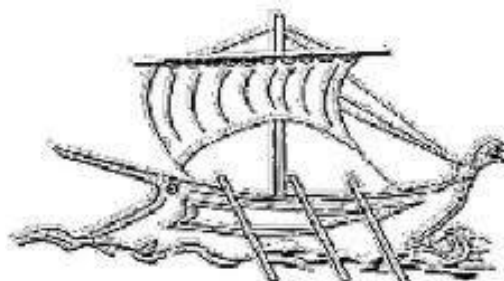


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ



ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ:

**ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΕΝΟΣ ΠΙΝΑΚΑ
ΚΛΑΣΣΙΚΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΕΝΟΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΥ ΛΟΓΙΚΟΥ ΕΛΕΓΚΤΗ (P.LC)**

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:
ΝΙΚΟΛΟΥΛΙΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
Α.Μ 38215**

**ΟΝΟΜΑ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΑ ΚΑΘΗΓΗΤΗ:
ΠΑΠΟΥΤΣΙΔΑΚΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ**

ΑΘΗΝΑ 2014

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η μελέτη ενός κλασσικού αυτοματισμού με τη βοήθεια ενός P.LC αν και αρχικά φαινόταν εύκολη εργασία με μια πρώτη ματιά αποδείχθηκε πως ήταν λίγο δύσκολη, όσον αφορά το σχεδιασμό της κυρίως, αλλά και τον τρόπο που έπρεπε να κατανεμηθούν τα διάφορα στοιχεία της στο όλο πλαίσιο της.

Έπειτα από αρκετές προσπάθειες σχεδιασμού στο χαρτί και στον ηλεκτρονικό υπολογιστή αλλά και μετά από αρκετές αλλαγές στον τρόπο κατανομής των διάφορων στοιχείων ήρθε το τελικό επιθυμητό αποτέλεσμα.

Δυσκολίες αντιμετωπίστηκαν κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των εφαρμογών και γενικά όλων των παρελκόμενων που χρησιμοποιήθηκαν, έτσι ώστε να βγει το αναμενόμενο αποτέλεσμα.

Με την πτυχιακή αυτή επιχειρείται να ενημερωθεί ο αναγνώστης πάνω στις κλασσικές εγκαταστάσεις αυτοματισμού. Στόχος είναι η μελέτη των διάφορων κυκλωμάτων και στοιχείων που θα παρουσιασθούν και η υλοποίησή τους.

Ειδικότερα οφείλω να εκφράσω την ευγνωμοσύνη και την βοήθεια που μου πρόσφερε απλόχερα στον καθηγητή μου κύριο Παπουτσιδάκη, τόσο για τη δυνατότητα που μου έδωσε για να ασχοληθώ με το εν λόγω θέμα όσο και για τις εύστοχες παρατηρήσεις του σε θεωρητικό επίπεδο.

ΣΚΟΠΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της πτυχιακής είναι η μελέτη ενός κλασσικού αυτοματισμού με τη βοήθεια ενός P.LC καθώς και την ανάπτυξη των εφαρμογών.

Η δομή της πτυχιακής εργασίας χωρίζεται σε 6 επιμέρους κεφάλαια.

Συγκεκριμένα στο κεφάλαιο 1 κάνω μια εισαγωγή για τους πίνακες και τα όργανα του, ενώ στο κεφάλαιο 2 αναπτύσσω τον κλασσικό αυτοματισμό με τα επιμέρους στοιχεία του.

Στο κεφάλαιο 3 εξηγώ τον προγραμματισμό του PLC που γίνεται με τη βοήθεια των γλωσσών του προγραμματισμού.

Στο κεφάλαιο 4 αναπτύσσω την ανάπτυξη του προγράμματος στο PLC.

Στο κεφάλαιο 5 αναπτύσσω τη λειτουργία και τη σχεδίαση κάποιων εφαρμογών που έχει ως αποτέλεσμα την κατανόηση του θεωρητικού υπόβαθρου.

Στο κεφάλαιο 6 αναπτύσσω κάποια συμπεράσματα τα οποία διευκολύνουν την κατανόηση του PLC πάνω στον κλασσικό αυτοματισμό.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:

ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ

1.1 : ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

1.2 : ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΛΑΣΣΙΚΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

2.1 : ΑΣΦΑΛΕΙΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

2.2 : ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ (ΡΕΛΕ)

2.3 : ΘΕΡΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ (ΘΕΡΜΙΚΟ)

2.4 : ΧΡΟΝΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ (ΧΡΟΝΙΚΟ)

2.5 : ΜΠΟΥΤΟΝΣ

2.6 : ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ (LED)

2.7 : ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΤΑΣΗΣ

2.8 : ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ

2.9 : ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΝΟΣ PLC

3.1: ΓΛΩΣΣΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΩΝ PLC

3.1.1: ΓΛΩΣΣΑ LAD (ΓΛΩΣΣΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΓΡΑΦΙΚΩΝ)

3.1.2: ΓΛΩΣΣΑ STL (ΓΛΩΣΣΑ ΛΟΓΙΚΩΝ ΕΝΤΟΛΩΝ)

3.1.3: ΓΛΩΣΣΑ FBD (ΓΛΩΣΣΑ ΛΟΓΙΚΩΝ ΓΡΑΦΙΚΩΝ)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΕ PLC

4.1: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΕΙΑ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΝΟΣ PLC

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

5.1 : ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΑΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΕΝΟΥ ΔΡΟΜΕΑ

5.2: ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΑΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΕΝΟΥ ΔΡΟΜΕΑ ΑΠΟ ΠΟΛΛΕΣ ΘΕΣΕΙΣ

5.3: ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΝΑΣΤΡΟΦΗΣ ΑΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΕΝΟΥ ΔΡΟΜΕΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:

ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ

Οι πίνακες διανέμουν την ηλεκτρική ενέργεια σε επιμέρους κυκλώματα (υποπίνακες, δευτερεύοντα κυκλώματα) ή τροφοδοτούν τελικά κυκλώματα όπως κινητήρες και γεννήτριες.

Οι πίνακες ως προς την αρχή λειτουργίας διακρίνονται σε μονοφασικούς και τριφασικούς. Η κύρια γραμμή για τους μονοφασικούς αποτελείται από τη φάση, τον ουδέτερο, τη γείωση , ενώ για τους τριφασικούς αποτελείται από τρεις φάσεις, τον ουδέτερο και τη γείωση.

Γενικά ως προς τον τρόπο κατασκευής έχουμε δύο τύπους πινάκων: πλαστικούς και μεταλλικούς. Τα χαρακτηριστικά των πλαστικών είναι: μικρό κόστος, μικρό βάθος και μικρές διαστάσεις. Ενώ τα χαρακτηριστικά των μεταλλικών είναι: μεγαλύτερη αντοχή, κομψότερη εμφάνιση και καλύτερη ποιότητα.

1.1 : ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

Στους πίνακες υπάρχουν μεταξύ των άλλων και τα όργανα διακοπής που διακόπτουν (ανοίγουν) ή αντικαθιστούν (κλείνουν) τα διάφορα ηλεκτρικά κυκλώματα. Τα όργανα αυτά ονομάζονται διακόπτες. Στους ακροδέκτες των διακοπών καταλήγουν από τη πλευρά τροφοδοσίας και από τη πλευρά καταναλώσεως τα άκρα δύο ή περισσότερων αγωγών μιας γραμμής.

Οι διακόπτες χωρίζονται σε:

1. Μονοπολικούς, οι οποίοι συνδέουν ή αποσυνδέουν τα δύο τμήματα ενός αγωγού.
2. Πολυπολικούς (διπολικούς ή τριπολικούς κ.λπ.), που συνδέουν ή αποσυνδέουν τα δύο τμήματα δύο, τριών αγωγών.
3. Μεταγωγικούς (δύο ή περισσότερων κατευθύνσεων), οι οποίοι συνδέουν ή αποσυνδέουν ένα αγωγό με δύο ή με τον ένα και τότε με τον άλλον.

Επίσης εκτός από τους διακόπτες έχουμε και τα όργανα ελέγχου που είναι οι ασφάλειες.

Οι ασφάλειες τοποθετούνται στους πίνακες στην αρχή κάθε κυκλώματος σε σειρά με τους αγωγούς φάσεων, έτσι ώστε να περνά από αυτούς ολόκληρο το ρεύμα κυκλώματος.

Σε περίπτωση απότομης αύξησης της έντασης του ρεύματος λόγω βραχυκυκλώματος, το ισχυρό ρεύμα προκαλεί την τήξη ενός λεπτού συρματιδίου που καλείται τηκτό και βρίσκεται μέσα στην ασφάλεια, έτσι διακόπτεται η συνέχεια του κυκλώματος.

Υπάρχουν πολλών ειδών ασφάλειες και αυτές είναι:

1. Βιδωτές:
Οι βιδωτές ασφάλειες είναι η πιο συνηθισμένη μορφή ασφάλεια χαμηλής τάσεως και αποτελούνται από το φυσίγγιο, τη βάση που είναι η ασφαλειοθήκη και το πώμα.
Το φυσίγγιο είναι από πορσελάνη και φέρει στο εσωτερικό του το τηκτό νήμα της ασφάλειας. Στο ένα άκρο του φυσιγγίου υπάρχει ενδεικτικό, το οποίο παύει να συγκρατείται στη θέση του και πέφτει μόλις λιώσει το τηκτό, έτσι ώστε να δείχνει ότι η ασφάλεια κάηκε. Η βάση της ασφάλειας στερεώνεται στον πίνακα, η οποία βιδώνει το πώμα που συγκρατεί στο εσωτερικό του το φυσίγγιο.

2. Μαχαιρωτές:

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες χρησιμοποιούνται σε κυκλώματα μεγάλων εντάσεων ρεύματος. Αποτελούνται από το κεντρικό σώμα που στο εσωτερικό του είναι τοποθετημένο το τηκτό και από δύο λεπίδες, οι οποίες χρησιμεύουν για να στερεώνεται κατάλληλα η βάση.

Οι λεπίδες αποτελούν και τις επαφές από τις οποίες διαρρέεται το ρεύμα.

1.2: ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

Σε ορισμένες περιπτώσεις τοποθετούνται στους πίνακες διάφορα όργανα μέτρησης, που χρησιμεύουν για τον έλεγχο και παρακολούθηση της λειτουργίας των μηχανών.

Τα πιο συνηθισμένα από τα όργανα αυτά είναι: τα βολτόμετρα, τα αμπερόμετρα και τα βατόμετρα με τα οποία ελέγχουμε την τάση, την ένταση και την ισχύ των ηλεκτροκίνητων μηχανημάτων.

Εκτός από τα όργανα μέτρησης που χρησιμοποιούνται επάνω στους πίνακες είναι δυνατόν να τοποθετούνται και ενδεικτικές λυχνίες. Αυτές συνδέονται παράλληλα με την κατανάλωση, σε κάθε κύκλωμα που αναχωρεί από τον πίνακα μετά τους διακόπτες και τις ασφάλειες.

Οι λυχνίες ανάβουν, όταν το κύκλωμα συνδέεται με την τροφοδότηση και δείχνει έτσι, πότε ένα κύκλωμα βρίσκεται σε τάση και πότε όχι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΛΑΣΣΙΚΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Ο πίνακας κλασσικού αυτοματισμού είναι ένα κουτί που περιέχει ασφαλειοδιακόπτες, ηλεκτρονόμους, θερμικά, χρονικά, λυχνίες, διακόπτες, επιτηρητές τάσης ή έντασης, P.L.C και μας παρέχει τη δυνατότητα σύνδεσης ή αποσύνδεσης λειτουργίας μεγάλων φορτίων μικρής ή μεγάλης έντασης.

Επομένως συμπεραίνουμε ότι ένας ολοκληρωμένος πίνακας αυτοματισμού περιέχει τα εξής στοιχεία:

1. Ασφαλειοδιακόπτη
2. Ηλεκτρονόμο
3. Θερμικό Ηλεκτρονόμο Υπερφόρτισης
4. Χρονοηλεκτρονόμο
5. Μπουτονς
6. Ενδεικτικές λυχνίες
7. Επιτηρητή τάσης
8. Επιτηρητή έντασης
9. Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή

2.1 : ΑΣΦΑΛΕΙΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

Ο ασφαλειοδιακόπτης είναι ένας συνδυασμός διακόπτη και ασφάλειας που βρίσκεται τοποθετημένα εντός κοινού κιβωτίου.

Η διάταξη αυτή δίνει τη δυνατότητα ταυτοχρόνως τη διακοπή και τη προστασία του κυκλώματος.

Ο χειρισμός του ασφαλειοδιακόπτη επιτυγχάνεται με την μονωτική χειρολαβή, η οποία βρίσκεται τοποθετημένη εξωτερικά του κιβωτίου.



ΕΙΚΟΝΑ : ΑΣΦΑΛΕΙΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

2.2 : ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ (ΡΕΛΕ)

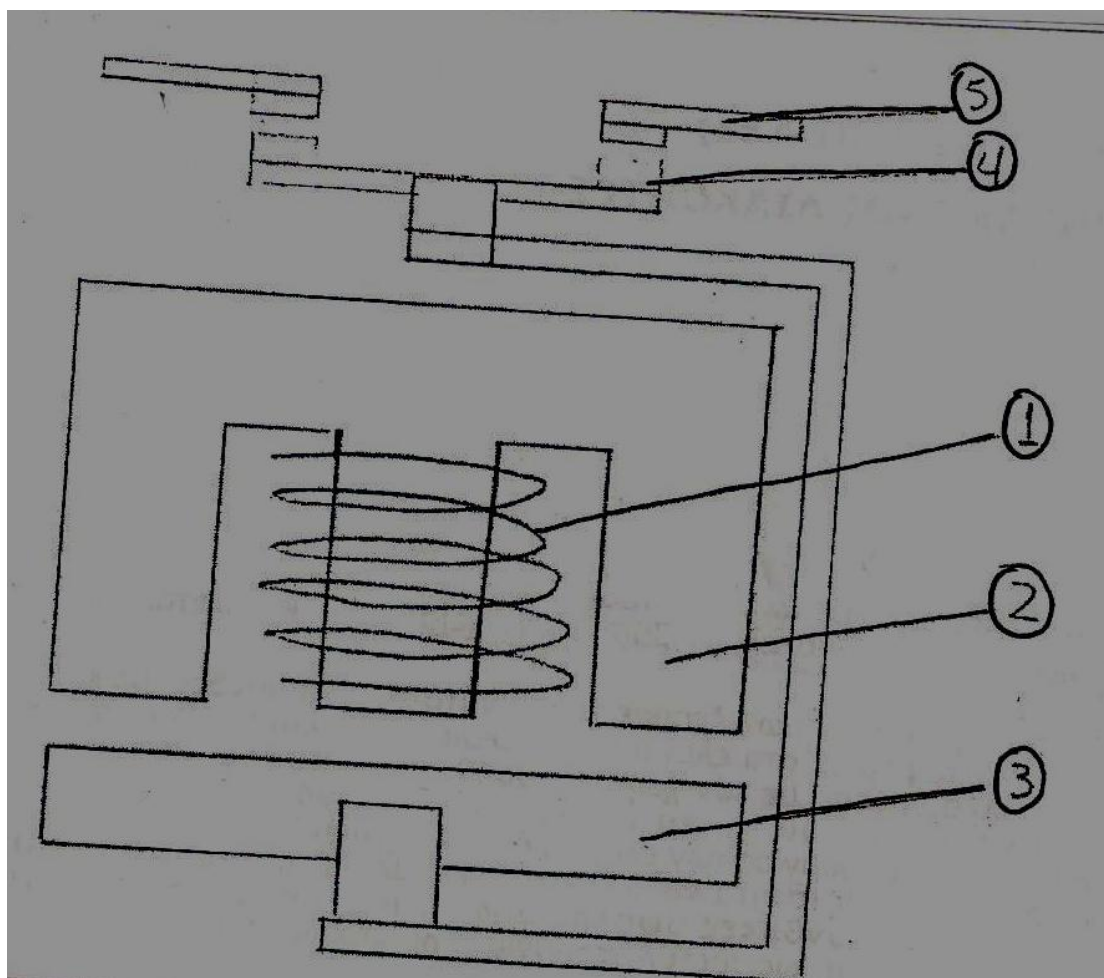


ΕΙΚΟΝΑ : ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ

Ένα βασικό στοιχείο στα κυκλώματα αυτοματισμού είναι ο ηλεκτρονόμος ή αλλιώς ρελέ. Η χρήση του ρελέ έχει τη δυνατότητα να συνδέει ή να αποσυνδέει μεγάλα φορτία στα ελεγχόμενα κυκλώματα (κυκλώματα ισχύος).

Η αποσύνδεση γίνεται έμμεσα με το χειρισμό βοηθητικών κυκλωμάτων (κυκλωμάτων αυτοματισμού), τα οποία μπορούν να λειτουργήσουν με τάση ανεξάρτητη της τάσεως λειτουργίας των ελεγχόμενων φορτίων. Αυτό μας παρέχει τη δυνατότητα να ελέγχουμε μεγάλα φορτία από απόσταση και με συνθήκες υψηλής ασφαλείας, αφού μπορούμε να επιλέξουμε χαμηλή τάση ως τάση λειτουργίας του κυκλώματος αυτοματισμού.

Στο παρακάτω σχήμα διακρίνουμε τα μέρη, τα οποία αποτελείται ένας ηλεκτρονόμος.



ΣΧΗΜΑ :ΜΕΡΗ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥ

1 Το πηνίο:

Το πηνίο αποτελεί την καρδιά του ηλεκτρονόμου. Όταν το πηνίο βρεθεί υπό τάση, δημιουργεί γύρω του μαγνητικό πεδίο. Η τάση λειτουργίας του πηνίου είναι ανεξάρτητη από την τάση λειτουργίας των ελεγχόμενων φορτίων δηλαδή του κυκλώματος ισχύος. Στο εμπόριο μπορούμε να βρούμε ηλεκτρονόμους των οποίων το πηνίο λειτουργεί, είτε με εναλλασσόμενο ρεύμα (AC), είτε με συνεχές ρεύμα (DC) και με διάφορες τάσεις όπως: 380V, 220V, 24V, 12V.

2 Ο μαγνήτης:

Ο μαγνήτης είναι μια σιδερένια μάζα και αποτελεί τον πυρήνα του ηλεκτρομαγνήτη, που δημιουργείται, όταν το πηνίο του ηλεκτρονόμου βρεθεί υπό τάση. Σκοπός αυτού του ηλεκτρομαγνήτη είναι να μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε μηχανική, έλκοντας προς αυτόν τον σπλισμό του ηλεκτρονόμου.

3 Ο σπλισμός:

Ο σπλισμός αποτελεί το κινητό μέρος του ηλεκτρονόμου, το οποίο κάτω από την επίδραση του ηλεκτρομαγνήτη έλκεται προς το μέρος του. Αυτή η κίνηση του σπλισμού μεταφέρεται με κατάλληλη μηχανική σύνδεση και στις κινητές επαφές του ηλεκτρονόμου.

4 Κινητές επαφές:

Η κίνηση των επαφών αυτών, που επιτυγχάνεται, όπως περιγράφηκε πιο πάνω, έχει σαν σκοπό να δημιουργήσει αγωγήμη σύνδεση μεταξύ των σταθερών επαφών του ηλεκτρονόμου.

5 Σταθερές ή κύριες επαφές:

Στις σταθερές ή κύριες επαφές των ηλεκτρονόμων συνδέονται οι αγωγοί τροφοδοσίας των φορτίων. Ένα φορτίο, το οποίο τροφοδοτείται μέσω ενός ηλεκτρονόμου, είναι σε κατάσταση ηρεμίας (δηλαδή δεν λειτουργεί), όταν ο ηλεκτρονόμος είναι σε κατάσταση ηρεμίας (δηλαδή το πηνίο του δεν βρίσκεται υπό τάση) γιατί δεν υπάρχει αγωγήμη σύνδεση μεταξύ των σταθερών επαφών. Αντίθετα ένα φορτίο βρίσκεται σε κατάσταση λειτουργίας, όταν το πηνίο του ηλεκτρονόμου βρίσκεται υπό τάση γιατί τότε έχει αποκατασταθεί η αγωγήμη σύνδεση μεταξύ των σταθερών επαφών. Τόσο οι σταθερές, όσο και οι κινητές επαφές κατασκευάζονται έτσι ώστε να παρουσιάζουν αυξημένη αντοχή λόγω των πολλαπλών χειρισμών, οι οποίες είναι χάλκινες με επικάλυψη από ασήμι για να μην φθείρονται εύκολα.

Στους ηλεκτρονόμους υπάρχουν, εκτός των κύριων επαφών και άλλες επαφές, οι οποίες ονομάζονται βοηθητικές επαφές. Σε κατάσταση ηρεμίας των ηλεκτρονόμων αυτές οι επαφές είναι είτε ανοιχτές (NO) είτε κλειστές (NC) και αλλάζουν κατάσταση όταν το ρελέ ενεργοποιηθεί. Δηλαδή, οι ανοιχτές επαφές κλείνουν, ενώ οι κλειστές ανοίγουν και παραμένουν σε αυτήν την κατάσταση για όσο χρόνο ο ηλεκτρονόμος παραμείνει ενεργοποιημένος.

Μόλις το ρελέ απενεργοποιηθεί οι βοηθητικές επαφές επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση δηλαδή σε κατάσταση ηρεμίας.

Οι επαφές αυτές δεν χρησιμοποιούνται ποτέ στα κυκλώματα ισχύος αλλά μόνο στα κυκλώματα αυτοματισμού, δηλαδή χρησιμοποιούνται για να ανάβουν λυχνίες, για να αυτοσυγκρατούν τους ηλεκτρονόμους και γενικά για την επίτευξη των απαιτούμενων αυτοματισμών.

Οι βοηθητικές επαφές μπορούν να διακριθούν ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας στα παρακάτω είδη:

1. Επαφές εργασίας N.O (Normally Open)

Είναι επαφές που σε κατάσταση ηρεμίας είναι ανοιχτές και οι οποίες κλείνουν, όταν ενεργοποιηθεί ο ηλεκτρονόμος. Συμβολίζονται με διψήφιους αριθμούς που λήγουν σε 3 και 4 π.χ. 13-14, 23-24 κλπ.

2. Επαφές ηρεμίας N.C (Normally Closed)

Είναι επαφές που σε κατάσταση ηρεμίας είναι κλειστές και οι οποίες ανοίγουν, όταν ενεργοποιηθεί ο ηλεκτρονόμος. Συμβολίζονται με διψήφιους αριθμούς που λήγουν σε 1 και 2 π.χ. 11-12, 21-22 κλπ.

3. Μεταγωγικές επαφές

Είναι ένας συνδυασμός μίας επαφής εργασίας (N.O) και μίας επαφής ηρεμίας (N.C), που αλλάζουν κατάσταση μόλις ενεργοποιηθεί ο ηλεκτρονόμος. Αυτές οι δύο επαφές έχουν το ένα άκρο τους κοινό.

ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥ

Όταν το πηνίο (1) του ηλεκτρονόμου βρεθεί υπό τάση, τότε δημιουργείται γύρω από αυτό μαγνητικό πεδίο. Η σιδερένια μάζα επί της οποίας έχει τοποθετηθεί το πηνίο, όταν βρίσκεται εντός του μαγνητικού πεδίου γίνεται μαγνήτης (2). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την έλξη του σπλισμού (3) του ηλεκτρονόμου προς τον μαγνήτη.

Αυτή η κίνηση του σπλισμού μεταφέρεται με κατάλληλη μηχανική σύνδεση στις κινητές επαφές (4) του ηλεκτρονόμου. Η κίνηση αυτή έχει σαν αποτέλεσμα την αγωγή σύνδεση των σταθερών ή κύριων επαφών (5) μέσω των οποίων τροφοδοτείται το ελεγχόμενο φορτίο.

Βασικά χαρακτηριστικά των ηλεκτρονόμων:

- 1 Το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας του δηλαδή το ρεύμα το οποίο μπορεί να διέρχεται μέσω των κύριων επαφών του σε μόνιμη λειτουργία
- 2 Η τάση λειτουργίας του πηνίου του. Όπως έχουμε αναφέρει το πηνίο μπορεί να λειτουργήσει σε διάφορες τάσεις
- 3 Ο αριθμός και το είδος των βοηθητικών επαφών π.χ. δύο επαφές εργασίας (NO) και δύο επαφές ηρεμίας (NO)

2.3 : ΘΕΡΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ (ΘΕΡΜΙΚΟ)



ΕΙΚΟΝΑ : ΘΕΡΜΙΚΟ

Κατά την λειτουργία των κινητήρων, το ρεύμα, το οποίο διαρρέει τους αγωγούς τροφοδοσίας τους σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας, είναι ίσο με το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας των κινητήρων.

Υπάρχουν όμως περιπτώσεις κατά τις οποίες, είτε για μηχανικούς λόγους (αυξημένες τριβές κλπ.) είτε λόγω βλάβης των τυλιγμάτων του κινητήρα, το ρεύμα το οποίο θα διαρρέει το κύκλωμα είναι μεγαλύτερο του ονομαστικού ρεύματος λειτουργίας του κινητήρα.

Αυτή η κατάσταση λέγεται υπερφόρτιση ή υπερένταση και ασφαλώς πρέπει να ελέγχεται και να διακόπτεται το κύκλωμα τροφοδοσίας του κινητήρα γιατί διαφορετικά θα δημιουργηθούν βλάβες τόσο στον κινητήρα όσο και στο κύκλωμα τροφοδοσίας του.

Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί, ότι για την προστασία των κινητήρων από υπερεντάσεις χρησιμοποιούνται στα κυκλώματα τροφοδοσίας ειδικοί μηχανισμοί οι οποίοι ονομάζονται θερμικά.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το θερμικό αποτελείται από τρία διμεταλλικά ελάσματα γύρω από τα οποία περνούν οι φάσεις πριν τροφοδοτήσουν τον κινητήρα.

Ένας πλαστικός άξονας συνδέει μηχανικά τα τρία διμεταλλικά ελάσματα και μέσω ενός βραχίονα μπορεί να ανοίξει την επαφή ελέγχου 95-96.

Η μηχανική μανδάλωση που υπάρχει δεν επιτρέπει την αυτόματη επαναφορά του βραχίονα στην αρχική του θέση, έτσι ώστε η επαφή 95-96 να μην ξανακλείνει αυτόματα, παρά μόνο με χειροκίνητη επαναφορά.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΡΜΙΚΟΥ

Τα θερμικά, τα οποία υπάρχουν στην αγορά είναι κατασκευασμένα έτσι ώστε να μπορούν να ενεργοποιούνται σε μια περιοχή τιμών ρεύματος και όχι μόνο σε μία συγκεκριμένη τιμή.

Υπάρχουν θερμικά τα οποία μπορούν να λειτουργήσουν στις περιοχές 7-11 A, 16-25 A κ.λπ.

Το σωστό θερμικό για κάθε περίπτωση είναι εκείνο το οποίο έχει περιοχή ρύθμισης τέτοια έτσι ώστε το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας του κινητήρα που θέλουμε να προστατεύσουμε να βρίσκεται εντός των ορίων αυτής της περιοχής.

2.4 : ΧΡΟΝΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ (ΧΡΟΝΙΚΟ)

Σε πολλές περιπτώσεις όταν σχεδιάζουμε ένα κύκλωμα αυτοματισμού είναι απαραίτητο να εξασφαλίσουμε την δυνατότητα ελέγχου τροφοδοσίας ενός ή περισσότερων στοιχείων του κυκλώματος ύστερα από ορισμένο ελεγχόμενο χρόνο ή αντίθετα, την διακοπή τροφοδοσίας ενός ή περισσότερων στοιχείων του κυκλώματος ύστερα από ελεγχόμενο χρόνο. Τη δυνατότητα αυτή δίνουν ειδικοί μηχανισμοί οι οποίοι ονομάζονται χρονικά.

Αυτά αποτελούνται από ένα πηνίο, το οποίο όταν βρεθεί υπό τάση, ελέγχει μέσω μιας επαφής (μηχανική ή πνευματική) την διακοπή ή την τροφοδοσία των διάφορων στοιχείων.

Τα χρονικά διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

1. χρονικά με καθυστέρηση κατά την ενεργοποίηση του πηνίου τους

Σε αυτά ο επιθυμητός χρόνος αρχίζει να μετρά από τη στιγμή της τροφοδοσίας του πηνίου τους και μετά. Μόλις περάσει αυτός ο χρόνος, τότε θέτουν σε λειτουργία τη μεταγωγική τους επαφή η οποία, συνδεδεμένη κατάλληλα στο κύκλωμα αυτοματισμού, ενεργεί στο ελεγχόμενο κύκλωμα.

2. χρονικά με καθυστέρηση στη διακοπή

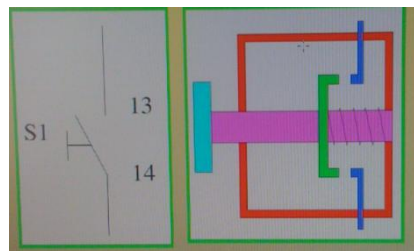
Σε αυτά τα χρονικά ο επιθυμητός χρόνος αρχίζει να μετρά από τη στιγμή που σταματάει να είναι ενεργοποιημένο το πηνίο τους. Μόλις περάσει αυτός ο χρόνος, τότε θέτουν σε λειτουργία τη μεταγωγική τους επαφή η οποία, συνδεδεμένη κατάλληλα στο κύκλωμα αυτοματισμού, ενεργεί στο ελεγχόμενο κύκλωμα.

Ο επιθυμητός χρόνος ρυθμίζεται με ένα ρυθμιστικό κουμπί που υπάρχει στα χρονικά και των δύο τύπων.

2.5 : ΜΠΟΥΤΟΝΣ

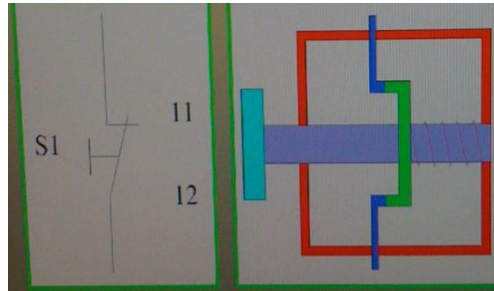
Τα μπουτόνς που υπάρχουν στον πίνακα κλασσικού αυτοματισμού είναι το START ή το STOP.

1. Το START είναι μια επαφή εργασίας N.O(Normally Open), η οποία κλείνει όταν ενεργοποιηθεί ο ηλεκτρονόμος. Συμβολίζεται με διψήφιο αριθμό και λήγει σε 3 και 4 π.χ. 13-14, 23-24, 33-34 κ.λπ.



ΕΙΚΟΝΑ: START

2. Το STOP είναι μια επαφή ηρεμίας N.C(Normally Closed), η οποία ανοίγει όταν ενεργοποιηθεί ο ηλεκτρονόμος. Συμβολίζεται με διψήφιο αριθμό και λήγει σε 1 και 2 π.χ. 11-12, 21-22, 31-32 κ.λπ.



ΕΙΚΟΝΑ: STOP

2.6 : ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ (LED)



ΕΙΚΟΝΑ: ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

Οι ενδεικτικές λυχνίες είναι ένα εξάρτημα στον πίνακα οι οποίες συνδέονται με την κατανάλωση, σε κάθε κύκλωμα που αναχωρεί από τον πίνακα μετά τους διακόπτες και τις ασφάλειες.

Ανάβουν, όταν το κύκλωμα συνδέεται με την τροφοδότηση. Έτσι δείχνει, πότε ένα κύκλωμα είναι συνδεδεμένο με την τροφοδότηση και πότε όχι.

2.7 : ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΤΑΣΗΣ

Ο επιτηρητής τάσης παρακολουθεί την τάση τροφοδοσίας ενός κυκλώματος ή ενός κινητήρα. Όταν γίνεται επιτήρηση τάσης, θα πρέπει να προσέξουμε ιδιαίτερα την πολικότητα της σύνδεσης.

Στον επιτηρητή τάσης προεπιλέγουμε ένα + ή – ποσοστό της ονομαστικής τάσης τροφοδοσίας με αποτέλεσμα το ρελέ να απενεργοποιείται αν η τάση πέσει κάτω από το προεπιλεγμένο κάτω όριο και να ενεργοποιείται ξανά αν ανέβει το όριο αυτό.

Στον επιτηρητή τάσης έχουμε:

1. υστέρηση:

Υστέρηση είναι η διαφορά ανάμεσα στο σημείο ενεργοποίησης του μηχανισμού προστασίας και του σημείου αποκατάστασης.

2. συγκράτηση σφάλματος:

Όταν ενεργοποιήσουμε τη συγκράτηση σφάλματος, το ρελέ δε θα επανέλθει στην κατάσταση ηρεμίας μετά την αποκατάσταση του σφάλματος. Αντίθετα θα παραμένει ενεργοποιημένο μέχρι να κάνουμε reset είτε διακόπτοντας και επανατροφοδώντας τον επιτηρητή με τάση είτε διακόπτοντας προσωρινά το κύκλωμα χρησιμοποιώντας ένα μπουτόν.

Ο επιτηρητής τάσης μπορεί να είναι μονοφασικός και τριφασικός.

Ο επιτηρητής τάσης μας παρέχει αυτόματο έλεγχο της τάσης τροφοδοσίας των κινητήρων.

2.8 : ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ

Ο επιτηρητής έντασης παρακολουθεί την ένταση τροφοδοσίας ενός κυκλώματος ή ενός κινητήρα. Όταν γίνεται επιτήρηση έντασης, θα πρέπει να προσέξουμε ιδιαίτερα την πολικότητα της σύνδεσης.

Στον επιτηρητή έντασης προεπιλέγουμε ένα + ή – ποσοστό της ονομαστικής έντασης τροφοδοσίας με αποτέλεσμα το ρελέ να απενεργοποιείται αν η ένταση πέσει κάτω από το προεπιλεγμένο κάτω όριο και να ενεργοποιείται ξανά αν ανέβει το όριο αυτό.

Στον επιτηρητή έντασης έχουμε:

1. υστέρηση:

Υστέρηση είναι η διαφορά ανάμεσα στο σημείο ενεργοποίησης του μηχανισμού προστασίας και του σημείου αποκατάστασης.

2. συγκράτηση σφάλματος:

Όταν ενεργοποιήσουμε τη συγκράτηση σφάλματος, το ρελέ δε θα επανέλθει στην κατάσταση ηρεμίας μετά την αποκατάσταση του σφάλματος. Αντίθετα θα παραμένει ενεργοποιημένο μέχρι να κάνουμε reset είτε διακόπτοντας και επανατροφοδώντας τον επιτηρητή με τάση είτε διακόπτοντας προσωρινά το κύκλωμα χρησιμοποιώντας ένα μπουτόν.

Ο επιτηρητής έντασης μπορεί να είναι μονοφασικός και τριφασικός.

Ο επιτηρητής έντασης μας παρέχει αυτόματο έλεγχο της έντασης τροφοδοσίας των κινητήρων.

2.9 : ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ

Το P.L.C είναι ένας μικροϋπολογιστής κατάλληλα προσαρμοσμένος για την υλοποίηση κάθε είδους αυτοματισμού από την εκκίνηση ενός κινητήρα μέχρι την πλήρη λειτουργία του.

Γενικά στην αγορά κυκλοφορούν διάφοροι τύποι P.L.C με διαφορές στο μέγεθος, την δυναμικότητα όμως η δομή είναι ομοιόμορφη και αποτελείται:

1. Πλαίσιο τοποθέτησης μονάδων:

Το πλαίσιο τοποθέτησης μονάδων είναι απαραίτητο για την τοποθέτηση των μονάδων του P.L.C.

Στο πλαίσιο αυτό είναι ενσωματωμένο ένα σύστημα αγωγών μέσω των οποίων επικοινωνούν οι διάφορες μονάδες με την κεντρική μονάδα επεξεργασίας.

2. Μονάδες αυτοματισμού:

Οι μονάδες αυτοματισμού αποτελούν τις μονάδες επικοινωνίας της κεντρικής μονάδας με τον εξωτερικό κόσμο, δηλαδή τους διακόπτες.

Οι μονάδες αυτές δίνουν πληροφορίες ή εντολές και μαζί με τα υπόλοιπα ηλεκτρονικά στοιχεία (ηλεκτρονόμους, θερμικά κ.λπ.) εκτελούν τις εντολές του αυτοματισμού.

Αυτές οι μονάδες διακρίνονται σε δύο βασικά είδη:

a. Μονάδα εισόδων

Στην μονάδα εισόδων έχουμε δύο τύπους:

- I. Ψηφιακοί στους οποίους μπορεί να πάρει δύο τιμές τη λογική κατάσταση 0 για 0 V ή τη λογική κατάσταση 1 για 5 V.
- II. Αναλογικοί στους οποίους μπορεί να παίρνει οποιαδήποτε τιμή.

b. Μονάδα εξόδων

Στην μονάδα εξόδων έχουμε δύο τύπους:

- i. Ψηφιακοί στους οποίους μπορεί να πάρει δύο τιμές τη λογική κατάσταση 0 για 0 V ή τη λογική κατάσταση 1 για 5 V.
- ii. Αναλογικοί στους οποίους μπορεί να παίρνει οποιαδήποτε τιμή.

3. Μονάδα τροφοδοσίας:

Η μονάδα τροφοδοσίας δημιουργεί τις απαραίτητες τάσεις για την λειτουργία ηλεκτρικών κυκλωμάτων (ολοκληρωμένα στοιχεία, τρανζίστορ κλπ.) του P.L.C , καθώς επίσης μπορεί να διατηρήσει το περιεχόμενο της μνήμης σε περίπτωση διακοπής της τάσης του δικτύου με τη βοήθεια της μπαταρίας που διαθέτει.

Ορισμένοι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές διαθέτουν τροφοδοτικό (μπαταρία) για την τροφοδοσία των μονάδων εισόδων και εξόδων, το οποίο είναι τοποθετημένο στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας.

4. Κεντρική μονάδα επεξεργασίας:

Στην μονάδα αυτή γίνεται η επεξεργασία του προγράμματος με βάση τις καταστάσεις των σημάτων εισόδου και εξόδου. Αποτελείται από τον μικροεπεξεργαστή όπου γίνεται η επεξεργασία και η εκτέλεση των εντολών και από την μνήμη.

Η μνήμη διακρίνεται σε:

a) Μνήμη αποθήκευσης προγράμματος:

Η χωρητικότητα της οποίας καθορίζει και το μέγεθος του προγράμματος. Μπορεί να είναι:

- Μνήμη RAM: Είναι εκείνη στην οποία μπορούμε να γράφουμε και να σβήνουμε και η οποία σβήνει μόλις λείψει η ηλεκτρική τροφοδοσία.
- Μνήμη EEPROM: Πρόκειται για μνήμη που δεν σβήνει όταν μένει χωρίς τροφοδοσία και στην οποία μπορούμε να γράψουμε, να σβήνουμε μέσω ειδικού μηνύματος.

b) Μνήμη κατάστασης εισόδων και εξόδων:

Στην μνήμη αυτή γράφονται και διαβάζονται οι καταστάσεις των εισόδων, των μνημών και των εξόδων.

Επίσης εξωτερικά, σε μια κεντρική μονάδα επεξεργασίας υπάρχουν:

- Θέση για σύνδεση με τη συσκευή προγραμματισμού
- Διακόπτη δύο θέσεων, ο οποίος θέτει το P.L.C σε κατάσταση λειτουργίας (RUN) ή όχι (STOP)

- Λυχνίες ένδειξης, οι οποίες μας δείχνουν ότι το P.LC είναι σε κατάσταση λειτουργίας ή όχι και δείχνουν εάν έχει πρόβλημα η μπαταρία του P.L.C.

5. Προγραμματιστή:

Ο προγραμματισμός γίνεται με τη βοήθεια μιας περιφερειακής μονάδας εισόδου που ονομάζεται προγραμματιστής.

Η συσκευή αυτή χρησιμοποιείται για την εισαγωγή του προγράμματος στο P.L.C και την παρακολούθηση της εξέλιξης του αυτοματισμού μέσα από την οθόνη που διαθέτει.

ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ P.L.C

Τα βήματα που ακολουθεί ένα P.L.C για να λειτουργήσει είναι τα εξής:

1^ο Βήμα:

Στο πρώτο βήμα ο μικροεπεξεργαστής διαβάζει τις εισόδους, δηλαδή ελέγχει αν έχει υψηλή τάση που είναι η λογική κατάσταση 1 είτε χαμηλή τάση που είναι η λογική κατάσταση 0.

Η τάση 0 ή 1 που αντιστοιχεί σε κάθε είσοδο αποθηκεύεται σε μια περιοχή της μνήμης, η οποία ονομάζεται εικόνα εισόδων.

2^ο Βήμα:

Στο δεύτερο βήμα ο μικροεπεξεργαστής χρησιμοποιεί σαν δεδομένα τις τιμές των εισόδων και εκτελεί τις εντολές προγραμματισμού.

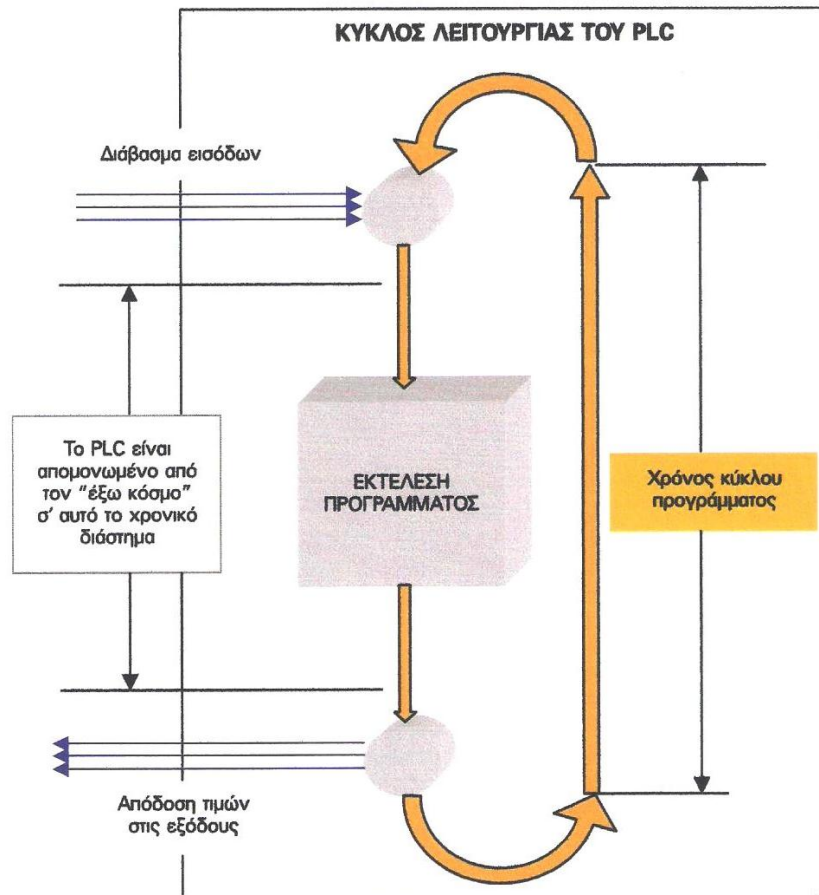
Το αποτέλεσμα της εκτέλεσης του προγράμματος δίνεται στις εξόδους και οι έξοδοι αποθηκεύονται σε μια περιοχή της μνήμης, η οποία ονομάζεται εικόνα εξόδων.

3^ο Βήμα:

Στο τρίτο βήμα τοποθετεί στις εξόδους τις τιμές της εικόνας εξόδου και αυτό θα αποδώσει σαν υψηλή τάση το λογικό 1 και σαν χαμηλή τάση το λογικό 0.

Με την συμπλήρωση του 3^{ου} βήματος ολοκληρώνεται ένας πλήρης κύκλος λειτουργίας και η διαδικασία αρχίζει από την αρχή.

Ο κύκλος λειτουργίας εκτελείται όσο το P.L.C βρίσκεται σε κατάσταση λειτουργίας (RUN).



ΕΙΚΟΝΑ: ΚΥΚΛΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ P.L.C

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΝΟΣ PLC

Το βασικό κομμάτι σε ένα σύστημα αυτοματισμού με P.L.C δεν είναι το κατασκευαστικό μέρος αλλά το λογισμικό, δηλαδή το πρόγραμμα που υλοποιεί τον επιθυμητό αυτοματισμό.

3.1: ΓΛΩΣΣΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΩΝ PLC

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναπτύξω τις γλώσσες προγραμματισμού ενός P.LC. Τρεις είναι σήμερα οι κύριες κατηγορίες γλωσσών προγραμματισμού για τους προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές, τις οποίες θα δούμε με διαφορές οι οποίες είναι οι εξής:

1. γλώσσα LAD ή γλώσσα ηλεκτρολογικών γραφικών
2. γλώσσα STL ή γλώσσα λογικών εντολών
3. γλώσσα FDB ή γλώσσα λογικών γραφικών

3.1.1: ΓΛΩΣΣΑ LAD (ΓΛΩΣΣΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΓΡΑΦΙΚΩΝ)

Η γλώσσα LAD στην ουσία επιτρέπει τη μεταφορά του ηλεκτρολογικού σχεδίου, μέσω της συσκευής προγραμματισμού στο P.L.C

Αυτή η γλώσσα χρησιμοποιεί την αμερικάνικη τυποποίηση στο σχεδιασμό ηλεκτρικών επαφών και αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα πρώτα P.L.C αναπτύχθηκαν στην Αμερική.

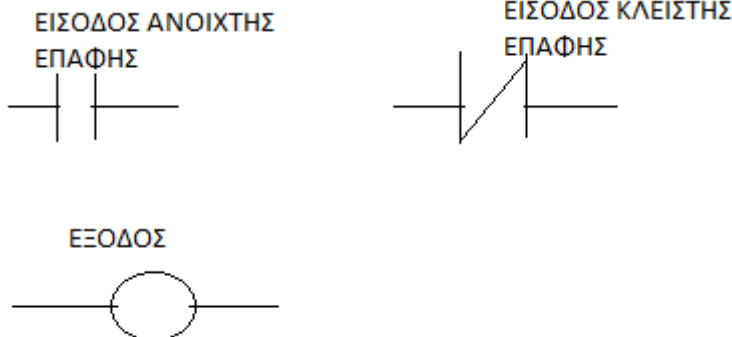
Ένα πρόγραμμα που είναι γραμμένο στη γλώσσα LAD αποτελείται από rungs, δηλαδή ένα σύνολο από εντολές οι οποίες είναι σχεδιασμένες μεταξύ δύο κάθετων δύο καθέτων γραμμών που αντιπροσωπεύουν η μεν αριστερή τη γραμμή τροφοδοσίας, η δε δεξιά την γραμμή επιστροφής.

Οι εντολές που υπάρχουν σε ένα rung παριστάνουν:

1) Εισόδους και εξόδους του PLC:

Οι εισόδοι και οι έξοδοι σε ένα PLC μπορεί να είναι διακόπτες, οι οποίοι μπορεί να είναι start ή stop.

Η αναπαράστασή τους είναι όπως απεικονίζονται στο παρακάτω σχήματα:



Επομένως συμπεραίνουμε ότι στους εισόδους εισάγουμε τις εντολές, ενώ στις εξόδους εισάγω το επιθητό αποτέλεσμα των εντολών.

2) Λογικές πράξεις:

a) ΛΟΓΙΚΗ ΠΡΑΞΗ AND

Η λογική πράξη AND είναι η πράξη ΚΑΙ. Η πράξη συνδέει δύο ή περισσότερες λογικές μεταβλητές με μια μεταβλητή εξόδου. Η μεταβλητή εξόδου έχει αληθές αποτέλεσμα, εάν και μόνον όλες οι λογικές μεταβλητές εισόδου είναι αληθείς δηλαδή έχουν το λογικό 1. Η αναπαράσταση της πράξης AND πραγματοποιείται με το σύμβολο του αλγεβρικού πολλαπλασιασμού, που τοποθετείτε μεταξύ των εισόδων.

Για παράδειγμα εάν η πύλη έχει δύο εισόδους A και B και μια έξοδο C θα γίνει η εξής πράξη:

$$C=A*B$$

και θα έχουμε τον εξής πίνακα:

ΕΙΣΟΔΟΙ		ΕΞΟΔΟΣ
A	B	C=A*B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

b) ΛΟΓΙΚΗ ΠΡΑΞΗ OR

Η λογική πράξη OR είναι η πράξη Η. Η πράξη συνδέει δύο ή περισσότερες λογικές μεταβλητές με μια μεταβλητή εξόδου. Η μεταβλητή εξόδου είναι αληθής εάν μια από τις εισόδους ή και οι δύο είναι αληθείς. Η αναπαράσταση της πράξης OR πραγματοποιείται με το σύμβολο της αλγεβρικής πρόσθεσης, που τοποθετείτε μεταξύ των εισόδων.

Για παράδειγμα εάν η πύλη έχει δύο εισόδους A και B και μια έξοδο C θα γίνει η εξής πράξη:

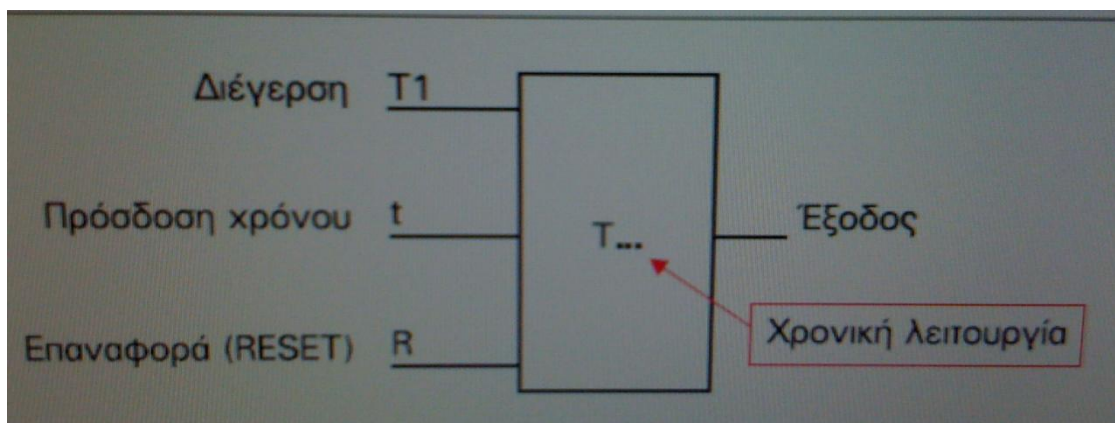
$$C=A+B$$

και θα έχουμε τον εξής πίνακα:

ΕΙΣΟΔΟΙ		ΕΞΟΔΟΣ
A	B	C=A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

3) Λειτουργίες χρονικών

Σε διάφορα PLC χρησιμοποιούμε στοιχεία χρονικών λειτουργιών, για να μετρήσουμε μια χρονική διάρκεια ενός συμβάν.



ΣΧΗΜΑ: ΧΡΟΝΙΚΟ

Στο παραπάνω σχήμα διαπιστώνουμε ότι το χρονικό εξαρτάται από τρεις εισόδους, οι οποίοι είναι οι εξής:

1 Είσοδος διέγερσης (T1):

Στην είσοδο αυτή συνδέεται το κύκλωμα που ελέγχει τη χρονική λειτουργία.

2 Παράδοση χρόνου (t):

Στην είσοδο δίνουμε το χρόνο, ο οποίος ο χρόνος μετρείται σε δευτερόλεπτα.

3 Είσοδος επαναφοράς (RESET):

Αν στην είσοδο αυτή έχουμε λογική κατάσταση 1, η κατάσταση της εξόδου του χρονικού γίνεται 0 και μηδενίζεται ο χρόνος σε οποιοδήποτε σημείο της διαδικασίας και αν βρίσκεται.

3.1.2: ΓΛΩΣΣΑ STL (ΓΛΩΣΣΑ ΛΟΓΙΚΩΝ ΕΝΤΟΛΩΝ)

Η γλώσσα STL αναπτύχθηκε ταυτόχρονα με τη γλώσσα LAD, η οποία χρησιμοποιεί ως δεδομένα στοιχεία υπολογιστών όπως και στην γλώσσα ASSEMBLY.

Ένα πρόγραμμα για να γραφτεί στη γλώσσα STL χρησιμοποιεί εντολές οι οποίες είναι οι εξής:

1 Εντολή φόρτωσης προγράμματος

Το πρόγραμμα σε ένα PLC αρχίζει με την εντολή φόρτωσης προγράμματος, η οποία πραγματοποιείται με την εντολή L(LOAD=ΦΟΡΤΩΝΩ).

Η εντολή διαβάζει τη λογική κατάσταση 0 ή 1 μιας εισόδου ή εξόδου και την φορτώνει σε μια ειδική θέση μνήμης ή αλλιώς καταχωρητή.

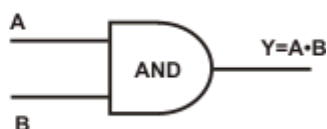
2 Εντολή λογικών πράξεων

Οι λογικές πράξεις που συναντάμε σε ένα PLC είναι:

a AND

Η πράξη AND (ΚΑΙ) γίνεται με την εντολή A (AND=ΚΑΙ). Η έξοδος της πράξης AND είναι αληθής, δηλαδή έχουν λογικό 1 όταν οι δύο εισοδοί έχουν λογική κατάσταση 1 όπως απεικονίζεται στον παρακάτω πίνακα.

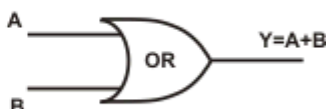
A	B	Y=A•B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



b OR

Η πράξη OR (Η) γίνεται με την εντολή O (OR=Η). Η έξοδος είναι αληθής εάν μια από τις εισόδους ή και οι δύο είναι αληθείς όπως απεικονίζεται στον παρακάτω πίνακα.

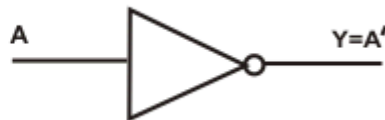
A	B	Y=A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



c NOT

Η πράξη NOT(OXI) γίνεται με την εντολή N (NOT=OXI). Η NOT έχει τον αντίστοιχο πίνακα όπως απεικονίζεται παρακάτω:
Η NOT είναι σημαντική για τη βοήθεια της δημιουργίας της πύλης AND NOT και OR NOT.

A	$Y = A'$
0	1
1	0

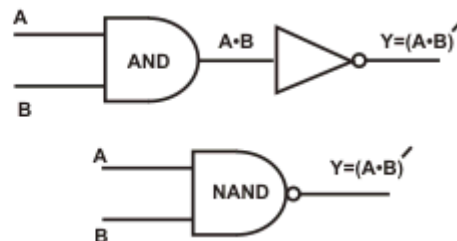


d AND NOT

Η πράξη NAND συνδέει δύο ή περισσότερες λογικές μεταβλητές με μια μεταβλητή εξόδου.

Η NAND αποτελεί έναν συνδυασμό δύο πυλών της AND και NOT.
Ονομάστηκε NAND διότι μόνο όταν μια από τις λογικές μεταβλητές εισόδου είναι 0 τότε η έξοδος είναι 1 δηλαδή αληθής.

A	B	NAND
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

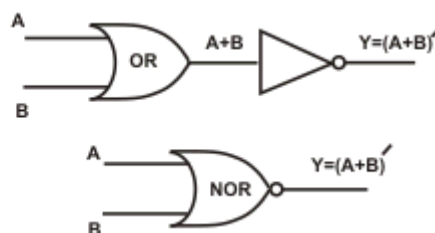


e OR NOT

Η πράξη NOR συνδέει δύο ή περισσότερες λογικές μεταβλητές με μια μεταβλητή εξόδου.

Η NOR αποτελεί έναν συνδυασμό δύο πυλών της OR και NOT.
Ονομάστηκε NOR διότι μόνο όταν όλες οι λογικές μεταβλητές εισόδου είναι 0 τότε η έξοδος είναι 1 δηλαδή αληθής.

A	B	NOR
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



3 Εντολή διέγερσης

Οι εντολές αυτές μας δείχνουν αν έχει ή δεν έχει αυτοσυγκράτηση ένα κύκλωμα.

Οι εντολές διέγερσης μπορεί να είναι:

α) Με αυτοσυγκράτηση

Η εντολή διέγερσης με αυτοσυγκράτηση είναι η εντολή SET(S)-RESET(R).

Η εντολή SET θα δώσει αποτέλεσμα 1 αν φτάσει το ρεύμα στο κύκλωμα δηλαδή θα κάνει SET στην αντίστοιχη διεύθυνση που αντιπροσωπεύει. Ενώ η εντολή RESET θα δώσει αποτέλεσμα 0 αν φτάσει το ρεύμα στο κύκλωμα δηλαδή θα κάνει RESET στην αντίστοιχη διεύθυνση που αντιπροσωπεύει με τη μόνη διαφορά της SET αν δεν φτάσει στο κύκλωμα θα διατηρήσει τη προηγούμενη κατάσταση της.

β) Χωρίς αυτοσυγκράτηση

Η εντολή διέγερσης χωρίς αυτοσυγκράτηση είναι η εντολή =.

Η εντολή = είναι δυναμική και έχει την ιδιότητα να κρατάει ενεργοποιημένη μια έξοδο

4 Εντολές χρονικών λειτουργιών

Σε διάφορα PLC έχουμε χρονικά και τα οποία τα χρησιμοποιούμε να μετρήσουμε τη χρονική διάρκεια ενός γεγονότου.

Η φόρτωση ενός χρονικού στο PLC πραγματοποιείται L T (L=ΦΟΡΤΩΝΩ και T=TIME=ΧΡΟΝΟΣ), και δίπλα από την εντολή ορίζουμε τη χρονική διάρκεια που μετρείται σε δευτερόλεπτα, ενώ παράλληλα η επιστροφή του χρονικού γίνεται με την εντολή R(RESET=ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΣ).

Στα PLC χρησιμοποιούμε τέσσερα διαφορετικά είδη χρονικών τα οποία τα αναφέρουμε και είναι τα εξής:

Χρονικό SP

Στο χρονικό αυτό τρέχει όσο το σήμα στη S είναι 1, αν γίνει 0 τότε το χρονικό θα σταματήσει και θα βγάλει στην έξοδο 0.

Χρονικό SE

Σε αυτό το είδος η έξοδος του χρονικού παραμένει 1 για όλο τον χρόνο που έχει προγραμματιστεί ακόμα κι αν το σήμα στην S έχει γίνει 0. Αυτό το χρονικό μοιάζει με το SP με κυρίαρχη διαφορά την αυτοσυγκράτηση.

Χρονικό SD

Σε αυτό παρατηρούμε η έξοδος θα γίνει 1 μόνο όταν περάσει ο χρόνος που έχουμε θέσει ακόμα και αν το σήμα στην είσοδο γίνει 0.

Χρονικό SS

Σε αυτό δείχνει η έξοδος θα γίνει 1 μόνο όταν περάσει ο χρόνος που έχουμε θέσει ακόμα και αν το σήμα στην είσοδο γίνει 0. Αυτό το είδος μοιάζει με το SD με κυρίαρχη διαφορά την αυτοσυγκράτηση.

5 Εντολές απαριθμητών

Οι απαριθμητές είναι ένα στοιχείο, το οποίο μπορεί να μετρήσει ένα γεγονός που συμβαίνει από 0 έως 1000 φορές.

Η προσθήκη του απαριθμητή σε ένα PLC γίνεται με την εντολή L(LOAD=ΦΟΡΤΩΝΩ), ενώ ο μηδενισμός πραγματοποιείται με εντολή R(RESET=ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΣ).

Ακόμα σε ένα απαριθμητή μπορούμε να του αυξήσουμε τιμή που γίνεται με εντολή CU (COUNTER UP=ΑΥΞΗΣΗ ΠΡΟΣ ΤΑ ΠΑΝΩ), αλλά επίσης να του μειώσουμε τιμή που γίνεται με εντολή CD (COUNTER DOWN=ΜΕΙΩΣΗ ΠΡΟΣ ΤΑ ΚΑΤΩ).

3.1.3: ΓΛΩΣΣΑ FDB (ΓΛΩΣΣΑ ΛΟΓΙΚΩΝ ΓΡΑΦΙΚΩΝ)

Η γλώσσα αυτή είναι γραφική, αλλά αντί για το ηλεκτρολογικό σχέδιο του αυτοματισμού έχει σαν δεδομένα την αντίστοιχη λογική πύλη.

Η λογική πύλη είναι ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα, που χρησιμοποιεί μια λογική πύλη στις εισόδους της και παράγει το επιθυμητό αποτέλεσμα στην έξοδο.

Στα κυκλώματα θεωρούμε ότι υπάρχουν δύο ειδών τάσεις:

a Την 0,5V που αντιστοιχεί στη λογική κατάσταση 0 και

b την 5V που αντιστοιχεί στη λογική κατάσταση 1.

Με άλλα λόγια συμπεραίνουμε ότι το λογικό 0 αντιστοιχεί στην τάση γείωσης, ενώ το λογικό 1 αντιστοιχεί στην τάση τροφοδοσίας.

Τα είδη λογικών πυλών που βρίσκονται σε αυτήν την γλώσσα είναι:

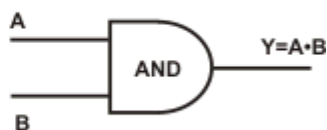
AND (ΚΑΙ)

Η πράξη AND συνδέει δύο ή περισσότερες λογικές μεταβλητές εισόδου με μια μεταβλητή εξόδου. Η μεταβλητή εξόδου είναι αληθής, εάν και μόνον εάν όλες ανεξαιρέτως οι λογικές μεταβλητές εισόδου είναι αληθείς.

Ονομάστηκε AND διότι πρέπει και οι δύο μεταβλητές εισόδου της λογικής πύλης να έχουν την τιμή 1, για να έχει η έξοδος τιμή 1. Όταν η μία ή και οι δύο μεταβλητές εισόδου είναι 0 τότε η έξοδος είναι 0.

Ο πίνακας αλήθειας και το σύμβολο της πύλης AND δύο εισόδων φαίνονται στο παρακάτω σχήμα:

A	B	Y=A•B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



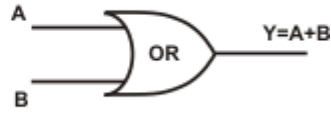
OR (Η)

Η πράξη OR συνδέει δύο ή περισσότερες λογικές μεταβλητές εισόδου με μια μεταβλητή εξόδου. Η μεταβλητή εξόδου είναι αληθής εάν μία από τις εισόδους ή και δύο εισόδους είναι αληθείς.

Ονομάστηκε OR διότι πρέπει οι δύο μεταβλητές εισόδου της λογικής πράξης να έχουν τιμή 1 ή μια από τις δύο εισόδους να έχουν τιμή 1 για να έχει η έξοδος τιμή 1. Όταν και δύο μεταβλητές εισόδου είναι 0 τότε η έξοδος είναι 0.

Ο πίνακας αλήθειας και το σύμβολο της πύλης OR δύο εισόδων φαίνονται στο παρακάτω σχήμα:

A	B	$Y=A+B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

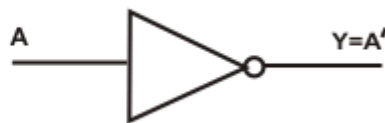


NOT (ΟΧΙ)

Η πράξη NOT έχει μια λογική μεταβλητή είσοδο και μία μεταβλητή έξοδο. Η έξοδος είναι το συμπλήρωμα της μεταβλητής εισόδου δηλαδή η είσοδος είναι αντίθετη με την έξοδο επομένως όπου είναι η είσοδος 0 τότε η έξοδος γίνεται 1.

Ο πίνακας αλήθειας και το σύμβολο της πύλης NOT μιας εισόδου φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:

A	$Y = A'$
0	1
1	0



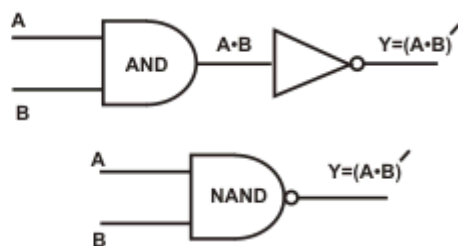
NAND (ΟΧΙ ΚΑΙ)

Η πράξη NAND συνδέει δύο ή περισσότερες λογικές μεταβλητές με μια μεταβλητή έξοδο.

Η NAND αποτελεί έναν συνδυασμό δύο πυλών της AND και NOT. Ονομάστηκε NAND διότι μόνο όταν μια από τις λογικές μεταβλητές εισόδου είναι 0 τότε η έξοδος είναι 1 δηλαδή αληθής.

Ο πίνακας αλήθειας και το σύμβολο της πύλης NAND φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:

A	B	NAND
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



NOR (ΟΧΙ Η)

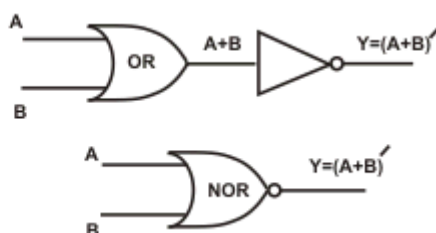
Η πράξη NOR συνδέει δύο ή περισσότερες λογικές μεταβλητές με μια μεταβλητή έξοδου.

Η NOR αποτελεί έναν συνδυασμό δύο πυλών της OR και NOT.

Ονομάστηκε NOR διότι μόνο όταν όλες οι λογικές μεταβλητές εισόδου είναι 0 τότε η έξοδος είναι 1 δηλαδή αληθής.

Ο πίνακας αλήθειας και το σύμβολο της πύλης NOR φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:

A	B	NOR
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

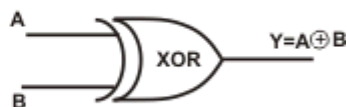


EXOR (ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΗ Η)

Η πράξη XOR συνδέει δύο λογικές μεταβλητές εισόδου και μια μεταβλητή έξοδου που είναι 1, αν οι δύο εισοδοι είναι διαφορετικές μεταξύ τους και για αυτό το λόγο ονομάζεται και πύλη σύγκρισης.

Ο πίνακας αλήθειας και το σχήμα της πύλης XOR φαίνονται στο παρακάτω σχήμα:

A	B	$Y=A\oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΕ PLC

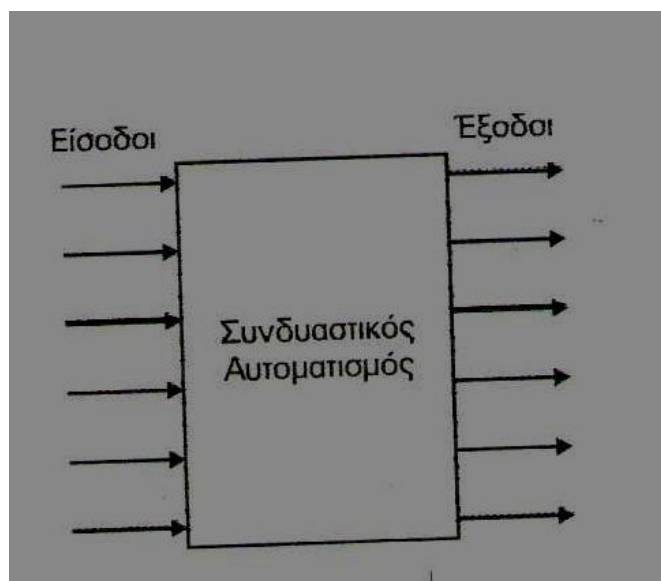
Το πρόβλημα που υπάρχει σχετικά με τον προγραμματισμό των PLC είναι το γεγονός ότι οι γλώσσες προγραμματισμού των PLC δεν είναι τυποποιημένες, αλλά διαφέρουν από εταιρία σε εταιρία.

Βέβαια όμως η λογική όλων των γλωσσών σε όλα τα PLC είναι ίδια, αλλά μοιάζουν μεταξύ τους σε ένα σημαντικό ποσοστό.

Ο προγραμματισμός του PLC διακρίνεται σε δύο βασικές κατηγορίες:

α Συνδυαστικό αυτοματισμό: εννοούμε τον αυτοματισμό εκείνο, στον οποίο οι έξοδοι εξαρτώνται μόνο από τις εισόδους.

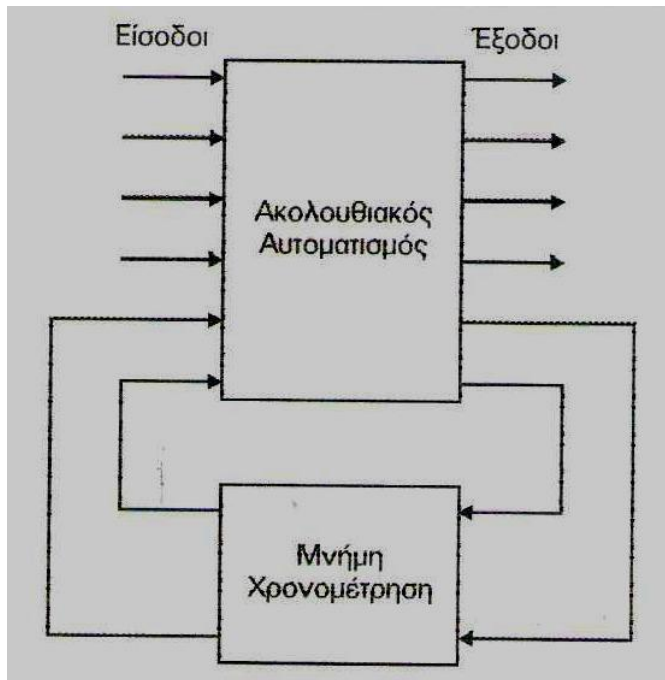
Αυτό σημαίνει ότι οι κινητήρες και οι λοιποί ακροδέκτες του αυτοματισμού λαμβάνουν εντολές από τους αισθητήρες και τους διακόπτες εισόδου και δεν εξαρτώνται από το χρόνο ή από προηγούμενες καταστάσεις των εξόδων.



ΣΧΗΜΑ: Συνδυαστικός Αυτοματισμός

β Ακολουθιακό αυτοματισμό: εννοουμε τον αυτοματισμό εκείνο, στον οποίο οι έξοδοι εξαρτώνται όχι μόνο από τις εισόδους, αλλά και το χρόνο ή και από προηγούμενες καταστάσεις των εξόδων.

Αυτό σημαίνει ότι οι κινητήρες του αυτοματισμού λαμβάνουν εντολές από τους αισθητήρες και τους διακόπτες εισόδου και εξαρτώνται από το χρόνο ή από προηγούμενες καταστάσεις των εξόδων.



ΣΧΗΜΑ: Ακολουθιακός Αυτοματισμός

4.1: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΕΙΑ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΝΟΣ PLC

Τα στοιχεία που διακρίνουμε σε ένα PLC είναι:

1 Αριθμό και ονοματολογία των εισόδων

Οι εισοδοί είναι στοιχεία που δίνουν τις εντολές.

Οι εισοδοί σε όλα τα PLC χαρακτηρίζονται με το γράμμα I (INPUT=ΕΙΣΟΔΟΣ).

Στα PLC το γράμμα I ακολουθεί έναν απλό αριθμό, ο οποίος αριθμός απεικονίζει το πλήθος των εισόδων που έχουμε σε έναν Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή.

2 Αριθμό και ονοματολογία των εξόδων

Οι έξοδοί είναι στοιχεία που εκτελούν τις εντολές.

Οι έξοδοί σε όλα τα PLC χαρακτηρίζονται με το γράμμα Q (OUTPUT=ΕΞΟΔΟΣ).

Στα PLC το γράμμα Q ακολουθεί έναν απλό αριθμό, ο οποίος αριθμός απεικονίζει το πλήθος των εξόδων που έχουμε σε έναν Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή.

3 Αριθμό και ονοματολογία των βοηθητικών μνημών

Οι βοηθητικές μνήμες είναι στοιχεία που μπορούν να αποθηκεύσουν εντολές ή υποπρογράμματα. Οι βοηθητικές μνήμες σε όλα τα PLC χαρακτηρίζονται με το γράμμα F (FLAG=ΣΗΜΑΙΑ) ή M (MEMORY=ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ).

Οι βοηθητικές μνήμες ακολουθούν έναν απλό αριθμό, ο οποίος αριθμός δείχνει το πλήθος των μνημών που έχουμε σε έναν Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ 1

ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΑΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΕΝΟΥ ΔΡΟΜΕΑ

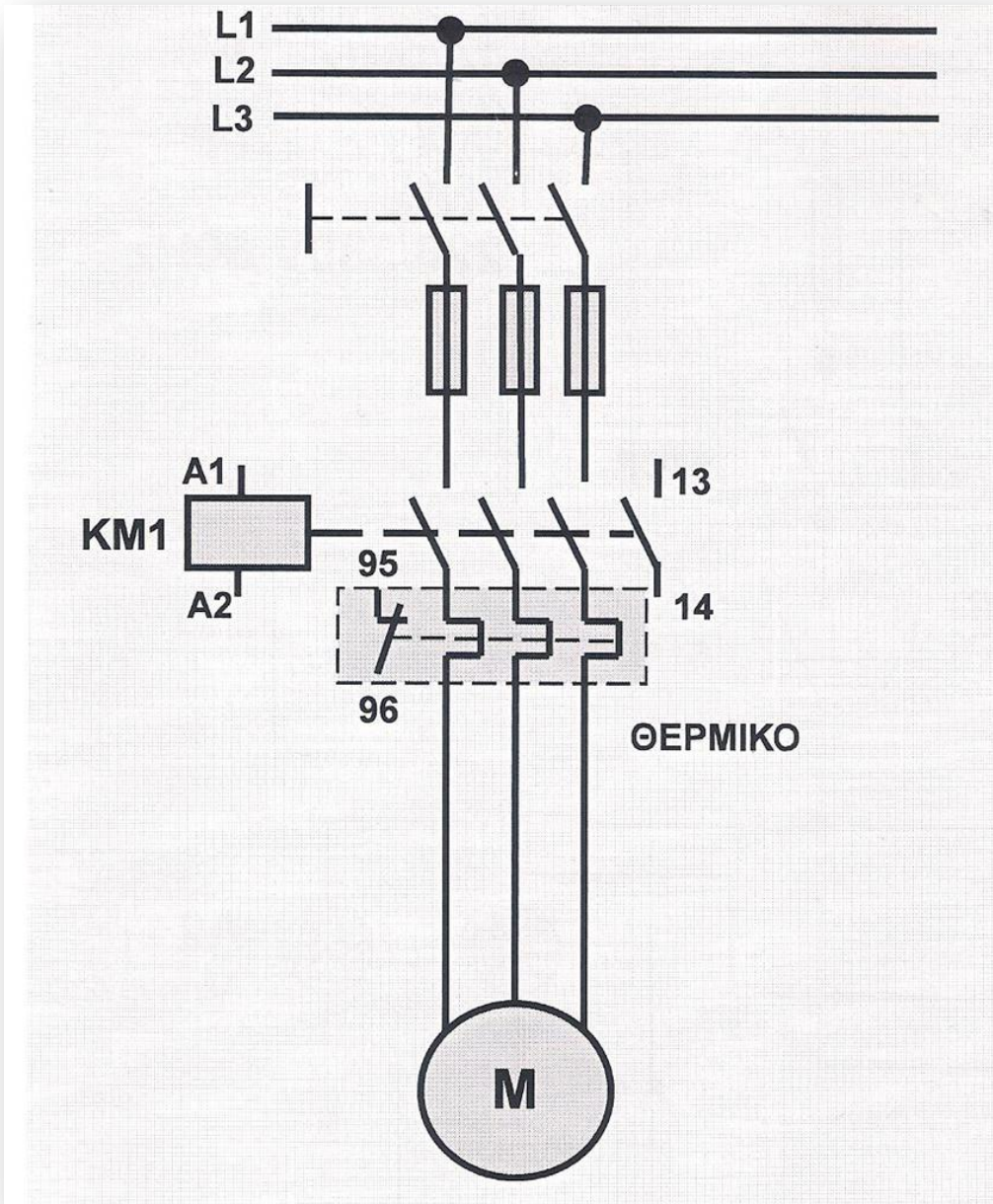
Ο αυτόματος διακόπτης χρησιμοποιείται για την εκκίνηση και προστασία από υπερεντάσεις ενός κινητήρα απλά ελέγχεται από μία θέση.

ΚΥΚΛΩΜΑ ΙΣΧΥΟΣ

Ο κινητήρας τροφοδοτείται μέσω των ασφαλειών, των κύριων επαφών του ηλεκτρονόμου και του θερμικού.

Το κύκλωμα είναι σχεδιασμένο σε κατάσταση ηρεμίας δηλαδή οι κύριες επαφές του ηλεκτρονόμου είναι ανοιχτές και έχει σαν συνέπεια ο κινητήρας να μην λειτουργεί.

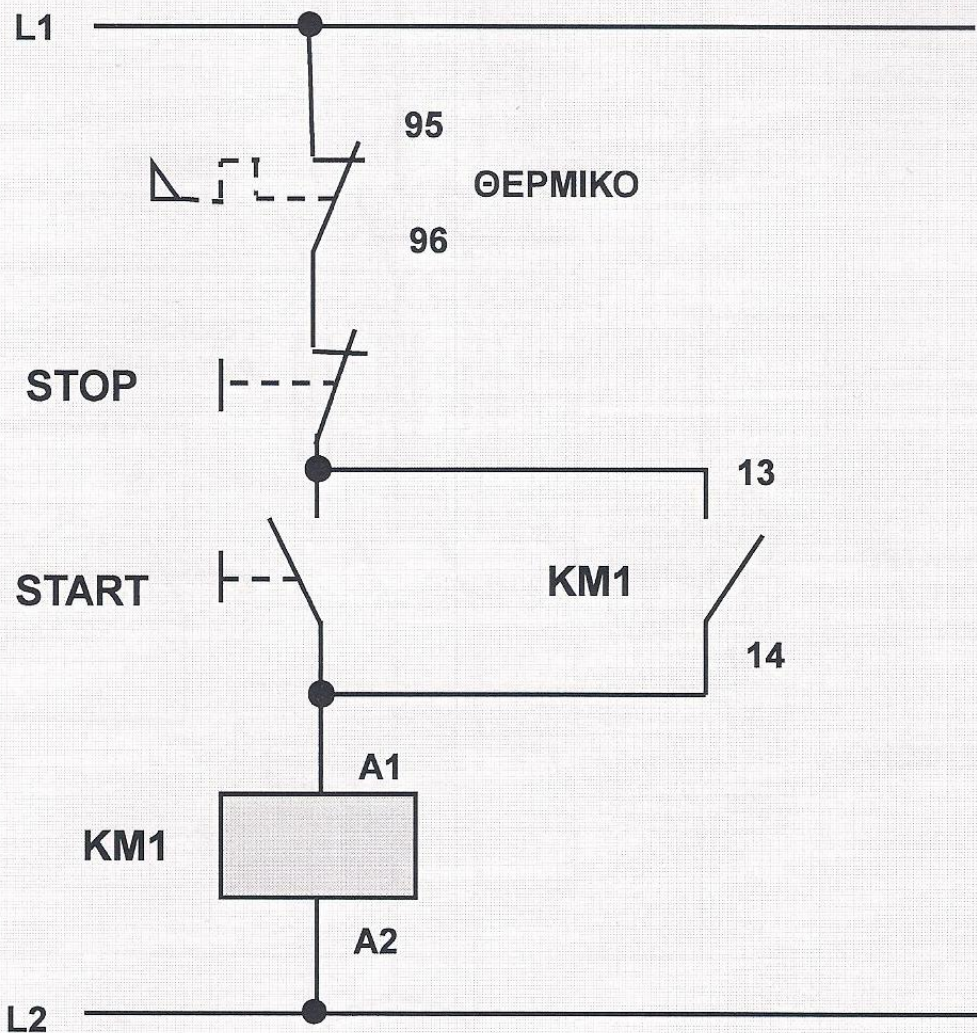
Όταν το πηνίο του ηλεκτρονόμου βρεθεί υπό τάση, ο ηλεκτρονόμος θα ενεργοποιηθεί, οι κύριες επαφές του θα κλείσουν με αποτέλεσμα την λειτουργία του κινητήρα.



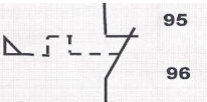
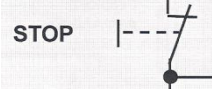
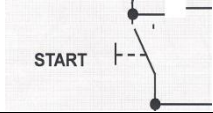
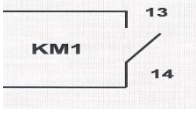
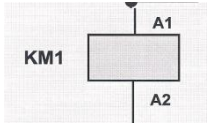
ΚΥΚΛΩΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Το πηνίο του ηλεκτρονόμου που λειτουργεί με τάση 230 V, τροφοδοτείται μέσω της ασφάλειας, της επαφής του θερμικού 95-96, ενός μπουτόν STOP και ενός μπουτόν START ή από το παράλληλο κλάδο μέσω μιας κανονικά ανοιχτής βοηθητικής επαφής του ηλεκτρονόμου.

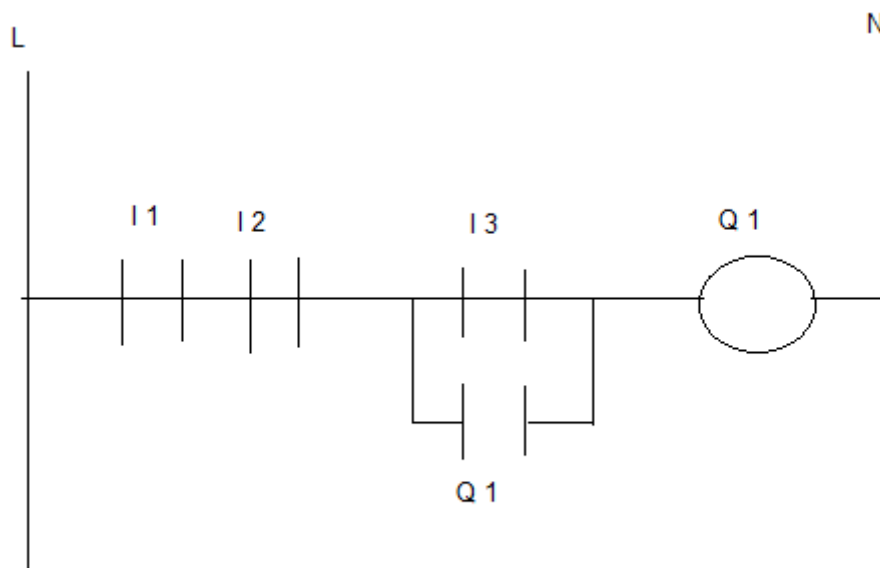
Το κύκλωμα και εδώ είναι σχεδιασμένο σε κατάσταση ηρεμίας δηλαδή το πηνίο του ηλεκτρονόμου δεν βρίσκεται υπό τάση άρα ο ηλεκτρονόμος δεν είναι ενεργοποιημένος που έχει σαν συνέπεια ο κινητήρας να μην λειτουργεί.



ΑΝΑΓΝΩΡΗΣΗ ΑΚΡΟΔΕΚΤΩΝ ΓΙΑ ΤΟ P.L.C

	I 1
	I 2
	I 3
	Q 1
	Q 1

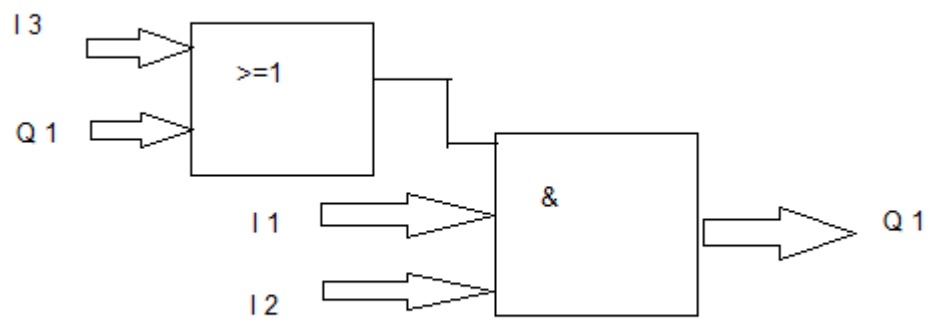
Γλώσσα LAD ή γλώσσα ηλεκτρολογικών γραφικών



Γλώσσα STL ή γλώσσα λογικών εντολών

L	I3
O	Q1
A	I1
A	I2
=	Q1

Γλώσσα FDB ή γλώσσα λογικών γραφικών



ΕΦΑΡΜΟΓΗ 2

ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΑΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΕΝΟΥ ΔΡΟΜΕΑ ΑΠΟ ΠΟΛΛΕΣ ΘΕΣΕΙΣ

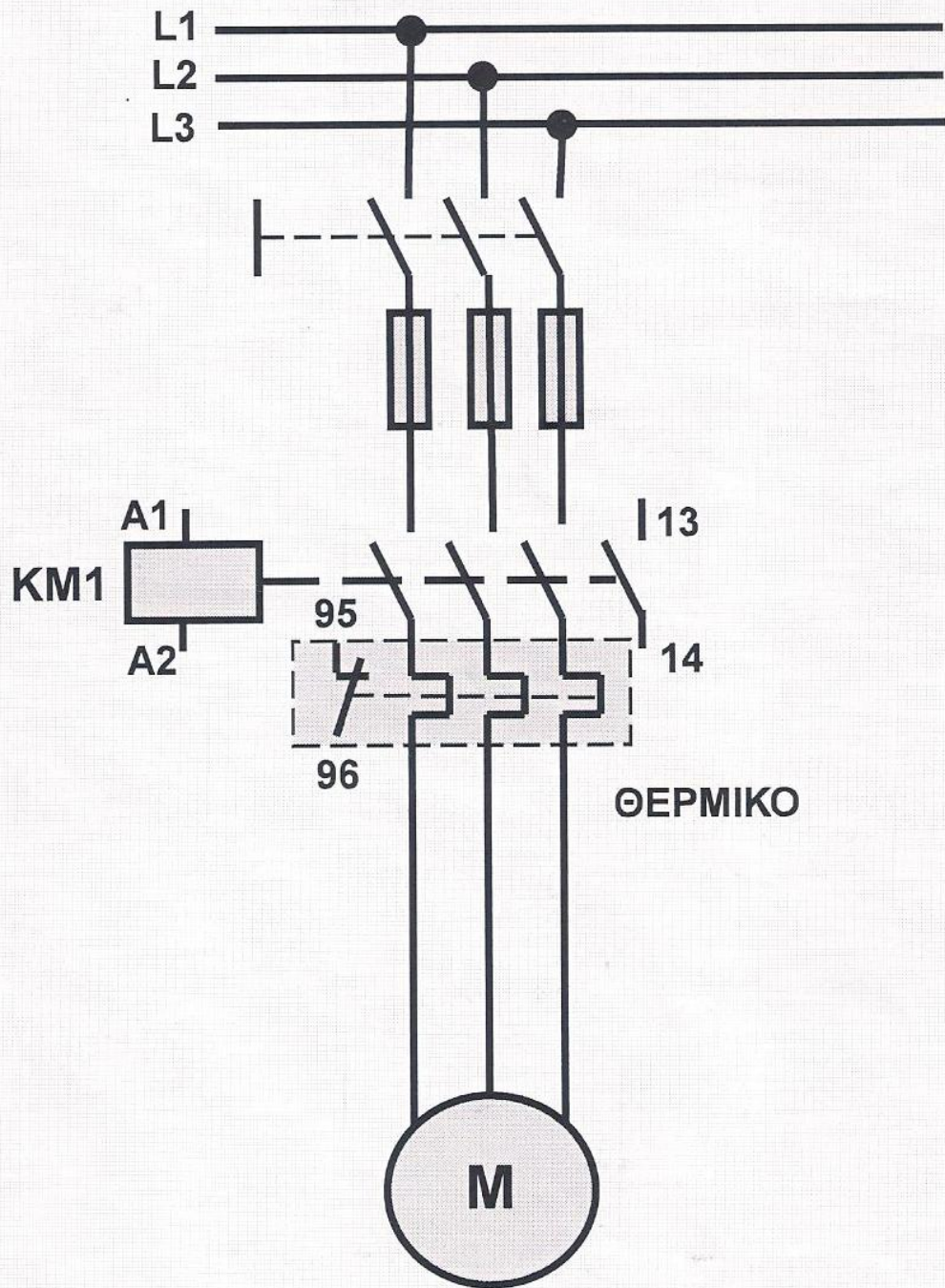
Αντίστοιχα και αυτός χρησιμοποιείται για την εκκίνηση και προστασία από υπερεντάσεις ενός κινητήρα, αλλά ελέγχεται από περισσότερες θέσεις.

ΚΥΚΛΩΜΑ ΙΣΧΥΟΣ

Ο κινητήρας τροφοδοτείται μέσω των ασφαλειών, των κύριων επαφών του ηλεκτρονόμου και του θερμικού.

Το κύκλωμα είναι σχεδιασμένο σε κατάσταση ηρεμίας δηλαδή οι κύριες επαφές του ηλεκτρονόμου είναι ανοιχτές και έχει σαν συνέπεια ο κινητήρας να μην λειτουργεί.

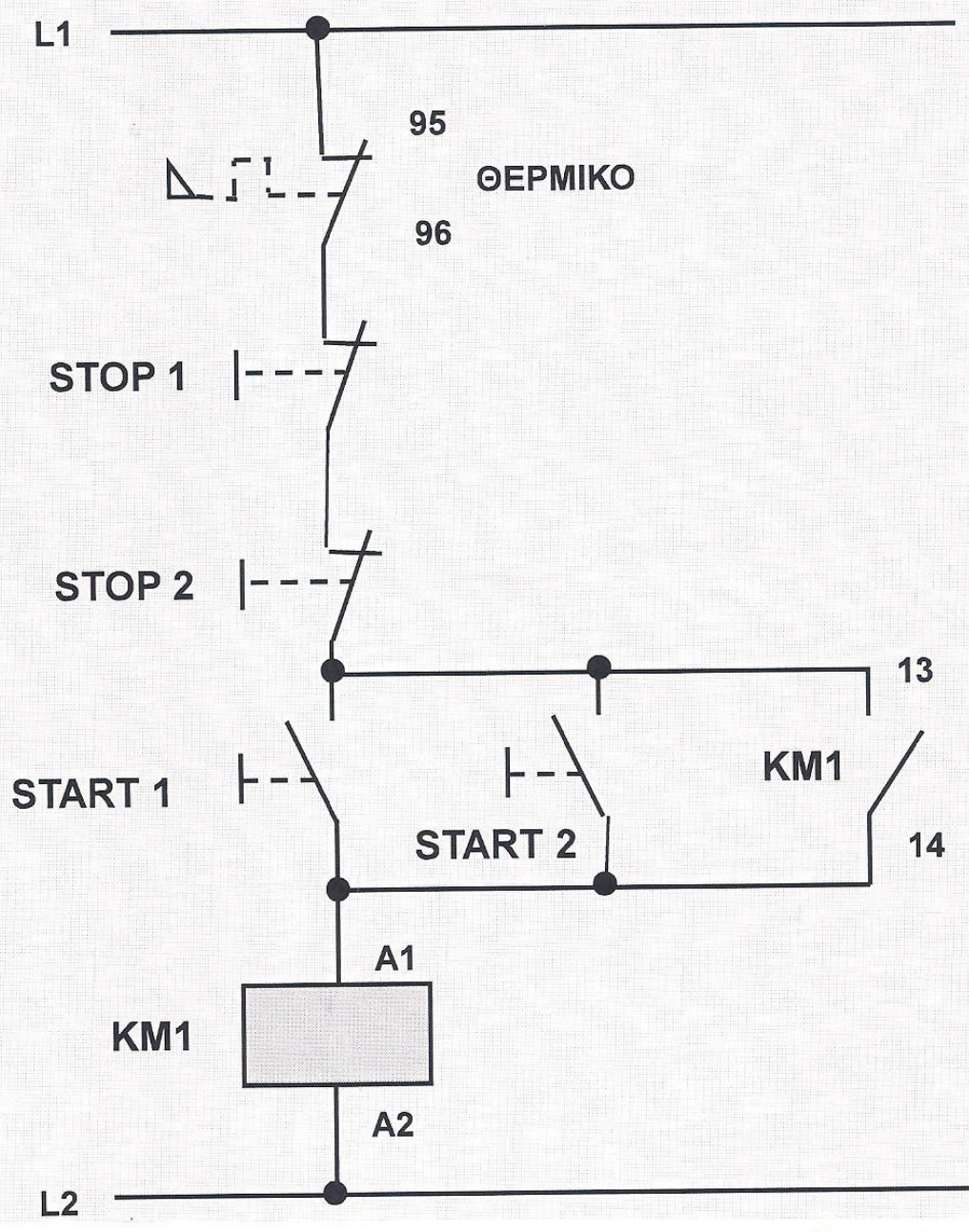
Όταν το πηνίο του ηλεκτρονόμου βρεθεί υπό τάση, ο ηλεκτρονόμος θα ενεργοποιηθεί, οι κύριες επαφές του θα κλείσουν με αποτέλεσμα την λειτουργία του κινητήρα.



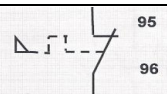
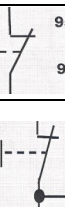
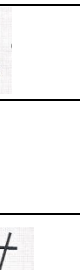
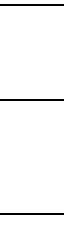
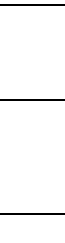
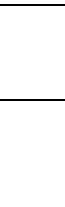
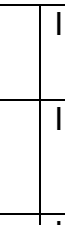
ΚΥΚΛΩΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Το πηνίο του ηλεκτρονόμου που λειτουργεί με τάση 230 V, τροφοδοτείται μέσω της ασφάλειας, της επαφής του θερμικού 95-96, δύο μπουτόν STOP και δύο μπουτόν START ή από το παράλληλο κλάδο μέσω μιας κανονικά ανοιχτής βοηθητικής επαφής του ηλεκτρονόμου.

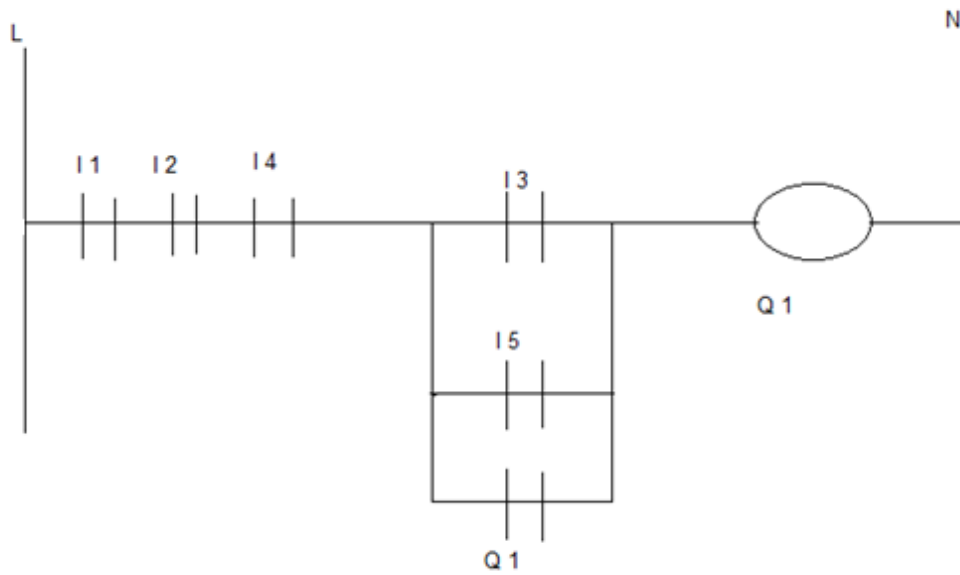
Το κύκλωμα και εδώ είναι σχεδιασμένο σε κατάσταση ηρεμίας δηλαδή το πηνίο του ηλεκτρονόμου δεν βρίσκεται υπό τάση άρα ο ηλεκτρονόμος δεν είναι ενεργοποιημένος που έχει σαν συνέπεια ο κινητήρας να μην λειτουργεί.



ΑΝΑΓΝΩΡΗΣΗ ΑΚΡΟΔΕΚΤΩΝ ΓΙΑ ΤΟ P.L.C

	I 1
	I 2
	I 4
	I 3
	I 5
	Q 1
	Q 1

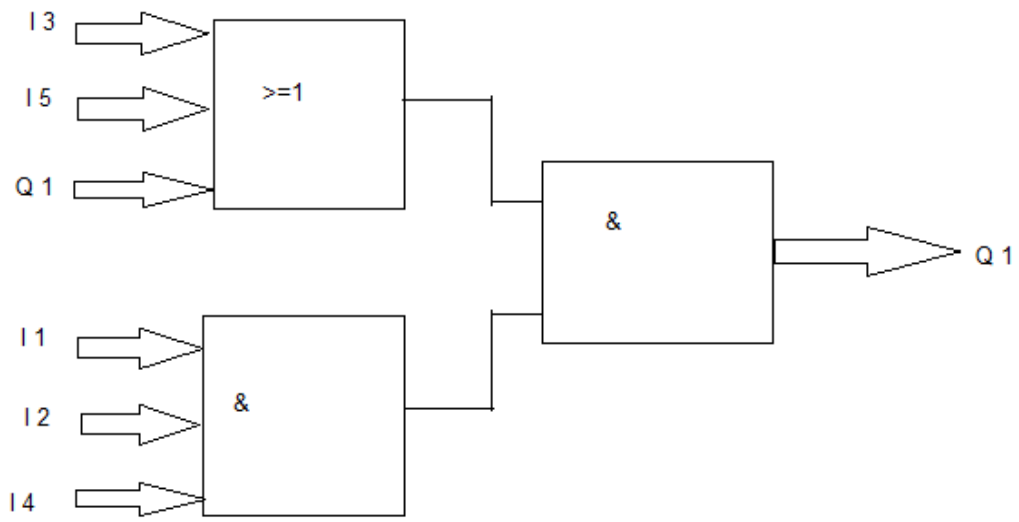
Γλώσσα LAD ή γλώσσα ηλεκτρολογικών γραφικών



Γλώσσα STL ή γλώσσα λογικών εντολών

L	I 3
O	I 5
O	Q 1
A	I 1
A	I 2
A	I 4
=	Q 1

Γλώσσα FDB ή γλώσσα λογικών γραφικών



ΕΦΑΡΜΟΓΗ 3

ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΝΑΣΤΡΟΦΗΣ ΑΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΕΝΟΥ ΔΡΟΜΕΑ

Ο αυτόματος διακόπτης αναστροφής χρησιμοποιείται και αυτός για την εκκίνηση και προστασία από υπερεντάσεις ενός κινητήρα, αλλά μας παρέχει πρόσθετη δυνατότητα να αναστρέψουμε τη φορά περιστροφής του κινητήρα.

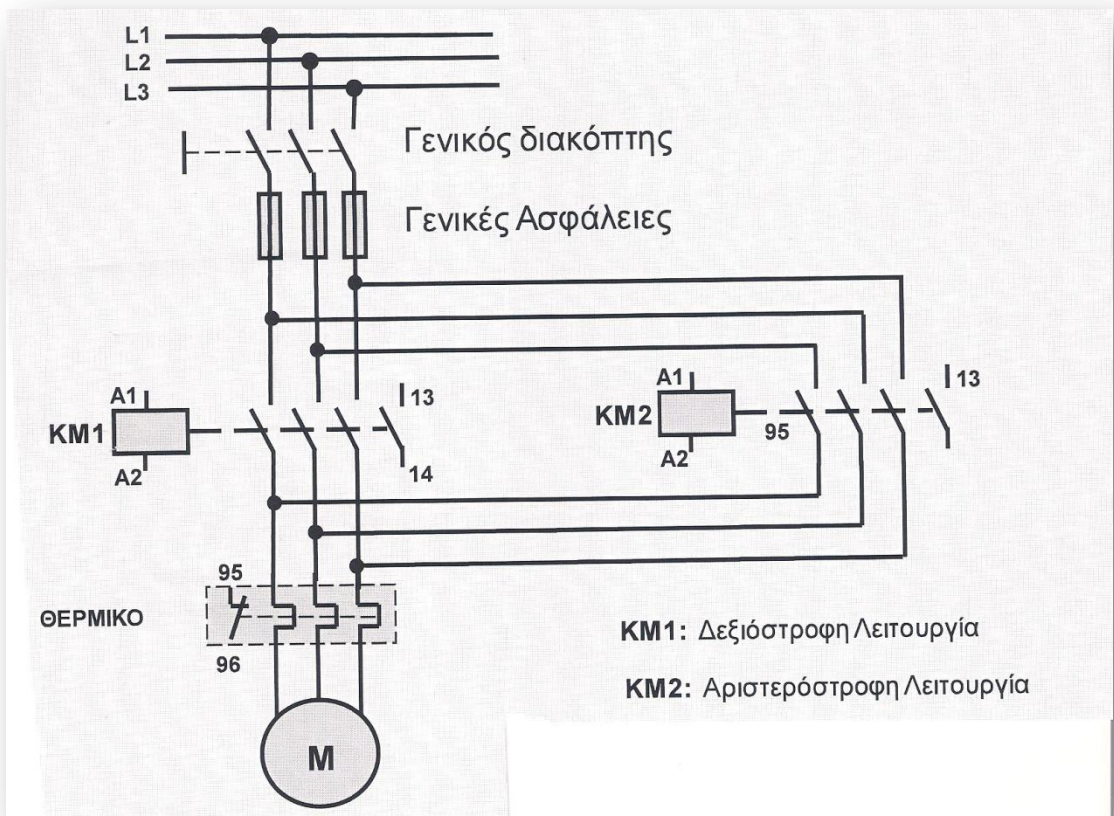
Πολλές φορές στην πράξη είναι αναγκαία η αριστερόστροφη ή η δεξιόστροφη λειτουργία του κινητήρα. Η φορά περιστροφής ενός τριφασικού κινητήρα αλλάζει αν αλλάξουμε τη σειρά τροφοδοσίας δύο από τους τροφοδοτικούς αγωγούς.

Η αλλαγή φοράς περιστροφής γίνεται αφού πρώτα μηδενιστούν οι στρόφες του κινητήρα ενώ σε διαφορετική περίπτωση κινδυνεύουν τα ηλεκτρικά μέρη του κινητήρα.

ΚΥΚΛΩΜΑ ΙΣΧΥΟΣ

Ο κινητήρας τροφοδοτείται μέσω των ασφαλειών, των κύριων επαφών του ενός εκ των δύο ηλεκτρονόμων όπου επιτυγχάνεται η αναστροφή φάσεων και του θερμικού.

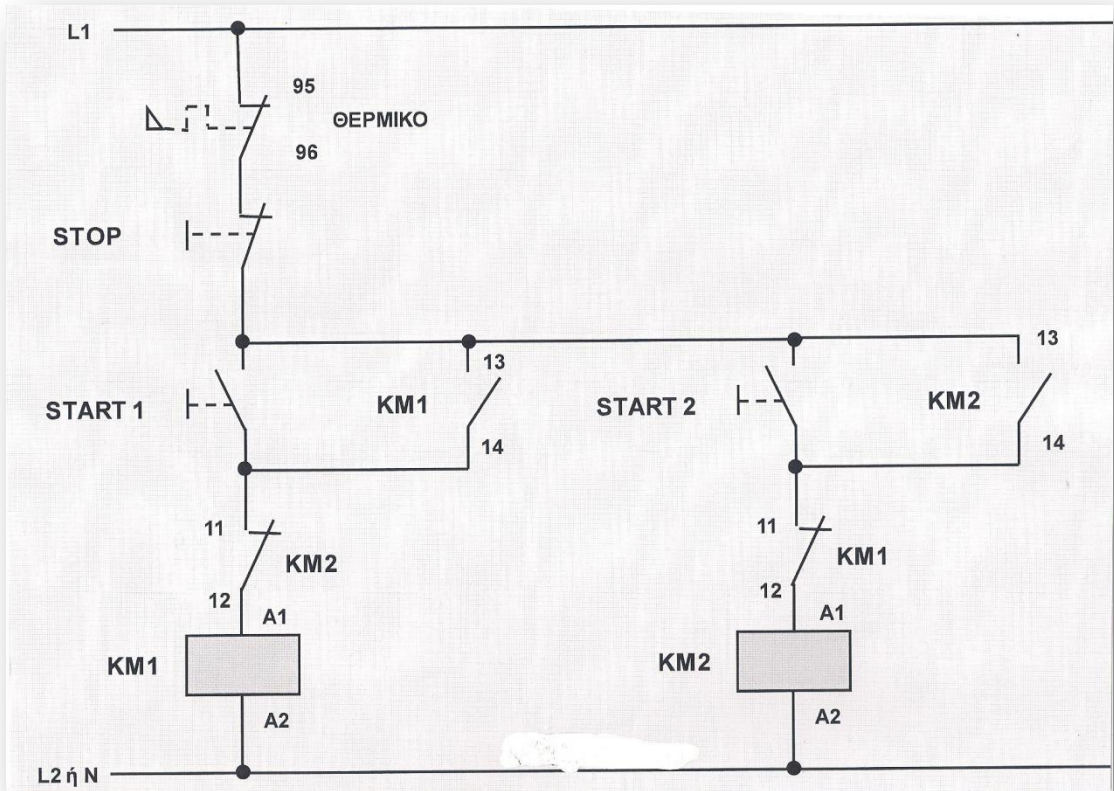
Το κύκλωμα είναι σχεδιασμένο σε κατάσταση ηρεμίας και είναι φανερό ότι δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να ενεργοποιηθούν ταυτόχρονα και οι δύο ηλεκτρονόμοι επειδή στην περίπτωση αυτή θα προκληθεί βραχυκύκλωμα μεταξύ των φάσεων.



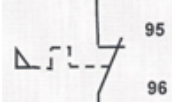
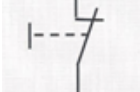
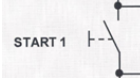
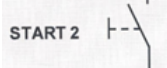
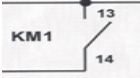
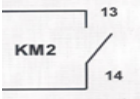
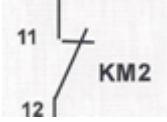
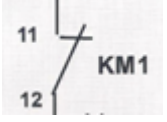
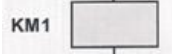

ΚΥΚΛΩΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Τα πηνία των ηλεκτρονόμων λειτουργούν στο κύκλωμα αυτό με τάση 230 V. Στο κύκλωμα αυτοματισμού υπάρχει ένας κοινός κλάδος, ο οποίος περιλαμβάνει την ασφάλεια, την επαφή ελέγχου του θερμικού 95-96 και το μπουτόν STOP. Από εκεί και κάτω δημιουργούνται δύο παράλληλοι κλάδοι, έκαστος των οποίων περιλαμβάνει ένα μπουτόν START με την επαφή αυτοσυγκράτησης του αντίστοιχου ηλεκτρονόμου παράλληλα συνδεδεμένη με αυτό το μπουτόν, μία κανονικά κλειστή βοηθητική επαφή του άλλου ηλεκτρονόμου σε σειρά συνδεδεμένη, η οποία δημιουργεί την απαραίτητη ηλεκτρική μανδάλωση και τέλος σε σειρά είναι συνδεδεμένο και το πηνίο του αντίστοιχου ηλεκτρονόμου.

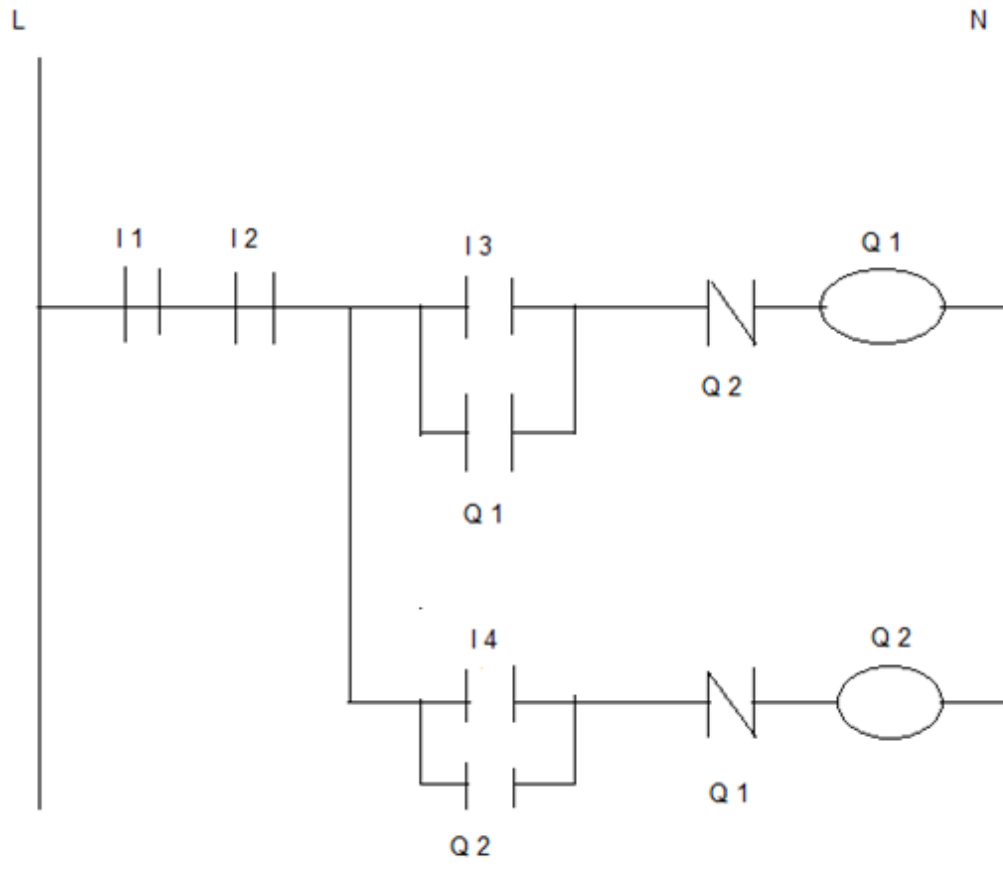
Το κύκλωμα είναι σχεδιασμένο σε κατάσταση ηρεμίας, κανένα πηνίο δεν βρίσκεται υπό τάση άρα κανένας ηλεκτρονόμος δεν ενεργοποιείται και έχει σαν συνέπεια ο κινητήρας να μην λειτουργεί.



ΑΝΑΓΝΩΡΗΣΗ ΑΚΡΟΔΕΚΤΩΝ ΓΙΑ ΤΟ P.L.C

	I 1
	I 2
	I 3
	I 4
	Q 1
	Q 2
	Q 2
	Q 1
	Q 1
	Q 2

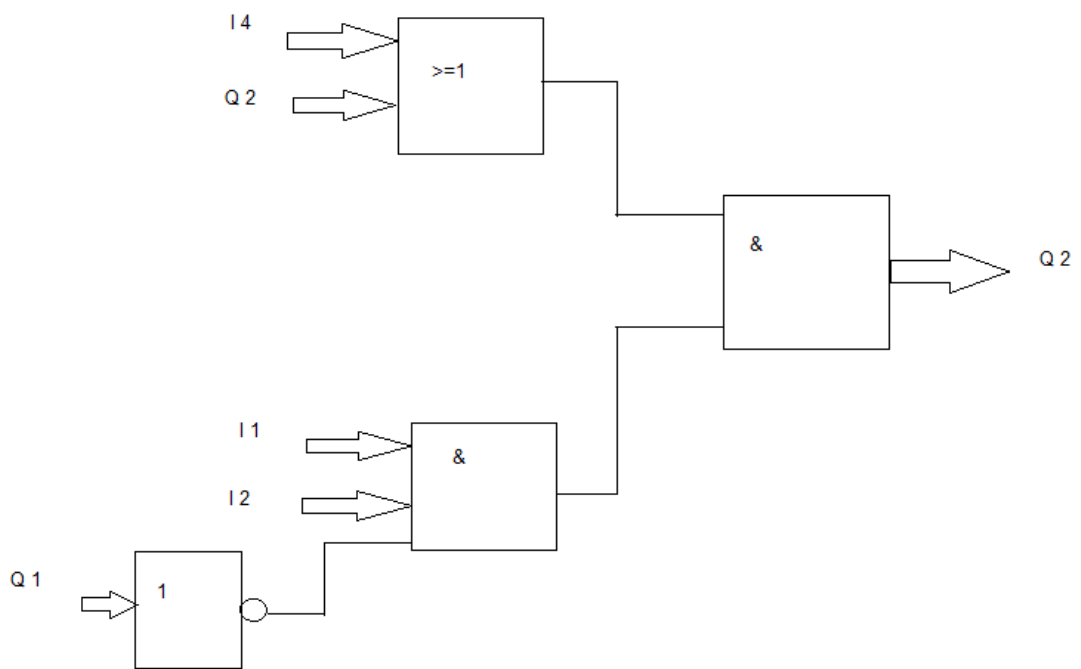
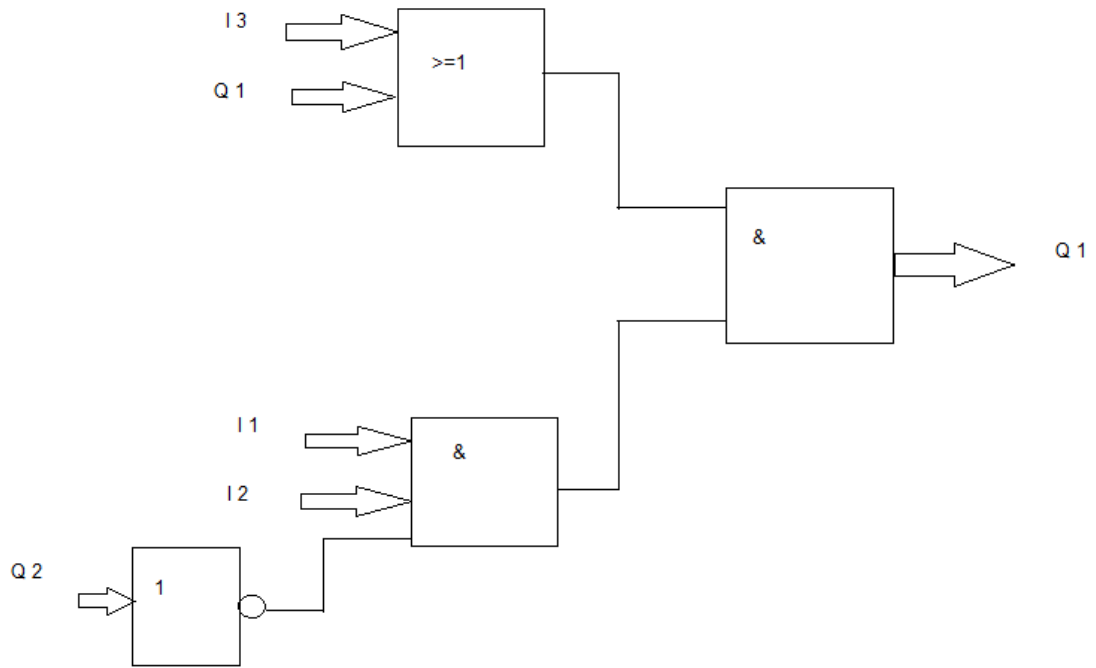
Γλώσσα LAD ή γλώσσα ηλεκτρολογικών γραφικών



Γλώσσα STL ή γλώσσα λογικών εντολών

L	I3
O	Q1
A	I1
A	I2
A	Q2
=	Q1
L	I4
O	Q2
A	I1
A	I2
A	Q1
=	Q2

Γλώσσα FDB ή γλώσσα λογικών γραφικών



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Τα P.LC είναι σημαντικά εξαρτήματα στον πίνακα κλασσικού αυτοματισμού διότι το κόστος κατασκευής ενός P.LC είναι μικρότερο από το κόστος παραγωγής ενός μεγάλου αριθμού ηλεκτρονόμων, χρονικών και θερμικών.

Ο χρόνος κατασκευής του αυτοματισμού με P.L.C είναι μηδαμινός.

Επίσης σε έναν πίνακα που χρησιμοποιούμε προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές προέχεται η δυνατότητα σύνδεσης με ηλεκτρονικό υπολογιστή π.χ. σύνδεση με το τμήμα αποθήκης και σύστημα με το τμήμα λογιστηρίου.

Ο προγραμματισμός ενός P.LC επεκτείνεται πολύ εύκολα διότι το P.LC περιέχει πολλές μονάδες εισόδου και εξόδου και η επέκταση γίνεται μέσω προγράμματος ενώ η επέκταση του πίνακα κλασσικού αυτοματισμού με ηλεκτρονόμους πραγματοποιείται πιο δύσκολα διότι η αλλαγή γίνεται με καλώδια και όχι μέσω προγράμματος.

ΟΡΟΛΟΓΙΑ

ΟΡΟΣ	ΟΡΟΣ ΑΓΟΡΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΟΣ ΟΡΟΣ
LADDER	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΠΑΦΩΝ	ladder
ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ	interface
ΕΞΑΡΤΗΜΑ ΒΟΗΘΗΤΙΚΗΣ ΜΗΝΜΗΣ	ΜΠΛΟΚ ΒΟΗΘΗΤΙΚΗΣ ΕΠΑΦΗΣ	auxiliary contact block
ΕΠΑΦΗ ΙΣΧΥΟΣ, ΚΥΡΙΑ ΕΠΑΦΗ	ΕΠΑΦΗ ΙΣΧΥΟΣ, ΚΥΡΙΑ ΕΠΑΦΗ	main contact
ΕΠΑΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΑ ΑΝΟΙΧΤΗ	ΕΠΑΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΑ ΑΝΟΙΧΤΗ	normally open contact (NO)
ΕΠΑΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΑ ΚΛΕΙΣΤΗ	ΕΠΑΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΑ ΚΛΕΙΣΤΗ	normally closed contact (NC)
ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ	ΡΕΛΕ	relay
ΘΕΡΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗΣ	ΘΕΡΜΙΚΟ	thermal overload relay
ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ ΙΣΧΥΟΣ	ΡΕΛΕ ΙΣΧΥΟΣ	contactor
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	CPU	central processing unit
ΚΥΚΛΩΜΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΚΥΚΛΩΜΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	input circuit
ΚΥΚΛΩΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΒΟΗΘΗΤΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	control circuit
ΚΥΚΛΩΜΑ ΕΞΟΔΟΥ	ΚΥΚΛΩΜΑ ΕΞΟΔΟΥ	switching circuit
ΚΥΚΛΩΜΑ ΙΣΧΥΟΣ	ΚΥΡΙΟ ΚΥΚΛΩΜΑ	load circuit
ΛΙΣΤΑ ΕΝΤΟΛΩΝ	STL	statement list

ΛΥΧΝΙΑ ΕΝΔΕΙΞΗΣ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΛΥΧΝΙΑ	pilot lamp
ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΣΟΔΩΝ	ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΣΟΔΩΝ	input module
ΜΟΝΑΔΑ ΕΞΟΔΩΝ	ΜΟΝΑΔΑ ΕΞΟΔΩΝ	output module
ΠΙΝΑΚΑ ΑΛΗΘΕΙΑΣ	ΠΙΝΑΚΑ ΑΛΗΘΕΙΑΣ	truth table
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΛΟΓΙΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ	PLC	proramable logic controller
ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΗΣ	programmer
ΧΡΟΝΟΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ	ΧΡΟΝΙΚΟ	timer

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΒΙΒΛΙΑ:

[1]: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥΣ.

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ: Χ.ΚΟΥΤΟΥΛΑΚΟΣ

[2]: ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ: ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ Β. ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ

[3]: ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΕ P.L.C

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ: ΡΟΥΜΠΗΣ

[4]: ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

(ΦΩΤΙΣΜΟΣ-ΚΙΝΗΣΗ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ)

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ: ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΙ:

[1]: ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ HAGER

[2]: ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ SIEMENS

