

Η ακόλουθη μέθοδος είναι πλεονεκτική στην ανάπτυξη του διαγράμματος κυκλώματος.

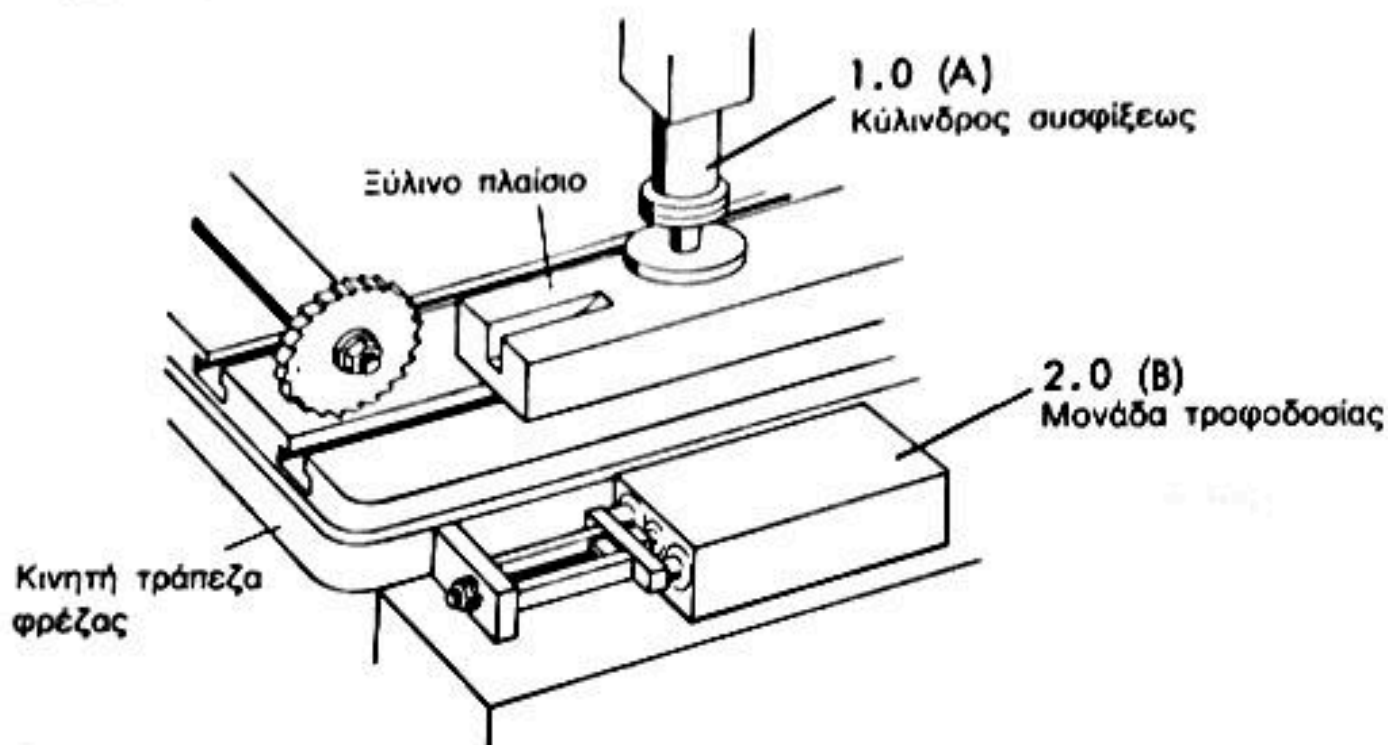
1. Σχεδιασμός του διαγράμματος βηματικής μετατόπισης

Παράδειγμα Φρέζα τύπου-μοχλού

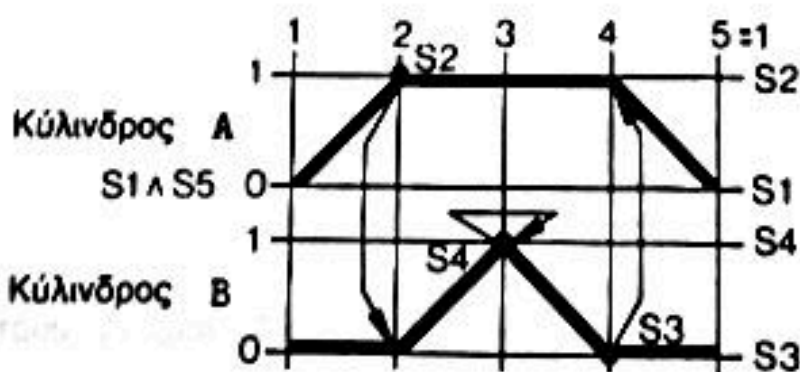
Χάραξη αυλάκων

Αυλακωτές ραβδώσεις πρέπει να χαραχθούν σε ξύλινο πλαίσιο με μία φρέζα. Το ξύλινο πλαίσιο συσφίγγεται με ένα πνευματικό κύλινδρο. Η κίνηση της τράπεζας της φρέζας πραγματοποιείται με μία πνευματο-υδραυλική μονάδα τροφοδοσίας.

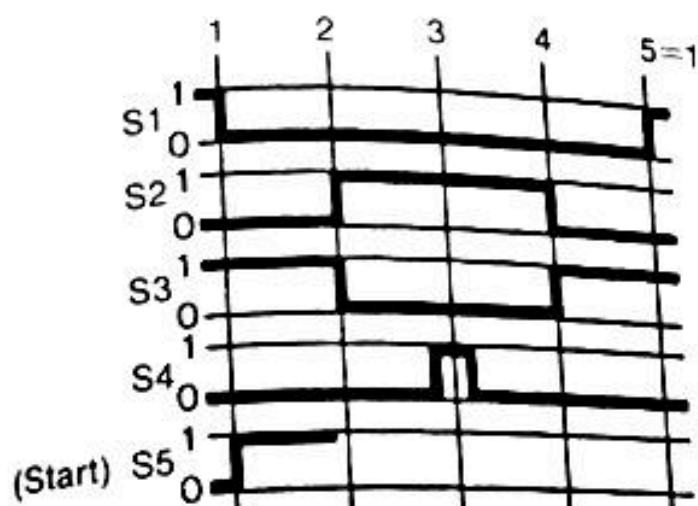
Σχηματική απεικόνιση:



1° Βήμα — Διάγραμμα βηματικής μετατόπισης



2^ο Βήμα — Διάγραμμα ελέγχου — Συντετμημένη μορφή



$$\begin{aligned}
 S1 \wedge S5 &= A+ \\
 S2 &= B+ \\
 S4 &= B- \\
 S3 &= A-
 \end{aligned}$$

Παρατηρούμε ότι στο διάγραμμα ελέγχου υπάρχουν δύο επικαλύψεις σημάτων.

Μια σύγκριση μεταξύ των κινήσεων $A+$ και $A-$ δείχνει μία επικάλυψη στο βήμα 1. Ο οριακός διακόπτης $S3$ είναι ενεργός με ένα σήμα και το σήμα του $S1$ και $S5$ επομένως δε μπορεί να γίνει ενεργό.

Μια σύγκριση μεταξύ των κινήσεων $B+$ και $B-$ δείχνει μια επικάλυψη στο βήμα 3. Ο οριακός διακόπτης $S4$ δημιουργεί ένα σήμα το οποίο δε μπορεί να γίνει ενεργό, διότι το σήμα από τον οριακό διακόπτη $S2$ είναι ακόμα παρόν.

Επομένως πρέπει οι οριακοί διακόπτες $S3$ και $S2$ να διακόψουν τα σήματά τους.

Η επικάλυψη στα σήματα είναι δυνατόν να ανιχνευτεί και από τη συντετμημένη μορφή.

Οι κινήσεις των κυλίνδρων εισάγονται με την σειρά λειτουργιών, με $+$ η έκταση και $-$ η κίνηση επιστροφής.

Στο παράδειγμα, έχουμε:

$A+, B+, B-, A-$

3° Βήμα — Υποδιαίρεση σε ομάδες

Αυτές οι κινήσεις πρέπει να χωρισθούν κατά τέτοιο τρόπο ούτως ώστε μόνο μία κίνηση του ίδιου κυλίνδρου, είτε + ή -, να μπορεί να βρεθεί σε μία ομάδα.

Στο παράδειγμα, έχουμε:

A+, B+ /	B-, A- /
Ομάδα 1	Ομάδα 2

Η διακοπή σήματος λαμβάνει μέρος μετά την κίνηση B+ και την κίνηση A-.

Χρονικά στοιχεία ή αυτοσυγκρατούμενα κυκλώματα μνήμης πρέπει να τοποθετηθούν σε αυτά τα σημεία.

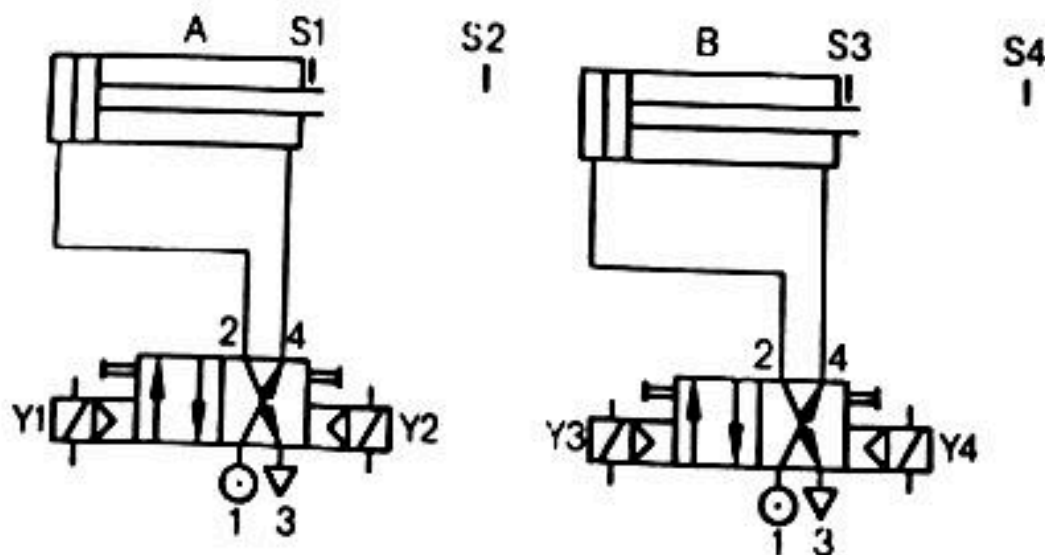
Όταν αυτοί οι κανόνες έχουν παρατηρηθεί και οι επικαλήψεις σημάτων είναι γνωστές ο σχεδιασμός του κυκλώματος μπορεί να αρχίσει.

Στο κύκλωμα του βήματος 5 το ρελέ K1 κλείνεται ενεργοποιώντας το μπουτόν εκκίνησης S5 και την οριακή βαλβίδα S1 (που ενεργοποιείται από τον κύλινδρο A). Η παράλληλα συνδεδεμένη, κανονικά ανοικτή επαφή του K1 εξασφαλίζει τη λειτουργία αυτοσυγκράτησης στο κύκλωμα ελέγχου.

Στο κυρίως κύκλωμα, δύο αγωγοί 1 και 2 συνδέονται σε μία κανονικά ανοικτή επαφή και μία κανονικά κλειστή επαφή του K1. Όταν το ρελέ K1 έχει ενεργοποιηθεί, ο αγωγός 1 γίνεται ενεργός και ο αγωγός 2 απενεργοποιείται. Το σωληνοειδές Y1 ενεργοποιείται, η βαλβίδα αλλάζει κατάσταση και ο κύλινδρος A κινείται έξω.

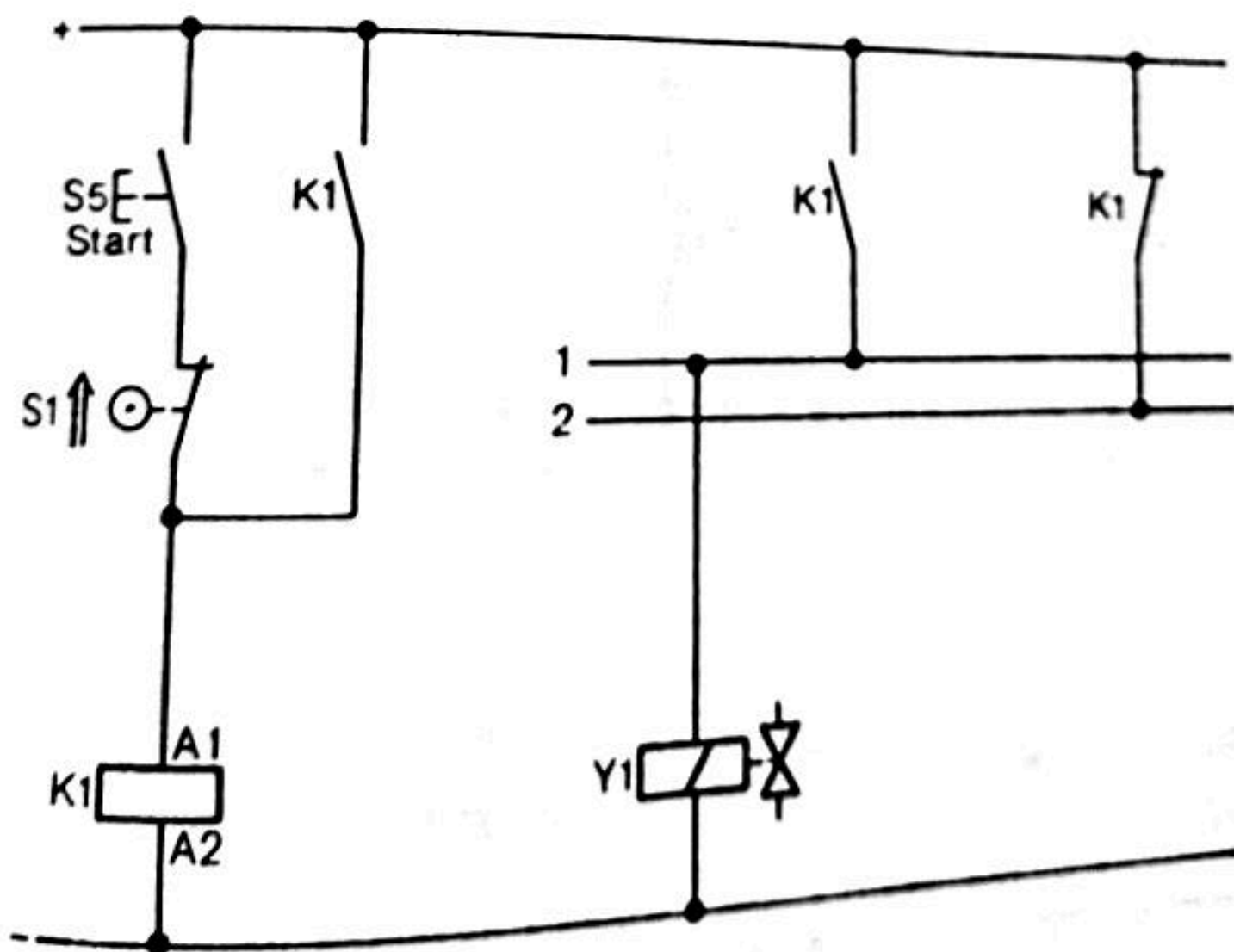
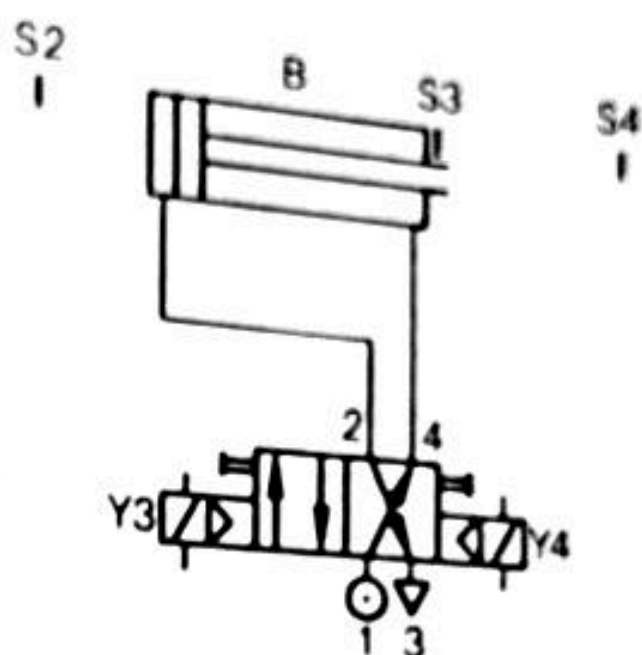
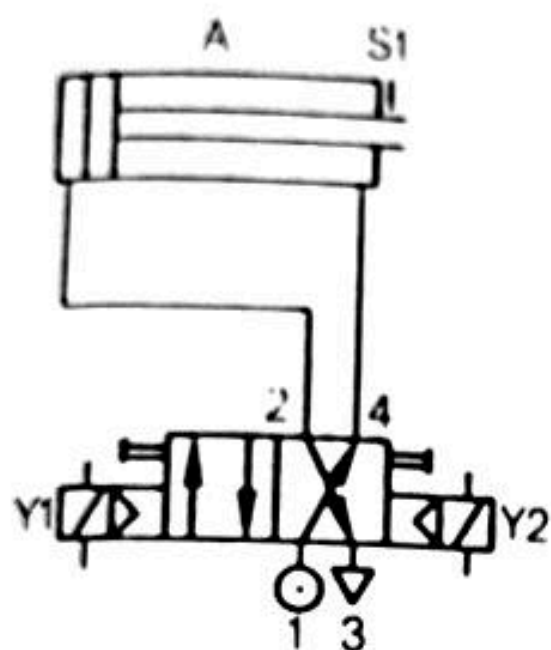
4° Βήμα

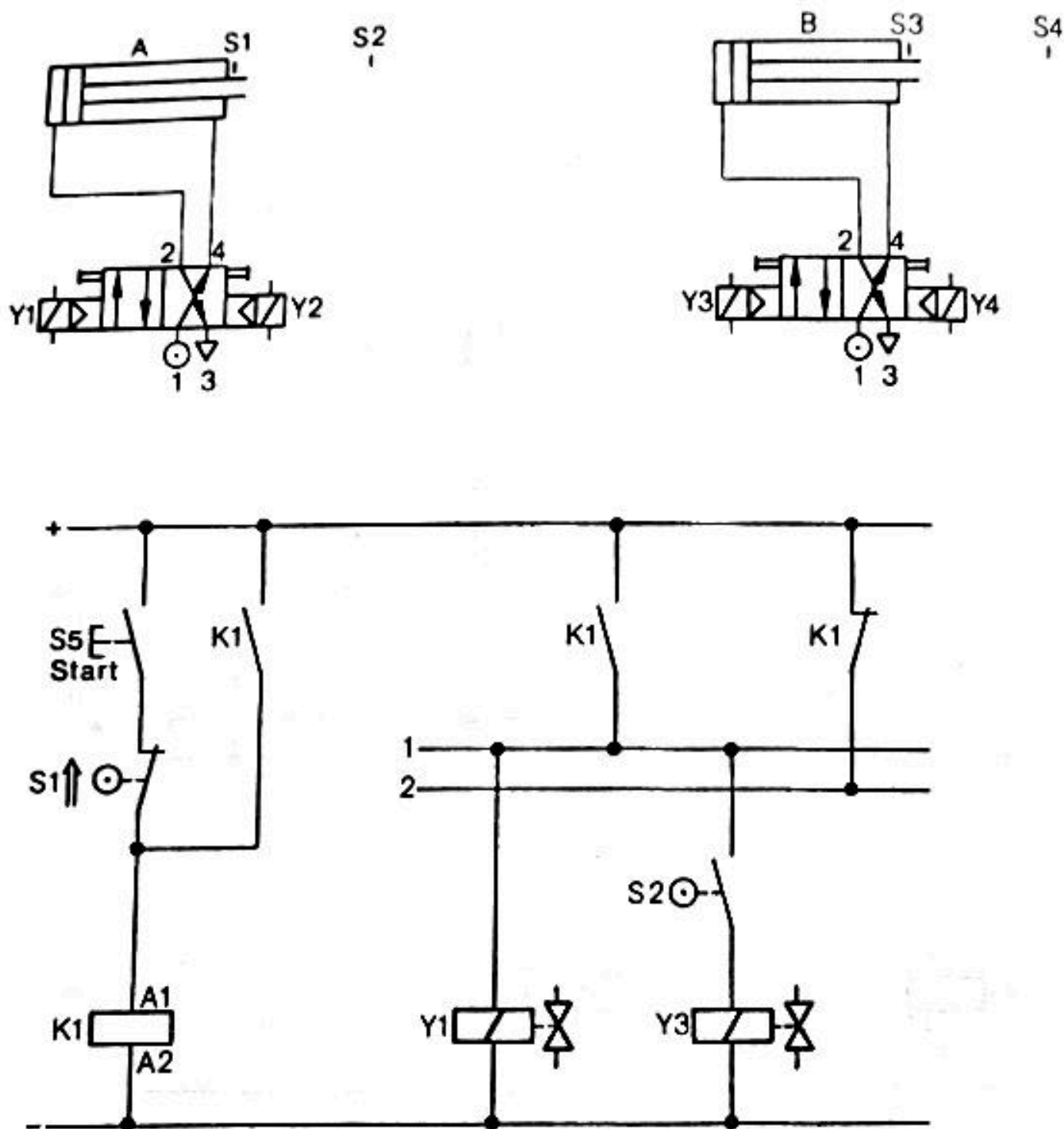
Σχεδιασμός του πνευματικού λειτουργικού τμήματος, δείχνοντας τους ηλεκτρικούς οριακούς διακόπτες.



5^ο Βήμα

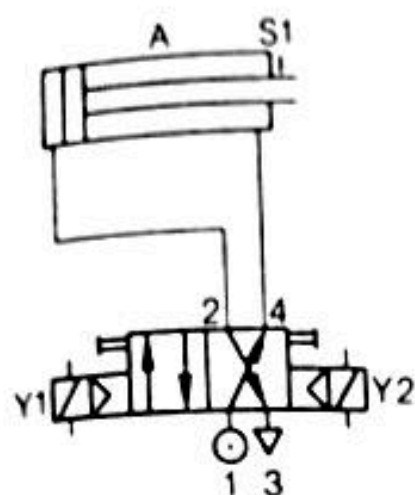
Σχεδιασμός του ηλεκτρικού τμήματος.



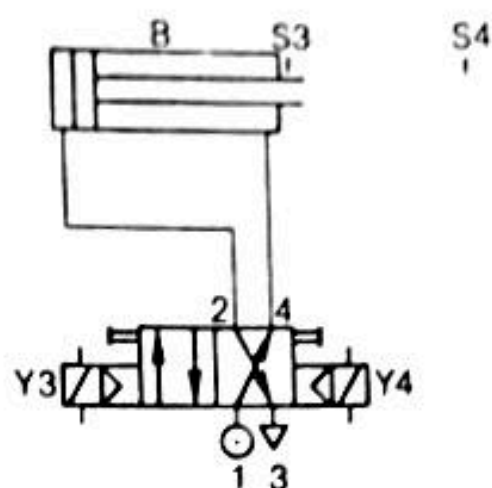


Ο κύλινδρος Α κινείται στην τελική μπροστά θέση και ενεργοποιείται ο οριακός διακόπτης S2. Αυτός ο οριακός διακόπτης πρέπει να ενεργοποιήσει την κίνηση Β+. Ο οριακός διακόπτης εγκαθίσταται μεταξύ του αγωγού 1 και του σωληνοειδούς Υ3· το αποτέλεσμα είναι ότι η βαλβίδα διεύθυνσης ροής 4/2 αλλάζει θέση μέσω του Υ3 και ο κύλινδρος Β κινείται προς τα έξω.

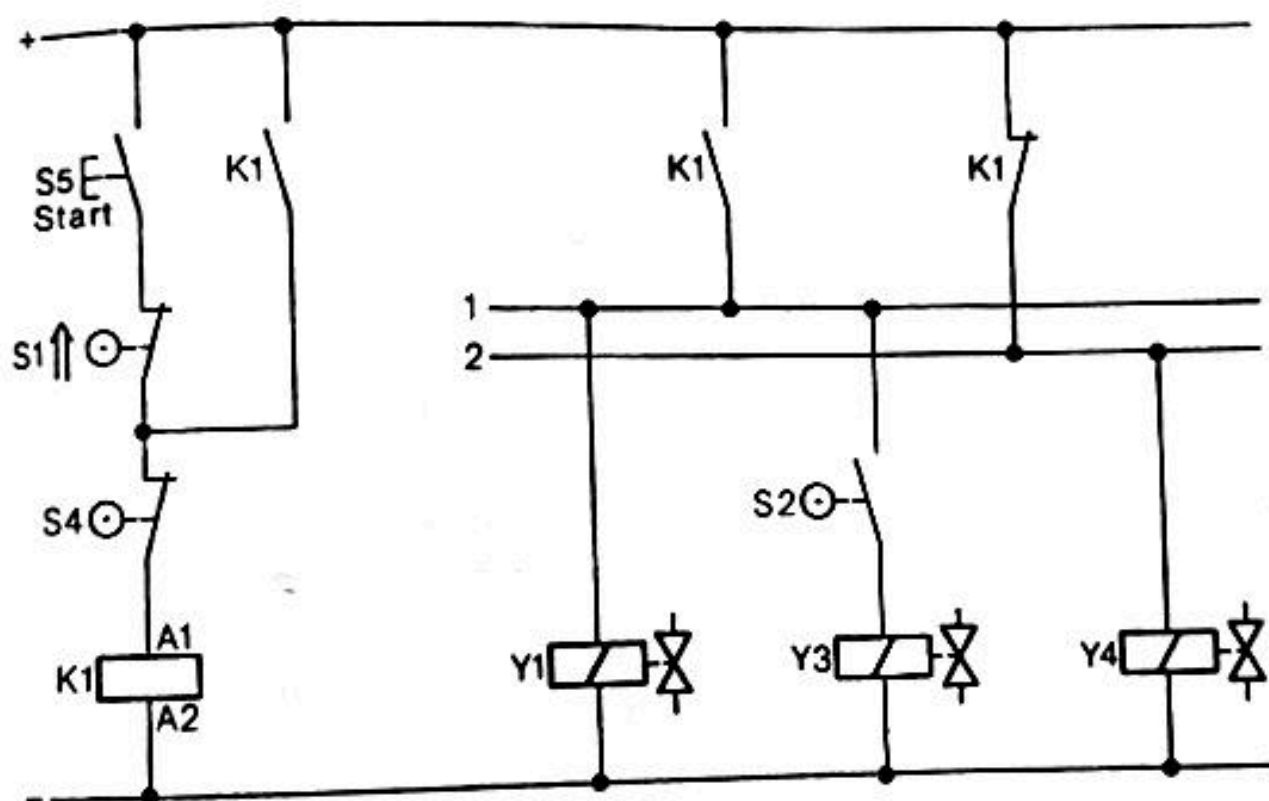
Εξέταση του διαγράμματος ελέγχου ή της συντετμημένης μορφής δείχνει μία επικάλυψη σήματος. Ένα κύκλωμα διακοπής σήματος πρέπει να τοποθετηθεί σε αυτό το σημείο.



S2
1



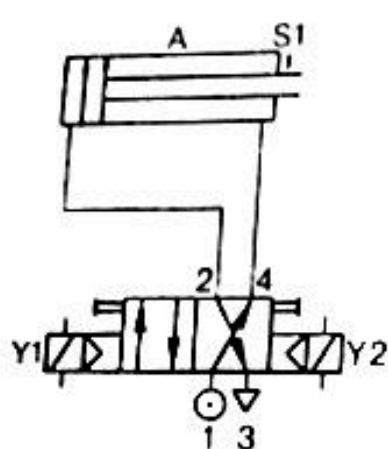
S4
1



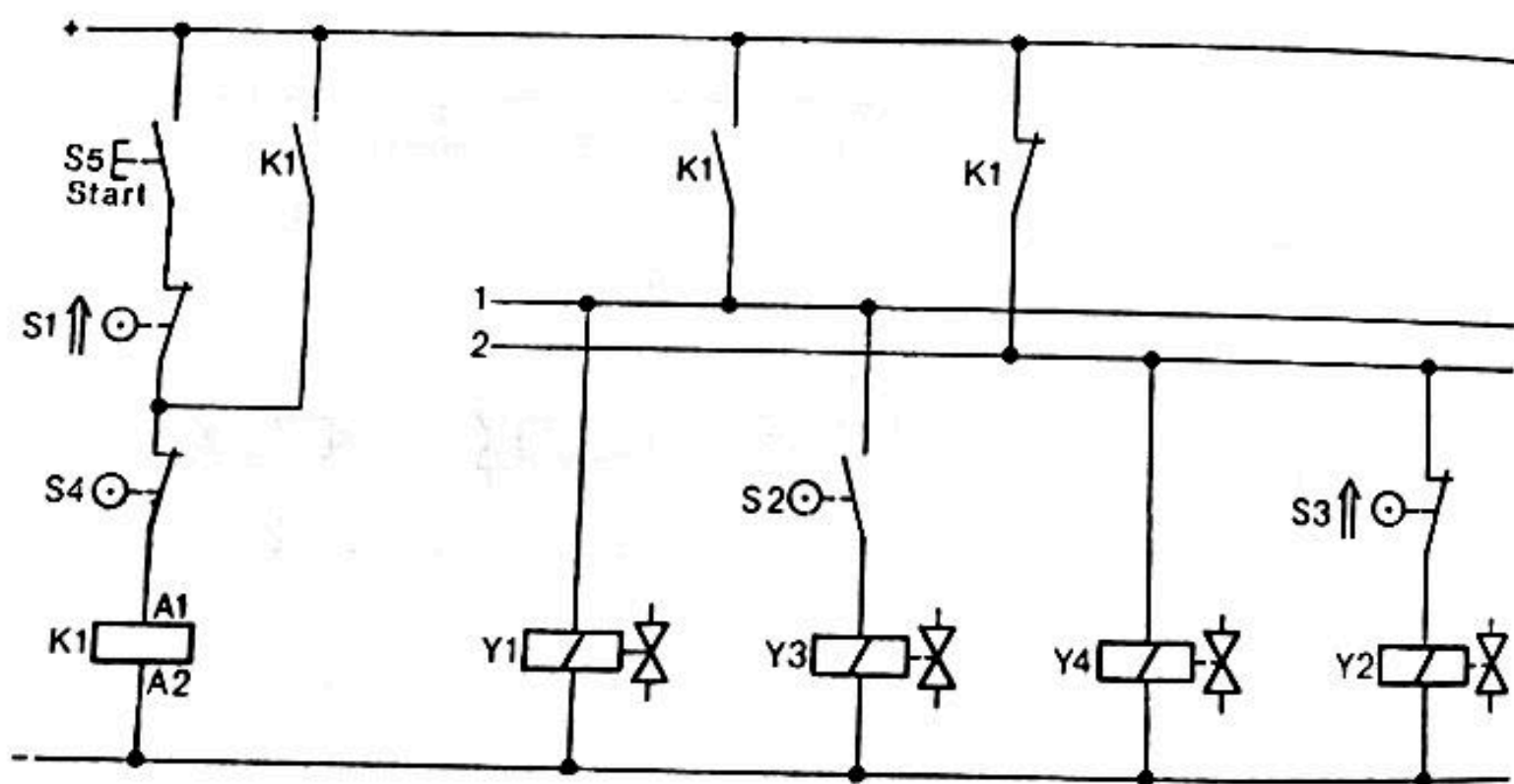
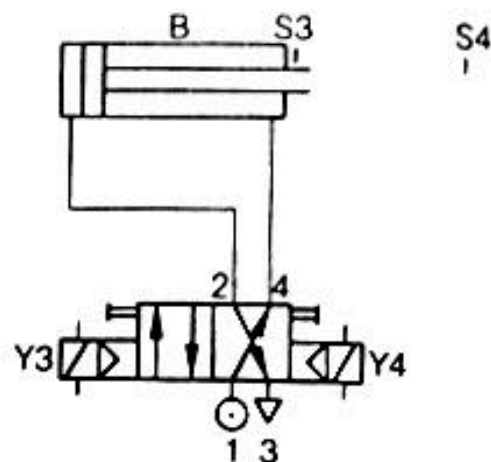
Ο οριακός διακόπτης S4 ενεργοποιείται από τον κύλινδρο B. Αυτός ο οριακός διακόπτης S4 πρέπει να εκτελέσει τη διακοπή σήματος· για αυτό το λόγο τοποθετείται σαν ένας κανονικά κλειστός διακόπτης στο πρώτο κύκλωμα του κυκλώματος ελέγχου.

Το αυτοσυγκρατούμενο κύκλωμα του K1 διακόπτεται ενεργοποιώντας το S4. Στο κυρίως κύκλωμα, αυτό σημαίνει ότι ο αγωγός 1 ξανά αποσυνδέεται με την κανονικά ανοικτή επαφή του K1 και ο αγωγός 2 παρέχεται με ρεύμα ξανά μέσω της κανονικά κλειστής επαφής του K1.

Αυτή η εναλλαγή των αγωγών 1 και 2 προκαλεί την αποσύνδεση του σωληνοειδούς Y3. Η βαλβίδα αλλάζει θέση μέσω του σωληνοειδούς πηνίου Y4 και ο κύλινδρος B επιστρέφει στην τελική του πίσω θέση.



S2



Όταν ο κύλινδρος B φθάσει στην τελική πίσω θέση, ο οριακός διακόπτης S3 ενεργοποιείται. Αυτός εφοδιάζεται με ρεύμα μέσω του αγωγού 2 και το σωληνοειδές πηνίο Y2 ενεργοποιείται.

Η βαλβίδα αλλάζει θέση ξανά, και ο κύλινδρος A επιστρέφει στην τελική του πίσω θέση.

Ο κύλινδρος Α ενεργοποιεί τον οριακό διακόπτη S1 ξανά (καταγραφή της τελευταίας κίνησης) και το Κ1 μπορεί να ενεργοποιηθεί πιέζοντας το μπουτόν εκκίνησης S5.

Και οι δύο οριακοί διακόπτες S1 και S3 είναι κανονικά ανοικτοί διακόπτες, αλλά φαίνονται στο διάγραμμα του κυκλώματος σαν κανονικά κλειστοί διακόπτες διότι ενεργοποιούνται από τους κυλίνδρους Α και Β στις βασικές τους θέσεις. Βέλη πρέπει να σχεδιασθούν στην κάθε περίπτωση για ναδειχθεί ότι υπάρχει ενεργοποίηση (βλέπε διάγραμμα κυκλώματος).

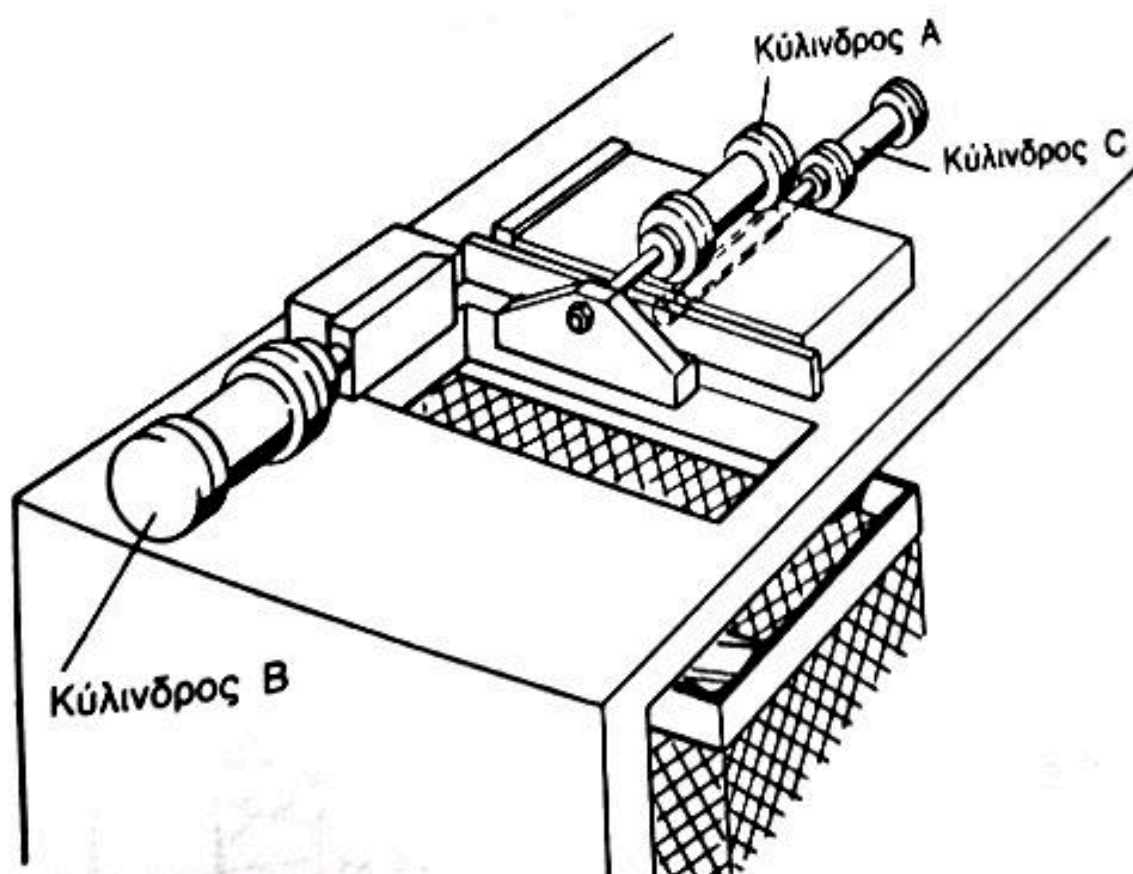
Εάν οι ομάδες της συντετμημένης μορφής είναι περισσότερες των δύο τότε πρέπει να χρησιμοποιηθούν επιπρόσθετα ρελέ.

Παράδειγμα: Κοπτική συσκευή

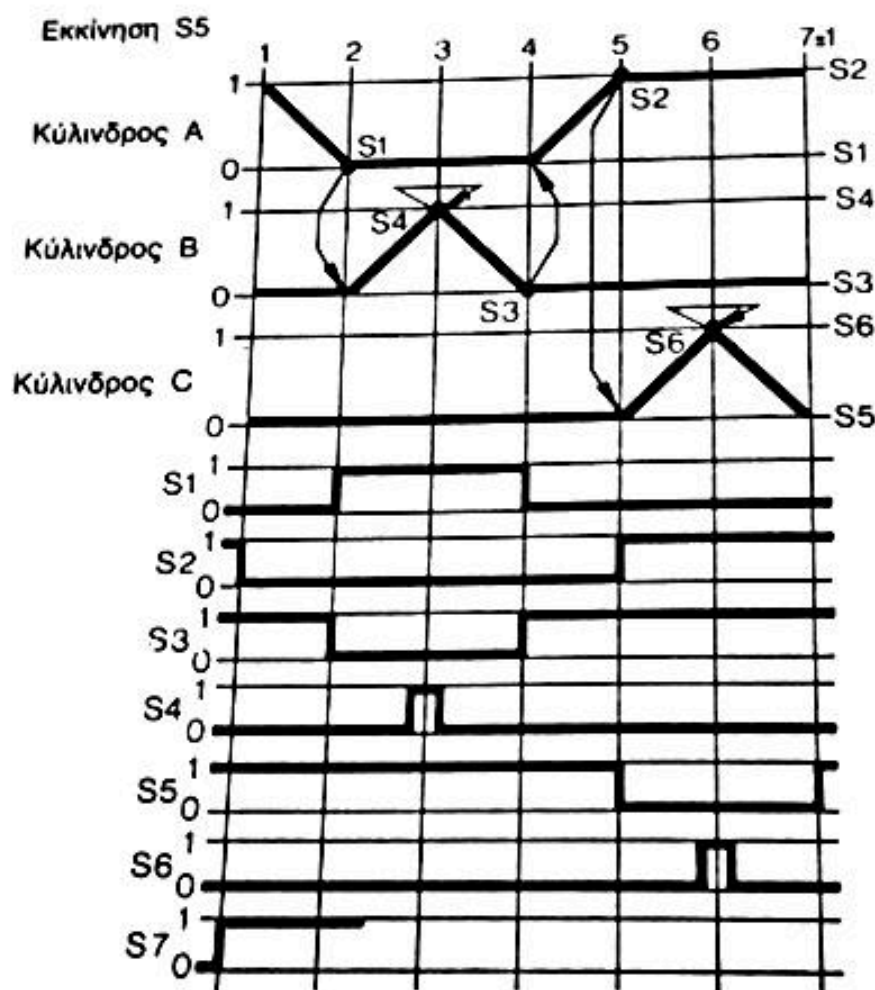
Μεταλλικά ελάσματα πρέπει να κοπούν σε λοξή τομή από τη μία πλευρά, και μετά να υποστούν επιπλέον κατεργασία.

Το μεταλλικό έλασμα εισάγεται στη συσκευή και συσφίγγεται με τον κύλινδρο Α. Ο κύλινδρος Β κόβει το μεταλλικό έλασμα σε μία λοξή τομή με μία λεπίδα. Ο κύλινδρος Α ελευθερώνει το έλασμα και ο κύλινδρος C το εξωλκεύει.

Σχηματική απεικόνιση:



Διάγραμμα βηματικής μετατόπισης



Εκκίνηση S7 $\wedge$ S5 = A-
 S1 = B+
 S4 = B-
 S3 = A+
 S2 = C+
 S6 = C-

Συντετμημένη μορφή

A-, B+ / B-, A+, C+ / C- /
 Ομάδα 1 Ομάδα 2 Ομάδα 3

Από το διάγραμμα ελέγχου ή την συντετμημένη μορφή, μπορούμε να δούμε ότι απαιτούνται 3 διακοπές σημάτων (3 ομάδες).

