

**Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Σερρών**

## **ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ**

### **Πτυχιακή εργασία**

#### **ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΜΗΧΑΝΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗΣ ΔΙΣΚΩΝ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΜΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟ ΛΟΓΙΚΟ ΕΛΕΓΚΤΗ**



εισηγητής: Δρ Δαβίδ Κωνσταντίνος

σπουδαστές: Παλάσκας Μιχαήλ, Σκαντζούρης Χρήστος

**ΣΕΡΡΕΣ 2009**

## ***ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ***

Εισαγωγή στους αυτοματισμούς.....σελ.	3
Πνευματικοί αυτοματισμοί.....σελ.	4-7
Εισαγωγή στους προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές (PLC).....σελ.	8
Κατασκευή.....σελ.	9-54

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥΣ

**Αυτοματισμός**, είναι το πεδίο της επιστήμης και της τεχνολογίας που ασχολείται με την επιβολή επιθυμητής συμπεριφοράς στα φαινόμενα και με την κατανόηση των μηχανισμών μέσω των οποίων καθορίζεται η λειτουργία ενός φαινομένου. Αυτοματισμός ονομάζεται και Επιστήμη του Ελέγχου.

Το αντικείμενο του Αυτοματισμού, είναι γενικό και πολύπλευρο, για τούτο και εφαρμογές του βρίσκονται πολυάριθμες στην καθημερινή ζωή και στη βιομηχανία.

Αυτοματισμός περιλαμβάνει:

-την εξέταση και κατανόηση των μηχανισμών μέσω των οποίων ένα φαινόμενο οδηγείται στο να έχει τη μια ή την άλλη συμπεριφορά. Αυτή η αντίληψη των αιτίων που καθορίζουν τις λειτουργίες ενός φαινομένου ονομάζεται και ανάλυση των συστημάτων

-τον έλεγχο, δηλαδή την επιβολή στα φαινόμενα της επιθυμητής ή της συμφέρουσας συμπεριφοράς ή, ακόμη, την αποτροπή μιας επικίνδυνης ή ζημιογόνου εξέλιξης.

## **ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ**

Ο όρος “πνευματικά” προέρχεται από την αρχαία ελληνική λέξη “πνεύμα”, που σημαίνει πνοή, αέρας, η ενέργεια του πνέω, φύσημα. Ο αέρας ως μέσο μεταφοράς ενέργειας, χρησιμοποιήθηκε από τον άνθρωπο, για να ενισχύσει τις φυσικές του δυνατότητες από την αρχαιότητα. Η κίνηση πλοίων, οι ανεμόμυλοι και η άντληση νερού είναι χαρακτηριστικές εφαρμογές του.

Οι πνευματικοί αυτοματισμοί είναι συστήματα, που χρησιμοποιούν τον πεπιεσμένο αέρα για τη λειτουργία μηχανημάτων και εξαρτημάτων. Τα ηλεκτροπνευματικά συστήματα χρησιμοποιούν, εκτός από τον αέρα, και το ηλεκτρικό ρεύμα.

### **Πλεονεκτήματα των πνευματικών συστημάτων**

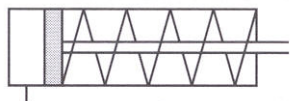
1. Εύκολη μεταφορά του αέρα με σωληνώσεις εκεί που θέλουμε.
2. Χαμηλό κόστος παραγωγής του πεπιεσμένου αέρα.
3. Ρυθμιζόμενη ταχύτητα κίνησης των εμβόλων.
4. Δεν απαιτείται αγωγός επιστροφής του αέρα.
5. Ο αέρας αποθηκεύεται.
6. Τα εργαλεία, και γενικά τα έμβολα μπορούν να υπερφορτωθούν χωρίς να υποστούν οποιαδήποτε ζημιά

## Κύλινδροι πεπιεσμένου αέρα

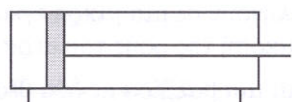
Οι κύλινδροι πεπιεσμένου αέρα, μετατρέπουν την ενέργειά του σε μηχανική ενέργεια. Η μηχανική ενέργεια που παράγεται από τους κυλίνδρους, χρησιμοποιείται συνήθως για την κίνηση κάποιου εξαρτήματος ή κάποιου μηχανισμού συστήματα αυτοματισμών.

Οι κύλινδροι του αέρα κυρίως διατίθενται σε δύο τύπους:

- Απλής ενέργειας
- Διπλής ενέργειας



Στους κυλίνδρους **απλής ενέργειας**, το έμβολο κινείται μόνο προς μια κατεύθυνση με την πίεση του αέρα και συνήθως επιστρέφει στην αρχική του θέση, με τη βοήθεια ενός ελατηρίου που υπάρχει στο εσωτερικό τους.



Στους κυλίνδρους **διπλής ενέργειας**, η κίνηση του εμβόλου προς τη μια και την άλλη κατεύθυνση, επιτυγχάνεται με τη χρήση του πεπιεσμένου αέρα.

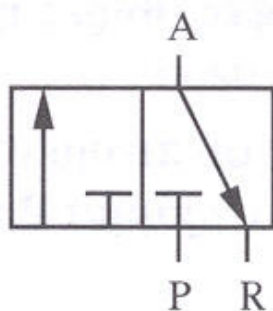
## Βαλβίδες ελέγχου πνευματικών συστημάτων

Με τις βαλβίδες ελέγχουμε τη ροή του πεπιεσμένου αέρα. Με τον τρόπο αυτό ελέγχουμε τη λειτουργία των κυλίνδρων ενέργειας στα πνευματικά κυκλώματα

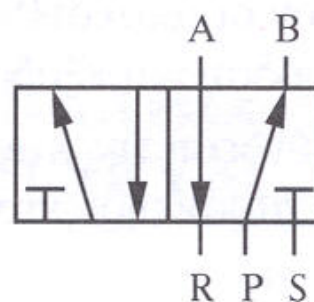
### Αριθμός επαφών και θέσεων

Μια βαλβίδα του αέρα χαρακτηρίζεται ανάλογα με τον αριθμό των επαφών. Δηλαδή μπορεί να έχει 2,3,4, ή 5 επαφές. Επίσης χαρακτηρίζεται από τον αριθμό των θέσεων, δηλαδή μπορεί να έχει **2 ή 3 θέσεις**. Οι δύο αριθμοί εκφράζονται κλασματικά.

Για παράδειγμα, μια βαλβίδα με το χαρακτηρισμό **3/2**, σημαίνει ότι έχει **3 επαφές και 2 θέσεις**, ενώ μια βαλβίδα **5/2**, σημαίνει ότι έχει **5 επαφές και 2 θέσεις**.



3/2 βαλβίδα

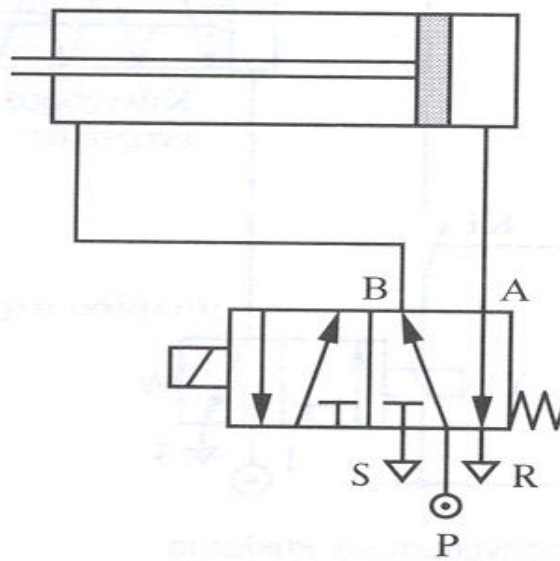


5/2 βαλβίδα

## Έλεγχος κυλίνδρου διπλής ενέργειας

Για τον έλεγχο του κυλίνδρου διπλής ενέργειας, χρησιμοποιούμε βαλβίδα 5/2.

Όταν η βαλβίδα 5/2 βρίσκεται στην κανονική της θέση, το P συνδέεται με το B και το A με το R. Ενώ όταν ενεργοποιηθεί, τότε το P συνδέεται με το A, και το B με το S, ενώ το βάκτρο του κυλίνδρου, από τη θέση της σύμπτυξης, μετακινείται στη θέση της έκτασης.



# Εισαγωγή στους Προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές (PLC)

Τα PLC (Programmable Logic Controllers) έκαναν την εμφάνιση τους στο τέλος της δεκαετίας του 1960 για τις ανάγκες αυτοματοποίησης της αμερικάνικης βιομηχανίας αυτοκινήτων. Από εκείνη την εποχή μέχρι σήμερα έχουν αναπτυχθεί τόσο πολύ, έτσι ώστε να αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι κάθε μορφής βιομηχανίας και να χρησιμοποιούνται στον ευρύτερο και πολυσύνθετο χώρο της.

## Βασική δομή ενός PLC

Ένα PLC αποτελείται από τέσσερα βασικά μέρη:

Τις εισόδους (I)

Τις εξόδους (Q)

Τη μνήμη, όπου αποθηκεύεται το πρόγραμμα

Τον επεξεργαστή, ο οποίος "διαβάζει" την λογική κατάσταση των εισόδων και στη συνέχεια θέτει σε λογική κατάσταση "1" ή "0" τις εξόδους, σε συνάρτηση με τις εντολές προγράμματος.

Προγραμματισμός ενός PLC σημαίνει να δημιουργήσουμε μια σειρά από εντολές, οι οποίες λύνουν έναν συγκεκριμένο αλγόριθμο που αντιστοιχεί σε μια λειτουργία ενός συστήματος αυτοματισμού. Η διαδικασία που ακολουθούμε για να γράψουμε αυτές τις εντολές, αποτελεί το πρόγραμμα



# ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Η διαδικασία σχεδιασμού μιας κατασκευής είναι πολυσύνθετη .Απαιτείται συστηματική διαδικασία και σωστό προγραμματισμό .Η συγκεκριμένη κατασκευή είναι συμβολική .Με τρεις απλούς αυτοματισμούς παρουσιάζεται η σημαντικότητα αυτών στην παραγωγική διαδικασία .Πρόκειται για μια μηχανή μεταφοράς και εναπόθεσης πλαστικών δίσκων με την χρήση προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή.

## Στάδιο 1

### Σύλληψη της ιδέας:

Όταν πρόκειται για μια κατασκευή-καινοτομία ,το σημαντικότερο και το πιο επίπονο στάδιο είναι η σύλληψη της ιδέας. Η δημιουργία της κατασκευής εκ του μηδενός ,απαιτεί πολύωρη σκέψη .Βασικό ρολό σε αυτήν, έχει η γνώση και η εμπειρία στον πρακτικό τομέα .Τα παραπάνω χαρακτηριστικά έχουν κοινό παρανομαστή τις ανάγκες της αγοράς.

## Στάδιο 2

### Πηγες πληροφορησης:

Για να προχωρήσουμε στα επόμενα στάδια περά από την ιδέα, συλλέξαμε πληροφορίες, από το διαδίκτυο, από τους καταλόγους εταιρειών και τα τεχνικά βιβλία, οι οποίες υπήρξαν πολύ σημαντικές. Ίσως όμως η καλύτερη και χρησιμότερη πηγή πληροφορησης ήταν οι άνθρωποι με εμπειρία στο ίδιο πεδίο.

## **Στάδιο 3**

### **Δημιουργία σκαριφημάτων:**

Κατανοώντας την δομή του προβλήματος δημιουργήσαμε τα πρώτα πρόχειρα σχέδια και τις πρώτες γεωμετρίες στον Η/Υ καθώς επίσης και στο χέρι σε δύο διαστάσεις. Η κλίμακα που χρησιμοποιήσαμε πολλές φορές ήταν 1:1.

## **Στάδιο 4**

### **Σχεδίαση:**

Με τη χρήση Η/Υ δημιουργήσαμε τα σχέδια μας. Στη συνέχεια παρουσιάζονται στη τελική τους μορφή.

## Στάδιο 5 Κατασκευή:

Στο στάδιο της κατασκευής ακολουθήσαμε τα παρακάτω βήματα:

- Παραγγελία κοπής ελασμάτων με τεχνολογία laser, βάση των σχεδίων
- Αγορά μετάλλων, βάση των σχεδίων
- Αγορά τυποποιημένων υλικών:

### 1. Τάπητας.

πάχος 2mm / μήκος 2342mm / φάρδος 30mm

### 2. Έμβολα.

-έμβολο οριζόντιας κίνησης  $\Phi 20\text{mm}$  x 200mm

-έμβολο κάθετης κίνησης  $\Phi 16\text{mm}$  x 125mm



### 3. Βαλβίδες.

-πενταδοδική / 1/8” / τεμάχια 2

-δυοδική / 1/8”



### 4. Κυλιόμενοι τριβείς.

-Φ20 / τεμάχια 4

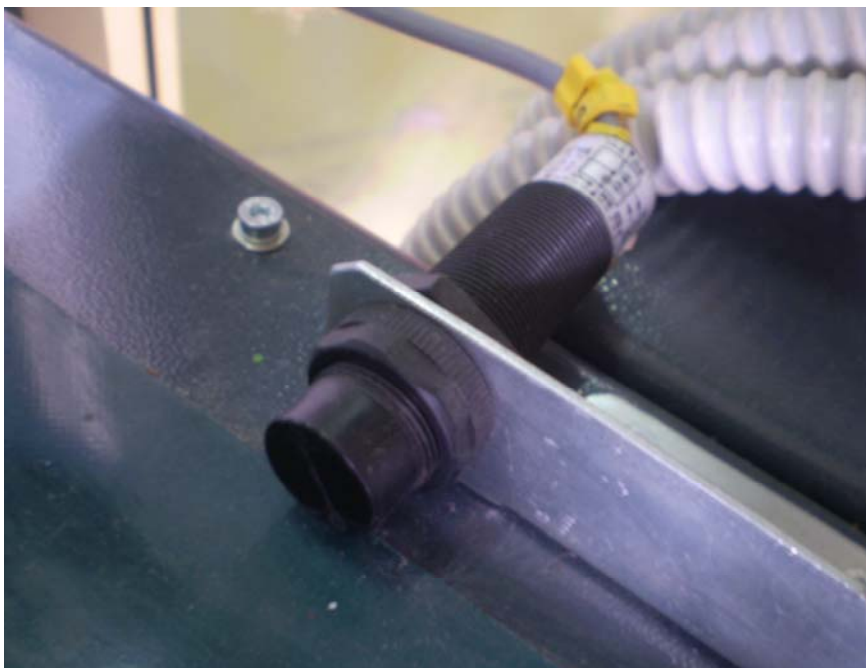


## 5. Ηλεκτρομειωτήρας

- 0,09 KW / 400 V / 1330 min<sup>-1</sup> / σχέση 1:30

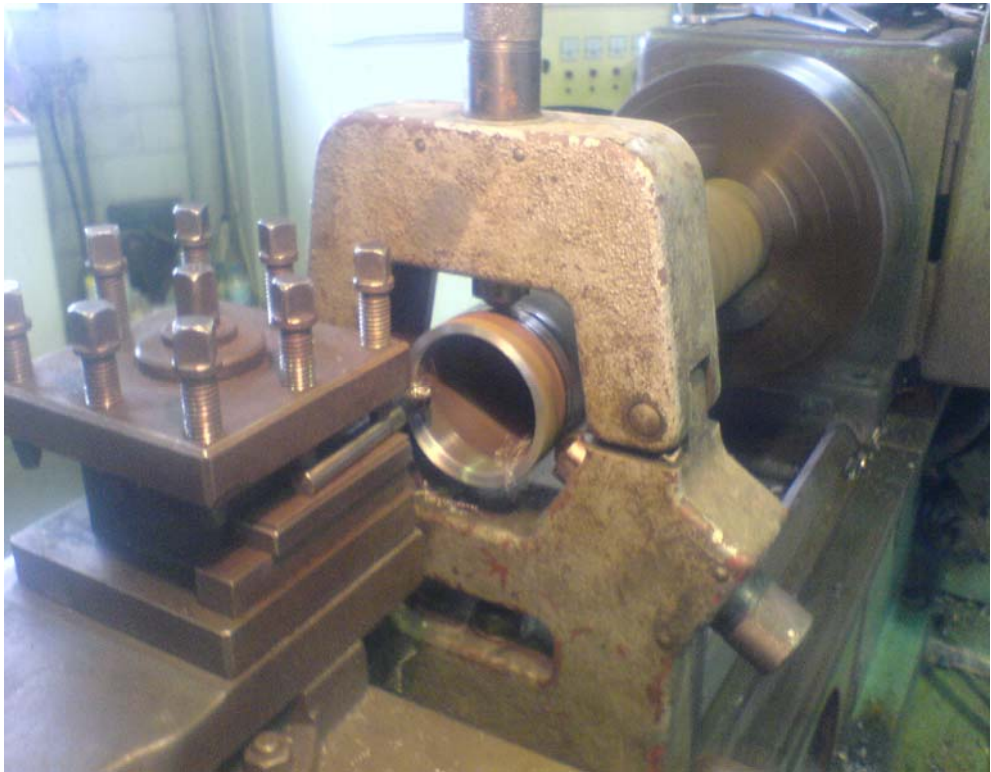
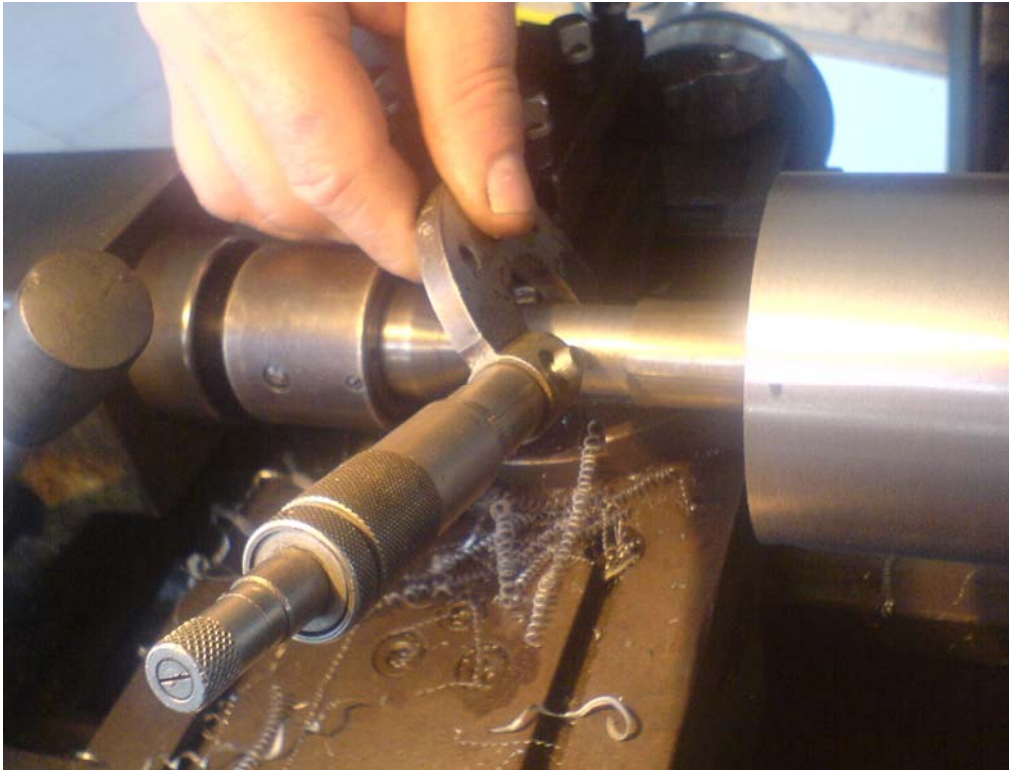


## 6. Φωτοκύτταρο



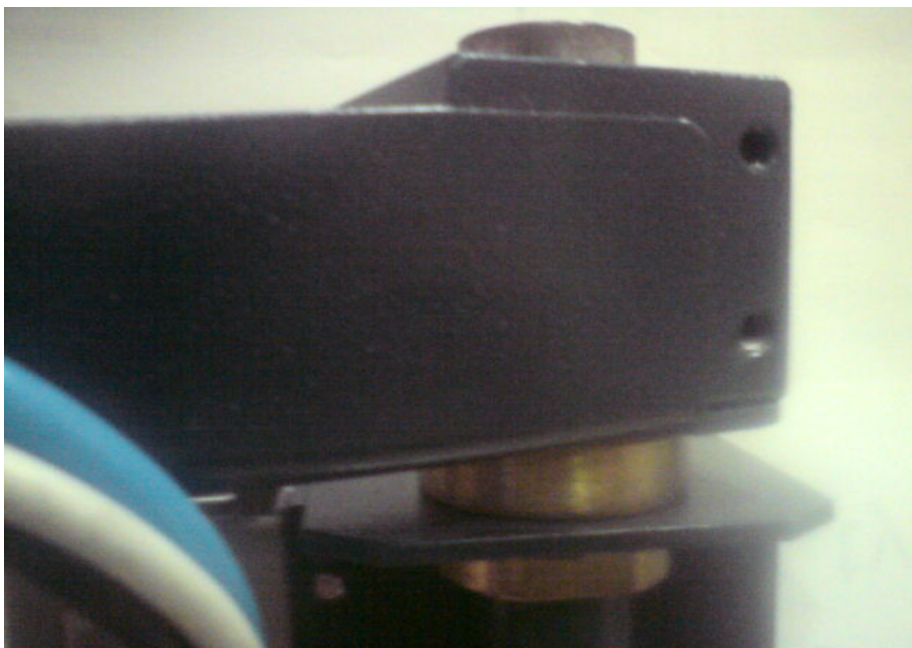
- Διαμόρφωση ελασμάτων.  
Με τη κατεργασία της κάμψης λυγίσαμε τα ελασματά στη στράντζα. (με βάση τα σχέδια και τους υπολογισμούς μας)
- Διαμόρφωση μετάλλων.  
Με τη χρήση εργαλειομηχανών όπως τόννο, φρεζομηχανή και δράπανο δώσαμε τις επιθυμητές διαστάσεις στα μέταλλα.





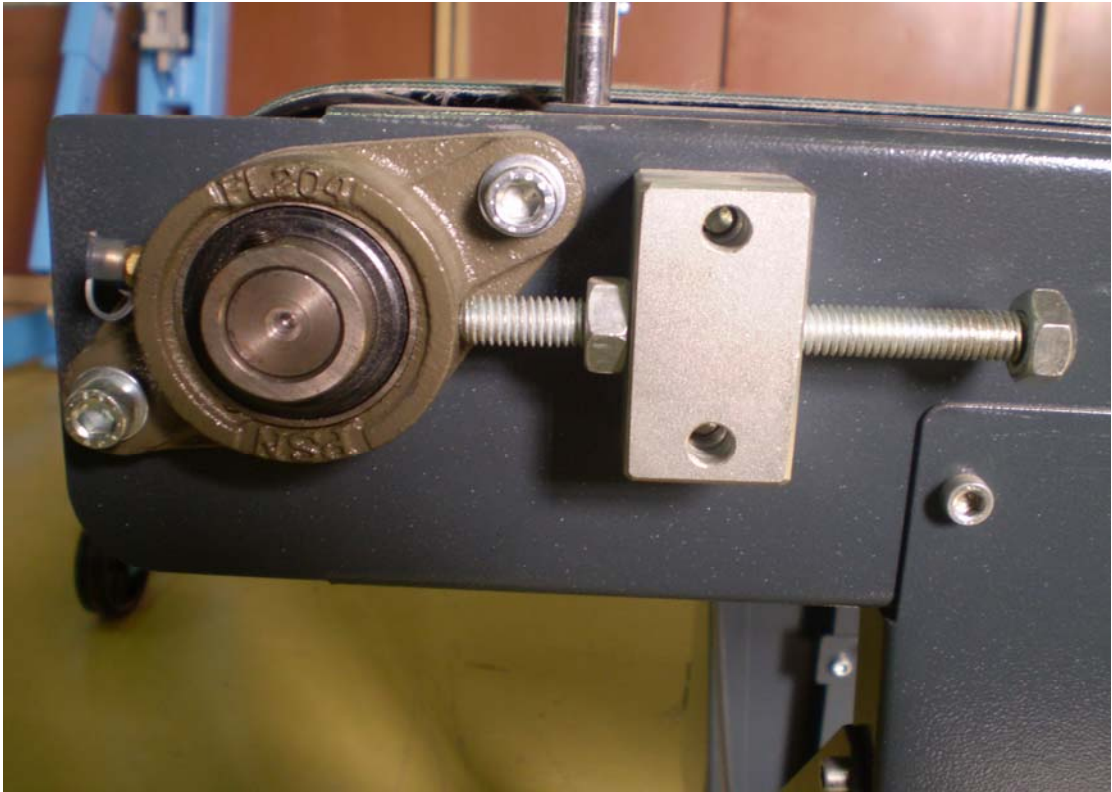
- Επιμετάλλωση-Βαφή τεμαχίων και ελασμάτων
- Συναρμολόγηση.

### 1. Μηχανολογικό μέρος

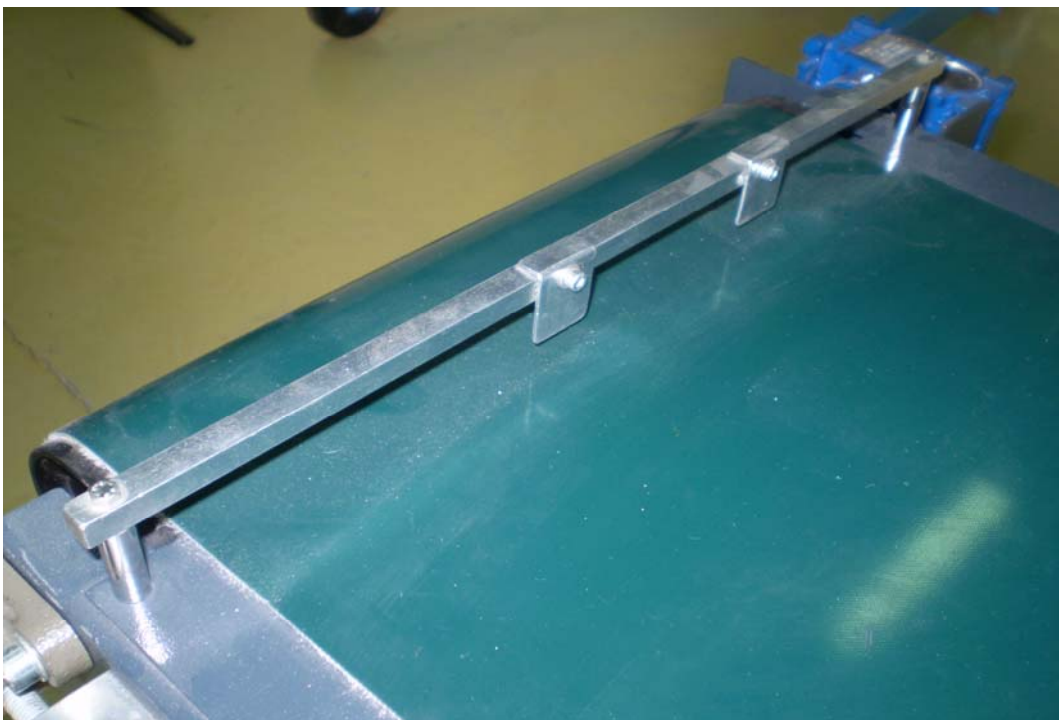




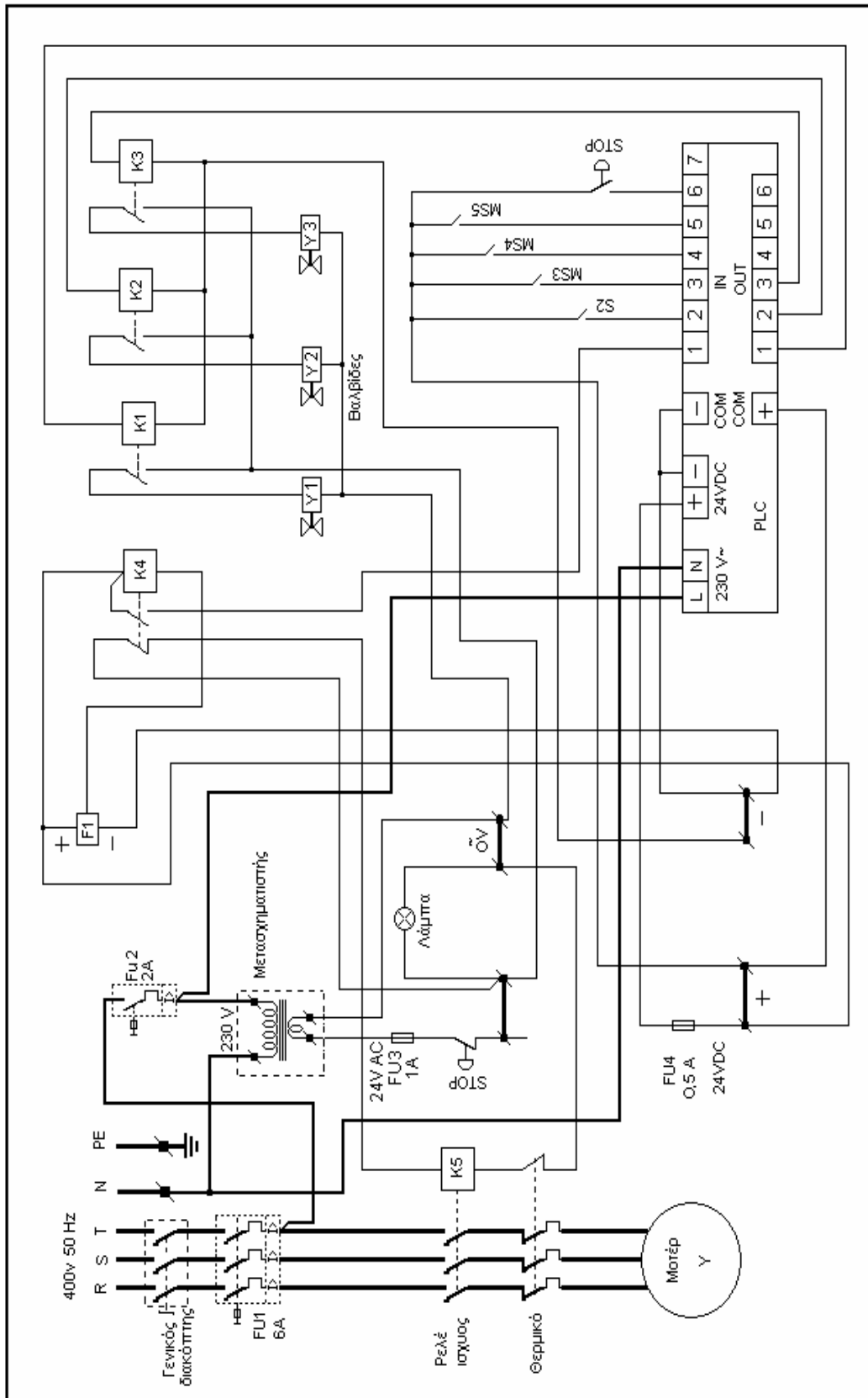
**-Τεντωτήρας**



**-Σύστημα ευθυγράμμισης δίσκων**



## 2. Ηλεκτρολογικό μέρος



Από την παροχή της πρίζας(τριφασικό 400 V) το ρεύμα εισέρχεται στο γενικό διακόπτη R.S.T μαζί με τον ουδέτερο N και τη γείωση.

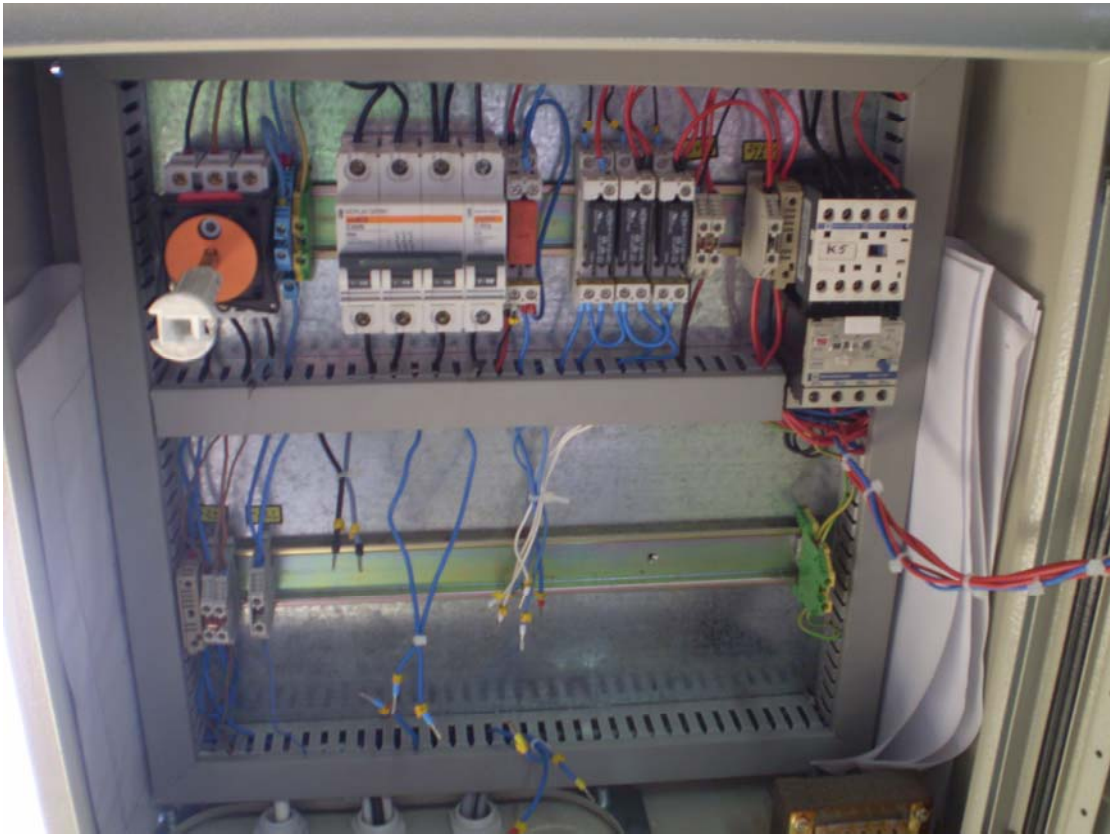
Έπειτα περνάει στο γενικό τριφασικό ασφαλοδιακόπτη FU1, διαδοχικά στο ρελέ ισχύος, στο θερμικό και κατόπιν στο κινητήρα. Με το ρελέ ελέγχουμε το ξεκίνημα και τη στάση του κινητήρα, ενώ με το θερμικό την προστασία του από την απώλεια κάποιας φάσης.

Από μία φάση και τον ουδέτερο N τροφοδοτούμε το πρωτεύων πηνίο του μετασχηματιστή με τον ασφαλοδιακόπτη FU2. Το δευτερεύων πηνίο του μετασχηματιστή βγάζει 24V AC, για την τροφοδοσία της λάμπας, του ρελέ ισχύος K5, των βαλβίδων Y1,Y2,Y3, μέσω των επαφών του ρελέ K1,K2,K3.

Με δύο γραμμές από τον ασφαλοδιακόπτη FU2 και από τον ουδέτερο N τροφοδοτούμε στις θέσεις L-N το PLC και έτσι τελειώνουν οι γραμμές με υψηλή τάση. Οι οποίες χαρακτηρίζονται με πιο έντονο χρώμα στο σχέδιο.

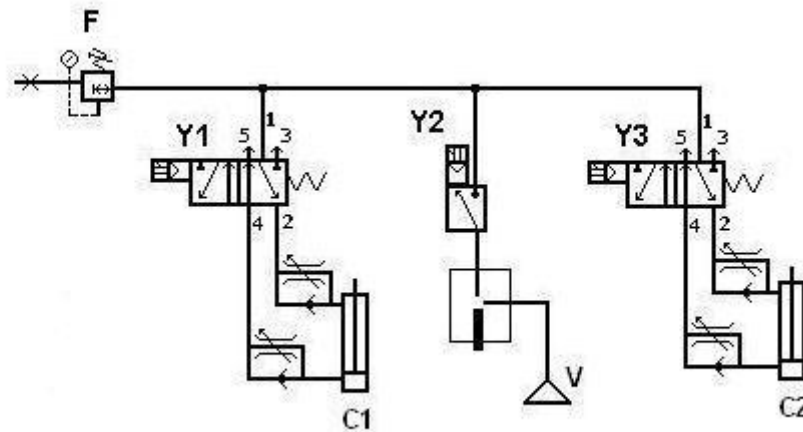
Πάνω στο PLC έχουμε μία πηγή 24V DC με την οποία τροφοδοτούμε, μέσω μιας ασφάλειας FU4, το φωτοκύτταρο και τα τερματικά αισθητήρια των εμβόλων. Καθώς και τα ρελέ K1,K2,K3,K4, μέσω των εξόδων OUT του PLC.

## -Ηλεκτρικός πίνακας



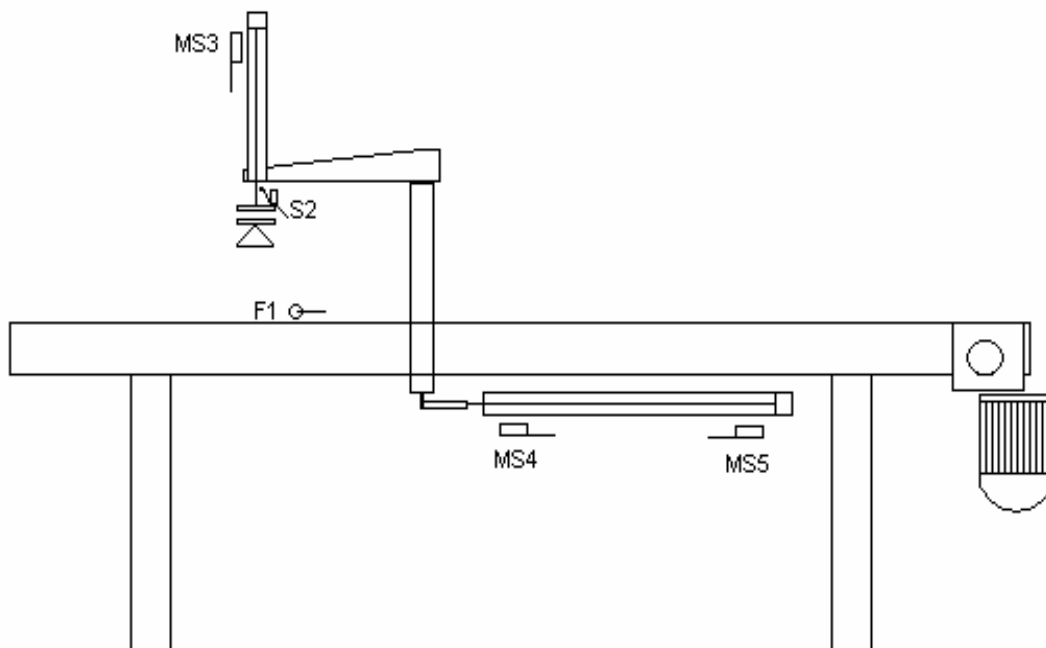
# ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

## Πνευματικό πλάνο



- F= φίλτρο
- Y= βαλβίδα
- C= έμβολο
- V= σύστημα αναρρόφησης

## Διακόπτες



Με το γύρισμα του διακόπτη στη θέση 1, ο κινητήρας λειτουργεί, με αποτέλεσμα να γυρίζει ο τάπητας.

Τοποθετούμε ένα πλαστικό δίσκο στην είσοδο του τάπητα. Όταν αυτός φτάσει στο ύψος της δέσμης του φωτοκύτταρου F1 ο κινητήρας σταματάει.

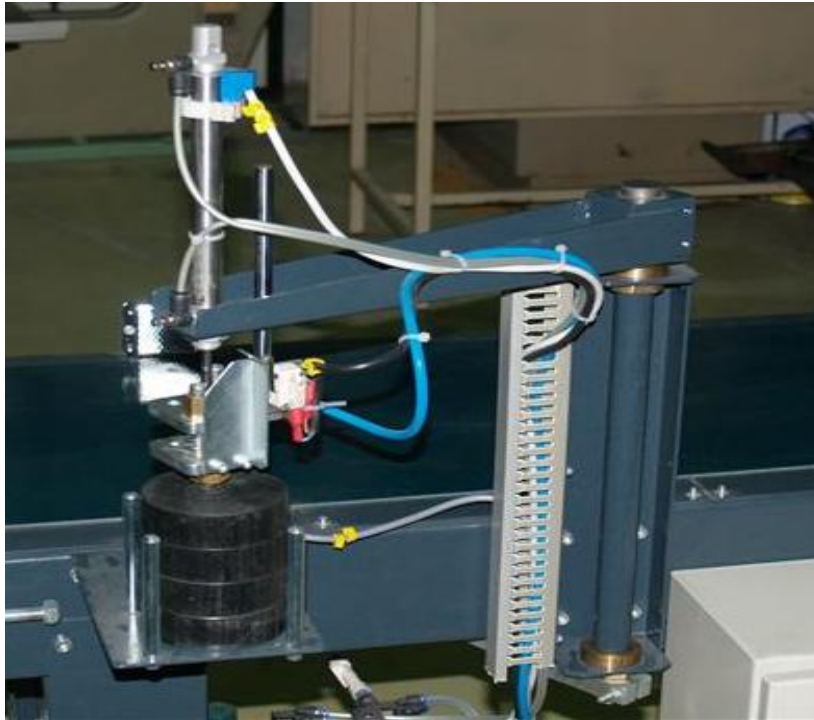
Η βαλβίδες Y1, Y2 ανοίγουν την ίδια στιγμή. Τίθεται σε λειτουργία το σύστημα αναρρόφησης V και το έμβολο C1 του συστήματος ανύψωσης κατεβαίνει. Η βεντούζα που βρίσκεται στη κεφαλή αναρροφά το δίσκο. Με τη συμπίεσή της ενεργοποιείται ο διακόπτης S2, η βαλβίδα Y1 κλείνει και το έμβολο C1 ανεβαίνει.

Στη συνέχεια ανοίγει η βαλβίδα Y3 και το έμβολο C2 ανοίγει και ενεργοποιεί τον τερματικό διακόπτη MS4, με αποτέλεσμα το σύστημα ανύψωσης με το δίσκο να γυρίζει στη θέση εναπόθεσης των δίσκων. Η βαλβίδα Y1 ανοίγει πάλι και το έμβολο C1 κατεβαίνει μέχρι ο S2 διακόπτης να πατηθεί.

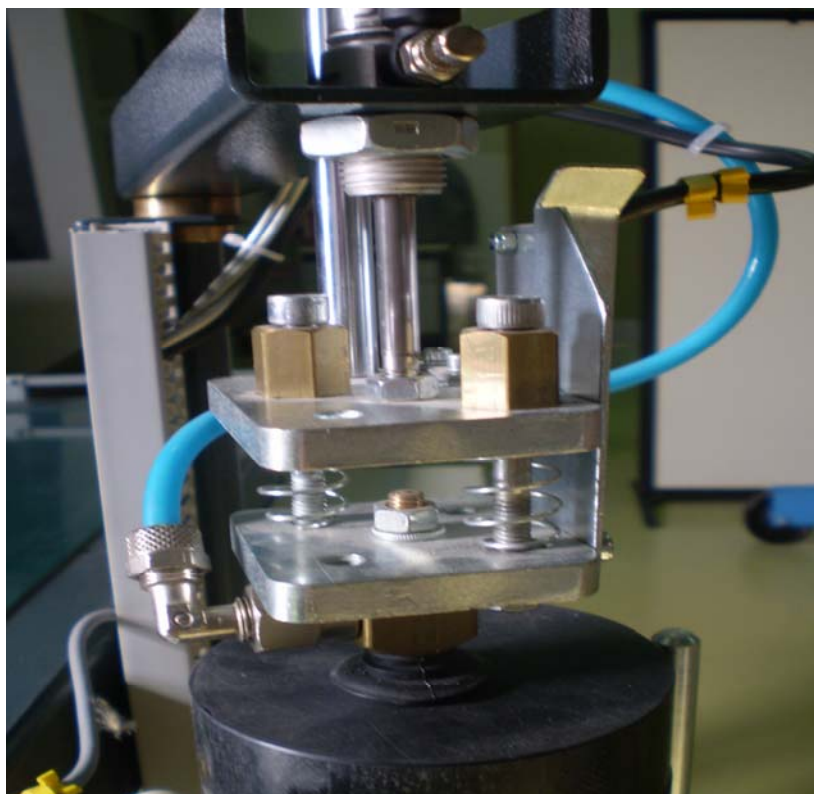
Μόλις πραγματοποιείται αυτό οι βαλβίδες Y1, Y2 κλείνουν. Η αναρρόφηση διακόπτεται και το έμβολο C1 ανεβαίνει και ενεργοποιεί τον τερματικό διακόπτη MS3.

Η βαλβίδα Y3 κλείνει και το έμβολο C2 γυρίζει στην αρχική του θέση παρασύροντας το σύστημα ανύψωσης στη μέση του τάπητα

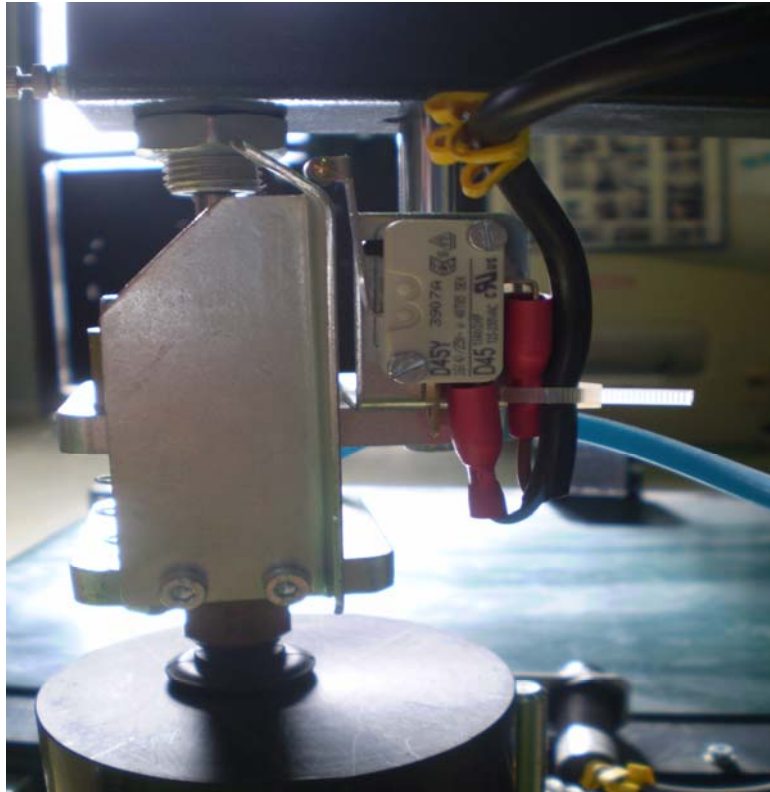
**-Σύστημα ανύψωσης**



**-Κεφαλή συστήματος ανύψωσης**



**-Διακόπτης S2 συστήματος ανύψωσης**



**-Σύστημα οριζόντιας κίνησης**

