

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ MRL-GEARLESS ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΓΙΑ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ - ΚΥΛΙΟΜΕΝΕΣ ΚΛΙΜΑΚΕΣ (ΧΩΡΙΣ ΜΗΧ/ΣΙΟ)**

**ELEVATOR MRL - GEARLESS PRODUCES ENERGY FOR THE
BUILDING – ROLLS SCALES**

Εισηγητής: Ελιφόρ Κρέκου

A.M.: 46146068

Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Ράπτης Κωνσταντίνος

ΑΘΗΝΑ 2021

ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

ΡΑΠΤΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ :

ΤΣΟΛΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ :

ΜΥΛΩΝΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ :

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Ελιφόρ Κρέκου του Θανα, με αριθμό μητρώου 46146068 φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Μηχανικών του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο Δηλών



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους όσους με στήριξαν στην ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας.

Και πρώτα απ' όλα, τον επιβλέποντα καθηγητή της πτυχιακής μου εργασίας, κύριο Ράπτη Κωνσταντίνο για την πολύτιμη βοήθειά του, τις χρήσιμες συμβουλές, τη συνεχή καθοδήγηση και τον χρόνο που αφιέρωσε.

Ακόμη, θα επιθυμούσα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής που μου μετέδωσαν τις γνώσεις τους, ο καθένας με τον δικό του τρόπο.

Τέλος, οφείλω ένα τεράστιο ευχαριστώ στην οικογένεια μου για την συνεχή στήριξη και την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν σε κάθε φάση της πορείας μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αποτελεί προσπάθεια ορισμού και ανάλυσης του ανελκυστήρα χωρίς μηχανοστάσιο MRL.

Η εργασία δομείται από δύο μέρη: Στο πρώτο μέρος γίνεται αναφορά στους ανελκυστήρες νέα γενιάς Regen, με δυνατότητες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προσφερόμενη στο κτίριο.

Επιπλέον, παρουσιάζουμε πληροφορίες συναρμολόγησης του συγκεκριμένου τύπου ανελκυστήρα.

Στο δεύτερο μέρος πραγματοποιείται μια υπολογιστική μελέτη ενός MRL ανελκυστήρα τεσσάρων στάσεων.

Τέλος, γίνεται αναφορά και πληροφόρηση για κυλιόμενες κλίμακες – διάδρομοι.

Λέξεις κλειδιά: Ανελκυστήρας, Μηχανοστάσιο MRL, Ανελκυστήρας νέα γενιάς Regen, ηλεκτρική ενέργεια, MRL ανελκυστήρα, κυλιόμενες κλίμακες – διάδρομοι

ABSTRACT

The present thesis is an attempt to define and analyze the machine room-less MRL elevator.

The assignment is structured into two parts: In the first segment there is a reference in the new generation Regen elevators with generating energy savings offering to the building.

Furthermore, we present assembly information of the kind of Elevator.

In the second part, a computational study of a four-stop MRL Elevator is carried out.

Finally, we report, and we provide information about the Escalators – Corridors.

Key words: Elevator, Room-less MRL, New generation Regen Elevators, Electricity, Escalators – Corridors.

Πίνακας περιεχομένων

| | |
|--|-----------|
| ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ | 4 |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ | 5 |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ | 7 |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 8 |
| 1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ | 9 |
| ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ | 9 |
| 1.1. Ορισμός του Ανελκυστήρα..... | 9 |
| 1.2. Ιστορία του Ανελκυστήρα | 9 |
| 1.2.1. Αρχές λειτουργίας του Ανελκυστήρα | 10 |
| 1.2.2. Οι ρυθμιστές στροφών | 12 |
| 1.2.3. Νομοθεσία | 12 |
| 1.2.4. Γενικοί κανόνες δόμησης..... | 13 |
| 1.3. Ορολογία και τεχνικές έννοιες | 14 |
| 1.4. Χρυσοί Κανόνες Ασφαλείας | 19 |
| 1.5. Νομοθεσία – Δικαιολογητικά Καταχώρησης | 20 |
| 2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ | 24 |
| ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ (MRL) | 24 |
| 2.1. Αρχές Εγκατάστασης MRL..... | 24 |
| 2.1.1. Φωτογραφικό Υλικό..... | 27 |
| 2.1.2. Ρυθμιστές στροφών (Inverters) | 33 |
| 3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ | 45 |
| ΚΥΛΙΟΜΕΝΕΣ ΚΛΙΜΑΚΕΣ | 45 |
| 3.1. Ανάλυση τεχνικών χαρακτηριστικών..... | 46 |
| 4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ | 66 |
| ΕΦΑΡΜΟΓΗ | 66 |
| 4.1. Μελέτη – Υπολογισμός MRL Ανελκυστήρα τεσσάρων στάσεων | 66 |
| 5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ | 86 |
| ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ | 86 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 93 |

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κάθετη μετακίνηση αποτελεί ολοένα και μεγαλύτερο κομμάτι της ζωής μας. Μέσο μεταφοράς καλείται οποιοδήποτε μέσο ή τεχνολογία που συμβάλλει στην μετακίνηση αγαθών ή ανθρώπων από το ένα μέρος στο άλλο.

Ο ανελκυστήρας είναι ένα από τα συστήματα το οποίο εξυπηρετεί στην κατακόρυφη μεταφορά ανθρώπων και φορτίων.

Επιπλέον, αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο της μελλοντικής πολεοδομικής εξέλιξης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

1.1 Ορισμός Ανελκυστήρα

Ο ανελκυστήρας είναι μια μόνιμη και ασφαλή εγκατάσταση με σκοπό την κάθετη ανύψωση ατόμων και φορτίων με θάλαμο προσιτό στην χρήση και ασφάλεια ώστε να εξυπηρετεί καθορισμένα επίπεδα , ό ανελκυστήρας ακολουθεί τους οδηγούς με ευθυγραμμισμένη πορεία όπως και το αντίβαρο όπως και ο υδραυλικός ανελκυστήρας, κατακόρυφα και με μικρότερη κλίση των 15 μοιρών.

1.2 Ιστορία του Ανελκυστήρα

Η κατασκευή ανελκυστήρων προέκυψε από τις ανάγκες της καθημερινότητας σε χώρους εργασίας να μεταφέρουν μάζες μεγάλες όπου αδυνατούσε ο άνθρωπος με τις φυσικές του δυνάμεις να τις ανυψώσει κάθετα και χρησιμοποιούσαν ειδικές πλατφόρμες αναρτώμενο με τη βοήθεια σχοινιών και με κάποια μορφής καθοδήγηση πλατφόρμας ώστε να μην παρεκτραπεί.

Ο πρώτος ανελκυστήρας παρόμοια μορφή με την σημερινή αλλά τονίζοντας το αξιοσημείωτο , ότι διέθετε αρπάγες και το καθιστούσε ασφαλή ως προς τη χρήση προσώπων και όχι μόνο φορτίων, ο ανελκυστήρας αυτός κατασκευάστηκε στην Αμερική από τον Ότις το 1853 , η συνέχεια του υπάρχει σε μια δυναμική εταιρεία πολυεθνική με διακριτικό τίτλο ΟΤΙΣ σε όλο τον κόσμο.

Ο ανελκυστήρας πήρε την μορφή περίπου ίδια με την σημερινή 70 χρόνια αργότερα.

1.2.1 Αρχές λειτουργίας του Ανελκυστήρα

Είδη ανελκυστήρων:

- Με τροχαλία τριβής, τύμπανο κα αλυσίδα.
- Υδραυλικοί

Χειρισμός στη λειτουργία:

- Απλός
- Αυτόματος
- Αυτόματος καθόδου
- Αυτόματος καθόδου- ανόδου (full collective selective)

Χρήση ανελκυστήρα:

- Ατόμων
- Φορτίων
- Εργοστασίων
- Αυτοκινήτων
- Φαγητών

Ταχύτητες:

- Μίας ταχύτητας
- Δύο ταχυτήτων
- Συνεχούς ρύθμισης

- Ανελκυστήρας τριβής είναι εκείνος που η κίνηση του οφείλεται από την τριβή της τροχαλίας και των συρματόσχοινων μέσω των αυλάκων με γωνία κοπής.

- Ανελκυστήρας με τύμπανο η κίνηση του οφείλεται στο τύλιγμα του συρματόσχοινου πάνω στο τύμπανο.
- Υδραυλικός ανελκυστήρας η απαιτούμενη ενέργεια οφείλεται στο συγκρότημα κινητήρα-αντλία ανεβάζουν τη πίεση στο υδραυλικό ασυμπιεστο ρευστό και ανεβάζει τον θάλαμο άμεσα η έμμεσα , ενώ στην κάθοδο κατεβαίνει με το βάρος του.
- Ανελκυστήρας απλής λειτουργίας. Ο ανελκυστήρας αυτός δεν είναι αυτόματος , δεν απομνημονεύει τις κλήσεις. Σε κάθε όροφο έχει ένα μπουτόν και για την άνοδο και για την κάθοδο , προτεραιότητα έχει το άτομά που βρίσκεται μέσα στον θάλαμο με αποτέλεσμα να ακυρώνονται οι έξω κλήσεις από το κινητό δάπεδο. Είναι αντιοικονομικός και δεν συνίσταται για μεγάλα κτίρια.
- Ανελκυστήρας αυτόματος διαθέτει σύστημα απομνημόνευσης κλήσεων και τις εκτελούν μόνο στην κάθοδο αν είναι down collective διαφορετικά αν είναι full collective διαθέτει δύο μπουτόν σε κάθε όροφο και ο χρήστης επιλέγει την κατεύθυνση που θα ακολουθήσει πατώντας και το ανάλογο μπουτόν , με το σύστημα αυτό αποφεύγονται οι άσκοπες κινήσεις , μειώνεται ο χρόνος εξυπηρέτησης και γι' αυτό τον λόγω ο ανελκυστήρας αυτός είναι κατάλληλος για κτίρια με μεγάλη κινητικότητα . Ο ανελκυστήρας εξυπηρετεί πρώτα τις κλήσεις της μιας κατεύθυνσης και ύστερα της αντίθετης φοράς . Μόνο στις ακραίες στάσεις διαθέτει ένα μπουτόν κλήσεων διότι αναγκαστικά έχουμε μόνο μια επιλογή κατεύθυνσης. Οι ανελκυστήρες οι συγκεκριμένοι μπορούν να συνεργαστούν με γειτονικούς ανελκυστήρες για εξοικονόμηση χρόνου , ενέργειας , φθοράς υλικών, σε μορφή duplex triplex κτλ. Διαθέτουν σύστημα όπου μετράνε απόσταση και ανταποκρίνεται ο κοντινότερος ανελκυστήρας ως προς τον χρήστη. Επίσης, διαθέτουν και αυτοματισμό green sleeping σε ώρες ηρεμίας λειτουργεί μόνο ο master, όχι ο slave.

1.2.2 Οι Ρυθμιστές στροφών

Οι ρυθμιστές στροφών στους κινητήρες ανελκυστήρων εναλλασσόμενου ρεύματος εφαρμόστηκαν δυναμικά την τελευταία 20ετία ενώ στον βιομηχανικό χώρο ήταν ευρέως γνωστά πολύ νωρίτερα. Έγινε το περισσότερο προωθημένο και πολυδιαφημιζόμενο αναπόσπαστο μέρος του ανελκυστήρα. Οι ανάγκες του ανελκυστήρα απορρόφησαν τον ρυθμιστή στροφών λόγω του τρόπου λειτουργίας, διότι ο ανελκυστήρας δεν έχει ποτέ σταθερό φορτίο π.χ. 20%, 40%, 50%, 100% επί του ωφέλιμου, την απαίτηση αυτή έρχεται να καλύψει ο ρυθμιστής στροφών, με την προσαρμογή της τάσης, έντασης και συχνότητας ονομαζόμενο και vnnf (variable voltage, variable frequency). Στον ανελκυστήρα με ρύθμιση στροφών δεν χρησιμοποιούνται τα φρένα για να σταματήσουν τον ανελκυστήρα διότι ο ρυθμιστής στροφών ρυθμίζει τις καμπύλες ταχύτητας ποιοτικά, προσφέροντας επίσης και ασφάλεια στους χρήστες, φιλικό με τα εξαρτήματα του ανελκυστήρα και με το περιβάλλον καθώς είναι αποδοτικότερος και οικονομικότερος ως προς την κατανάλωση.

1.2.3 Νομοθεσία Ανελκυστήρων

Μέχρι το 1985 η εγκατάσταση, συντήρηση και λειτουργία των ανελκυστήρων καθοριζόταν από τα βασιλικά διατάγματα 37 του ΒΔ 1968 και 890 του 1968 περί κατασκευής και λειτουργίας ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων. Η εγκατάσταση των ανελκυστήρων (ηλεκτροκίνητων) σε ένα κτίριο, δηλαδή τα οικοδομικά στοιχεία φρέατος, τα ύψη, διαστάσεις μηχανοστασίου, τροχαλιοστάσιο, διαμόρφωση φρέατος, καθώς και ο τρόπος κατασκευής γίνονται σύμφωνα με τη 18173/30.8.1988 (ΕΛΟΤ-Ε.Ν.81.1/1988) απόφαση των Υπουργών Εθνικής Οικονομίας, Οικονομικών, Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας και 6. Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΦΕΚ 664/Β), όπως κάθε φορά ισχύει. Κάθε ανελκυστήρας έχει την δική του νομοθεσία ωστόσο όλοι οι κανονισμοί δίνονται από το 1998 από τα Ευρωπαϊκά πρότυπα τα οποία είναι ο EN81-1 και 2. 1. Από 01/09 /2017 οι κανονισμοί δίνονται από τα Ευρωπαϊκά πρότυπα τα οποία χαρακτηρίζονται ως EN 81,20-81,50.

1.2.4 Γενικοί Κανόνες Δόμησης

Αρχικά σε κάθε νέο κτίριο όταν το δάπεδο ορόφου ή τμήματος ορόφου έχει διαφορά στάθμης μεγαλύτερη από 9 μ. από την οριστική επιφάνεια του περιβάλλοντος εδάφους στη θέση από την οποία γίνεται η προσπέλαση στον υπόψη όροφο, επιβάλλεται η εγκατάσταση ενός τουλάχιστον ανελκυστήρα προσώπων με την επιφύλαξη του άρθρου 260.

Ειδικότερα σε περίπτωση χώρου ενιαίας λειτουργίας που αναπτύσσεται σε περισσότερα από ένα επίπεδα και εξυπηρετείται με εσωτερική κλίμακα, για την εφαρμογή της προηγούμενης παραγράφου ελέγχεται η στάθμη του δαπέδου εισόδου σ' αυτόν.

Στις προσθήκες καθ' ύψος ή κατ' επέκταση επιτρέπεται να εφαρμόζονται οι διατάξεις για τους ανελκυστήρες που ίσχυαν κατά την έκδοση της αρχικής άδειας, με την επιφύλαξη των όρων που ορίζει η σχετική διάταξη.

Υποχρεωτικά κάθε σημείο του ορόφου του κτιρίου δεν πρέπει να απέχει περισσότερο από 60 μ. από τον ανελκυστήρα, μετρούμενο σε φυσική όδευση. Ο τύπος και το είδος του ανελκυστήρα που εγκαθίσταται σε ένα κτίριο πρέπει να είναι κατάλληλος γι' αυτό και να πληροί όλες τις απαιτήσεις - προδιαγραφές κατασκευής, για την άνετη και ασφαλή μεταφορά ατόμων.

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

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

1.3 Ορολογία και τεχνικές έννοιες

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται η ορολογία και έννοιες οι οποίες σχετίζονται γενικότερα με τους ανελκυστήρες έτσι ώστε να γίνει πιο κατανοητή η μελέτη.

Κύκλωμα ασφάλειας (Electric safety chain): Το σύνολο των ηλεκτρικών κυκλωμάτων ασφαλείας, οι οποίες βρίσκονται συνδεδεμένες σε σειρά, στοπ, επαφές, κλειδαριές.

Ανελκυστήρας (Lift): Σύστημα κάθετης ανύψωσης η οποία έχει τοποθετηθεί σε κάποιο χώρο και εξυπηρετεί καθ' ύψος αποτελείται από έναν θάλαμο ο οποίος έχει αντοχή και περιβάλλον κατάλληλο για τους χρήστες.

Ανελκυστήρας άμεσης ανάρτησης: Υδραυλικός ανελκυστήρας ο οποίος έμβολο και θάλαμος έχουν άμεση σύνδεση για την ανάρτηση καμπίνας.

Ανελκυστήρας φορτίων: Μηχάνημα ανύψωσης όπου απαγορεύεται η χρήση από άτομα, μόνο φορτία επιτρέπονται.

Ανελκυστήρας τυμπάνου: Είναι ο ανελκυστήρας ο οποίος δεν έχει τροχαλία τριβής, δεν έχει και αντίβαρο.

Ανελκυστήρας φορτίων με συνοδεία ατόμων: Ανελκυστήρας ο οποίος έχει κατάλληλη αντοχή για τα φορτία που εισέρχονται και τις ίδιες διατάξεις ασφαλείας με ανελκυστήρες ατόμων διότι συνοδεύονται από άτομα.

Ανελκυστήρας υδραυλικός: Ο ανελκυστήρας κινείται ανοδικά με αντλία σε σύζευξη με κινητήρα μέσω κόμπλερ και καθοδικά με το ιδίως βάρος του θαλάμου, λειτουργεί και χωρίς μηχανοστάσιο, είτε με απομακρυσμένο μηχανοστάσιο χάρις τη δυνατότητα σύνδεσης του με αυτό μόνο ηλεκτρικά και σωλήνα τροφοδοσίας λαδιού.

Ανυψωτική μονάδα ή έμβολο: Αποτελείται από ένα βάκτρο και έναν κύλινδρο τα οποία διαθέτουν τσιμούχες, ξύστρες και ειδικό κατασκευασμένο πάτο μεγάλης αντοχής, σε αυτήν την μονάδα η μετατόπιση γίνεται με την ενέργεια του ασυμπίεστου ρευστού και στην κάθοδο με την επίδραση του βάρους του θαλάμου.

Ανυψωτική μονάδα ή έμβολο: Ένα βάκτρο σε συνδυασμό με έναν κύλινδρο που σχηματίζουν μια μονάδα ανύψωσης.

Άνω απόληξη φρεατίου (Headroom): Είναι το ύψος τελευταίου ορόφου μετρώντας από τον ακραίο πάνω όροφο (πάτωμα) που εξυπηρετεί έως το τέλος του φρεατίου.

Βαλβίδα αντεπιστροφής (Non return valve): Βαλβίδα που επιτρέπει την ελεύθερη ροή μόνο ανοδικά .

Βαλβίδα θραύσης (Rupture valve): Όταν η πίεση μέσα στην βαλβίδα είναι μικρότερη από τη δύναμη συσσώρευσης του ελατηρίου που διαθέτει ,έχει σχεδιαστεί και κλείνει αυτόματα μέσω ελατηρίου και κωνικού μοχλού δημιουργεί φραγμό εφόσον εμφανιστεί θραύση .

Βαλβίδα καθόδου (Down acting): Βαλβίδα η οποία τροφοδοτείται από ένα κύκλωμα έτσι ώστε να ρυθμίζεται η κίνηση του θαλάμου καθοδικά.

Βαλβίδα περιορισμού της ροής (One-way restrictor): Βαλβίδα που διασφαλίζει την ακούσια κάθοδο.

Βάρος αντιστάθμισης αντίβαρο: Μάζα η οποία χάρις σε αυτό χρησιμοποιούμε μικρότερα μοτέρ ανύψωσης, είναι το βάρος του θαλάμου + πλαισίου + ½ ωφέλιμο.

Διαθέσιμη επιφάνεια του θαλάμου: Η επιφάνεια του θαλάμου από το επίπεδο του δαπέδου, αγνοώντας το χειρολαβή, που είναι διαθέσιμος για του επιβάτες ή τα αντικείμενα κατά τη λειτουργία του ανελκυστήρα.

Διάταξη εμπλοκής, αρπάγη, (Clamping device): Σε περίπτωση υπερτάχυνσης η κοπεί κάποιο συρματόσχοινο η μάντας ανάρτησης τότε ενεργεί ακαριαία η με απόσβεση ,καθοδικά όλες ενώ ανοδικά συγκεκριμένοι τύποι για μεγάλες ταχύτητες > 1μ/δ.

Διάταξη σφηνώματος, αρπάγη, (Pawl device): Είναι μηχανική διάταξη όπου σταματάει την ελεύθερη πτώση του θαλάμου κρατώντας τον επάνω στους οδηγούς.

Ελάχιστο φορτίο θραύσης συρματόσχοινου (Minimum breaking load of a rope): Το πηλίκο της δύναμης προς της ονομαστικής διαμέτρου του συρματόσχοινου (σε τετραγωνικό χιλιοστόμετρο) μετριέται σε MPA.

Επανισοστάθμιση (Re-leveling): Είναι αυτοματισμός όπου στην περίπτωση που ο ανελκυστήρας για κάποιον λόγο εμφανιστεί ολίσθηση του θαλάμου σχετικά με

πόρτα ορόφου τότε γίνεται αυτόματη διόρθωση της θέσης στάσης η σε επιτρεπτή διαρροή στο μπλόκ .

Επιβάτης (Passenger): Είναι ο χρήστης που εισέρχεται στον ανελκυστήρα και θέλει να μετακινηθεί κάθετα .

Επικάθιση (Buffer): Υπάρχει στο τέλος του φρεατίου εκεί δηλαδή που τερματίζει η διαδρομή του ανελκυστήρα 12- 15 εκατοστά χαμηλότερα από την αλφαδιά τής τελευταίας κάτω στάσης και είναι ελαστική με CE ανάλογος ταχύτητας και ωφέλιμου φορτίου (ελαστικός η με λάδι και ηλεκτρικό διακόπτη κυκλώματος ασφαλείας).

Εύκαμπτο Καλώδιο (Traveling cable): Είναι ένα εύκαμπτο καλώδιο το οποίο έχει κατασκευαστεί από αριθμημένους (12-16-23) ηλεκτρικούς αγωγούς, το οποίο παρέχει την δυνατότητα να ταξιδεύει με τον θάλαμο και να μεταφέρει πληροφορίες μεταξύ θαλάμου και πίνακα στο μηχανοστάσιο.

Ζώνη απελευθέρωσης (Unlocking zone): Είναι μια περιοχή +-15 cm από την περιοχή της στάσης του ανελκυστήρα να ώστε να γίνεται το άνοιγμα της αντίστοιχης πόρτας του φρέατος.

Ηλεκτρικό σύστημα αποφυγής της μετατόπισης: Ασφαλιστικό για την ακούσια ολίσθησης (A3 η UCM).

Θάλαμος (Car): Μέσα σε αυτόν μπαίνουν τα φορτία , τα άτομα και διαθέτει κατάλληλη αντοχή και αναρτάται στα συρματόσχοινα ή ιμάντες.

Ισοστάθμιση (Leveling): Ο θάλαμος διαθέτει εγκατεστημένα μαγνητικούς διακόπτες η ταχογράφο ώστε να έρχεται στην σωστή απόσταση μεταξύ του φρεατίου και της πόρτας.

Κάτω απόληξη φρέατος (Pit depth): Το σημείο του φρεατίου που βρίσκεται κάτω από την τελευταία στάση ικανό να χωρέσει έναν τεχνικό σε περίπτωση εγκλωβισμού, σε διαφορετική περίπτωση κοιλοδοκός ασφαλείας .

Κινητήριος μηχανισμός (Lift machine): Σε υδραυλικό η αντλία ο κινητήρας και οι βαλβίδες χειρισμού ενώ μηχανικό το μοτέρ με την μηχανή(μειωτήρας) .

Κινούμενο συρματόσχοινο (Traveling wire rope): Είναι το συρματόσχοινο μεταξύ της καμπίνας και αντίβαρο στο μηχανικό ή σε υδραυλικό ανελκυστήρα στο σταθερό σημείο χαμηλά στον πυθμένα.

Κιγκλίδωμα: Είναι οι πλευρές ενός κυλιόμενου διαδρόμου ή κλίμακας πάνω στις οποίες τοποθετείται χειρολισθητήρας.

Κλειδαριά πόρτας: Είναι κλειδαριά με προμανδάλωση i ώστε να εμποδίζει το άνοιγμα της πόρτας του ανελκυστήρα όταν η καμπίνα δε βρίσκεται σε συγκεκριμένο όροφο και αν δεν έρθει η θύρα στη σωστή θέση να μην μανταλώνει.

Κυλιόμενη Κλίμακα: Είναι μια ηλεκτρική κλίμακα, η οποία κινεί αυτόματα τα σκαλοπάτια της περιμετρικά από το σασί και δημιουργείτε ένας αλυσιδωτός συνεχής μεταφορέας.

Μεταλλικό πλαίσιο (Sling): Το περίβλημα του θαλάμου, του αντιβάρου το οποίο συνδέεται με τα μέσα ανάρτησης.

Μηχανοστάσιο (Machine room): Είναι συνήθως ένα χώρος χωρίς ξένα αντικείμενα μέσα στο οποίο βρίσκονται όλα τα απαραίτητα μηχανήματα για την λειτουργία του ανελκυστήρα.

Οδηγοί (Guide rails): Είναι χάλυβα st 37-44-52 σε σχήμα T, ο οποίος εισέρχεται εντός του φρεατίου στον κατακόρυφο άξονα αναγκάζει θάλαμο και αντίβαρο σε κατακόρυφη σταθερή κίνηση.

Ονομαστική ταχύτητα (Rated speed): Είναι η ταχύτητα της καμπίνας σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο με βάση την οποία βγάζει ο κινητήρας.

Ονομαστικό φορτίο (Rated load): Είναι το φορτίο που είναι δυνατόν να ο ανελκυστήρας να ανυψώσει.

Περιοριστήρας παροχής (Restrictor): Βαλβίδα μέσα στην οποία τα ανοίγματα εισόδου και εξόδου συνδέονται με ρυθμιστή ροής.

Περιοριστήρας πίεσης (Pressure relief valve): Με αυτήν την κατασκευή ρυθμίζεται η μέγιστη πίεση επιτρέποντας το bypass του ρευστού.

Περιοριστήρας ταχύτητας (Over-speed governor): Την στιγμή που η ταχύτητα υπερβεί το όριο το 15 % της ονομαστικής γίνεται αυτόματα ενεργοποίησης της αρπάγης και ο ανελκυστήρας σταματάει ρίχνοντας τον στα φρένα.

Πίεση υπό πλήρες φορτίο (Full load pressure): Είναι η πίεση η οποία ασκείται στους σωλήνες οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι με το έμβολο και το μπλοκ βαλβίδων το οποίο διαθέτει και βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο δηλαδή στο τέλος του φρεατίου.

Πίνακας Αυτοματισμού: Είναι ο εγκέφαλος με εισόδους και εξόδους ώστε να ελέγχει ανά πάσα στιγμή τον ανελκυστήρα και να τεθεί σε ασφαλή λειτουργία ο ανελκυστήρας.

Ποδιά (Apron): Είναι η ασφαλής κάλυψη σε περίπτωση που γλιστρήσει ο θάλαμος στη στάση, και επεκτείνεται προς το κάτω μέρος από την πλευρά της πόρτας του φρεατίου και στον θάλαμο.

Προσκρουστήρας (Buffer): Ένα σύστημα όπου έχει συμπιεστεί ελαστικά εκεί που τελειώνει η πορεία του ανελκυστήρα το οποίο διαθέτει σύστημα πέδησης με υγρό και ηλεκτρικό κύκλωμα διακοπής λειτουργίας.

Πολυστρωματικό γυαλί (Laminated glass): Στρώματα ασφαλείας γυαλιών τρίπλεξ με τη χρήση πλαστικής μεμβράνης.

Στρόφιγγα απομόνωσης ("shut-off" valve): Είναι μια βαλβίδα η οποία φράσσει την ροή του υγρού κατά τις δύο κατευθύνσεις.

Συρματόσχοινο ασφαλείας (Safety rope): Είναι το συρματόσχοινο ρεγουλατόρου ανάρτησης και δίνει την δυνατότητα ενεργοποίησης των φρένων στην περίπτωση όπου γίνει αστοχία ανάρτησης.

Συσκευές Θαλάμου: Σύνολο αυτοματισμών οι οποίες λειτουργούν εντός του θαλάμου.

Συσκευή αρπάγης (Safety gear): Είναι μηχανική διάταξη η οποία σταματάει τον θάλαμο να σταματάει σε περίπτωση υπέρβασης της ταχύτητας καθόδου τους ή θραύσης των μέσων ανάρτησής τους πάνω στις ράγες.

Συσκευής αρπάγης ακαριαίας πέδησης (instantaneous safety gear): Συσκευή αρπάγης που ενεργεί ακαριαία πάνω στους οδηγούς κατά την κάθοδο.

Συσκευή αρπάγης ακαριαίας πέδησης με απόσβεση (Instantaneous safety gear with buffered effect): Είναι ένας μηχανισμός ο οποίος λειτουργεί όπως το φρένο, δηλαδή σταματάει τον ανελκυστήρα πάνω στους οδηγούς με απόσβεση .

Συσκευή αρπάγης προοδευτικής πέδησης (Progressive safety gear): Είναι ένας μηχανισμός ο οποίος παρέχει τη δυνατότητα συνήθως ανοδικά και καθοδικά προοδευτικά και να ακινητοποιήσει τον ανελκυστήρα πάνω στις ράγες οδηγών.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά: Είναι η ταυτότητα κάθε ανελκυστήρα.

Τροχαλιοστάσιο (Pulley room): Είναι ένας χώρος στον οποίο διατηρούνται οι τροχαλίες παρεκκλίσεως συνυπάρχουν οι τροχαλίες και ο ρεγουλατόρου και χειριστήριο συντήρησης.

Υδραυλικός Ανελκυστήρας (Hydraulic lift): Στον συγκεκριμένο ανελκυστήρα για να μπορέσει να κινηθεί το περιεχόμενο του πρέπει να υπάρξει ενέργεια η οποία θα εμφανιστεί από μια ηλεκτροκίνητη αντλία. Το συγκρότημα κινητήρα- αντλία έχει την δυνατότητα να δίνει λάδι σε μία ανυψωτική μονάδα και η ενέργεια αυτή μεταφέρεται στην καμπίνα.

Φερμουϊτ: Είναι ένα αναλώσιμο εξάρτημα του φρένου το οποίο έχει κατασκευαστεί από ένα ιδιαίτερο υλικό και είναι ικανό να φρενάρει τον θάλαμο στο επίπεδο του ορόφου.

Φρεάτιο (Well): Είναι το μέρος του κτιρίου στο οποίο τοποθετείται ο ανελκυστήρας και ταξιδεύει μέσα σε αυτό.

Φρένο: Είναι ένας μηχανισμός επιβράδυνσης του θαλάμου.

Χρήστης: Άτομο που χρησιμοποιεί τον ανελκυστήρα.

1.4 Χρυσοί κανόνες Ασφαλείας

- Χρησιμοποιείται πάντα εξοπλισμό προστασίας από πτώση , κάθε φορά που υφίσταται κίνδυνος.

- Χρησιμοποιείται πάντα πιστοποιημένες πλατφόρμες και ικρίωματα πιστοποιημένα και καθορισμένες απαιτήσεις ασφαλείας.
- Τηρείται τους κανονισμούς κλειδώματος του κεντρικού διακόπτη παροχής όταν δεν χρειάζεται ηλεκτρική ενέργεια, με διπλά κλειδιά σε διαφορετικά άτομα (υπεύθυνα για τις εργασίες).
- Μην εργάζεστε κοντά σε κινούμενα μέρη ή σε ηλεκτρικά εκτιθέμενα και μη προστατευμένα εξαρτήματα.
- Όταν βρισκόμαστε στην οροφή του θαλάμου κινούμαστε μόνο με την ταχύτητα συντήρησης.
- Όταν εργάζεστε στον πυθμένα πρέπει ο ανελκυστήρας να μην βρίσκεται σε κανονική λειτουργία αλλά μόνο σε συντήρηση.
- Χρήση σε γέφυρες (με ειδική σήμανση και χρώμα ώστε να είναι ευδιάκριτη) μόνο προσωρινά όποτε τους χρειαζόμαστε ύστερα τις αφαιρούμε.
- Χρήση κατάλληλων μέσων ανύψωσης, γερανούς, μάντες, έλεγχος ως προς το φορτίο ανύψωσης και την ημερομηνία λήξης και πιστοποίησης του ανυψωτικού εργαλείου.

1.5 Νομοθεσία - Δικαιολογητικά Καταχώρησης

Δικαιολογητικά Ανελκυστήρων προς καταχώρηση:

1) Καταχώρηση νέου Ανελκυστήρα.

- Αίτηση Καταχώρησης.
- Αντίγραφο οικοδομικής Άδειας.
- Μηχανολογικό σχέδιο στο οποίο θα απεικονίζονται η τομή και η κάτοψη του φρεατίου. Η κάτοψη του μηχανοστασίου, ο τρόπος ανάρτησης, η κάτοψη του τροχαλιοστασίου (εάν υπάρχει) καθώς και ο τρόπος σύνδεσης με την αντλία (όταν πρόκειται για υδραυλικό ανελκυστήρα).
- Ηλεκτρολογικό Σχηματικό σχεδιάγραμμα κατά Genelec (Καλωδιακή Συνδεσμολογία κυκλωμάτων ισχύος και ασφάλειας κινητήρα), οργάνων του πίνακα του θαλάμου του φρεατίου και του μηχανοστασίου.

- Υπεύθυνη δήλωση ανάθεσης εγκατάστασης του ανελκυστήρα σε αδειούχο εγκαταστάτη θεωρημένη για το γνήσιο της υπογραφής.
- Υπεύθυνη δήλωση ανάληψης εγκατάστασης του ανελκυστήρα από αδειούχο εγκαταστάτη θεωρημένη για το γνήσιο της υπογραφής.
- Υπεύθυνη δήλωση ανάθεσης συντήρησης του ανελκυστήρα σε αδειούχο εγκαταστάτη θεωρημένη για το γνήσιο της υπογραφής (εις διπλούν).
- Υπεύθυνη δήλωση ανάθεσης συντήρησης του ανελκυστήρα από αδειούχο εγκαταστάτη θεωρημένη για το γνήσιο της υπογραφής (εις διπλούν).
- Βιβλιάριο παρακολούθησης ανελκυστήρα για θεώρηση των στοιχείων της ταυτότητας του ανελκυστήρα (με συμπληρωμένα τα στοιχεία :
 - α. Του υπ. Διαχειριστή – υπογραφή,
 - β. Του υπ. Συντηρητή – υπογραφή και σφραγίδα και
 - γ. Των τεχνικών στοιχείων του ανελκυστήρα).
- Πιστοποιητικό ελέγχου από αναγνωρισμένο φορέα.

2) Καταχώρηση Ανελκυστήρα με άδεια λειτουργίας.

- Αντίγραφο της άδειας λειτουργίας.
- Υπεύθυνη δήλωση ανάθεσης συντήρησης του ανελκυστήρα σε αδειούχο εγκαταστάτη θεωρημένη για το γνήσιο της υπογραφής (εις διπλούν).
- Υπεύθυνη δήλωση ανάληψης συντήρησης του ανελκυστήρα από αδειούχο εγκαταστάτη θεωρημένη για το γνήσιο της υπογραφής (εις διπλούν).
- Βιβλιάριο παρακολούθησης ανελκυστήρα για θεώρηση των στοιχείων της ταυτότητας του ανελκυστήρα (με συμπληρωμένα τα στοιχεία :
 - α. Του υπ. Διαχειριστή – υπογραφή,
 - β. Του υπ. Συντηρητή – υπογραφή και σφραγίδα και
 - γ. Των τεχνικών στοιχείων του ανελκυστήρα).
- Πιστοποιητικό περιοδικού ελέγχου από αναγνωρισμένο φορέα.

3) Καταχώρηση Ανελκυστήρα με προέγκριση εγκατάστασης.

- Αντίγραφο της οικοδομικής άδειας.
- Αντίγραφο της προέγκρισης εγκατάστασης.

- Μηχανολογικό σχέδιο στο οποίο θα απεικονίζονται η τομή και η κάτοψη του φρεατίου, η κάτοψη του μηχανοστασίου, ο τρόπος ανάρτησης, η κάτοψη του τροχαλιοστασίου (εφόσον υπάρχει) και ο τρόπος σύνδεσης με την αντλία (ένα πρόκειται για υδραυλικό ανελκυστήρα).
- Ηλεκτρολογικό σχηματικό σχεδιάγραμμα κατά Genelec (Καλωδιακή Συνδεσμολογία Κυκλωμάτων Ισχύος και Ασφάλειας Κινητήρα), οργάνων του πίνακα του θαλάμου του φρεατίου και του μηχανοστασίου.
- Υπεύθυνη δήλωση ανάθεσης συντήρησης του ανελκυστήρα σε αδειούχο εγκαταστάτη θεωρημένη για το γνήσιο της υπογραφής (εις διπλούν).
- Υπεύθυνη δήλωση ανάληψης συντήρησης του ανελκυστήρα από αδειούχο εγκαταστάτη θεωρημένη για το γνήσιο της υπογραφής (εις διπλούν).
- Βιβλιάριο παρακολούθησης ανελκυστήρα για θεώρηση των στοιχείων παρακολούθησης του ανελκυστήρα για θεώρηση των στοιχείων της ταυτότητας του ανελκυστήρα (με συμπληρωμένα τα στοιχεία :
 - α. Του υπ. Διαχειριστή – υπογραφή,
 - β. Του υπ. Συντηρητή – υπογραφή και σφραγίδα και
 - γ. Των τεχνικών στοιχείων του ανελκυστήρα).
- Πιστοποιητικό περιοδικού ελέγχου από αναγνωρισμένο φορέα.

4) Καταχώρηση Ανελκυστήρα εγκατεστημένου χωρίς στοιχεία νομιμότητας.

- Αντίγραφο της οικοδομικής άδειας.
- Μηχανολογικό σχέδιο στο οποίο θα απεικονίζονται η τομή και η κάτοψη του φρεατίου, η κάτοψη του μηχανοστασίου, ο τρόπος ανάρτησης, η κάτοψη του τροχαλιοστασίου (εφόσον υπάρχει) και ο τρόπος σύνδεσης με την αντλία (ένα πρόκειται για υδραυλικό ανελκυστήρα).
- Ηλεκτρολογικό σχηματικό σχεδιάγραμμα κατά Genelec (Καλωδιακή Συνδεσμολογία Κυκλωμάτων Ισχύος και Ασφάλειας Κινητήρα), οργάνων του πίνακα του θαλάμου του φρεατίου και του μηχανοστασίου.
- Υπεύθυνη δήλωση ανάθεσης συντήρησης του ανελκυστήρα σε αδειούχο εγκαταστάτη θεωρημένη για το γνήσιο της υπογραφής (εις διπλούν).
- Υπεύθυνη δήλωση ανάληψης συντήρησης του ανελκυστήρα από αδειούχο εγκαταστάτη θεωρημένη για το γνήσιο της υπογραφής (εις διπλούν).

- Βιβλιάριο Παρακολούθησης (Βιβλιάριο Συντήρησης) Ανελκυστήρα για θεώρηση των στοιχείων της ταυτότητας του Ανελκυστήρα (με συμπληρωμένα τα στοιχεία:

- α) του υπ. Διαχειριστή – υπογραφή,
- β) του υπ. συντηρητή – υπογραφή και σφραγίδα και
- γ) των τεχνικών στοιχείων του ανελκυστήρα).

- Πιστοποιητικό περιοδικού ελέγχου από αναγνωρισμένο φορέα.

5) Ανανέωση Καταχώρησης Ανελκυστήρα.

- Αίτηση ανανέωσης – καταχώρησης.
- Βιβλιάριο Παρακολούθησης Ανελκυστήρα

- Πιστοποιητικό περιοδικού ελέγχου από αναγνωρισμένο φορέα.

6) Ανάλυση / Ανάθεση Συντήρησης Ανελκυστήρα (Αλλαγή Συντηρητή).

- Αίτηση Ανάθεσης / Ανάλυσης Συντήρησης Ανελκυστήρα.
- Βιβλιάριο Παρακολούθησης Ανελκυστήρα (με συμπληρωμένα

τα στοιχεία :

- α) του υπ. διαχειριστή – υπογραφή και
- β) του υπ. συντηρητή – υπογραφή και σφραγίδα)
 - Υπεύθυνη δήλωση ανάθεσης συντήρησης του ανελκυστήρα σε αδειούχο συντηρητή θεωρημένη για το γνήσιο της υπογραφής (εις διπλούν).
 - Υπεύθυνη δήλωση ανάλυσης συντήρησης του ανελκυστήρα από αδειούχο συντηρητή θεωρημένη για το γνήσιο της υπογραφής (εις διπλούν).
 - Αντίγραφο της άδειας συνεργείου του υπεύθυνου συντηρητή.
 - Κατάσταση συντηρούμενων ανελκυστήρων.
 - Τακτικό πρόγραμμα συντηρήσεων.

7) Παραίτηση Συντηρητή.

- Αίτηση του Συντηρητή που παραιτείται.
- Υπεύθυνη δήλωση του Συντηρητή ότι παραιτείται της συντήρησης του ανελκυστήρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 ΑΡΧΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ MRL ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Στο έδαφος του πυθμένα τοποθετείται η λεκάνη των οδηγών, ζυγισμένη σωστά, με προκαθορισμένες οπές για τους οδηγούς του θαλάμου και αντιβάρου, καθορίζουν την σωστή απόσταση για να κινείτε το αντίβαρο με σωστή απόσταση από την πλάτη σκυροδέματος φρεατίου του φρεατίου και από το σασί του θαλάμου, προκαθορίζει το άνοιγμα των οδηγών του θαλάμου- αντιβάρου ώστε να μπορεί να τρέχει ο θάλαμος ή το αντίβαρο παρεμβάλλοντας ολισθητήρες η ράουλα ρυθμιζόμενα, βασική προϋπόθεση των οδηγών αντιβάρου -θαλάμου να είναι κατακόρυφη απόλυτα από την μία άκρη έως την άλλη, αυτό επιτυγχάνεται με ειδικά εργαλεία όπως (DBG). Η εγκατάσταση των οδηγών αντιβάρου – θαλάμου δεν επιδέχονται καμία κωνικότητα ως προς την απόσταση μεταξύ τους.

Πάνω στη λεκάνη υπάρχουν οπές και για την τοποθέτηση επικαθίσεων .Οι οδηγοί θαλάμου- αντιβάρου τοποθετούνται με την βοήθεια στηριγμάτων τοίχου και οδηγού (ρυθμιζόμενα ώστε οι οδηγοί να πάρουν την κατάλληλη θέση .Οι οδηγοί πρέπει να φτάνουν σε χ ύψος ώστε να εξασφαλίζεται ο κατάλληλος χώρος για την εγκατάσταση της μηχανής και της βάσης της.

Τοποθέτηση στηριγμάτων βάσης της μηχανής γίνεται στο τέλος των οδηγών ,διαθέτουν ειδικά ρυθμιζόμενες πλάκες με ντίζες για την ευθυγράμμιση(να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο με το απέναντί στήριγμα βάσης της μηχανής , τα στηρίγματα βάσης της μηχανής πακτώνονται με κλέμες στους οδηγούς. Η βάση της μηχανής εξαρτάται από από την μηχανή του συστήματος ώστε να εδράζεται και να πακτωθεί στις οπές . Η βάση της μηχανής τοποθετείτε πάνω στα στηρίγματα βάσης με κοχλίες και διπλά περικόχλια ,ανάμεσα τους τοποθετείτε αντικραδασμικο υλικό , οπου συσφίγγοντας το ύψος τους σχεδόν υποδιπλασιάζεται.

Τοποθετείται η μηχανή πάνω στην βάση της με κοχλίες και περικόχλια.

Τοποθετείται το πλαίσιο αντιβάρου στους οδηγούς του αντιβάρου.

Τοποθέτηση πλαϊνών πλαισίου θαλάμου με όλα τα παρελκόμενα εξαρτήματα (ολισθητήρες αρπάγες) και ύστερα τοποθετείτε το άνω ΠΙ του πλαισίου θαλάμου και οι δύο ενδιάμεσοι δοκοί .

Τοποθέτηση συγκροτήματος τροχαλιών ενδιάμεσα από τα πλαϊνά του σασί , είτε στο κάτω μέρος , είτε στο πάνω μέρος ενδιάμεσα στα πλαϊνά του σασί .

Τοποθέτηση του ρυθμιστή ταχύτητας τοποθετείται το άνω μέρος του με κλέμες πάνω στους οδηγούς του θαλάμου σε ειδική βάση στήριξης , με συρματόσχοινο συνήθως φ 6 mm , συνδέεται με το κάτω μέρος όπως επίσης πακτώνεται σε ειδική βάση στήριξης στο κάτω μέρος των οδηγών και οι δύο άκρες του συρματόσχοινου συνδέονται στην λάμα ενεργοποίησης της αρπάγης προοδευτικής με σφικτήρες ανάλογης διαμέτρου του συρματόσχοινου. Αναλόγως τον κατασκευαστή ο ρυθμιστής ταχύτητας τοποθετείται κάτω από την μέση των πλαϊνών του σασί . Υπάρχουν δύο κοντάκτ ηλεκτρική επαφή στο άνω και στο κάτω μέρος όπου διακόπτουν την αλυσίδα ασφαλιστικών συνήθως 110v αλλά επιπλέον υπάρχει και ηλεκτρική επαφή κανονική κλειστή όπως όλα τα ασφαλιστικά κυκλώματα στο σασί τοποθετημένα (διακόπτης αρπάγης) . Οι ρυθμιστές σε ταχύτητες άνω του 1 m/s ενεργοποιούνται στην άνοδο και στην κάθοδο .

Μια ενδιαφέρουσα διαφορά στους ρυθμιστές ταχύτητας σε ανελκυστήρες χωρίς μηχανοστάσιο ,έχουν δυνατότητα ενεργοποίησης από τον πίνακα ελέγχου που βρίσκεται πλάι της κάσας της θύρας τελευταίου ορόφου (σε περιπτώσεις ελέγχου σε ρουτίνα συντήρησης η πιστοποίησης μηχανήματος) ως δοκιμή για την σωστή και ασφαλή λειτουργία του αλλά και την ενεργοποίηση της αρπάγης. Επίσης διαθέτει κόμβιο reset για την επαναφορά του σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας για την χρήση του ανελκυστήρα από τους χρήστες .

Τοποθετείται η συσκευή υπέρβαρου πάνω στο σασί του θαλάμου.

Τοποθετούνται οι μεταλλικές βάσεις επικαθίσεων (buffer) στην λεκάνη, είτε οι επικαθίσεις να τοποθετηθούν στο σασί του θαλάμου και στο σασί του αντιβάρου, οι επικαθίσεις υπολογίζονται βάση του φορτίου του ανελκυστήρα και διαθέτουν πιστοποιητικό CE.

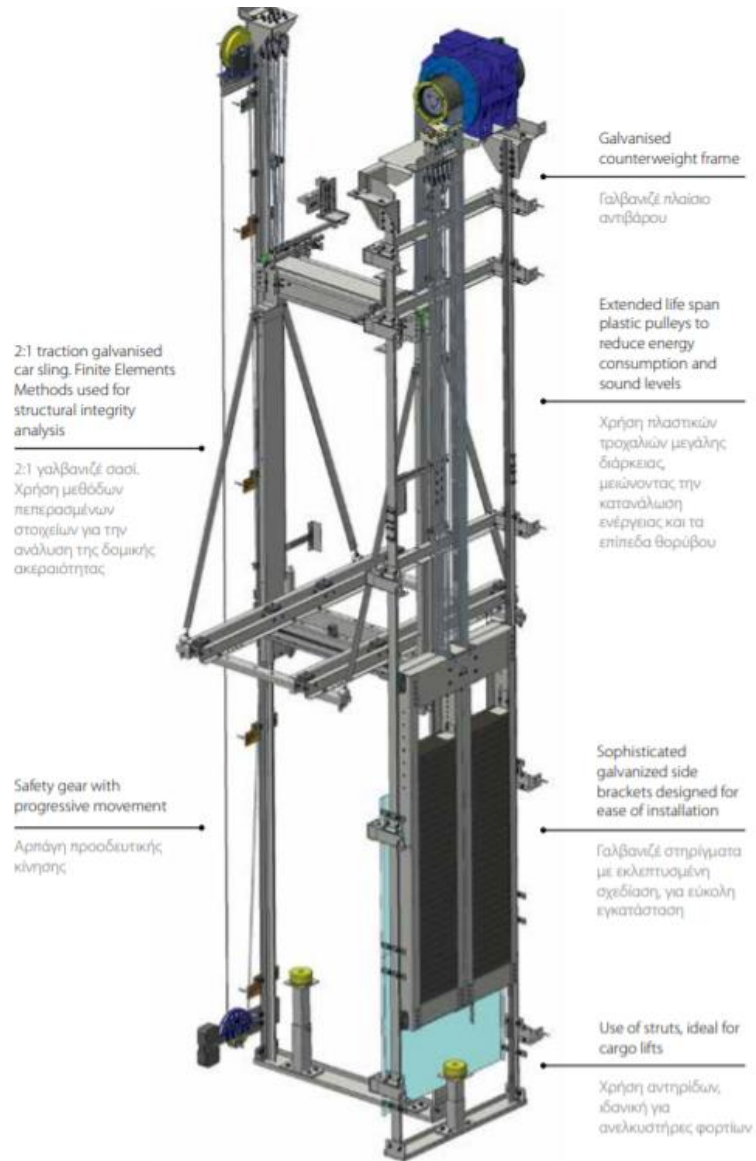
Τοποθετούνται τα συρματόσχοινα ανάρτησης ή μάντες ανάρτησης με κατάλληλους κώνους πρόσδεσης και ελατήρια μέσα σε σωλήνες και ροδέλες στις άκρες τους, περνώντας κατάλληλα από τροχαλίες έλξεως και παρεκκλίσεως.

Τοποθετείται ή κάμα ενεργοποίησης του κάτω προτέρματος και άνω προτέρματος, ενεργοποίησης των διακοπών τους, καθώς και ενεργοποιήσεις του τέρματος διαδρομής άνω και κάτω, διακόπτης ενεργοποίησης σε περίπτωση που ο θάλαμος ξεπεράσει το όριο διαδρομής, βασική προϋπόθεση είναι να μπορεί να ανοίγει η θύρα ορόφου που σημαίνει ότι πρέπει να είναι μέσα στα όρια της κάμας αυτόματης θύρας, είτε ημιαυτόματη θύρα ορόφου.

Τοποθετείται το κανάλι στο φρέατιο σε απόσταση όσο το δυνατόν κοντινή απόσταση από τις κλειδαριές και μπουτονιέρες, ως την οικονομικότερη διαδρομή ως προς την καλωδίωση των ασφαλιστικών και των χειρισμών -κλίσεων, τόξα ανόδου καθόδου, οροφονδείξεις, επίσης για τον χειρισμό του συντηρητή στο πυθμένα (pit stop), φώτα φρέατος, προ τερματικούς διακόπτες και τερματικούς διακόπτες, επίσης επιπλέον διατάξεις ασφαλείας σε περίπτωση χαμηλού ύψους πυθμένα αλλά και χαμηλό ύψος τελευταίου ορόφου που αφορούν αποκλειστικά την ασφάλεια του τεχνικού συντήρησης.

Τοποθετείται όλη την εύκαμπτη καλωδίωση του θαλάμου για όλες τις απαραίτητες εισόδους και εξόδους ώστε να επικοινωνεί ο πίνακας με τον θάλαμο, επίσης εγκαθιστούμε κατάλληλους χειρισμούς συντηρητή και την προστασία του.

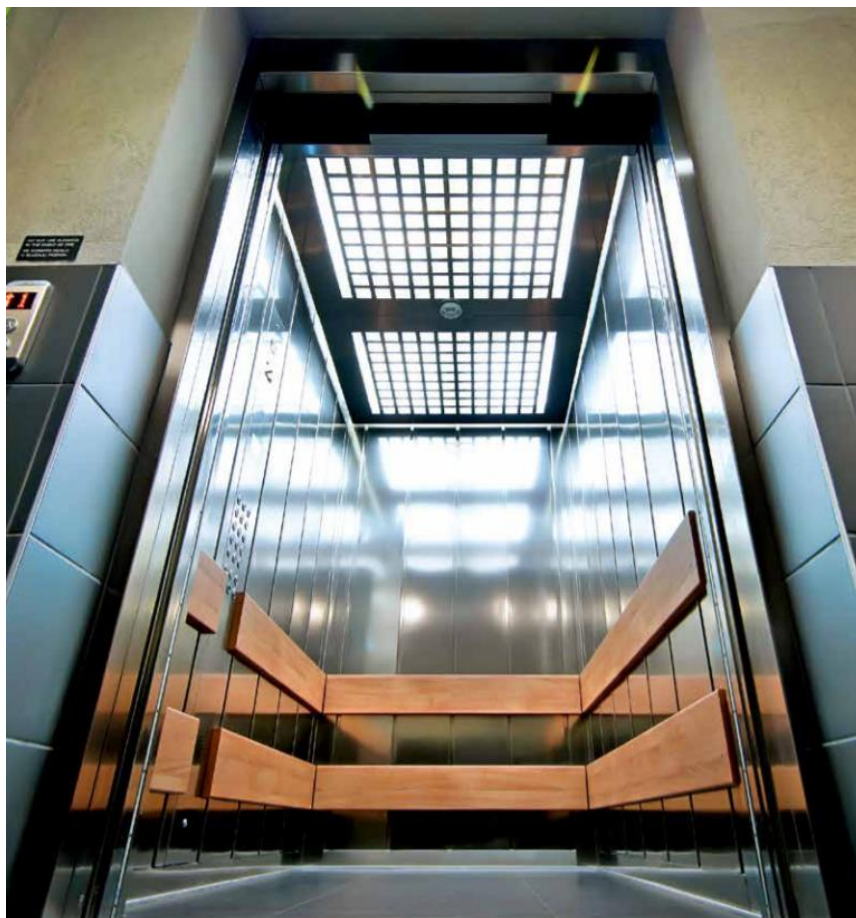
2.1.1. Φωτογραφικό υλικό



Εικόνα 1: Μηχανικό μέρος ανελκυστήρα MRL



Εικόνα 2: Θύρα ορόφου



Εικόνα 3: Θάλαμος

2.2 Ρυθμιστές Στροφών (Inverters).

Οι ρυθμιστές στροφών στους κινητήρες ανελκυστήρων εναλλασσόμενου ρεύματος εφαρμόστηκαν δυναμικά την τελευταία 20ετία ενώ στον βιομηχανικό χώρο ήταν ευρέως γνωστά πολύ νωρίτερα. Οι τεχνικοί τα αποφεύγανε λόγω της μη κατοχής της τεχνικής κατάρτισης, πολύ σύντομα όμως όλα τα άνω αναφερόμενα καταρρίφθηκαν και έγινε το περισσότερο προωθημένο και πολυδιαφημιζόμενο αναπόσπαστο μέρος του ανελκυστήρα.

Οι ανάγκες του ανελκυστήρα απορρόφησαν τον ρυθμιστή στροφών λόγω του τρόπου λειτουργίας, διότι ο ανελκυστήρας δεν έχει ποτέ σταθερό φορτίο π.χ 20%, 40%, 50%, 100% επί του ωφέλιμου, την απαίτηση αυτή έρχεται να καλύψει ο ρυθμιστής στροφών, με την προσαρμογή της τάσης, έντασης και συχνότητας ονομαζόμενο και vvnf (variable voltage, variable frequency).

Οφέλη χρήσης του αντιστροφέα:

- Μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- Προστασία και μη καταπόνηση μερών του κινητήρα.
- Διόρθωση του συντελεστή ισχύος ($\cos \phi 1$).
- Αύξηση διάρκειας ζωής του κινητήρα.
- Ποιοτικές καμπύλες, χωρίς κραδασμούς, ταχύτητας και soft start-stop.
- Ομαλή πέδηση ανελκυστήρα.
- Προστασία ηλεκτρικών μερών κινητήρα.
- Δυνατότητα απεγκλωβισμού σε διακοπή ρεύματος.
- Υψηλές ταχύτητες.
- Εύκολη θέση σε λειτουργία.

Ο αντιστροφέας έχει εξελιχθεί ώστε να μπορεί να υποστηρίξει όλους τους τριφασικούς κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος βραχυκυκλωμένου δρομέα ή δακτυλιοφόρου, ασύγχρονοι, με ή χωρίς μόνιμους μαγνήτες(σύγχρονους σε διατάξεις ανοιχτού η κλειστού βρόχου, με ή χωρίς τη χρήση παλμογεννήτριας.

Χρήση παλμογεννήτριας

Ο μηχανικός μελετητής της εγκατάστασης προκαθορίζει αν θα κάνει χρήση παλμογεννήτριας, η κρίση αυτή θα εξαρτηθεί από την ταχύτητα του ανελκυστήρα , τις στάσεις, το ωφέλιμο φορτίο. Οι εκδόσεις που λειτουργούν χωρίς παλμογεννήτρια προορίζονται συνήθως για αναβάθμιση και μέχρι 15 kw, είναι ανοιχτού βρόγχου.

Υπάρχουν και σειρές όπου ανταποκρίνονται σε αμφίδρομη λειτουργία με ή χωρίς παλμογεννήτρια , ανοιχτός ή κλειστός βρόγχος, χωρίς μειωτήρα (gearless), μεγάλες ταχύτητες $> 1\text{m/s}$, χωρίς μηχανοστάσιο mrl, περισσότερες στάσεις.

Διάταξη του ρυθμιστή ταχύτητας

Διαθέτει ελεγχόμενο ανορθωτή που μετατρέπει το εναλλασσόμενο ρεύμα σε συνεχές, ένα φίλτρο, έναν αντιστροφέα που μετατρέπει το συνεχές σε εναλλασσόμενο ρυθμιζόμενης τάσης και συχνότητας, επίσης διαθέτει και τη μονάδα ελέγχου .

Μονάδα ελέγχου

Παραμετροποίηση

Ρύθμιση συνθηκών λειτουργίας του inverter

Αναγνωρίζονται και καταγράφονται τυχόν διαφοροποιήσεις

Αποφασίζονται και υπολογίζονται διορθώσεις

Τροφοδοτείτε κάθε φορά ο κινητήρας με τα νέα δεδομένα ανάλογης ζήτησης

Συλλέγονται οι πληροφορίες (feedback ή ανάδραση)για το αν επικρατούν οι προ ρυθμισμένες συνθήκες κίνησης η έχουν μεταβληθεί λόγω διαφοροποίησης φορτίου ή άλλων εξωτερικών συνθηκών . Η συλλογή πληροφοριών γίνεται μέσω της παλμογεννήτριας για κλειστό βρόγχο , μέσω εκτιμητών εσωτερικών του ρυθμιστή στρόφων όταν επρόκειτο για ανοιχτούς βρόγχους.

Διαμόρφωση κωδικών-παλμών.

Τα βασικά στοιχεία που αποτελείτε ο αντοστροφέα είναι ηλεκτρονική ημιαγωγοί διακόπτες τεχνολογίας IGBT . Ο αντιστροφέας έχει τη δυνατότητα να μετατρέπει τη συνεχή τάση σε μεταβλητή συχνότητα και μεταβλητή τάση δηλαδή παράγει στην έξοδο μία σειρά παλμών (παλμοσειρά μεταβλητής συχνότητας και πλάτους). Η συχνότητα αυτή της παλμοσειράς είναι η συχνότητα του αντοστροφέα που μπορεί να ρυθμισή από τον χειριστή σε ποια επιθυμητή τιμή θα λειτουργήσει ο κινητήρας. Το ποσοστό ενέργειας που δίνει ο αντιστροφέας καθορίζονται από μια άλλη συχνότητα που ονομάζεται φέρουσα συχνότητα.

Η φέρουσα συχνότητα είναι αποτέλεσμα συνδυασμού συχνοτήτων μίας ημιτονοειδούς και μιας τριγωνικής , το αποτέλεσμα αυτό ονομάζεται παλμοκωδική διαμόρφωση. Οι συγκεκριμένες συχνότητες είναι υπεύθυνες για την διακοπή λειτουργίας των IGBT και την παροχή στο κινητήρα , δεν γίνεται συνεχόμενα αλλά παλμικά , αυτό βέβαια δεν γίνεται αντιληπτό από τον κινητήρα . Το αποτέλεσμα είναι οι ομαλές καμπύλες ταχύτητας , ομαλές εκκινήσεις και σταματήματα.

Τεχνολογίες ελέγχου

Τέσσερεις είναι οι βασικοί τύποι ελέγχου για εναλλασσόμενες μονάδες

- V/F
Είναι ένας τρόπος βασικού ελέγχου , παρέχοντας μεταβλητή μονάδα τάσεως /συχνότητα , παρέχει ικανοποιητικό έλεγχο ταχύτητας και ροπής με λογικό κόστος.
- Sensor less Vector Control
Προσφέρει καλύτερο έλεγχο ταχύτητας και ροπής , καλύτερη ροπή στις χαμηλές ταχύτητες.
- Field oriented control

Παρέχει τον καλύτερο έλεγχο ταχύτητας -ροπής για κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος.

Τύποι κινητήρων ανελκυστήρων που οδηγούνται από inverter.

Οί μηχανές με κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα, οικονομικοί, σταθεροί, μειονέκτημα τους είναι ο μειωτήρα μειώνει την απόδοση και ότι καταλαμβάνει χώρο μηχανοστασίου.

Οι κινητήρες μόνιμου μαγνήτη η gearless διαθέτουν πλεονεκτήματα τα μειονεκτήματα των άνω προαναφερθέντων ηλεκτροκινητήρων.

- Monitoring - regenerating

Κάθε φορά που ο κινητήρας τείνει να προσδώσει ενέργεια στο φορτίο για να επιταχύνει αυτά τα όρια ενέργειας τα ελέγχει ο αντιστροφέας σε κατάσταση motoring .

Σε αντίθετη περίπτωση που το φορτίο αποκτήσει η διαθέτει κάποια επίπεδα ενέργειας ο αντιστροφέας βρίσκει σε κατάσταση regenerating δηλαδή επιστρέφει ενέργεια στον εαυτό του μέσω του φρεναρίσματος και κάποιοι αντιστροφείς το καταναλώνουν σε αντιστάσεις και μετατρέπεται σε θερμότητα ενώ πιο εξελιγμένοι regeneration το επιστρέφουν στο κτίριο.

Για να χρησιμοποιήσουμε την ενέργεια αυτή για το κτίριο τότε πρέπει να υπάρχει μονάδα regenerative units .

Με τον αντιστροφέας στον ανελκυστήρα γίνεται ευκολά η ζύγιση αντιβάρου θαλάμου, όταν με το μισό φορτίο ο θάλαμος θα πρέπει και στην άνοδο και στην κάθοδο

να τραβάει το ίδιο ρεύμα , σε διαφορετική περίπτωση δεν είναι σωστά ζυγισμένος και πρέπει ή να αφαιρέσουμε η να προσθέσουμε φορτίο αντιβάρων.

Οι παράμετροι είναι υπεύθυνες για την ποιότητα καμπυλών ταχύτητας του ηλεκτροκινητήρα.

Ο αντιστροφέας σε περίπτωση διακοπής ενέργειας έχει την δυνατότητα να λειτουργεί με σύστημα ups συστοιχία μπαταριών με ημιτονοειδές έξοδο.

Ο αντιστροφέας διαθέτει οθόνη για απεικόνιση σφαλμάτων που θέτουν σε κίνδυνο την λειτουργία του αλλά και του ηλεκτροκινητήρα, είτε κάποιες προειδοποιητικές βλάβες αλλά και κωδικοποιημένες βλάβες για να μειωθεί ο χρόνος εντοπισμού όσο το δυνατό.

Π.Χ. ocover current = προστασία από υπερένταση.

Στοιχεία για την επιλογή αντιστροφέας

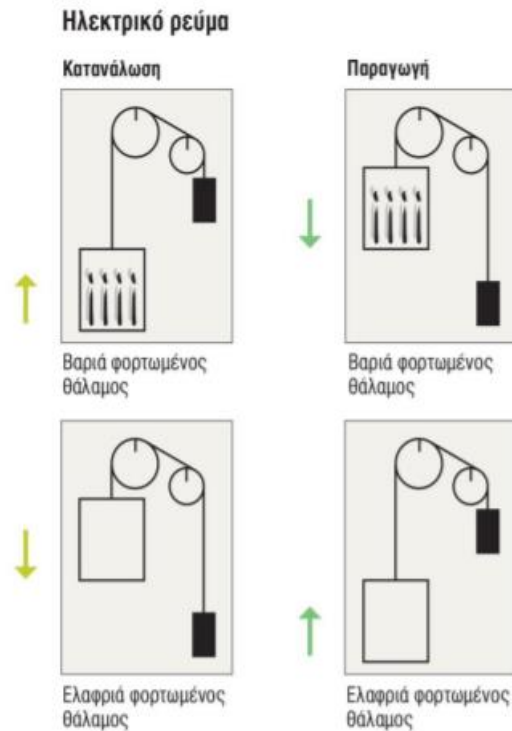
- Ισχύς κινητήρα
- Ονομαστικό ρεύμα
- Ρεύμα εκκίνησης κινητήρα 200% μεγαλύτερο του ονομαστικού
- Ταχύτητα
- Στάσεις
- Χρήση αλυσίδας αντιστάθμισης

Σωστή εγκατάσταση

- Να ακολουθείτε αυστηρά χρήση εγχειρίδιου.
- Εγκατάσταση εντός του πίνακα.
- Να προορίζεται μόνο για τριφασικούς κινητήρες.
- Ο χώρος εγκατάστασης να είναι όσο το δυνατόν από ρύπανση καθαροί, λάδια, σκό-νες, κραδασμοί, κρουστικά.
- Οι θερμοκρασίες σύμφωνα με τον κατασκευαστή.
- Να ελέγχετε η λειτουργία του ανεμιστήρα και να καθαρίζετε.
- Αποφυγή ψευδιγειώσεων με καλή σύνδεση γείωσης.
- Να χρησιμοποιείτε μόνο καλώδιο μπλεντάζ.
- Οι ασφάλειες να τοποθετούνται ίσιου μεγέθους με του κατασκευαστή.
- Να επιλέγονται κινητήρες τύπου μονώσεως F.
- Να ανοίγονται τα καπάκια 5 λεπτά μετά την αποφόρτιση του αντιστροφέα.

Regen drive

Οι τυπικές περιπτώσεις πέδηση του ανελκυστήρα είναι στην άνοδο όπου με άδειο θάλαμο το αντίβαρο λόγω μεγαλύτερης ενέργειας παρασύρει τον θάλαμο και ο αντιστροφέας αναγκάζεται να φρενάρει ηλεκτρικά τον θάλαμο , ο ηλεκτροκινητήρας με μόνιμους μαγνήτες λειτουργεί ως γεννήτρια και επιστρέφει στον αντιστροφέας αυτήν την ενέργεια , ενώ οι non regeneration την καταναλώνουν σε αντιστάσεις στην περίπτωση regeneration drive την επιστρέφει στο κτίριο για ανάγκες του κτιρίου, επίσης όταν ο θάλαμος βρίσκεται με πλήρες φορτίο στην κάθοδο τότε ο θάλαμο διαθέτει περίσσεια ενέργεια έναντι του αντιβάρου και ο ηλεκτροκινητήρας λειτουργεί πάλι ως γεννήτρια και επιστρέφει ενέργεια στο κτίριο. Ο αντιστροφέας έχει την δυνατότητα να λειτουργήσει με μεγάλη κλίμακα πτώσης τάσης έως και 30% , έχει άριστη ποιότητα και μικρότερο χρόνο εκτέλεσης εντολών από στάση σε στάση. Διακρίνεται για την μείωση μέγιστης ισχύος , κλίμακα εξοικονόμησης ενέργειας έως 75% και εκμετάλλευσης άεργου ισχύος .



Εικόνα 4: Εκμεταλλεύσιμα σημεία άεργης ισχύος

Βέβαια τα στοιχεία που επαναστάτησαν δεν είναι μόνο τα άνω αναφερόμενα αλλά και τα στοιχεία ανάρτησης οι ιμάντες ξεχωρίζουν και αντικαθιστούν τα συρματόσχοινα κυκλικής διατομής και απλώνουν τους κλώνους με ίδιας διατομής συρμάτιδια και επικαλύπτονται με υλικό πολυερεθάνης . Είναι 20% ελαφρύτεροι με ότι αυτό συνεπάγεται για την ενέργεια ,με πάχος 3 χιλιοστά .

Έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και αντοχές σε αντίξοες συνθήκες και χημικές αντιδράσεις ,οξειδώσεις, διότι δεν έρχεται σε επαφή με άλλα μέταλλα με αποτέλεσμα να καθυστερεί σε σχέση με τα γυμνά συρματόσχοινα, για τον απλούστατο λόγο δεν απαιτούν και λίπανση. Η ανάρτηση με επίπεδους ιμάντες συνεπάγεται με αθόρυβη ανάρτηση και ομαλή εκκίνηση. Μεγάλη ακρίβεια στάσης στα όρια του ± 3 χιλιοστά.

Οι ιμάντες ανάρτησης απαιτούν λόγω της μη ορατότητας κατά την συντήρηση στα

συρματίδια του συρματόσχοινου επειδή τυχαίνει η επικάλυψη πολυερεθάνης, ένα σύστημα παρακολούθησης των συρματιδίων για την συνέχεια τους χωρίς καμία διακοπή με μια ορισμένη τάση και στην περίπτωση που εντοπίσει διακοπή της επιστροφής της τάσης τότε διακόπτει την λειτουργία του ανελκυστήρα μέσω διακόπτη που κόβει το κύκλωμα των ασφαλιστικών. Η συσκευή αυτή είναι σε λειτουργία μόνιμα και παρακολουθεί όλο το 24 ωρο την συνέχεια των ιμάντων και υπάρχει δυνατότητα ελέγχου και αποστολής δεδομένων για την κατάσταση τους στα αρμόδια συστήματα και άτομα που είναι υπεύθυνα για τον ανελκυστήρα μέσω αποστολής δεδομένων ελέγχετε και απομακρυσμένα.

Οι ιμάντες συνεργάζονται με τους παρακάτω κινητήρες:

- Μηχανή χωρίς μειωτήρα
- Κινητήρας σύγχρονος με μόνιμο μαγνήτη ακτινωτής κατασκευής
- 50% πιο αποτελεσματική από τις συμβατικές μηχανές με μειωτήρα.

Μέγεθος μηχανής 70% μικρότερη σε σχέση με συμβατικής τεχνολογίας (Διάμετρος τροχαλίας 8 εκατοστά).

Ιμάντες και μηχανή δεν χρειάζονται λιπαντικά, τα οποία μολύνουν το περιβάλλον.

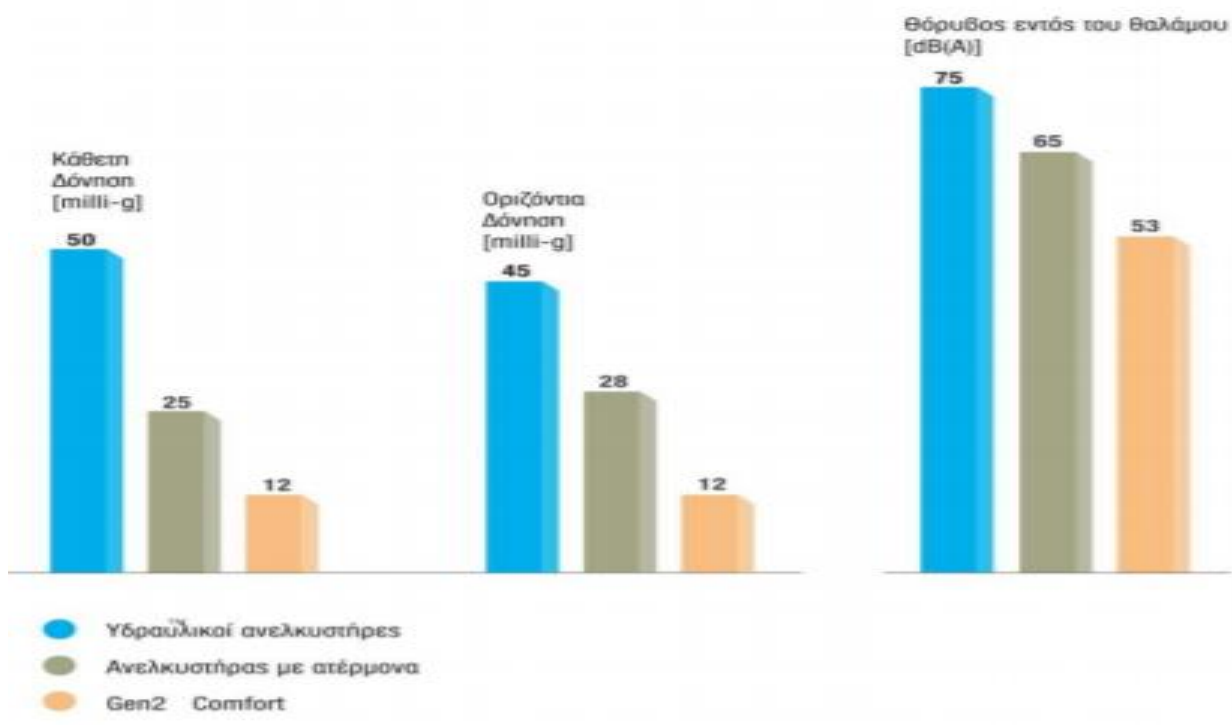


Εικόνα 5: MRL ανελκυστήρες με μάντες ακριμαν.



Εικόνα 6: Μηχανή- μάντας – σύστημα παρακολούθησης συνέχεια μάντα ακριμαν.

Οι ανελκυστήρες χρησιμοποιούν μόνο led lighting και λειτουργία standby mode σε περίπτωση μη χρήσης του ανελκυστήρα για ορισμένο χρονικό διάστημα



Εικόνα 8: MRL σχέδια ανελκυστήρες ΟΤΙΣ.

OTIS GEN 2

Μια κατηγορία άξια λόγου είναι οι ανελκυστήρες της εταιρείας OTIS GEN 2 SWITCH με ενεργειακή απόδοση A σύμφωνα με το πρότυπο vdi 4707, είναι οικολογικός μπορεί να συνδεθεί με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως ο αέρας και η ηλιακή ακτινοβολία, με μπαταρία από ανακυκλώσιμα υλικά έως 90%, λειτουργεί με 220 v μονοφασικά, σε περίπτωση διακοπής ρεύματος έχει δυνατότητα απεγκλωβισμού και όχι μόνο αλλά ακόμα 100 διαδρομών μόνο με από συσσωρευτές χωρίς να αντληφθεί το παραμικρό ο επιβάτης. Με κατανάλωση μόλις 500 W εξοικονομεί ενέργεια έως και 80% σε σχέση με τα συμβατικά συστήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

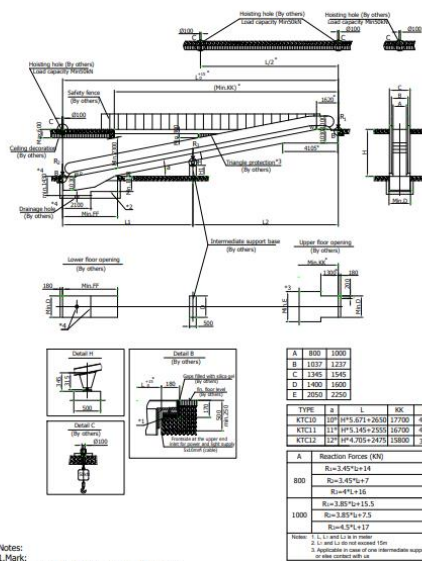
3 Κυλιόμενες Κλίμακες

KLEEMANN Escalators & Moving Walks

Technical specifications Technische Spezifikationen

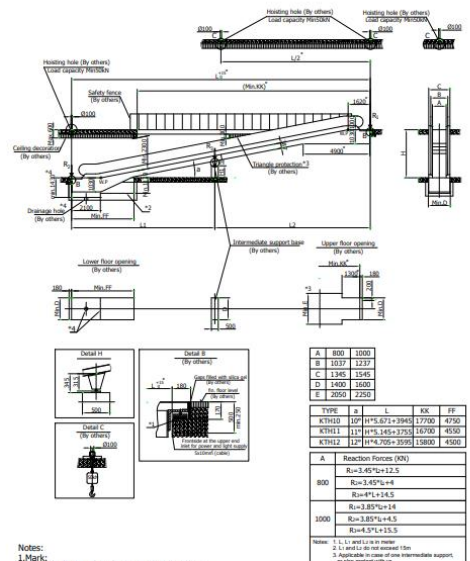
Commercial Moving Walkways (KTC) Kommerziell Fahrsteige (KTC)

Commercial Moving Walkways (KTH) Kommerziell Fahrsteige (KTH)



- Notes:
- 1.Mark:
 - Mark*1: Support recess must be in true level.
 - Mark*2: If there is a pit, it is required to be water proof and smooth.
 - Mark*3: If dimension E can't be guaranteed, a guard acc.EN115 must be provided as shown (by others).
 - Mark*4: Only for outdoor installations.
 2. According to EN115, both entrances must have enough area to facilitate the traffic flow.
 3. All dimensions are in mm.
 4. Intermediate support is required in case that the horizontal distance L is over 15m. It can be made by concrete or metallic structure (by others).
 5. Dimensions with mark * should be extended 500mm in case of double drive or VVV.
 6. Vertical rise H=1-8m.

KLEEMANN retains the right to change product dimensions without prior notice.



- Notes:
- 1.Mark:
 - Mark*1: Support recess must be in true level.
 - Mark*2: If there is a pit, it is required to be water proof and smooth.
 - Mark*3: If dimension E can't be guaranteed, a guard acc.EN115 must be provided as shown (by others).
 - Mark*4: Only for outdoor installations.
 2. According to EN115, both entrances must have enough area to facilitate the traffic flow.
 3. All dimensions are in mm.
 4. Intermediate support is required in case that the horizontal distance L is over 15m. It can be made by concrete or metallic structure (by others).
 5. Dimensions with mark * should be extended 500mm in case of double drive or VVV.
 6. Vertical rise H=1-8m.

KLEEMANN retains the right to change product dimensions without prior notice.

Εικόνα 9: Kleemann escalator

3.1. Ανάλυση τεχνικών χαρακτηριστικών

Οι κυλιόμενες κλίμακες -διάδρομοι θεωρούνται μέσα μεταφοράς «συνεχούς» λειτουργίας , οι εγκαταστάσεις αυτές λειτουργούν μηχανικά με ατέρμονα κινούμενη σειρά βαθμίδων για μεταφορά επιβατών σε απόσταση η σε ύψος. Κυλιόμενος πεζόδρομος με μηχανική κίνηση με ατέρμονα σειρά λωρίδων , μεταφέροντας σε απόσταση χωρίς κλίση η με προκαθορισμένη κλίση.(ΕΛΟΤ 11).

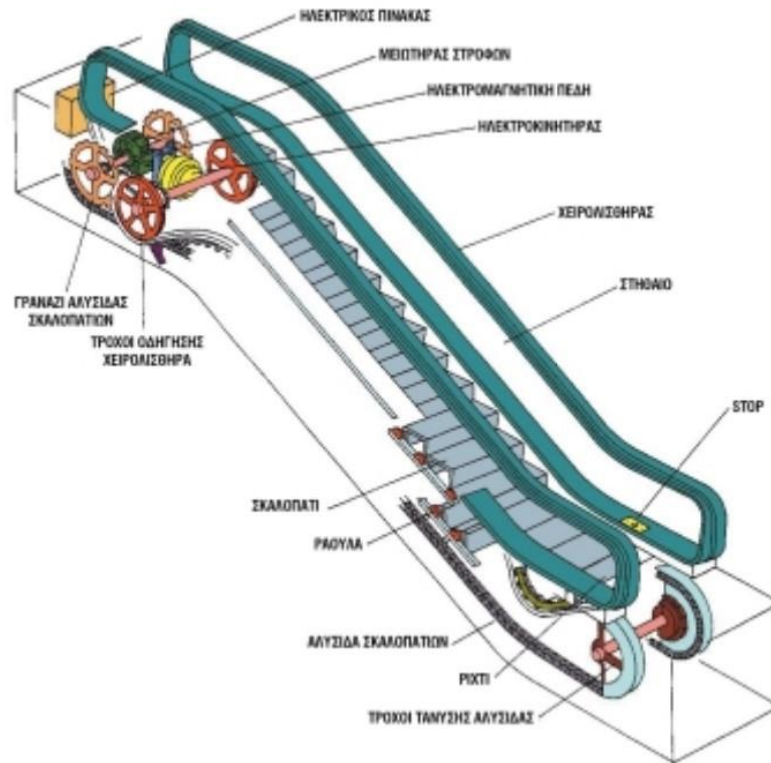
Οι κυλιόμενες κλίμακες εφευρέθηκαν το 1881 από τον Jesse W.Reno αλλά ήταν κυλιόμενος μεταφορικός ιμάντας 10 έτη αργότερα ο Αμερικανός Charles D.Seeberger, οπου παρουσίασε σε διεθνής έκθεση αμερικάνικη εταιρεία , ύστερα από 20 έτη συμβουλευοντας και τους δύο άνω προαναφερόμενους ,προχώρησαν σε παραγωγή της σημερινής κυλιόμενης σκάλας που υπάρχει και εγκαθίστανται σε πολυκαταστήματα , αεροδρόμια κτλ.

Νομοθετικό πλαίσιο

- Εναρμόνιση κυλιόμενης κλίμακας με συγκεκριμένα πρότυπα και οδηγίες:
- EN 115 Κανόνες ασφαλείας για την κατασκευή και την τοποθέτηση τους.
- Την οδηγία χαμηλής τάσης EC 73/23/EEC (τροποποιήθηκε με 93/68/ EEC)
- Την οδηγία EC για ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (89/336/ EEC)
- Την οδηγία EC για μηχανολογικές κατασκευές (89/336/ EEC) όπως τροποποιήθηκε με την (93/44/EEC).
- Την τελευταία έκδοση κανονισμών VDE & CEN/CENELEC) για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Ταχύτητα κυλιόμενων κλιμάκων

Η ταχύτητα που έχει επικρατήσει στο συρμό κλιμάκων ή παλετών έχει επικρατήσει η ταχύτητα των 0,46 m/s.



Εικόνα 10 : Εξαρτήματα κυλιόμενης κλίμακας

Μέγεθος Σκαλοπατιών

Το πλάτος σκαλοπατιών αναλόγως την μεταφορική ικανότητα και για την άνω αναφερόμενη ταχύτητα.

4000 άτομα /ώρα 62 εκατοστά

6000 άτομα /ώρα 82 εκατοστά

8000 άτομα /ώρα 102 εκατοστά

Μεγαλύτερο σκαλοπάτι απαγορεύεται για να μην εισέρχεται και τρίτος επιβάτης χωρίς δυνατότητα να κρατείτε στον χειρολησθητήρα.

Γωνία κλίσης εγκατάστασης

Σε κυλιόμενη κλίμακα η γωνία κλίσης είναι 30-35 (συνηθισμένες γωνίες 18/25/27/30) μοίρες συγκριτικά με το επίπεδο οριζόντιο και σε κυλιόμενους διαδρόμους έως 12 μοίρες.

Σκελετός κατασκευής

Το σασί της κυλιόμενης κλίμακας αποτελείται από μορφοχάλυβα με πυθμένα στεγανό για ορυκτέλαια , είναι λεία εξωτερικά και εσωτερικά και κατάλληλης αντοχής , αποτελείται από το σταθερό τμήμα και από μεταβλητό τμήμα. Ο σκελετός διαθέτει στο άνω μέρος και κάτω γωνίες από μορφοχάλυβα με ρυθμιστικούς κοχλίες για την σωστή επικάθιση της κλίμακας. Όλη η κατασκευή έχει υποστεί αμμοβολή και είναι εντελώς λειασμένη η επιφάνεια , έχει περαστεί με αντισκωριακό χρώμα 40μm . Η τελική βαφή είναι σε ηλεκτροστατική βαφή RAL5013.

Σκαλοπάτια

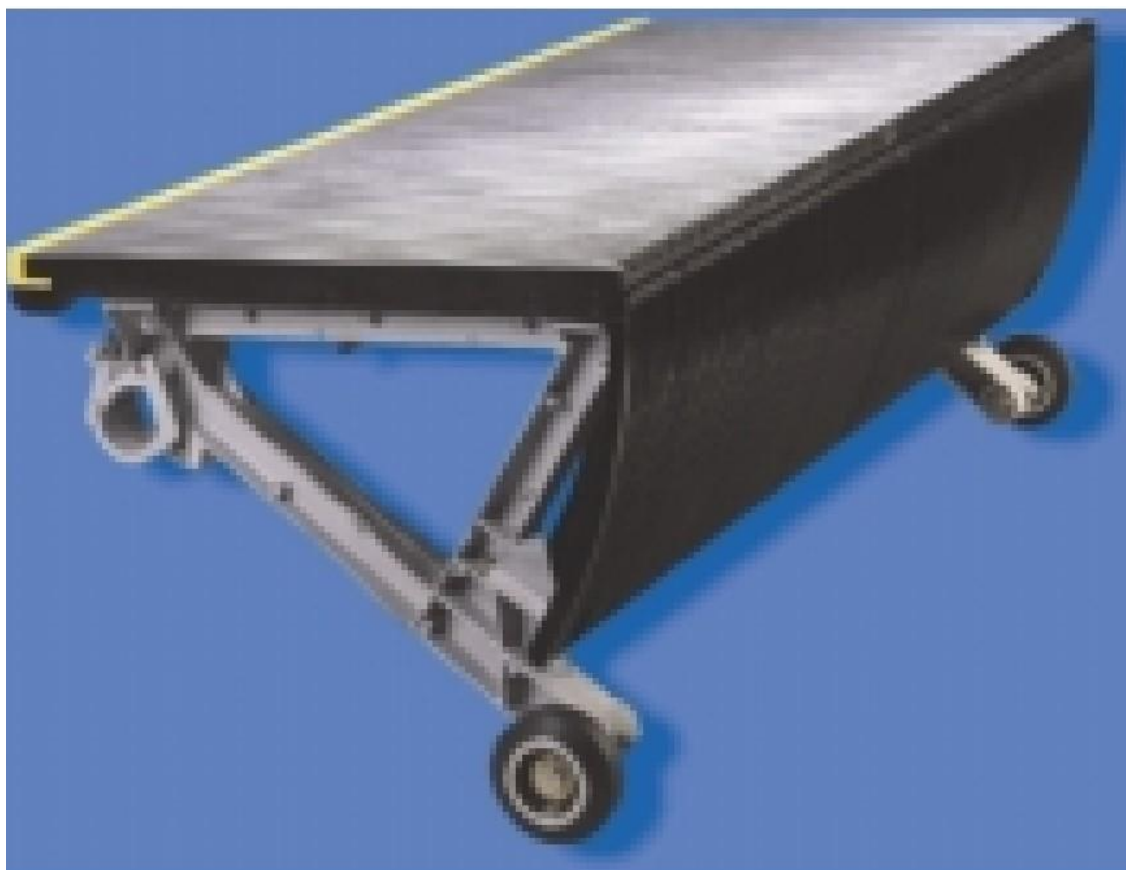
Στο άνω και κάτω μέρος τα σκαλοπάτια σχηματίζουν μεταφορική ταινία στην ίδια επιφάνεια με το δάπεδο , ενώ κατά την κίνηση σκαλοπατιών η επιφάνεια τους είναι οριζόντια χωρίς κλίση επειδή την κλίση την απορροφά η ράγα-οδηγός για τα κάτω ζεύγη ράουλα . Τα σκαλοπάτια μετακινούνται σε μία ατέρμονα σειρά από ρουλεμάν με επένδυση από πλαστικό . Οι κλίμακες είναι κατασκευασμένα από χυτό αλουμίνιο υπό πίεση με αυλάκια πλάτους 5,75 χιλ. Οι αλυσίδες είναι ειδικά φτιαγμένες για κυλιόμενες κλίμακες με ρουλεμάν με επένδυση πλαστικού και διάμετρο 75 Χιλ για να λειτουργεί αθόρυβα η κλίμακα , το βήμα της αλυσίδας είναι 135χιλ ,η σύνδεση γίνεται με πείρους από σκληρυνημένο χάλυβα 23 CrMoB33, σκληρότητας σε κλίμακα HRC τιμή 60 (+-)2. Τα σκαλοπάτια διαθέτουν οδόντωση ώστε να εμπλέκονται με το επόμενο και προηγούμενο σκαλοπάτι για μέγιστη ασφάλεια των χρηστών ,για να αποκλείσει πιθανότητες εισχώρησης ξένου αντικειμένου. Κάθε κλίμακα αποτελείται από 4 ράουλα με σώμα αλουμινίου με ρουλεμάν μόνιμης λίπανσης και ειδικό πλαστικό βουλκανιζαρισμένο. Οι κλίμακες είναι πιστοποιημένες για στατική φόρτιση και δυναμική σύμφωνα με τις διατάξεις ασφαλείας του ευρωπαϊκού προτύπου

EN115. Ο άξονας της κλίμακας συνδέεται με το επόμενο και το προηγούμενο σκαλοπάτι μέσω των αξόνων του με μία αλυσίδα σε κάθε πλευρά μεγάλης ακρίβειας πιστοποιημένη σε έλεγχο δοκιμή εφελκυσμού.

Την αλυσίδα την οδηγεί οδοντωτός τροχός , ενώ εκείνος παίρνει κίνηση από ατέρμονα κοχλία μέσω του μοτέρ.



Εικόνα 11 : Σκαλοπάτι- Χειρολησθητήρα



Εικόνα 12 : Σκαλοπάτι

Κινητήριος μηχανισμός

Ο κινητήριος μηχανισμός βρίσκεται στο επάνω μέρος της εγκατάστασης σε κοντινή απόσταση όπου αναστρέφονται οι σκάλες, ώστε σε περίπτωση απεγκατάστασης του δεν χρειάζεται να επέμβουμε στις βαθμίδες, είτε για το μοτέρ είτε για τον μειωτήρα και πέδη. Η ένωση του ηλεκτροκινητήρα με το μειωτήρα γίνεται με ειδικά ελαστικά κόμπλερ για να αποσβέσουν οι δυνάμεις ώσης . Ο κινητήρας έχει λίγες στροφές για χαμηλή στάθμη θορύβου. Ο βαθμός προστασίας του είναι IP 23 και ο βαθμός μόνωσης είναι τύπου F. Ο μειωτήρα στροφών βρίσκεται ολόκληρος σε μονομπλόκ περίβλημα με ραβδώσεις ψύξεως και ορυκτέλαιο συνθετικό ώστε να μην χρειαστεί ψύξη με εξωτερικό μηχανισμό ανακύκλωσης και ψύξης . Η μετάδοση κίνησης γίνεται με διπλό σύστημα αλυσίδας και διπλούς οδοντωτούς τροχούς , οι άξονες της αλυσίδας διαθέτουν επενδυμένους πείρους για αθόρυβη λειτουργία με ελαστική επίστρωση .Υπάρχει βολάν στον άξονα της μηχανής ώστε

να επιτρέπετε η κίνηση χειροκίνητα με μικρή ταχύτητα και δύναμη για λόγους ασφαλείας.

Συνήθως σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας ο βαθμός απόδοσης του συγκροτήματος είναι 0,7 . Ο ηλεκτροκινητήρας είναι τριφασικός , φλαντζωτός, διαθέτει θερμικό διακόπτη, υπερφόρτιση.

Φρένα

Η ηλεκτρομαγνητική πέδη αποτελείται από ένα ηλεκτρομαγνήτη συνήθως 110 v DC , δύο ελατήρια περασμένα σε ντίζα , η οποία περνάει σε οπές στην μία άκρη των σιαγόνων και στις υψηλότερη θέση τους τοποθετείτε ο ηλεκτρομαγνήτης τους παρεμβάλλοντας τον ενδιάμεσα από τις σιαγόνες. Οι σιαγόνες έχουν μεγάλη επιφάνεια ώστε η φθορά τους να καθυστερεί και να υπάρχει η δυνατότητα και η μία σιαγόνα να μπορεί να σταματήσει το σύστημα , η επιφανειακή τάση που πρέπει να ασκείται είναι μεγαλύτερη των 20 N /cm².

Συσκευή τανύσεις αλυσίδας

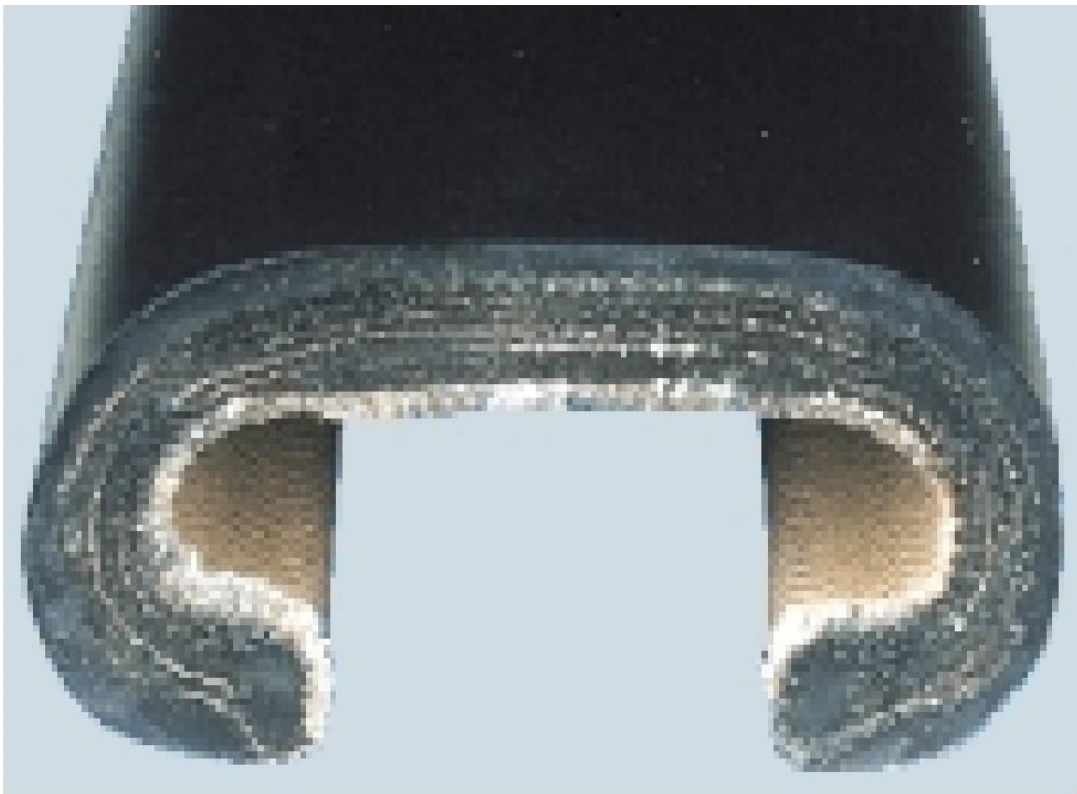
Η συσκευή αυτή βρίσκεται στο κάτω μέρος της κλίμακας και είναι προσβάσιμη από τεχνικό συντήρησης , Η ρύθμιση της αλυσίδας επιτυγχάνεται με την τανύσει των ρυθμιζόμενων ελατηρίων , η συσκευή είναι εφοδιασμένη και με ηλεκτρική επαφή όπου σε περίπτωση χαλάρωσης αλυσίδας η σκάλα σταματάει ακαριαία.

Πλάκες κάλυψης

Οι πλάκες υπάρχουν στο άνω και κάτω μέρος είναι εφοδιασμένες με αντιολισθητικό τάπητα και είναι άκαμπτα λόγω νευρώσεων που διαθέτουν.

Χειρολισθητήρες

Οι χειρολισθητήρες είναι δύο και είναι ατέρμονες, διαθέτουν ελάχιστο συντελεστή διαστολής, ο πυρήνας αποτελείται από χαλύβδινα συρματίδια. Έχουν κατάλληλη διαμόρφωση ώστε να εμποδίζεται το μάγγωμα των δαχτυλιών. Τα ανοίγματα του στηθαίου και του χειρολισθητήρα έχουν διάταξη προστασίας δαχτύλων. Είναι εφοδιασμένο και με ηλεκτρική επαφή της συνέχειας του χειρολισθητήρα ώστε να αποφεύγονται οι τραυματισμοί. Η κίνηση του χειρολισθητήρα γίνεται συγχρονισμένα με την αλυσίδα των βαθμίδων. Η κίνηση εκτελείται χωρίς να δημιουργούνται θερμοκρασίες και μεγάλες πιέσεις ώστε να επηρεάσουν την δομή του υλικού.



Εικόνα 13 : Χειρολισθητήρες

Επένδυση κλίμακας – στηθαία

Τα στηθαία είναι κατασκευασμένα από κρύσταλλα ασφαλείας έχουν υποστεί θερμική κατεργασία , με αρμούς , διαυγές. Τα πάνελ συγκρατούνται άκαμπτοι και σταθερά τοποθετημένη με ειδικούς σφικτήρες στο κάτω μέρος και με χαλύβδινο προφίλ στο επάνω μέρος , στον χειρολησθητήρα . Τα προφίλ κάλυψης είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο ανοδικά οξειδωμένος φυσικό χρώμα αλουμινίου.

Οι βάσεις στηθαίων που βρίσκονται σε κάθε πλευρά είναι άκαμπτης κατασκευής φέρουν εσωτερικό προφίλ κάλυψης χωρίς προεξοχές σύμφωνα με το πρότυπο ασφαλείας EN115, διαθέτουν επίσης μία επίστρωση από ειδικό πλαστικό PVC για ελαχιστοποίηση του κινδύνου.

Ηλεκτρικός εξοπλισμός

Τα ηλεκτρικά εξαρτήματα βρίσκονται συλλογικά τοποθετημένα σε μία μεταλλική ερμάρια , μονωμένη και στεγανή IP54 , συλλογικά το ηλεκτρολογικό υλικό είναι εναρμονισμένο με VDE προδιαγραφές , ο πίνακας ελέγχου είναι τοποθετημένος στην επάνω καταπακτή, υπάρχει η δυνατότητα εξαγωγής του πίνακα και εκτός της καταπακτής και επανατοποθετήσεις του .

Όργανα ασφαλείας και μετρητικά.

Επιτηρητή φάσεων.

Ηλεκτρονόμος διαφυγής.

Μετρητή έντασης.

Μετρητή ωρών λειτουργίας.

Μηχανισμό επιτήρησης ταχύτητας αλλά και φοράς .

Προστατευτικά κυκλώματα ασφαλείας φρένου.

Ρυθμιστή στροφών (inverter).

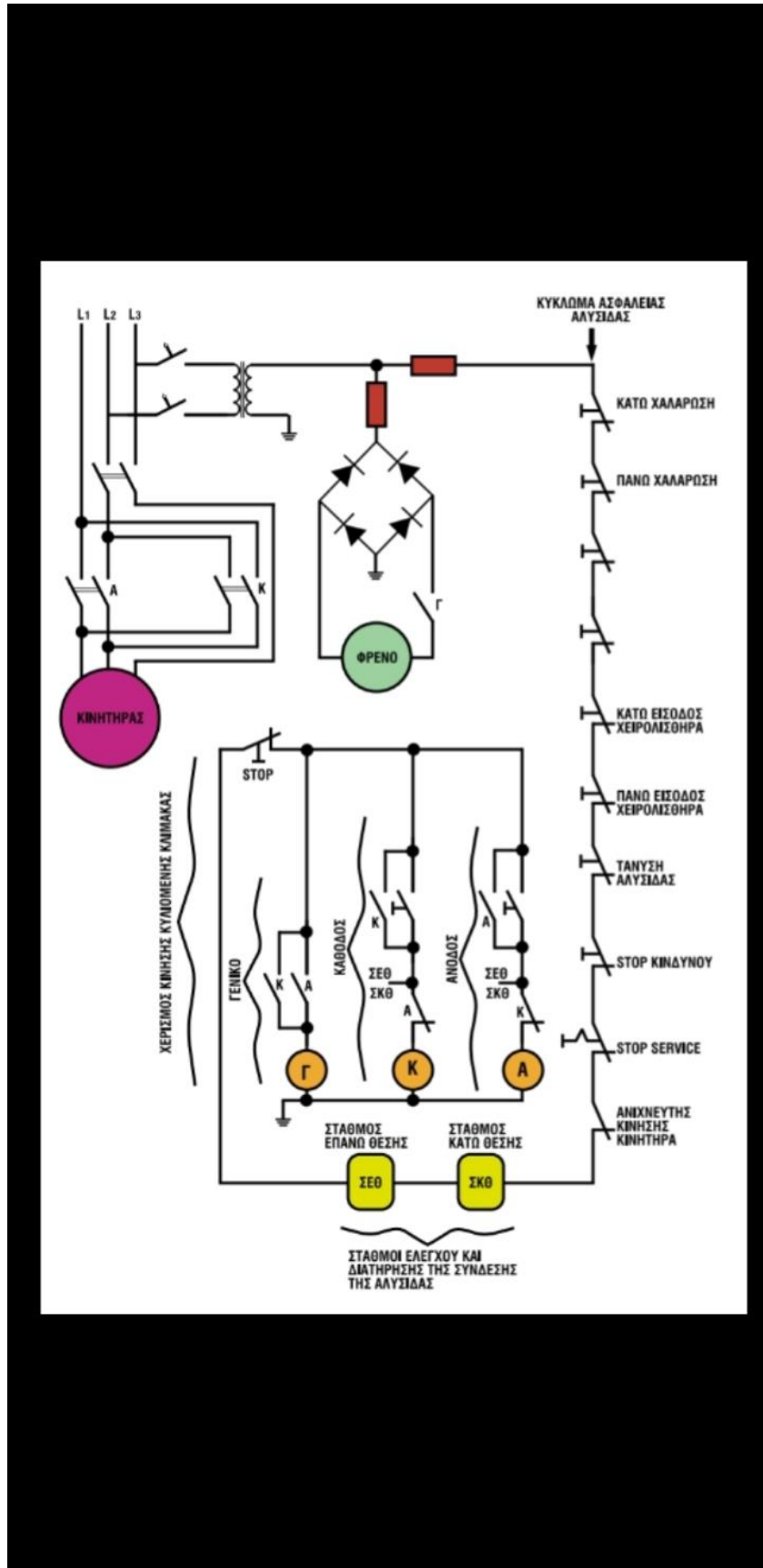
Θερμική προστασία.

Ψηφιακό σύστημα ελέγχου και διάγνωσης βλαβών .

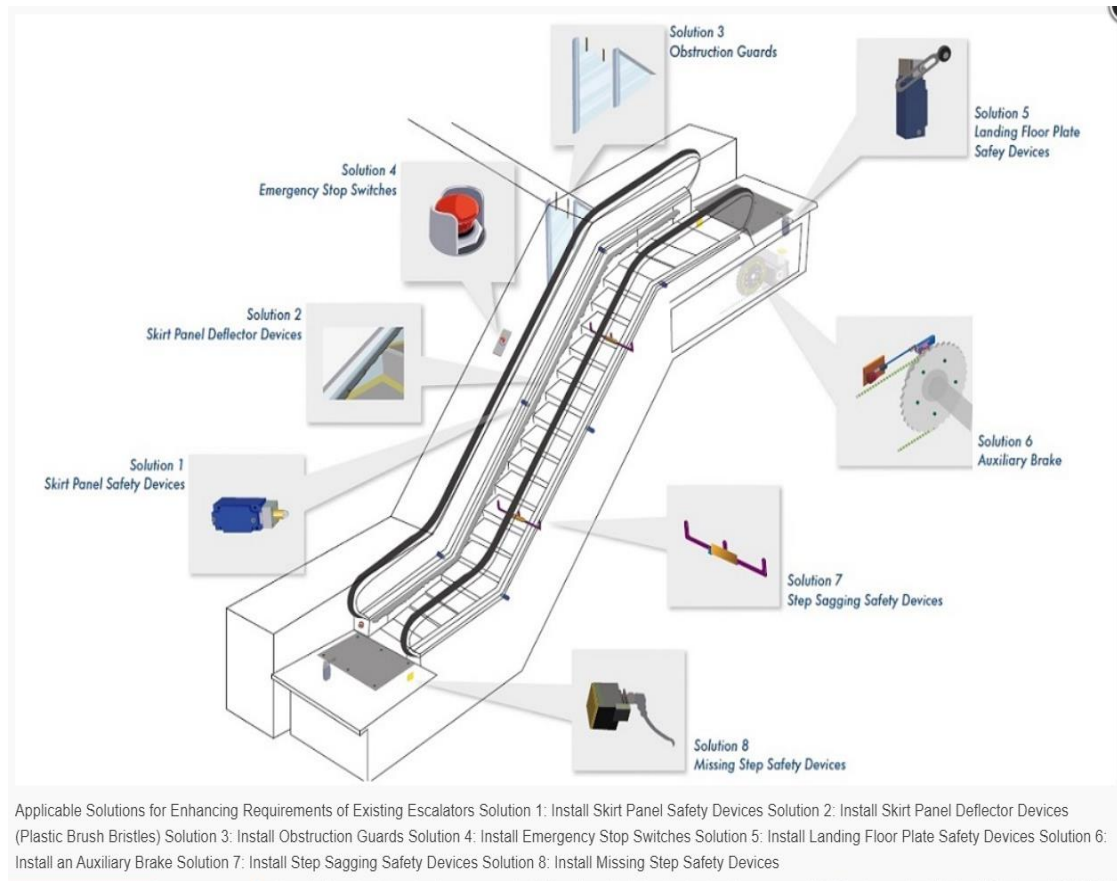
Μετασχηματισμό τάσης

Κύρια Πλακέτα cpi

Encoder

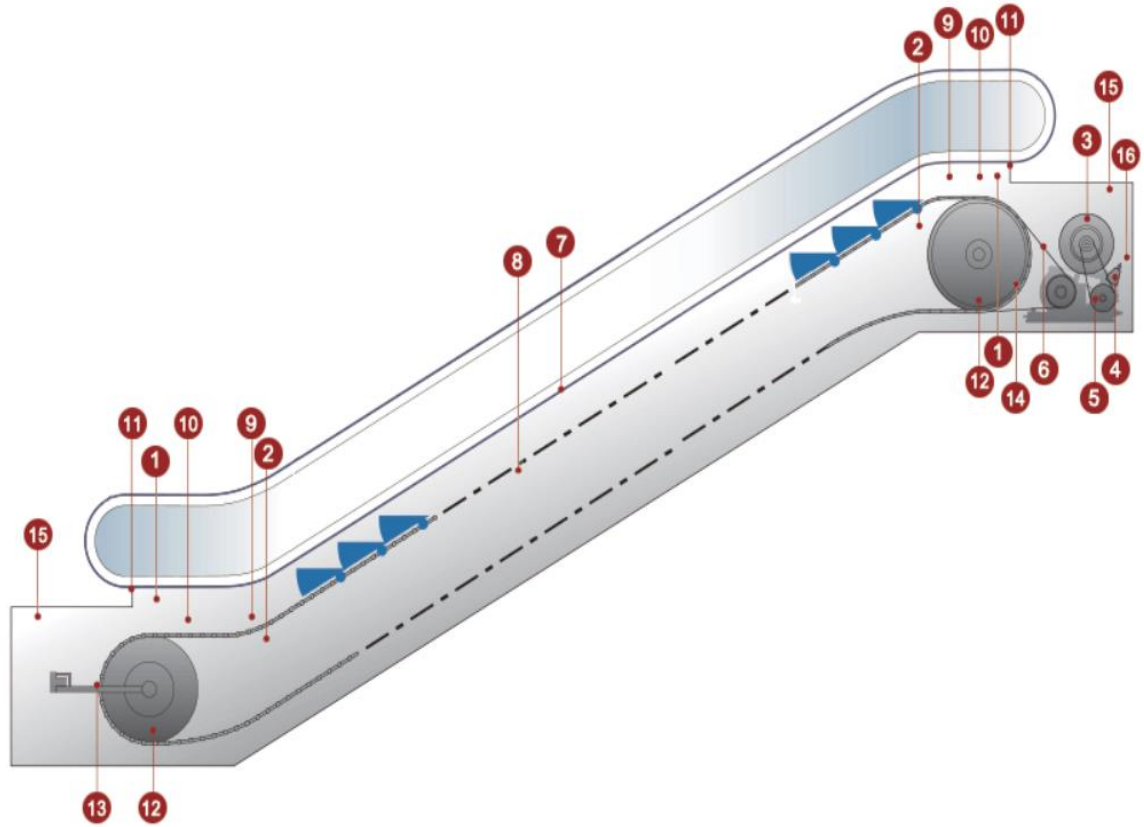


Εικόνα 14 : Κύκλωμα αυτοματισμού κυλιόμενης κλίμακας



Εικόνα 15 : Κύκλωμα αυτοματισμού κυλιόμενης κλίμακας

Locations of Key Safety Devices



Εικόνα 15 : Κύκλωμα αυτοματισμού κυλιόμενης κλίμακας

Συστήματα- εξαρτήματα αυτοματισμού κυλιόμενης κλίμακας

- 1 Emergency Stop Button (E-STOP)**
A button to immediately stop the escalator in emergency situations.
- 2 Step Motion Safety Device (CRS)**
A safety device to stop the escalator when a Step has been dislocated on its riser side due to an object caught between the Steps, or between the Skirt Guard and the Step, or if an abnormality has been observed in the Step motion.
- 3 Overload Detection Device**
A safety device that stops the escalator if overload has been detected by abnormal current or temperature of the drive motor.
- 4 Speed Governor (GOV)**
A safety device that stops the escalator if the speed significantly decreases or increases to 120% of the rated speed.
- 5 Electromagnetic Brake**
A safety device that stops the escalator in the case of power failure, or if any safety device or the Emergency Stop Button has been activated.
- 6 Drive Chain Safety Device (DCS)**
A safety device that stops the escalator if the Drive Chain breaks or stretches beyond an allowable limit.
- 7 Handrail Speed Safety Device (HSS)**
A safety device that stops the escalator if the Moving Handrails fail to synchronize with the Steps due to slippage, loosening or breakage of the Moving Handrails.

- 8 Step Level Device (SRS)**
A safety device that stops the escalator if the horizontal level of a Step has dropped.
- 9 Skirt Guard Safety Device (SSS)**
A safety device to stop the escalator if a shoe or other item becomes trapped in the gap between the Step and Skirt Guard.
- 10 Comb-Step Safety Switch (CSS) or Comb-Step Impact Device**
Comb-Step Safety Switch (CSS):
A safety device that stops the escalator if a foreign object becomes trapped in the gap between the Step and Comb.

Comb-Step Impact Device: (Applicable to *Series Z Escalators for USA* only)
A safety device that stops the escalator if a horizontal or vertical movement of a comb is detected due to the stress from the entrapment of foreign object or the impact from external forces.
- 11 Handrail Guard Safety Device (HGS)**
 - 1) Inlet Guard
A guard made of soft rubber, which fits over the outside of the Moving Handrail where it enters the Balustrade to keep fingers, hands or foreign objects away from the Moving Handrail opening.
 - 2) Inlet Guard Switch
A safety device that stops escalator when physical contact is made with the inlet.
- 12 Missing Step Device (SMS)**
A safety device that stops the escalator if it detects a missing part of Steps before it is visible to passengers.

13 Step Chain Safety Device (SCS)

A safety device that stops the escalator if the Step Chain breaks or stretches beyond an allowable limit.

14 Auxiliary brake*

A safety device that stops the escalator if the speed exceeds the rated speed, or before the Steps' traveling direction changes due to an abnormality such as breakage of the Drive Chain.

*A standard device for public-use escalators or those exceeding 6m in rise.

15 Door Open Switch (DOS)

A safety switch that stops the escalator when the manhole cover is opened.

16 Three Elements (3E)

A safety device that stops the escalator if any of the three abnormal conditions is detected: open phase (wire breakage), phase reversal, or overcurrent.

Note:

Application of safety devices differs depending on escalator model, code and the year of the code. For details, click the link below for the product information.

- U.S.A. [ASME A17.1 code]: [Series Z Escalators for U.S.A.](#)
- Others [EN115 code or Mitsubishi Electric Standard(*1)]: [Series Z Escalators](#)

*1: Based on, but not fully complying with the Building Standard Law of Japan.

Χειρισμός

Η κλίμακα με την χρήση ενός κλειθροδιακόπτη έχει την δυνατότητα να λειτουργήσει είτε σε λειτουργία ανόδου είτε καθόδου, διαθέτει δύο στοπ έκτακτης ανάγκης στο άνω και στο κάτω μέρος ,μανιτάρι με αυτοσυγκράτηση.

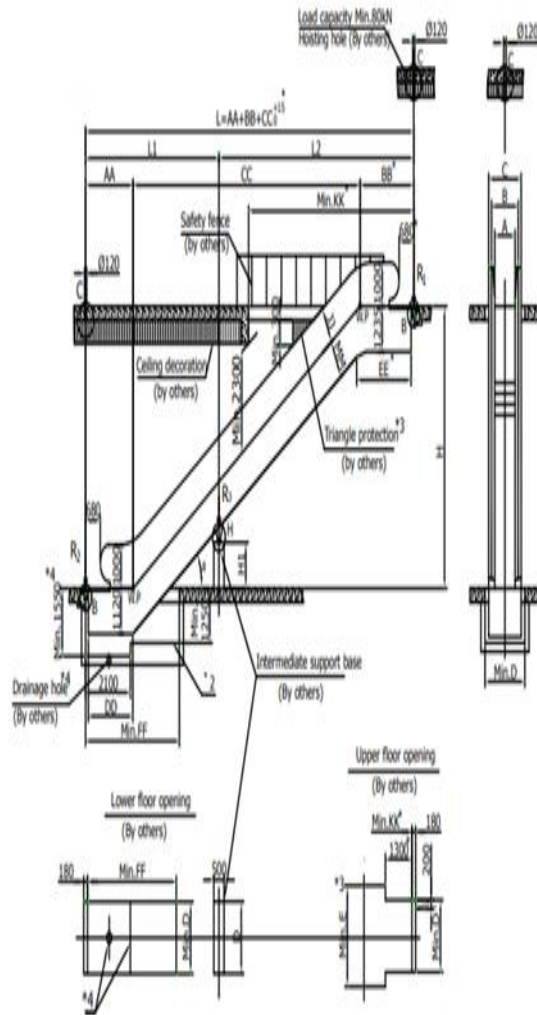
Οι κυλιόμενες κλίμακες διαθέτουν και αυτοματισμό ανίχνευσης κίνησης ώστε σε ώρες που υπάρχει μηδέν κινητικότητα , η κυλιόμενη σκάλα σταματά και μόλις ανιχνεύσει κίνηση ξαναλειτουργεί αυτόματα.

Επίσης είναι δυνατόν να παρακολουθείτε η λειτουργία της κυλιόμενης σκάλας απομακρυσμένα αλλά και να δέχεται εντολές από απομακρυσμένο υπολογιστή, η να μεταφέρονται πληροφορίες από την κατάσταση λειτουργίας της κλίμακας απομακρυσμένα(bms system).

KLEEMANN Escalators & Moving Walks

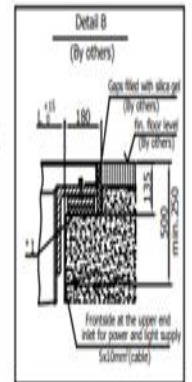
Technical specifications Technische Spezifikationen

Heavy Duty Escalators (KEH) Heavy Duty Fahrtreppen (KEH)



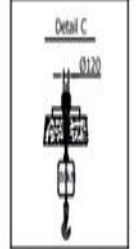
| Vertical Balustrade | | |
|---------------------|------|------|
| A | 600 | 800 |
| B | 910 | 1110 |
| C | 1195 | 1395 |
| D | 1270 | 1470 |
| E | 1790 | 1990 |

| Inclined Balustrade | | |
|---------------------|------|------|
| A | 600 | 800 |
| B | 837 | 1037 |
| C | 1195 | 1395 |
| D | 1270 | 1470 |
| E | 1790 | 1990 |



| A | Reaction Force (kN) | |
|------|------------------------------|-------------------------------|
| | without intermediate support | with one intermediate support |
| 600 | $R_1=4.05^*L+16.3$ | $R_1=4.05^*L+14$ |
| | $R_2=4.05^*L+8.5$ | $R_2=4.2^*L+10$ |
| 800 | $R_1=4.45^*L+17$ | $R_1=4.45^*L+16$ |
| | $R_2=4.45^*L+9.5$ | $R_2=4.7^*L+11$ |
| 1000 | $R_1=4.95^*L+19.5$ | $R_1=4.95^*L+17.2$ |
| | $R_2=4.95^*L+10.5$ | $R_2=5.2^*L+11.3$ |

Note: 1. L, L1 and L2 are in meters.
2. L1 and L2 do not exceed 15m.



| Type | α | Upper radius | AA | BB | CC | DD | EE | FF | J(V) | J(T) | HH | KK |
|--------|----------|--------------|------|------|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| KEH002 | 30° | 1500 | 2256 | 2623 | HxL.732 | 2395 | 2840 | 4555 | 870 | 870 | 1060 | 8025 |
| KEH003 | 30° | 1500 | 2656 | 3023 | HxL.732 | 2795 | 3240 | 4955 | 870 | 870 | 1060 | 8425 |
| KEH032 | 35° | 1500 | 2291 | 2707 | HxL.428 | 2530 | 2805 | 4445 | 850 | 850 | 1080 | 7225 |
| KEH003 | 30° | 2700 | 2888 | 3308 | HxL.732 | 3025 | 3525 | 5185 | 870 | 870 | 1060 | 8825 |
| KEH004 | 30° | 2700 | 3288 | 3708 | HxL.732 | 3425 | 3925 | 5585 | 870 | 870 | 1060 | 9245 |

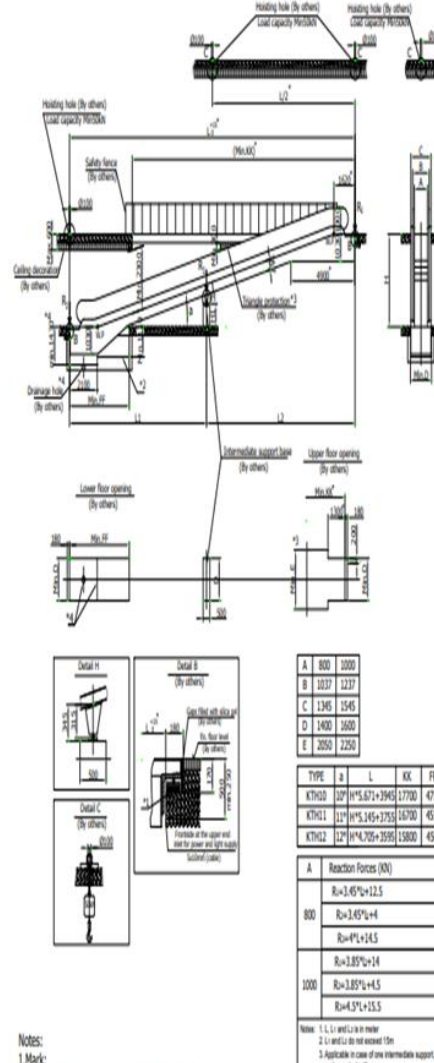
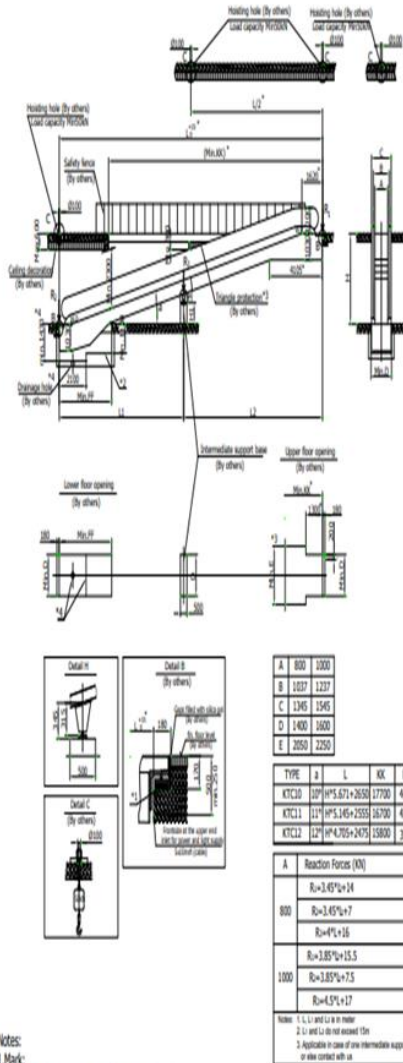
- Notes:
- Mark:
 - Mark*1: Supports need to be in true level.
 - Mark*2: If there is pit, pit need to be water proof and smooth.
 - Mark*3: If dimension E can't be guaranteed, a guard acc.EN115 must be provided as shown (by others).
 - Mark*4: Only for outdoor installations.
 - According to EN115, the entrance of both landing must have enough area to facilitate the traffic flow.
 - All dimension refer to finished dimension is in mm.
 - Intermediate support is required in case of horizontal distance L over 15m. It can be made by concrete or metallic structure (By others).
 - Dimensions with mark* should be extended 500mm in case 600mm step or double drive or 500mm in case VVF drive.
 - Vertical rise $2m \approx 12m$.

KLEEMANN Escalators & Moving Walks

Technical specifications Technische Spezifikationen

Commercial Moving Walkways (KTC) Kommerziell Fahrsteige (KTC)

Commercial Moving Walkways (KTH) Kommerziell Fahrsteige (KTH)



20 21 KLEEMANN® E und K sind Marken der KLEEMANN WAGG

Εικόνα 15-16-17 : Τεχνικά σχέδια κυλιόμενης κλίμακας Kleemann.

KLEEMANN Escalators Fahrtreppen

KLEEMANN Escalators and Moving Walks are the ideal solution for new installations in hotels, hospitals, public and commercial buildings. KLEEMANN offers unique, tailor-made design services for commercial or heavy-duty Escalators and Moving Walks that feature exceptional ride quality, safety and energy efficiency. With a wide range of options and customised solutions for projects of all shapes and sizes, KLEEMANN will guide you every step of the way.



| Type Typ | KEC Commercial KEC Kommerziell | KEH Heavy Duty KEH Schwerlast |
|---|---|---|
| Working hours per day Arbeitsstunden pro Tag | 16 - 20 | 20 - 24 |
| Capacity* / hour Kapazität* / Stunde | Up to 6000 passengers Bis zu 6000 Passagiere | Up to 7000 passengers Bis zu 7000 Passagiere |
| Inclination Neigungswinkel | 30° / 35° | |
| Step width (mm) Stufenbreite (mm) | 600 / 800 / 1000 | |
| Balustrade design Balustradendesign | Vertical 10mm safety tempered glass or inclined satin 2mm. Height 1000mm Vertikale 10mm Sicherheitsglas oder 2mm geneigtes Edelstahl matt, 1000mm Höhe | |
| Operating Speed (m/s) Arbeitsgeschwindigkeit (m/sec) | 0,5 | 0,5 - 0,65 |
| Vertical rise (m) Höhendifferenz (m) | 2 - 7,5 | 2 - 35 |
| Motor type Motortyp | One speed or VVVF Einzelgeschwindigkeit oder VVVF | |
| Installation Installation | Indoor / Outdoor / Marine Innen / Außen / Marine | |

* Theoretical value according to annex H of EN115-1:2017
* Theoretischer Wert gemäß Anhang H, EN115-1:2017

KLEEMANN Moving Walks Fahrsteige

KLEEMANN Fahrtreppen und Fahrsteige sind die ideale Lösung für neue Installationen in Hotels, Krankenhäusern, öffentlichen und gewerblichen Gebäuden. KLEEMANN bietet einzigartige, maßgeschneiderte Design-Lösungen für kommerzielle oder Schwerlastfahrtreppen und Fahrsteige, mit außergewöhnlicher Fahrqualität, Sicherheit und Energieeffizienz. Mit einem breitem Spektrum an Optionen und maßgeschneiderten Lösungen für alle möglichen Projekte, steht KLEEMANN voll und ganz hinter Ihnen.



| Type Typ | KTC Commercial KTC Kommerziell | KTH Commercial KTH Kommerziell | KTW Heavy Duty KTW Schwerlast |
|---|--|-----------------------------------|----------------------------------|
| Working hours per day Arbeitsstunden pro Tag | 16 - 20 | | 20 - 24 |
| Capacity* / hour Kapazität* / Stunde | Up to 6000 passengers Bis zu 6000 Passagiere | | |
| Inclination Neigungswinkel | 10° / 11° / 12° | | 10° / 11° / 12° |
| Step width (mm) Fußbreite (mm) | 800 / 1000 | | 1000 / 1200 / 1400 |
| Balustrade design Balustradendesign | Vertical 10mm safety tempered glass or inclined satin 2mm. Height 1000mm Vertikales 10mm Sicherheitsglas oder 2mm geneigtes Edelstahl matt, 1000mm Höhe | | |
| Operating Speed (m/s) Arbeitsgeschwindigkeit (m/sec) | 0,5 | | |
| Vertical rise (m) Höhendifferenz (m) | 2 - 8 | | 0 - 8 |
| Max installation length (m) Max Installationslänge (m) | | | 120 |
| Motor type Motortyp | One speed or VVVF Einzelgeschwindigkeit oder VVVF | | |
| Installation Installation | Indoor / Outdoor (covered) Innen / Außen | | |

* Theoretical value according to annex H of EN115-1:2017
* Theoretischer Wert gemäß Anhang H, EN115-1:2017

Εικόνα 18 : Τεχνικά σχέδια κυλιόμενης κλίμακας Kleemann

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4 ΕΦΑΡΜΟΓΗ

4.1 Μελέτη - Υπολογισμός MRL Ανελκυστήρα τεσσάρων στάσεων.

| Αριθμός Επιβατών | Ελάχιστη ωφέλιμη επιφ. θαλάμου m ² | Αριθμός επιβατών | Μέγιστη ωφέλιμη επιφ. θαλάμου m ² |
|--|--|------------------|---|
| 1 | 0,28 | 11 | 1,87 |
| 2 | 0,49 | 12 | 2,01 |
| 3 | 0,60 | 13 | 2,15 |
| 4 | 0,79 | 14 | 2,29 |
| 5 | 0,98 | 15 | 2,43 |
| 6 | 1,17 | 16 | 2,57 |
| 7 | 1,31 | 17 | 2,71 |
| 8 | 1,45 | 18 | 2,85 |
| 9 | 1,59 | 19 | 2,99 |
| 10 | 1,73 | 20 | 3,13 |
| Για επιβάτες πέρα των 20 προστίθενται 0,115 m ² για κάθε επιπλέον επιβάτη | | | |

Εικόνα 19: Πίνακας εμβαδόν θαλάμου – αριθμός ατόμων.

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

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

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

2. Παραδοχές & και κανόνες υπολογισμών

α) Γενικά Στοιχεία Ανελκυστήρα

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

Ονομαστικό φορτίο ανελκυστήρα (Q): Ανάλογα με το είδος του ανελκυστήρα και εφόσον δεν

ορίζεται διαφορετικά από τον μελετητή, υπολογίζεται ως εξής:

α) Ανελκυστήρες ατόμων :

i) Αριθμός ατόμων < 20: $Q = (75 \times \text{Αριθμός Ατόμων}) (Kp)$

ii) Αριθμός ατόμων ≥ 20 : $Q = (500 \times \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου}) (Kp)$

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

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

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

Ίδιο βάρος θαλάμου: Εφόσον δεν οριστεί διαφορετικά από τον μελετητή υπολογίζεται ως εξής:

α) Ανελκυστήρες ατόμων: $P = 100 + (50 \times \text{Αριθμός Ατόμων}) (Kp)$

β) Λοιποί Ανελκυστήρες:

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

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

β) Συρματόσχοινο, Τροχαλία, Άξονας Τροχαλίας

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

υπολογισμοί:

1. Έλεγχος αντοχής συρματόσχοινου

Πρέπει $n = nxFg/((P+Q)/Ne) \geq n_{επ}$.

2. Υπολογισμός διαμέτρου τροχαλίας

Πρέπει $D \geq 40xd$ 3. Έλεγχος τάσης άξονα τροχαλίας

Πρέπει σλειτ. = $(P+Q)xC/W \leq \sigma_{επ}$.

Όπου σ_{επ}: μέγιστη επιτρεπόμενη τάση

σ_{επ} = 77 N/mm² για St37

σ_{επ} = 92 N/mm² για St44

σ_{επ} = 108 N/mm² για St52

n: αριθμός συρματόσχοινων έλξης

d: διάμετρος συρματόσχοινων έλξης (mm)

P: ίδιο βάρος θαλάμου (Kp)

Q: ονομαστικό φορτίο (Kp)

D: διάμετρος τροχαλίας τριβής (mm)

Fg: δύναμη θραύσεως συρματόσχοινων (Kp)

W: Ροπή αντίστασης άξονα τροχαλίας (mm³)

Υπολογισμός στοιχείων MRL Ηλεκτροκίνητων Ανελκυστήρων

A. Κατασκευαστικά Δεδομένα

Είδος Ανελκυστήρα : ANEΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΑΤΟΜΩΝ

| | |
|---|-------------------------------|
| C_m = λόγος ανάρτησης 1:1, 2:1 κλπ. | $C_m = 1$ |
| D_x = μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση x mm | $D_x = 1400.00$ |
| D_y = μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση y mm | $D_y = 1100.00$ |
| M = συντελεστής για τον υπολογισμό των Είδος Ανελκυστήρα : ANEΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΑΤΟΜΩΝ | |
| C_m = λόγος ανάρτησης 1:1, 2:1 κλπ. | $C_m = 1$ |
| D_x = μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση x | $D_x = 1400.00$ mm |
| D_y = μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση y | $D_y = 1100.00$ mm |
| M = συντελεστής για τον υπολογισμό των οδηγών | $m = 25$ |
| P = άθροισμα δύναμης πλαισίου και θαλαμίσκου | $P = 500$ kg |
| Q = ονομαστικό φορτίο (άτομα x 75 kg, 8 άτομα) | $Q = 600$ kg |
| A = διατομή ενός οδηγού T 70 x 70 x 9 | $A = 1150.00$ mm ² |
| l_k = μήκος λυγισμού (μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων του οδηγού) | $l_k = 1500.0$ mm |
| n = αριθμός συρματόσχοινων έλξης | $n = 6$ |
| d = διάμετρος συρματόσχοινων έλξης | $d = 8.0$ mm |
| F_g = δύναμη θραύσης συρματόσχοινων ανάρτησης θαλάμου | $F_g = 3490$ Kp |
| D = διάμετρος τροχαλίας τριβής ($D \square \square 40$ d) | $D = 400.0$ mm |
| α = γωνία επικάλυψης συρματόσχοινου πάνω στην τροχαλία τριβής | $\alpha = 180^\circ$ |
| α' = γωνία επικάλυψης συρματόσχοινου πάνω στην τροχαλία του ρυθμιστή ταχύτητας | $\alpha' = 180^\circ$ |
| β = γωνία υποκοπής αύλακος ή ημικυκλικής αύλακος της τροχαλίας τριβής | $\beta = 36^\circ$ |
| β' = γωνία υποκοπής αύλακος ή ημικυκλικής αύλακος της | |

| | |
|--|--------------------------------|
| τροχαλίας του ρυθμιστή ταχύτητας | $\beta' = 35^\circ$ |
| G = βάρος του αντίβαρου $P+Q/2$ | $G = 800 \text{ Kp}$ |
| A_{av} = διατομή ενός οδηγού αντίβαρου T 50 x 50 x 9 | $A_{av} = 706.00 \text{ mm}^2$ |
| F = συντελεστής τριβής των συρματόσχοινων στα αυλάκια της τροχαλίας τριβής | $f = 0.29$ |
| f' = συντελεστής τριβής του συρματόσχοινου στα αυλάκια της τροχαλίας του ρυθμιστή ταχύτητας | $f' = 0.30$ |
| μ = συντελεστής τριβής μεταξύ των συρματόσχοινων και της τροχαλίας τριβής | $\mu = 0.09$ |
| e = βάση νεπερίων λογαρίθμων | $e = 2.71$ |
| F = δρώσα δύναμη ($= Q + P - G$)/ C_m | $F = 300 \text{ Kp}$ |
| V_c = ονομαστική ταχύτητα θαλαμίσκου | $V_c = 1.00 \text{ m/sec}$ |
| C_1 = συντελεστής που εξαρτάται από την επιτάχυνση, την επιβράδυνση και από τις ειδικές συνθήκες εγκατάστασης | |
| $C_1 = 1.10$ αν $0 < V_c \leq 0.63 \text{ m/sec}$ | |
| $C_1 = 1.15$ αν $0.63 < V_c \leq 1.00 \text{ m/sec}$ | $C_1 = 1.15$ |
| $C_1 = 1.20$ αν $1.00 < V_c \leq 1.60 \text{ m/sec}$ | |
| $C_1 = 1.25$ αν $1.60 < V_c \leq 2.50 \text{ m/sec}$ | |
| C_2 = συντελεστής που εξαρτάται από την μεταβολή της διατομής των αυλακίων της τροχαλίας τριβής εξαιτίας φθοράς | |
| $C_2 = 1.0$ για αυλάκια ημικυκλικά ή με υποκοπή | |
| $C_2 = 1.2$ για αυλάκια μη σταθεράς μορφής | $C_2 = 1.20$ |
| V' = ταχύτητα ενεργοποίησης ρυθμιστή ταχύτητας ($V' = 1.15 V_c$) | $V' = 1.15 \text{ m/sec}$ |
| C_1' = συντελεστής που εξαρτάται από την επιτάχυνση, την επιβράδυνση και από τις ειδικές συνθήκες εγκατάστασης | |
| $C_1' = 1.10$ αν $0 < V' \leq 0.63 \text{ m/sec}$ | |
| $C_1' = 1.15$ αν $0.63 < V' \leq 1.00 \text{ m/sec}$ | $C_1' = 1.20$ |
| $C_1' = 1.20$ αν $1.00 < V' \leq 1.60 \text{ m/sec}$ | |
| $C_1' = 1.25$ αν $1.60 < V' \leq 2.50 \text{ m/sec}$ | |
| C_2' = συντελεστής που εξαρτάται από την μεταβολή της διατομής των αυλακίων της τροχαλίας ρυθμιστή εξαιτίας φθοράς | |
| $C_2' = 1.0$ για αυλάκια ημικυκλικά ή με υποκοπή | |
| $C_2' = 1.2$ για αυλάκια μη σταθεράς μορφής | $C_2' = 1.20$ |

| | |
|---|--------------------------|
| F_1 = η απαιτούμενη δύναμη για τη θέση σε λειτουργία της συσκευής αρπάγης | $F_1 = 245 \text{ Nt}$ |
| G' = δύναμη τανύσεως των συρματόσχοινων | $G' = 65 \text{ Kp}$ |
| d' = διάμετρος συρματόσχοινου ρυθμιστή ταχύτητας | $d' = 6.0 \text{ mm}$ |
| F_g' = δύναμη θραύσεως συρματόσχοινων ρυθμιστή | $F_g' = 1980 \text{ Kp}$ |
| D' = διάμετρος τροχαλίας ρυθμιστή ($D' \geq 30 d'$) | $D' = 180.0 \text{ mm}$ |
| n' = αριθμός συρματόσχοινων ρυθμιστή ταχύτητας | $n' = 1$ |
| N_r = αριθμός οδηγών | $N_r = 2$ |

Επιλέγεται 1 συσκευή αρπάγης τύπου :

Ακαριαίας πέδησης με απόσβεση τύπου σφήνας

ΜΟΝΑΔΕΣ: 1 kW = 1.341 x HP Joule = Ntm

Πίνακας Ζ.1: Δυνάμεις και φορτία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε διαφορετικές περιπτώσεις φόρτισης.

| Περιπτώσεις φόρτισης | Δυνάμεις και φορτία | P | Q | G | F_s | F_k ή F_c | M | WL |
|-------------------------------|---|---|---|---|-------|---------------|---|----|
| Κανονική χρήση | λειτουργία | + | + | + | - | - | + | + |
| | φόρτιση + αποφόρτιση | + | - | - | + | - | + | + |
| Λειτουργία διάταξης ασφαλείας | διατάξεις ασφαλείας ή παρόμοιες διατάξεις | + | + | + | - | + | + | - |
| | βαλβίδα θραύσης | + | + | - | - | - | + | - |

Πίνακας Ζ.2: Συντελεστές κρούσης

| Κρούση κατά την: | Συντελεστής κρούσης | Τιμή |
|---|---------------------|----------------------|
| Λειτουργία συσκευής αρπάγης ακαριαίας πέδησης ή διάταξης εμπλοκής, χωρίς κανένα τύπο κυλίνδρου ενεργοποίησης | k ₁ | 5 |
| Λειτουργία συσκευής αρπάγης ακαριαίας πέδησης ή διάταξης εμπλοκής, με τους δύο τύπους κυλίνδρων ενεργοποίησης ή διάταξη με καστανιά με προσκρουστήρα συσσώρευσης ενέργειας ή προσκρουστήρας συσσώρευσης ενέργειας | | 3 |
| Λειτουργία συσκευής αρπάγης προοδευτικής πέδησης ή διάταξης προοδευτικής εμπλοκής ή διάταξη με καστανιά με προσκρουστήρα σκέδασης ενέργειας ή προσκρουστήρας σκέδασης ενέργειας | | 2 |
| Βαλβίδα θραύσης | | 2 |
| Λειτουργία | k ₂ | 1,2 |
| Βοηθητικά εξαρτήματα | k ₃ | (....) ¹⁾ |
| ¹⁾ Η τιμή πρέπει να προσδιορίζεται από τον κατασκευαστή κατά τη διάρκεια της πραγματικής εγκατάστασης. | | |

Β.ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΔΗΓΩΝ

Τεχνικά δεδομένα οδηγών

Διαστάσεις : **T 70 x 70 x 12**

Υλικό : **St 44**

Ωφέλιμο φορτίο Q = **600.00 kg**

Βάρος Θαλάμου P = **500.00 kg**

Θέση ονομαστικού φορτίου σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού x_Q = **175.00 mm**

Θέση ονομαστικού φορτίου σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού y_Q = **137.50 mm**

Θέση x μάζας θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού x_P = **0.00 mm**

Θέση y μάζας θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού y_P = **0.00 mm**

Αριθμός οδηγών n = **2**

Μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση x Dx = **1400.00 mm**

Μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση y Dy = **1100.00 mm**

Κατακόρυφη απόσταση οδηγήσεως σασί h = **2700.00 mm**

Απόσταση στηριγμάτων οδηγών $l = 1100.00$ mm

Διατομή $A = 1150.00$ mm²

Ροπή αντίστασης $W_x = 10400.00$ mm³

Ροπή αντίστασης $W_y = 7000.00$ mm³

Ακτίνα αδράνειας $i_y = 14.60$

Συντελεστής λυγρότητας $\lambda = l/i_y = 75.36$

Από πίνακες βάσει του υλικού και του λ λαμβάνουμε συντελεστή λυγισμού $\omega(\lambda) = 1.49$

B.1. Λειτουργία συσκευής αρπάγης

B.1.1. Τάση κάμψεως

Για λειτουργία συσκευής αρπάγης, ο συντελεστής κρούσης $k_1 = 5.00$

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

$$F_x = \frac{k_1 * g_n * (Q * x_Q + P * x_P)}{n * h} = \frac{5.00 * 9.81 * (600.00 * 175.00 + 500.00 * 0.00)}{2 * 2700.00}$$

$$F_x = 953.75 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * l}{16} = \frac{3 * 953.75 * 1100.00}{16} = 196710.94 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{196710.94}{7000.00} = 28.10 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

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

$$F_y = \frac{k_1 * g_n * (Q * y_Q + P * y_P)}{n * h/2} = \frac{5.00 * 9.81 * (600.00 * 137.50 + 500.00 * 0.00)}{2 * 2700.00 / 2}$$

$$F_y = 1498.75 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * l_3}{16} = \frac{3 * 1498.75 * 1100.00}{16} = 309117.19 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{309117.19}{10400.00} = 29.72 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

B.1.2 Λυγισμός

$$F_k = \frac{k_1 * g_n * (Q + P)}{n} = \frac{5.00 * 9.81 * (600.00 + 500.00)}{2} = 26977.50 \text{ Nt}$$

$$\sigma_k = \frac{F_k * \omega}{A} = \frac{26977.50 * 1.49}{1150.00} = 34.95 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

B.1.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 57.82 = 29.72 + 28.10 \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k}{A} \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 81.28 = 57.82 + \frac{26977.50}{1150.00} \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 * \sigma_m \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 87.00 = 34.95 + 0.9 * 57.82 \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

B.1.4. Κάμψη πέλματος

Πάχος σύνδεσης πέλματος με λάμα $c = 8.00 \text{ mm}$

Ροπή αδράνειας ως προς άξονα $x J_x = 511000.00 \text{ mm}^4$

Ροπή αδράνειας ως προς άξονα $y J_y = 245000.00 \text{ mm}^4$

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \leq \sigma_{\epsilon\pi} \Rightarrow 27.57 = \frac{1.85 * 953.75}{8.00^2} \leq 205.00 \text{ Nt / mm}^2$$

5.1.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} \leq \delta_{\epsilon\pi} \Rightarrow 0.37 = \frac{953.75 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 245000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} \leq \delta_{\epsilon\pi} \Rightarrow 0.28 = \frac{1498.75 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 511000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

B.2. Λειτουργία σε κανονική χρήση

B.2.1. Τάση κάμψης

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

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

$$F_x = \frac{k_2 * g_n * (Q * (x_Q - x_S) + P * (x_P - x_S))}{n * h}$$

$$1.2 * 9.81 * (600.00 * (175.00 - 0.00) + 500.00 * (0.00 - 0.00))$$

----- =

$$228.90 \text{ Nt}$$

$$2 * 2700.00$$

$$3 * F_x * l \quad 3 * 228.90 * 1100.00$$

$$M_y = \text{-----} = \text{-----} = 47210.63 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$16 \quad 16$$

$$M_y 47210.63$$

$$\sigma_y = \text{-----} = \text{-----} = 6.74 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$W_y 7000.00$$

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

$$k_2 * g_n * (Q * (y_Q - y_S) + P * (y_P - y_S))$$

$$F_y = \text{-----} =$$

$$n * h/2$$

$$1.2 * 9.81 * (600.00 * (137.50 - 0.00) + 500.00 * (0.00 - 0.00))$$

----- =

$$359.70 \text{ Nt}$$

$$2 * 2700.00 / 2$$

$$3 * F_y * l \quad 3 * 359.70 * 1100.00$$

$$M_x = \text{-----} = \text{-----} = 74188.13 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$16 \quad 16$$

$$M_x 74188.13$$

$$\sigma_x = \text{-----} = \text{-----} = 7.13 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$W_x 10400.00$$

B.3.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

B.1.4. Κάμψη πέλματος

Πάχος σύνδεσης πέλματος με λάμα $c = 8.00$ mm

Ροπή αδράνειας ως προς άξονα x $J_x = 511000.00$ mm⁴

Ροπή αδράνειας ως προς άξονα y $J_y = 245000.00$ mm⁴

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \leq \sigma_{\epsilon\pi} \Rightarrow \frac{1.85 * 953.75}{8.00^2} \leq 205.00 \text{ Nt / mm}^2$$

5.1.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} \leq \delta_{\epsilon\pi} \Rightarrow \frac{953.75 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 245000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} \leq \delta_{\epsilon\pi} \Rightarrow \frac{1498.75 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 511000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

B.2. Λειτουργία σε κανονική χρήση

B.2.1. Τάση κάμψης

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

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

$$F_x = \frac{k_2 * g_n * (Q * (x_Q - x_S) + P * (x_P - x_S))}{n * h} =$$

$$1.2 * 9.81 * (600.00 * (175.00 - 0.00) + 500.00 * (0.00 - 0.00))$$

----- =

$$228.90 \text{ Nt}$$

$$2 * 2700.00$$

$$3 * F_x * l \quad 3 * 228.90 * 1100.00$$

$$M_y = \frac{\quad}{16 \quad 16} = 47210.63 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$M_y 47210.63$$

$$\sigma_y = \frac{\quad}{W_y 7000.00} = 6.74 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$W_y 7000.00$$

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

$$F_y = \frac{k_2 * g_n * (Q * (y_Q - y_S) + P * (y_P - y_S))}{n * h/2} =$$

$$1.2 * 9.81 * (600.00 * (137.50 - 0.00) + 500.00 * (0.00 - 0.00))$$

----- =

$$359.70 \text{ Nt}$$

$$2 * 2700.00 / 2$$

$$3 * F_y * 13 * 359.70 * 1100.00$$

$$M_x = \frac{\quad}{16} = \frac{\quad}{16} = 74188.13 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$M_x 74188.13$$

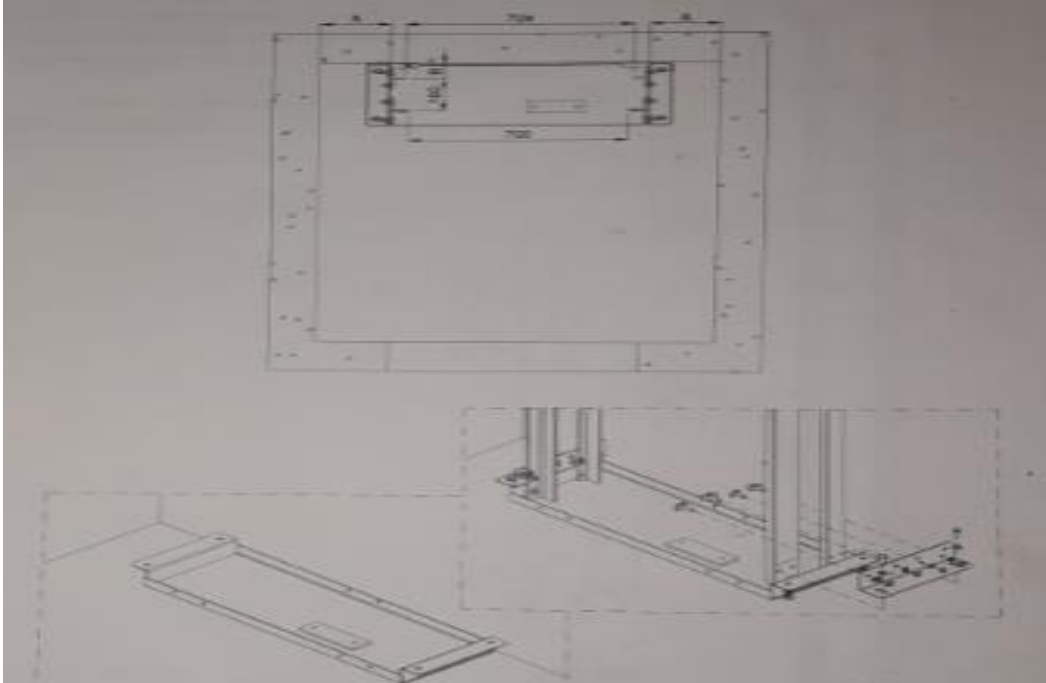
$$\sigma_x = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad} = 7.13 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$W_x 10400.00$$

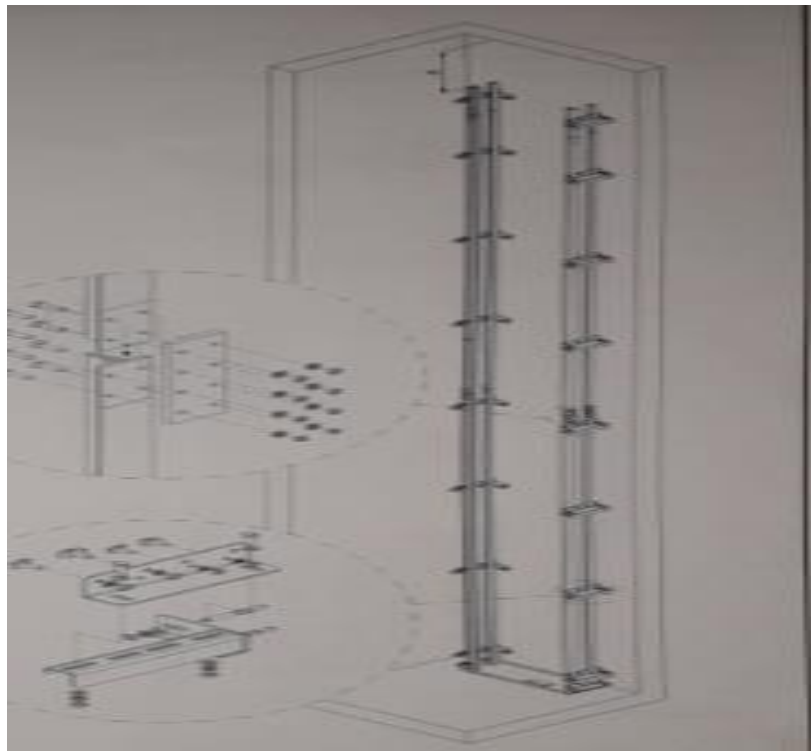
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

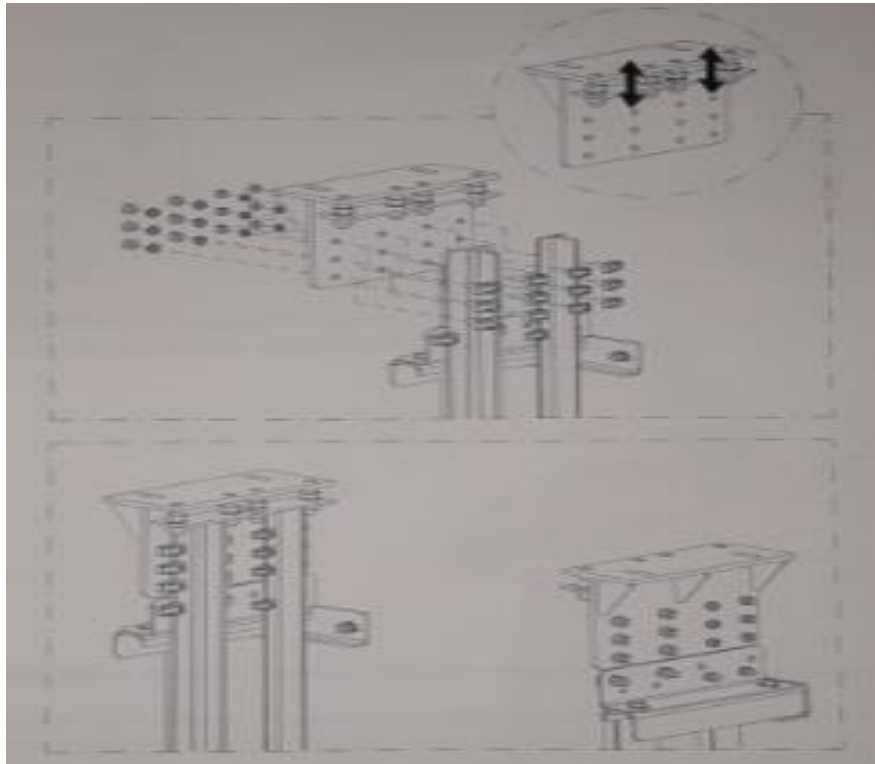
5.1. Τοποθέτηση βάσης οδηγών θαλάμου – αντιβάρου.



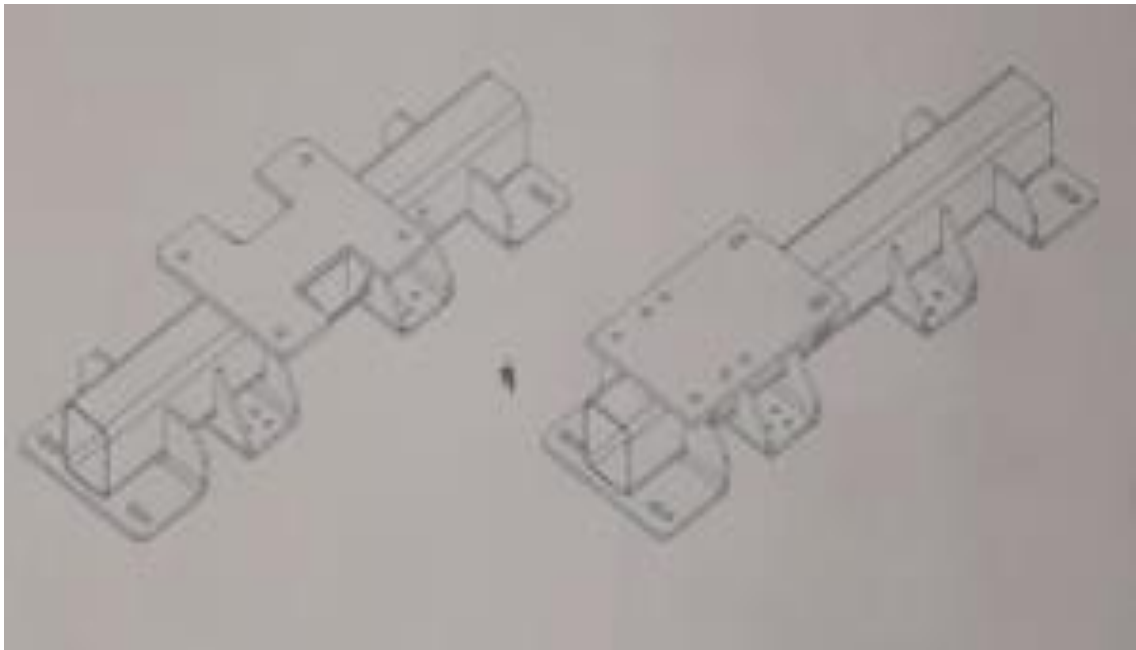
5.2. Τοποθέτηση στηριγμάτων – οδηγών θαλάμου και αντιβάρου.



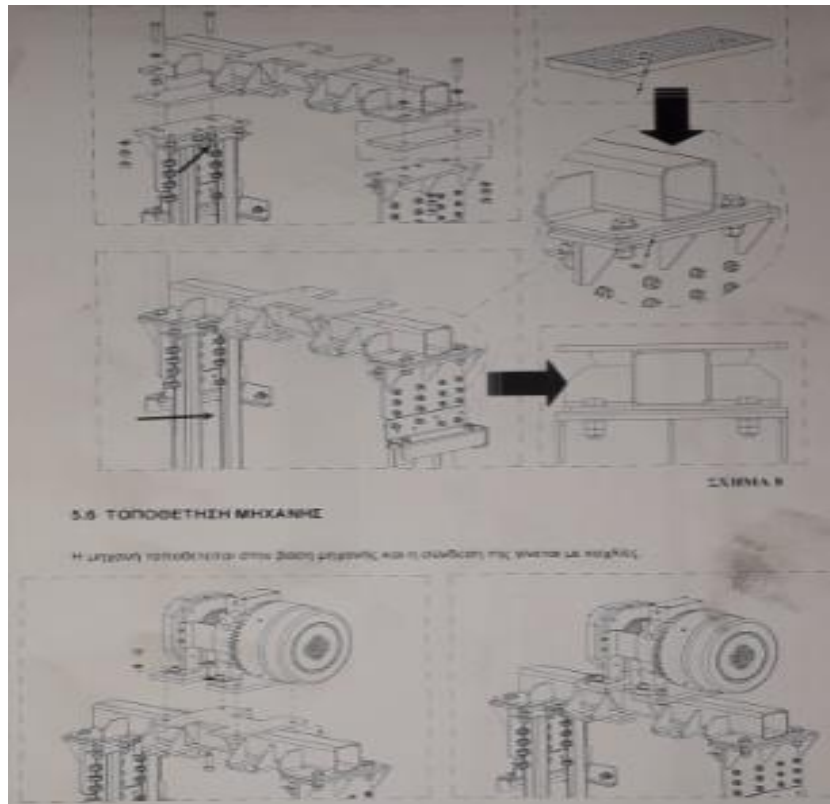
5.3. Τοποθέτηση στηριγμάτων βάσης μηχανής.



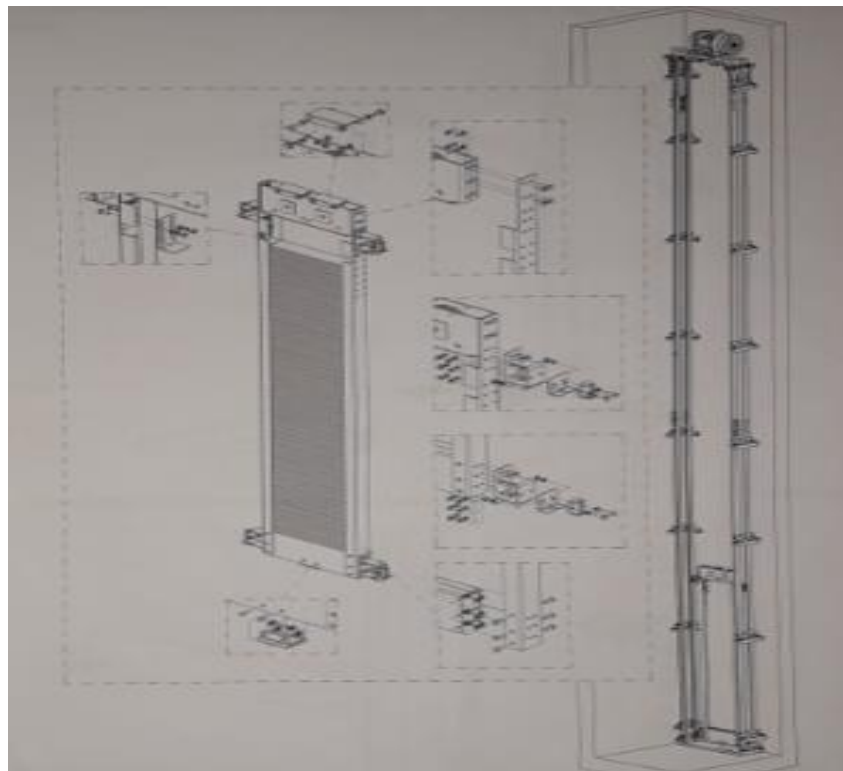
5.4. Τοποθέτηση βάσης μηχανής.



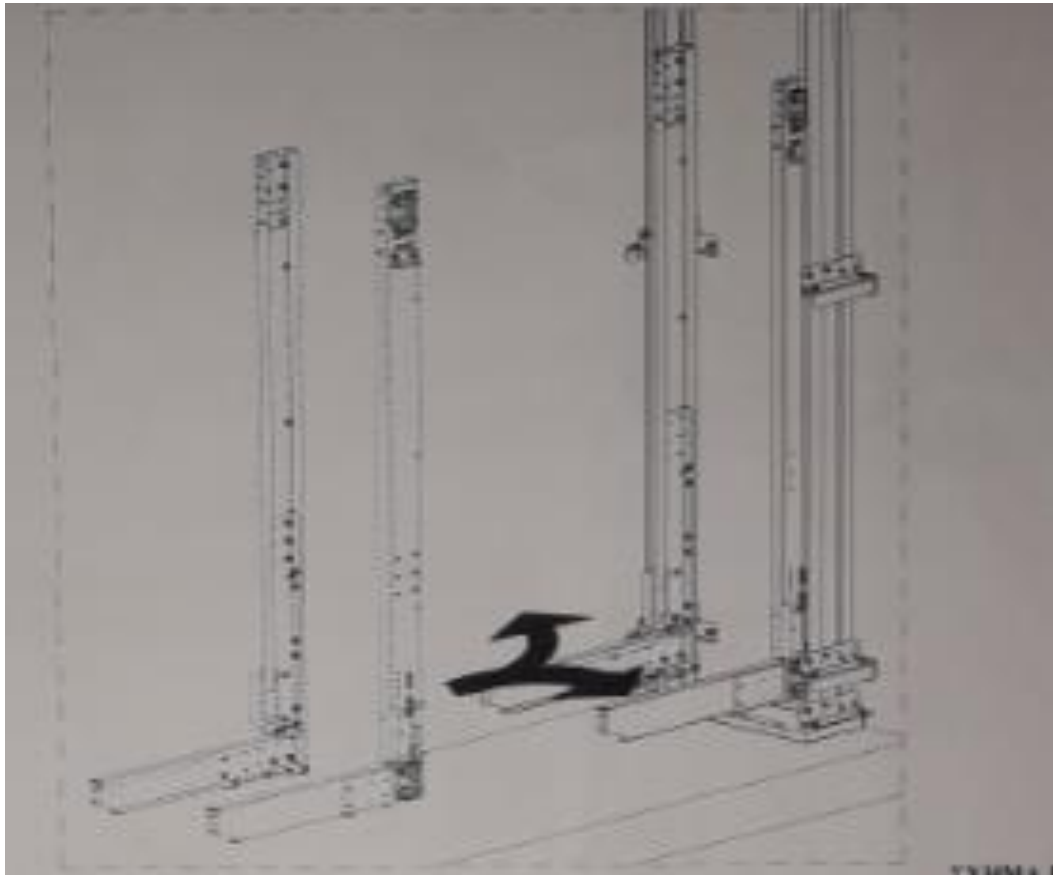
5.5. Τοποθέτηση αντικραδασικών παρεμβισμάτων βάσης μηχανής.



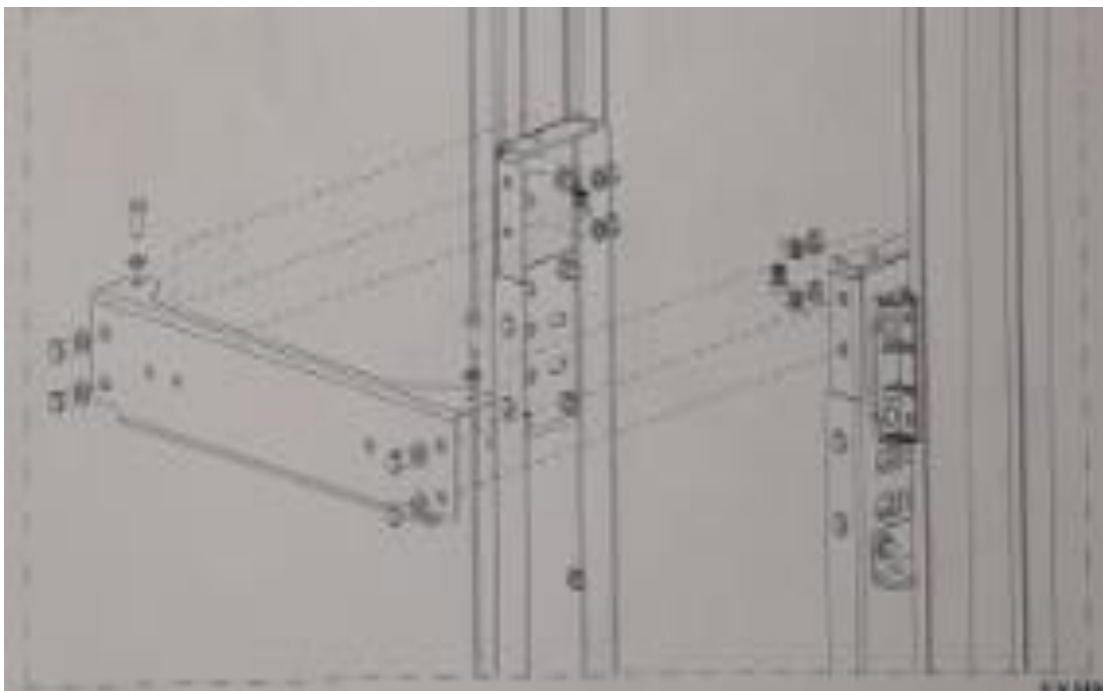
5.6. Συναρμολόγηση πλαισίου αντιβάρου.



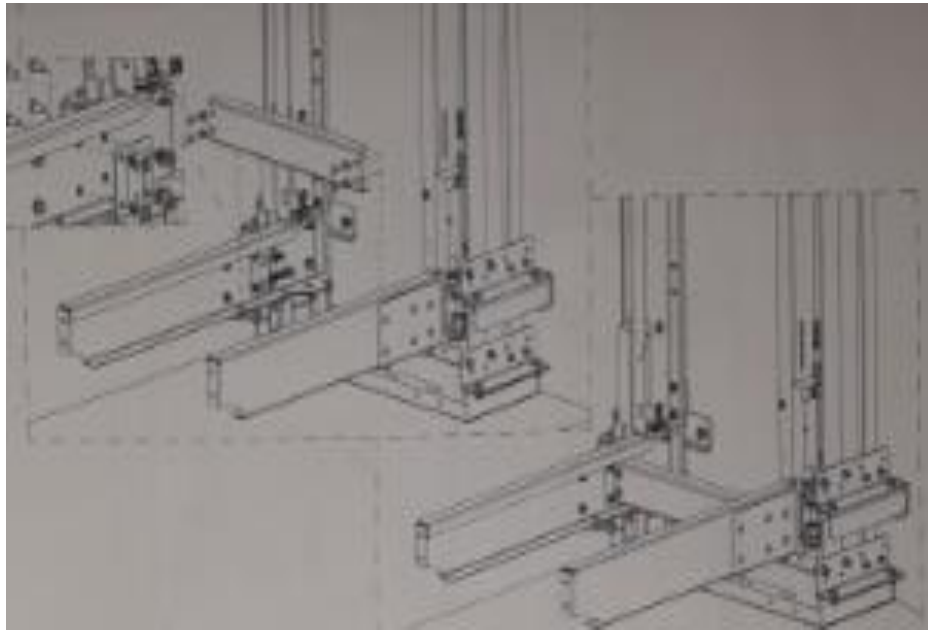
5.7. Συναρμολόγηση σασί θαλάμου.



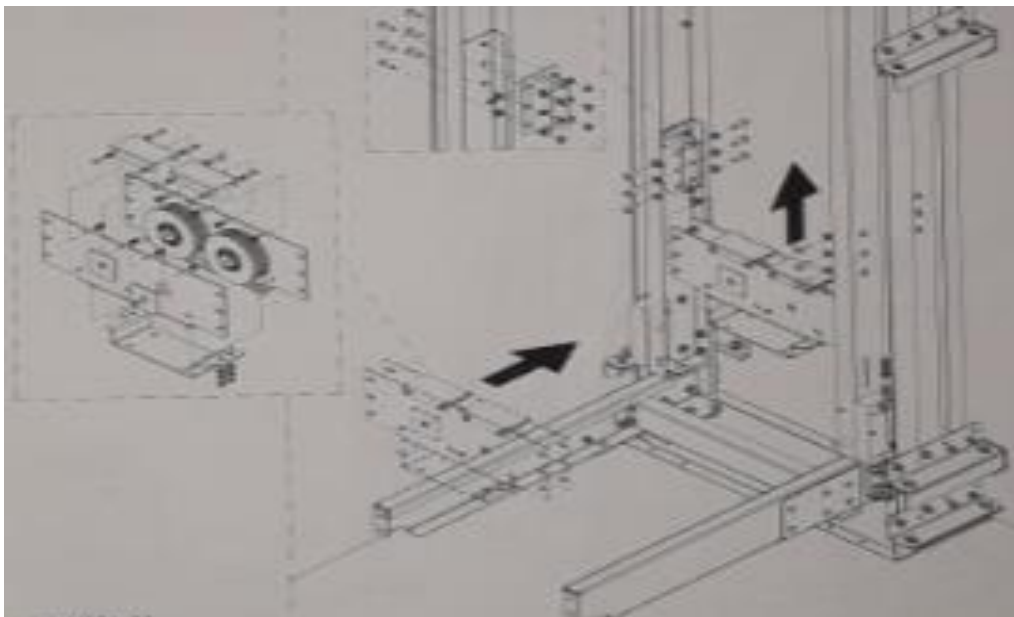
5.8. Τοποθέτηση άνω Π του σασί.



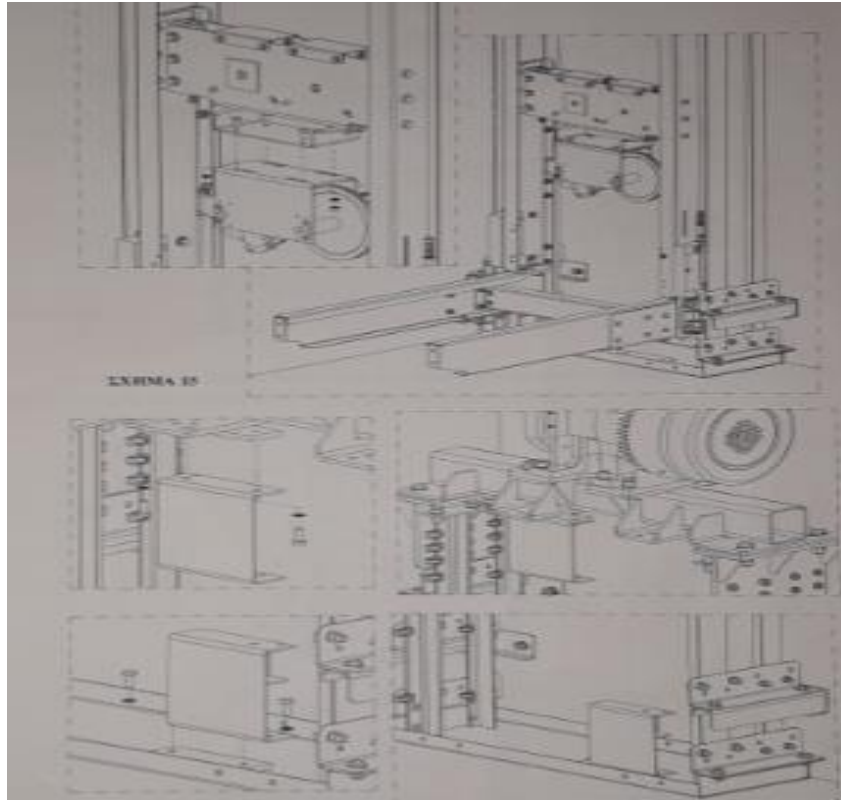
5.9. Τοποθέτηση μετόπης σασί θαλάμου.



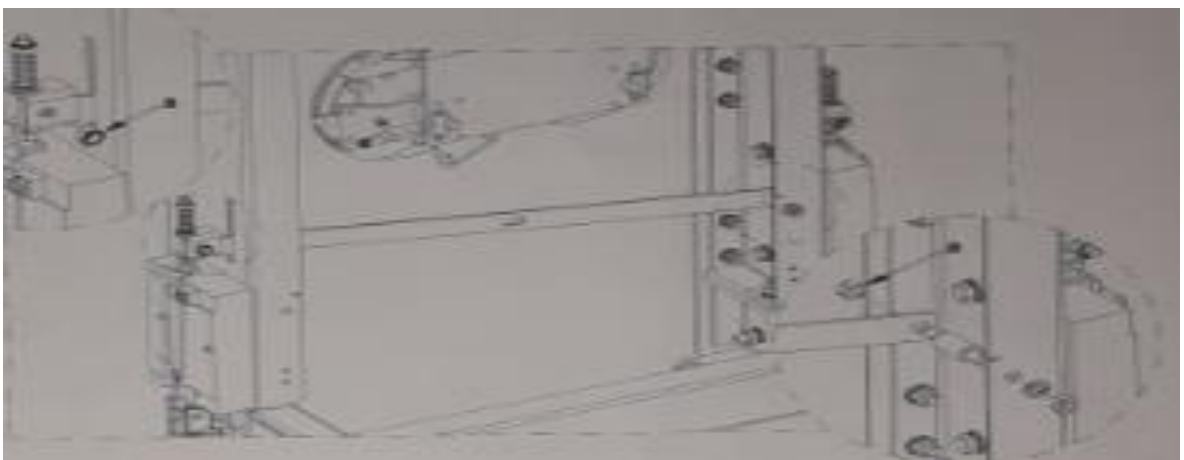
5.10. Τοποθέτηση τροχαλιών ανάρτησης θαλάμου.



5.11. Τοποθέτηση τροχαλιών ρυθμιστή ταχύτητας.



5.12. Τοποθέτηση μηχανισμού αρπάγης.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ, Δούμος Ευθύμιος, Ευθυμίου Ιωάννης, Κοτζαμπάσης Μιχάλης, (2001)
2. Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας – Πολυτεχνική Σχολή. Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών.
3. Σημειώσεις ΠΑΔΑ

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

www.kleemann.gr

www.otis.gr

www.mitsubishi.gr

www.orona.com

www.electrologos.gr

www.akriman.gr

[4m adapt /fcalc](#)