

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

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα : Αυτοματισμοί και Ηλεκτρονικός Έλεγχος (252)
Ημερομηνία : Τετάρτη, 25 ΜΑΪΟΥ 2016

ΛΥΣΕΙΣ

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

1. Να αναφέρετε τέσσερα (4) πλεονεκτήματα της χρήσης των Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC) σε συστήματα αυτοματισμού, έναντι της χρήσης άλλων συμβατικών μέσων ελέγχου.

Απάντηση

Τα πλεονεκτήματα της χρήσης των Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC) σε συστήματα αυτοματισμού, έναντι της χρήσης άλλων συμβατικών μέσων ελέγχου είναι:

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

2.

- α) Να ονομάσετε δύο (2) ηλεκτρονικούς αισθητήρες προσέγγισης.
β) Να αναφέρετε δύο (2) πλεονεκτήματα που παρουσιάζει ο ηλεκτρονικός αισθητήρας προσέγγισης έναντι του τερματικού διακόπτη.

Απάντηση

α) Οι ηλεκτρονικοί αισθητήρες προσέγγισης είναι:

- 1) Επαγωγικός αισθητήρας
- 2) Χωρητικός αισθητήρας
- 3) Μαγνητικός αισθητήρας
- 4) Αισθητήρας υπερήχων
- 5) Οπτικός αισθητήρας
- 6) Αισθητήρας θερμοκρασίας (thermistor, PT-100)

β) Τα πλεονεκτήματα των αισθητήρων προσέγγισης σε σχέση με τους τερματικούς διακόπτες είναι τα πιο κάτω:

- 1) Είναι ηλεκτρονικοί και δεν έρχονται σε επαφή με το αντικείμενο που ανιχνεύουν
- 2) Έχουν μεγαλύτερη αξιοπιστία (δεν έχουν κινητά μέρη)
- 3) Έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής
- 4) Δεν δημιουργούν σπινθηρισμό
- 5) Μπορούν να εγκατασταθούν και σε χώρους με αντίξοες συνθήκες
- 6) Έχουν μεγάλη συχνότητα λειτουργίας

3. Η επαφή ενός ηλεκτρονόμου είναι κλειστή σε κατάσταση ηρεμίας αν:

- α) είναι κλειστή όταν το πηνίο του ηλεκτρονόμου δεν τροφοδοτείται με ρεύμα
- β) είναι κλειστή όταν το πηνίο του ηλεκτρονόμου τροφοδοτείται με ρεύμα
- γ) είναι ανοικτή όταν το πηνίο του ηλεκτρονόμου δεν τροφοδοτείται με ρεύμα
- δ) είναι ανοικτή όταν το πηνίο του ηλεκτρονόμου τροφοδοτείται με ρεύμα

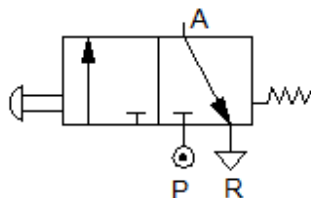
Να αντιγράψετε στο τετράδιο των απαντήσεών σας τη σωστή απάντηση.

Απάντηση

α) Είναι κλειστή όταν το πηνίο του ηλεκτρονόμου δεν τροφοδοτείται με ρεύμα

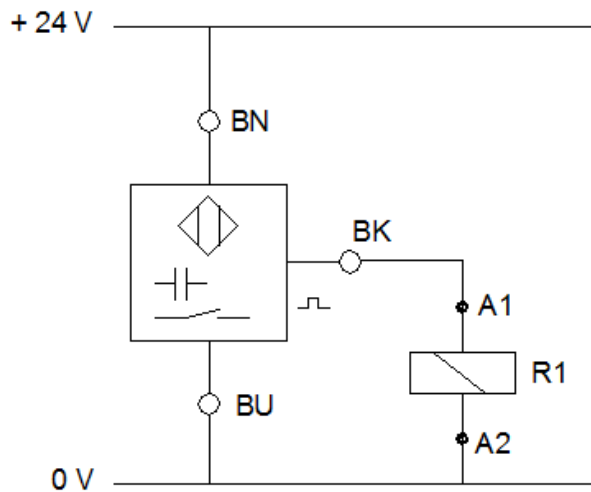
4. Να σχεδιάσετε το σύμβολο της πνευματικής βαλβίδας 3/2, η οποία ενεργοποιείται χειροκίνητα και επιστρέφει στην αρχική της θέση με τη βοήθεια ελατηρίου.

Απάντηση



5. Να σχεδιάσετε το ηλεκτρικό κύκλωμα ενός χωρητικού αισθητήρα προσέγγισης 24 V DC με τρεις αγωγούς, τύπου PNP με ανοικτή επαφή, που στην έξοδό του είναι συνδεδεμένο το πηνίο ενός ηλεκτρονόμου ελέγχου R1.

Απάντηση



6. Να αναφέρετε δύο (2) βασικά πλεονεκτήματα των υδραυλικών συστημάτων έναντι των πνευματικών συστημάτων.

Απάντηση

Βασικά πλεονεκτήματα των υδραυλικών συστημάτων έναντι των πνευματικών είναι:

- 1) Χρησιμοποιούν μικρού όγκου και ελαφρά εξαρτήματα για τη μεταφορά μεγάλων δυνάμεων
 - 2) Έχουν ακρίβεια στις κινήσεις
 - 3) Μπορούν να ξεκινήσουν με μεγάλο φορτίο
 - 4) Εκτελούν ομοιόμορφα και ομαλά κινήσεις ανεξάρτητα από το φορτίο
7. Να αναφέρετε δύο (2) εργαλεία εργασίας που μπορεί να έχει ένα βιομηχανικό ρομπότ.

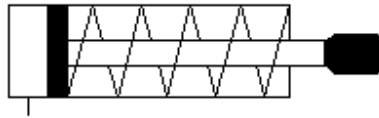
Απάντηση

Τα εργαλεία εργασίας που μπορεί να έχει ένα βιομηχανικό ρομπότ είναι:

- 1) Γενικής χρήσης αρπάγη
- 2) Εργαλείο – βεντούζα
- 3) Εργαλείο – ηλεκτρομαγνήτης
- 4) Διάφορα εργαλεία για συγκολλήσεις
- 5) Εργαλεία για μπογιάτισμα κ.ά.

8. Να σχεδιάσετε το σύμβολο του πνευματικού εμβόλου απλής ενέργειας και να εξηγήσετε τη λειτουργία του.

Απάντηση



Το πνευματικό έμβολο απλής ενέργειας κινείται προς την έκταση με την πίεση του αέρα και επιστρέφει στη σύμπτυξη με τη βοήθεια ενός ελατηρίου που βρίσκεται στο εσωτερικό του.

9. Να εξηγήσετε τη λειτουργία του χρονικού με καθυστέρηση στη πτώση (Time Delay OFF).
α) τη στιγμή που ενεργοποιείται
β) τη στιγμή που απενεργοποιείται

Απάντηση

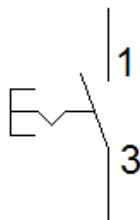
α) Μόλις ενεργοποιηθεί το χρονικό, οι επαφές του αλλάζουν αμέσως κατάσταση, η κανονικά ανοιχτή επαφή κλείνει και η κανονικά κλειστή επαφή ανοίγει.

β) Μόλις απενεργοποιηθεί το χρονικό οι επαφές του επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση μετά την παρέλευση του προκαθορισμένου χρόνου.

10. Να σχεδιάσετε το ηλεκτρικό σύμβολο:
α) ενός διακόπτη 0/1 (ON/OFF) ωστικού τύπου με μια κανονικά ανοιχτή επαφή
β) ενός τερματικού διακόπτη (limit switch) με μια κανονικά ανοιχτή επαφή

Απάντηση

α)



β)



11.

- α) Να αναφέρετε δύο (2) βασικές γλώσσες προγραμματισμού του Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC).
- β) Να γράψετε δύο (2) τύπους εξόδου που μπορεί να έχει ο PLC.

Απάντηση

α) Οι βασικές γλώσσες προγραμματισμού του PLC είναι:

- 1) Με κατάλογο εντολών (Instruction list)
- 2) Με λειτουργικό διάγραμμα (Function block diagram)
- 3) Με διάγραμμα κλίμακας (Ladder diagram program)

β) Οι τύποι εξόδου που μπορεί να έχει ο PLC είναι:

- 1) Έξοδος με επαφές ηλεκτρονόμου (relay output)
- 2) Έξοδος με τρανζίστορ (Transistor output)
- 3) Έξοδος με triac (Triac output)

12. Ο τερματικός διακόπτης:

- α) είναι μηχανικός διακόπτης
- β) ανιχνεύει την ύπαρξη αντικειμένου χωρίς να έρθει σε επαφή μαζί του
- γ) δεν δημιουργεί σπινθηρισμούς
- δ) δεν έχει κινητά μέρη

Να αντιγράψετε στο τετράδιο των απαντήσεών σας τη σωστή απάντηση.

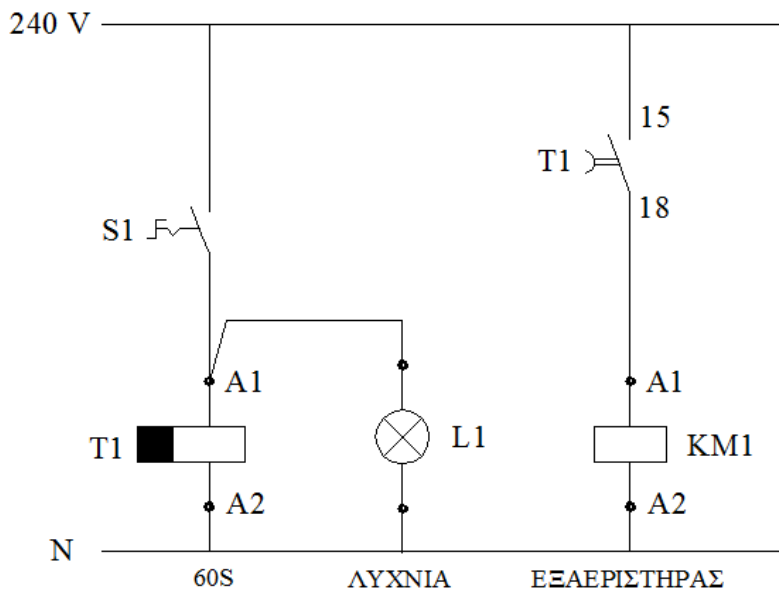
Απάντηση

α) Είναι μηχανικός διακόπτης

Μέρος Β'. Αποτελείται από 4 ερωτήσεις.
Η κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **8 μονάδες**.

13. Να περιγράψετε τη λειτουργία του κυκλώματος που φαίνεται στο σχήμα 1 όταν:

- α) κλείσει ο διακόπτης S1
- β) ανοίξει ο διακόπτης S1



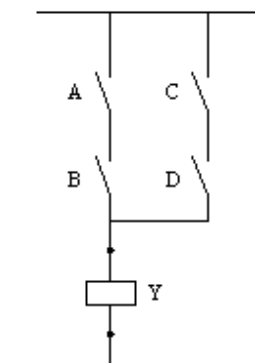
Σχήμα 1

Απάντηση

α) Όταν κλείσει ο διακόπτης S1 ανάβει η λυχνία L1 και τροφοδοτείται με ρεύμα το πηνίο του χρονικού με καθυστέρηση στην πτώση T1. Η επαφή του χρονικού 15 – 18 κλείνει αμέσως και ξεκινά τη λειτουργία του ο εξαεριστήρας.

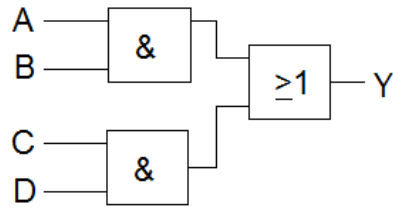
β) Όταν ανοίξει ο διακόπτης S1 η λάμπα σβήνει αμέσως ενώ ο εξαεριστήρας θα συνεχίσει τη λειτουργία του. Μετά από τον προκαθορισμένο χρόνο των 60 δευτερολέπτων (60 s) θα ανοίξει η επαφή του χρονικού και θα σταματήσει η λειτουργία του εξαεριστήρα.

14. Να μετατρέψετε το ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος 2 σε κύκλωμα λογικών πυλών.

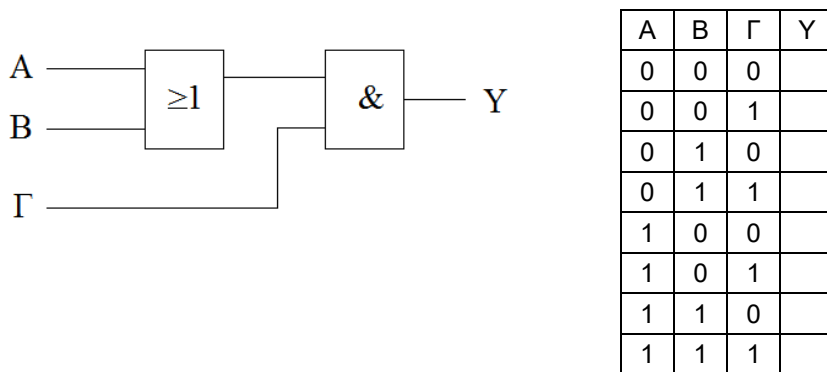


Σχήμα 2

Απάντηση



15. Να αντιγράψετε και να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας του λογικού κυκλώματος που φαίνεται στο σχήμα 3.



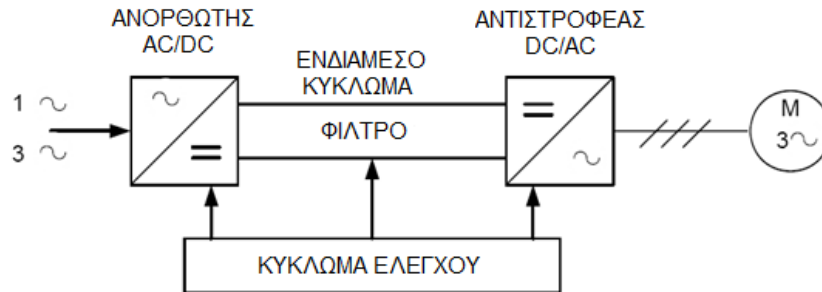
Σχήμα 3

Απάντηση

Όταν $\Gamma = 1$ ΚΑΙ $A \text{ ή } B = 1$, τότε $Y = 1$

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

16. Στο σχήμα 4 φαίνεται το σχηματικό διάγραμμα του ηλεκτρονικού ρυθμιστή στροφών.



Σχήμα 4

- Με τη βοήθεια του πιο πάνω διαγράμματος να εξηγήσετε την αρχή λειτουργίας του ηλεκτρονικού ρυθμιστή στροφών
- Υπάρχει 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
- Να ονομάσετε το είδος του κινητήρα που μπορεί να συνδεθεί με τον ηλεκτρονικό ρυθμιστή στροφών

Απάντηση

- Αρχή λειτουργίας του ηλεκτρονικού ρυθμιστή στροφών.
 - Ο ηλεκτρονικός ρυθμιστής στροφών με τη βοήθεια του ανορθωτικού κυκλώματος μετατρέπει το εναλλασσόμενο ρεύμα του δικτύου σε συνεχές.
 - Το φίλτρο εξομαλύνει το συνεχές ρεύμα.
 - Ο αντιστροφέας μετατρέπει τη συνεχή τάση σε εναλλασσόμενη τάση μεταβλητής συχνότητας και πλάτους.
 - Το κύκλωμα ελέγχου ελέγχει όλα τα στάδια ανάλογα με τις πληροφορίες/εντολές που του δίνουμε.
- Οι απαγορευτικές ενέργειες που αφορούν στη σύνδεση και τον έλεγχο του κινητήρα με τον ηλεκτρονικό ρυθμιστή στροφών είναι:
 - Δεν επιτρέπεται ο έλεγχος της εγκατάστασης, με όργανο μόνωσης που παράγει ψηλή τάση (megger)
 - Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση οποιουδήποτε διακοπτικού μηχανισμού μεταξύ του ηλεκτρονικού ρυθμιστή στροφών και του κινητήρα
 - Δεν συνδέονται πυκνωτές για τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος ή διάφορα φίλτρα προς τη μεριά του κινητήρα
 - Δεν επιτρέπεται η σύνδεση μονοφασικού κινητήρα (συνδέονται μόνο τριφασικοί επαγωγικοί κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα)
 - Δεν μπορεί να μετρηθεί η τάση εξόδου του ρυθμιστή με συνηθισμένα ψηφιακά πολύμετρα

γ) Ο κινητήρας που μπορεί να συνδεθεί με τον ηλεκτρονικό ρυθμιστή στροφών είναι ο Τριφασικός Επαγωγικός Κινητήρας Βραχυκυκλωμένου Δρομέα.

Μέρος Γ. Αποτελείται από 2 ερωτήσεις.

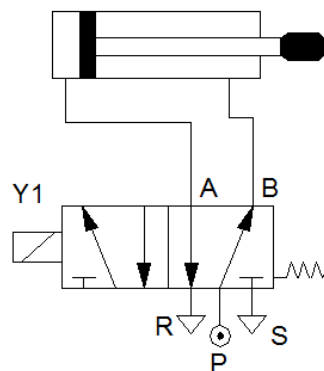
Η κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

17. Να σχεδιάσετε το πνευματικό και ηλεκτρικό κύκλωμα του πιο κάτω αυτοματισμού.

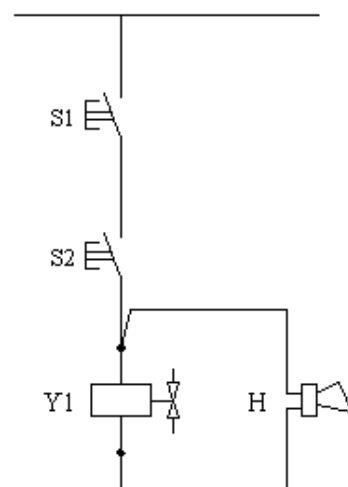
- Το μαχαίρι μιας κοπτικής μηχανής, για λόγους ασφαλείας, κινείται προς τα κάτω όταν ενεργοποιηθούν ταυτόχρονα δυο ωστικοί διακόπτες (S1 και S2) από τον χειριστή.
- Όταν ένας ή και οι δύο ωστικοί διακόπτες απενεργοποιηθούν τότε το μαχαίρι της μηχανής επιστρέφει αυτόματα στην αρχική του θέση.
- Καθ' όλη τη διάρκεια που το μαχαίρι της κοπτικής μηχανής κινείται προς τα κάτω ηχεί μία προειδοποιητική σειρήνα.
- Το μαχαίρι της κοπτικής μηχανής κινείται με τη βοήθεια ενός πνευματικού εμβόλου διπλής ενέργειας που ελέγχεται από μία ηλεκτροβαλβίδα 5/2. Η ηλεκτροβαλβίδα ενεργοποιείται με πηνίο και επιστρέφει στην αρχική της θέση με τη βοήθεια ελατηρίου.

Απάντηση

Το πνευματικό κύκλωμα



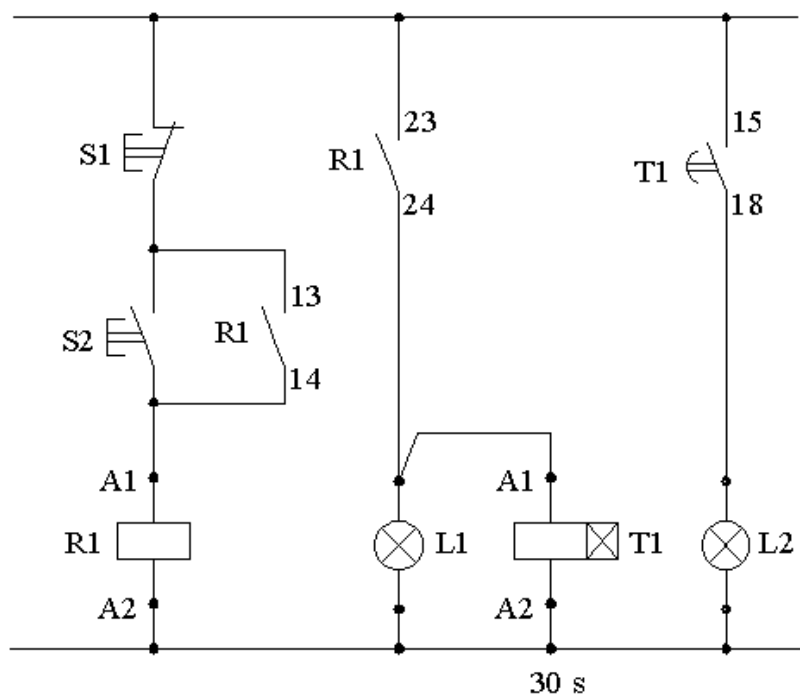
Το ηλεκτρικό κύκλωμα



18. Στο σχήμα 5 δίνεται το ηλεκτρικό κύκλωμα ενός συστήματος 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 θα θεωρηθούν Είσοδοι (INPUTS) και ποια Έξοδοι (OUTPUTS). Να αντιγράψετε και να συμπληρώσετε στο τετράδιο των απαντήσεών σας τον πίνακα 1 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 1

Απάντηση

α)

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

β) πρόγραμμα στη γλώσσα προγραμματισμού Ladder

