης

(5,6,25,26,27,7,8 ακροδέκτες στον πίνακα χειρισμού)

### Λειτουργία κυκλωμάτων

Παρατηρώντας τις γραμμές E10, E11 & E60 του σχεδίου 8.31, βλέπουμε ότι η γραμμή E11 αποτελεί την επιστροφή του μετασχηματιστή, η γραμμή E10 είναι τα 120V και η γραμμή E60 είναι τα 60V προς τον ανορθωτή.

Τα σημεία 1, 2, 3 & 4 συνδέονται στη σειρά μεταξύ τους μέσα από τις διατάξεις ασφαλείας (stop, επαφές θυρών, επαφές κλειδαριών).

Επίσης στο σχέδιο 8.31 παρατηρούμε ότι υπάρχει και το κύκλωμα ισοστάθμισης και διόρθωσης, που τροφοδοτείται από τον πίνακα με τάση 24V, καθώς επίσης και το κύκλωμα απεγκλωβισμού, που τροφοδοτείται με μπαταρία 12V από τον πίνακα χειρισμού.

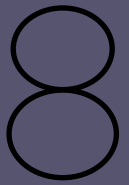
Λόγω της ιδιομορφίας που παρουσιάζουν κατά τη λειτουργία τους οι υδραυλικοί ανελκυστήρες, θ' αναφερθούμε ξεχωριστά για την άνοδο και ξεχωριστά για την κάθοδο του θαλάμου.

#### 1. Άνοδος του θαλάμου.

Όπως φαίνεται στο σχέδιο 8.31 ο θάλαμος βρίσκεται σταματημένος στη στάση Δ1 (διακόπτης ορόφου στη μεσαία θέση). Επίσης φαίνεται στο σχέδιο ότι το ρελέ του γενικού πίνακα RS τροφοδοτείται μόνιμα εφόσον ο πίνακας χειρισμού βρίσκεται υπό τάση. Άρα όλες οι ανοικτές στην ηρεμία επαφές RS κλείνουν και οι κλειστές ανοίγουν.

Αν πιέσουμε το μπουτόν κλήσης K2, τότε αποκαθίσταται το κύκλωμα, που περιλαμβάνει τις παρακάτω διατάξεις:

- E11
- Ρελέ ορόφου R02
- Μπουτόν κλήσης K2
- Επαφή κλειστή στην ηρεμία του χρονικού ηλεκτρονόμου XP.
- Διακόπτη συντήρησης θαλάμου ΔΣΠ.
- Διακόπτη συντήρησης πίνακα ΔΣΘ.
- Κύκλωμα επαφών θυρών (3...2).
- Κύκλωμα stop (2...1).
- Επαφή RS που έχει κλείσει.
- E10



Άρα το ρελέ R02 ενεργοποιείται με αποτέλεσμα οι κλειστές στην ημερία επαφές του ν' ανοίξουν και να κλείσουν οι ανοικτές.

Επομένως έχουμε πλέον την αποκατάσταση του κυκλώματος που περιλαμβάνει τις διατάξεις:

Οι ανοικτές επαφές των προρελέ RA1 & RA2 που κλείνουν ενεργοποιούν το παρακάτω κύκλωμα:

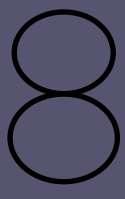
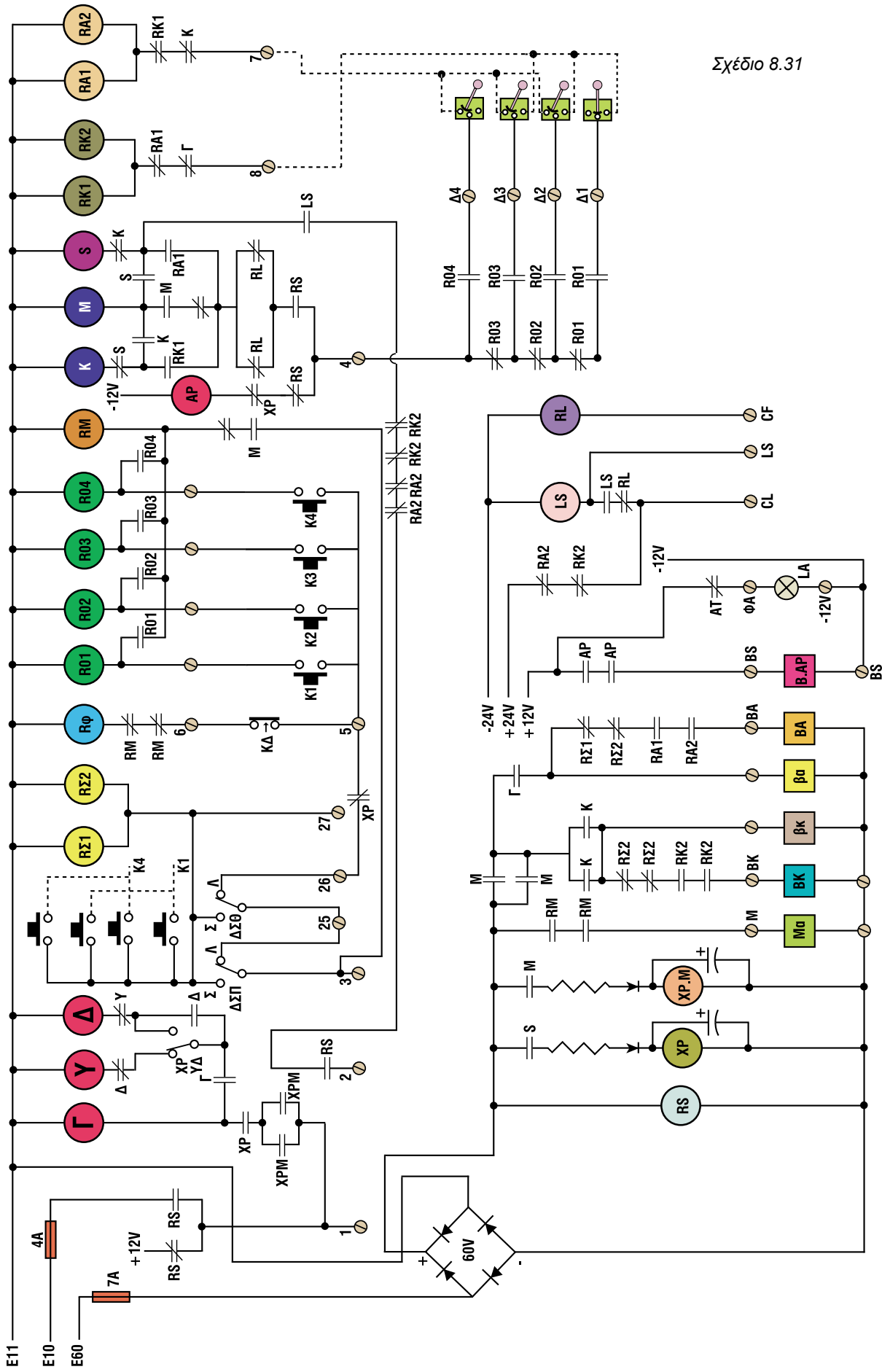
- E10
- Επαφή RS.
- Κύκλωμα stop (1....2).
- Κύκλωμα επαφών θυρών (2....3).
- Κύκλωμα κλειδαριών (3....4).
- Επαφή RS που έχει κλείσει.
- Επαφή RL που παραμένει κλειστή επειδή το ρελέ της ισοστάθμισης είναι απενεργοποιημένο.
- Επαφή RA1 που έχει κλείσει.
- Επαφή K (παραμένει κλειστή επειδή το ρελέ K είναι απενεργοποιημένο).
- Προρελέ ανόδου S
- E11

Από το προηγούμενο κύκλωμα προκύπτει ότι ενεργοποιείται το προρελέ ανόδου S με αποτέλεσμα να κλείσει τις ανοικτές επαφές του αποκαθιστώντας το κύκλωμα:

- E10
- Επαφή RS.
- Κύκλωμα stop (1....2).
- Κύκλωμα επαφών θυρών (2....3).
- Κύκλωμα κλειδαριών (3....4).
- Επαφή RS.
- Επαφή RL.
- Επαφή RA1.
- Επαφή S που έχει κλείσει.
- Ρελέ γενικό βαλβίδων M.
- E11

Έτσι ενεργοποιείται το γενικό ρελέ των βαλβίδων M και κλείνει τις ανοικτές επαφές M δημιουργώντας την αυτοσυγκράτηση του και την τροφοδοσία των ρελέ RM και R02 μέσα από τα βοηθητικά κυκλώματα ασφαλείας, όταν σταματήσουμε να πιέζουμε το μπουτόν K2.

Σχέδιο 8.31



Ταυτόχρονα αποκαθίστανται τα κυκλώματα:

- + ανορθωτή.
- Επαφή S.
- Πηνίο χρονικού ηλεκτρονόμου.
- - ανορθωτή.
  
- + ανορθωτή
- Επαφή M
- Χρονικό καθυστέρησης των βαλβίδων ΧΡ.Μ.
- - ανορθωτή.

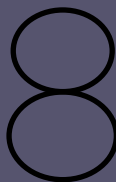
Επομένως έχουμε την αποκατάσταση του παρακάτω κυκλώματος:

- E10
- Επαφή RS.
- Επαφή ΧΡ.Μ (έχει κλείσει).
- Επαφή ΧΡ (έχει κλείσει).
- Γενικό ρελέ ανόδου Γ.
- E11

Άρα ενεργοποιείται το γενικό ρελέ ανόδου Γ και αποκαθίστανται τα παρακάτω κυκλώματα:

1.
  - E10
  - Επαφή RS.
  - Επαφή ΧΡ.Μ
  - Επαφή ΧΡ
  - Επαφή Γ που έχει κλείσει.
  - Χρονικό Υ/Δ
  - Επαφή Δ που είναι κλειστή.
  - Πηνίο ρελέ αστέρα.
  - E11
  
2.
  - + ανορθωτή
  - Επαφή M
  - Επαφή Γ
  - Επαφή RS1 που είναι κλειστή επειδή το ρελέ συντήρησης είναι απενεργοποιημένο.
  - Επαφή RA2
  - Ηλεκτρομαγνήτης βαλβίδας μεγάλης ταχύτητας ανόδου ΒΑ
  - Ηλεκτρομαγνήτης βαλβίδας μικρής ταχύτητας ανόδου βα.
  - - ανορθωτή

Μετά την παρέλευση του προκαθορισμένου χρόνου το χρονικό Υ/Δ συνδέει σε τρίγωνο και γίνεται κανονικά η τροφοδοσία του κινητήρα.



Όταν φτάσει στη στάση Δ2 ο διακόπτης ορόφου μεταφέρεται στη μεσαία θέση με αποτέλεσμα να διακοπεί η τροφοδότηση των ρελέ RA1 & RA2, τα οποία απενεργοποιούνται και οι επαφές τους επιστρέφουν στην κατάσταση ηρεμίας.

Το άνοιγμα των επαφών RA2 θέτει 'εκτός' τη βαλβίδα μεγάλης ταχύτητας ανόδου ΒΑ και ο θάλαμος κινείται μέσα από τη βαλβίδα μικρής ταχύτητας ανόδου βα.

Στους ακροδέκτες CL & CF παρεμβάλλεται η ανοικτή επαφή του επαγωγικού ισοστάθμισης. Όταν το επαγωγικό ισοστάθμισης αντικρίσει την μεταλλική λάμα διέγερσης στο φρεάτιο όταν ο θάλαμος κινείται με τη μικρή ταχύτητα, τότε η επαφή αυτή κλείνει αποκαθιστώντας έτσι το κύκλωμα:

- +24V
- Επαφή RA2
- Επαφή RK2
- CL
- CF
- Πηνίο ισοστάθμισης RL
- -24V

Έτσι ενεργοποιείται το ρελέ RL με αποτέλεσμα να ανοίξουν οι κλειστές στην ηρεμία επαφές του και να σταματήσει η τροφοδοσία των ρελέ M & S και να σταματήσει ο ανελκυστήρας.

Στους ακροδέκτες CL, LS παρεμβάλλεται η ανοικτή επαφή του επαγωγικού διόρθωσης. Αν για οποιοδήποτε λόγο παρουσιαστεί ολίσθηση προς τα κάτω του ανελκυστήρα και το επαγωγικό διόρθωσης αντικρίσει τη λάμα διέγερσης, τότε η επαφή αυτή κλείνει, αποκαθιστώντας το κύκλωμα:

- + 24V
- Επαφή RA2
- Επαφή RK2
- CL
- LS
- Πηνίο διόρθωσης LS
- -24V

Έτσι ενεργοποιείται το ρελέ LS κλείνοντας την ανοικτή στην ηρεμία επαφή του, τροφοδοτώντας με τάση τα ρελέ S & M σύμφωνα με το κύκλωμα:

- E10
- Επαφή RS
- Κύκλωμα stop (1...2).
- Επαφή RS (κλειστή).
- Επαφή RA2
- Επαφή RK2
- Επαφή LS κλειστή
- Ρελέ S
- Ρελέ M
- E11

Η στάθμευση του ανελκυστήρα γίνεται πάλι με το ρελέ ισοστάθμισης.

Αν κατά τη κίνηση του θαλάμου γίνει διακοπή ρεύματος, τότε ο αυτόματος ΑΤ και το ρελέ RS απενεργοποιούνται, οπότε πλέον έχουμε το κύκλωμα:

- + 12V (μπαταρία στον πίνακα χειρισμού).
- Κλειστή επαφή RS.
- Κύκλωμα stop (1...2).
- Κύκλωμα επαφών θυρών (2...3).
- Κύκλωμα κλειδαριών (3...4).
- Επαφή RS κλειστή.
- Επαφή χρονικού ηλεκτρονόμου ΧΡ κλειστή.
- Ρελέ απεγκλωβισμού ΑΡ.
- - 12V (μπαταρία στον πίνακα χειρισμού).

Επομένως, ενεργοποιείται το ρελέ ΑΡ και κλείνει τις επαφές ΑΡ προς τη βαλβίδα απεγκλωβισμού Β.ΑΡ και το λαμπάκι ασφαλείας LA. Τότε ο θάλαμος κινείται προς τα κάτω έως ότου ο μαγνήτης μανδάλωσης μετατοπίσει το ράουλο της κλειδαριάς, ανοίξει την θύρα του παρακάτω ορόφου και ταυτόχρονα το κύκλωμα ασφαλείας των επαφών των κλειδαριών.

## 2. Κάθοδος του θαλάμου

Τώρα έχουμε το κύκλωμα του σχεδίου 8.32. Σ' αυτό το σχέδιο φαίνεται ότι ο θάλαμος είναι σταματημένος στη στάση Δ2 (διακόπτης ορόφου στη μεσαία θέση).

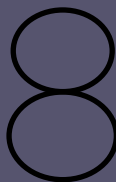
Αν πιέσουμε το μπουτόν κλήσης Κ1, τότε αποκαθίσταται το κύκλωμα, που περιλαμβάνει τις παρακάτω διατάξεις:

- E11
- Ρελέ ορόφου R01
- Μπουτόν κλήσης Κ1
- Επαφή κλειστή στην ηρεμία του χρονικού ηλεκτρονόμου ΧΡ.
- Διακόπτη συντήρησης θαλάμου ΔΣΘ.
- Διακόπτη συντήρησης πίνακα ΔΣΠ.
- Κύκλωμα επαφών θυρών (3...2).
- Κύκλωμα stop (2...1).
- Επαφή RS που έχει κλείσει.
- E10

Άρα το ρελέ R01 ενεργοποιείται με αποτέλεσμα οι κλειστές στην ηρεμία επαφές του ν' ανοίξουν και να κλείσουν οι ανοικτές.

Επομένως έχουμε πλέον την αποκατάσταση του κυκλώματος που περιλαμβάνει τις διατάξεις:

- E10
- Επαφή RS.
- Κύκλωμα stop (1...2).
- Κύκλωμα επαφών θυρών (2...3).



- Διακόπτη συντήρησης θαλάμου ΔΣΠ.
- Διακόπτη συντήρησης πίνακα ΔΣΘ.
- Επαφή κλειστή στην ηρεμία του χρονικού ηλεκτρονόμου ΧΡ.
- Μπουτόν κλήσης Κ1
- Επαφή ρελέ R01
- Ρελέ RM
- E11

Με συνέπεια την ενεργοποίηση του ρελέ RM και την τροφοδοσία με τάση του πηνίου του μαγνήτη μανδάλωσης Μα.

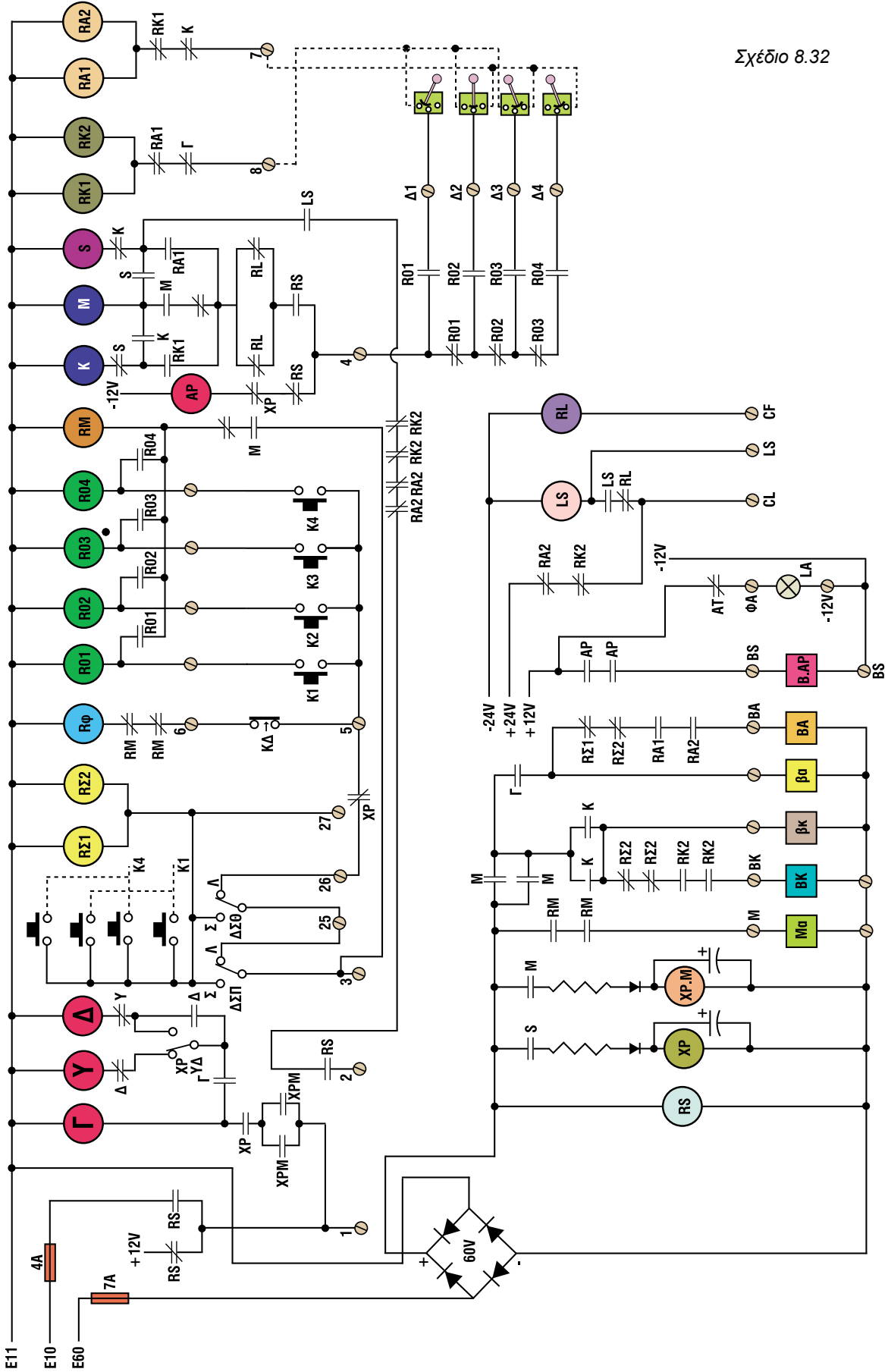
Η ενεργοποίηση του μαγνήτη Μα ασφαλίζει τις κλειδαριές και κλείνει το κύκλωμα ασφαλείας 3.....4 που μέσα από το διακόπτη ορόφου Δ1 ενεργοποιεί τα προρελέ καθόδου RK1 & RK2 με συνέπεια οι ανοικτές στην ηρεμία επαφές τους να κλείσουν και οι κλειστές ν' ανοίξουν.

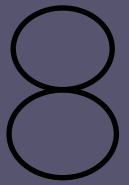
Οι κλειστές επαφές των προρελέ RK1 & RK2 που ανοίγουν όταν τα ρελέ αυτά ενεργοποιηθούν, διακόπτουν πιθανή τροφοδότηση προς τα προρελέ ανόδου RA1 & RA2.

Οι ανοικτές επαφές των προρελέ RK1 & RK2 που κλείνουν ενεργοποιούν το παρακάτω κύκλωμα:

- E10
- Επαφή RS.
- Κύκλωμα stop (1....2).
- Κύκλωμα επαφών θυρών (2....3).
- Κύκλωμα κλειδαριών (3....4).
- Επαφή RS που έχει κλείσει.
- Επαφή RL που παραμένει κλειστή επειδή το ρελέ της ισοστάθμισης είναι απενεργοποιημένο.
- Επαφή RK1 που έχει κλείσει.
- Επαφή S (παραμένει κλειστή επειδή το ρελέ είναι απενεργοποιημένο).
- Ρελέ καθόδου Κ
- E11

Σχέδιο 8.32





Από το προηγούμενο κύκλωμα προκύπτει ότι ενεργοποιείται το ρελέ καθόδου Κ με αποτέλεσμα να κλείσει τις ανοικτές επαφές του αποκαθιστώντας το κύκλωμα:

- E10
- Επαφή RS.
- Κύκλωμα stop (1.....2)
- Κύκλωμα επαφών θυρών (2.....3).
- Κύκλωμα κλειδαριών (3.....4).
- Επαφή RS.
- Επαφή RL.
- Επαφή RK1.
- Επαφή Κ που έχει κλείσει.
- Ρελέ γενικό βαλβίδων Μ.
- E11

Έτσι ενεργοποιείται το γενικό ρελέ των βαλβίδων Μ και κλείνει τις ανοικτές επαφές Μ δημιουργώντας την αυτοσυγκράτηση του και την τροφοδοσία των ρελέ RM και R01 μέσα από τα βοηθητικά κυκλώματα ασφαλείας όταν σταματήσουμε να πιέζουμε το μπουτόν Κ1.

Ταυτόχρονα αποκαθίστανται τα κυκλώματα:

- + ανορθωτή
- Επαφή Μ
- Χρονικό καθυστέρησης των βαλβίδων ΧΡ.Μ.
- - ανορθωτή.

Και

- + ανορθωτή
- Επαφή Μ
- Επαφή Κ
- Επαφές RΣ1 & RΣ2
- Επαφές RK1 & RK2
- Ηλεκτρομαγνήτη βαλβίδας μεγάλης ταχύτητας καθόδου ΒΚ
- Ηλεκτρομαγνήτη βαλβίδας μικρής ταχύτητας καθόδου βκ
- - Ανορθωτή

Ο ανελκυστήρας κινείται προς τα κάτω με την μεγάλη ταχύτητα.

Όταν ο θάλαμος φτάσει στη στάση Δ1 το μπράτσο του αντίστοιχου διακόπτη ορόφου μεταφέρεται στη μεσαία θέση με αποτέλεσμα να διακοπεί η τροφοδότηση στα προρελέ καθόδου RK1 & RK2 με συνέπεια την απενεργοποίησή τους και επιστροφή των επαφών τους στην κατάσταση ηρεμίας.

Συνέπεια αυτού του γεγονότος είναι να τεθεί 'εκτός' η βαλβίδα μεγάλης ταχύτητας καθόδου και για ένα διάστημα ο θάλαμος να κινηθεί με τη μικρή ταχύτητα καθόδου μέχρις ότου ακινητοποιηθεί.

Η διαδικασία ισοστάθμισης είναι η ίδια όπως και κατά την άνοδο.

### 8.6.3 Τροφοδότηση κινητήρων Σ.Ρ. με ανορθωτές - Δυναμική πέδηση

Υπάρχουν περιπτώσεις που μπορούμε μέσα από ανορθωτικές διατάξεις να τροφοδοτήσουμε κινητήρες συνεχούς ρεύματος. Στο σχέδιο 8.33 παρουσιάζεται μια τέτοια διάταξη, η οποία ελέγχεται με το διακόπτη του θαλάμου.

Στο σχέδιο φαίνεται μια συστοιχία συσσωρευτών, η τριφασική παροχή το τύμπανο του κινητήρα Σ.Ρ. και τα ρελέ ελέγχου.

Όταν τροφοδοτήσουμε τον ανορθωτή με εναλλασσόμενο τριφασικό ρεύμα, τότε κλείνει το κύκλωμα από το (+) του ανορθωτή προς το πηνίο P του διακόπτη τάσης με το (-) του ανορθωτή. Το κύκλωμα αυτό περιλαμβάνει τους τερματοδιακόπτες διαδρομής πάνω και κάτω TFL & BFL αντίστοιχα, το διακόπτη επιλογής G, το διακόπτη stop, την επαφή υπερφόρτωσης OL του κινητήρα και την επαφή υπερθέρμανσης των ανορθωτικών ΤΟ.

Ο διακόπτης τάσης κλείνει τις επαφές P-P του κυκλώματος ισχύος του κινητήρα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την ενεργοποίηση των πηνίων της παράλληλης διέγερσης του κινητήρα μέσα από την αντίσταση R8 και το πεδίο του προστατευτικού ρελέ FPR.

Το ρελέ αυτό κλείνει την επαφή FPR στο κύκλωμα ελέγχου στην κορυφή του σχεδίου.

#### Προς τα κάτω κίνηση

Ας υποθέσουμε πως ο θάλαμος βρίσκεται στην κορυφή του κτιρίου και πιέζουμε το μπουτόν D του θαλάμου. Τότε αποκαθίσταται το κύκλωμα μέσα από το πηνίο του ρελέ SD και των επαφών των θυρών του θαλάμου και του ορόφου. Το ρελέ SD κλείνει την επαφή SD μέσα από την οποία κλείνει το κύκλωμα χαλάρωσης της πέδης BR και του πηνίου D, ώστε ο θάλαμος να κινηθεί προς τα κάτω.

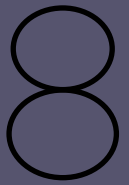
Η επαφή BR1 βραχυκυκλώνει την αντίσταση R8, έτσι ώστε στο πηνίο της παράλληλης διέγερσης να εφαρμοσθεί όλη η τάση.

Μέσα από το διακόπτη της προς τα πάνω κίνησης D, κλείνουν οι επαφές D1 & D2 με αποτέλεσμα την αποκατάσταση του κυκλώματος που αρχίζει από το (+) του ανορθωτή, περνά από το πηνίο ΒΟ στην επαφή P του διακόπτη τάσης, την επαφή D1, το πηνίο OL της υπερφόρτωσης του κινητήρα, την επαφή D2 του τυμπάνου και τις αντιστάσεις R5, R6 & R7 όπως επίσης και του τυλίγματος σειράς του κινητήρα, καταλήγει στο (-) του ανορθωτή.

Υπάρχουν και τα πηνία μεταβολής της διέγερσης A1, A2, A3 & A4 τα οποία συνδέονται με το τύμπανο του κινητήρα μέσα από την επαφή SD4 και το πηνίο του ρελέ της προς τα κάτω κίνησης. Όσο αυξάνει η τάση στο τύμπανο, κλείνουν οι επαφές A1, A2, A3 & A4. Τότε οι αντιστάσεις R5, R6 & R7 τίθενται διαδοχικά 'εκτός' με αποτέλεσμα τη βραχυκύκλωση του τυλίγματος σειράς και με συνέπεια ο κινητήρας να κινηθεί με την πλήρη ταχύτητα, μιας και μετατρέπεται σε κινητήρα παράλληλης διέγερσης.

Όταν ο θάλαμος πλησιάζει στο τέλος της διαδρομής του, ένα έκκεντρο ανοίγει το διακόπτη του «προς τα κάτω ορίου» το οποίο είναι στη σειρά με το πηνίο D της προς τα κάτω κίνησης και το πηνίο BR του ρελέ του φρένου.

Τα προηγούμενα συνεπάγονται το άνοιγμα των επαφών D1 & D2 στο κύκλωμα του τυμπάνου, με αποτέλεσμα τη διακοπή της τροφοδότησης του κινητήρα, ν' ανοίξουν οι επαφές BR στο κύκλωμα του φρένου και να σταματήσει ο θάλαμος.



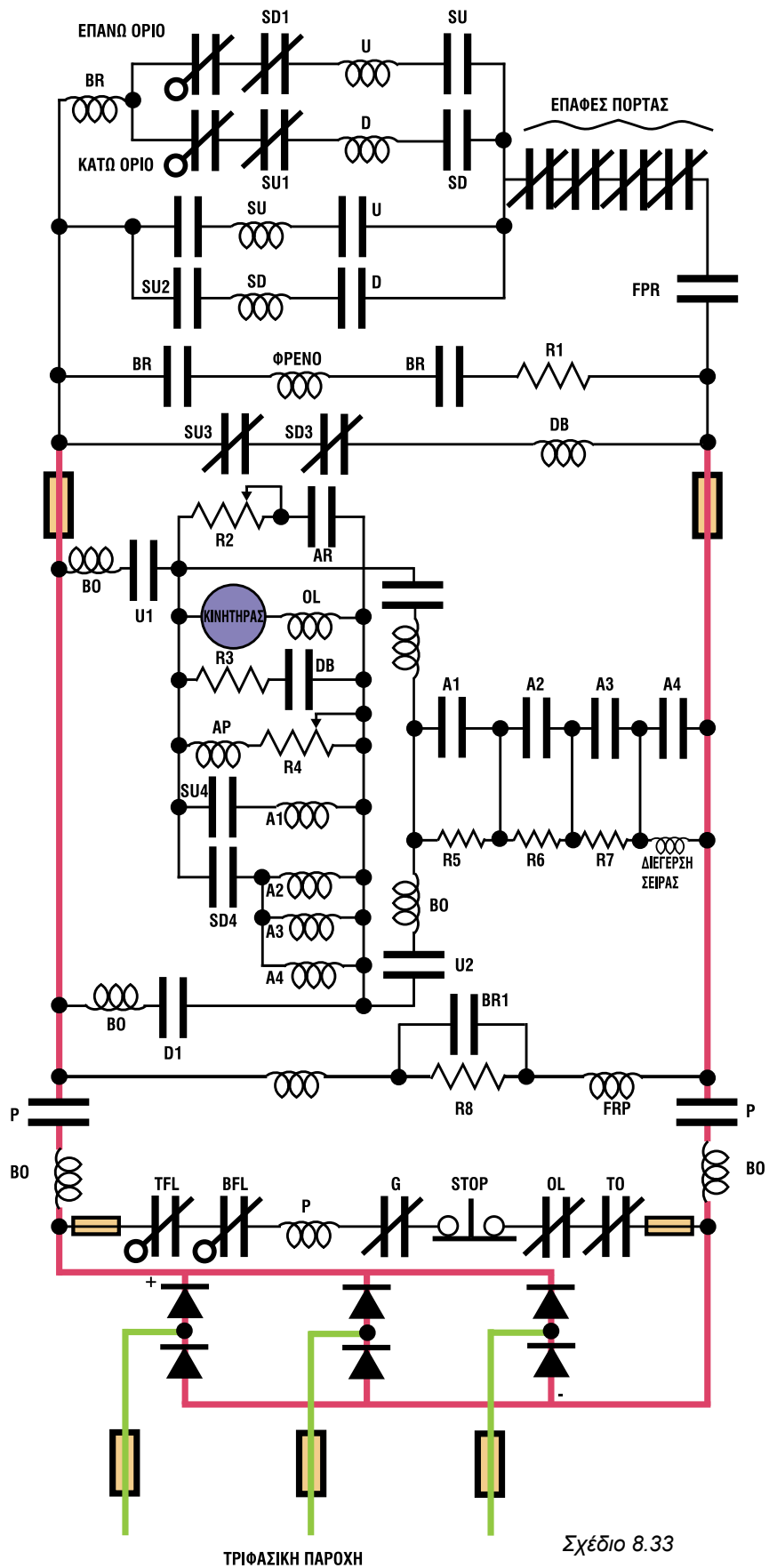
### Δυναμική πέδηση

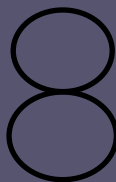
Όταν κλείνει η επαφή της προς τα κάτω κίνησης, ανοίγει η επαφή SD3 στο κύκλωμα του φρένου και εμποδίζει την επαφή DB να κλείσει το κύκλωμα της αντίστασης R3. Όταν ο ανελκυστήρας φρενάρει με τις επαφές D1 & D2 ν' ανοίγουν, η επαφή SD3 κλείνει ενεργοποιώντας το πηνίο DB και συνδέει την αντίσταση R3 στο τύμπανο. Ο κινητήρας τώρα λειτουργεί σαν γεννήτρια, τροφοδοτώντας το πηνίο υπερφόρτωσης OL, την επαφή DB και την αντίσταση R3. Τώρα το ρεύμα περνά από το κύκλωμα του κινητήρα με τρόπο ο οποίος υποβοηθά το φρενάρισμα (η ηλεκτρομαγνητική πέδηση υποβοηθά τη μηχανική πέδηση).

### Ο κινητήρας σαν γεννήτρια

Στην περίπτωση που ο θάλαμος κατεβαίνει με μεγάλο φορτίο, τείνει ν' αυξήσει την ταχύτητά του πέρα από τα επιθυμητά όρια. Αν η τροφοδότηση του κινητήρα προέρχεται από εξωτερική πηγή συνεχούς ρεύματος ή από διάταξη σύζευξης κινητήρα - γεννήτριας, είναι εύκολο να μετατραπεί σε γεννήτρια και να παρέχει στιγμιαία ρεύματα στο τροφοδοτικό κύκλωμα.

Η λειτουργία του κινητήρα σα γεννήτρια, προκαλεί φρενάρισμα και διευκολύνει τη συγκράτηση του φορτωμένου θαλάμου και τον έλεγχο της κίνησής του.





Στην περίπτωση ανορθωμένου ρεύματος, η ροή του ρεύματος από τους ανορθωτές είναι μονόπλευρη και επομένως δεν υπάρχει αρχικά η προηγούμενη δυνατότητα. Για να λυθεί αυτό το πρόβλημα προστίθεται η αντίσταση ελέγχου ταχύτητας R2. Το πηνίο AR συνδέεται με το τύμπανο αφού παρεμβληθεί η μεταβλητή αντίσταση R4. Αν ο θάλαμος προσεγγίσει την ανώτερη επιτρεπτή ταχύτητα, η τάση η οποία αναπτύσσεται στον κινητήρα αυξάνει αρκετά και κλείνει την επαφή ελέγχου της ταχύτητας AR. Τώρα το ρεύμα διέρχεται από το δεξιό ακροδέκτη του τυμπάνου μέσα από το πηνίο υπερφόρτωσης OL, της επαφής AR, της αντίστασης R2 και καταλήγει στον αριστερό ακροδέκτη του τυμπάνου.

Αν παρατηρήσουμε προσεκτικά θα δούμε ότι το προηγούμενο κύκλωμα είναι όμοιο με αυτό της προς τα κάτω κίνησης με μόνη διαφορά ότι το ρεύμα που περνά από το τύμπανο του κινητήρα έχει αναστραφεί με αποτέλεσμα την αντιστροφή της κίνησης.

Το ρεύμα ανατροφοδότησης περνά μέσα από το τύμπανο και δημιουργεί φρενάρισμα με αποτέλεσμα να ελέγχεται η ταχύτητα.

#### Προς τα πάνω κίνηση

Αν θέλουμε ο θάλαμος να κινηθεί προς τα επάνω, κλείνει η επαφή U από το διακόπτη θάλαμου με συνέπεια την ενεργοποίηση του ρελέ SU. Αυτό το ρελέ ανοίγει τις επαφές SU1 του πηνίου D της προς τα κάτω κίνησης και SU2 του πηνίου του ρελέ SD για να μανδαλώσει τις προηγούμενες και να κλείσει την επαφή SU της προς τα πάνω κίνησης και το κύκλωμα του ρελέ BR του φρένου.

Οι επαφές U1 & U2 κλείνουν στο κύκλωμα του τυμπάνου το οποίο αρχίζει από το (+) του ανορθωτή και μέσα από την επαφή U1, το τύμπανο και την επαφή U2 καταλήγει στο (-) του ανορθωτή.

## 8.7 Ανακεφαλαίωση

Όταν αναφερόμαστε στο ηλεκτρικό μέρος των ανελκυστήρων εννοούμε όλες τις απαραίτητες καλωδιώσεις και αγωγούς, τους σωλήνες και τα κανάλια μέσα στα οποία τοποθετούνται οι αγωγοί και οι καλωδιώσεις, καθώς επίσης και όλες τις διατάξεις, συσκευές, εξαρτήματα και μηχανήματα που τροφοδοτούνται με ηλεκτρικό ρεύμα.

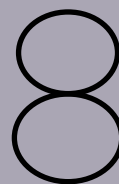
Το μηχανοστάσιο του ανελκυστήρα τροφοδοτείται από τον πίνακα κοινοχρήστων του ακινήτου με τριφασική και μονοφασική παροχή.

Όλος ο ηλεκτρικός εξοπλισμός του ανελκυστήρα πρέπει να προστατεύεται από ηλεκτρικά σφάλματα.

Οι γραμμές από πίνακα ισχύος και φωτισμού του μηχανοστασίου που χρησιμοποιούνται για τη κίνηση και το χειρισμό του ανελκυστήρα φτάνουν στον πίνακα χειρισμού. Ανάλογα με τον τύπο των διατάξεων που χρησιμοποιεί κάθε πίνακας διακρίνουμε τους κλασσικούς πίνακες, τους ηλεκτρονικούς πίνακες και τους πίνακες με τη χρήση PLC.

Στο φρεάτιο κατασκευάζονται τα ηλεκτρικά κυκλώματα ασφαλείας (κύκλωμα stops, κύκλωμα επαφών θυρών, κύκλωμα κλειδαριών), το κύκλωμα των διακοπών ορόφων, το κύκλωμα των τερματοδιακοπών, το κύκλωμα φωτισμού θαλάμου και φρεατίου, το κύκλωμα των κλήσεων, το κύκλωμα οροφένδειξης και το κύκλωμα σήμανσης κινδύνου.

Μέσα στο μηχανοστάσιο εκτός από το κύκλωμα ισχύος, υπάρχει το κύκλωμα τροφοδοσίας των βαλβίδων για τους υδραυλικούς ανελκυστήρες και το κύκλωμα τροφοδοσίας της πέδης των ανελκυστήρων τριβής.



ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ  
ΜΕΡΟΣ  
ΑΝΕΛΚΥ-  
ΣΤΗΡΩΝ

## 8.8 Ερωτήσεις

### 8.8.1 Πολλαπλής επιλογής

1. Στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των ανελκυστήρων ισχύει
  - I. Ο κτιριοδομικός κανονισμός.
  - II. Ο EN 81.1 & EN 81.2.
  - III. Ο οικοδομικός κανονισμός.
  - IV. Οι ΚΕΗΕ
  
2. Στα κυκλώματα χειρισμού χρησιμοποιούμε αγωγούς
  - I. 1,5 mm<sup>2</sup>
  - II. 0,8 mm<sup>2</sup>
  - III. 2,5 mm<sup>2</sup>
  - IV. 4 mm<sup>2</sup>
  
3. Οι αγωγοί που χρησιμοποιούνται για τις επαφές της πόρτας πρέπει να έχουν χρώμα
  - I. Πράσινο
  - II. Μπλε
  - III. Καφέ
  - IV. Κόκκινο
  
4. Ο γενικός διακόπτης του μηχανοστασίου διακόπτει
  - I. Το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα.
  - II. Το κύκλωμα φωτισμού φρεατίου και θαλάμου.
  - III. Τα κυκλώματα σήμανσης.
  - IV. Όλα τα παραπάνω.
  
5. Ηλεκτρικά σφάλματα που πρέπει ν' αντιμετωπίζονται στον ηλεκτρικό εξοπλισμό του ανελκυστήρα είναι:
  - I. Πτώση τάσης.
  - II. Βραχυκύκλωμα σε κάποια αντίσταση ή πυκνωτή
  - III. Αναστροφή φάσεων.
  - IV. Όλα τα παραπάνω.
  
6. Ένας πίνακας χειρισμού του ανελκυστήρα πρέπει οπωσδήποτε να περιέχει
  - I. Ενδεικτικά της θέσης του θαλάμου.
  - II. Μπουτόν κινδύνου.
  - III. Επιτηρητή τάσης.
  - IV. Κανένα από τα παραπάνω.

**7.** Οι κλασσικοί πίνακες χρησιμοποιούν

- I. Μικροηλεκτρονόμεους
- II. Τυπωμένα κυκλώματα.
- III. PLC
- IV. Κανένα από τα παραπάνω.

**8.** Το εύκαμπτο καλώδιο στους ανελκυστήρες χρησιμοποιείται

- I. Σε περίπτωση κινδύνου.
- II. Για την ηλεκτρική σύνδεση θαλάμου - μηχανοστασίου.
- III. Για την ενεργοποίηση του διακόπτη αρπάγης.
- IV. Για την ενεργοποίηση του διακόπτη του ρυθμιστή ταχύτητας.

**9.** Ένα από τα κυκλώματα ασφαλείας είναι το κύκλωμα

- I. Επαφών των θυρών.
- II. Κλήσεων
- III. Οροφένδειξης
- IV. Ισοστάθμισης

**10.** Ο διακόπτης ορόφων είναι

- I. Μηχανικός
- II. Ηλεκτρομηχανικός
- III. Ηλεκτρονικός
- IV. Κανένα από τα παραπάνω.

**11.** Για να λειτουργήσει το φρένο στους ανελκυστήρες πρέπει:

- I. Να τροφοδοτηθεί με ξεχωριστή γραμμή από τον πίνακα.
- II. Να τροφοδοτηθεί από το κύκλωμα χειρισμού.
- III. Να τροφοδοτηθεί από το κύκλωμα κλήσεων.
- IV. Λειτουργεί όταν κοπεί η τροφοδότηση του κινητήρα.

**12.** Για να ενεργοποιηθεί μια κλήση σ' έναν ανελκυστήρα πρέπει το κύκλωμα

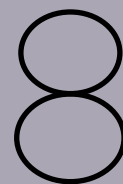
- I. Των stop να είναι κλειστό.
- II. Των επαφών των θυρών να είναι κλειστό.
- III. Των κλειδαριών να είναι κλειστό.
- IV. Όλα μαζί τα παραπάνω.

**13.** Στο κύκλωμα του αυτόματου διακόπτη παρεμβαίνει η επαφή

- I. Του μαγνήτη.
- II. Του θερμικού.
- III. Ανόδου ή καθόδου.
- IV. Του ρελέ φωτισμού.

**14.** Το κύκλωμα απεγκλωβισμού στους υδραυλικούς ανελκυστήρες τροφοδοτείται

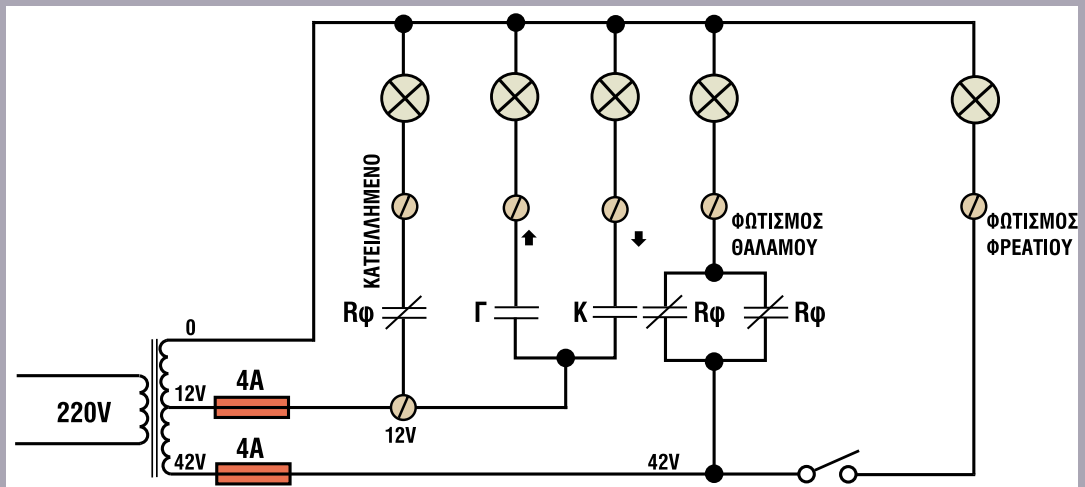
- I. Με 12 V από ανορθωτή στον πίνακα χειρισμού.
- II. Με 12 V από μπαταρία.
- III. Με 48V από ανορθωτή στον πίνακα χειρισμού.
- IV. Με 60V από ανορθωτή στον πίνακα χειρισμού.



ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ  
ΜΕΡΟΣ  
ΑΝΕΛΚΥ-  
ΣΤΗΡΩΝ

### 8.8.2 Σύντομης απάντησης

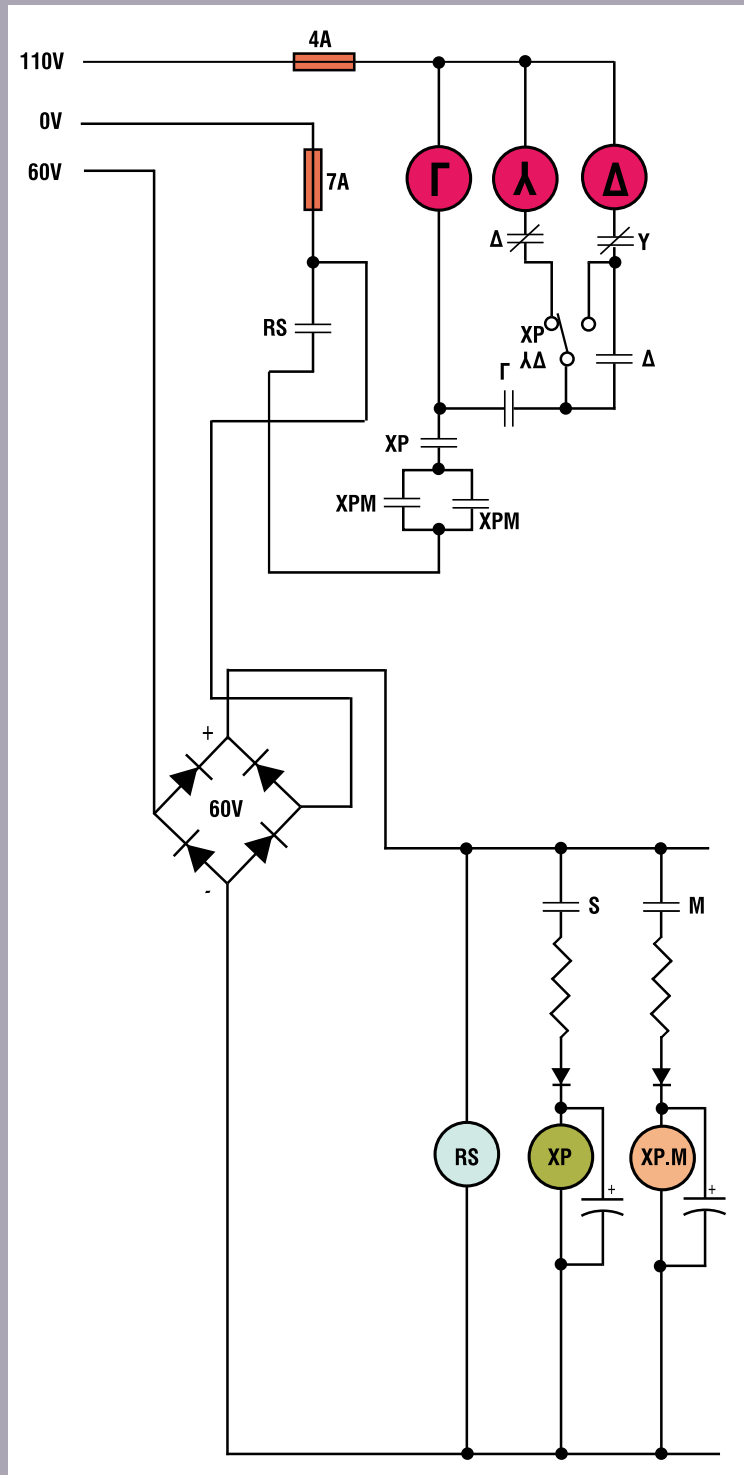
1. Κάντε το σκαρίφημα του κυκλώματος παροχής ισχύος και προστασίας του κινητήρα ανελκυστήρα τριβής. Επεξηγήστε το ρόλο των εξαρτημάτων, που παρεμβάλλονται στο κύκλωμα αυτό.
2. Ποιος ο ρόλος του αυτόματου προστασίας σ' έναν ανελκυστήρα. Σχεδιάστε το κύκλωμα τροφοδοσίας του πηνίου του αυτομάτου και περιγράψτε τα εξαρτήματα, που παρεμβάλλονται στο κύκλωμα καθώς και το ρόλο τους στην προστασία του ανελκυστήρα.
3. Συνοπτική περιγραφή του εύκαμπτου καλωδίου των ανελκυστήρων. Πως γίνεται η εγκατάστασή του;
4. Δίνεται το παρακάτω κύκλωμα φωτισμού και ενδείξεων. Περιγράψτε την κατάσταση των επαφών Rφ, Γ & Κ όταν ο θάλαμος



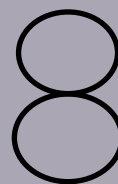
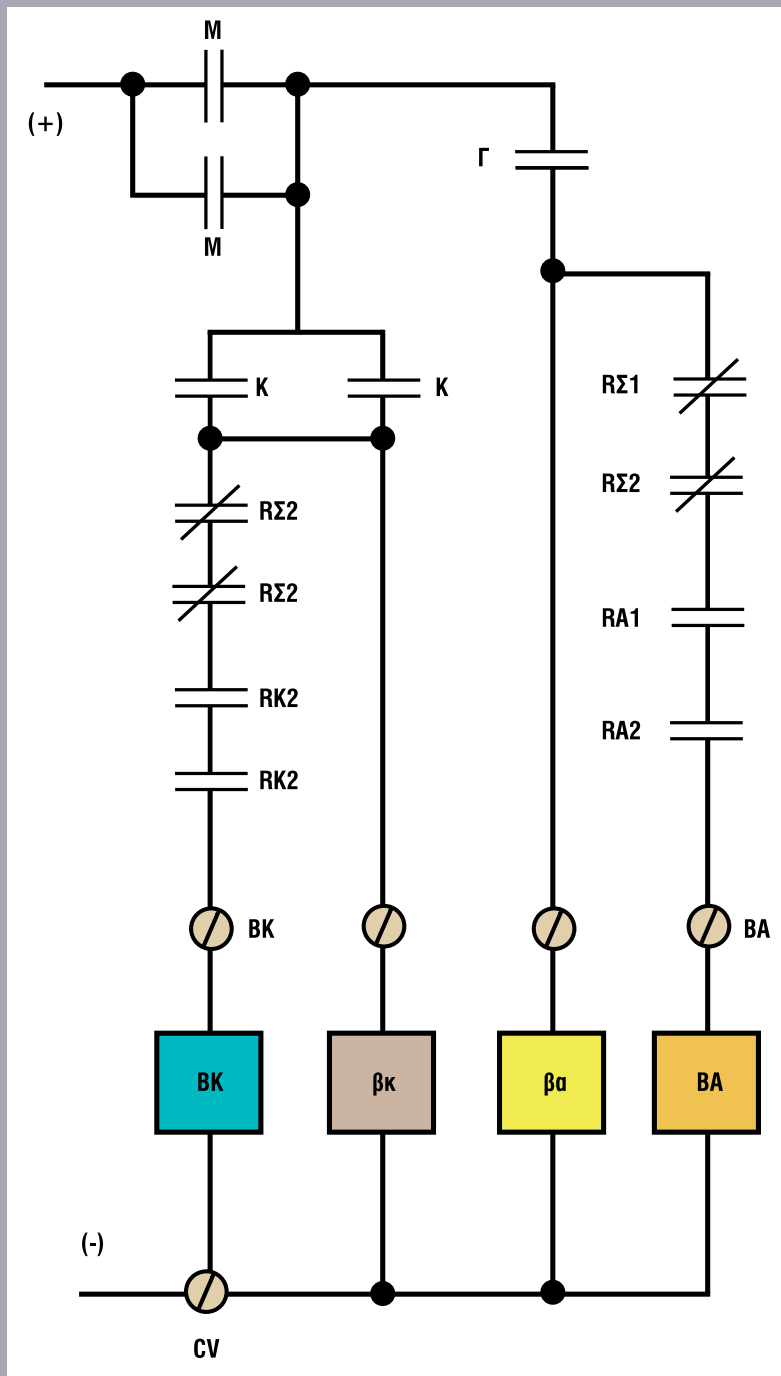
- i. Είναι άδειος και, σταματημένος σ' έναν όροφο με κλειστή πόρτα.
- ii. Κινείται, και εξηγήστε τους λόγους



6. Δίνεται το παρακάτω κύκλωμα. Έστω ότι οι επαφές ηρεμίας των ηλεκτρονόμων S και M θα κλείσουν όταν ενεργοποιηθούν οι αντίστοιχοι ηλεκτρονόμοι. Περιγράψτε τι θα συμβεί στο διακόπτη Υ - Δ στην παραπάνω κατάσταση.

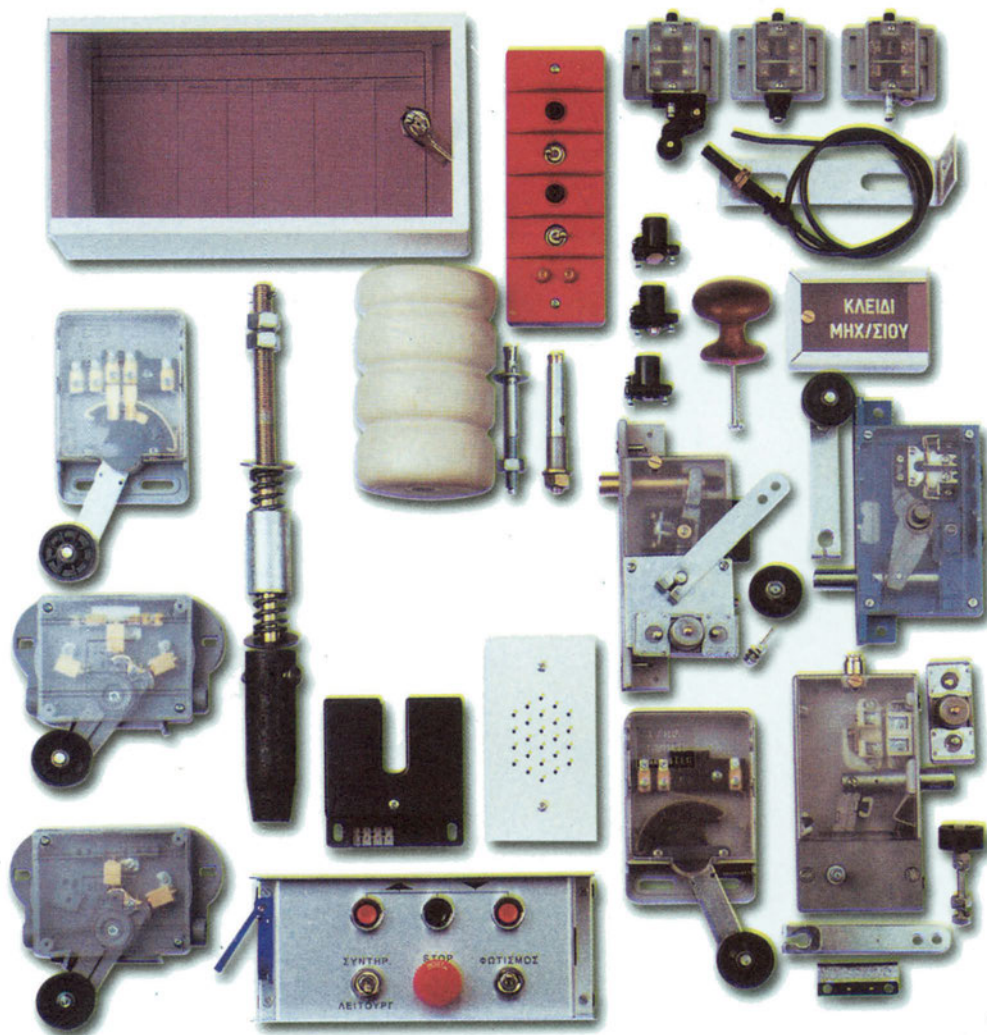


7. Δίνεται το παρακάτω κύκλωμα. Ο θάλαμος του υδραυλικού ανελκυστήρα κινείται προς τα πάνω με συνέπεια να είναι ενεργοποιημένοι οι ηλεκτρονόμοι Γ, Μ, S, RA1 & RA2. Περιγράψτε την κατάσταση των βαλβίδων ανόδου βα και ΒΑ.



ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ  
ΜΕΡΟΣ  
ΑΝΕΛΚΥ-  
ΣΤΗΡΩΝ



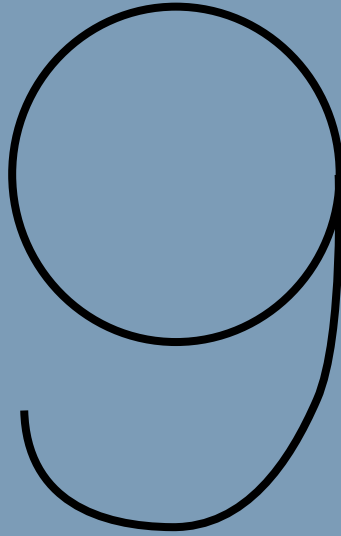


# Δ' ΜΕΡΟΣ

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ



## Δ' ΜΕΡΟΣ



Συντήρηση  
ανεγκυστήρων



## 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:

$$\alpha = \sigma \cdot H \cdot \eta$$

όπου :  $\alpha$ : αριθμός πλήρων διαδρομών

$\sigma$ : αριθμός ζεύξεων ηλεκτροκινητήρα

$H$ : αριθμός ωρών λειτουργίας την εβδομάδα

$\eta$ : 0,5 Συντελεστής λειτουργίας

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

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

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

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:

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 ολίσθησή 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 αναφέρθηκα 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 συρματοσχοίνων.
6. Έλεγχος των θυρών και των λοιπών εξαρτημάτων τους.
7. Έλεγχος των επικαθίσεων.
8. Ακουστικός έλεγχος του ανελκυστήρα για εντοπισμό πιθανών βλαβών ή φθορών που δεν έχουν εντοπιστεί στις επιμέρους συντηρήσεις.

### 9.5.3 Απαραίτητα Εργαλεία κινητού συνεργείου συντήρησης

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

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

## 9.6.2 Ηλεκτρομηχανικοί Ανελκυστήρες

Ο κινητήριος μηχανισμός του ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα έχει πολύ μεγαλύτερες απαιτήσεις συντήρησης. Αποτελείται από κινητά (περιστρεφόμενα) μηχανικά στοιχεία και εξ ορισμού η τακτική συντήρησή του είναι συνυφασμένη με τη σωστή λειτουργία αλλά τη μακροζωία του.

### 9.6.2.1 Ηλεκτρικός κινητήρας

Ο ηλεκτρικός κινητήρας κινητήριων μηχανισμών είτε πρόκειται για ηλεκτρομηχανικούς είτε για υδραυλικούς ανελκυστήρες, προστατεύεται από:

- Βραχυκυκλώματα
- Έλλειψη ή πτώση τάσης
- Ασυνέχεια φάσεων ή έλλειψη φάσης
- Υπερτάσεις και αυξήσεις της θερμοκρασίας.

Για κάθε μία από τις παραπάνω περιπτώσεις υπάρχει η αντίστοιχη προστατευτική διάταξη, που διακόπτει αμέσως την παροχή ισχύος στο πίνακα χειρισμού, εφόσον διαπιστωθεί ένα από αυτά τα προβλήματα.

Επομένως, άμεση προτεραιότητα του συντηρητή με την τακτική συντήρηση του ανελκυστήρα, είναι η διατήρηση όλων αυτών των προστατευτικών διατάξεων σε καλή κατάσταση.

Ενδεικτικά αναφέρονται παρακάτω κάποια προβλήματα που παρουσιάζονται όταν δε λειτουργούν σωστά οι προστατευτικές διατάξεις:

- Ο κινητήρας θορυβεί υπερβολικά (έλλειψη φάσης).
- Ο κινητήρας υπερθερμαίνεται (θερμικά ρελέ ή σένσορες).

Προβλήματα που παρουσιάζονται στους κινητήρες και χρήζουν άμεσης επέμβασης, είναι:

- Η σταδιακή καταστροφή της μόνωσης των περιελίξεων του στάτη, που επιφέρει καταστροφή της περιέλιξης.
- Η καταστροφή περιελίξεων από βραχυκυκλώματα.

Στις παραπάνω περιπτώσεις γίνεται αντικατάσταση των περιελίξεων από ειδικευμένους τεχνίτες.

### 9.6.2.2 Μειωτήρας στροφών

Ο μειωτήρας στροφών αποτελείται από τον ατέρμονα κοχλία και τον οδοντωτό τροχό (κορώνα), που βρίσκονται τοποθετημένα σε χυτοσιδηρό κιβώτιο και μέσα σε λάδι.

Ο έλεγχος του μειωτήρα στροφών γίνεται ως εξής:

1. Έλεγχος λιπαντικού μέσου σε τακτά χρονικά διαστήματα. Συμπλήρωση του λαδιού, όταν απαιτείται ή αντικατάστασή του όταν ξεπεράσει το όριο ζωής του που δίνεται από τον κατασκευαστή.
2. Έλεγχος για την εμφάνιση κενών μεταξύ των οδόντων της κορώνας και του ατέρμονα κοχλία.

Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται ως εξής: Θέτοντας «εκτός» τάσης το κινητήρα, ελευθερώνουμε το φρένο και περιστρέφουμε το βολάν. Η τροχαλία τριβής πρέπει να ακολουθεί ακριβώς τη περιστροφή του βολάν. Σε περίπτωση, κατά την εκκίνηση ή το σταμάτημα της περιστροφής, που παρατηρήσουμε κενά μεγαλύτερα των 5 έως 7 mm απαιτείται άμεσα η επισκευή του μειωτήρα στροφών, ή η αντικατάστασή του αν η φθορά είναι μεγαλύτερη.

### 9.6.2.3 Τροχαλία τριβής

Η τροχαλία τριβής ενός ανελκυστήρα είναι χυτοσιδηρή και κατασκευάζεται σε ειδικά καλούπια. Η ικανότητα έλξης των συρματοσχοίων που αναπτύσσεται στην τροχαλία εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

1. Τη γωνία περιέλιξης των συρματοσχοίων στην τροχαλία
2. Το συντελεστή τριβής και την ειδική πίεση των συρματοσχοίων στα αυλάκια της τροχαλίας.

Θεωρώντας ότι η γωνία περιέλιξης βρίσκεται στα επιτρεπτά όρια, η ικανότητα έλξης καθορίζεται από το συντελεστή τριβής και την ειδική πίεση. Οι τιμές των δύο αυτών συντελεστών πρέπει να ικανοποιούν ορισμένες σχέσεις που δεν θα μας απασχολήσουν.

Πρέπει όμως να έχουμε υπόψη μας ότι μεγάλη ειδική πίεση εξασφαλίζει μεν μεγαλύτερη ικανότητα έλξης, αλλά ταυτόχρονα επιτείνει την καταστροφή των αυλάκων της τροχαλίας τριβής και των συρματοσχοίων με συνέπεια τη σταδιακή μείωση του συντελεστή τριβής.

Η επιτυχημένη λοιπόν επιλογή αυτών των συντελεστών αποτελεί ουσιαστικό στοιχείο για τη σωστή λειτουργία ενός ανελκυστήρα.

Ο έλεγχος επομένως της τροχαλίας τριβής αναφέρεται ουσιαστικά στη διαπίστωση της φθοράς στα αυλάκια της. Γίνεται οπτικά, ένα δε φαινόμενο που βοηθά στη διαπίστωση αυτή είναι η ολίσθηση των συρματοσχοίων στην τροχαλία τριβής.

Η διαπίστωση φθορών στα αυλάκια της τροχαλίας τριβής συνεπάγεται την άμεση επισκευή της, εφόσον αυτή είναι δυνατή. Εάν οι φθορές είναι μεγάλες και το συρματόσχοινο κάθετα εξ ολοκλήρου στο αυλάκι της τροχαλίας, τότε απαιτείται η αντικατάστασή της. Στην περίπτωση αυτή μειώνεται δραματικά ο συντελεστής τριβής και δεν υπάρχει η αναγκαία ικανότητα έλξης, με κίνδυνο να προκληθούν ατυχήματα από την ελεύθερη πτώση του θαλάμου.

## 9.7 Συντήρηση Συρματοσχοίων

Είναι φυσικό τα συρματόσχοινα εξαιτίας των καταπονήσεων που δέχονται να φθείρονται τόσο εξωτερικά, όσο και εσωτερικά. Ο απαραίτητος έλεγχος αλλά και η συντήρηση των συρματοσχοίων είναι παράγοντες, που προλαβαίνουν δυσάρεστες καταστάσεις.

Πέρα όμως από τη φυσιολογική φθορά τους, υπάρχουν ορισμένες αιτίες που επιτείνουν την καταστροφή τους:

- Αυξημένο ποσοστό υγρασίας και μεγάλες θερμοκρασίες στο φρεάτιο και μηχανοστάσιο.
- Μη ομοιόμορφη τάση στα συρματόσχοινα.
- Κακή σφήνωση των συρματοσχοίων στα αυλάκια της τροχαλίας τριβής.  
Τα βασικά σημεία που πρέπει να ελέγξουμε στα συρματόσχοινα, είναι τα εξής:
- Κατάσταση εσωτερικής λίπανσης
- Βαθμός διάβρωσης.
- Χαραγές και σπασίματα στα συρματίδια.

Η συντήρηση των συρματοσχοίων, εφόσον διαπιστωθούν οι φθορές τους μετά από προσεκτικό έλεγχο, συνίσταται στα εξής:

1. Λίπανση της εσωτερικής ινώδους μορφής τους (ψίχας). Αυτό γίνεται όταν διαπιστώνεται ότι το συρματόσχοινο παρουσιάζει αυξημένη σκληρότητα και γυαλάδα στην επιφάνειά του.
2. Επάλειψη με λινέλαιο, όταν παρουσιάζονται αρχικά δείγματα σκουριάς.
3. Καθάρισμα του συρματόσχοινου με ειδική βούρτσα και πετρέλαιο, όταν διαπιστωθούν εκτεταμένες σκουριές στην επιφάνειά του. Προστασία του περιβάλλοντος χώρου από την υγρασία.
4. Απομάκρυνση σπασμένων συρματιδίων, όταν διαπιστωθούν, σε περιορισμένο όμως αριθμό. Όταν μετά τον έλεγχο των συρματοσχοίων διαπιστωθεί ότι:
  - Μεγάλος αριθμός συρματιδίων έχει καταστραφεί
  - Η ψίχα του συρματοσχοίνου έχει βγει έξω από αυτό.
  - Παρουσιάζονται ισχυρές κάμπεις (τσακίσματα).Τότε είναι αναγκαία η αντικατάσταση των συρματοσχοίων αυτών.

## 9.8 Αντικατάσταση Συρματοσχοίων

1. Φέρνουμε το θάλαμο στην τελευταία στάση του κτιρίου. Θέτουμε τον ανελκυστήρα «εκτός» λειτουργίας και με τη βοήθεια του βολάν ανεβάζουμε το θάλαμο έως ότου το αντίβαρο καθίσει στις επικαθίσεις του.
2. Με τη βοήθεια ηλεκτρικού ή μηχανικού βαρούλκου ανασηκώνουμε το θάλαμο μέχρι να πετύχουμε χαλάρωση των συρματοσχοίων. Ασφαλίζουμε με τη συσκευή αρπάγης, διατηρώντας την ανάρτηση με το βαρούλκο.
3. Αφαιρούμε τους ειδικούς σφιγκτήρες και τα παξιμάδια των κώνων από τη μεριά του θαλάμου, ελευθερώνοντας έτσι τα συρματόσχοινα, τα οποία συγκεντρώνουμε σε κουλούρες.
4. Ρίχνουμε τα νέα συρματόσχοινα προς το φρεάτιο (στο θάλαμο) περιστρέφοντάς τα με προσοχή για την αποφυγή βιρίνων. Ήδη στη μία άκρη των συρματοσχοίων έχουμε τοποθετήσει τους νέους κώνους και τους σφιγκτήρες. Προσαρμόζουμε τους κώνους στο σημείο ανάρτησης του θαλάμου.
5. Ρίχνουμε τα συρματόσχοινα, αφού τα περάσουμε από τα αυλάκια της τροχαλίας τριβής και από τη μεριά του αντιβάρου. Αφού υπολογίσουμε το ακριβές μήκος που απαιτείται, τα προσαρμόζουμε στους κώνους και στα σημεία ανάρτησης του αντιβάρου.
6. Ελευθερώνουμε με προσοχή το θάλαμο από την αρπάγη ασφαλείας και ελέγχουμε την ισοτάκυση των συρματοσχοίων.
7. Επαναφέρουμε το θάλαμο στην ακραία στάση του και θέτουμε «εντός» λειτουργίας τον ανελκυστήρα. Εκτελούμε κάποιες διαδρομές πριν τον παραδώσουμε στους χρήστες.

## 9.9 Ανακεφαλαίωση

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.

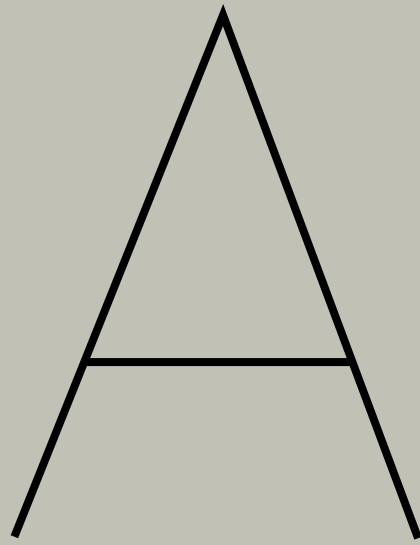
Κάθε συνεργείο συντήρησης αποτελείται τουλάχιστον από δύο άτομα τα οποία πρέπει να διαθέτουν ειδικές φόρμες και κράνος, λαστιχένια παπούτσια και φαρμακείο για τις πρώτες βοήθειες.

Επίσης πρέπει να φέρουν μαζί τους σειρά εργαλείων, υλικών και οργάνων.

Η συντήρηση στους ανελκυστήρες χωρίζεται σε μηνιαία, εξαμηνιαία και ετήσια.

## 9.10 Ερωτήσεις σύντομης απάντησης

- 1.** Τι είναι η συντήρηση του ανελκυστήρα και ποιος ο σκοπός της;
- 2.** Ποια μέτρα ασφαλείας λαμβάνονται κατά τη διαδικασία συντήρησης ενός ανελκυστήρα;
- 3.** Περιγράψτε ποιες εργασίες συντήρησης θεωρείτε ότι είναι απαραίτητο να εκτελούνται κατά τη μηνιαία συντήρηση ενός ανελκυστήρα..
- 4.** Τι εργαλεία και μικροϋλικά πρέπει να έχει ένα κινητό συνεργείο συντήρησης;
- 5.** Πως γίνεται ο έλεγχος του συγκροτήματος ατέρμονα κοχλία - κορώνας; Ποιες οι πιθανές βλάβες που εμφανίζονται στο συγκρότημα αυτό και πως αποκαθίστανται;
- 6.** Πως γίνεται ο έλεγχος του κινητήρα ενός ανελκυστήρα τριβής; Ποιες οι πιθανές βλάβες που εμφανίζονται στον κινητήρα και πως αποκαθίστανται;
- 7.** Πιθανές φθορές των συρματοσχοίνων και αιτίες που τις προκαλούν. Επέμβαση για την αποκατάσταση των φθορών αυτών.
- 8.** Πότε απαιτείται αντικατάσταση των συρματοσχοίνων; Διαδικασία αντικατάστασης των συρματοσχοίνων.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πανοραμικοί  
ανελκυστήρες



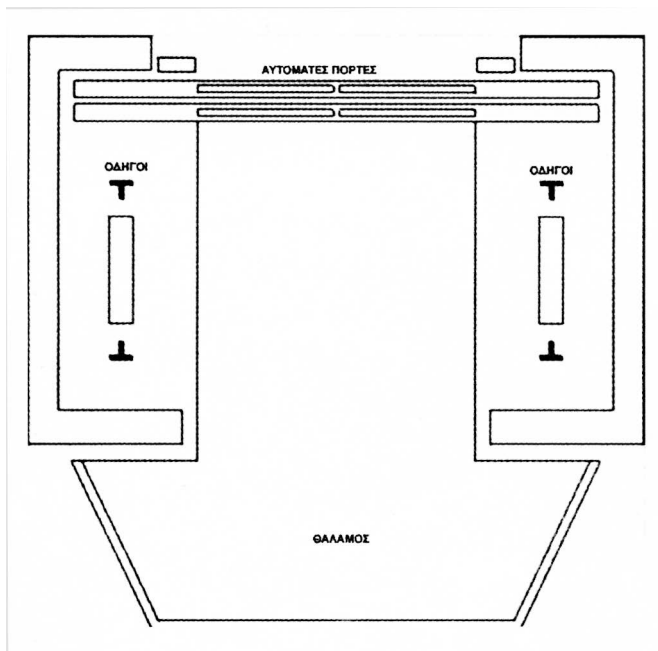
## Πανοραμικοί ανελκυστήρες

Πανοραμικοί είναι οι ανελκυστήρες στους οποίους το εσωτερικό τους φαίνεται έξω από το φρεάτιο. Εγκαθίστανται σε ανοικτά φρεάτια και χρησιμοποιούνται κύρια σε εμπορικά κέντρα ή χώρους αναψυχής, για λόγους αισθητικής (σχέδιο 7.9).



*Σχέδιο A1 Πανοραμικός ανελκυστήρας*

Κανόνας στην εγκατάσταση των πανοραμικών ανελκυστήρων αποτελεί η ύπαρξη προβόλου στην ανάρτηση του ανελκυστήρα. (σχέδιο 7.10).

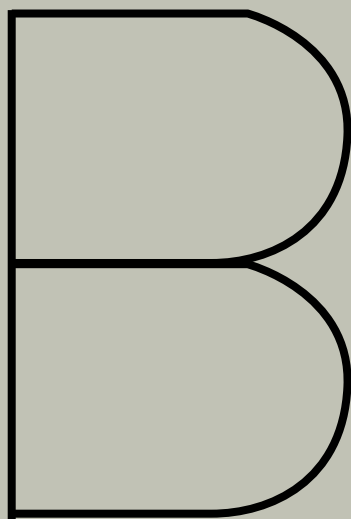


Σχέδιο Α2 Κάτοψη πανοραμικού υδραυλικού ανελκυστήρα με δύο

Στην παραπάνω περίπτωση, δεν εφαρμόζεται η πλάγια ανάρτηση παρά μόνο για πολύ μικρούς θαλάμους. Σε περίπτωση μεγάλων θαλάμων, εκτός του κύριου ζεύγους οδηγών, υπάρχει και ένας επιπλέον οδηγός στην απέναντι πλαϊνή πλευρά, για παραλαβή της ροπής λόγω του προβόλου, που προεξέχει από το φρεάτιο.

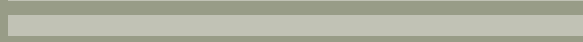
Όταν χρησιμοποιούνται εξωτερικοί πανοραμικοί ανελκυστήρες, τότε πρέπει οι εξωτερικές πλευρές του ανελκυστήρα να βάφονται με ειδικό αντισκωριακό και τα έμβολα να επιχρωμιώνονται. Αν όλο το φρεάτιο επενδυθεί με γυαλί (απαίτηση των κανονισμών), τότε δεν είναι απαραίτητη η παραπάνω διαδικασία.





ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Κυλιόμενες  
κλίμακες -  
Κυλιόμενοι  
πεζόδρομοι



## **B1 Ορισμοί - Ιστορική αναδρομή**

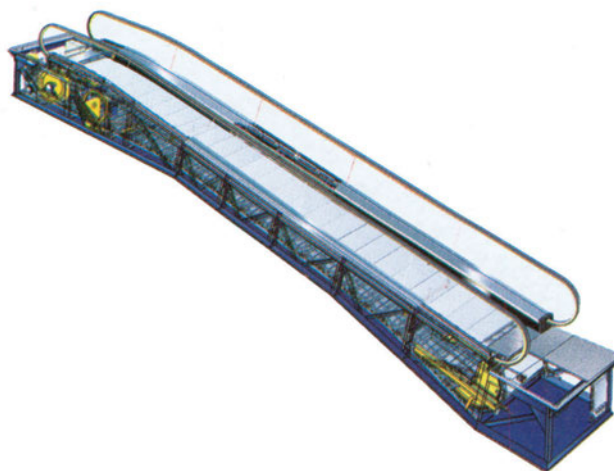
Οι κυλιόμενες κλίμακες και οι κυλιόμενοι πεζόδρομοι ανήκουν στην ομάδα των μέσων συνεχούς μεταφοράς και χρησιμεύουν για τη μεταφορά ατόμων και φορτίων σε ύψη και αποστάσεις.

Οι κυλιόμενες κλίμακες είναι εγκαταστάσεις με μηχανική κίνηση που περιλαμβάνει μια ατέρμονα κινούμενη σειρά βαθμίδων (σκαλοπατιών) για τη μεταφορά επιβατών προς τη κατεύθυνση ανόδου ή καθόδου (ΕΛΟΤ 115) (σχέδιο Β1).



*Σχέδιο Β1  
Κυλιόμενη κλίμακα*

Κυλιόμενος πεζόδρομος είναι εγκατάσταση με μηχανική κίνηση που περιλαμβάνει μια ατέρμονα κινούμενη σειρά λωρίδων (παλέτες ή ιμάντα) για τη μεταφορά επιβατών στο ίδιο ή σε διαφορετικά επίπεδα κυκλοφορίας (ΕΛΟΤ 115) (σχέδιο Β2).



*Σχέδιο Β2 Κυλιόμενος πεζόδρομος*

Ο πρώτος τύπος κυλιόμενης κλίμακας εφευρέθηκε το 1981 από τον Jesse W. Reno και ήταν ένας κυλιόμενος μεταφορικός ιμάντας. Περίπου την ίδια εποχή ο Αμερικανός εφευρέτης Charles D. Seeberger εμφάνισε μια παρόμοια συσκευή με οριζόντια σκαλοπάτια που τη πατεντάρισε με το όνομα 'κυλιόμενη κλίμακα'. Αμερικανική εταιρεία παρουσίασε το 1900 στην έκθεση των Παρισίων την πρώτη κυλιόμενη κλίμακα κατασκευασμένη για εμπορικούς λόγους. Η ίδια εταιρεία αργότερα συνδύασε με επιτυχία τις παρατηρήσεις των Reno και Seeberger και το 1921 παρουσίασε τον τύπο της κυλιόμενης κλίμακας που υπάρχει μέχρι τις μέρες μας.

Σήμερα οι κυλιόμενες κλίμακες εγκαθίστανται παντού όπου αντιμετωπίζεται μια συνεχής ή και κατά διαστήματα μεταφορά ατόμων.

Οι κυλιόμενοι πεζόδρομοι εγκαθίστανται κυρίως σε πολυκαταστήματα και αεροδρόμια όπου εκτός από την μεταφορά ατόμων αντιμετωπίζεται και η μεταφορά φορτίων ή αμαξιδίων με φορτία.

## B2 Νομοθετικό πλαίσιο

- Οι κυλιόμενες κλίμακες είναι εναρμονισμένες και με τα ακόλουθα πρότυπα και οδηγίες:
- Την τελευταία έκδοση του EN 115 - Κανόνες ασφαλείας για την κατασκευή και εγκατάσταση κυλιόμενων κλιμάκων και πεζοδρόμων”
- Την οδηγία EC low voltage 73/23/EEC (όπως τροποποιήθηκε με την 93/68/EEC)
- Την τελευταία έκδοση των Κανονισμών VDE και CEN/CENELEC για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
- Την οδηγία EC για ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (89/336/EEC)
- Την οδηγία EC περί μηχανολογικών κατασκευών (89/336/EEC, όπως τροποποιήθηκε με την 93/44/EEC).

## B3 Ταχύτητα μεταφοράς

Διεθνώς, όσο αφορά τις κυλιόμενες κλίμακες, για τον συρμό των σκαλοπατιών και όσο αφορά τους κυλιόμενους πεζόδρομους για τον συρμό των παλετών ή ιμάντων, έχει επικρατήσει μια ταχύτητα μεταφοράς ίση προς 0,46 m/s.

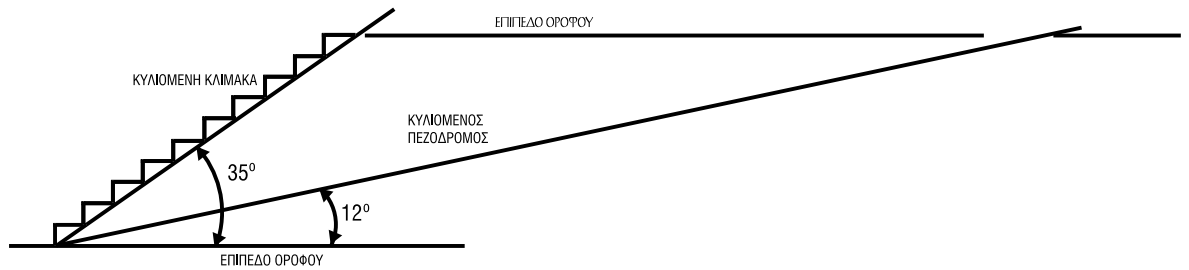
## B4 Μέγεθος σκαλοπατιών / παλετών

Η επιλογή του μεγέθους (πλάτους) των σκαλοπατιών / παλετών εξαρτάται από την απαιτούμενη μεταφορική ικανότητα. Για μεταφορικές ικανότητες 4000 ατόμων/ ώρα, 6000 ατόμων / ώρα και 8000 ατόμων / ώρα (και για ταχύτητα 0,46 m/s) το πλάτος που χρησιμοποιείται αντίστοιχα είναι 62 cm, 82 cm και 102 cm. Μεγαλύτερο πλάτος από 102 cm δεν χρησιμοποιείται για να αποφευχθεί ο κίνδυνος να ανέλθει και τρίτος επιβάτης στο ίδιο σκαλοπάτι χωρίς να μπορεί να κρατηθεί από τον χειρολισθήρα.

## B5 Ύψος μεταφοράς

Ύψος μεταφοράς είναι η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ των επιφανειών των πατωμάτων δύο ορόφων οι οποίες εξυπηρετούνται από μία κυλιόμενη κλίμακα ή πεζόδρομο με την ίδια διαδρομή.

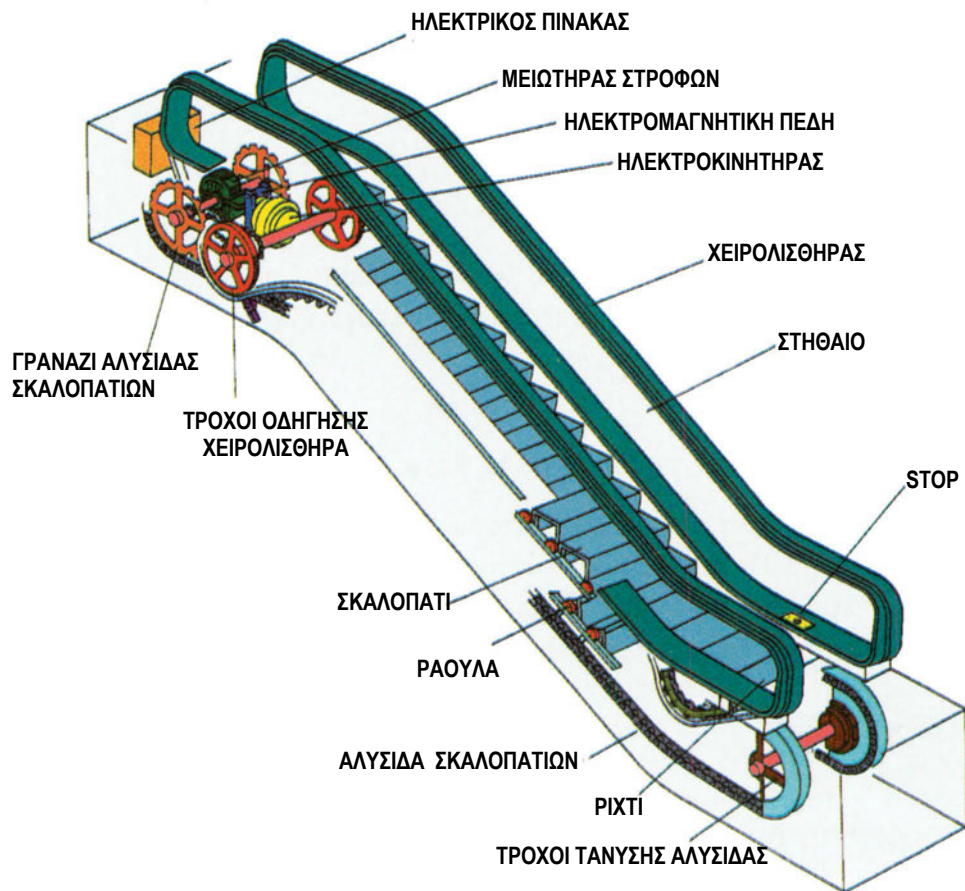
Γωνία κλίσης είναι η μέγιστη γωνία ως προς την οριζόντιο με την οποία κινούνται οι βαθμίδες και οι παλέτες ή οι μίαντες και είναι συνήθως  $30^\circ$  ή  $35^\circ$  για τις κυλιόμενες κλίμακες και  $12^\circ$  για τους κυλιόμενους πεζοδρόμους (σχέδιο Β3).



Σχέδιο Β3 Τοποθέτηση κυλιόμενων κλιμάκων και πεζοδρόμων

Γωνία κλίσης μεγαλύτερη από τις προαναφερθέντες τιμές δε συνιστάται για λόγους ασφαλείας. Οι κυλιόμενες κλίμακες κατασκευάζονται και με γωνίες μικρότερες των  $30^\circ$  και συγκεκριμένα σε μεγέθη  $18^\circ$ ,  $25^\circ$  και  $27^\circ$ .

Στο σχέδιο Β4 φαίνεται αναλυτικά μια κυλιόμενη κλίμακα και τα μέρη από τα οποία αποτελείται.

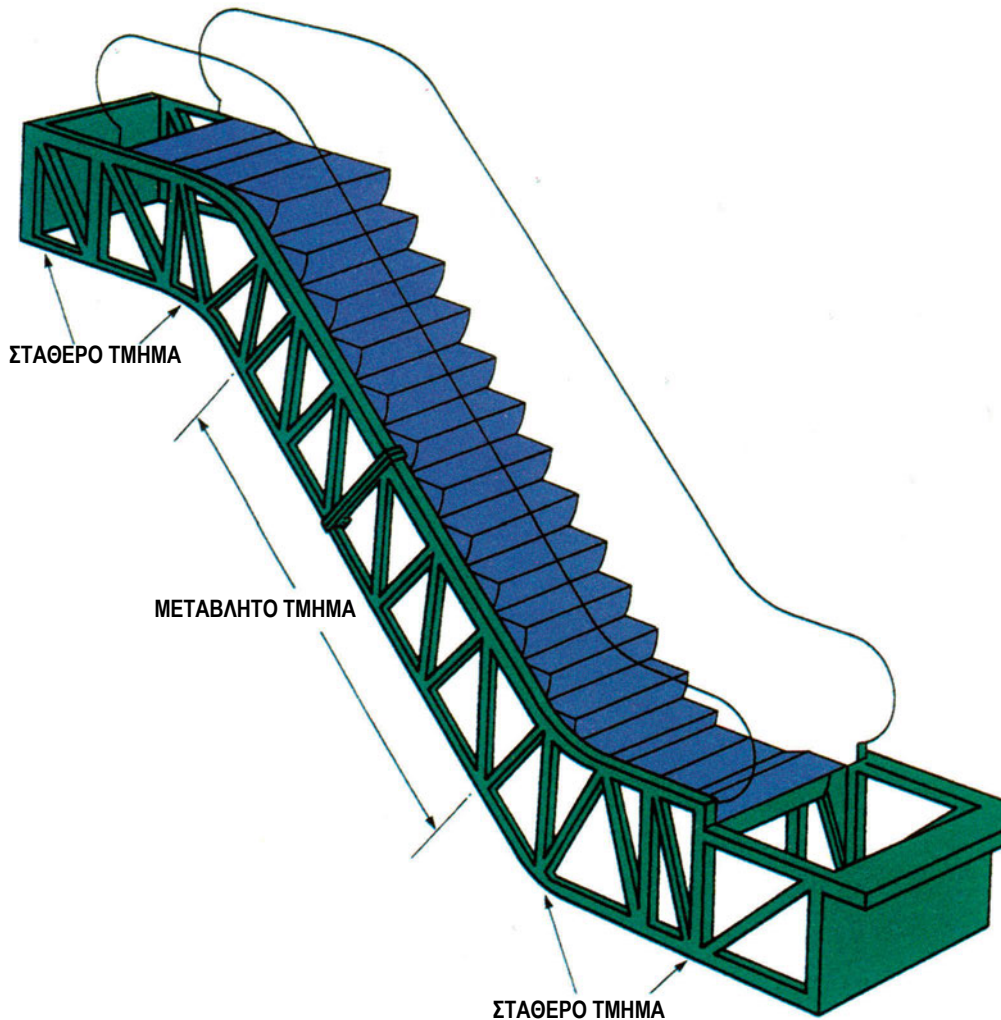


Σχέδιο Β4 Κύρια μέρη κυλιόμενης κλίμακας

## B6 Κατασκευαστικά στοιχεία

### B6.1 Φέρουσα κατασκευή (φορέας κλίμακας)

Ο φορέας της κλίμακας είναι μεταλλικός από μορφοχάλυβα με πυθμένα στεγανό για ορυκτέλαια πάχους 4 mm. Τόσο η εσωτερική όσο και η εξωτερική επιφάνεια του πυθμένα είναι εντελώς λεία. Ο φορέας έχει κατασκευασθεί, έτσι ώστε να καταλαμβάνει όλες ανεξαιρέτα τις φορτίσεις και τα βάρη (σχέδιο B5).



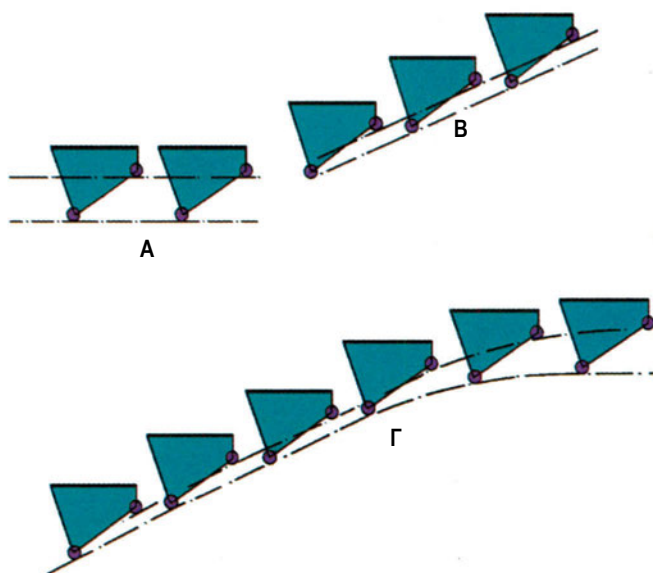
Σχέδιο B5 Φορέας κυλιόμενης κλίμακας

Ειδικότερα το βέλος κάμψης από το βάρος των μεταφερομένων ατόμων δεν υπερβαίνει το 1/1000 της οριζόντιας αποστάσεως των επικαθήσεων της κλίμακας. Όλη η κατασκευή είναι εντελώς λεία και προ της βαφής έχει υποστεί αμμοβολή. Το πάχος της αντισκωρικής αυτής βαφής είναι τουλάχιστον 40 μm και ποιότητας βαφής RAL 5013. Κάτω από κάθε γωνιακό στις δύο άκρες επικαθήσεως του φορέα της κλίμακας υπάρχουν μονωτικά στοιχεία για αποφυγή μεταδόσεως των κραδασμών. Τα γωνιακά αυτά από μορφοχάλυβα έχουν επίσης ρυθμιστικούς κοχλίες ώστε να είναι δυνατή, σε κάθε στιγμή, η ρύθμιση των επικαθήσεων της κλίμακας.

## B6.2 Σκαλοπάτια (βαθμίδες)

Οι βαθμίδες μετακινούνται πάρα πολύ κοντά η μία με την άλλη σε μια ατέρμονα σειρά (συρμό) (σχέδιο B6). Κατά τη κίνηση της σκάλας, η επιφάνεια των σκαλοπατιών παραμένει οριζόντια. Στη κορυφή και στη βάση του κλιμακοστασίου τα σκαλοπάτια σχηματίζουν κινητή πλατφόρμα στην ίδια επιφάνεια με το δάπεδο.

Τα σώματα των βαθμίδων είναι κατασκευασμένα από χυτό υπό πίεση αλουμίνιο και είναι απόλυτως εναλλάξιμο (σχέδιο B7). Το πλάτος των αυλάκων στην επιφάνεια πατήματος της βαθμίδας ανέρχεται σε 5,75 mm. Οι αλυσίδες αυτές είναι ειδικά κατασκευασμένες για τις προσφερόμενες κλίμακες και κάθε πείρος φέρει έναν πλαστικό τροχίσκο διαμέτρου 75 mm με ειδικό ρουλεμάν, ώστε να επιτυγχάνεται αθόρυβη λειτουργία του όλου συρμού. Το βήμα της αλυσίδας είναι 135 mm και η σύνδεση των κρίκων της αλυσίδας γίνεται με ειδικούς πείρους. Οι πείροι αυτοί καθώς και η αλυσίδα είναι κατασκευασμένοι από σκληρυμένο χάλυβα 23CrMoB33 (HRC 60 + 2).



Σχέδιο B6 Κίνηση κυλιόμενης κλίμακας.

A : Εκκίνηση από τη βάση της κλίμακας

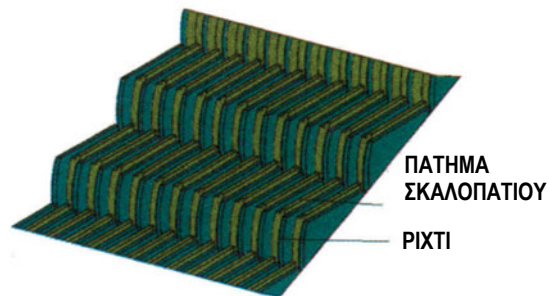
B: Προς τα επάνω κίνηση

Γ: Κατάληξη στη κορυφή της κλίμακας



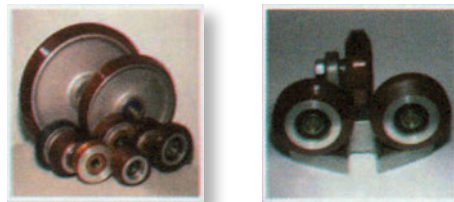
Σχέδιο B7 Σκαλοπάτι κυλιόμενης κλίμακας

Τα μέτωπα (ρίχτια) των βαθμίδων (σχέδιο B8) είναι ειδικού προφίλ και εμπλέκονται με τις πίσω ακμές του πατήματος της γειτονικής βαθμίδας σε οδόντωση, η οποία αυξάνει την ασφάλεια των διακινουμένων από την κλίμακα προσώπων.



Σχέδιο B8 Ρίχτι σκαλοπατιού

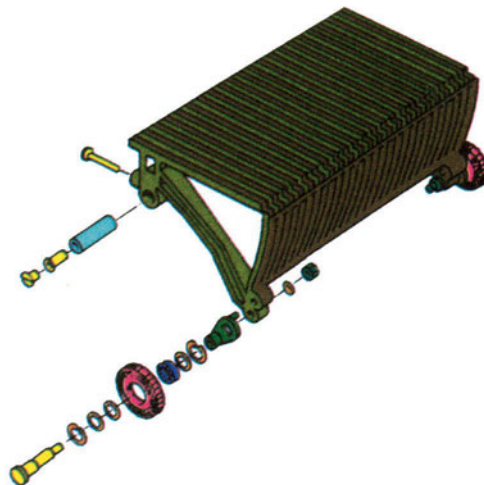
Κάθε βαθμίδα κινείται σε 4 τροχίσκους (ράουλα) (σχέδιο B9). Τα ράουλα αυτά αποτελούνται από σώματα από αλουμίνιο με ένθετα ρουλεμάν μόνιμης λίπανσης, και ανθεκτική σε φθορά επίστρωση από ειδικής σύνθεσης πλαστικό βουλκανιζαρισμένο με ειδική μέθοδο στην περιφέρειά τους.



Σχέδιο B9 Τροχός σκαλοπατιού

Σχεδιάγραμμα της δομής του σκαλοπατιού δίνεται στο σχέδιο B10.

Οι βαθμίδες είναι δοκιμασμένες και συνοδεύονται από πιστοποιητικό ελέγχου τύπου, σύμφωνα με τις διατάξεις ασφαλείας του ευρωπαϊκού προτύπου EN 115 (Στατική - Δυναμική φόρτιση).



Σχέδιο B10 Σχηματική διάταξη τμημάτων σκαλοπατιού

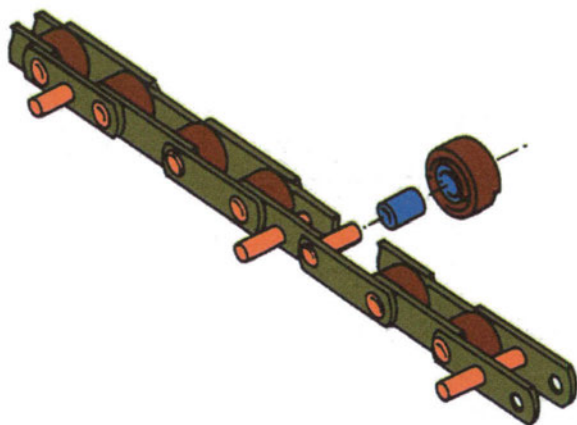
### B6.3 Αλυσίδες βαθμίδων

Το κάθε σκαλοπάτι διαθέτει ένα άξονα ο οποίος συνδέεται με τους άξονες των άλλων σκαλοπατιών με δυνατή αλυσίδα (σχέδιο B11).



Σχέδιο B11 Αλυσίδα κυλιόμενης κλίμακας

Δύο μεγάλης ακριβείας αλυσίδες με πείρους ενώνουν τις βαθμίδες σε μια ατέρμονα σειρά (συρμό). Οι αλυσίδες αυτές είναι ειδικά κατασκευασμένες για τις προσφερόμενες κλίμακες και κάθε πείρος φέρει ένα πλαστικό τροχίσκο διαμέτρου 75 mm με ειδικό ρουλεμάν, ώστε να επιτυγχάνεται αθόρυβη λειτουργία του όλου συρμού (σχέδιο B12).



Σχέδιο B12  
Λεπτομέρεια κατασκευής αλυσίδας

Η αλυσίδα θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό ελέγχου δοκιμής.

Ένας μεγάλος οδοντωτός τροχός οδηγεί αυτή την αλυσίδα και είναι συνδεδεμένος μέσω ατέρμονα κοχλία με ηλεκτρικό κινητήρα (σχέδιο B13).



Σχέδιο B13  
Οδοντωτός τροχός

Στις σύγχρονες εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται δύο αλυσίδες στις δυο πλευρές των σκαλοπατιών.

#### **B6.4 Κινητήριος Μηχανισμός**

Ο κινητήριος μηχανισμός της κλίμακας βρίσκεται στο επάνω μέρος αναστροφής κινήσεως των σκαλοπατιών και μπροστά από τις αναστρεφόμενες βαθμίδες (σχέδιο B14). Ολόκληρος ο μηχανισμός αυτός συμπεριλαμβανομένης της πέδης και του επιτηρητή των στροφών είναι εύκολα προσιτός χωρίς να απαιτείται να αποξηλωθούν βαθμίδες. Ο ειδικός για κλίμακες ηλεκτροκινητήρας ενώνεται φλατζωτά με το μειωτήρα στροφών και πρέπει να είναι αμφοτεροι σε κατακόρυφη θέση. Για απόσβεση των ώσεων κατά την εκκίνηση η σύνδεση των αξόνων ατέρμονα και ηλεκτροκινητήρα πρέπει να γίνεται με ελαστικά κόπλερ. Για τη διατήρηση μιας χαμηλής στάθμης θορύβου ο ηλεκτροκινητήρας είναι ολιγόστροφος (1000 στροφές / λεπτό). Ο βαθμός προστασίας του είναι IP 23 και η κλάση μόνωσης τύπου F. Ο μειωτήρας στροφών (σχέδιο B15), ολόκληρος σε μονομπλόκ περίβλημα με ραβδώσεις (αυλακώσεις) ψύξεως και χρησιμοποίηση ειδικού συνθετικού ορυκτελαίου διατηρεί τη θερμοκρασία του ορυκτελαίου σε χαμηλά όρια, χωρίς να απαιτείται η χρησιμοποίηση μιας συσκευής ανακύκλωσης του ορυκτελαίου για απόψυξή του. Για απόσβεση των ώσεων κατά την εκκίνηση η σύνδεση των αξόνων ατέρμονα και ηλεκτροκινητήρα γίνεται με ελαστικά κόπλερ. Ο μειωτήρας στροφών, ολόκληρος σε μονομπλόκ περίβλημα με ραβδώσεις (αυλακώσεις) ψύξεως και χρησιμοποίηση ειδικού συνθετικού ορυκτελαίου διατηρεί τη θερμοκρασία του ορυκτελαίου σε χαμηλά όρια, χωρίς να απαιτείται η χρησιμοποίηση μιας συσκευής ανακύκλωσης του ορυκτελαίου για απόψυξή του.

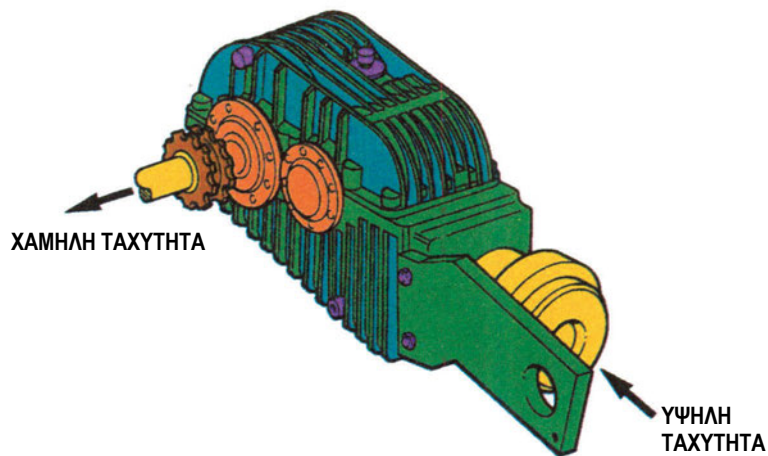


Σχέδιο B14

*Κινητήριος μηχανισμός κυλιόμενης κλίμακας*

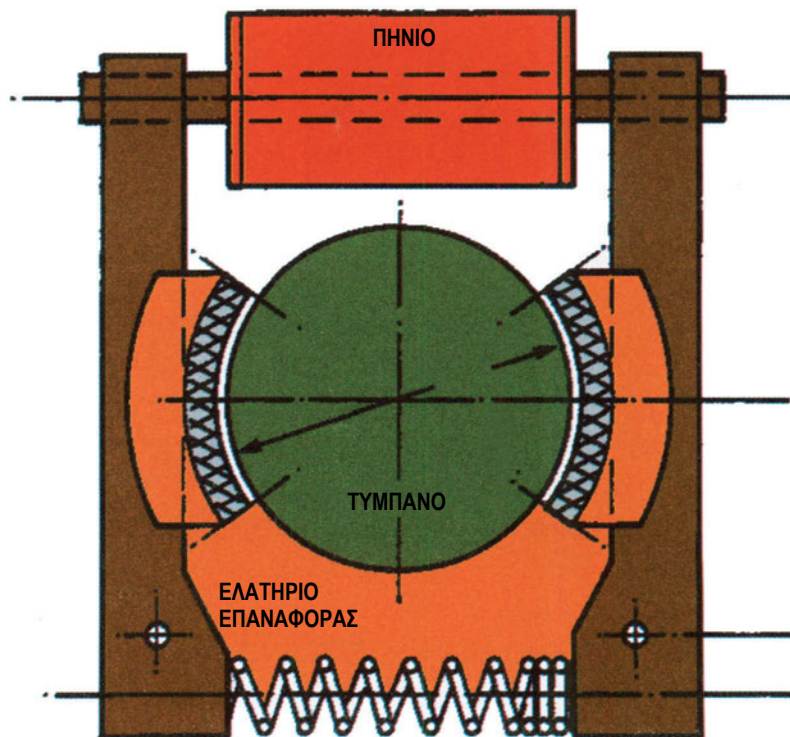
Η ενδιάμεση μετάδοση κίνησης στον κύριο άξονα των τροχών κίνησης αλυσίδων βαθμίδων γίνεται με Duplex αλυσίδες και αντίστοιχους οδοντωτούς τροχούς. Η απαλή και ήρεμη κίνηση των βαθμίδων εξασφαλίζεται με χρησιμοποίηση ειδικών με ελαστικό επίσωτρο ράουλων των πείρων της αλυσίδας κίνησης βαθμίδων, τα οποία πιάνουν μέσα στα δόντια των δύο τροχών κίνησής των.

Χειροτροχός στο άκρο του άξονα του κινητήρα επιτρέπει, μετά τη χαλάρωση της πέδης, κατά τη συντήρηση καθώς και για λόγους ασφαλείας μία βραδεία κίνηση του συρμού των βαθμίδων με το χέρι. Ο βαθμός αποδόσεως ολοκλήρου του κινητηρίου μηχανισμού είναι περίπου 0,86 και ο συνολικός βαθμός απόδοσης της κλίμακας είναι περίπου 0,70.



Σχέδιο Β15 Μειωτήρας στροφών.

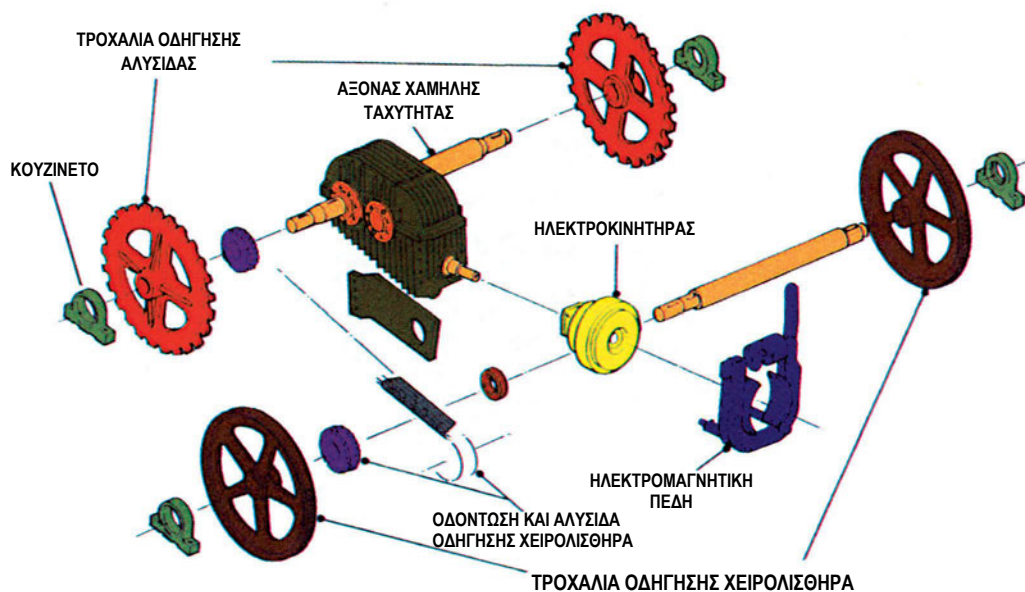
Η ηλεκτρομαγνητική πέδη ασφαλείας (σχέδιο Β16) επενεργεί σε μεγάλη διάμετρο ώστε να ασκείται μια επιφανειακή πίεση κατ' ανώτατον  $20 \text{ N/cm}^2$  και εξασφαλίζεται έτσι μεγάλη διάρκεια ζωής στο παρέμβασμα των σιαγόνων της πέδης αυτής. Η πέδη σε σύστημα δύο κύκλων αποτελείται από ηλεκτρομαγνήτη με δύο χωριστά ωστήρια και δύο ανεξάρτητα μεταξύ τους εργαζόμενες σιαγόνες. Η ακινητοποίηση της κλίμακας είναι δυνατόν να επιτευχθεί και με την μία μόνο σιαγόνα.



Σχέδιο Β16 Ηλεκτρομαγνητική πέδη

Ο ηλεκτροκινητήρας είναι ειδικά κατασκευασμένος για κλίμακες. Είναι τριφασικός φλατζωτός με κατ' ευθείαν ζεύξη στο κύκλωμα παροχής ρεύματος κίνησης. Συνδέεται κατ' ευθείαν και ελαστικά με το μειωτήρα στροφών και έχει προστασία θερμική και υπερφόρτιση καθώς και θερμικό filler μέσα στα τυλίγματα του. Στο ελεύθερο άκρο του υπάρχει χειροτροχός για την κίνηση του συρμού των βαθμίδων με το χέρι. Για τη διατήρηση μιας χαμηλής στάθμης θορύβου ο ηλεκτροκινητήρας είναι ολιγόστροφος (1000 στροφές / λεπτό). Ο βαθμός προστασίας του είναι IP 23 και η κλάση μόνωσης τύπου F.

Στο σχέδιο B17 φαίνεται η σύνδεση όλων των μερών του κινητήριου μηχανισμού μεταξύ τους.



Σχέδιο B17 Σύνδεση μερών κινητήριου μηχανισμού

### B6.5 Συσσκευή τάνυσης αλυσίδας βαθμίδων

Η συσκευή αυτή ευρίσκεται στο κάτω μέρος της κλίμακας μέσα στον κύριο φορέα και είναι εύκολα προσιτή (σχέδιο A4). Η ολισθαίνουσα συσκευή τάνυσης φέρει τις τροχιές αναστροφής της κίνησης των βαθμίδων. Μια σταθερή και ομοιόμορφη τάση των αλυσίδων επιτυγχάνεται με τη βοήθεια δύο ρυθμιζόμενων ελατηρίων πίεσης.

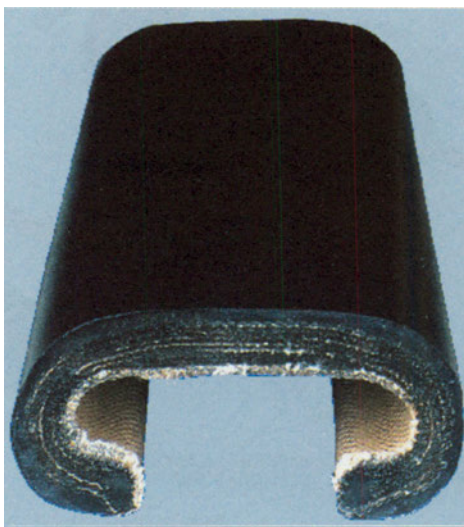
Η συσκευή τάνυσης είναι εφοδιασμένη με μία ηλεκτρική επαφή ασφαλείας η οποία σε περίπτωση μιας επιμήκυνσης της αλυσίδας διακόπτει αμέσως το κύκλωμα χειρισμού και ακινητοποιεί τελείως την κλίμακα.

### B6.6 Πλάκες κάλυψης

Αφαιρετές πλάκες κάλυψης υπάρχουν σε κάθε άκρο της κλίμακας πάνω από τους χώρους (στάθμη) του κινητήριου μηχανισμού και της συσκευής διάταξης αλυσίδας βαθμίδων. Τα καλύμματα αυτά είναι άκαμπτης κατασκευής και φέρουν επικαλύψεις από αντιολισθητικό τάπητα.

## **B6.7 Χειρολισθήρες**

Οι δύο ατέρμονες χειρολισθήρες (σχέδιο B18) αποτελούνται από ειδικό μαύρο ελαστικό με φορείς έλξης ελάχιστου συντελεστού διαστολής. Στον πυρήνα τους φέρουν χαλύβδινα συρματίδια. Οι χειρολισθήρες έχουν διαμόρφωση και καθοδηγούνται έτσι ώστε να εμποδίζεται κάθε μάγκωμα δακτύλων των χεριών. Τα ανοίγματα εισόδου του χειρολισθήρα στο σώμα του στηθαίου της κλίμακας έχουν διάταξη προστασίας των δακτύλων (ή ξένων σωμάτων) με δύο φύλλα, τα οποία όταν ανοίγουν προς το εσωτερικό αφήνουν ένα άνοιγμα περίπου  $160 \times 110 \text{ mm}^2$  (έτσι ώστε να αποφεύγεται έστω και ο μικροτραυματισμός) και με μία επαφή ασφαλείας διακόπτουν την κίνηση της κλίμακας. Η διάταξη αυτή προστασίας καλύπτεται με ειδικό διεθνές δίπλωμα ευρεσιτεχνίας.



*B18 Χειρολισθήρας*

Η μετάδοση κίνησης στους χειρολισθήρες γίνεται στο επάνω μέρος της κλίμακας κατά τρόπο ώστε και οι δύο χειρολισθήρες να κινούνται σύγχρονα με το συρμό των βαθμίδων από τους τροχούς κίνησής των. Η κίνηση αυτή γίνεται κατά τρόπο που να μην δημιουργούνται θερμάνσεις και μεγάλες πιέσεις, που καταστρέφουν τους χειρολισθήρες.

## **B6.8 Επένδυση κλίμακας - Στηθαία**

Τα στηθαία (σχέδιο A4) είναι κατασκευασμένα από πίνακες με ειδική θερμική επεξεργασία, διαυγές κρύσταλλο ασφαλείας με αρμούς (χωρίς αρμοκαλύπτρες) κάθετους προς τη γραμμή κίνησης του συρμού των βαθμίδων. Οι πίνακες αυτοί από κρύσταλλο είναι σταθερά τοποθετημένοι μέσα στο φορέα και συγκρατούνται άκαμπτοι στο κάτω μέρος με ειδικούς σφικτήρες, φέρουν επίσης τους από χαλύβδινα προφίλ οδηγούς των χειρολισθήρων, χωρίς να υπάρχει ανάγκη τοποθέτησης ενδιάμεσων στηριγμάτων. Με τη μέθοδο αυτή κατασκευής επιτυγχάνεται το 45% περίπου του όλου ύψους της πλευράς της κλίμακας να αποτελείται από κρύσταλλο.

Τα περιθώρια βάσης στηθαίων (σοβατεπί) που βρίσκονται εκατέρωθεν του συρμού των βαθμίδων, είναι ειδικής άκαμπτης κατασκευής και κατά τέτοιο τρόπο σχεδιασμένα, ώστε να φέρουν

το εσωτερικό προφίλ κάλυψης χωρίς καμία προεξοχή προς το συρμό των βαθμίδων, όπως ακριβώς απαιτούν οι διατάξεις ασφαλείας του EN 115. Έχουν τέλος τα περιθώρια αυτά μια ολισθητική επίστρωση από ειδικό πλαστικό PVC για ελαχιστοποίηση του κινδύνου συγκράτησης των πεδίων των διακινουμένων από τριβή.

Το προφίλ κάλυψης του στηθαίου εκατέρωθεν του χειρολισθήρα καθώς και τα εσωτερικά προφίλ κάλυψης του περιθωρίου βάσης, είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο ανοδικά οξειδωμένο σε φυσικό χρώμα αλουμινίου EV - 1.

### **B6.9 Ηλεκτρικός εξοπλισμός**

Όλα τα ηλεκτρικά εξαρτήματα είναι εγκατεστημένα μέσα σ' ένα μεταλλικό (από αλουμίνιο) στεγανό κιβώτιο βαθμού στεγανότητας IP 54. Το σύνολο του ηλεκτρολογικού υλικού της εγκατάστασης βρίσκεται μέσα στη φέρουσα κατασκευή της κλίμακας και είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές της VDE. Ο πίνακας χειρισμών είναι τοποθετημένος στην επάνω καταπακτή κατά τρόπο που να μπορεί να εξαχθεί και να τοποθετείται εκτός της κλίμακας. Κάθε κλίμακα είναι εφοδιασμένη με:

- Γενικό διακόπτη με θερμικά και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας, δηλ.
  - Ηλεκτρονόμο ασυμμετρίας
  - Ηλεκτρονόμο διαφυγής ρεύματος έναντι της γης
  - Θερμικά κινητήρα
- Μετρητή έντασης με τρία αμπερόμετρα
- Μετρητή ωρών λειτουργίας (ηλεκτρονικό)
- Μηχανισμό επιτήρησης της φοράς, αλλά και της ταχύτητας κίνησης στην άνοδο ή κάθοδο της κλίμακας
- Προστατευτικά στοιχεία στο κύκλωμα του φρένου
- Το σύστημα εκκίνησης, ο έλεγχος και η ρύθμιση με ηλεκτρονικό τρόπο του αριθμού στροφών
- Θερμική προστασία ηλεκτροκινητήρα

Ο πίνακας περιλαμβάνει:

- πλήρες ψηφιακό σύστημα ελέγχου λειτουργίας και διάγνωσης βλαβών.
- Μετασχηματιστή
- Κύρια πλακέτα (CPU)
- Επιτηρητή στροφών κινητήρα δικαναλικού σύμφωνα με EN 115

## **B6.10 Χειρισμός**

Η κλίμακα ξεκινάει κατά την επιθυμητή κατεύθυνση προς τα απάνω η κάτω με τη βοήθεια ειδικού διακόπτη με αφαιρούμενο κλειδί που είναι τοποθετημένος στο προφίλ κάλυψης περιθωρίου βάσης (σοβατεπί) του στηθαίου (σχέδιο B19).



*Σχέδιο B19*

*Διακόπτης με αφαιρούμενο κλειδί*

Επιπρόσθετα, από ένας διακόπτης STOP άμεσης ανάγκης, είναι τοποθετημένος στο προφίλ αυτό τόσο στο επάνω, όσο και στο κάτω άκρο της κλίμακας με σκοπό να σταματάει αμέσως την κλίμακα.

Το ηλεκτρολογικό κύκλωμα χειρισμού της κυλιόμενης κλίμακας φαίνεται στο σχέδιο B20.

Στο σχέδιο B20 φαίνονται οι μανούβρες ανόδου (Α) και καθόδου (Κ) καθώς επίσης το γενικό ρελέ και το φρένο.

Παρατηρούμε ότι οποιαδήποτε από τις διατάξεις ασφαλείας της αλυσίδας και αν ενεργοποιηθεί τίθενται 'εκτός' οι μανούβρες ανόδου - καθόδου μέσα από τους σταθμούς ελέγχου.



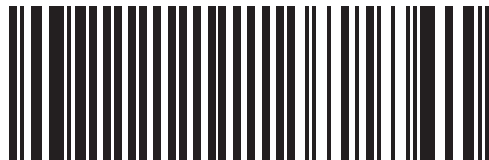
## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. **Κανονισμοί EN 81.1 & EN 81.2**
2. **Κτιριοδομικός Κανονισμός**
3. **Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (ΓΟΚ)**
4. **Υ.Α ΥΒΕΤ**
5. **Notebook Siemens**
6. **Ανελκυστήρες Μαχιά - Αντωνόπουλου**
7. **Ανελκυστήρες Φ. Δημόπουλου**
8. **Ανελκυστήρες Η. Σελλούντου**

Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

*Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.*

Κωδικός βιβλίου: 0-24-0083  
ISBN 978-960-06-2870-8



(01) 000000 0 24 0083 9