

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

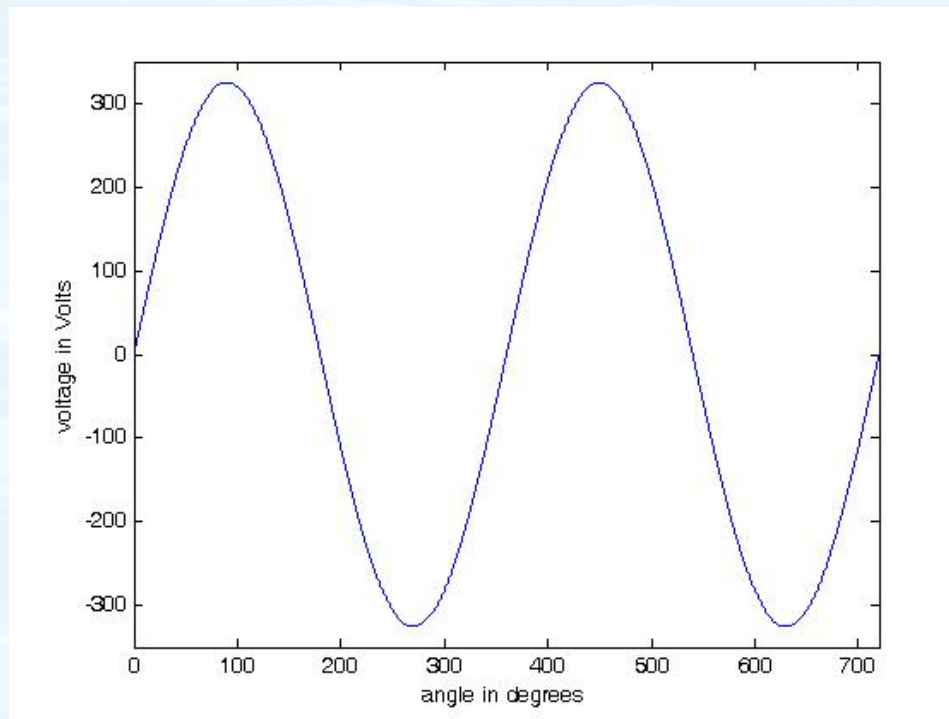
- Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές (PLC)
- Μικροελεγκτές
- Συλλογή Δεδομένων – LabView

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

- Ηλεκτρικοί Κινητήρες – Κυκλώματα οδήγησης και ελέγχου
- Ρομποτικές διατάξεις – Ρομποτική Όραση

Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας

- Μονοφασικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας
Στο μονοφασικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας έχουμε μία ημιτονοειδής πηγή με εξίσωση:
 $V = V_0 \sin(\omega t)$



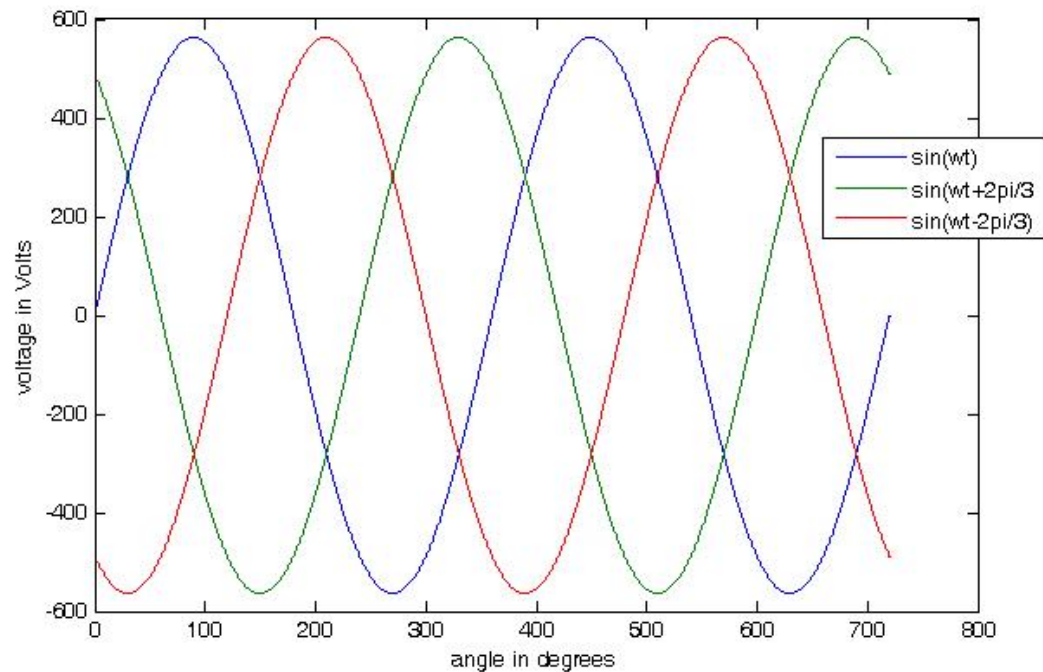
Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας

- Τριφασικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας
Στο τριφασικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας έχουμε τρεις ημιτονοειδείς πηγές με εξισώσεις:

$$V_1 = V_o \sin(\omega t)$$

$$V_2 = V_o \sin(\omega t - 2\pi/3)$$

$$V_3 = V_o \sin(\omega t + 2\pi/3)$$



Τριφασικό ρεύμα

Στο τριφασικό ρεύμα υπάρχουν δύο δυνατές συνδεσμολογίες των πηγών τάσης.

Συνδεσμολογία **αστέρα** και συνδεσμολογία **τριγώνου**.

Στη συνδεσμολογία αστέρα το κοινό σημείο ονομάζεται **ουδέτερος**.

Ο ουδέτερος γειώνεται τακτικά για να βρίσκεται στο δυναμικό της γης.

Στη συνδεσμολογία τριγώνου δεν υπάρχει ουδέτερος.

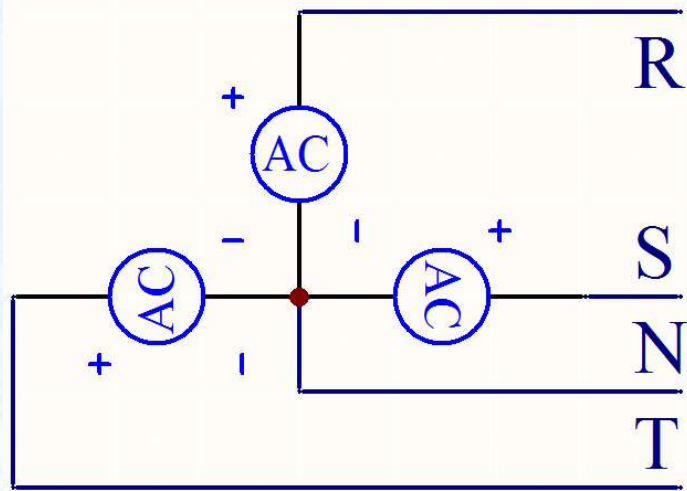
Η διαφορά δυναμικού στα άκρα των πηγών λέγεται **φασική τάση**.

Η διαφορά δυναμικού μεταξύ δύο γραμμών λέγεται **πολική τάση**.

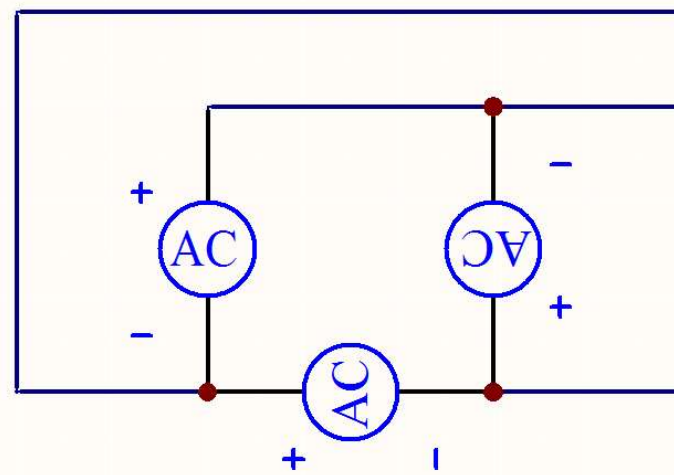
Στη συνδεσμολογία τριγώνου η φασική τάση ισούται με την πολική τάση ενώ αυτό δεν ισχύει στη συνδεσμολογία αστέρα.

Οι τρεις φάσεις συνήθως συμβολίζονται με τα γράμματα R, S, T.

Συνδεσμολογία αστέρα/τριγώνου



Συνδεσμολογία αστέρα



Συνδεσμολογία τριγώνου

Η συνδεσμολογία αστέρα ή τριγώνου εφαρμόζεται και στην περίπτωση του φορτίου.

Ένα φορτίο μπορεί να είναι σε συνδεσμολογία αστέρα ή τριγώνου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η συνδεσμολογία τριφασικών κινητήρων όπου για ομαλή εκκίνηση (soft start) αρχικά τα τυλίγματα του συνδέονται σε αστέρα και στη συνέχεια σε τρίγωνο.

Φασικές και πολικές τάσεις

Στην περίπτωση συνδεσμολογίας των πηγών τάσεων σε αστέρα οι σχέσεις που συνδέουν τις πολικές τάσεις με τις φασικές είναι οι εξής:

$$V_{1\pi} = V_1 - V_2, \quad V_{2\pi} = V_2 - V_3, \quad V_{3\pi} = V_3 - V_1$$

$$\text{Έστω } V_1 = 230 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t), \quad V_2 = 230 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) \text{ και } V_3 = 230 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)$$

$$V_{1\pi} = V_1 - V_2$$

$$= 230 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t) - 230 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right)$$

$$= 230 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t) - 230 \cdot \sqrt{2} \cdot \left[\sin(\omega t) \cdot \cos\frac{2\pi}{3} - \cos(\omega t) \cdot \sin\frac{2\pi}{3} \right]$$

$$= 230 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t) - 230 \cdot \sqrt{2} \cdot \left[-\frac{1}{2} \cdot \sin(\omega t) - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \cos(\omega t) \right]$$

$$= 230 \cdot \sqrt{2} \cdot \left[\frac{3}{2} \cdot \sin(\omega t) + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \cos(\omega t) \right]$$

$$\text{Η παράσταση } \frac{3}{2} \cdot \sin(\omega t) + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \cos(\omega t) \text{ ισούται με } r \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$

$$\text{όπου } r = \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} \text{ και } \cos(\varphi) = \frac{\sqrt{3}}{2}, \sin(\varphi) = \frac{1}{2}$$

Φασικές και πολικές τάσεις

δηλαδή $r = \sqrt{3}$ και $\varphi = \frac{\pi}{6}$, επομένως

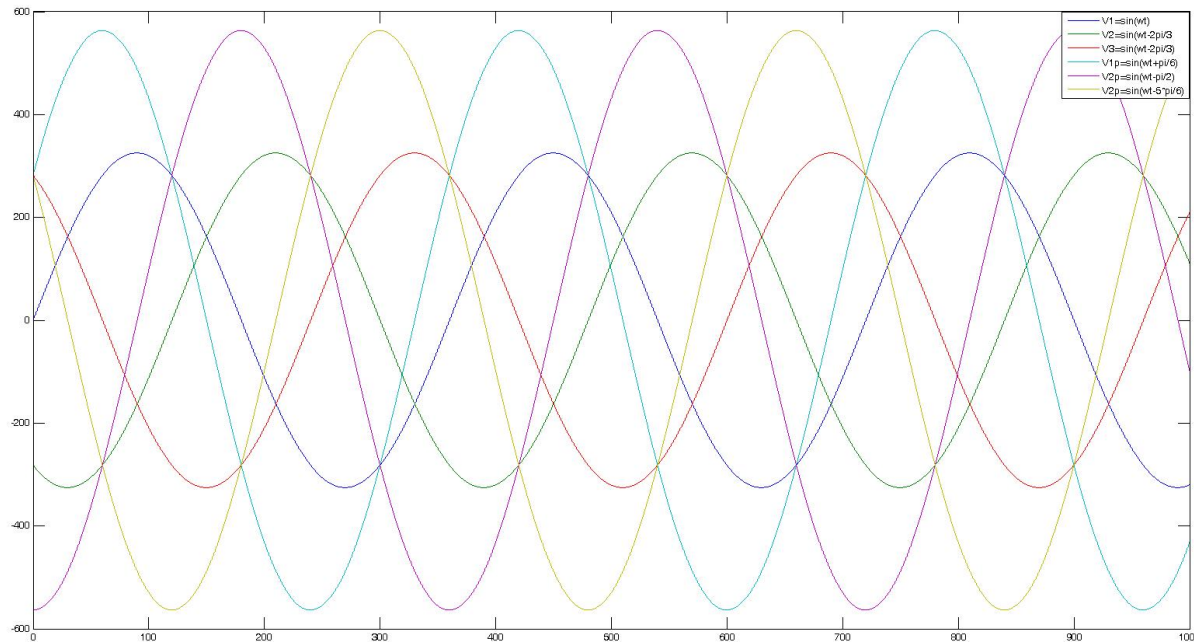
$$V_{1\pi} = 230 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{3} \cdot \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) = 398 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$$

Ομοίως αποδεικνύεται :

$$V_{2\pi} = 398 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right), \quad V_{3\pi} = 398 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin\left(\omega t + \frac{5\pi}{6}\right) \cdot \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$$

Η ενεργός τιμή των φασικών τάσεων είναι $V_{\varepsilon\varphi} = 230\text{V}$.

Η ενεργός τιμή των πολικών τάσεων είναι $V_{\pi} \approx 400\text{V}$.



Προαιρετική εργασία

Να αποδείξετε τις σχέσεις που δίνουν τις πολικές τάσεις $V_{2\pi}$ και $V_{3\pi}$ (με αντίστοιχο τρόπο που παρατίθεται η απόδειξη για την πολική τάση $V_{1\pi}$).

Η εργασία θα γραφτεί σε κειμενογράφο της προτίμησής σας και θα παραδοθεί ηλεκτρονικά.

Δεν γίνονται δεκτές εργασίες χειρόγραφες ή σκαναρισμένες.

Η εισαγωγή των μαθηματικών σχέσεων θα γίνει με εργαλείο της προτίμησής σας. Ενδεικτικά αναφέρονται: MathType, Equation Editor, OpenOffice equation editor, LaTeX κλπ).

Θα πραγματοποιηθεί προφορική εξέταση στην εργασία.

Παροχή ηλεκτροδότησης σε κατοικίες

Στις κατοικίες παρέχεται μονοφασικό ρεύμα εκτός και αν ζητηθεί ρητά τριφασικό.

Για τις μονοφασικές εγκαταστάσεις οδηγούνται στον ηλεκτρολογικό πίνακα τρεις αγωγοί.

Μία εκ των τριών φάσεων (R, S, T), ο ουδέτερος και η γείωση.

Η γείωση είναι πάντοτε (?) το καλώδιο με το κίτρινο χρώμα (με πράσινες λωρίδες). Επειδή όμως ο ανθρώπινος παράγοντας είναι απρόβλεπτος θα πρέπει πάντοτε να ελέγχεται αν υπάρχει ρεύμα.

Σε κάθε παροχή (πρίζα) τα δύο σιδεράκια που βρίσκονται πάνω και κάτω βρίσκονται στο δυναμικό της γείωσης. Οι δύο οπές αποτελούν τη φάση και τον ουδέτερο. Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε αν η φάση βρίσκεται δεξιά ή αριστερά.

Επαφή με τη φάση **ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΘΑΝΑΤΟ!**

Επαφή με τον ουδέτερο δεν είναι πάντοτε ασφαλής! Μπορεί υπο προϋποθέσεις επίσης να προκαλέσει θάνατο!



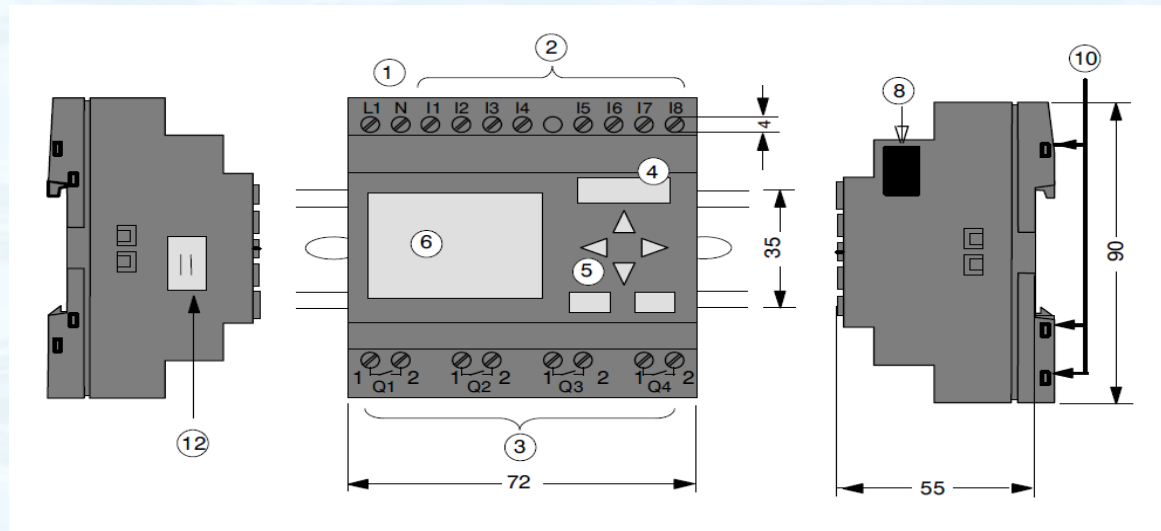
LOGO

Εφαρμογές

- Οικιακές εγκαταστάσεις (φωτισμός, τηλεχειρισμός συσκευών/καταναλώσεων, αυτόματο πότισμα, γκαραζόπορτες κλπ)
- Βιομηχανικές εγκαταστάσεις (Έλεγχος κινητήρων, ανεμιστήρων, αντλιών κλπ)
- Γεωργικές εγκαταστάσεις (θερμοκήπια, άρδευση κλπ)

ΔΟΜΗ LOGO

- Βασική μονάδα 12/24V ή 115/230V (8 είσοδοι, 4 έξοδοι)
- Ψηφιακή μονάδα επέκτασης (4 είσοδοι και 4 έξοδοι ή 8 είσοδοι και 8 έξοδοι)
- Αναλογική μονάδα επέκτασης (2 είσοδοι PT100 ή 2 έξοδοι)
- Μονάδες επέκτασης για διασύνδεση σε δομές δικτύωσης (Actuator Sensor Interface ή AS-i, EIB/KNX)

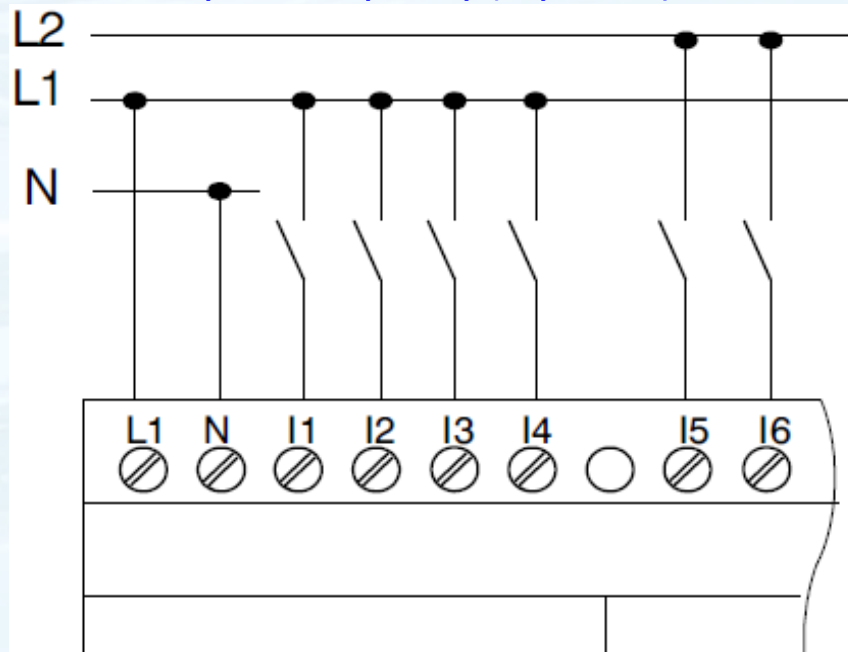


ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ LOGO

Ψηφιακές Είσοδοι.

Στις εισόδους συνδέουμε τη φάση παρεμβάλλοντας τον διακόπτη που ελέγχουμε.

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και διαφορετική φάση από αυτήν που τροφοδοτεί το LOGO αλλά ίδια ομάδα εισόδων πρέπει να τροφοδοτείται από την ίδια φάση (Ομάδες I1-I4 και I5-I8).

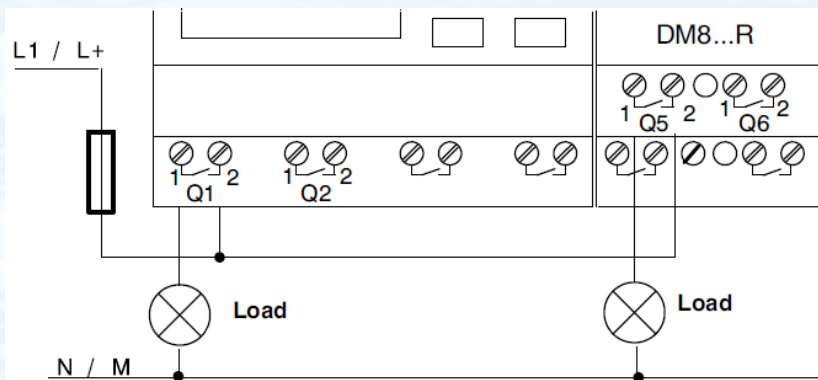


ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ LOGO

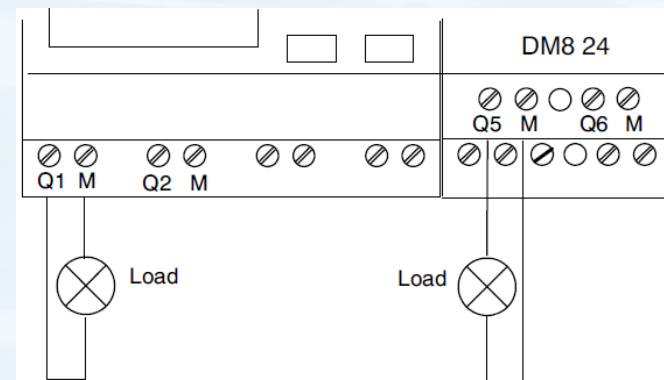
Ψηφιακές έξοδοι.

- Συνδεσμολογία LOGO εξόδων relay
- Συνδεσμολογία LOGO εξόδων solid-state

Ανάλογα την έκδοση του LOGO που διαθέτουμε μπορεί να έχουμε εξόδους relay ή solid state.



Συνδεσμολογία LOGO εξόδων relay



Συνδεσμολογία LOGO εξόδων solid-state
(έξοδος 12/24V, 0.3A)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ LOGO

- Χρησιμοποιώντας Functional Block Diagrams (FBD)
- Χρησιμοποιώντας Ladder Diagrams (LAD)

Το περιβάλλον LOGO!Soft Comfort

The screenshot displays the LOGO!Soft Comfort software interface. The main window is titled "Circuit Diagram1" and shows a large, empty workspace with a grid background, intended for creating a circuit diagram. On the left side, there is a vertical toolbar and a component library. The library is organized into several categories:

- Constants**
 - Digital
 - I Input
 - C Cursor key
 - F LOGO! TD Function
 - S Shift register bit
 - lo Status 0 (low)
 - hi Status 1 (high)
 - Q Output
 - X Open connector
 - M Flag
 - Analog
 - AI Analog input
 - AO Analog output
 - AM Analog flag
 - Network
 - NI Network input
 - AI Network analog input
 - NO Network output
 - AO Network analog output
- Basic functions**
 - AND
 - AND (Edge)
 - NAND
 - NAND (Edge)
 - OR
 - NOR
 - XOR
 - NOT
- Special functions**
 - Timer
 - On-Delay
 - Off-Delay
 - On-/Off-Delay
 - Retentive On-Delay
 - Wiping relay (pulse)
 - Edge triggered wip
 - Asynchronous Puls
 - Random Generator
 - Stairway lighting sv
 - Multiple function sv
 - Weekly Timer
 - Yearly Timer
 - Astronomical clock
 - Stopwatch
 - Counter
 - Up/Down counter
 - Hours Counter
 - Threshold trigger
 - Analog
 - Mathematic instruc
 - Analog Comparator

The bottom of the window features a taskbar with the following items: "Modem disconnected", "OBA7.Standard", and "200%". The system tray on the far right shows the "Selection" icon.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ LOGO ΜΕ FBD

LOGO Functions

- **Co** – Contants/Connectors
- **GF** – Βασικές συναρτήσεις
- **SF** – Ειδικές συναρτήσεις

CO – list

- I : Ψηφιακής είσοδος.
- Q : Ψηφιακή έξοδος
- AI : Αναλογική είσοδος.
- AQ : Αναλογική έξοδος
- lo : Λογικό '0' (Low)
- hi : Λογικό '1' (High)
- M : Σημαία (Flag)
- AM : Αναλογική σημαία (Flag)
- X : Χωρίς σύνδεση (Open collector)
- LOGO TD function keys: Είσοδος στην οποία ανατίθεται ένα function key (διαθέσιμα πλήκτρα F1, F2, F3, F4)