

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2014

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (Ι) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα : Αυτοματισμοί και Ηλεκτρονικός Έλεγχος (102)
Ημερομηνία : Πέμπτη, 5 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014
Ώρα εξέτασης : 8:00-10:30

ΛΥΣΕΙΣ

Μέρος Α. Αποτελείται από 12 ερωτήσεις.

Η κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **4 μονάδες**.

1. Να εξηγήσετε την αρχή λειτουργίας του αισθητήρα με υπερήχους και να αναφέρετε ένα (1) συγκεκριμένο παράδειγμα χρήσης του αισθητήρα.

Απάντηση

Αρχή λειτουργίας

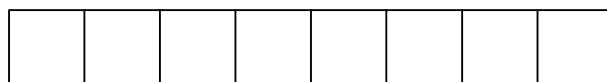
- Βασίζεται στην εκπομπή ηχητικών κυμάτων από τον αισθητήρα και την ανάκλαση τους από το αντικείμενο ανίχνευσης. Ο αισθητήρας μπορεί να υπολογίζει την απόσταση από το αντικείμενο ανίχνευσης μετρώντας το χρόνο που χρειάζεται ένας παλμός υπερήχων για να διανύσει την απόσταση από τον πομπό, να κτυπήσει στο αντικείμενο και να επιστρέψει πίσω.

Παραδείγματα χρήσης αισθητήρα

- Μέτρηση στάθμης υγρών σε ντεπόζιτα
- Μέτρηση διαστάσεων σε οικοδομές και άλλες κατασκευές
- Μέτρηση απόστασης και ταχύτητας κινουμένων αντικειμένων

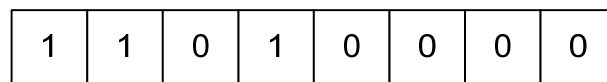
2. Να γράψετε ποια ψηφία (BIT) μιας ψηφιολέξης (WORD) είναι ενεργοποιημένα και ποια μη ενεργοποιημένα, αν το περιεχόμενο της είναι ο αριθμός 208 (δεκαδικός).

Να αντιγράψετε και να συμπληρώσετε το ανάλογο διάγραμμα στο τετράδιο απαντήσεών σας σχήμα 1.



(Σχήμα 1)

Απάντηση



3. Σας δίνεται ο πιο κάτω πίνακας με διάφορα ηλεκτρικά μηχανήματα και εξαρτήματα. Να γράψετε στο τετράδιο απαντήσεών σας, ποια από αυτά θα μπορούσαν να συνδεθούν απευθείας στις μονάδες εισόδου και ποια στις μονάδες εξόδου ενός Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC).

1	Θερμοστάτης
2	Επαγωγικός αισθητήρας
3	Ηλεκτροβαλβίδα
4	Τερματικός διακόπτης
5	Πηνίο ηλεκτρονόμου ισχύος
6	Μονοφασικός κινητήρας
7	Βομβητής
8	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής

Απάντηση

	ΕΙΣΟΔΟΙ
1	Θερμοστάτης
2	Επαγωγικός αισθητήρας
3	Τερματικός διακόπτης

	ΕΞΟΔΟΙ
1	Ηλεκτροβαλβίδα
2	Πηνίο ηλεκτρονόμου ισχύος
3	Βομβητής

4. Να αναφέρετε ένα συγκεκριμένο παράδειγμα χρήσης του χρονικού με καθυστέρηση στην έλξη (delay ON) και ένα του χρονικού με καθυστέρηση στην πτώση (delay OFF).

Απάντηση

Οποιαδήποτε ένα (1) από τα πιο κάτω:

Παραδείγματα χρονικού με καθυστέρηση στην έλξη (delay ON):

- εκκινήτες ΑΣΤΕΡΑ/ΤΡΙΓΩΝΟΥ
- αποφυγή επανεκκίνηση συμπιεστή κλιματιστικού σε σύντομο χρόνο

Οποιαδήποτε ένα (1) από τα πιο κάτω:

Παραδείγματα χρονικού με καθυστέρηση στην πτώση (delay OFF):

- Κυκλώματα φωτισμού του κλιμακοστασίου
- Φωτισμό στο εσωτερικό του αυτοκινήτου
- Λειτουργία αποσμητήρα αποχωρητηρίου

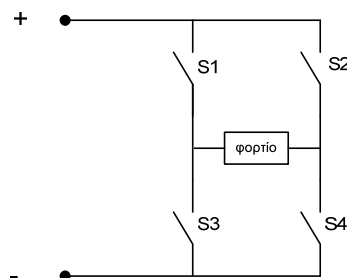
5. Να αναφέρετε το είδος του αισθητήρα που θα χρησιμοποιούσατε για τις πιο κάτω περιπτώσεις.
- α. Υπολογισμός απόστασης
 - β. Μέτρηση πλαστικών φιαλών
 - γ. Εντοπισμός μεταλλικών αντικειμένων
 - δ. Υπολογισμός χωρητικότητας σε ντεπόζιτο γνωστών διαστάσεων.

Απάντηση

- α. Υπολογισμός απόστασης → με υπερήχους
- β. Μέτρηση πλαστικών φιαλών → χωρητικός, οπτικός αισθητήρας
- γ. Εντοπισμός μεταλλικών αντικειμένων → επαγωγικός αισθητήρας
- δ. Υπολογ. χωρητικότητας σε ντεπόζιτο γνωστών διαστάσεων → με υπερήχους

6. Σας δίνεται το πιο κάτω σχέδιο (Σχήμα 2).

- 6.1 Να αναφέρετε τα ζεύγη των διακοπών που πρέπει να ενεργοποιούνται εναλλάξ για να έχουμε στα άκρα του φορτίου εναλλασσόμενο ρεύμα.
- 6.2 Να αναφέρετε από τι εξαρτάται η συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος στα άκρα του φορτίου.



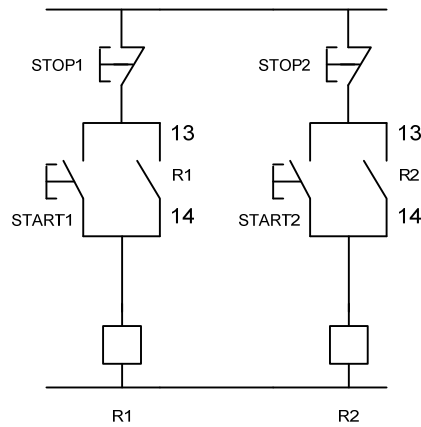
Σχήμα 2

Απάντηση

- 6.1 τα ζεύγη διακοπών που πρέπει να ενεργοποιούνται εναλλάξ για να έχουμε στα άκρα του φορτίου εναλλασσόμενο ρεύμα είναι S1 και S4 και ακολούθως S2 και S3.
- 6.2 η συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος στα άκρα του φορτίου εξαρτάται από την ταχύτητα με την οποία ανοιγοκλείνουν τα ζεύγη των επαφών.

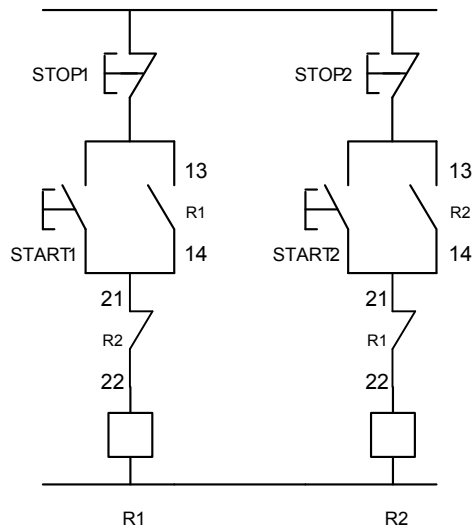
7. Να αντιγράψετε το πιο κάτω ηλεκτρικό κύκλωμα στο τετράδιο απαντήσεών σας (Σχήμα 3) και να κάνετε τις απαραίτητες αλλαγές, έτσι ώστε να πετύχουμε τα πιο κάτω:

- α) Όταν το R1 είναι ενεργοποιημένο να μην μπορεί να ενεργοποιηθεί το R2
- β) Όταν το R2 είναι ενεργοποιημένο να μην μπορεί να ενεργοποιηθεί το R1



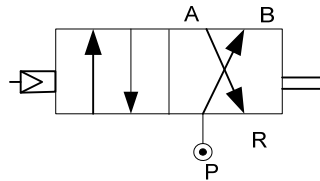
Σχήμα 3

Απάντηση



8. Να σχεδιάσετε την πνευματική βαλβίδα 4/2 η οποία ενεργοποιείται με την εξάσκηση πιεσμένου αέρα (πιλότος) και απενεργοποιείται χειροκίνητα.

Απάντηση



9. Να ονομάσετε τους τρεις τύπους εξόδων που συναντούμε στους Προγραμματιζόμενους Λογικούς Ελεγκτές.

Απάντηση

Οι τύποι εξόδων που συναντούμε στα PLC είναι:

- τύπου ηλεκτρονόμου (relay output)
- τύπου τρανζίστορ (transistor output)
- τύπου τράϊακ (triac output)

10. Να αναφέρετε τέσσερα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει το PLC έναντι του παραδοσιακού συστήματος αυτοματισμών.

Απάντηση

Οποιαδήποτε τέσσερα (4) από τα πιο κάτω:

- Απλοποίηση του ηλεκτρικού κυκλώματος
- Ευελιξία στις μετατροπές – εύκολος προγραμματισμός
- Λιγότερα εξαρτήματα
- Χαμηλότερο κόστος υλοποίησης του αυτοματισμού
- Μικρότερος όγκος κατασκευής
- Χαμηλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας
- Πιο αξιόπιστη λειτουργία - λιγότερες βλάβες
- Μικρότερος χρόνος υλοποίησης του αυτοματισμού
- Ελαχιστοποίηση κόστους συντήρησης
- Μεγάλες δυνατότητες επέκτασης του αυτοματισμού
- Ευκολία δημιουργίας πολύπλοκων /έξυπνων διεργασιών
- Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό υπολογιστικό σύστημα ή εταιρικό δίκτυο

11. Να αναφέρετε πότε η χρήση των υδραυλικών συστημάτων θεωρείται επιβεβλημένη και να αναφέρετε δύο παραδείγματα εφαρμογών των υδραυλικών συστημάτων.

Απάντηση

- Χρησιμοποιούνται εκεί που απαιτούνται μεγάλες δυνάμεις και ακρίβεια στις κινήσεις.

Πρακτικές χρήσεις υδραυλικών συστημάτων:

- Σε μηχανήματα παραγωγής πλαστικών
- Σε γραμμές συναρμολόγησης αυτοκινήτων
- Σε διάφορα συστήματα των αεροπλάνων
- Σε βαριά δομικά μηχανήματα
- Σε ανυψωτικά μηχανήματα, όπως είναι οι γερανοί

12. Να εξηγήσετε τη λειτουργία του χρονικού με καθυστέρηση στην έλξη.

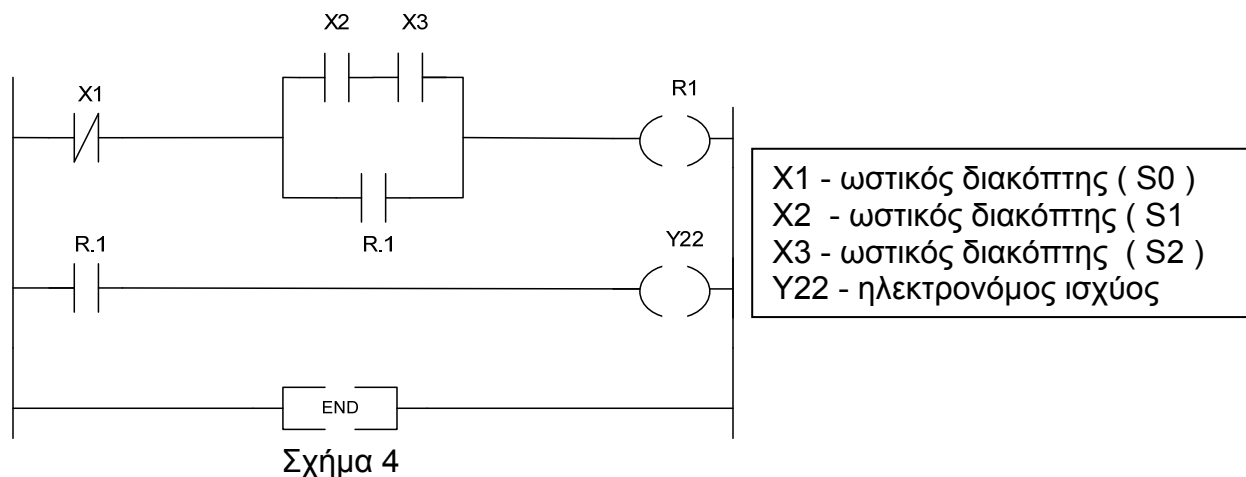
Απάντηση

- Μόλις ενεργοποιηθεί ο μηχανισμός του χρονικού οι επαφές του αλλάζουν κατάσταση μετά από χρονική διάρκεια T (η κανονικά ανοιχτή επαφή κλείνει και η κανονικά κλειστή ανοίγει).
- Μόλις απενεργοποιηθεί ο μηχανισμός του χρονικού οι επαφές χρονικού επιστρέφουν στην αρχική τους θέση.

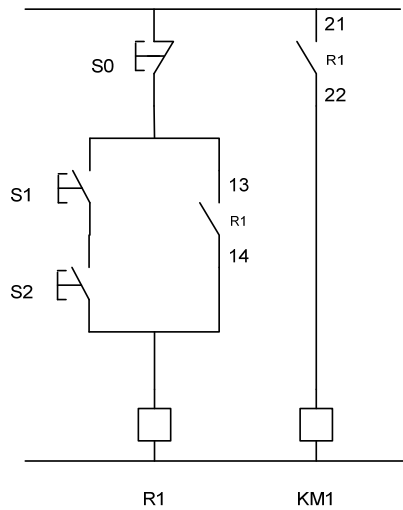
Μέρος Β. Αποτελείται από 4 ερωτήσεις.

Η κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **8 μονάδες**.

13. Να μετατρέψετε το πιο κάτω πρόγραμμα Διάγραμμα Κλίμακας (Σχήμα 4) ενός Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή σε ηλεκτρικό σχέδιο.

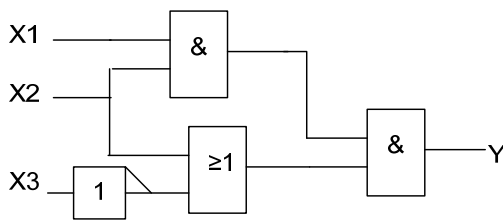


Απάντηση



14. Στο σχήμα 5 δίνεται ένα κύκλωμα Λογικών Πυλών.

Να αντιγράψετε και να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας για το πιο κάτω κύκλωμα Λογικών Πυλών (σχήμα 6) στο τετράδιο απαντήσεών σας.



(Σχήμα 5)

X1	X2	X3	Y
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

(Σχήμα 6)

Απάντηση

Η έξοδος Y παίρνει τη λογική τιμή 1 όταν (X1και X2=1) ΚΑΙ (X2=1 ή X3=0)

X1	X2	X3	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

15.

- α) Να αναφέρετε τέσσερις (4) βασικές λειτουργίες του ηλεκτρονικού ρυθμιστή στροφών.
- β) Υπάρχουν μια σειρά από απαγορευτικές ενέργειες που αφορούν στη σύνδεση και τον έλεγχο του κινητήρα με τον ηλεκτρονικό ρυθμιστή στροφών.
Να αναφέρετε δυο (2) από αυτές.
- γ) Να αναφέρετε δύο πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση του ηλεκτρονικού ρυθμιστή στροφών.

Απάντηση

α) Βασικές λειτουργίες ενός ρυθμιστή είναι:

- 1- ομαλή εκκίνηση
- 2- ρύθμιση της ταχύτητας
- 3- αντιστροφή φοράς περιστροφής
- 4- ρύθμιση χρόνου επιτάχυνσης και επιβράδυνσης
- 5- ρύθμιση της ροπής
- 6- σύνδεση με Η/Υ
- 7- δυνατότητα άμεσου σταματήματος (φρενάρισμα)

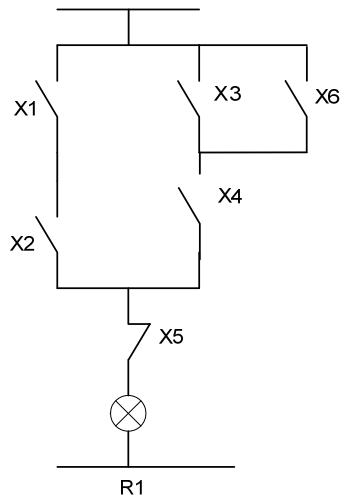
β) Απαγορευτικές ενέργειες που αφορούν στη σύνδεση και τον έλεγχο του κινητήρα με τον ηλεκτρονικό ρυθμιστή στροφών.

- Ο κινητήρα συνδέεται απευθείας με το ρυθμιστή στροφών ΧΩΡΙΣ την παρεμβολή διακοπτικού μηχανισμού. Η ύπαρξη τέτοιου μηχανισμού σε περίπτωση που διέκοπτε την συνέχεια της παροχής θα μπορούσε να καταστρέψει τον μηχανισμό και να δημιουργήσει πυρκαγιά.
- Δεν συνδέονται πυκνωτές για τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος ή διάφορα φίλτρα προς τη μεριά του κινητήρα.
- Δεν ελέγχεται η εγκατάσταση με όργανο μόνωσης που παράγει ψηλή τάση (megger)
- Δεν μπορεί να μετρηθεί η τάση εξόδου του ρυθμιστή με συνηθισμένα ψηφιακά πολύμετρα.
- Στον ρυθμιστή συνδέονται μόνο τριφασικοί κινητήρες με βραχυκυκλωμένο δρομέα. (ΔΕΝ συνδέονται μονοφασικοί κινητήρες)

γ) Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση του ηλεκτρονικού ρυθμιστή στροφών είναι:

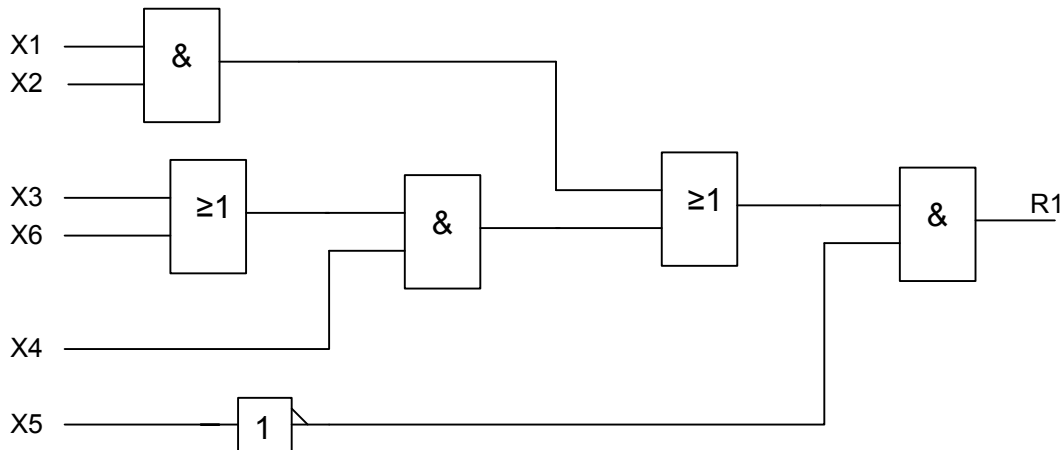
- Επιτρέπει τη ρύθμιση της ταχύτητας σε όλο το φάσμα της λειτουργίας του κινητήρα
- Εξοικονόμηση ενέργειας
- Εξοικονόμηση υλικών
- Χαμηλότερο κόστος συντήρησης
- Βελτίωση της διαδικασίας παραγωγής και ποιότητας
- Αύξηση της παραγωγής
- Βελτίωση των συνθηκών εργασίας

16. Να μετατρέψετε το πιο κάτω ηλεκτρικό κύκλωμα (σχήμα 7) σε κύκλωμα Λογικών Πυλών.



(Σχήμα 7)

Απάντηση

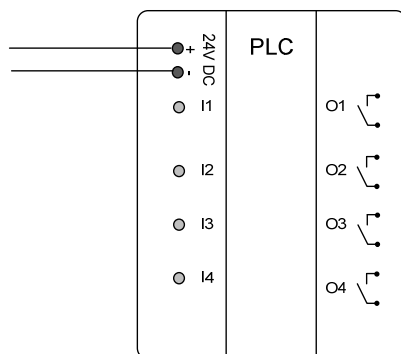


Μέρος Γ. Αποτελείται από 2 ερωτήσεις.

Η κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **10 μονάδες**.

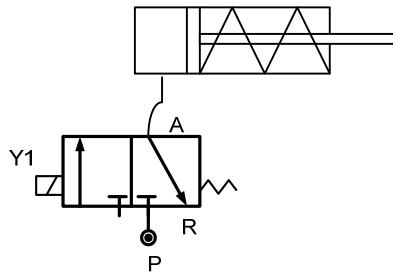
17. - Το μαχαίρι μιας κοπτικής μηχανής, για λόγους ασφαλείας, κινείται προς τα κάτω όταν ενεργοποιηθούν ταυτόχρονα και οι δύο ωστικοί διακόπτες (S1 και S2) που βρίσκονται στην απόσταση των χεριών του χειριστή.
- Όταν ένας ή και οι δύο ωστικοί διακόπτες απενεργοποιηθούν τότε το μαχαίρι της μηχανής επιστρέφει αυτόματα στην αρχική του θέση.
 - Το μαχαίρι της κοπτικής μηχανής κινείται με τη βοήθεια ενός πνευματικού εμβόλου διπλής ενέργειας που ελέγχεται από μία ηλεκτροβαλβίδα 3/2 με τάση λειτουργίας 24V DC.
 - Καθ' όλη τη διάρκεια που η ηλεκτροβαλβίδα 3/2 είναι ενεργοποιημένη ανάβει μία προειδοποιητική λυχνία X1.
- α) Να σχεδιάσετε το πνευματικό κύκλωμα για τον πιο πάνω αυτοματισμό.
- β) Να σχεδιάσετε το ηλεκτρικό κύκλωμα ελέγχου για τον έλεγχο του πνευματικού κυκλώματος.
- γ) Η υλοποίηση του παραδείγματος του αυτοματισμού γίνεται με ένα Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (σχήμα 8).

Να αντιγράψετε το σχήμα 8 στο τετράδιο απαντήσεών σας και να συνδέσετε τις Εισόδους και Εξόδους.

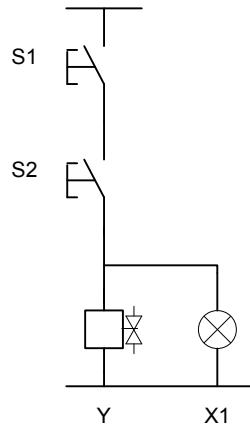


(Σχήμα 8)

Απάντηση

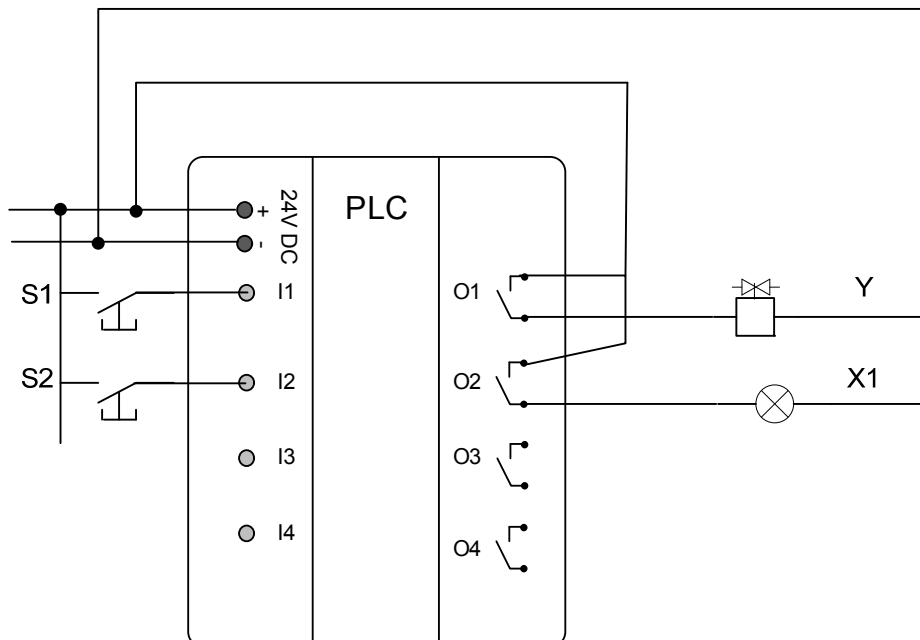


α) πνευματικό κύκλωμα

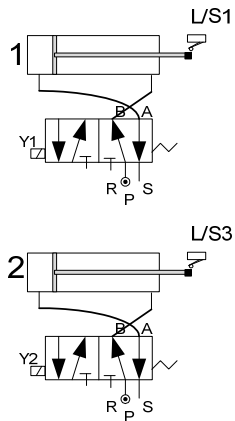


β) ηλεκτρικό κύκλωμα

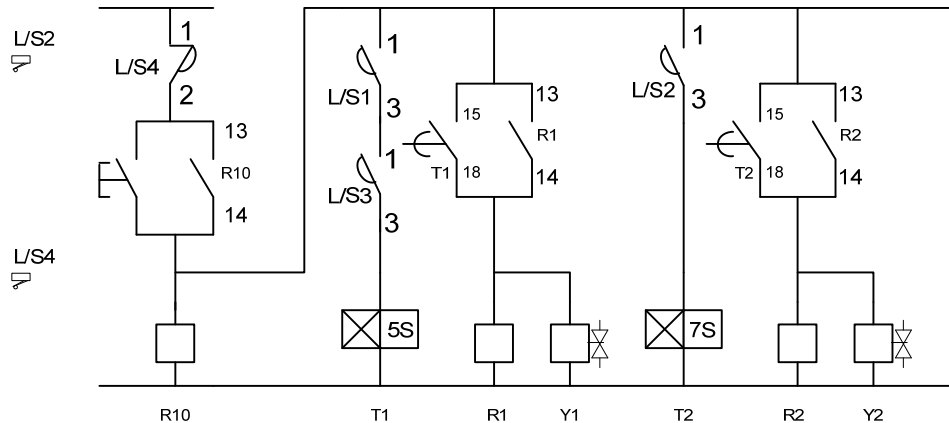
γ) Διασυστάτωση Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή



18. Σας δίνεται το πιο κάτω πνευματικό κύκλωμα (σχήμα 9) καθώς και το ηλεκτρικό κύκλωμα (σχήμα 10).



(Σχήμα 9)



(Σχήμα 10)

- α) Να εξηγήσετε τη λειτουργία του κυκλώματος.
- β) Αν το πιο πάνω ηλεκτρικό κύκλωμα μεταφερθεί σε πρόγραμμα Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC) να αναγνωρίσετε ποια δομικά στοιχεία θα θεωρηθούν είσοδοι (INPUT) και ποια έξοδοι (OUTPUT).
- γ) Να μεταφέρετε το κύκλωμα σε πρόγραμμα Λογικής Κλίμακας (Ladder).

Απάντηση

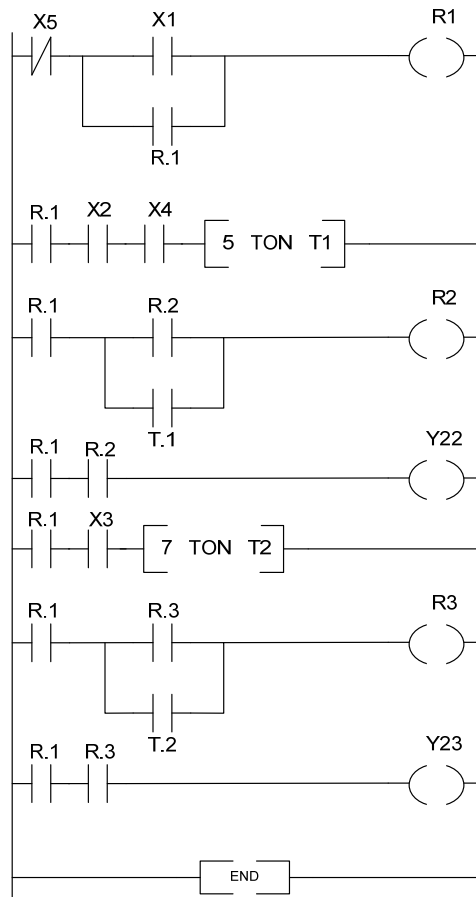
α) Επεξήγηση κυκλώματος

- Μόλις ενεργοποιηθεί ο ωστικός διακόπτης START ενεργοποιείται ο ηλεκτρονόμος R10 και η επαφή 13-14 κλείνει και δημιουργείται αυτοσυγκράτηση στο κύκλωμα του R10
- Σε περίπτωση που και τα 2 έμβολα βρίσκονται στην σύμπτυξη τότε ενεργοποιείται το χρονικό T1
- Μετά από 5 δευτερόλεπτα κλείνει η επαφή του T1 (15-18) και ενεργοποιείται ηλεκτρονόμος R1 και η επαφή 13-14 κλείνει και δημιουργείται αυτοσυγκράτηση στο κύκλωμα του R1 και ενεργοποιείται παράλληλα και η ηλεκτροβαλβίδα Y1 και το έμβολο 1 περνά στην έκταση
- Μόλις το έμβολο 1 εντοπιστεί από το L/S2 στην έκταση ενεργοποιείται το χρονικό T2

- Μετά από 7 δευτερόλεπτα κλείνει η επαφή του T2 (15-18) και ενεργοποιείται ηλεκτρονόμος R2 και η επαφή 13-14 κλείνει και δημιουργείται αυτοσυγκράτηση στο κύκλωμα του R2 και ενεργοποιείται παράλληλα και η ηλεκτροβαλβίδα Y2 και το έμβολο 2 περνά στην έκταση
- Μόλις το και έμβολο 2 εντοπιστεί από το L/S4 στην έκταση του ανοίγει η επαφή του L/S4 1-2 με αποτέλεσμα να απενεργοποιηθεί η αυτοσυγκράτηση στο κύκλωμα του R10 και το κύκλωμα θα επανέλθει στην αρχική του κατάσταση.
- β) Κατάλογος Εισόδων και Εξόδων

ΕΙΣΔΟΔΟΙ		ΕΞΟΔΟΙ	
START	X1	Y1	Y22
L/S1	X2	Y2	Y23
L/S2	X3		
L/S3	X4		
L/S4	X5		

γ) Πρόγραμμα Λογικής Κλίμακας (Ladder)



-ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ-