

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

20 23 - 20 24

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α΄

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Παρασκευή, 24 Μαΐου 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Τεχνολογία και Εργαστήρια Αυτοματισμών-TEM2

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thim302

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90΄ λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΕΞΙ (16) ΣΕΛΙΔΕΣ.

ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΕΙΝΑΙ ΤΡΙΑ (Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄).

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Να απαντήσετε **ΟΛΑ** τα ερωτήματα πάνω στο εξεταστικό δοκίμιο.
2. Να μη γράψετε πουθενά το όνομα σας στο εξεταστικό δοκίμιο εκτός του καθορισμένου χώρου στο χαρτονάκι που σας έχει δοθεί.
3. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα μόνο με πένα χρώματος μπλε ανεξίτηλης μελάνης. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για σχήματα, πίνακες, διαγράμματα κλπ.
4. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού και διορθωτικής ταινίας.
5. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΟΔΗΓΙΕΣ (για την επιτροπή εξετάσεων)

1. Το εξεταστικό δοκίμιο να εκτυπωθεί και στις δύο όψεις.

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΑ ΕΚΤΥΠΩΘΕΙ: ΕΓΧΡΩΜΟ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

1. Στον Πίνακα 1 δίνονται τα ονόματα βασικών εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται στους Αυτοματισμούς. Να σημειώσετε κάτω από τη φωτογραφία του κάθε εξαρτήματος το όνομά του.

(8 x 1 μονάδες)

(i) Αυτόματος Μικροδιακόπτης Υπερέντασης (MCB)	(ii) Θερμικός Ηλεκτρονόμος Υπερφόρτωσης (Overload Relay)	(iii) Διακόπτης Διακοπής Έκτακτης Ανάγκης (Emergency STOP)	(iv) Ηλεκτρονόμος Ισχύος (Contactor)
(v) Χρονικός Ηλεκτρονόμος (Time Delay Relay)	(vi) Ωστικός Διακόπτης START (Pushbutton START)	(vii) Βοηθητικός Ηλεκτρονόμος (Relay)	(viii) Περιστροφικός Διακόπτης OFF-ON (OFF-ON Switch)

Πίνακας 1

2. Να χαρακτηρίσετε ως Σωστές (Σ) ή Λάθος (Λ) τις παρακάτω προτάσεις.

(4 x 2 μονάδες)

Το Ρεύμα Εκκίνησης ενός ηλεκτρικού κινητήρα είναι περίπου 4 έως 7 φορές το Ρεύμα Κανονικής Λειτουργίας.	
Το ρεύμα που απορροφά ένας ηλεκτρικός κινητήρας, όταν λειτουργεί χωρίς φορτίο, ονομάζεται Ρεύμα Εκκίνησης.	
Το ρεύμα που απορροφά ένας ηλεκτρικός κινητήρας, όταν ικανοποιεί το μέγιστο φορτίο του, ονομάζεται Ρεύμα Πλήρους Φορτίου.	
Το Ρεύμα Κανονικής Λειτουργίας ενός ηλεκτρικού κινητήρα είναι μεγαλύτερο από το Ρεύμα Εκκίνησής του.	

3. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω Πίνακα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC), που φαίνεται στην Εικόνα 1.

(4 x 2 μονάδες)



Τάση Τροφοδοσίας	
Αριθμός Εισόδων	
Αριθμός Εξόδων	
Τύπος Εξόδων	

Εικόνα 1

4. Στον παρακάτω πίνακα δίνεται η ισχύς των ηλεκτρικών κινητήρων κάποιων μηχανημάτων.

Λαμβάνοντας υπόψιν τους Γενικούς Όρους Παροχής Ηλεκτρικής Ενέργειας της ΑΗΚ, να χαρακτηρίσετε ως Σωστές (Σ) ή Λάθος (Λ) τις παρακάτω προτάσεις.

(4 x 2 μονάδες)

Αντλία με τριφασικό ηλεκτρικό κινητήρα ισχύος 1,1 kW επιτρέπεται να εκκινήσει με εκκινήτη απευθείας σύνδεσης (Direct on Line Starter – DOL).	
Φυσητήρας με τριφασικό ηλεκτρικό κινητήρα ισχύος 4 kW επιτρέπεται να εκκινήσει με εκκινήτη απευθείας σύνδεσης (Direct on Line Starter – DOL).	
Ανεμιστήρας με τριφασικό ηλεκτρικό κινητήρα ισχύος 0,5 HP δεν επιτρέπεται να εκκινήσει με εκκινήτη απευθείας σύνδεσης (Direct on Line Starter – DOL).	
Σπαστήρας με τριφασικό ηλεκτρικό κινητήρα ισχύος 22 kW δεν επιτρέπεται να εκκινήσει με εκκινήτη απευθείας σύνδεσης (Direct on Line Starter – DOL).	

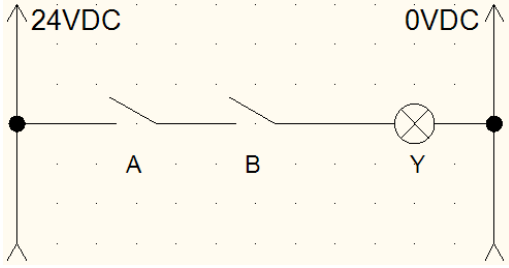
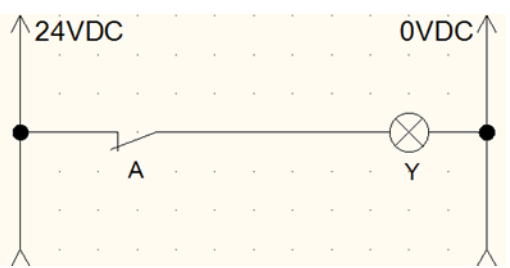
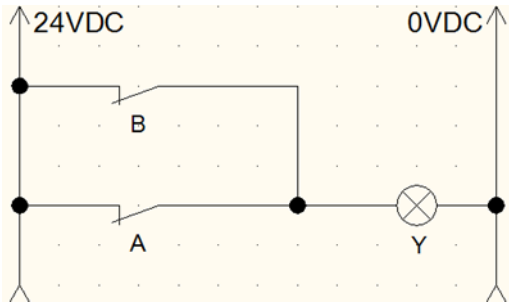
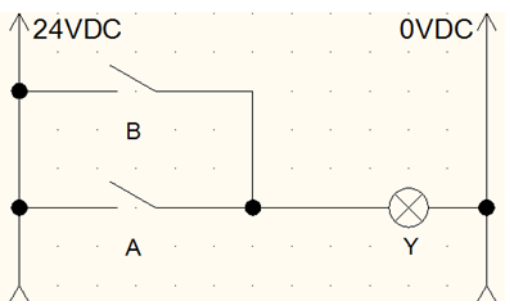
5. Να συμπληρώσετε τον πίνακα ακολουθώντας τις οδηγίες.

(α.) Στη στήλη 2 του παρακάτω πίνακα να καταγράψετε την ονομασία της κάθε λογικής πύλης που δίνεται στη στήλη 1.

(β.) Στη στήλη 3 να αντιστοιχίσετε τις λογικές πύλες με τα ισοδύναμα ηλεκτρικά κυκλώματα με διακόπτες (Α, Β, Γ, Δ), που δίνονται πιο κάτω.

(8 x 1 μονάδες)

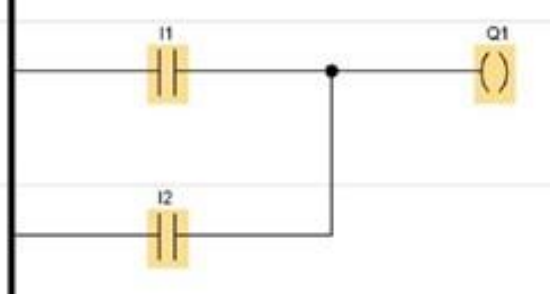
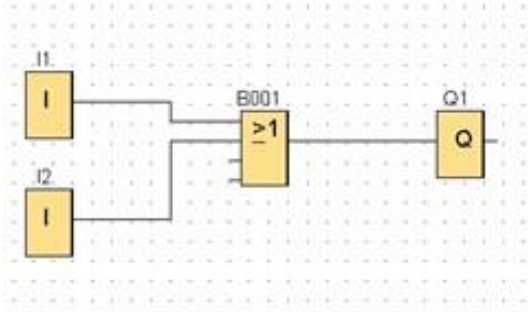
ΣΤΗΛΗ 1	ΣΤΗΛΗ 2	ΣΤΗΛΗ 3
ΣΥΜΒΟΛΟ ΛΟΓΙΚΗΣ ΠΥΛΗΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΛΟΓΙΚΗΣ ΠΥΛΗΣ	ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ
		
		
		
		

	
ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΥΚΛΩΜΑ Α	ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΥΚΛΩΜΑ Β
	
ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΥΚΛΩΜΑ Γ	ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΥΚΛΩΜΑ Δ

6. Στις παρακάτω εικόνες φαίνονται δύο προγράμματα PLC γραμμένα σε δύο διαφορετικές γλώσσες προγραμματισμού.

(α.) Να γράψετε κάτω από κάθε εικόνα το όνομα της γλώσσας προγραμματισμού στην οποία αντιστοιχεί.

(2 x 2 μονάδες)

	
<p>Όνομα γλώσσας προγραμματισμού 1</p>	<p>Όνομα γλώσσας προγραμματισμού 2</p>

(β.) Να σημειώσετε ✓ στη σωστή πρόταση, σχετικά με τη λειτουργία των δύο προγραμμάτων PLC που παρουσιάζονται παραπάνω.

(1 x 4 μονάδες)

<p>Τα δύο προγράμματα εκτελούν τη λειτουργία της λογικής πύλης OR.</p>	
<p>Το πρώτο πρόγραμμα εκτελεί τη λειτουργία της πύλης OR, ενώ το δεύτερο πρόγραμμα εκτελεί τη λειτουργία της πύλης AND.</p>	
<p>Τα δύο προγράμματα εκτελούν τη λειτουργία της λογικής πύλης AND.</p>	
<p>Το πρώτο πρόγραμμα εκτελεί τη λειτουργία της πύλης AND, ενώ το δεύτερο πρόγραμμα εκτελεί τη λειτουργία της πύλης OR.</p>	

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

7. Στην Εικόνα 2 απεικονίζεται μια ταινία μεταφοράς (T1) που κινείται προς τα μπροστά ή προς τα πίσω με χρήση ενός τριφασικού κινητήρα (M1). Επίσης διακρίνονται οι ωστικοί διακόπτες (pushbutton) S1, S2, S3 και οι ενδεικτικές λυχνίες L1, L2.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΙΝΗΣΗΣ ΜΠΡΟΣΤΑ

Όταν πιεστεί ο **S2**, ο κινητήρας ξεκινά δεξιόστροφα, **παραμένει ενεργοποιημένος** και κινεί την ταινία μεταφοράς **προς τα μπροστά**. Ταυτόχρονα ανάβει η ενδεικτική λυχνία L1, ως ένδειξη της παραπάνω κίνησης.

Ο κινητήρας σταματά όταν πιεστεί ο S1.

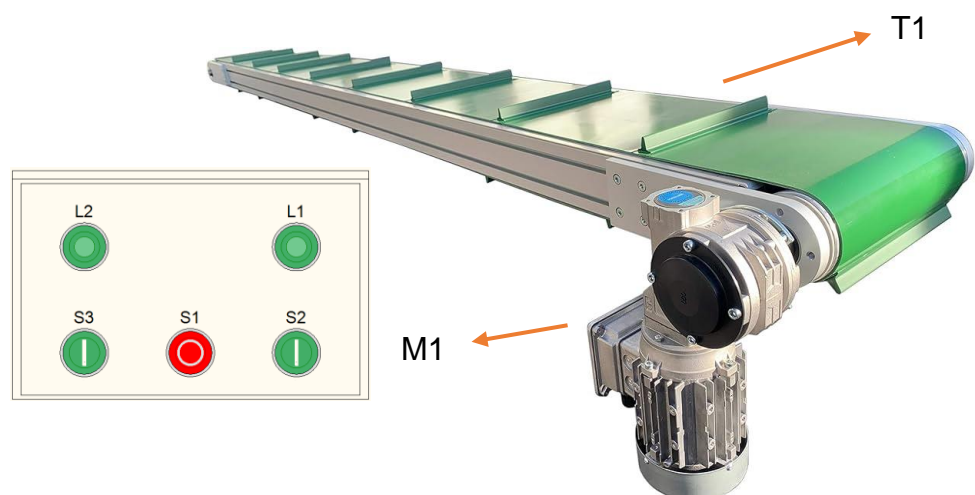
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΙΣΩ

Όταν πιεστεί ο **S3**, ο κινητήρας ξεκινά αριστερόστροφα, **παραμένει ενεργοποιημένος** και κινεί την ταινία μεταφοράς **προς τα πίσω**. Ταυτόχρονα ανάβει η ενδεικτική λυχνία L2, ως ένδειξη της παραπάνω κίνησης.

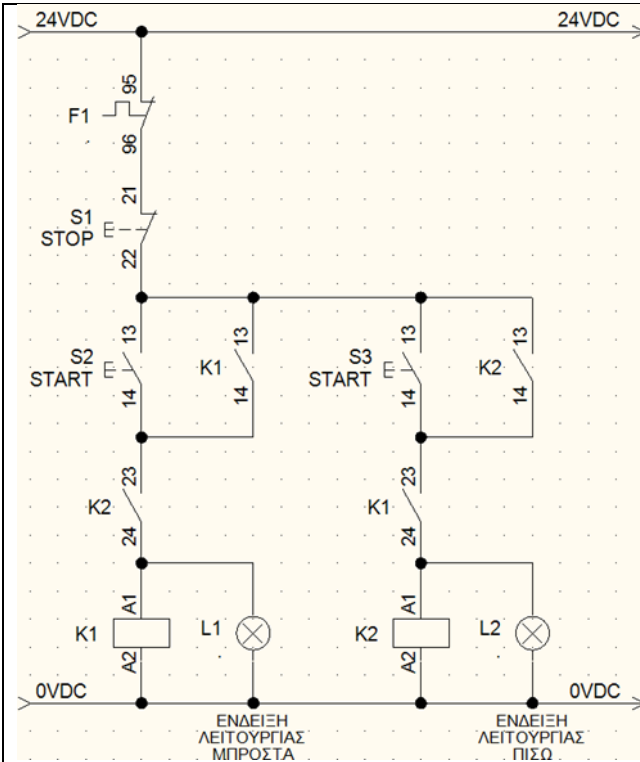
Ο κινητήρας σταματά όταν πιεστεί ο S1.

Η αλλαγή φοράς περιστροφής της ταινίας μεταφοράς επιτρέπεται μόνο αν έχει προηγηθεί σταμάτημα του κινητήρα.

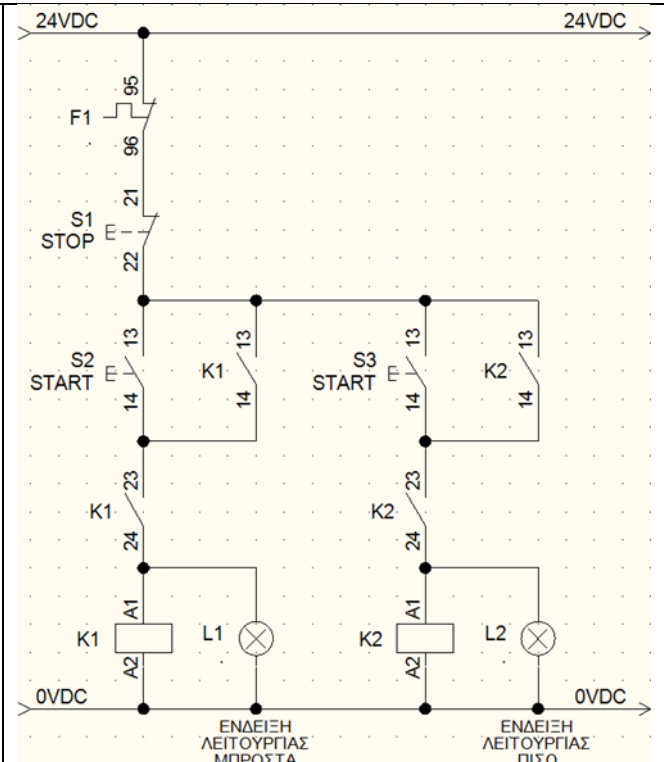
Να σημειώσετε ✓ στο κύκλωμα ελέγχου που εξυπηρετεί την παραπάνω λειτουργία.
(1 x 10 μονάδες)



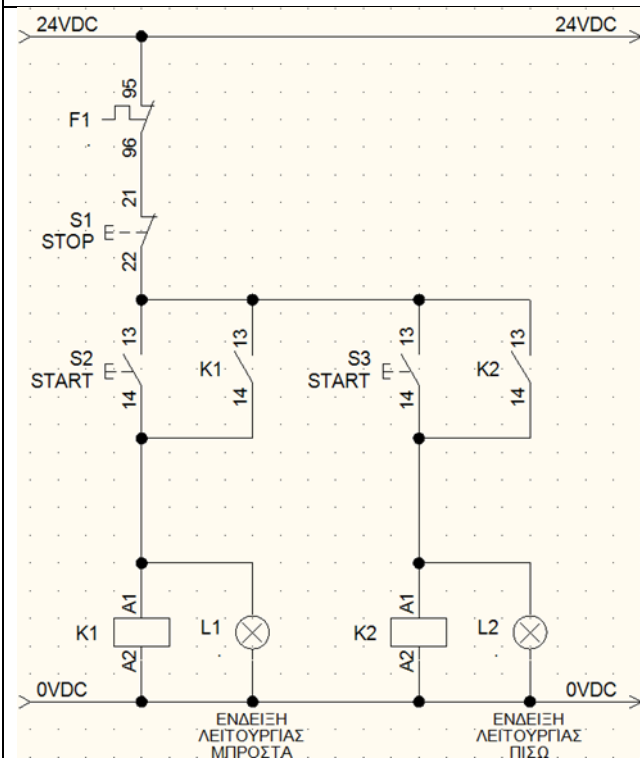
Εικόνα 2



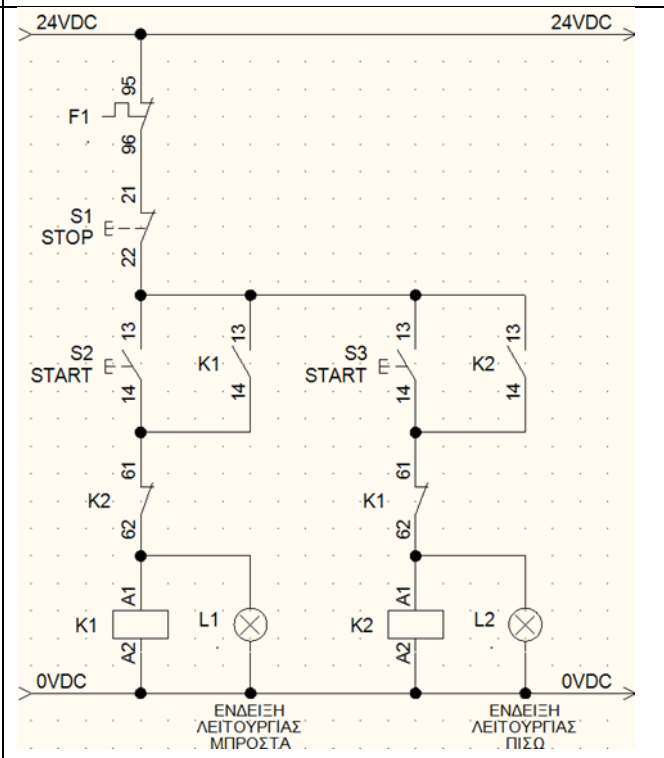
Κύκλωμα Ελέγχου 1



Κύκλωμα Ελέγχου 2



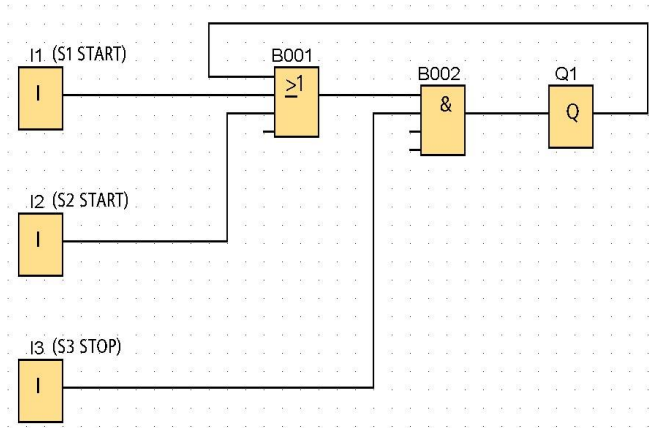
Κύκλωμα Ελέγχου 3



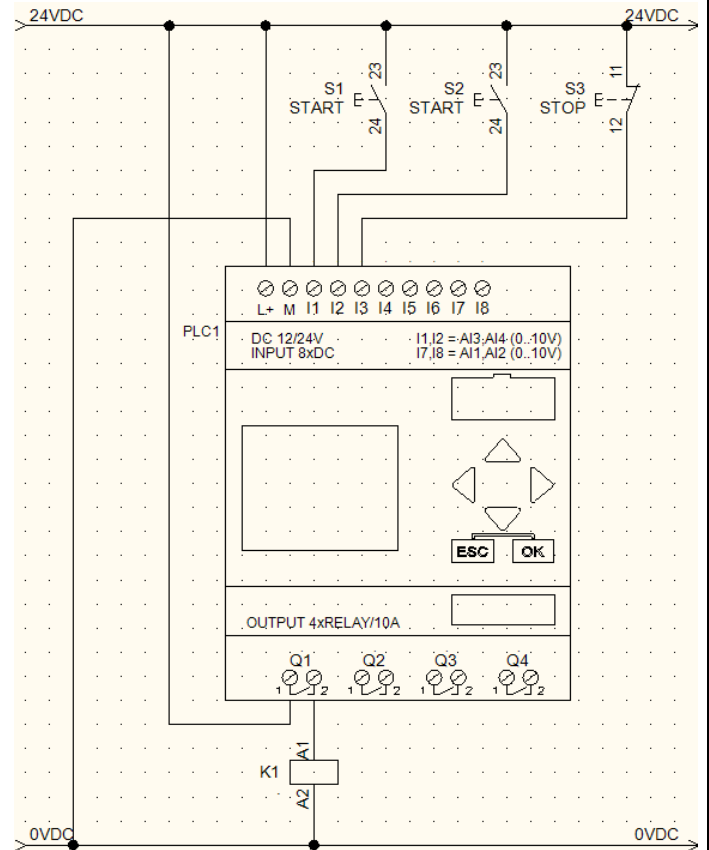
Κύκλωμα Ελέγχου 4

8. Στο Σχήμα 1, δίνεται πρόγραμμα Διαγράμματος Λογικών Πυλών (FBD) και στο Σχήμα 2 η συνδεσμολογία του PLC. Να μετατρέψετε το πρόγραμμα Διαγράμματος Λογικών Πυλών (FBD) σε πρόγραμμα Διαγράμματος Κλίμακας (Ladder) και να το σχεδιάσετε.

(1 x 10 μονάδες)

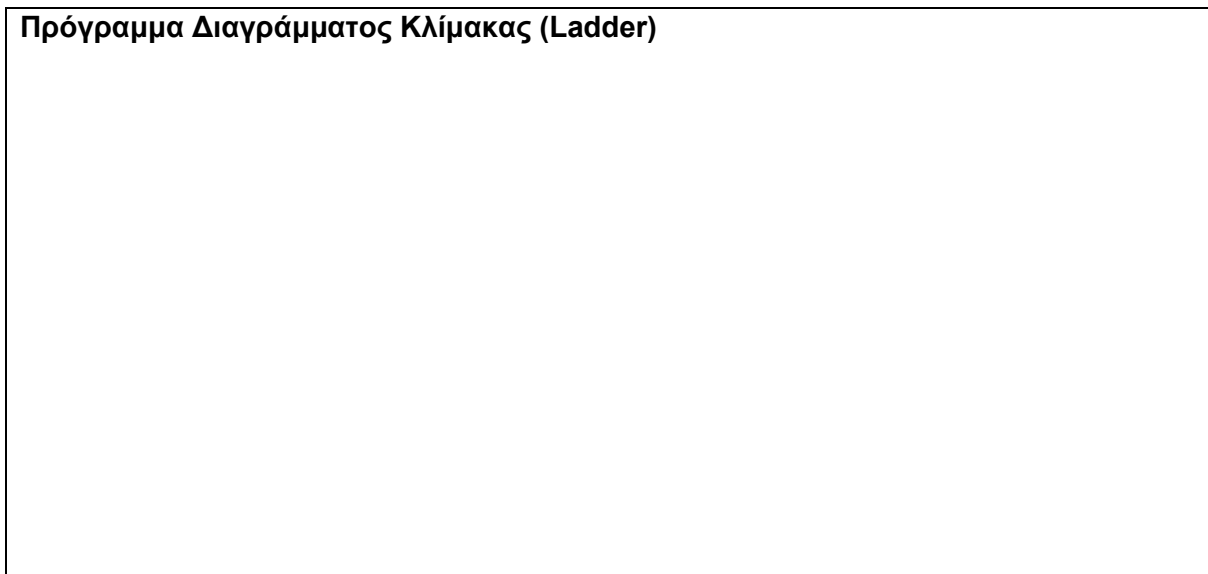


Σχήμα 1



Σχήμα 2

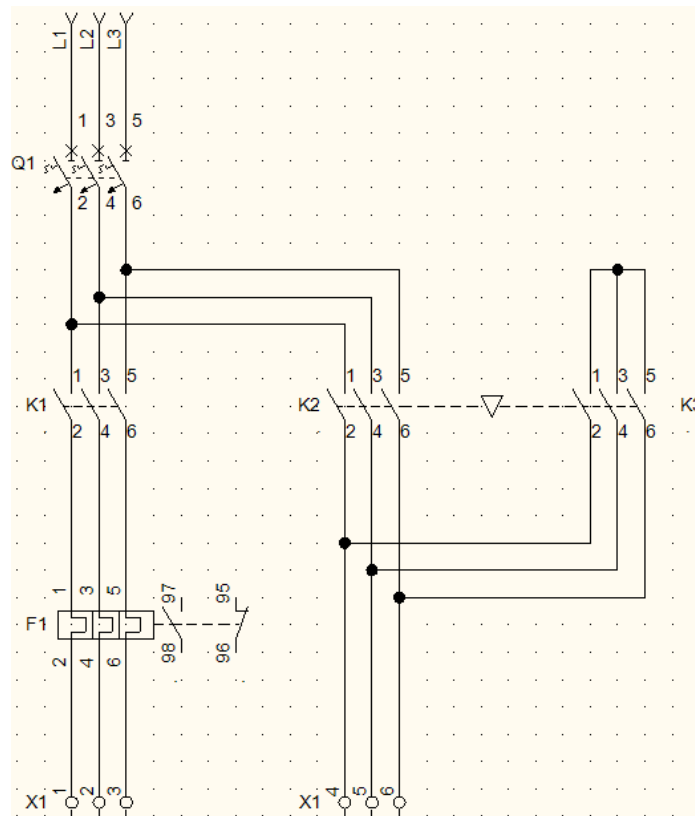
Πρόγραμμα Διαγράμματος Κλίμακας (Ladder)



9. Στο Σχήμα 3 φαίνεται το Κύκλωμα Ισχύος ενός τριφασικού εκκινητή Αστέρα / Τριγώνου (Υ / Δ).

(α.) Να καταγραφούν τα ονόματα των ηλεκτρονόμων ισχύος (contactor), που είναι ενεργοποιημένοι σε κάθε φάση λειτουργίας του εκκινητή. Τα ονόματα να καταγραφούν όπως είναι σημειωμένα στο σχήμα.

(2 x 2 μονάδες)



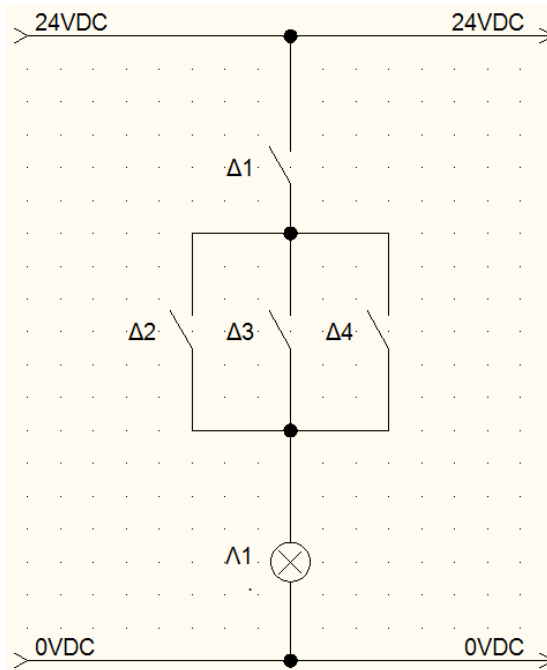
Σχήμα 3

ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ (CONTACTOR)
Εκκίνηση σε σύνδεση Αστέρα	
Συνέχεια λειτουργίας σε σύνδεση Τριγώνου	

(β.) Σε έναν τριφασικό ηλεκτρικό κινητήρα εφαρμόζεται εκκινήτης Αστέρα / Τριγώνου (Υ / Δ). Να σημειώσετε ✓ στην επιλογή με τις σωστές τάσεις λειτουργίας στα τυλίγματα του κινητήρα.
(1 x 6 μονάδες)

Επιλογή 1	Επιλογή 2
Επιλογή 3	Επιλογή 4

10. Στο Σχήμα 4 φαίνεται ένα ηλεκτρικό κύκλωμα διακοπών.



Σχήμα 4

(α.) Να μετατρέψετε το παραπάνω ηλεκτρικό κύκλωμα διακοπών στο ισοδύναμό του Διάγραμμα Κλίμακας (Ladder).

(1 x 5 μονάδες)

Διάγραμμα Κλίμακας (Ladder)

(β.) Να μετατρέψετε το παραπάνω ηλεκτρικό κύκλωμα διακοπών στο ισοδύναμο του Διάγραμμα Λογικών Πυλών (FBD).

(1 x 5 μονάδες)

Διάγραμμα Λογικών Πυλών (FBD)



ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από μία (1) ερώτηση. Η ορθή απάντηση βαθμολογείται με δώδεκα (12) μονάδες.

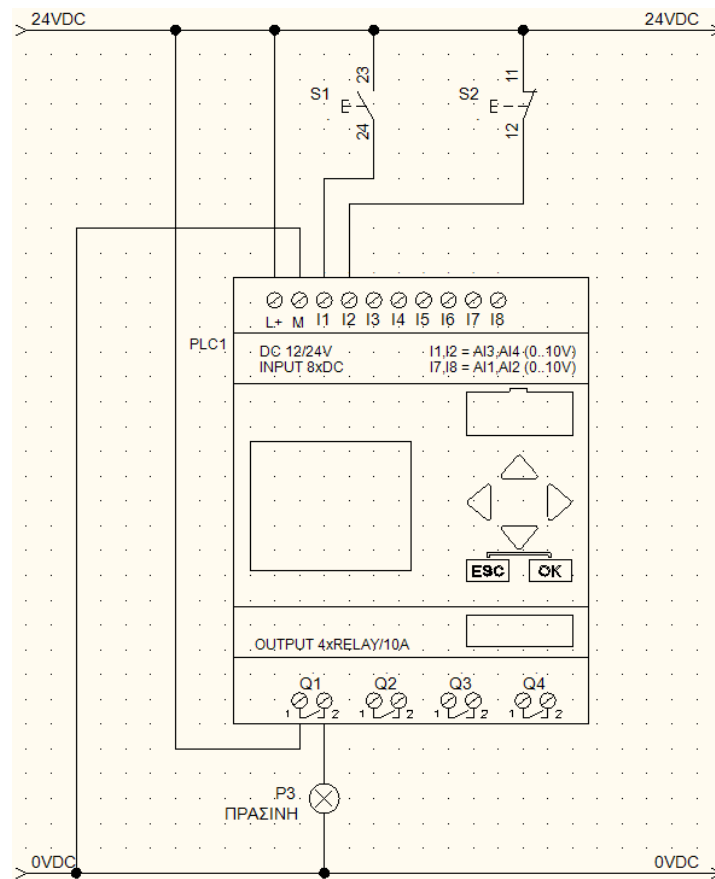
11. Να γράψετε προγράμματα του PLC σε γλώσσα προγραμματισμού Διαγράμματος Λογικών Πυλών (FBD), έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι λειτουργίες που περιγράφονται στα ερωτήματα (α.) και (β.).

(α.) Στο PLC έχει γίνει η καλωδίωση εισόδων / εξόδων όπως φαίνεται στο Σχήμα 5. Στην είσοδο I1 είναι συνδεδεμένος ωστικός διακόπτης (pushbutton) S1 με NO επαφή και στην είσοδο I2 είναι συνδεδεμένος ωστικός διακόπτης (pushbutton) S2 με NC επαφή. Στην έξοδο Q1 είναι συνδεδεμένη λάμπα P3.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Αν πατηθεί ο S1 ή ο S2, τότε να ανάβει η λάμπα P3.

(1 x 6 μονάδες)



Σχήμα 5

**Πρόγραμμα σε Γλώσσα Προγραμματισμού
«Διάγραμμα Λογικών Πυλών (FBD)»**

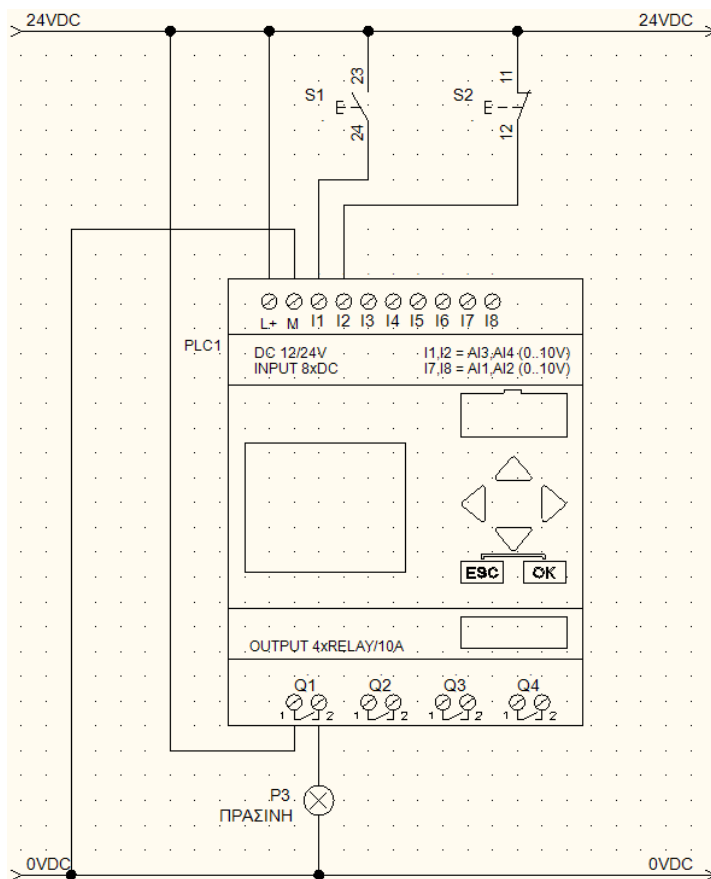
(β.) Στο PLC έχει γίνει η καλωδίωση εισόδων / εξόδων όπως φαίνεται στο Σχήμα 6. Στην είσοδο I1 είναι συνδεδεμένος ωστικός διακόπτης (pushbutton) S1 με NO επαφή και στην είσοδο I2 είναι συνδεδεμένος ωστικός διακόπτης (pushbutton) S2 με NC επαφή. Στην έξοδο Q1 είναι συνδεδεμένη λάμπα P3.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

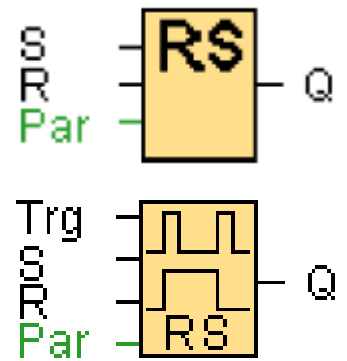
Αν πατηθεί ο S1, τότε να ανάβει η λάμπα P3 και να παραμένει ενεργοποιημένη. Αν πατηθεί ο S2, τότε η λάμπα P3 να σβήνει.

Στο πρόγραμμα που θα γράψετε να χρησιμοποιήσετε ένα από τα δύο μπλοκ λειτουργίας (function block) που απεικονίζονται στο Σχήμα 7.

(1 x 6 μονάδες)



Σχήμα 6



Σχήμα 7

**Πρόγραμμα σε Γλώσσα Προγραμματισμού
«Διάγραμμα Λογικών Πυλών (FBD)»**

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ