

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

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (Ι) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

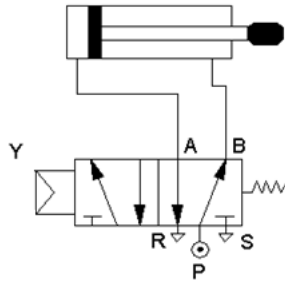
Μάθημα : Αυτοματισμοί και Ηλεκτρονικός Έλεγχος (102)
Ημερομηνία : Πέμπτη 26 ΜΑΪΟΥ 2016

ΛΥΣΕΙΣ

Μέρος Α'. Αποτελείται από 12 ερωτήσεις.
 Η κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **4 μονάδες**.

1. Να σχεδιάσετε το πνευματικό κύκλωμα ενός κυλίνδρου διπλής ενέργειας ο οποίος ελέγχεται από μια βαλβίδα 5/2. Η βαλβίδα ενεργοποιείται με πιεσμένο αέρα (πιλότο) και επιστρέφει στην αρχική της θέση με τη βοήθεια ελατηρίου.

Απάντηση:



2. Ο πιο κατάλληλος αισθητήρας για την ανίχνευση γυάλινων αντικειμένων που βρίσκονται μέσα σε χάρτινο κιβώτιο είναι ο:
 - α) τερματικός διακόπτης
 - β) χωρητικός αισθητήρας προσέγγισης
 - γ) επαγωγικός αισθητήρας προσέγγισης
 - δ) οπτικός αισθητήρας προσέγγισης.

Να γράψετε τη σωστή απάντηση στο τετράδιο απαντήσεών σας.

Απάντηση:

- β) χωρητικός αισθητήρας προσέγγισης

3. Να μετατρέψετε τον δεκαδικό αριθμό 160 στο δυαδικό σύστημα.

Απάντηση:

Πηλίκιο	Υπόλοιπο
$160 : 2 = 80$	0
$80 : 2 = 40$	0
$40 : 2 = 20$	0
$20 : 2 = 10$	0
$10 : 2 = 5$	0
$5 : 2 = 2$	1
$2 : 2 = 1$	0
$1 : 2 = 1$	1

Ο αριθμός που προκύπτει στο δυαδικό σύστημα είναι 10100000_2

4. Να αντιγράψετε στο τετράδιο των απαντήσεών σας και να συμπληρώσετε σωστά τις πιο κάτω προτάσεις με τις λέξεις που βρίσκονται στην παρένθεση (έλεγχος, ανάδραση, προκαθορισμένος, κλειστός βρόχος).

Συστήματα αυτοματισμού ή συστήματα ----- ονομάζονται τα συστήματα των οποίων τα διάφορα μέρη είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους έτσι ώστε να δρουν κατά ένα ----- τρόπο.
Η διαδικασία κατά την οποία η έξοδος επηρεάζει την είσοδο του κυκλώματος ονομάζεται ----- και το κύκλωμα αποτελεί ένα σύστημα αυτοματισμού ----- .

Απάντηση:

Συστήματα αυτοματισμού ή συστήματα ελέγχου ονομάζονται τα συστήματα των οποίων τα διάφορα μέρη είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους έτσι ώστε να δρουν κατά ένα προκαθορισμένο τρόπο.
Η διαδικασία κατά την οποία η έξοδος επηρεάζει την είσοδο του κυκλώματος ονομάζεται ανάδραση και το κύκλωμα αποτελεί ένα σύστημα αυτοματισμού κλειστού βρόχου.

5. Δίνεται ο Πίνακας 1 με διάφορα ηλεκτρικά μηχανήματα και εξαρτήματα.

Να γράψετε στο τετράδιο απαντήσεών σας, δύο (2) από αυτά που θα μπορούσαν να συνδεθούν απευθείας στις μονάδες εισόδου και δύο (2) στις μονάδες εξόδου ενός Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC).

1	Κινητήρας
2	Ηλεκτροβαλβίδα
3	Πηγίο ηλεκτρονόμου ισχύος
4	Αναλογικός αισθητήρας υπερήχων
5	Θερμοστάτης
6	Ενδεικτική λυχνία
7	Βομβητής
8	Ωστικός Διακόπτης

Πίνακας 1

Απάντηση:

Στις μονάδες εισόδου του Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή μπορούν να συνδεθούν απευθείας τα πιο κάτω στοιχεία.

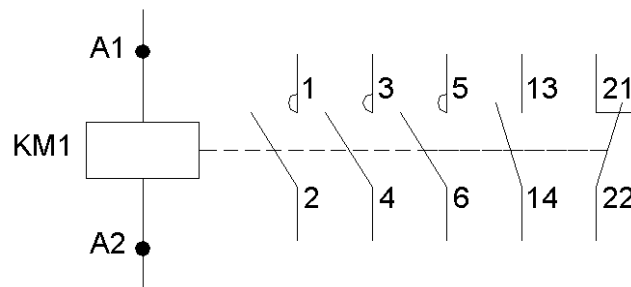
1	Αναλογικός αισθητήρας υπερήχων
2	Θερμοστάτης
3	Ωστικός Διακόπτης

Στις μονάδες εξόδου του Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή μπορούν να συνδεθούν απευθείας τα πιο κάτω στοιχεία.

1	Ηλεκτροβαλβίδα
2	Πηνίο ηλεκτρονόμου ισχύος
3	Ενδεικτική λυχνία
4	Βομβητής

6. Να σχεδιάσετε το ηλεκτρικό σύμβολο του ηλεκτρονόμου ισχύος ο οποίος έχει τρεις (3) κύριες επαφές και δύο (2) βοηθητικές επαφές εκ των οποίων μια κανονικά ανοικτή (N/O) και μια κανονικά κλειστή (N/C). Να αριθμήσετε όλες τις επαφές.

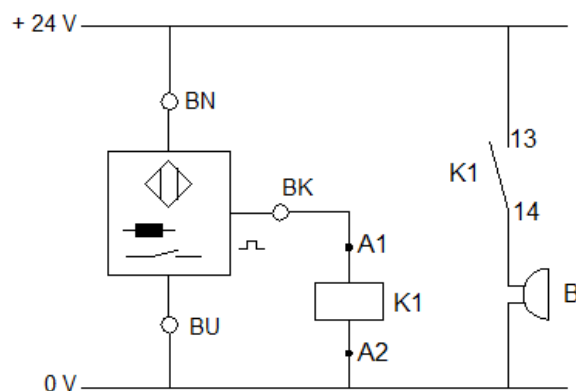
Απάντηση:



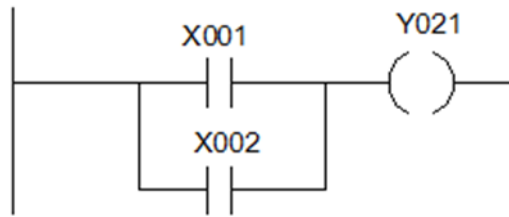
7. Να σχεδιάσετε το ηλεκτρικό κύκλωμα του πιο κάτω αυτοματισμού:

Ένας επαγωγικός αισθητήρας 24V DC, με τρεις αγωγούς και μια ανοικτή επαφή τύπου PNP, χρησιμοποιείται για την ανίχνευση μεταλλικών αντικειμένων. Κάθε φορά που ο αισθητήρας ανιχνεύει ένα αντικείμενο ηχεί ένας βομβητής.

Απάντηση



8. Να εξηγήσετε τη λειτουργία του απλού προγράμματος λογικής κλίμακας Ladder του σχήματος 1.



Σχήμα 1

Απάντηση

Όταν ενεργοποιηθεί η είσοδος X001 ή η είσοδος X002 τότε θα ενεργοποιηθεί η έξοδος Y021.

9. α) Να αναφέρετε δύο (2) πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση των ρομπότ στη βιομηχανία.
β) Να αναφέρετε δύο (2) μέσα που χρησιμοποιούνται για την κίνηση των αξόνων ενός βιομηχανικού Ρομπότ.

Απάντηση

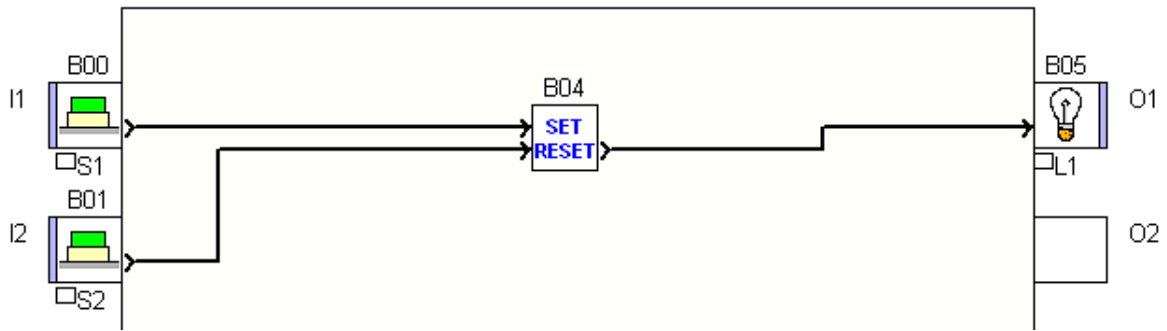
α) Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση των ρομπότ στη βιομηχανία είναι:

- 1) Αύξηση της παραγωγικότητας
- 2) Καλύτερη ποιότητα παραγωγής
- 3) Συνεχής παραγωγή
- 4) Μείωση κόστους παραγωγής
- 5) Κεντρικός έλεγχος της παραγωγής.

β) Μέσα που χρησιμοποιούνται για την κίνηση των αξόνων ενός βιομηχανικού Ρομπότ είναι:

- 1) Ηλεκτροκινητήρες
- 2) Πνευματικά συστήματα
- 3) Υδραυλικά συστήματα.

10. α) Να αναφέρετε τη γλώσσα προγραμματισμού του προγράμματος που φαίνεται στο σχήμα 2.
β) Να μεταφέρετε το πρόγραμμα του σχήματος 2 σε γλώσσα προγραμματισμού Ladder.



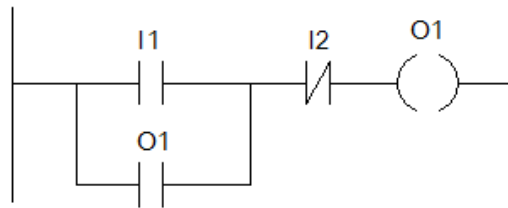
Σχήμα 2

Απάντηση:

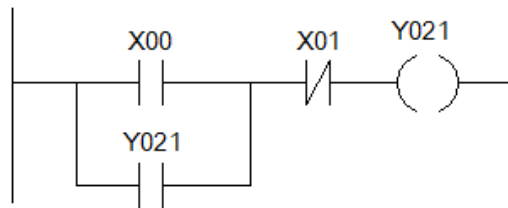
α) Το πρόγραμμα που φαίνεται στο σχήμα 2 είναι σε γλώσσα προγραμματισμού με λειτουργικό διάγραμμα (Function block diagram).

β) Πρόγραμμα Ladder

ή



ή



11. Να αναφέρετε τέσσερα (4) βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC).

Απάντηση:

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC) είναι:

- 1) Ο αριθμός των εισόδων
- 2) Ο αριθμός των εξόδων
- 3) Η τάση εισόδου

- 4) Ο τύπος των εξόδων
- 5) Ο αριθμός των αναλογικών εισόδων και εξόδων
- 6) Η τάση τροφοδοσίας
- 7) Ο τύπος μνήμης
- 8) Η γλώσσα προγραμματισμού.

12. Να σχεδιάσετε τα σύμβολα των πιο κάτω εντολών που αφορούν στον προγραμματισμό Λογικής Κλίμακας (Ladder) του προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή της TOSHIBA T1-40:

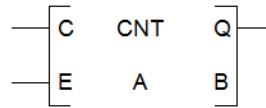
- α) Χρονομετρητής TOF
- β) Απαριθμητής.

Απάντηση:

α) Χρονομετρητής TOF



β) Απαριθμητής



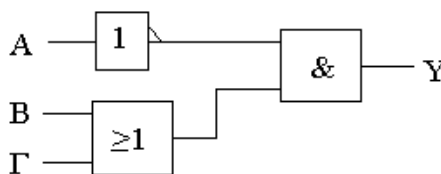
Μέρος Β'. Αποτελείται από 4 ερωτήσεις.

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

13. Στο Σχήμα 3 δίνεται ένα κύκλωμα Λογικών Πυλών.

Αν οι είσοδοι A, B και Γ είναι διακόπτες και η έξοδος Y είναι μια ηλεκτροβαλβίδα τότε:

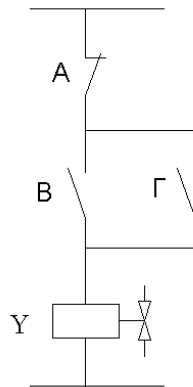
- α) να σχεδιάσετε το αντίστοιχο ηλεκτρικό κύκλωμα.
- β) να γράψετε τη λογική συνάρτηση που αντιστοιχεί στο λογικό κύκλωμα.
- γ) να σχεδιάσετε και να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας.



Σχήμα 3

Απάντηση:

α) Ηλεκτρικό κύκλωμα



β) Η λογική συνάρτηση που αντιστοιχεί στο λογικό κύκλωμα είναι:

$$Y = \bar{A} \cdot (B + \Gamma)$$

γ) Σύμφωνα με τη λογική συνάρτηση έχουμε:

$Y = 0$ όταν $A = 1$

$Y = 0$ όταν $A = 0$, $B = 0$, $\Gamma = 0$

$Y = 1$ όταν $A = 1$ ή $B = 1$

$Y = 1$ όταν $A = 1$ και $B = 1$

Πίνακας Αληθείας

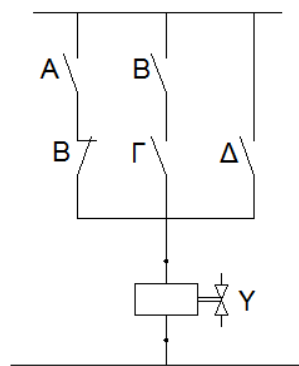
A	B	Γ	Y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

14. Να σχεδιάσετε το ηλεκτρικό κύκλωμα του πιο κάτω αυτοματισμού.

Μία πνευματική ηλεκτροβαλβίδα Υ ελέγχεται από τέσσερις (4) διακόπτες Α, Β, Γ και Δ. Η ηλεκτροβαλβίδα ενεργοποιείται όταν:

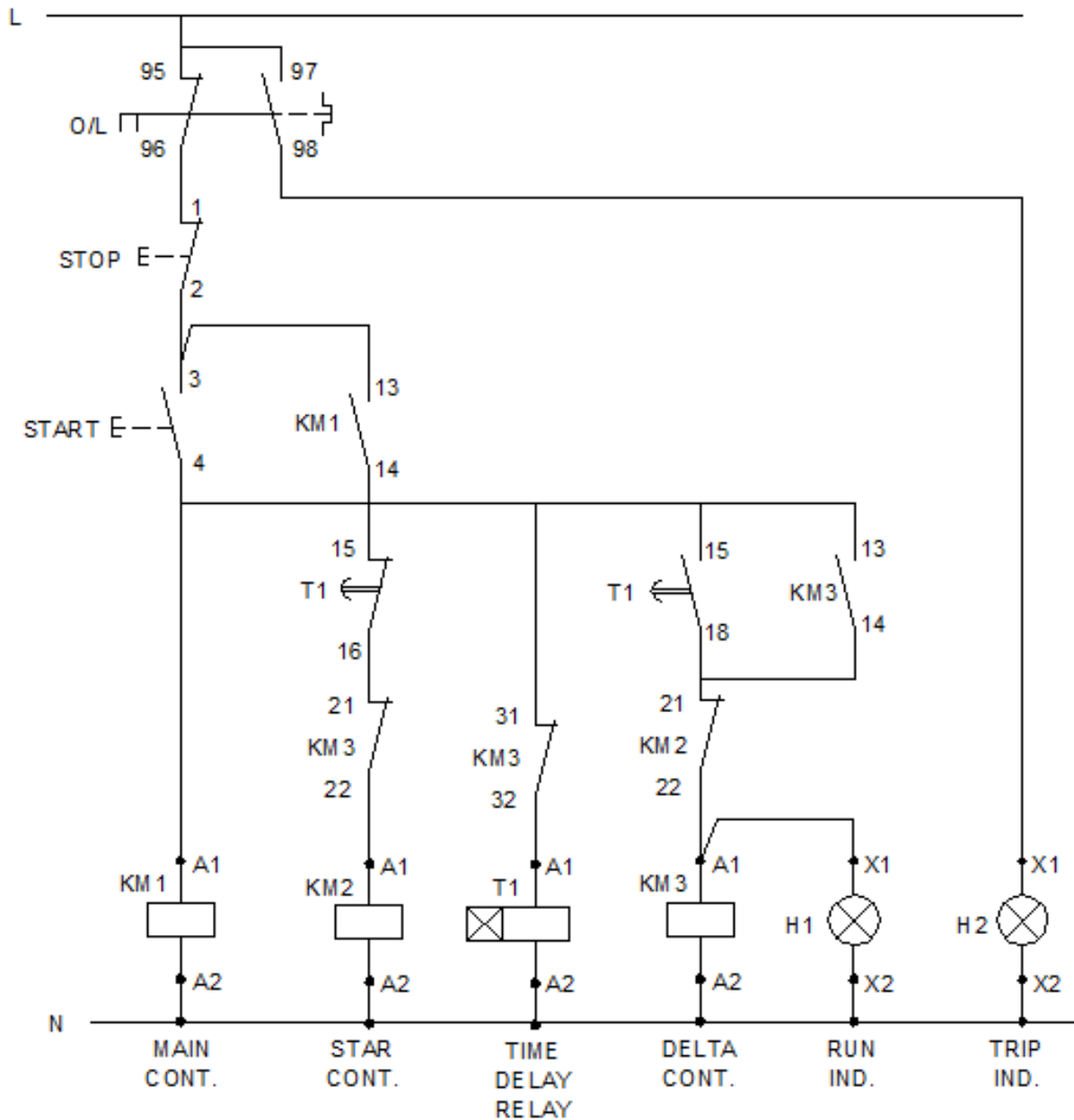
- α) ο διακόπτης Α ενεργοποιηθεί και ο διακόπτης Β δεν ενεργοποιηθεί ή
- β) οι διακόπτες Β και Γ ενεργοποιηθούν ταυτόχρονα ή
- γ) ενεργοποιηθεί μόνο ο διακόπτης Δ.

Απάντηση:



15. Στο σχήμα 4 δίνεται το ηλεκτρικό κύκλωμα ελέγχου ενός εκκινητή Αστέρα – Τριγώνου.

- α) Να εξηγήσετε τη λειτουργία του.
- β) Να εξηγήσετε το ρόλο που διαδραματίζουν οι επαφές KM2 (21-22) και KM3 (21-22).



Σχήμα 4

Απάντηση:

α)

-Όταν πιεστεί στιγμιαία ο ωστικός διακόπτης START ενεργοποιούνται οι ηλεκτρονόμοι ισχύος KM1 και KM2. (σύνδεση κινητήρα σε αστέρα). Η επαφή του KM1 13-14 κλείνει και γίνεται η αυτοσυγκράτηση του. Η επαφή του ηλεκτρονόμου KM2 21-22 ανοίγει και δεν επιτρέπει την ταυτόχρονη ενεργοποίηση του ηλεκτρονόμου ισχύος KM3.

-Ταυτόχρονα με τους ηλεκτρονόμους ισχύος KM1 και KM2 ενεργοποιείται το χρονικό με καθυστέρηση στην έλξη T1 και αρχίζει να μετρά τον προκαθορισμένο χρόνο.

-Με την παρέλευση του προκαθορισμένου χρόνου, ενεργοποιούνται οι επαφές του χρονικού T1 και αλλάζουν κατάσταση. Η επαφή του χρονικού 15-16 ανοίγει και απενεργοποιεί τον ηλεκτρονόμο KM2 και κλείνει η επαφή του χρονικού 15-18. Όταν απενεργοποιηθεί ο ηλεκτρονόμος KM2, κλείνει η επαφή του 21-22 και ενεργοποιείται ο ηλεκτρονόμος ισχύος KM3 (σύνδεση κινητήρα σε τρίγωνο). Η επαφή του KM3 13-14 κλείνει και γίνεται η αυτοσυγκράτησή του ενώ η επαφές 21-22 και 31-32 ανοίγουν, έτσι ώστε να μην επιτρέπεται η ενεργοποίηση του ηλεκτρονόμου ισχύος KM2 και το χρονικό T1 να αποσυνδεθεί. Η ενδεικτική λυχνία H1 ανάβει.

- Όταν πιεστεί στιγμιαία ο ωστικός διακόπτης STOP, απενεργοποιούνται οι ηλεκτρονόμοι KM1 και KM3 και το κύκλωμα επανέρχεται στην αρχική του θέση.

- Σε περίπτωση υπερφόρτωσης του κινητήρα θα ενεργοποιηθεί το θερμικό (overload) και οι επαφές του θα αλλάξουν κατάσταση. Η επαφή 95-96 θα ανοίξει και θα διακόψει τη λειτουργία του κινητήρα. Η επαφή 97-98 θα κλείσει και θα ανάψει η λυχνία H2 .

β) Οι κλειστές επαφές του KM2 (21-22) και KM3 (21-22) προκαλούν την ηλεκτρική μανδάλωση μεταξύ των δύο ηλεκτρονόμων ισχύος. Με την ενεργοποίηση του ενός εκ των δύο ηλεκτρονόμων ισχύος ο άλλος δεν μπορεί να ενεργοποιηθεί.

16. α) Να αναφέρετε τέσσερις (4) βασικές λειτουργίες του ηλεκτρονικού ρυθμιστή στροφών (Inverter).
- β) Να αναφέρετε το ηλεκτρικό μέγεθος το οποίο ρυθμίζεται από τον ηλεκτρονικό ρυθμιστή στροφών ώστε να επιτυγχάνεται η ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής του κινητήρα.
- γ) Να ονομάσετε το είδος του κινητήρα που μπορεί να συνδεθεί με τον ηλεκτρονικό ρυθμιστή στροφών.
- δ) Να αναφέρετε την προϋπόθεση που πρέπει να ισχύει για να λειτουργεί ο κινητήρας με σταθερή ροπή, ανεξάρτητα από την ταχύτητα περιστροφής του.

Απάντηση:

α) Οι βασικές λειτουργίες του ηλεκτρονικού ρυθμιστή στροφών είναι:

- 1) Ομαλή εκκίνηση με χαμηλό ρεύμα εκκίνησης
- 2) Ρύθμιση των στροφών
- 3) Ρύθμιση ροπής στις χαμηλές ταχύτητες
- 4) Εύκολη αλλαγή φοράς περιστροφής
- 5) Επιλογή πολλών ταχυτήτων
- 6) Δυναμικό σταμάτημα
- 7) Απαλό ξεκίνημα
- 8) Απαλό σταμάτημα
- 9) Ρύθμιση χρόνου επιτάχυνσης και επιβράδυνσης
- 10) Σύνδεση με Η/Υ.

β) Το ηλεκτρικό μέγεθος το οποίο ρυθμίζεται από τον ηλεκτρονικό ρυθμιστή στροφών ώστε να επιτυγχάνεται η ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής του κινητήρα είναι η συχνότητα f .

γ) Ο κινητήρας που συνδέεται με τον ηλεκτρονικό ρυθμιστή στροφών είναι ο Ασύγχρονος Τριφασικός Επαγωγικός Κινητήρας Βραχυκυκλωμένου Δρομέα.

δ) Η προϋπόθεση που πρέπει να ισχύει για να λειτουργεί ο κινητήρας με σταθερή ροπή, ανεξάρτητα από την ταχύτητα περιστροφής του, είναι η σχέση U/f να διατηρείται σταθερή.

Μέρος Γ'. Αποτελείται από 2 ερωτήσεις.

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

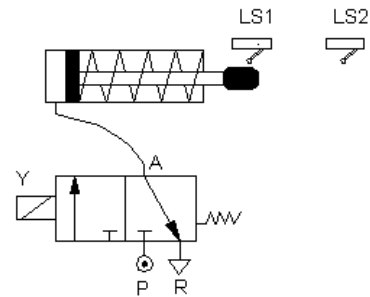
17. Να σχεδιάσετε το ηλεκτρικό και πνευματικό κύκλωμα που ανταποκρίνεται στις πιο κάτω απαιτήσεις:

- Με το πάτημα ενός ωστικού διακόπτη S1 το έμβολο ενός πνευματικού κυλίνδρου απλής ενέργειας περνά από την σύμπτυξη στην πλήρη έκτασή του.
- Όταν το έμβολο εντοπιστεί στην έκταση και μετά από παρέλευση μιας προκαθορισμένης χρονικής περιόδου T επιστρέφει στη θέση της σύμπτυξης.
- Όταν επιστρέφει στη θέση της σύμπτυξης ο κύκλος επαναλαμβάνεται τέσσερις φορές και η διαδικασία σταματά αυτόματα.

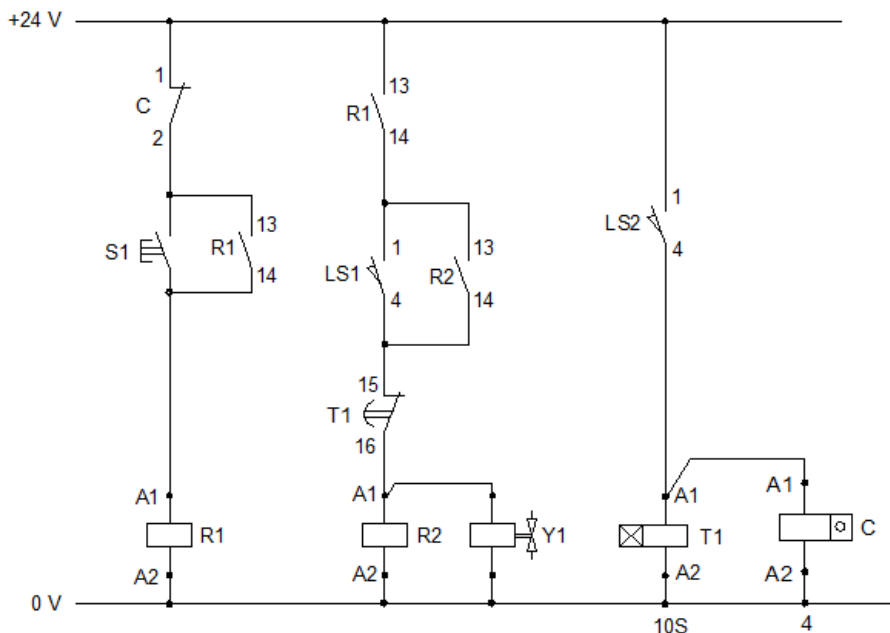
Για το κύκλωμα χρησιμοποιείται πνευματική βαλβίδα 3/2 η οποία ενεργοποιείται με πηνίο τάσης 24 V DC και επιστρέφει στην αρχική της θέση με ελατήριο. Το έμβολο εντοπίζεται στη σύμπτυξη και στην έκταση από τερματικούς διακόπτες.

Απάντηση:

Πνευματικό κύκλωμα



Ηλεκτρικό κύκλωμα

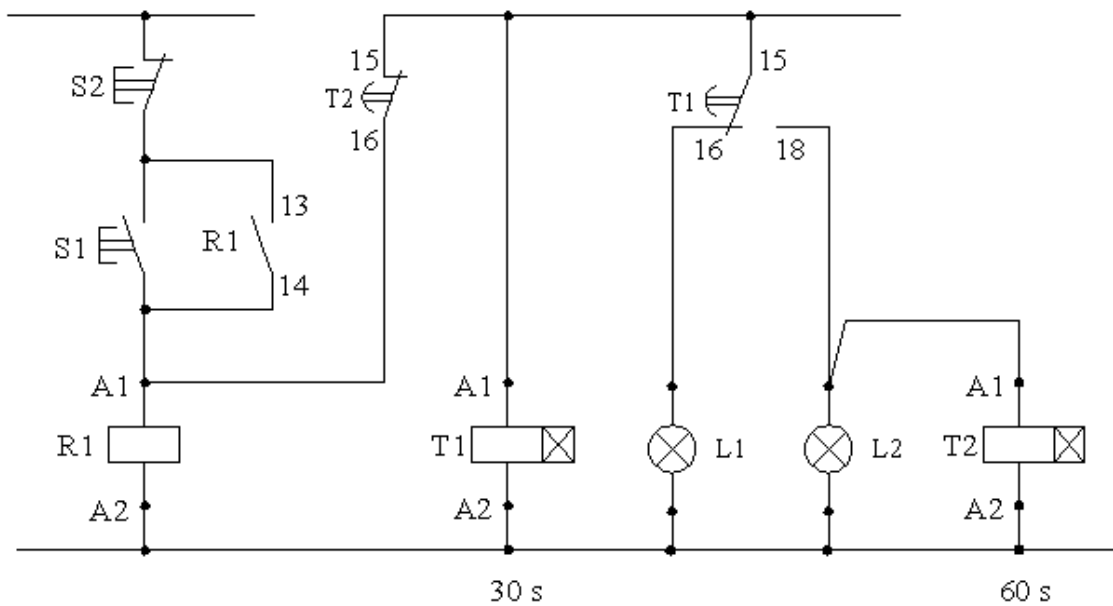


18. Στο σχήμα 5 δίνεται το ηλεκτρικό κύκλωμα ενός αυτοματισμού.

Αν το ηλεκτρικό κύκλωμα μεταφερθεί σε γλώσσα προγραμματισμού Ladder ενός Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC) της TOCHIBA T1- 40, να:

α) αναγνωρίσετε ποια δομικά στοιχεία θεωρούνται Είσοδοι (INPUTS) και ποια Έξοδοι (OUTPUTS). Να αντιγράψετε και να συμπληρώσετε στο τετράδιο των απαντήσεών σας τον πίνακα 2 με τις εισόδους και τις εξόδους του PLC.

β) μεταφέρετε το ηλεκτρικό κύκλωμα στη γλώσσα προγραμματισμού Ladder.



Σχήμα 5

Είσοδοι		Έξοδοι	
Δομικό στοιχείο	Διεύθυνση στο PLC	Δομικό στοιχείο	Διεύθυνση στο PLC

Πίνακας 2

Απάντηση:
α)

Είσοδοι		Έξοδοι	
Δομικό στοιχείο	Διεύθυνση στο PLC	Δομικό στοιχείο	Διεύθυνση στο PLC
S1 Ωστικός διακόπτης START	X000	L1 Λυχνία	Y021
S2 Ωστικός διακόπτης STOP	X001	L2 Λυχνία	Y022

β) Πρόγραμμα Ladder

