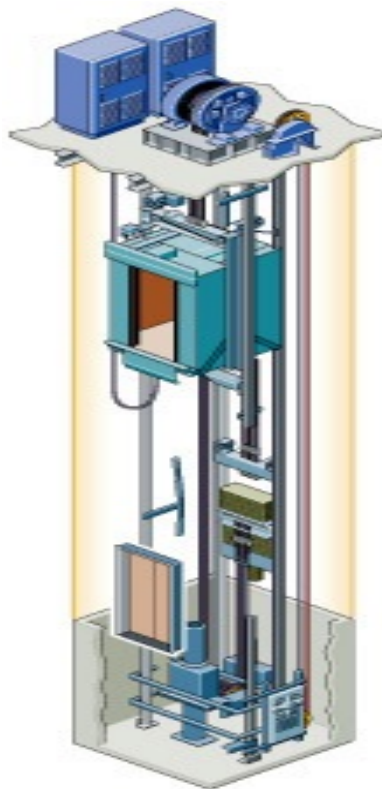


ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ -ΣΤΕΦ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
3ων ΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΘΑΛΑΜΟΥ**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΜΑΓΕΙΡΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ (Α.Μ 36497)
ΕΠΟΠΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΜΙΝΑΡΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ ,ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ : 2011-2012

Πρόλογος

Ο σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη ανελευστήρων προσώπων τριών στάσεων με σειριακή επικοινωνία θαλάμου και πιο συγκεκριμένα η μελέτη και οι υπολογισμοί που απαιτούνται για την σωστή εγκατάσταση των ηλεκτροκίνητων ανελευστήρων έλξεως όπως και των υδραυλικών ανελευστήρων.

Στην αρχή γίνεται μια ιστορική αναδρομή του ανελευστήρα, στην συνέχεια αναλύονται οι διάφοροι τύποι ανελευστήρων που υπάρχουν.

Στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται αναλυτική περιγραφή του ανελευστήρα έλξεως που περιλαμβάνει τα κυρία μέρη της εγκατάστασης του, μετά αναλύονται όλοι οι υπολογισμοί που είναι απαραίτητοι για την κυκλοφοριακή μελέτη ενός κτηρίου και εν συνέχεια γίνεται μια πλήρης μελέτη ενός ηλεκτροκίνητου ανελευστήρα.

Στα δύο τελευταία κεφάλαια που ακολουθούν γίνεται πλήρης περιγραφή της λειτουργίας των ηλεκτροκίνητων ανελευστήρων έλξεως και τέλος έχουμε μια περιγραφή για την χρήση της σειριακή επικοινωνίας στους ανελευστήρες.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της πτυχιακής εργασίας μου κ. Σταύρο Καμινάρη για την καθοδήγηση και την βοήθεια του σε κάθε φάση της δημιουργίας της.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Προλογός.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
1.1 Γενικά	6
1.2 Ιστορική αναδρομή του ανελκυστήρα.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
2.1 Ορισμός.....	14
2.2 Τύποι ανελκυστήρα.....	14
2.3 Χαρακτηριστικά γνωρίσματα μιας σωστής εγκατάστασης επιβατικού ανελκυστήρα.....	15
2.4 Συστήματα λειτουργίας ανελκυστήρα.....	16
2.5 Μεμονωμένοι ανελκυστήρες.....	16
2.5.1 Ανελκυστήρες απλής λειτουργίας.....	16
2.5.2 Λειτουργία COLLECTIVE-SELECTIVE ανόδου-καθόδου.....	17
2.5.3 Σύστημα COLLECTIVE-SELECTIVE καθόδου (DOWN COLLECTIVE).....	19
2.5.4 Ομάδες ανελκυστήρων.....	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	
3.1 Ηλεκτροκίνητος ανελκυστήρας έλξεως	24
3.2 Κύρια μέρη εγκατάστασης ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα.....	24
3.2.1 Φρεάτιο	26
3.2.2 Θάλαμος.....	26

3.2.3 Οδηγοί - Ευθυντήριοι ράβδοι.....	27
3.2.4 Πόρτες.....	28
3.2.5 Συρματόσχοινα ανάρτησης.....	31
3.2.6 Τροχαλία τριβής.....	32
3.2.7 Κινητήρας.....	33
3.2.8 Προσκρουστήρες.....	34
3.2.9 Αντιβαρο.....	35
3.2.10 Συστήματα ασφαλείας και χειρισμών του ανελκυστήρα.....	37
3.2.11 Τρόποι ανάρτησης.....	38

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 Κυκλοφοριακή μελέτη κτιρίου και εκλογή κατάλληλων ανελκυστήρων.....	40
4.2 Χαρακτηριστικά – τεχνικοί όροι κυκλοφοριακής μελέτης ενός κτιρίου	40
4.2.1 Κύριο επίπεδο.....	40
4.2.2 Χρόνος αναμονής.....	41
4.2.3 Βαθμός εξυπηρέτησης.....	41
4.2.4 Αιχμή ανόδου.....	42
4.2.5 Θεωρητική διάρκεια διαδρομής.....	43
4.2.6 Ικανότητα μεταφοράς.....	43
4.2.7 Εκτίμηση αριθμού πιθανών στάσεων.....	43
4.2.7.α Κυκλοφορία εισόδου.....	43
4.2.7.β Κυκλοφορία εξόδου.....	43
4.2.7.γ Κυκλοφορία δύο κατευθύνσεων και μεταξύ ορόφων.....	44

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 Μελέτη ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα	45
5.1.1 Κατασκευάσιμα δεδομένα.....	45
5.1.2 Υπολογισμός οδηγών.....	48
5.1.3 Υπολογισμός των συρματοσχοινων ανάρτησης θαλάμου - αντίβαρου	63
5.1.4 Υπολογισμός της ισχύος του ηλεκτροκινητήρα.....	67
5.1.5 Υπολογισμός του ρυθμιστή ταχύτητας.....	68
5.1.6 Υπολογισμός προσκρουστήρων.....	71

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6.1 Ηλεκτρικό μέρος ανελκυστήρων	72
6.2 Ηλεκτρική εγκατάσταση του μηχανοστασίου και φρεατίου.....	74
6.3 Πίνακα χειρισμού	76
6.4 Λειτουργία απλού ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα 1 ταχύτητας.....	79
6.5 Λειτουργία του κυκλώματος αυτόματου ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα με ηλεκτροκίνητο πίνακα	81

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7.1 Σειριακή επικοινωνία.....	88
7.2 Συγχρονισμός μετάδοσης.....	88
7.2.1 Σύγχρονη μετάδοση.....	89
7.2.2 Ασύγχρονη μετάδοση.....	89
7.3 Ενσωματωμένα συστήματα.....	90
7.3.1 SPI (Serial Peripheral Interface).....	90
7.4 Σειριακή μετάδοση εκτός τυπωμένου κυκλώματος.....	91

7.5 Universal Serial Bus (USB).....	93
7.6 Σειριακή επικοινωνία Can – Bus σε ανελκυστήρα	94
7.7 Δομή λειτουργίας του συστήματος σειριακής επικοινωνίας σε ανελκυστήρα.....	95
Βιβλιογραφία.....	101

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

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.

1.2 Ιστορική αναδρομή του ανελκυστήρα

Με τον όρο "ανελκυστήρας", εννοούμε τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για την ανύψωση φορτίων, πραγμάτων πολύ μεγάλου βάρους.

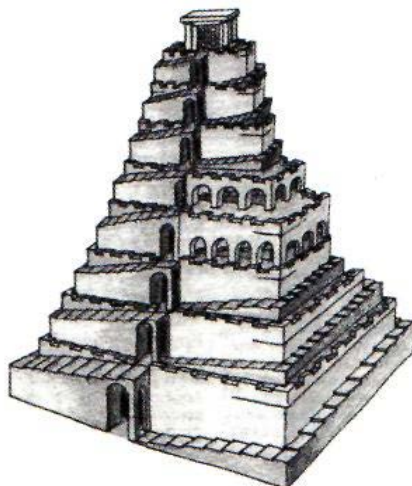
Ο ανελκυστήρας ως μέσο μεταφοράς ανθρώπων και εμπορευμάτων έχει μια μακρά ιστορία πίσω του με πολλές προσπάθειες επιτυχημένες ή λιγότερο επιτυχημένες, άλλες επιστημονικές ή στα πλαίσια ερευνών, αλλά τέλος και σοφιστικές ανακαλύψεις.

Η ιστορία έχει επιδείξει πολλές φορές διάφορες καταστάσεις στις οποίες χρησιμοποιήθηκαν ιδιόρρυθμης κατασκευής υποτυπώδη ανυψωτικά μηχανήματα για τη χρησιμοποίηση των ο-ποίων 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.

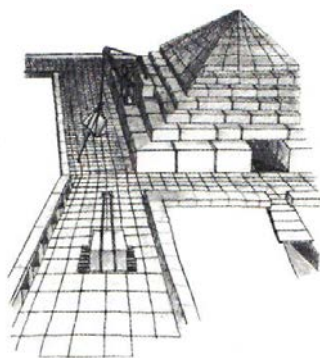
Ο πύργος της Βαβέλ κτίστηκε κατά την περίοδο των χρόνων αυτών με τη χρησιμοποίηση του συγκεκριμένου τύπου ανυψωτικών μηχανημάτων τα οποία βοηθούσαν τους ανθρώπους να ανυψώνουν και να τοποθετούν κατασκευαστικά υλικά με συγκριτική ευκολία.

2700 π.Χ

Η κατασκευή των πυραμίδων από τους Αιγυπτίους έγινε αφορμή χρησιμοποίησης κεκλιμένων επιπέδων, υπό μορφή επιχωματώσεων, προκειμένου να ανυψωθούν και να τοποθετηθούν στη θέση τους οι 2.300.000 ογκόλιθοι βάρους 2,5 τόνων ο καθένας που χρησιμοποιήθηκαν στην οικοδόμηση τους.

Κατά τους χρόνους εκείνους στην Παλιά Βασιλεία δεν είχε ανακαλυφθεί ο τροχός και δεν υπήρχαν τροχαλίες, που θα βοηθούσαν στην ανύψωση των βαρών.

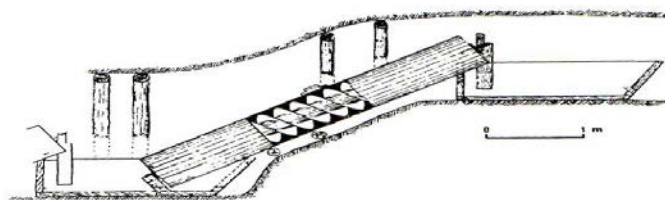
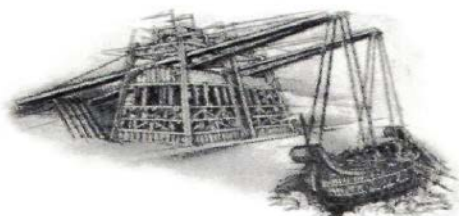
Οι 100.000 ανειδίκευτοι άνδρες του εργατικού δυναμικού της εποχής, απέτελεσαν το εμπόδιο στη δημιουργία αποδοτικών τεχνικών μέσων.



Σχήμα 1.2 Η κατασκευή της μεγάλης πυραμίδας.

236 π.Χ.

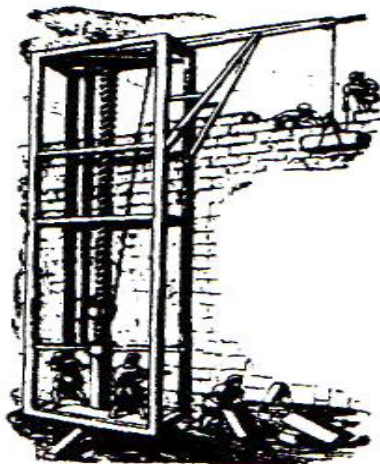
Τη χρονική αυτή περίοδο εξετελέσθη το πρώτο αξιόλογο βήμα για την εξέλιξη του ανελκυστήρα, από τον Αρχιμήδη, το μεγάλο Έλληνα Μαθηματικό και Φυσικό από τις Συρακούσες. Αυτός ανέπτυξε την αρχή του ατέρμονος κοχλίου, κοινώς υδρόβιδα, που αποτελεί τη θεμελιώδη αρχή στη μηχανική των ανυψώσεων. Αξίζει τέλος,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



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

1ος Αιώνας μ.Χ.

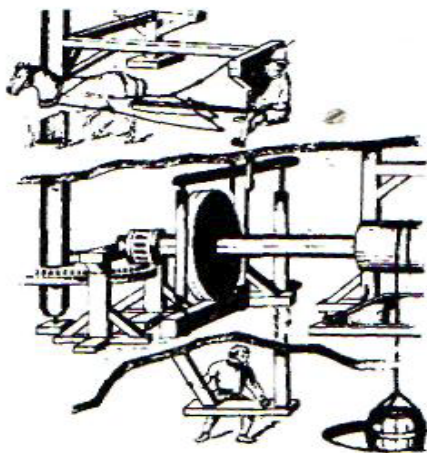
Στο τεράστιο παλάτι του Νέρωνα που χτίσθηκε μετά τη μεγάλη φωτιά της Ρώμης χρησιμοποιήθηκαν συγκεκριμένα εργαλεία τα οποία θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ανελκυστήρες και που οι αρχαιολόγοι απέδειξαν πως λειτουργούσαν με τη χρησιμοποίηση ανθρώπινης και ζωικής έλξης.



Σχήμα 1.4 Ανυψωτικός μηχανισμός των Ρωμαϊκών χρόνων.

1203 μ.Χ.

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



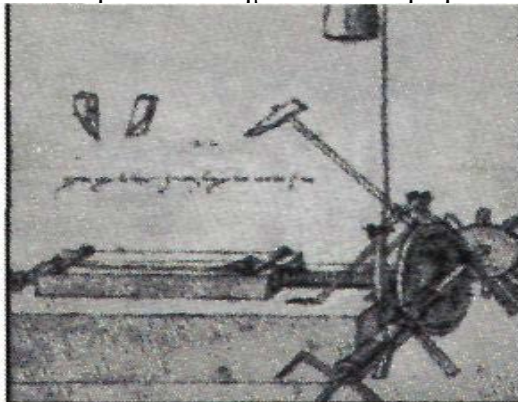
Σχήμα 1.5 Ανυψωτικός μηχανισμός που χρησιμοποιούσε τη ζωική δύναμη.

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, διέθετε σπειρωτό περικόχλιο και είχε την ανάγκη τοποθέτησης ενός κατάλληλου συστήματος πέδησης.



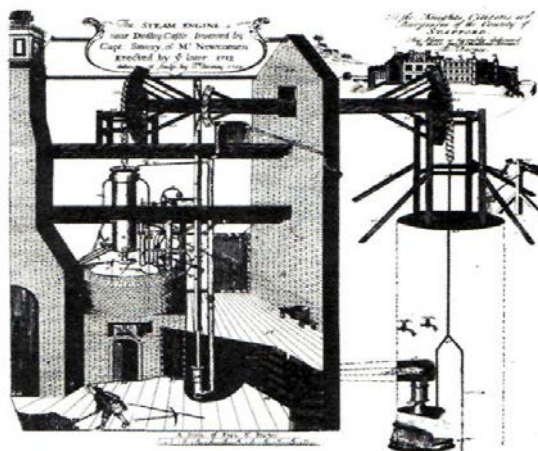
Σχήμα 1.6 Αυτόματη μηχανή κατασκευής λιμών.

18ος και 19ος 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 υλοποίησής τους σε Γαλλικά, Γερμανικά, Αγγλικά και Αμερικάνικα εργοστάσια.

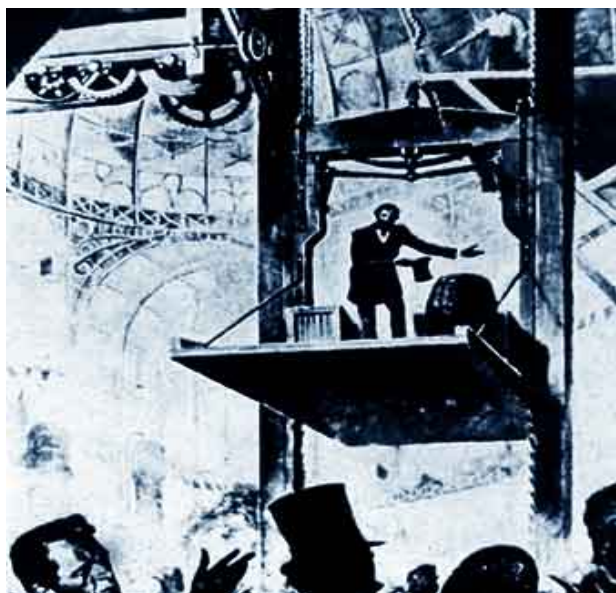
Η υδραυλική ενέργεια έπαιξε ένα σημαντικό ρόλο στην κίνηση καθώς επίσης και η πνευματική ενέργεια.



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 El-isha 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.

Αρχή 21ου 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 1.10 Σύγχρονος τρόπος μετακίνησης σε ξενοδοχειακή μονάδα στο
Ανόβερο της Γερμανίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Ορισμός

Με τον όρο "ανεγκυστήρας", εννοούμε τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για την ανύψωση φορτίων, αντικειμένων πολύ μεγάλου βάρους, καθώς και προσώπων .

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

2.2 Τύποι ανεγκυστήρα

Οι ανεγκυστήρες ανάλογα με τις ανάγκες τις οποίες καλούνται να καλύψουν (μεταφορά ανθρώπων ή φορτίων) διακρίνονται σε:

- Επιβατηγούς (για τη μεταφορά προσώπων)
- Φορτηγούς (για τη μεταφορά φορτίων)

Οι επιβατηγοί πρέπει να ανταποκρίνονται κατά τις ώρες αιχμής (ώρες συγκέντρωσης ή αποχώρησης προσωπικού κτιρίων) κατά το δυνατό καλύτερο τρόπο, λαμβανομένου βασικά υπόψη και του κόστους. Πρέπει να διακρίνονται για τον υψηλό βαθμό ασφάλειας κατά τη λειτουργία, για την καλαίσθητη εμφάνιση τους και γενικά για την αυτοματοποίηση της κινήσεως τους (π.χ. ομαδοποίηση λειτουργίας κλπ.).

Οι φορτηγοί συνιστούν ογκώδεις κατασκευές, όπου η καλαισθησία έρχεται σε δεύτερη θέση συγκριτικά με την ασφάλεια και τη στιβαρότητα της κατασκευής.

Ανάλογα με τον αριθμό ταχυτήτων κίνησης του θαλαμίσκου διακρίνονται:

- Ανεγκυστήρες μίας ταχύτητας, που ο κινητήριος μηχανισμός τους στρέφει πάντα με την ίδια ταχύτητα. Χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στις μικρές πολυκατοικίες.
- Ανεγκυστήρες δύο ταχυτήτων (μικρή και μεγάλη), δηλαδή ο κινητήριος μηχανισμός τους στρέφει τότε με τη μια και τότε με την άλλη ταχύτητα. Χρησιμοποιούνται κυρίως στα κτίρια που παρουσιάζουν μεγαλύτερη κίνηση.
- Ανεγκυστήρες συνεχώς μεταβαλλόμενης ταχύτητας (VVVF).

Ανάλογα με την ταχύτητα U κίνησης του θαλαμίσκου διακρίνονται σε:

- Ανελκυστήρες μικρής ταχύτητας $U < 0.40$ m/sec
- Ανελκυστήρες μέσης ταχύτητας $0.4 < U < 1.20$ m/sec
- Ανελκυστήρες μεγάλης ταχύτητας $U > 1.20$ m/sec

Ανάλογα με την αρχή λειτουργίας διακρίνουμε τους ανελκυστήρες σε:

- Έλξεως ή Τριβής (Ηλεκτροκίνητοι)
- Υδραυλικούς.

Για να θεωρηθεί άρτια τεχνικά και αισθητικά μια εγκατάσταση ανελκυστήρα θα πρέπει να παρουσιάζει:

- Ασφάλεια τόσο κατά τη κίνηση, όσο και κατά την είσοδο-έξοδο των επιβατών.
- Απλή και εύκολη χρήση από οποιοδήποτε άτομο.
- Αθόρυβη, όσο γίνεται, λειτουργία όλων των μηχανισμών.
- Ικανοποιητική ταχύτητα κατά τη κίνηση από όροφο σε όροφο χωρίς κλυδωνισμούς.
- Ομαλή επιτάχυνση και επιβράδυνση κατά τις στάσεις.
- Καλή εμφάνιση σε αρμονική σχέση με την οικοδομή.

Για την επιλογή του τύπου του ανελκυστήρα θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

- Η μορφολογία της οικοδομής
- Οι απαιτήσεις της κινήσεως στην οικοδομή
- Το κόστος κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης του.

2.3 Χαρακτηριστικά γνωρίσματα μιας σωστής εγκατάστασης επιβατικού ανελκυστήρα

Για να θεωρηθεί άρτια τεχνικά και αισθητικά μια εγκατάσταση ανελκυστήρα θα πρέπει να παρουσιάζει:

- Ασφάλεια τόσο κατά τη κίνηση, όσο και κατά την είσοδο-έξοδο των ατόμων
- Απλή και εύκολη χρήση από οποιοδήποτε άτομο.
- Αθόρυβη, όσο γίνεται, λειτουργία όλων των μηχανισμών
- Ικανοποιητική ταχύτητα κατά τη κίνηση από όροφο σε όροφο χωρίς κλυδωνισμούς
- Ομαλή επιτάχυνση και επιβράδυνση κατά τις στάσεις
- Καλή εμφάνιση σε αρμονική σχέση με την οικοδομή.

2.4 Συστήματα λειτουργίας ανελκυστήρα

Το σύστημα με το οποίο λειτουργεί μια εγκατάσταση ανελκυστήρων επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητα της εγκατάστασης όσο και το κόστος της

Ανάλογα με το σύστημα ελέγχου λειτουργίας που διαθέτει μια εγκατάσταση ανελκυστήρων έχουμε:

1. Μεμονωμένους ανελκυστήρες
 - 1α) Απλής λειτουργίας (απλοί ανελκυστήρες)
 - 1β) Αυτόματης λειτουργίας (αυτόματοι ανελκυστήρες)
 - Λειτουργία COLLECTIVE-SELECTIVE ανόδου-καθόδου ή
 - Λειτουργία COLLECTIVE-SELECTIVE καθόδου
2. Ομάδες ανελκυστήρων

2.5 Μεμονωμένοι ανελκυστήρες

2.5.1 Ανελκυστήρες απλής λειτουργίας

Η απλή λειτουργία είναι αυτή που συναντάμε στους συνηθεις ανελκυστήρες των πολυκατοικιών. Ο ανελκυστήρας μπορεί να κληθεί απ' έξω μόνο όταν δεν είναι κατειλημμένος ή δεν οδεύει προς ικανοποίηση άλλης κλήσης. Όταν ο επιβάτης εισέλθει και πιέσει το κουμπί του ορόφου που θέλει να εξέλθει, τότε ο ανελκυστήρας θα οδεύσει προς τον όροφο αυτό χωρίς καμία ενδιάμεση στάση, έστω και αν πιέζουν τα κουμπιά άλλοι επιβάτες στους ενδιάμεσους ορόφους.

Ακόμη, αν εισέλθουν μέσα στο θάλαμο δύο ή περισσότεροι επιβάτες με διαφορετικό προορισμό ορόφου, ο ανελκυστήρας θα πάει κατευθείαν στον όροφο κλήσης του πρώτου.

Έτσι, όπως μπορεί να γίνει κατανοητό ότι το σύστημα απλής λειτουργίας δεν διαθέτει σύστημα απομνημόνευσης των κλήσεων. Η εξυπηρέτηση μιας κλήσεως γίνεται με χρονική προτεραιότητα, η οποία ξεκινά από τη στιγμή που θα ελευθερωθεί ο θάλαμος.

Στη περίπτωση του απλού ανελκυστήρα, η εξωτερική μπουτονιέρα έχει ένα κουμπί σε κάθε όροφο. Επίσης έχει φωτεινό σήμα "Κατειλημμένος" ή βέλη που δείχνουν σε ποια διεύθυνση κινείται ο θάλαμος ή και τα δύο. Επιπλέον μπορεί πάνω από τις εισόδους των ορόφων να τοποθετηθεί και δείκτης της θέσης στην οποία βρίσκεται ο θαλαμίσκος. Η εσωτερική μπουτονιέρα (κομβιοδόχος) έχει τα κομβία των ορόφων, το κομβία STOP και το κόμβιο κώδωνος κινδύνου κλπ.



Εσωτερική κομβιοδόχος θαλάμου



Εξωτερικός κομβιοδόχος ορόφου με ένδειξη ανόδου-καθόδου

2.5.2 Λειτουργία COLLECTIVE-SELECTIVE ανόδου-καθόδου

Με το σύστημα COLLECTIVE-SELECTIVE ο ανελκυστήρας "απομνημονεύει" τις κλήσεις. Αυτό επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ρελέ αυτοσυγκράτησης ή ηλεκτρονικού υλικού. Όταν γίνει μια κλήση ανόδου ή καθόδου, διεγείρεται το αντίστοιχο ρελέ και μένει σε συγκράτηση μέχρι ο ανελκυστήρας να εξυπηρετήσει τη κλήση αυτή. Το αυτοσυγκρατούμενο ρελέ έχει πηνίο με δύο τυλίγματα. Το ένα τύλιγμα έχει πολλές σπείρες και δημιουργεί ένα ισχυρό μαγνητικό πεδίο ικανό να οπλίσει το ρελέ. Το δεύτερο τύλιγμα αποτελείται από λίγες σπείρες και είναι τυλιγμένο σε αντίθετη κατεύθυνση ως προς το πρώτο.

Όταν η κλήση απαντηθεί, έρχεται από τον επιλογέα ένα στιγμιαίο ρεύμα στο δεύτερο τύλιγμα, ικανό να προκαλέσει ένα μαγνητικό πεδίο αντίθετο του πρώτου, που απομαγνητίζει τον πυρήνα και ρίχνει το ρελέ. Οι μεταγραφόμενες κλήσεις θαλάμου (εσωτερικές ή εξωτερικές) εξυπηρετούνται κατά τη διεύθυνση της πορείας του θαλάμου κατά σειρά ορόφων και όχι κατά σειρά χρονικής προτεραιότητας των κλήσεων.

Το σύστημα COLLECTIVE-SELECTIVE μπορεί να είναι:

- ΑΝΟΔΟΥ-ΚΑΘΟΔΟΥ (FULL COLLECTIVE)
- ΜΟΝΟ ΚΑΘΟΔΟΥ (DOWN COLLECTIVE)

Όσον αφορά τις εσωτερικές κλήσεις, τα δύο συστήματα είναι όμοια.

Διαφέρουν μόνο στις εξωτερικές κλήσεις.

Στο σύστημα ΑΝΟΔΟΥ-ΚΑΘΟΔΟΥ, η εξωτερική κομβιοδόχος (μπουτονιέρα) έχει σε όλους τους ορόφους δύο κουμπιά. Όταν ο ανελκυστήρας ανέρχεται εκτελεί τις καταγεγραμμένες κλήσεις προς την άνοδο αγνοώντας τις κλήσεις προς τη κάθοδο. Όταν τερματιστεί η ανοδική πορεία του θαλαμίσκου, τότε θα εξυπηρετήσει τις κλήσεις προς τη κάθοδο, αγνοώντας φυσικά τις καινούριες κλήσεις προς την άνοδο.

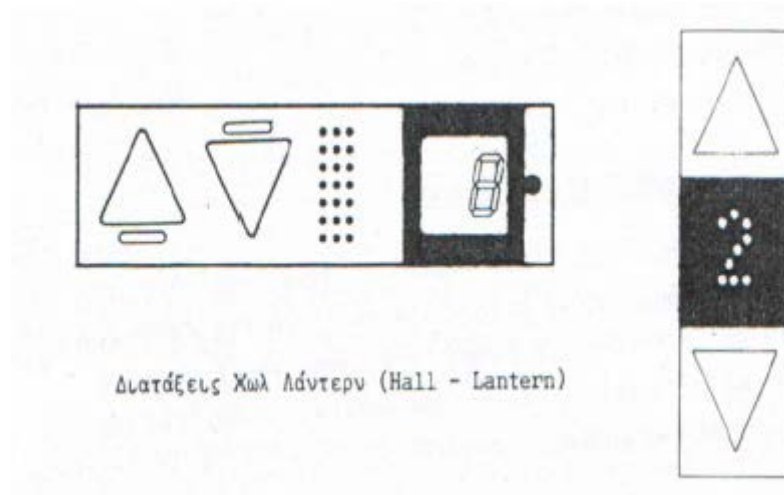
Στο σύστημα COLLECTIVE-SELECTIVE ανόδου-καθόδου, οι εξωτερικές μπουτονιέρες στις ενδιάμεσες στάσεις έχουν δύο μπουτόν (κομβία) ένα για κλήση προς τη κάθοδο και ένα για κλήση προς την άνοδο και αντίστοιχα δύο φωτεινές ενδείξεις (βέλη).

Όταν κάποιος πιέσει ένα μπουτόν, η κλήση αυτή καταγράφεται και διατηρείται στη μνήμη του κοντρόλ, γεγονός που επιβεβαιώνεται με το άναμμα της αντίστοιχης προς τη κλήση φωτεινής ένδειξης (βέλος). Αυτή σβήνει μόνο όταν απαντηθεί η κλήση. Στις ακραίες στάσεις φυσικά υπάρχει μόνο ένα κουμπί και ένα βέλος.

Η εγκατάσταση μπορεί να διαθέτει και σύστημα φωτεινής ένδειξης της θέσης του θαλαμίσκου και βέλη ένδειξης της πορείας του μέσα και έξω από το θάλαμο.

Συχνά, αντί για τα παραπάνω τοποθετούνται σε κάθε όροφο δύο ανάγλυφα βέλη. Το πάνω βέλος ανάβει λίγο πριν ο θάλαμος φθάσει στον όροφο με προσεχή πορεία προς τα πάνω και το κάτω στη περίπτωση προσεχούς πορείας προς τα κάτω. Μένουν αναμμένα μέχρι να φύγει ο θάλαμος από τον όροφο. Ταυτόχρονα, με το άναμμα του βέλους, έχουμε και ηχητική προειδοποίηση του επιβάτη ότι ο θάλαμος καταφθάνει.

Η συγκεκριμένη διάταξη ονομάζεται Χωλ Λάντερον (Hall-Lantern).



Τέλος αν κάνουμε μια μικρή σύγκριση ενός απλού ανελκυστήρα με ανελκυστήρα FULL COLLECTIVE θα διαπιστώσουμε ότι ο ανελκυστήρας FULL COLLECTIVE εξυπηρετεί τους διακινούμενους κατά το καλύτερο δυνατό τρόπο. Κατά την προς τα πάνω πορεία του εξυπηρετεί όλες τις ανοδικές κλήσεις, ενώ κινούμενος προς τα κάτω εξυπηρετεί όλες τις καθοδικές κλήσεις. Δεν υπάρχουν νεκρές διαδρομές (κίνηση με άδειο θαλαμίσκο) και έτσι ο χρόνος εξυπηρέτησης των διακινουμένων μειώνεται σημαντικά.

2.5.3 Σύστημα COLLECTIVE-SELECTIVE καθόδου (DOWN COLLECTIVE)

Αυτό το σύστημα χρησιμοποιείται σε κτίρια που είναι απίθανη η περίπτωση μετακίνησης ατόμων μεταξύ ορόφων (π.χ. κτίρια γραφείων που οι όροφοι έχουν διάφορα γραφεία άσχετα μεταξύ τους). Το σύστημα καθόδου διαφέρει μόνο στο ότι τα πάνω κουμπιά στις εξωτερικές μπουτονιέρες έχουν καταργηθεί, δηλαδή ο ανελκυστήρας απαντάει στις εξωτερικές μόνο κατά τη καθοδική του πορεία και σε όλες τις κλήσεις που γίνονται μέσα από το θαλαμίσκο. Η μόνη διαφορά στις μπουτονιέρες και τη φωτεινή σήμανση σε σχέση με το σύστημα ανόδου-καθόδου συνίσταται στο ότι και στους ενδιάμεσους ορόφους οι μπουτονιέρες έχουν ένα μόνο κουμπί και φυσικά μια φωτεινή ένδειξη (βέλος) πορείας.

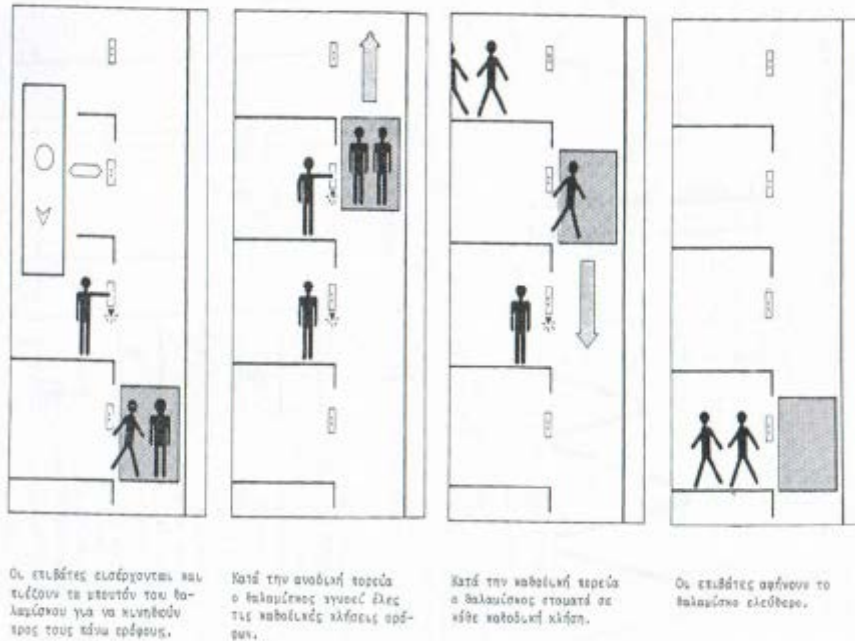


Εξωτερικές κομβιοδίοχοι ορόφων



Εσωτερικές κομβιοδίοχοι θαλάμου

ΣΥΣΤΗΜΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΝΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ DOWN COLLECTIVE-SELECTIVE (ΚΑΘΟΔΟΥ)



Τέλος το σύστημα DOWN COLLECTIVE εξοικονομεί χρόνο και χρήμα, γιατί εξυπηρετεί όλες τις κλήσεις καθόδου στη διάρκεια μιας προς τα κάτω διαδρομής του θαλαμίσκου, ενώ στον απλό ανελκυστήρα κάθε κλήση εξυπηρετείται ξεχωριστά.

2.5.4 Ομάδες ανελκυστήρων

Σε μεγάλα κτίρια (π.χ. νοσοκομεία, εμπορικά καταστήματα κλπ.) υπάρχει η ανάγκη χρησιμοποίησης περισσότερων του ενός ανελκυστήρων, οι οποίοι για την καλύτερη εξυπηρέτηση των διακινουμένων θα πρέπει να λειτουργούν ομαδικά και όχι ανεξάρτητα.

Σε κάθε όροφο υπάρχει μια κοινή κομβιοδόχος και κάθε κλήση εξυπηρετείται από τον ανελκυστήρα που βρίσκεται πλησιέστερα στον όροφο και κινείται προς την επιθυμητή κατεύθυνση. Όταν ανταποκριθεί στην κλήση ένας από τους ανελκυστήρες, τότε το ρελέ κλήσεως διενεργείται, αφού δεν υπάρχει πλέον ανάγκη στάθμευσης στον όροφο και άλλου θαλαμίσκου. Το πιο απλό παράδειγμα ομαδικής λειτουργίας είναι η περίπτωση δύο ανελκυστήρων. Το σύστημα τότε λέγεται DUPLEX COLLECTIVE SELECTIVE.

Όταν συνεργάζονται τρεις ή περισσότεροι από τρεις ανελκυστήρες χρησιμοποιείται σύστημα ηλεκτρονικού προγραμματισμού. Έτσι, για να επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση της ομάδας υπάρχει αυτόματος προγραμματισμός της κίνησης των ανελκυστήρων ανάλογα με τη ζήτηση που τους παρουσιάζεται την κάθε στιγμή. Βασική μονάδα αυτού του συστήματος είναι ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής που μετρά συνεχώς:

- Τις κλήσεις κάθε θαλαμίσκου και το προορισμό τους
- Τις κλήσεις κάθε ορόφου
- Τον αριθμό θαλαμίσκων που κινούνται προς κάθε κατεύθυνση
- Το φορτίο κάθε θαλαμίσκου την κάθε στιγμή
- Το χρονικό διάστημα στάθμευσης κάθε θαλαμίσκου

Έτσι, μπορούμε να κατανοήσουμε ότι ο Η/Υ όχι μόνο προσδιορίζει, αλλά και προβλέπει με τη βοήθεια στατιστικών μεθόδων τη φύση και τη προέλευση της ζήτησης εξυπηρέτησης, με αποτέλεσμα:

- Την σημαντική ελάττωση του μέσου χρόνου αναμονής των επιβατών στους ορόφους, γιατί οι θάλαμοι διευθετούνται έτσι ώστε να βρίσκονται κοντά στα σημεία ζήτησης

- Την ελάττωση του μέσου χρόνου διαδρομής, γιατί επιτυγχάνεται έτσι στατιστικά ο ελάχιστος αριθμός στάσεων για κάθε θαλαμίσκο.

Σε περίπτωση που εμφανιστεί αιχμή κίνησης προς τα πάνω ή προς τα κάτω, τότε ο Η/Υ στέλνει αυτόματα στο ισόγειο ή στον ανώτατο όροφο αντίστοιχα όλους τους θαλαμίσκους για την καλύτερη εξυπηρέτηση των διακινουμένων. Όταν εξυπηρετηθεί και η τελευταία εσωτερική κλήση, τότε οι θάλαμοι επιστρέφουν στο ισόγειο χωρίς ενδιάμεση στάση.

Στις περιπτώσεις ελαφρής ή μέσης κυκλοφορίας ή κυκλοφορίας χωρίς ιδιαιτερότητες, οι ανελκυστήρες εξυπηρετούν το κτίριο κατά ζώνες. Το κτίριο χωρίζεται σε ένα αριθμό περιοχών ή ζωνών και όταν κάποιος όροφος πρέπει να τύχει ιδιαίτερης εξυπηρέτησης, τότε ο όροφος αυτός μπορεί να αποτελέσει ζώνη από μόνος του ή να συμπεριληφθεί σε ζώνη με λιγότερους ορόφους.

Όταν σε μια ζώνη δεν υπάρχουν κλήσεις, ένας θάλαμος έρχεται και σταθμεύει σε ένα προκαθορισμένο όροφο της ζώνης αυτής που ονομάζεται "βασικός όροφος της ζώνης". Σαν τέτοιος επιλέγεται ο όροφος της ζώνης που επιθυμούμε να τύχει μεγαλύτερης εξυπηρέτησης.



Εξωτερική κομβιοδόχος συνεργαζόμενων ανελκυστήρων



Εξωτερική κομβιοδότης συνεργαζόμενων ανελκυστήρων με επιλογή κατεύθυνσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 Ηλεκτροκίνητος ανελκυστήρας έλξεως

Γενικά

Στην περίπτωση των ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων έλξεως η κίνηση του θαλάμου επιτυγχάνεται μέσω μίας τροχαλίας, πάνω στην οποία κινείται το συρματόσχοινο, το οποίο φέρει στο ένα άκρο τον θάλαμο και στο άλλο το αντίβαρο.

Οι ηλεκτροκίνητοι ανελκυστήρες έλξεως, με βάση τα τεχνικά χαρακτηριστικά και

τις δυνατότητές τους χρησιμοποιούνται κυρίως στις εξής περιπτώσεις:

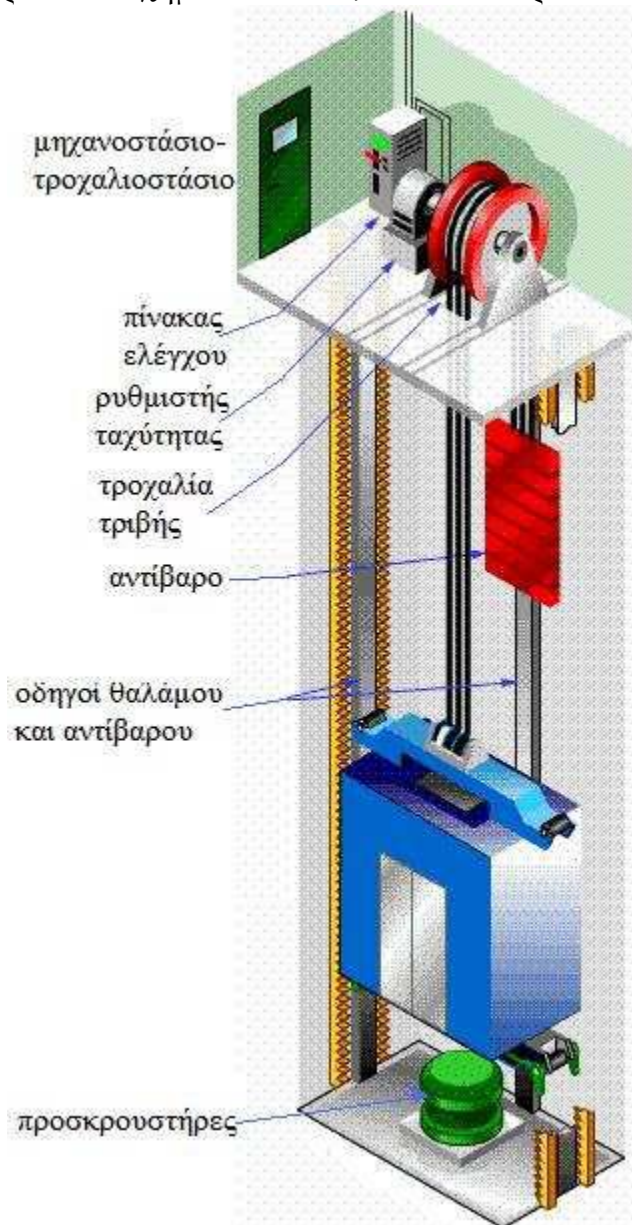
- για κτίρια με μέση έως μεγάλη κίνηση.
- για κτίρια με πολλές στάσεις.
- για κτίρια όπου απαιτούνται μεγάλες ταχύτητες κίνησης του θαλάμου.

3.2 Κύρια μέρη εγκατάστασης ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα

Τα μέρη από τα οποία αποτελείται μία εγκατάσταση ενός ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα, συμπεριλαμβανομένου και των κυριότερων τεχνικών χαρακτηριστικών είναι τα ακόλουθα:

- Φρεάτιο
- Θάλαμος
- Πόρτες
- Αντίβαρο
- Οδηγοί
- Συρματόσχοινο ανάρτησης
- Τροχαλία τριβής
- Κινητήρας
- Προσκρουστήρες
- Συστήματα ασφαλείας

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται τα παραπάνω μέρη:



Στην συνέχεια δίδεται ενδεικτικά η περιγραφή των βασικότερων εξαρτημάτων που συνιστούν την εγκατάσταση ενός ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα έλξεως.

3.2.1 Το φρεάτιο

Είναι ο χώρος μέσα στον οποίο κινείται ο θαλαμίσκος και το αντίβαρο. Κατασκευάζεται από άκαυστο υλικό συνήθως μπετόν ή από χαλύβδινο πλέγμα. Οι εισόδους φρεάτος κλείνονται με μεταλλικές πόρτες που φέρουν κατάλληλη διάταξη επαφών ώστε να αποκλείεται η κίνηση του θαλάμου αν όλες δεν είναι καλά κλεισμένες. Κάθε πόρτα ανοίγει μόνον όταν το δάπεδο του θαλαμίσκου βρεθεί μέσα σε ζώνη ύψους 15 εκατ. πάνω ή κάτω του δαπέδου του ορόφου στον οποίο πρόκειται να σταθμεύσει. Αν δεν υπάρχει φωτεινή σήμανση που να δείχνει τη θέση του θαλάμου, τότε κάθε πόρτα του φρεατίου πρέπει να έχει γυάλινη θυρίδα, ώστε να γίνεται αντιληπτή η παρουσία του θαλαμίσκου. Όταν ο θαλαμίσκος δεν έχει πόρτες, τότε η επιφάνεια του φρεάτος που βρίσκεται προς την πλευρά των εισόδων πρέπει να είναι λεία τόσο για λόγους ασφάλειας, όσο και για λόγους καλαισθησίας. Πρέπει το φρεάτιο να αφήνει ένα κενό περίπου 140 εκατοστών πάνω ή κάτω από το θαλαμίσκο, όταν αυτός βρίσκεται στην ακραία πάνω ή κάτω θέση. Το κενό αυτό προστατεύει τους τεχνίτες που εργάζονται στον πυθμένα, κάτω από τη βάση επικάθησης ή εργάζονται πάνω στην οροφή του θαλαμίσκου.

3.2.2 Θάλαμος

Ο θάλαμος αποτελείται από την καμπίνα και το πλαίσιο ανάρτησης και ολισθαίνει επάνω στις ευθυντήριες ράβδους



Ενδεικτικός θάλαμος ανελκυστήρα

Για να αποφεύγεται η υπερφόρτιση του θαλάμου, η ωφέλιμη επιφάνεια του θαλάμου πρέπει να περιορίζεται. Ωφέλιμη επιφάνεια του θαλάμου ονομάζεται η επιφάνεια που μετρείται σε ύψος ενός μέτρου πάνω από το

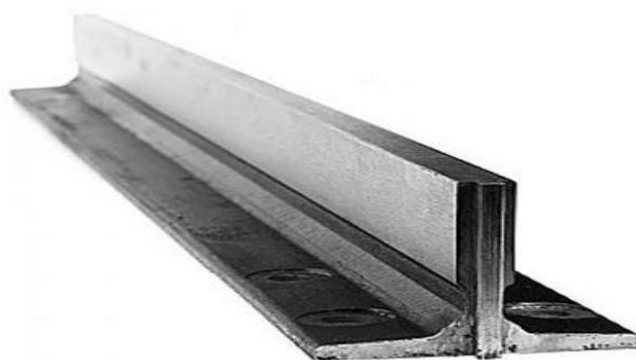
δάπεδο του θαλάμου, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι χειρολαβές, η οποία διατίθεται για τη μεταφορά των επιβατών. Η μέγιστη και η ελάχιστη ωφέλιμη επιφάνεια πρέπει να υπολογίζονται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.



Ενδεικτικό πλαίσιο ανάρτησης θαλάμου

3.2.3 Οδηγοί - Ευθυντήριοι ράβδοι

Οι οδηγοί είναι υποχρεωτικοί και χρησιμεύουν στην καθοδήγηση του πλαισίου του θαλάμου και του αντίβαρου. Είναι κατασκευασμένες από χάλυβα με διατομή σχήματος 'T' και έχουν επιμελώς κατεργασμένη και ενισχυμένη επιφάνεια ολίσθησης των ολισθητήρων του θαλάμου. Η στερέωση των οδηγών γίνεται κατά κανόνα στο πάνω μέρος του φρέατος και στην περίπτωση αυτή καταπονούνται σε εφελκυσμό, αλλά μπορεί να γίνει και τον πυθμένα του φρέατος και στην περίπτωση αυτή καταπονούνται σε λυγισμό. Κάθε θάλαμος πρέπει να οδηγείται από δύο τουλάχιστον άκαμπτους χαλύβδινους οδηγούς.



οδηγός ανελκυστήρα

Η τοποθέτηση των οδηγών αποτελεί τη πρώτη φάση της εγκατάστασης. Αυτοί αποτελούνται από τεμάχια περιορισμένου μήκους τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με τη βοήθεια κοχλιών και αρμοκάλυπτων, όπως αυτό φαίνεται παρακάτω:



3.2.4 Πόρτες

Οι πόρτες του φρεατίου και του θαλάμου πρέπει να έχουν ελάχιστο ελεύθερο πλάτος 0.65m και ελάχιστο ελεύθερο ύψος τουλάχιστον 2m. Αυτές οι διαστάσεις αφορούν βασικά τους απλούς ανελκυστήρες 3-6 ατόμων.

Οι πόρτες των ανελκυστήρων διαίρονται σε τρεις κατηγορίες:

- Χειροκίνητες
- Ημιαυτόματες
- Αυτόματες

Χειροκίνητες πόρτες

Οι χειροκίνητες πόρτες ανοίγουν και κλείνουν με ώθηση μόνο όταν ο θαλαμίσκος βρίσκεται πίσω από αυτές και με μια ανοχή 15 cm πάνω ή κάτω από το δάπεδο του ορόφου.

Οι πόρτες του φρεατίου κλείνουν με ειδικό μάνδαλο, το οποίο δεν επιτρέπει τη λειτουργία του ανελκυστήρα, αν ο πύρος μανδάλωσης δεν μπει ακριβώς μέσα στο φύλλο της πόρτας.

Ημιαυτόματες πόρτες

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι περισσότερες πόρτες που απαντώνται σήμερα στους ανελκυστήρες. Έτσι, οι πόρτες των ανελκυστήρων των πολυκατοικιών είναι ημιαυτόματες.

Με τον όρο "ημιαυτόματη" πόρτα εννοούμε ότι η πόρτα κλείνει μόνη της και ανοίγει ύστερα από πίεση με το χέρι. Στην περίπτωση των ημιαυτόματων πόρτων, ο θάλαμος συνήθως δεν έχει δικές του πόρτες.

Όλες οι πόρτες των ανελκυστήρων διαθέτουν κατάλληλες επαφές, οι οποίες επιτρέπουν στους ανελκυστήρες να κινηθούν, εφόσον όλες οι πόρτες είναι κλειστές.



Μονόφυλλη ημιαυτόματη πόρτα ανελκυστήρα με χειρολαβή

Αυτόματες πόρτες

Μια πόρτα ανελκυστήρα ονομάζεται αυτόματη, όταν ανοίγει και κλείνει μόνη της χωρίς καμία ανθρώπινη επέμβαση από έξω ή από μέσα.

Οι αυτόματες πόρτες τοποθετούνται κυρίως σε μεγάλα δημόσια ή ιδιωτικά κτίρια.

Αποφεύγεται η χρησιμοποίησή τους σε κοινές πολυκατοικίες, γιατί έτσι αυξάνεται το κόστος κατασκευής της οικοδομής.

Οι αυτόματες πόρτες διακρίνονται:

- Α. σε πλευρικού ανοίγματος
- Β. σε τηλεσκοπικές
- Γ. σε κεντρικού ανοίγματος.



Αυτόματη πόρτα πλευρικού ανοίγματος

Οι επιβατηγοί ανελκυστήρες σε κτίρια γραφείων μπορεί να έχουν αυτόματες πόρτες τηλεσκοπικές ή δίφυλλες κεντρικού ανοίγματος. Οι επιβατηγοί ανελκυστήρες που χρησιμοποιούνται στα νοσοκομεία έχουν τηλεσκοπικές πόρτες πλευρικού ανοίγματος που τις χαρακτηρίζει το μεγάλο εύρος εισόδου. Οι πόρτες λειτουργούν με ένα κινητήρα Ε.Ρ. μεταβλητής ελεγχόμενης ταχύτητας ή κινητήρα Σ.Ρ.



Αυτόματη πόρτα κεντρικού ανοίγματος

3.2.5 Συρματόσχοινα ανάρτησης

Τα συρματόσχοινα ανύψωσης χρησιμοποιούνται για το ανέβασμα και το κατέβασμα του θαλάμου και του αντίβαρου και χαρακτηρίζονται από μία τυποποιημένη σειρά ονομαστικών διαμέτρων, που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένα φορτία θραύσης. Τα συρματόσχοινα ανάρτησης του θαλάμου και του αντίβαρου πρέπει να είναι της ίδιας ποιότητας, διαμέτρου αλλά και τύπου. Για να εξασφαλιστεί πλήρης συνένωση των συρματιδίων, θα πρέπει στα άκρα τους να γίνεται στέρεα και ασφαλής συγκόλληση. Οι κώνοι τους θα είναι ομοιόμορφοι, ενώ όλα τα συρματόσχοινα θα πρέπει να έχουν ίδιο μήκος. Ο ελάχιστος αριθμός των συρματόσχοινων είναι 2, ενώ η ελάχιστη διάμετρος των συρματόσχοινων ανάρτησης είναι τα 8mm.



Συρματόσχοινο τύπου "SEALE"

3.2.6 Τροχαλία τριβής

Η τροχαλία τριβής μαζί με το συρματόσχοινο δημιουργεί λόγω τριβής την ικανότητα έλξης, η οποία αυξάνεται όσο μεγαλώνει η γωνία επικάλυψης των συρματόσχοινων επί της τροχαλίας. Αποτελείται από χυτοσίδηρο άριστης ποιότητας με αυλάκια υποδοχής των συρματόσχοινων, καταργασμένα με μεγάλη ακρίβεια ώστε να αποφεύγεται η ανισοταχής κίνηση των συρματόσχοινων, η ολίσθησή τους και η υπερβολική φθορά τους

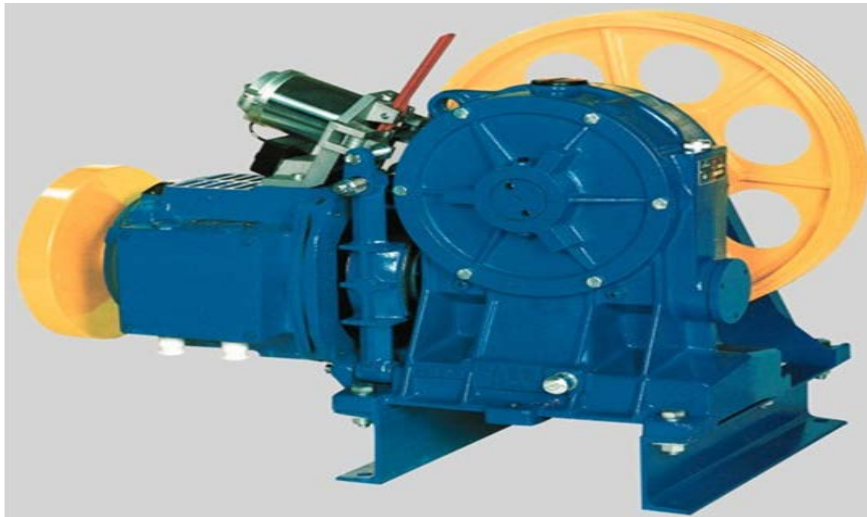


Τροχαλίες τριβής

3.2.7 Κινητήρας

Για την κίνηση χρησιμοποιείται ένας ασύγχρονος ηλεκτροκινητήρας με δακτυλίους, ο οποίος εκκινείται με την βοήθεια ηλεκτρομαγνητών συνδεδεμένων με χρονικά ρελέ ώστε να γίνεται ομαλά η βραχυκύκλωση των αντιστάσεων του ρότορα (τυμπάνου του ηλεκτροκινητήρα).

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται ο κινητήρας μαζί με την τροχαλία τριβής.



3.2.8 Προσκρουστήρες

Οι προσκρουστήρες πρέπει να τοποθετούνται στο κατώτερο όριο της διαδρομής του θαλάμου και του αντίβαρου. Το σημείο λειτουργίας του προσκρουστήρα, κάτω από την προβολή του θαλάμου, πρέπει να χαρακτηρίζεται από ένα εμπόδιο, με ύψος που να ικανοποιείται ο σχετικός κανονισμός. Η απορρόφησης ενέργειας των προσκρουστήρων χαρακτηρίζεται από το γεγονός ότι θα πρέπει να ακινητοποιείται ο θάλαμος στο πλήρες φορτίο, με επιβράδυνση μικρότερη από την επιτάχυνση της βαρύτητας αυτού. Στους ανελκυστήρες τυμπάνου και στους ανελκυστήρες με αλυσίδες για μέσο ανάρτησης πρέπει να τοποθετούνται προσκρουστήρες στην κορυφή του θαλάμου και που να λειτουργούν στο ανώτερο όριο της διαδρομής.

Τύποι προσκρουστήρων

Οι προσκρουστήρες διαχωρίζονται σε τρεις κατηγορίες .

Προσκρουστήρες τύπου συσσώρευσης ενέργειας, δηλαδή με ελατήριο, που διαχωρίζονται στις εξής κατηγορίες :

- Προσκρουστήρες με γραμμικά χαρακτηριστικά
- Προσκρουστήρες με μη γραμμικά χαρακτηριστικά
- Προσκρουστήρες τύπου συσσώρευσης ενέργειας με επιβραδυνόμενη επαναφορά
- Προσκρουστήρες τύπου σκέδασης ενέργειας, δηλαδή υδραυλικοί.



3.2.9 Αντίβαρο

Ο κινητήρας ενός ανελκυστήρα εφαρμόζει, δύναμη πάνω στο σύστημα θαλάμου-αντίβαρου που είναι ίση με τη διαφορά του βάρους του θαλάμου (συν το Φορτίο του) και του αντίβαρου. Αυτός είναι άλλωστε και ο σκοπός του αντίβαρου γιατί αν δεν υπήρχε αυτό, ο κινητήρας θα έπρεπε να είχε ικανότητα να ανυψώσει ολόκληρο το βάρος του θαλάμου συν το Φορτίο του. Το πλαίσιο του αντίβαρου, όπως το αντίστοιχο του θαλαμίσκου, ολισθαίνει πάνω σε οδηγούς στερεωμένους κατά μήκος του φρέατος.

Οι οδηγοί αντίβαρου για τις μικρές εγκαταστάσεις ανελκυστήρων είναι δύο τεντωμένα συρματόσχοινα, για δε τις μεγαλύτερες, οδηγοί ίδιας μορφής με τους οδηγούς του θαλάμου. Το βάρος του αντίβαρου πρέπει να είναι ίσο προς το βάρος του θαλαμίσκου συν το μισό του ωφέλιμου Φορτίου, δηλαδή:

$$G = F + 0,5 Q$$

όπου G: βάρος αντίβαρου

P: βάρος του θαλαμίσκου

Q: ωφέλιμο φορτίο (αριθμός επιβ. X 75 Kg)

Το βάρος (F) πλαισίου του θαλαμίσκου για ανελκυστήρες προσώπων είναι:

Αριθμός	2	3	4	5	6	7	8	10
Βάρος σε Kg	250	275	300	350	400	450	500	550

Για ανελκυστήρες φορτίων:

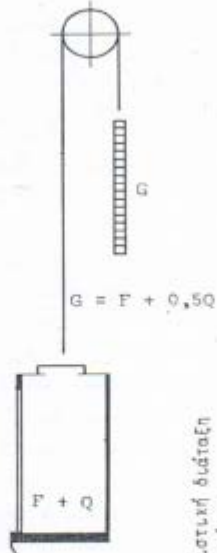
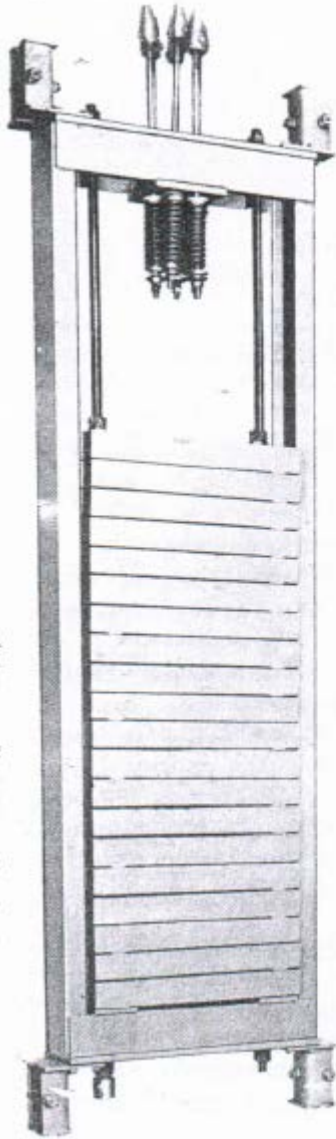
Αν $Q < 500\text{Kg}$ $F=300+100 E$

$500 < Q < 1000\text{Kg}$ $F=300+125 E$

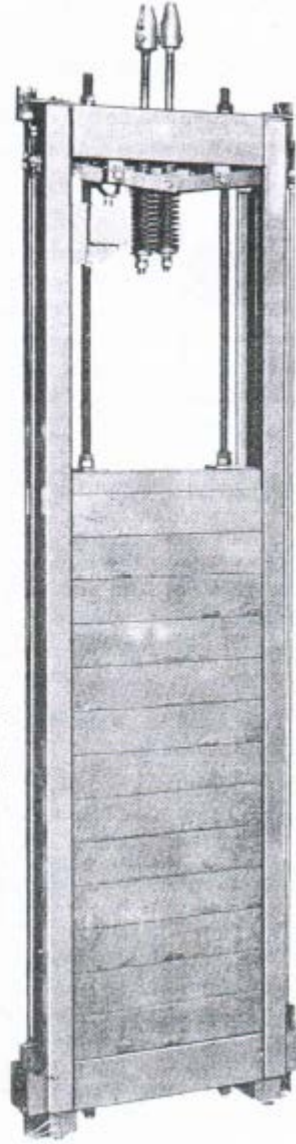
$Q < 1000\text{Kg}$ $F=300+150 E$

Όπου E επιφάνεια δαπέδου σε m²

Συνδυασμένη κατασκευή αντάρου



Αντάρου με ασφαλιστική διάταξη έναντι ελεύθερης πτώσης



3.2.10 Συστήματα ασφαλείας και χειρισμών του ανελκυστήρα

Τα συστήματα ασφαλείας του ανελκυστήρα έχουν την εξής λειτουργία:

- Διακόπτουν την κίνηση του θαλάμου στην περίπτωση ανοίγματος της εσωτερικής θύρας ή κάποιας θύρας του φρέατος.
- Ασφαλίζουν τις θύρες του φρέατος όταν ο θάλαμος δεν είναι όπισθεν αυτών.
- Συγκρατούν τον θάλαμο επάνω στους οδηγούς στην περίπτωση θραύσης των συρματόσχοινων ανάρτησης ή στην περίπτωση που έχουμε υπέρβαση του ορίου της ταχύτητας του θαλάμου.
-

Τα συστήματα ασφαλείας που μελετούνται είναι η συσκευή αρπάγης και ο ρυθμιστής ταχύτητας.

Συσκευή αρπάγης

Η συσκευή αρπάγης είναι μία μηχανική διάταξη που χρησιμεύει για να ακινητοποιεί και να συγκρατεί σταθερά πάνω στους οδηγούς το θάλαμο ή το αντίβαρο σε περίπτωση που κατά την κάθοδό του ο ανελκυστήρας υπερβεί ένα συγκεκριμένο όριο ταχύτητας ή σε περίπτωση θραύσης των μέσων ανάρτησης όπως για παράδειγμα των συρματόσχοινων. Το αντίβαρο εφοδιάζεται με συσκευή αρπάγης σε περίπτωση που υπάρχει χώρος για άτομα κάτω από την διαδρομή του αντίβαρου. Η απελευθέρωση της συσκευής αρπάγης επιτρέπεται να γίνει μόνο κατά την κίνηση του θαλάμου ή του αντίβαρου κατά τη διεύθυνση ανόδου. Οι συσκευές αρπάγης διαχωρίζονται σε ακαριαίας πέδησης, ακαριαίας πέδησης με απόσβεση και σε προοδευτικής πέδησης

Ακαριαίας πέδησης

Η αρπάγη τύπου σφηνός είναι η συνηθέστερη περίπτωση αρπάγης ακαριαίας πέδησης. Στην περίπτωση που ο θάλαμος υπερβεί ένα συγκεκριμένο όριο ταχύτητας ο ρυθμιστής ταχύτητας θέτει σε εφαρμογή την συσκευή αρπάγης. Χρησιμοποιείται όταν για την ταχύτητα του θαλάμου (V_c) ισχύει $V_c \leq 0.63m/s$ και ο συντελεστής κρούσεως (m) για τον υπολογισμό των οδηγών είναι $m=5$.

Ακαριαίας πέδησης με απόσβεση

Η αρπάγη τύπου σφηνός είναι η συνηθέστερη περίπτωση αρπάγης ακαριαίας πέδησης με απόσβεση, όμως στην περίπτωση αυτή η δράση της δύναμης πάνω στα αναρτώμενα μέρη περιορίζεται από σύστημα απόσβεσης. Χρησιμοποιείται όταν $0.63 < V_c \leq 1m/s$ και ο συντελεστής κρούσεως για τον υπολογισμό των οδηγών είναι $m=3$.

Προοδευτική πέδησης

Στην περίπτωση αυτή η δράση της δύναμης πάνω στα αναρτημένα μέρη γίνεται προοδευτικά. Χρησιμοποιείται όταν $V < 1\text{m/s}$ ενώ ο συντελεστής για τον υπολογισμό των οδηγών είναι $m=2$.

Ρυθμιστής ταχύτητας (Ρεγουλατόρος)

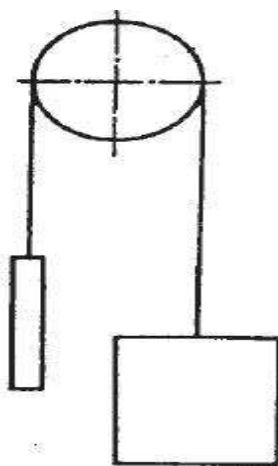
Ο ρυθμιστής ταχύτητας τοποθετείται στο μηχανοστάσιο και διακόπτει το ρεύμα στον κινητήριο μηχανισμό και επενεργεί στο σύστημα αρπάγης στην περίπτωση που η ταχύτητα καθόδου του θαλάμου υπερβεί το επιτρεπτό όριο. Συνδέεται μέσω του συρματόσχοινου με την τροχαλία και το αντίβαρο. Στο σημείο σύνδεσης του συρματόσχοινου ανάρτησης θα τοποθετηθεί διακόπτης, που θα διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού όταν επενεργεί η συσκευή αρπάγης. Ο ρυθμιστής ταχύτητας αποτελείται από ατέρμονα κοχλία από ειδικό χάλυβα με επιφανειακή σκλήρυνση και ελικοειδή οδοντωτό τροχό. Με αυτό το είδος επιτυγχάνεται λειτουργία με σχετικά λίγους κραδασμούς και θόρυβο. Η σύνδεση του κινητήρα με τον ρυθμιστή ταχύτητας πρέπει να γίνεται με διμερή σύνδεσμο από χυτοσίδηρο χωρίς παρέμβαση ελαστικών δακτυλίων

3.2.11 Τρόποι ανάρτησης

Τρόπος ανάρτησης ενός ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα είναι ο τρόπος σύνδεσης του θαλάμου μέσω του συρματόσχοινου με το αντίβαρο. Συγκεκριμένα διακρίνονται δύο κατηγορίες ανάρτησης.

Άμεση ανάρτηση

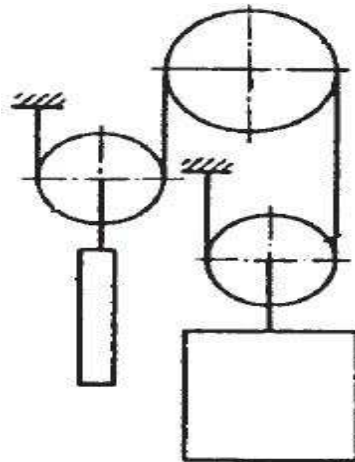
Στην άμεση ανάρτηση (1:1), που είναι και η συνηθέστερη, τόσο ο θάλαμος του ανελκυστήρα όσο και το αντίβαρο συνδέονται κατευθείαν στο συρματόσχοινο



Απεικόνιση άμεσης ανάρτησης ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα έλξεως

Έμμεση ανάρτηση

Στην έμμεση ανάρτηση (2:1) τα άκρα του συρματόσχοινου στερεώνονται στο ταβάνι του φρεατίου, ενώ ο θάλαμος και το αντίβαρο κρέμονται με την βοήθεια τροχαλιών από τα συρματόσχοινα. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η ανύψωση διπλάσιου βάρους με το μισό της ταχύτητας.



Απεικόνιση έμμεσης ανάρτησης ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα έλξεως

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 Κυκλοφοριακή μελέτη κτιρίου και εκλογή κατάλληλων ανελκυστήρων

Η κυκλοφοριακή μελέτη ενός κτιρίου έχει ως σκοπό να προσδιορίσει το μέγεθος, τη ταχύτητα, τον αριθμό, το σύστημα λειτουργίας των ανελκυστήρων για την καλύτερη δυνατή εξυπηρέτηση των ατόμων που κατοικούν στο κτίριο κλπ.

Με μια τέτοια μελέτη επιδιώκονται:

1. Η μείωση στο ελάχιστο του χρόνου αναμονής των διακινούμενων (υψηλότερη ποιότητα εξυπηρέτησης)
2. Η μείωση στο ελάχιστο του αριθμού των ανελκυστήρων και του ωφέλιμου χώρου που καταλαμβάνεται απ' αυτούς (μείωση κόστους κατασκευής και κόστους λειτουργίας).

Επίσης ο τεχνικός που πρόκειται να αναλάβει την κυκλοφοριακή μελέτη ενός κτιρίου, πρέπει να έχει σε γενικές γραμμές τις ακόλουθες πληροφορίες-στοιχεία:

- 3 Το είδος του κτιρίου
(γραφεία, ξενοδοχείο, νοσοκομείο, γκαράζ, σχολείο, βιομηχανία, διαμερίσματα)
- 4 Τον αριθμό των ορόφων καθώς επίσης την επιφάνεια τους, το ύψος τους και την προοπτική για μελλοντική επέκταση του κτιρίου οριζόντια ή κάθετα.
- 5 Τον πληθυσμό του κτιρίου και τον πιθανό αριθμό εξωτερικών επισκεπτών. 4. Την ιδιαιτερότητα για την εξυπηρέτηση ενός χώρου (π.χ. όροφος εστιατορίου, αίθουσα συνεδρίων, καφετέρια, υπόγειο πάρκινγκ κλπ.
- 6 Τον τρόπο χρήσης του κτιρίου (π.χ. ώρες διακίνησης των ατόμων, χρόνοι αιχμής, κατεύθυνση διακίνησης κλπ.)
- 7 Την πιθανότητα ταυτόχρονης εγκατάστασης με τους ανελκυστήρες προσώπων και ανελκυστήρα φορτίων ή και κυλιόμενων κλιμάκων.
- 8 Το επίπεδο ή τα επίπεδα εισόδου στο κτίριο
- 9 Την πιθανή χρήση του υπογείου χώρου για τη στάθμευση αυτοκινήτων.

4.2 Χαρακτηριστικά – τεχνικοί όροι κυκλοφοριακής μελέτης ενός κτιρίου

4.2.1 Κύριο επίπεδο: Ονομάζεται το επίπεδο στο οποίο γίνεται κανονικά η είσοδος των πεζών, οι οποίοι προέρχονται από το επίπεδο του δρόμου. Όταν υπάρχουν περισσότερες από μια εισόδους προς τον ίδιο ανελκυστήρα και βρίσκονται σε διαφορετικά επίπεδα, ως κύριο θεωρείται το χαμηλότερο.

4.2.2 Χρόνος αναμονής: Ονομάζεται ο μέσος χρόνος σε sec που μεσολαβεί μεταξύ των αναχωρήσεων δύο ανελκυστήρων ή δύο αναχωρήσεων του μοναδικού ανελκυστήρα από τον κύριο όροφο του κτιρίου.

$$t_a = t_d / v$$

Όπου:

t_a = ο χρόνος αναμονής

t_d = ο χρόνος της πλήρους διαδρομής ενός ανελκυστήρα v = ο αριθμός των ανελκυστήρων του συγκροτήματος

Μια πλήρη διαδρομή έχουμε όταν ξεκινήσει ο ανελκυστήρας από το βασικό όροφο και αφού εκτελέσει ένα μέσο αριθμό στάσεων με ένα μέσο αριθμό ατόμων επιστρέφει πάλι στο βασικό όροφο.

Όσο μικρότερος είναι ο χρόνος αναμονής, τόσο καλύτερη είναι η παρεχόμενη από την εγκατάσταση εξυπηρέτηση.

Έτσι σε εμπορικά κτίρια ο χρόνος αναμονής θα πρέπει να είναι: <30 sec, ενώ σε κτίρια για κατοικίες ο χρόνος αναμονής θα πρέπει να είναι: <60 sec.

ΠΙΝΑΚΑΣ } ΔΙΑΚΙΝΟΥΜΕΝΩΝ ΑΤΟΜΩΝ
ΠΙΘΑΝΩΝ } 5-ΛΕΠΤΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ (%)
ΤΙΜΩΝ } ΜΕΓΙΣΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΑΜΟΝΗΣ (sec)

Τύπος κτιρίου	Πυκνότητα πληθυσμού	Πιθανή 5-λεπτη αιχμή κυκλοφορίας (%)	Μέγιστος χρόνος αναμονής (sec)
Διαμερίσματα πόλης - κεντρικά	1,6 άτομα/υπνοδωμ.	5-7	50-70
-περιφερειακά	1,9 άτομα/υπνοδωμ.	6-7	50-90
Ξενοδοχεία	1,5-1,9 άτομα/υπνοδ.	10-15	40-60
Νοσοκομεία	2-3 άτομα/κρεβάτι	10-12	30-50
Κλινικές	1-15 άτομα/κρεβάτι	8-10	40-70
Κέντρα Νεότητας	1,4 άτομα/υπνοδωμ.	6	50-90
Κέντρα ηλικιωμένων	1,4 άτομα/υπνοδωμ.	6	50-90
Οικοτροφεία	1 άτομο/20 m ²	10-15	50-70

4.2.3 Βαθμός εξυπηρέτησης: Όσο μικρότερος είναι ο χρόνος αναμονής ενός ανελκυστήρα και ο χρόνος μετάβασης μ'αυτόν στον προορισμό μας, τόσο μεγαλύτερη είναι η εξυπηρέτηση μας.

Ο βαθμός εξυπηρέτησης (B.E.) μπορεί να εκφραστεί:

Για ένα ανελκυστήριο: $BE = \frac{t_\alpha}{2} + \frac{t_\delta}{4}$ όπου: t_α = χρόνος αναμονής
 t_δ = χρόνος πλήρους διαδρομής

Για ένα συγκρότημα ν ανελκυστήρων: $BE = \frac{t_\alpha}{2} + v \cdot \frac{t_\alpha}{4}$ επειδή $t_\alpha = \frac{t_\delta}{v}$

Έχουμε: $BE = t_\alpha \left(\frac{1}{2} + \frac{v}{4} \right)$ ή $BE = \frac{t_\alpha}{4} (2+v)$

Αν: $BE < 45\text{sec}$ έχουμε άριστη εξυπηρέτηση
 $45 < BE < 55\text{sec}$ έχουμε καλή εξυπηρέτηση
 $55 < BE < 65\text{sec}$ έχουμε ανεκτή εξυπηρέτηση του κτιρίου

4.2.4 Αιχμή ανόδου: Οι εργαζόμενοι συνήθως φθάνουν στα κτίρια που εργάζονται λίγα λεπτά πριν από την έναρξη της δουλειάς τους. Έτσι τα άτομα από το ισόγειο πρέπει να μεταφερθούν στους χώρους της εργασίας τους. Έχει παρατηρηθεί ότι τα πέντε λεπτά είναι μια καλή χρονική περίοδος για να μετριάται η αιχμή κυκλοφορίας των ανελκυστήρων σε κάθε τύπο κτιρίου. Κατά συνέπεια οι υπολογισμοί των ανελκυστήρων αναφέρονται στην πεντάλεπτη χρονική περίοδο.

$$\text{πεντάλεπτη ικανότητα μεταφοράς} = \frac{\text{διακινούμενοι ανά διαδρομή} \times 300 \text{ sec}}{\text{χρόνος πλήρους διαδρομής σε sec}}$$

Πολλές φορές εκφράζεται και σαν ποσοστό επί τοις εκατό του πληθυσμού του κτιρίου.

Πίνακας προσεγγιστικών τιμών πεντάλεπτης μεταφορικής ικανότητας ανελκυστήρων προσώπων.

Μέγεθος ανελκυστήρα	4 ατόμων			6 ατόμων			10 ατόμων		
	0,5	0,8	1,0	0,8	1,0	1,5	1,0	1,5	2,5
4	17,5	19,0	20,0	20,5	26,5	28,5			
5	15	16,5	17,5	22,0	23,5	25,0	35,0		
6	13,0	14,5	16,0	20,0	21,0	23,0	31,5	36,5	
7	-	13,5	14,5	18,0	19,5	21,5	28,5	34,0	37,5
8	-	-	13,5	16,5	18,0	20,0	26,5	31,5	35,0
10	-	-	-	-	16,5	18,0	23,0	27,5	31,5
12	-	-	-	-	-	16,0	20,5	25,0	28,5
14	-	-	-	-	-	-	18,5	23,0	26,5

4.2.5 Θεωρητική διάρκεια διαδρομής: Θεωρητική διάρκεια διαδρομής ενός ανελκυστήρα ονομάζεται ο χρόνος που απαιτείται για μια πλήρη διαδρομή του θαλάμου μεταξύ των ακραίων επιπέδων. Ο χρόνος αυτός μπορεί να υπολογιστεί αν διαιρεθεί η διαδρομή με την ονομαστική ταχύτητα.

4.2.6 Ικανότητα μεταφοράς: Η ικανότητα μεταφοράς ενός ανελκυστήρα προσδιορίζεται από τον αριθμό των επιβατών που μπορούν να εξυπηρετηθούν στην αιχμή κυκλοφορίας.

Σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛ.Ο.Τ. ικανότητα μεταφοράς (ενός ανελκυστήρα ή ομάδας ανελκυστήρων) ονομάζεται το εκατοστιαίο ποσοστό του πλήθους των ατόμων του κτιρίου, το οποίο μπορεί ο ανελκυστήρας ή η ομάδα ανελκυστήρων να μεταφέρει σε μια καθορισμένη χρονική περίοδο.

4.2.7 Εκτίμηση αριθμού πιθανών στάσεων: Οι πιθανές στάσεις που θα κάνει ένας ανελκυστήρας σε μια διαδρομή εξαρτάται από:

1. Τον αριθμό των ατόμων που επιβιβάζονται στο ισόγειο
2. Τον αριθμό των εξυπηρετούμενων ατόμων
3. Τον αριθμό των ατόμων που εργάζονται σε κάθε όροφο
4. Τον τρόπο διακίνησης των ατόμων - κατεύθυνση κυκλοφορίας

Έτσι για τον προσδιορισμό των πιθανών στάσεων ενός ανελκυστήρα σε ένα κτίριο, πρέπει εκτός των άλλων να είναι γνωστή η κυκλοφοριακή του κίνηση, η οποία μπορεί να διακριθεί στις παρακάτω περιπτώσεις:

- α. Κυκλοφορία εισόδου (κίνηση προς τα πάνω)
- β. Κυκλοφορία εξόδου (κίνηση προς τα κάτω)
- γ. Κυκλοφορία δύο κατευθύνσεων και μεταξύ ορόφων.

4.2.7.α Κυκλοφορία εισόδου

Σε αυτή τη περίπτωση θεωρούμε ότι όλα τα άτομα φθάνουν στο ισόγειο του κτιρίου σε μικρό χρονικό διάστημα και πρέπει να μεταφερθούν στους υπολοίπους προς τα πάνω ορόφους στο συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα. Σε μια τέτοια περίπτωση, ο χρόνος της πλήρους διαδρομής ενός απλού ανελκυστήρα αποτελείται από:

- Το χρόνο επιβίβασης στο ισόγειο
- Το χρόνο κλεισίματος της πόρτας και το χρόνο μετάβασης στην επόμενη στάση
- Το χρόνο ανοίγματος της πόρτας και αποβίβασης των επιβατών
- Το χρόνο κλεισίματος της πόρτας και το χρόνο διαδρομής μέχρι το Ισόγειο

4.2.7.β Κυκλοφορία εξόδου

Ο αριθμός των πιθανών στάσεων εξόδου είναι το 75% του αριθμού των πιθανών στάσεων εισόδου, γιατί τα άτομα προσέρχονται στην εργασία τους συνήθως ένας-ένας, ενώ αποχωρούν κατά ομάδες.

4.2.7.γ Κυκλοφορία δύο κατευθύνσεων και μεταξύ ορόφων

Στο κτίριο μπαίνουν και βγάζουν άτομα συνεχώς (π.χ. ξενοδοχεία) ή και πηγαίνουν από τον ένα όροφο στον άλλο (π.χ. νοσοκομεία, σχολεία κλπ.) Στη κυκλοφορία δύο κατευθύνσεων, σε κάθε όροφο μπορεί να γίνουν δύο στάσεις, μια κατά τη κίνηση του θαλάμου προς τα πάνω και μια κατά τη κίνηση του θαλάμου προς τα κάτω, ενώ για τον τελευταίο όροφο η στάση είναι κοινή και για τις δύο κατευθύνσεις. Έτσι από το συνολικό αριθμό πιθανών στάσεων θα πρέπει να αφαιρείται μια.

Οι πιθανές στάσεις κατά την κάθοδο ανέρχονται στο 70-80% των πιθανών στάσεων που γίνονται κατά την άνοδο του ανελκυστήρα, γιατί κατά τη κάθοδο μεσολαβεί χρόνος αναμονής του θαλάμου που αυξάνει την πιθανότητα να επιβιβαστούν σε κάθε όροφο περισσότερα από ένα άτομα.

Κεφάλαιο 5

5.1 Μελέτη ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα

Υπολογισμός στοιχείων ηλεκτροκινήτων ανελκυστήρων

5.1.1 Κατασκευάστηκα δεδομένα

Είδος Ανελκυστήρα : Ανελκυστήρας ατόμων

Cm = λόγος ανάρτησης 1:1, 2:1 κλπ.

Cm = 2

Dx = μέγεθος θαλάμου κατά την διεύθυνση x

D = 2300.00mm

Dy = μέγεθος θαλάμου κατά την διεύθυνση y

Dy = 1600.00 mm

Lg = Μήκος διαδρομής θαλάμου

Lg = 10.95 m

Αριθμός στάσεων : 4

P = άθροισμα δύναμης πλαισίου και θαλαμίσκου

P = 1300 kg

Q = ονομαστικό φορτίο (άτομα x 75 kg, 24 άτομα)

Q = 1795 kg

G = βάρος του αντίβαρου P+Q/2

G = 2197 kg

Vc = ονομαστική ταχύτητα θαλαμίσκου

Vc=1.00 m/sec

n = αριθμός συρματόσχοινων έλξης

n = 4

d = διάμετρος συρματόσχοινων έλξης

d = 10.0 mm

Fg = φορτίο θραύσης συρματόσχοινων έλξης

Fg=4840 kg

Pσυρμ = Βάρος συρματοσχοίνων

Pσυρμ=14.89 kg

Pκαλ = Βάρος εύκαμπτου καλωδίου

Pκαλ=3.28 kg

Dt = διάμετρος τροχαλίας τριβής (Dt $\square\square$ 40 d)

Dt=600.0 mm

Dp = διάμετρος τροχαλίας παρέκλισης (Dp 40 d)

Dp = 400.00 mm

Είδος Τροχαλιών : Αυλάκωση τύπου V με σκλήρυνση, χωρίς υποκοπή

A = γωνία επικάλυψης συρματόσχοινου πάνω στην

τροχαλία τριβής

$$\alpha = 180^\circ$$

β = γωνία υποκοπής της τροχαλίας τριβής

$$\beta = 97^\circ$$

γ = γωνία αύλακος τροχαλίας τριβής

$$\gamma = 38^\circ$$

Nps = αριθμός τροχαλιών, που προκαλούν απλές κάμψεις **Nps = 1**

Npr = αριθμός τροχαλιών, που προκαλούν αντίστροφες κάμψεις **Npr = 0**

A = διατομή ενός οδηγού T 70 x 70 x 9

$$A = 1150.00 \text{ mm}^2$$

Nr = αριθμός οδηγών

$$N r = 2$$

Lk = μήκος λυγισμού (μέγιστη απόσταση μεταξύ
στηριγμάτων του οδηγού)

$$lk = 1100.0 \text{ mm}$$

Aav = διατομή ενός οδηγού αντίβαρου T 50 x 50 x 9
mm²

$$Aav = 706.00$$

V' = ταχύτητα ενεργοποίησης ρυθμιστή ταχύτητας

$$V' = 1.15 \text{ m/sec}$$

G' = Βάρος Τανυστή

$$G' = 50 \text{ Kg}$$

d' = διάμετρος συρματόσχοινου ρυθμιστή ταχύτητας

$$d' = 8.0 \text{ mm}$$

Fg' = φορτίο θραύσεως συρματόσχοινων ρυθμιστή

$$Fg' = 3490 \text{ kg}$$

D' = διάμετρος τροχαλίας τριβής ρυθμιστή ($D' \geq 30 d'$)

$$D' = 240.0 \text{ mm}$$

Dp' = διάμετρος τροχαλίας τανυστή ($Dp' \geq 30 d'$)

$$Dp' = 240.0 \text{ mm}$$

Είδος Τροχαλιών Ρυθμιστή: Αυλάκωση τύπου V με σκλήρυνση, χωρίς υποκοπή

α' = γωνία τύλιξης συρματόσχοινου πάνω στην

τροχαλία του ρυθμιστή ταχύτητας

$$\alpha' = 180^\circ$$

τροχαλίας του ρυθμιστή ταχύτητας

$$\beta' = 97^\circ$$

γ' = γωνία αύλακος τροχαλίας ρυθμιστή ταχύτητας μη

σταθερής μορφής

$$\gamma' = 35^\circ$$

n' = αριθμός συρματόσχοινων ρυθμιστή ταχύτητας

$$n' = 1$$

Επιλέγεται 1 συσκευή αρπάγης διπλής κατεύθυνσης τύπου :

Ακαριαίας πέδησης με απόσβεση τύπου κυλίνδρου

Μονάδες: 1 kW = 1.341 * HP Joule = Ntm

Ροπή αντίστασης $W_y = 11800.00 \text{ mm}^3$

Απόσταση στηριγμάτων οδηγών $l = 2500.00 \text{ mm}$

Ακτίνα αδράνειας $i_y = 18.27$

Συντελεστής λυγερότητας $\lambda = l/i_y = 136.84$

Από πίνακες βάσει του υλικού και του λ λαμβάνουμε συντελεστή λυγισμού $\omega(\lambda) = 3.170$

Περίπτωση μετατόπισης φορτίου 1/8 ως προς (X)

$X_q = X_c + D_x / 8 = 0 + 1400/8 = 175.00 \text{ mm}$

$Y_q = Y_c = 0.00 \text{ mm}$

Λειτουργία συσκευής αρπάγης

Τάση κάμψεως

Για λειτουργία συσκευής αρπάγης, ο συντελεστής κρούσης $k_1 = 2.00$

Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot [Q \cdot x_Q + P \cdot x_P]}{n \cdot h}$$

$$F_x = \frac{2.00 \cdot 9.81 \cdot [630.00 \cdot 175.00 + 654.00 \cdot 0.00]}{2 \cdot 2900.00}$$

$$F_x = 372.95 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot 372.95 \cdot 2500.00}{16} = 174819.91 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{174819.91}{11800.00} = 14.82 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα Χ του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot [Q \cdot y_Q + P \cdot y_P]}{\left(\frac{n}{2} \cdot h\right)}$$

$$F_y = \frac{2.00 \cdot 9.81 \cdot [630.00 \cdot 0.00 + 654.00 \cdot 0.00]}{\left(\frac{2}{2} \cdot 2900.00\right)} = 0.00 N$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot 0.00 \cdot 2500.00}{16} = 0.00 Nmm$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0.00}{14250.00} = 0.00 \frac{N}{mm^2}$$

Λυγισμός

$$F_k = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot [Q+P]}{n}$$

$$F_k = \frac{2.00 \cdot 9.81 \cdot (630.00 + 654.00)}{2} = 12596.04 N$$

$$\sigma_k = \frac{F_k \cdot \omega}{A}$$

$$\sigma_k = \frac{12596.04 \cdot 3.170}{1570.00} = 25.43 \frac{N}{mm^2}$$

Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 0.00 + 14.82 \leq \sigma_{\text{ετ}} = 205.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + k_j \cdot M}{A} \leq \sigma_{\text{ετ}}$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k}{A} = 14.82 + \frac{12596.04}{1570.00} = 22.84 \leq \sigma_{\text{ετ}} = 205.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 \cdot \sigma_m = 25.43 + 0.9 \cdot 14.82 = 38.76 \leq \sigma_{\text{ετ}} = 205.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Κάμψη πέλματος

Πάχος σύνδεσης πέλματος με λάμα $c = 10.00 \text{ mm}$

Ροπή αδράνειας ως προς άξονα $x J_x = 595200.00 \text{ mm}^4$

Ροπή αδράνειας ως προς άξονα $y J_y = 524000.00 \text{ mm}^4$

$$\sigma_f = \frac{1.85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{\text{ετ}}$$

$$\sigma_f = \frac{1.85 \cdot 372.95}{10.00^2} = 6.90 \leq \sigma_{\text{ετ}} = 205.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Βέλη κάμψης

$$\delta_y = 0.7 \cdot \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_x}$$

$$\delta_y = 0.7 \cdot \frac{372.95 \cdot 2500.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 524000.00} = 0.787 \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_x = 0.7 \cdot \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_y}$$

$$\delta_x = 0.7 \cdot \frac{0.00 \cdot 2500.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 595200.00} = 0.000 \leq 5 \text{ mm}$$

Λειτουργία σε κανονική χρήση

Τάση κάμψης

Για λειτουργία σε κανονική χρήση, ο συντελεστής κρούσης $k_2 = 1.2$

Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_2 \cdot g_a \cdot [Q \cdot (x_Q - x_s) + P \cdot (x_P - x_s)]}{n \cdot h}$$
$$F_x = \frac{1.2 \cdot 9.81 \cdot [630.00 \cdot (175.00 - 0.00) + 654.00 \cdot (0.00 - 0.00)]}{2 \cdot 2900.00} = 223.77 \text{ N}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}$$
$$M_y = \frac{3 \cdot 223.77 \cdot 2500.00}{16} = 104891.95 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y}$$
$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{104891.95}{11800.00} = 8.89 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_2 \cdot g_a \cdot [Q \cdot (y_Q - y_s) + P \cdot (y_P - y_s)]}{\left(\frac{n}{2} \cdot h\right)}$$
$$F_y = \frac{1.2 \cdot 9.81 \cdot [630.00 \cdot (0.00 - 0.00) + 654.00 \cdot (0.00 - 0.00)]}{\left(\frac{2}{2} \cdot 2900.00\right)} = 0.00 \text{ N}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}$$
$$M_x = \frac{3 \cdot 0.00 \cdot 2500.00}{16} = 0.00 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x}$$
$$\sigma_x = \frac{0.00}{14250.00} = 0.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 0.00 + 8.89 = 8.89 \leq \sigma_{\text{ετ}} = 165.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Κάμψη πέλματος

$$\sigma_f = \frac{1.85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{\text{ετ}}$$

$$\sigma_f = \frac{1.85 \cdot 223.77}{10.00^2} = 4.14 \leq \sigma_{\text{ετ}} = 165.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 \cdot \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_y}$$

$$\delta_x = 0.7 \cdot \frac{223.77 \cdot 2500.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 524000.00} = 0.472 \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 \cdot \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_x}$$

$$\delta_y = 0.7 \cdot \frac{0.00 \cdot 2500.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 524000.00} = 0.00 \leq 5 \text{ mm}$$

Φόρτωση σε κανονική χρήση

Τάση κάμψης

Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Υ του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_i = 0,4 \cdot g_n \cdot Q$$

$$F_i = 0,4 \cdot 9,81 \cdot 630 = 2472,12 \text{ N}$$

Επειδή το ονομαστικό φορτίο είναι μικρότερο από 2500 Kg

$$F_x = \frac{g_n \cdot P \cdot (x_p - x_s) + F_i \cdot (x_i - x_s)}{n \cdot h}$$

$$F_x = \frac{9,81 \cdot 654,00 \cdot (0,00 - 0,00) + 2472,12 \cdot (700,00 - 0,00)}{2 \cdot 2900,00} = 298,36 \text{ N}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot 298,36 \cdot 2500,00}{16} = 139855,93 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{139855,93}{11800,00} = 11,85 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Χ του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{g_n \cdot P \cdot (x_p - x_s) + F_i \cdot (y_i - y_s)}{\left(\frac{n}{2} \cdot h\right)}$$

$$F_y = \frac{9,81 \cdot 654,00 \cdot (0,00 - 0,00) + 2472,12 \cdot (0,00 - 0,00)}{\left(\frac{2}{2} \cdot 2900,00\right)} = 0,00 \text{ N}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot 0,00 \cdot 2500,00}{16} = 0,00 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x}$$

$$\sigma_x = \frac{0,00}{14250,00} = 0,00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.
Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 0.00 + 11.85 = 11.85 \leq \sigma_{\text{ετ}} = 165.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Κάμψη πέλματος

$$\sigma_i = \frac{1.85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{\text{ετ}}$$
$$\sigma_i = \frac{1.85 \cdot 298.36}{10.00^2} = 5.52 \leq \sigma_{\text{ετ}} = 165.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 \cdot \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_y}$$
$$\delta_x = 0.7 \cdot \frac{298.36 \cdot 2500.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 524000.00} = 0.630 \leq 5 \text{ mm}$$
$$\delta_y = 0.7 \cdot \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_x}$$
$$\delta_y = 0.7 \cdot \frac{0.00 \cdot 2500.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 595200.00} = 0.000 \leq 5 \text{ mm}$$

Περίπτωση μετατόπισης φορτίου 1/8 ως προς (Υ)

Λειτουργία συσκευής αρπάγης

Τάση κάμψεως

Για λειτουργία συσκευής αρπάγης, ο συντελεστής κρούσης $k_1 = 2.00$

Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα Υ του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot [Q \cdot x_Q + P \cdot x_P]}{n \cdot h}$$
$$F_x = \frac{2.00 \cdot 9.81 \cdot [630.00 \cdot 0.00 + 654.00 \cdot 0.00]}{2 \cdot 2900.00}$$
$$F_x = 0.00 \text{ N}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}$$
$$M_y = \frac{3 \cdot 0.00 \cdot 2500.00}{16} = 0.00 \text{ Nmm}$$
$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y}$$
$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.00}{11800.00} = 0.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα Χ του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot [Q \cdot y_Q + P \cdot y_P]}{\left(\frac{n}{2} \cdot h\right)}$$
$$F_y = \frac{2.00 \cdot 9.81 \cdot [630.00 \cdot 137.50 + 654.00 \cdot 0.00]}{\left(\frac{2}{2} \cdot 2900.00\right)} = 586.06 \text{ N}$$
$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}$$
$$M_x = \frac{3 \cdot 586.06 \cdot 2500.00}{16} = 274717.00 \text{ Nmm}$$
$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x}$$
$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{274717.00}{14250.00} = 19.28 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Λυγισμός

$$F_k = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot [Q+P]}{n}$$
$$F_k = \frac{2.00 \cdot 9.81 \cdot (630.00 + 654.00)}{2} = 12596.04 \text{ N}$$
$$\sigma_k = \frac{F_k \cdot \omega}{A}$$
$$\sigma_k = \frac{12596.04 \cdot 3.170}{1570.00} = 25.43 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 0.00 + 19.28 = 19.28 \leq \sigma_{ex} = 205.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$
$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k}{A} \leq \sigma_{ex}$$
$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k}{A} = 19.28 + \frac{12596.04}{1570.00} = 27.30 \leq \sigma_{ex} = 205.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$
$$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 \cdot \sigma_m = 25.43 + 0.9 \cdot 19.28 = 42.78 \leq \sigma_{ex} = 205.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Κάμψη πέλματος

Πάχος σύνδεσης πέλματος με λάμα $c = 10.00 \text{ mm}$

Ροπή αδράνειας ως προς άξονα x $J_x = 595200.00 \text{ mm}^4$

Ροπή αδράνειας ως προς άξονα y $J_y = 524000.00 \text{ mm}^4$

$$\sigma_f = \frac{1.85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{ex}$$
$$\sigma_f = \frac{1.85 \cdot 0.00}{10.00^2} = 0.00 \leq \sigma_{ex} = 205.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 \cdot \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_y}$$

$$\delta_x = 0.7 \cdot \frac{0.00 \cdot 2500.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 595200.00} = 0.000 \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 \cdot \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_x}$$

$$\delta_y = 0.7 \cdot \frac{586.06 \cdot 2500.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 595200.00} = 1.089 \leq 5 \text{ mm}$$

Λειτουργία σε κανονική χρήση

Τάση κάμψης

Για λειτουργία σε κανονική χρήση, ο συντελεστής κρούσης $k_2 = 1.2$

Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_2 \cdot g_a \cdot [Q \cdot (x_Q - x_s) + P \cdot (x_P - x_s)]}{n \cdot h}$$
$$F_x = \frac{1.2 \cdot 9.81 \cdot [630.00 \cdot (0.00 - 0.00) + 654.00 \cdot (0.00 - 0.00)]}{2 \cdot 2900.00} = 0.00 \text{ N}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}$$
$$M_y = \frac{3 \cdot 0.00 \cdot 2500.00}{16} = 0.00 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y}$$
$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.00}{11800.00} = 0.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_2 \cdot g_a \cdot [Q \cdot (y_Q - y_s) + P \cdot (y_P - y_s)]}{\left(\frac{n}{2} \cdot h\right)}$$
$$F_y = \frac{1.2 \cdot 9.81 \cdot [630.00 \cdot (137.50 - 0.00) + 654.00 \cdot (0.00 - 0.00)]}{\left(\frac{2}{2} \cdot 2900.00\right)} = 351.64 \text{ N}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}$$
$$M_x = \frac{3 \cdot 351.64 \cdot 2500.00}{16} = 164830.20 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x}$$
$$\sigma_x = \frac{164830.20}{14250.00} = 11.57 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 0.00 + 11.57 = 11.57 \leq \sigma_{\text{ετ}} = 165.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Κάμψη πέλματος

$$\sigma_i = \frac{1.85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{\text{ετ}}$$

$$\sigma_i = \frac{1.85 \cdot 0.00}{10.00^2} = 0.00 \leq \sigma_{\text{ετ}} = 165.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 \cdot \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_y}$$

$$\delta_x = 0.7 \cdot \frac{0.00 \cdot 2500.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 524000.00} = 0.000 \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 \cdot \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_x}$$

$$\delta_x = 0.7 \cdot \frac{351.64 \cdot 2500.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 524000.00} = 0.653 \leq 5 \text{ mm}$$

Φόρτωση σε κανονική χρήση

Τάση κάμψης

Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Υ του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_i = 0,4 \cdot g_a \cdot Q$$

$$F_i = 0,4 \cdot 9,81 \cdot 630 = 2472,12 \text{ N}$$

Επειδή το ονομαστικό φορτίο είναι μικρότερο από 2500 Kg

$$F_x = \frac{g_a \cdot P \cdot (x_p - x_s) + F_i \cdot (x_i - x_s)}{n \cdot h}$$

$$F_x = \frac{9,81 \cdot 654,00 \cdot (0,00 - 0,00) + 2472,12 \cdot (700,00 - 0,00)}{2 \cdot 2900,00} = 298,36 \text{ N}$$

Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Χ του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{g_a \cdot P \cdot (y_p - y_s) + F_i \cdot (y_i - y_s)}{\left(\frac{n}{2} \cdot h\right)}$$

$$F_y = \frac{9,81 \cdot 654,00 \cdot (0,00 - 0,00) + 2472,12 \cdot (0,00 - 0,00)}{\left(\frac{2}{2} \cdot 2900,00\right)} = 0,00 \text{ N}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot 0,00 \cdot 2500,00}{16} = 0,00 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x}$$

$$\sigma_x = \frac{0,00}{14250,00} = 0,00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 0.00 + 11.85 = 11.85 \leq \sigma_{εκ} = 165.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Κάμψη πέλματος

$$\sigma_f = \frac{1.85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{εκ}$$

$$\sigma_f = \frac{1.85 \cdot 298.36}{10.00^2} = 5.52 \leq \sigma_{εκ} = 165.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 \cdot \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_y}$$

$$\delta_x = 0.7 \cdot \frac{298.36 \cdot 2500.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 524000.00} = 0.630 \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 \cdot \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_x}$$

$$\delta_y = 0.7 \cdot \frac{0.00 \cdot 2500.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 595200.00} = 0.000 \leq 5 \text{ mm}$$

5.1.3 Υπολογισμός των συρματόσχοινων ανάρτησης θαλάμου - αντίβαρου

Υπολογισμός Συρματόσχοινων Ανάρτησης

Συντελεστής ασφαλείας:

$$\frac{C_m \cdot n \cdot F_g}{(P+Q)} \geq 12$$

όπου

n = αριθμός συρματόσχοινων έλξης $n = 4$

d = διάμετρος συρματόσχοινων έλξης $d = 10.0 \text{ mm}$

F_g = δύναμη θραύσης συρματόσχοινων ανάρτησης θαλάμου $F_g = 4900 \text{ Kp}$

C_m = λόγος ανάρτησης 1:1, 2:1 κλπ. $C_m = 2$

P = άθροισμα δύναμης πλαισίου και θαλαμίσκου $P = 654 \text{ kg}$

Q = ονομαστικό φορτίο (άτομα $\times 75 \text{ kg}$, 8 άτομα) $Q = 630 \text{ kg}$

Οπότε:

$$\frac{C_m \cdot n \cdot F_g}{(P+Q)} \geq 12$$
$$\frac{2 \cdot 4 \cdot 4900}{(654+630)} = 30.53 \geq 12$$

Υπολογισμός της τροχαλίας τριβής

Υπολογισμός ασφάλειας έναντι ολισθήσεως συρματόσχοινων.
Πρέπει να ικανοποιείται η σχέση:

$$\frac{T1}{T2} \cdot C_1 \cdot C_2 \leq e^{f \cdot \alpha}$$

όπου:

C1 : συντελεστής που εξαρτάται από την επιτάχυνση, την επιβράδυνση και από τις ειδικές συνθήκες εγκατάστασης:

C2 : συντελεστής που εξαρτάται από την μεταβολή της διατομής των αυλακιών της τροχαλίας τριβής εξαιτίας φθοράς:

- για άδειο θάλαμο η σχέση απλοποιείται:

$$\frac{T1}{T2} = \frac{\left[(Q+P) \cdot \frac{(g+\gamma_{\pi})}{C_m} \right] + \left[P_{\text{συμμ}} \cdot (g+C_m \cdot \gamma_{\pi}) \right]}{\frac{G \cdot (g-\gamma_{\pi})}{C_m}} \leq e^{f \cdot \alpha}$$

$$\frac{T1}{T2} = \frac{(Q+P) \cdot \frac{(g+\gamma_{\pi})}{C_m}}{\frac{G \cdot (g-\gamma_{\pi})}{C_m}} = \frac{(Q+P) \cdot (g+\gamma_{\pi})}{G \cdot (g-\gamma_{\pi})} \approx \frac{(Q+P)}{G} \leq e^{f \cdot \alpha}$$

και επειδή ο θάλαμος είναι άδειος P=0 και η τελευταία σχέση ξαναγράφεται:

$$\frac{T1}{T2} = \frac{\left[(Q+P) \cdot \frac{(g+\gamma_{\pi})}{C_m} \right] + \left[P_{\text{συμμ}} \cdot (g+C_m \cdot \gamma_{\pi}) \right]}{\frac{G \cdot (g-\gamma_{\pi})}{C_m}} \approx \frac{G}{Q} \leq e^{f \cdot \alpha}$$

- για θάλαμο με υπερφόρτωση 25%:

$$\frac{T1}{T2} = \frac{[(1,25 \cdot Q + P) \cdot \frac{g}{C_m}] + P_{\sigma\sigma\mu\mu} \cdot g}{\frac{G \cdot g}{C_m}} \leq e^{f \cdot \alpha}$$

$$\frac{T1}{T2} = \frac{[(1,25 \cdot Q + P) \cdot \frac{g}{C_m}] + P_{\sigma\sigma\mu\mu} \cdot g}{\frac{G \cdot g}{C_m}} = \frac{(1,25 \cdot Q + P)}{G} \leq e^{f \cdot \alpha}$$

Οπότε βάσει του μεγαλύτερου T1/T2 έχω:

$$\frac{T1}{T2} \cdot C_1 \cdot C_2 = 1.49 \cdot 1.15 \cdot 1.2 = 2.05 \leq e^{f \cdot \alpha}$$

Υπολογίζουμε το συντελεστή τριβής f μεταξύ τροχαλίας και συρματοσχοίνου από τον τύπο:

$$f = \mu \cdot \frac{4 \cdot \left[\sigma\upsilon\upsilon\upsilon\left(\frac{\gamma}{2}\right) - \eta\mu\left(\frac{\beta}{2}\right) \right]}{\pi - \beta - \gamma - \eta\mu\beta + \eta\mu\gamma}$$

όπου:

β = γωνία υποκοπής αύλακος ή ημικυκλικής αύλακος της τροχαλίας τριβής

μ = συντελεστής τριβής μεταξύ των συρματοσχοινών και της τροχαλίας τριβής

Με αντικατάσταση στην παραπάνω σχέση έχουμε:

$$\beta = 36^\circ$$

$$\mu = 0.09$$

$$f = \mu \cdot \frac{4 \cdot \left[\sigma\upsilon\upsilon\upsilon\left(\frac{\gamma}{2}\right) - \eta\mu\left(\frac{\beta}{2}\right) \right]}{\pi - \beta - \gamma - \eta\mu\beta + \eta\mu\gamma}$$

$$f = 0,09 \cdot \frac{4 \cdot \left[\sigma\upsilon\upsilon\upsilon\left(\frac{36^\circ}{2}\right) - \eta\mu\left(\frac{36^\circ}{2}\right) \right]}{\pi - \frac{36 \cdot \pi}{180} - \frac{25 \cdot \pi}{180} - \eta\mu 36 + \eta\mu 36} = 0,29$$

Έτσι ο έλεγχος έλξης γίνεται:

$$\frac{T1}{T2} \cdot C_1 \cdot C_2 = 2.05 \leq e^{f \cdot \alpha} = e^{0.291 \cdot 3.14} = 2.5$$

$V_c = 1.00$ m/sec

αν $0.63 < V_c < 1.00$ m/sec $C_1 = 1.15$

για αυλάκια μη σταθεράς μορφής $C_2 = 1.20$

Πολλές φορές υπολογίζουμε και σε επιφανειακή πίεση την τροχαλία τριβής (πίεση συρματόσχοινων επί των αυλακών) :

Η επιτρεπόμενη πίεση δίνεται από τον τύπο:

$$p_{ex} = \frac{12.5 + 4 \cdot V_c}{1 + V_c}$$

με αντικατάσταση έχουμε:

$$p_{ex} = \frac{12.5 + 4 \cdot V_c \cdot C_m}{1 + V_c \cdot C_m} = \frac{12.5 + 4 \cdot 1.2}{1 + 1.2} = 6.83 \frac{N}{mm^2}$$

Για τροχαλίες μη σταθεράς μορφής αυλακών ο τύπος που δίνει την πίεση είναι:

$$p = g \cdot \frac{P + Q}{C_m \cdot n \cdot d \cdot D} \cdot \frac{4.5}{\sin\left(\frac{\gamma}{2}\right)}$$

με αντικατάσταση έχουμε:

$$p = g \cdot \frac{P + Q}{C_m \cdot n \cdot d \cdot D} \cdot \frac{4.5}{\sin\left(\frac{\gamma}{2}\right)} = 9.81 \cdot \frac{654 + 630}{2 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 400} \cdot \frac{4.5}{\sin\left(\frac{0.63}{2}\right)} = 5.73 \frac{N}{mm^2}$$

Οπότε

$$p = 5.73 \leq 6.83 \frac{N}{mm^2}$$

5.1.4 Υπολογισμός της ισχύος του ηλεκτροκινητήρα

Η ισχύς του κινητήρα είναι:

$$N = \frac{F \cdot v_c}{75 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3} \text{ (σε HP)}$$

όπου :

η_1 : βαθμός απόδοσης τροχαλίας τριβής= 0.95

η_2 : βαθμός απόδοσης εδράνων τροχαλίας τριβής = 0.98

η_3 : βαθμός απόδοσης ατέρμονα = 0.6

και

η : βαθμός απόδοσης όλου συστήματος = $\eta_1 \eta_2 \eta_3 = 0.98 \times 0.95 \times 0.6 = 0.56$

Άρα:

$$N = \frac{157.5 \cdot 1.2}{75 \cdot 0.56} = 7.52$$

N = 7.52 HP ή 5.61 KW

5.1.5 Υπολογισμός του ρυθμιστή ταχύτητας

Υπολογισμός συντελεστή ασφαλείας συρματόσχοινου :

$$v' = \frac{n' \cdot F_g'}{\left(\frac{G'}{2} + F_1\right)} \geq 8$$

n' : αριθμός συρματόσχοινων ρυθμιστή ταχύτητας

d' : διάμετρος συρματόσχοινου ρυθμιστή ταχύτητας

F_g' : δύναμη θραύσεως συρματόσχοινων ρυθμιστή

D' : διάμετρος τροχαλίας ρυθμιστή ($D' \geq 30 d'$)

G' : δύναμη τανύσεως των συρματόσχοινων

οπότε:

$$v' = \frac{n' \cdot F_g'}{\left(\frac{G'}{2} + F_1\right)} \geq 8$$

$n' = 1$

$F_g' = 1950 \text{ Kp}$

$G' = 65 \text{ Kp}$

$$v' = \frac{n' \cdot F_g'}{\left(\frac{G'}{2} + F_1\right)} = \frac{1 \cdot 1950}{\left(\frac{65}{2} + 25\right)} = 33.91 \geq 8$$

Υπολογισμός της ειδικής πίεσεως του συρματόσχοινου επί της τροχαλίας του ρυθμιστή ταχύτητας.

Επιτρεπόμενη πίεση:

$$p_{ex} = \frac{12.5 + 4 \cdot V'}{1 + V'}$$

όπου

V' = ταχύτητα ενεργοποίησης ρυθμιστή ταχύτητας ($V' = 1.15 \text{ Vc}$)

Με αντικατάσταση $V' = 1.15 \text{ m/sec}$ έχουμε:

$$p_{ex} = \frac{12.5 + 4 \cdot V'}{1 + V'} = \frac{12.5 + 4 \cdot 1.15}{1 + 1.15} = 7.95 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Ο υπολογισμός γίνεται όπως και στην τροχαλία τριβής για τροχαλία ρυθμιστή μη σταθεράς μορφής αυλακών:

$$p = g \cdot \frac{\frac{G'}{2} + F_1}{n' \cdot d' \cdot D'} \cdot \frac{4.5}{\sin\left(\frac{\gamma'}{2}\right)}$$

F_1 = η απαιτούμενη δύναμη για τη θέση σε λειτουργία της συσκευής αρπάγης
Με αντικατάσταση $D' = 240.0$ mm, $d' = 6.0$ mm, $F_1 = 245$ N έχουμε:

$$p = g \cdot \frac{\frac{G'}{2} + F_1}{n' \cdot d' \cdot D'} \cdot \frac{4.5}{\sin\left(\frac{\gamma'}{2}\right)} = 9.81 \cdot \frac{\frac{65}{2} + 25}{1 \cdot 6 \cdot 240} \cdot \frac{4.5}{\sin\left(\frac{0.61}{2}\right)} = 5.86 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Οπότε

$$p = 5.86 \leq 7.95 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Υπολογισμός ασφαλείας έναντι ολισθήσεως του συρματόσχοινου του ρυθμιστή ταχύτητας κατά την λειτουργία της αρπάγης.

Πρέπει να ικανοποιείται η σχέση:

$$\frac{T_1}{T_2} \cdot C_1 \cdot C_2 \leq e^{f \cdot \alpha}$$

C_1 = συντελεστής που εξαρτάται από την επιτάχυνση, την επιβράδυνση και από τις ειδικές συνθήκες εγκατάστασης.

C_2 = συντελεστής που εξαρτάται από την μεταβολή της διατομής των αυλακιών της τροχαλίας ρυθμιστή εξαιτίας φθοράς.

α = γωνία επικάλυψης συρματόσχοινου πάνω στην τροχαλία του ρυθμιστή ταχύτητας.

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\left(\frac{G'}{2} + F_1\right)}{\frac{G'}{2}} = \frac{\frac{65}{2} + 25}{\frac{65}{2}} = 1.77$$

Ο συντελεστής τριβής υπολογίζεται από τη σχέση:

$$f' = \mu' \cdot \frac{4 \cdot \left[\cos\left(\frac{\gamma'}{2}\right) - \eta \mu \left(\frac{\beta'}{2}\right) \right]}{\pi - \beta' - \gamma' - \eta \mu \beta' + \eta \mu \gamma'}$$

β' = γωνία υποκοπής αύλακος ή ημικυκλικής αύλακος της τροχαλίας του ρυθμιστή ταχύτητας

μ = συντελεστής τριβής μεταξύ των συρματόσχοινων και της τροχαλίας τριβής

f' = συντελεστής τριβής του συρματόσχοινου στα αυλάκια της τροχαλίας του ρυθμιστή ταχύτητας.

Με αντικατάσταση $\beta'=35^\circ$, $\mu=0.09$, έχουμε:

$$f' = 0.09 \cdot \frac{4 \cdot \left[\sin\left(\frac{0.61}{2}\right) - \eta\mu\left(\frac{0.61}{2}\right) \right]}{\pi - 0.61 - 0.61 - \eta\mu 0.61 + \eta\mu 0.61} = 0.299$$

Οπότε:

$$\frac{T_1}{T_2} \cdot C_1 \cdot C_2 \leq e^{f' \cdot \alpha}$$

Για $C_1' = 1.20$, αν $1.00 < V' < 1.60$ m/sec, $C_2' = 1.20$, για αυλάκια μη σταθεράς μορφής, $\alpha' = 180^\circ$ έχουμε:

$$\begin{aligned} \frac{T_1}{T_2} \cdot C_1 \cdot C_2 &\leq e^{f' \cdot \alpha} \\ 1.77 \times 1.2 \times 1.2 &\leq e^{0.299 \times 3.14} \\ 2.55 &\leq 2.56 \end{aligned}$$

5.1.6 Υπολογισμός προσκρουστήρων

Προσκρουστήρες θαλαμίσκου και αντίβαρου:

Προσκρουστήρες τύπου συσώρευσης ενέργειας, με γραμμικά και μη γραμμικά χαρακτηριστικά, πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνον, εάν η ονομαστική ταχύτητα του ανελκυστήρα δεν υπερβαίνει το 1 m/s.

Οι τύποι με βάση τους οποίους γίνονται οι υπολογισμοί είναι οι εξής:

$$S=0.135 \cdot V_c^2 \text{ (mm)} \quad (1)$$

Ελάχιστο απαιτούμενο μήκος διαδρομής:

$$S=0.135 \cdot V_c^2 = S = 135 \times V_c \times V_c = 135 \cdot 1^2 = 135 \text{ mm}$$

Η διαδρομή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 65 mm.

Ακόμη, ισχύει για στατικό φορτίο:

$$2.5(P + Q) < F_m \leq 4(P + Q) \quad (2)$$

Όπου:

F_m : Η ενέργεια στατικού φορτίου προσκρουστήρων. Δίνεται από τον κατασκευαστή.

- προσκρουστήρες θαλάμου:

$$2.5 \cdot (P + Q) \leq F_m \leq 4 \cdot (P + Q)$$

$$2.5 \cdot (654 + 630) \leq F_m \leq 4 \cdot (654 + 630)$$

$$3210 \leq F_m \leq 5136$$

Η μέση τιμή του παραπάνω εύρους είναι:

$$3.5 \cdot (P + Q) = 3.5 \cdot (654 + 630) = 4173 \text{ Kp} \leq F_m$$

- προσκρουστήρες αντίβαρου:

$$2.5 \cdot (P + G') \leq F_m \leq 4 \cdot (P + G')$$

$$2.5 \cdot (654 + 65) \leq F_m \leq 4 \cdot (654 + 65)$$

$$1797.5 \leq F_m \leq 2876$$

Η μέση τιμή του παραπάνω εύρους είναι:

$$3.5 \cdot (P + G') = 3.5 \cdot (654 + 65) = 2516.5 \text{ Kp} \leq F_m$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

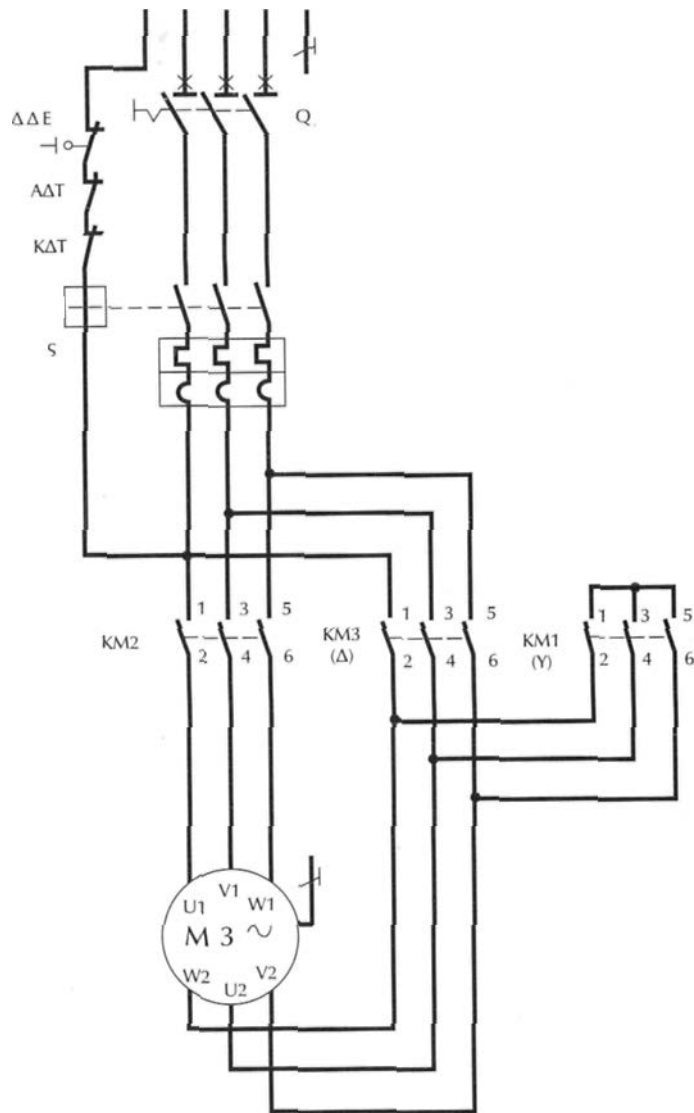
6.1 Ηλεκτρικό μέρος ανελκυστήρων

Οι απαιτήσεις που αναφέρονται και αφορούν την ηλεκτρική εγκατάσταση του ανελκυστήρα είναι σύμφωνες με τον EN81.1 & EN81.2

Μπορούμε να διαχωρίσουμε τα εξής κυκλώματα:

Τριφασικός και μονοφασικός ασφαλοδιακόπτης

Ο γενικός διακόπτης ισχύος ο οποίος πρέπει να είναι ικανός να διακόπτει το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα και να απομονώνει το κύκλωμα ισχύος και μόνο χωρίς να επηρεάζει το κύκλωμα φωτισμού το οποίο τροφοδοτείται από την μονοφασική παροχή καθώς δε και τα κυκλώματα σήμανσης κινδύνου τα οποία τροφοδοτούνται από το κύκλωμα συνεχούς τροφοδοσίας (μπαταρία) μέσω του πίνακα χειρισμού.

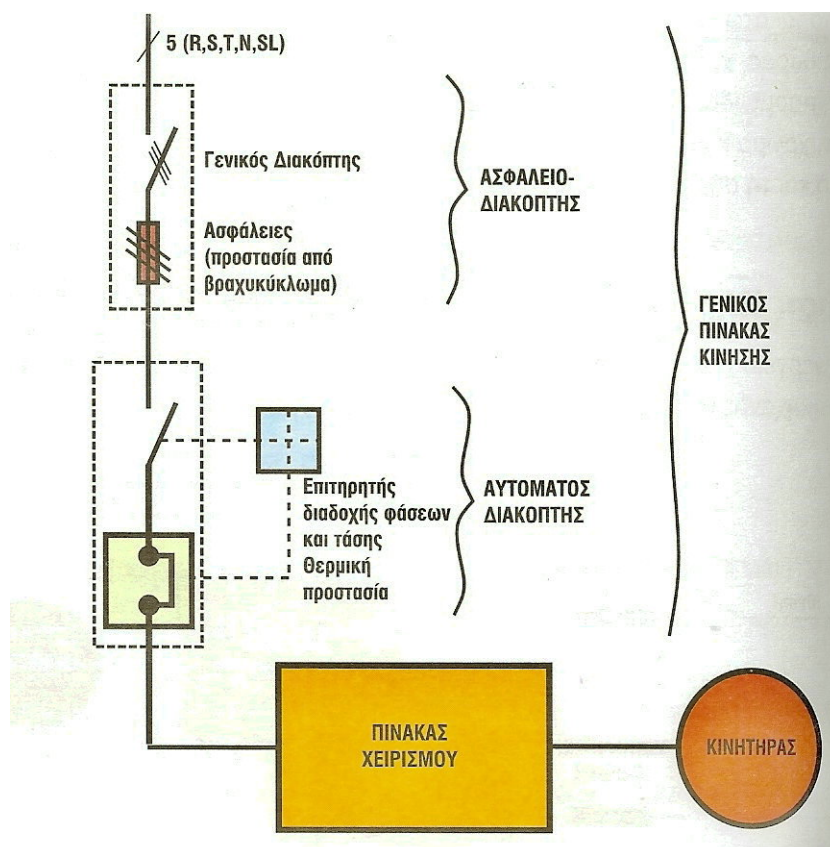


Κύκλωμα ισχύος εγκατάστασης ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα

Τυποποιημένες διατομές αγωγών διαφόρων ηλεκτρικών κυκλωμάτων ανελκυστήρων	
Διατομή αγωγού (mm ²)	Χαρακτηρισμός
16	Κεντρικός αγωγός γείωσης
10	Αγωγοί τροφοδοσίας κυκλώματος κίνησης
4	Αγωγός γείωσης για όλα τα μεταλλικά εξαρτήματα θαλάμου θυρών
1,5	Αγωγοί ηλεκτρικών κυκλωμάτων θυρών ,κλειδαριών και φωτισμού

6.2 Ηλεκτρική εγκατάσταση του μηχανοστασίου και φρεατίου

Αποτελείται από όλους τους απαραίτητους αγωγούς και καλωδιώσεις για την μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας και την διεξαγωγή των αυτοματισμών.



Η ηλεκτρική εγκατάσταση ενός ανελκυστήρα διαχωρίζεται από τα κυκλώματα ασφαλείας και από τα βοηθητικά κυκλώματα ελέγχου:

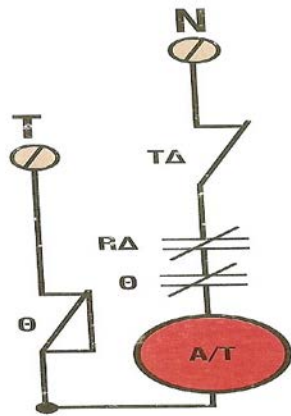
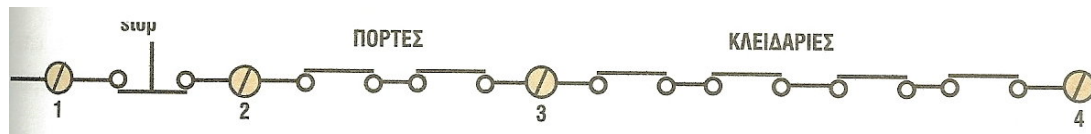
Κυκλώματα ασφαλείας

Σε αυτά τα κυκλώματα πραγματοποιούμε πάντα σε σειρά συνδεσμολογία και αυτά είναι :

κύκλωμα θυρών (κόκκινο χρώμα)

κύκλωμα κλειδαριών (μπλέ χρώμα)

κύκλωμα STOP



θερμική προστασία

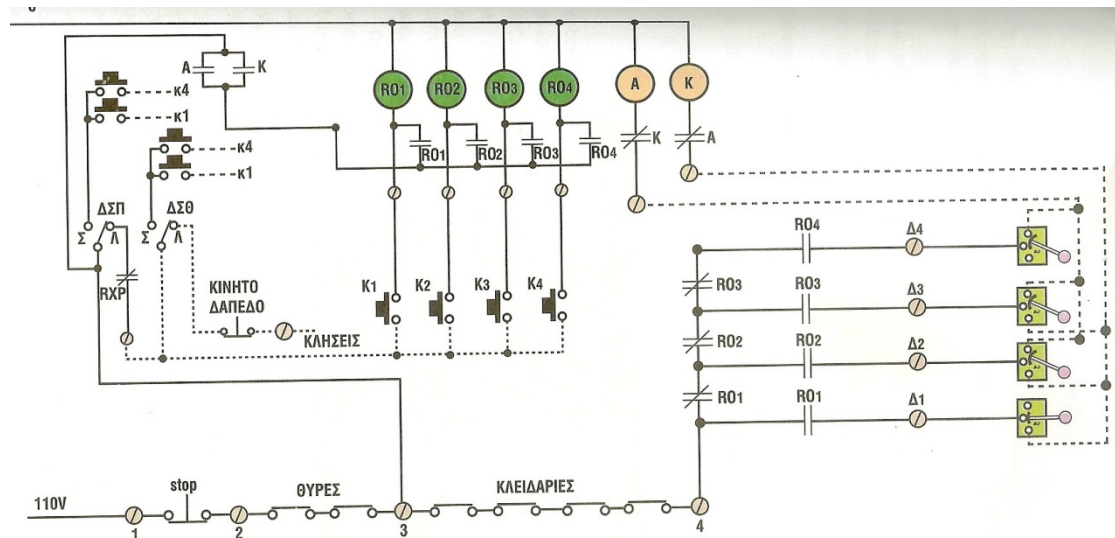
τέρματα διαδρομής

Στα κυκλώματα ασφαλείας έχουμε την άμεση διακοπή της λειτουργίας του ανελκυστήρα όταν ενεργοποιηθούν. Επίσης παρατηρούμε ότι χρησιμοποιούμε κλειστές επαφές (N.C) οι οποίες σε περίπτωση βλάβης διακόπτουν την αλυσίδα ασφαλείας.

Βοηθητικά -Κυκλώματα ελέγχου

Σε αυτά τα κυκλώματα πραγματοποιούμε συνήθως εν παράλληλο συνδεσμολογία και αυτά είναι :

- κύκλωμα κλήσεων
- κύκλωμα διακοπών εξακρίβωσης θέσης
- ενδεικτικά κυκλώματα
- κύκλωμα κουδουνιών & τηλεφώνου
- κύκλωμα φωτισμού



Ηλεκτρική σύνδεση του θαλάμου

Η ηλεκτρική σύνδεση του θαλάμου με τον πίνακα χειρισμού γίνεται με εύκαμπτο πλακέ καλώδιο 20, 24, 36 αγωγών 1 mm²

6.3 Πίνακα χειρισμού

Ο πίνακας χειρισμού του ανελκυστήρα (controller) αποτελεί το μυαλό του ανελκυστήρα. Δέχεται πληροφορίες για την κατάσταση του ανελκυστήρα, τις επεξεργάζεται και δίνει τις απαραίτητες εντολές για την ορθή λειτουργία του.

Περιέχει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για την ασφαλή και ομαλή λειτουργία του ανελκυστήρα, τα οποία ποικίλουν ανάλογα με τον τύπο του ανελκυστήρα.

Τα κυριότερα από αυτά είναι :

- Επιτηρητής φάσεων

Ελέγχει την διαδοχή των φάσεων, την πτώση και την έλλειψη τάσης.

- Ρελέ διαρροής

Ελέγχει τις διαρροές στα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης ή στη γη.

- Χρονικός επιτηρητής διαδρομής

Ελέγχει τον μέγιστο χρόνο διαδρομής

- Θερμικός ηλεκτρονόμος

Προστατεύει τον κινητήρα από υπερφορτίσεις

- Ασφάλειες των επιμέρους κυκλωμάτων
- Ηλεκτρονόμοι ισχύος
- Βοηθητικοί ηλεκτρονόμοι
- Ηλεκτρονικά εξαρτήματα ελέγχου

- Μετασχηματιστής κινήσεως

Τροφοδοτεί όλα τα κυκλώματα ελέγχου του ανελκυστήρα

- Μετασχηματιστής φωτισμού

Τροφοδοτεί όλα τα κυκλώματα φωτισμού και ενδείξεων του ανελκυστήρα

- Ανορθωτής τάσης

Ανορθώνει την μετασχηματισμένη τάση και τροφοδοτεί τον ηλεκτρομαγνήτη του

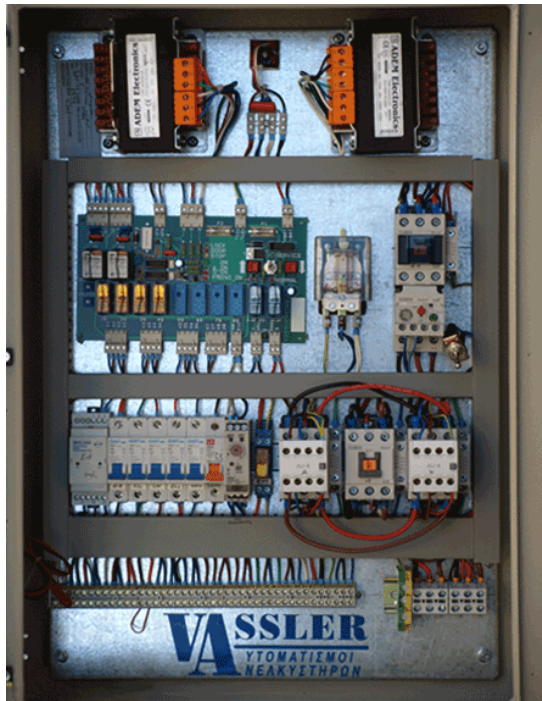
φρένου και της μανδαλώσεως .

- Φορτιστής μπαταρίας

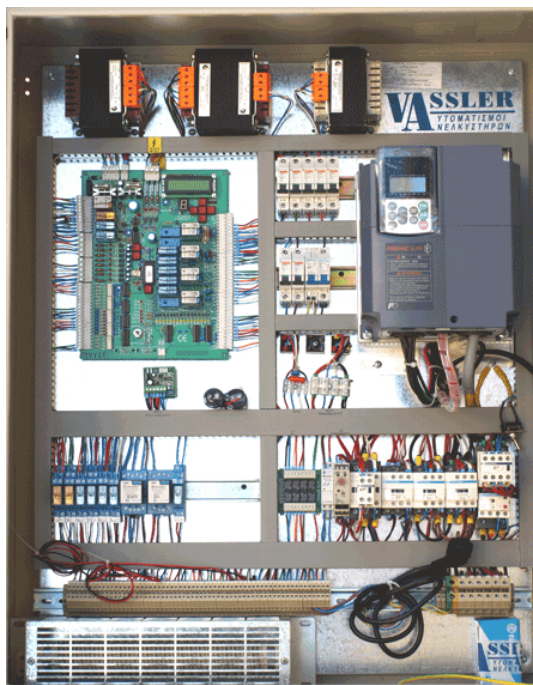
Ελέγχει και φορτίζει την μπαταρία που είναι υπεύθυνη για τον φωτισμό ασφαλείας

σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και για την αδιάλειπτη λειτουργία των κουδουνιών.

Πίνακας μηχανικού απλού ανελκυστήρα 1 ταχύτητας

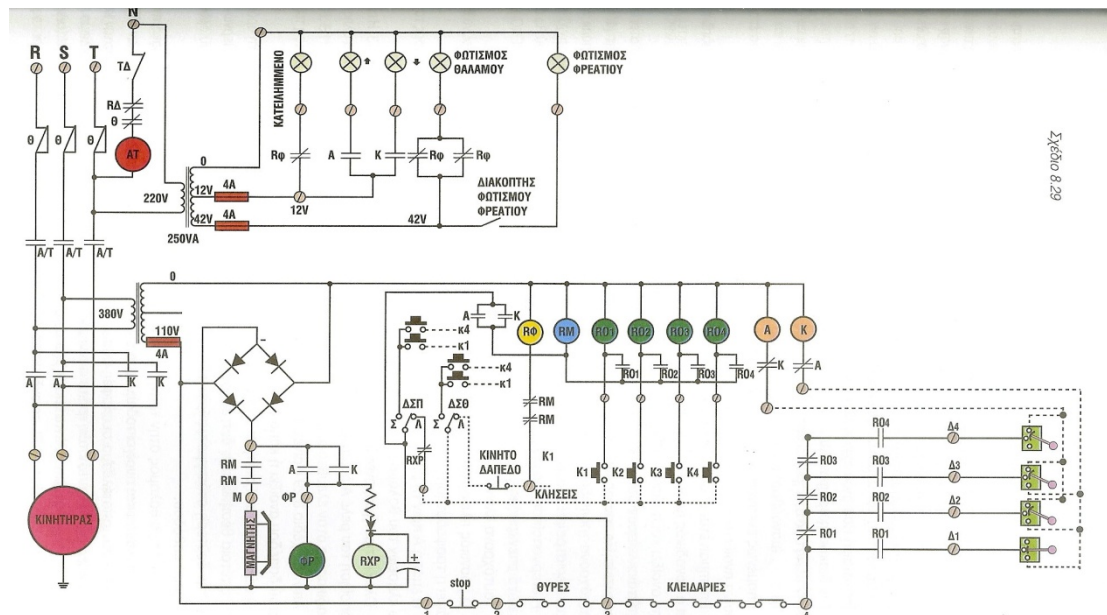


Πίνακας μηχανικού αυτόματου ανελκυστήρα με Inverter



6.4 Λειτουργία απλού ηλεκτροκινήτου ανελκυστήρα 1 ταχύτητας

Στο παρακάτω σχέδιο παρουσιάζεται ένα πλήρες κύκλωμα ενός απλού ανελκυστήρα τεσσάρων στάσεων μιας ταχύτητας.



Σχέδιο 8.29

Επεξήγηση συμβόλων:

- | | |
|-----------------|------------------------------|
| A | Ηλεκτρονόμος ισχύος ανόδου |
| K | Ηλεκτρονόμος ισχύος καθόδου |
| RΔ | Ηλεκτρονόμος διαφυγής |
| Θ | Θερμικός Ηλεκτρονόμος |
| A/T | Αυτόματος διακόπτης |
| R01,R02,R03,R04 | Ηλεκτρονόμος κλήσεων |
| RM | Ηλεκτρονόμος μαγνήτη |
| Rφ | Ηλεκτρονόμος φωτισμού |
| ΔΣΠ | Διακόπτης συντήρησης πίνακα |
| ΔΣΘ | Διακόπτης συντήρησης θαλάμου |
| Rχρ | Ηλεκτρονόμος χρονικού |
| ΦΡ | Ηλεκτρομαγνήτης φρένου |

M	Ηλεκτρομαγνήτης μανδάλωσης θυρών
TΔ	Τέρμα διαδρομής
Δ1,Δ2,Δ3,Δ4	Διακόπτες ορόφων
K1,K2,K3,K4	Μπουτόν κλήσεων
1,2	Κύκλωμα stop
2,3	Κύκλωμα Θυρών
3,4	Κύκλωμα κλειδαριών

Λειτουργία του κυκλώματος

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

Παρατηρούμε στο παραπάνω σχέδιο ότι ο ανελκυστήρας είναι σταματημένος στην πρώτη στάση . ο διακόπτης Δ1 είναι στην μεσαία θέση ενώ οι άλλοι είναι έτοιμοι να δεχθούν ανοδική κλήση εφόσον ο θάλαμος βρίσκεται σε ακραία θέση.

Ας υποθέσουμε πως δίνουμε μια κλήση π.χ. K3

Όταν πιέσουμε το μπουτόν K3,εφόσον ο ΔΣΠ & ΔΣΦ βρίσκετε σε θέση λειτουργίας , τότε θα κλείσει το κύκλωμα μεταξύ 0&110V του μετασχηματιστή χειρισμού και θα σπλίσει το ρελέ R03 τροφοδοτώντας με ρεύμα την μεσαία επαφή του διακόπτη Δ3 ο οποίος λόγω θέσης τροφοδοτεί το ρελε της ανόδου , το οποίο θα σπλίσει και κινήσει ανοδικά τον ανελκυστήρα ο οποίος όταν φτάσει στην τρίτη στάση θα διακόψει μηχανικά (χωρίς) τον Δ3 επόμενος θα έχουμε την ακινητοποίηση του ανελκυστήρα.

Κατά την κίνηση του ανελκυστήρα παρατηρούμε ότι τροφοδοτείται το ενδεικτικό βέλος ανόδου ,το ρελέ φωτισμού σπλίζει από το ρελέ R03 και ανάβει τον φωτισμό θαλάμου και την ένδειξη καταλυμένος .

Παρατηρούμε πως κατά την λειτουργία του παραπάνω κυκλώματος αν ενεργοποιηθεί το κύκλωμα ασφαλείας έχουμε διακοπή της τροφοδοσίας του Δ3 και την ακινητοποίηση του ανελκυστήρα .

Η ενεργοποίηση του ηλεκτρομαγνήτη του φρένου πραγματοποιείται με τον σπλισμό των ρελέ ισχύος και της μανδάλωσης γίνεται ταυτόχρονα με το R03.

Ο διαχωρισμός εσωτερικών και εξωτερικών κλήσεων πραγματοποιείται με το κοντάκτ του κινητού δαπέδου , το παρέχει προτεραιότητα στις εσωτερικές λόγο ότι διακόπτει την τροφοδοσία με ρεύμα στις εξωτερικές κλήσεις (αποκοπή γενικού καλωδίου) .

Επίσης παρατηρούμε ότι κατά την εκτέλεση μιας κλήσης είναι αδύνατη η απομνημόνευση κάποιας άλλης λόγω έλλειψης επιπροσθέτων επαφών αυτοσυγκράτησης των ρελέ πατωμάτων.

6.5 Λειτουργία του κυκλώματος αυτόματου ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα με ηλεκτροκίνητο πίνακα – Ηλεκτρολογικά κυκλώματα

Ηλεκτροκίνητος πίνακας ανελκυστήρα

Σε αυτόν τον πίνακα χειρισμού , η διαδικασία των αυτοματισμών γίνεται με την χρήση ηλεκτρονικών εξαρτημάτων (τυπωμένα κυκλώματα).

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

Οι πίνακες αυτού του τύπου έχουν επικρατήσει στην αγορά και έχουν αντικαταστήσει τους συμβατικούς.

Έχουν σημαντικά προτερήματα όπως την ευκολότερη εγκατάσταση , καλύτερη εποπτεία της εγκατάστασης , άμεση υπόδειξη βλαβών και δυνατότητες προγραμματισμού και επικοινωνίας που με τους συμβατικούς πίνακες ήταν αδύνατο.

Αυτόματος ηλεκτροκίνητος πίνακας



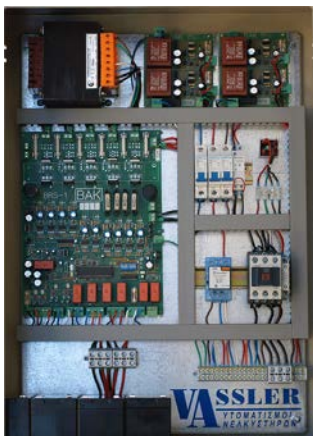
Ένδειξη ορόφων

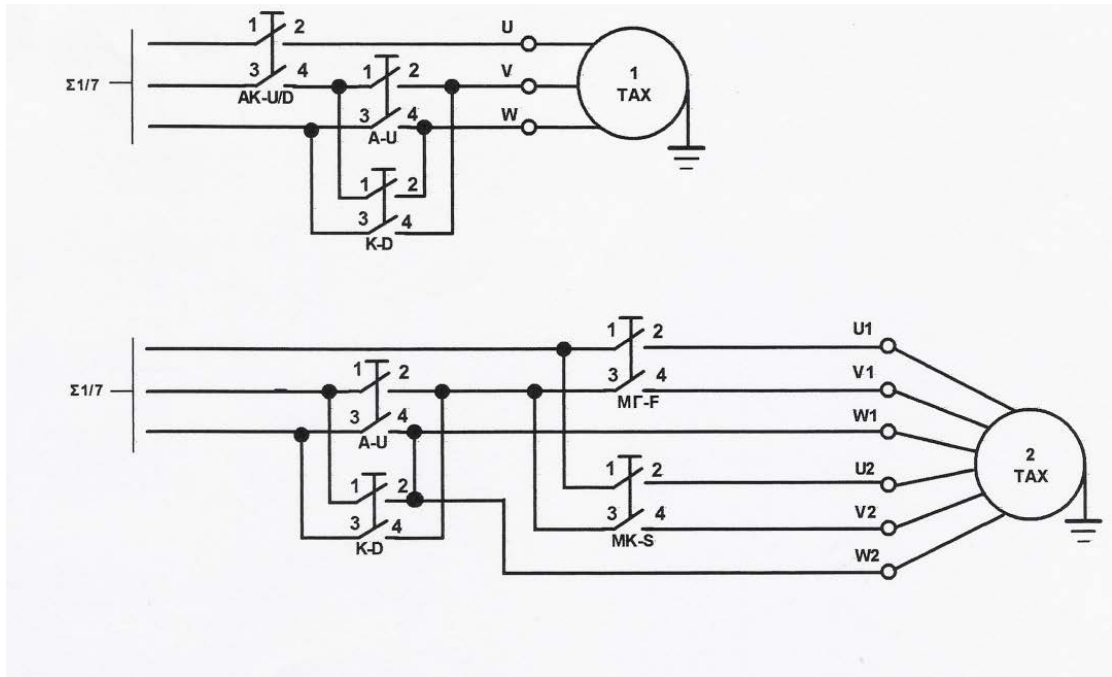


Αναγγελία ορόφων



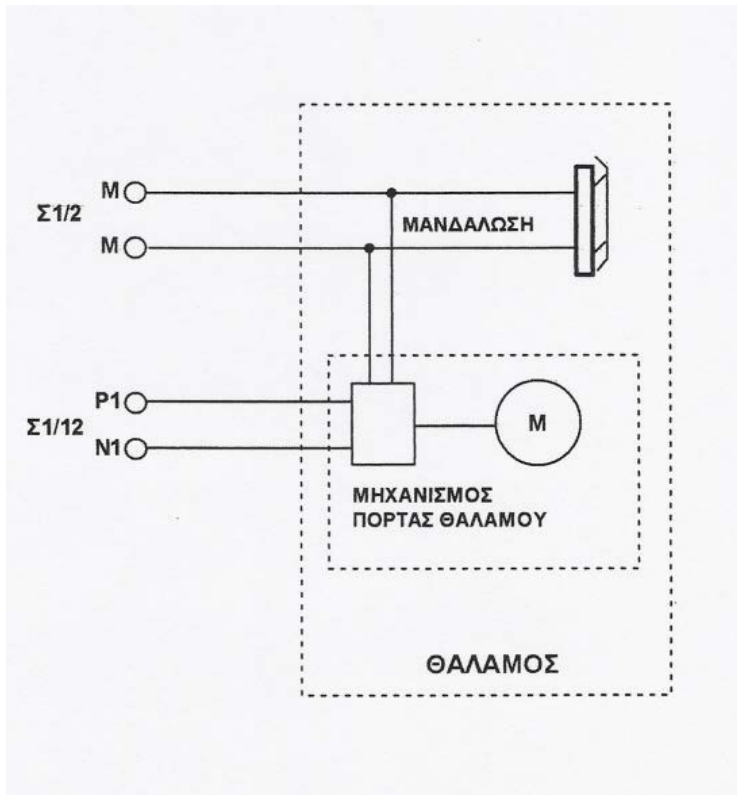
Απεγκλωβιστικό σύστημα



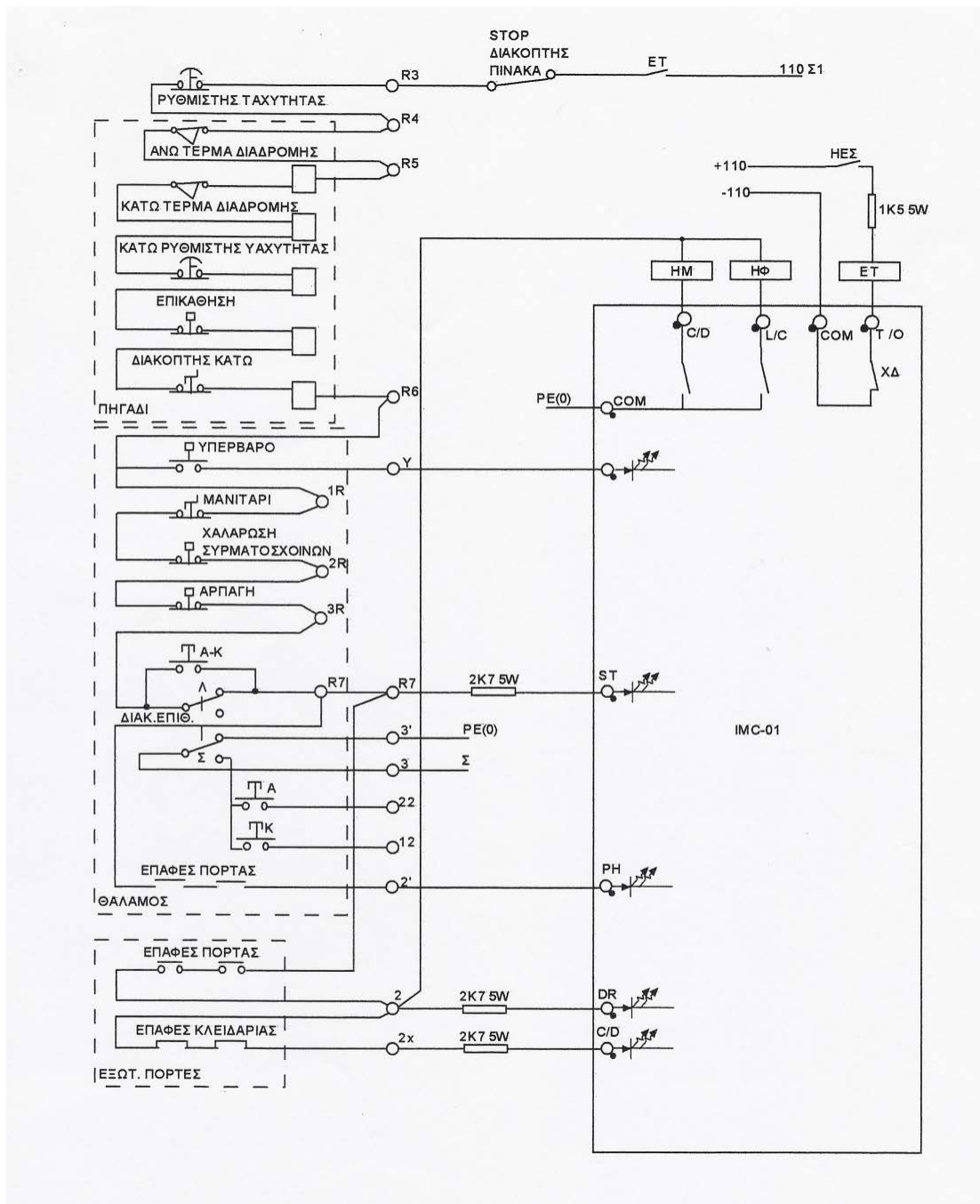


Κύκλωμα ισχύος

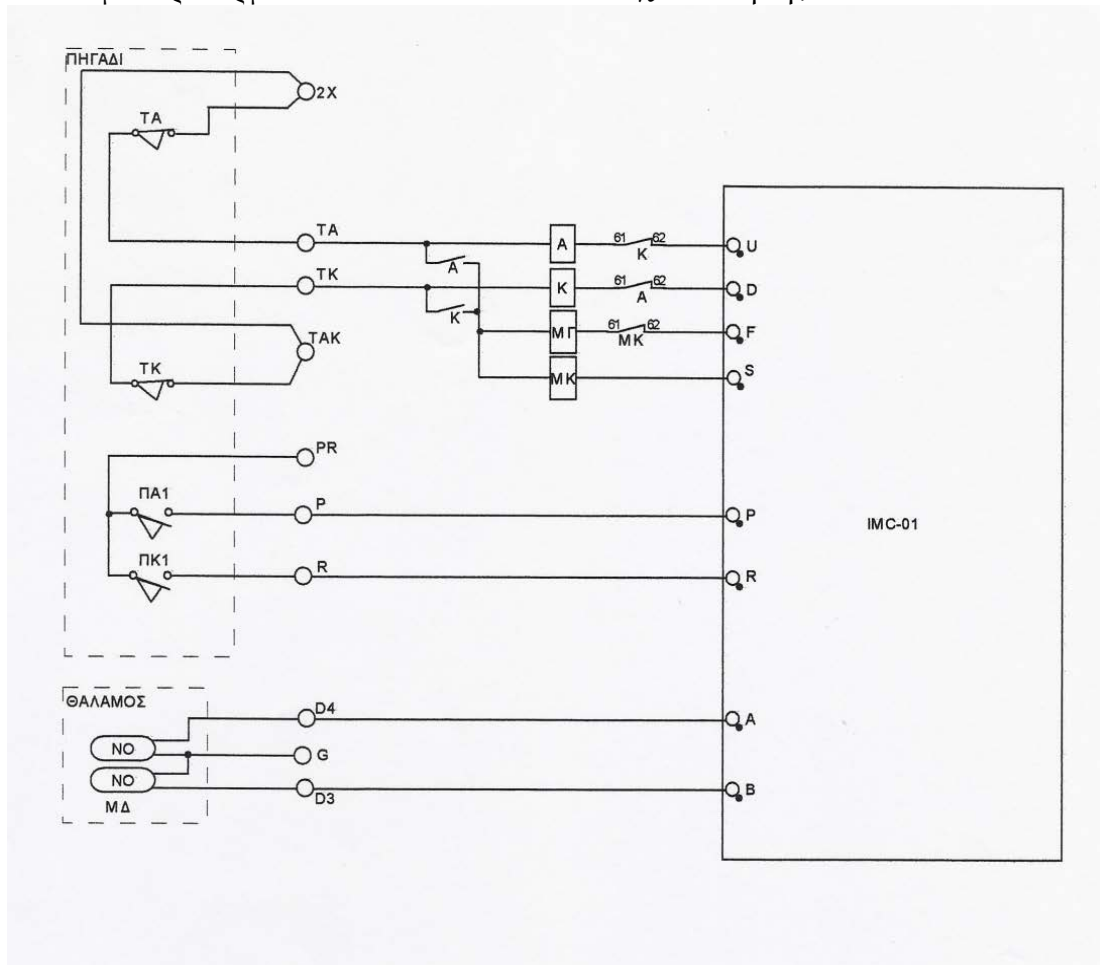
Κύκλωμα μανδάλωσης – Πόρτας τύπου BUS



Κύκλωμα ασφαλείας

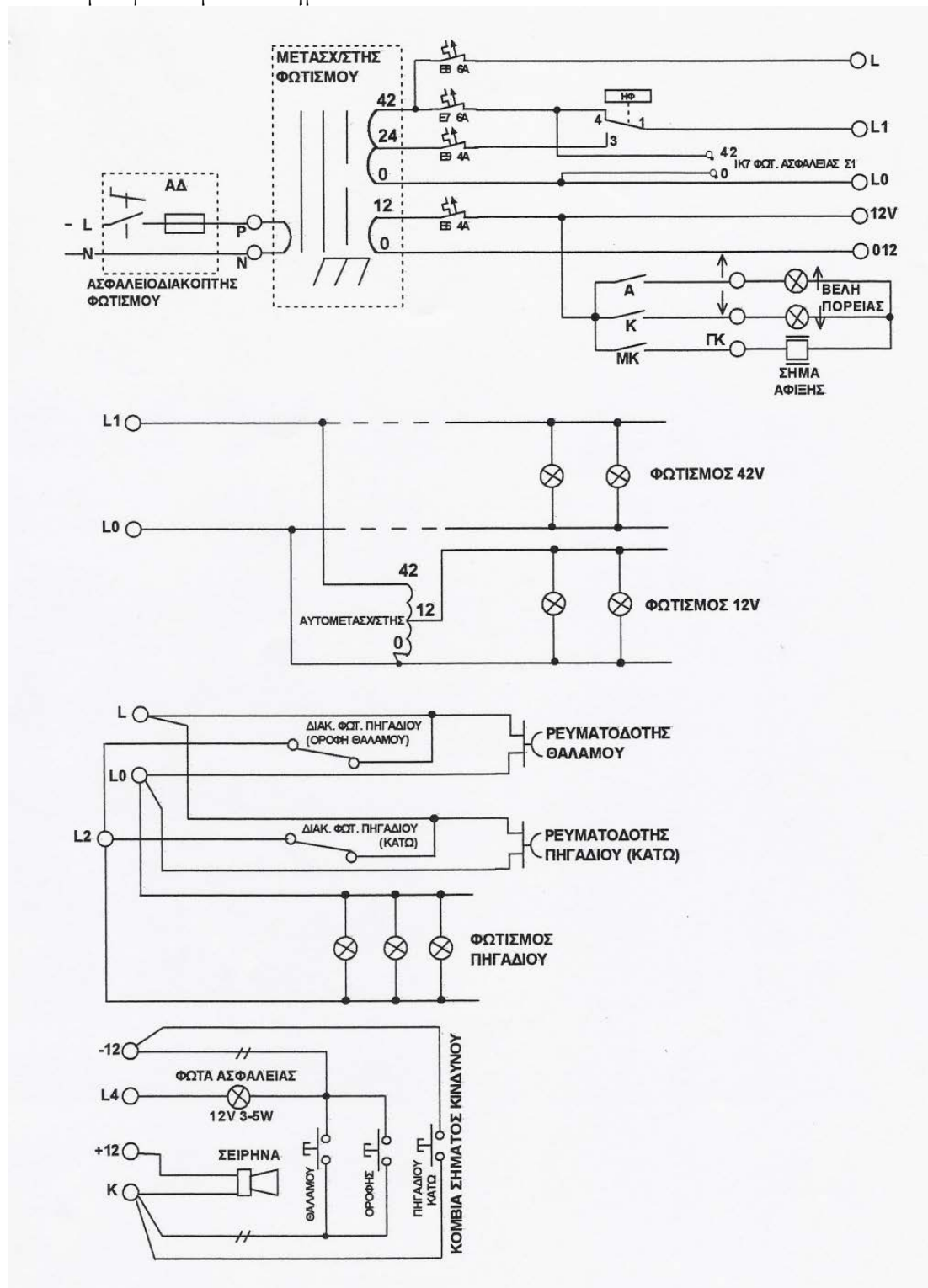


Κύκλωμα προτερματικών διακοπών & ελέγχου κίνησης

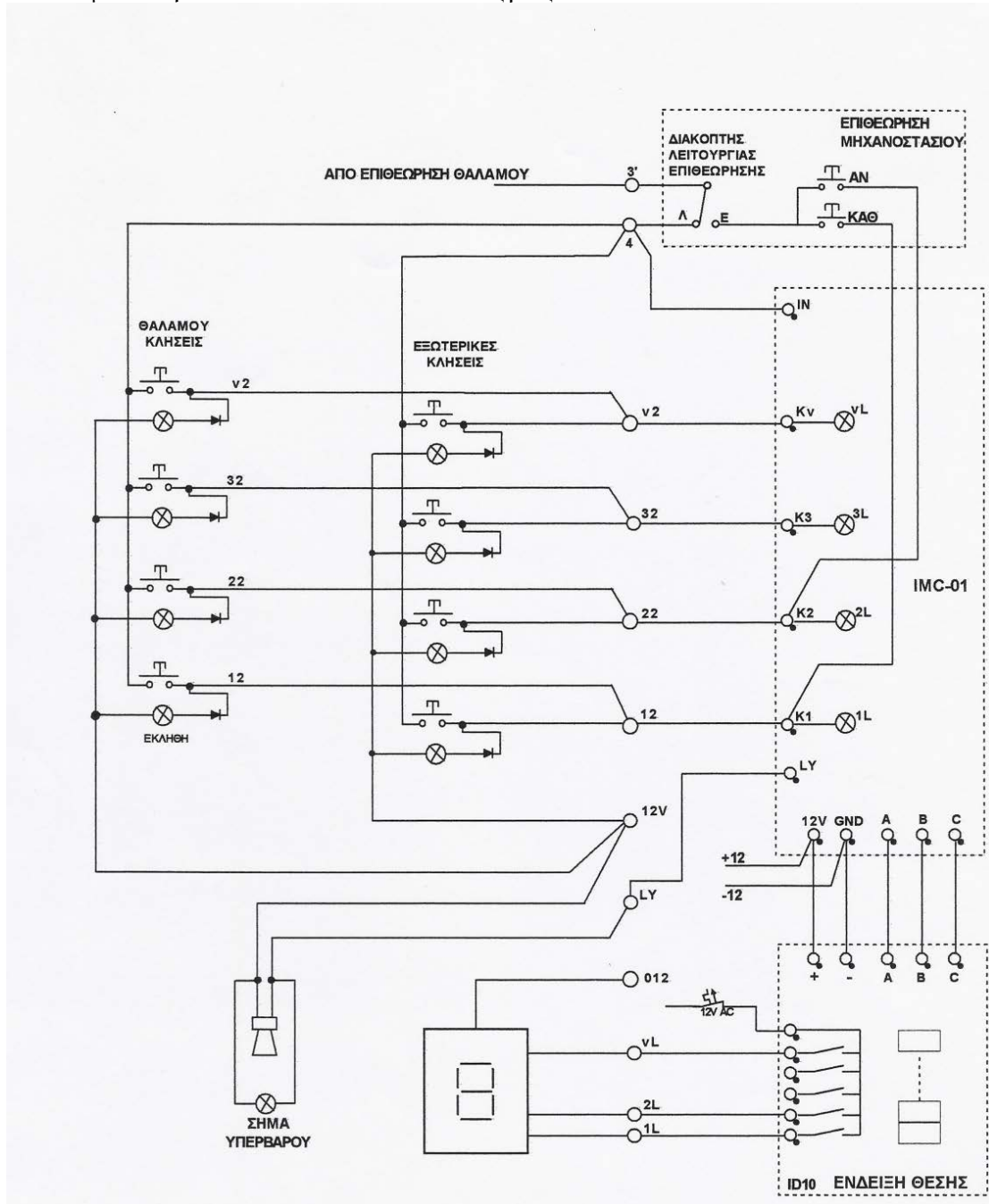


ΜΚ	ΜΙΚΡΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ
Α	ΑΝΟΔΟΣ
Κ	ΚΑΘΟΔΟΣ
ΜΓ	ΜΕΓΑΛΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ
ΠΚ1	ΠΡΟΤΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΘΕΣΗΣ ΚΑΘ.
ΠΑ1	ΠΡΟΤΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΘΕΣΗΣ ΑΝΟΔ.
ΤΚ	ΤΕΡΜΑ ΚΑΘΟΔΟΥ
ΤΑ	ΤΕΡΜΑ ΑΝΟΔΟΥ
ΜΔ	ΜΑΓΝ.ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΙΝΗΣΗ

Κύκλωμα φωτισμού – Σήμα κινδύνου



Κύκλωμα κλήσεων - Ενδεικτικών- Υπέρβαρου



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7.1 Σειριακή επικοινωνία.

Η σειριακή μέθοδος μετάδοσης χρησιμοποιείται στα υπολογιστικά συστήματα σε περιπτώσεις όπως:

- **Ενσωματωμένα (embedded) συστήματα.**

Η σειριακή επικοινωνία έχει το πλεονέκτημα του μικρού αριθμού αγωγών και ακροδεκτών. Με τον τρόπο αυτόν επιτυγχάνεται εξοικονόμηση χώρου, κάτι που είναι ζωτικής σημασίας για τα συστήματα αυτά. Επιπλέον, η σειριακή επικοινωνία υλοποιείται μέσω τυποποιημένων interfaces, τα οποία υποστηρίζονται από μεγάλο αριθμό ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Τα interfaces αυτά έχουν απλό σχήμα χρονισμού, ιδανικό για ενσωματωμένα συστήματα.

- **Για τη μετάδοση μεταξύ συστημάτων.**

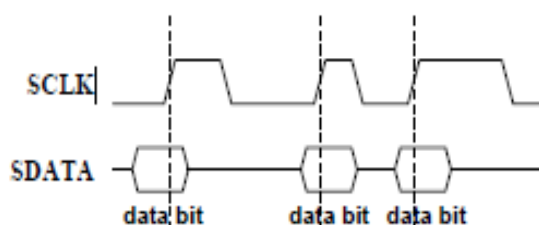
Σε αγωγούς εκτός τυπωμένου κυκλώματος είναι ευκολότερη η χρήση μικρού αριθμού καλωδίων αντί για διαύλους μεγάλου εύρους λέξης. Η χρήση της σειριακής μετάδοσης δεν υπαγορεύεται μόνο λόγω ευκολίας, αλλά και λόγω της απαιτούμενης ανοσίας στον θόρυβο. Οι κλασσικοί παράλληλοι δίαυλοι χρησιμοποιούν σήματα ρολογιού για τον συγχρονισμό της μεταφοράς, τα οποία σήματα σε μεγάλες αποστάσεις (και μεγάλες ταχύτητες) δεν μπορούν να διαδοθούν αξιόπιστα. Η χρήση διαφορικών σειριακών μεθόδων μετάδοσης με ζεύγος σημάτων (κανονικού-συμπληρωματικού) έχει την ιδιότητα απόρριψης του θορύβου σε μεγάλο βαθμό και επιτρέπει τη χρήση αγωγών μεγάλου μήκους.

7.2 Συγχρονισμός μετάδοσης

Στη σειριακή μετάδοση, όπως σε κάθε μέθοδο επικοινωνίας, είναι αναγκαία η ύπαρξη ενός μηχανισμού συγχρονισμού μεταξύ αποστολέα και παραλήπτη: ο παραλήπτης θα πρέπει να διακρίνει πότε το επόμενο bit πληροφορίας βρίσκεται πάνω στη γραμμή για να το παραλάβει. Ανάλογα με την ύπαρξη σήματος ρολογιού ή όχι, η μετάδοση χαρακτηρίζεται ως σύγχρονη ή ασύγχρονη.

7.2.1 Σύγχρονη μετάδοση

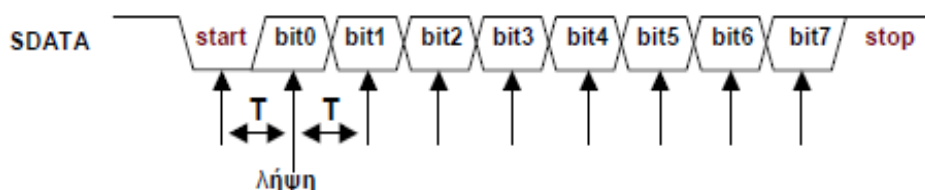
Όταν η μετάδοση είναι σύγχρονη τότε χρησιμοποιείται ένα παράπλευρο σήμα ρολογιού (serial clock) ξεχωριστά από τη γραμμή δεδομένων, το οποίο χρονίζει τη σειριακή μεταφορά. Η σύγχρονη μετάδοση χρησιμοποιείται συνήθως για την επικοινωνία μεταξύ ολοκληρωμένων κυκλωμάτων πάνω στο ίδιο τυπωμένο κύκλωμα (πλακέτα).



Στα περισσότερα σχήματα σύγχρονης σειριακής μετάδοσης δεν είναι αναγκαίο το ρολόι να διατηρεί έναν σταθερό ρυθμό. Ο χρόνος κάθε bit δεν απαιτείται να είναι σταθερός και το ρολόι μπορεί ακόμα και να σταματήσει τελείως. Η μεταφορά συγχρονίζεται στις ακμές του σήματος ρολογιού: συνήθως στη μία ακμή ο αποστολέας εμφανίζει το bit πάνω στη γραμμή, ενώ στην επόμενη αντίθετη ακμή ο παραλήπτης “κλειδώνει” το bit (που πλέον έχει σταθερή τιμή) στο εσωτερικό του.

7.2.2 Ασύγχρονη μετάδοση

Στην ασύγχρονη μέθοδο μετάδοσης (σχήμα 2) δεν χρησιμοποιείται σήμα ρολογιού. Αντιθέτως, η πληροφορία συγχρονισμού βρίσκεται ενσωματωμένη μέσα στη μεταδιδόμενη σειρά των bits.



Κάθε μεταδιδόμενο πακέτο δεδομένων, αποτελούμενο από έναν συγκεκριμένο αριθμό bits, βρίσκεται ανάμεσα σε bits συγχρονισμού (αρχής και τέλους). Τα bits συγχρονισμού οριοθετούν το μεταδιδόμενο πακέτο (framing). Το bit συγχρονισμού, το οποίο προηγείται των δεδομένων, παρέχει την αρχική ένδειξη χρονισμού στον παραλήπτη. Με βάση την ένδειξη αυτή και σε ισόχρονα διαστήματα ο παραλήπτης δειγματοληπτεί τη γραμμή για να λάβει όλα τα επόμενα bits του πακέτου. Το χρονικό διάστημα μεταξύ διαδοχικών δειγματοληψιών καθορίζεται από τον (προσυμφωνημένο) ρυθμό μεταφοράς.

7.3 Ενσωματωμένα συστήματα

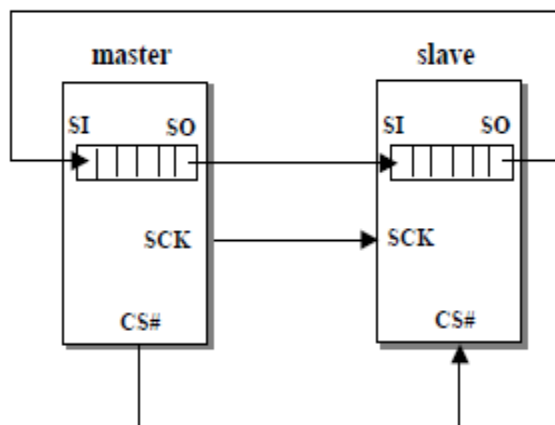
Η σειριακή μετάδοση χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο στα ενσωματωμένα συστήματα, λόγω των πλεονεκτημάτων μικρού απαιτούμενου χώρου και τυποποιημένων σειριακών interfaces. Στην αγορά είναι διαθέσιμα πολλά ολοκληρωμένα κυκλώματα διαφόρων λειτουργιών, τα οποία υποστηρίζουν έναν ή περισσότερους τρόπους σειριακής μετάδοσης. Την ικανότητα άμεσης σειριακής μετάδοσης έχουν επίσης και πολλοί μικροελεγκτές, οι οποίοι υλοποιούν τα σειριακά πρωτόκολλα σε υλικό (hardware).

Η σειριακή διασύνδεση έχει το μειονέκτημα της χαμηλής ταχύτητας μεταφοράς των δεδομένων, αλλά στα ενσωματωμένα συστήματα οι απαιτήσεις ταχύτητας συνήθως δεν είναι μεγάλες. Επιπλέον, η εξέλιξη της τεχνολογίας έχει οδηγήσει πλέον σε σειριακά interfaces μεγάλων ταχυτήτων, εξισορροπώντας την έλλειψη της παράλληλης μεταφοράς.

Στις επόμενες παραγράφους περιγράφονται ευρέως διαδεδομένα interfaces σειριακής επικοινωνίας μεταξύ ολοκληρωμένων κυκλωμάτων σε ενσωματωμένα συστήματα.

7.3.1 SPI (Serial Peripheral Interface)

Ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο σειριακό σύγχρονο interface είναι το SPI (Serial Peripheral Interface - αρχικά από την Motorola). Η αρχή μετάδοσης του SPI απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα.



Η επικοινωνία υλοποιείται μεταξύ master και slave, όπου ο master οδηγεί το σήμα ρολογιού SCK (serial-clock), το οποίο χρονίζει τη μεταφορά. Τα δεδομένα μεταφέρονται και προς τις δύο κατευθύνσεις ταυτοχρόνως μέσω των γραμμών SI (serial-in) και SO (serial-out), με το MSB πρώτο. Οι ονομασίες των ακροδεκτών (SI και SO) περιγράφουν την κατεύθυνση των δεδομένων ως προς το εκάστοτε ολοκληρωμένο κύκλωμα. Μια πιο ακριβής ονομασία, η οποία απαντάται στα φύλλα δεδομένων, είναι: MISO (master-in slave-out) και MOSI (master-out slave-in). Το σχήμα διασύνδεσης συμπληρώνει μία γραμμή επιλογής chip select, η οποία επιλέγει τον ενεργό slave (μία γραμμή επιλογής ανά slave).

7.4 Σειριακή μετάδοση εκτός τυπωμένου κυκλώματος

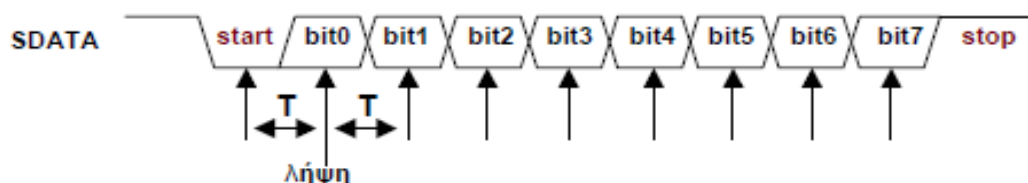
Το πλέον γνωστό πρότυπο για τη σειριακή μεταφορά δεδομένων μεταξύ συστημάτων είναι το RS-232 (EIA232). Το αρχικό πρότυπο καθορίζει το φυσικό (ηλεκτρικό) επίπεδο, τα αντίστοιχα σήματα και τις υποδοχές σύνδεσης (connectors) για την επικοινωνία μεταξύ ενός "Data Terminal Equipment" (DTE, συνήθως ένας υπολογιστής) και ενός "Data Communications Equipment" (DCE, συνήθως ένα modem). Στην πράξη όμως το RS-232 χρησιμοποιείται σε μία ευρεία κλίμακα εφαρμογών.

Τα σήματα του RS232 περιλαμβάνουν γραμμές μετάδοσης και λήψης δεδομένων (TxD, RxD), σήματα ελέγχου modem (request to send - RTS, clear to send - CTS, data terminal ready - DTR, data set ready - DSR κ.ά.), καθώς και την κοινή τάση αναφοράς (γείωση).

Οι λογικές στάθμες είναι οι ακόλουθες:

- το '1' αντιπροσωπεύεται από τάση -3 έως -25V (mark).
- το '0' αντιπροσωπεύεται από τάση 3 έως 25V (space).

Η μέγιστη ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων είναι περίπου 20Kbps, η σύνδεση είναι πάντοτε μεταξύ δύο σημείων (point-to-point) και το μήκος του καλωδίου μπορεί να φτάσει τα 10 έως 15m.



Η μετάδοση μέσα από το RS-232 απεικονίζεται στο σχήμα 8. Τα δεδομένα μεταφέρονται σειριακά με σταθερό ρυθμό, με πρώτο το λιγότερο σημαντικό bit (LSB). Η μεταδιδόμενη λέξη έχει μήκος από 5 έως 8 bits.

Πριν από κάθε λέξη μεταδίδεται ένα start bit, σκοπός του οποίου είναι ο συγχρονισμός του παραλήπτη. Σε γενικές γραμμές η λειτουργία δειγματοληψίας είναι η ακόλουθη:

α) Ο παραλήπτης ελέγχει περιοδικά (πολύ πιο γρήγορα από τον ρυθμό μετάδοσης) τη γραμμή, έως ότου εντοπίσει την κατερχόμενη ακμή του start bit.

β) Αμέσως μετά περιμένει χρόνο $T/2$ (όπου T ισούται με τον ονομαστικό χρόνο κάθε bit) και εφόσον η γραμμή είναι ακόμα '0', ξεκινά να δειγματοληπτεί τα επόμενα bits ανά χρόνο T . Με τον τρόπο αυτόν, η δειγματοληψία συντελείται περίπου στο μέσο κάθε bit. Η λέξη συμπληρώνεται προαιρετικά από ένα parity bit (με επιλεγόμενη μονή ή ζυγή ισοτιμία) και ολοκληρώνεται με 1 έως 2 stop bits. Τα bits αυτά εξασφαλίζουν ότι η γραμμή θα είναι για κάποιο διάστημα σε υψηλή κατάσταση πριν το επόμενο start bit. Επίσης δίνουν ένα περιθώριο χρόνου στον παραλήπτη (π.χ. για αποθήκευση της λέξης), πριν την έναρξη της επόμενης μεταφοράς.

Τη διαδικασία ασύγχρονης σειριακής αποστολής και λήψης δεδομένων σε ένα υπολογιστικό σύστημα αναλαμβάνει συνήθως τμήμα υλικού, το οποίο ονομάζεται Universal Asynchronous Receiver Transmitter (UART). Κάθε UART διαθέτει ουρά FIFO αποστολής, όπου ο επεξεργαστής εισάγει τις λέξεις προς μετάδοση. Το UART μετατρέπει τις λέξεις σε σειριακή ακολουθία bits, προσθέτει start/stop και parity bits, και στη συνέχεια μεταδίδει τα δεδομένα με τον επιλεγμένο ρυθμό.

Η διαδικασία λήψης είναι η ακριβώς αντίστροφη. Μόλις ληφθεί η πλήρης λέξη τοποθετείται σε ουρά FIFO λήψης. Όταν η FIFO γεμίσει στον επιθυμητό βαθμό, τότε ειδοποιείται ο μικροεπεξεργαστής μέσω διακοπής (interrupt) για την παραλαβή των λέξεων.

Ένα UART παράγει επίσης τα σήματα ελέγχου modem, στην περίπτωση που το τελευταίο χρησιμοποιείται για τη μετάδοση των δεδομένων μέσω τηλεφωνικής γραμμής. Επίσης πολλά UART μπορούν να μεταδώσουν δεδομένα και με σύγχρονο τρόπο (με σήμα clock – USART). Στα αρχικά υπολογιστικά συστήματα το UART ήταν αυτόνομο ολοκληρωμένο κύκλωμα, κάτι που σήμερα σπάνια συναντάται. Τώρα πλέον, τα κυκλώματα του UART έχουν ενσωματωθεί σε μικροελεγκτές ή περιλαμβάνονται σε ολοκληρωμένα κυκλώματα πολλαπλών λειτουργιών.

Τα κυκλώματα αυτά χρησιμοποιούν διατάξεις με πυκνωτές (charge pumps) για να παράγουν από την απλή τροφοδοσία +5V τις απαιτούμενες από το πρότυπο RS-232 τάσεις. Το κύκλωμα του σχήματος παράγει +10/-10V.

Τα κυκλώματα οδήγησης έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να ανθίστανται σε μη φυσιολογικές καταστάσεις, όπως για παράδειγμα εάν τυχαία βραχυκυκλωθεί μία έξοδος με τη γείωση, ή δύο σήματα μεταξύ τους. Επίσης υπάρχει πρόβλεψη για εσωτερική οδήγηση (pullup ή pulldown) των ασύνδετων εισόδων.

7.5 Universal Serial Bus (USB)

Σε αντίθεση με τις προηγούμενες μεθόδους διασύνδεσης, όπου περιγράφεται μόνο το υλικό (hardware), το σύνολο των προδιαγραφών του σειριακού διαύλου USB (Universal Serial Bus) περιγράφει την πλήρη ιεραρχία επιπέδων (υλικού και λογισμικού) για την υλοποίηση του διαύλου. Η στενή συνεργασία μεταξύ υλικού και λογισμικού επιτρέπουν την υλοποίηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του διαύλου, όπως η αυτόματη αναγνώριση και αρχικοποίηση (configuration) των συνδεδεμένων συσκευών κατά τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος (hot swap).

Το πρότυπο USB περιγράφει τρεις ταχύτητες λειτουργίας, στα 480, 12 και 1.5Mbps. Η μετάδοση του σήματος γίνεται με διαφορικό τρόπο (συμπληρωματικό ζεύγος σημάτων D+ και D-), ενώ σε ορισμένες καταστάσεις ελέγχου τα D+ και D- μπορούν να έχουν την ίδια τιμή. Η σύνδεση των D+ και D- είναι πάντοτε μεταξύ δύο σημείων (point-to-point) και ο δίαυλος επεκτείνεται με συσκευές διακλάδωσης (hubs). Οι γραμμές D+ και D- χρησιμοποιούνται για την αναγνώριση σύνδεσης μίας συσκευής (με την αλλαγή της τάσης στη γραμμή) καθώς επίσης και για την αναγνώριση της ταχύτητας λειτουργίας της νεο-συνδεδεμένης συσκευής (ανάλογα με το ποια γραμμή από τις D+ και D- οδηγείται σε υψηλή τάση κατά τη σύνδεση). Ο δίαυλος μπορεί να παρέχει τροφοδοσία στις συνδεδεμένες συσκευές, μέσω δύο πρόσθετων αγωγών (+5V, GND). Στην αρχική κατάσταση λειτουργίας κάθε συσκευή μπορεί να καταναλώνει από τον δίαυλο έως 100mA, ενώ ο ελεγκτής του διαύλου θα πρέπει να παρέχει τουλάχιστον 5x100mA. Το υλικό διασύνδεσης (ελεγκτές διαύλου) διαθέτει διατάξεις ελέγχου της τροφοδοσίας και μπορεί να αποσυνδέσει από τον δίαυλο μία συσκευή, η οποία καταναλώνει περισσότερο ρεύμα από το επιτρεπτό.

7.6 Σειριακή επικοινωνία Can – Bus σε ανελκυστήρα

Ένα σχετικά καινούριο σύστημα σειριακής επικοινωνίας το CAN BUS έχει κάνει την εμφάνισή του και στη χώρα μας. Το σύστημα αυτό που στο εξωτερικό χρησιμοποιείται περίπου για μια δεκαετία από αρκετούς μεγάλους κατασκευαστές είναι ιδιαίτερα ευέλικτο και εύκολο στην εγκατάσταση του ανελκυστήρα.

Μας δίνει την δυνατότητα να συνδέσουμε μέσω τεσσάρων καλωδίων (τροφοδοσία συν 2 καλώδια) ότι υπάρχει σε μια εγκατάσταση ανελκυστήρα εκτός βέβαια από το κύκλωμα των ασφαλιστικών και τις παροχές.

Ενώ όμως το CAN BUS έδωσε πολλές λύσεις έφερε ένα και μοναδικό πρόβλημα. Το ότι το πρωτόκολλο επικοινωνίας μεταξύ του πίνακα και των συσκευών διέφερε από κατασκευαστή σε κατασκευαστή. Με απλά λόγια είναι σαν να έχουμε μια ομάδα συνεργατών οι οποίοι όμως μιλούν πολλές διαφορετικές γλώσσες. Αυτό βέβαια είναι κοινό πρόβλημα σε κάθε σύστημα με σειριακή επικοινωνία όταν το πρωτόκολλο επικοινωνίας δεν είναι τυποποιημένο. Οι περισσότερες κατασκευάστριες εταιρίες όμως το χρησιμοποίησαν με τέτοιο τρόπο ώστε να δεσμεύσουν τους πελάτες τους να χρησιμοποιούν μόνο τα δικά τους προϊόντα.

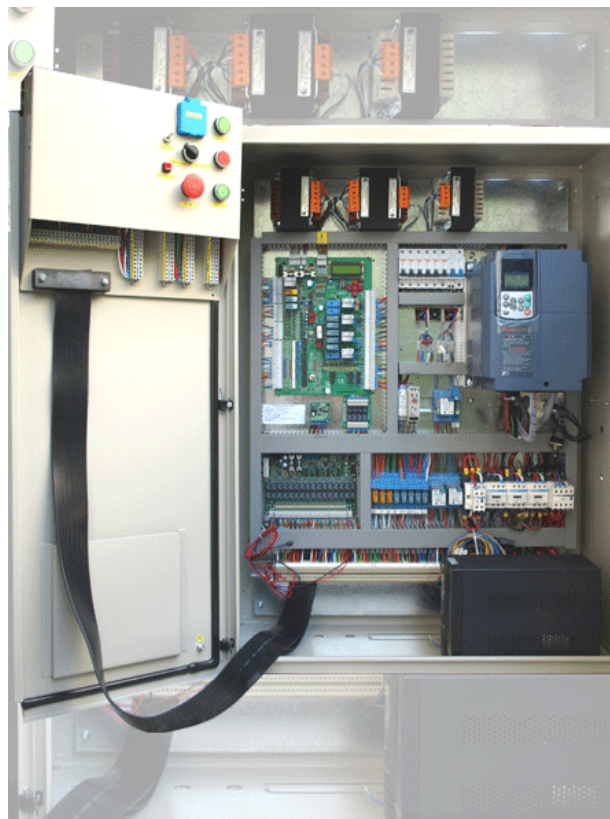
Το σύστημα αυτό μπορεί να υποστηρίξει ένα γκρούπ 8 ανελκυστήρων με μέχρι 256 στάσεις και όλα τα περιφερειακά τους όπως τις κλήσεις, τα ενδεικτικά, τα μαγνητικά, τη συσκευή υπέρβαρου, τα φωτοκύτταρα, τη Revision και έως 4 αυτόματες πόρτες θαλάμου! Κάθε συσκευή που τοποθετείται στην εγκατάσταση αναγνωρίζεται αμέσως από τον πίνακα που λειτουργεί με πρωτόκολλο CANopen.

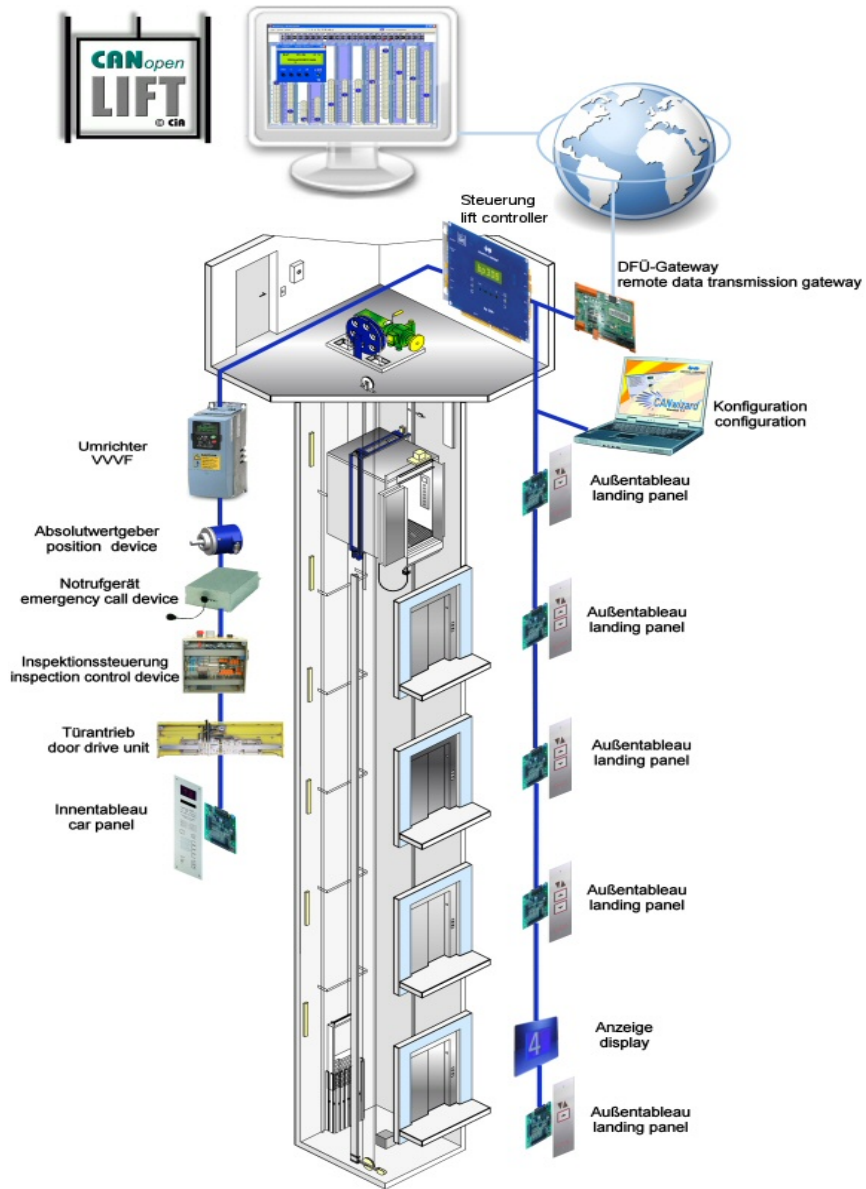
7.7 Δομή λειτουργίας του συστήματος σειριακής επικοινωνίας σε ανελκυστήρα

Ολόκληρη η ηλεκτρολογική σύνδεση μεταξύ του πίνακα ελέγχου και του θαλάμου πραγματοποιείται μόνο με ένα 24-αρι εύκαμπτο καλώδιο. Έως 15 στάσεις με ABCD οροφθένδειξη, έως 10 στάσεις με αναλογική οροφθένδειξη.

Μετατρέπονται σειριακά :

- Κλήσεις
- Οροφθένδειξη
- Ενδεικτικά
- Σήματα ελέγχου





Συστήματα οροφωενδήξεων

- **Δεκαδικό (One wire per floor)**

Σε αυτό το σύστημα έχουμε ένα καλώδιο για κάθε στάση.

Εάν λοιπόν έχουμε ένα κτίριο 4ων στάσεων χρειαζόμαστε 4 + 1 + 1 καλώδια.

Δηλ.

4 για τις στάσεις

1 γενικό

1 γενικό τροφοδοσίας εάν πρόκειται για οροφωένδειξη τύπου MATRIX ή LCD.

Το σύστημα αυτό συμφέρει μόνο για κτίρια έως τρεις (3) στάσεις .

- **BCD**

Σε αυτό το σύστημα με 4 καλώδια σήματος και 2 τροφοδοσίας μπορούμε να έχουμε ενδείξεις για κτίρια έως 16 στάσεις .

Ας δούμε ένα παράδειγμα σε κτίριο 4ων στάσεων.

Χρειαζόμαστε 1 + 1 καλώδια τροφοδοσίας (συνήθως υπάρχουν στην μπουτονιέρα θαλάμου) και 2 καλώδια για τις στάσεις..

Το σύστημα δουλεύει ως εξής :

A	B	C	D	
0	0	0	0	κάτω 1η στάση
1	0	0	0	2η στάση
0	1	0	0	3η στάση
1	1	0	0	4η στάση

Όπου,

A	1ο καλώδιο	
B	2ο καλώδιο	0 = δεν έχει τάση
C	3ο καλώδιο	1 = έχει τάση
D	4ο καλώδιο	

Όπως βλέπουμε ,σε ένα κτίριο 4ων στάσεων χρειαζόμαστε μόνο 2 καλώδια

(A+B) για τις ενδείξεις και 2 καλώδια για τροφοδοσία.

Εάν χρησιμοποιήσουμε το 3ο καλώδιο μπορούμε να δείξουμε ενδείξεις μέχρι 8 στάσεις.

π.χ.

Το σύστημα δουλεύει ως εξής :

A	B	C	D	
0	0	0	0	κάτω 1η στάση
1	0	0	0	2η στάση
0	1	0	0	3η στάση
1	1	0	0	4η στάση
0	0	1	0	5η στάση
1	0	1	0	6η στάση
0	1	1	0	7η στάση
1	1	1	0	8η στάση

Εάν χρησιμοποιήσουμε το 4ο καλώδιο μπορούμε να δείξουμε ενδείξεις μέχρι 16 στάσεις

Όπως βλέπουμε ,το σύστημα αυτό συμφέρει για κτίρια από 4 έως 16 στάσεις.

- **Σειριακό** (τύπου AUTINOR)

Σε αυτό το σύστημα με 1 καλώδιο για σήμα και 2 τροφοδοσίας μπορούμε να δείξουμε ένδειξη από 2 στάσεις έως 255 στάσεις.

Τα πλεονεκτήματα είναι εμφανή.

Κόστος αγοράς οροφωδείξεως & αναγγελιών ορόφου ,ίδιο με τα ανωτέρω συστήματα.

Κόστος καλωδίου προς τον θάλαμο και τις μπουτονιέρες πολύ μικρό.

Μόνο μικρό μειονέκτημα.

Εάν ο πίνακας δεν βγάζει σήμα σειριακό ,πρέπει να τοποθετηθεί πλακέτα μετατροπέα στον πίνακα ,η οποία όμως δεν κοστίζει παραπάνω από όσο η απλή οροφωένδειξη.

Η εταιρία μας έχει κατασκευάσει τέτοιο σύστημα από το 1998 για την ΔΕΗ Πτολεμαΐδας όπου έχουμε ένδειξη σε ανελκυστήρα 85 μέτρων ,και εκεί δεν δείχνουμε ορόφους ,αλλά σε πιο ύψος βρίσκεται ο θάλαμος ,π.χ. 42,8 μέτρα.. Δηλαδή με 3 καλώδια (+ , - ,ΣΗΜΑ), δείχνουμε 12 στάσεις σε απόσταση 85 μέτρων.

- **CAN BUS**

Τυποποιημένο σειριακό σύστημα με 4 καλώδια ,2 τροφοδοσίας και 2 για σήμα (A+B).

Και αυτό το σύστημα είναι χρήσιμο για κτίρια πάνω από 16 στάσεις ,έχει όμως το μειονέκτημα ότι χρειάζεται καλώδια συστρεμμένα ,για να μην παίρνει παράσιτα από άλλα συστήματα του θαλάμου ,όπως αναγνώστες καρτών ,αναγνώστες RFID και άλλα.

Ένα ακόμη μειονέκτημα είναι ,ότι τα ηλεκτρονικά στις οροφωενδείξεις ,κοστίζουν λίγο ακριβότερα από τα άλλα των συστημάτων 1,2,3 λόγω των κυκλωμάτων προσαρμογής ,καθώς και ότι εάν ο πίνακας δεν έχει έξοδο CAN BUS χρειάζεται να τοποθετηθεί πλακέτα προσαρμογής.

Το σύστημα CAN BUS χρησιμοποιείται περισσότερο στα αυτοκίνητα, και λιγότερο σε βιομηχανικό περιβάλλον .όπου εκεί χρησιμοποιείται κατά κόρων το σύστημα RS485 η κλειστού βρόγχου (5-20 mA) για την αποφυγή βιομηχανικών παρασίτων.

- **Magnet detector (ΠΟΥΡΑΚΙΑ)**

Σε αυτό το σύστημα τοποθετούνται 2 πουράκια στο άνω μέρος του θαλάμου και ένας μαγνήτης σε κάθε στάση.

Οι οροφθενδείξεις απαριθμούν τους παλμούς ανόδου ή καθόδου και δείχνουν την ανάλογη ένδειξη.

Στον πιο κινούμενο όροφο (π.χ. ισόγειο) τοποθετείται ένας μεγάλος μαγνήτης περίπου 15cm για να κάνει το σύστημα RESET κάθε φορά που φτάνει σε αυτόν τον όροφο.

Με το σύστημα αυτό δεν χρειαζόμαστε κανένα καλώδιο προς τον πίνακα, εκτός της τροφοδοσίας, που έτσι κι αλλιώς υπάρχει.

Δεν αυξάνει το κόστος των ηλεκτρονικών οροφθενδείξεων.

Χρησιμοποιείται στις χώρες της Ευρώπης και στην Αμερική σε πολυώροφα κτίρια.

Δεν έχει περιορισμό ορόφων και συμφέρει κοστολογικά, για κτίρια πάνω από 4 ορόφους και μέχρι όσους ορόφους μπορεί να πάει ένας ανελκυστήρας.

Στο Παρίσι όπου τα κτίρια έχουν συνήθως από 6 ορόφους έως και 20, αυτό το σύστημα είναι το πιο δημοφιλές για τις ενδείξεις του θαλάμου και την αναγγελία ορόφου.

Η εταιρία μας εξάγει προς την Γαλλία τα τελευταία 2 χρόνια, ηλεκτρονικές οροφθενδείξεις, LCD & αναγγελίες, με αυτό το οικονομικό σύστημα για πολυώροφα κτίρια.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν τα ανωτέρω, σε σχέση με το κόστος και την ευκολία τοποθέτησης, προτείνουμε τον παρακάτω πίνακα :

	0 - 4	4 - 8	4 - 16	4 - 32
ΔΕΚ.	X			
BCD	X	X	X	
ΣΕΙΡΙΑΚΟ (AUT)		X	X	X
CAN BUS			X	X
MAGNET DETECTOR		X	X	X

Βιβλιογραφία

Α.Μαχιάς-Σ.Αντωνόπουλος: Ανελκυστήρες: Μελέτη-Υπολογισμοί σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ- ΜΕΡΟΣ 2Ο, Εκδόσεις Συμεών 1989.

Δημόπουλος Ι. Φίλιππος: Ανελκυστήρες: Μελέτη-Υπολογισμοί σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ.

Π.Δ. Μπούρκας: Εφαρμογές κτιριακών-βιομηχανικών μελετών και εγκαταστάσεων, Εκδόσεις Συμεών.

Α.Μαχιάς-Σ.Αντωνόπουλος: Ανελκυστήρες: Μελέτη-Υπολογισμοί σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ – ΜΕΡΟΣ 1Ο, Εκδόσεις Συμεών 1989.

Αντώνης Κοτσοβός: Μελέτες Ανελκυστήρων, ΤεΚΔΟΤΙΚΗ

Γ.Μαλαχιάς: Ανελκυστήρες: Θεωρία-κανονισμοί-υπολογισμοί, Εκδόσεις ΙΩΝ 2006

Ιστοσελίδες

<http://www.wikipedia.org/>

<http://www.kleemman.gr/>

<http://www.otis.gr/>

<http://www.geazita.gr/>

<http://www.stavrakis.gr/>

<http://www.vassler.gr/>

<http://www.dynatech-elevation.com/>

<http://www.faer.it/>

<http://www.marazziguide.it/>

<http://www.gustav-wolf.de/>

<http://www.sls-ltd.co.uk/>

<http://www.schumacherelevator.com>

<http://www.elevatorconcepts.com/>

<http://www.modernelevator.com/>