



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ**  
**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΜΕ INVERTER**

**(control study of a mechanical lift with inverter)**



**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ**

**ΜΑΡΙΑΤΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΒΥΛΙΩΤΗΣ ΗΡΑΚΛΗΣ**

**ΑΘΗΝΑ 2014**

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

### ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ιστορία περί ανελκυστήρων.....	7
-----------------------------------	---

### 1.ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

1. Νομοθετικό πλαίσιο .....	13
1.2 Συντήρηση .....	23

### 2. ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

2. Γενικά χαρακτηριστικά.....	25
2.1 Διάκριση ανελκυστήρων ως προς τον τρόπο απομνημόνευσης της κλήσης τους.....	27
2.2 Ανελκυστήρες απλής λειτουργίας.....	28
2.3 Ανελκυστήρες αυτόματης λειτουργίας.....	28
2.4 Διάκριση ανελκυστήρων ανάλογα με το σύστημα ελέγχου τους.....	30
2.4.1 Μεμονωμένοι ανελκυστήρες.....	30
2.4.2 Συνεργαζόμενοι ανελκυστήρες.....	31

### 3.ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΤΙΟΥ-ΦΡΕΑΤΙΟΥ

3.1 Γενικά.....	32
3.2 Ανυψωτικός μηχανισμός.....	34
3.3 Ηλεκτροκινητήρας.....	35
3.4 Κινητήριος μηχανισμός με σύστημα μεταβλητής συχνότητας.....	37
3.5 Τεχνική ενημέρωση συστήματος “VVF” .....	38
3.6 Βαρούλκο ή Μειωτήρας.....	39
3.7 Ηλεκτρομαγνητική πέδη.....	41
3.8 Τροχαλία τριβής .....	42
3.9 Μέσα και τύποι ανάρτησης.....	45
3.9.1 Μέσα ανάρτησης συρματόσκοινων.....	45
3.9.2 Τύποι ανάρτησης .....	47
3.9.3 Ιμάντες ανάρτησης.....	48

#### 4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

4.1 Κατασκευαστικά στοιχεία φρεατίων.....	50
4.2 Διάκριση φρεατίων.....	51
4.3 γεωμετρικά στοιχεία φρεατίων.....	53
4.3.1 Διαστασολόγηση φρεατίων.....	53
4.3.2 Διαδρομή ανελκυστήρα.....	54
4.3.3 Χαρακτηριστικά κατασκευής απολήξεως του φρεατίου.....	54
4.3.4 Άνω απόληξη.....	55
4.4 Φωτισμός και κομβιοδίοχοι φρεατίου.....	55
4.5 Εξαερισμός φρεατίου.....	56
4.6 Κατασκευαστικά στοιχεία θυρών φρεατίου.....	56
4.7 Διάκριση θυρών .....	57
4.8 Αυτόματες πόρτες.....	63
4.9 Επαφές θυρών ορόφων.....	67
4.10 Μανδάλωση αυτομάτων θυρών.....	68
4.11 Φωτοηλεκτρικός έλεγχος κίνησης αυτομάτων θυρών.....	69
4.12 Βασικά κατασκευαστικά στοιχεία της διάταξης του θαλάμου.....	71
4.12.1 Θάλαμος.....	71
4.13 Το πλαίσιο του θαλάμου.....	72
4.14 Το εσωτερικό του θαλάμου .....	75
4.15 Φωτισμός θαλάμου.....	77
4.16 Κομβιοδίοχοι θαλάμου .....	77
4.17 Το δάπεδο του θαλάμου .....	78
4.18 Αντίβαρο.....	79
4.19 Έυκαμπτο καλώδιο τροφοδοσίας.....	81
4.20 Προσκρουστήρες θαλάμου και αντιβάρου.....	83
4.21 Οδηγοί.....	84

## 5.ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΘΕΣΗΣ ΘΑΛΑΜΟΥ

5.1 Περιοριστήρας ορίου ταχύτητας .....	88
5.2 Συσκευή αρπάγης.....	90
5.3 Συστήματα εντοπισμού θέσης θαλάμου και ορφοδιαλογής.....	93
5.4 Διακόπτης ορόφων ενός βραχίονα.....	94
5.5 Διακόπτες τέρματος διαδρομής.....	97
5.6 Διακόπτης ορόφων με δύο ροδάκια.....	98
5.7 Επαγωγικοί διακόπτες επιλογής ορόφου.....	99
5.8 Οροφοδιαλογέας.....	100
5.9 Μαγνητικοί διακόπτες ορόφων ( ringel) .....	102
5.10 Ηλεκτρονικός οροφοδιαλογέας .....	103

## 6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

6.1 Γενικά.....	104
6.2 Εσωτερική ηλεκτρική εγκατάσταση στο χώρο του φρεατίου και στο χώρο του μηχανοστασίου – τροχαλιοστασίου .....	104
6.3 Εσωτερική ηλεκτρική εγκατάσταση στο κλιμακοστάσιο.....	104
6.4 Ηλεκτροδότηση κινητήριου μηχανισμού.....	107
6.4A Κινητήρες εναλλασσομένου ρεύματος.....	108
6.4B Κινητήρες συνεχούς ρεύματος.....	108
6.5 Ηλεκτροκινητήρας εγκατάστασης μιας ταχύτητας .....	108
6.6 Ηλεκτροκινητήρας εγκατάστασης δύο ταχυτήτων.....	110
6.7 Ηλεκτροκινητήρας εγκατάστασης με ηλεκτρονικό σύστημα μεταβολής της συχνότητας του ρεύματος (inverter) .....	112
6.8 Ηλεκτροκινητήρας εγκατάστασης συνεχούς ρεύματος.....	116
6.9 Βασικά ηλεκτρικά κυκλώματα ασφαλείας .....	119
6.10 Ηλεκτρικά κυκλώματα αναγγελίας κινδύνου.....	120
6.11 Συνδεσμολογίες για τη στάθμευση σε όροφο.....	121

6.12 Ηλεκτρικά κυκλώματα σηματοδότησης.....	123
6.13 Κομβιοδίοχοι εσωτερικού θαλάμου.....	126
6.14 Πλήρη ηλεκτρικά κυκλώματα χειρισμού.....	131
6.15 Μορφές ηλεκτρικών πινάκων.....	133
<b><u>7. ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</u></b>	
7.1 Κυκλοφοριακή μελέτη.....	144
<b><u>8.ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ – ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ</u></b>	
8.1 Επιλογή υδραυλικού ανελκυστήρα.....	150
8.2 Επιλογή μηχανικού ανελκυστήρα.....	153
8.3 Σύγκριση καταναλώσεων και οικονομικών προσφορών.....	157
<b><u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u></b> .....	162

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία αναλύεται εκτενώς η λειτουργία ενός μηχανικού ανελκυστήρα. Στο πρώτο κεφάλαιο θα δούμε λίγα ιστορικά στοιχεία ενώ στην συνέχεια θα δούμε τη νομοθεσία που διέπει τους ανελκυστήρες όσο αναφορά την εγκατάσταση, την λειτουργία και την συντήρηση. Στην συνέχεια στο τρίτο κεφάλαιο βλέπουμε τα κατασκευαστικά στοιχεία για το μηχανοστάσιο και το φρεάτιο του ανελκυστήρα καθώς και τα μέσα και τους τύπους ανάρτησης των ανελκυστήρων. Στο τέταρτο κεφάλαιο θα γίνει μια εκτενής ανάλυση του φρεατίου στα ηλεκτρομηχανολογικά κατασκευαστικά στοιχεία ενώ στο πέμπτο κεφάλαιο θα δούμε τα συστήματα ασφαλείας του ανελκυστήρα καθώς και τρόπο εντοπισμού της θέσεως του θαλάμου. Στην συνέχεια στο έκτο κεφάλαιο θα δούμε την λειτουργία του πίνακα με inverter, τα κυκλώματα ισχύος και γενικότερα όλα τα ηλεκτρικά κυκλώματα που αποτελούν τον εγκέφαλο του ανελκυστήρα. Στο έβδομο κεφάλαιο γίνεται μια κυκλοφοριακή μελέτη όπου μέσα από παραδείγματα βλέπουμε το πόσο γρήγορα θα εξυπηρετηθούν τα άτομα που θέλουν να χρησιμοποιήσουν τον ανελκυστήρα. Στο όγδοο και τελευταίο κεφάλαιο κάνουμε μια σύγκριση ενός μηχανικού ανελκυστήρα με inverter και ενός υδραυλικού και παρουσιάζουμε δύο οικονομικές προσφορές από γνωστή εταιρία του χώρου για να δούμε ποιος ανελκυστήρας είναι οικονομικότερος στην λειτουργία και πιο αποδοτικός.

## 1.1. Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μια **ιστορική αναδρομή**, σχετική με την εμφάνιση των πρώτων **ανελκυστήρων** και την εξελιγμένη σημερινή τους μορφή. Οι ανελκυστήρες είναι συστήματα που εξυπηρετούν την κατακόρυφη μεταφορά ανθρώπων και φορτίων. Έτσι, με τους ανελκυστήρες, αποφεύγεται η άνοδος - κάθοδος ατόμων ή και διαφόρων φορτίων από τον ένα όροφο στον άλλο, μέσω του κλιμακοστασίου. Η διάρκεια ζωής των ανελκυστήρων πρέπει να προβλέπεται μεγάλη - περίπου από 25 μέχρι 40 χρόνια. Επίσης, στη σχεδίαση τους πρέπει να προβλέπονται οι συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες των κτιρίων.

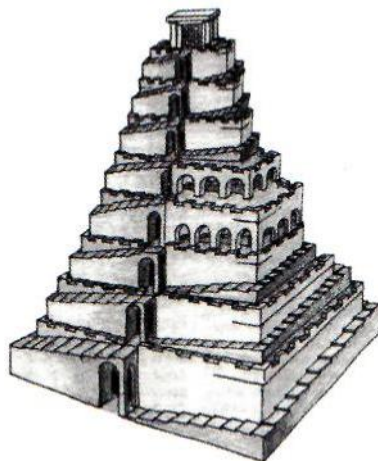
Στις σημερινές κατασκευές, ανελκυστήρες τοποθετούνται σε κτίρια από τρεις ορόφους και πάνω, χωρίς όμως να γίνεται κατάργηση του κλιμακοστασίου, η ύπαρξη του οποίου - για λόγους ασφαλείας - είναι υποχρεωτική. Ακόμη, θα δοθούν έννοιες, ορισμοί και επεξηγήσεις της τεχνικής των ανελκυστήρων με αλφαβητική σειρά, και για τα δύο είδη αυτών. Τέλος, θα αναφερθούν οι σκοποί των αντίστοιχων τους κανονισμών που συμβολίζονται με **EN81-1** για τους **ηλεκτροκίνητους ή ανελκυστήρες έλξης**.

## 1.2. Ιστορική αναδρομή

Με τον όρο "**ανελκυστήρας**", εννοούμε τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για την ανύψωση φορτίων, πραγμάτων πολύ μεγάλου βάρους. Ο ανελκυστήρας ως μέσο μεταφοράς ανθρώπων και εμπορευμάτων έχει μια μακρά ιστορία πίσω του με πολλές προσπάθειες επιτυχημένες ή λιγότερο επιτυχημένες, άλλες επιστημονικές ή στα πλαίσια ερευνών, αλλά τέλος και σοφιστικές ανακαλύψεις. Η ιστορία έχει επιδείξει πολλές φορές διάφορες καταστάσεις στις οποίες χρησιμοποιήθηκαν ιδιόρρυθμης κατασκευής υποτυπώδη ανυψωτικά μηχανήματα για τη χρησιμοποίηση των οποίων απαιτείτο η ανθρώπινη αλλά και η ζωική έλξη. Στα παρακάτω θα αναφέρουμε μια ενδεικτική και σύντομη ιστορική αναδρομή για την εξέλιξη των ανελκυστήρων.

### 5ος Αιώνας π.Χ.

Κατά την χρονική αυτή περίοδο των 5000 ετών πριν, χρησιμοποιήθηκαν στη Μεσοποταμία μεγάλες τροχαλίες τύμπανου με χειροκίνητα βίντσια.

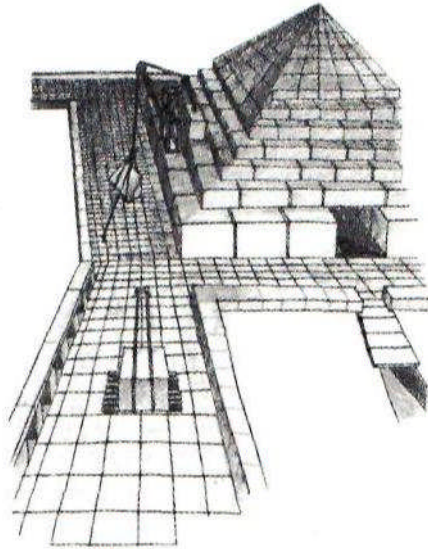


Σχήμα 1.1. Πύργος της Βαβέλ.

Ο πύργος της Βαβέλ κτίστηκε κατά την περίοδο των χρόνων αυτών με τη χρησιμοποίηση του συγκεκριμένου τύπου ανυψωτικών μηχανημάτων τα οποία βοηθούσαν τους ανθρώπους να ανυψώνουν και να τοποθετούν κατασκευαστικά υλικά με συγκριτική ευκολία.

### 2700 N.X.

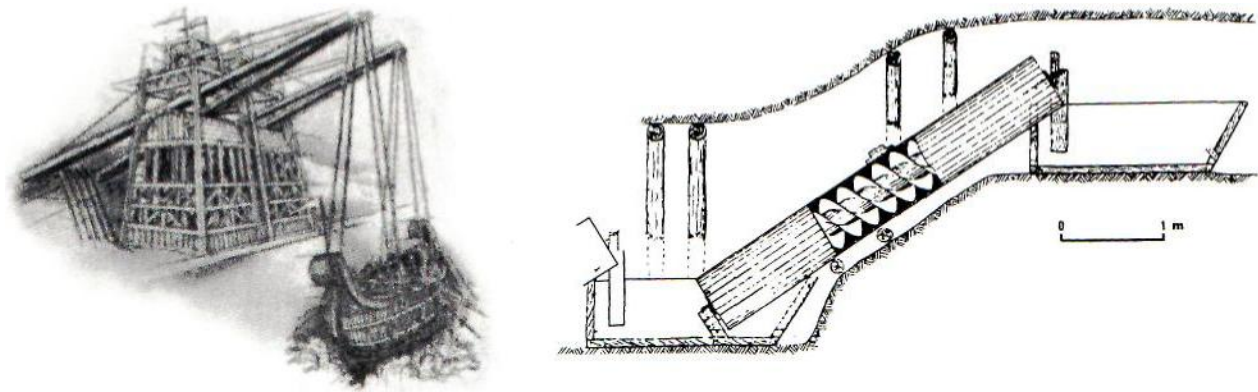
Κατά τους χρόνους εκείνους στην Παλιά Βασιλεία δεν είχε ανακαλυφθεί ο τροχός και δεν υπήρχαν τροχαλίες, που θα βοηθούσαν στην ανύψωση των βαρών. Οι 100.000 ανειδίκευτοι άνδρες του εργατικού δυναμικού της εποχής, απετέλεσαν το "εμπόδιο" στη δημιουργία αποδοτικών ανυψωτικών τεχνικών μέσων.



Σχήμα 1.2. Η κατασκευή της μεγάλης πυραμίδας.

### 236 π.Χ.

Τη χρονική αυτή περίοδο εξετελέσθη το πρώτο αξιόλογο βήμα για την εξέλιξη του ανελκυστήρα, από τον Αρχιμήδη, το μεγάλο Έλληνα Μαθηματικό και Φυσικό από τις Συρακούσες. Αυτός ανέπτυξε την αρχή του ατέρμονος κοχλία, κοινώς υδρόβιδα, που αποτελεί τη θεμελιώδη αρχή στη μηχανική των ανυψώσεων. Αξίζει τέλος, να επισημάνουμε πως η περιγραφή του Αρχιμήδη έχει παραμείνει και σήμερα βασική αρχή για μερικές ανυψωτικές μεθόδους.

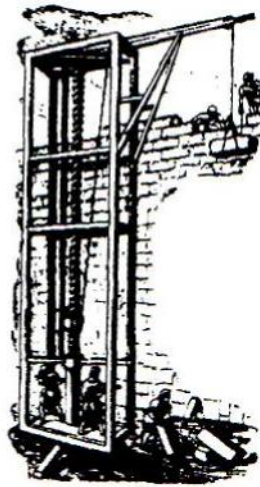


σχημα 1.3. α) Μορφή γερανών επινώσης του Αρχιμήδη, β) Αναπαράσταση εγκατάστασης ατέρμονα κοχλία για άντληση νερού (υδρόβιδα) (Λος Λινάρες 1926-27).

### 1<sup>ος</sup> Αιώνας μ.Χ.



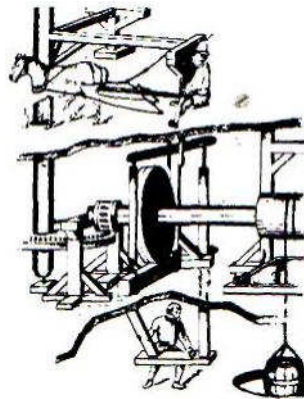
Στο τεράστιο παλάτι του Νέρωνα που χτίστηκε μετά τη μεγάλη φωτιά της Ρώμης χρησιμοποιήθηκαν συγκεκριμένα εργαλεία τα οποία θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ανελκυστήρες και που οι αρχαιολόγοι απέδειξαν πως λειτουργούσαν με τη χρησιμοποίηση ανθρώπινης και ζωικής έλξης.



Σχήμα 1.4. Ανυψωτικός μηχανισμός των Ρωμαϊκών χρόνων.

### 1203 μ.Χ.

Την εποχή αυτή κατασκευάστηκε ένας υποτυπώδης ανελκυστήρας που ακόμη και σήμερα βρίσκεται σε λειτουργία στη μονή Saint Michael Abbey. Ο ανελκυστήρας αυτός διαθέτει ένα μεγάλο τύμπανο το οποίο εστρέφετο από ένα μούλαρι. Γύρω από το τύμπανο υπήρχε ένα σχοινί μέσω του οποίου ανύψωνε το βάρος.

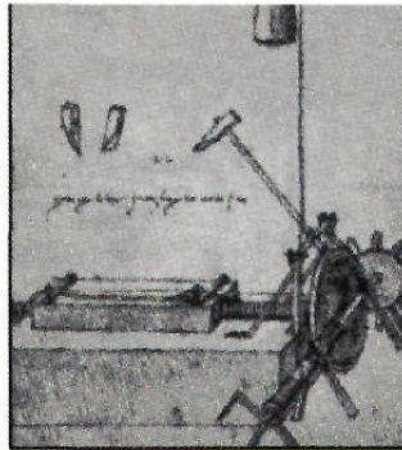


Σχήμα 1.5. Ανυψωτικός μηχανισμός που χρησιμοποιούσε τη ζωική δύναμη.

Οι κατασκευές του είδους αυτού χρησιμοποιήθηκαν ευρέως στα μοναστήρια και στα ερημητήρια, σχεδόν σε όλη την Ευρώπη κατά τον Μεσαίωνα, στις περιπτώσεις εγκατάστασης τους στις κορυφές δύσβατων και σχετικά απρόσιτων βουνών.

### 1500 μ.Χ.

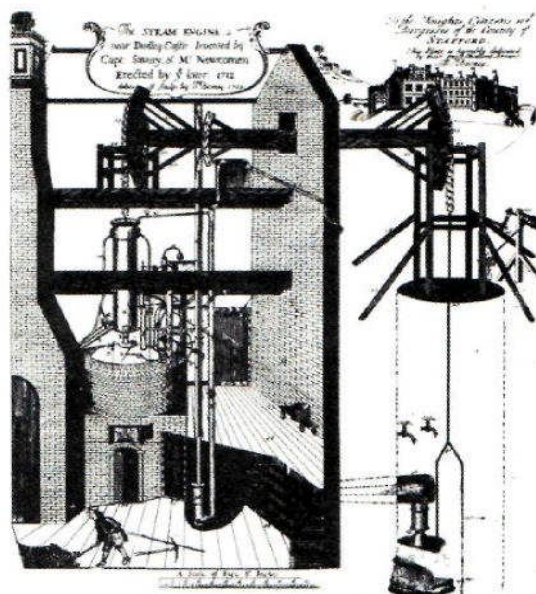
Ο Leonardo Da Vinci έθεσε το λιθαράκι του στην εξέλιξη της κάθετης κίνησης φορτίων με ευκρίνεια και με συγκεκριμένες βασικές αρχές λειτουργίας για την κάθε ανυψωτική μηχανή. Βέβαια και ο ίδιος ο Da Vinci δήλωνε στις σημειώσεις του μελετητής του Ευκλείδη, του Αρχιμήδη, του Ήρωνα του Αλεξανδρινού και κάτοχος των Μύθων του Αισώπου. Η θέση του μηχανισμού έλξης η οποία είναι ακριβώς ίδια με το πάνω μέρος του συστήματος, διαθέτει σπειρωτό περικόχλιο και είχε την ανάγκη τοποθέτησης ενός κατάλληλου συστήματος πέδησης.



Σχήμα 1.6. Αυτόματη μηχανή κατασκευής λιμών.

### 18<sup>ο</sup> και 19<sup>ο</sup> Αιώνας

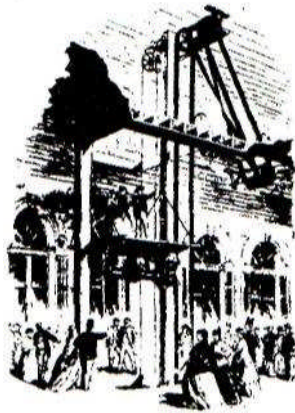
Υπήρξε μια μακρόχρονη περίοδος ερευνών που ακολούθησε την περιέργεια και την πρόβλεψη του μέλλοντος της Αναγέννησης, αλλά μετά, ακολούθησε μια ύφεση στην έρευνα για ανακάλυψη μέσων στην ανύψωση ατόμων και φορτίων. Οι διάφορες μελέτες, πλέον, είχαν τη δυνατότητα της υλοποίησης τους σε Γαλλικά, Γερμανικά, Αγγλικά και Αμερικάνικα εργοστάσια. Η υδραυλική ενέργεια έπαιξε ένα σημαντικό ρόλο στην κίνηση καθώς επίσης και η πνευματική ενέργεια.



Σχήμα 1.7. Η μηχανική αντλία του Newcomen.  
Λειτουργούσε με τη δύναμη του ατμού.

**1853 μ.Χ.**

Κατά την περίοδο αυτή η τεχνική ανύψωσης ατόμων και φορτίων γνώρισε άνθιση, αλλά ταυτόχρονα χρειάστηκε και το μάρκετινγκ της εποχής για να πεισθούν οι άνθρωποι από την Elisha Otis για την αξιοπιστία, αλλά και την ασφαλή λειτουργία των ανελκυστήρων της εποχής εκείνης.

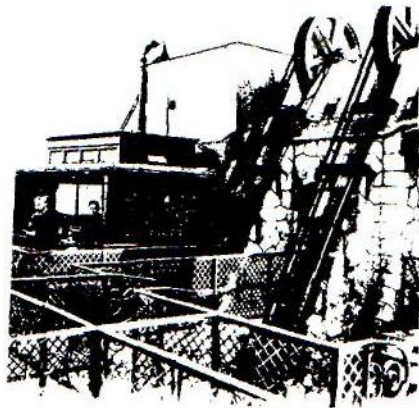


Σχήμα 1.8. Ανυψωτικός μηχανισμός της Otis.

**1880 μ.Χ.**

Η εποχή αυτή κυριαρχήθηκε από νέες τεχνικές ανακαλύψεις σχετικές με τους ανελκυστήρες, που η κάθε μια από αυτές έδινε όλο και περισσότερες λύσεις στο κατάπληκτο πλέον κοινό.

Ο Ner Von Siemens παρουσίασε τον πρώτο ηλεκτρικό ανελκυστήρα που περιλάμβανε κινητήρα άμεσα κινούμενο κάτω από τον θάλαμο.



Σχήμα 1.9. Ανυψωτικός μηχανισμός του Siemens.

**1892 μ.Χ.**

Ο Αμερικανός Ward Leonard ανακάλυψε την δυνατότητα μεταβολής στροφών σε κινητήρες ξένης διέγερσης συνεχούς ρεύματος με την άμεση αυξομείωση της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα τους. Την εφαρμογή αυτή, την χρησιμοποίησε σε ανελκυστήρες πολύ υψηλών κτιρίων της Αμερικής. Οι Ευρωπαίοι κατασκευαστές παράλληλα, χρησιμοποίησαν βελτιωμένες τεχνικές προκειμένου να πετύχουν υψηλές ταχύτητες κίνησης στην ανύψωση ατόμων και φορτίων, μεγαλύτερες από εκείνες που προέκυπταν από ανελκυστήρες που χρησιμοποιούσαν ασύγχρονους κινητήρες της εποχής τροφοδοτούμενους από εναλλασσόμενο τριφασικό ρεύμα.

## 20ος Αιώνας

Η εξέλιξη του ανελκυστήρα μέρα με την ημέρα σημειώνει αλματώδη πρόοδο και το σημαντικό, τη ζούμε και τη βιώνουμε. Οι βασικές αρχές και τα τεχνάσματα που χρησιμοποιούνται στους ανελκυστήρες ελάχιστα διαφέρουν από εκείνες που χρησιμοποιήθηκαν στους ανελκυστήρες των Βικτωριανών Χρόνων. Άνετα, η εξέλιξη των ανελκυστήρων θα μπορούσε να παρομοιασθεί με την εξέλιξη των αυτοκινήτων.

### Αρχη 21<sup>ος</sup> Αιώνα

Η νέα πρόκληση που συναντά ο ανελκυστήρας είναι συνυφασμένη με τις αυξανόμενες γενικές ανάγκες του κοινού, οι οποίες αφορούν τις μετακινήσεις και τις μεταφορές του στα διάφορα κτίρια και χώρους με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη άνεση και ασφάλεια.

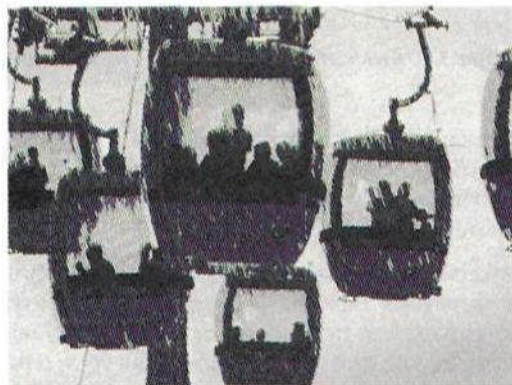
Ταυτόχρονα, δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και στην οικολογική συμπεριφορά των ανελκυστήρων.

Τα διάφορα μηχανικά και ηλεκτρικά συστήματα που περιλαμβάνουν οι συνολικές διατάξεις των ανελκυστήρων παρουσιάζουν μεγάλες αντοχές στη χρήση και υπερπηδούν αποδοτικά τα διάφορα προβλήματα που προκύπτουν από τις συνεχείς αυξήσεις και μειώσεις των επιταχύνσεων της κίνησης τους κατά τη χρήση τους.

Η Ιταλία είναι η χώρα που κατέχει πρωτοποριακό και προνομιακό ρόλο στα νέα και μοντέρνα συστήματα των ανελκυστήρων, δεδομένου πως διαθέτει σχεδόν μεγαλύτερο αριθμό ανελκυστήρων από αυτό των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής.

Στη χώρα μας ιδιότυποι ανελκυστήρες χρησιμοποιήθηκαν σε πολλές περιπτώσεις Μετέωρα, Άγιο Όρος κ.λπ., αλλά γενικά η εξέλιξη των ανελκυστήρων ακολουθεί την Ευρωπαϊκή πορεία.

Τέλος, πρέπει να επισημάνουμε πως η εξέλιξη των ανελκυστήρων είναι αλματώδης και συνεχής και συνδυάζεται με την υψηλή τεχνολογία, το μεγάλο βαθμό ασφαλείας και τη μακρά διάρκεια ζωής τους.



Σχήμα 1.11. Σύγχρονος τρόπος μετακίνησης επισκεπτών έκθεσης στο Ανόβερο της Γερμανίας με τη χρησιμοποίηση μιας σειράς τηλεφερικών.

# ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

## 1. 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	Ονομαστικό φορτίο, μάζα	Μέγιστη ωφέλιμη επιφάνεια θαλάμου
100 <sup>(1)</sup>	0,37	900	2,20
180 <sup>(2)</sup>	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 <sup>(3)</sup>	5,00

(1) Ελάχιστο για ανελκυστήρα 1 ατόμου  
(2) Ελάχιστο για ανελκυστήρα 2 ατόμων  
(3) Για φορτία πέρα των 2500 Kg προστίθενται 0,16m<sup>2</sup> για κάθε επιπλέον φορτίο 100 Kg. Για ενδιάμεσα φορτία η επιφάνεια προσδιορίζεται με γραμμική παρεμβολή.

Πίνακας 1.1

Αριθμός επιβατών	Ελάχιστη ωφέλιμη επιφάνεια θαλάμου m <sup>2</sup>	Αριθμός επιβατών	Ελάχιστη ωφέλιμη επιφάνεια θαλάμου
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 επιφάνεια τους.
- Ο θεωρητικός πληθυσμός του κτιρίου, οι ώρες άφιξης και αναχώρησης των ενοίκων και οι ώρες συσσώρευσης των επισκεπτών στο κτίριο.
- Η ανάγκη εγκατάστασης ανελκυστήρα φορτίων ή γκαράζ ή νοσοκομειακού ανελκυστήρα.

### **Νομοθετικό πλαίσιο**

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

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

Με τους ΓΟΚτου 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:

Α. Έκδοση προέγκρισης ανελκυστήρα

Β. 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:
  - ο Αρπάγη ασφαλείας
  - ο Διατάξεις μανδάλωσης
  - ο Περιοριστήρας ταχύτητας
  - ο Συρματόσχοινα
  - ο Προσκρουστήρες
  - ο Σωλήνας παροχής λαδιού
  - ο Συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου

Τα πιστοποιητικά αυτά εκδίδονται από τους κατασκευαστές

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

- ο Αντίγραφο άδειας συνεργείου συντήρησης
- ο 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 ΟΕ.
3. Ο έλεγχος των εγκαταστάσεων ανατίθεται σε πιστοποιημένους φορείς.

## 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 καθ' 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 ταχύτητα 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:

Α. 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.

### Κανονισμοί εγκαταστάσεων ανελκυστήρων

Οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις των ανελκυστήρων πρέπει υποχρεωτικά να διέπονται από αντίστοιχους κανονισμούς προστασίας. Στη χώρα μας, στους Κανονισμούς των Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων που ισχύουν από το 1955, για το θέμα των ανελκυστήρων υπάρχει το κεφάλαιο XI και τα άρθρα αυτού από 275 μέχρι 282 (πίνακας 1.2).

Πίνακας 1.2. Περιεχόμενο των ΚΕΗΕ που αφορούν τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις ανελκυστήρων		
Αριθμός κεφαλαίου	Αριθμός άρθρων	Αντικείμενο αναφοράς
XI	275 - 282	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανελκυστήρες και ανυψωτές βαρών</li> <li>• Μηχανοστάσιο</li> <li>• Τάση χειρισμού</li> <li>• Γραμμές τροφοδοσίας μηχανοστασίου</li> <li>• Διατάξεις κρατήσεως στο εσωτερικό του ανελκυστήρα</li> <li>• Προστασία επαφών θυρών</li> <li>• Σήμα κινδύνου</li> </ul>

Οι κανονισμοί για την κατασκευή και την εγκατάσταση των ανελκυστήρων διέπονται από το 1998 από τα **Ευρωπαϊκά Πρότυπα** που χαρακτηρίζονται ως EN81-1 και 2. Το **EN81-1** αναφέρεται στους ανελκυστήρες **έλξης ή ηλεκτροκίνητους ή συμβατικούς** και το **EN81-2** στους **υδραυλικούς ανελκυστήρες**.

Ο σκοπός των προτύπων αυτών είναι ο καθορισμός κανόνων ασφαλείας σχετικών με τους ανελκυστήρες προσώπων και τους ανελκυστήρες φορτίων. Έτσι, είναι αυτονόητο πως πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην προστασία προσώπων και αντικειμένων από τον κίνδυνο ατυχημάτων που είναι δυνατόν να προέλθουν από τη χρήση, τη συντήρηση και τη λειτουργία έκτακτης ανάγκης των ανελκυστήρων. Τα Ευρωπαϊκά αυτά πρότυπα ελήφθησαν υπόψη και αποτελούν την κατεύθυνση περιγραφής των διαφόρων θεμάτων του βιβλίου αυτού.

Οι κίνδυνοι, λοιπόν, που είναι πιθανόν να προέλθουν από τη χρήση των ανελκυστήρων οφείλονται σε:

- διαμελισμό,
- σύνθλιψη,
- πτώση,
- πρόσκρουση,
- παγίδευση,
- πυρκαγιά,
- ηλεκτροπληξία και
- αστοχία υλικού που οφείλεται:
  - σε μηχανική βλάβη
  - φθορά
  - διάβρωση

Οι διατάξεις αυτές συμπληρώθηκαν από το ΦΕΚ 2604/Β' /22.12.2008 το οποίο αναφέρεται στην συμπλήρωση διατάξεων σχετικά με την εγκατάσταση, λειτουργία, συντήρηση και ασφάλεια των ανελκυστήρων και πιο συγκεκριμένα έχουμε:

α) Απαγορεύεται η εγκατάσταση και η θέση σε λειτουργία των ανελκυστήρων που δεν ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των διατάξεων της υπ' αριθμ. Φ9.2/Οικ.32803/1308/1997 (ΦΕΚ 815/Β/97) κοινής υπουργικής απόφασης, με την οποία ενσωματώθηκε η Οδηγία 95/16/ΕΚ, για τους εγκατεστημένους ανελκυστήρες από 1.7.1999.

β) Εφαρμόζονται υποχρεωτικά, παράλληλα με τις ισχύουσες διατάξεις περί ανελκυστήρων, ειδικές διατάξεις και κανονισμοί που αφορούν στις συνθήκες εγκατάστασης και λειτουργίας ανελκυστήρων που ισχύουν ή όπως εκάστοτε θα ισχύουν, στον Κτιριοδομικό Κανονισμό, στον Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτιρίων, στα μέτρα ασφαλείας και προστασίας των εργαζομένων στους ανελκυστήρες, στον Κανονισμό Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΚΕΗΕ), όπως αυτός αντικαταστάθηκε με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 2η έκδοση/4.3.2004 σύμφωνα με την υπ' αριθμ. Φ.7.5/1816/88 (ΦΕΚ 470/Β/04) υπουργική απόφαση.

γ) Εφαρμόζονται υποχρεωτικά, όπως κάθε φορά ισχύουν, οι διατάξεις κατάταξης των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών εγκαταστάσεων, οι διατάξεις περί κατοχύρωσης των επαγγελματικών δικαιωμάτων για την εκπόνηση και υπογραφή της μελέτης των ανελκυστήρων, την εγκατάσταση, την επίβλεψη και τη συντήρηση κάθε είδους ανελκυστήρα.

δ) Οι διατάξεις που αφορούν τις βασικές απαιτήσεις ασφαλείας των φρεατίων, του θαλάμου, του μηχανοστασίου, αν υπάρχει, και της προσπέλασης σε αυτό, όπως ορίζονται στην υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308/1997 ((ΦΕΚ 815/Β/97) κοινή υπουργική απόφαση, εφαρμόζονται υποχρεωτικά

από τις αρμόδιες αρχές, κατά την έκδοση της οικοδομικής άδειας του κτιρίου.

### *Προπαρασκευαστικές ενέργειες για την εγκατάσταση και λειτουργία του ανελκυστήρα*

Για την ηλεκτροδότηση προς εκτέλεση των απαραίτητων δοκιμών εγκατάστασης και ρύθμισης των ανελκυστήρων, ο ιδιοκτήτης ή ο διαχειριστής ή ο νόμιμος εκπρόσωπός του, υποβάλλει στο Διαχειριστή του Δικτύου ή του Συστήματος δήλωση «ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ», από τους έχοντας αυτό το δικαίωμα, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις κατάταξης των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών εγκαταστάσεων, καθώς και την κατοχύρωση των επαγγελματικών δικαιωμάτων. Ο Διαχειριστής του Δικτύου ή του Συστήματος Ηλεκτροδότησης χορηγεί, προσωρινά, ρεύμα, η παροχή του οποίου διακόπτεται, αυτοδικαίως, μετά την πάροδο τεσσάρων (4) μηνών από την ημερομηνία ηλεκτροδότησης, εφόσον δεν έχει στη συνέχεια προσκομιστεί από τον ιδιοκτήτη ή το διαχειριστή ή το νόμιμο εκπρόσωπό τους πρωτοκολλημένη αίτηση καταχώρησης (προσωρινή βεβαίωση καταχώρησης) ή βεβαίωση – απόφαση καταχώρησης ανελκυστήρα, σύμφωνα με το άρθρο 3, από τη Διεύθυνση Ανάπτυξης της οικείας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης. Σε περιπτώσεις ανωτέρας βίας, η παραπάνω προθεσμία μπορεί να παραταθεί για δυο (2) ακόμη μήνες με αιτιολογημένη απόφαση της Διεύθυνσης Ανάπτυξης της οικείας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης.

### *Καταχώρηση Ανελκυστήρα*

1. Στις Διευθύνσεις Ανάπτυξης των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων τηρείται αρχείο ανελκυστήρων, το οποίο αποτελείται από το μητρώο και τα προβλεπόμενα κατά περίπτωση δικαιολογητικά των εγκατεστημένων ανελκυστήρων.

2. Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του ανελκυστήρα ο ιδιοκτήτης ή ο διαχειριστής ή ο νόμιμος εκπρόσωπός τους υποβάλλει στην αρμόδια Διεύθυνση Ανάπτυξη της οικείας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης αίτηση καταχώρησης στο μητρώο των ανελκυστήρων σύμφωνα με το παράρτημα Ι της υπ' αριθμόν Οίκ. Φ.9.2/29362/1957/(ΦΕΚ 1797/Β/2005), που πρωτοκολλείται και θεωρημένο αντίγραφό της παραδίδεται αυθημερόν από την Υπηρεσία στον ιδιοκτήτη ή τον διαχειριστή ή το νόμιμο εκπρόσωπό τους.

Το Αντίγραφο της θεωρημένης αίτησης επέχει θέση προσωρινής βεβαίωσης καταχώρησης ανελκυστήρα και χρησιμοποιείται για τις συναλλαγές του ιδιοκτήτη ή του διαχειριστή ή του νόμιμου εκπροσώπου τους με τον Διαχειριστή του Δικτύου ή του Συστήματος Ηλεκτροδότησης και τις λοιπές αρχές. Η προσωρινή καταχώρηση του ανελκυστήρα που γίνεται με την πρωτοκόλληση της αίτησης καταχώρησης ακυρώνεται αν διαπιστωθούν παραλείψεις στα συνημμένα δικαιολογητικά. Μαζί με την αίτηση καταχώρησης που υπογράφεται από τον ιδιοκτήτη ή το διαχειριστή ή το νόμιμο εκπρόσωπό τους συνυποβάλλονται τα παρακάτω δικαιολογητικά κατά περίπτωση:

#### I. ΝΕΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

1. Αντίγραφο οικοδομικής άδειας θεωρημένο από αρμόδια δημόσια αρχή.

2. Μηχανολογικό σχέδιο στο οποίο θα απεικονίζονται η τομή και η κάτοψη του φρεατίου, η κάτοψη του μηχανοστασίου, ο τρόπος ανάρτησης και η κάτοψη του τροχαλιοστασίου εάν υπάρχει. Εάν πρόκειται για υδραυλικό ανελκυστήρα θα πρέπει να απεικονίζεται και ο τρόπος σύνδεσης με την αντλία.

3. Ηλεκτρολογικό σχηματικό σχεδιάγραμμα κατά CENELEC (καλωδιακή συνδεσμολογία κυκλωμάτων ισχύος και ασφάλειας κινητήρα, οργάνων του πίνακα, του θαλάμου, του φρεατίου και του μηχανοστασίου).

4. Υπεύθυνες δηλώσεις του ν. 1599/1986 θεωρημένες για το γνήσιο της υπογραφής, στις οποίες δηλώνεται:

(α) Η ανάθεση της εγκατάστασης του ανελκυστήρα σε εγκαταστάτη από τον ιδιοκτήτη ή τον διαχειριστή ή το νόμιμο εκπρόσωπό τους.

(β) Η ανάληψη της εγκατάστασης του ανελκυστήρα από τον εγκαταστάτη.

(γ) Η ανάθεση της συντήρησης του ανελκυστήρα σε αδειούχο συντηρητή από τον ιδιοκτήτη ή τον διαχειριστή ή το νόμιμο εκπρόσωπό τους (εις διπλούν)

(δ) Η ανάληψη της συντήρησης του ανελκυστήρα από τον συντηρητή.

5. Βιβλιάριο παρακολούθησης ανελκυστήρα (βιβλιάριο συντήρησης) για θεώρηση των στοιχείων της ταυτότητας του ανελκυστήρα

6. Ανάλογα με τη διαδικασία πιστοποίησης του ανελκυστήρα θα προσκομίζονται αντίστοιχα τα ακόλουθα έγγραφα, βάσει των παραρτημάτων της υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308 (ΦΕΚ 815/Β/1997) κοινής υπουργικής απόφασης:

α) Εξακρίβωση ανά μονάδα.

i. Δήλωση πιστότητας του εγκαταστάτη σύμφωνα με το παράρτημα II – Β της υπ' αριθμ. Φ9.2/Οικ.32803/1308 (ΦΕΚ 815/Β/1997) κοινής υπουργικής απόφασης. (θεωρημένη από τον αναγνωρισμένο φορέα ελέγχου)

ii. Βεβαίωση πιστότητας του αναγνωρισμένου φορέα σύμφωνα με το παράρτημα X της υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308 (ΦΕΚ 815/Β/1997) κοινής υπουργικής απόφασης.

β) Τελικός έλεγχος.

i. Δήλωση πιστότητας του εγκαταστάτη σύμφωνα με το παράρτημα II – Β της υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308 (ΦΕΚ 815/Β/1997) κοινής υπουργικής απόφασης. (θεωρημένη από τον αναγνωρισμένο φορέα ελέγχου).

ii. Βεβαίωση εξέτασης τύπου ΕΚ σύμφωνα με το παράρτημα V της υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308 κοινής υπουργικής απόφασης ή Δήλωση Πιστότητας του Κατασκευαστή και Βεβαίωση του συστήματος διασφάλισης ποιότητας του κατασκευαστή σύμφωνα με το παράρτημα XIII της υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308, (ΦΕΚ.815/Β/1997) κοινής υπουργικής απόφασης συμπληρωμένο από έλεγχο σχεδιασμού, αν αυτός δεν είναι πλήρως σύμφωνος προς τα εναρμονισμένα πρότυπα.

iii. Βεβαίωση τελικού ελέγχου σύμφωνα με το παράρτημα VI της υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308 (ΦΕΚ 815/Β/1997) κοινής υπουργικής απόφασης.

γ) Διασφάλιση Ποιότητας Προϊόντων «Ανελκυστήρες».

i. Δήλωση πιστότητας του εγκαταστάτη σύμφωνα με το παράρτημα II – Β της υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308 (ΦΕΚ 815/Β/1997) κοινής υπουργικής απόφασης. (θεωρημένη από τον αναγνωρισμένο φορέα ελέγχου).

ii. Βεβαίωση εξέτασης τύπου ΕΚ σύμφωνα με το παράρτημα V της υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308 κοινής υπουργικής απόφασης ή Δήλωση Πιστότητας του Κατασκευαστή και Βεβαίωση του συστήματος διασφάλισης ποιότητας του κατασκευαστή σύμφωνα με το παράρτημα XIII της υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308 (ΦΕΚ 815/Β/1997) κοινής υπουργικής απόφασης, συμπληρωμένο

από έλεγχο σχεδιασμού, αν αυτός δεν είναι πλήρως σύμφωνος προς τα εναρμονισμένα πρότυπα.

iii. Βεβαίωση συστήματος διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με το παράρτημα XII της υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308(ΦΕΚ 815/Β/1997) κοινής υπουργικής απόφασης.

δ) Διασφάλιση ποιότητας παραγωγής.

i. Δήλωση πιστότητας του εγκαταστάτη σύμφωνα με το παράρτημα II – Β της υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308 (ΦΕΚ815/Β/1997) κοινής υπουργικής απόφασης. (θεωρημένη από τον αναγνωρισμένο φορέα ελέγχου).

ii. Βεβαίωση εξέτασης τύπου ΕΚ σύμφωνα με το παράρτημα V της υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308 (ΦΕΚ 815/Β/1997)κοινής υπουργικής απόφασης ή Δήλωση Πιστότητας του Κατασκευαστή και Βεβαίωση του συστήματος διασφάλισης ποιότητας του κατασκευαστή σύμφωνα με το παράρτημα XIII της υπ' αριθμ.Φ9.2/οικ.32803/1308 (ΦΕΚ 815/Β/1997)κοινής υπουργικής απόφασης, συμπληρωμένο από έλεγχο σχεδιασμού, αν αυτός δεν είναι πλήρως σύμφωνος προς τα εναρμονισμένα πρότυπα.

iii. Βεβαίωση συστήματος διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με το παράρτημα XIV της υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308 (ΦΕΚ 815/Β/1997) κοινής υπουργικής απόφασης.

ε) Πλήρης διασφάλιση ποιότητας:

i. Δήλωση πιστότητας του εγκαταστάτη σύμφωνα με το παράρτημα II – Β της υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308 (ΦΕΚ 815/Β/1997) κοινής υπουργικής απόφασης.

ii. Βεβαίωση συστήματος διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με το παράρτημα XIII της υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308(ΦΕΚ 815/Β/1997) κοινής υπουργικής απόφασης. (θεωρημένη από τον αναγνωρισμένο φορέα ελέγχου).Τα έγγραφα των περιπτώσεων α), β), γ), δ), ε), εφόσον προέρχονται από φορείς διαπιστευμένους από το Ε.Σ.Υ.Δ. ή αρμοδίως κοινοποιημένους μέσω διαπιστωτικής πράξης από την αρμόδια Διεύθυνση Πολιτικής Ποιότητας του Υπουργείου Ανάπτυξης, περιλαμβάνουν τα στοιχεία που αναγράφονται στα υποδείγματα του παραρτήματος II της παρούσας απόφασης. Όσα από αυτά έχουν εκδοθεί με την παλιά τους μορφή και είναι σε ισχύ, γίνονται αποδεκτά από τις Διευθύνσεις Ανάπτυξης των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων μέχρι τη λήξη της ισχύος τους.

## II. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ ΜΕ ΑΔΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

1. Αντίγραφο της αδείας λειτουργίας του ανελκυστήρα που εφόσον ο ενδιαφερόμενος δεν το έχει, μπορεί να το λαμβάνει με αίτηση του από την αρμόδια υπηρεσία της οικείας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης.

2. Υπεύθυνες δηλώσεις του ν. 1599/1986, θεωρημένες για το γνήσιο της υπογραφής, στις οποίες δηλώνεται:

(α) Η ανάθεση της συντήρησης του ανελκυστήρα σε αδειούχο συντηρητή από τον ιδιοκτήτη ή τον διαχειριστή ή το νόμιμο εκπρόσωπό τους. (εις διπλούν).

(β) Η ανάληψη της συντήρησης του ανελκυστήρα από τον συντηρητή (εις διπλούν).

3. Βιβλιάριο παρακολούθησης ανελκυστήρα για θεώρηση των στοιχείων της ταυτότητας του ανελκυστήρα

4. Πιστοποιητικό περιοδικού ελέγχου από αναγνωρισμένο φορέα ελέγχου.

### III. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ ΜΕ ΠΡΟΕΓΚΡΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

1. Αντίγραφο της οικοδομικής άδειας που υπάρχει στην προέγκριση.

2. Αντίγραφο της προέγκρισης εγκατάστασης του ανελκυστήρα.

3. Μηχανολογικό σχέδιο στο οποίο θα απεικονίζονται η τομή και η κάτοψη του φρεατίου, η κάτοψη του μηχανοστασίου, ο τρόπος ανάρτησης και η κάτοψη του τροχαλιοστασίου εάν υπάρχει. Εάν πρόκειται για υδραυλικό ανελκυστήρα θα πρέπει να απεικονίζεται και ο τρόπος σύνδεσης με την αντλία.

4. Ηλεκτρολογικό σχηματικό σχεδιάγραμμα κατά CENELEC (καλωδιακή συνδεσμολογία κυκλωμάτων ισχύος και ασφάλειας κινητήρα, οργάνων του πίνακα, του θαλάμου, του φρεατίου και του μηχανοστασίου.

5. Υπεύθυνες δηλώσεις του ν. 1599/1986 θεωρημένες για το γνήσιο της υπογραφής στις οποίες δηλώνεται:

(α) Η ανάθεση της συντήρησης του ανελκυστήρα σε αδειούχο συντηρητή από τον ιδιοκτήτη ή τον διαχειριστή ή το νόμιμο εκπρόσωπό τους. (εις διπλούν)

(β) Η ανάληψη της συντήρησης του ανελκυστήρα από τον συντηρητή (εις διπλούν).

6. Βιβλιάριο παρακολούθησης ανελκυστήρα για θεώρηση των στοιχείων της ταυτότητας του ανελκυστήρα

7. Πιστοποιητικό (περιοδικού) ελέγχου από αναγνωρισμένο φορέα ελέγχου.

### IV. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΟΙ ΧΩΡΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΟΜΙΜΟΤΗΤΑΣ

1. Ανελκυστήρες που έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν πριν την έναρξη ισχύος της υπ' αριθμ. Φ.9.2./29362/1957 (ΦΕΚ 1797/Β/2005) κοινής υπουργικής απόφασης και δεν υπάρχουν στις κατηγορίες I ή II ή III του άρθρου αυτού, για τους οποίους δεν υπάρχουν στοιχεία νόμιμης λειτουργίας, καταχωρούνται μετά από αίτηση του ιδιοκτήτη ή του διαχειριστή ή του νόμιμου εκπροσώπου τους στην αρμόδια Υπηρεσία Ανάπτυξης της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης

2. Για την καταχώρηση των ανελκυστήρων αυτών κατατίθενται τα παρακάτω δικαιολογητικά:

i. Αντίγραφο οικοδομικής άδειας.

ii. Μηχανολογικό σχέδιο στο οποίο θα απεικονίζονται η τομή και η κάτοψη του φρεατίου, η κάτοψη του μηχανοστασίου, ο τρόπος ανάρτησης και η κάτοψη του τροχαλιοστασίου εάν υπάρχει. Εάν πρόκειται για υδραυλικό ανελκυστήρα θα πρέπει να απεικονίζεται και ο τρόπος σύνδεσης με την αντλία.

iii. Ηλεκτρολογικό σχηματικό σχεδιάγραμμα κατά CENELEC (καλωδιακή συνδεσμολογία κυκλωμάτων ισχύος και ασφάλειας κινητήρα, οργάνων του πίνακα, του θαλάμου, του φρεατίου και του μηχανοστασίου.

iv. Υπεύθυνες δηλώσεις του ν. 1599/1986 θεωρημένες για το γνήσιο της υπογραφής στις οποίες

δηλώνεται:

(α) Η ανάθεση της συντήρησης του ανελκυστήρα σε αδειούχο συντηρητή από τον ιδιοκτήτη ή τον διαχειριστή ή το νόμιμο εκπρόσωπό τους (εις διπλούν).

v. Βιβλιάριο παρακολούθησης ανελκυστήρα (βιβλιάριο συντήρησης) για θεώρηση των στοιχείων της ταυτότητας του ανελκυστήρα.

vi. Πιστοποιητικό (περιοδικού) ελέγχου από αναγνωρισμένο φορέα ελέγχου.

3. α) Με την υποβολή των ανωτέρω δικαιολογητικών, η Διεύθυνση Ανάπτυξης της οικείας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης καταχωρεί τον ανελκυστήρα στο μητρώο και χορηγεί εντός τριάντα (30) ημερών βεβαίωση – απόφαση καταχώρησης, σύμφωνα με το παράρτημα I, στον ιδιοκτήτη ή στο διαχειριστή ή στο νόμιμο εκπρόσωπό τους.

β) Η πρωτοκολλημένη αίτηση καταχώρησης θεωρείται προσωρινή βεβαίωση καταχώρησης ανελκυστήρα και χρησιμοποιείται για τις συναλλαγές του ιδιοκτήτη ή του διαχειριστή ή του νόμιμου εκπροσώπου τους με τον Διαχειριστή του Δικτύου ή του Συστήματος Ηλεκτροδότησης και τις λοιπές αρχές.

5. Σε περίπτωση που διαπιστωθούν, κατά την καταχώρηση του ανελκυστήρα από την αρμόδια υπηρεσία Ανάπτυξης της οικείας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης, παραβάσεις ή παρεκκλίσεις από τις διατάξεις του άρθρου 1, ο ανελκυστήρας θα καταχωρείται στο μητρώο, εκτός αν οι παραβάσεις αυτές αφορούν αποκλειστικά θέματα που αναφέρονται στην ασφαλή λειτουργία του ανελκυστήρα, τα οποία είναι αρμοδιότητα των φορέων ελέγχου σύμφωνα με την υπ' αριθμ. Φ9.2/οικ.32803/1308 (ΦΕΚ 815/Β/1997), οπότε και θα επιβάλλονται οι σχετικές κυρώσεις κοινής υπουργικής απόφασης.

6. Για τις περιπτώσεις II έως IV το πιστοποιητικό (περιοδικού) ελέγχου εκδίδεται και κατατίθεται στην Υπηρεσία Ανάπτυξης της οικείας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης σύμφωνα με τις προθεσμίες που ορίζονται στις διατάξεις του άρθρου 15 της παρούσας απόφασης

## 1.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

1. Για όλους τους εγκατεστημένους ανελκυστήρες η συντήρηση είναι υποχρεωτική.

2. Η συντήρηση περιλαμβάνει τον κατά τακτά χρονικά διαστήματα έλεγχο των ηλεκτρικών και μηχανικών διατάξεων ασφαλείας, καθώς και των υπόλοιπων εξαρτημάτων του ανελκυστήρα, για εξακρίβωση και εκτίμηση ανασφαλούς λειτουργίας, στην οποία μπορεί να οδηγηθεί η εγκατάσταση του ανελκυστήρα εξαιτίας μιας φθοράς, βλάβης ή και απορύθμισης των μηχανικών ή/και ηλεκτρικών διατάξεων ασφαλείας και των λοιπών εξαρτημάτων αυτού. Περιλαμβάνει ακόμη τις απαραίτητες εργασίες για την αποκατάσταση της ασφαλούς λειτουργίας με εξάλειψη των βλαβών και των απορρυθμίσεων, καθώς επίσης τον καθαρισμό και τη λίπανση, όπου χρειάζεται, όλων των εξαρτημάτων σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής και τις υποδείξεις των κατασκευαστών των εξαρτημάτων και των διατάξεων ασφαλείας.

3. Το πρόγραμμα για τη συντήρηση διαμορφώνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις ασφαλείας που προβλέπονται από τις διατάξεις που ίσχυαν κατά την εποχή εγκατάστασης του ανελκυστήρα.

4. Κάθε ανελκυστήρας πρέπει να συντηρείται περιοδικά με συχνότητα που προσδιορίζεται ως ακολούθως:

α) Για ανελκυστήρες εγκατεστημένους σε μονοκατοικίες ανεξαρτήτως στάσεων και ορόφων, κάθε δύο

μήνες.

β) Για ανελκυστήρες εγκατεστημένους σε πολυκατοικίες και σε ξενοδοχεία μέχρι 200 κλίνες ανεξαρτήτως στάσεων και ορόφων, κάθε σαράντα πέντε (45) ημέρες.

γ) Για ανελκυστήρες εγκατεστημένους:

i. σε δημόσιους χώρους, σε σιδηροδρομικούς σταθμούς, σε αεροδρόμια, σε υπόγειες ή υπέργειες διαβάσεις, και γενικά σε προσπελάσιμα από το ευρύ κοινό κτίρια ή χώρους στάθμευσης,

ii. σε χώρους που είναι εκτεθειμένοι σε ιδιαίτερες επιδράσεις της ατμόσφαιρας ή του περιβάλλοντος χώρου όπως π.χ. σε πολύ υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες, σε αυξημένη ανάπτυξη σκόνης, σε αυξημένο κίνδυνο διαβρώσεων, σε κίνδυνο εκρήξεων κ.λπ.,

iii. σε ξενοδοχεία με παραπάνω από 200 κλίνες ή σε κτίρια όπου εξυπηρετείται ευρύ κοινό (>10000 διαδρομές/ εκκινήσεις την εβδομάδα)

iv. σε νοσοκομεία, ο αριθμός των συντηρήσεων ανέρχεται σε δύο φορές τον μήνα.

Στην περίπτωση εποχιακών δραστηριοτήτων των περιπτώσεων του εδαφίου (γ) της παραγράφου 4 του παρόντος άρθρου, ο αριθμός των προβλεπόμενων δύο συντηρήσεων τον μήνα, τηρείται αποκλειστικά για όσο διάστημα αυτές λειτουργούν.

5. Τακτικό πρόγραμμα συντηρήσεων συντάσσεται από τον υπεύθυνο συντηρητή σύμφωνα με τον πραγματικό αριθμό συντηρήσεων που έχει συμφωνηθεί με τον ιδιοκτήτη ή τον διαχειριστή για κάθε ανελκυστήρα που έχει αναλάβει την συντήρηση και πάντως όχι λιγότερες από τις προβλεπόμενες ανά κατηγορία ανελκυστήρα.

6. Αν διακοπεί η λειτουργία ενός ανελκυστήρα μπορεί να μη γίνεται καμία συντήρηση κατά το διάστημα της διακοπής. Αν όμως η διακοπή της λειτουργίας υπερβεί τους τρεις μήνες τότε, πριν τεθεί σε λειτουργία, πρέπει να γίνει συντήρηση σύμφωνα με την παράγραφο 2. Η διακοπή λειτουργίας ανελκυστήρα των παραπάνω περιπτώσεων ανακοινώνεται στην αρμόδια υπηρεσία της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης.

7. Ο ιδιοκτήτης ή ο διαχειριστής ή ο νόμιμος εκπρόσωπός τους δύναται να συμφωνήσει με τον εκάστοτε υπεύθυνο συντηρητή να γίνονται περισσότερες επισκέψεις ετησίως από τα προβλεπόμενα στο άρθρο 4, παράγραφος 4 και να παρέχονται ιδιαίτερες υπηρεσίες (βλάβες, επισκευές, ανταλλακτικά).



Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στα γενικά χαρακτηριστικά των εγκαταστάσεων ανελκυστήρων.

Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που πρέπει να παρουσιάζει μια σωστά μελετημένη και εναρμονισμένη στις απαιτήσεις του οικοδομήματος εγκατάσταση ανελκυστήρα, είναι:

- η δυνατότητα εκτέλεσης μεταφοράς ατόμων σε κάθε όροφο.
- ασφάλεια των προσώπων και των αντικειμένων τόσο κατά την κίνηση του θαλάμου, όσο και κατά την επιβίβαση - αποβίβαση τους σε - από αυτόν.
- η δυνατότητα χειρισμού από οποιοδήποτε άτομο, το οποίο δεν έχει σχετική ειδικευση. Αυτό πετυχαίνεται με την ύπαρξη απλών και σαφών ενδείξεων της θέσης που βρίσκεται ο θάλαμος, και της κίνησης ανόδου ή καθόδου που εκτελεί αυτός.
- η αθόρυβη - στο μέτρο των προδιαγραφών - λειτουργία των μηχανισμών,
- η σταθερή ταχύτητα κίνησης του θαλάμου από όροφο σε όροφο, χωρίς τραντάγματα και τριγμούς,
- η ομαλή επιτάχυνση του θαλάμου κατά την εκκίνηση και η ομαλή επιβράδυνση του στις στάσεις.

### **Προδιαγραφές εξαρτημάτων εγκαταστάσεων ανελκυστήρα**

Τα **εξαρτήματα** που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε μια πλήρη εγκατάσταση ανελκυστήρα πρέπει να είναι:

- σχεδιασμένα σύμφωνα με την μηχανολογική πρακτική και τους κώδικες υπολογισμών, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις πιθανές μορφές αστοχίας,
- καλής μηχανικής και ηλεκτρικής κατασκευής,
- κατασκευασμένα από υλικά επαρκούς και κατάλληλης ποιότητας και
- απαλλαγμένα ελαττωμάτων.

Στα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε μια εγκατάσταση ανελκυστήρα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται επιβλαβή υλικά, όπως π.χ. ο αμιάντος.

### **Βασικοί παράγοντες επιλογής ανελκυστήρα**

**Οι βασικοί παράγοντες** που κατέχουν σημαντικό ρόλο στη μελέτη και στην επιλογή ενός ανελκυστήρα, είναι:

**Ο τύπος του ανελκυστήρα**, ο οποίος εξαρτάται άμεσα από:

- τη μορφολογία της οικοδομής,
- τις απαιτήσεις κίνησης ατόμων στην οικοδομή (με μέσο χρόνο αναμονής μικρότερο του ενός λεπτού),
- το είδος του χρησιμοποιούμενου ρεύματος για την τροφοδοσία του κινητήριου μηχανισμού με εναλλασσόμενο ή συνεχές ρεύμα (E.P. ή Σ.P.), και
- το κόστος κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης

**Η ταχύτητα κίνησης του θαλάμου**, η οποία εξαρτάται από:

- το είδος του εξυπηρετούμενου χώρου,
- το μήκος της διαδρομής, το οποίο συναρτάται άμεσα με τον αριθμό ορόφων και τον αριθμό στάσεων
- τον τύπο του ανελκυστήρα

Ανάλογα με την τιμή του ορίου ταχύτητας κίνησης του θαλάμου, ο χαρακτηρισμός της ταχύτητας των ανελκυστήρων διακρίνεται στις κατηγορίες που δίνονται στον πίνακα 2.2.

<b>Πίνακας 2.2. Ταχύτητες ανελκυστήρων</b>	
Χαρακτηρισμός ταχύτητας ανελκυστήρα	Όρια τιμών ταχύτητας [m/s]
μικρή	<b><math>V &lt; 0,4</math></b>
μέση	$0,4 < v < 2,5$
μεγάλη	$v > 2,5$

## 2.1 Διάκριση ανελκυστήρων

Οι ανελκυστήρες διακρίνονται σε κατηγορίες, ανάλογα με:

- τις ανάγκες που εξυπηρετούν,
- την αρχή λειτουργίας τους,
- τον τρόπο απομνημόνευσης της κλίσης τους, και
- το σύστημα ελέγχου τους.

### ΠΡΟΣΩΠΩΝ Ή ΕΠΙΒΑΤΙΚΟΙ

Χρησιμοποιούνται για την μεταφορά ατόμων σε πολυκατοικίες, πολυοροφα κτίρια κ.λ.π. Οι επιβατικοί ανελκυστήρες πρέπει να ανταποκρίνονται πλήρως στις ώρες αιχμής με τον καλύτερο δυνατό τρόπο και με τη μεγαλύτερη δυνατή οικονομία. Πρέπει δε να συνδυάζουν:

1. τον υψηλό βαθμό ασφάλειας κατά τη λειτουργία
2. με την καλαίσθητη εμφάνιση θαλαμίσκου και την αυτοματοποιημένη κίνηση



*Σχημα 2.1. Θάλαμος επιβατικού ανελκυστήρα*

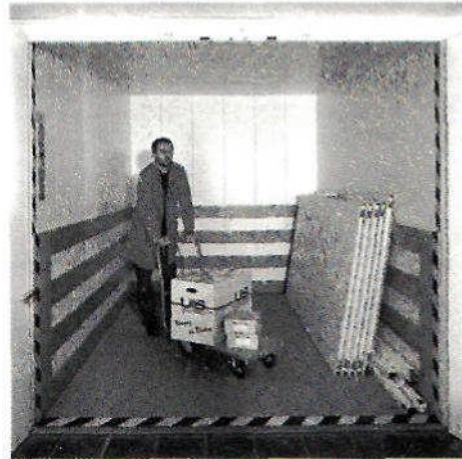
## ΦΟΡΤΙΩΝ Ή ΦΟΡΤΗΓΟΙ

Χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά βαρέων φορτίων σε πολυοροφα κτίρια, γκαράζ, εργοστάσια συνήθως με τη συνοδεία προσώπων κ.λ.π.

Οι φορτηγοί ανελκυστήρες πρέπει να πληρούν τις πιο κάτω προϋποθέσεις:

1. μεγάλη ασφάλεια κατά τη λειτουργία, και
2. μεγάλο βαθμό ασφάλειας κατασκευής

Τέλος, οι φορτηγοί ανελκυστήρες είναι ογκώδεις και έχουν στιβαρή κατασκευή.



Σχήμα 2.2. θάλαμος φορτηγού ανελκυστήρα.

## ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΑΠΟΜΝΗΜΟΝΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΚΛΙΣΗΣ ΤΟΥΣ

Λειτουργεί με την εντολή του ανθρώπου που τον χρησιμοποιεί την κάθε φορά. Έχει δηλαδή τη δυνατότητα να καλείται απ'έξω μόνο όταν δεν είναι κατειλημμένος ή δεν οδεύει για την εξυπηρέτηση άλλης κλίσης. Αν μέσα στον θάλαμο δοθούν δύο εντολές τότε εκτελεί την πρώτη απ'αυτές. Για να εκτελέσει και την άλλη, πρέπει αυτή να ξαναδοθεί.

Λειτουργεί με τις εντολές των ανθρώπων που τον χρησιμοποιούν ταυτόχρονα. Έχει, δηλαδή, τη δυνατότητα:

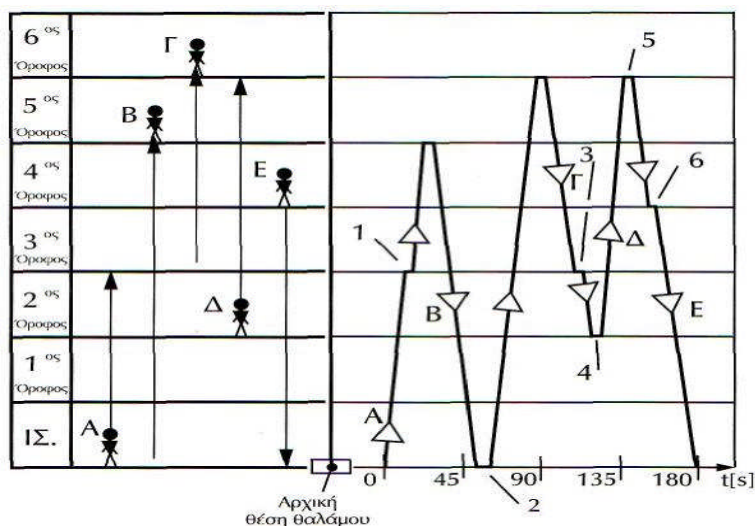
- να δέχεται τις εντολές
- να τις επεξεργάζεται και
- να τις εκτελεί

Ο τρόπος εκτέλεσης των εντολών γίνεται επιλεκτικά και με τη σειρά διαδοχής των ορόφων. Οι ανελκυστήρες αυτόματης λειτουργίας διακρίνονται σε:

- ΑΝΟΔΟΥ - ΚΑΘΟΔΟΥ
- ΜΟΝΟ ΚΑΘΟΔΟΥ

## 2.2 Ανεγκυστήρας απλής λειτουργίας

Οι ηλεκτροκίνητοι ανεγκυστήρες (έλξης) απλής λειτουργίας συναντώνται ευρέως στις πολυκατοικίες της πόλης. Η κίνηση του θαλάμου, που γίνεται για την εξυπηρέτηση των διακινουμένων ατόμων, εξαρτάται αποκλειστικά και μόνο από την εντολή που δέχεται την κάθε φορά. Ας θεωρήσουμε - λοιπόν - πως τα πέντε άτομα (Α, Β, Γ, Δ, Ε) του παρακάτω σχήματος, θέλουν να κάνουν - με τη σειρά - τις σημειούμενες διαδρομές. Η κίνηση του θαλάμου, που αρχικά ήταν σταθμευμένος στο ισόγειο του κτιρίου, - φαίνεται στο σχηματικό διάγραμμα λειτουργίας του σχήματος 2.3.



(1), (3), (4), (6) Στάθμευση στον 3<sup>ο</sup>, 3<sup>ο</sup>, 2<sup>ο</sup> και στον 4<sup>ο</sup> όροφο αντίστοιχα.

(2) Στάθμευση θαλάμου στο ισόγειο.

Συνολικός χρόνος λειτουργίας: 180s

Σχήμα 2.3. Σχηματικό διάγραμμα λειτουργίας απλού ανεγκυστήρα

## 2.3 ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΝΟΔΟΥ - ΚΑΘΟΔΟΥ

Η απομνημόνευση των κλίσεων πραγματοποιείται κατά την άνοδο και κατά την κάθοδο. Πιο συγκεκριμένα, ο ανεγκυστήρας εκτελεί:

- κατά την άνοδο όλες τις εντολές ανόδου με προοδευτική σειρά, και
- κατά την κάθοδο όλες τις εντολές καθόδου, πάλι με προοδευτική σειρά.

Στην μπουτονιέρα των ενδιάμεσων ορόφων (εκτός δηλαδή του πρώτου και του τελευταίου), υπάρχουν δύο μπουτόν (κουμπιά).



Σχήμα 2.4. Μπουτονιέρες ορόφων: (α) ενδιάμεσων και ακραίων (β)

Αν κάποιος επιθυμεί να πάει σε όροφο ο οποίος βρίσκεται:

- πιο πάνω από αυτόν που στέκεται αυτός, πρέπει να πιάσει το κουμπί με την αντίστοιχη ένδειξη προς τα πάνω,
- πιο κάτω από αυτόν που στέκεται αυτός, πρέπει να πιάσει το κουμπί με την αντίστοιχη ένδειξη προς τα κάτω.

Αν από άγνοια πιεσθούν από κάποιον και τα δύο κουμπιά, τότε ο ανελκυστήρας εκτελεί μια επιπλέον στάση επειδή θα σταθμεύσει στον ίδιο όροφο 2 φορές.

## **ΜΟΝΟ ΚΑΘΟΔΟΥ**

Η απομνημόνευση των κλίσεων πραγματοποιείται κατά την κάθοδο.

Πιο συγκεκριμένα, ο ανελκυστήρας ανταποκρίνεται:

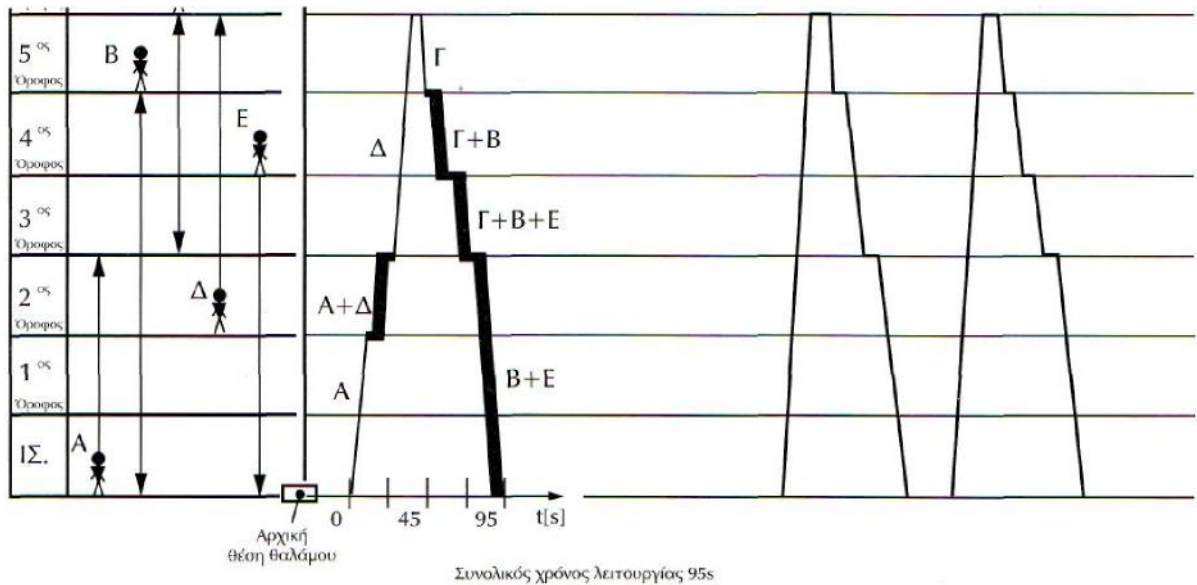
- στις εξωτερικές κλίσεις μόνο κατά την καθοδική του πορεία και
- σε όλες τις εντολές που δίνονται μέσα από τον θάλαμο. Στην μπουτονιέρα των ορόφων υπάρχει ένα κουμπί.



*Σχήμα 2.5. Μπουτονιέρα ορόφων*

Αν κάποιος επιθυμεί να πάει σε όροφο ο οποίος βρίσκεται είτε πιο πάνω, είτε πιο κάτω από τον όροφο που βρίσκεται αυτός δεν έχει παρά να πιάσει το μπουτόν της μπουτονιέρας ορόφου.

Ας θεωρήσουμε - λοιπόν - πως τα πέντε άτομα (Α, Β, Γ, Δ, Ε) του παρακάτω σχήματος, θέλουν να κάνουν - με την σειρά - τις σημειούμενες διαδρομές. Η κίνηση του θαλάμου, που αρχικά ήταν σταθμευμένος στο ισόγειο του κτιρίου, για τα δύο είδη αυτόματων ανελκυστήρων, δίνεται συγκριτικά, στο σχηματικό διάγραμμα λειτουργίας του σχήματος 2.6.



Σχήμα 2.6. Συγκριτικό διάγραμμα λειτουργίας αυτόματων ανελκυστήρων:  
(α) Full Collective (β) Down Collective

## 2.4 Διάκριση ανελκυστήρων ανάλογα με το σύστημα έλεγχου τους

Το σύστημα έλεγχου των ανελκυστήρων είναι ανεξάρτητο από τον τρόπο λειτουργίας τους και εκείνο που τους χαρακτηρίζει ως

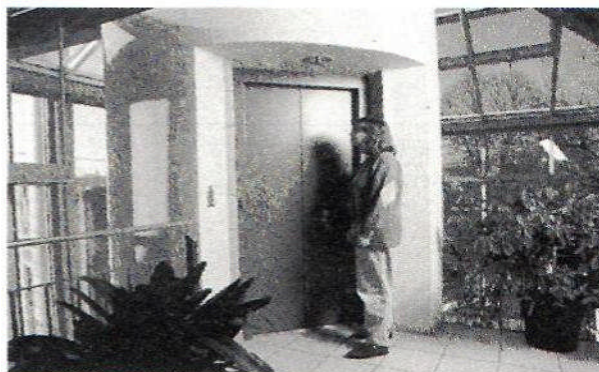
**μεμονωμένους** ή ως

**συνεργαζόμενους**

### 2.4.1 Μεμονωμένοι ανελκυστήρες

Ο ανελκυστήρας που υπάρχει σε κάποιο κτίριο και επαρκεί για την εξυπηρέτηση των ατόμων που διακινούνται σ αυτό χαρακτηρίζεται ως **μεμονωμένος**.

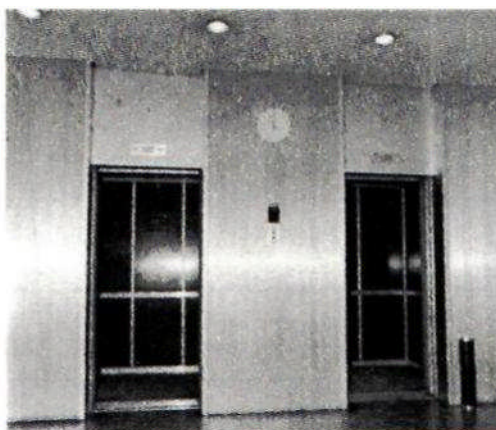
Οι μεμονωμένοι ανελκυστήρες είναι όπως αναφέραμε παραπάνω απλής ή αυτόματης λειτουργίας



Σχήμα 2.7. Μεμονωμένος ανελκυστήρας

## 2.4.2 Συνεργαζόμενοι ανελκυστήρες

Δύο ή περισσότεροι ανελκυστήρες που υπάρχουν σε κάποιο κτίριο για να εξυπηρετήσουν τις αυξημένες ανάγκες διακίνησης ατόμων σ' αυτό χαρακτηρίζονται ως **συνεργαζόμενοι**.



Σχήμα 2.8. Συνεργαζόμενοι ανελκυστήρες Duplex Collective Selective

Η εξυπηρέτηση της κάθε κλίσης εκτελείται από τον ανελκυστήρα που κινείται προς την επιθυμητή κατεύθυνση και βρίσκεται πλησιέστερα στον όροφο κλίσης.

Η διεκπεραίωση των κλίσεων που δίνονται μέσα από το θάλαμο εξαρτάται από τον τρόπο λειτουργίας του ανελκυστήρα στο αυτόματο σύστημα Full ή Down Collective.

## 2.5 Βασικές Μέθοδοι Λειτουργίας Ανελκυστήρων

Υπάρχουν τρεις βασικές μέθοδοι ελέγχου ενός ανελκυστήρα προσώπων ή φορτίων.

- Απλής αυτόματης λειτουργίας(SARB)
- Αυτόματης κλήσης καθόδου(DCL)
- Αυτόματων κλήσεων ανόδου-καθόδου(FCL)

**Απλής αυτόματης λειτουργίας (SARB)** είναι η απλούστερη μορφή ελέγχου του ανελκυστήρα. Χρησιμοποιείτε για ανελκυστήρες επιβατών με μικρή κίνηση επιβατών και είναι η πιο κοινή μορφή ελέγχου ανελκυστήρων επιβατών και φορτίων.

**Αυτόματης κλήσης καθόδου (DCL)** χρησιμοποιείτε συχνά για ανελκυστήρες επιβατών σε ξενοδοχεία και κατοικίες και προτιμάται όταν η μεγαλύτερη κίνηση των επιβατών είναι ανάμεσα στους πάνω ορόφους και στην κεντρική είσοδο. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για μερικές περιπτώσεις ανελκυστήρων φορτίων.

**Αυτόματων κλήσεων ανόδου-καθόδου(FCL)** χρησιμοποιείται για ανελκυστήρες επιβατών σε κτίρια γραφείων και παρόμοιες εφαρμογές όπου οι επιβάτες μετακινούνται συχνά ανάμεσα σε όλους τους ορόφους. Διαχειρίζεται πολύ ικανοποιητικά την κίνηση ανάμεσα στους ορόφους. Χρησιμοποιείται μόνο περιστασιακά για ανελκυστήρες φορτίων.

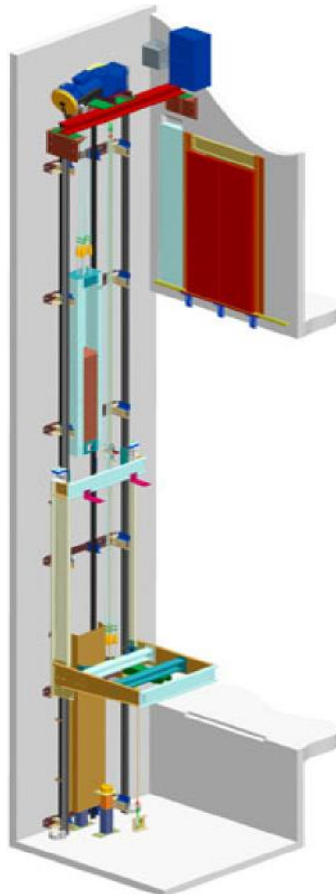
### 3.ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ - ΦΡΕΑΤΙΟΥ

#### 3.1. Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούν τα κατασκευαστικά στοιχεία και το περιεχόμενο του **μηχανοστασίου – φρεατίου** που υπάρχουν στις εγκαταστάσεις των **ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων**. Ακόμη, θα αναλυθεί ο σκοπός του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροκινητήρα, του μειωτήρα στροφών, της τροχαλίας τριβής κ.λπ. και των μέσων και των τύπων ανάρτησης του θαλάμου τους.

Οι **ηλεκτροκίνητοι ανελκυστήρες ή έλξης ή συμβατικοί** αποτελούν την κλασσική αξιόλογη λύση στο πρόβλημα της κατακόρυφης μετακίνησης ατόμων και φορτίων, σε παλιές αλλά και νέες ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις. Η κατακόρυφη αυτή μετακίνηση είναι δυνατόν να πραγματοποιείται:

- σε μεγάλο ύψος, δηλαδή σε πολυώροφα κτίρια (π.χ. ο Πύργος των Αθηνών που έχει 20 ορόφους).
- με ταχύτητα που εξαρτάται από το ύψος του κτιρίου, αλλά και από τις δυνατότητες του συγκροτήματος της ανυψωτικής μηχανής (π.χ. στον Πύργο των Αθηνών φθάνει τα 10 m/s για κίνηση χωρίς στάση σε ενδιάμεσους ορόφους).



Σχήμα 3.1. Παραστατική μορφή ανελκυστήρα έλξη



## Βασικά μέρη μιας εγκατάστασης ανελκυστήρα έλξης

- ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός κατασκευής της εγκατάστασης,
- ο ανυψωτικός μηχανισμός
- τα συστήματα ασφαλείας και
- ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

## Ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός εγκατάστασης ανελκυστήρα

Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός μιας πλήρους εγκατάστασης ανελκυστήρα επικεντρώνεται στους χώρους του **μηχανοστασίου φρεατίου** μαζί με τον υπάρχοντα εξοπλισμό σ' αυτούς. Ακόμη, σημαντικός είναι και ο ρόλος των μέσων αλλά και του τύπου ανάρτησης που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση του ανελκυστήρα.

## Κατασκευαστικά στοιχεία του μηχανοστασίου φρεατίου

Το φρεάτιο είναι ο χώρος μέσα στον οποίο κινούνται ο θάλαμος και το αντίβαρο του ανελκυστήρα. Εφόσον το φρεάτιο συμβάλλει στην αντιτυρική 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.

Στον ειδικό αυτό χώρο που, αποτελείται από στερεούς τοίχους, οροφή, δάπεδο και θύρα ή και καταπακτή, μέσα στον οποίο πραγματοποιείται η εγκατάσταση:

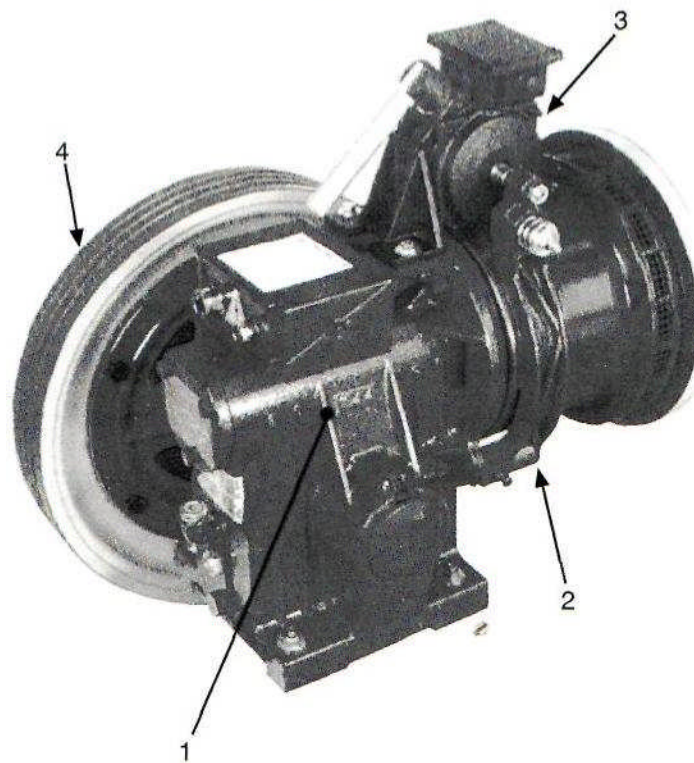
- του **ανυψωτικού μηχανισμού** του ανελκυστήρα, που τοποθετείται σε ειδικά κατασκευασμένη βάση από μονωτικό υλικό, για να αποφεύγεται η μετάδοση κραδασμών στο οικοδόμημα,
- των **συσκευών ρύθμισης** του ανελκυστήρα,
- του **πίνακα ηλεκτροδότησης και ελέγχου** των κυκλωμάτων του ανελκυστήρα,
- του **πίνακα φωτισμού** του χώρου του μηχανοστασίου, που περιλαμβάνει γραμμή φωτιστικού σημείου (λαμπτήρα) έντασης φωτισμού μεγαλύτερης των 200 lux στην επιφάνεια του δαπέδου. Ο φωτισμός αυτός ελέγχεται από διακόπτη που τοποθετείται εσωτερικά και δίπλα από την είσοδο σε κατάλληλο ύψος. Ακόμη, πρέπει να υπάρχει και ένας τουλάχιστον ρευματοδότης (πρίζα) χαμηλής τάσης. Η ηλεκτρική αυτή γραμμή χαμηλής τάσης είναι ανεξάρτητη από την ηλεκτροδότηση του ανελκυστήρα (τροφοδοτείται από τον πίνακα κοινοχρήστων του κτιρίου).
- του **περιοριστή ρυθμιστή ταχύτητας** θαλάμου,
- του **οροφολογείου**, αν υπάρχει, και
- της **τροχαλίας τριβής**

### 3.2 Ανυψωτικός μηχανισμός

Ο ανυψωτικός μηχανισμός των ανελκυστήρων εγκαθίσταται στο χώρο του φρεατίου. Τοποθετείται σε κατάλληλη βάση με παρεμβολή αντιδονητικού υλικού για να αποφεύγονται κατά τη λειτουργία του οι μεταδόσεις κραδασμών στο κτίριο και τον ανελκυστήρα.

Ο ανυψωτικός μηχανισμός του ανελκυστήρα περιλαμβάνει

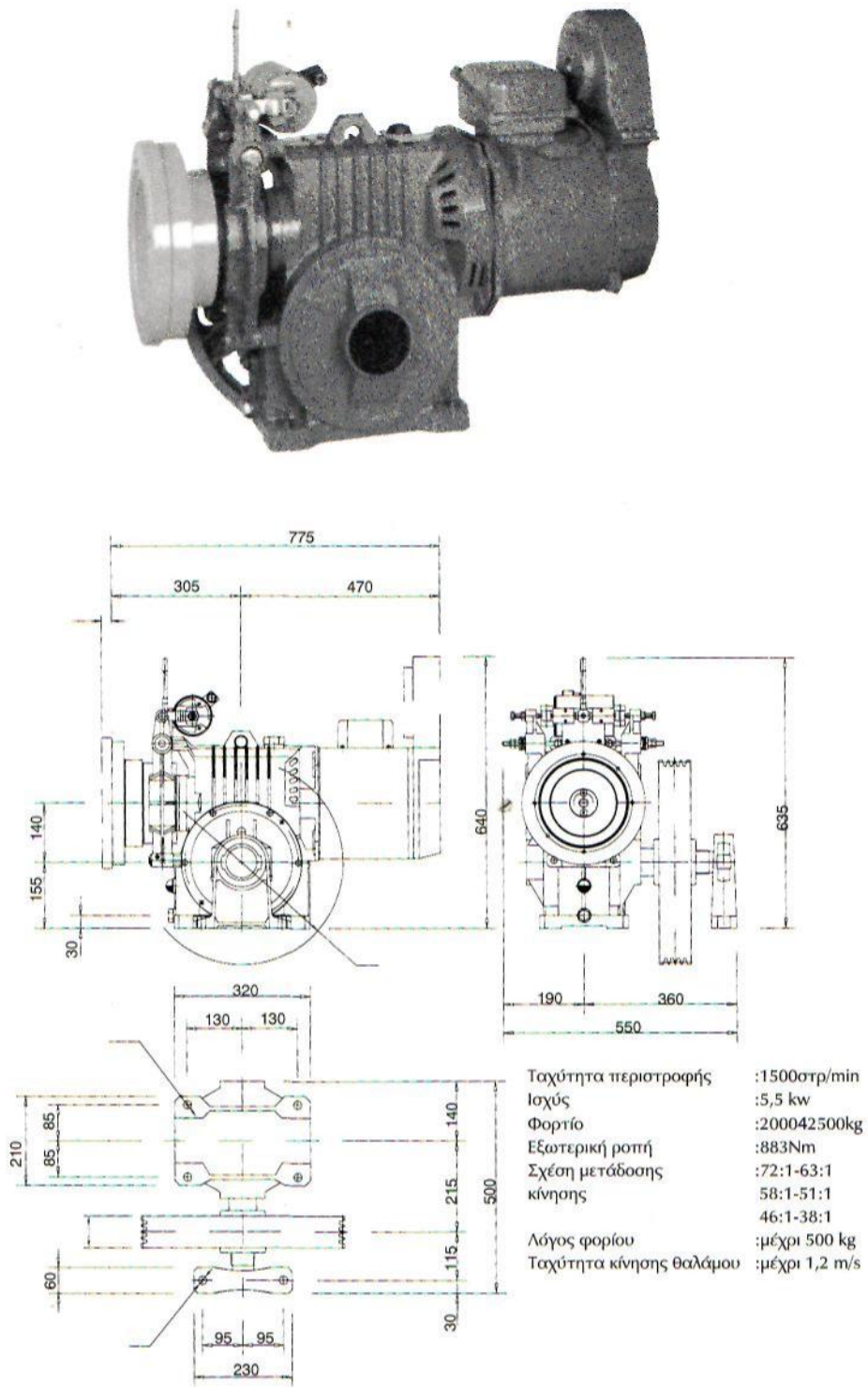
- τον ηλεκτροκινητήρα.
- τον μειωτήρα στροφών ή βαρούλκο.
- την ηλεκτρομαγνητική πέδη και
- την τροχαλία τριβής



(1) ηλεκτροκινητήρας, (2) μειωτήρας, (3) ηλεκτρομαγνητική πέδη, (4) τροχαλία τριβής.

Σχήμα 3.5. Ανυψωτικός μηχανισμός ανελκυστήρα

### 3.3 Ηλεκτροκινητήρας



Σχήμα 3.6. Ανυψωτικός μηχανισμός ανελκυστήρα με στοιχεία και τυπικό διαστασιολόγιο

Ο άξονας του κινητήρα συνδέεται με την τροχαλία μέσω μειωτήρα στροφών. Ο τρόπος αυτός αποτελεί την συνηθέστερη περίπτωση της πράξης. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις, όπου ο άξονας του κινητήρα συνδέεται απευθείας με την τροχαλία (χωρίς μειωτήρα στροφών).

Τα είδη και τα βασικά λειτουργικά χαρακτηριστικά των ηλεκτροκινητήρων που χρησιμοποιούνται στην πράξη, στον κινητήριο μηχανισμό ανελκυστήρων, αναφέρονται στον πίνακα 3.1.

Πίνακας 3.1 Είδη και χαρακτηριστικά ηλεκτροκινητήρων ανελκυστήρων έλξης.							
α/α	Τροφοδοσία	Είδος	Χαρακτηριστικό λειτουργίας	Όριο ανάπτυξης ταχύτητας < m/s	Έλεγχος ταχύτητας	Τρόπος μετάδοσης κίνησης στην τροχαλία	Εφαρμογή
1	Εναλλασσόμενο Ρεύμα Τάση:400 V Συχνότητα: 50Hz	Ασύγχρονος Τριφασικός βραχυκυκλωμένου δρομέα	Μιας ταχύτητας	0,65	δεν υπάρχει δυνατότητα	Με μειωτήρα στροφών	Πολυκατοικίες 3-4 ορό-
			Δύο ταχυτήτων (ανεξάρτητα τυλίγματα)	1,0	Υπάρχει δυνατότητα συνεχούς μεταβολής		Πολυκατοικίες και κτίρια 5-7 ορόφων
			Μεταβολή της συχνότητας του ρεύματος τροφοδοσίας	1,6			Περιπτώσεις ανελκυστήρων υψηλής ποιότητας (π.χ. ανελκυστήρες: νοσοκομείων πολυτελών
			Χρησιμοποίηση thiristors στο κύκλωμα τροφοδοσίας	1,6			Πολυώροφα κτίρια πάνω των 15 ορόφων και με υψηλές απαιτήσεις
2	Συνεχές Ρεύμα	Ξένης διέγερσης	Σύστημα Ward Leonard	1,6 10,0	Χωρίς μειωτήρα στροφών		
		Διέγερσης Σειράς	Χρησιμοποίηση thiristors στο κύκλωμα τροφοδοσίας	10,0			

### 3.4 ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ

Είναι ισχυρότατης κατασκευής, αθόρυβος και αποτελείται από το βαρούλκο, τον κινητήρα, το φρένο, την τροχαλία και την βάση του.

- α) Βαρούλκο Αποτελείται από χαλύβδινο ατέρμονα κοχλία (σε κάθετη διάταξη), φυσικώς σκληρημένο και κατεργασμένο με ακρίβεια για την σωστή συνεργασία του με την κορώνα, η οποία φέρει κοχλιωμένη στεφάνη από φωσφορούχο ορείχαλκο. Το συγκρότημα λειτουργεί μέσα σε ορυκτέλαιο σε κιβώτιο υψηλής στεγανότητας. Οι αναπτυσσόμενες αξονικές δυνάμεις παραλαμβάνονται από διπλό ωστικό ρουλεμάν με μεγάλες ανοχές. Ο μετά από πολλά χρόνια λειτουργίας δημιουργούμενος "τζόγος" μεταξύ κοχλία και κορώνας διορθώνεται εύκολα χωρίς λύσιμο της μηχανής. Γενικώς η κατασκευή του βαρούλκου είναι τεράστιας αντοχής. Η επεξεργασία κοχλία και κορώνας γίνεται με εξαιρετικά μεγάλη προσοχή και ακρίβεια.
- β) Κινητήρας Ο δρομέας του κινητήρα βρίσκεται τυλιγμένος πάνω στον άξονα του κοχλία με αποτέλεσμα την τέλεια ευθυγράμμιση του με αυτόν. Ο ηλεκτροκινητήρας είναι βραχυκυκλωμένου δρομέα με ένα τύλιγμα. Σημειωτέον ότι χρησιμοποιούνται οι μικρότεροι κινητήρες διότι έτσι οι ανελκυστήρες έχουν τον μεγαλύτερο βαθμό αποδόσεως. Αποτέλεσμα είναι η μικρότερη κατανάλωση ρεύματος, αλλά και η με το ίδιο κόστος ανθεκτικότερη κατασκευή του κινητήρα.
- γ) Ταχογενήτρια Είναι ψηφιακού τύπου, προσαρμόζεται στον άξονα του κινητήρα και λειτουργεί ως μεταδότης (transducer) που πληροφορεί το σύστημα για την ανά πάσα στιγμή πραγματική ταχύτητα του κινητήρα.
- δ) Πέδη Αποτελείται από δύο ανεξάρτητες σιαγόνες. Ο ανελκυστήρας μπορεί να ακινητοποιηθεί και με μόνη τη μία σιαγόνα. Η πέδηση επιτυγχάνεται μηχανικά με ισχυρά ελατήρια, η δε απελευθέρωση ηλεκτρικά μέσω ηλεκτρομαγνήτη συνεχούς ρεύματος. Η όλη λειτουργία της πέδης είναι πρακτικά αθόρυβη.
- ε) Τροχαλία τριβής Η τροχαλία είναι κατασκευασμένη από σίδηρο, έχει δε αυλάκια υποδοχής σταθεράς μορφής. Έτσι, αποφεύγεται γρήγορη φθορά της τροχαλίας και των συρματοσχοίνων. Η τροχαλία περιστρέφεται πάνω σε χαλύβδινο άξονα, ο οποίος είναι κατάλληλα υπολογισμένος για να φέρει συνολικό ονομαστικό φορτίο (δηλ. άθροισμα ωφέλιμου φορτίου, βάρους θαλάμου και βάρους αντιβάρου). Οι τροχαλίες παρεκκλίσεως για την αλλαγή διεύθυνσεως των συρματοσχοίνων είναι της ίδιας ποιότητας υλικού με την τροχαλία τριβής, περιστρέφονται δε πάνω σε χαλύβδινους άξονες με ρουλεμάν.
- στ) Βάση Για την έδραση του κινητήριου μηχανισμού (όταν αυτός βρίσκεται πάνω από το φρέαρ) δεν απαιτείται η κατασκευή μονωμένης βάσης από σκυρόδεμα. Ο μηχανισμός εδράζεται πάνω σε βάση από σιδηροδοκούς. Η μόνωση επιτυγχάνεται με την παρεμβολή μεταξύ της μηχανής και των σιδηροδοκών της βάσης των ελαστικών αντιδονητικών που εξασφαλίζουν την μη μετάδοση κραδασμών στο κτίριο.

Για την επίτευξη της εκάστοτε επιθυμητής συχνότητας το ρεύμα παροχής γίνεται συνεχές μέσω συστήματος ανορθώσεως και κατόπιν διέρχεται από κύκλωμα Inverter. Το σύστημα, μέσω ενός πλέγματος συγκριτών, συγκρίνει συνεχώς τις τιμές της πραγματικής ταχύτητας με εκείνες μιας καμπύλης αναφοράς και προσαρμόζει τις πρώτες στις τελευταίες ανεξάρτητα από τις συνθήκες φορτίσεως και την φορά κινήσεως του ανελκυστήρα. Αποτέλεσμα (σε συνδυασμό με την σωστή ευθυγράμμιση των οδηγών) είναι ότι η κίνηση (ξεκίνηση, διαδρομή, σταμάτημα) δεν γίνονται αντιληπτά στον επιβάτη.

### 3.5 ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ “VF”

#### Ποία είναι η βάση της τεχνολογίας VF

Γνωρίζουμε από την Ηλεκτροτεχνία ότι οι στροφές ενός κινητήρα εναλλασσόμενου ρεύματος δίνονται από τον τύπο:

$$n = (f \times 60) / p$$

Στους κινητήρες δύο ταχυτήτων μεταβάλλουμε τον αριθμό των πόλων για να επιτύχουμε δύο τιμές ταχυτήτων την “μικρή” και τη “μεγάλη” ταχύτητα. Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1980 χρησιμοποιήθηκαν διάφορα συστήματα (Thyristor Control, Dynatron κ.λ.π.) για την επίτευξη συνεχούς μεταβολής των στροφών μέσω μεταβολής της προδιδόμενης ισχύος και επιρρευσμάτων Eddy. Τα συστήματα αυτά καταργήθηκαν λόγω των πολλών μειονεκτημάτων που παρουσίαζαν (μεγάλη κατανάλωση ενέργειας, υψηλή αποδιδόμενη θερμότητα, μεγάλες απώλειες χρόνου εκκίνησης και ισοστάθμισης κ.λ.π.)

Σήμερα τη συνεχή μεταβολή των στροφών την επιτυγχάνουμε μεταβάλλοντας την προσδιδόμενη στον κινητήρα συχνότητα παίρνουμε το τριφασικό ρεύμα της γραμμής, το ανορθώνουμε σε συνεχές και του δίνουμε την εκάστοτε συχνότητα που επιθυμούμε μέσω ενός inverter. Μεταβάλλοντας την συχνότητα, μεταβάλλουμε την ταχύτητα του ανελκυστήρα, επιτυγχάνοντας ομαλή επιτάχυνση και επιβράδυνση.

#### Ποία είναι τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας VF.

Για μεγάλες ταχύτητες η τεχνολογία VF αντικαθιστά τεχνολογία Word Leonard, Thyristor Control, Dynatron κ.λ.π.. Για μικρές ταχύτητες (μέχρι 1m/sec.) η τεχνολογία VF αντικαθιστά το σύστημα δύο ταχυτήτων. Η τεχνολογία VF υπερέχει εντυπωσιακά σε όλα τα σημεία σύγκρισης με οποιοδήποτε άλλο σύστημα.

α ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ: Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση ανελκυστήρων με σύστημα VF έναντι των λοιπών συστημάτων κίνησης είναι:

- 75% σε σύγκριση με τους Υδραυλικούς ανελκυστήρες
- 50% σε σύγκριση με τους Μηχανικούς ανελκυστήρες
- 30% σε σύγκριση με τα συστήματα Dynatron, Thyristor, Word Leonard, κ.λ.π.

Σημειώνουμε, ότι όσο περισσότερες εκκινήσεις έχει ο ανελκυστήρας, δηλ. όσο μεγαλύτερη κίνηση έχει το κτίριο, τόσο ευνοϊκότερο αποδεικνύεται το σύστημα VF.

β Στην τεχνολογία Thyristor Control ή δύο ταχυτήτων το ρεύμα εκκίνησης είναι 3 έως 4 φορές μεγαλύτερο από το κανονικό, ενώ στην τεχνολογία VF είναι 1,8 φορές το κανονικό.

γ Η έκλυση θερμότητας από τον κινητήρα είναι περίπου η μισή, με το σύστημα VF.

Αυτό σημαίνει:

- Χωρίς όριο επιτρεπόμενες εκκινήσεις ανά ώρα.
  - Μεγαλύτερος χρόνος ζωής του κινητήρα και των άλλων εξαρτημάτων του μηχανοστασίου, ιδίως των ηλεκτρονικών.
  - Εξάλειψη συνήθως της ανάγκης ιδιαίτερου εξαερισμού ή κλιματισμού του μηχανοστασίου.

δ Σε σχέση με το σύστημα δύο ταχυτήτων, Thyristor Control, Dynatron, κλπ το σύστημα πλεονεκτεί ως προς την ευμενή επίδραση του στην ζωή και τις φθορές του κινητηρίου μηχανισμού. Με το σύστημα VF ο κινητήριος μηχανισμός δεν “ζορίζεται” ούτε κατά την εκκίνηση, ούτε κατά το σταμάτημα, το οποίο γίνεται ηλεκτρικά δια της μείωσης των στροφών στο μηδέν και όχι μηχανικά δια της εφαρμογής του φρένου.

ε. Άνεση διαδρομής, ανεπαίσθητο ξεκίνημα και σταμάτημα και ακρίβεια ισοσταθμίσεως. Τα χαρακτηριστικά αυτά του συστήματος VF το καθιστούν επιθυμητό στους ανελκυστήρες υψηλών απαιτήσεων και απαραίτητο σε ειδικές εγκαταστάσεις. (π.χ. ασθενοφόροι ανελκυστήρες).

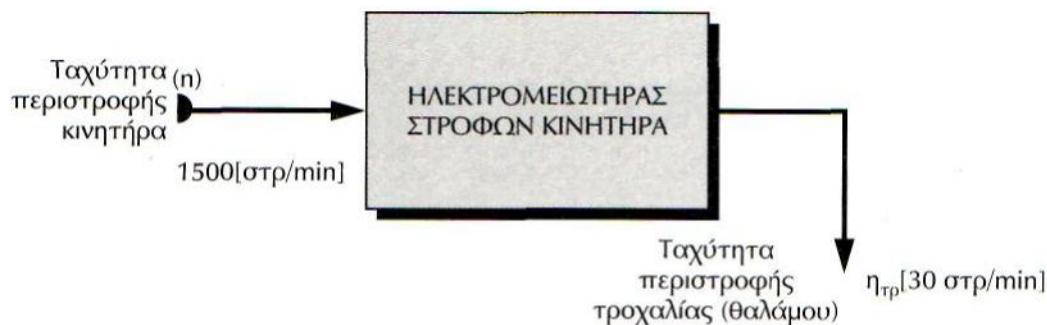
στ. Θόρυβος: Το μηχανοστάσιο ενός ανελκυστήρα VF σε συνδυασμό με πίνακα ελέγχου microcomputer είναι ένα αθόρυβο μηχανοστάσιο, διότι εκτός των άλλων:

- Δε χρειάζεται και δεν υπάρχει ανεμιστήρας ψύξης, που συνήθως είναι θορυβώδης (αλλά και ενεργειακό βόρος).
- Οι μόνοι ηλεκτρονόμοι στον πίνακα είναι ένας ζεύκτης, ένας αποζεύκτης και οι ηλεκτρονόμοι ανοίγματος και κλεισίματος θυρών. Όλα τα άλλα στοιχεία είναι ηλεκτρονικά.

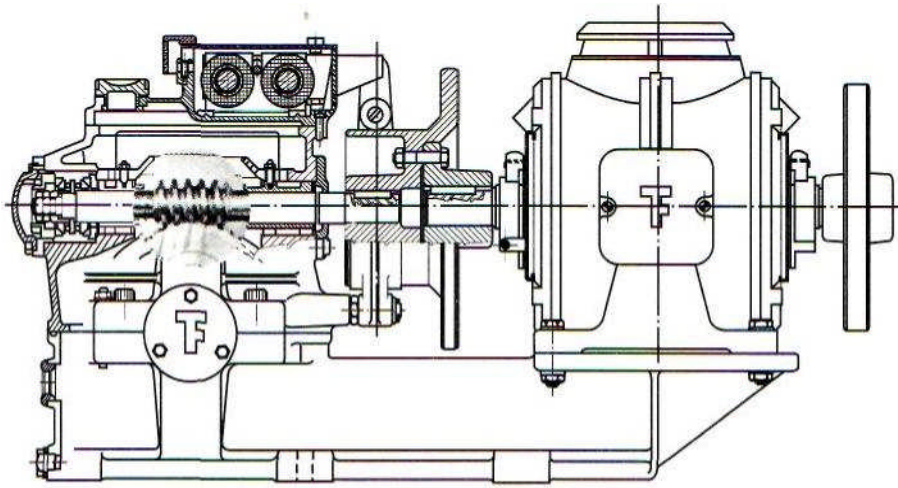
- Δεν υπάρχουντα επιρρεύματα εκείνα που συναντώνται στα συστήματα Thyristor Control και που δημιουργούν το γνωστό χαμηλής συχνότητας “σφύριγμα”
- ζ. Το σύστημα VF έχει ευνοϊκές παρενέργειες και σε άλλα κόστη κατασκευήςτου κτιρίου
- Λόγω της μικρής ανάγκης σε ενέργεια η γραμμήτροφοδότησης του ανελκυστήρα είναι κατά 40% φθηνότερη.
  - Οι απαιτήσειςηχομόνωσης και θερμομόνωσηςτου μηχανοστασίουείναι πολύμειωμένες.
  - Το υψηλό συνημίτονοτου κινητήρα εξαλείφει την ανάγκηεξοπλισμού για διόρθωση του συνημίτονουσε μεγάλα έργα.
- η. Αύξηση της ικανότητας εξυπηρέτησης
- Μείωση του χρόνου ισοστάθμισης
  - Αύξηση της επιτάχυνσης
- Οι μεγάλες τιμές της επιτάχυνσης και επιβράδυνσηςεπιτυγχάνονται χωρίς να το αισθάνεται ο επιβάτης (ελαχιστοποίηση της παραγώγου της επιτάχυνσης)
- Πρακτικά το παραπάνω σημαίνει ότι γιακάθε τρεις ανελκυστήρες, υπάρχει εξυπηρέτηση τεσσάρων.

### 3.6. Βαρούλκο ή μειωτήρας στροφών

Το **βαρούλκο** ελαττώνει την ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα στην ταχύτητα περιστροφής της τροχαλίας και κατ' επέκταση στην ταχύτητα περιστροφής του θαλάμου του ανελκυστήρα.



Σχήμα 3.7. Σχηματική διάταξη λειτουργίας μειωτήρα στροφών



Σχήμα 3.8. Τομή ανυψωτικού μηχανισμού ανελκυστήρα έλξης, στην οποία φαίνεται ο ατέρμονος κοχλίας

Ο άξονας περιστροφής του ατέρμονα κοχλίας - όπως φαίνεται από το παραπάνω σχήμα - είναι ασυμπτωτικά κάθετος με τον άξονα περιστροφής της στεφάνης . Ο μειωτήρας στροφών χαρακτηρίζεται από το **λόγο μείωσης των στροφών**. Ο λόγος αυτός δείχνει πόσες φορές μειώνεται η ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα σε σχέση με την ταχύτητα περιστροφής της τροχαλίας. Δηλαδή:

**Η γραμμική ταχύτητα που αναπτύσσει ο θάλαμος κατά τη λειτουργία του ανελκυστήρα, υπολογίζεται από τη σχέση:**

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{τρ}}{60} \text{ [m/s]}$$

Όπου:

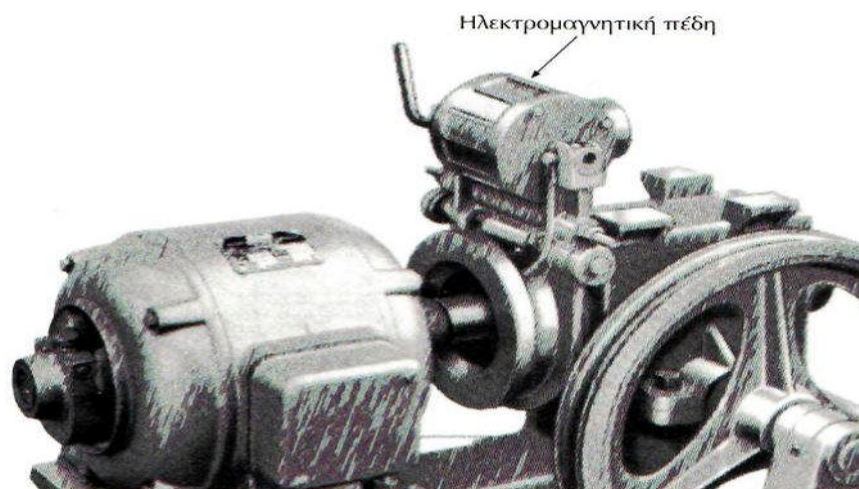
$\pi = 3,14$

$D =$  διάμετρος τροχαλίας τριβής [mm]

$n_{τρ} =$  ταχύτητα περιστροφής τροχαλίας τριβής [σπρ/min]



### 3.7 Ηλεκτρομαγνητική πέδη

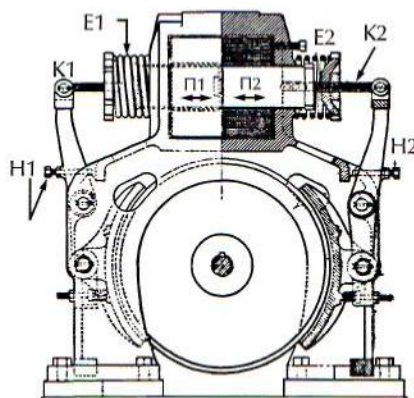


Σχήμα 3.9. Μορφή ηλεκτρομαγνητικής πέδης ανυψωτικού μηχανισμού ανελκυστήρα.

Η ηλεκτρομαγνητική πέδη αποτελείται από:

- ο **ηλεκτρομαγνήτη**, που περιλαμβάνει πηνίο με δυο πυρήνες και τροφοδοτείται με τάση 110V Σ.Ρ.
- ο **δύο σιαγώνες** (μπράτσα), που είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, και στην επιφάνεια τριβής τους έχουν επένδυση από ειδικό υλικό (όπως τα φερμουίτ).
- ο **σύστημα μοχλών και ελατηρίων**.
- ο **χειροκίνητη διάταξη απελευθέρωσης** πέδης, αν η μυϊκή δύναμη που απαιτείται για την προς τα πάνω μετακίνηση του θαλάμου δεν υπερβαίνει τα 400 N, σε περίπτωση λειτουργίας έκτακτης ανάγκης και τη δυνατότητα μετακίνησης του θαλάμου σε μια στάση. Αν η μυϊκή δύναμη είναι μεγαλύτερη του παραπάνω κρίσιμου ορίου, απαιτείται ηλεκτρικός χειρισμός έκτακτης ανάγκης.

Οι μετατοπίσεις των δύο πέδων είναι πολύ μικρές και συσφίγγονται στην τροχαλία μέσω των ελατηρίων E1 και E2. Ο ηλεκτρομαγνήτης διπλού πυρήνα Π1 και Π2 έχει ως σκοπό την χαλάρωση της πέδης. Αυτό πετυχαίνεται μέσω των κοχλιών K1 και K2 και η ομοιόμορφη μετατόπιση των σιαγόνων της πέδης από τους κοχλίες H1 και H2. Υπό αυτές τις συνθήκες, η επιβράδυνση του θαλάμου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από εκείνη, που προέρχεται από την λειτουργία της συσκευής αρπαγής, ή από την κρούση του θαλάμου στον προσκρουστήρα.



Σχήμα 3.10. Μορφή ηλεκτρομαγνητικής πέδης ανυψωτικού μηχανισμού ανελκυστήρα.

Όλα τα μηχανικά στοιχεία της πέδης, που λαμβάνουν μέρος στην εφαρμογή της ενέργειας πέδησης πάνω στο τύμπανο ή το δίσκο πρέπει να είναι **διπλά**. Εάν κάποιο από αυτά τα στοιχεία πάψει να

λειτουργεί πρέπει να είναι δυνατή η συνέχιση της εξάσκησης ικανής ενέργειας πέδησης για την επιβράδυνση του θαλάμου, που κινείται προς τα κάτω με την ονομαστική του ταχύτητα και με το ονομαστικό του φορτίο. Το στοιχείο, πάνω στο οποίο επενεργεί η πέδη, πρέπει να είναι συνδεδεμένο με την τροχαλία τριβής ή με το τύμπανο ή με τον αλυσοτροχό με άμεση απευθείας μηχανική σύνδεση. Το άνοιγμα της πέδης, στην κανονική λειτουργία πρέπει να απαιτεί τη **συνεχή τροφοδότηση** της με ρεύμα. Η διακοπή αυτού του ρεύματος, συνθήκη που προεξοφλεί την λειτουργία της πέδης, πρέπει να γίνεται από δύο τουλάχιστον ανεξάρτητες μεταξύ τους ηλεκτρικές διατάξεις, ταυτόσημες ή όχι με εκείνες, που προκαλούν διακοπή στο ρεύμα τροφοδοσίας του κινητήρα του ανελκυστήρα.

Για την λειτουργία της ηλεκτρικής πέδης διακρίνουμε τις περιπτώσεις, κατά τις οποίες:

#### **Το πηνίο του ηλεκτρομαγνήτη της πέδης:**

- 1. διαρρέεται από ρεύμα, οπότε η πέδη δεν λειτουργεί.** Στην περίπτωση αυτή οι δύο πυρήνες του ηλεκτρομαγνήτη πλησιάζουν μεταξύ τους και ανοίγουν τις σιαγώνες (μπράτσα) με την βοήθεια κατάλληλου συστήματος μοχλών και ελατηρίων. Έτσι, απελευθερώνεται το τύμπανο και επιτρέπεται η περιστροφή του άξονα του κινητήρα.
- 2. δεν διαρρέεται από ρεύμα, οπότε η πέδη λειτουργεί.** Στην περίπτωση αυτή οι δύο πυρήνες του ηλεκτρομαγνήτη απέχουν μια απόσταση μεταξύ τους. Οι σιαγώνες (μπράτσα) κλείνουν με τη βοήθεια κατάλληλου συστήματος μοχλών και ελατηρίων. Έτσι, ακινητοποιείται το τύμπανο και δεν επιτρέπεται η περιστροφή του άξονα του κινητήρα.

Εάν κατά τη στάθμευση του ανελκυστήρα δεν ανοίξει τις επαφές της κύριας παροχής ένας από τους διακόπτες αυτού, πρέπει να εμποδίζεται η περαιτέρω κίνηση του θαλάμου, το αργότερο μέχρι την επόμενη αλλαγή στη φορά της κίνησης του.

### **3.8 Τροχαλία τριβής ή τύμπανο έλξης**

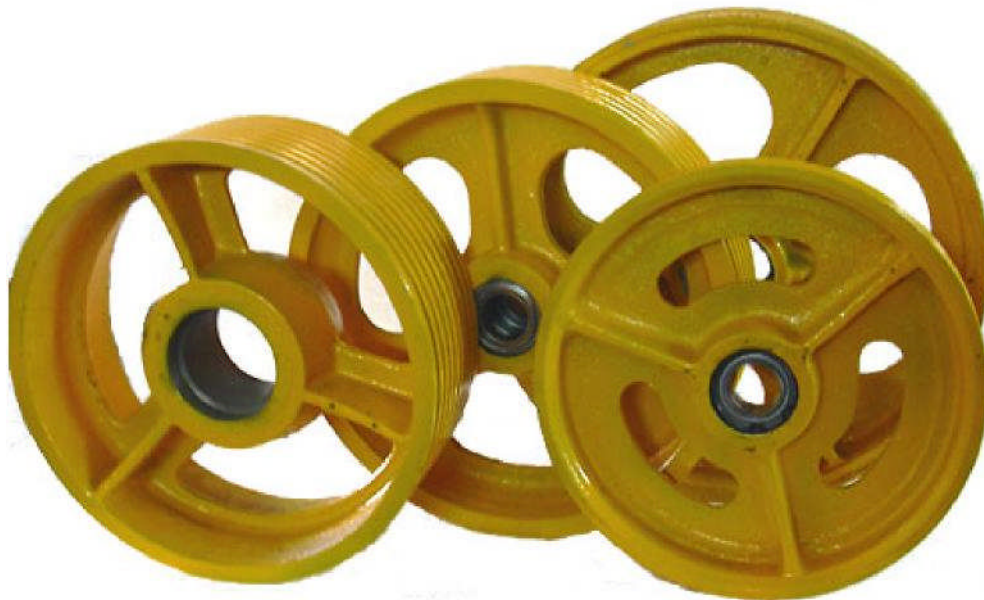
**Η τροχαλία τριβής** κατασκευάζεται από χυτοσίδηρο και φέρει αυλάκια για την υποδοχή και εφαρμογή των συρματόσχοινων, τα οποία κινούνται ταυτόχρονα με αυτή (χωρίς να γλιστρούν).

Τα αυλάκια των τροχαλιών τριβής πρέπει να είναι τουλάχιστον τέσσερα για την περίπτωση των ανελκυστήρων μικρών δυνατοτήτων.

Η τροχαλία τριβής των ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων χαρακτηρίζεται από την **εξωτερική της διάμετρο D και μετράται σε [mm]**.

Η σχέση μεταξύ διαμέτρου τροχαλίας τριβής, των ελεύθερων τροχαλιών ή των τύμπανων και της διαμέτρου των συρματόσχοινων ανάρτησης ανεξάρτητα από τον αριθμό των κλώνων αυτών, προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$D_{\tau\rho} \geq 40 \cdot d_{\sigma\rho\rho\mu}$$



Σχήμα 3.11. Τροχαλία τριβής ανελκυστήρα έλης.

Η τροχαλία τριβής μπορεί να τοποθετηθεί στο φρεάτιο με τον όρο:

- οι εργασίες επιθεώρησης, δοκιμών και συντήρησης να μπορούν να εκτελούνται με ασφάλεια, και
- τα ανοίγματα μεταξύ μηχανοστασίου και φρεάτος να είναι όσο το δυνατόν μικρότερα.

Οι χώροι αυτοί όταν πρόκειται να προσπελασθούν πρέπει να διαθέτουν **επαρκή φωτισμό** από μία ή περισσότερες τοποθετημένες ηλεκτρικές γραμμές και να μπορούν να χρησιμοποιούνται με πλήρη ασφάλεια κάτω από οποιοσδήποτε συνθήκες, χωρίς να απαιτείται διέλευση από ιδιωτικούς χώρους.

Κατά τη λειτουργία τροχαλιών τριβής, απλών τροχαλιών και αλυσοτροχών πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή των κινδύνων που περιλαμβάνονται στον πίνακα 3.4

Κίνδυνοι από τη λειτουργία τροχαλιών τριβής απλών τροχαλιών και αλυσοτροχών				
Θέση των τροχαλιών τριβής των τροχαλιών και των αλυσοτροχών		Κίνδυνοι		
		Τραυματισμοί	Εκτροπή συρματόσχοινων από τις τροχαλίες ή των αλυσίδων από τους αλυσοτροχούς	Εισχώρηση ξένων σωμάτων μεταξύ συρματόσχοινων και τροχαλιών, αλυσίδων και
Στο θάλαμο	Στη στέγη	X	X	X
	Κάτω από το δάπεδο		X	X
Στο αντίβαρο / βάρος αντιστάθμισης			X	X
Στο μηχανοστάσιο		X <sup>(2)</sup>	X	X <sup>(1)</sup>
Στο τροχαλιοστάσιο			X	

Στο φρέαρ	Άνω απόληξη φρέατος	Πάνω στο θάλαμο	X	X	
		Πλάι στο θάλαμο		X	
	Μεταξύ κάτω απόληξης φρέατος και άνω απόληξης φρέατος			X	X <sub>(1)</sub>
	Κάτω απόληξη φρέατος		X	X	X
Στον περιοριστήρα ταχύτητας και της τροχαλίας τάνυσης του				X	X
X (Ο κίνδυνος λαμβάνεται υπόψη.)					
(1) απαιτείται μόνο αν υπάρχει γωνία 90° το μέγιστο μεταξύ συρματόσχοινου και οριζόντιου επιπέδου.					
(2) η προστασία διασφαλίζεται από τη χρησιμοποίηση προστατευτικών στη ζώνη εισόδου.					

Οι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την παρεμπόδιση αναπηδήσεων των συρματοσχοίνων πρέπει να έχουν τέτοια κατασκευή, ώστε, τα περιστρεφόμενα μέρη τους να είναι ορατά και να μην αποτελούν εμπόδιο για τις λειτουργίες έλεγχου και συντήρησης.

- αντικατάσταση συρματόσχοινου / αλυσίδας,
- αντικατάσταση τροχαλίας / αλυσοτροχού, και
- επανακατεργασία αυλακώσεων.

### 3.9 Μέσα και τύποι ανάρτησης

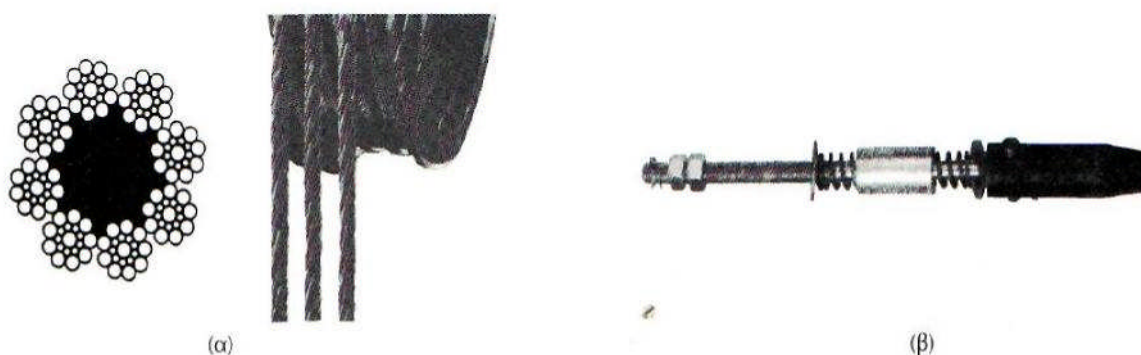
#### 3.9.1 Μέσα ανάρτησης (συρματόσχοινα)

Η **ανάρτηση** των θαλάμων, των αντίβαρων ή των βαρών αντιστάθμισης των εγκαταστάσεων των ανελκυστήρων γίνεται συνήθως με **χαλύβδινα συρματόσχοινα**. Σε ειδικές περιπτώσεις ανάρτησης χρησιμοποιούνται χαλύβδινες αλυσίδες παράλληλων κρίκων ή με αλυσίδες με ράουλα.

Τα συρματόσχοινα συνδέονται κατά:

- το ένα άκρο τους με το σφιγκτήρα του πλαισίου του θαλάμου, και
- το άλλο άκρο τους με το σφιγκτήρα του πλαισίου του αντίβαρου.

Κατασκευάζονται από χαλύβδινα συρματίδια (κλώνους) που περιελίσσονται γύρω από ψύχα κάναβης (πυρήνας σχοινού).



**Σχήμα 3.12.** (α) Μορφές συρματόσχοινων ανελκυστήρων 8 κλώνων με 19 σωματίδια ο καθένας και γέμισμα και (β) εξάρτημα (κώνος) ανάρτησης

Τεχνικά χαρακτηριστικά συρματόσχοινων ανελκυστήρων					
Ονομαστική διάμετρος		Βάρος		Ελάχιστη θραύση φορτίου	
mm	inches	Kg/100m	lbs/100ft	kN	lbs
8.0		21.6	14.5	28.1	6320
9.0		27.3	18.3	35.6	8000
9.5	3/8	30.4	20.4	39.7	8900
10.0		33.7	22.6	44.0	9800
11.0	7/16	40.8	27.4	53.2	12000
12.0		48.5	32.6	63.3	14200
12.7	1/2	54.4	36.6	70.9	15900
13.0		57.0	38.3	74.3	16700
14.0		66.1	44.4	86.1	19400
14.3	9/16	68.9	46.3	89.9	20200
15.5		81.0	54.4	106.0	23800
16.0	5/8	88.3	58.0	113.0	25400

Αντοχή σε εφελκυσμό: ~1770 N/mm<sup>2</sup>

Τα συρματόσκοινα διέρχονται μέσα από την αυλακωτή τροχαλία του κινητήριου μηχανισμού. Επειδή τα συρματόσχοινα ανάρτησης έχουν τη μεγαλύτερη φθορά στην εγκατάσταση του ανελκυστήρα, πρέπει να συντηρούνται προσεκτικά και σε τακτά χρονικά διαστήματα. Τα χαρακτηριστικά και οι απαιτήσεις για τα συρματόσχοινα ανάρτησης των ανελκυστήρων αναφέρονται:

- στην ονομαστική διάμετρο τους που πρέπει να είναι τουλάχιστον 8mm,
- στην αντοχή τους των συρματιδίων τους σε εφελκυσμό που πρέπει να είναι:
  - α. 1570 N/mm<sup>2</sup> ή 1770 N/mm<sup>2</sup>, για συρματόσχοινα με συρματίδια ίδιας αντοχής σε εφελκυσμό ή
  - β. 1370 N/mm<sup>2</sup> για τα εξωτερικά συρματίδια και 1770 N/mm<sup>2</sup> για τα εσωτερικά συρματίδια για συρματόσχοινα δύο κατηγοριών ονομαστικής αντοχής σε εφελκυσμό, και στα άλλα (υπόλοιπα) χαρακτηριστικά τους (κατασκευή, επιμήκυνση, ωοειδές, ευκαμψία, δοκιμές κ.λπ.) που πρέπει να είναι τουλάχιστον αντίστοιχα με αυτά που προδιαγράφονται στα Ευρωπαϊκά Πρότυπα.

Η σωστή λειτουργία των συρματόσχοινων καθορίζεται από:

1. **το συντελεστή ασφαλείας (ρ)** που με βάση τους διεθνείς κανονισμούς ασφαλείας οι τιμές του δίνονται στον πίνακα 3.6.

Συντελεστής ασφαλείας ανελκυστήρων			
α/α	Τιμές συντελεστή ασφαλείας (ρ)	Χρησιμοποίηση	Πλήθος συρματόσχοινων
1	>12	τροχαλίας τριβής	>3
2	>16	τροχαλίας τριβής	2
3	>12	τύμπανου	-

Ο συντελεστής ασφαλείας εξαρτάται από:

- το βάρος του θαλάμου (F),
- το φορτίο του ανελκυστήρα (Q),
- τη δύναμη θραύσης του συρματόσχοινου (B), - τον αριθμό των συρματόσχοινων (z), και

και υπολογίζεται από τη σχέση: 
$$\rho = \frac{zB}{F+Q}$$

Σε μεγάλες κατακορυφές διαδρομές ανελκυστηρών, στον υπολογισμό του συντελεστή ασφαλείας πρέπει να λαμβάνεται υποψη και το βάρος των συρματοσχοινων.

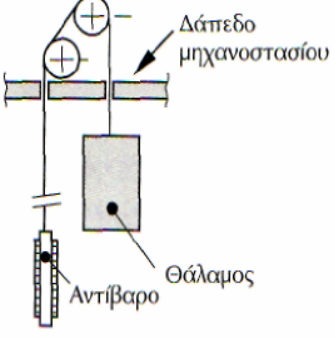
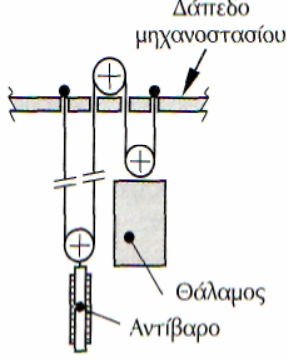
2. **τις διαμέτρους της τροχαλίας (D) και του συρματόσχοινου (d)** για τις οποίες πρέπει να ισχύει η σχέση:

$$D_{\text{τρ}} \geq 40 \cdot d_{\text{συρμ}}$$

Ο συντελεστής ασφαλείας των αλυσίδων ανάρτησης πρέπει να έχει τιμή μεγαλύτερη του 10 η σύνδεση μεταξύ αλυσίδας και της απόληξης της πρέπει να είναι ικανή να αντέχει τουλάχιστον το 80% του ελάχιστου φορτίου θραύσης της αλυσίδας.

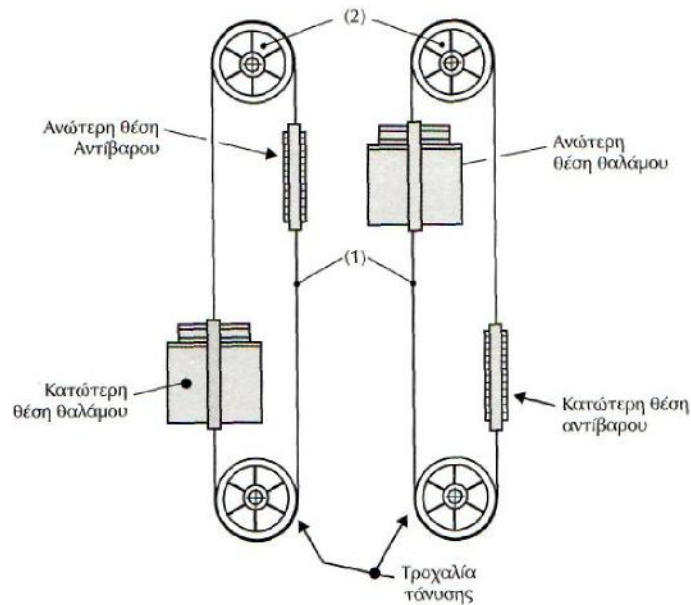
### 3.9.2 Τύποι ανάρτησης

Η ανάρτηση του θαλάμου των ανελκυστήρων έλξης πραγματοποιείται με τους δύο τρόπους που δίνονται στον πίνακα 3.7.

1	<p><b>Ανάρτηση 1:1</b> εφαρμόζεται στις συνήθεις περιπτώσεις των ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων</p>	<p>Η ανυψωτική ικανότητα της κινητήριας μηχανής και η ταχύτητα κίνησης του θαλάμου έχουν τα κανονικά τους χαρακτηριστικά.</p>	
2	<p><b>Ανάρτηση 2:1</b> εφαρμόζεται στις περιπτώσεις των φορητών ανελκυστήρων έλξης</p>	<p>Η ανυψωτική ικανότητα της κινητήριας μηχανής διπλασιάζεται, ενώ η ταχύτητα κίνησης του θαλάμου μειώνεται στο μισό.</p>	

Σε περιπτώσεις ανελκυστήρων με διαδρομή φρεατίου πολύ μεγάλου ύψους, πάνω από 30m, παρατηρήθηκε πως όταν ο θάλαμος ή το αντίβαρο βρίσκονται στις ακραίες θέσεις τους, το βάρος των συρματόσχοινων ανάρτησης αποτελεί σημαντικό παράγοντα δημιουργίας πρόσθετου μεταβαλλόμενου φορτίου για τον ηλεκτροκινητήρα.

Η ανομοιοκατανομή του βάρους των συρματόσχοινων αποφεύγεται με τη χρησιμοποίηση του **συρματόσχοινου αντιστάθμισης** ή της **ταινίας αντιστάθμισης**. Τα συρματόσχοινα αντιστάθμισης ενώνουν το κάτω μέρος του θαλάμου και του αντίβαρου, μέσω ειδικής **τροχαλίας τάνυσης**, η οποία πρέπει να φέρει προστατευτική λαμαρίνα.



Σχήμα 3.13. Σχηματική μορφή εγκατάστασης ανελκυστήρα με τη χρησιμοποίηση συρματόσχοι-  
νου αντιστάθμισης

(1) Συρματόσχοινο αντιστάθμισης, (2) Τροχαλία τριβής των συρματόσχοινων αντιστάθμισης.

Ο λόγος μεταξύ της αρχικής διαμέτρου των τροχαλιών τάνυσης και της ονομαστικής διαμέτρου πρέπει να είναι μεγαλύτερος του αριθμού 30.

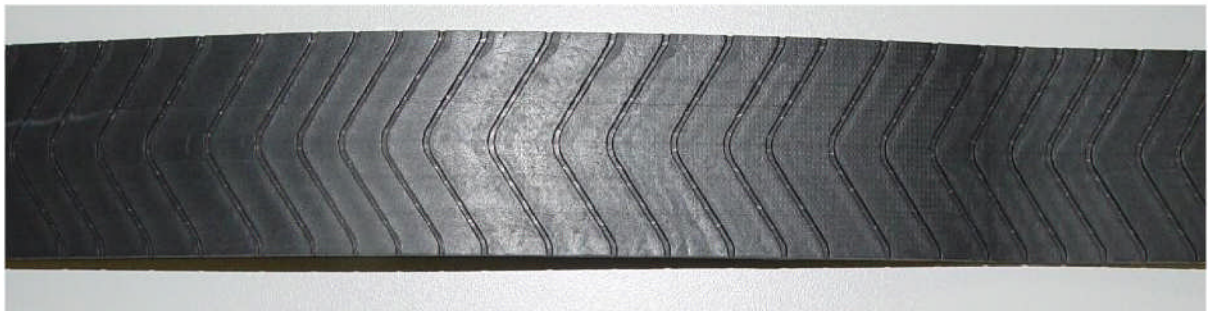
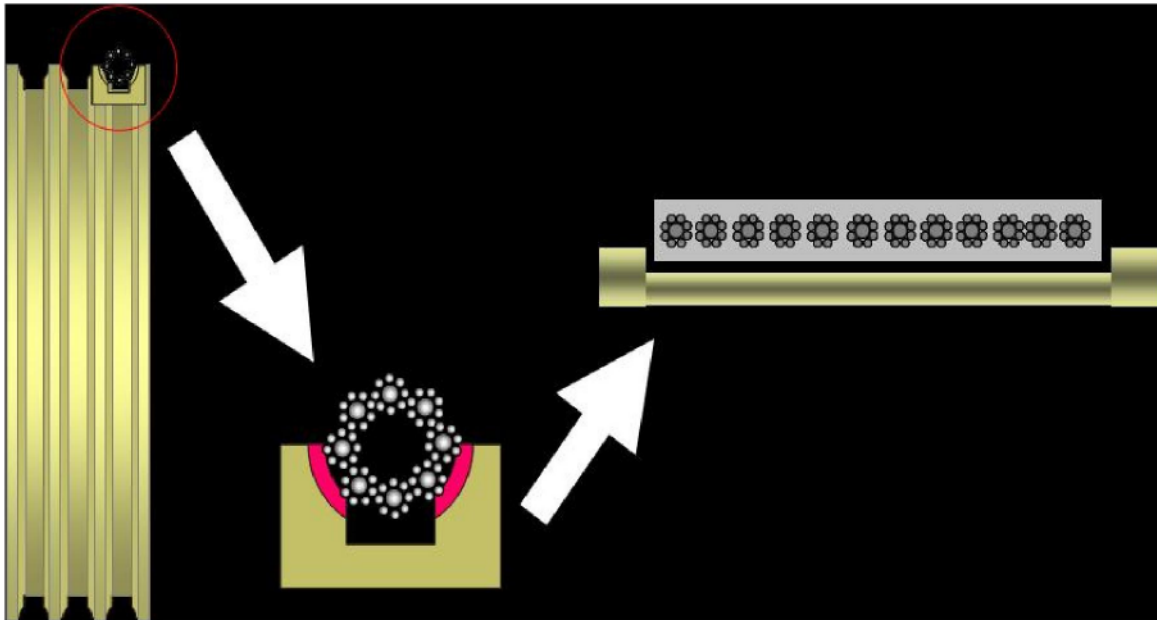
Σε ανελκυστήρες με ταχύτητα μεγαλύτερη των 3,5 m/s θα πρέπει να υπάρχει επιπλέον και διάταξη παρεμπόδισης της αναπήδησης. Η διάταξη αυτή πρέπει να προκαλεί τη διακοπή λειτουργίας του κινητήριου μηχανισμού, μέσω ηλεκτρικής διάταξης ασφαλείας.

### 3.9.3 Ιμάντες ανάρτησης

Στη θέση των γνωστών μας συρματοσχοίων (που μεταξύ άλλων απαιτούν λίπανση, φθείρονται τα ίδια και φθείρουν τις τροχαλίες, επιμηκύνονται και θέλουν κόντημα κλπ.) τοποθετούνται ιμάντες από ένα εξαιρετικά ανθεκτικό μίγμα που περιέχει πολυουρεθάνιο το οποίο περικλείει τους αναγκαίους κλώνους συρματοσχοίων διατεταγμένους στη σειρά, ώστε ο ιμάντας να έχει πάχος 3 mm και πλάτος 30 mm.

Οι ιμάντες είναι εξαιρετικά εύκαμπτοι, έχουν χρόνο ζωής πολύ μεγαλύτερο από τα συμβατικά συρματόσχοινα και επιτυγχάνουν μεγαλύτερη ανυψωτική τριβή. Ακόμη σημαντικότερο είναι ότι επιτρέπουν η τροχαλία του κινητήριου μηχανισμού να έχει διάμετρο 10 πόντους αντί των 50-60 πόντων μιας συμβατικής μηχανής και έτσι να καταλαμβάνει μικρό χώρο. Με τους ιμάντες και την ειδική διάταξη του όλου συστήματος έχουμε μία μόνο τροχαλία (αντί των δύο έως πέντε που μπορεί να έχουν οι συμβατικοί ανελκυστήρες) και αυτή δεν φθείρεται σχεδόν ποτέ. Όλα τα παραπάνω μαζί με την έλλειψη ατέρμονος σε συνδυασμό με σύστημα μεταβαλλόμενης συχνότητας (που περιγράφονται παρακάτω) συντελούν ώστε το σύστημα να έχει συντριπτικά μεγαλύτερο συντελεστή απόδοσης από τα συμβατικά συστήματα, πράγμα που φαίνεται από την εξαιρετικά χαμηλή ισχύ του κινητήρα.



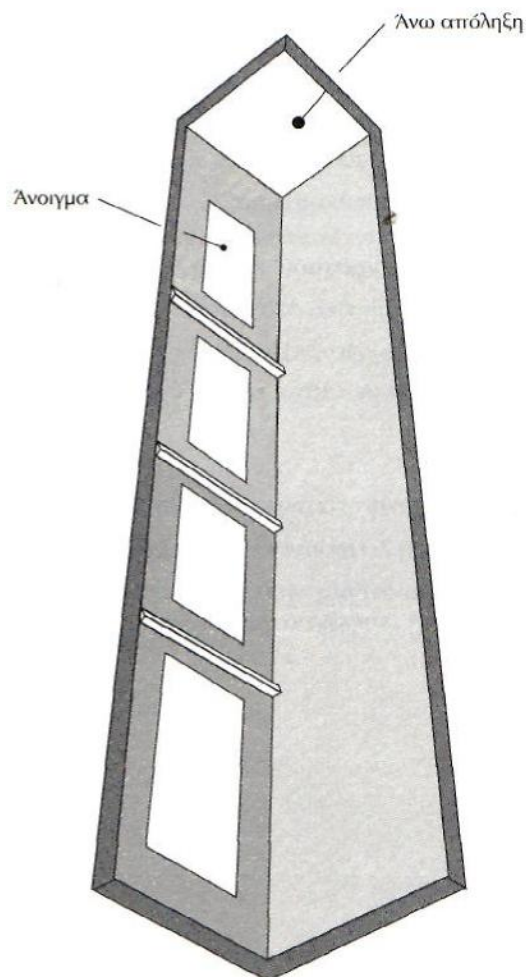


## ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μια εκτενής **ανάλυση του φρεατίου**, δηλαδή του χώρου μέσα στον οποίο κινείται ολισθαίνοντας σε οδηγούς ο θάλαμος και το αντίβαρο των ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων. Ακόμη θα αναλυθούν οι διατάξεις των διαφόρων ειδών των θυρών φρεατίου των ανελκυστήρων και θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στα **συστήματα ασφαλείας** που διαθέτουν αυτές σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς για τη σωστή και ασφαλή λειτουργία των ανελκυστήρων. Τέλος θα γίνει μία αναφορά στο εύκαμπτο καλώδιο τροφοδοσίας του θαλάμου του ανελκυστήρα καθώς επίσης και στους προσκρουστήρες που τοποθετούνται στα κατώτερα σημεία της διαδρομής του θαλάμου και του αντίβαρου αν αυτό θεωρηθεί αναγκαίο.

### 4.1. Κατασκευαστικά στοιχεία φρεατίων ανελκυστήρων

Το **φρεάτιο** είναι ο χώρος μέσα στον οποίο κινούνται ο θάλαμος και το αντίβαρο του ανελκυστήρα μεταξύ της ανώτατης και κατώτατης θέσης τους.



Σχήμα 4.1. Σχεδιαστική άποψη πλήρως κλειστού φρεατίου

Στο **επάνω** μέρος του φρεατίου (οροφή) που συνήθως χαρακτηρίζεται ως **άνω απόληξη** και στο **κάτω** μέρος αυτού (πυθμένας) που με τη σειρά του χαρακτηρίζεται ως **κάτω απόληξη** υπάρχει κενό περίπου 1,30m. Το κενό αυτό χρησιμεύει για την προστασία των τεχνικών συντήρησης που ενδεχομένως κάποια φορά να εργάζονται στην οροφή του θαλάμου, ή στον πυθμένα κάτω από τη βάση επικάλυψης αυτού.

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.

#### 4.2. Διάκριση φρεατίων

Τα φρεάτια των εγκαταστάσεων των ανελκυστήρων διακρίνονται σε **πλήρως κλειστά** και **μερικώς κλειστά**. Η κατασκευή των αδιάτρητων τοιχωμάτων του φρεατίου, του δαπέδου και της οροφής του είναι από δύσφλεκτα ή άκαυστα υλικά, όπως είναι το μπετόν και τα χαλύβδινα πλέγματα, με σκοπό την αποτροπή εξάπλωσης πυρκαγιάς.

Τα μόνα **επιτρεπόμενα ανοίγματα** στην κατασκευαστική δομή του πλήρως κλειστού φρεατίου, είναι:

- τα ανοίγματα των θυρών του,
- τα ανοίγματα των θυρών επίσκεψης ή έκτακτης ανάγκης στο φρεάτιο, καθώς και οι θυρίδες επιθεώρησης,
- τα ανοίγματα του εξαερισμού για την διαφυγή αερίων και καπνού για την περίπτωση πυρκαγιάς,
- τα ανοίγματα του εξαερισμού,
- τα αναγκαία ανοίγματα μεταξύ του μηχανοστασίου ή του τροχαλιοστασίου και του φρεατίου, για τη διέλευση των συρματόσχοινων και την δυνατότητα λειτουργίας του ανελκυστήρα, και
- τα ανοίγματα στα διαχωριστικά τοιχώματα στην περίπτωση ταυτόχρονης λειτουργίας δύο ή περισσότερων εγκαταστάσεων ανελκυστήρων.

Τα τοιχώματα του φρεατίου πρέπει να αντέχουν χωρίς μόνιμη παραμόρφωση και χωρίς ελαστική παραμόρφωση μεγαλύτερη των 15mm την εφαρμογή κάθετης δύναμης 300 N ομοιόμορφα κατανεμημένης σε επιφάνεια εμβαδού 5cm<sup>2</sup> σε οποιοδήποτε σημείο τους εσωτερικά ή εξωτερικά.

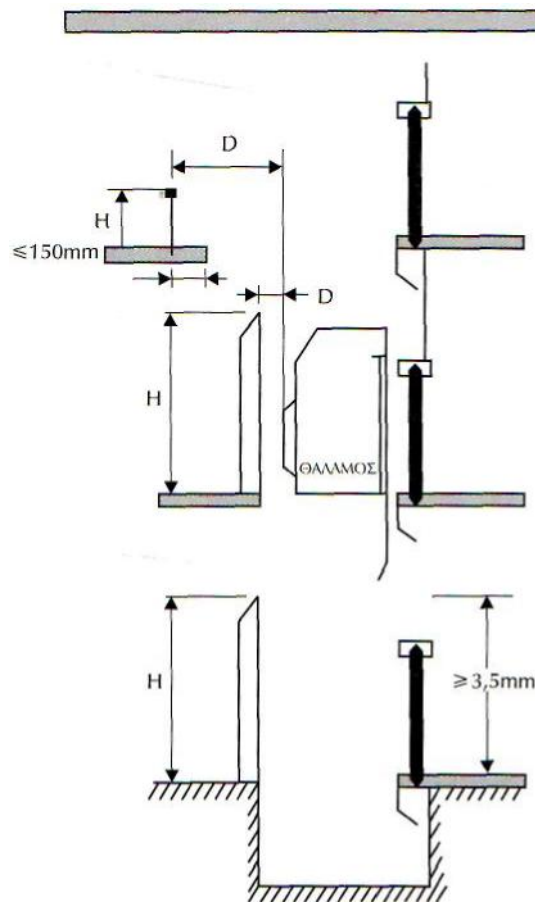
Στην περίπτωση των ανελκυστήρων παρατήρησης που συνδέονται με στοές ή εσωτερικά αίθρια κτιρίων σχετικά μεγάλου ύψους, το φρεάτιο είναι **μερικώς κλειστό**. Η κατασκευαστική δομή του μερικώς κλειστού φρεατίου, για το οποίο πρέπει να έχει πραγματοποιηθεί προηγουμένως πλήρης εξέταση περιβαλλοντικών και τοπικών συνθηκών, περιλαμβάνει:

□ επαρκές ύψος περιβλήματος στα σημεία πρόσβασης ατόμων ώστε να εμποδίζονται αυτά: να διακινδυνεύουν από κινούμενα μέρη του ανελκυστήρα,

- να παρέμβουν στην ασφαλή λειτουργία του ανελκυστήρα π.χ. να επέμβουν στον εξοπλισμό του ανελκυστήρα μέσα στο φρεάτιο ή μέσω αντικειμένων που κρατούν στο χέρι.

Το ύψος του περιβλήματος κρίνεται ως ικανοποιητικό όταν είναι:

- τουλάχιστον 3,50m από την πλευρά των θυρών του φρέατος,
  - τουλάχιστον 2,50m στις άλλες πλευρές και με ελάχιστη οριζόντια απόσταση 0,50m από τα κινούμενα μέρη του ανελκυστήρα,
- αδιάτρητο περίβλημα,
- μέγιστη απόσταση του περιβλήματος 0,15m από τα άκρα των δαπέδων των σκαλοπατιών ή των εξόδων,
- πρόβλεψη παρεμβολής άλλου εξοπλισμού στη λειτουργία του ανελκυστήρα, και
- λήψη ειδικών προφυλάξεων για τους ανελκυστήρες που βρίσκονται εκτεθειμένοι στις καιρικές συνθήκες π.χ. ανελκυστήρες τοποθετημένοι στην εξωτερική επιφάνεια των τοίχων κτιρίων (εμπορικά κέντρα κ.λπ.).



**Σχήμα 4.2.** Σχηματική παράσταση κλειστού φρεατίου, H: ύψος περιβλήματος, D: απόσταση από κινούμενα μέρη του ανελκυστήρα.

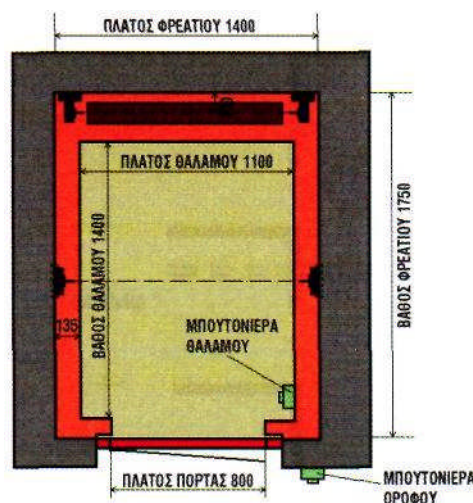
### 4.3 Γεωμετρικά στοιχεία του φρεατίου

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.

#### 4.3.1 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 ωφέλιμου φορτίου 600 Kg, 8 ατόμων έχει θάλαμο διαστάσεων 1,10m x 1,40m.



Σχέδιο 4.3 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 A1.1 και A1.2 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:

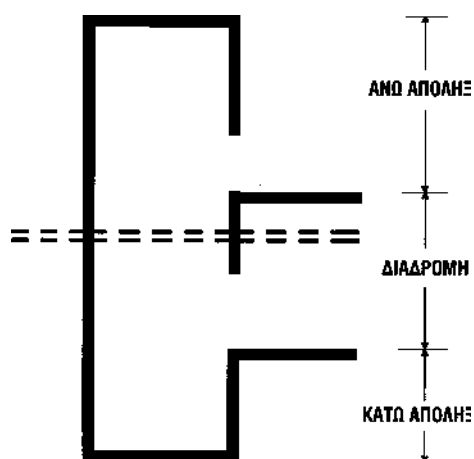
1. Η οριζόντια απόσταση από το κατώφλι της εισόδου του θαλάμου έως το κατώφλι της θύρας του φρεατίου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 0,035m.
2. Οι αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ θαλάμου, αντίβαρου και στοιχείων φρεατίου είναι τουλάχιστον 0,050m.
3. Οι διαστάσεις της οριζόντιας διατομής του πλαισίου του αντίβαρου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

Οι οδηγοί τοποθετούνται στους άξονες που διέρχονται από τα κέντρα βάρους του θαλάμου και του

αντίβαρου. Οι κατασκευαστικές αποστάσεις μεταξύ της πλάτης του οδηγού και των τοιχωμάτων του φρεατίου για τη στήριξη τους, είναι 0,070 m έως 0,150m ανάλογα με τον τύπο των οδηγών. Μεταξύ δε της μύτης των οδηγών και του θαλάμου ή του αντίβαρου, η απόσταση κυμαίνεται από 0,020m μέχρι 0,046m. Με βάση επομένως τις αποστάσεις ασφαλείας και τις κατασκευαστικές απαιτήσεις, προκύπτει για ανελκυστήρα ωφέλιμου φορτίου 600 Kg φρεάτιο διαστάσεων 1,40 m x 1,75m.

#### 4.3.2 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 κίνηση 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 0,100m μέχρι 0,150m.



Σχέδιο 4.3 διαδρομή ανελκυστήρα

#### 4.3.3 Χαρακτηριστικά κατασκευής απολήξεως φρεατίου

Είναι το τμήμα του φρεατίου, κάτω από το πρώτο επίπεδο στάθμευσης του ανελκυστήρα μέχρι τον πυθμένα του. Ο πυθμένας της κάτω απόληξης πρέπει να είναι επίπεδος και ομαλός. Στον πυθμένα τοποθετούνται πάνω σε ειδικές βάσεις οι προσκρουστήρες του θαλάμου και των αντίβαρων.

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 0.50m x 0.60 m x 1.00m.

Επομένως, και με βάση τα κατασκευαστικά δεδομένα του φέροντος πλαισίου, του θαλάμου και τις

αποστάσεις ασφάλειας που ορίζονται από τον EN 81.1, η κάτω απόληξη πρέπει να έχει βάθος μεγαλύτερο από 1,10m. Συνήθως κατασκευάζεται βάθος απόληξης 1,40m. Ο πυθμένας της κάτω απόληξης του φρεατίου πρέπει να είναι σε θέση να αντέχει κάτω από τις βάσεις στήριξης του προσκρουστήρα του θαλάμου, τέσσερις φορές το στατικό φορτίο που επιβάλλεται από το θάλαμο πλήρως φορτωμένο. Δηλαδή:

$$4 \cdot g_n \cdot (P + Q)$$

όπου:  $g_n$  = επιτάχυνση της βαρύτητας ( $9,8 \text{ m/sec}^2$ )

P = μάζες κενού θαλάμου και εξαρτημάτων που αναρτώνται από τον θάλαμο, δηλαδή το μέρος του εύκαμπτου καλωδίου, των συρματόσχοινων / αλυσίδων αντιστάθμισης αν υπάρχουν κ.λπ. (Kg).

Q = ονομαστικό φορτίο (μάζα) (Kg)

Ο πυθμένας της κάτω απόληξης του φρέατος πρέπει να είναι σε θέση να αντέχει κάτω από τις βάσεις στήριξης του προσκρουστήρα του αντίβαρου, ή της διαδρομής του βάρους αντιστάθμισης, τέσσερις φορές το στατικό φορτίο που επιβάλλεται από τη μάζα του αντίβαρου ή του βάρους αντιστάθμισης. Δηλαδή:

$$4 \cdot g_n \cdot (P + q \cdot Q) \text{ για το αντίβαρο } 4 \cdot g_n \cdot q \cdot P$$

για το βάρος αντιστάθμισης όπου: q = ο συντελεστής αντιστάθμισης

#### 4.3.4 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 συμπίεσει 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 3,50m, διάσταση που εξαρτάται, όπως προαναφέραμε, από την ταχύτητα του ανελκυστήρα.

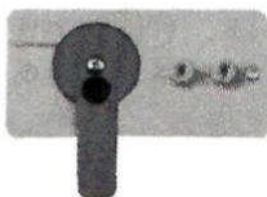
#### 4.4. Φωτισμός και κομβιοδόχες φρεατίου

Το φρεάτιο πρέπει να είναι εφοδιασμένο με **μόνιμη ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού**, που να παρέχει φωτεινή ένταση τουλάχιστον 5 lux, 1m πάνω από την οροφή του θαλάμου και το δάπεδο της κάτω απόληξης του φρέατος, ακόμη και όταν όλες οι θύρες είναι κλειστές.

Ο φωτισμός αυτός πρέπει να περιλαμβάνει ένα λαμπτήρα που να απέχει κατά μέγιστο 0,50m από τη χαμηλότερη και την υψηλότερη θέση του φρέατος και στη συνέχεια ενδιάμεσοι λαμπτήρες.

Αν ο φωτισμός που υπάρχει στο περιβάλλον του φρεάτου είναι επαρκής δεν είναι απαραίτητος ο φωτισμός αυτός.

Στο χώρο του φρεατίου τοποθετείται και ειδική **κομβιοδόχος** που διαθέτει διακόπτη και ρευματοδότη (πρίζα).



Σχήμα 4.4. Κομβιοδόχος φρεατίου.

Ο χειρισμός της κομβιοδόχου αυτής πραγματοποιείται από το ειδικευμένο προσωπικό συντήρησης και μέσω του διακόπτη δίνει τη δυνατότητα γενικής διακοπής της ηλεκτροδότησης του ανελκυστήρα, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος ενεργοποίησης του από άλλο άτομο.

#### 4.5. Εξαερισμός φρεατίου

Το φρεάτιο πρέπει να διαθέτει και κατάλληλο **εξαερισμό**, και να μην χρησιμοποιείται για την παροχή εξαερισμού σε άλλους χώρους, παρά μόνο σε αυτούς που ανήκουν στην εγκατάσταση του ανελκυστήρα. Αν δεν υπάρχουν σχετικοί κανονισμοί ή δεν μπορούν να εφαρμοστούν αυτά που γράφονται στην παράγραφο EN81-1 § 5.2.3, τότε συνίσταται να υπάρχουν ανοίγματα αερισμού στην άνω απόληξη του φρεάτου, με ελάχιστη διατομή ίση προς το 1% της οριζόντιας επιφάνειας του φρεατίου.

#### 4.6. Κατασκευαστικά στοιχεία θυρών φρεατίων ανελκυστήρων

Οι **πόρτες των ορόφων** των ανελκυστήρων, σύμφωνα με τους κανονισμούς, οι οποίες έχουν συνήθως ελάχιστο ελεύθερο πλάτος 0,65m και ύψος 2m και χρησιμοποιούνται ως είσοδοι στο θάλαμο, εφοδιάζονται με αδιάτρητα μεταλλικά φύλλα για να μην επέρχεται παραμόρφωση τους με την πάροδο του χρόνου. Οι θύρες και οι κάσες τους πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε να ελαττώνεται ο κίνδυνος κάκωσης ή τραυματισμού, σύνθλιψης ανθρώπινου μέλους, μαγκώματος ενδύματος ή άλλου αντικειμένου.

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 6mm.
- Ελάχιστη επιφάνεια κρυστάλλου  $0,015 \text{ m}^2$  με απόσταση από το επίπεδο του δαπέδου, τουλάχιστον 1,00m.

Όταν οι πόρτες του θαλάμου είναι κλειστές, πρέπει εκτός από τα απαραίτητα διάκενα, να κλείνουν τελείως οι είσοδοι του θαλάμου. Τα διάκενα μεταξύ των φύλλων των θυρών και των ορθοστατών, του υπέρυθρου ή του κατωφλίου των θυρών στην κλειστή θέση πρέπει να είναι της τάξης των 6mm, και λόγω φθορών 10mm. Οι πόρτες του φρεατίου διαθέτουν επαφές που ενεργοποιούν το ηλεκτρικό



σύστημα λειτουργίας του ανελκυστήρα μόνο όταν είναι κλειστές και **μανδλωμένες**.

Οι πόρτες φρέατος πρέπει να εφοδιάζονται με μια ηλεκτρική διάταξη ασφαλείας, για την **εξακρίβωση της κλειστής θέσης** τους.

Η ηλεκτρική αυτή διάταξη ασφαλείας μπορεί να είναι:

- **κοινή** με τη διάταξη εξακρίβωσης μανδάλωσης στην περίπτωση οριζόντια συρόμενων θυρών
- **τοποθετημένη κοντά** στην ακμή της θύρας που κλείνει, ή **πάνω** στη μηχανική διάταξη εξακρίβωσης κλειστής θέσης θύρας στην περίπτωση περιστρεφόμενων θυρών.

Η κλειστή θέση των θυρών των ανελκυστήρων ασφαλιζεται 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 ασφαλίζει μηχανικά και ηλεκτρικά τις θύρες του φρεατίου. Η ηλεκτρική μανδάλωση των θυρών φρεατίου αποτελείτο κύκλωμα ασφαλείας μανδάλωσης (κλειδαριών) ανελκυστήρα.

Στην περίπτωση που οι πόρτες φρέατος αποτελούνται από διάφορα φύλλα συνδεδεμένα μεταξύ τους μηχανικά, επιτρέπεται:

- να τοποθετείται η απαιτούμενη διάταξη εξακρίβωσης κλειστής θύρας φρέατος μόνο στο ένα φύλλο και
- να μανταλώνεται μόνο ένα φύλλο, δεδομένου ότι η ασφάλιση αυτή από μόνη της εμποδίζει το άνοιγμα του άλλου/ άλλων φύλων κλειδώνοντας τα φύλλα στην περίπτωση τηλεσκοπικών θυρών.

Όμοια μανταλώνονται οι συρόμενες θύρες με έμμεση μηχανική σύνδεση (π.χ. με συρματόσχοινο, μιάντα ή αλυσίδα).

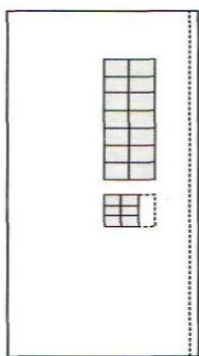
Οι θύρες των ανελκυστήρων διακρίνονται σε:

- Χειροκίνητες
- Ανοιγόμενες
- Αυτόματες

#### **4.7. Διάκριση θυρών φρεατίου**

Οι θύρες των ορόφων των ανελκυστήρων διακρίνονται σε **ημιαυτόματες** και **αυτόματες**.

**1. Ημιαυτόματες**, είναι εκείνες οι **θύρες ορόφων** που ανοίγουν με το χέρι μόλις ο θάλαμος φτάσει και ακινητοποιηθεί στον αντίστοιχο όροφο, και κλείνουν μόνες τους αυτόματα. Αυτό συμβαίνει γιατί διαθέτουν σύστημα με ροδάκι στο μέσο του θυρόφυλλου, το ελαιοϋδραυλικό σύστημα, που μέσω της αλυσίδας του ωσθητήρα που φαίνεται στο κάτω μέρος του θυρόφυλλου τραβάει και κλείνει την πόρτα του ορόφου του ανελκυστήρα.



Σχήμα 4.5. (α) Σχηματική παράσταση ημιαυτόματης πόρτας ανελκυστήρα, κάτοψη λειτουργίας της και (β) Σύστημα αισθητήρα ημιαυτόματης πόρτας (ροδάκι και αλυσίδα).

Η αποτελεσματική μαντάλωση της θύρας του φρεατίου στην κλειστή θέση πρέπει να προηγείται της κίνησης του θαλάμου και να ελέγχεται από αντίστοιχη **ηλεκτρική διάταξη ασφαλείας** (ηλεκτρική κλειδαριά πόρτας).

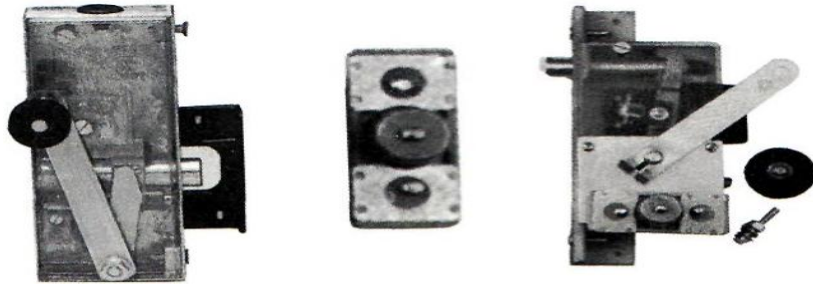
Ο θάλαμος δεν πρέπει να είναι σε θέση να εκκινήσει, μέχρι τα στοιχεία μανδάλωσης να έχουν εμπλακεί κατά 7mm τουλάχιστον.



Σχήμα 4.6. Παραδείγματα στοιχείων μανδάλωσης

Οι πόρτες του φρεατίου με τα μανδαλώματά τους σε ισχύ, πρέπει να έχουν τέτοια μηχανική αντοχή ώστε όταν τους εφαρμοσθεί μια κάθετη δύναμη 300 N, ομοιόμορφα κατανεμημένη σε οποιοδήποτε εσωτερικό ή εξωτερικό σημείο τους σε επιφάνεια 5cm<sup>2</sup>, να αντέχουν χωρίς μόνιμη παραμόρφωση, χωρίς ελαστική παραμόρφωση μεγαλύτερη από 15mm, και να μην επηρεάζεται η ασφαλής λειτουργία της μετά τη συγκεκριμένη δοκιμή. Το σύστημα κλειδαριάς της πόρτας το οποίο στην πράξη αναφέρεται ως "κλείθρο" τοποθετείται στο κάσωμα της θύρας του φρεατίου στον κάθε όροφο, περιλαμβάνει:

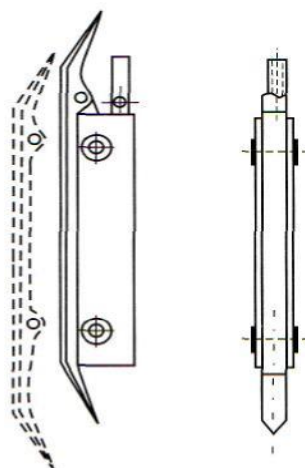
- πύρο,
- ελατηριωτό μηχανισμό,
- σύστημα στρεφόμενου βραχίονα, που καταλήγει σε ράουλο, και
- ακροδέκτες σύνδεσης τάσης, που είναι 110 V.



Σχήμα 4.7. Μορφή συστήματος κλειδαριάς πόρτας ανελκυστήρα με σύστημα προμανδάλωσης, με το οποίο η ηλεκτρική κλειδαριά δεν μπορεί να οπλίσει με άλλον, εκτός από τον κανονικό τρόπο.

Στις απλές κατασκευές κλειθρών στο φύλλο της πόρτας υπάρχει οπή κατά 2mm μεγαλύτερης διαμέτρου από τον πύρο. Το σύστημα της κλειδαριάς συνεργάζεται με ειδικό **σύστημα ηλεκτρομαγνήτη** ο οποίος τοποθετείται σε ειδικό σημείο του θαλάμου και απέναντι από την κλειδαριά της πόρτας, και περιλαμβάνει:

- ειδική βάση,
- ηλεκτρομαγνήτη σχήματος "τόξου", που περιλαμβάνει πηνίο και πυρήνα μαλακού σιδήρου ή κράμα νικελίου -σιδήρου (Ni-Fe) για να μην υπάρχει σ' αυτό παραμένοντας μαγνητισμός όταν το πηνίο δεν διαρρέεται από ρεύμα,
- ωθητήρα, και
- ελατηριωτό μηχανισμό.



Σχήμα 4.8. Σχηματική παράσταση ηλεκτρομαγνήτη που το μήκος του πλησιάζει το 1m, θαλάμου ανελκυστήρα.

Κατά τη λειτουργία του ανελκυστήρα και όταν το πηνίο του ηλεκτρομαγνήτη που βρίσκεται τοποθετημένος στον θάλαμο, **διαρρέεται από ρεύμα**, ο ωθητήρας του είναι **συσπειρωμένος**. Μόλις ο θάλαμος σταματήσει στον προορισμό του, διακόπτεται η τροφοδοσία του πηνίου του ηλεκτρομαγνήτη αυτού. Τότε, επενεργεί ο ωθητήρας ο οποίος με την βοήθεια ελατηριωτού μηχανισμού σταματά να είναι συσπειρωμένος και έτσι σπρώχνεται ο μοχλίσκος της κλειδαριάς της πόρτας, της οποίας το ροδάκι κυλάει στην ελεύθερη επιφάνεια περίπου 1m του ηλεκτρομαγνήτη, οπότε και απασφαλίζεται η κλειδαριά της μανδάλωσης της πόρτας. Κατά τη λειτουργία του συστήματος κλειδαριάς, ο πύρος πρέπει να εισέρχεται με ευχέρεια στην κατά 2mm μεγαλύτερης διαμέτρου οπή, που υπάρχει στην κάσα του μεταλλικού πλαισίου του ορόφου. Με τον τρόπο αυτό δεν είναι πλέον δυνατόν το άνοιγμα της πόρτας του θαλάμου. Μόλις ο θάλαμος φθάσει στον προορισμό του ο μάνδαλος σπρώχνει κατάλληλο διακόπτη, ο οποίος ανοίγει. Έτσι, διακόπτεται το ηλεκτρικό ρεύμα, ο θάλαμος σταματά, και η πόρτα απομανδαλώνεται.

Τέλος, εντολή για κίνηση του θαλάμου μπορεί να δοθεί μόνο όταν ο πύρος ασφαλίσει την πόρτα.

Η λειτουργία του συστήματος αυτού, προϋποθέτει:

- σωστή τοποθέτηση, και
- ρύθμιση επαφών, σε συνδυασμό με την κίνηση του πύρου ασφαλείας.

Οι πόρτες του φρεατίου επιτρέπεται - όπως αναλύθηκε παραπάνω - να ανοίγουν μόνο όταν πίσω τους βρίσκεται ο θάλαμος του ανελκυστήρα.

Σε περιπτώσεις εμπλοκής του μηχανισμού κίνησης του ανελκυστήρα π.χ. διακοπή ρεύματος, τότε με τον κατάλληλο χειρισμό υπεύθυνου ατόμου οι πόρτες ανοίγουν με τη χρησιμοποίηση κλειδιού *τριγωνικής* υποδοχής.

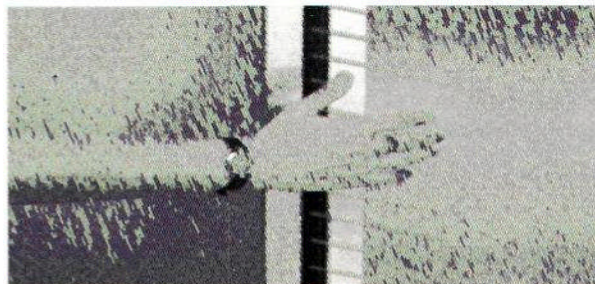
Μετά την απομανδάλωση έκτακτης ανάγκης, η διάταξη μανδάλωσης δεν πρέπει να τίθεται στη θέση λειτουργίας της, δηλαδή, με την πόρτα του φρέατος κλειστή και μανδαλωμένη.

**2. Αυτόματες**, είναι εκείνες οι **θύρες ορόφου** που ανοίγουν και κλείνουν με τη βοήθεια κατάλληλου μηχανισμού που φέρει μικρό κινητήρα που βρίσκεται στο επάνω μέρος του θαλάμου. Με το ειδικό σύστημα εμπλοκής που φέρει ο μηχανισμός αυτός, παρασύρει σε κίνηση τα φύλλα της πόρτας του φρέατος.



Σχήμα 4.9.

Η μέση ταχύτητα κίνησης των θυρόφυλλων έχει ορισθεί στα 0,3m/sec. Κατά την κανονική λειτουργία του ανελκυστήρα οι αυτόματες θύρες φρέατος πρέπει να κλείνουν ακόμα και αν δεν υπάρχει εντολή για κίνηση, μετά την πάροδο ενός χρονικού διαστήματος, που καθορίζεται σύμφωνα με τις συνθήκες κυκλοφορίας του ανελκυστήρα. Το αυτόματο άνοιγμα των θυρών πραγματοποιείται με τη χρησιμοποίηση φωτοκυψέλης που μόλις ανιχνεύσει εμπόδιο αναστρέφει μέσω ειδικής διάταξης τη λειτουργία του κινητήριου μηχανισμού των θυρών κατά τα τελευταία 50 mm της διαδρομής και τις ανοίγει. Σε αντίθετη κατάσταση τις κλείνει κανονικά.



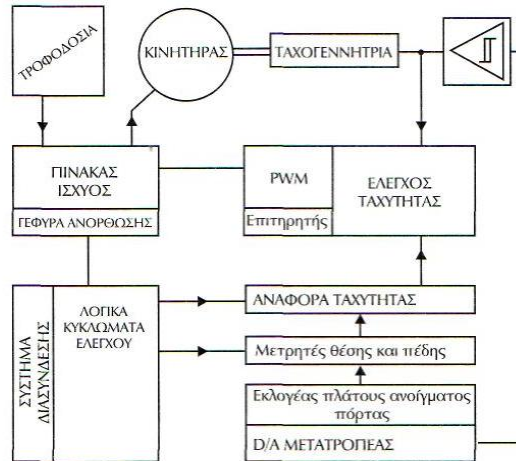
Σχήμα 4.10. Η ανίχνευση εμποδίου από τη φωτοκυψέλη προσδίδει ασφάλεια στον επιβάτη.

Το αυτόματο σύστημα ανοίγματος - κλεισίματος θυρών ορόφων ανελκυστήρα πρέπει να χρησιμοποιείται, μόνο όταν, αποδεδειγμένα ικανοποιούνται οι πιο κάτω προϋποθέσεις:

- η λειτουργία τους να πραγματοποιείται υπό τον συνεχή έλεγχο και την εποπτεία του χρήστη,
- η μέση ταχύτητα του κλεισίματος των θυρόφυλλων να είναι μικρότερη των 0,3 m/sec,
- η κατασκευή της θύρας του θαλάμου να είναι σύμφωνη με τις απαιτούμενες προδιαγραφές, και
- το κλείσιμο της θύρας του φρέατος να ξεκινά μόλις η θύρα του θαλάμου έχει κλείσει κατά τα δύο τρίτα της διαδρομής της.

Στην περίπτωση που μία θύρα του ανελκυστήρα δεν είναι κλειστή, δεν επιτρέπεται η εκκίνηση του κινητήριου μηχανισμού του, αλλά ούτε και η διατήρηση του σε λειτουργία.

Οι αυτόματες θύρες των ανελκυστήρων διακρίνονται σε **κεντρικού ανοίγματος** και **τηλεσκοπικές**.



Σχήμα 4.11. Τυπικό διάγραμμα λειτουργίας αυτόματου ανοίγματος πόρτας ανελκυστήρα

Η έξοδος των εγκλωβισμένων σε θάλαμο ανελκυστήρα επιβατών επιτρέπεται στην περίπτωση που είναι αποσυνδεδεμένη η παροχή προς τον κινητήριο μηχανισμό του αυτόματου ανοίγματος τους και όταν είναι δυνατό:

- το ολικό ή μερικό άνοιγμα της θύρας του θαλάμου με το χέρι, και
- το ολικό ή μερικό άνοιγμα της θύρας του θαλάμου μαζί με την αντίστοιχη θύρα του φρέατος, αν είναι συνδεδεμένη μεταξύ τους, με το χέρι από το εσωτερικό του θαλάμου.

Η απαραίτητη δύναμη για το άνοιγμα με τους παραπάνω τρόπους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 300 N. Το σύστημα του αυτόματου ανοίγματος πόρτας ανελκυστήρα περιλαμβάνει κατάλληλο ηλεκτροκινητήρα ή μηχανισμό κυλίνδρου με έμβολο και πεπιεσμένο αέρα. Η λειτουργία του συστήματος αυτού συνδυάζεται με τη λειτουργία **φωτοκύτταρου** ή **ηλεκτρονικού ανιχνευτή**. Μόλις ο θάλαμος σταματήσει στον προορισμό του τίθεται σε λειτουργία ο κατάλληλος ηλεκτροκινητήρας και ανοίγουν οι πόρτες του θαλάμου του ανελκυστήρα. Οι πόρτες κλείνουν αν:

- ο θάλαμος κληθεί σε/από άλλο όροφο, ή
- κάποιος διέλθει από την πόρτα του θαλάμου και:
  - ο διακόψει τη δέσμη ακτινοβολίας του φωτοκύτταρου, ή
  - ο ανιχνευθεί από τον ηλεκτρονικό μηχανισμό.

Σύγκριση χαρακτηριστικών συστημάτων αυτόματου ανοίγματος πόρτας ανελκυστήρα

#### **: α. με φωτοκύτταρο**

Ο μηχανισμός του προσαρμόζεται στον θάλαμο και απαιτεί συχνή συντήρηση και έλεγχο της λυχνίας του εκπομπού. Η είσοδος στον θάλαμο ελέγχεται με δύο το πολύ δέσμες φωτός, δηλαδή, δεν ελέγχεται ολόκληρο το ύψος της. Αν κατά το κλείσιμο της πόρτας διακοπεί η φωτεινή δέσμη από εισερχόμενο άτομο, τότε η πόρτα ανοίγει σ'όλο της το πλάτος. Μετά την ενεργοποίηση του φωτοκύτταρου, οι πόρτες ξανακλείνουν. Με τον τρόπο αυτό, όμως, υπάρχει μεγάλη καθυστέρηση στη διακίνηση των ατόμων.

#### **β. με ηλεκτρονικό ανιχνευτή**

Ο μηχανισμός του προσαρμόζεται κατά μήκος της ράχης των κινούμενων φύλλων της πόρτας και δεν απαιτεί συχνή συντήρηση γιατί δεν διαθέτει λυχνίες. Η είσοδος στον θάλαμο ελέγχεται σε ζώνη τριών διαστάσεων που εκτείνεται κατά πλάτος, κατά ύψος και σε μικρή απόσταση μπροστά από την πόρτα του φρεατίου, δηλαδή, ελέγχεται ολόκληρο το ύψος της. Αν κατά το κλείσιμο της πόρτας ανιχνευθεί εισερχόμενο άτομο, τότε η πόρτα ανοίγει τόσο, ώστε να εισέλθει αυτό στο θάλαμο, και μετά κλείνει αμέσως. Με τον τρόπο αυτό δεν υπάρχει καθυστέρηση στη διακίνηση των ατόμων.

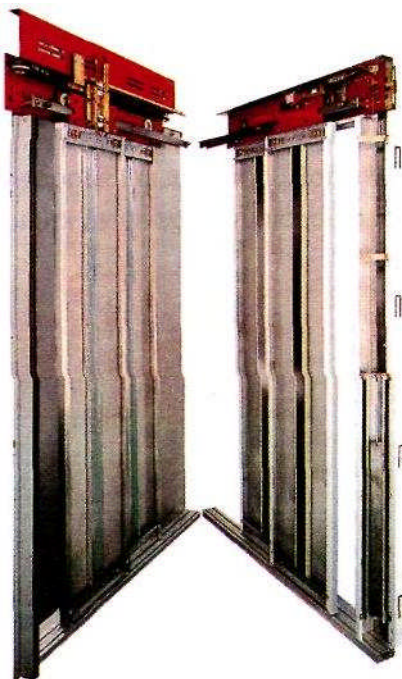
### **4.8 Αυτόματες πόρτες**

Οι θύρες αυτές 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. Η θύρα του θαλάμου φέρει κινητήριο μηχανισμό οποίος τοποθετείται στην οροφή του θαλάμου. Κατά τη κίνηση 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 ΠΠ προφίλ αλουμινίου κατάλληλα διαμορφωμένο.



Σημα 4.12

Ζυγίζονται κατακόρυφα και καθορίζονται οι δεδομένες αποστάσεις μεταξύ τους με τη βοήθεια των



Σχήμα 4.13

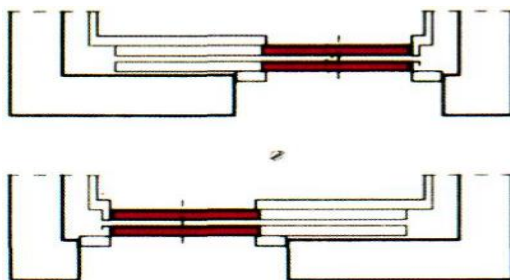
οβάλ οπών στο πλέγμα της κρεμάστρας και των πλαστικών τάκων οδήγησης στο κάτω μέρος. Ένα συρματόσχοινο με τη βοήθεια ελατηρίου λειτουργεί προσθετικά κατά το κλείσιμο της πόρτας. Οι αυτόματες θύρες πέρα από τις ηλεκτρικές διατάξεις ασφαλείας που αναφέρθηκαν στις ανοιγόμενες θύρες διαθέτουν επιπλέον:

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

Οι αυτόματες θύρες διακρίνονται σε 1.

#### Πλευρικού ανοίγματος

A . Μονόφυλλες θύρες

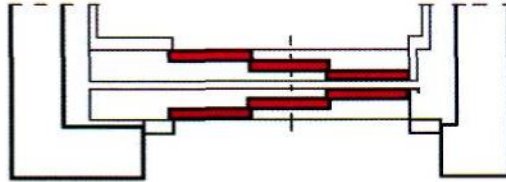


Σχέδιο 4.14 Αυτόματες θύρες πλευρικού ανοίγματος μονόφυλλες



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

#### B. Τηλεσκοπικές



Σχέδιο 4.15α Τηλεσκοπικές θύρες πλευρικού ανοίγματος

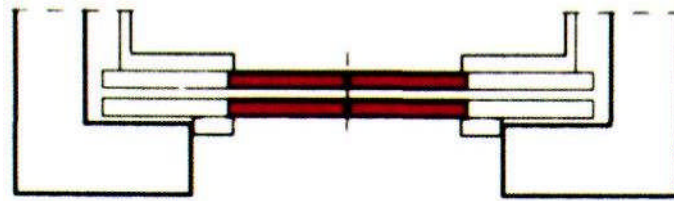
Αποτελούνται από δύο ή περισσότερα φύλλα τα οποία κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση. Η ταχύτητα κίνησης του ενός φύλλου είναι διπλάσια της ταχύτητας του άλλου έτσι ώστε και τα δύο φύλλα να φθάνουν συγχρόνως στο τέλος της διαδρομής



Σχέδιο 4.15β Τηλεσκοπική θύρα πλευρικού ανοίγματος

## 2. Κεντρικού ανοίγματος

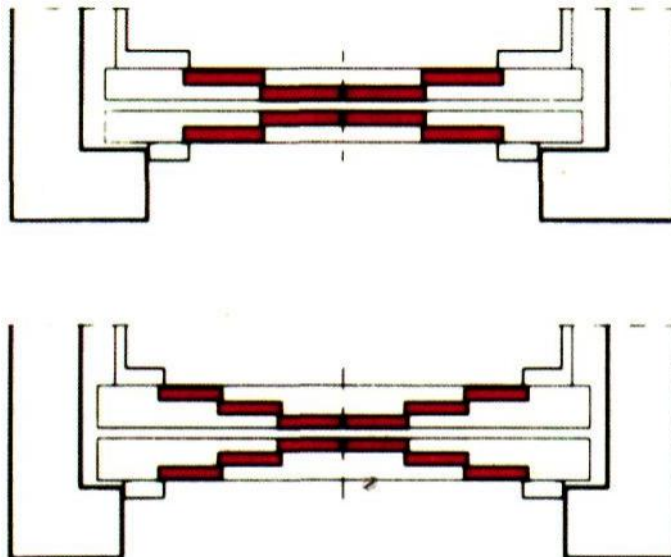
### A. Δύο φυλλών



Σχέδιο 4.16 Αυτόματες θύρες κεντρικού ανοίγματος

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

### B Τηλεσκοπικές θύρες



Σχέδιο 4.17 Τηλεσκοπικές θύρες κεντρικού ανοίγματος

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

#### 4.9. Επαφές θυρών ορόφων

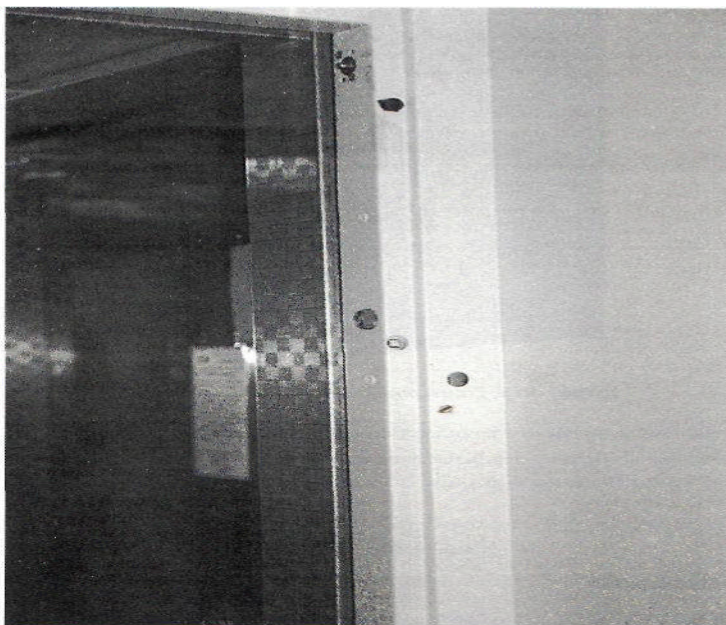
Οι **επαφές πόρτας θαλάμου** είναι μηχανισμός ασφαλείας, που επιτρέπει την κίνηση του ανελκυστήρα. Η σύνδεση των επαφών αυτών συνεργάζεται με το ηλεκτρικό κύκλωμα της ηλεκτρικής κλειδαριάς της πόρτας του φρεατίου.



Σχήμα 4.18. Μορφές επαφών

Οι επαφές των θυρών των ορόφων των ανελκυστήρων τοποθετούνται ψηλά στην κάθε πόρτα σε δύο ζεύγη, συγκεκριμένα η αρσενική επαφή τοποθετείται στο κάσωμα, ενώ η θηλυκή επαφή τοποθετείται στο αντίστοιχο σημείο του θυρόφυλλου, ώστε, όταν αυτό είναι κλειστό να είναι κλειστό και το ηλεκτρικό κύκλωμα. Οι επαφές των πορτών τροφοδοτούνται με τάση 110 V και για τη λειτουργία του ανελκυστήρα διακρίνουμε τις δύο περιπτώσεις που δίνονται στον πίνακα 4.1.

Πίνακας 4.1. Θέση επαφών θυρών ανελκυστήρων και κίνηση θαλάμου		
Πόρτα ανελκυστήρα	Ηλεκτρικό κύκλωμα επαφών πόρτας	Κίνηση θαλάμου
κλειστή	κλειστό	επιτρέπεται
ανοιχτή	ανοιχτό	δεν επιτρέπεται



Σχήμα 4.19. Ανοιχτή ημιαυτόματη πόρτα ορόφου ανελκυστήρα, όπου στο κάσωμα διακρίνεται η αρσενική επαφή της και ο πίσος της ηλεκτρικής κλειδαριάς.

Οι επαφές της πόρτας πρέπει να ελέγχονται συχνά γιατί σ' αυτές μαζεύονται σκόνες, με συνέπεια να επέρχονται διακοπές στην κίνηση του θαλάμου.

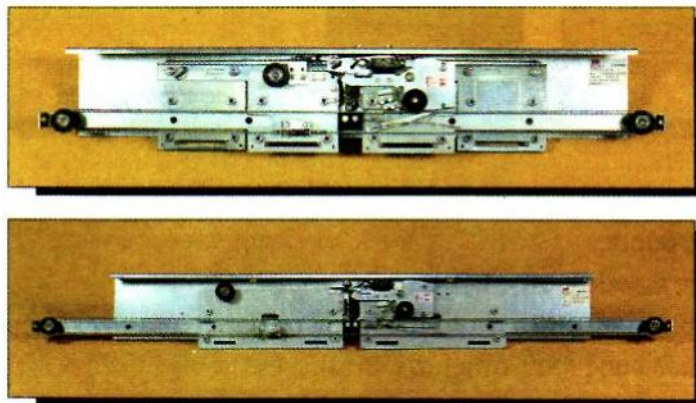
#### 4.10 Μανδάλωση αυτομάτων θυρών ανελκυστήρα

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 4.20 & 4.21.

Κάθε κλειδαριά αυτόματης πόρτας αποτελείται από δύο βασικά μέρη:

1. Το σταθερό
2. Το κινητό



Σχέδιο 4.20 Κλειδαριά αυτόματης θύρας



Σχέδιο 4.21 Κλειδαριά αυτόματης θύρας

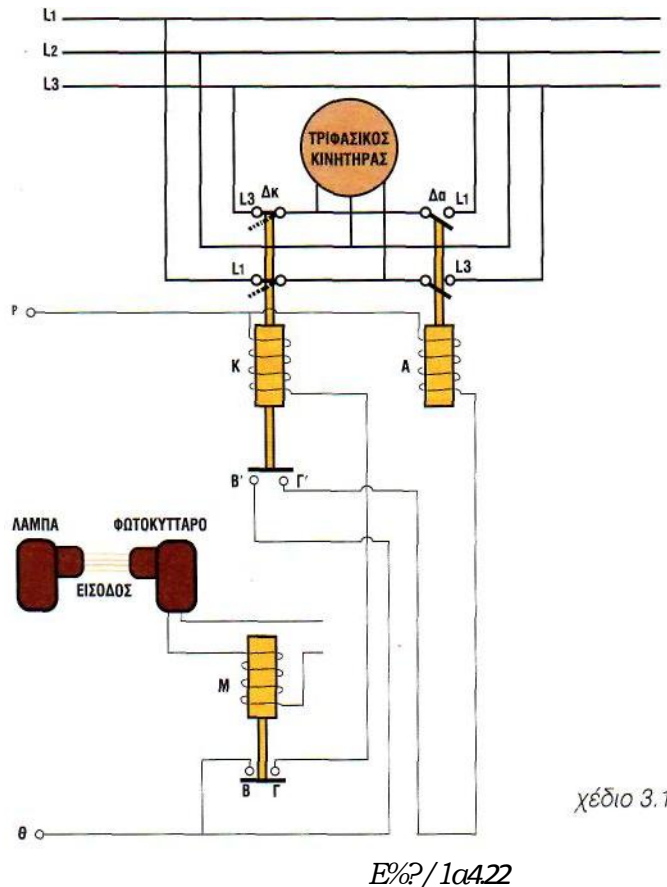
Η μανδάλωση της αυτόματης θύρας ενός ανελκυστήρα γίνεται με κατάλληλο μηχανισμό ο οποίος ανήκει στο σύστημα ασφαλείας του ανελκυστήρα. Διαθέτει κι αυτή ένα σύστημα επαφών το κυκλωμάτων οποίων ελέγχει το κύκλωμα χειρισμού του ανελκυστήρα. Ταυτόχρονα στην κλειστή τους θέση ασφαλίζουν μηχανικά τις θύρες.

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.

#### 4.11 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 κίνηση του (επομένως και τη φορά κίνησης των θυρών) κάθε φορά που παρεμβάλλεται κάποιο εμπόδιο στην κίνηση 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 Μ και αποκαθίσταται η συνέχεια του κυκλώματος στις επαφές Β, Γ. 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 κίνηση 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.

### 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).



Σχήμα 4.23 Ηλεκτρονικός έλεγχος θυρών

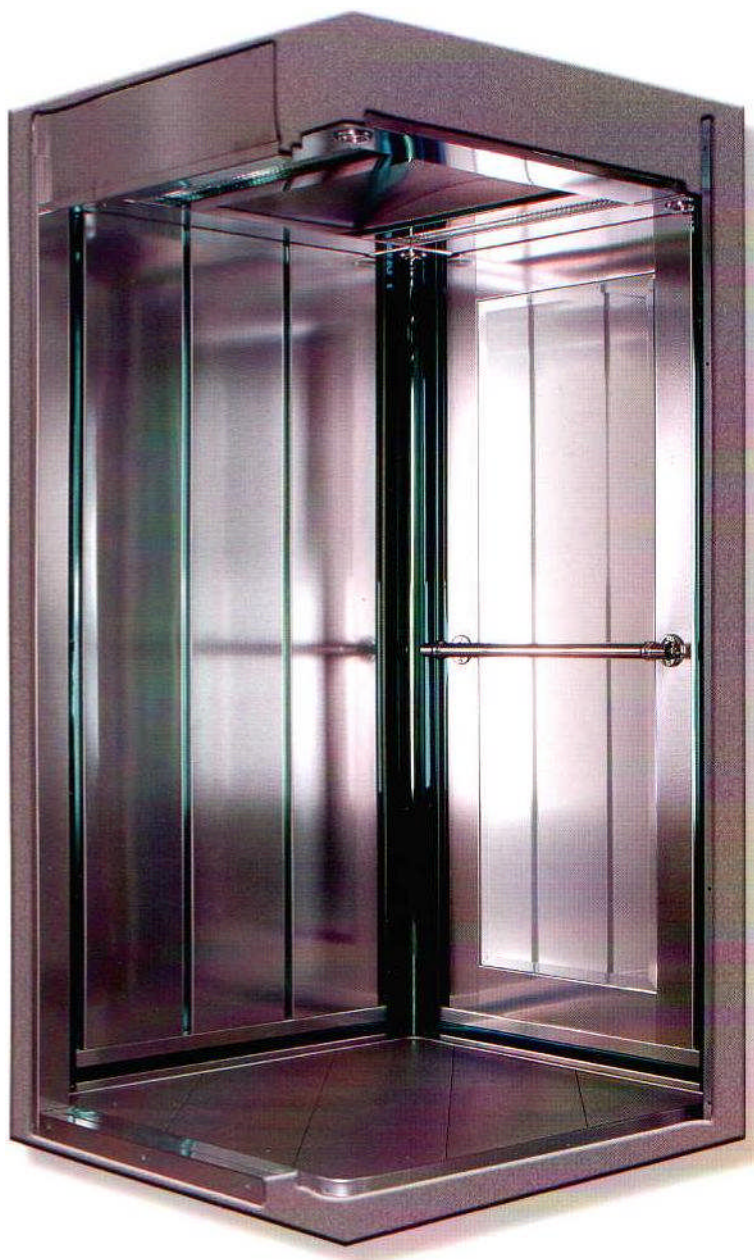
Αν κατά τη διάρκεια του κλεισίματος κάποιο άτομο μπει στη ζώνη ανίχνευσης, αυτόματα αναστρέφεται η φορά κίνησης όχι σε όλο το μήκος της διαδρομής, αλλά σε τόση διαδρομή όση απαιτείται για να εισέλθει κάποιο άτομο, οπότε και ξανακλείνουν.

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

## 4.12 Βασικά κατασκευαστικά στοιχεία της διάταξης του θαλάμου των ανελκυστήρων

### 4.12.1. Ο θάλαμος

Ο **θάλαμος** του οποίου το καθαρό εσωτερικό ύψος πρέπει να είναι τουλάχιστον δύο μέτρα (2m), όπως επίσης και το καθαρό ύψος εισόδου σ' αυτόν αποτελεί το τμήμα εκείνο της εγκατάστασης του ανελκυστήρα στο οποίο επιβιβάζονται τα άτομα ή τα αντικείμενα, που πρόκειται να διακινηθούν. Αυτός δε είναι ο λόγος που στους ανελκυστήρες προσώπων δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην εξοικείωση των διακινουμένων με τον εσωτερικό χώρο του θαλάμου, με την τοποθέτηση καθρεπτών κλπ.



Σχήμα 4.24. Εσωτερικό θαλάμου

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 γι' αυτό 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, φορμάκα 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.).

Η διάταξη του θαλάμου των ανελκυστήρων περιλαμβάνει δύο βασικά τμήματα:

- **το πλαίσιο** (ή σασί") του οποίου το βάρος συμβολίζεται με  $P_{\pi\lambda}$  και
- **εσωτερικό του θαλάμου ή το θαλαμίσκο** ή κυρίως θάλαμο ή κουβούκλιο ή απλώς θάλαμο, του οποίου το βάρος συμβολίζεται με  $P_{\Theta}$

Γενικά, το ολικό βάρος του θαλάμου ( $P_{\Theta}$ ) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$P_{\Theta} = P_{\pi\lambda} + P_{\Theta}$$

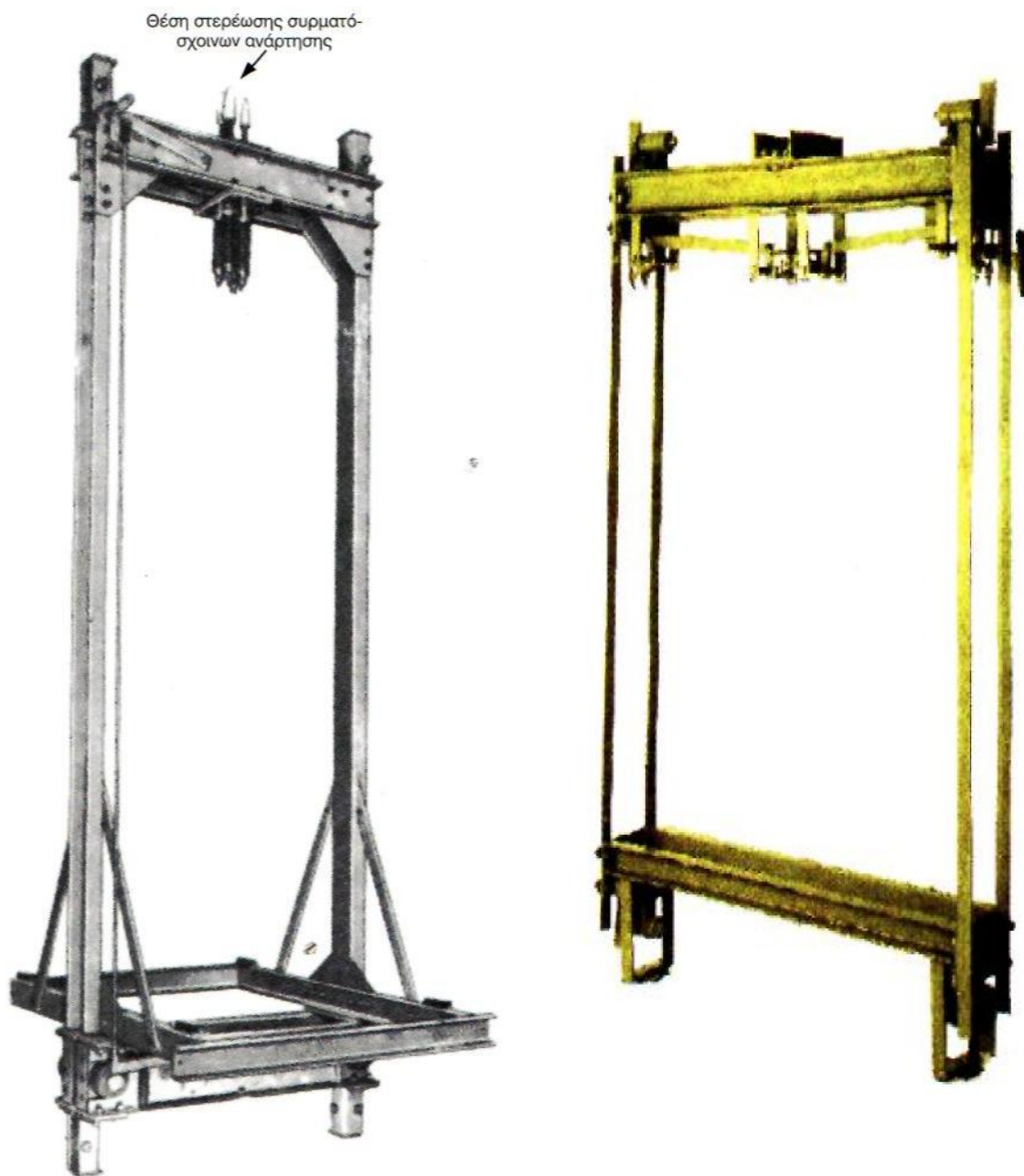
#### 4.13. Το πλαίσιο του θαλάμου

Το **πλαίσιο** κατασκευάζεται από ράβδους σιδήρου καλά συναρμολογημένους και συγκολλημένους για να εξασφαλίζεται σ' αυτό η μέγιστη δυνατή ασφάλεια και ακαμψία, στην περίπτωση λειτουργίας της ασφαλιστικής διάταξης των οδηγών ζυγών (αρπάγη) (σχήμα 4.14).

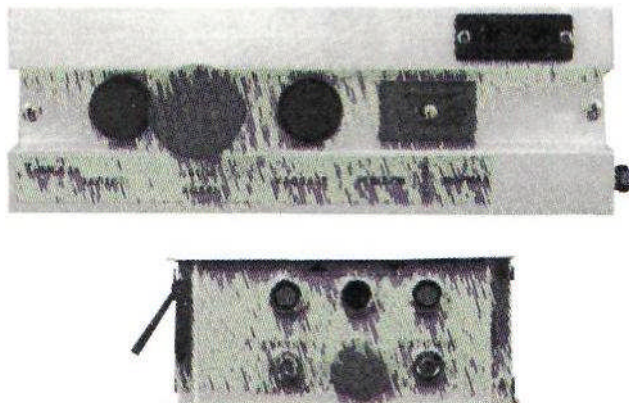
Το επάνω μέρος του πλαισίου αποτελείται από ράβδο σιδήρου στον οποίο έχουν τοποθετηθεί ειδικοί σφιγκτήρες με τους οποίους συνδέονται τα συρματόσχοινα ανάρτησης του θαλάμου. Επίσης, υπάρχει εγκατεστημένος ο **διακόπτης** χειρισμού επιθεώρησης που ελέγχει (σταματά) τη λειτουργία του θαλάμου στις περιπτώσεις συντήρησης και ελέγχου της εγκατάστασης του ανελκυστήρα, ο διακόπτης στάσης και ένας **ρευματοδότης** (πρίζα) χαμηλής τάσης (42V) (σχήμα 4.26).

Το κάτω μέρος του πλαισίου διαθέτει το σύστημα των κλεμμών με τις οποίες συνδέεται το εύκαμπτο καλώδιο τροφοδοσίας. Επίσης στο επάνω και στο κάτω μέρος του πλαισίου στηρίζεται η **ταινία του οροφοδιαλογέα** αν υπάρχει, καθώς επίσης και τα **γωνιά** ενεργοποίησης των διακοπών τέρματος στο πίσω μέρος του σε ειδικές κάμες. Αυτά έχουν ειδική κατασκευή για να δίνεται η δυνατότητα στο θάλαμο να σταθμεύει - για λόγους ασφαλείας - λίγο πριν το τέρμα της διαδρομής.





Σχήμα 4.26. Μορφή πλαισίου θαλάμου.



Σχήμα 4.26. Μορφή κομβιοδόχων συντήρησης.

Στις τέσσερις γωνίες του πλαισίου τοποθετούνται τα πέδιλα ολίσθησης ή γλίστρες ή παπουτσάκια. Τα πέδιλα ολίσθησης εφαρμόζουν στους οδηγούς ζυγούς και εξασφαλίζουν την κατακόρυφη κίνηση του θαλάμου μέσα στο χώρο του φρεατίου. Τέλος, τα πέδιλα ολίσθησης κατατάσσονται σε κατηγορίες που αφορούν τον τρόπο κατασκευής τους, και δίνονται στην παρακάτω διάταξη:

Σχήμα 4.27. Μορφή πέδιλου ολίσθησης (παπουτσάκια) θαλάμου ανελκυστήρα.



Χωρίς επίστρωση: διαθέτουν αυτόματα λαδοπήρια για τη λίπανση των οδηγών ζυγών και χρησιμοποιούνται σε ανελκυστήρες μικρών και μέσων ταχυτήτων.

Rollers guides: αποτελούνται από τρεις ελαστικούς τροχούς οι οποίοι ολισθαίνουν στους οδηγούς ζυγούς και χρησιμοποιούνται σε ανελκυστήρες υψηλών ταχυτήτων.

Κοινά με επίστρωση: διαθέτουν επίστρωση με ειδικό πλαστικό υλικό για την αποφυγή θορύβου κατά την λειτουργία και χρησιμοποιούνται στις συνηθισμένες εγκαταστάσεις ανελκυστήρων.

Η στέγη του θαλάμου πρέπει να έχει ως προδιαγραφές:

α) την αντοχή σε κάθε σημείο της για το βάρος δύο ατόμων,

β) την ύπαρξη ελεύθερης επιφάνειας ή παραμονής ατόμου σε όρθια θέση εμβαδού 0,12m με μικρότερη διάσταση 0,25m, και

γ) την ύπαρξη στηθαίου με χειρολαβή και ενδιάμεση κουπαστή στο ύψος του στηθαίου. Αυτό, βασικά, επιτρέπει την ασφαλή και εύκολη προσέγγιση της στέγης του θαλάμου.

#### 4.14. Το εσωτερικό του θαλάμου

Το **εσωτερικό του θαλάμου** των ανεκκυστήρων έχει σχήμα ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου. Το εξωτερικό του μέρος κατασκευάζεται από χονδρή λαμαρίνα με συγκολλήσεις στα μεταλλικά τμήματα των ακμών του.

Ο θαλαμίσκος συναρμολογείται στο πλαίσιο και μεταξύ αυτών παρεμβάλλεται ελαστικό υλικό, για αποφυγή:

- τριξιμάτων, και
- μετάδοσης κραδασμών από το πλαίσιο στο θαλαμίσκο.

Ο θάλαμος πρέπει να περικλείεται από τοιχώματα, δάπεδο και οροφή. Τα μόνα ανοίγματα, που επιτρέπεται να διαθέτει, είναι:

- οι είσοδοι για την κανονική πρόσβαση των χρηστών,
- οι καταπακτές και οι θύρες έκτακτης ανάγκης, και
- τα ανοίγματα εξαερισμού

Η προσφορά βοήθειας σε επιβάτες εγκλωβισμένους στο εσωτερικό του θαλάμου παρέχεται από έξω, με τη χρησιμοποίηση **καταπακτής** ελάχιστων διαστάσεων 0,35m x 0,50m. Οι καταπακτές πρέπει να ανοίγουν προς το εξωτερικό του θαλάμου. Όταν χρειαστεί να σπρωχτεί η καταπακτή από μέσα από τον θάλαμο πρέπει να χρησιμοποιηθεί ειδικό κλειδί, ενώ όταν χρειαστεί να ανοίξει από έξω από τον θάλαμο, ανοίγει χωρίς κλειδί, υπερνικώντας το μέσο μανδάλωσής τους με το χέρι.

Το εσωτερικό του θαλαμίσκου έχει επένδυση όπως φορμάικα - καθρέπτης κλπ, η οποία πάντως διαφέρει ανάλογα με την κατασκευάστρια εταιρία.



*Σχήμα 4.28. εσωτερικό θαλάμου.*

Οι υαλοπίνακες συνήθους πάχους π.χ. 8/8/0,76 mm που στερεώνονται στα τοιχώματα των θαλάμων δεν πρέπει να διολισθαίνουν από τα στηρίγματα τους ακόμη και σε περίπτωση καθίζησης.

Κάθε κατώφλι θαλάμου πρέπει να εφοδιάζεται με **προστατευτικό ποδιών**, που να καλύπτει όλο το πλάτος του ανοίγματος της θύρας φρέατος που αντικρίζει. Το κατακόρυφο αυτό τμήμα πρέπει να προεκτείνεται προς τα κάτω με μια λοξότμηση, της οποίας η γωνία με το οριζόντιο επίπεδο πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 60°. Η προβολή της λοξότμησης αυτής στο οριζόντιο επίπεδο πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 20mm.

Το ύψος του κατακόρυφου τμήματος πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 0,75m.

Το **συγκρότημα του θαλάμου** που περιλαμβάνει:

- το πλαίσιο,
- τα πέδιλα οδήγησης,
- τα τοιχώματα,
- το δάπεδο, και
- την οροφή του θαλάμου,

πρέπει να έχει επαρκή **μηχανική αντοχή**, ώστε να αντέχει τις δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την κανονική λειτουργία του ανελκυστήρα, κατά τη λειτουργία της συσκευής αρπάγης ή κατά την πρόσκρουση του θαλάμου στους προσκρουστήρες. Ο φωτισμός και ο εξαερισμός του θαλαμίσκου - στις σημερινές κατασκευές - πραγματοποιείται με τη χρησιμοποίηση ειδικού φωτιστικού σώματος το οποίο φέρει εξαεριστήρα. Η τάση τροφοδοσίας του φωτιστικού αυτού σώματος είναι 42 V.

#### 4.15. Φωτισμός θαλάμου

Ο θάλαμος των ανελκυστήρων πρέπει να διαθέτει **ηλεκτρική γραμμή φωτισμού**, η οποία να εξασφαλίζει ελάχιστη ένταση φωτισμού, στο επίπεδο του δαπέδου και στα όργανα χειρισμού, 50 lux. Για την περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής αυτής γραμμής πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για αυτόματη ενεργοποίηση διάταξης παροχής **φωτισμού έκτακτης ανάγκης**. Αυτή πρέπει να τροφοδοτεί ένα λαμπτήρα ισχύος 1W για μια ώρα.

#### 4.16. Κομβιοδόχος θαλάμου

Στο πλευρικό τοίχωμα του εσωτερικού των θαλάμων και προς την προλευρά της πόρτας τοποθετούνται οι **κομβιοδόχοι επιλογής των ορόφων**, οι οποίοι περιλαμβάνουν:

- ισάριθμα κουμπιά (όσοι και όροφοι) για τη δυνατότητα στάσεων,
- κομβίο stop για το σταμάτημα της λειτουργίας του ανελκυστήρα σε περίπτωση ανάγκης,
- κομβίο κουδουνιού κινδύνου - που τροφοδοτείται από μπαταρία των 12 V μέσω ηλεκτρονόμου
- χειροκίνητο μοχλίσκο διακοπής λειτουργίας του ανελκυστήρα (διακόπτης ON-OFF)



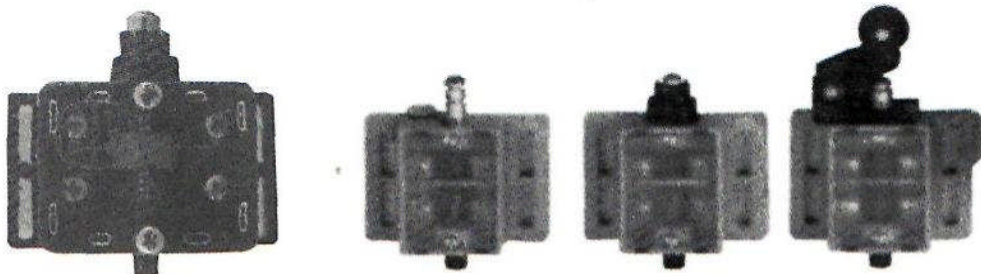
Σχήμα 4.29. Μορφή κομβιοδόχου επιλογής ορόφων στο εσωτερικό θαλάμου ανελκυστήρα.

Ο θαλαμίσκος των ανελκυστήρων φωτίζεται όταν:

- βρίσκεται κάποιος στο χώρο του, ή
- λάβει εξωτερική κλήση απο τον όροφο στον οποίο είναι σταθμευμένος, ή
- ανοίξει η πόρτα του (οπότε διεγείρεται το χρονικό ρελέ), ή
- κινείται ο θάλαμος.

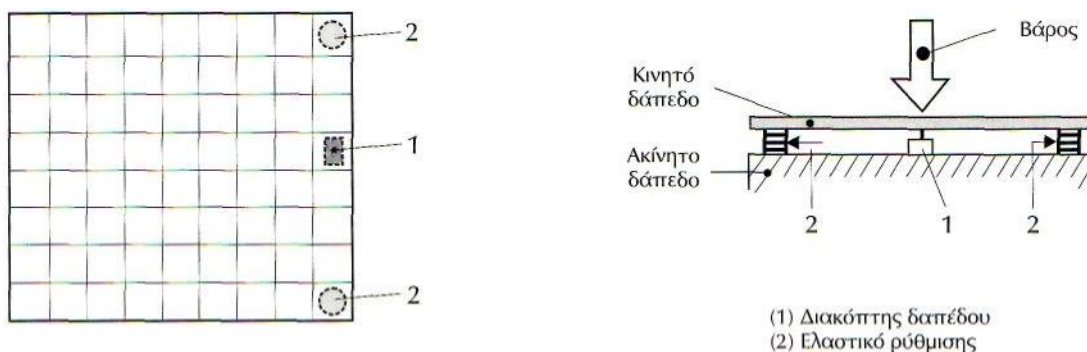
#### 4.17. Το δάπεδο του θαλάμου των ανελκυστήρων

Το δάπεδο του θαλάμου των ανελκυστήρων είναι κινητό στο κάτω μέρος του και περιλαμβάνει ειδικό διακόπτη που ενεργοποιείται όταν εκτραπεί 5% από την κανονική του θέση, οπότε διακόπτει για λόγους ασφαλείας τη λειτουργία του ανελκυστήρα.



Σχήμα 4.30. Διάφορες μορφές διακοπών δαπέδου θαλάμου ανελκυστήρα.

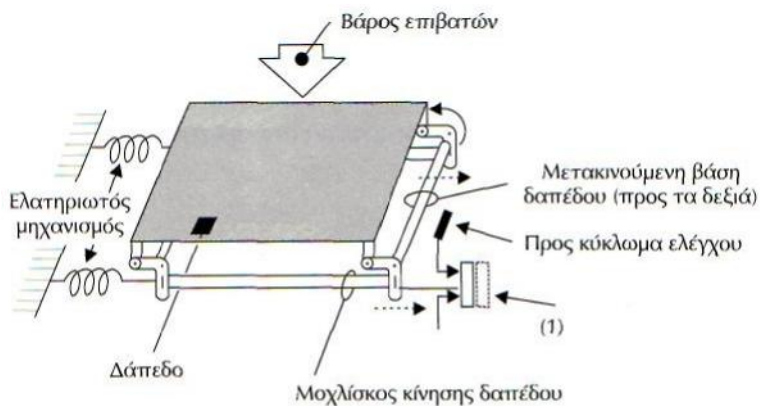
Κατά τη διαδικασία αυτή χρησιμοποιούνται συνήθως δύο ελαστικοί κύλινδροι που τοποθετούνται στις δύο άκρες του δαπέδου του θαλάμου. Όταν αυτοί δέχονται το πλήρες φορτίο του θαλάμου, τότε ρυθμίζεται ο διακόπτης δαπέδου. Έτσι όταν γίνει υπέρβαση του πλήρους φορτίου, είναι προφανές πως πραγματοποιείται η ενεργοποίηση του διακόπτη δαπέδου.



Σχήμα 4.31. Τρόπος λειτουργίας κινητού δαπέδου θαλάμου ανελκυστήρα.

Γενικά, όταν λειτουργεί ο διακόπτης ελέγχου βάρους θαλάμου μεγαλύτερου του 15% του κανονικού, ο ανελκυστήρας "δεν υπακούει" στις εντολές που δίνονται από το εσωτερικό του υπερφορτωμένου θαλάμου.

Στις παλαιότερες κατασκευές δαπέδων θαλάμων ανελκυστήρων είχε την κατασκευή που φαίνεται στο σχήμα 4.32.



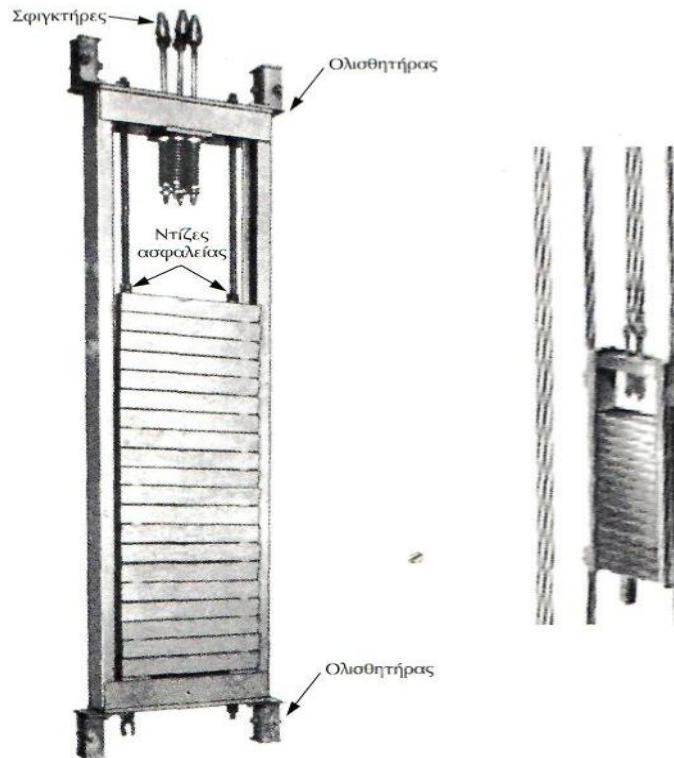
(1) Η επαφή του κινητού (σπαστού) δαπέδου που ανοίγει από το βάρος των επιβατών και αποκλείει τις εξωτερικές κλήσεις

Σχήμα 4.32. Σχηματική παράσταση σπαστού δαπέδου θαλάμου ανελκυστήρα έλξης

#### 4.18. Το αντίβαρο

Το αντίβαρο αποτελείται από πολλά μεταλλικά τεμάχια σχήματος ράβδων ή επιφανειών ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου, τα οποία περιβάλλονται από επένδυση χυτοσιδήρου και ειδικά διαμορφωμένο πλαίσιο το οποίο αποτρέπει την μετατόπιση τους. Στην περίπτωση που η ταχύτητα του θαλάμου δεν υπερβαίνει το 1m/s τα μεταλλικά αυτά τεμάχια ασφαλίζονται με δύο τουλάχιστον ντίζες. Στο επάνω μέρος του πλαισίου υπάρχουν ειδικοί σφιγκτήρες στους οποίους τοποθετούνται τα συρματόσχοινα ανάρτησης του αντίβαρου. Το πλαίσιο του αντίβαρου έχει τη δυνατότητα να ολισθαίνει σε:

- συρματοδηγούς, αν πρόκειται για εγκατάσταση πολύ μικρού ανελκυστήρα και
- οδηγούς ίδιας μορφής με αυτούς του θαλάμου, αν πρόκειται για συμβατική εγκατάσταση ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα.



σχήμα 4.33. μορφή αντιβάρου

Το αντίβαρο χρησιμοποιείται για να καταπονούνται όσο το δυνατόν λιγότερο τα συρμοτόσχοινα ανάρτησης.

Το βάρος του αντίβαρου  $G$  εξαρτάται από:

- το βάρος του θαλάμου ( $P_{\theta}$ ) και
- το μισό του βάρους του φορτίου ( $Q$ ) που πρόκειται να εξυπηρετήσει ο ανελκυστήρας. Το φορτίο του ανελκυστήρα υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\text{φορτίο ανελκυστήρα} = \text{αριθμός επιβατών} \times 75 \text{ Kg} \quad \text{ή} \quad Q = n \times 75$$

Πιο αναλυτικά έχουμε:

$$\text{Βάρος αντίβαρου} = \text{Βάρος θαλάμου} + 1/2 \text{ βάρους φορτίου}$$

$$G = P_{\theta} + 1/2 Q$$

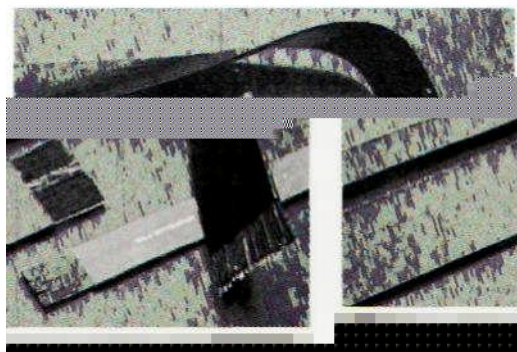
#### ◆ Σημείωση

Αν στην εγκατάσταση του ανελκυστήρα δεν υπήρχε το αντίβαρο, τότε ο ηλεκτροκινητήρας αυτού, θα υπολογίζονταν για να ανυψώνει ολόκληρο το βάρος του φορτίου, καθώς επίσης και το βάρος του θαλάμου. Στην περίπτωση που πάνω στο αντίβαρο υπάρχουν τροχαλίες ή αλυσσοτροχοί, τότε πρέπει να φέρουν ειδικά προστατευτικά.



#### 4.19. Το εύκαμπτο καλώδια τροφοδοσίας

Το καλώδιο αυτό είναι συνήθως πλακέ και αποτελείται από πολύκλωνους χάλκινους αγωγούς για να είναι εύκαμπτο.



Σχήμα 4.34. Μορφή εύκαμπτων καλωδίων ανελκυστήρων

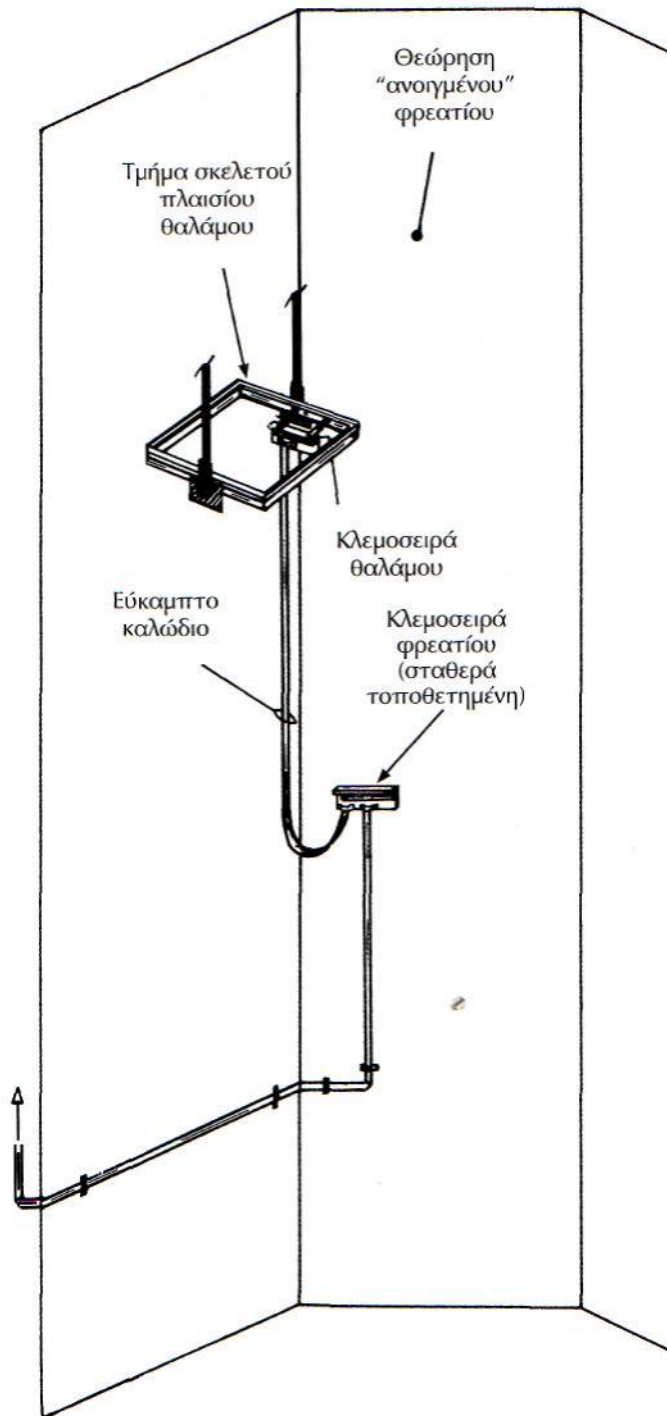
Το εύκαμπτο καλώδιο συνδέεται κατά:

- το ένα άκρο του με ειδικές κλέμες που φέρει στο κάτω μέρος του ο θάλαμος,
- το άλλο άκρο του σε κουτί που είναι στερεωμένο στα τοιχώματα του φρεατίου, στο μέσο και λίγο προς τα κάτω του ύψους αυτού.

Με αυτό - λοιπόν - γίνεται η ηλεκτρική σύνδεση μεταξύ θαλάμου και του πίνακα χειριστηρίου του κυκλώματος του ανελκυστήρα (Controller), ο οποίος βρίσκεται εγκατεστημένος στον χώρο του μηχανοστασίου, (σχήμα 4.24)

Το εύκαμπτο καλώδιο τροφοδοσίας του θαλάμου του ανελκυστήρα, το οποίο διαθέτει 14 έως 24 αγωγούς. Στον κάθε αγωγό φέρει ειδική αρίθμηση για την εύκολη και ασφαλή σύνδεση του.

Σε αντίθετη περίπτωση και όταν δεν υπάρχει η ειδική αυτή αρίθμηση των αγωγών, και για να μην γίνει λάθος στην συνδεσμολογία πρέπει να γίνεται για τον καθένα από τους αγωγούς εξαέρωση της συνέχειας του.



Σχήμα 4.35. Τρόπος σύνδεσης του εύκαμπτου καλωδίου των ανελκυστήρων στα τοιχώματα του φρεατίου και στο κάτω μέρος του θαλάμου.

#### 4.20. Προσκρουστήρες θαλάμου και αντίβαρου

Οι **προσκρουστήρες ή αντικρουστήρες** θαλάμου και αντίβαρου τοποθετούνται στον πυθμένα του φρεατίου και πιο συγκεκριμένα στο κατώτερο σημείο της διαδρομής τους.

Η ικανότητα απορρόφησης της ενέργειας από τους προσκρουστήρες πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να φέρνουν στην κατάσταση στάσης το θάλαμο στο πλήρες φορτίο του, με επιβράδυνση που δεν ξεπερνά την επιτάχυνση της βαρύτητας αυτού.

Η χρησιμοποίηση των προσκρουστήρων δίνει την δυνατότητα:

- στο θάλαμο να παρουσιάζει οριακή θέση στην τελευταία στάση ορόφου και
- της επικάθισης σ' αυτούς του θαλάμου και του αντίβαρου σε περίπτωση που για κάποιο λόγο (π.χ. θραύση συρματόσχοινων) γίνει υπέρβαση των ορίων ταχύτητας καθόδου και δεν θα λειτουργήσουν οι άλλες δικλείδες ασφαλείας.



*Σχήμα 4.36. Ελαστικοί προσκρουστήρες.*

## 4.21. Οδηγοί

Η ύπαρξη των οδηγών ζυγών έχει σκοπό την οδήγηση του θαλάμου και του αντίβαρου σε κατακόρυφη διεύθυνση. Η τοποθέτηση τους απαιτεί μεγάλη ακρίβεια, γιατί απ' αυτούς εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό η σωστή λειτουργία του ανελκυστήρα. Οι οδηγοί, οι σύνδεσμοι και τα στηρίγματα τους πρέπει να παρουσιάζουν τέτοια αντοχή στα φορτία και στις δυνάμεις που ασκούνται πάνω τους, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ασφαλής και αξιόπιστη λειτουργία του ανελκυστήρα.



Σχήμα 4.37 (α) Μορφή οδηγών ζυγών ανελκυστήρα, (β) Στήριξη οδηγών σε αντίστοιχο εξάρτημα, (γ) Στηρίγματα πάκτωσης στο φρεάτιο Φ12, Φ16 αντίστοιχα.

Οι οδηγοί ζυγοί κατασκευάζονται από χάλυβα σε ευθύγραμμα τμήματα μήκους 5m, διατομής σχήματος "T" σε τυποποιημένες διαστάσεις (πίνακας 4.4).

Τέλος, οι οδηγοί ζυγοί κατά την **τοποθέτηση** τους, είναι δυνατόν:

- **να αναρτώνται (κρέμονται)** από την οροφή του φρεατίου. Στην περίπτωση αυτή που αποτελεί και τη συνηθέστερη της πράξης - οι οδηγοί στηρίζονται στους τοίχους του φρεατίου και υπολογίζονται μόνο σε **εφελκυσμό**.
- **να πακτώνονται** στο πάνω και κάτω μέρος των τοίχων του φρεατίου. Στην περίπτωση αυτή, οι οδηγοί στηρίζονται ενδιάμεσα στους τοίχους του φρεατίου και υπολογίζονται σε **εφελκυσμό και κάμψη**. Οι απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν οι οδηγοί που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις ανελκυστήρων είναι:
- η διασφάλιση της οδήγησης του θαλάμου και του αντίβαρου με τη χρησιμοποίηση δύο τουλάχιστον άκαμπτων χαλύβδινων οδηγών.
- ο περιορισμός παρεκκλίσεων σε τέτοιο βαθμό ώστε:

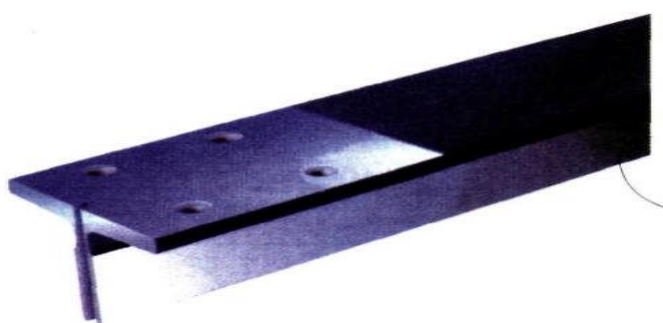
- α) να μην παρουσιάζονται ακούσια απομανταλώματα θυρών,
- β) να μην επηρεάζεται η λειτουργία των διατάξεων ασφαλείας, και
- γ) να μην γίνεται δυνατή η σύγκρουση των κινούμενων μερών με άλλα μέρη.

Οι οδηγοί που χρησιμοποιούνται στους ανελκυστήρες έχουν ένα **συντελεστή ασφαλείας** που η τιμή του εξαρτάται από τη φόρτωση του ανελκυστήρα και δίνεται στον παρακάτω πίνακα 4.3.

Πίνακας 4.3. Τιμές συντελεστή ασφαλείας οδηγών ανελκυστήρων		
Περιπτώσεις φόρτωσης	Επιμήκυνση (A5)	Τιμή συντελεστή ασφαλείας (St)
Φόρτωση κατά την κανονική χρήση	$A_5 > 12\%$	2,25
	$8\% < A_5 < 12\%$	3,75
Λειτουργία συσκευής αρπάγης	$A_5 > 12\%$	1,8
	$8\% < A_5 < 12\%$	3

Εκτός της περίπτωσης αναρτημένων οδηγών, ο πυθμένας της κάτω απόληξης του φρέατος πρέπει να αντέχει κάτω από τον οδηγό μια δύναμη που προκύπτει από τη μάζα των οδηγών προσαυξημένη κατά την αντίδραση τη στιγμή της ενεργοποίησης της συσκευής αρπάγης.

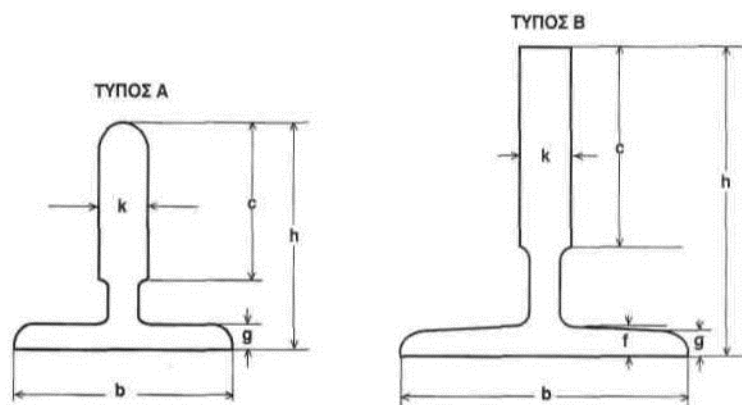
Οι οδηγοί εξασφαλίζουν την οδήγηση του πλαισίου του θαλάμου και του αντίβαρου. Στους ανελκυστήρες τριβής συνήθως αναρτώνται από την οροφή του φρεατίου και στηρίζονται κατά διαστήματα (1,50m έως 2,50m) στα τοιχώματα του φρεατίου.



Σχήμα 3.38 Οδηγοί ανελκυστήρων

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

Ο συμβολισμός του οδηγού είναι: T 70/70/9 ή T 50/50/5 κ.λ.π. (πίνακας 4.4).



Τύπος	profil	Χαρακτηρισμός	b	h	k	c	f	g	n	F cm <sup>2</sup>	Βαρος Kg/m
A	5380	50x50x9	50	50	9	7,5	-	6,5	35	7,06	5,55
A	5023	70x70x9	70	70	9	8	-	8,5	45	11,50	9,00
B	5699	70x70x9	70	70	9	8	-	8,5	45	11,52	9,04
B	5658	70x70x16	70	70	16	8	9	7	20	12,34	9,69
B	5024	90x65x14	90	65	14	9	10	8	35	14,90	11,70
B	5025	90x75x16	90	75	16	9	10	8	42	17,00	13,40
B	5026	125x82x16	125	82	16	10	12	9	42	22,80	17,90
B	5167	89x62x15,88	89	62	15,88	10	11	8	32	15,70	12,30
B	5187	127x89x15,88	127	89	15,88	10	16	13	50	28,90	22,70

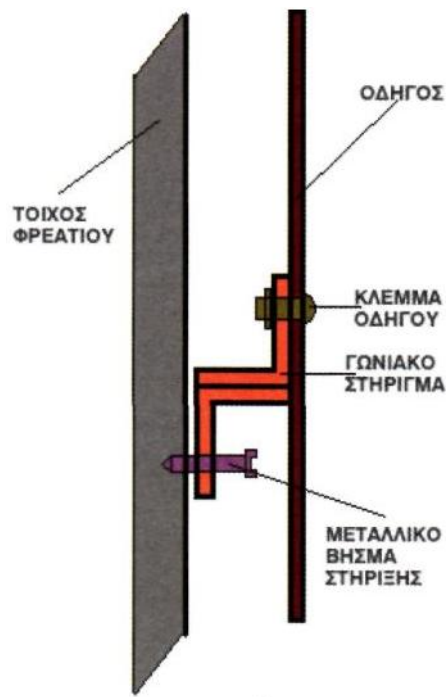
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4

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 St37 ή St44 ή St52.

Η στήριξη τους στο φρεάτιο γίνεται με τη βοήθεια μεταλλικών στηριγμάτων γωνιακού προφίλ.



Σχήμα 3.39 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

## ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΘΕΣΗΣ ΘΑΛΑΜΟΥ

### 5.1. Περιοριστήρας (Ρυθμιστής) ορίου ταχύτητας θαλάμου ανελκυστήρα ή ρεγουλατόρος

Ο περιοριστήρας (ρυθμιστής) ορίου ταχύτητας είναι η συσκευή που επεμβαίνει και θέτει σε λειτουργία τη συσκευή αρπάγης, στην περίπτωση που ο θάλαμος του ανελκυστήρα υπερβεί κατά 15% το όριο ταχύτητας του. Βρίσκεται τοποθετημένος στο πάνω μέρος του φρεατίου με κατάλληλη ανάρτηση είτε στους οδηγούς είτε στην άνω απόληξη φρέατος.

Ο περιοριστήρας ταχύτητας αποτελείται από:

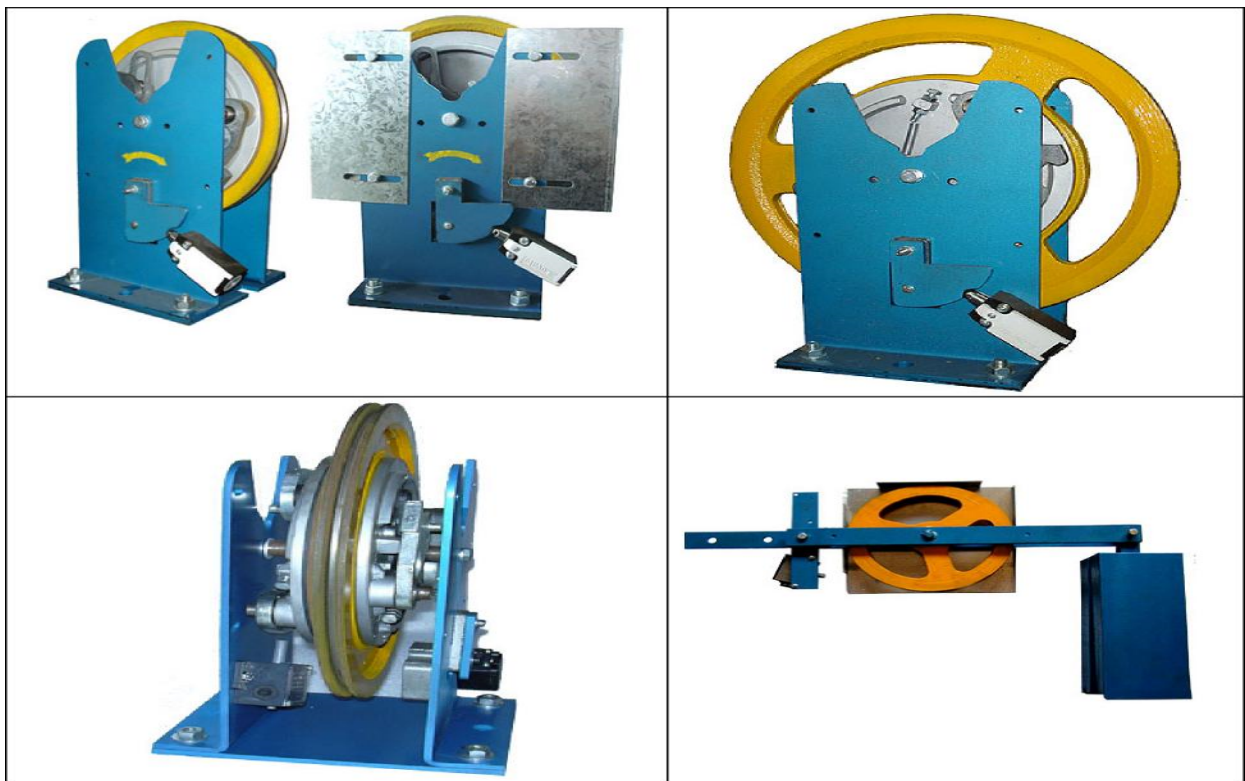
- έκκεντρο τροχαλία με εγκοπές,
- συρματόσχοινο προσδεμένο στο θάλαμο του ανελκυστήρα, και
- διακόπτη (κοντάκτ) για να επεμβαίνει στο κύκλωμα χειρισμού, όταν ακινητοποιηθεί ο ρυθμιστής.

Σε εμφανές σημείο του περιοριστήρα ταχύτητας πρέπει να σημειώνεται η φορά περιστροφής στην οποία αντιστοιχεί η λειτουργία της συσκευής αρπάγης, που θα αναλύσουμε στα παρακάτω.

Ο περιοριστήρας ταχύτητας, ο οποίος πρέπει να είναι προσιτός και εύκολα προσεγγίσιμος για επιθεώρηση και συντήρηση, ενεργοποιείται από συρματόσχοινο ονομαστικής διαμέτρου τουλάχιστον 6mm και συντελεστή ασφαλείας τουλάχιστον 8. Η σχέση μεταξύ της διαμέτρου τριβής και της διαμέτρου του περιοριστήρα ταχύτητας είναι:

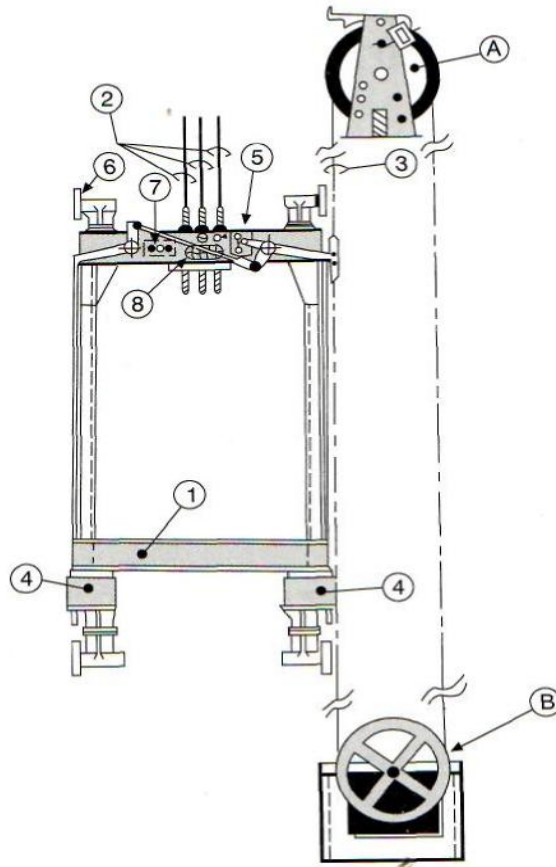
$$D_{\text{τρ}} \geq 30 \cdot d_{\text{περ,τ}}$$

Όταν ο θάλαμος του ανελκυστήρα κινείται με την κανονική του ταχύτητα, η τροχαλία του ρυθμιστή περιστρέφεται ταυτόχρονα με το συρματόσχοινο συσχετίσεως της με τον θάλαμο.



σχήμα 5.1. μορφές περιοριστήρων ταχύτητας





(A) Περιοριστήρας ταχύτητας, (B) Κάτω τροχαλία περιοριστήρα ταχύτητας, (1) Σκελετός θαλάμου, (2) Συρματόσχοινα ανάρτησης, (3) Συρματόσχοινο περιοριστή ταχύτητας, (4) Αρπαγες, (5) Διακόπτης αρπάγης, (6) Ολισθητήρας, (7) Χειριστήριο συντήρησης, (8) Φωτιστικό σώμα (χελώνα) με διακόπτη και πρίζα.

σχήμα 5.2. Τρόπος λειτουργίας περιοριστήρα ταχύτητας.

Αν ο θάλαμος του ανελκυστήρα υπερβεί το όριο της ταχύτητας του κατά 15%, δηλαδή, όταν αυτή γίνει τουλάχιστον ίση με το 115% της ονομαστικής του ταχύτητας, η τροχαλία του περιοριστήρα ταχύτητας πεδείται (φρενάρεται) με τη βοήθεια φυγοκεντρικού μηχανισμού, ακινητοποιείται το συρματόσχοινο της και τίθεται σε λειτουργία η **συσσκευή αρπάγης**

Ο περιοριστήρας ταχύτητας, μέσω του διακόπτη που διαθέτει, προκαλεί τη διακοπή της λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα του ανυψωτικού μηχανισμού του ανελκυστήρα πριν η ταχύτητα του θαλάμου κατά την κίνηση του, είτε κατά την κάθοδο είτε κατά την άνοδο, φθάσει την ταχύτητα ενεργοποίησης του.

Ο χρόνος απόκρισης του περιοριστήρα ταχύτητας πριν την ενεργοποίηση πρέπει να είναι αρκετά βραχύς, ώστε να μην επιτρέπει την ανάπτυξη επικίνδυνης ταχύτητας στον θάλαμο, από τη στιγμή που θα ενεργοποιηθεί η συσκευή αρπάγης. Η ταχύτητα ενεργοποίησης του περιοριστήρα ταχύτητας, που ενεργοποιεί τη συσκευή αρπάγης του αντίβαρου ή του βάρους αντιστάθμισης πρέπει να είναι μεγαλύτερη από αυτή της συσκευής αρπάγης του θαλάμου, χωρίς όμως να υπερβαίνει το 10%.

**Η δύναμη εφελκυσμού** που εξασκείται στο συρματόσχοινο του περιοριστήρα ταχύτητας κατά την ενεργοποίησή του πρέπει να είναι μεγαλύτερη:

- από το διπλάσιο της δύναμης ενεργοποίησης της συσκευής αρπάγης, και
- από 300 N.

Τέλος, μετά την αποδέσμευση της συσκευής αρπάγης, ο περιοριστήρας ταχύτητας πρέπει να επανέρχεται στην κατάσταση λειτουργίας του, προκειμένου να επιτρέπεται η επαναλειτουργία του ανελκυστήρα.

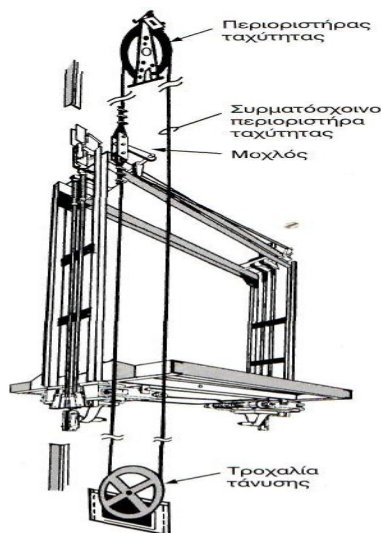
## 5.2. Συσκευή αρπάγης

Η συσκευή αρπάγης τοποθετείται συνήθως στο κατώτερο τμήμα του πλαισίου του θαλάμου του ανελκυστήρα και η υπαρξή της στην εγκατάσταση του ανελκυστήρα είναι υποχρεωτική, δεδομένου πως θεωρείται εξάρτημα ασφαλείας.

Η συσκευή αρπάγης επενεργεί:

- σε περίπτωση που το όριο της ταχύτητας του θαλάμου του ανελκυστήρα υπερβεί κατά 15% την κανονική του, ή
- σε περίπτωση θραύσης των συρματόσχοινων ανάρτησης.

Η συσκευή αρπάγης πρέπει να είναι ικανή να **σταματά** τον θάλαμο και ταυτόχρονα να τον **συγκρατεί ακινητοποιημένο** στους οδηγούς, όταν αυτός μεταφέρει το ονομαστικό του φορτίο με την ταχύτητα ενεργοποίησης του περιοριστήρα ταχύτητας. Η κάθε συσκευή αρπάγης πρέπει να ενεργοποιείται από τον δικό της περιοριστήρα ταχύτητας. Σε ανελκυστήρες με ταχύτητες μικρότερες του 1m/s μπορεί να ενεργοποιηθεί και με τη θραύση των μέσων ανάρτησης ή με το συρματόσχοινο ασφαλείας. Η συσκευή αρπάγης **δεν** πρέπει να ενεργοποιείται από υδραυλικά, πνευματικά ή ηλεκτρικά συστήματα.



Σχήμα 5.3. Σχηματική μορφή συνεργασίας συσκευής αρπάγης και περιοριστήρα ταχύτητας.

Αν κατά την λειτουργία του ανελκυστήρα γίνει υπέρβαση του ορίου ταχύτητας του θαλάμου, το συρματόσχοινο του ρυθμιστή, που είναι περασμένο στην τροχαλία τάνυσης, έλκει τον μοχλό με τον οποίο είναι συνδεδεμένο. Έτσι τίθεται σε λειτουργία η συσκευή αρπάγης, με την είσοδο των σφηνών της στους οδηγούς, από τις δύο πλευρές. Οι σφήνες έλκονται προς τα μέσα και σφίγγουν οι σιαγώνες της συσκευής αρπάγης. Όταν ακινητοποιηθεί ο θάλαμος από την ενεργοποίηση της συσκευής αρπάγης μια ηλεκτρική διάταξη (διακόπτης) ασφαλείας στερεωμένη στο θάλαμο, πρέπει να προκαλεί τη διακοπή της λειτουργίας του κινητήριου μηχανισμού με τη διακοπή της ηλεκτροδότησης του ανελκυστήρα, πριν από τη στιγμή της έναρξης λειτουργίας της συσκευής αρπάγης. Τέλος, η απενεργοποίηση της συσκευής αρπάγης πρέπει να πραγματοποιείται με την επέμβαση ειδικευμένου προσώπου.

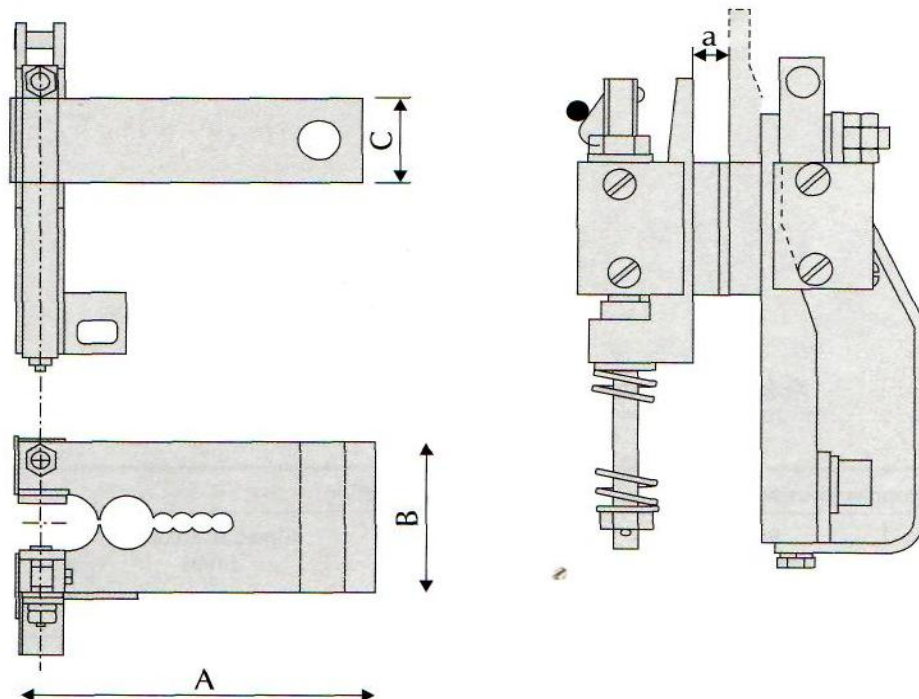
Υπάρχει και **συσκευή αρπάγης για το αντίβαρο** ή και το βάρος αντιστάθμισης που χρησιμοποιείται σε εγκαταστάσεις ανελκυστήρων **πολύ μεγάλου ύψους**.

Η συσκευή αρπάγης του είδους αυτού είναι τύπου προοδευτικής πέδησης και επενεργεί στην περίπτωση που η ονομαστική ταχύτητα υπερβαίνει το 1m/sec. Στην περίπτωση μικρότερης ονομαστικής ταχύτητας χρησιμοποιείται αρπαγή τύπου ακαριαίας πέδησης. Η μέση επιβράδυνση στην περίπτωση συσκευής

αρπάγης προοδευτικής πέδησης για ελεύθερη πτώση του θαλάμου με το ονομαστικό φορτίο του, πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ του 0,2 g<sub>η</sub> και 0,1 g<sub>η</sub>.

Στην περίπτωση που ένας θάλαμος ανελκυστήρα εφοδιαστεί με περισσότερες της μιας συσκευές αρπάγης, τότε αυτές πρέπει να είναι τύπου προοδευτικής πέδησης.

Η διάταξη των διαφόρων όψεων συσκευής αρπάγης προοδευτικής πέδης απεικονίζεται στο σχήμα 5.4.



Σχήμα 5.4. Όψεις διάταξης συσκευής αρπάγης προοδευτικής πέδης αριστερής σιαγώνα θαλάμου. Στην δεξιά σιαγώνα του θαλάμου τοποθετείται η αντιστοίχως συμμετρική αυτής

Η συνολική δύναμη με την οποία πρόκειται να συγκρατηθεί ο θάλαμος ανελκυστήρα κατά τη λειτουργία συσκευής αρπάγης προοδευτικής πέδησης, υπολογίζεται από τη σχέση:

$$F_{MAX} = P_{\theta} + Q + T + 0,375M$$

όπου:

$P_{\theta}$  = το βάρος του θαλάμου [Kg]

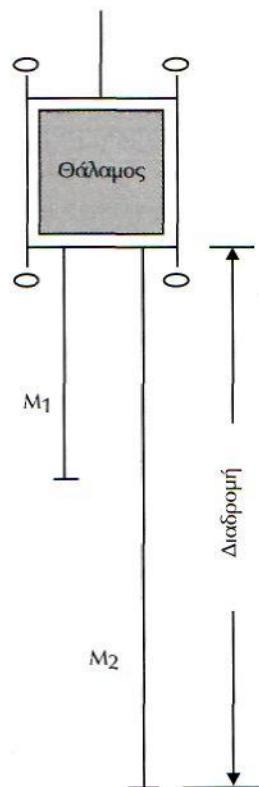
$Q$  = το φορτίο του ανελκυστήρα [Kg]

$T$  = το βάρος των χρησιμοποιούμενων συρματόσχοινων [Kg]

$M_1$  = το βάρος του χρησιμοποιούμενου εύκαμπτου καλωδίου [Kg]

$M_2$  = το βάρος των συρματόσχοινων αντιστάθμισης [Kg]  $M$

=  $M_1 + M_2$  [Kg]



Σχήμα 5.5. Σχηματική παράσταση χρησιμοποιούμενων βαρών για τον υπολογισμό της μέγιστης δύναμης συγκράτησης θαλάμου.

Πίνακας 5.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά συσκευής αρπάγης προοδευτικής πέδης				
Διαστάσεις οδηγού Κατεύθυνσης [mm]	Βάρος ανά ζεύγος [kg]	Κύριες διαστάσεις [mm]		
		A	B	C
8	11,0	192	81	50
9	11,0	192	81	50
16	11,0	192	81	50
8	11,0	192	81	50
9	11,0	192	81	50
16	11,0	192	81	50
16	13,4	192	94	50
19	13,4	192	94	50
16	28,4	233	138	60
19	28,4	233	138	60
28,6	28,4	233	138	60
31,75	28,4	233	138	60

Η σχέση μεταξύ της ταχύτητας του θαλάμου σε σχέση με το χρησιμοποιούμενο είδος συσκευής αρπάγης, δίνεται στον πίνακα 5.3.

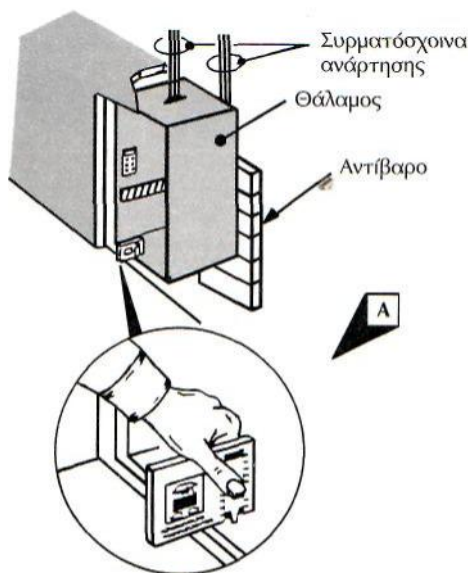
Πίνακας 5.3. Σχέση ταχύτητας θαλάμου και είδους συσκευής αρπάγης		
α/α	Ταχύτητα θαλάμου [m/s]	Είδος συσκευής αρπάγης
1	0,8	Ακαριαίας πέδησης εκτός από εκείνες του τόπου κυλίνδρου
2	1	Ακαριαίας πέδησης τόπου κυλίνδρου
3	1,5	α) Ακαριαίας πέδησης με απόσβεση β) Προοδευτική πέδηση για ταχύτητα θαλάμου μικρότερη του 1 m/s
4	1,25 υ + 0,25/ υ	Προοδευτικής πέδησης για ονομαστικές ταχύτητες θαλάμου μεγαλύτερων του 1 m/s.

### 5.3 Συστήματα εντοπισμού θέσης θαλάμου (οροφοδιαλογής) ανελκυστήρων

Ο εντοπισμός της θέσης του θαλάμου (οροφοδιαλογή) μέσα στο χώρο του φρεατίου πραγματοποιείται με τη χρησιμοποίηση:

**α. των διακοπών ορόφων ενός βραχίονα, ή β. των διακοπών ορόφων δυο βραχιόνων, ή γ. του οροφοδιαλογέα, ή δ. του μαγνητικού διακόπτη.**

Κατά τη διαδικασία της στάθμευσης του θαλάμου στον προορισμό του, πρέπει το δάπεδο του να βρίσκεται στην ίδια στάθμη με το δάπεδο του ορόφου, δηλαδή, μεταξύ των δύο δαπέδων πρέπει να υπάρχει **ισοστάθμιση**.



σχήμα 5.6. σωστή ισοστάθμιση θαλάμου ανελκυστήρα και ορόφου κτιρίου.

Η διαδικασία της ισοστάθμισης διεξάγεται για περίπου 30cm στην κάθε στάση του θαλάμου και όταν επιτευχθεί πρέπει να εξασφαλίζονται οι ίδιες συνθήκες που υπάρχουν στο δάπεδο του ορόφου στο δάπεδο του θαλάμου του ανελκυστήρα, με την προϋπόθεση πως σ' αυτόν θα υπάρχει φορτίο μικρότερο ή ίσο του ονομαστικού του.

#### 5.4. Διακόπτες ορόφων ενός βραχίονα

Οι διακόπτες ορόφων ενός βραχίονα τοποθετούνται στον χώρο του φρεατίου, ένας για τον κάθε όροφο, σε κατακόρυφη θέση προς το μέρος της πόρτας και περίπου 2/3 του ύψους αυτής. Από τους διακόπτες ορόφων μεταφέρονται πληροφορίες - που αφορούν τη θέση του θαλάμου μέσα στο φρεάτιο - στον πίνακα χειριστηρίου των κυκλωμάτων του ανελκυστήρα (CONTROLLER).

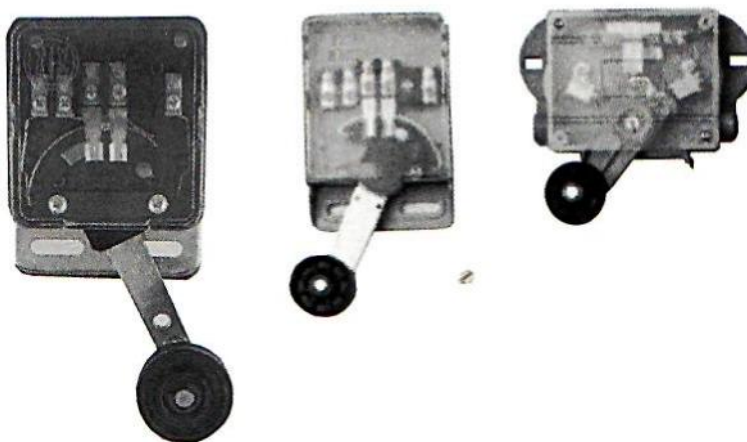
Η λειτουργία των διακοπών ορόφων πραγματοποιείται με τη χρησιμοποίηση ειδικής κατασκευής "γωνιών" στερεωμένη σε δυο κάμες στο πλαίσιο του θαλάμου.



Σχήμα 5.7. Μορφή γωνιού.

Οι διακόπτες ορόφων περιλαμβάνουν:

- τρεις κυρίες επαφές A, B, K για άνοδο, stop, κάθοδο, αντίστοιχα,
- δυο βοηθητικές επαφές Δ και Ε, που χρησιμεύουν για τη φωτεινή ένδειξη της μπουτονιέρας του ισογείου, και
- κινητό βραχίονα, ο οποίος στο ένα άκρο του έχει ελαστικό ροδάκι.



σχήμα 5.8. μορφή διακοπών ορόφου ενός βραχίονα.

Είναι προφανές πως η κάμα και οι διακόπτες ορόφων πρέπει να έχουν σωστή τοποθέτηση, για να υπάρχει η σωστή στάθμευση του θαλάμου στον όροφο. Επίσης πρέπει να γίνει κατανοητό πως στο πίσω μέρος του χωνιού (έντονη γραμμή στο σχήμα 5.6) υπάρχουν περιμετρικές πλαγιές προεξοχές μέσα από τις οποίες διέρχεται ο βραχίονας του διακόπτη και ανάλογα με τη διαδρομή που διατρέχει το ροδάκι, αλλάζει θέση ο βραχίονας του διακόπτη. Έτσι αλλάζει η κατάσταση του ηλεκτρικού κυκλώματος το οποίο λειτουργεί τη συγκεκριμένη στιγμή.

Τα προβλήματα που παρουσιάζουν οι διακόπτες ορόφων κατά τη λειτουργία του ανελκυστήρα, είναι:

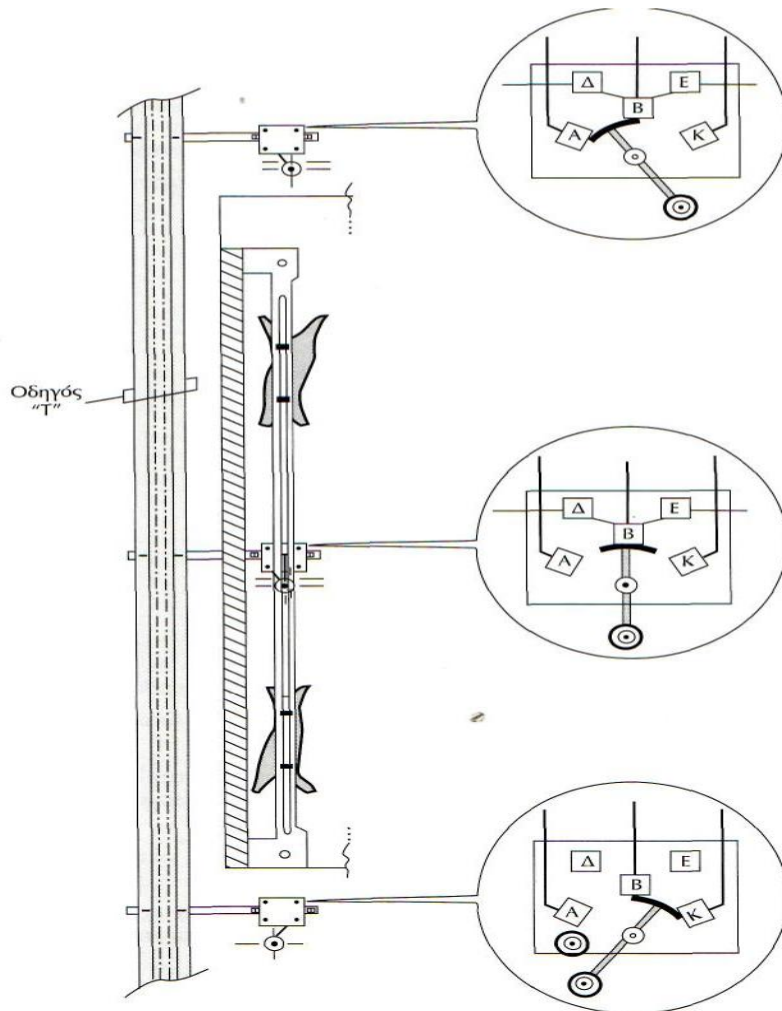
- ο θόρυβος που προκαλείται από την πρόσκρουση του χωνιού σ'αυτούς,
- οι φθορές τους στην περίπτωση που ο θάλαμος κινείται με μεγάλη ταχύτητα, και τέλος,
- η δύσκολη συντήρησή τους

Οι διακόπτες ορόφων έχουν τη διάκριση που δίνεται στον πίνακα 5.4.

<b>Πίνακας 5.4. Διακόπτες ορόφων ανελκυστήρων</b>		
<b>α/α</b>	<b>Διακόπτες ορόφων</b>	<b>Χρησιμοποίηση</b>
1	διπλής κατεύθυνσης	μεσαίες στάσεις θαλάμου
2	απλής κατεύθυνσης	ακραίες (τελικές) στάσεις θαλάμου

Στο σημείο αυτό κρίνουμε σκόπιμο να παρουσιάσουμε τη λειτουργία των διακόπτων ορόφων.

Ας θεωρήσουμε λοιπόν πως ο θάλαμος ενός ανελκυστήρα είναι σταματημένος στον πρώτο όροφο κάποιου κτιρίου



σχήμα 5.9. τρόπος λειτουργίας διακόπτη ορόφου ενός βραχίονα.

Ο διακόπτης του πρώτου ορόφου έχει κατακόρυφη θέση

- Οι επαφές αυτού Δ Ε δείχνουν με φωτεινή ένδειξη στην μπουτονιέρα του ισογείου τη θέση του θαλάμου πρώτος όροφος
- Ο διακόπτης του δεύτερου ορόφου έχει γεφυρωμένες τις επαφές Κ Β για την άνοδο
- Ο διακόπτης του ισογείου έχει γεφυρωμένες τις επαφές Β Α για την κάθοδο

Μόλις το χωνί περάσει τον διακόπτη του ισογείου το μπράτσο του παίρνει κατακόρυφη θέση. Τότε διακόπτεται το ηλεκτρικό κύκλωμα ισχύος που ελέγχει ο συγκεκριμένος διακόπτης με αποτέλεσμα να σταματά την λειτουργία του ανελκυστήρα



## 5.5. Διακόπτες τέρματος διαδρομής

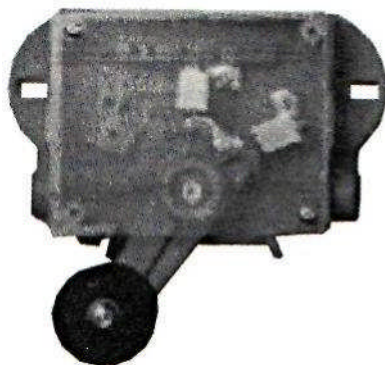
Οι **διακόπτες τέρματος διαδρομής** τοποθετούνται στο χώρο του φρεατίου, όσο το δυνατόν πλησιέστερα στις δύο ακραίες στάσεις του θαλάμου του ανελκυστήρα, περίπου 30cm πάνω και κάτω από το κανονικό. Στηρίζονται στον οδηγό του θαλάμου με τέτοιο τρόπο, ώστε, να μην υπάρχει κίνδυνος πρόκλησης εσφαλμένης διακοπής της λειτουργίας του ανελκυστήρα.

Από τους διακόπτες τέρματος μεταφέρονται πληροφορίες - που αφορούν την κίνηση του θαλάμου μέσα στο φρεάτιο πέρα από τα όρια της διαδρομής του - στον πίνακα χειριστηρίου των κυκλωμάτων του ανελκυστήρα. Ουσιαστικά, κατά τη λειτουργία τους διακόπτουν τον ουδέτερο αγωγό του κυκλώματος τους.

Η λειτουργία των διακοπών τέρματος γίνεται με το χωνί και την κάμα που στηρίζονται στο πλαίσιο του θαλάμου.

Οι διακόπτες τέρματος διαδρομής περιλαμβάνουν:

- δύο επαφές, γεφυρωμένες στη θέση ηρεμίας, και
- κινητό βραχίονα, ο οποίος στο ένα άκρο του έχει ελαστικό ροδάκι.



*σχήμα5.10. μορφή διακόπτη τέρματος διαδρομής*

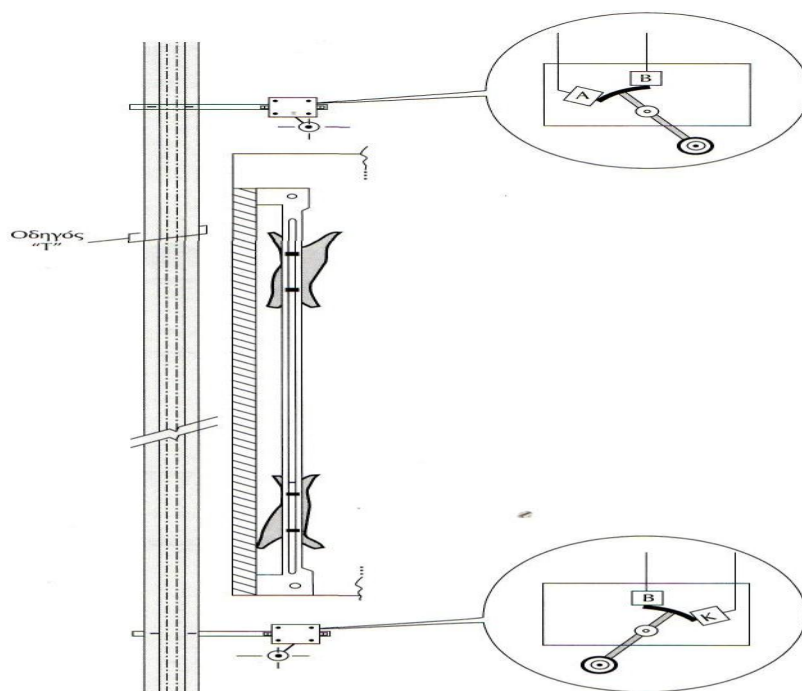
Στο σημείο αυτό κρίνουμε σκόπιμο να παρουσιάσουμε τη λειτουργία των διακοπών τέρματος διαδρομής (σχήμα 5.11).

Ας θεωρήσουμε πως η κάμα διέρχεται από τον διακόπτη τέρματος διαδρομής. Οι επαφές του διακόπτη απογεφυρώνονται, με αποτέλεσμα να διακόπτεται και το ηλεκτρικό κύκλωμα ισχύος του ανελκυστήρα. Έτσι, σταματά η κίνηση του θαλάμου του ανελκυστήρα. Ο θάλαμος επανέρχεται στην κανονική του θέση λειτουργίας - ανώτερη ή κατώτερη - με τη βοήθεια ελατηριωτού μηχανισμού. Για να γίνει όμως αυτό, πρέπει πρώτα ο διακόπτης ελευθερωθεί από την κάμα, οπότε ο βραχίονας του κινείται και γεφυρώνει τις επαφές. Με τον τρόπο αυτό ο διακόπτης τέρματος τίθεται πάλι σε θέση λειτουργίας. Τέλος πρέπει να σημειωθεί πως οι διακόπτες τέρματος διαδρομής πρέπει να επενεργούν πριν ο θάλαμος έρθει σε επαφή με τους προσκρουστήρες και να διατηρούν την επενέργειά τους όσο χρόνο αυτοί είναι συμπιεσμένοι.

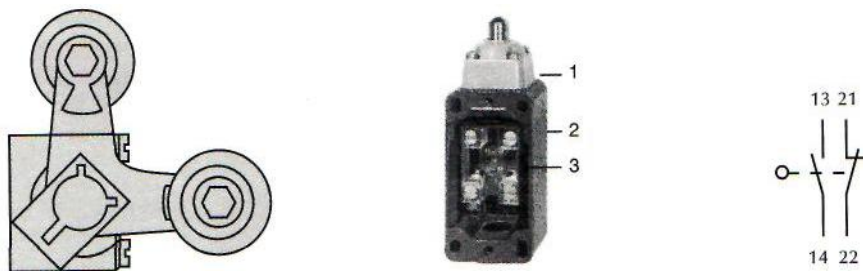
## 5.6. Διακόπτες ορόφων με δυο ροδάκια

Οι διακόπτες του είδους αυτού διαθέτουν σύστημα βραχιόνων με δύο ροδάκια (σχήμα 5.12) και τοποθετούνται, όπως και οι προηγούμενοι διακόπτες ορόφων στον κάθε όροφο.

Ο ένας βραχίονας αντιστοιχεί στην άνοδο, ενώ ο άλλος στην κάθοδο.

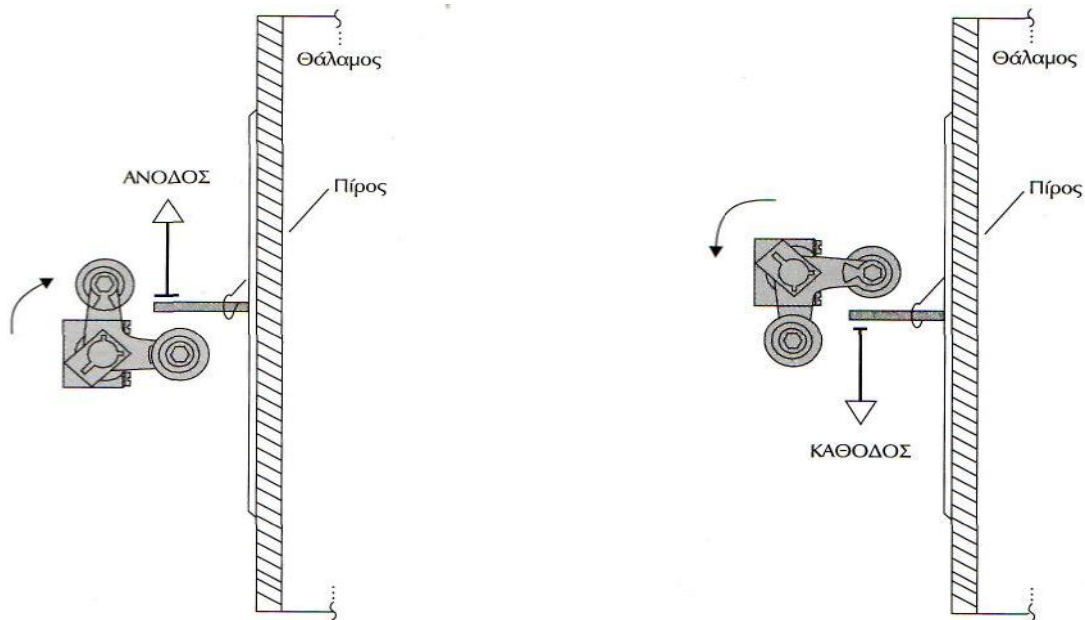


Σχήμα 5.11. τρόπος λειτουργίας τερματικών διακοπών.



Σχήμα 5.12. (α) Μορφή βραχιόνων διακοπών ορόφου, (β) Κυρίως σώμα διακόπτη (1), Μετάδοση κίνησης (ωστήριο) (2) χυτό περίβλημα (3) επαφές, (γ) Ηλεκτρολογική σχεδίαση επαφών και συμβολισμός τους

Στην περίπτωση των διακοπών ορόφων του είδους αυτού δεν υπάρχει η διάταξη της κάμας με τα δυο χωνιά, που συναντήσαμε στην προηγούμενη περίπτωση. Το σύστημα των βραχιόνων των διακοπών αυτών συνεργάζεται με ειδικό **σύστημα πίρος** που τοποθετείται στο πίσω μέρος του θαλάμου. Με την κίνηση του θαλάμου προς τα πάνω ο πίρος σπρώχνει το βραχίονα του διακόπτη και τον μετατοπίζει στη θέση της ανόδου.



Σχήμα 5.13. Σχηματική παράσταση λειτουργίας διακοπών ορόφου δύο βραχιόνων για (α) άνοδο, (β) κάθοδο

### 5.7. Επαγωγικοί διακόπτες επιλογής ορόφου

Σε πολλές εγκαταστάσεις ανελκυστήρων χρησιμοποιούνται διακόπτες ορόφων, διακόπτες τέρματος και **δυο επαγωγικά στοιχεία**.

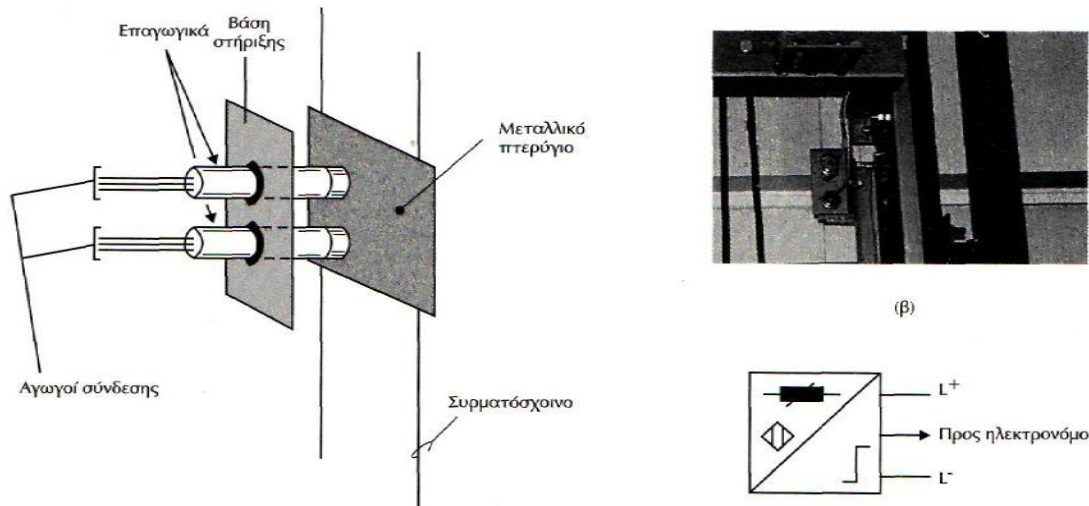


Σχήμα 5.14. Μορφή επαγωγικού διακόπτη που τοποθετείται στον οδηγό του θαλάμου, μαζί με το αντίστοιχο εξάρτημα στερέωσης του.

Τα επαγωγικά αυτά στοιχεία συνεργάζονται με μικρά τεμάχια μετάλλου πχλαμαρίνα που κρέμονται με πολύ φιλό συρματόσχοινο στο κατάλληλο σημείο του κάθε ορόφου

Το καθένα από τα δύο αυτά επαγωγικά στοιχεία έχουν ως σκοπό

- την **στάση** του θαλάμου στον αντίστοιχο όροφο και
- την **ισοστάθμιση** αυτού



Σχήμα 5.15. (α)

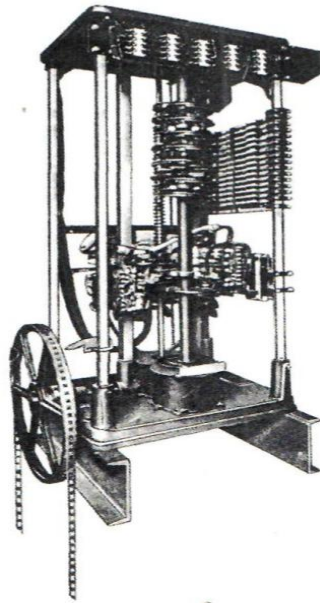
Σχηματική παράσταση, (β) πραγματική μορφή τοποθετημένων επαγωγικών στοιχείων και (γ) ηλεκτρολογικός συμβολισμός του καθενός απ' αυτά,

## 5.8. Οροφοδιαλογέας (Selector)

Ο οροφοδιαλογέας είναι διάταξη που εγκαθίσταται στο χώρο του μηχανοστασίου και χρησιμοποιείται σε εγκαταστάσεις ανελκυστήρων, για την αντικατάσταση των διακοπών ορόφων. Από τον οροφοδιαλογέα λαμβάνονται πληροφορίες - που αφορούν τη θέση του θαλάμου μέσα στο φρεάτιο - στον πίνακα χειριστηρίου των κυκλωμάτων του ανελκυστήρα. Οι πληροφορίες αυτές, που προέρχονται από το χειριστήριο (κομβιοδόχος) θαλάμου ή από τα χειριστήρια (κομβιοδόχοι) ορόφων καταγράφονται από τον οροφοδιαλογέα μέσω της χαλύβδινης ταινίας και του οδοντωτού τροχού.

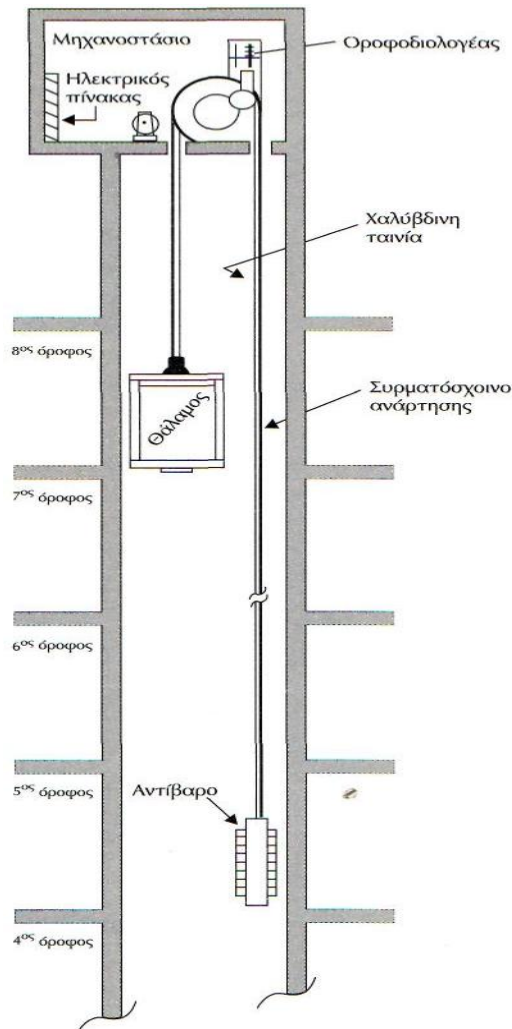
Ο οροφοδιαλογέας περιλαμβάνει:

- Συγκρότημα επαφών που λειτουργεί μέσω ημικυκλικών δίσκων και παρέχει τη δυνατότητα ρύθμισης της ισοστάθμισης του θαλάμου, καθώς επίσης και τη δυνατότητα λειτουργίας των αυτόματων θυρών
- Γρανάζια από τα οποία διέρχεται αλυσίδα και μειώνουν την κίνηση του στρεφόμενου μέρους του οροφοδιαλογέα σε σχέση με την ταχύτητα κίνησης του θαλάμου.
- Δύο ημικυκλικά στεφάνια ένα για την άνοδο και ένα για την κάθοδο.
- Συγκρότημα επαφών, δύο για τον κάθε όροφο που το γενικό τους πλήθος καθορίζεται από το πλήθος των ορόφων του κτιρίου.
- Χαλύβδινη ταινία με εγκοπές, που διέρχεται από δοντωτή τροχαλία, της οποίας το ένα άκρο στερεώνεται στο θάλαμο και το άλλο στο αντίβαρο



Σχήμα 5.16 διάταξη οροφδιαλογέα

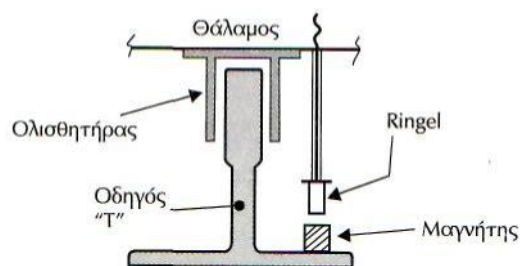
Ο οροφδιαλογέας δέχεται κίνηση από τον θάλαμο σε απόλυτη αντιστοίχιση με τη θέση αυτού μέσω της χαλύβδινης ταινίας και της οδοντωτής στεφάνης. Έτσι, εξασφαλίζεται ακρίβεια και αξιοπιστία στην αθόρυβη - πλέον - λειτουργία του ανελκυστήρα.



Σχήμα 5.17. Σχηματική παράσταση λειτουργίας οροφολογέα.

### 5.9. Μαγνητικοί διακόπτες ορόφων (Ringel)

Στις σύγχρονες εγκαταστάσεις ανελκυστήρων χρησιμοποιούνται δύο ηλεκτρονικά Ringel, τα οποία **συνεργάζονται με μαγνήτες**. Στην πράξη χαρακτηρίζονται ως "**μαγνητικά**" στοιχεία. Με το συγκρότημα αυτό καταργείται ο διακόπτης στον κάθε όροφο, όπως επίσης και οι δύο διακόπτες τέρματος διαδρομής του φρεατίου. Τα δύο ηλεκτρικά Ringel τοποθετούνται σε απόσταση περίπου 6cm το ένα από το άλλο σε σημείο του θαλάμου, ενώ ο μαγνήτης τοποθετείται σε κατάλληλη θέση πάνω στον οδηγό του θαλάμου. Για να υπάρχει η δυνατότητα αναγνώρισης η απόσταση μεταξύ ηλεκτρονικού Ringel και μαγνήτη είναι περίπου 2cm.



Σχήμα 5.22. Σχηματική τοποθέτηση ηλεκτρονικού Ringel και μαγνήτη ορόφου (σε κάτοψη).

Το καθένα από τα δύο ηλεκτρονικά Ringel αναφέρονται:

- στην εναλλαγή από τη μεγάλη στη μικρή ταχύτητα και
- στην στάση και στην ισοστάθμιση του θαλάμου.

Στους υδραυλικούς ανελκυστήρες το καθένα από τα δύο αυτά ηλεκτρονικά Ringel αναφέρονται στην στάση του θαλάμου και στην ισοστάθμιση του αντίστοιχα.



Σχήμα 5.23. Πραγματική μορφή ηλεκτρονικού Ringel.

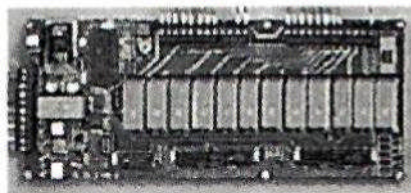
Το σημείο τοποθέτησης του μαγνήτη εναλλαγής ταχύτητας καθορίζεται σε σχέση με την ταχύτητα κίνησης του θαλάμου του ανελκυστήρα. Πιο συγκεκριμένα, αν η ταχύτητα κίνησης του θαλάμου είναι:

- 0,60 m/s, ο μαγνήτης τοποθετείται 0,60cm πάνω από τη στάση, ενώ αν είναι
- 1 m/s, ο μαγνήτης τοποθετείται 1m πάνω από τη στάση.

Η αντικατάσταση των δύο διακοπών τέρματος απαιτεί την ύπαρξη **δύο** μαγνητών αντίστοιχα. Αυτοί πρέπει να είναι τοποθετημένοι με αντίστροφη πολικότητα, δεδομένου πως απαιτείται η εναλλαγή της πολικότητας ώστε να δοθεί σήμα ανόδου ή καθόδου στον ηλεκτρονικό οροφοδιαλογέα.

### 5.10. Ο ηλεκτρονικός οροφοδιαλογέας

Ο **ηλεκτρονικός οροφοδιαλογέας** τοποθετείται στον πίνακα της εγκατάστασης του ανελκυστήρα, καταλαμβάνει πολύ μικρό χώρο και ουσιαστικά αποτελεί την πέμπτη γενιά εξέλιξης οροφοδιαλογέων.



Σχήμα 5.24. Πραγματική μορφή ηλεκτρονικού οροφοδιαλογέα.

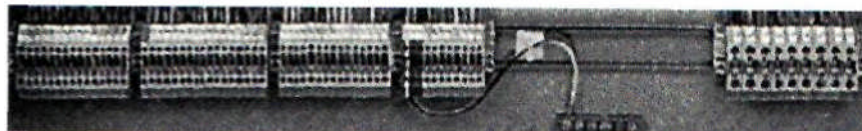
Ο ηλεκτρονικός οροφοδιαλογέας λαμβάνει όλες τις εντολές που προέρχονται από κλήσεις θαλάμου ή ορόφων, τις επεξεργάζεται και ρυθμίζει με ακρίβεια την κίνηση του θαλάμου μέσα στο φρεάτιο.

Η λήψη εντολής για άνοδο ή κάθοδο του θαλάμου απαιτεί εναλλαγή πολικότητας στο σήμα εισόδου του.

## Ηλεκτρικά Κυκλώματα Εγκαταστάσεων Ηλεκτροκίνητων Ανελκυστήρων

### 6.1. Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλυθούν τα διάφορα ηλεκτρικά κυκλώματα που περιλαμβάνει μια εγκατάσταση ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα (έλξης). Αυτά αφορούν την ρευματοδότηση του ηλεκτροκινητήρα του κινητήριου μηχανισμού του ανελκυστήρα, τα βοηθητικά κυκλώματα ασφαλείας, τα κυκλώματα αναγγελίας κινδύνου, τα κυκλώματα φωτισμού και ενδείξεων και τέλος τα κυκλώματα χειρισμού της εγκατάστασης του ανελκυστήρα. Τα διάφορα ηλεκτρικά κυκλώματα των εγκαταστάσεων ανελκυστήρων καταλήγουν στον αντίστοιχο ηλεκτρικό τους πίνακα σε κλεμοσειρές (ή κλεμοκονέκτορες) τύπου ράγας. Το καθένα απ' αυτά έχει συγκεκριμένους συμβολισμούς (γραμμάτων και αριθμών) για να περιορίζεται το ποσοστό λανθασμένης σύνδεσης τους, όπως επίσης και για να περιορίζεται ο χρόνος σύνδεσης τους.



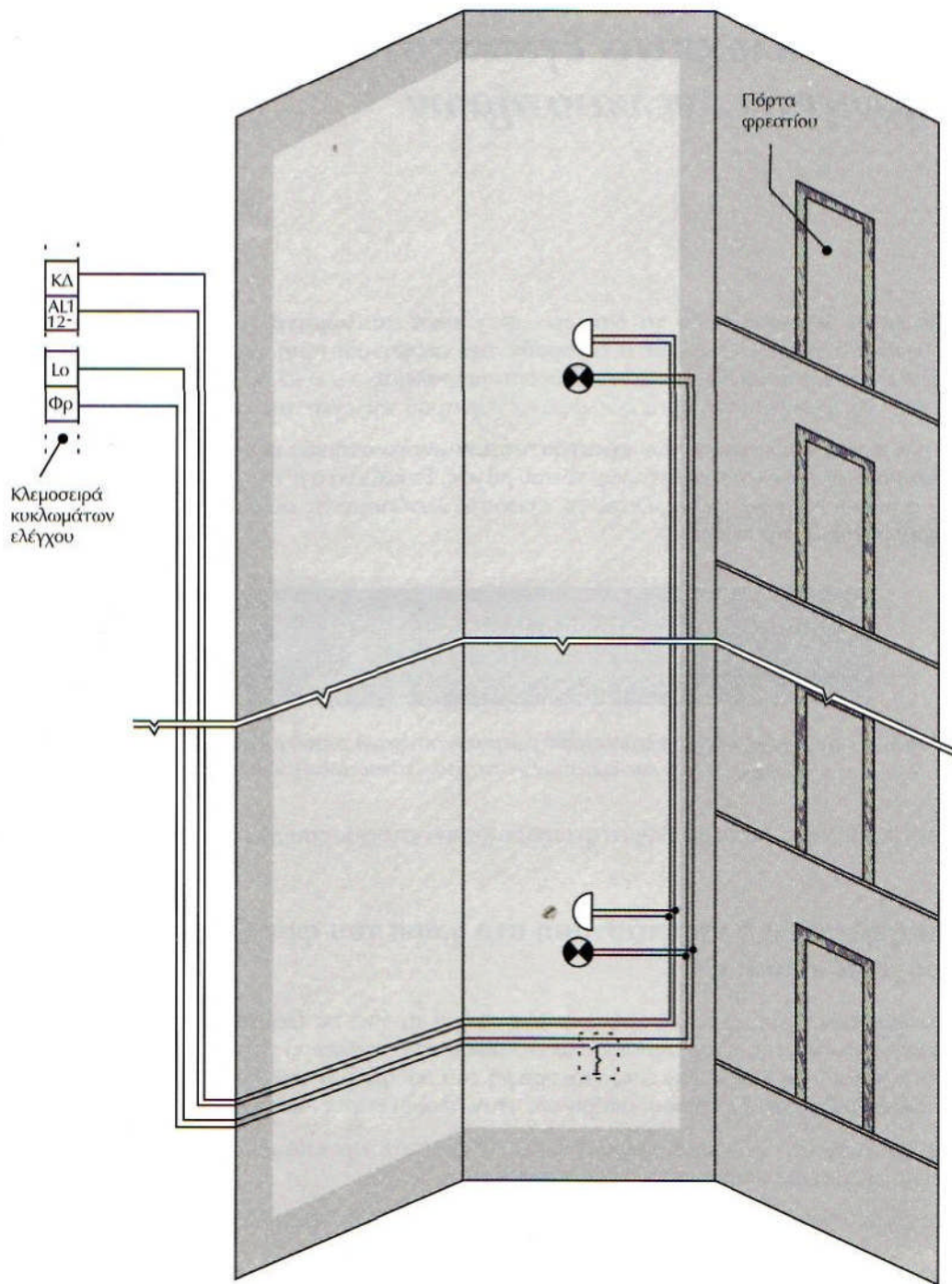
Σχήμα 6.1. Πραγματική μορφή κλεμοσειρών (κλεμοκονεκτόρων) τύπου ράγας στις οποίες κατολήγουν οι αγωγοί των κυκλωμάτων χειρισμού- λειτουργίας ανελκυστήρων.

### 6.2. Εσωτερική ηλεκτρική εγκατάσταση στο χώρο του φρεατίου και στο χώρο μηχανοστασίου - τροχαλιοστασίου

Ο χώρος του φρεατίου μιας εγκατάστασης ανελκυστήρα πρέπει να διαθέτει μόνιμη ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού φωτεινής έντασης της τάξης των 5 lux για το κάθε φωτιστικό σώμα τύπου χελώνας. Συνήθως τα φωτιστικά αυτά σώματα τοποθετούνται 1m πάνω από την οροφή του θαλάμου σε κάθε στάση αυτού και 1m πάνω από το δάπεδο της κάτω απόληξης του φρεατίου, ακόμη και όταν όλες οι θύρες είναι κλειστές. Στις ακρότατες θέσεις του χώρου του φρέατος και 50cm πριν την επάνω και την κάτω απόληξη του τοποθετούνται αντίστοιχα φωτιστικά σώματα του ενός λαμπτήρα.

Στον χώρο του φρεατίου συνήθως κοντά στο κάθε φωτιστικό σώμα τοποθετείται και κουδούνι κινδύνου (σχήμα 6.2). Τέλος, υπενθυμίζουμε πως στο χώρο του φρεατίου και πιο συγκεκριμένα στο τμήμα της κάτω απόληξης τοποθετείται και ειδική κομβιοδόχος ασφαλείας, η οποία διαθέτει διακόπτη και ρευματοδότη. Η κομβιοδόχος αυτή είναι της αρμοδιότητας του εξειδικευμένου προσωπικού συντήρησης. Έτσι, μέσω του διακόπτη εξασφαλίζεται η μη ενεργοποίηση της ηλεκτροδότησης των ηλεκτρικών κυκλωμάτων του ανελκυστήρα και με το ρευματοδότη η δυνατότητα επιπλέον τοπικού φωτισμού στο χώρο του φρεατίου. (Σχήμα 6.3)





Σχήμα 6.2. Σχηματική παράσταση φωτισμού και κουδουνιού ασφαλείας στο χώρο του φρεατίου.

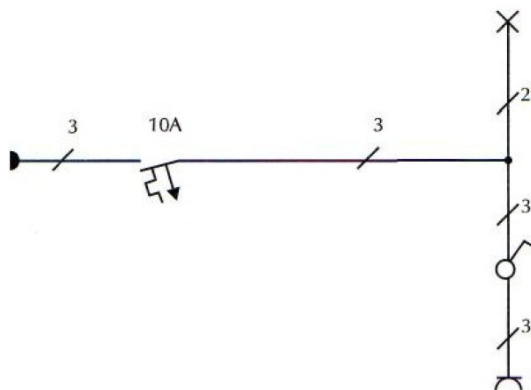


Σχήμα 6.3. Κομβιοδόχος ασφαλείας χώρου φρεατίου.

### 6.3. Εσωτερική ηλεκτρική εγκατάσταση στο χώρο του κλιμακοστασίου

Ο χώρος του μηχανοστασίου μιας εγκατάστασης ανελκυστήρα περιλαμβάνει:

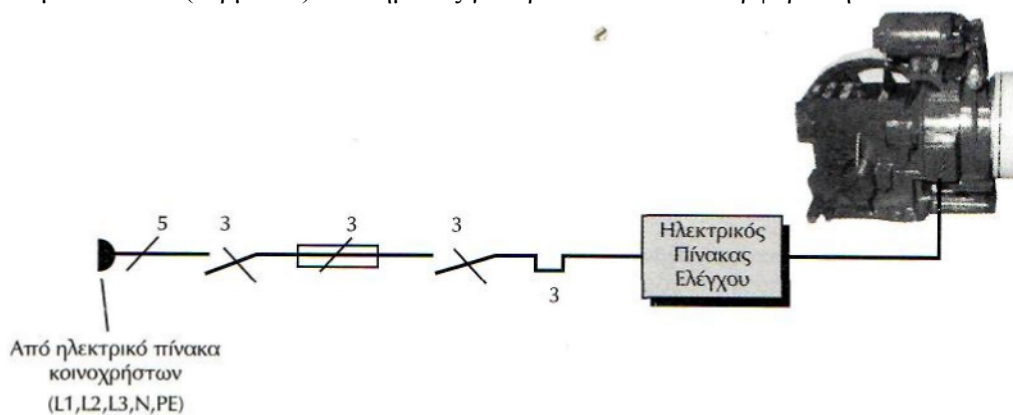
τον ηλεκτρικό πίνακα φωτισμού, ο οποίος διαθέτει - όπως ήδη έχουμε αναφέρει - ηλεκτρική γραμμή φωτισμού φωτιστικού σώματος με λαμπτήρα δυνατότητας έντασης φωτισμού μεγαλύτερης των 200 lux στην επιφάνεια του δαπέδου, ελεγχόμενο από διακόπτη τοποθετημένο εσωτερικά δίπλα από την είσοδο του σε κατάλληλο ύψος, και ρευματοδότη,



Σχήμα 6.4. Ηλεκτρολογική μονογραμμική σχεδίαση γραμμής φωτισμού μηχανοστασίου.

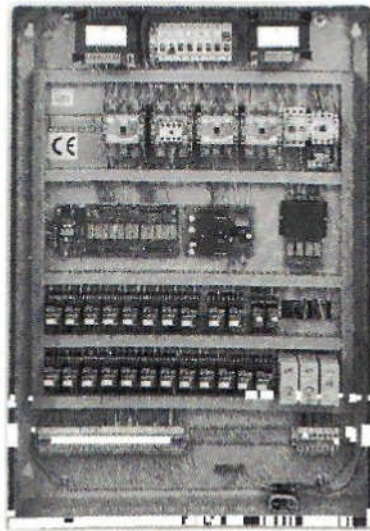
➤ τον ηλεκτρικό πίνακα κίνησης, ο οποίος διαθέτει:

- τον γενικό διακόπτη τροφοδοσίας του κινητήριου μηχανισμού του ανελκυστήρα,
- τις ασφάλειες (βραδείας τήξης) για προστασία από βραχυκυκλώματα - ισχυρές υπερεντάσεις
- τον αυτόματο θερμομαγνητικό διακόπτη, με τοσύστημα πηνίου για προστασία από έλλειψη τάσης και του διμεταλλικού (θερμικού) συστήματος για προστασία από υπερφόρτιση.



Σχήμα 6.5. Ηλεκτρολογική σχεδίαση γραμμής ισχύος για την παροχέτευση κινητήριου μηχανισμού εγκατάστασης ανελκυστήρα.

- τον ηλεκτρικό πίνακα όλων των κυκλωμάτων ελέγχου της λειτουργίας του ανελκυστήρα, τα οποία θα αναλυθούν στα παρακάτω.



Σχήμα 6.6. Πραγματική μορφή ηλεκτρικού πίνακα εγκατάστασης ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα 2 ταχυτήτων κατασκευής ΒΗΚΑ

Στο χώρο του μηχανοστασίου πρέπει να υπάρχει ένας γενικός διακόπτης που να απενεργοποιεί την ηλεκτροδότηση του ανελκυστήρα, ακόμη και όταν αυτός λειτουργεί στο πλήρες φορτίο του. Ο διακόπτης αυτός επενεργεί σε όλους τους ενεργούς αγωγούς της τροφοδοσίας του ανελκυστήρα. Με τον διακόπτη αυτόν, δεν πρέπει να απενεργοποιούνται τα ηλεκτρικά κυκλώματα που τροφοδοτούν:

- τον φωτισμό ή τον εξαερισμό (αν υπάρχει) του θαλάμου,
- το ρευματοδότη στη θέση του θαλάμου,
- τον φωτισμό του μηχανοστασίου (τροχαλιοστασίου),
- το ρευματοδότη στο μηχανοστάσιο, στο τροχαλιοστάσιο και στην κάτω απόληξη του φρεατίου,
- τον φωτισμό του φρεατίου του ανελκυστήρα, και
- τις διατάξεις κλήσης εκτάκτου ανάγκης.

Ο διακόπτης που περιγράφουμε στα παραπάνω είναι παρόμοιος με εκείνο της κομβιοδόχου του φρεατίου. Όταν υπάρχουν στην εγκατάσταση του ανελκυστήρα και βρίσκονται σε θέση ασφαλείας παρέχεται η πλήρης ασφάλεια στο συνεργείο συντήρησης του ανελκυστήρα, ιδίως όταν αυτό εργάζεται στο χώρο του φρεατίου.

#### **6.4. Ηλεκτροδότηση κινητήριου μηχανισμού εγκατάστασης ανελκυστήρα έλξης**

Με τον όρο ηλεκτροδότηση του κινητήριου μηχανισμού μιας εγκατάστασης ηλεκτροκίνητους ανελκυστήρα αναφερόμαστε ουσιαστικά, στην παροχή ισχύος και στην προστασία του ηλεκτροκινητήρα του αντίστοιχου μηχανισμού.

Έτσι, είναι γνωστό πως πρέπει να υπάρχει προστασία:

- a. από βραχυκυκλώματα - έντονες υπερεντάσεις με ασφάλειες βραδείας τήξης
- b. από υπερφορτίσεις με θερμικά ή thermistors.

Οι ηλεκτροκινητήρες που χρησιμοποιούνται στους κινητήριους μηχανισμούς των ανελκυστήρων είναι

- i. εναλλασσόμενου ρεύματος
- ii. συνεχούς ρεύματος.

Οι ηλεκτροκινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος μπορεί να είναι χωρίς ή με δυνατότητα μεταβολής της ταχύτητας περιστροφής τους. Για τη ρύθμιση των στροφών των κινητήριων μηχανισμών των ανελκυστήρων, στο κάθε είδος ηλεκτροκινητήρα, πρέπει να γνωρίζουμε τα παρακάτω.

#### 6.4.A. Κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος

Η σύγχρονη ταχύτητα του στρεφόμενου μαγνητικού πεδίου που δημιουργείται στα τυλίγματα του στάτη, μετά την τροφοδοσία του, με το εναλλασσόμενο ρεύμα του δικτύου δίνεται από τη σχέση:

$$N_s = (60 \cdot f) / p \text{ (rpm)} \quad (1)$$

όπου:  $f$  = η συχνότητα του ρεύματος του δικτύου (για τη ΔΕΗ: 50 Hz)

$p$  = ο αριθμός των ζευγών των πόλων του τριφασικού τυλίγματος του στάτη.

Η ασύγχρονη ταχύτητα περιστροφής ( $n$ ) που αναπτύσσει ο δρομέας του κινητήρα, και είναι πάντα μικρότερη από τη σύγχρονη ταχύτητα ( $n_s$ ), υπολογίζεται από τη σχέση της διολίσθησης του ( $s$ ). Δηλαδή

$$s = \frac{n_s - n}{n_s} \rightarrow n = n_s(1 - s) \text{ (rpm)} \quad (2)$$

Από το συνδυασμό των σχέσεων (1) και (2) προκύπτει ο τελικός τύπος της ταχύτητας που αναπτύσσει στο δρομέα του ένας ασύγχρονος κινητήρας εναλλασσόμενου ρεύματος. Δηλαδή:

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα περιστροφής των ηλεκτροκινητήρων των κινητήριων μηχανισμών των ανελκυστήρων, είναι:

α. Ο αριθμός ζευγών ( $p$ ) των πόλων του τριφασικού τυλίγματος του στάτη, οπότε γίνεται χρησιμοποίηση κινητήρων δύο ταχυτήτων.

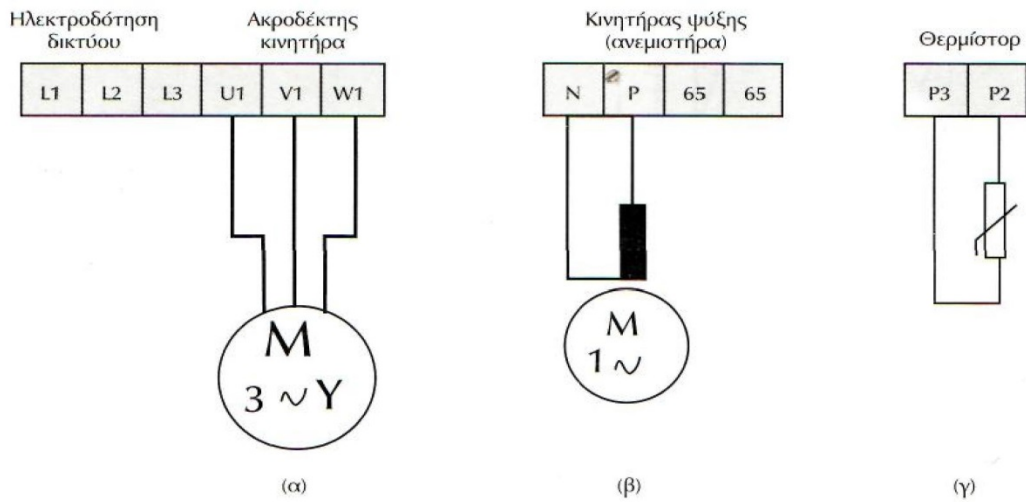
β. Η συχνότητα ( $f$ ) του ρεύματος τροφοδοσίας του τριφασικού τυλίγματος του στάτη, οπότε γίνεται χρησιμοποίηση ηλεκτρονικών συστημάτων μεταβολής της (inverter).

#### 6.4.B. Κινητήρες συνεχούς ρεύματος

Στους κινητήριους μηχανισμούς ανελκυστήρων, στην περίπτωση χρησιμοποίησης κινητήρων συνεχούς ρεύματος, αυτοί είναι ξένης διέγερσης, οπότε η ταχύτητα τους μεταβάλλεται μέσω του συστήματος Ward-Leonard.

#### 6.5. Ηλεκτροκινητήρας εγκατάστασης ανελκυστήρα μιας ταχύτητας

Οι ηλεκτροκινητήρες που χρησιμοποιούνται στους ανελκυστήρες έλξης μιας ταχύτητας είναι ασύγχρονοι τριφασικοί βραχυκυκλωμένου δρομέα μικρής συνήθως ισχύος. Τα τυλίγματα του στάτη των κινητήρων αυτών συνδέονται συνήθως σε αστέρα.



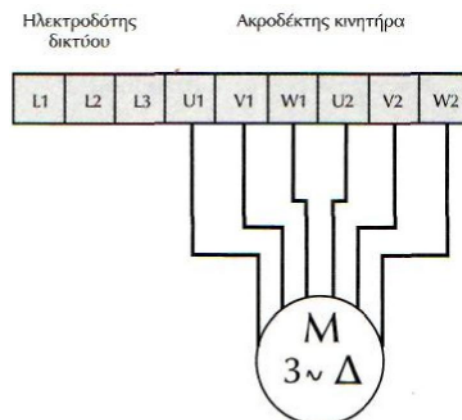
Σχήμα 6.7. Συνδέσεις κλεμμοσειρών για την περίπτωση (α) ηλεκτροκινητήρα που λειτουργεί με τα τυλίγματα του συνδεδεμένα σε αστέρα, και (β) θέση για θερμικό και κινητήρα ψύξης (ανεμιστήρα) και (γ) σύνδεση θερμίστορα

Εκτός από τα μέτρα προστασίας που αναφέραμε στα παραπάνω, πρέπει να διαθέτουν δυο ηλεκτρονόμους ισχύος AC-3, των οποίων η διακοπή πραγματοποιείται όταν ο ηλεκτροκινητήρας που ελέγχουν έχει αναπτύξει τις κανονικές του στροφές. Ο ένας ηλεκτρονόμος ισχύος αναφέρεται στην άνοδο (Α) του ανελκυστήρα, ενώ ο άλλος για την κάθοδο (Κ) του, δηλαδή, χρησιμεύουν στην αλλαγή της φοράς περιστροφής του κινητήρα.

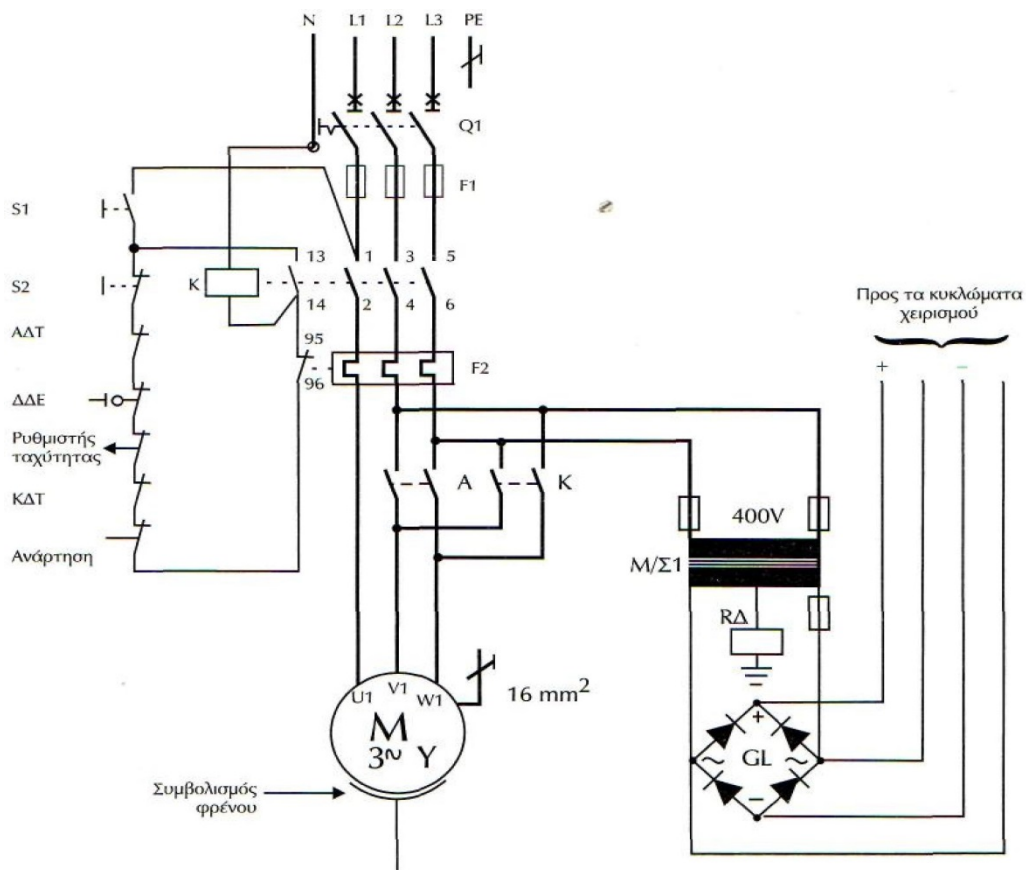
Στο κύκλωμα αυτοματισμού του γενικού αυτομάτου διακόπτη συνδέονται σε σειρά οι κλειστές επαφές:

- του διακόπτη τέρματος ανόδου (ΑΔΤ),
- του διακόπτη τέρματος καθόδου (ΚΔΤ),
- του περιοριστήρα ταχύτητας,
- του διακόπτη διαφυγής (ΔΔΕ), και
- της ανάρτησης

Τα μπουτόν S2 και S1 αναφέρονται στην αρχική ενεργοποίηση (με το χέρι) του αυτόματου διακόπτη και στην απενεργοποίηση του (STOP). Για την τροφοδοσία των κυκλωμάτων χειρισμού του ανελκυστήρα συνδέεται, στο κύκλωμα ισχύος του, ο μετασχηματιστής Μ/Σ1 με την αντίστοιχη ανορθωτική του διάταξη.



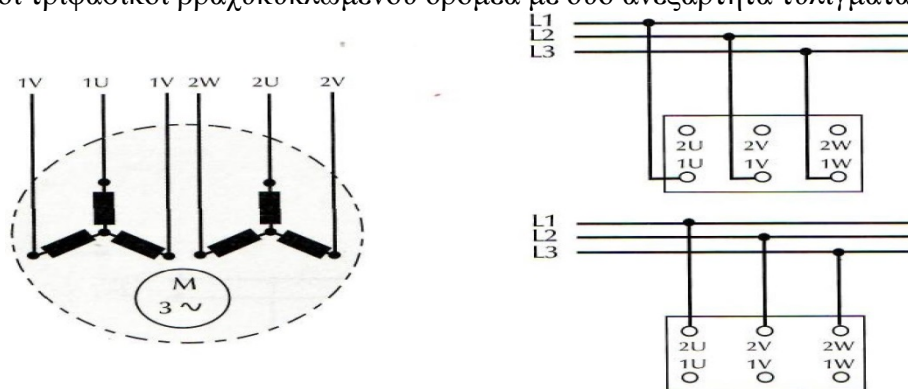
Σχήμα 6.8. Συνδέσεις κλεμμοσειρών για την περίπτωση σύνδεσης του τριφασικού τυλίγματος σε τρίγωνο



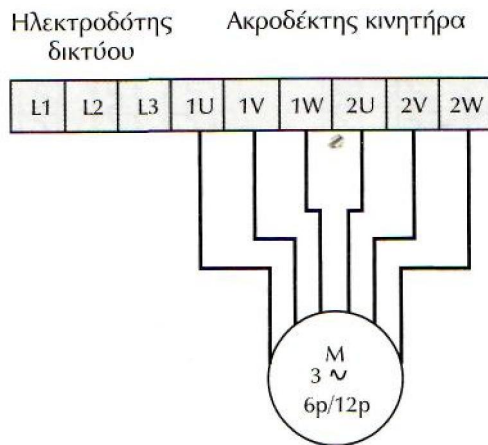
Σχήμα 6.9. Ηλεκτρικό κύκλωμα ισχύος ανελκυστήρα μιας ταχύτητας.

### 6.6. Ηλεκτροκινητήρας εγκατάστασης ανελκυστήρα δυο ταχυτήτων

Οι ηλεκτροκινητήρες που χρησιμοποιούνται στους ανελκυστήρες έλξης δύο ταχυτήτων είναι ασύγχρονοι τριφασικοί βραχυκυκλωμένοι δρομέα με δύο ανεξάρτητα τυλίγματα στο στάτη.



Σχήμα 6.10 (α) Σχηματική παράσταση (α) κινητήρα με δυο ανεξάρτητα τυλίγματα στο στάτη και (β) κιβωτίων ακροδεκτών κατά τη σύνδεση με τη χαμηλή και την υψηλή ταχύτητα

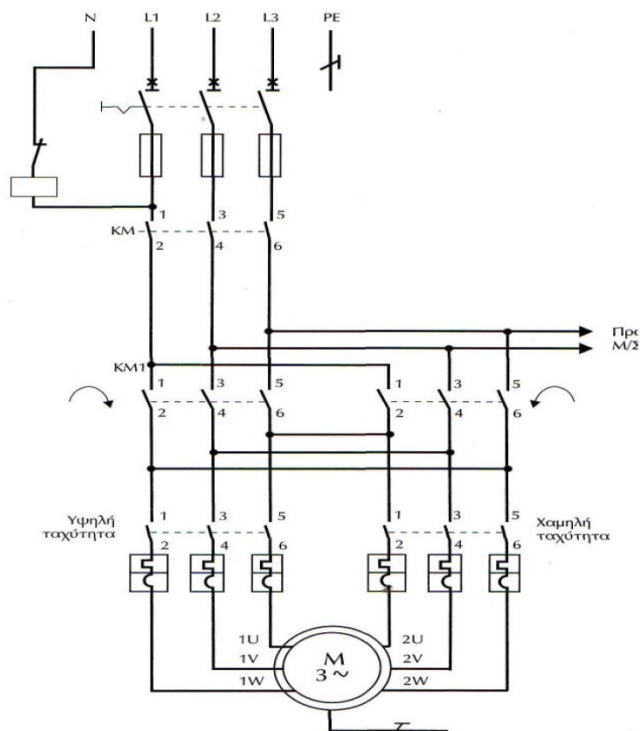


Σχήμα 6.11. Συνδέσεις κλεμμοσειρών ηλεκτρικού πίνακα ελέγχου για ηλεκτροκινητήρα εγκατάστασης ανελκυστήρα δύο ταχυτήτων.

Το ένα από αυτά που αναφέρεται στην χαμηλή ταχύτητα ενώ το άλλο στην υψηλή ταχύτητα, που συνήθως ανέρχεται μέχρι τα 1,2m/s.

Δυνατές περιπτώσεις αντίστοιχων συνδυασμών ταχυτήτων Α.Τ.Κ β.δ. δύο ανεξάρτητων τυλιγμάτων για χρήση σε ανελκυστήρες			
α/α	Ταχύτητα ανελκυστήρα	Αριθμός πόλων	Αναπτυσσόμενη ταχύτητα περιστροφής [rpm]
1	Χαμηλή	8-12-24	375-250-127
2	Υψηλή	4-6	1500-1000

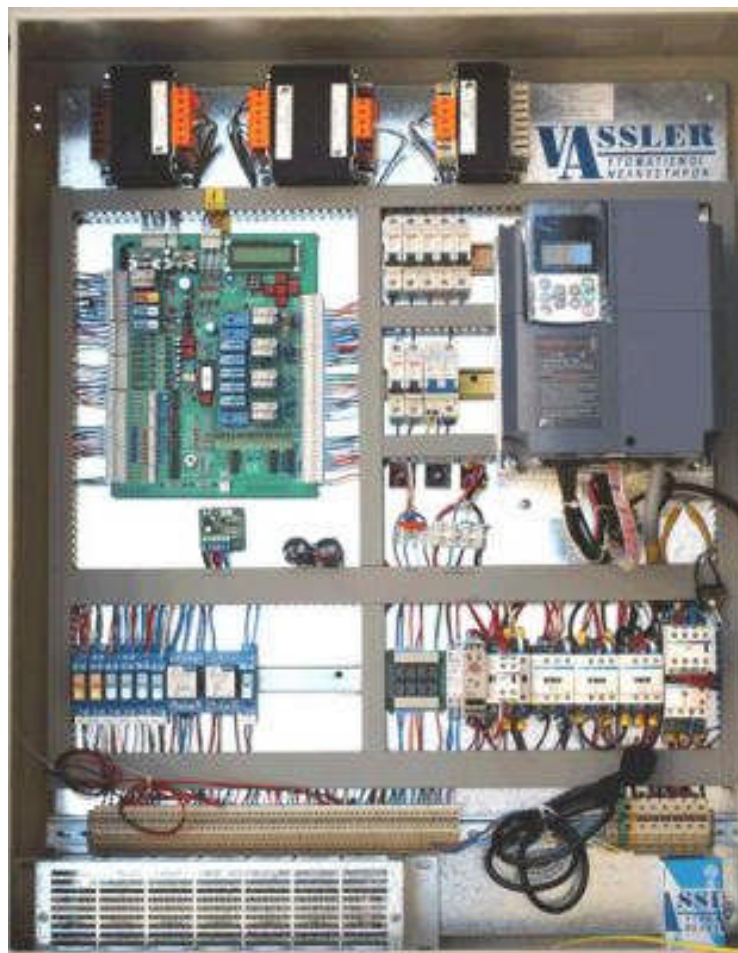
Κατά την αναχώρηση / άφιξη του θαλάμου του ανελκυστήρα από/σε όροφο ο μηχανισμός ανύψωσης αναπτύσσει χαμηλή ταχύτητα, οπότε εξασφαλίζεται η ομαλή εκκίνηση και το ομαλό σταμάτημα του με σχετικά ακριβή ισοστάθμιση



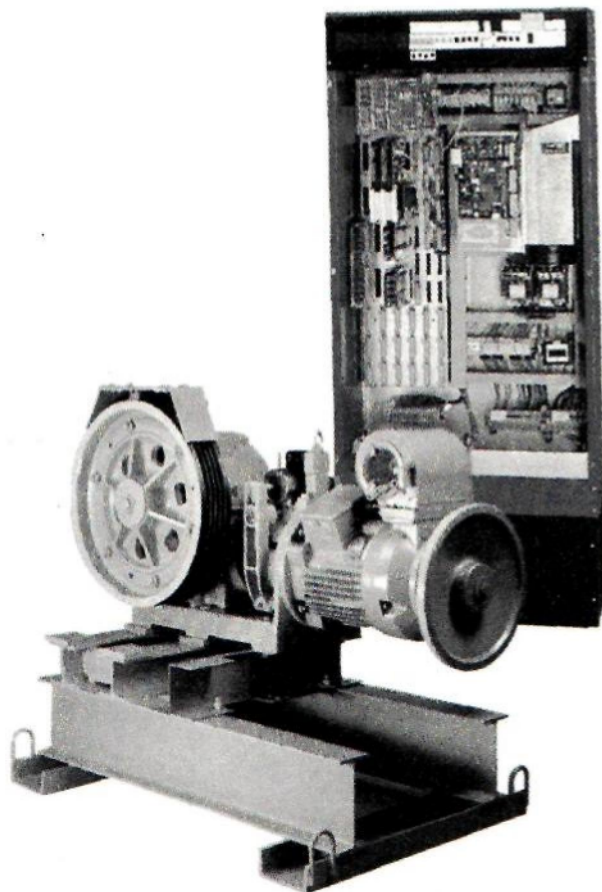
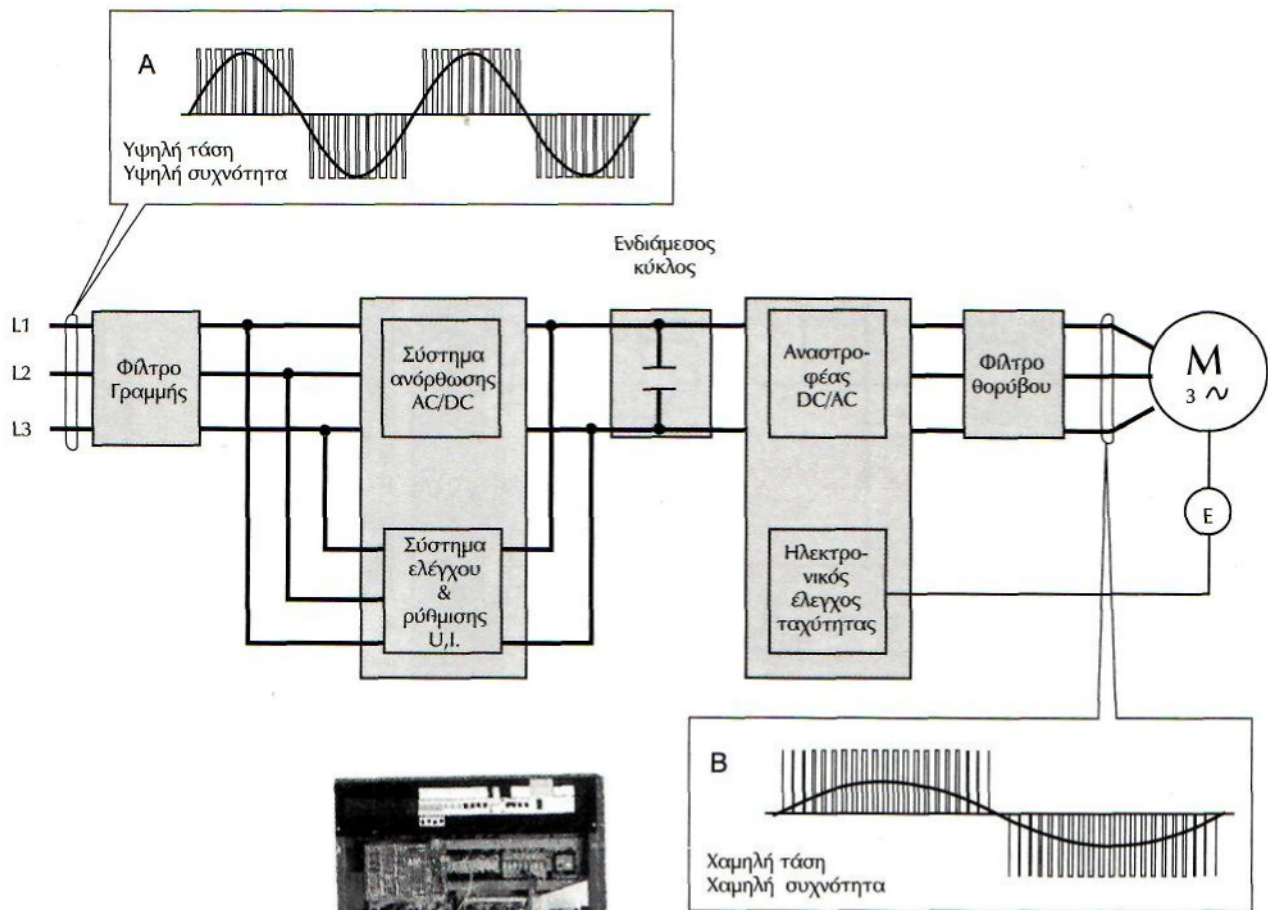
Σχήμα 6.12. Ηλεκτρικό κύκλωμα ισχύος ανελκυστήρα δύο ταχυτήτων. Στην πλευρά των δύο ταχυτήτων χρησιμοποιούνται αντίστοιχοι διακόπτες ισχύος για την πλήρη προστασία καθενός από τα ανεξάρτητα τυλίγματα, κατά τη λειτουργία τους.

## 6.7. Ηλεκτροκινητήρας εγκατάστασης ανελκυστήρα που ελέγχεται με ηλεκτρονικό σύστημα μεταβολής της συχνότητας του ρεύματος τροφοδοσίας του (inverter)

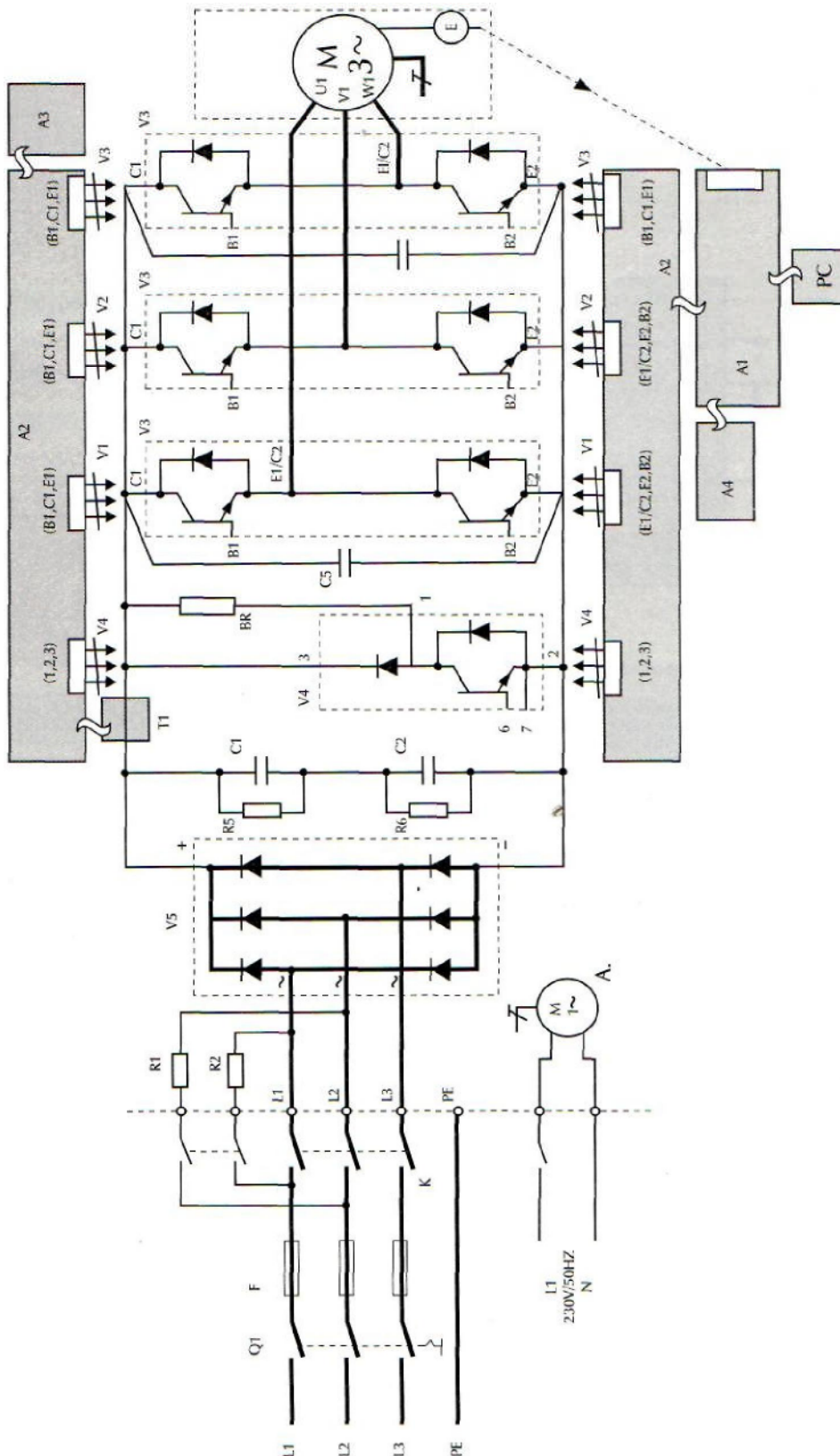
Το σύστημα οδήγησης ηλεκτροκινητήρων εγκαταστάσεων ανελκυστήρων με ηλεκτρονικό σύστημα μεταβολής της συχνότητας του ρεύματος τροφοδοσίας του χρησιμοποιείται σε ασύγχρονους τριφασικούς κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα μεγάλης ισχύος, που αναπτύσσουν ταχύτητα θαλάμου μέχρι 2m/s. Η λειτουργία του συστήματος αυτού βασίζεται στη μετατροπή του εναλλασσόμενου ρεύματος τροφοδοσίας του ηλεκτροκινητήρα σε συνεχές, μέσω κατάλληλης ανορθωτικής διάταξης. Το συνεχές αυτό ρεύμα μετατρέπεται, τελικά, πάλι σε εναλλασσόμενο με την παρεμβολή ενός ηλεκτρονικού συστήματος διαμόρφωσης εύρους παλμού. Η επιθυμητή ταχύτητα του ηλεκτροκινητήρα, η οποία αναφέρεται στο σύστημα μέσω ειδικού ελεγκτή (π.χ. ταχογεννήτριας) πετυχαίνεται με την αύξηση ή μείωση της τάσης και της συχνότητας του ρεύματος τροφοδοσίας του.







Σχήμα 6.13. (α) Διάγραμμα λειτουργίας συστήματος μεταβολής συχνότητας του ρεύματος τροφοδοσίας Α.Τ.Κ. β.δ. που χρησιμοποιείται σε εγκαταστάσεις ανελκυστήρων με ταχύτητα μέχρι 2 τη/ε.  
(β) Πραγματική μορφή κινητήριου μηχανισμού ανελκυστήρα και του ηλεκτρικού πίνακα ελέγχου του.

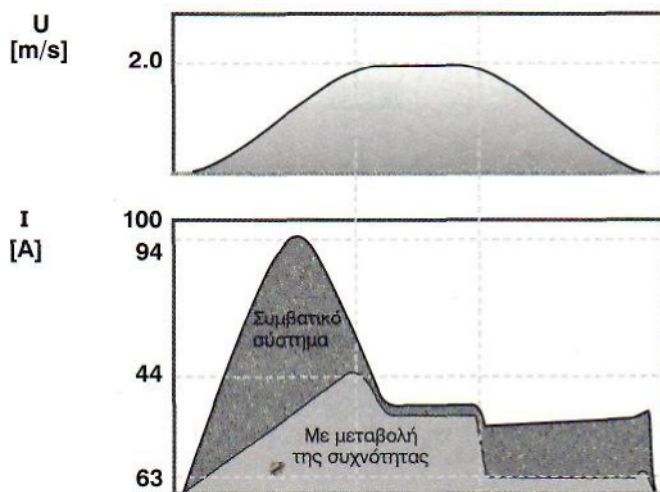


A1: Πίνακας κίνησης, A2: Inverter, A3: Διαμορφωτής συχνότητας, A4, 05-06 = Πυκνωτές προστασίας των τρανζιστορ, T1 = Αισθητήριο ρεύματος θερμοκρασίας, K1 K2: Αντιστάσεις φόρτισης γέφυρας, K5-K6: Αντιστάσεις εκφόρτισης πυκνωτών 01 και 2, BK: αντίσταση πέδησης, A: ανεμιστήρας, 01 -02: Πυκνωτές φίλτρου, V1 V4: Τρανζίστορ, v5: Γέφυρα ανόρθωσης (ΟΚΑΕΤ2), A: Ανεμιστήρας, Q1= κύριος διακόπτης, P1 = ασφάλειες, CB = διακόπτης κυκλώματος, K = Γενικός ηλεκτρονόμος, Διακόπτης ανεμιστήρα, E = Ελεγκτής ταχύτητας κινητήρα

XX» 1Pa 6.14. Ηλεκτρολογική σχεδίαση συστήματος μεταβολής ταχύτητας Α.Τ.Κ.β.5. με μεταβολή της τάσης και της συχνότητας τροφοδοσίας του.

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα του συστήματος ελέγχου της ταχύτητας ηλεκτροκινητήρων με μεταβολή της τάσης και της συχνότητας του ρεύματος τροφοδοσίας του είναι η ακριβής απορρόφηση ρεύματος, σχετικά με την περίπτωση, καθώς επίσης και η ομαλή εκκίνηση και το ομαλό σταμάτημα του (σχ. 6.15α).

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη διατήρηση του συντελεστή ισχύος του κινητήρα σε τιμή κοντά στην μονάδα ( $\cos \phi \approx 1$ ) για όλη τη διάρκεια της λειτουργίας του. Σε όλα τα άλλα συστήματα ελέγχου στροφών ηλεκτροκινητήρων ο συντελεστής ισχύος τους σπανίως ξεπερνά το όριο του 0,7. Έτσι, οι υψηλές τιμές συντελεστής ισχύος σε συνδυασμό με την ελάχιστη διολίσθηση εξασφαλίζει τη σημαντική μείωση του ρεύματος που καταναλώνεται από την εγκατάσταση του ανελκυστήρα, ακόμη και κατά την εκκίνηση του (σχ. 6.15β).



Σχήμα 6.15. (α) Διομόρφωση ταχύτητας σε ανελκυστήρα που χρησιμοποιεί σύστημα ελέγχου της ταχύτητας με μεταβολή της συχνότητας, (β) Συγκριτικό διάγραμμα για την απορρόφηση ρεύματος μεταξύ συμβατικού συστήματος μεταβολής στροφών και με μεταβολή της συχνότητας.

Τέλος, με το μικρότερο ρεύμα εκκίνησης εξασφαλίζονται και μικρότερες θερμικές απώλειες στον ηλεκτροκινητήρα. Η συνολική μείωση της κατανάλωσης ενέργειας από τη χρησιμοποίηση των συστημάτων οδήγησης ηλεκτροκινητήρων με μεταβολή της τάσης και της συχνότητας τροφοδοσίας τους κυμαίνεται είναι μικρότερη κατά 15 μέχρι 50% σε σχέση με τα συμβατικά συστήματα μεταβολής στροφών των ηλεκτροκινητήρων.

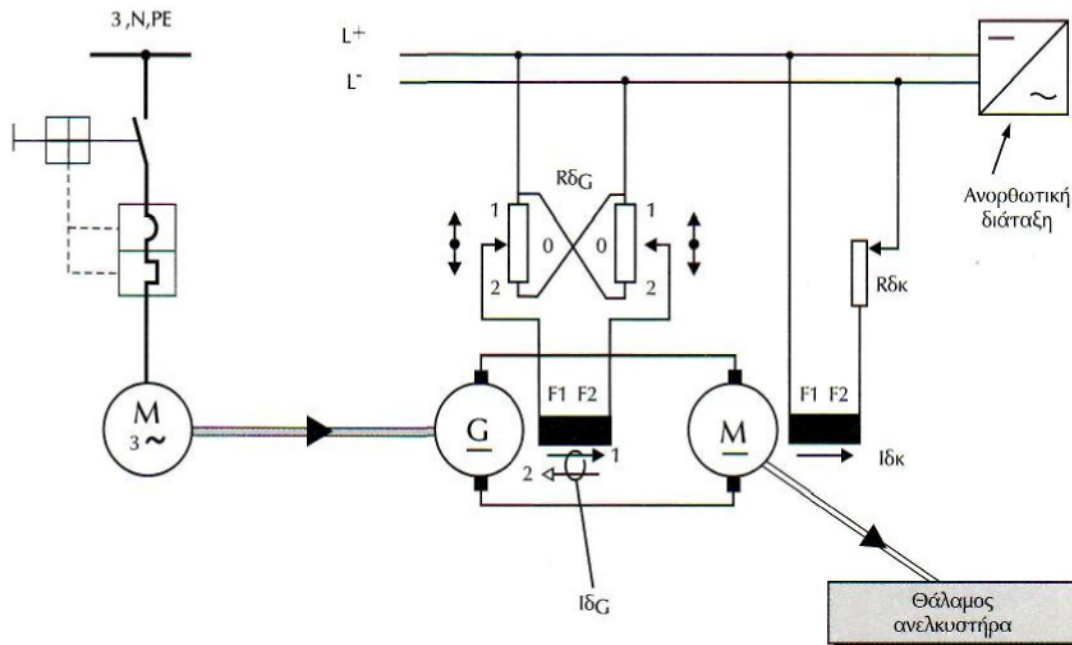
## 6.8. Ηλεκτροκινητήρας συνεχούς ρεύματος εγκαταστάσεων ανελκυστήρων

Οι ηλεκτροκινητήρες συνεχούς ρεύματος που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις ανελκυστήρων είναι ξένης διέγερσης και η μεταβολή της ταχύτητας τους πραγματοποιείται μέσω του συστήματος Ward Leonard. Το σύστημα Ward – Leonard αποτελεί τον καλύτερο τρόπο ρύθμισης της ταχύτητας περιστροφής των κινητήρων συνεχούς ρεύματος ξένης διέγερσης και βασίζεται στην άμεση (απευθείας) μεταβολή της τάσης ( $v$ ) που εφαρμόζεται στα άκρα του επαγωγικού του τύμπανου.

Το σύστημα Ward-Leonard περιλαμβάνει:

1. κινητήρα συνεχούς ρεύματος (ΣΡ) ξένης διέγερσης, ο οποίος συνδέεται με κάποιο φορτίο στο οποίο πρέπει να μεταβάλλονται οι στροφές. Στη συγκεκριμένη περίπτωση το φορτίο είναι ο θάλαμος του ανελκυστήρα,
2. γεννήτρια συνεχούς ρεύματος (ΣΡ) επίσης ξένης διέγερσης, η οποία τροφοδοτεί απευθείας με τάση το επαγωγικό τύμπανο του κινητήρα ΣΡ (άμεση σύνδεση επαγωγικών τύμπανων),
3. κινητήρια μηχανή σταθερών στροφών, συνήθως είναι ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας βραχυκυκλωμένου δρομέα, που παρέχει κίνηση στη γεννήτρια συνεχούς ρεύματος ξένης διέγερσης, και
4. ανορθωτικό σύστημα, το οποίο δημιουργεί δίκτυο συνεχούς ρεύματος, μέσω του οποίου ηλεκτροδοτούνται τα τυλίγματα διέγερσης του κινητήρα και της γεννήτριας συνεχούς ρεύματος, (σχήμα 6.16)

Η τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του επαγωγικού τύμπανου του κινητήρα συνεχούς ρεύματος ξένης διέγερσης (M) παράγεται από τη γεννήτρια συνεχούς ρεύματος ξένης διέγερσης (G) η οποία συνδέεται άμεσα με αυτόν. Η τάση στον κινητήρα ακολουθεί τις μεταβολές της τάσης της γεννήτριας.



Σχήμα 6.16. Απλουστευμένη διάταξη συστήματος Ward - Leonard.

Η μεταβολή της τάσης αυτής πετυχαίνεται με τον έλεγχο της τιμής και της φοράς της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το τυλίγμα διέγερσης της γεννήτριας G. Ο έλεγχος του ρεύματος διέγερσης της γεννήτριας πραγματοποιείται από την ειδικής κατασκευής ρυθμιστική αντίσταση  $R_{\delta G}$  η οποία έχει ταυτόχρονη κίνηση λήψεων. Έτσι, όταν οι λήψεις της αντίστασης  $R_{\delta G}$  βρίσκονται:

■ στη θέση 0, τότε η γεννήτρια ξένης διέγερσης (G) δεν αναπτύσσει ΗΕΔ στο επαγωγικό της τύμπανο ( $I_dG=0$ ), με συνέπεια να μην υπάρχει τάση στα άκρα του επαγωγικού τύμπανου του κινητήρα ξένης διέγερσης (M) ο οποίος δεν αναπτύσσει στροφές  $\eta=0$ . Το τύλιγμα διέγερσης Rdk του κινητήρα διαρρέεται συνεχώς από ρεύμα συγκεκριμένης φοράς.

■ στη θέση 1, τότε το ρεύμα που διαρρέει το τύλιγμα διέγερσης της γεννήτριας έχει τη φορά 1. Αυτό έχει ως συνέπεια την ανάπτυξη τάσης (HEΔ) στο επαγωγικό τύμπανο της γεννήτριας. Η HEΔ αυτή, εφαρμόζεται άμεσα στα άκρα του επαγωγικού τύμπανου του κινητήρα της ξένης διέγερσης, που περιστρέφεται π.χ. δεξιόστροφα, δεδομένου πως το τύλιγμα διέγερσης του έχει πάντα την ίδια συγκεκριμένη φορά.

■ στη θέση 2, τότε το ρεύμα στο τύλιγμα διέγερσης της γεννήτριας διέρχεται κατά τη φορά 2. Αυτό έχει ως συνέπεια την ανάπτυξη τάσης (HEΔ) - αντίθετης πολικότητας από αυτή της προηγούμενης περίπτωσης (θέσης 1) - στο επαγωγικό τύμπανο της γεννήτριας. Η τάση αυτή εφαρμόζεται άμεσα στα άκρα του επαγωγικού τύμπανου του κινητήρα ξένης διέγερσης ο οποίος περιστρέφεται π.χ. αριστερόστροφα, δεδομένου πως το τύλιγμα διέγερσης του διατηρεί την ίδια πάντα συγκεκριμένη φορά ρεύματος.

Τα πλεονεκτήματα του συστήματος Ward – Leonard είναι:

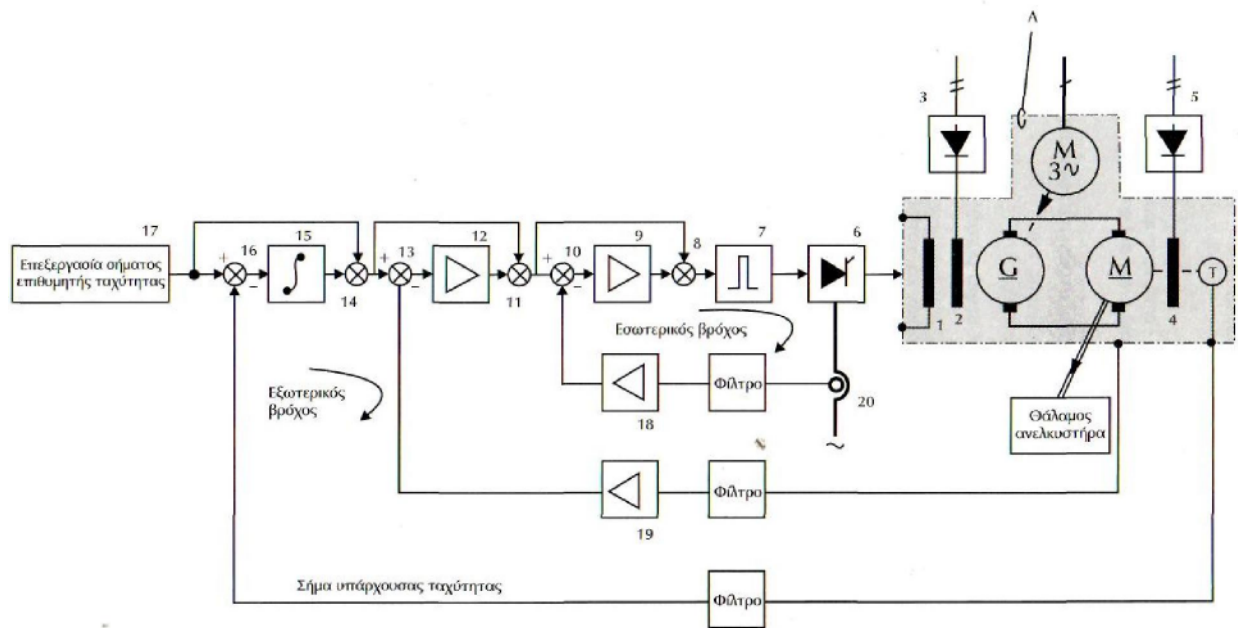
- η δυνατότητα της ομαλής εκκίνησης και του ομαλού σταματήματος του κινητήρα ξένης διέγερσης, επειδή η αύξηση της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του είναι προοδευτική και αρχικά μηδενική, μέχρι την ονομαστική τιμή της και το αντίστροφο κατά το σταμάτημα,
- η ύπαρξη δυνατότητας αλλαγής φοράς περιστροφής του κινητήρα ξένης διέγερσης, με τη χρησιμοποίηση της αντίστασης K στη διέγερση της γεννήτριας ξένης διέγερσης.

Τα βασικά μειονεκτήματα του συστήματος Ward Leonard που όπως αναλύσαμε περιλαμβάνει τρεις τουλάχιστον ηλεκτρικές μηχανές εκτός από το μεγάλο κόστος του είναι η ύπαρξη του μικρού βαθμού απόδοσης του ( $\eta_{WL}$ ) γιατί

$$\eta_{WL} = \eta_{KEP} \cdot \eta_{\Gamma\Xi P} \cdot \eta_{KEP}$$

Τέλος, αξίζει να αναφέρουμε πως το σύστημα Ward- Leonard χρησιμοποιείται στην εγκατάσταση των έξι (6) ανελκυστήρων του εικοσαόροφου Πύργου των Αθηνών.

Ο έλεγχος της ταχύτητας περιστροφής του κινητήρα ξένης διέγερσης που συμμετέχει σε σύστημα Ward – Leonard εγκατάστασης ανελκυστήρα πραγματοποιείται με το κύκλωμα κλειστού βρόγχου ή με τη σύνδεση καταρράκτη. Το σύστημα αυτό αποτελείται από δυο βρόχους, τον εσωτερικό και τον εξωτερικό, (δες σελ.109). Βασική προϋπόθεση του συστήματος ελέγχου με κύκλωμα κλειστού βρόγχου είναι η ταχύτητα απόκρισης του εσωτερικού βρόγχου να είναι τουλάχιστον δύο φορές μεγαλύτερη από την ταχύτητα απόκρισης του εξωτερικού βρόγχου. Ο εξωτερικός βρόχος εξασφαλίζει τον έλεγχο της ταχύτητας περιστροφής του κινητήρα συνεχούς ρεύματος ξένης διέγερσης. Ο εσωτερικός βρόχος οδηγεί τον κινητήρα χωρίς ορισμένα βασικά μεγέθη να ξεπερνούν κάποια συγκεκριμένα όρια.



Σχήμα 6.17. Διάγραμμα αυτομάτου ελέγχου συστήματος Ward Leonard.

A: Σύστημα Ward Leonard.

MΒ~: Ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας βραχυκυκλωμένου δρομέα

G: Γεννήτρια συνεχούς ρεύματος ξένης διέγερσης.

M Κινητήρας συνεχούς ρεύματος ξένης διέγερσης.

1: Τύλιγμα διέγερσης της γεννήτριας ΣΡ. ξένης διέγερσης.

2: Σύστημα μετρητή μαγνητικού πεδίου της γεννήτριας ΣΡ ξένης διέγερσης.

3: Ανορθωτική διάταξη για την τροφοδοσία με συνεχές ρεύμα του συστήματος μετρητή του μαγνητικού πεδίου της γεννήτριας.

4: Τύλιγμα διέγερσης του κινητήρα ΣΡ ξένης διέγερσης.

5: Ανορθωτική διάταξη για την τροφοδοσία με συνεχές ρεύμα του τυλίγματος διέγερσης του κινητήρα.

T: Ταχογεννήτρια για τον έλεγχο της ταχύτητας περιστροφής που αναπτύσσει ο κινητήρας ΣΡ ξένης διέγερσης (υπόχουσα ταχύτητα).

17: Επεξεργαστής σήματος επιθυμητής ταχύτητας.

16: Συγκριτής μεταξύ των τιμών της επιθυμητής και της υπάρχουσας ταχύτητας.

15: Ολοκληρωτής σφάλματος ταχύτητας.

14: Σημείο άθροισης από τον ολοκληρωτή σφάλματος και το πρόγραμμα.

13: Συγκριτής μεταξύ των τιμών της επιθυμητής τάσης και αυτής που εφαρμόζεται στα όκρα του επαγωγικού τύμπανου του κινητήρα.

12, 9, 18, 19: Ενισχυτικές διατάξεις σημάτων.

11, 8: Σημεία άθροισης.

7: Διομορφωτής παλμού για την έναυση των θυρίστωα.

6: Πλήρως ελεγχόμενη ανορθωτική διάταξη (με θυρίστωα) μέσω της οποίας τροφοδοτείται με συνεχές ρεύμα το τύλιγμα διέγερσης της γεννήτριας.

## 6.9. Βασικά ηλεκτρικά κυκλώματα ασφαλείας ανελκυστήρων

Όπως είδαμε δύο από τα ειδικά εξαρτήματα ασφαλείας των θυρών φρεατίων των ανελκυστήρων, είναι το σύστημα:

- της κλειδαριάς και
- των επαφών της πόρτας

α. Σύστημα της κλειδαριάς της πόρτας του φρεατίου του ανελκυστήρα

Το σύστημα κλειδαριάς της πόρτας των φρεατίων - όπως έγινε αντιληπτό - από τα παραπάνω στην παράγραφο 4.7. έχει πρωταρχική σημασία για την ασφάλεια των ατόμων που διακινούνται με τον ανελκυστήρα.

Με το σύστημα αυτό:

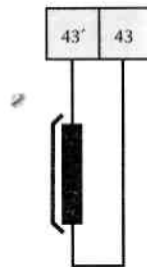
- επιτρέπεται- το άνοιγμα της πόρτας του φρεατίου, μόνο όταν ο θάλαμος είναι σταθμευμένος πίσω απ' αυτήν, και
- δεν επιτρέπεται:

(α) το άνοιγμα της πόρτας του φρεατίου, αν κινείται ο θάλαμος, και

(β) η κίνηση του θαλάμου, αν όλες οι πόρτες δεν είναι κλειστές.

Οι κλειδαριές των θυρών των φρεατίων είναι κλειστές και συνδέονται σε σειρά μεταξύ τους, ενώ, για τη θέση στάθμευσης του θαλάμου θεωρείται ανοιχτή επαφή.

Το ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο που συνεργάζεται με το σύστημα της κλειδαριάς και τοποθετείται σε ειδικό σημείο του θαλάμου συνδέεται μέσω του εύκαμπτου καλωδίου στον ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου του ανελκυστήρα στις θέσεις 43' - 43 της κλεμοσειράς.



Σχήμα 6.18. Σύνδεση ηλεκτρομαγνητικού στοιχείου τόξου για τη λειτουργία της ηλεκτρικής κλειδαριάς του

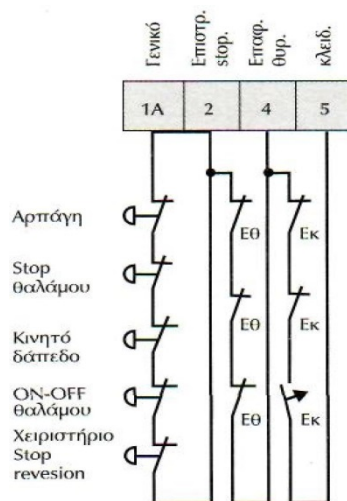
θαλάμου. β. Σύστημα των επαφών της πόρτας του φρεατίου του ανελκυστήρα

Το σύστημα των επαφών των θυρών του φρεατίου μιας εγκατάστασης ανελκυστήρα που τοποθετείται ανά δύο ζεύγη, αρσενικά στο κάσωμα της πόρτας και θηλυκά στην πόρτα, έχει ως σκοπό την μη ενεργοποίηση των κυκλωμάτων χειρισμού, στην περίπτωση που μία πόρτα φρεατίου είναι ανοιχτή. Οι επαφές αυτές είναι κλειστές και συνδέονται σε σειρά μεταξύ τους.

### 6.10. Ηλεκτρικά κυκλώματα αναγγελίας κίνδυνου

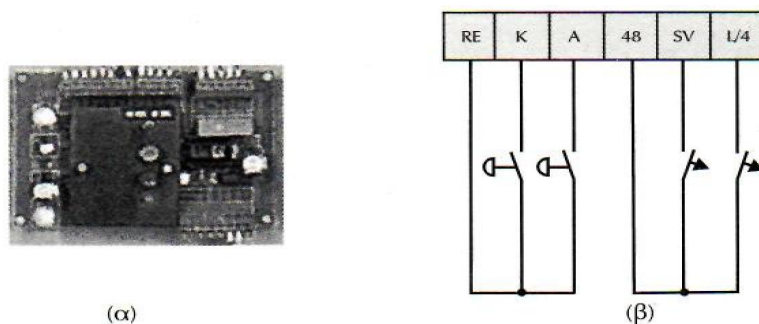
Τα κυκλώματα αναγγελίας κίνδυνου αφορούν το σταμάτημα της λειτουργίας του ανελκυστήρα, στην περίπτωση που ενεργοποιηθεί:

- η συσκευή αρπάγης,
- το stop του θαλάμου του ανελκυστήρα,
- το stop του κινητού/σπαστού δαπέδου του θαλάμου
- το OFF του διακόπτη ON-OFF του θαλάμου
- το stop για τη συντήρηση του ανελκυστήρα



Σχήμα 6.19. Ηλεκτρολογική συνδεσμολογία συστημάτων ασφαλείας ανελκυστήρα (επαφών κλείθρων - επαφών θυρών και επαφών αναγγελίας κίνδυνου).

Το χειριστήριο αποτελεί ένα σύγχρονο τρόπο ελέγχου του ανελκυστήρα από ειδικευμένο άτομο στην περίπτωση που γίνεται η διαδικασία της συντήρησης.. Τοποθετείται στον πίνακα ελέγχου και αποτελεί ηλεκτρονικό εξάρτημα ασφαλείας.

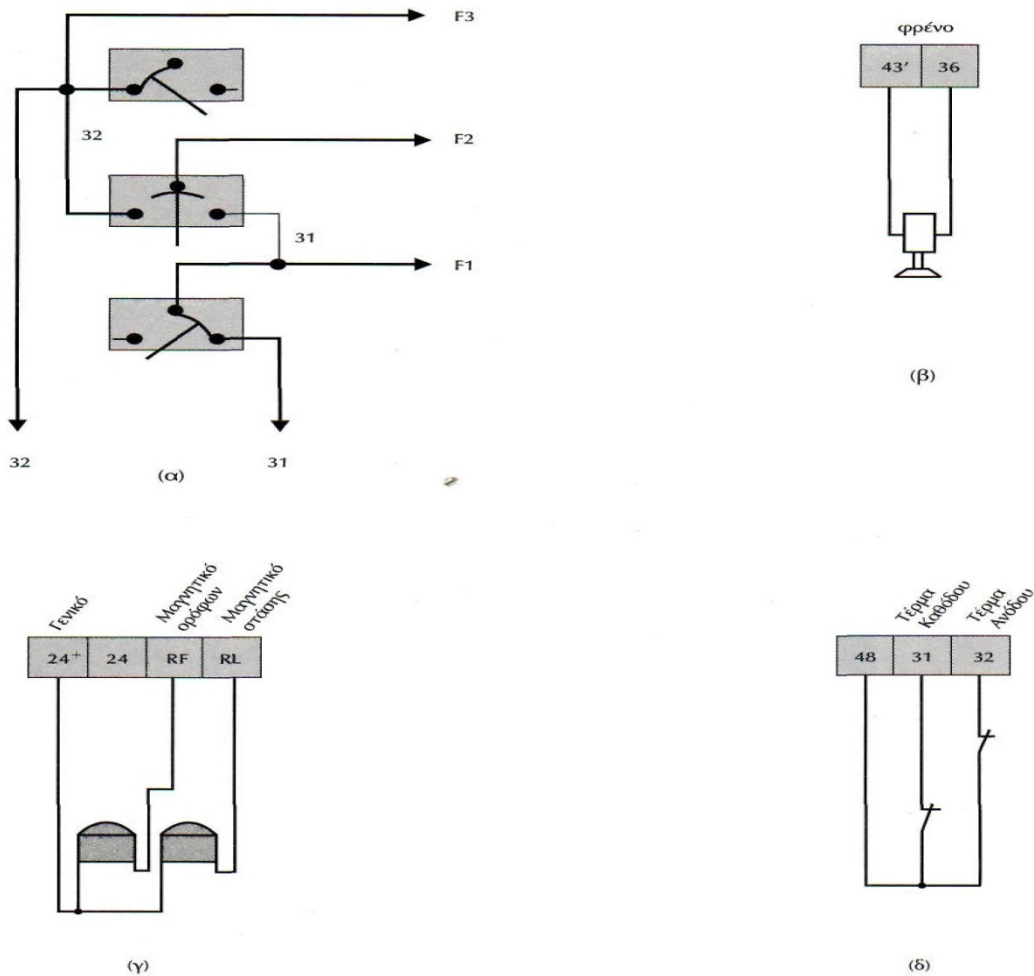


Σχήμα 6.20. Πραγματική μορφή και γενική ηλεκτρική συνδεσμολογία κυκλώματος χειριστηρίου λειτουργίας για τη συντήρηση του ανελκυστήρα (stop revesion).

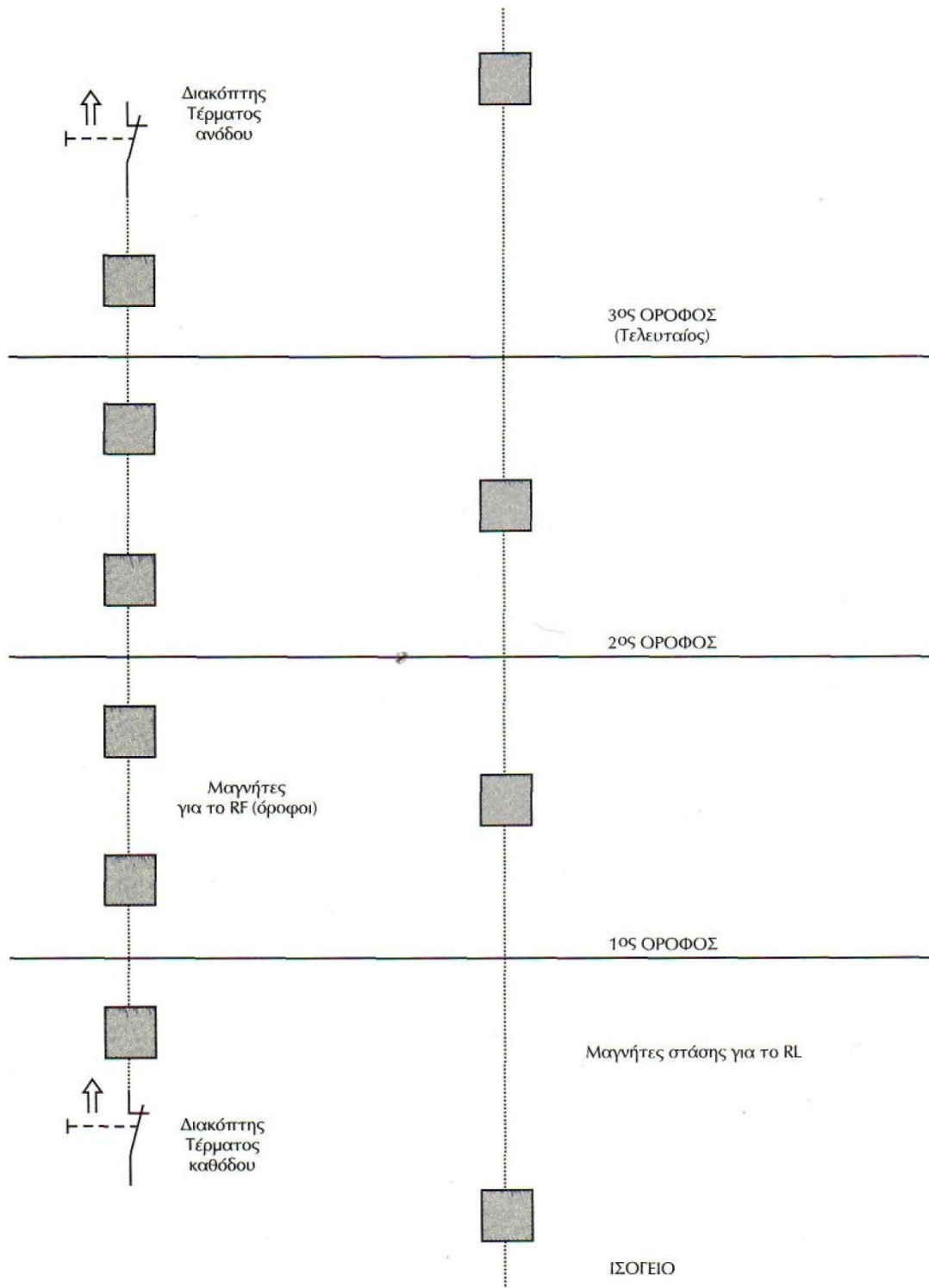


### 6.11. Ηλεκτρικές συνδεσμολογίες για τη στάθμευση του θαλάμου σε όροφο

Το σταμάτημα του θαλάμου του ανελκυστήρα σε κάποιο συγκεκριμένο όροφο πραγματοποιείται με τη διάταξη του φρένου του κινητήριου μηχανισμού του ανελκυστήρα, που λαμβάνει αντίστοιχη εντολή από π.χ. το μαγνητικό Ringel ορόφου ή το διακόπτη ορόφου. Η ισοστάθμιση του θαλάμου πραγματοποιείται με τη χρησιμοποίηση π.χ. του μαγνητικού Ringel στάσης ή των δυο επαγωγικών. Στη συγκεκριμένη περίπτωση θα αναφερθούμε στην ηλεκτρική συνδεσμολογία των δύο μαγνητικών Ringel για την στάση και την ισοστάθμιση του θαλάμου, καθώς επίσης και στην ηλεκτρική συνδεσμολογία των διακοπών ορόφων. Έτσι, τα δυο μαγνητικά συνδέονται με τον τρόπο που δίνεται στην κλεμοσειρά του ηλεκτρικού πίνακα ελέγχου του ανελκυστήρα (σχ. 6.21 γ). Οι διακόπτες τέρματος διαδρομής καθόδου και ανόδου που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 5.5 συνδέονται στις θέσεις 48- 31 , 32 της κλεμοσειράς του πίνακα ελέγχου του ανελκυστήρα 9 (σχ 6.21 δ)



Σχήμα 6.21. Ηλεκτρική συνδεσμολογία (α) διακοπών ορόφων, (β) φρένου, (γ) μαγνητικών διακοπών (Ringel) και (δ) διακοπών τέρματος διαδρομής.



Σχήμα 6.22. Προσωπική διάταξη εγκατάστασης μαγνητών στο χώρο του φρεατίου για την στάθμευση και ισοστάθμιση του θαλάμου.

## 6.12. Ηλεκτρικά κυκλώματα σηματοδότησης

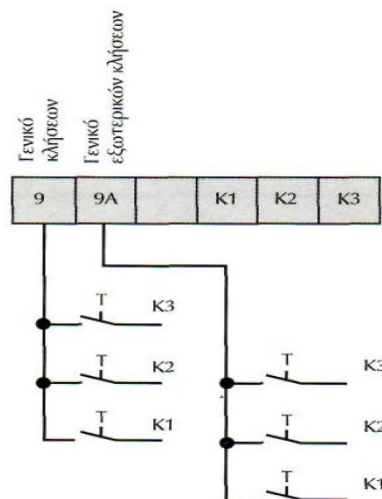
Η σηματοδότηση των ανελκυστήρων πραγματοποιείται με διατάξεις, που δίνουν τη δυνατότητα στα διακινούμενα άτομα, να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τους ανελκυστήρες με ευχέρεια και ασφάλεια. Οι διατάξεις σηματοδότησης που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις ανελκυστήρων, περιλαμβάνουν:

1. Κομβιοδόχους κλίσης του θαλάμου, που τοποθετούνται στον τοίχο του κάθε ορόφου και προς την πλευρά ανοίγματος της πόρτας του φρεατίου

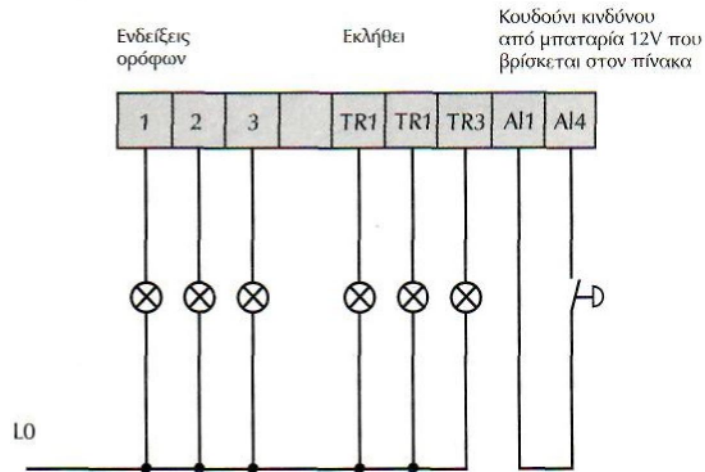


Σχήμα 6.23. Μορφές κομβιοδόχων ορόφων.

Η ενεργοποίηση των κομβιοδόχων αυτών έχει ως σκοπό την άφιξη του θαλάμου στο σημείο κλήσης. Στο σχήμα 6.24. δίνονται οι ανάλογες συνδέσεις στην κλεμοσειρά του ηλεκτρικού πίνακα ελέγχου του ανελκυστήρα, για εξωτερικές κλήσεις του θαλάμου του ανελκυστήρα



Σχήμα 6.24. Ηλεκτρική συνδεσμολογία για την εξωτερική κλήση του θαλάμου ανελκυστήρα

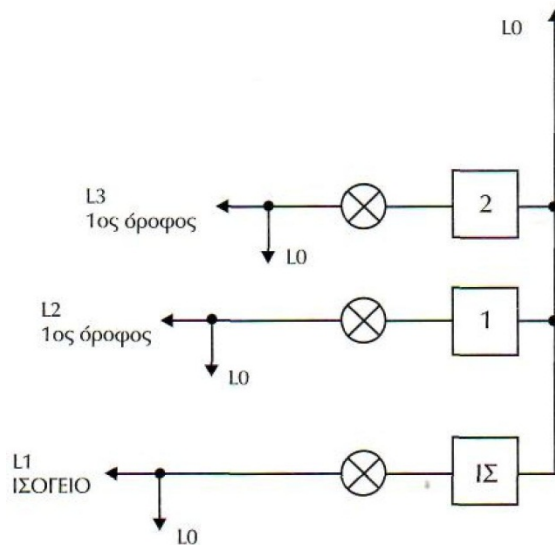


Σχήμα 6.25. Ηλεκτρική συνδεσμολογία φωτεινών ενδείξεων θέσης θαλάμου σε όροφο και καταγραφή εντολών κλήσεων του.

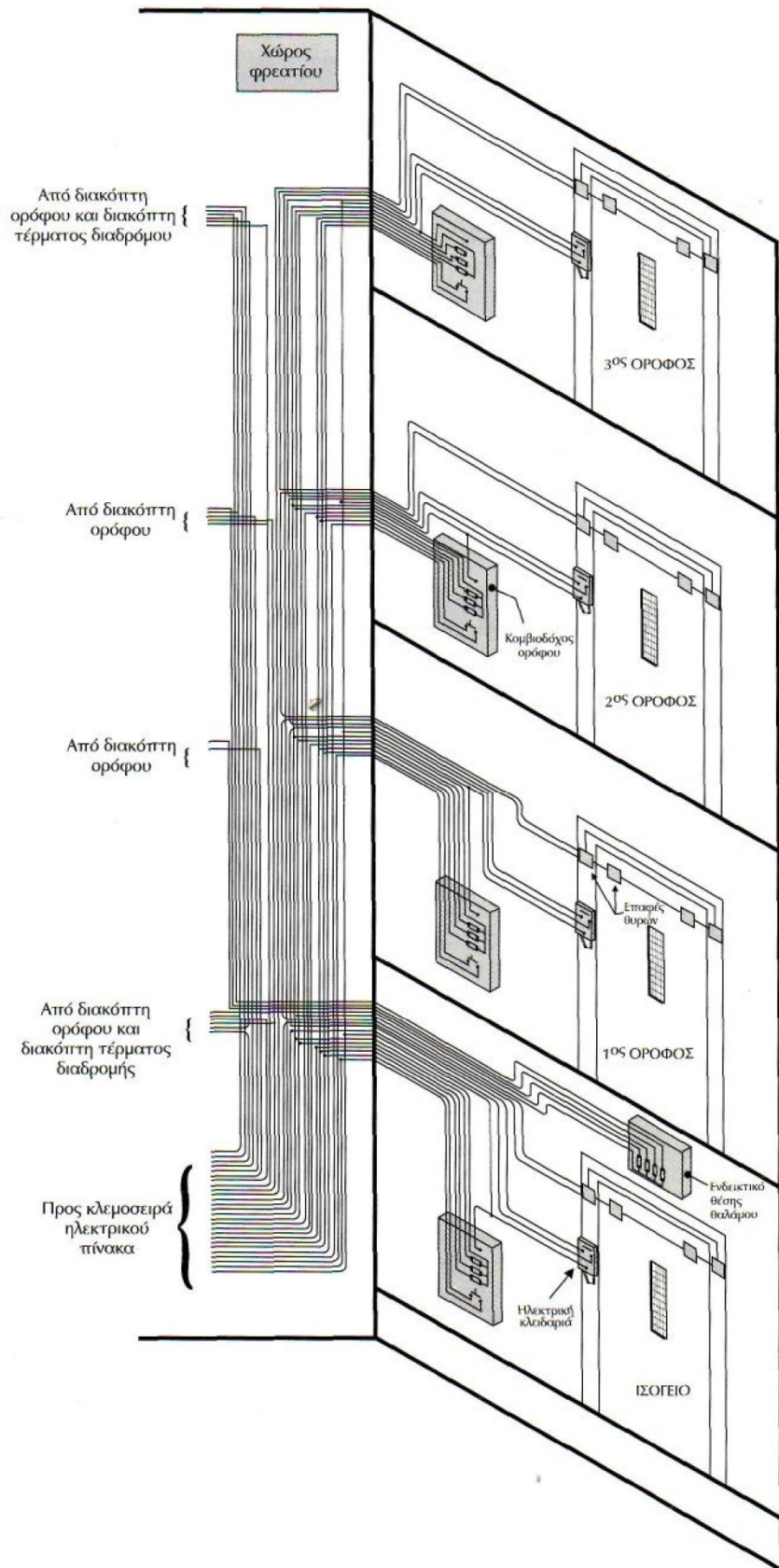
2. Φωτεινούς δείκτες θέσης και κατεύθυνσης διαδρομής θαλάμου, του τοποθετούνται στον τοίχο του κάθε ορόφου και πάνω από το πλαίσιο της πόρτας του φρεατίου.



Η ηλεκτρική συνδεσμολογία για την φωτεινή ένδειξη σημάτων της θέσης του θαλάμου του ανελκυστήρα παριστάνεται στο σχήμα 6.27. Είναι - δε - προφανές πως για την ένδειξη του κάθε ορόφου υπάρχει ανάλογη σύνδεση με το σύστημα επιλογής ορόφου (π.χ. διακόπτες ορόφων).



Σχήμα 6.27. Παριστατική ηλεκτρική συνδεσμολογία φωτεινών ενδείξεων εντοπισμού θαλάμου ανελκυστήρα



Σχήμα 6.28. Παροστατική ηλεκτρική συνδεσμολογία (α) επαφών θυρών, (β) ηλεκτρικής κλειδαριάς, (γ) κομβιοδότης κλήσης, (δ) ενδεικτικών θέσης θαλάμου, (ε) δυο διακοπών ορόφων (ισογείου και πρώτου) και (στ) διακόπτη τέρματος διαδρομής καθόδου.

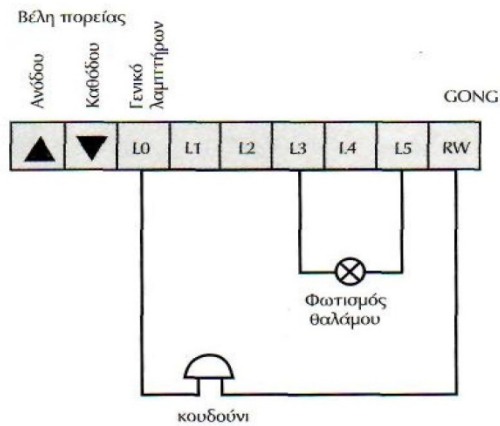
### 6.13. Κομβιοδίοχοι εσωτερικού θαλάμου

Με την κομβιοδίοχο αυτή δίνονται κλήσεις - εντολές λειτουργίας στην εγκατάσταση του ανελκυστήρα με σκοπό την αναχώρηση και άφιξη του θαλάμου σε συγκεκριμένο σημείο του κτιρίου που αποτελεί και τον προορισμό του.



Σχήμα 6.29.

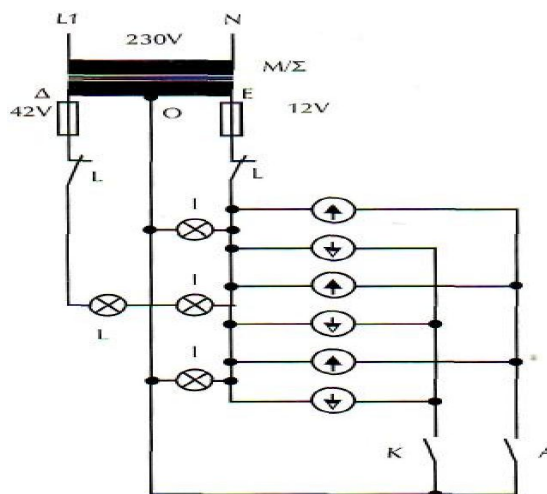
Κομβιοδίοχος εσωτερικού του θαλάμου στην οποία διακρίνονται από επάνω προς τα κάτω το φωτιστικό ασφάλεια (μιας ώρας λειτουργίας), ο διακόπτης ON-OFF το μπουτόν του stop εκτάκτου ανάγκης, το μπουτόν του κουδουνιού κινδύνου, τα μπουτόν προορισμού ορόφων και το μπουτόν ενεργοποίησης των θυρών.



Σχήμα 6.30.

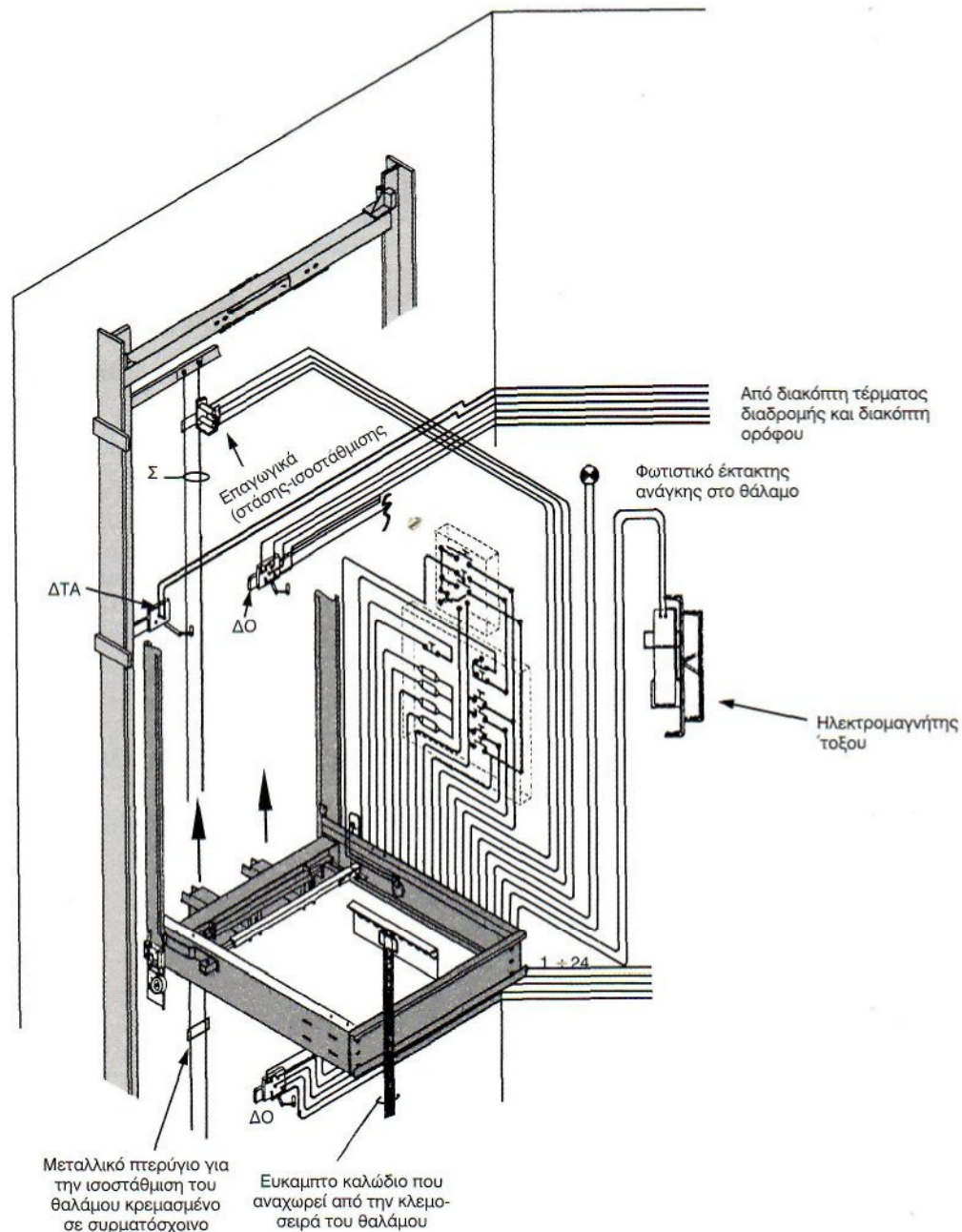
Ηλεκτρική συνδεσμολογία φωτισμού θαλάμου και κουδουνιού κινδύνου

Στο σχήμα 6.30. δίνονται οι ανάλογες συνδέσεις στην κλεμοσειρά του ηλεκτρικού πίνακα ελέγχου του ανελκυστήρα για τον φωτισμό του θαλάμου και το κουδούνι κινδύνου.



Σχήμα 6.31. Πλήρης ηλεκτρική συνδεσμολογία για τον φωτισμό του θαλάμου και τα αντίστοιχα ενδεικτικά για την άνοδο ή την κάθοδο του.

Το κύκλωμα του φωτισμού του θαλάμου τροφοδοτείται από τον μετασχηματιστή φωτισμού, ο οποίος τοποθετείται στον ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου του ανελκυστήρα, (σχήμα 6.31, 6.32). Οι αγωγοί των διαφόρων συνδέσεων του θαλάμου καταλήγουν στην κλεμοσειρά του θαλάμου, στην οποία συνδέεται το εύκαμπτο καλώδιο. Οι αριθμημένοι αγωγοί αυτού, μέσω της σταθερά τοποθετημένης κλεμοσειράς του φρεατίου του ανελκυστήρα καταλήγουν στην κλεμοσειρά του ηλεκτρικού πίνακα ελέγχου του ανελκυστήρα, (σχήμα 6.33) Τέλος, στην περίπτωση ύπαρξης αυτομάτων θυρών στην εγκατάσταση του ανελκυστήρα, στην κλεμοσειρά του ηλεκτρικού πίνακα ελέγχου, υπάρχουν οι παρακάτω συνδέσεις, (σχήμα 6.34)

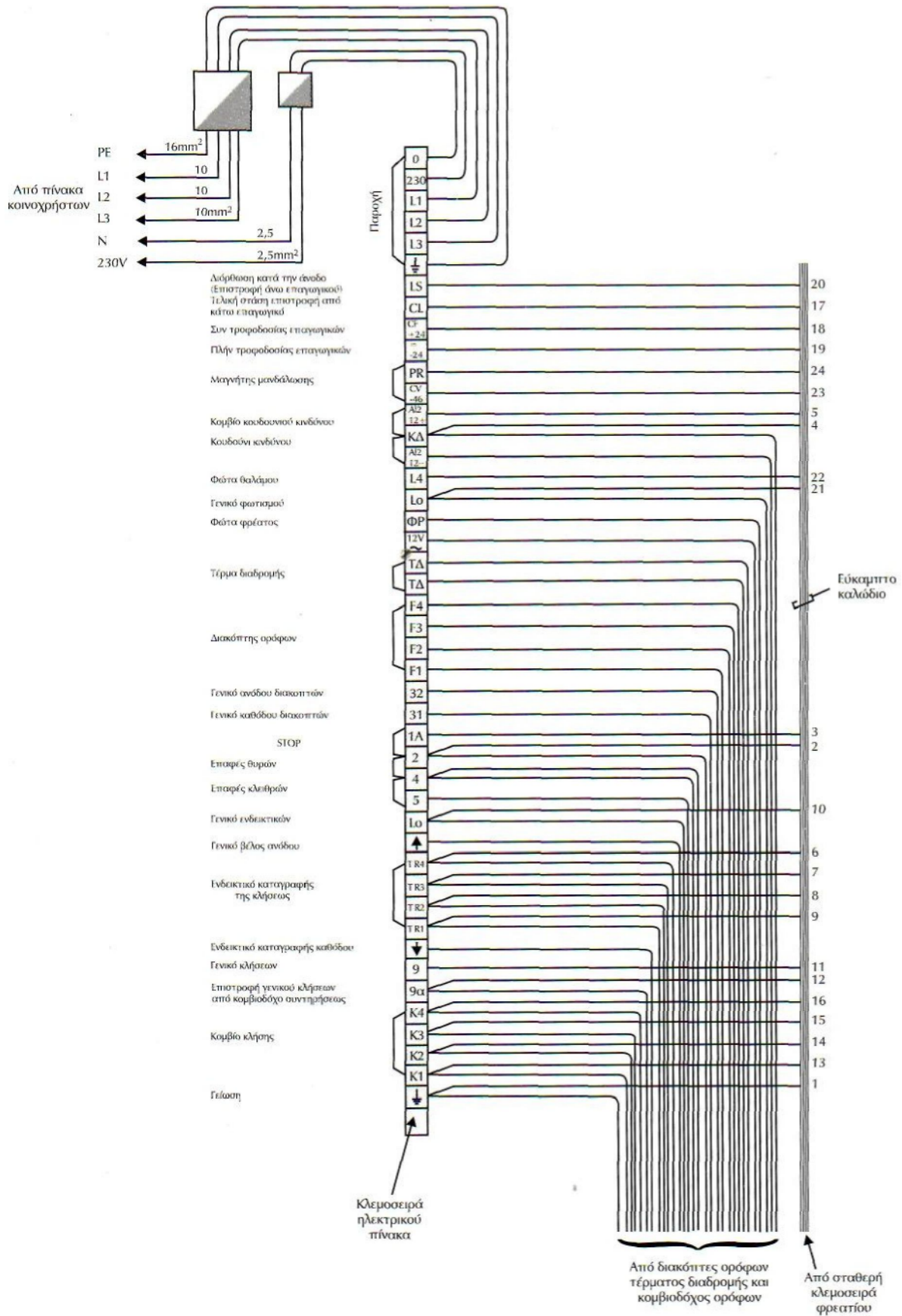


ΔΤΑ: διακόπτης τέρματος ανόδου,

ΔΟ: διακόπτης ορόφου,

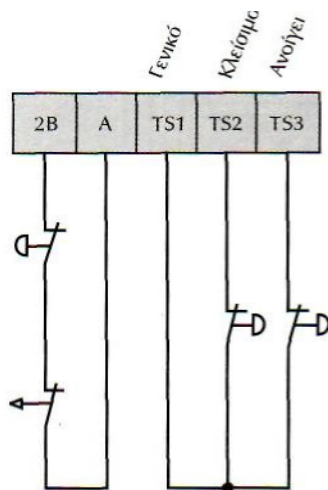
Σ: Συρματόσχοινα για τη στερέωση των μεταλλικών πτερυγίων.

Σχήμα 6.32. Παραστατική ηλεκτρολογική συνδεολογία κομβιοδόχου του εσωτερικού του θαλάμου ανελκυστήρα

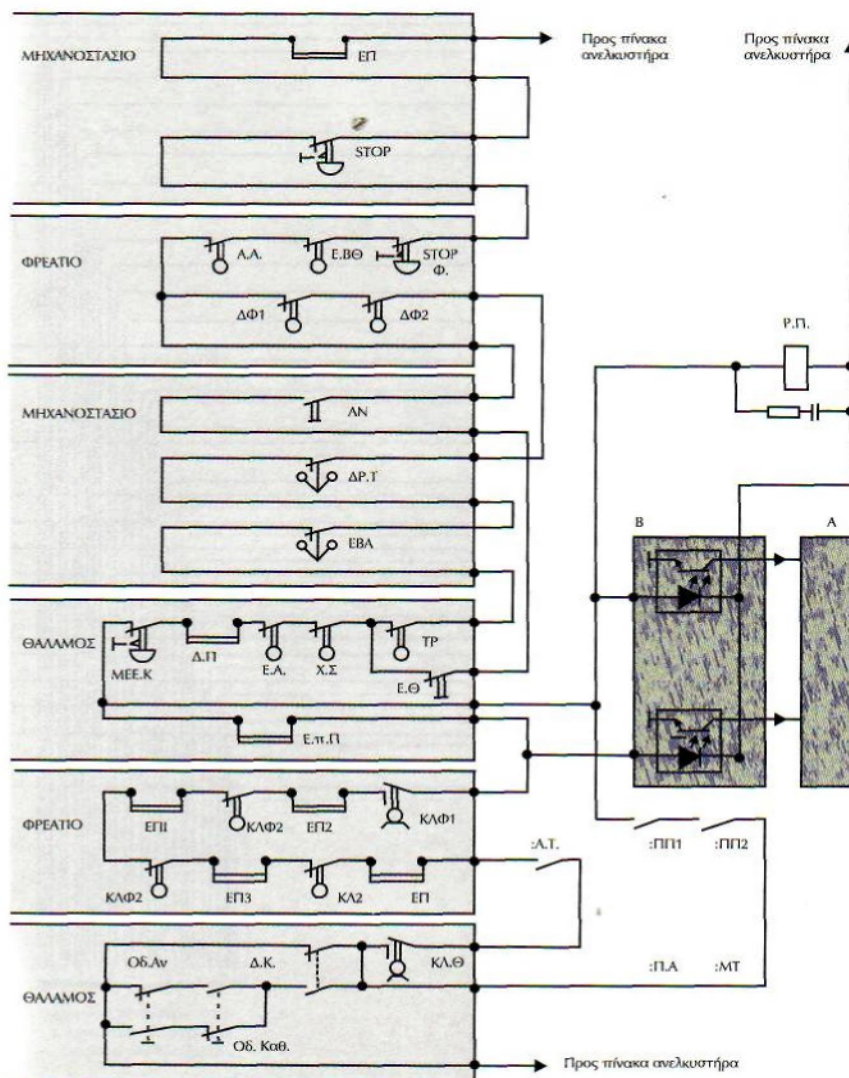


Σχήμα 6.33. Τυποποιημένη σύνδεση αγωγών του εύκαμπτου καλωδίου στην κλεμοσειρά του ηλεκτρικού πίνακα ελέγχου του ανελκυστήρα.





Σχήμα 6.34. Συνδέσεις κλεμοσειράς ηλεκτρικού πίνακα ελέγχου για αυτόματες πόρτες.

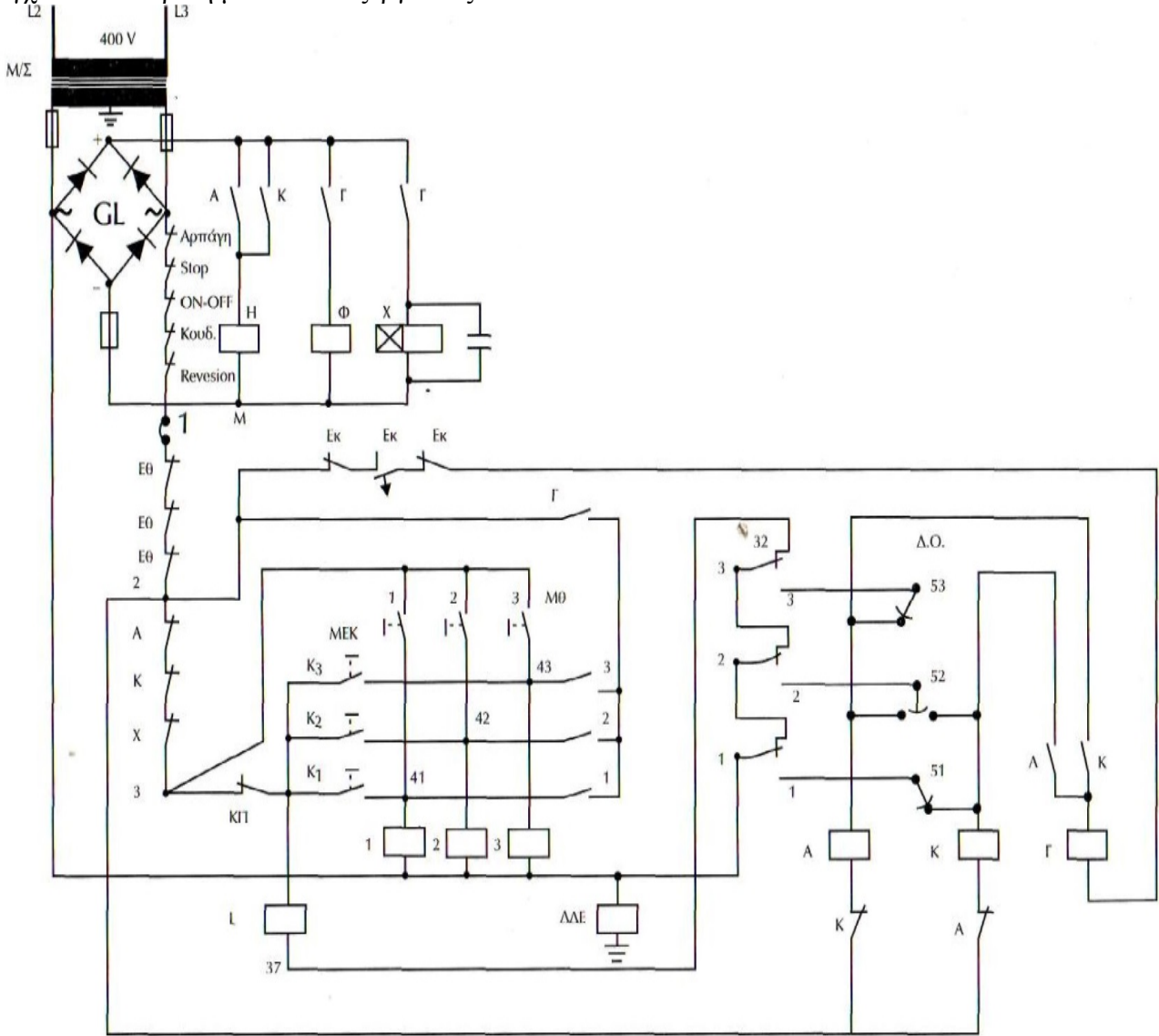


Σχήμα 6.35 Παραστατικό συγκεντρωτικό συνοπτικό διάγραμμα ηλεκτρικών κυκλωμάτων ασφαλείας ενός ανελκυστήρα που λειτουργεί με τη χρησιμοποίηση συστήματος inverter

ΕΠ = Επαφή πόρτας  
STOP = Μπουτάν εξόδου ανάγκης  
AA = Επαφή ασφαλείας αντίβαρου  
EBO = Επαφή βάρους φορτίου  
STOP = Μπουτάν στοπ  
ΔΦ1, ΔΦ2 = Διακόπτες ορίου (τερματικοί)  
AN = Επαφή ανάκλησης  
ΔΡΤ = Επαφή διακόπτη ρυθμιστή ταχύτητας  
EBA = Επαφή μέτρησης βάρους αντίβαρου  
ME = stop έκτακτης ανάγκης  
ΔΠ = Διακόπτης πατώματος  
EA = Επαφή για έξοδο έκτακτης ανάγκης  
ΧΣ = Επαφή ελέγχου χαλάρωσης συρματοσχοινού  
TP = Επαφή ελέγχου τροχού  
ΕΘ = Επαφή ελέγχου κίνησης  
Επ. Π = Επαφή πόρτας  
ΚΛΦ1, ΚΛΦ2, ΚΛΦ3 = Επαφές κλειδαριάς πόρτας  
ΕΠ1,2,3 = Επαφές πόρτας  
ΔΚ = Διακόπτης κίνησης  
ΚΑΘ = Ηλεκτρική κλειδαριά θαλάμου  
Οδ Αν = Οδηγός ανόδου  
Οδ. Κ = Οδηγός καθόδου  
ΑΤ = Επαφή ρελαί αλλαγής ταχύτητας  
ΠΠ1, 2 = επαφές περιοχών πόρτας ΠΑ  
= προπόρευση ανόδου  
ΜΤ = μέτρηση ταχύτητας  
ΡΠ = Ηλεκτρονόμος επαφών πόρτας  
Α = Κάρτα επέκτασης  
Β = κάρτα I/O.

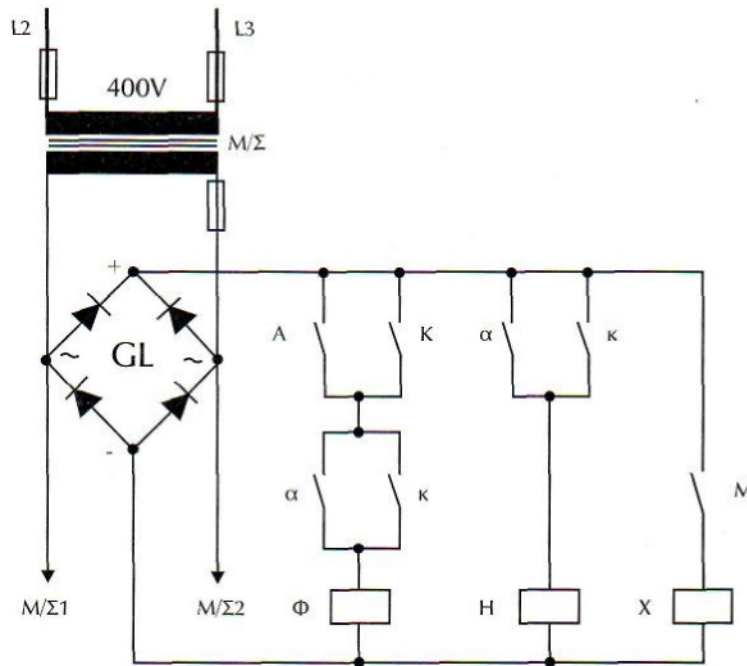
### 6.14. Πλήρη ηλεκτρικά κυκλώματα χειρισμού ανελκυστήρων

Στο σημείο αυτό κρίνουμε σκόπιμο να παρουσιάσουμε τα πλήρη κυκλώματα χειρισμού για ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα μιας ταχύτητας, και για ηλεκτροκίνητο ανελκυστήρα δύο ταχυτήτων με τις απαραίτητες επεξηγήσεις τους. Ακόμη, αναλύονται δύο ηλεκτρικοί πίνακες σύγχρονης τεχνολογίας για ηλεκτροκίνητο ανελκυστήρα μιας ταχύτητας με ηλεκτρονικό οροφοδιαλογέα και για ανελκυστήρα δύο ταχυτήτων με έλεγχο από κεντρική μονάδα επεξεργασίας

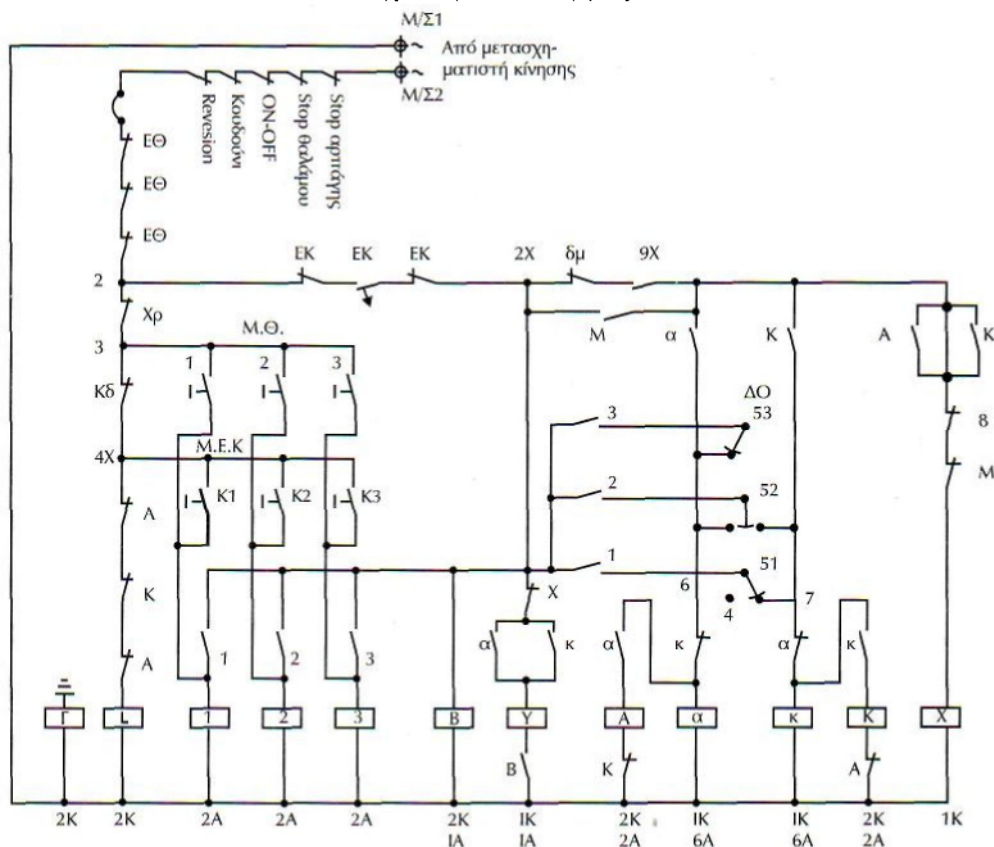


Σχήμα 6.36. Ηλεκτρικό κύκλωμα ελέγχου ανελκυστήρα έλξης μιας ταχύτητας (κύκλωμα ισχύος, δεξ σχ 6.9) Υπόμνημα

R1,2,3 = στοι, κοντάκι ανάρτησης, ψευτοπάτωμα, Εθ = επαφές θυρών, Εκ = επαφές ηλεκτρικών κλειδαριών, ΜΕΚ = Μπουτονιέρες εξωτερικών κλήσεων, ΜΘ = Μπουτονιέρα θαλάμου, 1, 2, 3 = ηλεκτρονόμοι ορόφων, ΔΔΕ = αντι ηλεκτροπληξιακός, 41, 42, 43 = επιστροφές κλήσεων, 51, 52, 53 = επιστροφές διακοπών ορόφων ή οροφοδιαλογέα, Α, Κ = ηλεκτρονόμοι ανόδου, καθόδου, Γ = γενικός ηλεκτρονόμος, Ε = ηλεκτρονόμος φωτισμού, Η = ηλεκτρομαγνήτης τόξο, Χ = χρονικό ρελέ, Φ = ηλεκτρομαγνητική πέδη, ΔΟ = Διακόπτης ορόφων, Κττ = κοντάκι δοπέδου



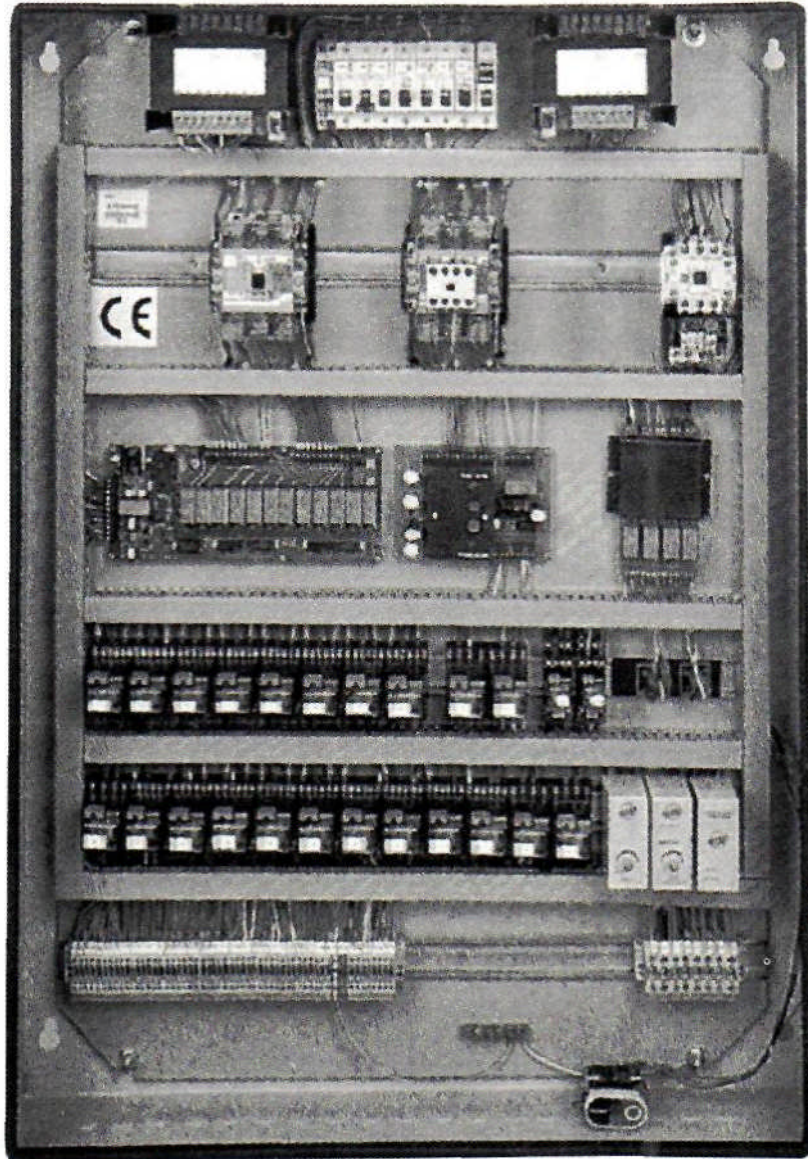
Σχήμα 6.37. Ηλεκτρικό κύκλωμα λειτουργίας ηλεκτρονόμων ηλεκτρομαγνητικής πέδης, ηλεκτρομαγνήτη τόξου και χρονισμού λειτουργίας



Σχήμα 6.38. Ηλεκτρικό κύκλωμα ελέγχου ανελκυστήρα έλξης δύο ταχυτήτων (κύκλωμα ισχύος, δεξ σχ. 6.12).

Κ<sub>1,2,3</sub> = στοπ κοντάκι ανάρτησης, ψευτοπιάμα Εθ = επαφές θυρών, Ε<sub>κ</sub> = επαφές ηλεκτρικών κλειδοφριών, ΜΕΚ = Μπουτονιέρες εξωτερικών κλήσεων, ΜΘ = Μπουτονιέρα θαλάμου, 1, 2, 3 = ηλεκτρονόμοι ορόφων, ΔΔΕ = αντιηλεκτροπληξιακός, Α, Κ = ηλεκτρονόμοι ανόδου - καθόδου, α, κ = βοηθητικοί ηλεκτρονόμοι ανόδου - καθόδου, Β = βοηθητικός ηλεκτρονόμος, Μ = ηλεκτρονόμος μεγάλης ταχύτητας, μ = ηλεκτρονόμος μικρής ταχύτητας, Γ = ηλεκτρονόμος γείωσης, ί = ηλεκτρονόμος φωτισμού, Χ = χρονικό ρελέ, Φ = ηλεκτρική πέδη, Η = ηλεκτρομαγνήτης τόξου, ΚΑ = κοντάκι ανάρτησης, 5ΤΟΡ = στάση θαλάμου, δμ = διακόπτης μικρής ταχύτητας, ΔΟ = διακόπτης ορόφων, Κδ = κοντάκι δοπέδου, 51, 52, 53 = επιστροφές διακοπών ή οροφολοιογέα 41, 42 = επιστροφές κλήσεων

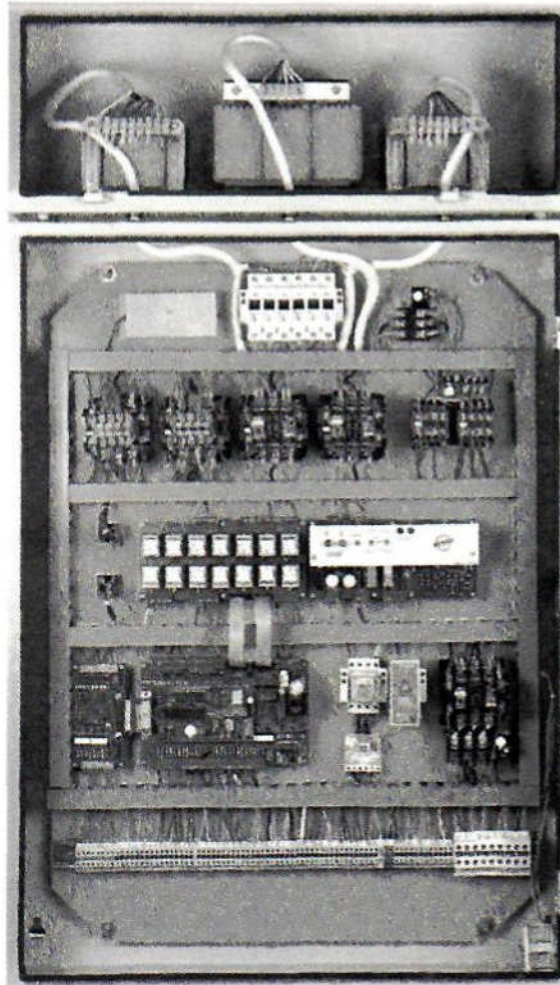
## 6.15. Μορφές ηλεκτρικών πινάκων εγκαταστάσεων ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων



Σχήμα 6.39. Πραγματική μορφή ηλεκτρικού πίνακα ανελκυστήρα έλξης μιας τοχύτητας.

Περιγραφή από επάνω αριστερά:

1. Μ/Σ κίνησης (400/0-48-55, 0-12-24 V)
2. Ασφάλειες
3. Μ/Σ φωτισμού (230/42 V)
4. Ηλεκτρονόμος ανόδου
5. Ηλεκτρονόμος καθόδου
6. Αυτόματος εισαγωγής με θερμικό
7. Ηλεκτρονικός οροροδιαλογέας
8. Χειριστήριο λειτουργίας - συντήρησης (ι-ενθδίοη)
9. Μικρορελαί (σε δυο ράγες)
10. Ανοθρωτικές διατάξεις
11. Αυτόνομα βοηθητικά κυκλώματα
12. Κλεμμοσειρά συνδέσεων (από αριστερά, ενδείξεις κλήσεων - εκλήθει - ασφαλιστικά - θυρών, κλειδοριών, μηχανητικών, ηλεκτρονόμοι κίνησης και δεξιά για τη σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα και την τροφοδοσία του από το δίκτυο).

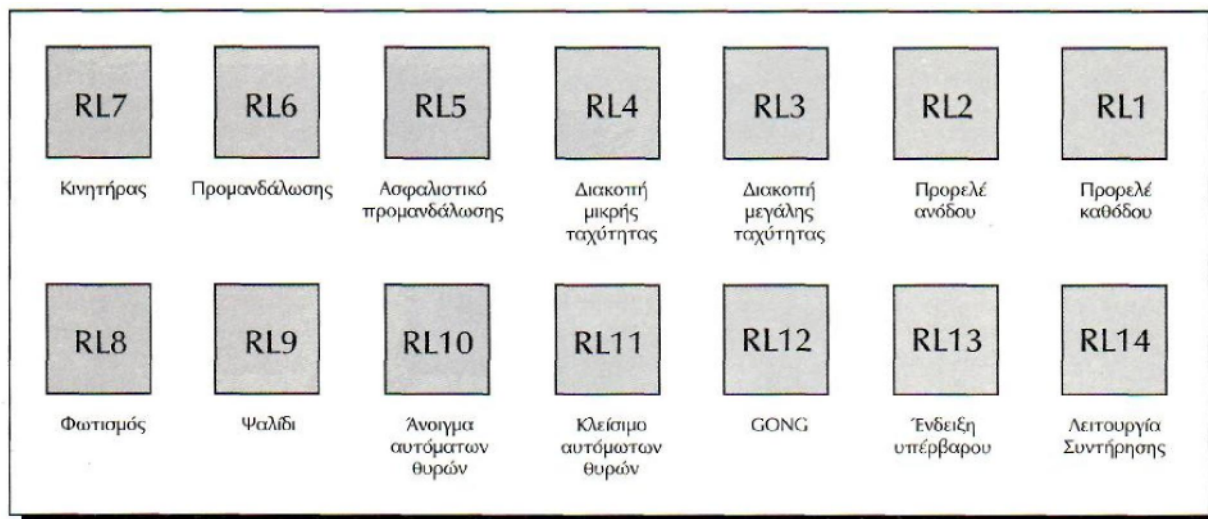


Σχήμα 6.40. Πραγματική μορφή ηλεκτρικού πίνακα ανελκυστήρα έλξης 2 ταχυτήτων που διαθέτει αυτόματες πόρτες και ελέγχεται από κεντρική μονάδα επεξεργασίας.

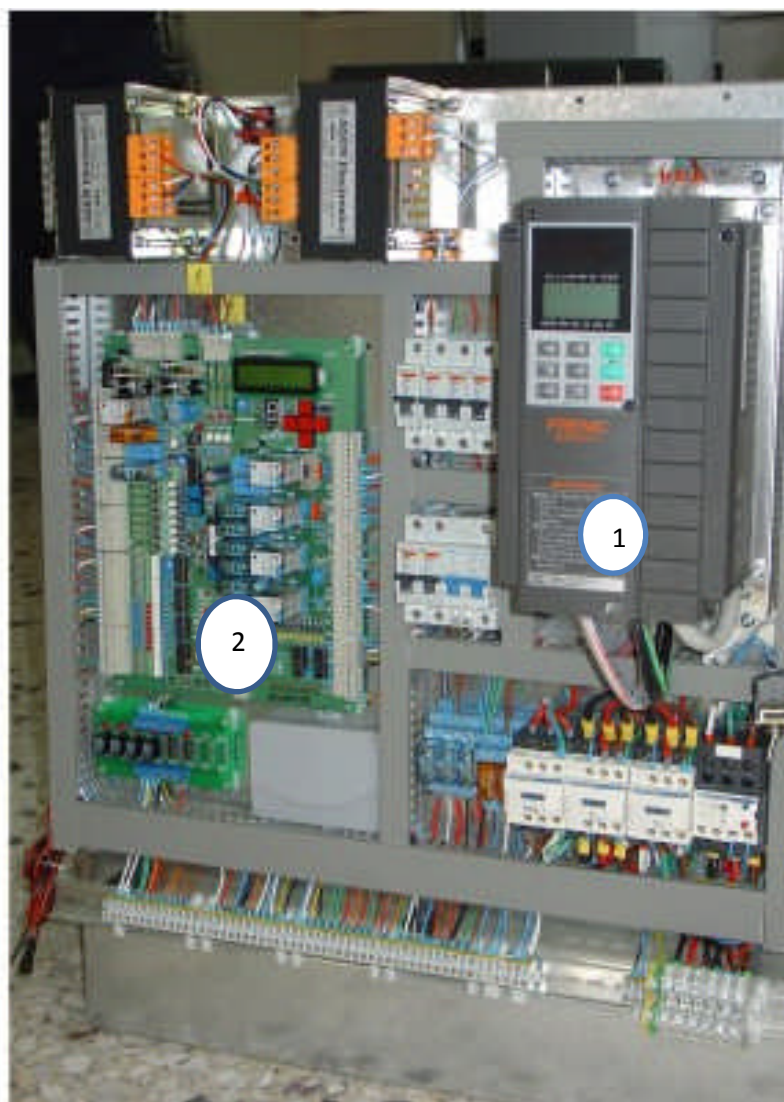
**Περιγραφή από επάνω αριστερά:**

1. Μ/Σ κίνησης (400/0-48-55, 0-12-24 V)
2. Μ/Σ αυτόματων θυρών (380/125 V)
3. Μ/Σ φωτισμού (230/42 V)
4. Μπαταρία απεγκλωβισμού
5. Ασφάλειες (της τάξης 10A, 3A, 6A)
6. Θερμικά προστασίας μικρής ταχύτητας
7. Ηλεκτρονόμος ανόδου
8. Ηλεκτρονόμος καθόδου
9. Ηλεκτρονόμος μικρής ταχύτητας
10. Ηλεκτρονόμος μικρής ταχύτητας
11. Ηλεκτρονόμοι αυτόματων θυρών
12. Ανορθωτικές διατάξεις
13. Πλακέτα 14 μικρορελέ
14. Σύστημα κίνησης θαλάμου για την κατάσταση συντήρησης
15. Κεντρική μονάδα επεξεργασίας με επέκταση 5 IMPEX
16. Ηλεκτρονόμος ανεμιστήρα ηλεκτροκινητήρα ανελκυστήρα
17. Επιτηρητής φάσεων
18. Ρελαί γείωσης
19. Γενικός αυτόματος εισαγωγής πίνακα
20. Κλεμοσειρά συνδέσεων (από αριστερά, ενδείξεις κλήσεων - εκλήθει - ασφαλιστικά θύρων, κλειδαριών, μηχανικών, ηλεκτρονόμοι κίνησης, φωτισμός θαλάμου και τέλος για τη σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα και την τροφοδοσία από το δίκτυο).

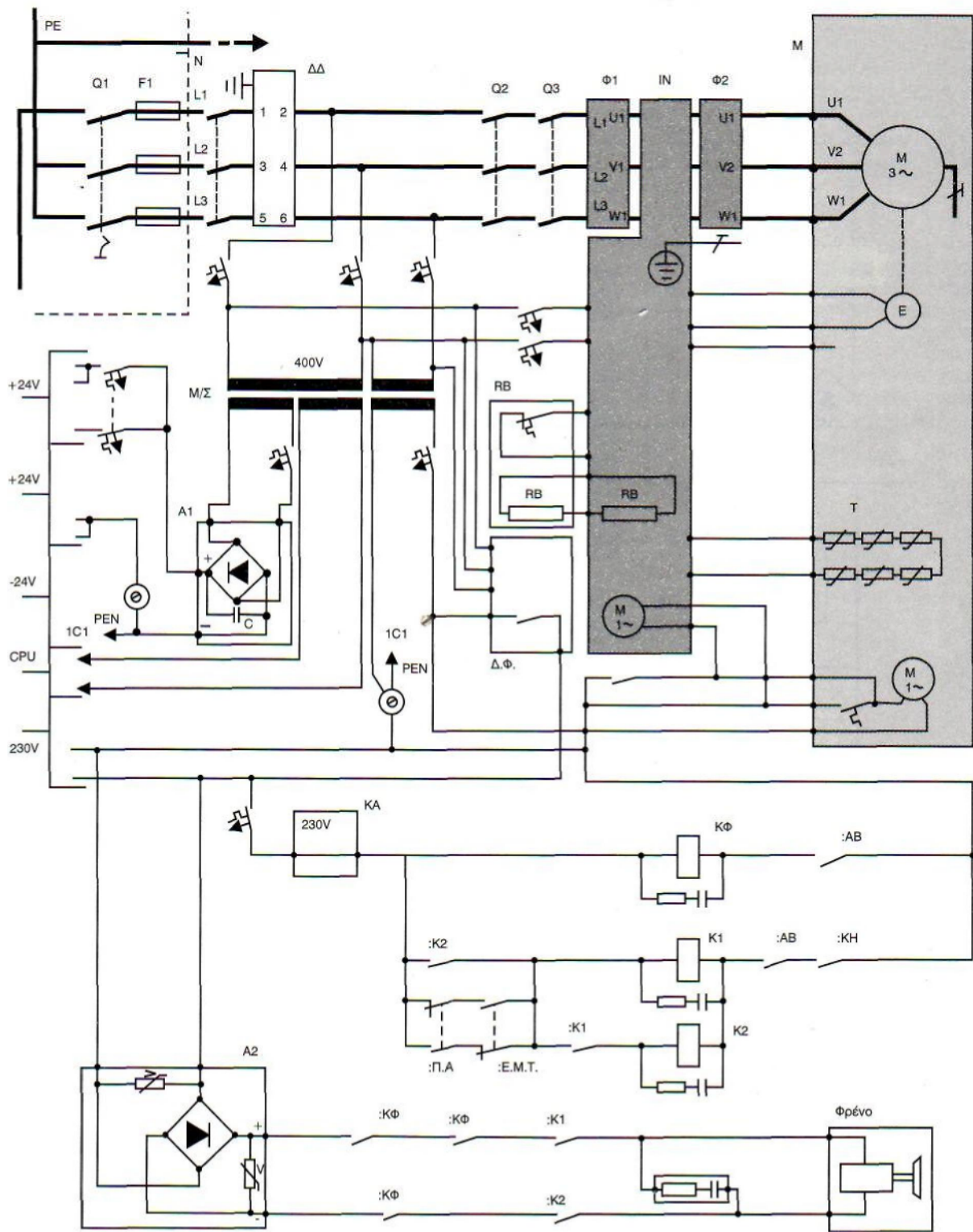
Στο σημείο αυτό κρίνουμε σκόπιμο να αναφέρουμε τον ρόλο του καθενός μικρορελέ που υπάρχει στον ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου του ανελκυστήρα έλξης δυο ταχυτήτων.



Σχήμα 6.41. Πλακέτα μικρορελέ ηλεκτρικού πίνακα ελέγχου ανελκυστήρα έλξης δυο ταχυτήτων.



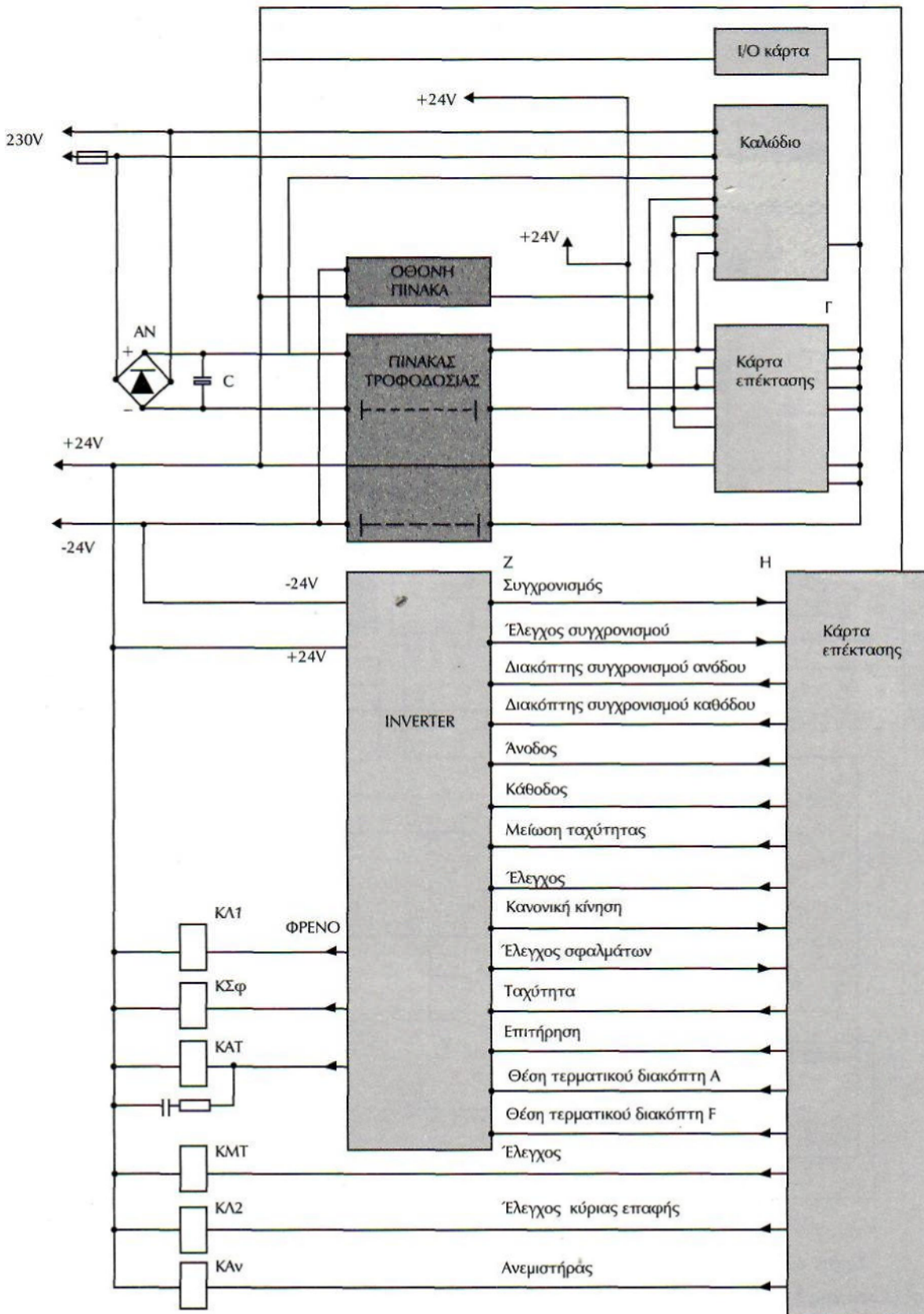
Σχήμα 6.42. Ηλεκτρικός πίνακας ελέγχου ανελκυστήρα που ελέγχεται από σύστημα Inverter (1), τα διάφορα ηλεκτρικά κυκλώματα του ελέγχονται ηλεκτρονικά από ειδικές "κάρτες" (2)



Σχήμα 6.43. Ηλεκτρολογική σύνδεση ελέγχου εγκατάστασης ανεκκυστήρα με σύστημα Inverter.

Q1 = Γενικός διακόπτης, F1 = Γενικές ασφάλειες, A = Διακόπτης διαρροής, Q2, Q3 = κύριοι διακόπτες, Φ1, Φ2 = φίλτρα δικτύου, IN = Inverter, M Μηχανισμός κίνησης, Μ3Ν = κινητήρια μηχανή, E = Ελεγκτές, T = θερμίστορ, KB = αντίσταση φρένου, A1, A2 = ανορθωτικές διατάξεις, ΦΡ: διάταξη φρένου, ΚΦ: ηλεκτρονόμος φρένου, K1, K2: κύριοι ηλεκτρονόμοι ανόδου, καθόδου, KA = κύκλωμα ασρολειας, ΚΦ: Ηλεκτρονόμος φρένου, K1 = επαφές κύριου ηλεκτρονόμου 1, K2 = επαφές κύριου ηλεκτρονόμου 2, ΚΦ = επαφές ηλεκτρονόμου φρένου, : AB = επαφές ηλεκτρονόμου ανίχνευσης βλαβών, : KH = επαφές κύριου ηλεκτρονόμου λειτουργίας, : ΠΑ = επαφές προπόρευσης ανόδου, : ΕΜΤ = επαφές μέτρησης ταχύτητας, ΔΦ = διακοπή φάσης, Ο πυκνωτής εξομάλυνσης ανόρθωσης

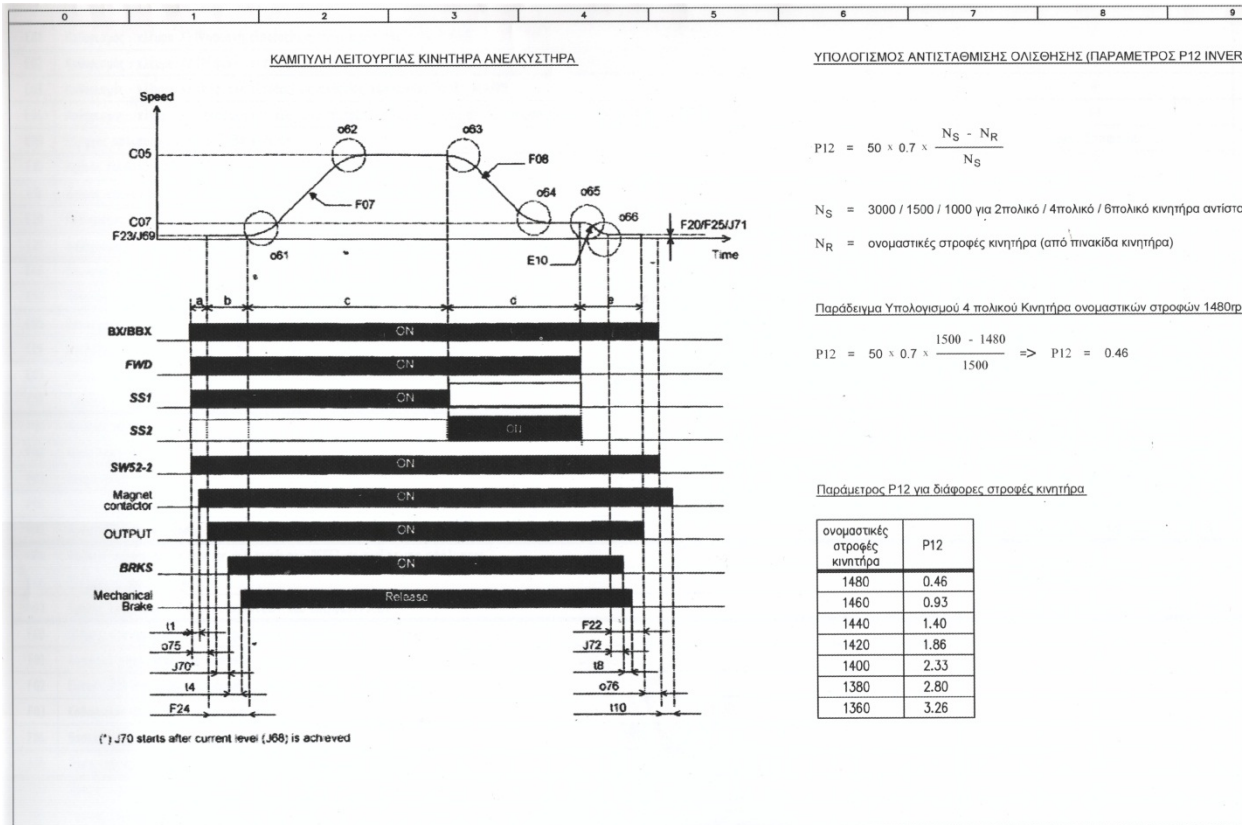




Σχήμα 6.44. Παραστατικό διάγραμμα ελέγχων από το inverter σε εγκαταστάσεις ανελευστήρα

(ΑΝ): Ανορθωτική διάταξη, (C): Πυκνωτής εξομάλυνσης, (ΚΛ1): Ηλεκτρονόμος λειτουργίας φρένων, (ΚΣΦ): Ηλεκτρονόμος επιτήρησης σφαλμάτων, (ΚΑΤ): Ηλεκτρονόμος αλλαγής ταχύτητας, (ΚΜΤ): Ηλεκτρονόμος μεταβολής ταχύτητας, (ΚΛ2): Ηλεκτρονόμος λειτουργίας, (ΚΑν): Ηλεκτρονόμος ανεμιστήρα.

Στις παρακάτω εικόνες θα δούμε την καμπύλη λειτουργίας του ανελκυστήρα με inverter, πως μπορούμε να προγραμματίσουμε τον inverter και με τις ρυθμίσεις μας, να φέρουμε τον ανελκυστήρα έτσι ακριβώς όπως θέλουμε να λειτουργεί.



Εικ.1 Καμπύλη λειτουργίας ανελκυστήρα με inverter

**ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ / KEYPAD**

DISPLAY 7 ΨΗΦΙΩΝ LED, ΣΤΗΝ ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (ΧΩΡΙΣ ALARM) Η ΕΜΦΑΝΙΖΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΠΙΛΕΧΘΕΙ : ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΞΟΔΟΥ, ΡΕΥΜΑ ΕΞΟΔΟΥ, ΤΑΧΗ ΕΞΟΔΟΥ, ... ΟΤΑΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ALARM ΕΜΦΑΝΙΖΕΤΑΙ Ο ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΟΥ ALARM

ΜΠΟΥΤΟΝ PRG : ΑΛΛΑΖΟΥΜΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ, ΦΕΥΓΟΥΜΕ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ ΜΠΟΥΤΟΝ RESET : ΚΑΝΕΙ RESET TO ALARM

ΜΠΟΥΤΟΝ FUNC/DATA, ΞΕΚΙΝΑΕΙ ΤΗΝ ΑΛΛΑΓΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ ΠΟΥ ΘΕΛΟΥΜΕ ΚΑΙ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΝΕΙ ΤΗΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΤΙΜΗΣ (ACCEPT)

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ LED, ΜΑΣ ΕΝΗΜΕΡΩΝΟΥΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΙΜΗ ΠΟΥ ΕΜΦΑΝΙΖΕΤΑΙ ΣΤΟ DISPLAY ΤΟ ΠΡΑΣΙΝΟ LED ΔΕΙΧΝΕΙ ΤΗΝ ΤΟΠΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ LOCAL MODE (KEYPAD CONTROL)

ΜΠΟΥΤΟΝ RUN, ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ LOCAL MODE (KEYPAD CONTROL) ΞΕΚΙΝΑΕΙ ΤΟΝ LED RUN

ΜΠΟΥΤΟΝ STOP, ΣΤΑΜΑΤΑΕΙ ΤΟΝ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΟΤΑΝ Η H96-1 Ή 3 ΟΤΑΝ Η F02-1 ΤΑ ΜΠΟΥΤΟΝ RUN ΚΑΙ STOP ΔΕΝ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ

ΜΠΟΥΤΟΝ ARROW (ΒΕΛΗ), ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ GROUP ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ ΓΙΑ ΝΑ ΑΥΞΗΣΟΥΜΕ Ή ΜΕΙΩΣΟΥΜΕ ΜΙΑ ΤΙΜΗ ΤΟΥΣ

---

ΤΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ, ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ INVERTER ΚΑΙ ΤΗΝ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ

**ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ MENU ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ :**

MENU 0 : BASIC FUNCTIONS	δείχνει όλες τις βασικές παραμέτρους για να ξεκινήσει το Inverter
MENU 1 : FUNCTIONS VALUES CHANGE	δείχνει όλα τα group παραμέτρων (F, E, C, P, H, ...)
MENU 2 : FUNCTIONS VALUE CHECK	δείχνει μόνο τις παραμέτρους που έχουν αλλάξει
MENU 3 : OPERATION MONITOR	δείχνει τις απαραίτητες για την συντήρηση ενδείξεις
MENU 4 : INPUT/OUTPUT CHECK	δείχνει την κατάσταση των εισόδων/εξόδων
MENU 5 : MAINTENANCE	δείχνει πληροφορίες για όσο χρονικό διάστημα δουλεύει το inverter
MENU 6 : ALARM INFORMATION	δείχνει πληροφορίες για τα 4 τελευταία alarm

ΓΙΑ ΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΗΣΕΤΕ ΤΟ INVERTER ΑΠΟ ΤΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ (LOCAL MODE) :

Πατήστε FWD ή REV για να ξεκινήσει ο κινητήρας και πατήστε STOP για να σταματήσει.  
 Πατήστε τα βελάκια για να ανεβάσετε ή να μειώσετε ταχύτητα  
 Πατήστε FUNC/DATA για να επιλέξετε το μέγεθος που θα εμφανίζεται στο display : Συχνότητα εξόδου, ρεύμα εξόδου, ταχύτητα γραμμής, ...

---

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΙΣΟΔΩΝ - ΕΞΟΔΩΝ ΣΤΗΝ ΟΘΟΝΗ ΤΟΥ INVERTER**

Η πρόσβαση στο συγκεκριμένο mode του inverter στο οποίο ελέγχονται εισόδου και εξόδου γίνεται ως εξής :

1. Ενώ η οθόνη του inverter μας δείχνει συχνότητα πιάζουμε το πλήκτρο PRG μία φορά
2. Με τα βελάκια ⬅️ ➡️ φτάνουμε στην επιλογή 4 0\_0
3. Πιέζουμε το πλήκτρο FUNC/DATA
4. Με τα βελάκια ⬅️ ➡️ φτάνουμε στην επιλογή 4 0\_0
5. Πιέζουμε το πλήκτρο FUNC/DATA
6. Το inverter είναι έτοιμο να μας επικοινωνήσει εισόδους και εξόδους

LED4 LED3 LED2 LED1

8.8.8.8.

7 SEGMENT DIGIT

SEGMENT	LED4	LED3	LED2	LED1
a	30A/B/C	Y1-CMY	-	FWD
b	-	Y2-CMY	-	REV
c	-	-	-	X1
d	-	-	-	X2
e	-	-	-	X3
f	-	-	(XF)*	X4
g	-	-	(XR)*	X5
dp	-	-	(RST)*	-

**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ**  
ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ ΕΞΟΔΟΣ Y1

Εικ.2 Εμφάνιση χειριστήριου του inverter

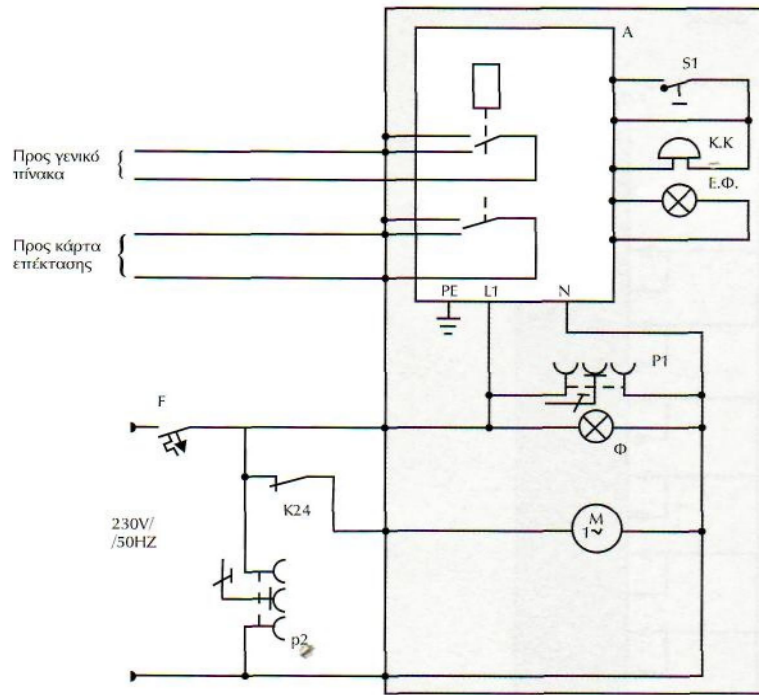
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
E01	Καθορισμός : κλέμμα X1 (Ψηφιακή είσοδος) ως επιλεγμένη ταχύτητα 1 (SS1)								0
E02	Καθορισμός : κλέμμα X2 (Ψηφιακή είσοδος) ως επιλεγμένη ταχύτητα 2 (SS2)								1
E03	Καθορισμός : κλέμμα X3 (Ψηφιακή είσοδος) ως ακύρωση σφάλματος (RESET ALARM)								8
E04	Καθορισμός : κλέμμα X4 (Ψηφιακή είσοδος) που επιτρέπει την χρήση UPS σε περίπτωση πτώσης τάσης (ΑΠΕΓΚΛΩΒΙΣΜΟΣ)								63
E05	Έλεγχος σπλισμόν μανούβρων (BASE BLOCK)								1007 : Επαφή NC
E10	Χρόνος επιβράδυνσης από την μικρή ταχύτητα στην ταχύτητα σταματήματος (sec)								15
E11	Χρόνος επιτάχυνσης και επιβράδυνσης για την ταχύτητα απεγκλωβισμού (sec)								0.01
E20	Καθορισμός : κλέμμα Y1 (Ψηφιακή έξοδος) ως έλεγχος των ρελέ του φρένου								57
E21	Καθορισμός : κλέμμα Y2 (Ψηφιακή έξοδος) ως επιβεβαίωση σπλισμόν μανούβρων προς Lift Controller								12
E46	Επιλογή χλώσσας								1 : Αγγλικά
E52	Πρόσβαση στο πλήρες μενού του Inverter								2
C05	Επιλεγμένη ταχύτητα 1 (SS1) : Μεγάλη Ταχύτητα								50
C06	Επιλεγμένη ταχύτητα 2 (SS2) : Μικρή Ταχύτητα + Ταχύτητα Απεγκλωβισμού								5
C07	Επιλεγμένη ταχύτητα 1 (SS1) + Επιλεγμένη ταχύτητα 2 (SS2) : Ταχύτητα Συντήρησης								17
C19	Ταχύτητα απεγκλωβισμού (Hz)								5
P01	Αριθμός πόλων κινητήρα								1000rpm : 6 / 1500rpm : 4 / 3000rpm : 2
P02	Ισχύς κινητήρα (kW)								Ονομαστική ισχύς κινητήρα [kW] (πινακίδα)
P03	Ρεύμα κινητήρα (A)								Ονομαστικό ρεύμα κινητήρα [A] (πινακίδα)
P06	Ρεύμα χωρίς φορτίο του κινητήρα (A)								40-60% του P03 σε Ampere ή μέτρηση
P12	Αντιστάθμιση ολίσθησης								βλέπε υπολογισμό P12 (προηγούμενη σελίδα)
H04	Αριθμός προσπαθειών Inverter για αυτόματο RESET σε περίπτωση σφάλματος								0
H06	Έλεγχος ανεμιστήρα Inverter								1 : ON/OFF Αναλόγως της θερμοκρασίας
H07	Τρόπος λειτουργίας των επιταχύνσεων και επιβραδύνσεων								4:Ενεργοποίηση των ποσοστών καμπυλότητας 061-066
F00	Πλήρης απενεργοποίηση της προστασίας δεδομένων								3
F01	Αναφορά ταχύτητας από ψηφιακές εισόδους								0
F02	Εντολή RUN από ψηφιακές εισόδους (ΠΑΝΩ - ΚΑΤΩ / FWD - REV)								1
F03	Καθορισμός μέγιστης συχνότητας (Hz)								50
F04	Βασική συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα (Hz)								50
F05	Τάση του κινητήρα στην βασική συχνότητα λειτουργίας (Volt)								400
F07	Χρόνος επιτάχυνσης (sec)								2.5
F08	Χρόνος επιβράδυνσης (sec)								1.5

Εικ. 3

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F09	Αυτόματη ενίσχυση ροπής (%)									0.0
F11	Προστασία ρεύματος OL1 (80-100% του ονομαστικού ρεύματος λειτουργίας του κινητήρα - A)									ΡΕΥΜΑ OL1
F12	Χρόνος κατά την διάρκεια του οποίου το ρεύμα του κινητήρα > F11 -> Σφάλμα OL1 (min)									2
F14	Επανεκκίνηση Inverter μετά από στιγμιαία πτώση τάσης									0 : (Καμμία επανεκκίνηση, άμεση ένδειξη σφάλματος)
F20	Συχνότητα εκκίνησης ηλεκτρικού φρένου (Hz)									0.5
F21	Επίπεδο ισχύος ηλεκτρικού φρένου (Hz)									80
F22	Χρόνος εφαρμογής ηλεκτρικού φρένου στο σταμάτημα (sec)									0.7
F23	Αρχική συχνότητα εκκίνησης (Hz)									0.5
F24	Χρόνος συκράτησης αρχικής συχνότητας (sec)									0.65
F25	Συχνότητα σταματήματος (Hz)									0.5
F26	Φέρουσα συχνότητα κινητήρα (carrier) ήχος κινητήρα (Hz)									10
F42	Διανυσματικός έλεγχος κινητήρα (λειτουργία Torque Vector Control)									1
J68	Ρεύμα απελευθέρωσης μηχανικού φρένου (%) - βλέπε επίσης J69-J70									10
J69	Συχνότητα απελευθέρωσης μηχανικού φρένου (Hz)									0.5
J70	Χρόνος απελευθέρωσης μηχανικού φρένου εφόσον η ταχύτητα έχει γίνει μεγαλύτερη από την J69 (sec)									0.5
J71	Συχνότητα κλεισίματος μηχανικού φρένου (Hz)									0.5
J72	Χρόνος κλεισίματος μηχανικού φρένου εφόσον η ταχύτητα έχει γίνει μικρότερη της J71 (sec)									0.5
O61	1η καμπύλη λειτουργίας επιτάχυνσης προς την μεγάλη ταχύτητα (%)									40
O62	2η καμπύλη λειτουργίας επιτάχυνσης προς την μεγάλη ταχύτητα (%)									35
O63	3η καμπύλη λειτουργίας επιβράδυνσης από την μεγάλη ταχύτητα προς την μικρή ταχύτητα (%)									25
O64	4η καμπύλη λειτουργίας επιβράδυνσης από την μεγάλη ταχύτητα προς την μικρή ταχύτητα (%)									40
O65	5η καμπύλη λειτουργίας επιβράδυνσης από την μικρή ταχύτητα προς την ταχύτητα σταματήματος (%)									25
O66	6η καμπύλη λειτουργίας επιβράδυνσης από την μικρή ταχύτητα προς την ταχύτητα σταματήματος (%)									25
O75	Χρονική καθυστέρηση μεταξύ του σπλισμού των μανουβρών και της πραγματικής έναρξης εξόδου ρεύματος του Inverter (sec)									0.1
O76	Χρονική καθυστέρηση μεταξύ του πραγματικού μηδενισμού της εξόδου ρεύματος του Inverter και της απενεργοποίησης των μανουβρών (sec)									0.1
O80	Κατώτατο όριο λειτουργίας UPS (σε U DC δημιουργούμενου DC BUS)									275
<b>ΓΙΑ ΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΟΥΜΕ ΤΟΝ INVERTER</b> 1 ΠΙΕΖΟΥΜΕ ΤΟ ΠΛΗΚΤΡΟ PRG/RESET 2 ΜΕ ΤΑ ΠΛΗΚΤΡΑ Ⓞ ⊕ ΕΠΙΛΕΓΟΥΜΕ ΤΗΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΥ ΕΠΙΘΥΜΟΥΜΕ ΝΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΟΥΜΕ ΚΑΙ ΠΙΕΖΟΥΜΕ ΤΟ ΠΛΗΚΤΡΟ FUNC/DATA 3 ΜΕ ΤΑ ΠΛΗΚΤΡΑ Ⓞ ⊕ ΕΠΙΛΕΓΟΥΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟ ΠΟΥ ΕΠΙΘΥΜΟΥΜΕ ΝΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΟΥΜΕ ΚΑΙ ΠΙΕΖΟΥΜΕ ΤΟ ΠΛΗΚΤΡΟ FUNC/DATA 4 ΜΕ ΤΑ ΠΛΗΚΤΡΑ ⊕ ⊕ ΤΡΟΠΟΠΟΙΟΥΜΕ ΤΗΝ ΤΙΜΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ ΚΑΙ ΠΙΕΖΟΥΜΕ ΤΟ ΠΛΗΚΤΡΟ FUNC/DATA 5 ΠΙΕΖΟΥΜΕ ΤΟ ΠΛΗΚΤΡΟ PRG/RESET ΓΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΣΤΟ ΑΡΧΙΚΟ ΜΕΝΟΥ 6 ΑΝ ΘΕΛΟΥΜΕ ΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΟΥΜΕ ΚΑΙ ΑΛΛΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΥΜΕ ΤΑ ΒΗΜΑΤΑ 1 - 5										

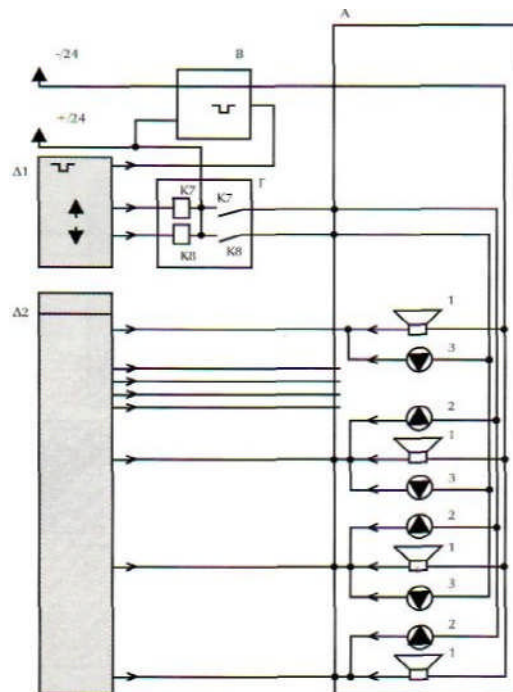
Εικ.3,4 επιλογές προγραμματισμού του inverter

Στα παρακάτω θα δώσουμε τις βασικές συνδεσμολογίες των ηλεκτρικών κυκλωμάτων του ανελκυστήρα, τα οποία ελέγχονται από τα ηλεκτρονικά κυκλώματα των αντίστοιχων καρτών.

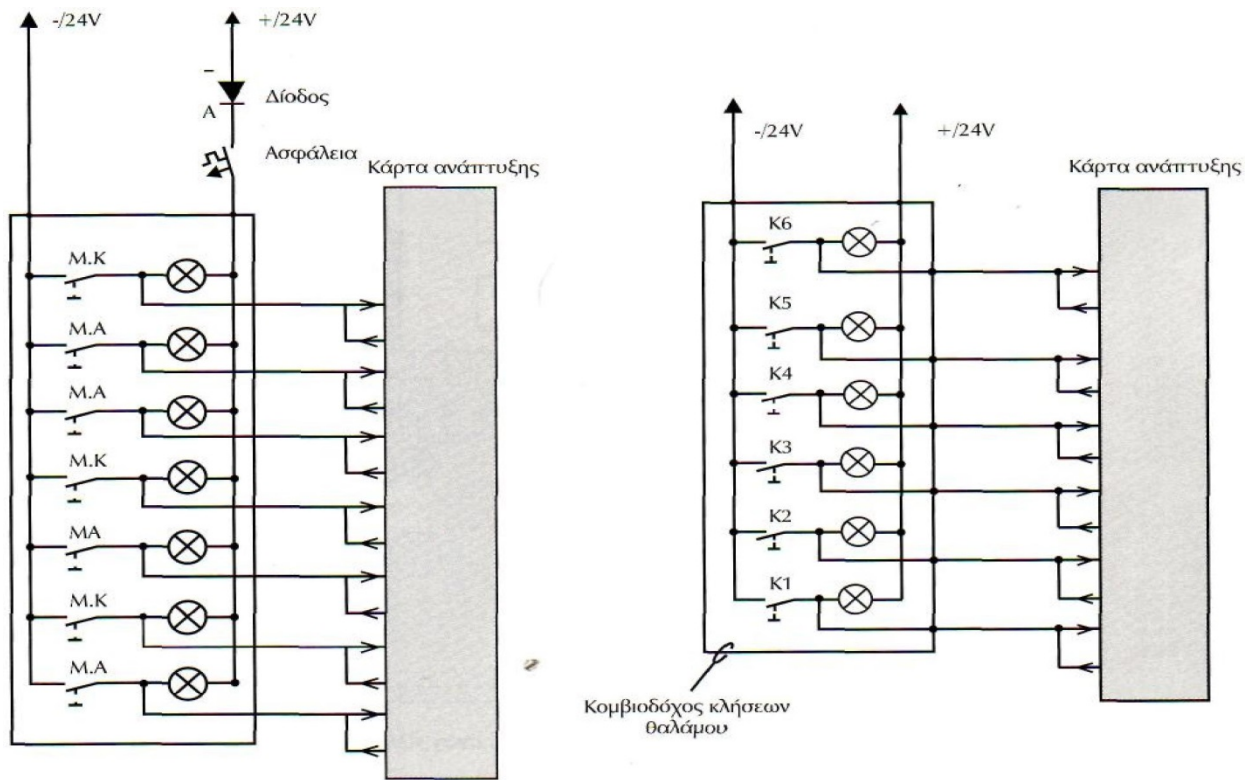


Σχήμα 6.45. Ηλεκτρικό κύκλωμα εφεδρείας και αναγγελίας κινδύνου.

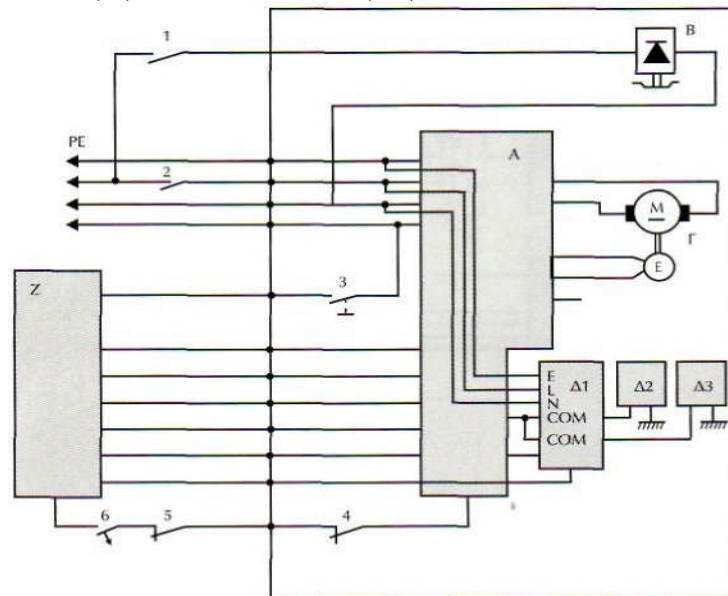
A: φορτιστής μπαταρίας για φωτιστικό, S1: μπουτόν κινδύνου, KK κουδούνι συναγερμού, Εφ φωτιστικό εφεδρίας, ρ1: ρευματοδότης οροφής, ρ2: εξωτερικός ρευματοδότης, K24: επαφή ηλεκτρονόμου ανεμιστήρα, P: ασφάλεια φωτισμού θαλάμου, Φ: φωτισμός θαλάμου, M: κινητήρας ανεμιστήρα θαλάμου (αν υπάρχει)



Σχήμα 6.46. Ηλεκτρικά κυκλώματα για τη σηματοδότηση του θαλάμου, και του φρεατίου (ενδεικτική και ηχητική) (A): φρεάτιο, (B): Πίνακας σηματοδότησης, (Γ): Πίνακας ηλεκτρονόμου, (Δ1, Δ2): Ανάλογα ανοιπύγματα καρτών, (1): Ακουστικό, (2, 3): Ενδεικτικά (φωτεινά) ανόδου – καθόδου.



Σχήμα 6.47. Ηλεκτρικά κυκλώματα για (α) κλίση θαλάμου, (β) εντολή από το εσωτερικό του θαλάμου (MA): Μπουτάν ανόδου, (MK): Μπουτάν καθόδου.



Σχήμα 6.48. Ηλεκτρικό κύκλωμα πλήρους ηλεκτρονικού ελέγχου της λειτουργίας αυτόματων θυρών ανελκυστήρα A: Μονάδα οδήγησης - ελέγχου πόρτας, B: Ηλεκτρική κλειδαριά, Γ: Κινητήρας πόρτας, Δ1-Δ2-Δ3: Εμπλοκές ασφαλείας θυρών, Z: Κάρτα πόρτας, 1: Επαφή αλλαγής φοράς περιστροφής πόρτας, 2: Επαφή πόρτας, 3: Μπουτάν ανοίγματος πόρτας, 4: Επαφές πόρτας, 5: Ηλεκτρική κλειδαριά, 6: Επαφές ζώνης πόρτας, Com: κοινό, E: Εργαλείο στροφών κινητήρα θυρών

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε σε ορισμένα στοιχεία, τα οποία σε ένα πολυώροφο κτίριο κατέχουν σημαντικό ρόλο και αν παραβλεφθούν, μπορεί να το σημαδέψουν δυσλειτουργικά. Τέτοια στοιχεία για ένα πολυώροφο κτίριο (π.χ. γραφεία, ξενοδοχεία) αποτελούν:

- ο διακινούμενος πληθυσμός,
- οι αναμενόμενες ώρες αιχμής (π.χ. προσέλευση προσωπικού, υποδοχή κοινού κ.λπ.),
- η ωριαία μεταφορική ικανότητα,
- ο χρόνος της μέγιστης διαδρομής, και
- ο χρόνος αναμονής.

*Τα παραπάνω αποτελούν στοιχεία των κυκλοφοριακών μελετών κτιρίων πού επιβάλλεται να γίνεται σε κτίρια που διαθέτουν πάνω από έξι ορόφους και ο προβλεπόμενος πληθυσμός είναι μεγαλύτερος από 200 άτομα.*

### **Διαδικασία επιλογής ωφέλιμου φορτίου και κατάλληλης ταχύτητας ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα για κτίρια πολλών ορόφων**

Στο σημείο αυτό θα αναφερθούμε στον τρόπο επιλογής των βασικών στοιχείων που αφορούν την εγκατάσταση ενός ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα γνωρίζοντας το ωφέλιμο φορτίο, τον αριθμό των ορόφων του κτιρίου, τον πληθυσμό των ατόμων που θα μεταφερθούν στους διάφορους ορόφους του κτιρίου.

Δηλαδή, θα γίνει επιλογή του:

- του αριθμού των ατόμων του θαλάμου, με το αντίστοιχο ωφέλιμο φορτίο που τους αντιστοιχεί, και
- της κατάλληλης ταχύτητας που πρέπει να αναπτύσσεται στον θάλαμο, ανάλογα με την κατάσταση.

Τα στοιχεία αυτά θα προσδιοριστούν για τις τρεις περιπτώσεις ποιότητας **εξυπηρέτησης ατόμων** που δίνονται στον πίνακα 7.1.

<b>Πίνακας 7.1.</b> Χρόνος διαδρομής και αναμονής θαλάμου ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα.			
α/α	Ποιότητα εξυπηρέτησης	Χρόνος διαδρομής [s]	Χρόνος αναμονής
1.	<b>Εξαιρετική</b>	<20	<25
2.	<b>Καλή</b>	<25	<31,5
3.	<b>Ικανοποιητική</b>	<31,5	<35

Η απαίτηση για την απόδοση της μεταφοράς των ατόμων σε εξάρτηση με τον τύπο του εξυπηρετούμενου από τον ανελκυστήρα κτιρίου, κυμαίνεται από 12,5% μέχρι 25% σε χρονικό διάστημα 5 λεπτών. Η επιλογή λοιπόν του ωφέλιμου φορτίου και της ταχύτητας του θαλάμου του ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα πραγματοποιείται με την ακόλουθη διαδικασία.

Από τον αριθμό των ορόφων του κτιρίου, την απόδοση της μεταφοράς ατόμων ανά 5 min και με τη χρησιμοποίηση του πίνακα 7.2 για εξαιρετική του πίνακα 7.3 για καλή και του πίνακα 7.4 για



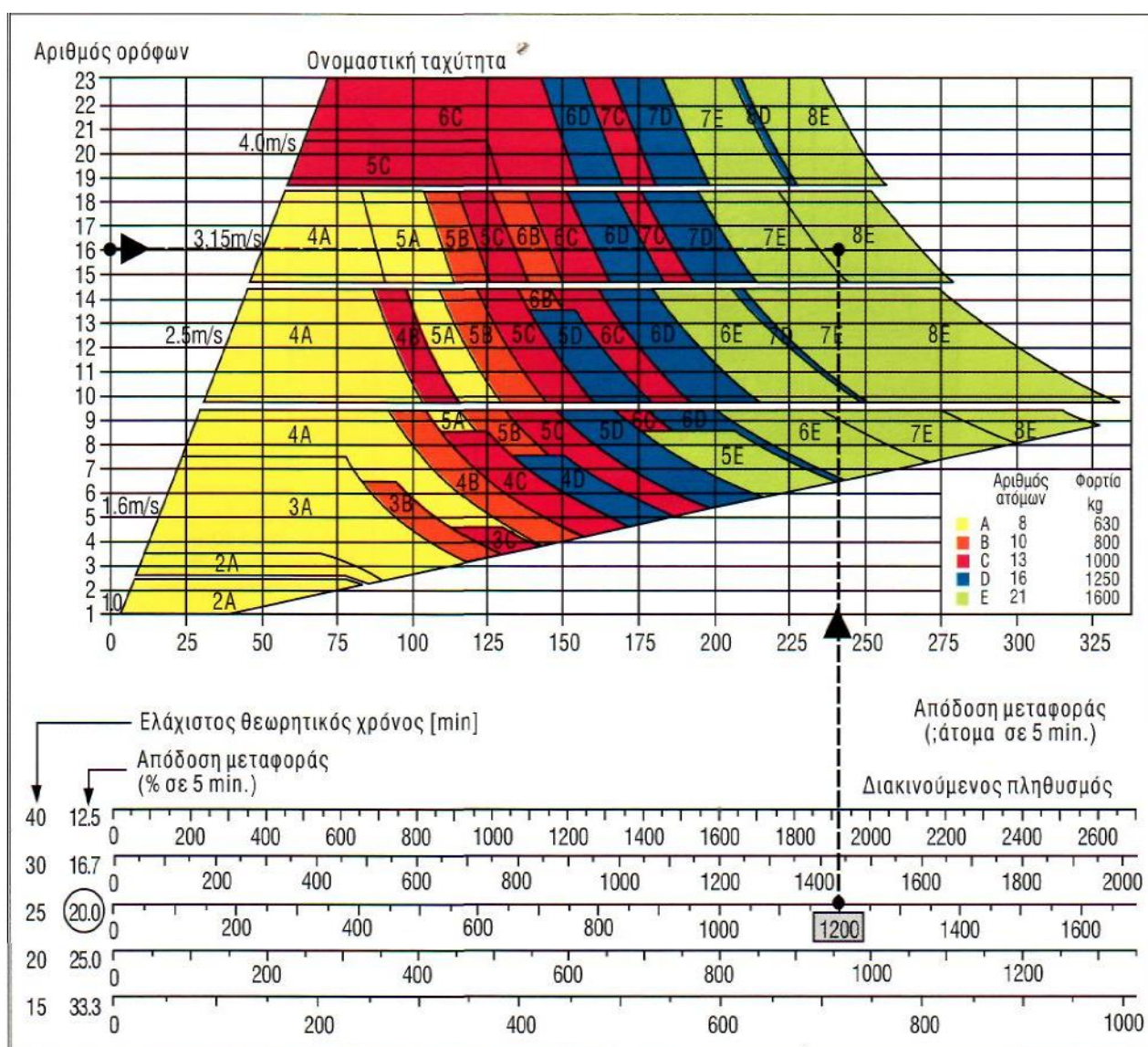
ικανοποιητική. Η επιλογή λοιπόν του ωφέλιμου φορτίου και της ταχύτητας του θαλάμου του ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα πραγματοποιείται με την ακόλουθη διαδικασία.

Από τον αριθμό των ορόφων του κτιρίου, την απόδοση της μεταφοράς ατόμων ανά 5 min και με τη χρησιμοποίηση του πίνακα 7.2 για εξαιρετική του πίνακα 7.3 για καλή και του πίνακα 7.4 ποιότητα εξυπηρέτησης ατόμων, προσδιορίζεται μία από τις πέντε χρωματιστές περιοχές A, B,C,D,E, στις οποίες αντιστοιχεί συγκεκριμένος αριθμός ατόμων και ωφέλιμο φορτίο για το θάλαμο.

Επίσης στην εξωτερική αριστερή πλευρά των διαγραμμάτων των συγκεκριμένων πινάκων εντοπίζεται η ενδεδειγμένη ταχύτητα του θαλάμου.

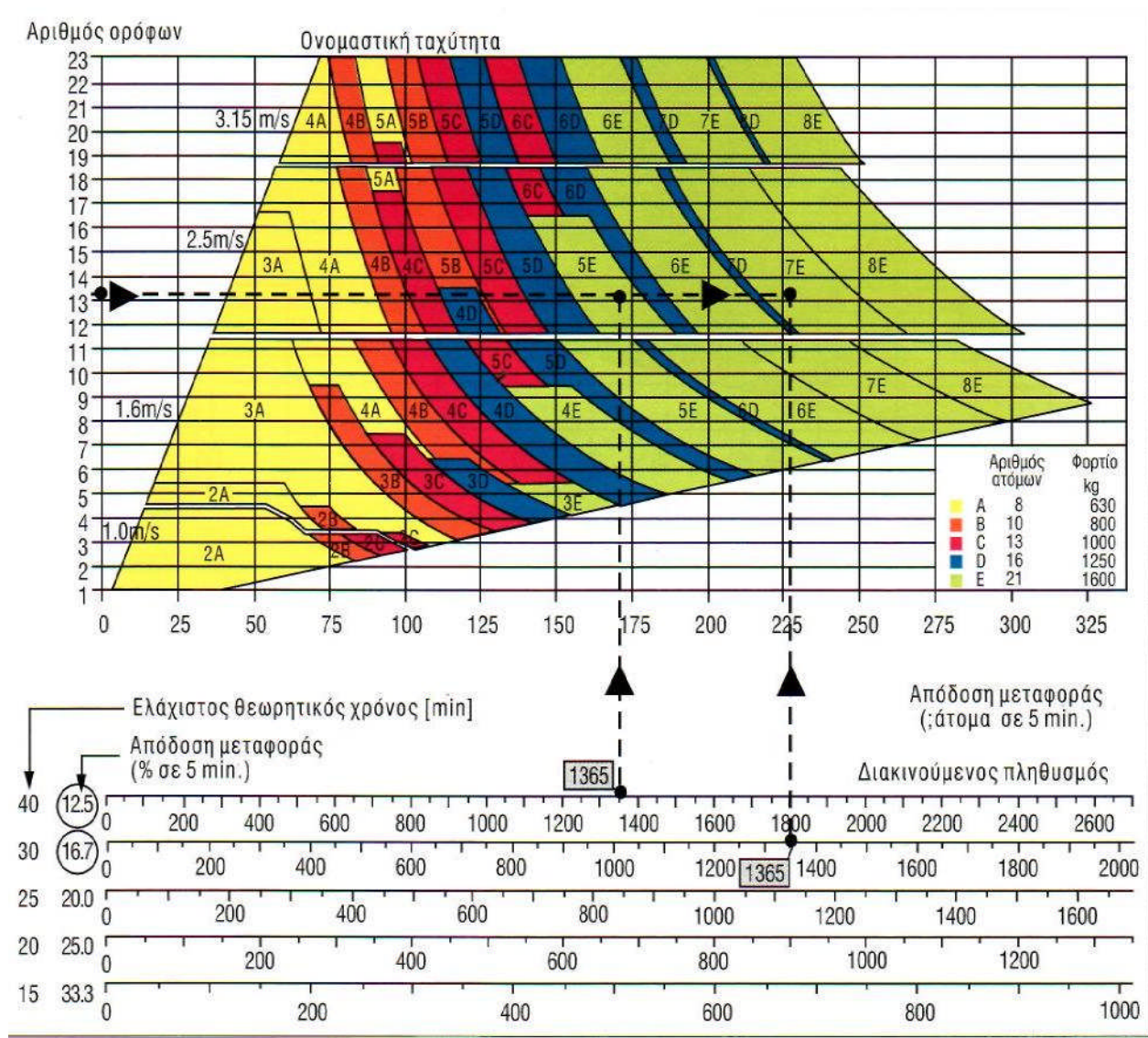
### Πίνακας 7.2.

Διάγραμμα εντοπισμού ωφέλιμου φορτίου και ταχύτητας ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα για **εξαιρετική ποιότητα εξυπηρέτησης** διακινούμενων ατόμων



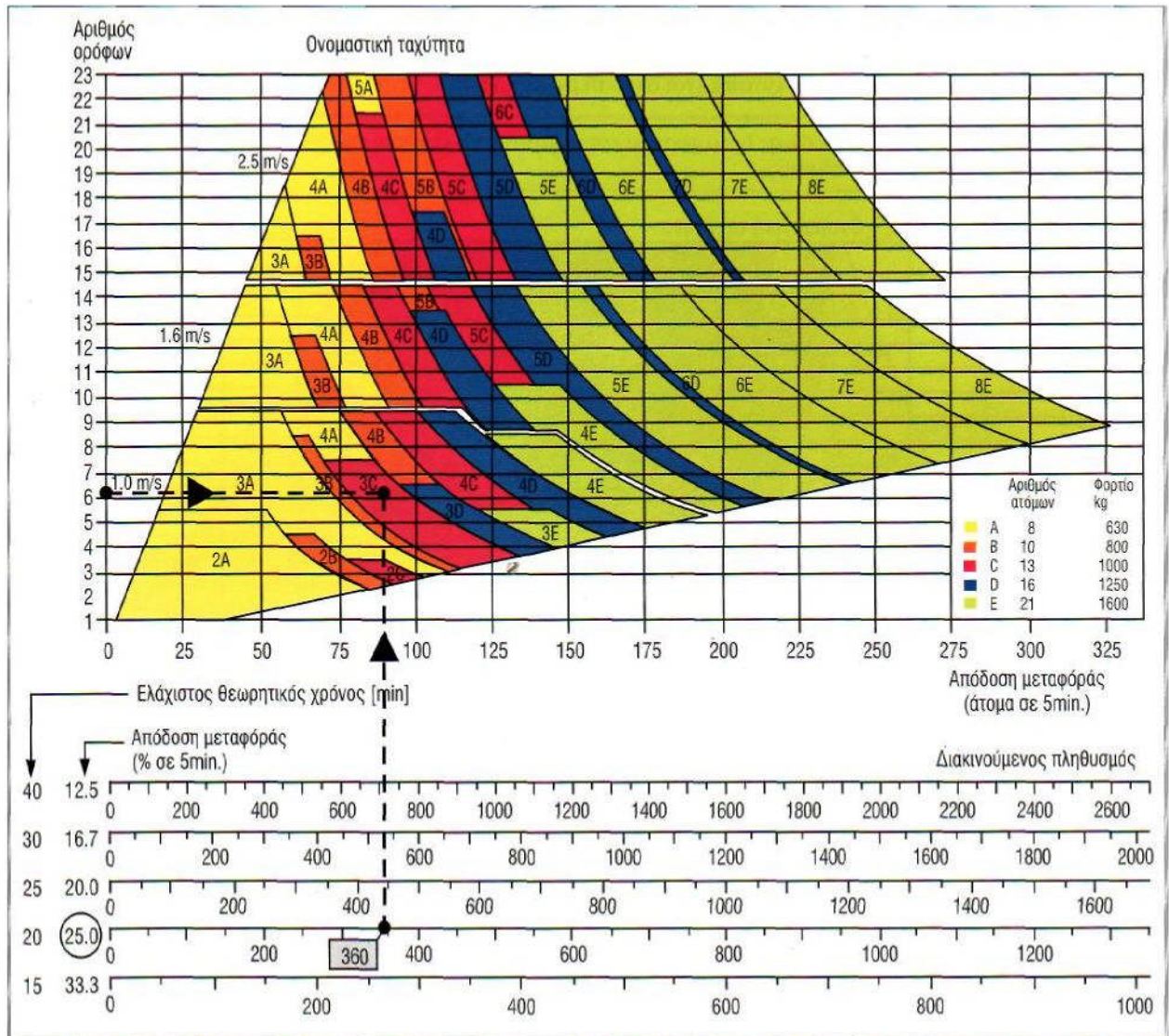
**Πίνακας 7.3.**

Διάγραμμα εντοπισμού ωφέλιμου φορτίου και ταχύτητας ηλεκτροκίνητου ανεγκυστήρα για καλή ποιότητα εξυπηρέτησης διακινούμενων ατόμων



### Πίνακας 7.4.

Διάγραμμα εντοπισμού ωφέλιμου φορτίου και ταχύτητας ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα για **καικανοποιητική ποιότητα εξυπηρέτησης** διακινούμενων ατόμων



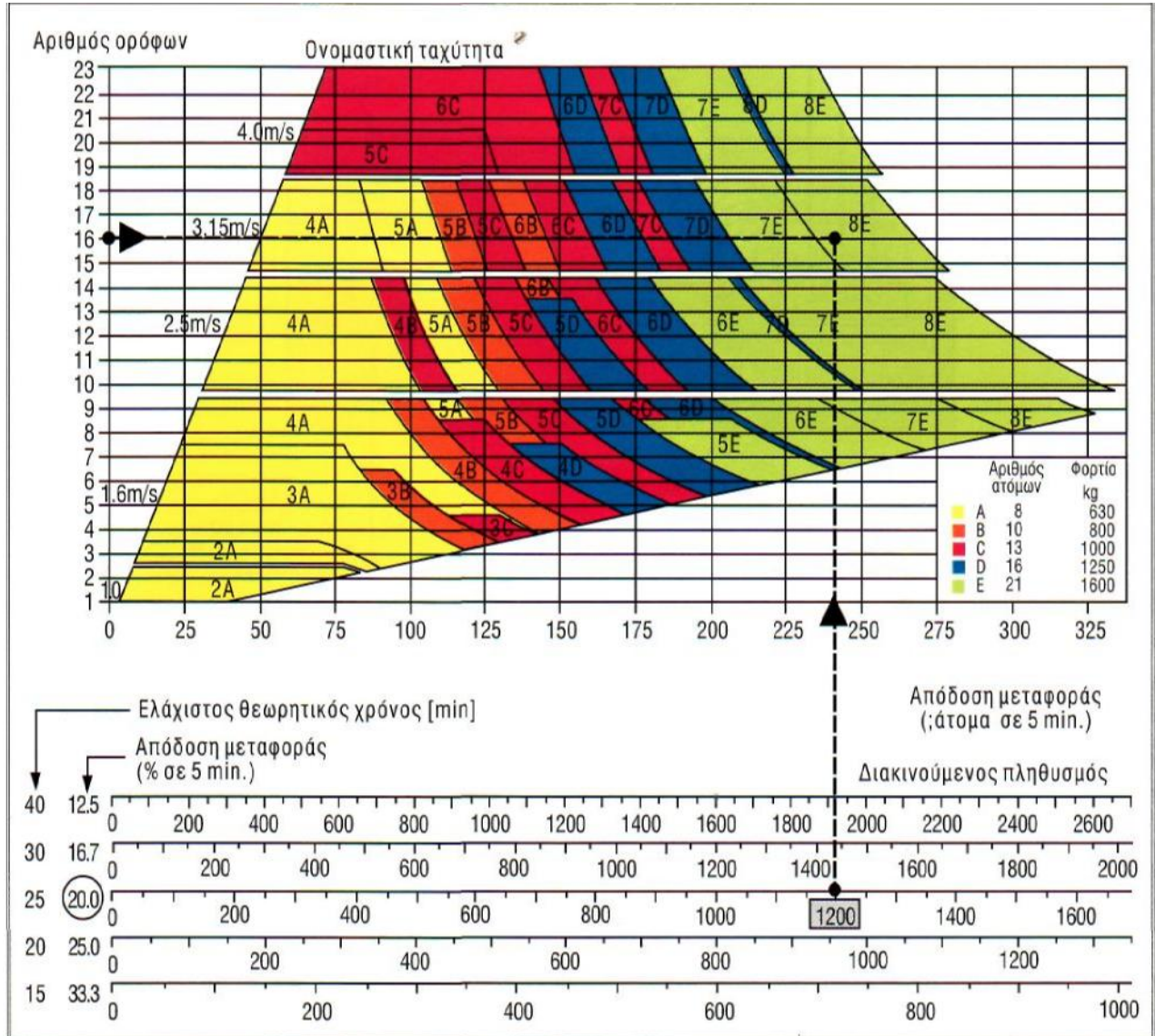
## παράδειγμα 1

Σε συνηθισμένο κτίριο γραφείων 16 ορόφων διακινούνται με τον ανεγκυστήρα 1200 άτομα σε ελαστικό ωράριο εργασίας. Η απόδοση μεταφοράς τους θεωρείται 20% σε 5 min.

### Λύση

Για τα δοσμένα της κυκλοφοριακής μελέτης του κτιρίου από τον πίνακα 7.2 προκύπτει η πράσινη 7E περιοχή τους διαγράμματος που αντιστοιχεί σε 21 άτομα και ωφέλιμο φορτίο 1600 Kgr.

Η ταχύτητα κίνησης του θαλάμου εντοπίζεται στην περιοχή 3,15 m/s.



## Παράδειγμα 2.

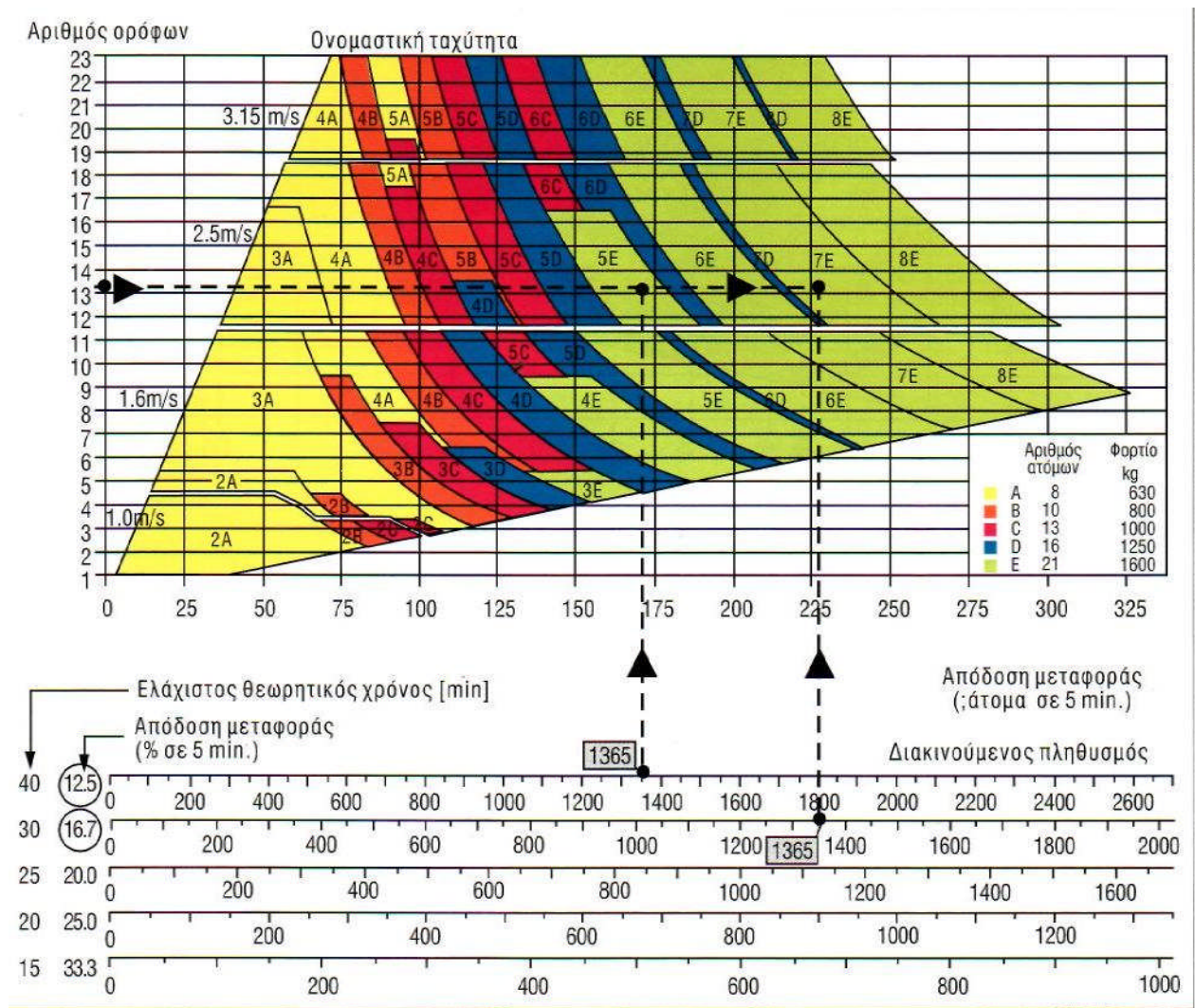
Σε ξενοδοχείο 13 ορόφων με 70 δίκλινα δωμάτια στον καθένα η απόδοση μεταφοράς των πελατών θεωρείται από 12.5% μέχρι 16.7% σε 5min.

### Λύση

Για την περίπτωση των ξενοδοχείων ισχύει η θεωρήση: 0,75-1 άτομο/κρεβάτι.

Έτσι, η διακίνηση των ατόμων είναι :  $0.75 \times 13 \times 2 \times 70 = 1365$  άτομα.

Για τα δεδομένα των δύο περιπτώσεων από τον πίνακα 7.3 προκύπτει η περιοχή 5E και 7E για αποδόσεις μεταφοράς 12,5% και 16,5% αντίστοιχα.



Έτσι, η τελική επιλογή μπορεί να γίνει για τις ενδιάμεσες χρωματιστές περιοχές 5E, 6D, 6E, 7D και 7E για ταχύτητα **2.5 m/s**.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα κάνουμε μια σύγκριση ενός μηχανικού ανελκυστήρα με αντιστροφέα καθώς και ένα υδραυλικού. Με δεδομένα τις στάσεις του ανελκυστήρα καθώς και τα άτομα τα οποία θα μετακινούνται σε αυτούς θα δούμε ποιός ανελκυστήρας είναι πιο οικονομικός στην λειτουργία του. Παρακάτω θα παρουσιαστούν έτοιμα πακέτα της αγοράς, από μία μεγάλη εταιρία του χώρου, ώστε να μπορέσουμε να δούμε και να συγκρίνουμε ποιός ανελκυστήρας συμφέρει και οικονομικά.

### 8.1 Επιλογή υδραυλικού ανελκυστήρα

Σε εγκατάσταση υδραυλικού ανελκυστήρα

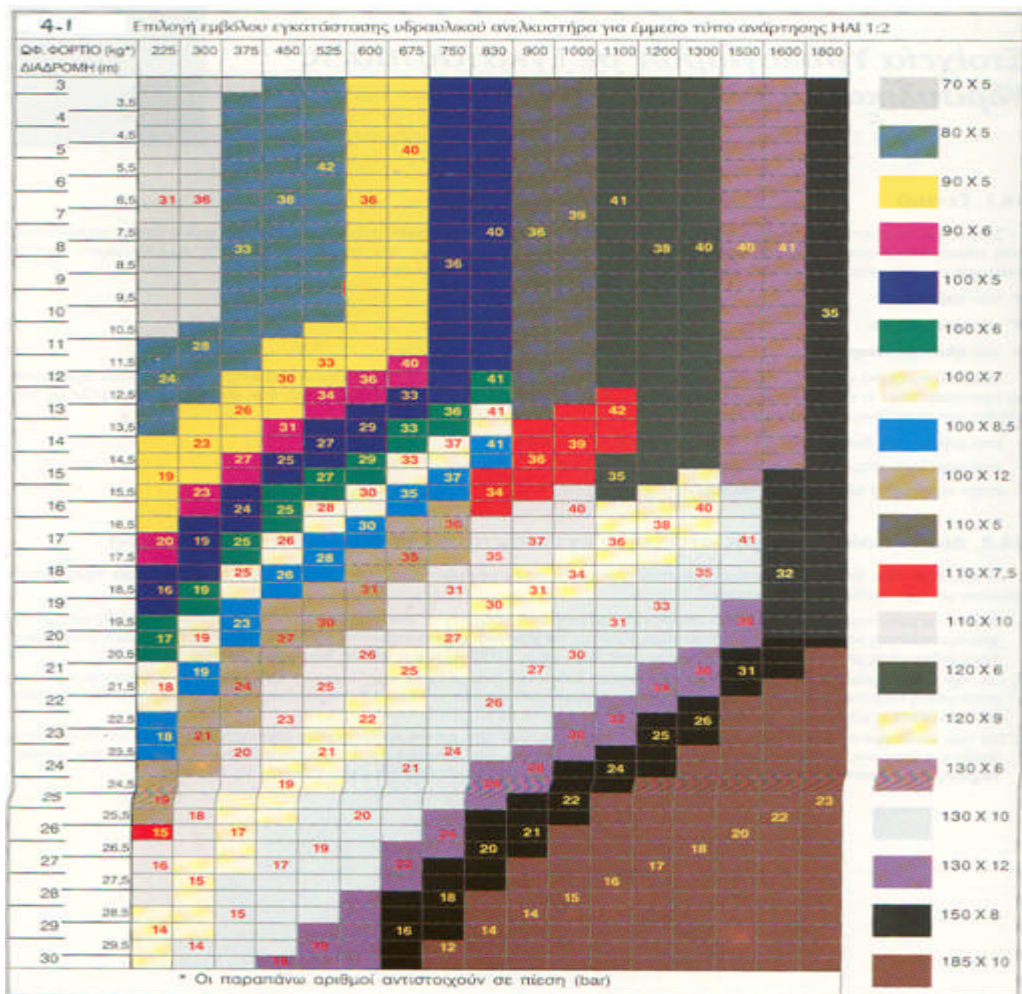
**8 ατόμων , 6 στάσεων , διαδρομή φρεατίου 18m**

Στοιχεία μελέτης για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση:

- Έμμεση ανάρτηση τύπου **HAI 1: 2**
- Ταχύτητα θαλάμου: **u = 0,65 m/s**

α. Το ωφέλιμο φορτίο του υδραυλικού ανελκυστήρα είναι:

$$Q = v \cdot 75 \text{ Kg r} \Rightarrow Q = 600 \text{ Kg r}$$



β. Από τον πίνακα 1 και για διαδρομή θαλάμου 18 m και ωφέλιμο φορτίο 600 Kgr προκύπτει πίεση λειτουργίας εμβόλου της περιοχής των

**31 bar**

γ. Η εξωτερική διάμετρος και το πάχος του εμβόλου είναι

**100x12** (εξωτερική διάμετρος) x (πάχος του εμβόλου).

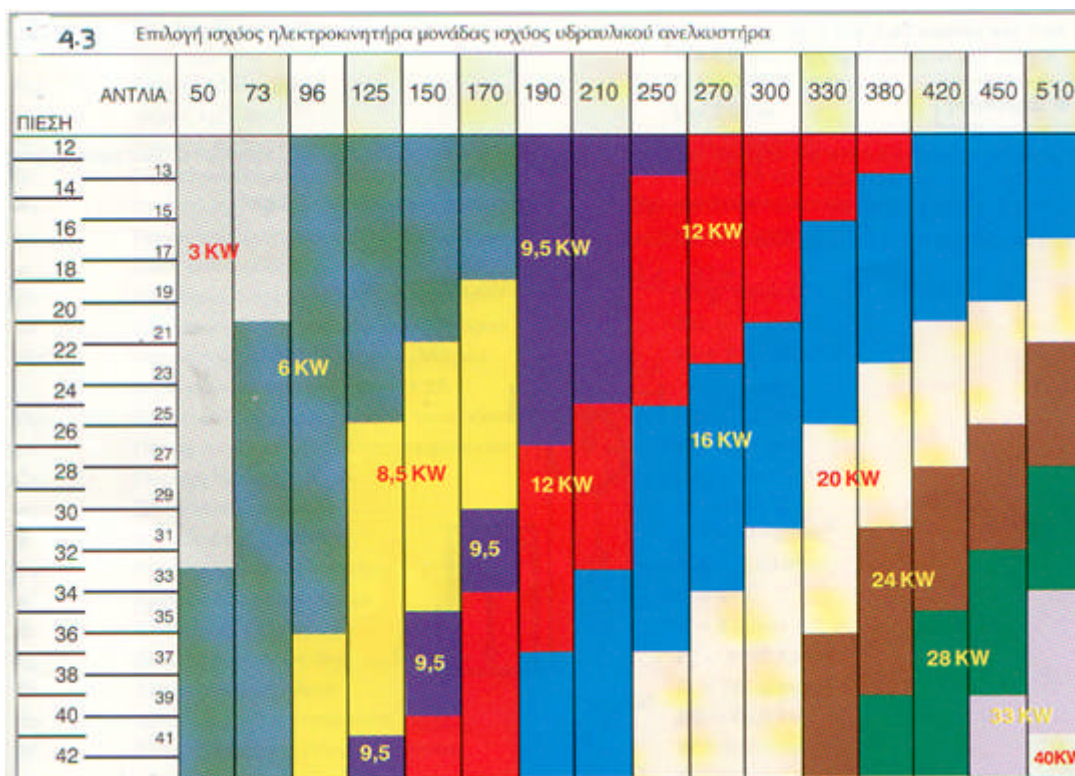
#### Επιλογή αντλίας υδραυλικού ανελκυστήρα

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

δ. Από τον πίνακα 2, για έμβολο 100 x 12 και επιθυμητή ταχύτητα 0,65 m/s, προκύπτει παροχή αντλίας

**150 lit/min**

### Επιλογή ισχύος κινητήρα υδραυλικού ανελκυστήρα



Από τον πίνακα 3, για παροχή αντλίας **150 lit/min** και πίεση εμβόλου **31 bar**, επιλέγεται κινητήρας για τη μονάδα ισχύος της κίτρινης περιοχής των

**8,5 KW**

Οι κινητήρες των υδραυλικών ανελκυστήρων, μπορούν να υπερφορτωθούν και να αποδώσουν ισχύς κατά 30% μεγαλύτερη της ονομαστικής  $N_{ον}$ , σύμφωνα και με VDI 0530, οπότε:

$$N_{ον,απαιτ} = N_{απαιτ} \times 1.3 = 11 \text{ KW}$$

Πλεονεκτήματα υδραυλικού ανελκυστήρα:

- Το χαμηλότερο κόστος εγκατάστασης και συντήρησης
- Αυτόματος απεγκλωβισμός στη περίπτωση διακοπής του ηλεκτρικού ρεύματος
- Η ευελιξία τους στην τοποθέτηση του μηχανοστασίου
- Χαμηλά επίπεδα θορύβου λειτουργίας
- Δυνατότητα μεταφοράς αυξημένων φορτίων

Μειονεκτήματα:

- Περιορισμός στην ταχύτητα
- Καταναλώνει περισσότερη ενέργεια σε σχέση με τον ηλεκτρομηχανικό
- Δεν αντέχει σε μεγάλη συχνότητα εκκινήσεων λόγω υπερθέρμανσης του λαδιού
- Δεν ενδείκνυται σε πολύροφα και μεγάλα κτίρια



## 8.2 Επιλογή μηχανικού ανελκυστήρα

Ο μηχανικός ανελκυστήρας έλξης, με μειωτήρα ατέρμονα- κορώνας, για τα ίδια κιλά, διαδρομή και με το ίδιο βάρος θαλάμου χρειάζεται:

$$N = \frac{F \cdot v_c}{75 \cdot n} = \frac{F \cdot v_c}{75 \cdot n_1 \cdot n_2 \cdot n_3}$$
$$F = \frac{(Q+P-G)}{Cm}$$
$$F = \frac{(630+654-959)}{1} = 325$$

όπου:

**n<sub>1</sub>** : βαθμός απόδοσης τροχαλίας τριβής = 0.98

**n<sub>2</sub>** : βαθμός απόδοσης εδράνων τροχαλίας τριβής = 0.95

**n<sub>3</sub>** : βαθμός απόδοσης ατέρμονα = 0.6

**n** : βαθμός απόδοσης όλου συστήματος =  $n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 = 0.95 \times 0.98 \times 0.6 = 0.56$

Άρα :

$$N = \frac{325 \cdot 1}{75 \cdot 0.56} = 7.73HP \rightarrow 5.76kW$$

Αν αναλύσουμε την απαιτούμενη ισχύ στους ανελκυστήρες έλξης στις δυο δυσμενέστερες φάσεις που γίνεται ο έλεγχος έλξης, δηλαδή την άνοδο με πλήρες φορτίο και την κάθοδο με άδειο θάλαμο έχουμε δυο διαφορετικές τιμές αυτής. Αναλυτικότερα:

**α) Άνοδος με φορτίο**

**β) Κάθοδος χωρίς φορτίο**

Ονομάζουμε Q το ωφέλιμο φορτίο, F το ίδιο βάρος του θαλάμου και G το βάρος του αντίβαρου.

Για την άνοδο με φορτίο υπό κανονική ταχύτητα θα ισχύει σύμφωνα με το σχήμα η σχέση:

$$F = T_1 - T_2$$

όπου P η περιφερειακή δύναμη και S<sub>1</sub> και S<sub>2</sub> οι εντάσεις του έλκοντα και ελκόμενου κλάδου.

Κατά την ισορροπία του ελεύθερου σώματος, για του δυο κλάδους έχουμε τις παρακάτω σχέσεις:

$$T_1 = Q + P$$

$$T_2 = G$$

Οι σχέσεις θα ήταν ίδιες αν είχαμε ανάρτηση και 2:1, απλά θα είχαμε τα μισά φορτία στον κάθε κλάδο.

Επομένως, με αντικατάσταση:

$$F = T_1 - T_2 \rightarrow F = Q + P - G.$$

Η ισχύς ανόδου θα είναι αντίστοιχα:

$$N_{απ} = \frac{F \cdot v}{75 \cdot n_{ολ}} (PS)$$

όπου  $v$  η ταχύτητα σε m/s και  $n_{ολ}$  ο ολικός βαθμός απόδοσης.

Για την κάθοδο χωρίς φορτίο θα έχουμε αντίστοιχα:

$$F' = T'_1 - T'_2$$

Κατά την ισορροπία του ελεύθερου σώματος, για του δυο κλάδους έχουμε τις παρακάτω σχέσεις:

$$T'_1 = P$$

$$T'_2 = G$$

Επομένως, με αντικατάσταση:

$$F' = T'_2 - T'_1 \rightarrow F' = G - P.$$

Η ισχύς για την κάθοδο θα είναι:

$$N_{απ} = \frac{F \cdot v}{75 \cdot n_{ολ}} (PS)$$

Από τις ανωτέρω σχέσεις προκύπτει ότι μεγάλο αντίβαρο ευνοεί την πρώτη περίπτωση ενώ επιβαρύνει τη δεύτερη. Ομοίως μικρό αντίβαρο ευνοεί την δεύτερη περίπτωση ενώ επιβαρύνει αντίστοιχα την πρώτη.

Για την οικονομικότερη εκμετάλλευση λαμβάνουμε:

$$N_{αν} = N_{καθ}$$

Οπότε:  $F = F'$

$$\begin{bmatrix} F' = G - P \\ F = Q + P - G \end{bmatrix} \rightarrow G = \frac{1}{2}Q + P$$

Δηλαδή "το βάρος του αντίβαρου ισούται με το βάρος του θαλάμου συν το μισό του ωφέλιμου φορτίου".

Αν αντικαταστήσουμε για την περίπτωση **ανόδου με πλήρες φορτίο** έχουμε:

Η ισχύς ανόδου για ανελκυστήρα με μειωτήρα ατέρμονα-κορώνας:

$$F = Q + P - G = 630 + 654 - 959 = 325$$

$$N_{αν} = \frac{325 \cdot 1}{75 \cdot 0.56} = 7.73(PS)$$

Αν αντικαταστήσουμε για την περίπτωση **καθόδου με άδειο θάλαμο** έχουμε:

Η ισχύς καθόδου για ανελκυστήρα με μειωτήρα ατέρμονα-κορώνας:

$$F' = 959 - 654 = 305$$

$$N_{αν} = \frac{325 \cdot 1}{75 \cdot 0.931} = 7.26(PS)$$

#### Πλεονεκτήματα μηχανικού ανελκυστήρα με inverter:

- Σημαντική μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (οικονομία)
- Διόρθωση του συντελεστή ισχύος του ανελκυστήρα ( $\cos\phi \approx 1$  ως προς τον κινητήρα)
- Μείωση της καταπόνησης των μηχανικών μερών
- Αύξηση της διάρκειας ζωής των μηχανικών μερών του ανελκυστήρα
- Ομαλή εκκίνηση και σταμάτημα, ήπια πέδηση, σταθερή ταχύτητα διαδρομής, χωρίς κραδασμούς, ευχάριστα αποδεκτά στους επιβαίνοντες
- Προστασία του ηλεκτροκινητήρα
- Δυνατότητα απεγκλωβισμού σε περίπτωση διακοπής ρεύματος
- Επίτευξη υψηλών ταχυτήτων

#### Μειονεκτήματα:

- Μεγάλος χώρος στο φρεάτιο
- Υψηλό κόστος για αυτόματο απεγκλωβισμό
- Μεγαλύτερο κόστος εγκατάστασης
- Μεγαλύτερος χρόνος εγκατάστασης

### 8.3 Σύγκριση καταναλώσεων και οικονομικών προσφορών

Αν θελήσουμε να υπολογίσουμε την ενέργεια που καταναλώνεται σε ένα πλήρη κύκλο λειτουργίας για τους δύο ανελκυστήρες θα πρέπει να κάνουμε μερικές παραδοχές.

○ Στους υδραυλικούς ανελκυστήρες καταναλώνεται ενέργεια μόνο κατά την άνοδο του θαλάμου, αφού η κάθοδος του θαλάμου γίνεται με τη βοήθεια του ίδιου βάρους του θαλάμου και ενός κυκλώματος βαλβίδων που λειτουργούν με 12V. Η ενέργεια καθόδου όμως προσδίδει θερμότητα στο υδραυλικό λάδι με αποτέλεσμα να το ζεσταίνει, πράγμα που δεν είναι επιθυμητό κατά τη λειτουργία.

○ Στους μηχανικούς ανελκυστήρες θα πρέπει να θεωρήσουμε ότι δεν επηρεάζει τους υπολογισμούς μας η αλλαγή ταχύτητας κατά την εκκίνηση και το σταμάτημα του ανελκυστήρα.

○ Η διαδρομή των ανελκυστήρων είναι 18m. Ο μέσος χρόνος κίνησης του θαλάμου είναι 29 sec για τον υδραυλικό ανελκυστήρα και 18 sec για τον μηχανικό ανελκυστήρα. Τον υπολογισμό θα τον κάνουμε για 30 sec και 20 sec αντίστοιχα.

○ Στον υπολογισμό της ενέργειας θα χρησιμοποιήσουμε την απαιτούμενη ισχύ που υπολογίσαμε παραπάνω.

Η καταναλισκόμενη ενέργεια είναι:

$$E = P \cdot t (\text{watt} \cdot \text{sec})$$

Με αντικατάσταση έχουμε:

**ο Για τον υδραυλικό ανελκυστήρα:**

$$N_{\text{ov, απαιτ}} = 11 \text{ kW}$$

$$E = P \cdot t = 11000 \cdot 30 = 330000 \text{ (Joule)} \text{ ή } 5,5 \text{ kW}$$

**ο Για τον μηχανικό ανελκυστήρα :**

- για την άνοδο:

$$N_{\text{ov, απαιτ}} = 7,73 \text{ Hp} = 5.76 \text{ kW}$$

$$E_1 = P \cdot t = 5760 \cdot 20 = 115200 \text{ Joule}$$

- για την κάθοδο

$$N_{\text{ov, απαιτ}} = 7,26 \text{ Hp} = 5.41 \text{ kW}$$

$$E_2 = P \cdot t = 5410 \cdot 20 = 108200$$

Άρα για ένα πλήρη κύκλο κίνησης του μηχανικού ανελκυστήρα θα καταναλωθούν :

$$E_{\text{ολ}} = E_1 + E_2 = 115200 + 108200 = 223400 \text{ Joule ή } 3,7 \text{ kW}$$

Άρα βλέπουμε ότι υπάρχει μια διαφορά της τάξης των 106600 Joule σε ένα πλήρη κύκλο κινήσεως των δύο ανελκυστήρων με τον μηχανικό ανελκυστήρα να είναι σαφώς πιο οικονομικός.

<b>Τύπος ανελκυστήρα</b>	Μηχανικός	<b>Ισχύς (kW)</b>	5,76
<b>Ρεύμα εκκίνησης (A)</b>	14,6	<b>Τάση (V)</b>	400
<b>Ρεύμα λειτουργίας(A)</b>	8,5	<b>Αριθμός φάσεων</b>	3 + T (Ground)
<b>Συχνότητα (Hz)</b>	50		

<b>Τύπος ανελκυστήρα</b>	Υδραυλικός	<b>Ισχύς (kW)</b>	11
<b>Ρεύμα εκκίνησης (A)</b>	86	<b>Τάση (V)</b>	400
<b>Ρεύμα λειτουργίας(A)</b>	21,8	<b>Αριθμός φάσεων</b>	3 + T (Ground)
<b>Συχνότητα (Hz)</b>	50		

Από την εταιρία kleeman οι προσφορές του αντίστοιχου υδραυλικού και μηχανικού ανελκυστήρα παρουσιάζονται παρακατω στις εικόνες 1 κ 2:

<b>Η Νο1 Εταιρία Ανεγκυστήρων Στην Ελλάδα</b> <b>ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΚΥΣΤΗΡΑ</b>		ΕΚΔ. : 1			
<b>www.kleemann.gr</b>		7.2.2-19			
<b>Νο ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ:</b>	<b>3.022.875</b>	ΤρΠ, 05 Απρ 2011			
		<b>ΠΕΛΑΤΗΣ:ΜΑΡΙΑΤΟΕ ΑΛΕΞ.&amp; ΔΙΟΝ. ΟΕ</b>			
<b>ΤΥΠΟΣ</b>	<b>ΑΝΕΚΥΣΤΗΡΑ</b>	<b>Μηχανικός πορώπων</b>			
		<b>EN 81.1</b>			
ΔΙΑΔΡΟΜΗ : 15500 mm	ΠΛΑΤΟΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ : 1600 mm				
ΤΥΠΟΣ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ : 1:1	ΒΑΘΟΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ : 1800 mm				
ΩΦΕΛΙΜΟ ΦΟΡΤΙΟ : 600 Kg	ΒΑΘΟΣ ΠΥΘΜΕΝΑ : 1400 mm				
ΤΑΧΥΤΗΤΑ : 1,00 m/s	ΥΨΟΣ ΤΕΛ. ΟΡΟΦΟΥ : 3700 mm				
ΣΤΑΣΕΙΣ : 6 0,1,2,3,4,5	ΤΥΠΟΣ ΟΔΗΓΩΝ ΣΑΣΙ ΘΑΛ. : 89x62x16/B				
ΕΙΣΟΔΟΙ : 1	ΤΥΠΟΣ ΟΔΗΓΩΝ ΣΑΣΙ ΑΝΤ. : 50x50x5/A				
ΕΙΔΟΣ ΟΙΚΟΔΟΜΗΣ : ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ : 2000 mm				
ΘΕΣΗ ΑΝΤΙΒΑΡΩΝ : ΔΕΞΙΑ	ΘΕΣΗ ΜΗΧ/ΣΙΟΥ : ΠΑΝΩ	ΒΑΡΟΣ ΑΝΑΡΤΙΜΕΝΟ (P+Q) : 1152 Kg			
<b>ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ</b>					
<b>1. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΣΕΤ</b>					
ΜΗΧΑΝΗ: <b>ALBERTO SASSI LEO VVVF 2/71 5,9KW 240 Z/O ΑΡΙΣΤΕΡΑ</b>					
ΤΡΟΧ. ΤΡΙΒΗΣ : LEO/ΓΕΚΟ Φ 480 ΓΙΑ 5 x Φ10.0					
ΒΑΣΗ ΜΗΧΑΝΗΣ : LEO ΤΡΟΧ. ΠΑΡΕΚΚΛ.: Φ400x5/Φ55 ΣΕΤ :1					
ΣΑΣΙ ΘΑΛΑΜΟΥ : <b>TLCF12 (1:1)</b> ΑΡΠΑΓΗ: ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ 2ης ΦΟΡΑΣ ΕΝΕΡ/ΣΗΣ					
<b>DBG = 1.250 mm</b> ΥΠΕΡΒΑΡΟ : ILC2-T4/Φ10mm					
ΣΑΣΙ ΑΝΤΙΒΑΡΩΝ : <b>CWF16.1 (1:1)</b> <b>DBR = 0 mm</b>					
<b>dbg = 400 mm</b> ΠΡΟΦ. ΑΝΤΙΒΑΡΟΥ :RS1					
ΑΝΤΙΒΑΡΑ : ΒΑΡΟΣ ΑΝΤΙΒΑΡΩΝ: 798 Kg					
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ : <b>ΒΑΣΕΙΣ ΕΠΙΚΑΘΗΣΕΩΝ</b> <b>ΕΠΙΚΑΘΗΣΕΩΝ</b> <b>ΛΑΜΕΣ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ</b>					
<b>2. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ</b>					
ΟΔΗΓΟΙ-ΣΤΗΡ/ΤΑ ΣΑΣΙ ΘΑΛ. (ΚΟΜΠΛΕ) : <b>89x62x16/B</b> - (ΚΥΡΙΟΥ ΟΔΗΓΟΥ) & ΕΙΔΙΚΟ ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΤΟΙΧ					
ΟΔΗΓΟΙ-ΣΤΗΡ/ΤΑ ΣΑΣΙ ΑΝΤΙΒ. (ΚΟΜΠΛΕ): <b>50x50x5/A</b> - GB 50.3 ΙΣΙΟ &					
ΥΛΙΚΑ ΦΡΕΑΤΙΟΥ : 5 ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΑ x Φ10,00 (ΚΟΜΠΛΕ)					
ΥΛΙΚΑ ΡΥΘΜΙΣΤΗ : KLGL.6Φ300, νov=1,00/νev1,32 m/s					
<b>3. ΘΑΛΑΜΟΣ (390 kg)</b>					
ΤΥΠΟΣ ΘΑΛΑΜΟΥ : <b>CLASSIC ATHENA A310</b> ΔΑΠΕΔΟ : <b>ΠΛΑΚΑΚΙ ΖΕΥΣ</b>					
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ: (Π x Β x Υεσ) <b>1100 x 1400 x 2.072 mm</b> ΟΡΟΦΗ : <b>O3 INOX + PLEXIGLASS</b>					
ΕΠΕΝΔΥΣΗ: ΦΟΡΜΑΪΚΑ <b>(AB) 387</b> ΚΟΥΠΙΑΣΤΗ : <b>K4</b>					
ΠΑΡΕΛΚ. ΘΑΛΑΜΟΥ: <b>ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΘΡΕΠΤΗΣ</b>					
<b>4. ΘΥΡΕΣ (72 kg)</b>					
ΘΑΛ. (VVV) : 2Φ ΤΗΛ. ΔΕΞΙΑ, 800 x 2000, ΙΝΟΧ SATIN, Si11: AL ΑΓΛΟ, ΤΕΜ.: 10P.					
ΑΥΤΕΕ : 2Φ ΤΗΛ. ΔΕΞΙΑ, 800 x 2000, ΙΝΟΧ SATIN, Si11: AL ΑΓΛΟ, ΤΕΜ.: 6					
<b>5. ΠΙΝΑΚΑΣ</b>					
ΤΥΠΟΣ : <b>LOGIC</b> ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ : <b>DOWN COL-SIMPLEX</b>					
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: <b>INVERTER</b> <b>ΑΠΕΓΚΛΩΒΙΣΤΙΚΟ</b>					
<b>6. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ</b> ΤΥΠΟΣ : <b>FL 02</b>					
<b>7. ΚΟΜΒΙΟΔΟΧΟΙ</b>					
COP :	ΤΥΠΟΣ <b>AKC-HBT-8</b>	ΕΠΕΝΔΥΣΗ <b>SATIN</b>	ΕΙΔΟΣ ΜΠΟΥΤΟΝ <b>NSK BRAILLE SAT.</b>	ΕΙΔΟΣ DISPLAY <b>SEG-D</b>	ΠΟΣΟΤΗΤΑ <b>ΤΕΜ. : 1</b>
LOP :	<b>SMQR 500</b>	<b>SATIN</b>	<b>NSK BRAILLE SAT.</b>	<b>SEG-D</b>	<b>ΤΕΜ. : 1</b>
LOP :	<b>SMQR 501L</b>	<b>SATIN</b>	<b>NSK BRAILLE SAT.</b>	<b>ΜΟΝΟ ΒΕΑΗ</b>	<b>ΤΕΜ. : 5</b>
<b>ΙΣΧΥΣ ΤΙΜΩΝ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ 8 ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ</b>				<b>ΤΕΛΙΚΑ ΣΥΝΟΛΑ :</b>	<b>22.773,68 €</b>
				<b>32,00%</b>	<b>15.486,10€</b>
				<b>ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΗ ΕΚΠΤΩΣΗ :</b>	<b>4,00%</b>
					<b>619,44</b>
Έχω αναγνώσει και κατανοώ τήλως τα ανωτέρω, καθώς και τους "Γενικούς όρους και συνθήκες παράδοσης, πληρωμής και εγγύησης όπως έχουν αναρτηθεί στο <a href="http://www.kleemann.gr/terms">www.kleemann.gr/terms</a> τους οποίους και αποδέχομαι.					
<b>ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΤΑΙΡΕΙΑ</b>			<b>Ο ΠΑΡΑΓΓΕΛΩΝ</b>		
<b>ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΕΛΕΝΗ</b>					
<b>ΧΗΜΙΚΟΣ.ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΠΘ</b>			<b>ΓΙΑ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ</b>		
<b>ΤΜΗΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΑΘΗΝΑΣ</b>					
				<b>ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ :</b>	<b>14.866,66€</b>
				<b>Φ.Π.Α. 23%</b>	<b>3.419,33 €</b>
				<b>ΠΛΗΡΩΤΕΟ :</b>	<b>18.285,99€</b>

Εικόνα 1

Νο ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ: **2.056.496**

ΠΕΛΑΤΗΣ : ΜΑΡΙΑΤΟΣ ΑΛΕΞ. & ΔΙΟΝ. ΟΕ

ΤΥΠΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ : Υδραυλικός προσωπών EN 81.2

ΔΙΑΔΡΟΜΗ : 15500 mm  
ΤΥΠΟΣ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ : ΗΑΙ 1:2  
ΩΦΕΛΙΜΟ ΦΟΡΤΙΟ : 600 Kg  
ΤΑΧΥΤΗΤΑ : 0,64 m/s (Vka0=0,63)  
ΣΤΑΣΕΙΣ : 6 0,1,2,3,4,5  
ΕΙΣΟΔΟΙ : 1  
ΕΙΔΟΣ ΟΙΚΟΔΟΜΗΣ : ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ  
ΘΕΣΗ ΕΜΒΟΛΟΥ : ΠΙΣΩ  
ΘΕΣΗ ΜΧ / ΣΙΟΥ : ΠΑΝΩ



ΠΛΑΤΟΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ : 1400 mm  
ΒΑΘΟΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ : 1850 mm  
ΒΑΘΟΣ ΠΥΘΜΕΝΑ : 1400 mm  
ΥΨΟΣ ΤΕΛ. ΟΡΟΦΟΥ : 3700 mm  
ΤΥΠΟΣ ΚΥΡΙΩΝ ΟΔΗΓΩΝ : 89x62x16/B  
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ : 1.250 mm  
ΒΑΡΟΣ ΕΠΙ ΕΜΒΟΛΟΥ : 2608 Kg  
ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΙΕΣΗ : 34,60 Bar

**ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ**

**1. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΣΕΤ**

ΕΜΒΟΛΟ : ΚΖΑ Ø 100 x 8,5 x 8100 ΑΠΛΟ ΤΕΜ. : 1  
ΔΟΧΕΙΟ : T250 150 Lit/min 9,5 KW/400V/019/VOL ΜΠΛΟΚ: BUCHER  
ΣΑΣΙ : Ζ1180 ΗΑΙ DBG : 1.100 mm ΒΑΡΟΣ ΣΑΣΙ : 207 kg  
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΣΑΣΙ: ΠΛΗΡΗ ΤΡΟΧΑΛΙΑ : φ400 x 3 ΕΝΙΣΧ ΡL40.1 Για 6 συρμ/νχ φ10 SET:1

**2. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ**

ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ : ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΛΑΔΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ  
ΚΥΡΙΟΙ ΟΔΗΓΟΙ-ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ : 89x62x16/B - GB12.2 ΑΡΙΣΤΕΡΟ & WB 12 (ΚΟΜΠΛΕ)  
ΥΛΙΚΑ ΦΡΕΑΤΙΟΥ : ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΑ 6 x φ 10

**3. ΘΑΛΑΜΟΣ (376 kg)**

ΤΥΠΟΣ ΘΑΛΑΜΟΥ : CLASSIC ATHENA A310 ΔΑΠΕΔΟ : ΠΛΑΚΑΚΙ ΖΕΥΣ  
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ: (Π x Β x Υεσ) 1200 x 1250 x 2.065 mm ΟΡΟΦΗ : O3 INOX + PLEXIGLASS  
ΕΠΕΝΔΥΣΗ: ΦΟΡΜΑΪΚΑ (ΑΒ) 387 ΚΟΥΠΑΣΤΗ : Κ4  
ΠΑΡΕΛΚ. ΘΑΛΑΜΟΥ: ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΘΡΕΠΤΗΣ

**4. ΘΥΡΕΣ (72 kg)**

ΘΑΛ. (VVV) : 2Φ ΤΗΛ. ΔΕΞΙΑ, 800 x 2000, INOX SATIN, Si11: AL ΑΓΛΩ, ΤΕΜ.: 1ΟΡ.  
ΑΥΤΕΣ : 2Φ ΤΗΛ. ΔΕΞΙΑ, 800 x 2000, INOX SATIN, Si11: AL ΑΓΛΩ, ΤΕΜ.: 6

**5. ΠΙΝΑΚΑΣ**

ΤΥΠΟΣ : LOGIC ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ : DOWN COL-SIMPLEX  
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΤΡΟΦ. ΝΤΑ-2

Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ δεν περιλαμβάνει πίνακα βελτίωσης cosφ

**6. ΚΑΑΩ ΑΙΦΕΗ ΤΥΠΟΣ : FL 02**

**7. ΚΟΜΒΙΟΔΟΧΟΙ**

	ΤΥΠΟΣ	ΕΠΕΝΔΥΣΗ	ΕΙΔΟΣ ΜΠΟΥΤΟΝ	ΕΙΔΟΣ DISPLAY	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
COP	AKC-HBT-8	SATIN	NSK BRAILLE SAT.	SEG-D	ΤΕΜ. : 1
LOP	SMQR 500	SATIN	NSK BRAILLE SAT.	SEG-D	ΤΕΜ. : 1
LOP	SMQR 501L	SATIN	NSK BRAILLE SAT.	ΜΟΝΟ ΒΕΛΗ	ΤΕΜ. : 5

**ΙΣΧΥΣ ΤΙΜΩΝ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ 8 ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ**

ΤΕΛΙΚΑ ΣΥΝΟΛΑ :	21.117,49 €	32,00%	14.359,90€
ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΗ ΕΚΠΤΩΣΗ :		4,00%	574,40

Έχω αναγνώσει και κατανοώ και πλήρως και ανεπιφύλακτα τους τεχνικούς όρους και συνθήκες παράδοσης, πληρωμής και εγγύησης όπως έχουν αναρτηθεί στο [www.kleemann.gr/terms](http://www.kleemann.gr/terms) τους οποίους και αποδέχομαι.  
ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΕΛΕΝΗ Ο ΠΑΡΑΤΕΛΩΝ  
ΧΗΜΙΚΟΣ.ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΠΘ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ  
ΤΜΗΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΑΘΗΝΑΣ

ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ :	13.785,50€
Φ.Π.Α. 23%	3.170,67 €
ΠΛΗΡΩΤΕΟ :	16.956,17€



Βλέπουμε ότι ο μηχανικός ανελκυστήρας είναι λίγο πιο ακριβός κατά 13,3% , διαφορά που ανέρχεται στα 1294€. Η διαφορά αυτή αποσβένεται όμως κατά την διάρκεια λειτουργίας. Μελέτες έχουν δείξει ότι ένας τυπικός ανελκυστήρας κάνει περίπου 200 κινήσεις την εβδομάδα.

Έτσι λοιπόν, ο υδραυλικός ανελκυστήρας, ο οποίος καταναλώνει 5.5 kW σε κάθε πλήρη κίνησή του , θα καταναλώσει σε έναν χρόνο:

- 200 κινήσεις/ βδ x 5,5 kW = 1100 kW *εβδομαδιαία κατανάλωση*
- 52 βδ x 1100 kW = 57200 kW *ετήσια κατανάλωση*

Με την τιμή της κιλοβατώρας στα 0,035 € έχουμε:

$$0,035 \text{ €/kWh} \times 57200 \text{ kW} = \mathbf{2002 \text{ € τον χρόνο}}$$

Ο μηχανικός ανελκυστήρας ο οποίος καταναλώνει 3,7 kW σε κάθε πλήρη κίνηση του θα καταναλώσει σε ένα χρόνο:

- 200 κινήσεις/ βδ x 3,7 kW = 740 kW *εβδομαδιαία κατανάλωση*
- 52 βδ x 740 kW = 38480 kW *ετήσια κατανάλωση*

Με την τιμή της κιλοβατώρας στα 0,035 € έχουμε:

$$0,035 \text{ €/kWh} \times 38480 \text{ kW} = \mathbf{1346 \text{ € τον χρόνο}}$$

Βλέπουμε ότι με τον μηχανικό ανελκυστήρα εξοικονομούμε 656 € τον χρόνο, άρα η απόσβεση γίνεται σε κάτι λιγότερο από δύο χρόνια.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ EN 81.1 & EN 81.2
2. ΚΤΙΡΙΟΔΟΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ
3. ΓΕΝΙΚΟΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΓΟΚ)
4. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ *Μαχιά – Αντωνόπουλου*
5. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ *Ε.Δούμος – Μ.Κοτζαμπάσης*
6. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ *Φ.Δημόπουλος*
7. ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ Φ.ΠΑΥΛΟΥ (ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ)
8. ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ *KLEEMAN*
9. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ *Η.Σελλούντου*
10. VASSLER (ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ )
11. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΛΞΙΣ *Φ.ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ*
12. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ – ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ *Ν.Αρβανιτης* ΙΕΚ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗΣ
13. ΑΝΥΨΩΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ *Γ.ΜΑΛΛΑΧΙΑ*
14. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ *Γ.ΜΑΛΛΑΧΙΑ*
15. [www.otis.gr](http://www.otis.gr)
16. [www.kleeman.gr](http://www.kleeman.gr)
17. [www.fanis.com.gr](http://www.fanis.com.gr)
18. [www.powercontrol.gr](http://www.powercontrol.gr)