

Αυτοματισμοί και Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου

Ενότητα 3

Προγραμματισμός του PLC

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 3 Προγραμματισμός ενός PLC.
- 3.1 Γλώσσες προγραμματισμού των PLC.
- 3.2 Συσχευές προγραμματισμού των PLC.
- 3.3 Τρόπος ανάπτυξης ενός συστήματος αυτοματισμού με την χρήση PLC.

3. Προγραμματισμός ενός PLC

- Το βασικότερο κομμάτι σε ένα σύστημα αυτοματισμού με PLC δεν είναι το υλικό μέρος αλλά το λογισμικό, δηλαδή το πρόγραμμα.
- Το πρόγραμμα αναπτύσσεται σε μια γλώσσα προγραμματισμού.
- Δυστυχώς στα PLC δεν υπήρξε τυποποίηση σε κανένα τομέα, λόγω του ανταγωνισμού των εταιρειών, ούτε βέβαια στο θέμα των γλωσσών προγραμματισμού.
- Δηλαδή δεν υπάρχουν γλώσσες προγραμματισμού που να ισχύουν ανεξάρτητα από εταιρία.
- Παρόλα αυτά μοιάζουν μεταξύ τους και έτσι μιλάμε σήμερα για μία «τυποποίηση της αγοράς».

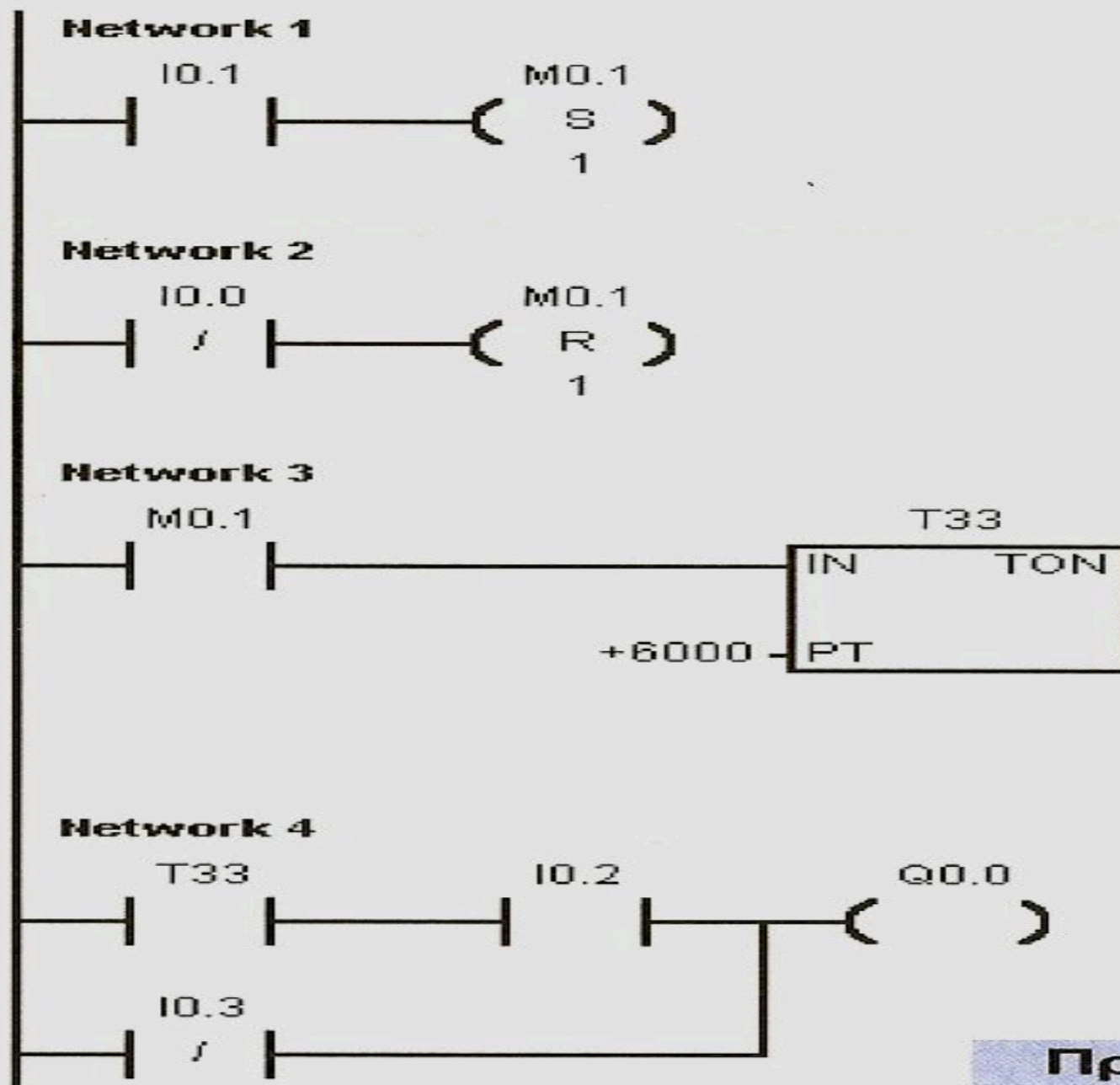
3.1 Γλώσσες προγραμματισμού PLC

- Τρεις είναι σήμερα οι κυριότερες κατηγορίες γλωσσών προγραμματισμού για PLC, τις οποίες συναντάμε με μικρές διαφορές στα PLC όλων των εταιριών:
- Γλώσσα LADDER ή γλώσσα ηλεκτρολογικών γραφικών.
- Γλώσσα STL (STatement List). Γλώσσα λίστας εντολών ή γλώσσα λογικών εντολών.
- Γλώσσα FBD (Function Block Diagram). Γλώσσα λογικών γραφικών η λογικού διαγράμματος.

3.1 LADDER

- Η γλώσσα **LADDER**, είναι η πρώτη γλώσσα που αναπτύχθηκε ιστορικά. Στην ουσία επιτρέπει την μεταφορά του ηλεκτρολογικού σχεδίου, μέσω της συσκευής προγραμματισμού στο PLC.
- Με την γλώσσα αυτή η εκπαίδευση των τεχνικών, γινόταν εύκολα και γρήγορα, αφού δεν άλλαζε ουσιαστικά την εργασία σχεδιασμού του αυτοματισμού.
- Η γλώσσα χρησιμοποιεί την αμερικάνική προτυποποίηση στον σχεδιασμό των ηλεκτρικών επαφών, γιατί τα πρώτα PLC αναπτύχθηκαν στην Αμερική, μετά όμως βόλεψε και διατηρήθηκε και από τις ευρωπαϊκές εταιρίες.

Πρόγραμμα σε γλώσσα LADDER



Πρό

3.1 STL

- Η γλώσσα αυτή αναπτύχθηκε σχεδόν ταυτόχρονα με την LADDER, στην αρχή υπήρξε ένας δισταγμός για να την προωθήσουν φοβούμενες οι εταιρίες μην τρομάξουνε τους τεχνικούς.
- Είναι γλώσσα προγραμματισμού με εντολές οι οποίες αντιστοιχούν στις λογικές πύλες (AND, OR, NOT, κλπ)
- Στην αρχή ήταν πολύ φτωχή και περιοριζόταν μόνο στις βασικές λογικές εντολές, οι οποίες αντιστοιχούσαν αμέσως στις γραφικές εντολές της LADDER.
- Σήμερα έχουν εξελιχθεί και χρησιμοποιούν και στοιχεία από γλώσσες προγραμματισμού Η/Υ κυρίως Assembly.
- Ο ηλεκτρολόγος θα πρέπει να έχει στοιχειώδεις γνώσεις προγραμματισμού.

Πρόγραμμα σε γλώσσα λίστα εντολών

```
NETWORK 1
LD      IO.1
S       MO.1, 1

NETWORK 2
LDN     IO.0
R       MO.1, 1

NETWORK 3
LD      MO.1
TON     T33, +6000

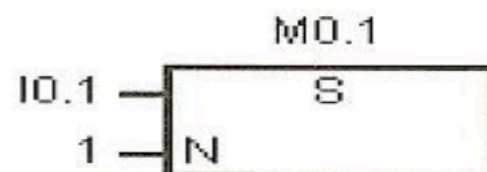
NETWORK 4
LD      T33
A       IO.2
ON      IO.3
=       Q0.0
```

3.1 FBD

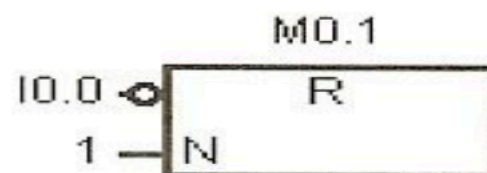
- Η γλώσσα αυτή είναι γραφική, αλλά αντί του ηλεκτρολογικού σχεδίου αυτοματισμού χρησιμοποιεί το αντίστοιχο λογικό κύκλωμα.
- Η γλώσσα αυτή είναι νεότερη και δεν χρησιμοποιείται από όλες τις εταιρίες.

Πρόγραμμα σε γλώσσα λογικών γραφικών

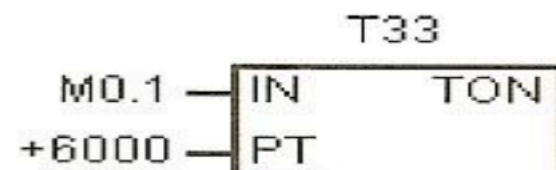
Network 1



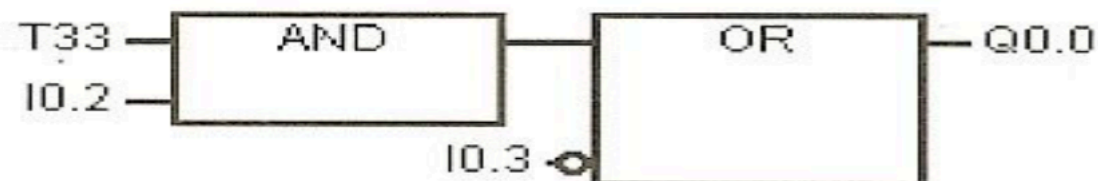
Network 2



Network 3



Network 4



3.2 Συσκευές προγραμματισμού των PLC

- Αφού συντάξουμε το πρόγραμμα στο χαρτί, πρέπει να το εισάγουμε στο PLC, αυτό γίνεται μέσω μιας συσκευής προγραμματισμού του προγραμματιστή.
- Δεν υπάρχει τυποποιημένη διαδικασία.
- Αυτό μπορεί να γίνει με τέσσερις τρόπους :
 - Μέσω πλήκτρων επάνω στο PLC.
 - Μέσω προγραμματιστή που συνδέεται με καλώδιο στο PLC.
 - Μέσω Η/Υ και σύνδεσης του με καλώδιο στο PLC.
 - Μέσω Η/Υ και προγραμματισμού μνήμης με ειδική συσκευή και μεταφοράς της μνήμης στο PLC.

3.2 Συσκευές προγραμματισμού των PLC Μέσω πλήκτρων επάνω στο PLC.

- Πολλά μικρά και κάποια μεσαίου μεγέθους PLC έχουν επάνω στην κεντρική μονάδα οθόνη υγρών κρυστάλλων και τυποποιημένα πλήκτρα προγραμματισμού.
- Προγραμματίζονται σε όλες τις γλώσσες. Περισσότερο στην STL και FBD.
- Ο προγραμματισμός και η διόρθωση του προγράμματος γίνεται επάνω στο PLC.
- Ο τρόπος χειρισμού είναι λίγο διαφορετικός (ειδικός) για κάθε PLC ανάλογα με την εταιρία.

3.2 Συσκευές προγραμματισμού των PLC Μέσω πλήκτρων επάνω στο PLC.



3.2 Συσκευές προγραμματισμού των PLC

Μέσω φορητού προγραμματιστή

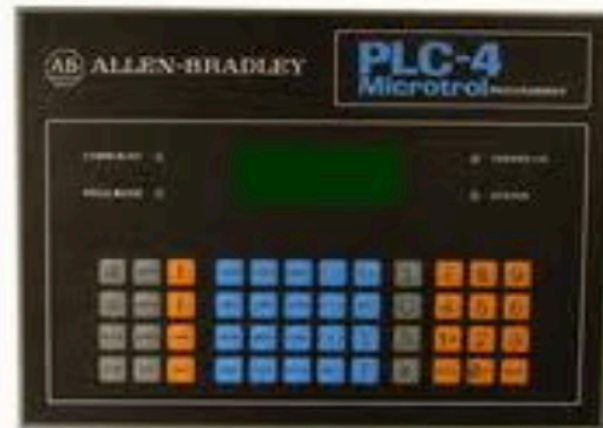
- Είναι η καλύτερη και οικονομικότερη λύση όταν έχουμε να κάνουμε με πολλά ίδια PLC.
- Είναι μια συσκευή χειρός (φορητή) με LCD οθόνη και πλήκτρα.
- Προγραμματίζουν σε γλώσσα STL και FBD.
- Αφού δημιουργήσουμε το πρόγραμμα συνδέουμε τον προγραμματιστή στο PLC μέσου ενός ειδικού (μερικές περιπτώσεις) καλωδίου σε μια ειδική θύρα στην ΚΜΕ του PLC. Μεταφέρουμε το πρόγραμμα και στην συνέχεια το αποσυνδέουμε.
- Ο τρόπος χειρισμού είναι λίγο διαφορετικός (ειδικός) για κάθε PLC ανάλογα με την εταιρία.

3.2 Συσκευές προγραμματισμού των PLC

Μέσω φορητού προγραμματιστή

- Μπορούν να συνδεθούν με εκτυπωτή.
- Μπορούν να συνδεθούν με Η/Υ. (με όσα πλεονεκτήματα μπορεί αυτό να έχει).
- Μπορούν να συνδεθούν με ειδική συσκευή προγραμματισμού μνήμης.
- **Και το πιο σημαντικό. Μπορούμε να ελέγχουμε την λειτουργία του προγράμματος του αυτοματισμού και να κάνουμε ανίχνευση βλαβών.**

3.2 Συσκευές προγραμματισμού των PLC Μέσω φορητού προγραμματιστή



BARCODE
MUSEUM
(800) 788-9211



3.2 Συσκευές προγραμματισμού των PLC Μέσω Η/Υ

- Ο πιο εύκολος τρόπος προγραμματισμού σήμερα είναι μέσω ενός προσωπικού υπολογιστή (PC-Laptop), με την χρήση ειδικού λογισμικού (software), το οποίο δίνεται από την εταιρεία και ο Η/Υ μετατρέπεται σε προγραμματιστή.
- Για την σύνδεση του με το PLC χρειάζεται ένα ειδικό καλώδιο τύπου USB.
- Ο προγραμματισμός αυτού του είδους είναι πολύ πιο εύκολος από όλους, ειδικά για κάποιον που είναι εξοικειωμένος με τους Η/Υ. ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιείται η γλώσσα FBD είναι ιδανικός.
- Χρησιμοποιούνται όλα τα πλεονεκτήματα της χρήσης Η/Υ.

3.2 Συσκευές προγραμματισμού των PLC Μέσω Η/Υ

PLC-ANALYZER pro 5 NEW
PLC-logic analysis in no time

SIMATIC 55 SIMATIC 57
SIEMENS BOSCH FILZ MITSUBISHI DE FANUC OMRON
+ Cycle precise +

ALLEN-BRADLEY
SCHNEIDER
MODICON

AD_USB-Box
I/O
V/I
T/Q
External
integrated unit
via USB

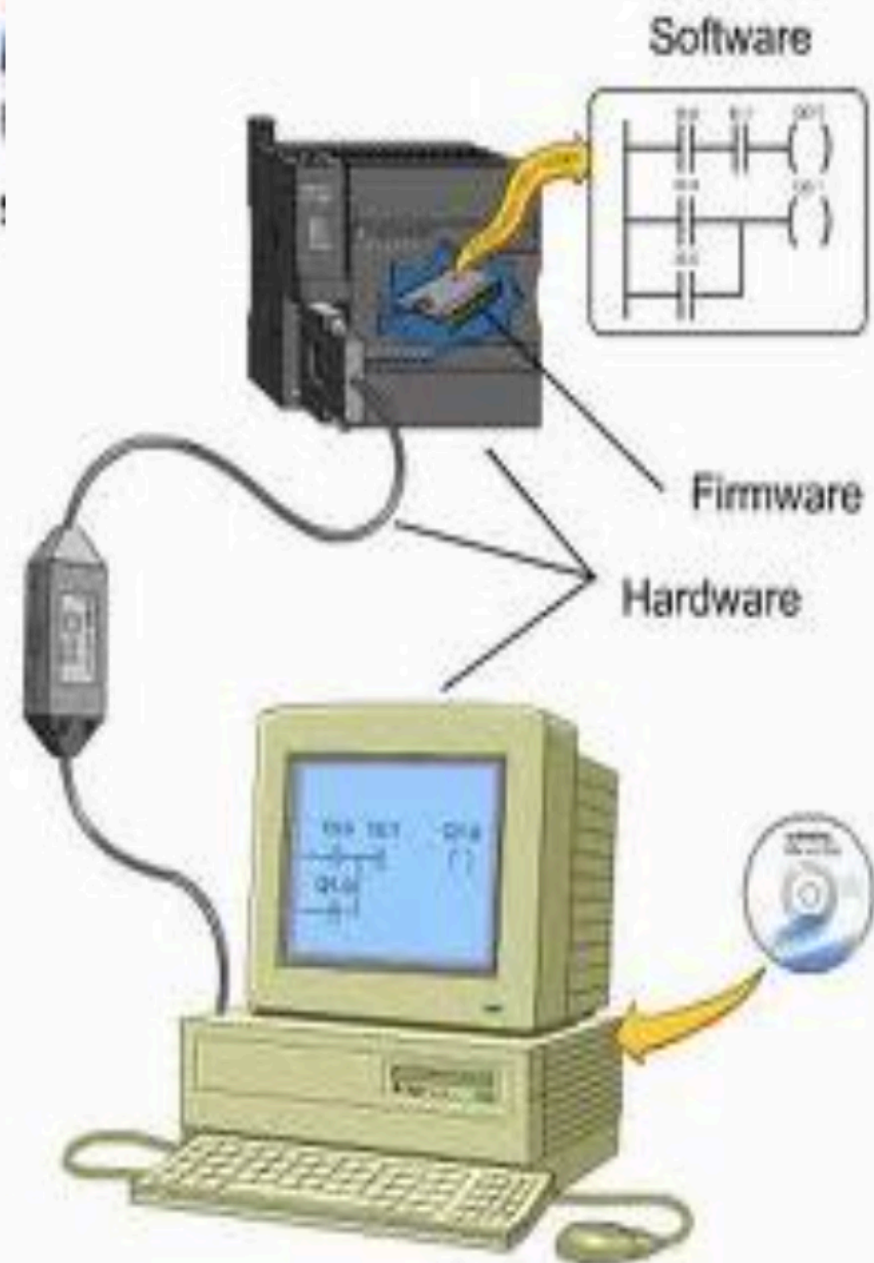
BLACKBOX 2
PLC long term process data
recording & remote access

• Failure diagnosis
• Long term recording
• Cycle-time optimisation
• Installation / Service
• System documentation (QA)
• Training

Get with more amazing features
and analysing options!



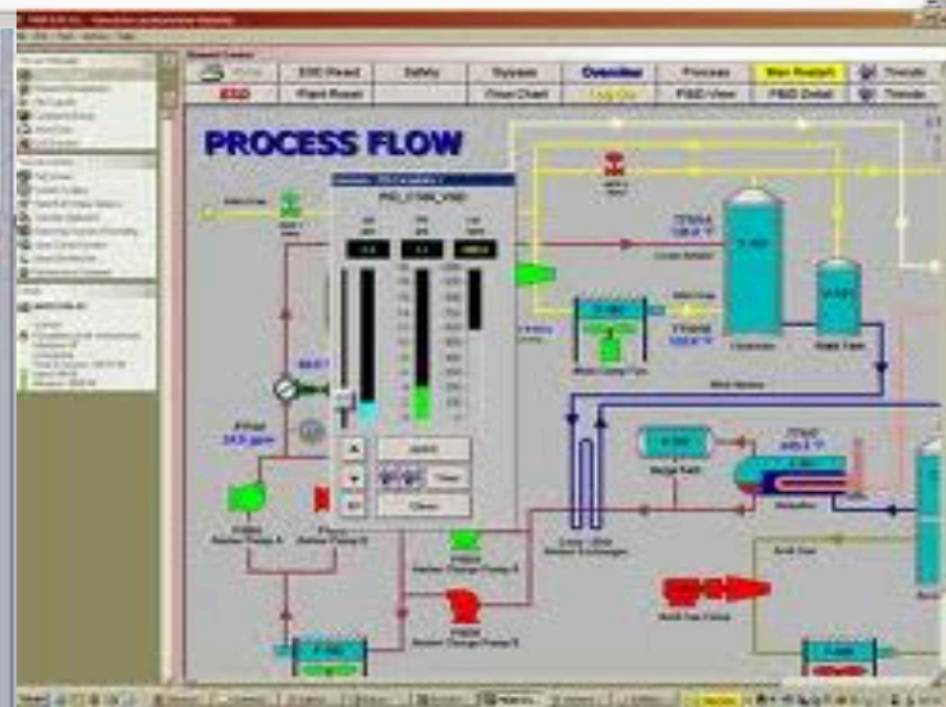
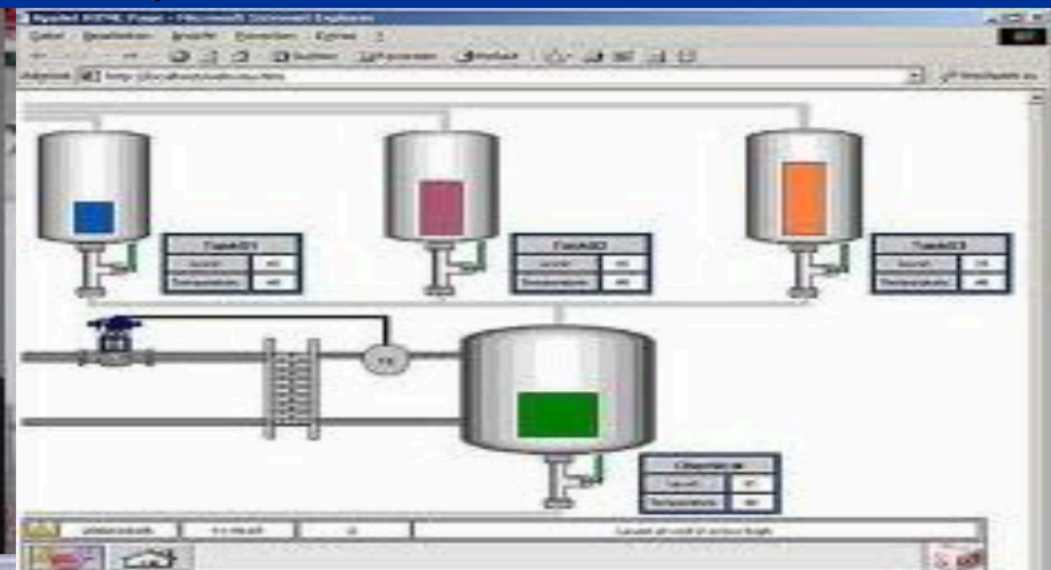
The diagram illustrates the PLC-ANALYZER pro 5 system. It features a central PC with a monitor displaying a ladder logic diagram. Various PLC models are connected to the PC via different interfaces. On the left, SIMATIC 55 (Siemens) and SIMATIC 57 (Bosch Filz) are connected. In the center, a rack of PLCs from Mitsubishi, DeFanc, and Omron is shown. To the right, Allen-Bradley, Schneider, and Modicon PLCs are connected. A red AD_USB-Box is connected to the PC via a USB cable. A BlackBox 2 device is also connected to the PC. The PC screen shows a ladder logic diagram with the text 'Clear view into PLC'.



3.2 Συσκευές προγραμματισμού των PLC Μέσω Η/Υ



3.2 Συσκευές προγραμματισμού των PLC Μέσω Η/Υ



3.2 Συσκευές προγραμματισμού των PLC Μέσω Η/Υ και προγραμματισμού μνήμης

- Είναι μια σχετικά παλιά μέθοδος η οποία σήμερα χρησιμοποιείται μόνο σε μεγάλα και πολύ μεγάλα συστήματα PLC.
- Ο προγραμματισμός γίνεται μέσω ειδικών συσκευών προγραμματισμού μνήμης EPROM – EEPROM στις οποίες προγραμματίζουμε την μνήμη και στην συνέχεια τοποθετούμε την μνήμη στην ΚΜΕ του PLC .

3.2 Συσκευές προγραμματισμού των PLC Μέσω Η/Υ και προγραμματισμού μνήμης



3.2 Συστιευές προγραμματισμού των PLC Μέσω Η/Υ και ειδικών συστιευών

- Είναι η τελευταία «μόδα» και η πιο ευκολόχρηστη.
- Χρησιμοποιούμε Η/Υ και όλες εκείνες τις υπέροχες και εύχρηστες συσκευές που μπορούν να συνδεθούν μαζί του.
- Όπως γραφίδες, οθόνες αφής, φωτεινή πένα κ.λ.π.

3.2 Συσκευές προγραμματισμού των PLC Μέσω Η/Υ και ειδικών συσκευών



3.3 Τρόπος ανάπτυξης ενός συστήματος με την χρήση PLC

- Όλες οι γλώσσες προγραμματισμού προσαρμόστηκαν στην νοοτροπία της ανάπτυξης ενός κλασικού αυτοματισμού καλωδιωμένης λογικής.
- Με την πάροδο του χρόνου οι γλώσσες προγραμματισμού εξελίχθηκαν, και απομακρύνονται όλο και περισσότερο από το μοντέλο του ηλεκτρολογικού σχεδίου και πλησιάζουν τις ανώτερες γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιούν οι προγραμματιστές.
- Η εξέλιξη αυτή έχει αρχίσει να αλλάζει τον τρόπο σχεδιασμού και ανάπτυξης των αυτοματισμών με PLC.
- Ήδη υπάρχει μια κατηγορία νέων σχεδιαστών αυτοματισμού οι οποίοι δουλεύουν περισσότερο σαν προγραμματιστές.

3.3 Τρόπος ανάπτυξης ενός συστήματος με την χρήση PLC



PLC Programming Software BR Automation Studio



Robotic CNC with BR Generic Motion Control



BR Industrial Automation Motion GMC