

# SIEMENS

## Microsystem SIMATIC S7-200

Εκμάθηση Σε 1 Ώρα



microsystems

# Πρόλογος

Αγαπητοί χρήστες του S7-200,

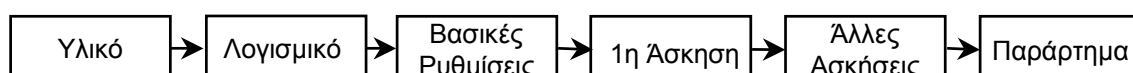
Με τη συνεχή πρόοδο της τεχνολογίας στο χώρο του Αυτοματισμού και καθώς οι απαιτήσεις για μείωση του κόστους στην παραγωγή είναι όλο και μεγαλύτερες, η χρήση των Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC) αυξάνεται συνεχώς.

Ειδικά το PLC S7-200 χρησιμοποιείται σε όλο και περισσότερες εφαρμογές γιατί συνδυάζει μεγάλη ισχύ, χαμηλή τιμή και απλή λειτουργία.

Για να κάνετε τα πρώτα βήματα στον κόσμο του S7-200 με τον πιο απλό τρόπο, δημιουργήσαμε το Εισαγωγικό Πακέτο S7-200.

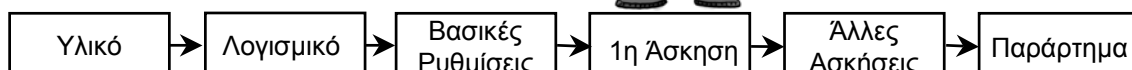
Το «Εγχειρίδιο Εκμάθησης σε 1 Ώρα» θα σας βοηθήσει να μάθετε τις βασικές λειτουργίες που χρειάζονται για να ξεκινήσετε να δουλεύετε με το S7-200 στο συντομότερο δυνατό χρόνο.

Σας ευχόμαστε καλή αρχή και καλή επιτυχία.

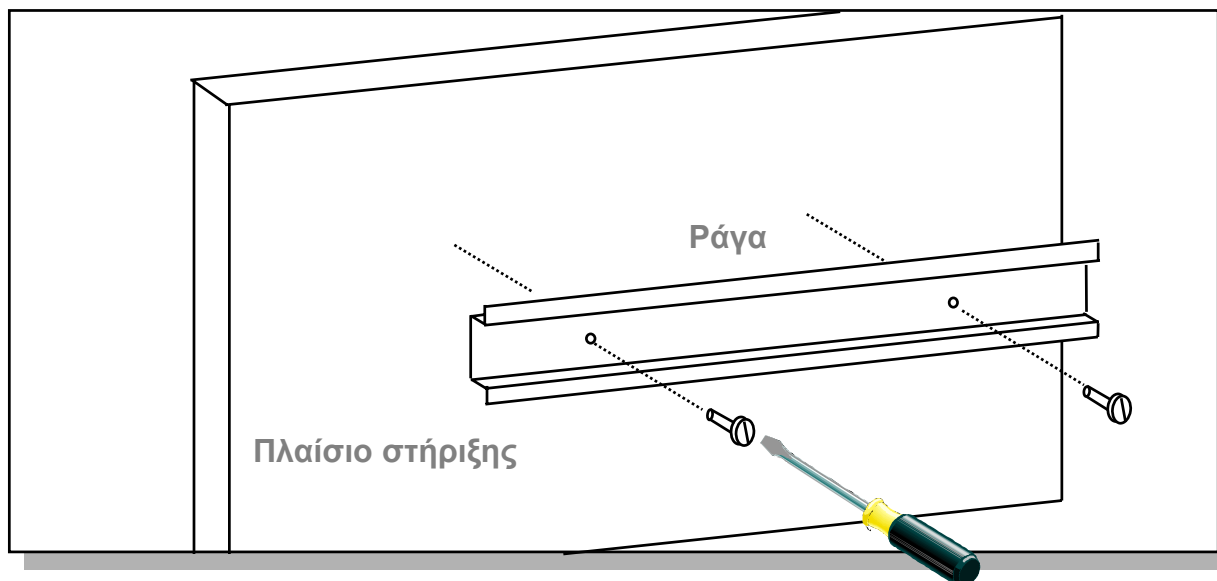


# Περιεχόμενα

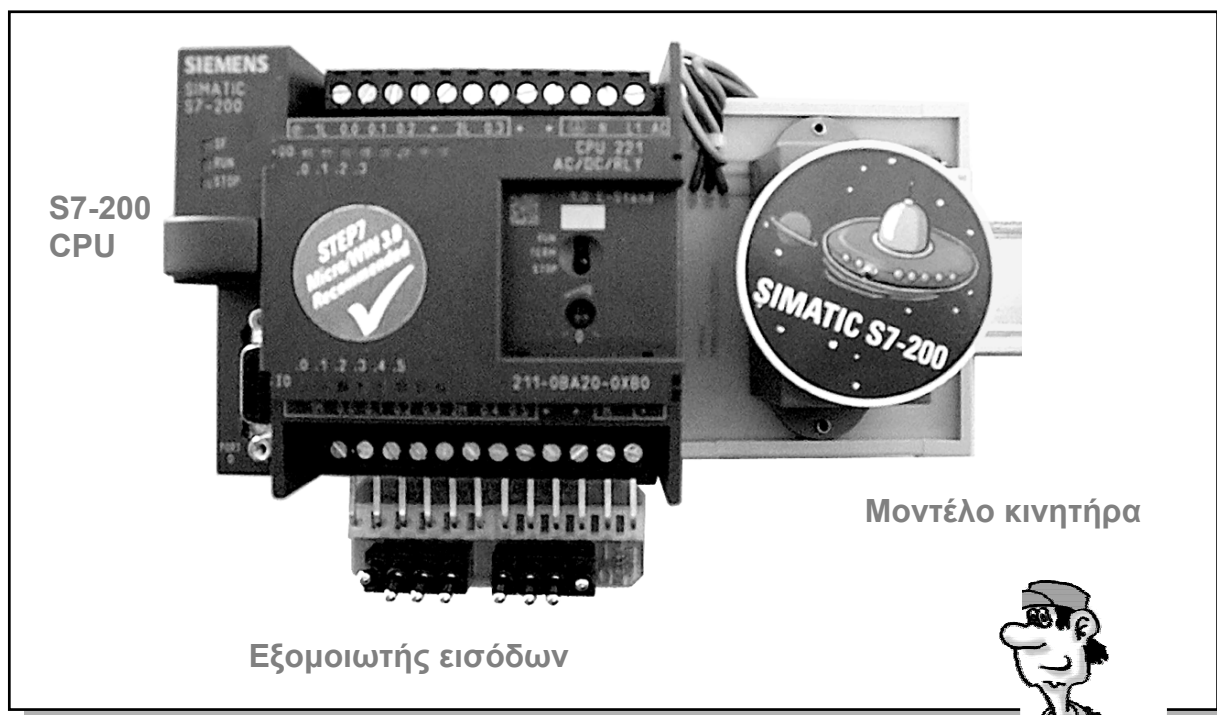
Υλικό	Συναρμολόγηση των υλικών	5
↓	Η δομή ενός PLC S7-200 (CPU 221)	6
Λογισμικό	Καλωδίωση	7
↓	Σχηματικό διάγραμμα των υλικών	8
Βασικές Ρυθμίσεις	Σε τι αντιστοιχούν οι κλέμες του S7-200 (CPU 221)	9
↓	Εγκατάσταση του λογισμικού σε Windows 95/98/NT	11
1η Άσκηση	Ξεκίνημα με το STEP 7-Micro/WIN	12
↓	Το μενού Βοήθειας (Help)	13
Άλλες Ασκήσεις	Ρύθμιση του ρυθμού μετάδοσης δεδομένων	15
↓	Ορισμός της θύρας σε PG /PC	16
Παράρτημα	Πρώτη δοκιμή λειτουργίας	17
↓	Γράψτε το πρώτο σας πρόγραμμα	19
Παράρτημα	Ανοίξτε το 1ο παράδειγμα προγράμματος	20
↓	Μεταφέρετε το 1ο παράδειγμα προγράμματος στο PLC	21
Παράρτημα	Δοκιμές και λειτουργία του 1ου παραδείγματος	22
↓	Στοιχεία Ladder Logic	23
Παράρτημα	Μετατροπή ενός διαγράμματος ηλεκτρικού Κυκλώματος σε πρόγραμμα	24
↓	Παράδειγμα προγράμματος 1	25
Παράρτημα	Λειτουργία Status (online)	26
↓	Η δομή των εντολών στη Ladder	27
Παράρτημα	1η Μετατροπή: Λειτουργία AND	29
↓	Εισαγωγή μιας κανονικά ανοιχτής επαφής στο πρόγραμμα	30
Παράρτημα	Εισαγωγή στοιχείων τελεστή και δοκιμή Σβήσιμο ...	31
↓	2η Μετατροπή: Λειτουργία OR	33
Παράρτημα	Εισαγωγή επαφής σε σύνδεση OR	34
↓	3η Μετατροπή: Χρονικό Καθυστέρησης Έλξης	35
Παράρτημα	Η λειτουργία του χρονικού Προγραμματισμός του χρονικού	36
↓	Συμβολικός προγραμματισμός	37
Παράρτημα	Δημιουργία νέου προγράμματος	38
↓	Συγχαρητήρια	43
Παράρτημα	Bits, Bytes και Words	48
↓	Περιοχές διευθύνσεων του S7-200	49
Παράρτημα	Κυκλική εκτέλεση προγράμματος στο S7-200	50



## Συναρμολόγηση των υλικών.

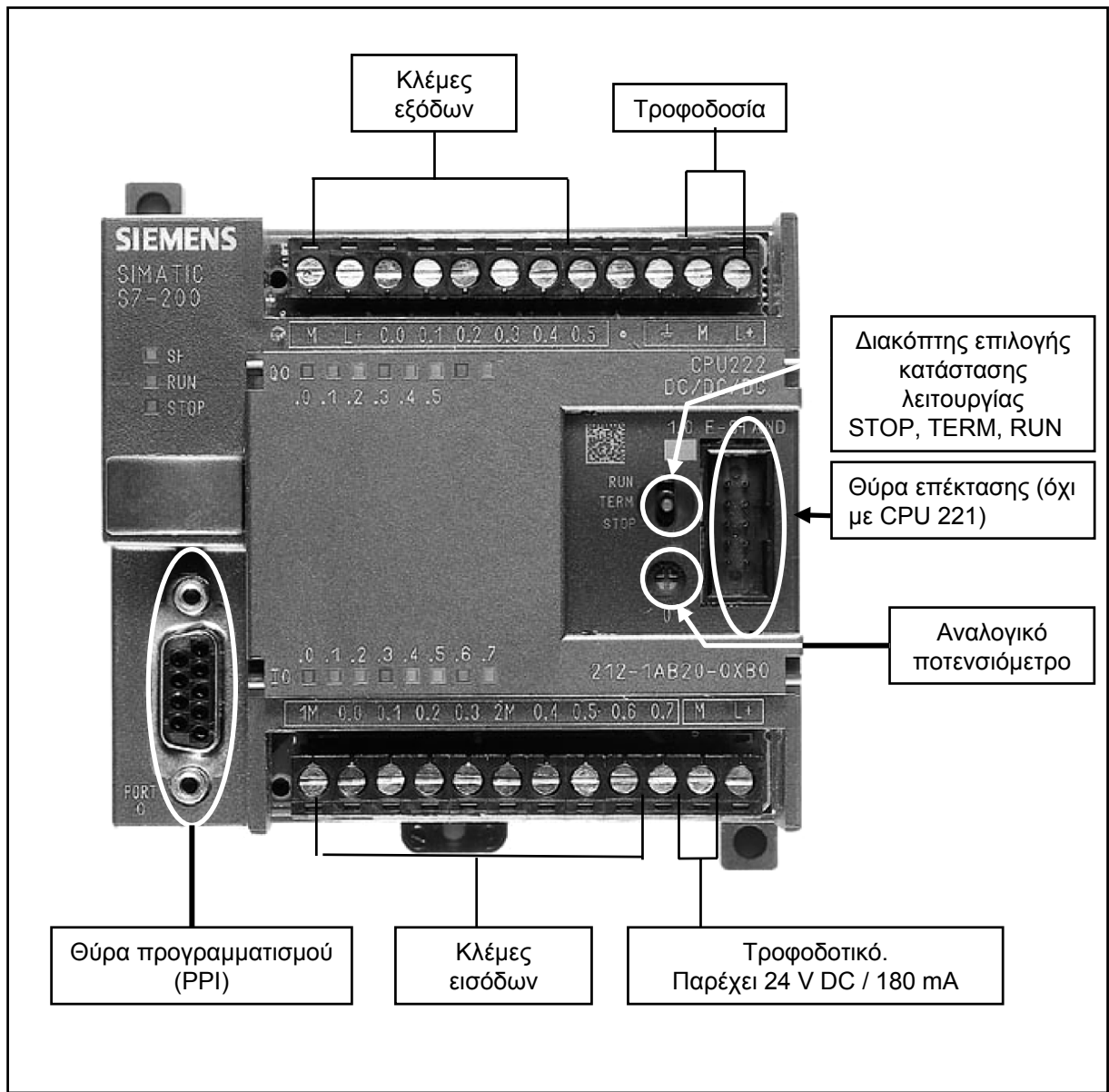


1. Στηρίξτε τη ράγα σε ένα πλαίσιο στήριξης.

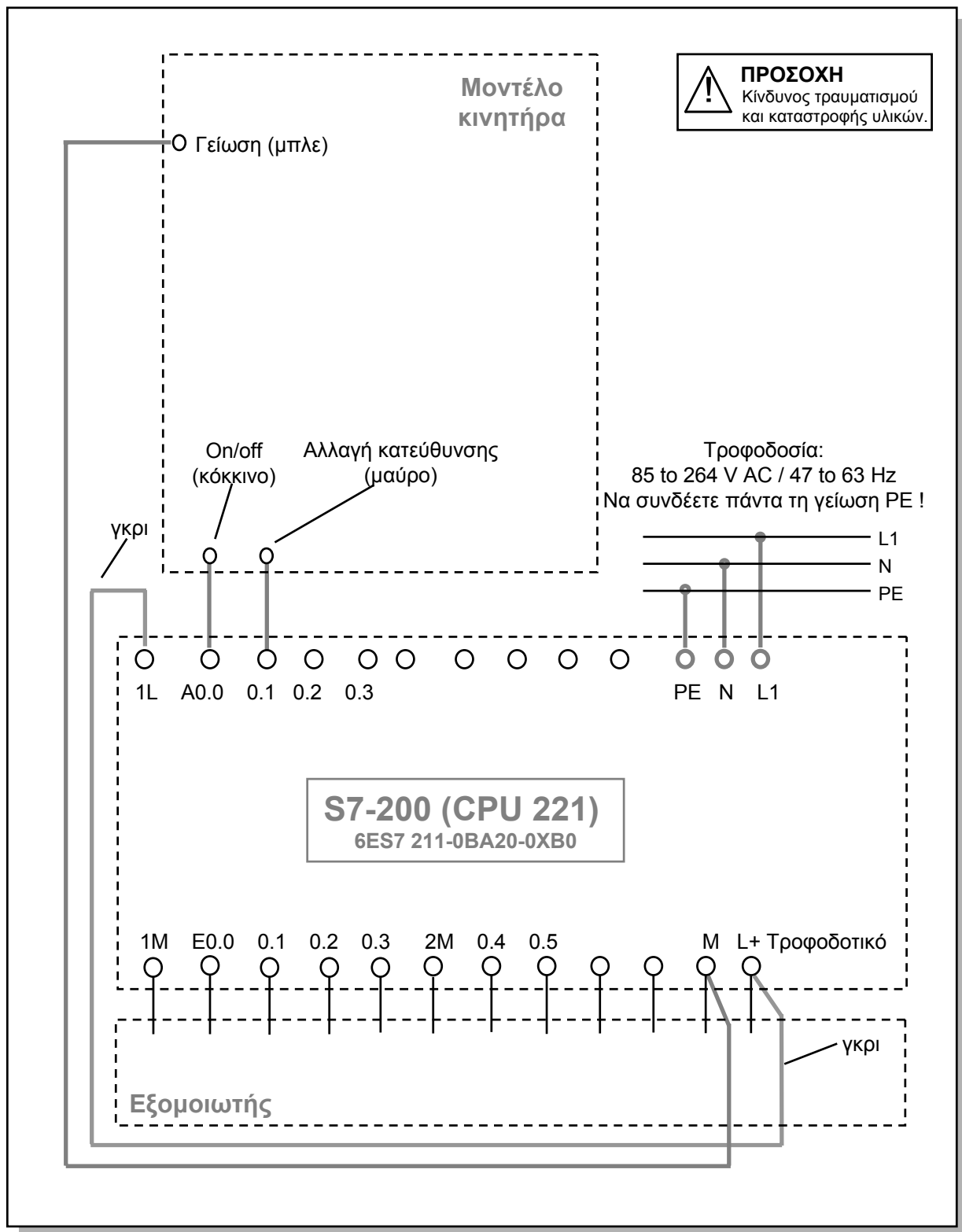


2. Βιδώστε τον εξομοιωτή στην κλεμμοσειρά του S7-200.  
Βρίσκεται στο κάτω μέρος του PLC.
3. Προσαρμόστε το PLC στη ράγα.
4. Προσαρμόστε το μοντέλο κινητήρα στη ράγα, δίπλα στο PLC.

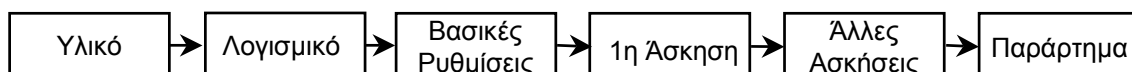
# Η δομή ενός S7-200 (CPU 221)



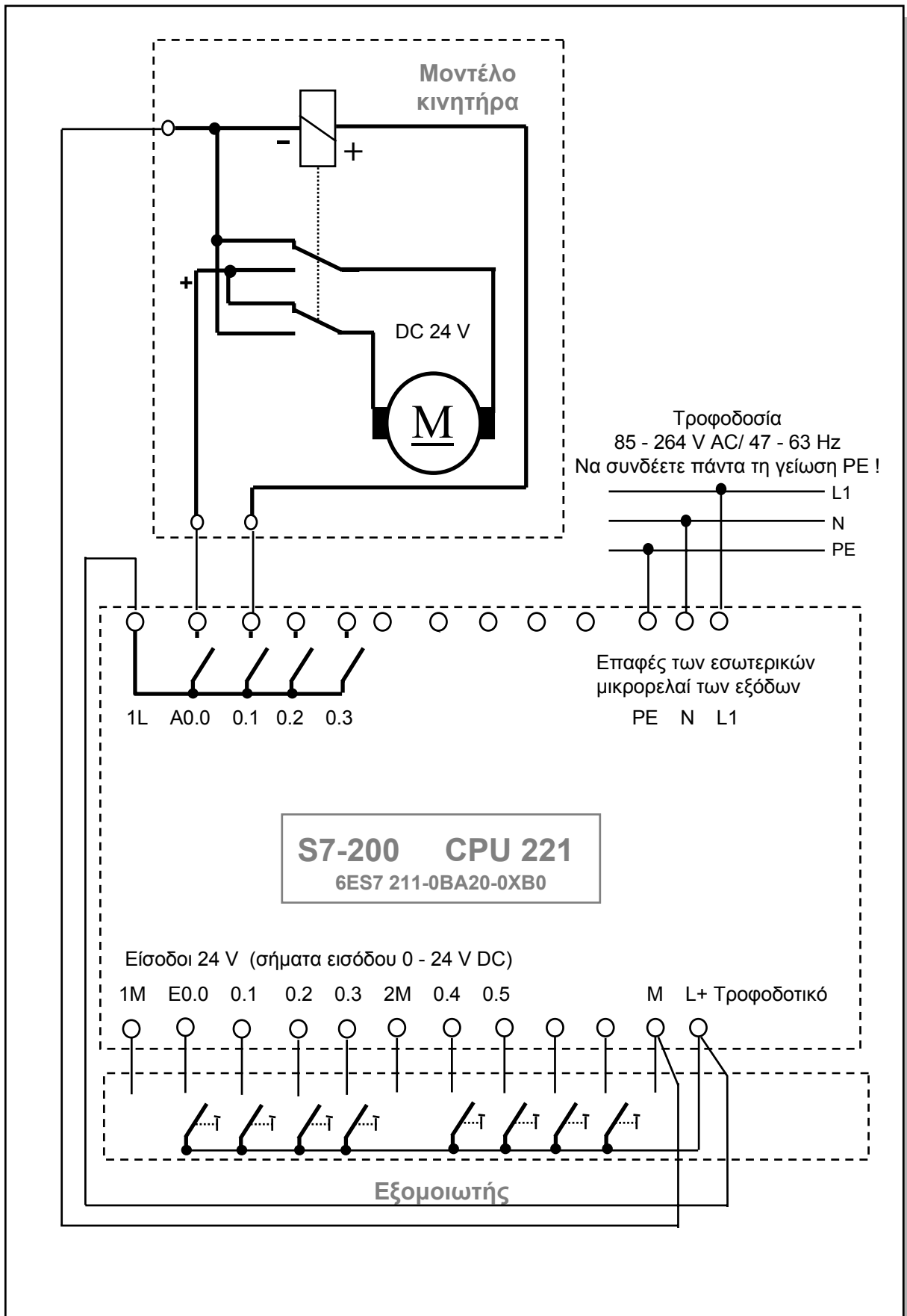
# Καλωδίωση



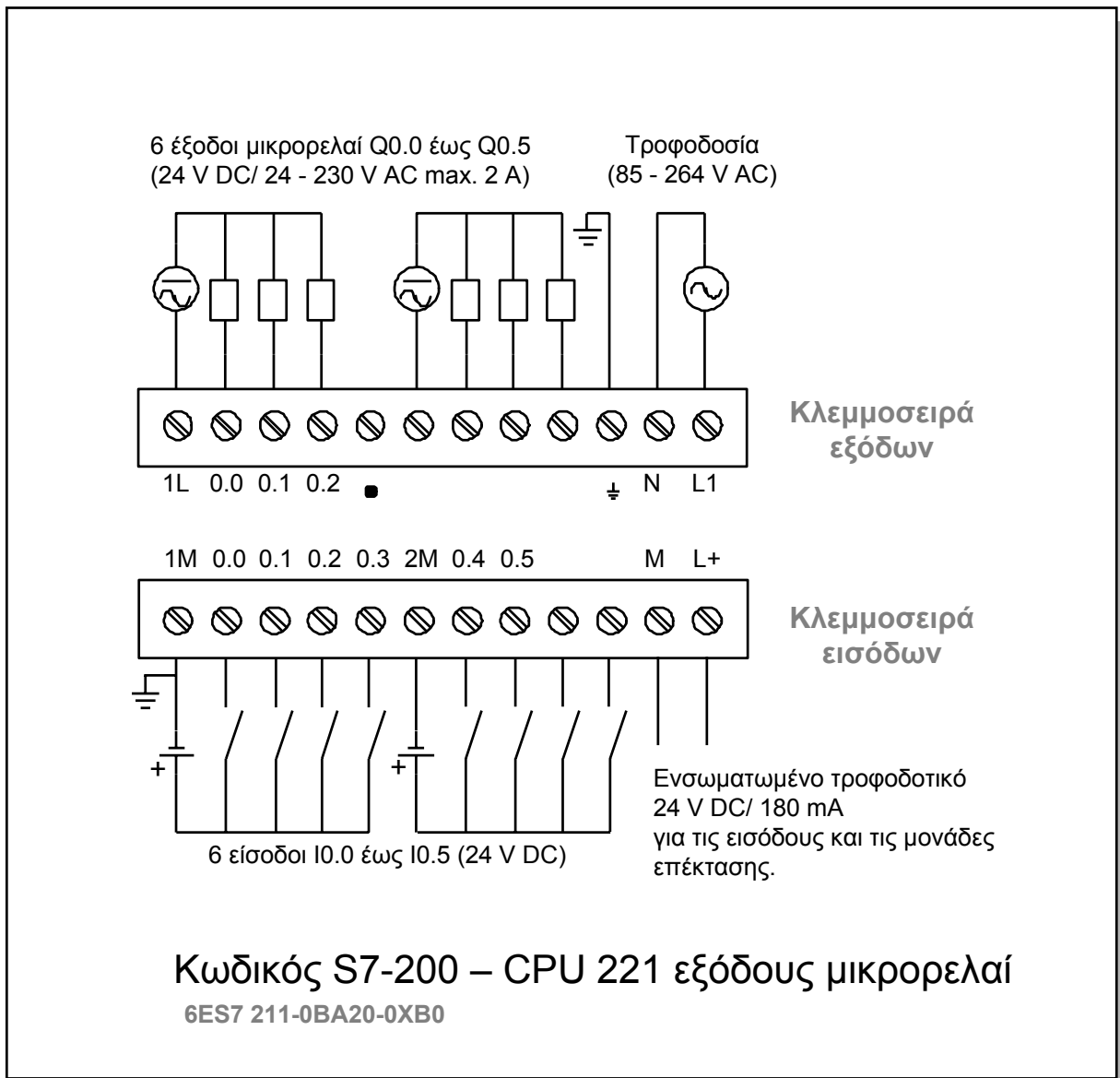
5. Συνδέστε τα καλώδια όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα.  
Το γκρι καλώδιο συνδέεται στις κλέμες L+ και 1L και στο μοντέλο.



# Σχηματικό διάγραμμα των υλικών



# Σε τι αντιστοιχούν οι Κλέμες του S7-200 (CPU 221)



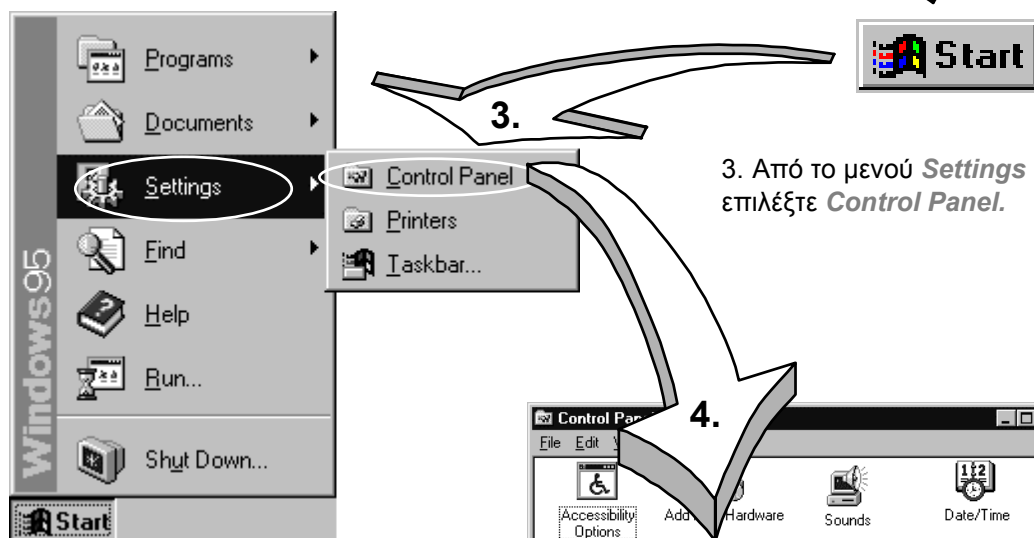
# Εγκατάσταση του Λογισμικού σε Windows 95/98/NT

Για να εγκαταστήσετε το λογισμικό προγραμματισμού του S7-200 (STEP 7-Micro/WIN) χρειάζεστε έναν Η/Υ ή ένα προγραμματιστή της SIEMENS (PG) με Windows 95, Windows 98 ή Windows NT 4.0.

1. Βάλτε το CD ROM ή την δισκέτα 1 στον υπολογιστή.



2. Πατήστε *Start*.



3. Από το μενού *Settings* επιλέξτε *Control Panel*.

4. Κάντε κλικ με το ποντίκι στο εικονίδιο *Add/Remove Programs*. Ξεκινάει η λειτουργία εγκατάστασης προγραμμάτων των Windows 95.

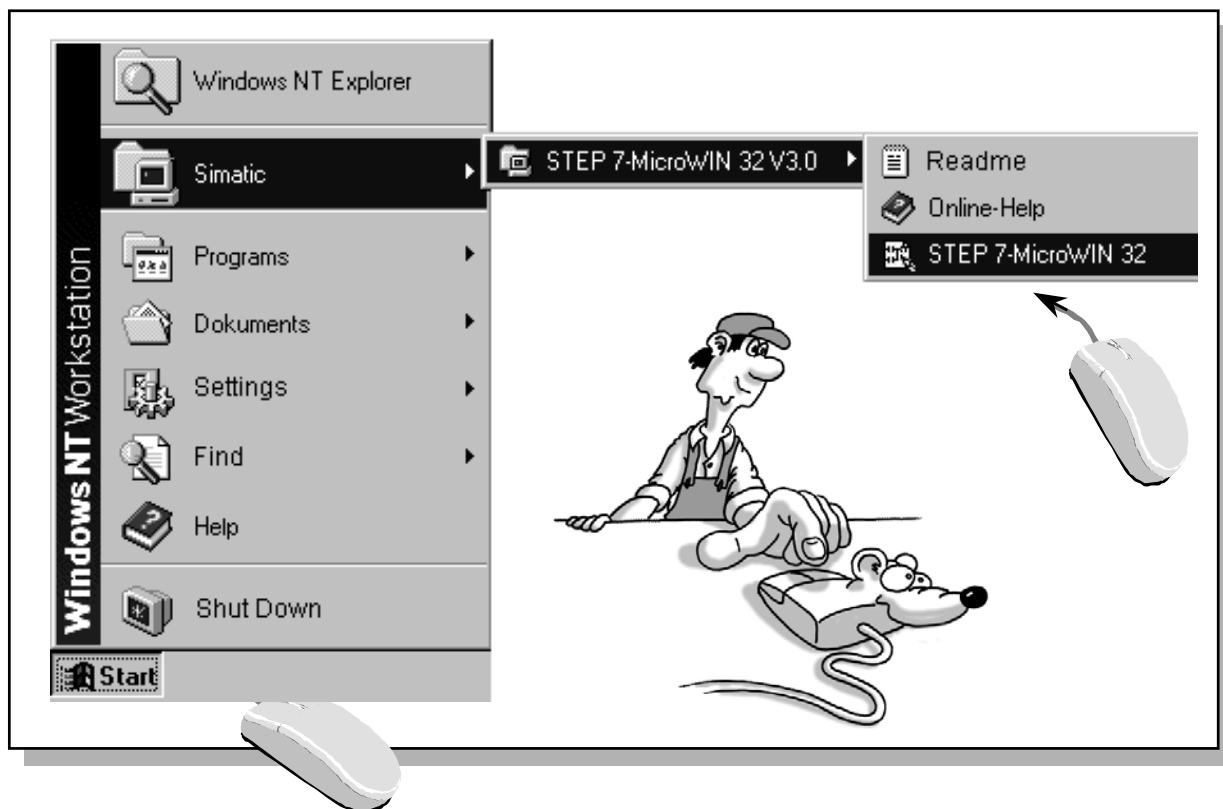
Επιλέξτε *Install* και στη συνέχεια *Continue*.

Αναγνωρίζεται το CD-ROM ή η πρώτη δισκέτα του STEP 7-Micro/WIN.

Κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης ακολουθήστε τις οδηγίες που εμφανίζονται στην οθόνη. Μετά το τέλος της εγκατάστασης, η επιλογή "STEP 7-Micro/WIN 32 V3.0" εμφανίζεται στο μενού *Start > SIMATIC*.

# Ξεκίνημα με το STEP 7-Micro/WIN

Windows 95 / 98 / NT



Στο *Simatic*, που βρίσκεται στο μενού Start, θα βρείτε το *STEP 7-Micro/WIN 32 V3.0*. Εκεί βρίσκονται τα εικονίδια του *STEP 7-Micro/WIN 32*.

Ξεκινήστε το πρόγραμμα κάνοντας κλικ με το ποντίκι.

# Το μενού βοήθειας (Help)

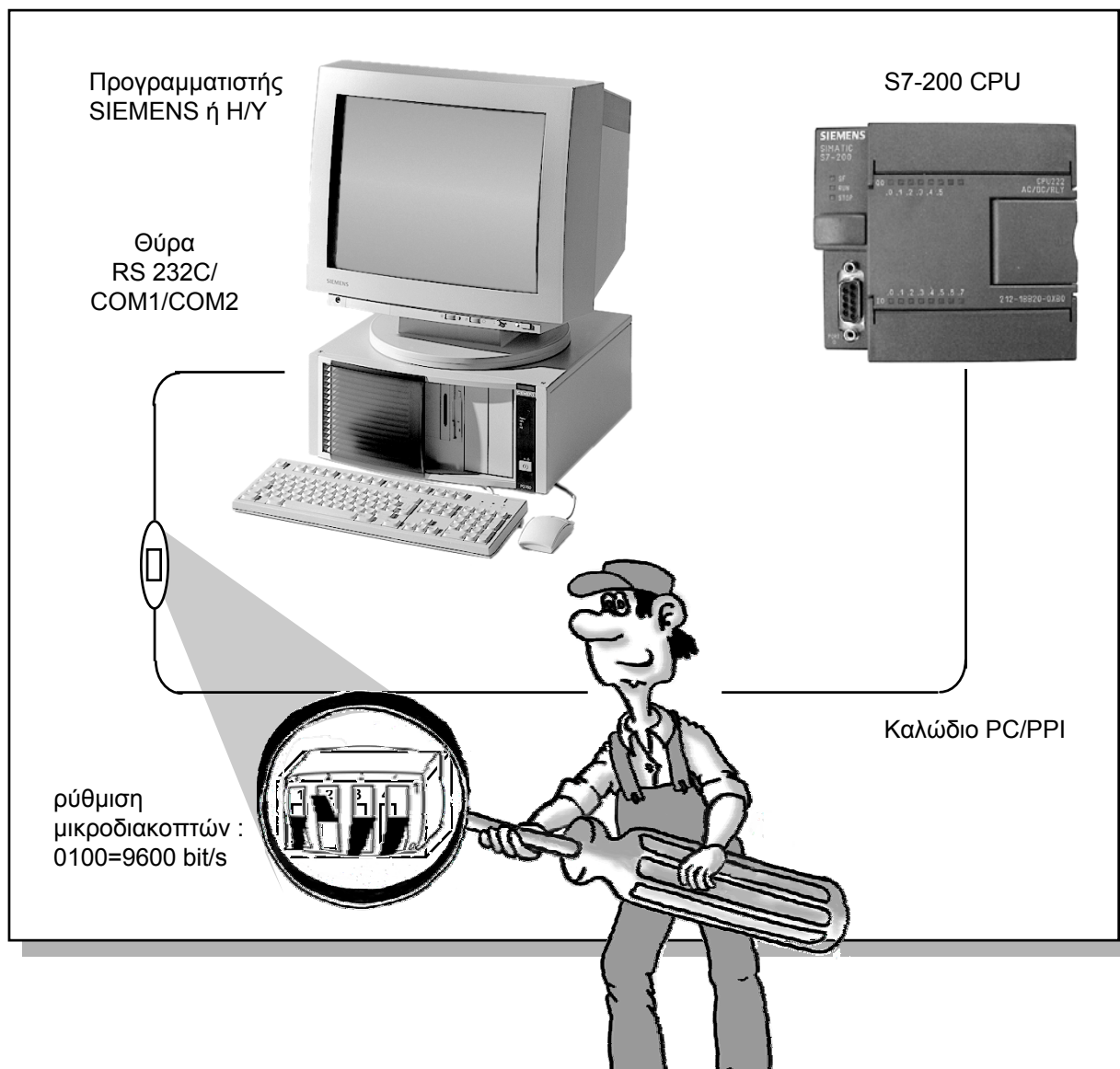
Το STEP 7-Micro/WIN έχει ένα πολύ ισχυρό μενού που προσφέρει online βοήθεια, όπως και οι άλλες εφαρμογές των Windows.

Επιλέγοντας το μενού **Help** βρίσκετε γενικές πληροφορίες στο μενού **Contents** και πληροφορίες για τον προγραμματισμό στο μενού **Instruction Sets**.

The diagram illustrates the process of accessing help in STEP 7-Micro/WIN. It shows the main application window with the 'Help' menu highlighted. An arrow points to the 'Help' menu, which is then shown expanded, highlighting the 'S7-200 on the Web' option. Another arrow points to the 'Help topics' window, which displays a list of help topics, including 'What's New in STEP 7-Micro/WIN 32 Version 3.0', 'Getting Started', 'Set up Communications', 'PLC Operation and Options', 'LAD, FBD, and STL Program Editors', 'Instruction Sets for LAD, STL and FBD', 'How to Use PLC Memory', 'SM Special Memory Assignments and Functions', 'How to Perform Common Tasks', 'Application User Reference', and 'Error Messages'. A final arrow points to the 'Help' menu again, highlighting the 'S7-200 on the Web' option, which is expanded to show a list of online resources: 'Free Downloads', 'Tips and Tricks', 'Online Catalog', 'S7-200 Home Page', 'S7-200 Tips and Tricks', 'S7-200 Online Catalog', 'Online Support', 'Send Feedback...', and 'Siemens Home Page'.

Αν ο υπολογιστής σας έχει πρόσβαση στο Internet, μπορείτε να αντλήσετε πληροφορίες σχετικά με καταλόγους, συμβουλές, κτλ., χρησιμοποιώντας το μενού **S7-200 on the Web** στο μενού **Help**

# Ρύθμιση του ρυθμού μετάδοσης δεδομένων



Το καλώδιο PC/PPI συνδέει τον Η/Υ PC με το PLC S7-200.

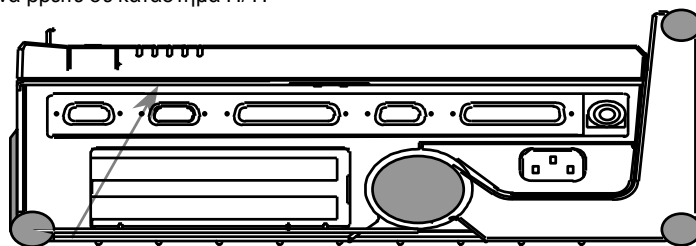
Στον Η/Υ ή στον προγραμματιστή σας θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε τη σειριακή πόρτα που έχει 9 ακίδες (pin) ή αυτή που έχει 25-pin αλλά με μετατροπή 25pin-9pin\*, π.χ. την COM 2.

Το S7-200 στέλνει και δέχεται δεδομένα με ρυθμό 9600 bit/s. Με τη βοήθεια του παραπάνω σχήματος ρυθμίστε το ρυθμό μετάδοσης δεδομένων στο καλώδιο PC/PPI. Στη συνέχεια συνδέστε τον Η/Υ ή προγραμματιστή με το PLC όπως φαίνεται στο σχήμα.

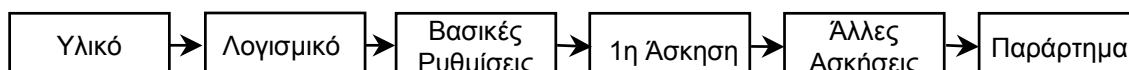
Χρησιμοποιήστε την ίδια τροφοδοσία για το PLC και τον Η/Υ ή προγραμματιστή για να αποφύγετε πιθανές διαφορές τάσεως.

Τροφοδοτήστε το PLC με τάση. Η ενδεικτική λυχνία STOP ή RUN ανάβει.

\* Μπορείτε εύκολα να βρείτε σε κατάσταση Η/Υ.



Σειριακή Θύρα COM 2 στον προγραμματιστή της SIEMENS PG 740 (αρ. πλευρά)



# Ορισμός της θύρας σε Η/Υ ή προγραμματιστή

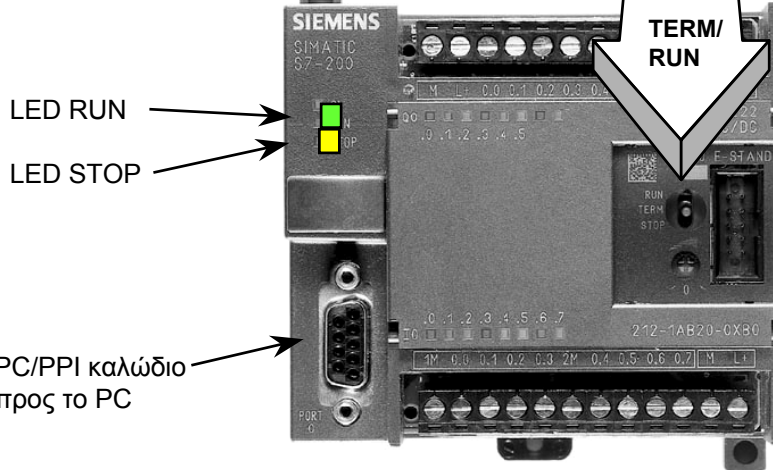
The image illustrates the configuration process for a PC/PPI interface in SIMATIC Manager. It consists of several screenshots with numbered arrows indicating the steps:

- Step 1:** Selecting the 'Communications' option in the 'View' menu.
- Step 2:** Selecting the 'PC/PPI cable(PPI)' interface in the 'Communication Links' dialog.
- Step 3:** Double-clicking the interface icon to open the 'Properties - PC/PPI cable(PPI)' dialog.
- Step 4:** Selecting 'PC/PPI cable(PPI)' in the 'Setting the PG/PC Interface (V5.0)' dialog.
- Step 5:** Clicking the 'Properties...' button for the selected interface.
- Step 6:** Configuring the 'COM port' to 2 and the 'Transmission rate' to 9.6 kbps in the 'Properties - PC/PPI cable(PPI)' dialog.

1. Επιλέξτε το μενού *Setup > Communications*.
2. Επιλέξτε τη θύρα (COM1/COM2) στην οποία έχετε συνδέσει το καλώδιο PC/PPI.
3. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το Μπουτόν *Find* για να ελέγξετε αν έχετε ορίσει σωστά τη θύρα. Αν την έχετε ορίσει σωστά, πάνω στο μπουτόν "Find" εμφανίζεται η λέξη "Next". Αν δεν την έχετε ορίσει σωστά εμφανίζεται μήνυμα λάθους. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να επιλέξετε άλλη θύρα COM.
4. Επικυρώστε το σωστό ορισμό με *OK*.

# Πρώτη δοκιμή λειτουργίας

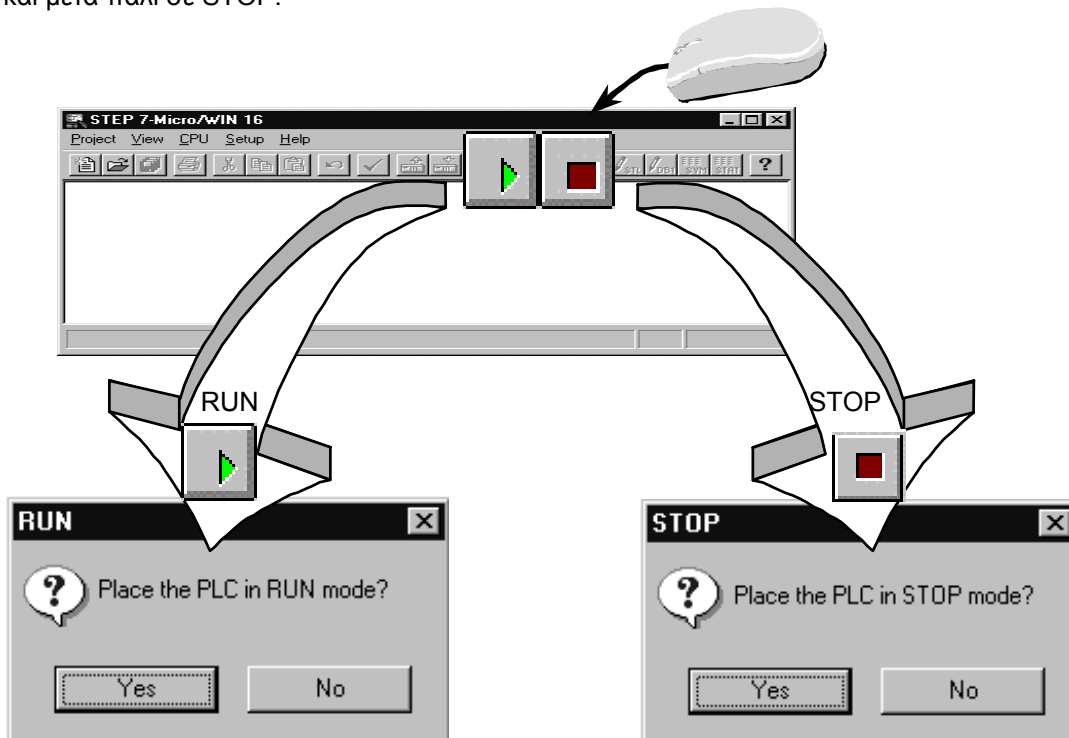
1. Τοποθετείστε τον επιλογικό διακόπτη που βρίσκεται κάτω από το κάλυμμα της πάνω πλευράς του PLC στη θέση **TERM**..



Μόνο με το διακόπτη στη θέση **TERM** μπορείτε να επιλέξετε την κατάσταση λειτουργίας (RUN ή STOP) από τον Η/Υ ή προγραμματιστή



2. Από τον Η/Υ βάλτε το S7 200 σε κατάσταση RUN και μετά πάλι σε STOP.



Η πράσινη ενδεικτική λυχνία RUN ανάβει όταν το PLC βρίσκεται σε κατάσταση RUN. Η κίτρινη λυχνία STOP ανάβει όταν το PLC βρίσκεται σε κατάσταση STOP.

Αν μπορείτε να αλλάξετε τις καταστάσεις του PLC από τον Η/Υ σας, τότε η σύνδεση μεταξύ Η/Υ και PLC που έχετε κάνει είναι σωστή.

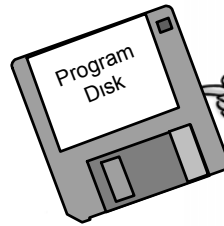
Αν η κατάσταση δεν αλλάζει ελέγξτε το καλώδιο και τη ρύθμιση του ρυθμού μετάδοσης δεδομένων και βεβαιωθείτε ότι έχετε ορίσει σωστά τη θύρα στο μενού *Setup > Communications*.

# Γράψτε το πρώτο σας πρόγραμμα

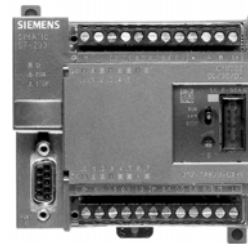
Αφού κάνατε με επιτυχία την πρώτη δοκιμή λειτουργίας και ξέρετε ότι τόσο το PLC όσο και η επικοινωνία με τον υπολογιστή λειτουργούν θα αρχίσετε να αναρωτιέστε:  
Ναι, αλλά πώς θα φτιάξω ένα πρόγραμμα;



Τώρα θα μάθετε γρήγορα πώς να προγραμματίζετε τις βασικές λειτουργίες του PLC με τη βοήθεια του προγράμματος-παραδείγματος που βρίσκεται στη δισκέτα.



Πρώτα από όλα θα μάθετε να ανοίγετε ένα πρόγραμμα από δισκέτα ή από το σκληρό δίσκο και να μεταφέρετε στο PLC με το λογισμικό STEP 7 Micro WIN.



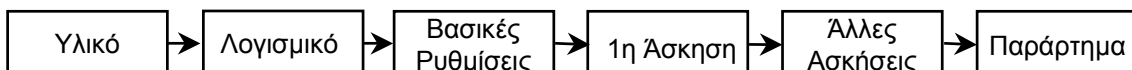
Μετά θα εξοικειωθείτε με τη λειτουργία του προγράμματος που μεταφέρατε, δοκιμάζοντας το.



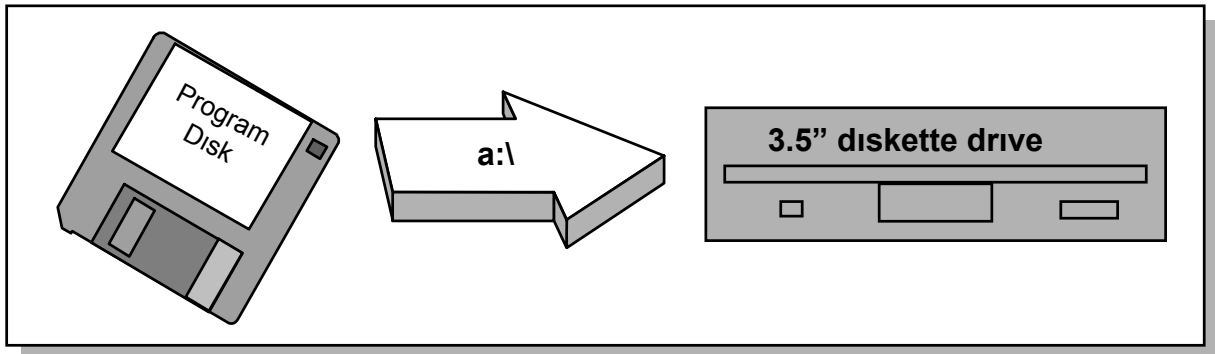
Με λίγες βασικές γνώσεις πάνω στις "λογικές πράξεις" θα μπορέσετε να αναλύσετε τα στοιχεία του προγράμματος και να κατανοήσετε τις εντολές του.



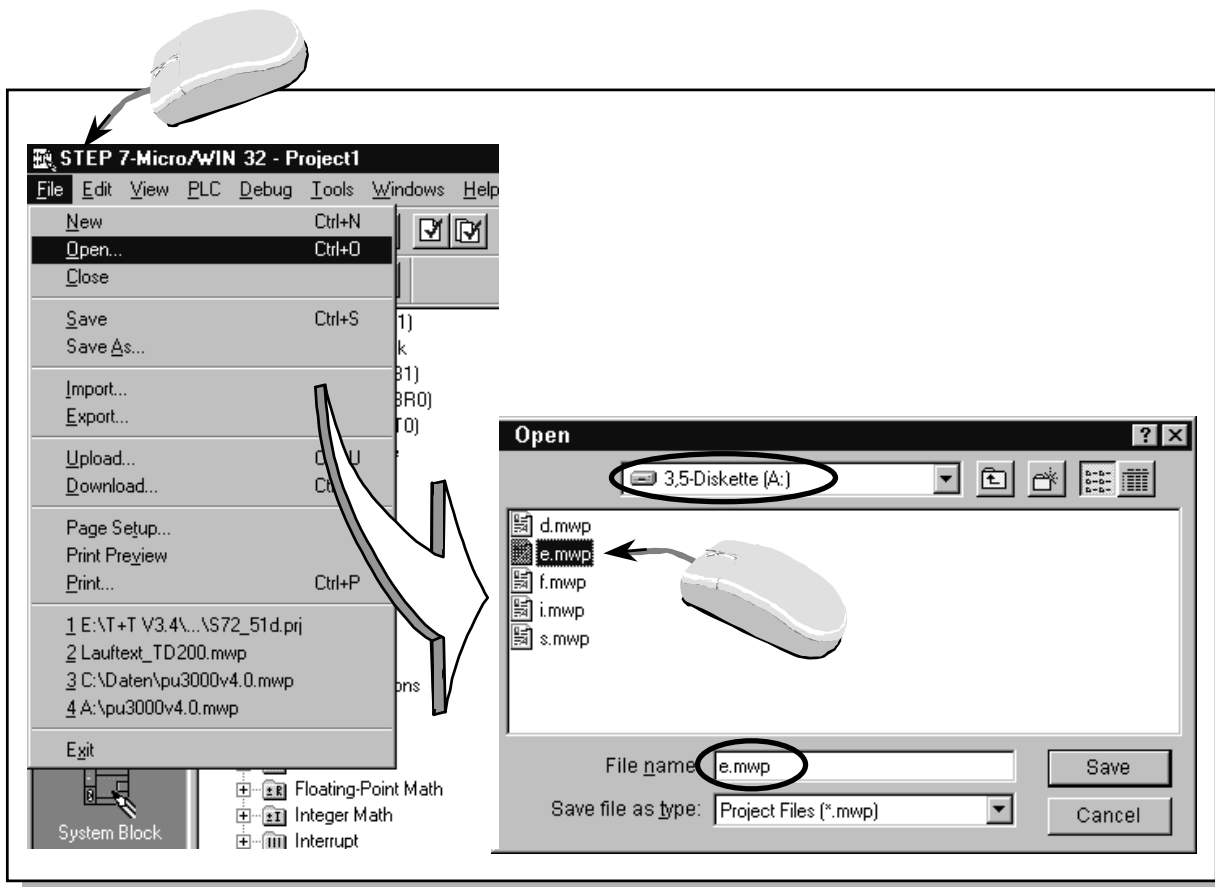
Στο κεφάλαιο "Περισσότερα Παραδείγματα" θα μάθετε τις βασικότερες γνώσεις που απαιτούνται για να γράψετε τα δικά σας προγράμματα ή να τροποποιήσετε το 1ο Παράδειγμα Προγράμματος



# Ανοίξτε το 1ο Παράδειγμα Προγράμματος



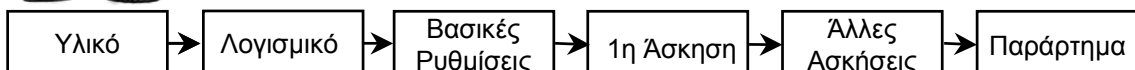
1. Βάλτε τη δισκέτα στον οδηγό δισκέτας (drive) 3,5". Τη δισκέτα πρέπει να την έχετε παραλάβει μαζί με το εγχειρίδιο.



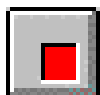
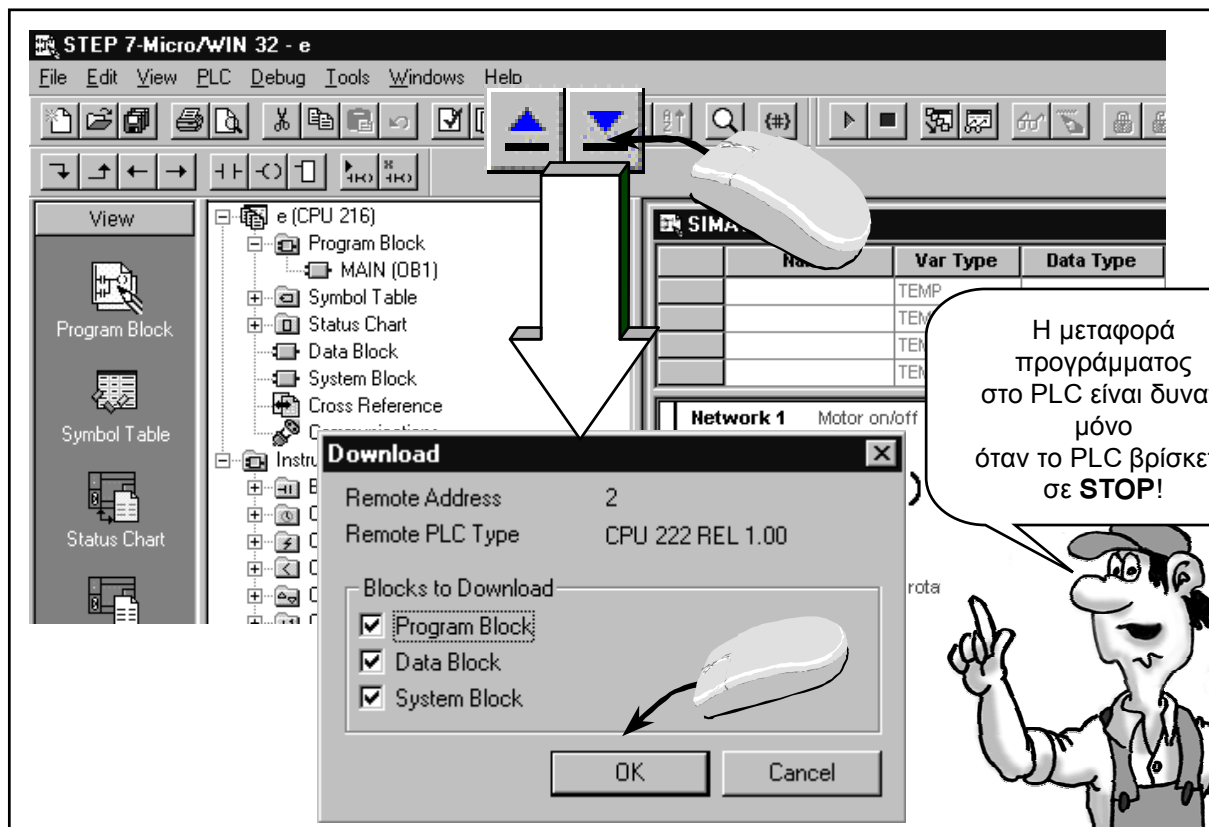
2. Από το μενού *Project > Open* φορτώστε το 1ο παράδειγμα προγράμματος από τη δισκέτα στο STEP 7-Micro/WIN. Το γράμμα στο όνομα του προγράμματος δηλώνει τη γλώσσα των σχολίων στο πρόγραμμα. Για Αγγλικά επιλέξτε E.PRJ. Πρώτα πρέπει να επιλέξετε τον οδηγό δισκέτας 3,5" .



Το STEP 7-Micro/WIN έχει τώρα φορτώσει το 1ο Παράδειγμα Προγράμματος στη μνήμη του Η/Υ ή προγραμματιστή και στην οθόνη βλέπετε τα πρώτα κομμάτια του προγράμματος.



# Μεταφέρετε το 1ο Παράδειγμα Προγράμματος στο PLC



Κάντε κλικ με το ποντίκι στο εικονίδιο αυτό για να φέρετε το PLC σε STOP (αν ο διακόπτης βρίσκεται στη θέση TERM και το PLC ήταν σε κατάσταση RUN). Η ενδεικτική λυχνία κατάσταση STOP ανάβει. **Προσοχή:** Με την ενέργεια αυτή αν το PLC έλεγχε κάποια μηχανή, **δεν** την ελέγχει πια.



Κάντε κλικ με το ποντίκι στο εικονίδιο αυτό για να μεταφέρετε το ανοιχτό πρόγραμμα που φαίνεται στην οθόνη, στο PLC.



Κάντε κλικ με το ποντίκι στο εικονίδιο αυτό για να βάλετε το PLC σε κατάσταση RUN (όταν ο διακόπτης βρίσκεται στη θέση TERM και το PLC ήταν σε κατάσταση STOP). Η ενδεικτική λυχνία RUN ανάβει. **Προσοχή:** Μια συνδεδεμένη με το PLC μηχανή μπορεί να αρχίσει αμέσως να κινείται ανάλογα με το πρόγραμμα.



## ΠΡΟΣΟΧΗ

Κίνδυνος τραυματισμού και καταστροφής υλικών

Μπορείτε επίσης να μεταφέρετε ένα πρόγραμμα από το PLC στον Η/Υ ή τον προγραμματιστή σας.



Κάντε κλικ με το ποντίκι στο εικονίδιο αυτό για να μεταφέρετε ένα πρόγραμμα από το PLC στον Η/Υ ή τον προγραμματιστή σας. Το πρόγραμμα αυτό αντικαθιστά εκείνο που φαίνεται στην οθόνη. Θα πρέπει πάντα να έχετε ένα αντίγραφο του προγράμματος που βρίσκεται στο PLC και στο σκληρό σας δίσκο ή σε δισκέτα.

Υλικό

Λογισμικό

Βασικές Ρυθμίσεις

1η Άσκηση

Άλλες Ασκήσεις

Παράρτημα

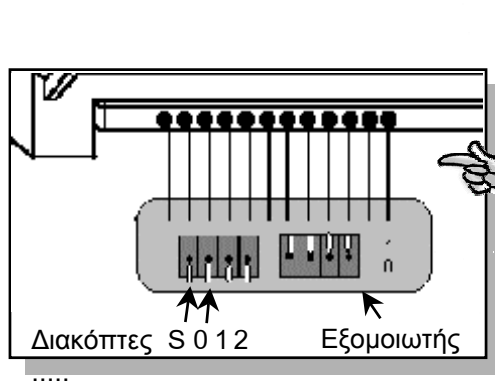
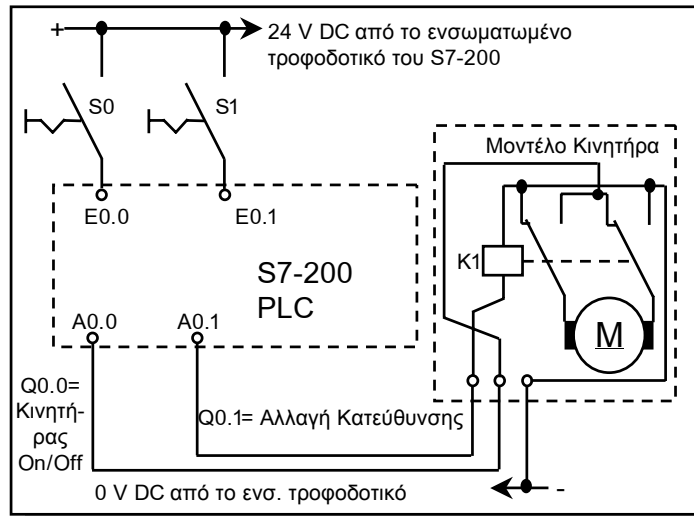
16

# Δοκιμές και λειτουργία του 1ου Προγράμματος

Στο **1ο Παράδειγμα Προγράμματος**, ο διακόπτης S0 χρησιμοποιείται για να ξεκινάει ένα κινητήρα. Ο διακόπτης S1 χρησιμοποιείται για να ελέγχει την κατεύθυνση περιστροφής του κινητήρα.

Οι διακόπτες S0 και S1 στο **παράδειγμα** βρίσκονται στον simulator και όταν κλείνουν πηγαίνουν 24 V DC στις εισόδους I0.0 και I0.1. Το μοντέλο του κινητήρα συνδέεται στις εξόδους Q0.0 (κινητήρας on/off) και Q0.1 (αλλαγή κατεύθυνσης) του PLC.

Η κατάσταση της εισόδου (on/off) I0.0 μεταφέρεται με το **Πρόγραμμα** στην έξοδο Q0.0 ενώ της I0.1 στην Q0.1.



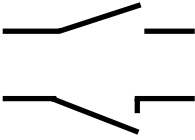

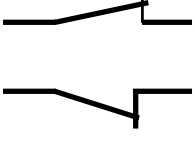

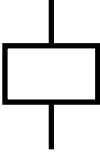
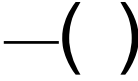
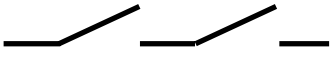

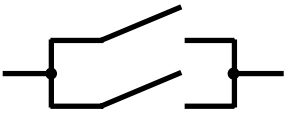
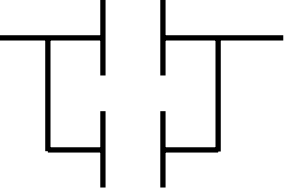
Είμαστε έτοιμοι να δοκιμάσουμε τη λειτουργία του προγράμματος. Έχουμε συνδέσει την τάση, έχουμε συναρμολογήσει τα υλικά, έχουμε μεταφέρει το πρόγραμμα από τη δισκέτα στον Η/Υ και από εκεί στο PLC και έχουμε βάλει το PLC σε κατάσταση RUN. Κλείνουμε τους διακόπτες S1 και S2 και παρατηρούμε τα αποτελέσματα.

Ενέργειες	Αποτελέσματα		
Ο S0 κλείνει	Η λυχνία I0.0 ανάβει	Η λυχνία Q0.0 ανάβει	Ο κινητήρας περιστρέφεται
Οι S0 & S1 κλείνουν	Οι λυχνίες I0.0 & I0.1 ανάβουν	Οι λυχνίες Q0.0 & Q0.1 ανάβουν	Ο κινητήρας περιστρέφεται αντίθετα



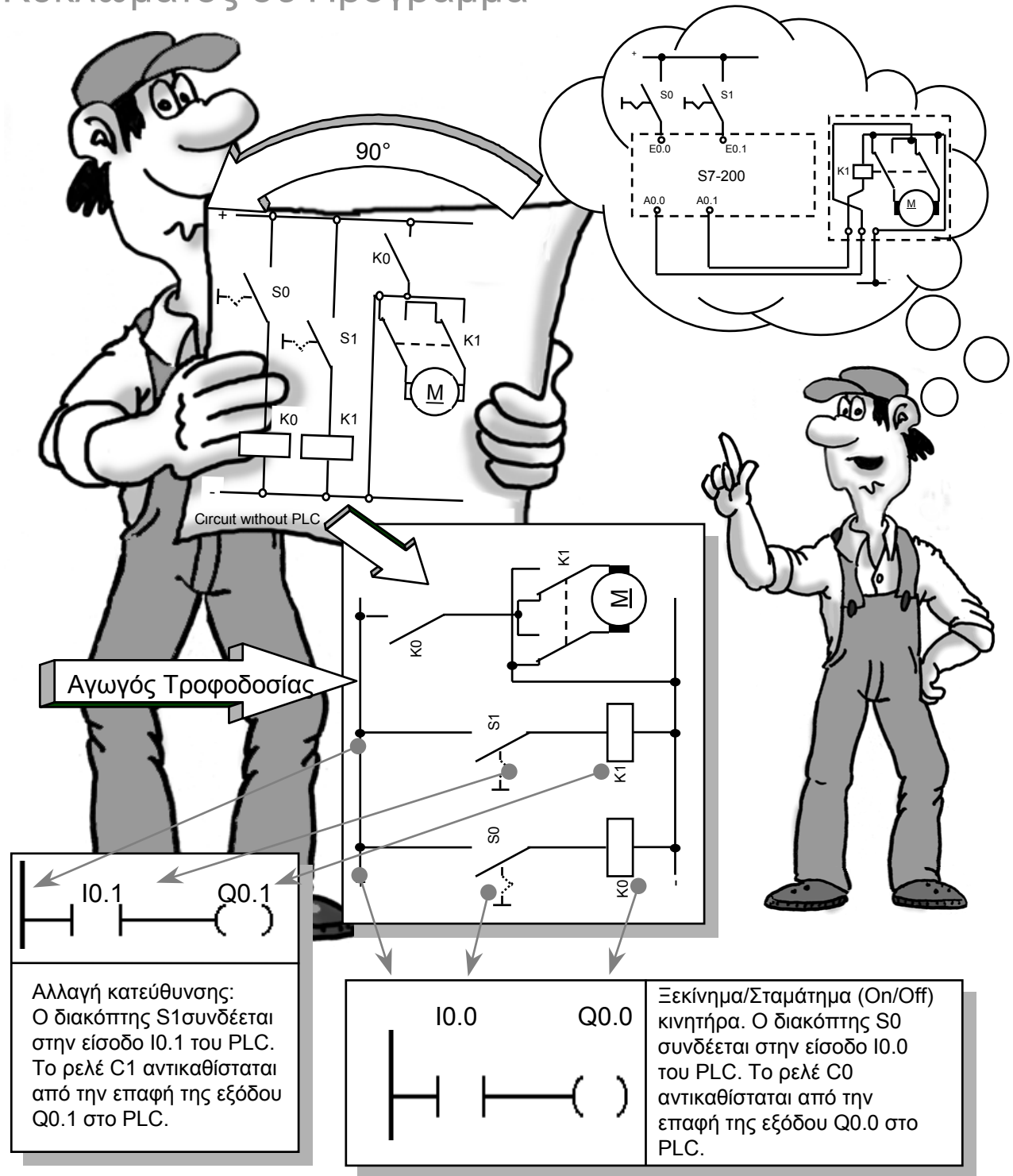
Οι λυχνίες I0.0 έως I0.7 δείχνουν την κατάσταση των εισόδων. Οι λυχνίες Q0.0 έως Q0.5 δείχνουν την κατάσταση των εξόδων. **I** και **Q** είναι τα σύμβολα με τα οποία συμβολίζονται διεθνώς οι εισοδοι και οι εξοδοι στα PLC.

# Στοιχεία Ladder Λογικής

Ηλεκτρολογικά Σύμβολα	Εντολή και Λειτουργία στο PLC	
	<p>Ανίχνευση: Περνάει ρεύμα; Αν ναι, τότε το αποτέλεσμα είναι "αληθές" ή αλλιώς λογικό "1".</p>	
	<p>Ανίχνευση: Δεν περνάει ρεύμα; Αν ναι (δεν περνάει), τότε το αποτέλεσμα είναι "αληθές" ή αλλιώς λογικό "1".</p>	
	<p>Πηνίο: Αν το αποτέλεσμα "αληθές" (αντίστοιχο με το ηλ. ρεύμα) μεταφερθεί σε ένα πηνίο τότε το πηνίο ενεργοποιείται.</p>	
	<p>Επαφές συνδεδεμένες σε σειρά: (Λογική AND). Για να περάσει ρεύμα πρέπει να κλείσει η πρώτη <b>και</b> η δεύτερη επαφή.</p>	
	<p>Επαφές συνδεδεμένες παράλληλα: (Λογική OR). Για να περάσει ρεύμα πρέπει να κλείσει η πρώτη <b>ή</b> η δεύτερη επαφή.</p>	

Στην ψηφιακή λογική υπάρχουν δύο δυνατές καταστάσεις, η κατάσταση "ψευδές" ή "0" και η κατάσταση "αληθές" ή "1".

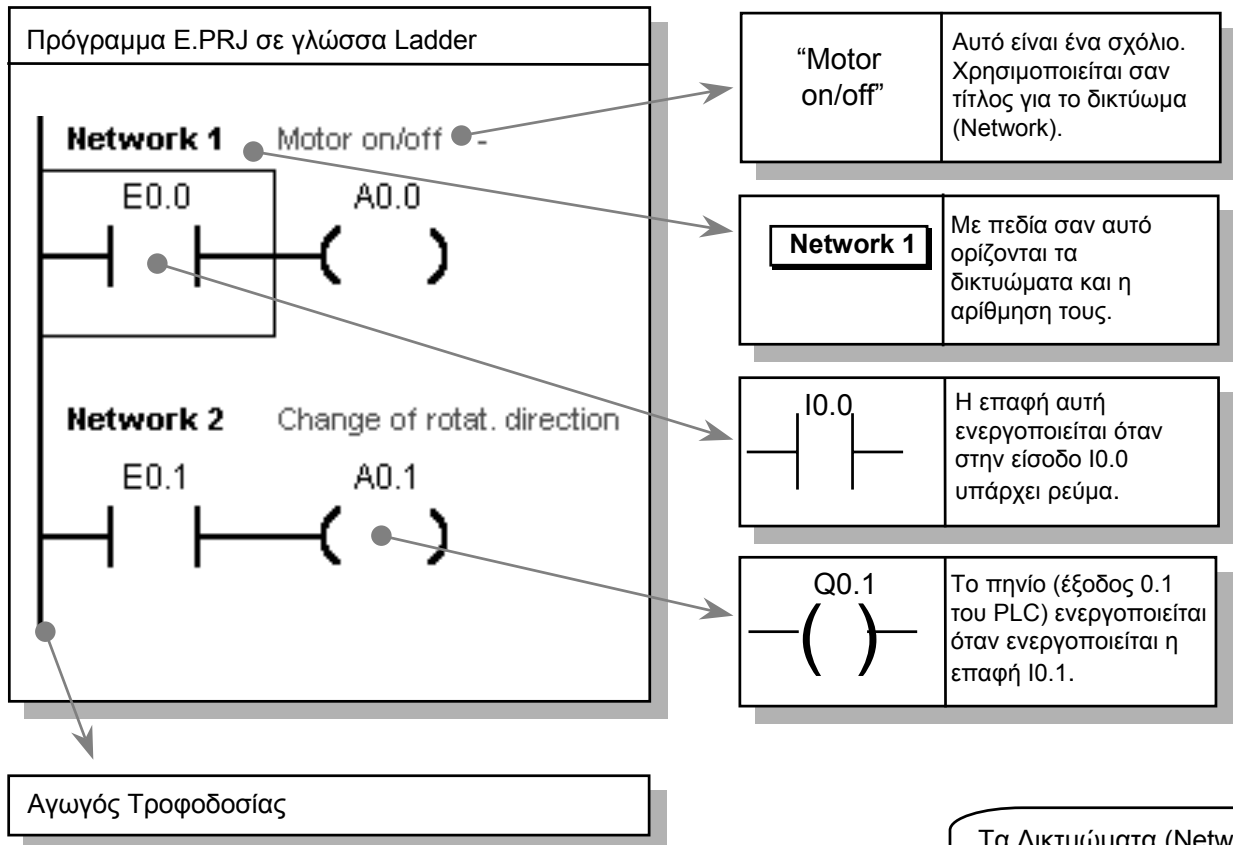
# Μετατροπή ενός Διαγράμματος Ηλεκτρικού Κυκλώματος σε Πρόγραμμα



Πώς μετατρέπεται ένα διάγραμμα ηλεκτρικού κυκλώματος σε ένα πρόγραμμα PLC; Πολύ απλά! Περιστρέψτε το διάγραμμα του ηλεκτρικού κυκλώματος κατά 90 μοίρες αριστερά. Ο αγωγός τροφοδοσίας (φάση ή +) θα εμφανίζεται αριστερά και ο ουδέτερος (ή το -) δεξιά. Στη μέση είναι τα στοιχεία του κυκλώματος. Με το PLC μπορούμε να αντικαταστήσουμε τα στοιχεία του ηλεκτρικού κυκλώματος που υλοποιούν τον Αυτοματισμό (δηλαδή το Βοηθητικό Κύκλωμα) όπως βοηθητικές επαφές ρελέ, χρονικά, βοηθητικά ρελέ κ.λ.π.. Τα στοιχεία του ηλεκτρικού κυκλώματος όπως για τις εισόδους επιλογικοί διακόπτες, μπουτόν κ.λ.π. και για τις εξόδους ρελέ ισχύος, βαλβίδες κ.λ.π. δε μπορούμε να τα αντικαταστήσουμε με το PLC.

# Παράδειγμα Προγράμματος 1

Ας δούμε καλύτερα τη δομή ενός προγράμματος PLC σε γλώσσα Ladder (LAD). Αυτή η γλώσσα μοιάζει περισσότερο από όλες στο διάγραμμα του ηλεκτρικού κυκλώματος.



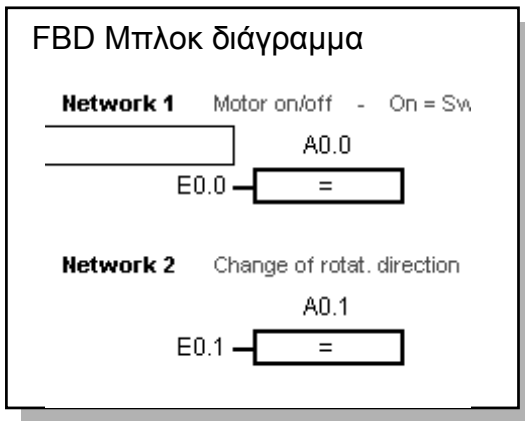
Τα Δικτύωματα (Networks) χρησιμοποιούνται για τη δομή των προγραμμάτων.

STL Λίστα εντολών

```

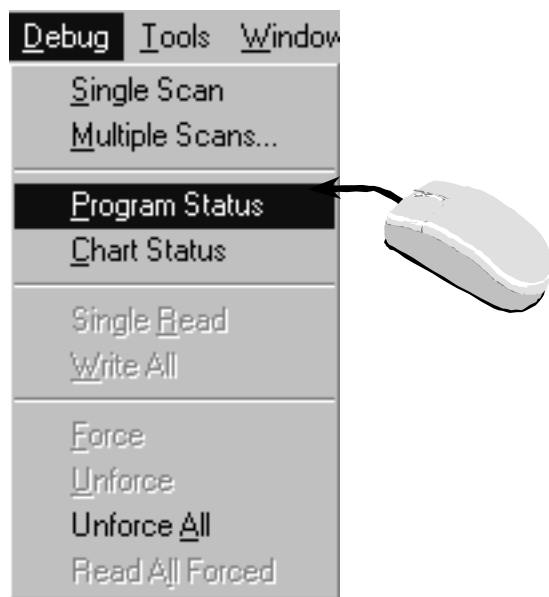
NETWORK
LD    E0.0
=     A0.0

NETWORK
LD    E0.1
=     A0.1
    
```



Άλλες γλώσσες προγραμματισμού είναι η λίστα εντολών (STL) και το μπλοκ διάγραμμα (FBD) οι οποίες παρουσιάζονται παραπάνω. Μπορούμε να αλλάζουμε μεταξύ LAD, STL και FBD στο μενού View.

## Λειτουργία Status (Online)



Επιλέξτε στο μενού *Debug > Program Status* για να ενεργοποιήσετε τη λειτουργία Status.

Μπορείτε τώρα να δείτε την κατάσταση των στοιχείων του προγράμματος στο PLC.

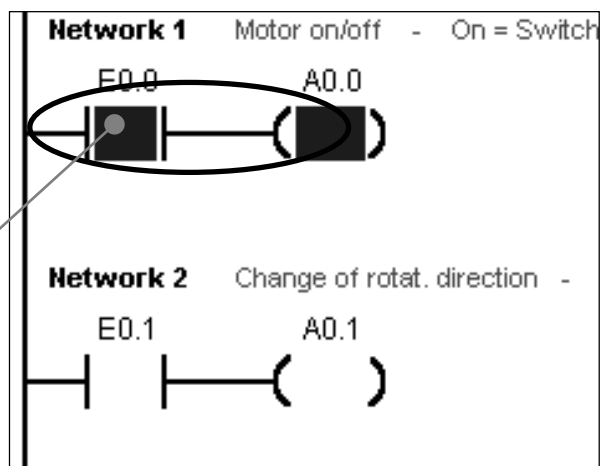
Επιλέξτε πάλι *Debug > Program Status* για να απενεργοποιήσετε τη λειτουργία Status.

Στο παράδειγμα, ο διακόπτης S0 συνδέεται στην είσοδο 0.0.

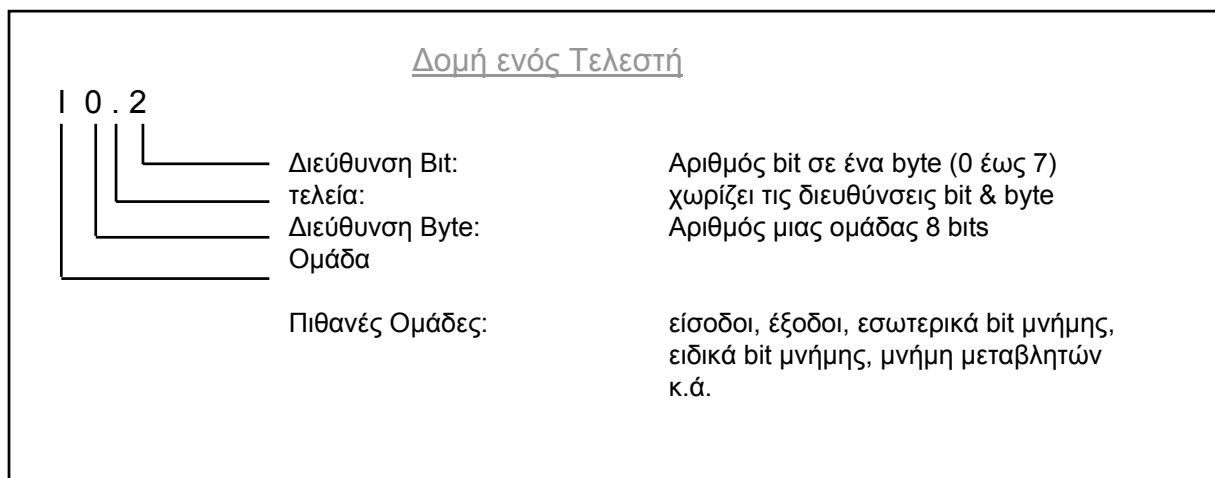
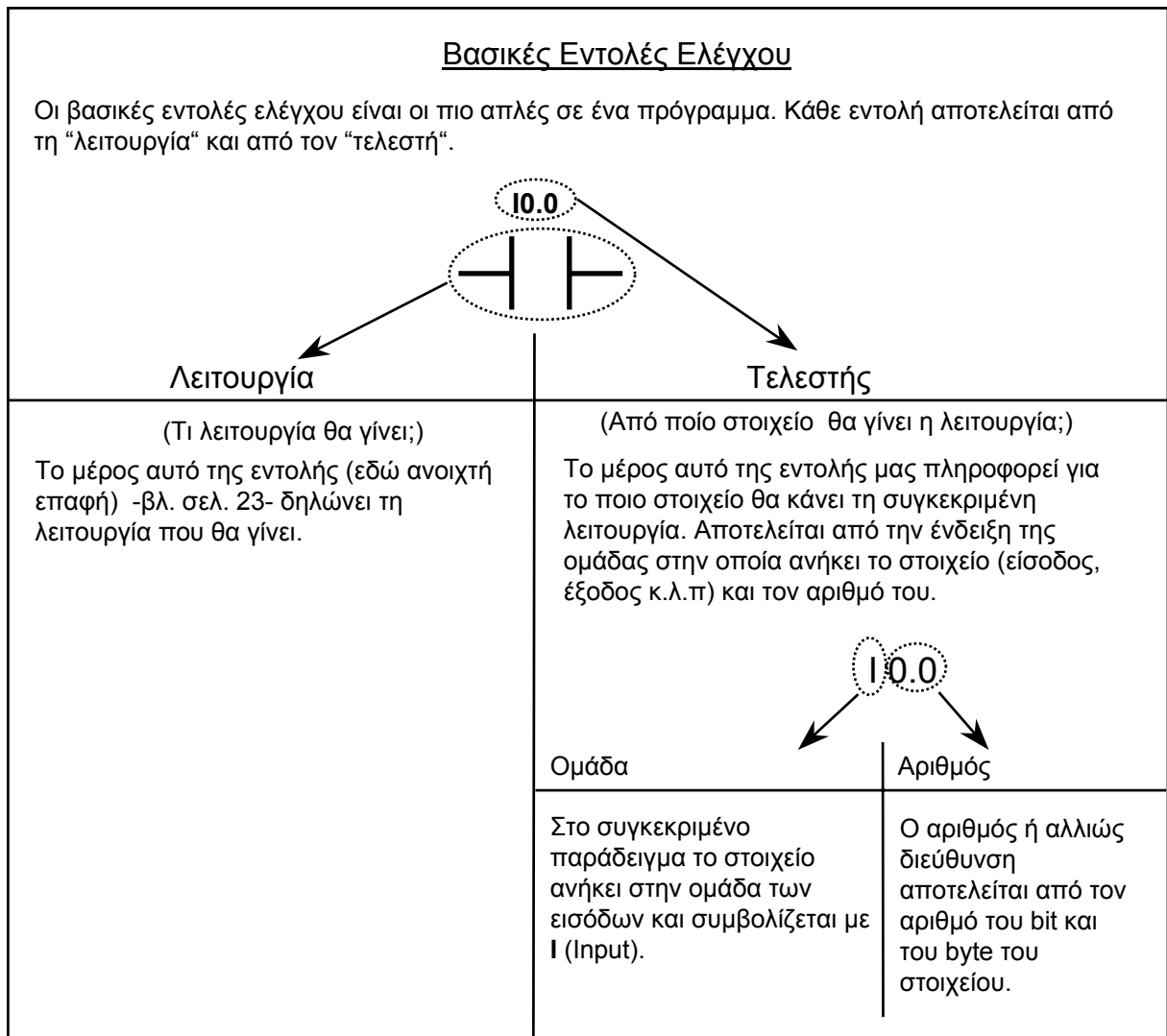
Αν ο διακόπτης ενεργοποιηθεί τότε στην οθόνη, σε λειτουργία Status, τα ενεργοποιημένα στοιχεία του προγράμματος έχουν διαφορετικό χρώμα (γκρι) από τα υπόλοιπα.

Έτσι αν έχουμε συνδέσει έναν Η/Υ με το PLC (online) με τη λειτουργία Status μπορούμε να δούμε στην οθόνη την κατάσταση των στοιχείων του προγράμματος μέσα στο PLC.

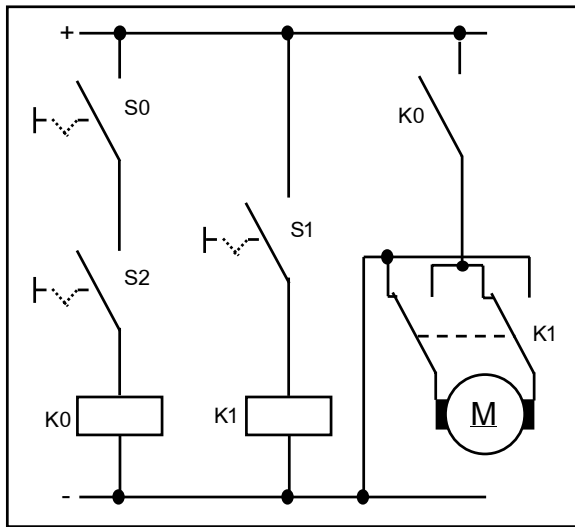
Αν οι αλλαγές συμβαίνουν πολύ γρήγορα δε μπορούμε να τις παρατηρήσουμε γιατί χρειάζεται κάποιος χρόνος για να εμφανιστούν στην οθόνη.



# Η δομή των εντολών στη Ladder



# 1η Μετατροπή: Λειτουργία AND



Ηλεκτρικό κύκλωμα (χωρίς PLC)

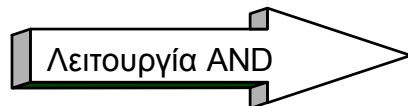
Σκοπός:

Πρέπει να ενεργοποιηθεί και ο διακόπτης S2 μαζί με τον S0 (στο παράδειγμα) για να λειτουργήσει ο κινητήρας του ανεμιστήρα. Ο διακόπτης S1 όπως και πριν χρησιμοποιείται για αλλαγή κατεύθυνσης.

Η λειτουργία περιγράφεται ως εξής:

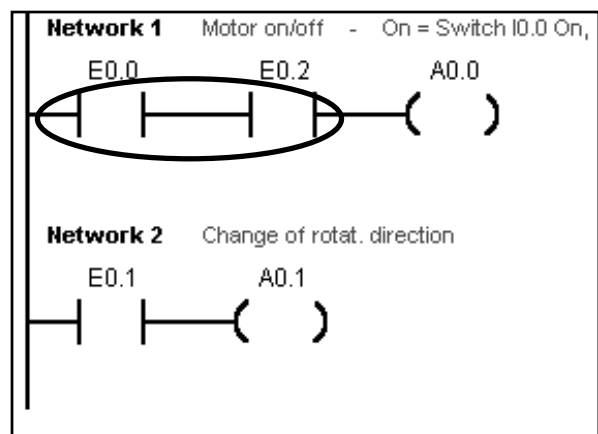
Ο κινητήρας λειτουργεί αν ο διακόπτης S0 **και** ο διακόπτης S2 είναι κλειστοί. Σε πρόγραμμα PLC (σε Ladder) αυτό σημαίνει: αν οι επαφές I0.0 **και** I0.2 είναι κλειστές τότε η έξοδος Q0.0 ενεργοποιείται. Οι επαφές είναι συνδεδεμένες σε σειρά (λογική AND).

Το πρόγραμμα μετατρέπεται ως εξής:



Δε χρειάζεται να συρματώσουμε το διακόπτη S2 στην είσοδο I0.2. Η σύνδεση είναι έτοιμη στον εξομοιωτή εισόδων.

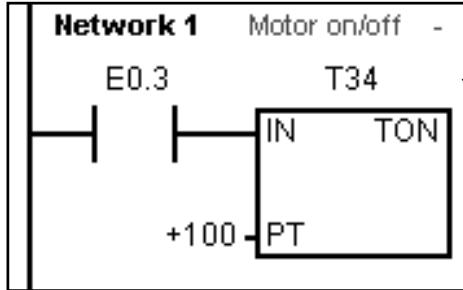
Στην επόμενη σελίδα θα δείτε πως επιλέγετε, εισάγετε ή σβήνετε στοιχεία στο πρόγραμμα και πως δίνετε ονόματα στους τελεστές.



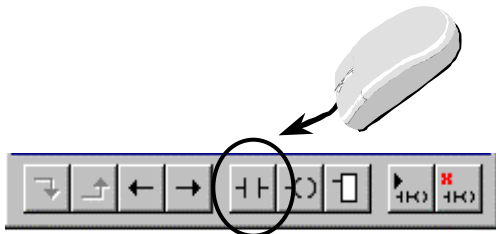
Πρόγραμμα σε Ladder

# Εισαγωγή μιας Κανονικά Ανοιχτής Επαφής στο Πρόγραμμα

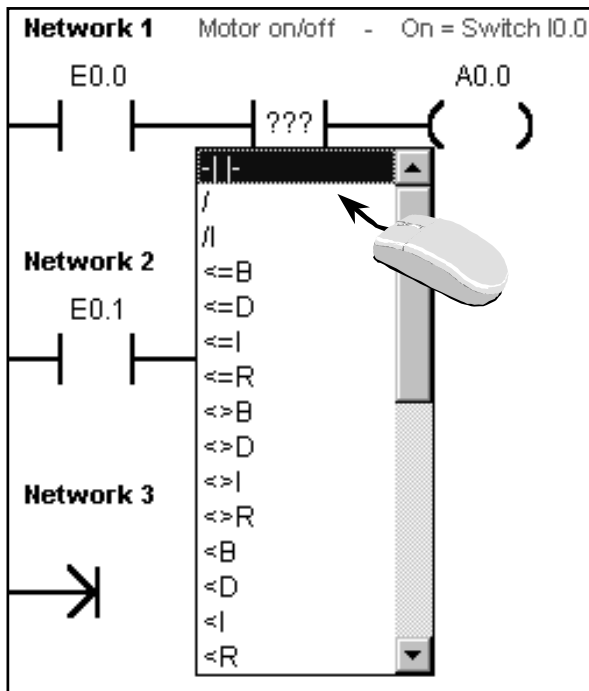
Αν θέλετε να εισάγετε μια ανοιχτή επαφή (τη I0.2) μεταξύ της I0.0 και της Q0.0, να δημιουργήσετε δηλαδή μια συνδεση μεταξύ των I0.0 και I0.2 με λογική AND, πρέπει να βρείτε το χώρο όπου θα τοποθετήσετε τη νέα επαφή.



Τοποθετήστε με το ποντίκι το τετράγωνο πλαίσιο εκεί όπου θέλετε να εισάγετε το νέο στοιχείο.



Επιλέξτε την λειτουργία στη μπάρα εργασιών ή ενεργοποιήστε το αντίστοιχο κουμπί.

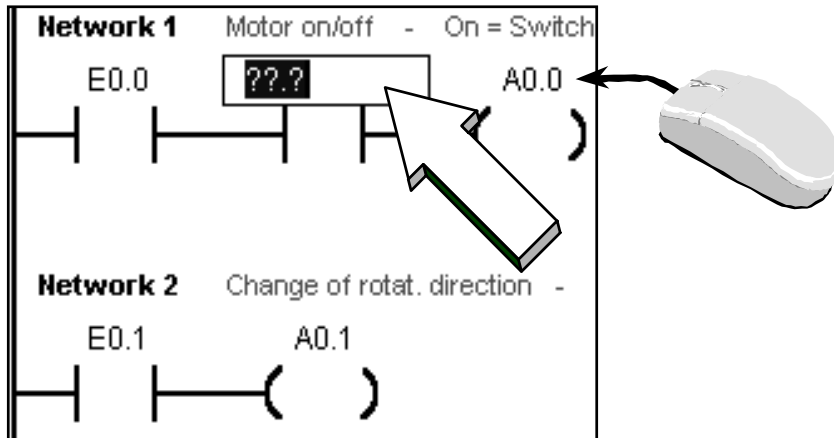


Επιλέξτε τον τύπο της λειτουργίας στο μενού, σε αυτή την περίπτωση μια κανονικά ανοιχτή επαφή.

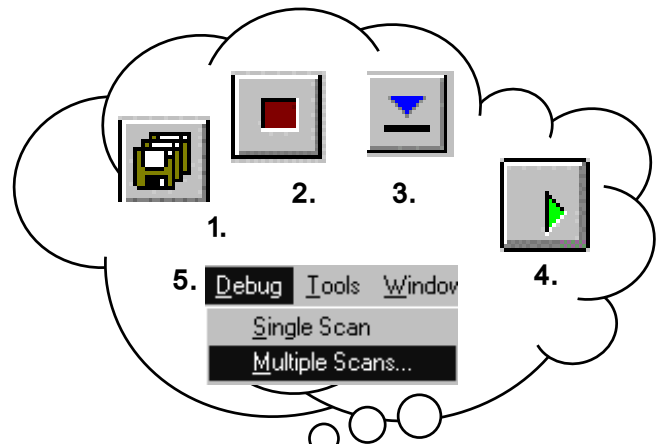
# Εισαγωγή στοιχείων τελεστή και δοκιμή

Τώρα πρέπει να καθορίσετε τα στοιχεία του τελεστή για το καινούριο στοιχείο του προγράμματος. Το πρόγραμμα εμφανίζει τα ίδια πάντα στοιχεία. Εσείς πρέπει να τα διορθώσετε και στη συγκεκριμένη περίπτωση να δώσετε: I0.2.

Επικυρώστε την επιλογή σας με το πλήκτρο Enter.  
Μην ξεχάσετε να σώσετε τις αλλαγές που κάνετε!

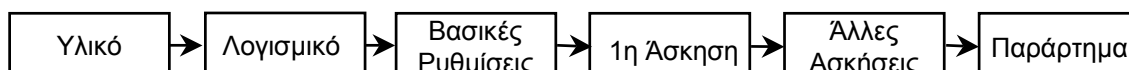


Αν θελήσετε να αλλάξετε τα στοιχεία του τελεστή αργότερα αυτό μπορεί να γίνει εύκολα κάνοντας κλικ με το ποντίκι στο συγκεκριμένο σημείο.



## Αν θέλετε να δοκιμάσετε το νέο πρόγραμμα ...

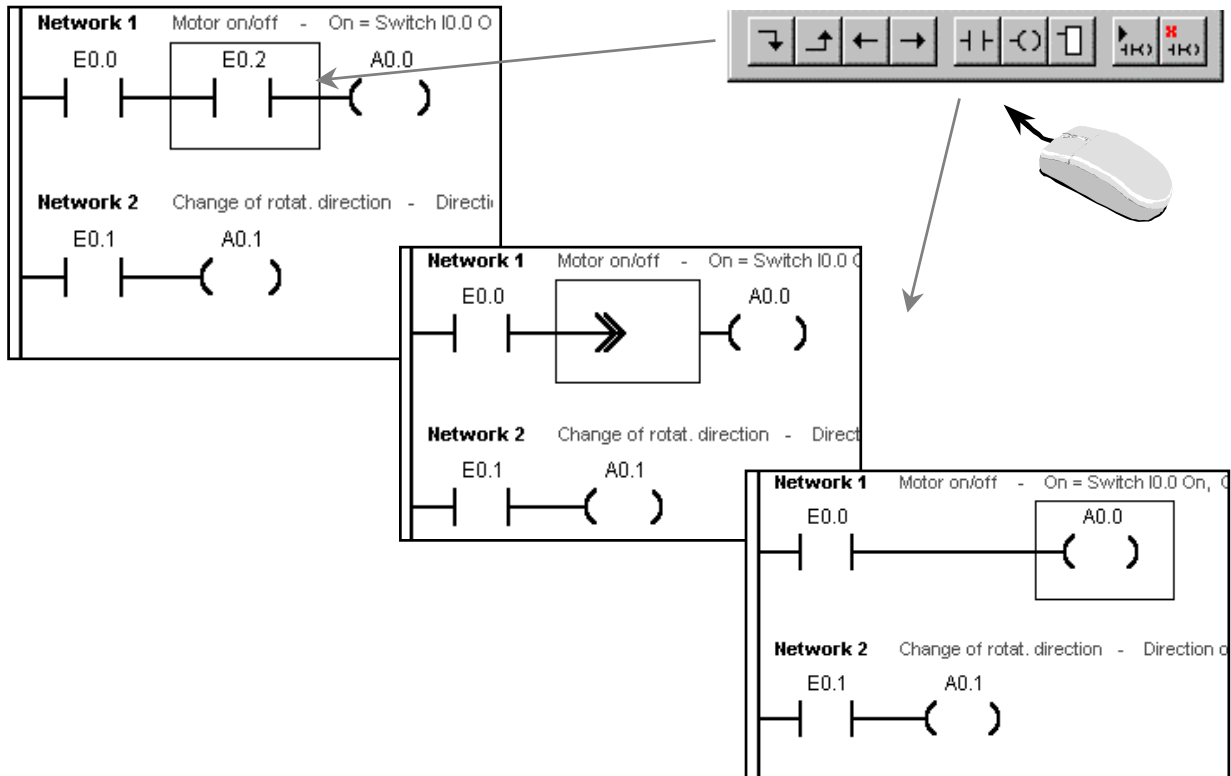
Πρέπει να μεταφέρετε το πρόγραμμα στο PLC για να το δοκιμάσετε. Θυμηθείτε ότι πρέπει να ενεργοποιηθούν και οι δύο διακόπτες S0 και S2 για να λειτουργήσει ο κινητήρας. Μπορείτε να δείτε πως δουλεύει το καινούριο πρόγραμμα και με τη βοήθεια της λειτουργίας Status.



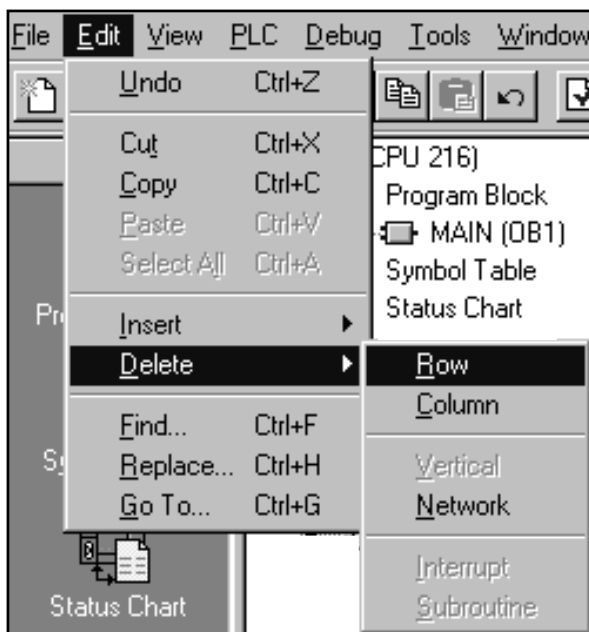
# Σβήσιμο ...

## Επαφές

Αν εισάγετε μια λάθος επαφή και θέλετε να τη σβήσετε απλώς επιλέξτε τη με το ποντίκι και πιέστε το πλήκτρο DELETE.



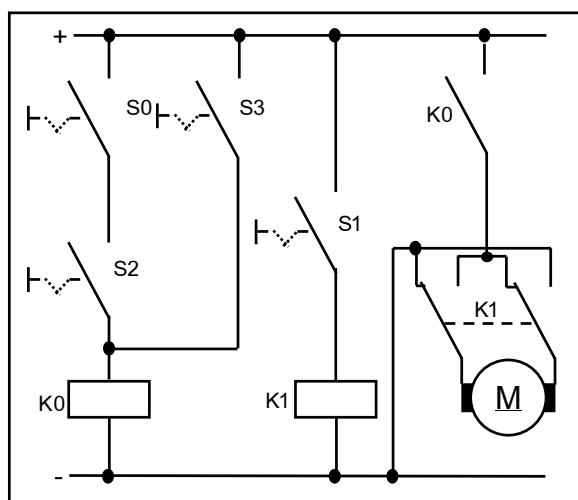
## Γραμμές, στήλες και δικτυώματα



Αν θέλετε να σβήσετε γραμμές, στήλες ή δικτυώματα τότε πρέπει να τοποθετήσετε με το ποντίκι το τετράγωνο πλαίσιο στα σημεία αυτά και

από το μενού *Edit* να επιλέξετε *Delete*

## 2η Μετατροπή: Λειτουργία OR



Ηλεκτρικό κύκλωμα (χωρίς PLC)

Σκοπός:

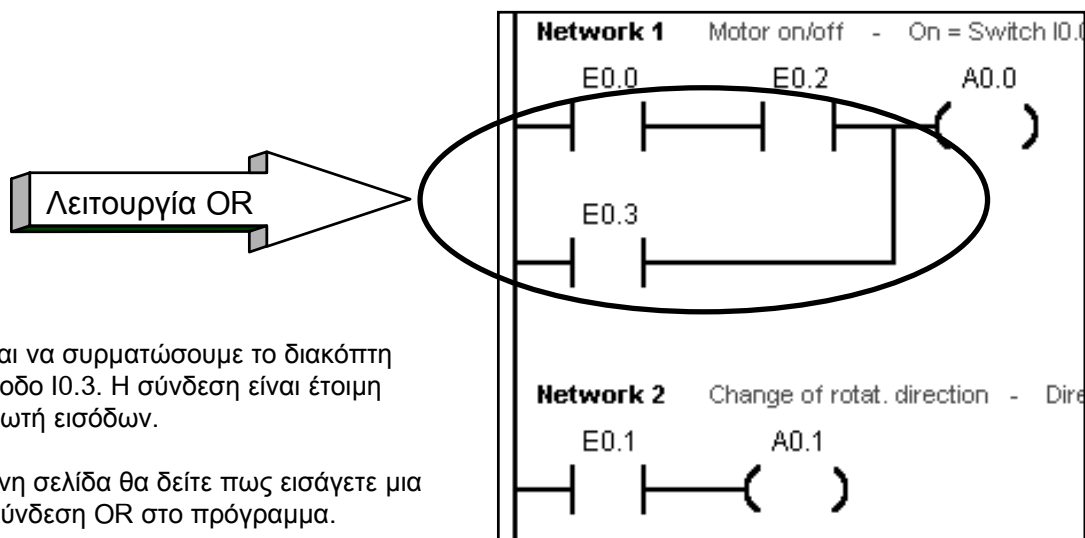
Οι διακόπτες S0 και S2 πρέπει να πατηθούν για να ξεκινήσει ο κινητήρας. Ο κινητήρας μπορεί επίσης να ξεκινήσει αν πατηθεί ο διακόπτης S3. Με τον S1 γίνεται η αλλαγή κατεύθυνσης

Η λειτουργία περιγράφεται ως εξής:

Ο κινητήρας λειτουργεί αν οι διακόπτες (S0 και S2) ή ο S3 είναι κλειστοί.

Σε πρόγραμμα PLC (σε Ladder) αυτό σημαίνει: αν οι επαφές I0.0 και I0.2 είναι κλειστές ή η I0.3 είναι κλειστή τότε η έξοδος Q0.0 ενεργοποιείται. Οι επαφές I0.0-I0.2 και I0.3 είναι συνδεδεμένες παράλληλα (λογική OR).

Το πρόγραμμα μετατρέπεται ως εξής:

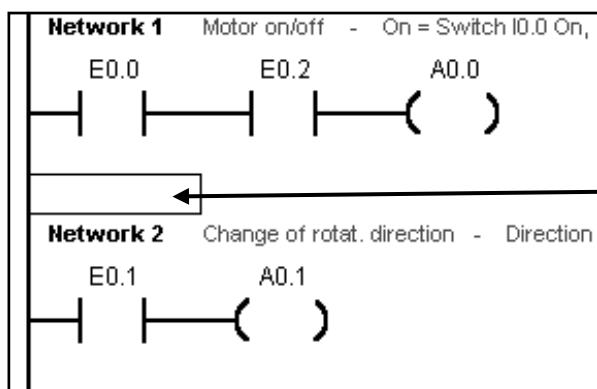


Πρόγραμμα σε Ladder

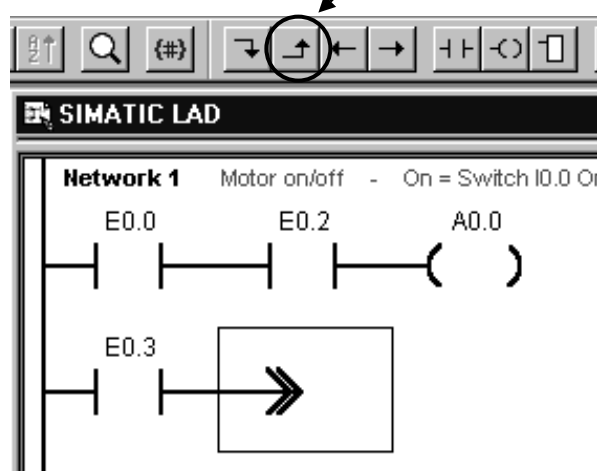
Δε χρειάζεται να συρματώσουμε το διακόπτη S3 στην είσοδο I0.3. Η σύνδεση είναι έτοιμη στον εξομοιωτή εισόδων.

Στην επόμενη σελίδα θα δείτε πως εισάγετε μια επαφή σε σύνδεση OR στο πρόγραμμα.

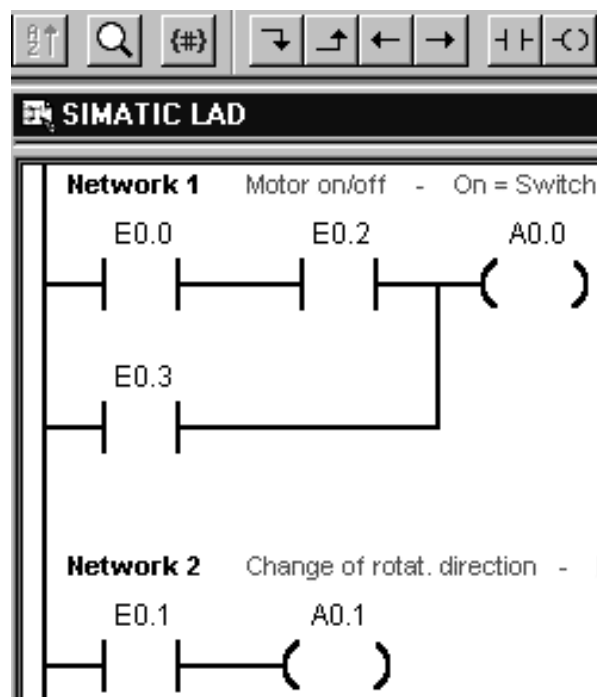
## 2η Μετατροπή: Λειτουργία OR



1. Επιλέξτε με το ποντίκι μια ελεύθερη θέση στο ίδιο network και εισάγετε μια κανονικά ανοιχτή επαφή.



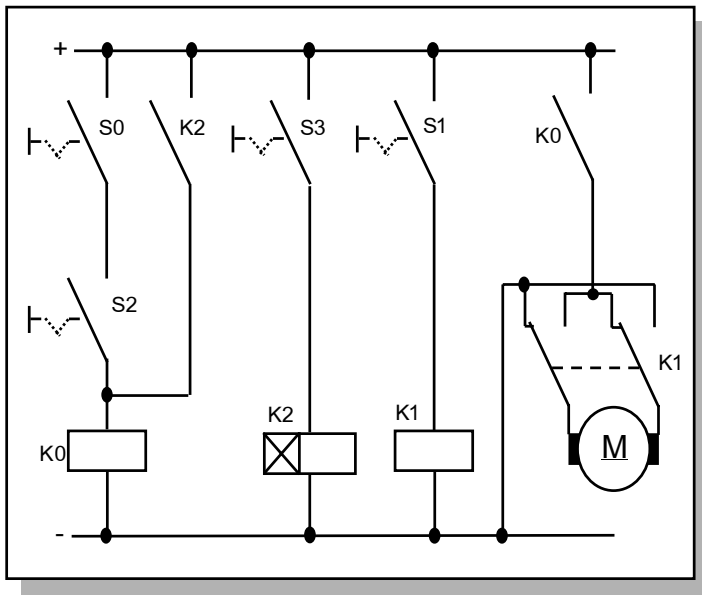
2. Κάντε κλικ με το ποντίκι στο σύμβολο *Line up* στη μπάρα εργαλείων LAD.



3. Η επαφή OR ολοκληρώθηκε.

Δείτε στην προηγούμενη σελίδα πώς πρέπει να είναι το πρόγραμμά σας. Δοκιμάστε το.

# 3η Μετατροπή: Χρονικό Καθυστέρησης Έλξης



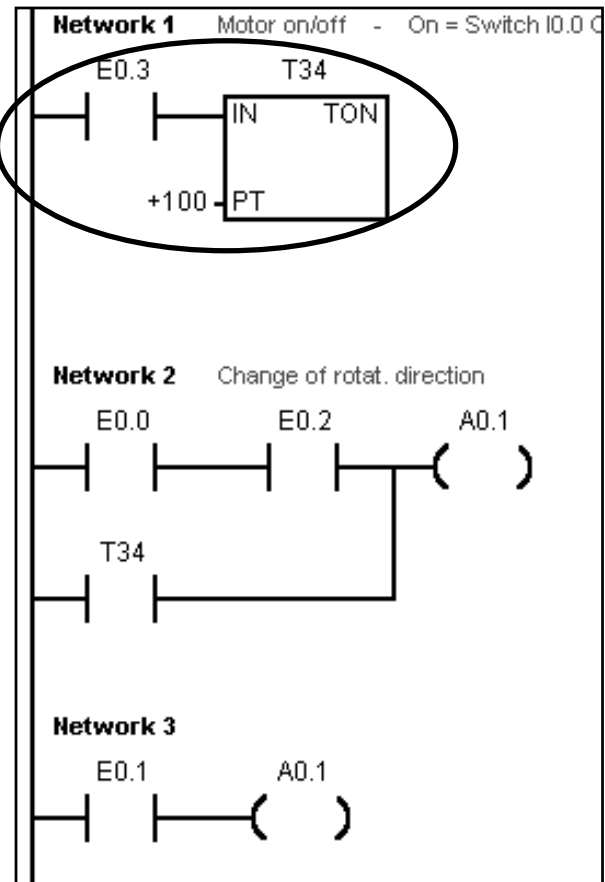
Ηλεκτρικό Κύκλωμα (χωρίς PLC)

**Σκοπός:**  
Θα προσθέσουμε στη λειτουργία μια χρονική καθυστέρηση χρησιμοποιώντας ένα χρονικό καθυστέρησης έλξης.

Όταν ενεργοποιείται η είσοδος I0.3 (S3) θα αρχίζει να καταμετράται ένας χρόνος αναμονής και ο κινητήρας θα ξεκινάει να λειτουργεί (με την ενεργοποίηση της Q0.0) μετά την πάροδο του χρόνου αυτού.

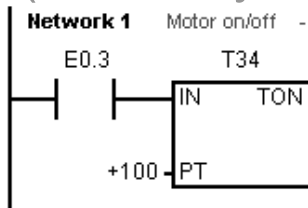
Στη συγκεκριμένη περίπτωση δε χρειάζεται καμία εργασία συρμάτωσης. Όλες οι αλλαγές γίνονται πολύ απλά στο πρόγραμμα του PLC.

Στην επόμενη σελίδα θα δούμε τη λειτουργία του χρονικού καθυστέρησης έλξης στο S7-200 και πώς θα την ενσωματώσουμε στο πρόγραμμά μας.



Πρόγραμμα σε Ladder

# Η Λειτουργία του Χρονικού Καθυστέρησης Έλξης (On-Delay Timer)



Χρειάζεστε ένα χρονικό του 1 s. Το S7-200 (CPU 212) έχει 64 χρονικά, από το T0 έως το T63. Χρησιμοποιήστε το χρονικό T34.

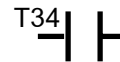
Για να λειτουργήσει το χρονικό πρέπει να ενεργοποιηθεί. Στο παράδειγμά μας αυτό θα γίνει με την είσοδο I0.3 που συνδέεται στην είσοδο "IN" του χρονικού.



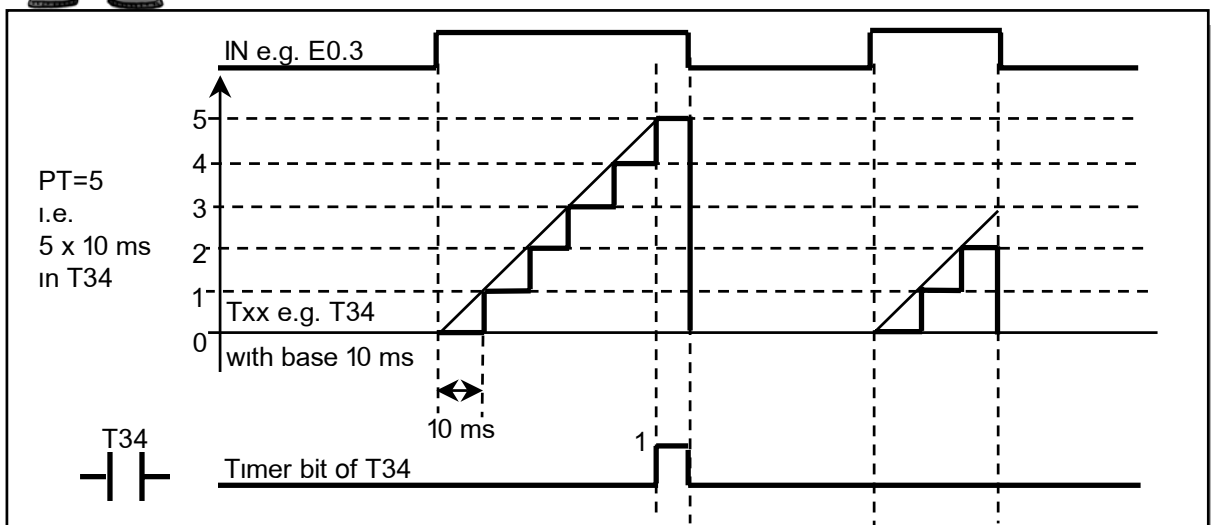
Ρυθμίστε χρόνο 1s γράφοντας την τιμή 100 στην είσοδο του χρονικού "PT". Ο χρόνος υπολογίζεται από την τιμή που βάζουμε στην είσοδο PT (εδώ 100) επί τη βάση χρόνου του χρονικού. (Ο T34 έχει βάση χρόνου 10 ms,  $100 \times 10 \text{ ms} = 1\text{s}$ ).

Βάση Χρόνου Txx	
1 ms	T0, , T32, T64, T96
10 ms	T1-T4, T33-T36, T65-68, T97-T100
100 ms	T5-T31, T37-T63, T69-T95, T101-T255

Κάθε χρονικό στο S7200 έχει μια επαφή (timer bit) που δείχνει, ανάλογα με τον αν είναι ON ή OFF, αν ο χρόνος που μετράει το χρονικό έχει ή δεν έχει περάσει. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται η λειτουργία του χρονικού.



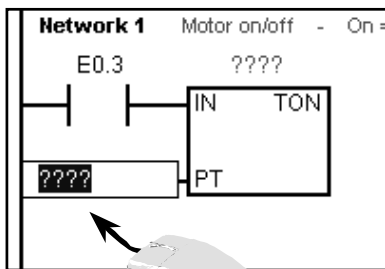
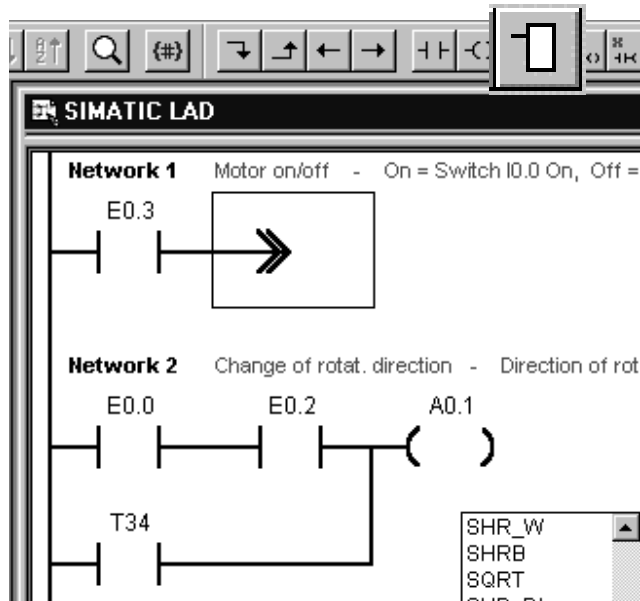
Στη CPU 212, τα χρονικά έχουν βάσεις χρόνου 1 ms, 10 ms και 100 ms. Το ίδιο χρονικό δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ξανά μέσα σε ένα πρόγραμμα.



Διάγραμμα λειτουργίας χρονικού T34 με καθορισμένο χρόνο μέτρησης: 50 ms

# Προγραμματισμός του χρονικού

Χρησιμοποιώντας την μπάρα εργαλείων



- SHR\_W
- SHRB
- SQRT
- SUB\_DI
- SUB\_I
- SUB\_R
- SWAP
- TBL\_FIND
- TOF
- TON**
- TONR
- TRUNC
- WAND\_B
- WAND\_DW
- WAND\_W

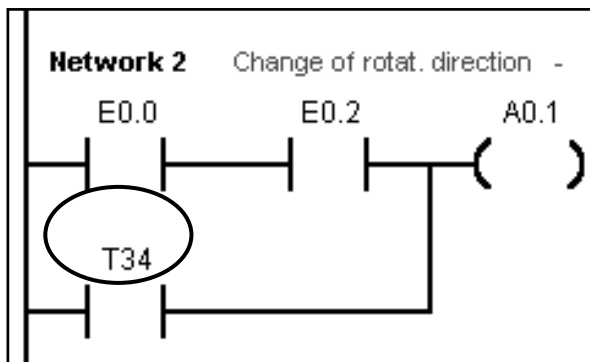
1. Για να χρησιμοποιήσετε το χρονικό στο πρόγραμμα πρέπει να το εισάγετε σε ένα δικτύωμα που να βρίσκεται πριν από αυτό όπου βρίσκεται η λειτουργία OR. Για να εισάγετε νέο δικτύωμα κάντε κλικ σε ένα στοιχείο και πιέστε το πλήκτρο

2. Αφού στο νέο δικτύωμα εισάγετε την καν. ανοιχτή επαφή I0.3 πρέπει από τα μενού να επιλέξετε το χρονικό (On-delay timer) και να το εισάγετε στο δικτύωμα. Επιλέξτε το μπουτόν **Box-F9** στη μπάρα εργαλείων.

3. Επιλέξτε την λειτουργία TON (on-delay timer).

4. Επιλέξτε τα πεδία PT και TON και εισάγετε τις τιμές, σε αυτή την περίπτωση 100 and T34.

5. Στο τελευταίο βήμα, το bit του χρονικού T34 πρέπει να εμφανίζεται network 2 στη θέση της επαφής I0.3. Κάντε την διόρθωση.

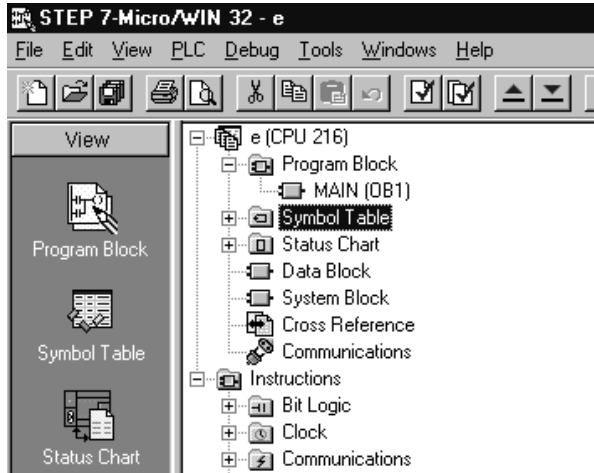


Αποθηκεύστε το πρόγραμμα και δοκιμάστε το μεταφέροντας το στο PLC.

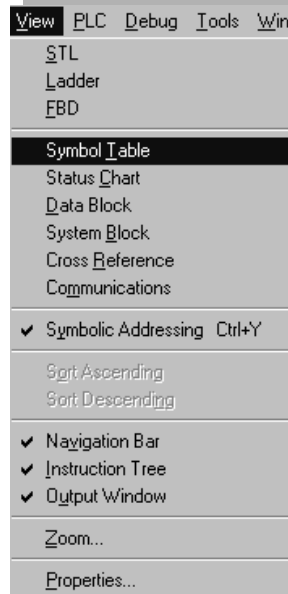


# “Συμβολικός Προγραμματισμός”

Μέχρι στιγμής χρησιμοποιήσαμε για τα διάφορα στοιχεία στο πρόγραμμα του PLC τις ονομασίες των τελεστών όπως I0.0, Q0.0, T34 κ.λ.π. Αν όμως το πρόγραμμα μας είναι πιο μεγάλο, αυτού του είδους οι ονομασίες δεν εξυπηρετούν. Θα ήταν πολύ χρήσιμο αν μπορούσαμε να ονομάσουμε όπως θέλουμε τα στοιχεία του προγράμματος. Αυτό ακριβώς γίνεται με το **συμβολικό προγραμματισμό** (ή **συμβολική διευθυνσιοδότηση**).



1. Για να πραγματοποιήσουμε τη συμβολική διευθυνσιοδότηση πρέπει να συμπληρώσουμε τον πίνακα συμβόλων. Επιλέγουμε τον πίνακα συμβόλων χρησιμοποιώντας τα πλήκτρα **Symbol table** στο μενού **View**.

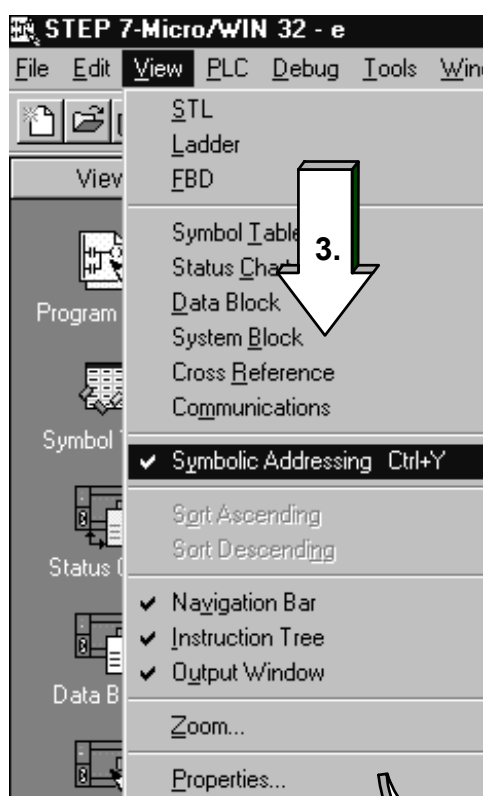


	Name	Address	Comment
1	S0	E0.0	Switch 0
2	S1	E0.1	Switch 1
3	S2	E0.2	Switch 2
4	S3	E0.3	Switch 3
5	Motor_On	A0.0	Turns motor ON
6	Direction	A0.1	Changes the direction of the motor
7	Delay_1s	T34	Waits 100+10ms = 1 second
8			
9			

2. Στο παράθυρο του πίνακα συμβόλων που εμφανίζεται συμπληρώνουμε στη στήλη Address τα στοιχεία των τελεστών, στη στήλη Symbol Name τη συμβολική ονομασία που θέλουμε και στη στήλη Comment οποιοδήποτε σχόλιο που νομίζουμε ότι θα μας βοηθήσει. Αποθηκεύουμε τη δουλειά που έχουμε κάνει.

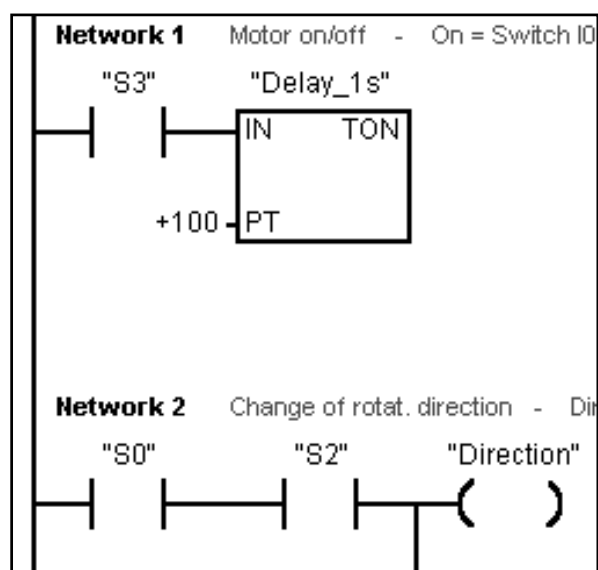
Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

## “Συμβολικός Προγραμματισμός (2)”



3. Από το μενού *View > Symbolic Addressing* κάνουμε την επιλογή να βλέπουμε το πρόγραμμα με τις συμβολικές ονομασίες.

4. Αν έχουμε επιλέξει τον συμβολικό προγραμματισμό, αλλάξουμε σε LAD, STL ή FBD, οι συμβολικές ονομασίες πρέπει να εμφανίζονται.



5. Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται το πρόγραμμα σε Ladder με συμβολικές ονομασίες. Μπορείτε βέβαια και να προγραμματίσετε με τον τρόπο αυτό χρησιμοποιώντας για παράδειγμα S3 αντί IO.3 αρκεί να έχετε δηλώσει την αντιστοιχία στον πίνακα συμβόλων.

# Δημιουργία νέου προγράμματος (Project)

Αν τώρα θέλετε να γράψετε ένα καινούριο δικό σας πρόγραμμα θα πρέπει αρχικά να δημιουργήσετε ένα νέο project. Το project αυτό θα είναι μια ομάδα από αρχεία που σχετίζονται με το πρόγραμμα σας όπως το ίδιο το πρόγραμμα, το αρχείο με τις συμβολικές ονομασίες κ.λ.π.

1.

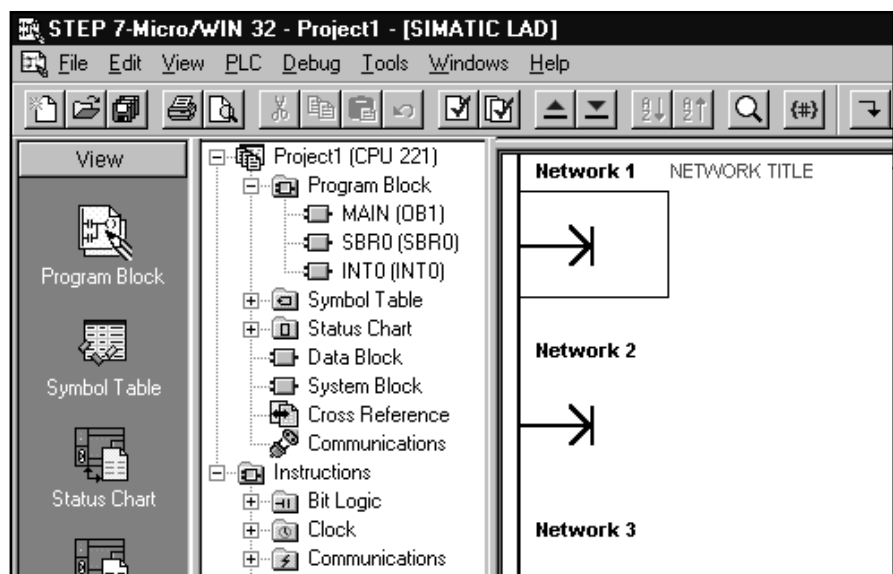


1. Δημιουργήστε ένα νέο project από το μενού *Project > New* .

2. Το αποτέλεσμα είναι ένα project με το όνομα Project1. Μπορείτε να ξεκινήσετε τον προγραμματισμό.

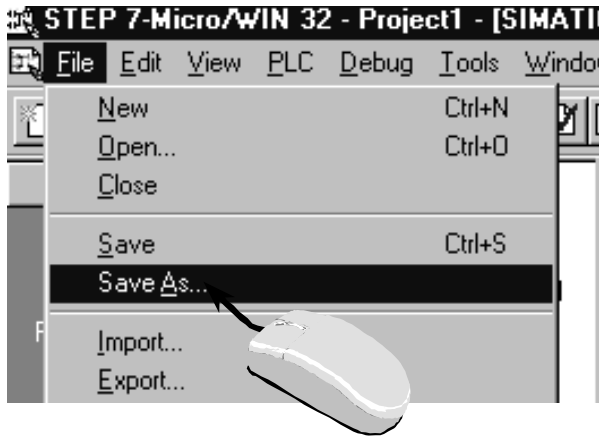
2.

Περισσότερες πληροφορίες στην επόμενη σελίδα.



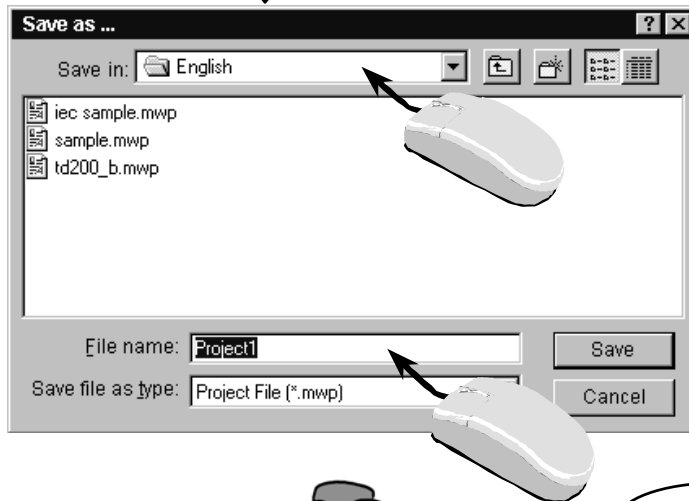
# Δημιουργία νέου προγράμματος (Project) - συνέχεια

3.



3. Αποθηκεύστε το Project1 με το όνομα που θέλετε χρησιμοποιώντας τη σχετική επιλογή στο μενού. *Project > Save as...*

4.

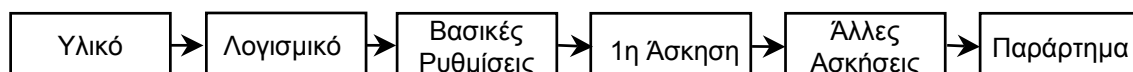


4. Δώστε το όνομα που θέλετε καθώς και σε ποίο σημείο του δίσκου θέλετε να αποθηκευθεί το project. Αποθηκεύστε το *OK*.



Μετά από αυτά τα βήματα, έχετε δημιουργήσει ένα νέο project με ένα νέο αρχείο προγράμματος. Μπορείτε τώρα να συνεχίσετε να δουλεύετε με το γνωστό τρόπο.

Συγχαρητήρια, τώρα ξέρετε να προγραμματίζετε το PLC S7200. Αν θέλετε να μάθετε περισσότερα θα βρείτε χρήσιμες πληροφορίες στο Παράρτημα.



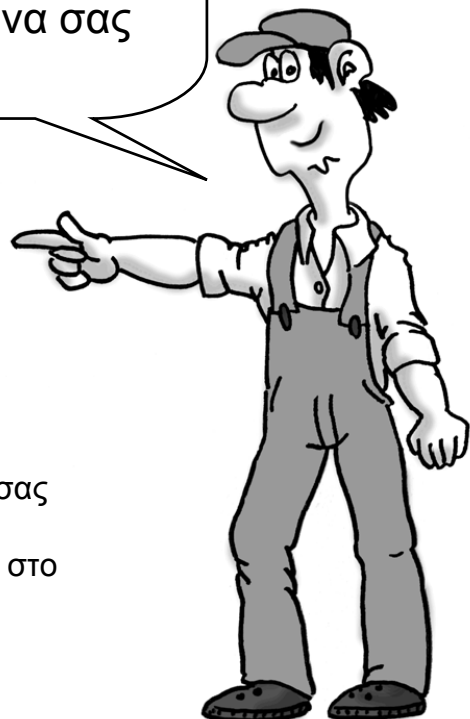
Θέλετε να μάθετε περισσότερα;

Θα βρείτε παραδείγματα εφαρμογών στο directory “Samples” στο STEP 7-Micro/WIN καθώς και στο CD.

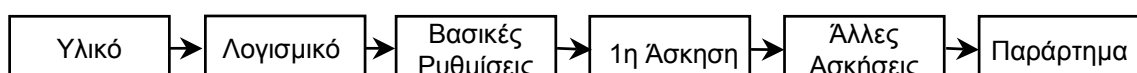
Τις πιο πολλές πληροφορίες θα τις βρείτε βέβαια στο εγχειρίδιο λειτουργίας του S7-200.

Για εκπαίδευση σχετικά με το S7200 (σεμινάρια, παρουσιάσεις κ.ά.) μιλήστε με τον υπεύθυνο της SIEMENS.

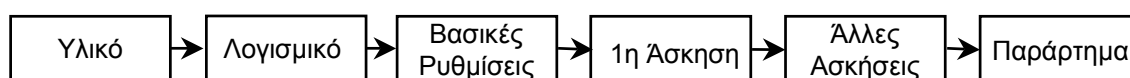
Ερωτήσεις;  
Απορίες;  
Τεχνικά Προβλήματα;  
Η SIEMENS θα χαρεί να σας βοηθήσει.



Εκτός από τον υπεύθυνο της SIEMENS στη χώρα σας μπορείτε να απευθυνθείτε και στο κεντρικό τμήμα Υποστήριξης Πελατών της SIEMENS στη Γερμανία στο τηλέφωνο +49 911 895-7000.



# Παράρτημα



# Bits, Bytes και Words

Η μικρότερη μονάδα πληροφορίας σε ένα ψηφιακό σύστημα είναι γνωστή σαν "bit". Ένα bit μπορεί να έχει δύο μόνο τιμές: "0" (μη αληθές) ή "1" (αληθές).

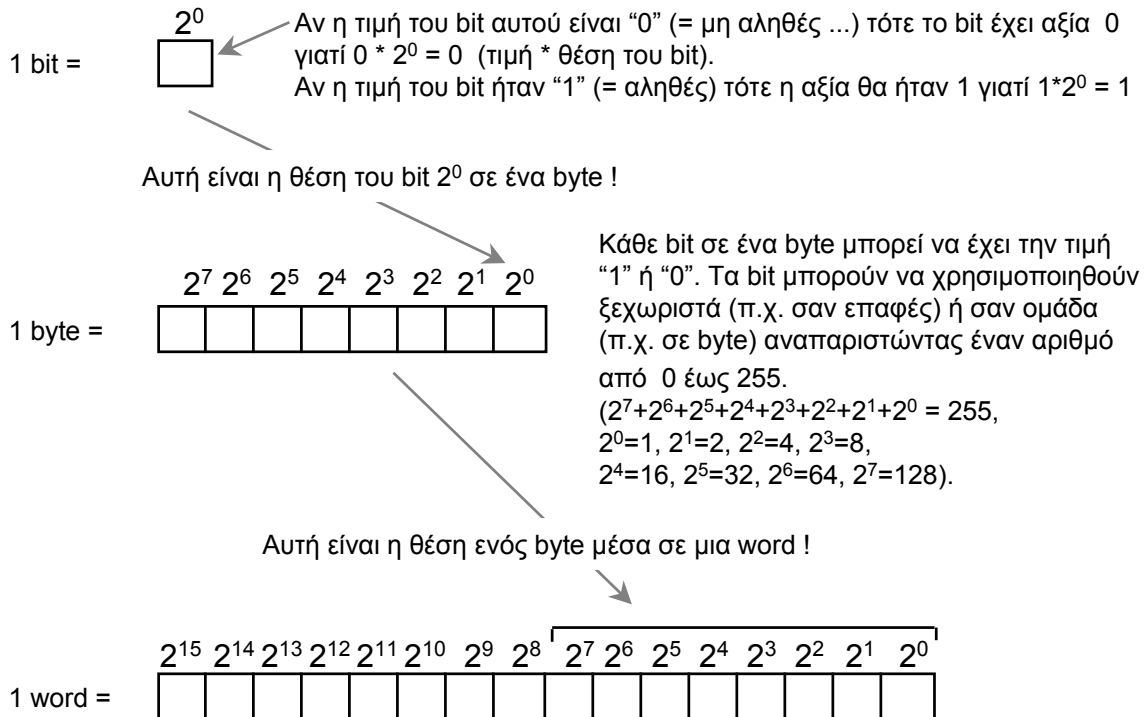
Ένας διακόπτης για το φως έχει και αυτός δύο μόνο δυνατές καταστάσεις: "το φως είναι αναμμένο" ή "το φως δεν είναι αναμμένο". Η κατάσταση του διακόπτη είναι απάντηση στην ερώτηση "Είναι το φως αναμμένο;" και η απάντηση αυτή μπορεί να είναι είτε "αληθές" είτε "μη αληθές". Επομένως ο διακόπτης διαθέτει μέγεθος πληροφορίας όσο και ένα bit.

Σε ένα PLC, τα bit είναι χωρισμένα σε ομάδες.

Μια ομάδα από 8 bits ονομάζεται byte. Κάθε bit καθορίζεται από τη θέση του που ονομάζεται και διεύθυνση. Ένα byte έχει μια διεύθυνση byte και διευθύνσεις για τα bit από 0 έως 7.

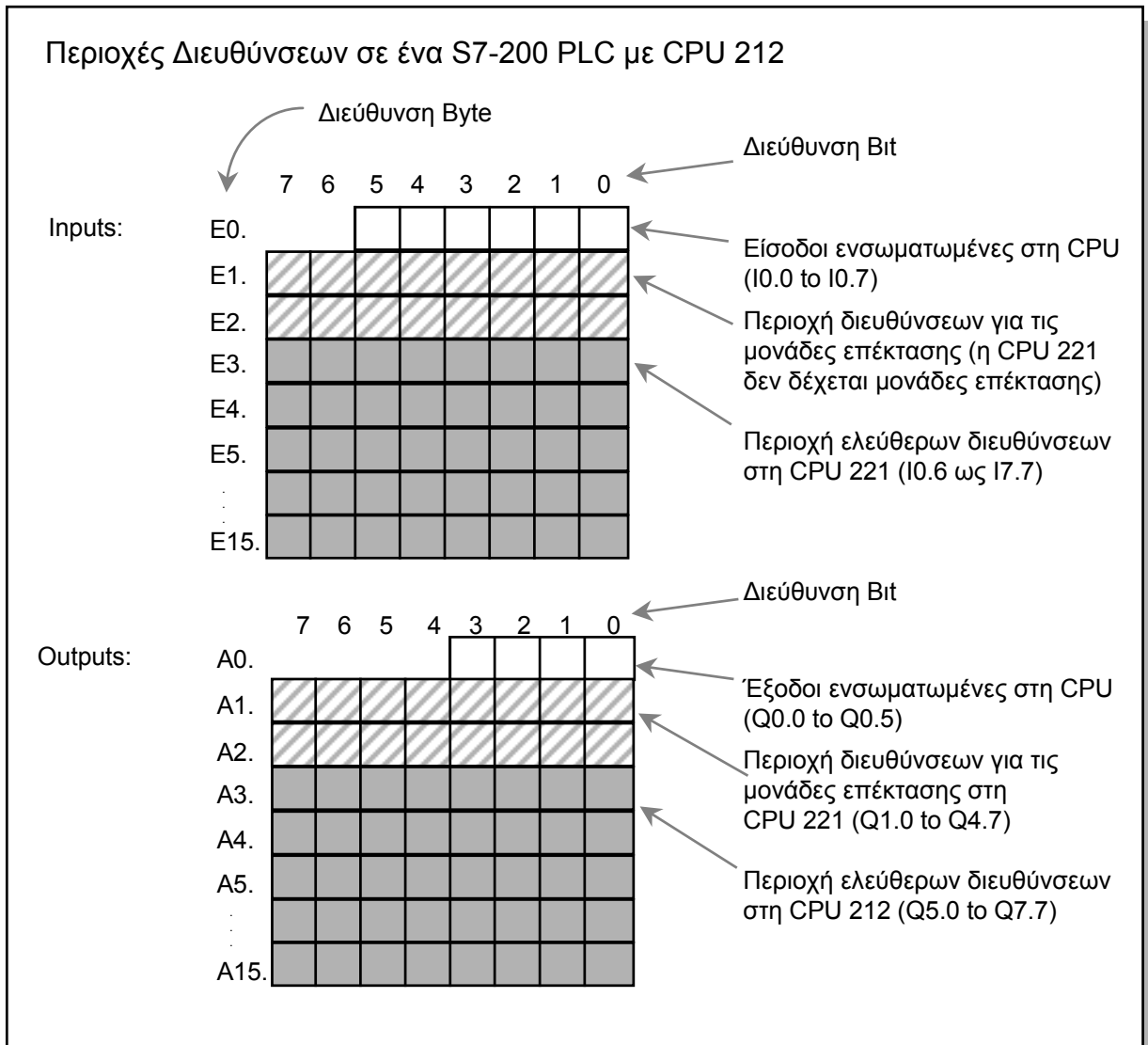
Μια ομάδα από 2 bytes ονομάζεται word.

Στα ψηφιακά συστήματα οι αριθμοί είναι δυαδικοί, έχουν δηλαδή σα βάση το 2.



Μια word σε ένα PLC αναπαριστά έναν αριθμό από -32768 έως +32767. Με το bit  $2^{15}$  δηλώνουμε αν ο αριθμός είναι αρνητικός ή θετικός (αν η τιμή του είναι "1" ο αριθμός είναι αρνητικός).

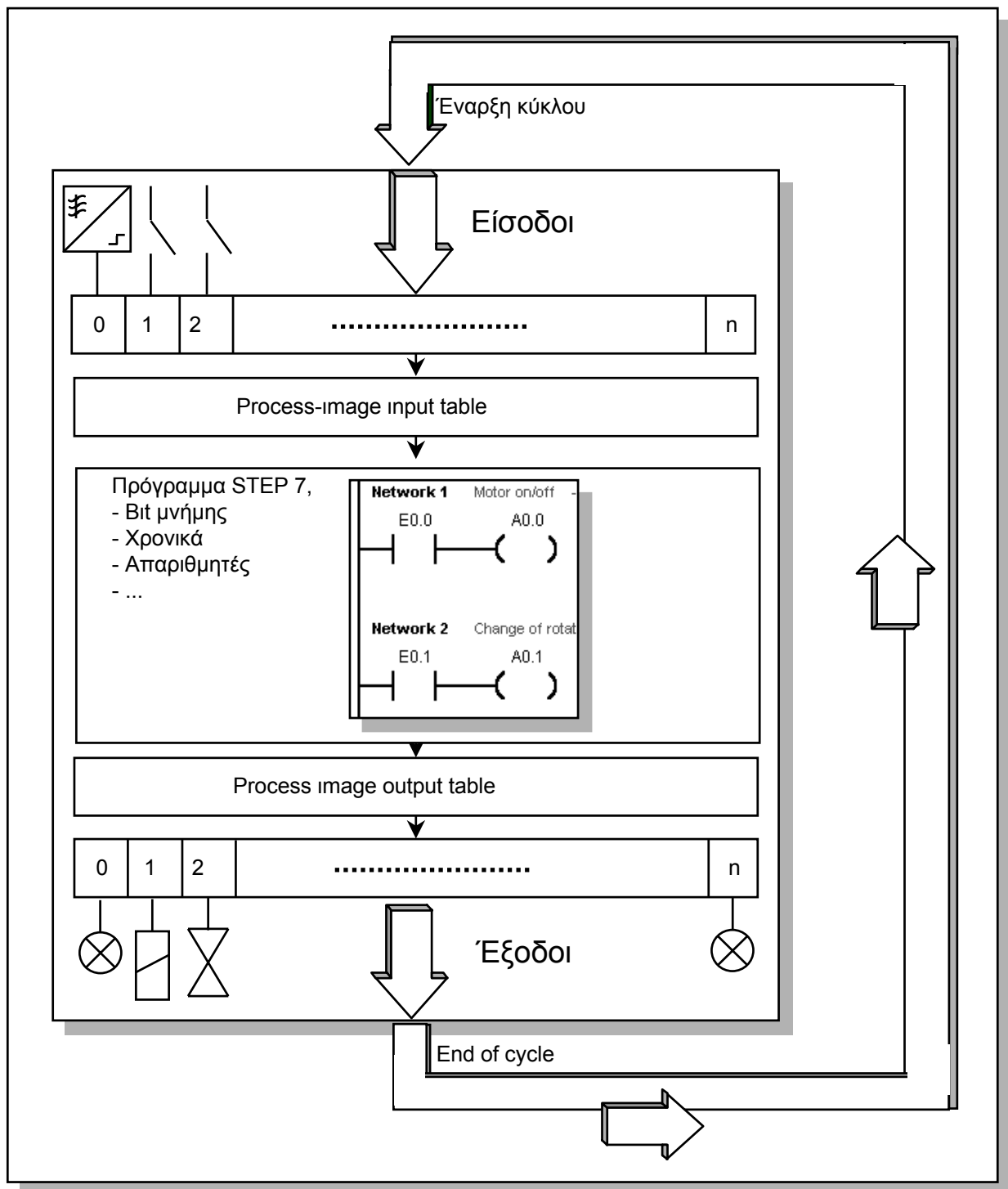
# Περιοχές Διευθύνσεων στο S7-200



Οι περιοχές διευθύνσεων σε ένα PLC είναι οι περιοχές της μνήμης του που αντιστοιχούν στις καταστάσεις των εισόδων και των εξόδων του. Π.χ. αν σε μια είσοδο του PLC υπάρχει τάση τότε στη μνήμη του, στην αντίστοιχη διεύθυνση θα υπάρχει η τιμή "1".

Η περιοχή μνήμης ενός PLC που αντιστοιχεί στις καταστάσεις των εισόδων ονομάζεται "process image of the inputs" (PII) και η περιοχή μνήμης που αντιστοιχεί στις καταστάσεις των εξόδων ονομάζεται "process image of the outputs" (PIO).

# Η Κυκλική Εκτέλεση του Προγράμματος σε ένα PLC S7-200



Όλα τα PLC SIMATIC λειτουργούν κυκλικά. Κατά τη διάρκεια του κάθε κύκλου οι καταστάσεις των εισόδων “διαβάζονται” στις φυσικές εισόδους και μεταφέρονται στη μνήμη στην περιοχή Process image input.

Στη συνέχεια εκτελείται το πρόγραμμα με βάση τις καταστάσεις αυτές και τη λογική των εντολών. Οι καταστάσεις των εξόδων τροποποιούνται αντίστοιχα στην περιοχή μνήμης Process image output και στο τέλος του κύκλου μεταφέρονται στις φυσικές εξόδους.

Μετά, ο κύκλος επαναλαμβάνεται.