

ΚΛΗΣΗ ΘΑΛΑΜΟΥ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΑΠΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Διδακτικοί Στόχοι

Η απόκτηση ικανότητας

- α. Στη σωστή διευθέτηση των μηχανισμών για τη συγκρότηση του θέματος
- β. Στο σωστό τρόπο σύνδεσης αγωγών για τη δημιουργία του κυκλώματος
- γ. Στον οπτικό έλεγχο και τη δοκιμή του πίνακα

I. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Ο θάλαμος ενός ανελκυστήρα απλής λειτουργίας μπορεί να κληθεί μόνο από έξω με την προϋπόθεση ότι δεν είναι κατειλημμένος ή δεν πηγαίνει σε ορισμένο όροφο.

Επίσης όταν μέσα στο θάλαμο του ανελκυστήρα βρίσκεται επιβάτης, τότε ο θάλαμος δεν μπορεί να κάνει μόνος του ενδιάμεση στάση για να πάρει και άλλους επιβάτες άσχετα αν αυτοί επίμονα καλούν το θάλαμο.

Ακόμα ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό των ανελκυστήρων απλής λειτουργίας είναι το εξής:

Αν μέσα στο θάλαμο βρίσκονται περισσότεροι από ένας επιβάτες και κατευθύνονται σε διαφορετικούς ορόφους, ο θάλαμος του ανελκυστήρα θα υπακούσει στην επιθυμία εκείνου που πρώτος πίεσε το μπουτόν, άσχετα αν ο θάλαμος οδηγείται σε κοντινό ή μακρινό όροφο.

Η μπουτονιέρα του απλού ανελκυστήρα φέρει ένα μπουτόν σε κάθε όροφο και φωτεινό σήμα, το οποίο ειδοποιεί, αν ο ανελκυστήρας είναι κατειλημμένος ή όχι. Η κατεύθυνση κίνησης του θαλάμου του ανελκυστήρα δείχνεται με φωτεινά βέλη. Στο θέμα αυτό θα ασχοληθούμε με την κλίση ενός θαλάμου ανελκυστήρα απλής λειτουργίας.

Επιθυμούμε την κατασκευή ενός κυκλώματος το οποίο κάτω από ορισμένες συνθήκες να δίνει εντολή για την κλίση του θαλάμου ενός ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα απλής λειτουργίας.

Για την κατασκευή του κυκλώματος πρέπει να σκεφτούμε ως εξής:

Πρέπει να εξετάσουμε τρία στοιχεία:

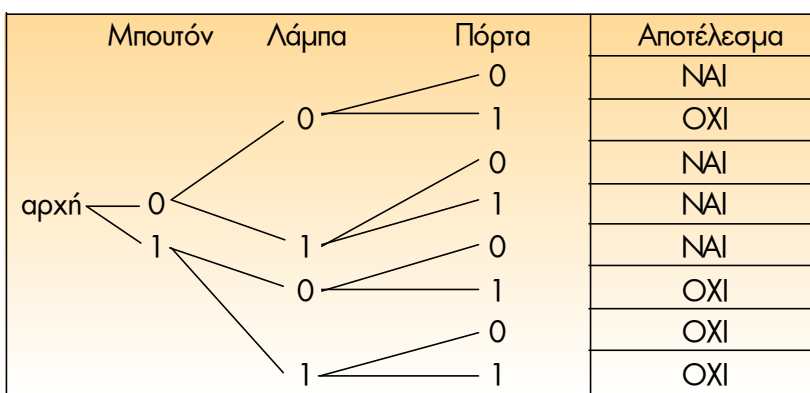
- Το μπουτόν κλήσης του 1ου ορόφου B
- Τη λειτουργία του λαμπτήρα L
- Το άνοιγμα της πόρτας D

Για κάθε στοιχείο υπάρχουν μόνο δύο δυνατές συνθήκες και ορίζουμε το μηδέν αν είναι OFF και τη μονάδα (1) αν είναι ON. Έτσι η πίεση του μπουτόν κλήσης εκφράζεται με το σύμβολο Bi, το σύμβολο Li σημαίνει ότι το φως είναι αναμμένο και το Di ότι η πόρτα είναι ανοικτή. Ένα μη πιεσμένο «μπουτόν», ένα σβυστό φως και μια κλειστή πόρτα συμβολίζονται αντίστοιχα B₀, L₀, D₀. Καθένα από τα μεταβλητά B₀, L₀, D₀ έχει

δύο καταστάσεις και ως εκ τούτου προκύπτουν $2^3=8$ πιθανές θέσεις όπως φαίνεται στο διπλανό πίνακα.

	B Μπουτόν	L λάμπα	D πόρτα	Αποτέλεσμα
1	0	0	0	ΝΑΙ
2	0	0	1	ΟΧΙ
3	0	1	0	ΝΑΙ
4	0	1	1	ΝΑΙ
5	1	0	0	ΝΑΙ
6	1	0	1	ΟΧΙ
7	1	1	0	ΟΧΙ
8	1	1	1	ΟΧΙ

Επίσης μπορούμε για τις τρεις μεταβλητές, μπουτόν, λάμπα, πόρτα με δύο δυνατότητες να κάνουμε το δενδροειδές διάγραμμα.



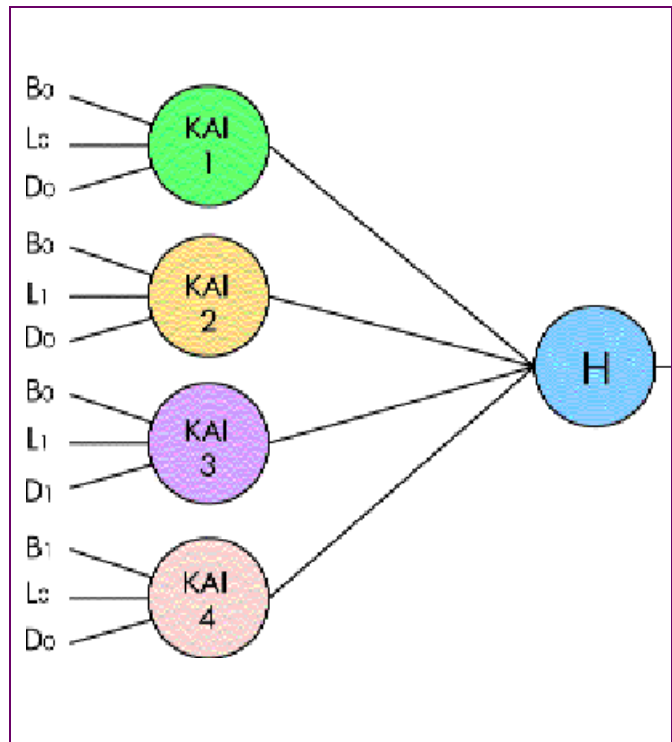
Οι καταστάσεις που προκύπτουν από τους οκτώ συνδυασμούς φαίνονται στη στήλη του αποτελέσματος, ως αποδεκτό το Ναι και μη αποδεκτό το Όχι.

Για παράδειγμα στην κατάσταση 5 πιέζοντας το μπουτόν κλήσης το αποτέλεσμα είναι αποδεκτό Ναι. Αντίθετα στις καταστάσεις 7 και 8 καλώντας το θάλαμο του ανελκυστήρα ενώ το φως είναι αναμμένο ανεξάρτητα αν η πόρτα είναι κλειστή ή ανοικτή το αποτέλεσμα είναι μη αποδεκτό Όχι.

Οι τέσσερις αποδεκτές καταστάσεις μπορούν να γραφούν ως εξής:

$$B_0L_0D_0 + B_0L_1D_0 + B_0L_1D_1 + B_1L_0D_0$$

Το σύμβολο + δείχνει ότι οποιαδήποτε κατάσταση από αυτούς τους συνδυασμούς μπορούμε να την παραστήσουμε με το διάγραμμα του σχήματος στο οποίο χρησιμοποιούμε τέσσερις θυρίδες και ένα κύκλωμα OR. Κάθε θυρίδα παρέχει μία έξοδο μόνο αν οι τρεις είσοδοι αυτής αντιστοιχούν στις απαιτούμενες συνθήκες.



Διάγραμμα στο οποίο γίνεται χρήση τεσσάρων ρελέ

Για παράδειγμα, η πάνω θυρίδα AND χρειάζεται ένα μη πιεσμένο μπουτόν, μία σβυστή λάμπα και μία κλειστή πόρτα για να περάσει ένα σήμα στο κύκλωμα OR.

Αν οποιαδήποτε από τις θυρίδες AND είναι αποτελεσματική, το κύκλωμα OR θα δίνει ένα σήμα με το οποίο εξουσιοδοτείται η χρήση του θαλάμου του ανελκυστήρα.

Η διαγραμματική μορφή μπορεί να μεταφραστεί με το διάγραμμα του κυκλώματος του σχεδίου έργου στο οποίο γίνεται χρήση τεσσάρων ρελέ. Το μπουτόν, το φως και οι επαφές πόρτας συμβολίζονται με τους διακόπτες B, L και D κλειστοί στη θέση 1. Αυτοί

ενεργοποιούν τα πηνία των ρελέ Rb, Rl και Rd των οποίων οι επαφές σχηματίζουν την τετραπλή θυρίδα AND. Οι κανονικά ανοικτές επαφές των ρελέ της θυρίδας AND κλείνουν και ενεργοποιούν το πηνίο του παραγγέλοντος ρελέ OR. Αν ικανοποιείται η λογική εξίσωση, θα κλείσει τις αντίστοιχες επαφές και έτσι θα εξουσιοδοτήσει την κλήση του θαλάμου του ανελκυστήρα.

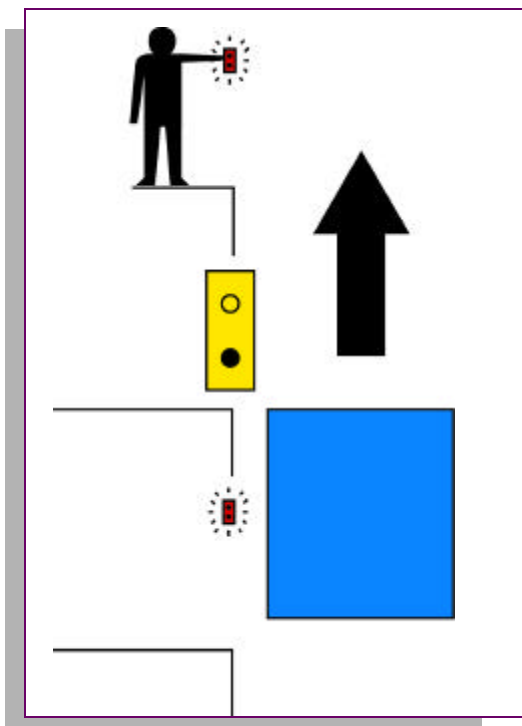
Οι ανελκυστήρες απλής λειτουργίας δεν παρουσιάζουν ιδιομορφίες στην εγκατάστασή τους. Οι ανελκυστήρες αυτοί, συνήθως δεν διαθέτουν συσκευή ισοστάθμισης, με αποτέλεσμα η σωστή στάθμευση στους ορόφους, να αποτελεί μόνιμο πρόβλημα.

Οι ανελκυστήρες αυτοί, εξυπηρετούν μέχρι τέσσερα άτομα και η διαδρομή τους, συνήθως, δεν είναι μεγαλύτερη των 18 μέτρων.

Οι πόρτες τους είναι χειροκίνητες, περιστροφικές και έχουν μηχανική επαναφορά.

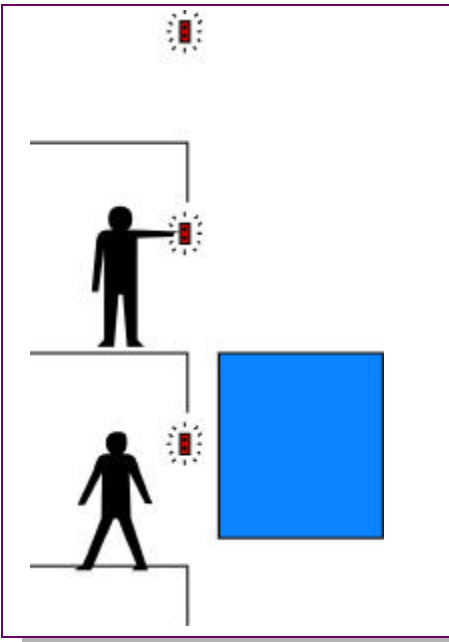
Τα όσα έχουν αναφερθεί παραπάνω μπορούν να συνοψιστούν με τα παρακάτω σκαριφήματα.

Παρουσίαση της κλήσης θαλάμου ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα, απλής λειτουργίας, με σκαριφήματα.

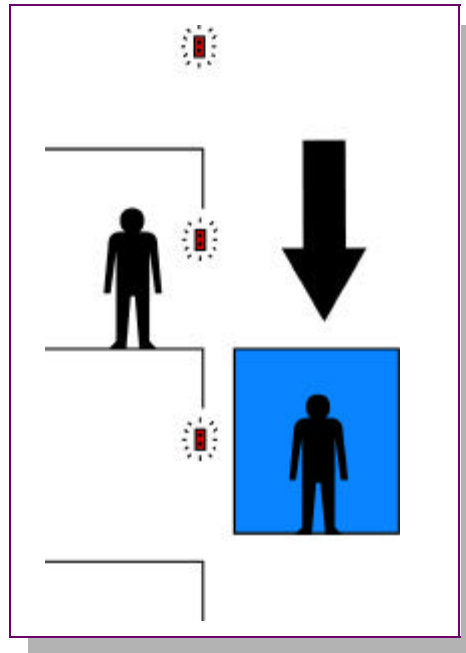


Όταν ο θάλαμος ανελκυστήρα κληθεί σε όροφο, ανάβει η φωτεινή ένδειξη «κατειλημένος».

Όταν ο θάλαμος ανελκυστήρα ελευθερωθεί, τότε ο θάλαμος μπορεί να κληθεί από άλλα άτομα.

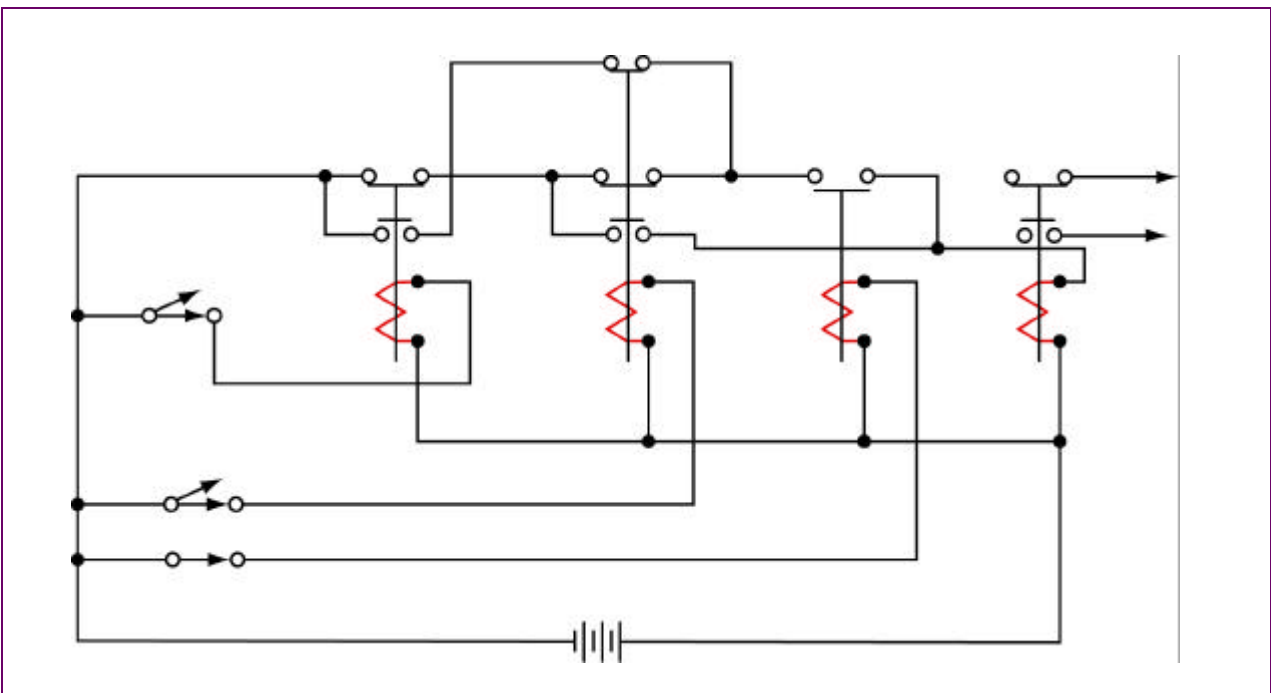


Όταν ο θάλαμος ανελκυστήρα είναι κατειλημμένος, δεν μπορεί να κληθεί από άλλα άτομα που θέλουν να εξυπηρετηθούν.



II. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Σχέδιο έργου



2. Όργανα και υλικά που θα χρησιμοποιηθούν

- Ηλεκτρονόμοι με δύο ανοικτές επαφές (N.O) και δύο κλειστές επαφές (N.C.), πηνίο 24V, τεμ. 2
- Ηλεκτρονόμος με μία ανοικτή επαφή (N.O), πηνίο 24V, τεμ. 1
- Ηλεκτρονόμος με δύο επαφές ανοικτές (N.O.) και τέσσερις επαφές (N.C.), τεμ. 1.
- Μπουτόν δύο επαφών, τεμ. 3
- Αγωγοί σύνδεσης των 2,5mm²

3. Πορεία εργασίας

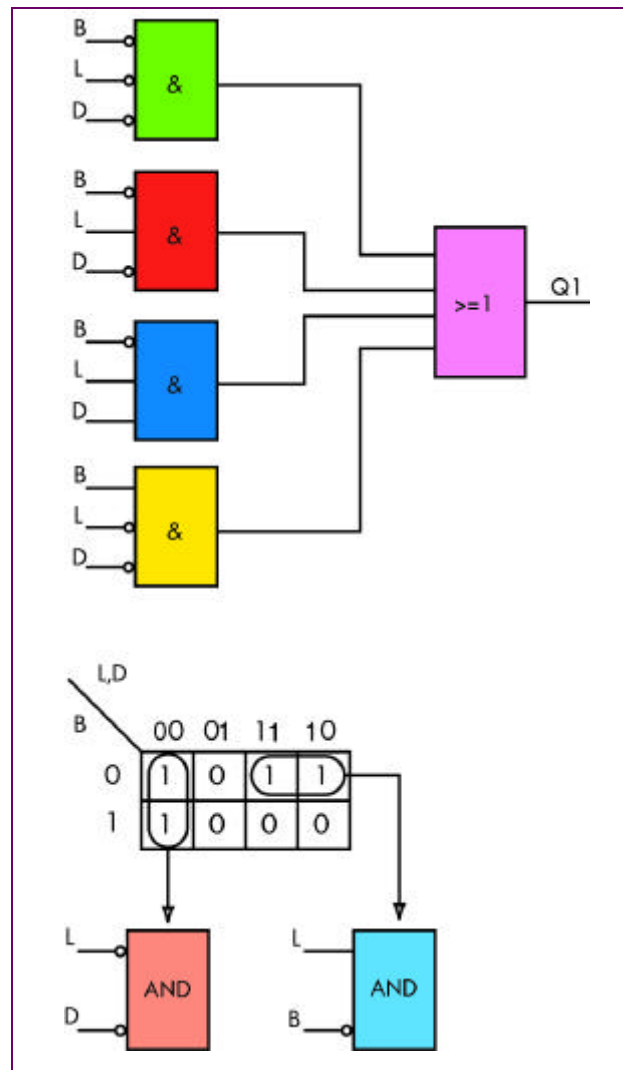
Για να πετύχετε τον παραπάνω σκοπό πρέπει:

1. Να συγκεντρώσετε τα υλικά και τις συσκευές στο χώρο εργασίας.
2. Να στερεώσετε τους ηλεκτρονόμους και τα μπουτόνς στην πινακίδα.
3. Να πραγματοποιήσετε τη συνδεσμολογία σύμφωνα με το σχέδιο έργου.
4. Να ελέγξετε τη συνδεσμολογία όταν είναι παρών ο καθηγητής.
5. Να επαληθεύσετε τον πίνακα αληθείας με το έργο που έχετε πραγματοποιήσει.
6. Να αποσυναρμολογήσετε τη συνδεσμολογία και να επιστρέψετε τις συσκευές, εργαλεία στην αποθήκη του εργαστηρίου.

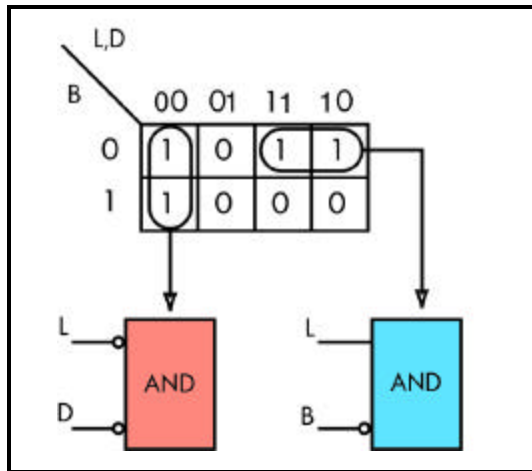
Λύση του προβλήματος με P.L.C.

Το βασικό λογικό κύκλωμα για τις 4 πύλες AND είναι:

Λογικό κύκλωμα που υλοποιεί τον πίνακα αληθείας χωρίς βελτιστοποίηση



Προχωρούμε στην απλοποίηση του παραπάνω κυκλώματος με τη βοήθεια του πίνακα.



Κατά συνέπεια προκύπτει το παρακάτω απλοποιημένο λογικό κύκλωμα.
 Η λογική εξίσωση που προκύπτει είναι:

$$Q = L_0 \cdot D_0 + L_1 B_0$$

Εδώ πρέπει να θυμηθείτε: την δυαδική αριθμητική. Οι θεμελιώδεις κανόνες για την πρόσθεση αριθμών είναι:

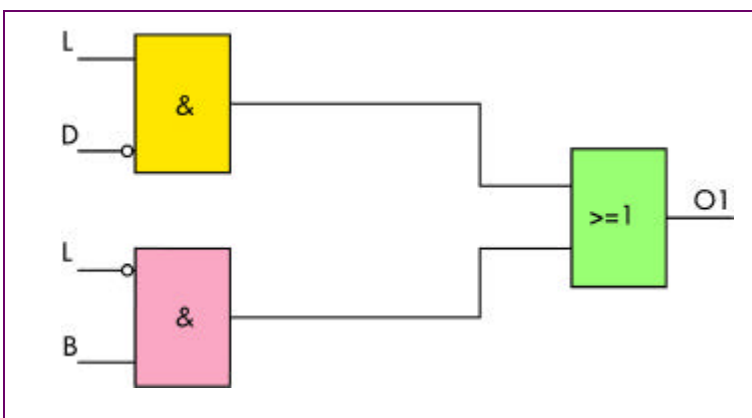
Πρόσθεση:

$$0 + 0 = 0 \qquad 0 + 1 = 1 \qquad 1 + 1 = 1$$

Ο δυαδικός πολλαπλασιασμός είναι επίσης εξαιρετικά πολύ απλός. Ολόκληρος ο πίνακας πολλαπλασιασμού στηρίζεται στους παρακάτω κανόνες.

Πολλαπλασιασμός:

$$0 \times 0 = 1 \qquad 0 \times 1 = 0 \qquad 1 \times 1 = 1$$



Βελτιστοποιημένο κύκλωμα

ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΑΠΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Διδακτικοί Στόχοι

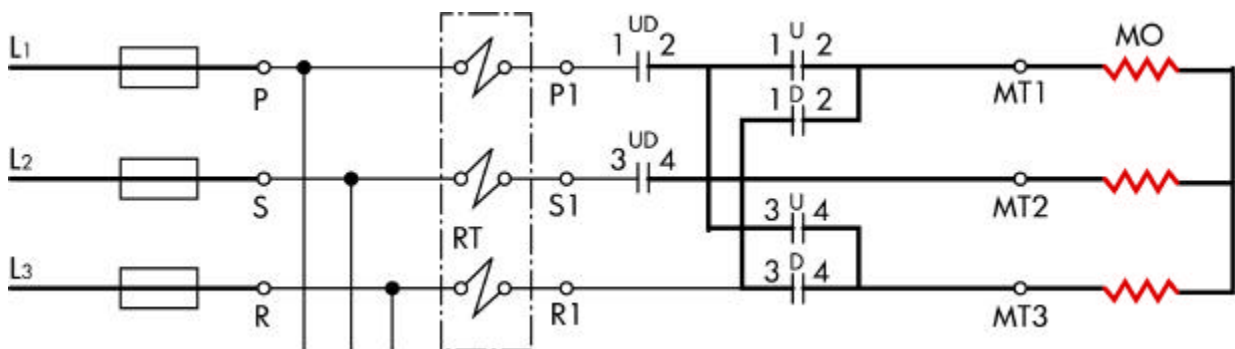
Η απόκτηση ικανότητας:

- Στη διάκριση κυκλωμάτων ασφαλείας του ανελκυστήρα
- Να αναφέρουν το ρόλο που επιτελεί κάθε κύκλωμα του ανελκυστήρα

I. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Στο θέμα αυτό θα εξετάσουμε τα ηλεκτρικά κυκλώματα ενός ανελκυστήρα απλής λειτουργίας με ημιαυτόματες πόρτες.

1. Κύκλωμα ηλεκτρικού κινητήρα.



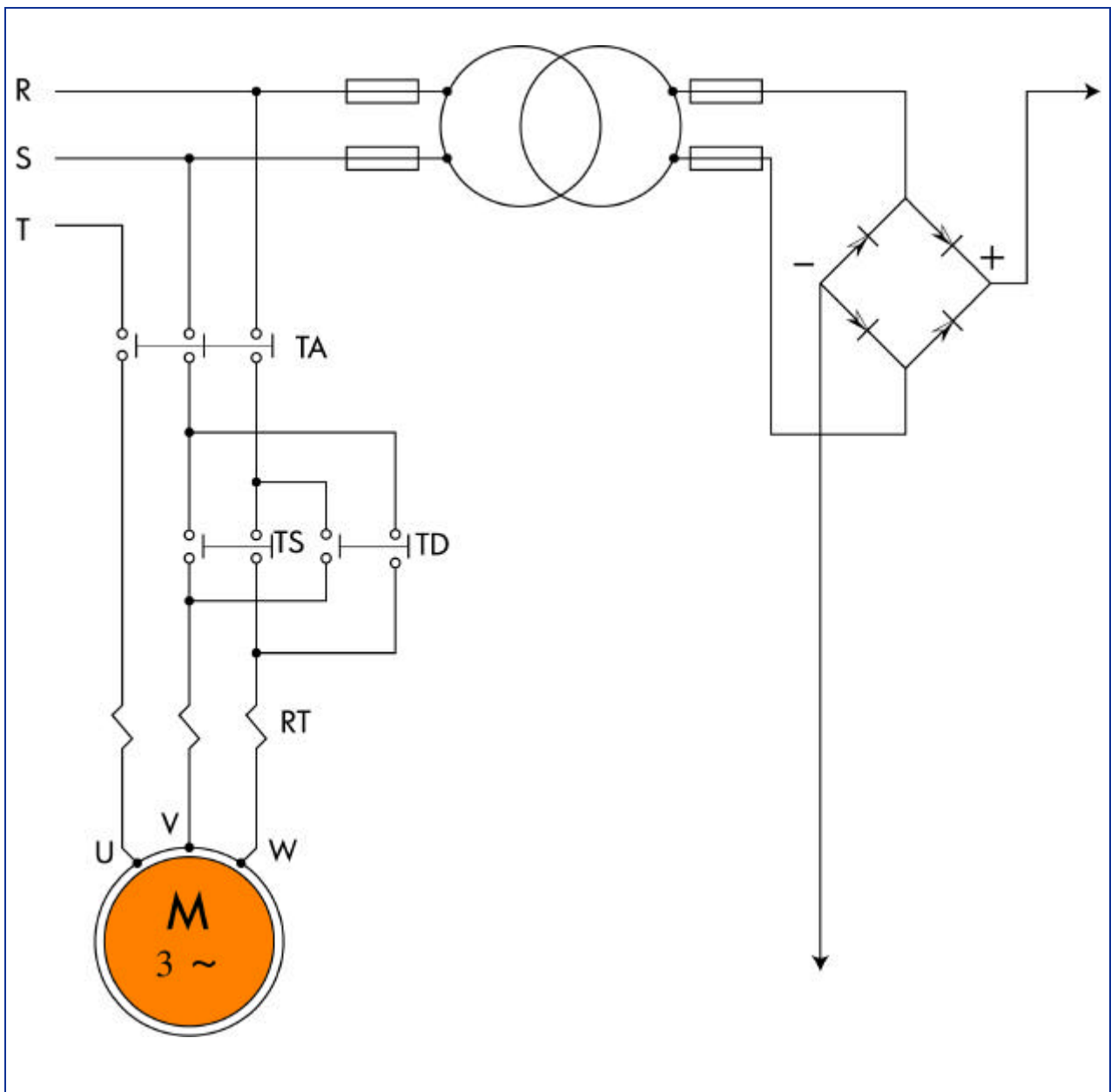
Ο ηλεκτρικός κινητήρας τροφοδοτείται μέσω των θερμικών. Στο κύκλωμα αυτό υπάρχουν οι επαφές των διακοπών ανόδου U, καθόδου D και οι επαφές UD του βοηθητικού διακόπτη ανόδου - καθόδου.

Παρατηρούμε ότι οι δύο κύριες επαφές του UD βρίσκονται στις δύο φάσεις του κινητήρα. Η τρίτη επαφή (UD 5/6) βρίσκεται στο κύκλωμα του φρένου.

Κύκλωμα ηλεκτρικού κινητήρα υδραυλικού ανελκυστήρα

Σημείωση

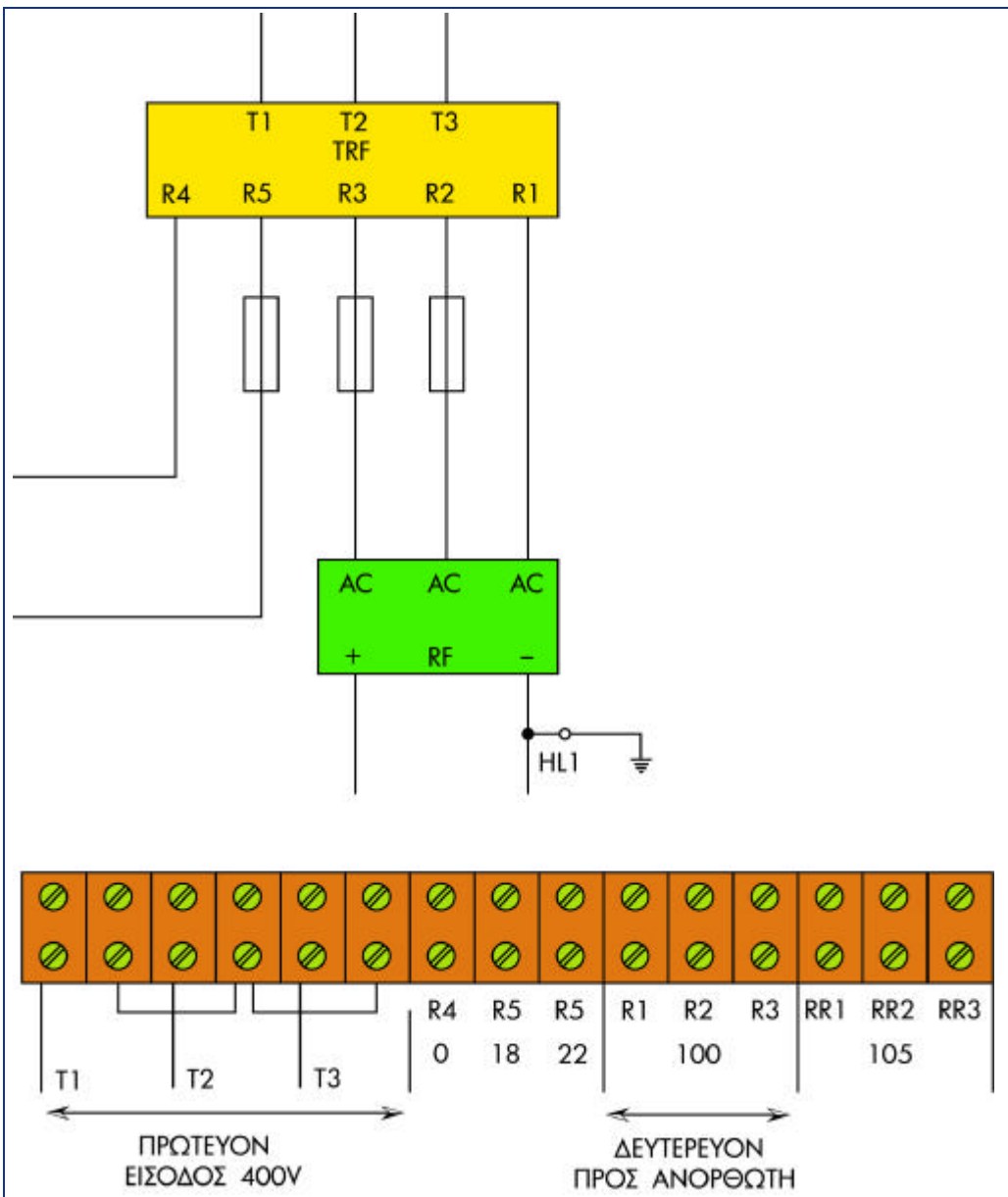
Για δίκτυο 400V τριφασικό, η σύνδεση του κινητήρα γίνεται κατ' αστέρα. Οι ασφάλειες του γενικού πίνακα, στην περίπτωση του ανελκυστήρα 4 ατόμων που περιγράφουμε, πρέπει να είναι 25A.



Πολυγραμμικό σχέδιο κυκλώματος ηλεκτρικού κινητήρα ανελκυστήρα

2. Κύκλωμα αυτοματισμού γενικά

Συνήθως τα κοντρόλ των ανελκυστήρων, δηλαδή το κύκλωμα αυτοματισμών, λειτουργεί με συνεχές ρεύμα τάσης 110V. Τούτο επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ενός τριφασικού μετασχηματιστή ο οποίος μετασχηματίζει την τριφασική τάση του δικτύου 380V σε 110V τριφασικό και στη συνέχεια με τη βοήθεια ενός ανορθωτή ανορθώνουμε την τάση σε 110V.

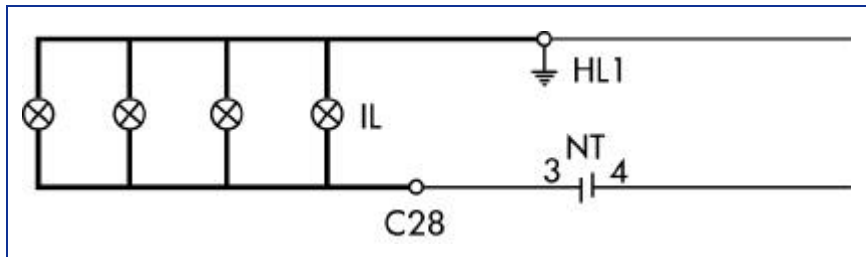


Σημείωση

Προσοχή στη σύνδεση του μετασχηματιστή

3. Κύκλωμα ενδεικτικών λυχνιών

Ο ανελκυστήρας στον οποίο αναφερόμαστε είναι απλής λειτουργίας κατά συνέπεια, η φωτεινή ένδειξη «ΚΑΤΕΙΛΥΝΗ» σε όλους τους ορόφους ανάβει, όταν ο θάλαμος κινείται ή η πόρτα είναι ανοικτή, ή ο επιβάτης βρίσκεται μέσα στο θάλαμο του ανελκυστήρα και με το βάρος του κλείνει το διακόπτη του ψευδοπαπέδου.

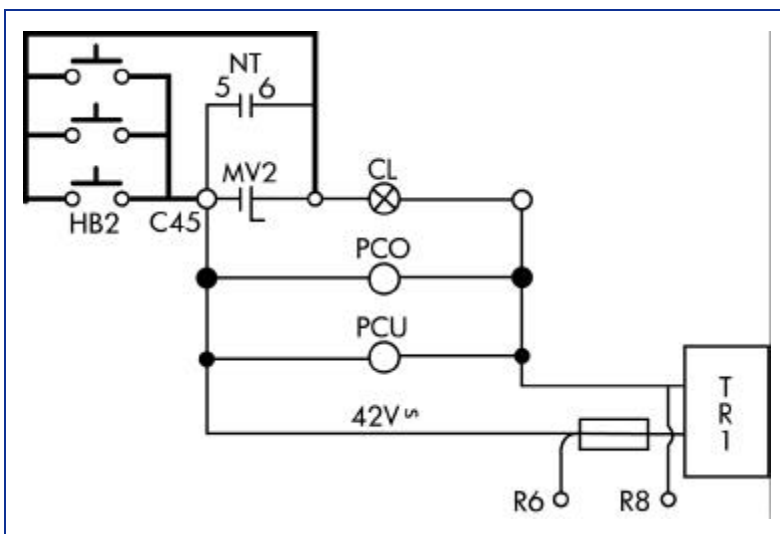


Κύκλωμα ενδεικτικών λυχνιών υδραυλικού ανελκυστήρα απλής λειτουργίας

4. Φωτισμός θαλάμου

Το φως του θαλάμου ανάβει:

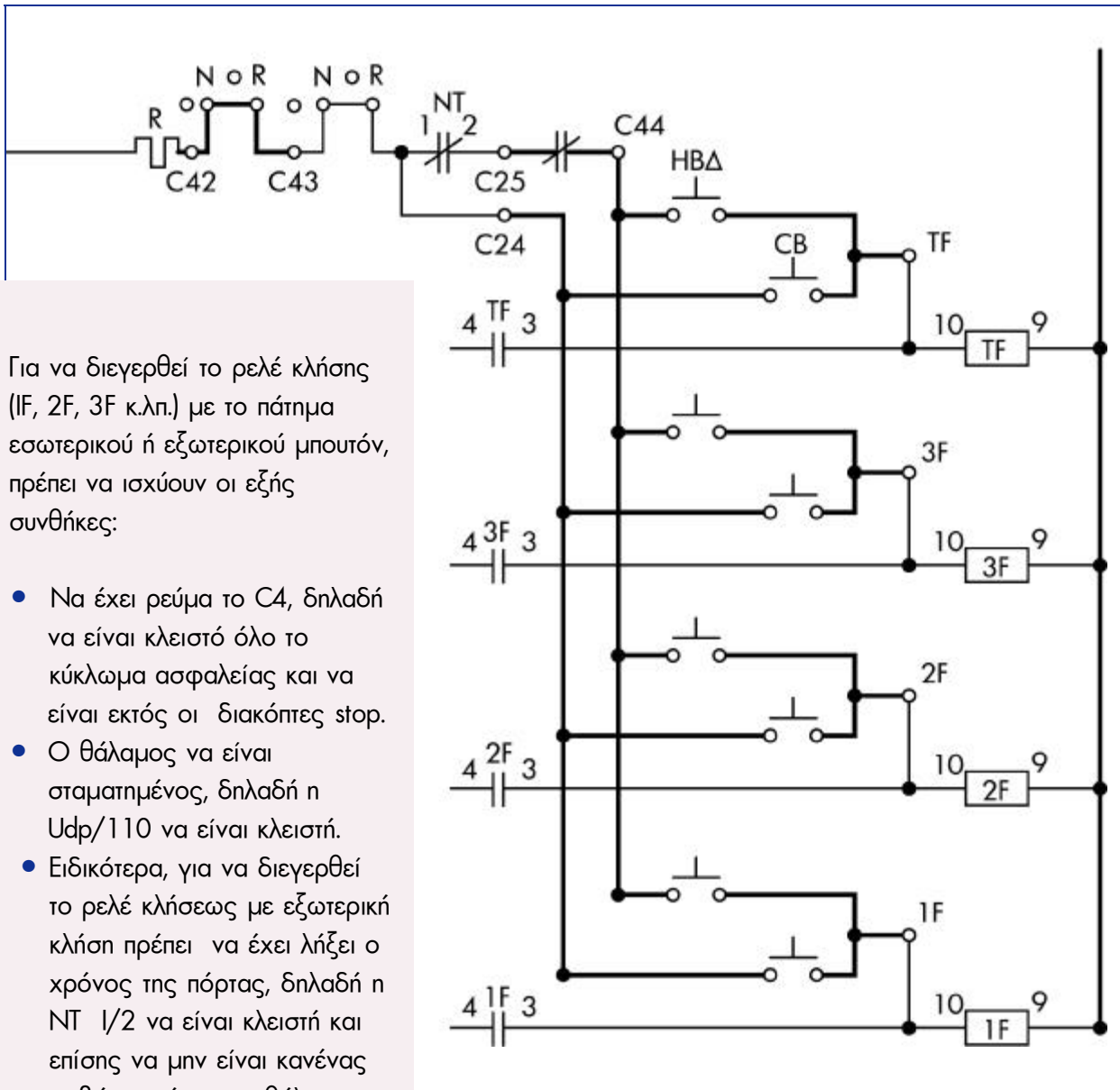
- Όταν επιβάτης βρίσκεται μέσα στο θάλαμο του ανελκυστήρα, τότε κλείνουν οι επαφές MV2 του διακόπτη του ψευτοπατώματος MV.
- Όταν γίνει εξωτερική κλίση από τον όροφο όπου βρίσκεται η καμπίνα. Για το λόγο αυτό υπάρχουν διπλές επαφές στα μπουτόν εξωτερικών κλήσεων.



- Όταν η επαφή NT είναι κλειστή, δηλαδή, όταν είναι ανοικτή η πόρτα (καθώς και κατά την περίοδο μετά το κλείσιμο της πόρτας που λειτουργεί το χρονικό κύκλωμα) ή όταν ο θάλαμος βρίσκεται σε κίνηση.

Φωτισμός θαλάμου ανελκυστήρα

Κύκλωμα κλήσεων

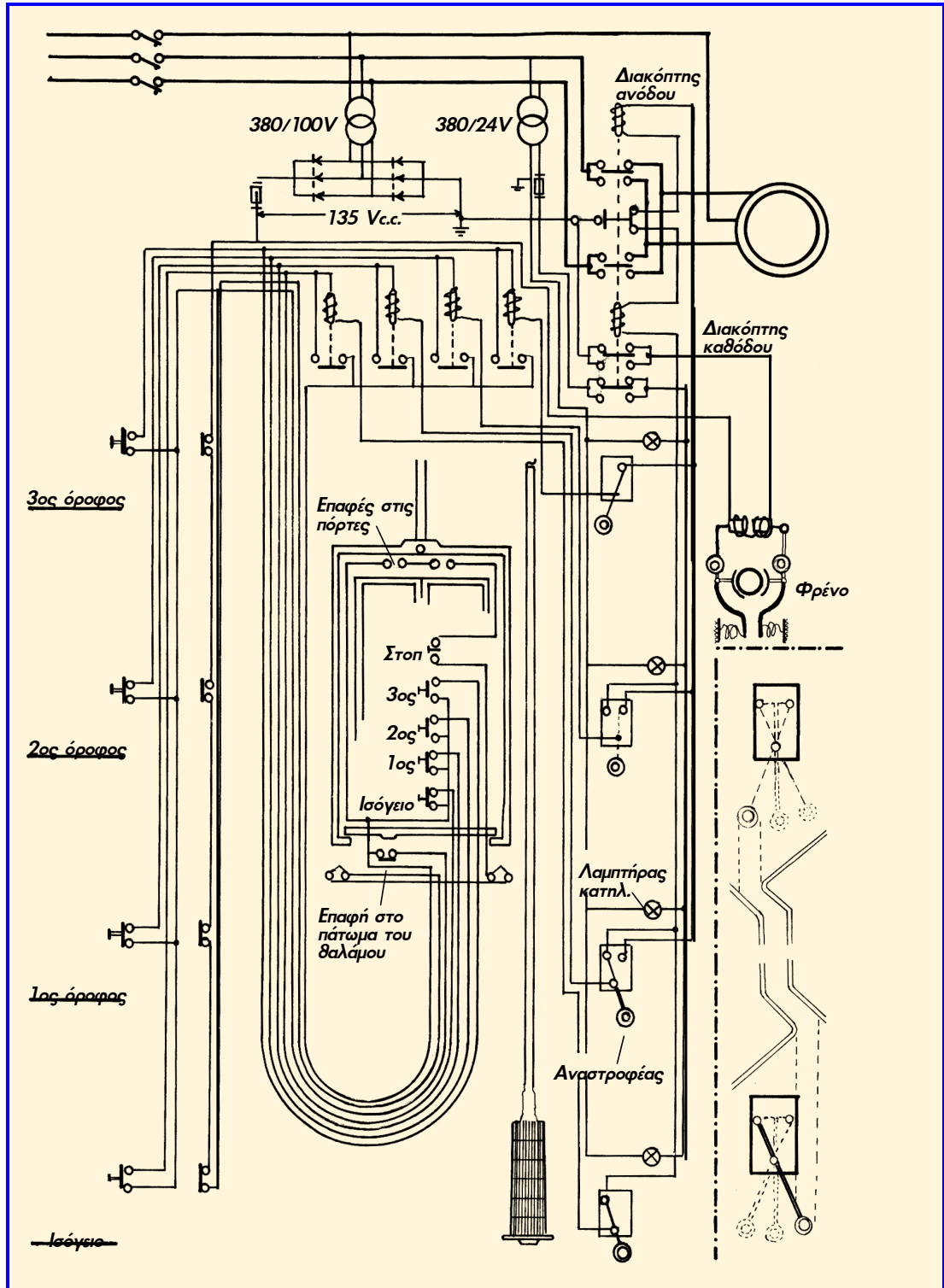


Για να διεγερθεί το ρελέ κλήσης (1F, 2F, 3F κ.λπ.) με το πάτημα εσωτερικού ή εξωτερικού μπουτόν, πρέπει να ισχύουν οι εξής συνθήκες:

- Να έχει ρεύμα το C4, δηλαδή να είναι κλειστό όλο το κύκλωμα ασφαλείας και να είναι εκτός οι διακόπτες stop.
- Ο θάλαμος να είναι σταματημένος, δηλαδή η $U_{δρ}/110$ να είναι κλειστή.
- Ειδικότερα, για να διεγερθεί το ρελέ κλήσεως με εξωτερική κλήση πρέπει να έχει λήξει ο χρόνος της πόρτας, δηλαδή η NT 1/2 να είναι κλειστή και επίσης να μην είναι κανένας επιβάτης μέσα στο θάλαμο, ώστε η επαφή MVT του διακόπτη ψευδοδαπέδου MV να είναι κλειστή.

II. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Σχέδιο Έργου:



Θεωρούμε ότι ο θάλαμος του ανελκυστήρα είναι σταματημένος στο 2ο όροφο: ο διακόπτης αναστροφής του 2ου ορόφου βρίσκεται στη θέση «Ανοικτό», ο διακόπτης αναστροφής του παραπάνω ορόφου βρίσκεται στη θέση «Άνοδος» και ο διακόπτης αναστροφής του πιο κάτω ορόφου είναι στη θέση «Κάθοδος».

Οι ενδιάμεσοι αναστροφείς των ορόφων παίρνουν τρεις θέσεις ενώ οι ακραίοι παίρνουν μόνο δύο θέσεις.

Πιέζοντας οποιοδήποτε μπουτόν, εκτός φυσικά από το μπουτόν του ορόφου που βρίσκεται ο θάλαμος, τοποθετείται ο διακόπτης ορόφου στην επιθυμητή θέση, ενώ ανάβουν οι κόκκινοι λαμπτήρες με την ένδειξη κατειλημμένος σε όλους τους ορόφους και σβήνει ο πράσινος λαμπτήρας του ορόφου.

Ο αυτόματος διακόπτης ανόδου - καθόδου δουλεύει μόνο με δύο φάσεις, η τρίτη φάση πάει κατευθείαν στον κινητήρα. Σημειώνεται ότι για να αναστραφεί η φορά περιστροφής ενός ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα είναι αρκετό να αλλάξουν μόνο οι δύο φάσεις τροφοδοσίας του κινητήρα.

Διατρέχοντας τα κυκλώματα σημειώνεται ότι κάθε εντολή μπορεί να λειτουργήσει μόνο εάν όλες οι πόρτες των ορόφων και τα πορτάκια θαλάμου, αν υπάρχουν, είναι κλειστά.

Είπαν ότι να πραγματοποιεί φωτοτεχνικές μελέτες με το ποντίκι του υπολογιστή ένας αρχάριος, είναι σαν να ζωγραφίζει με τούβλο.

Πώς λοιπόν θα μπορέσει κανείς να πετύχει ικανοποιητικά αποτελέσματα με αυτό το μέσο, αν πρώτα δεν εξοικειωθεί με τον παραδοσιακό τρόπο;

Η ενότητα αυτή μιεί τον αρχάριο στις φωτοτεχνικές μελέτες, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να βοηθήσει προχωρημένους και όλους όσους εμπλέκονται στα θέματα αυτά.