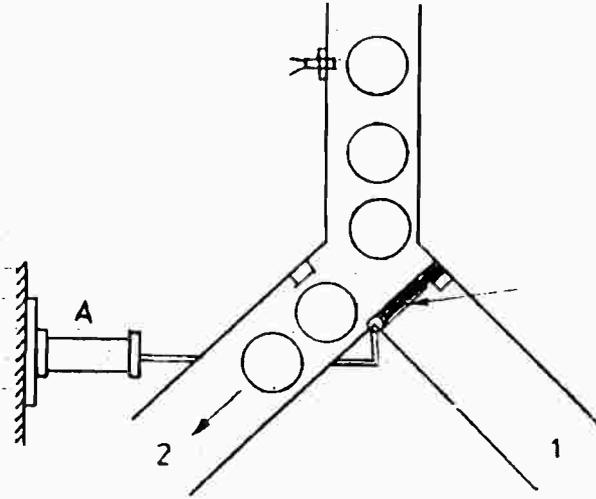


## الباب السادس

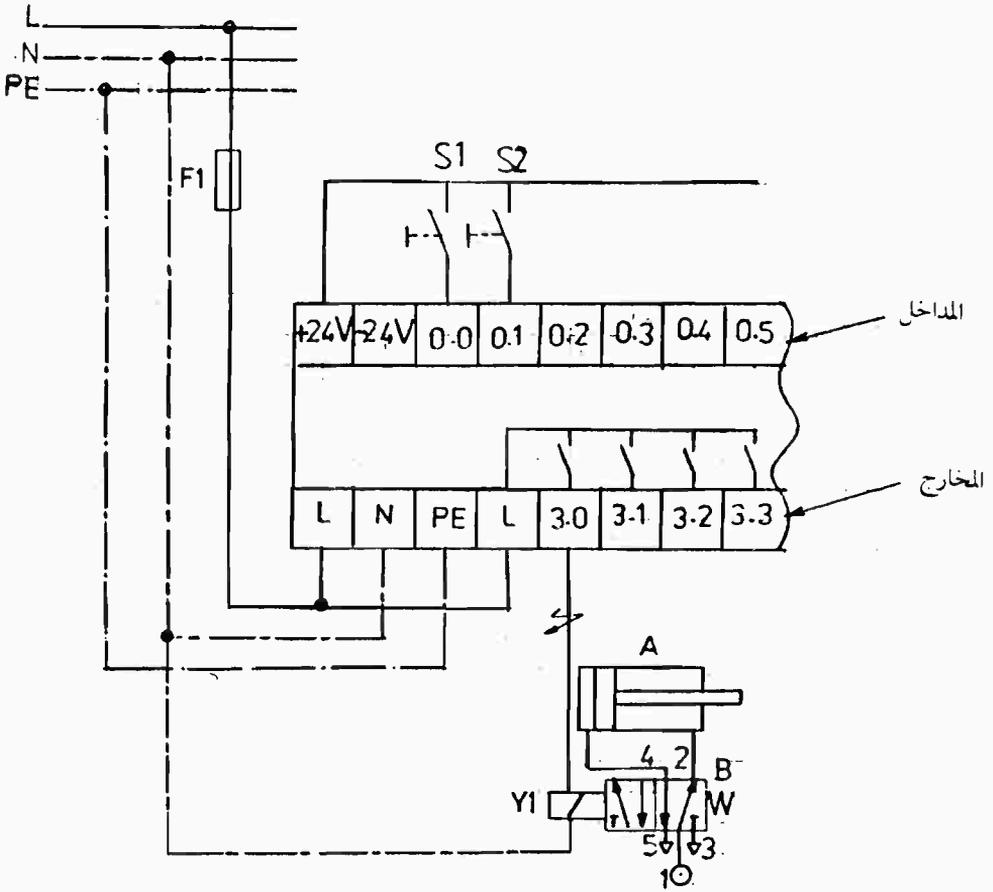
### تطبيقات على التحكم فى النظم الهوائية مستخدماً PLC'S

#### ٦ - ١ وحدة توزيع الأجزاء الكروية على مسارين :

توجد هذه الوحدة فى أحد مصانع كراسى المحور الكروية (الرولمان بلى ) ؛ وتقوم هذه الوحدة بالتحكم فى توزيع الكريات المنتجة على مسارين 1,2 بواسطة بوابة تعمل بأسطوانة هوائية . والمخطط التكنولوجى لهذه الوحدة موضح بالشكل ٦ - ١ . وفى الشكل ٦ - ٢ مخطط التوصيل لجهاز PLC من النوع المتكامل والدائرة الهوائية مستخدماً الضاغط S1 لاختيار المسار 1 والضاغط S2 لاختيار المسار 2 .

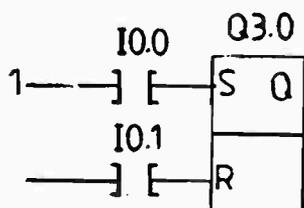


شكل (٦-١)



شكل (٦ - ٢)

وفي الشكل ٦ - ٢ الشكل السلمي لهذه الوحدة باستخدام صمام 5/2 بملف وياي وفيمايلي البرنامج البولي :



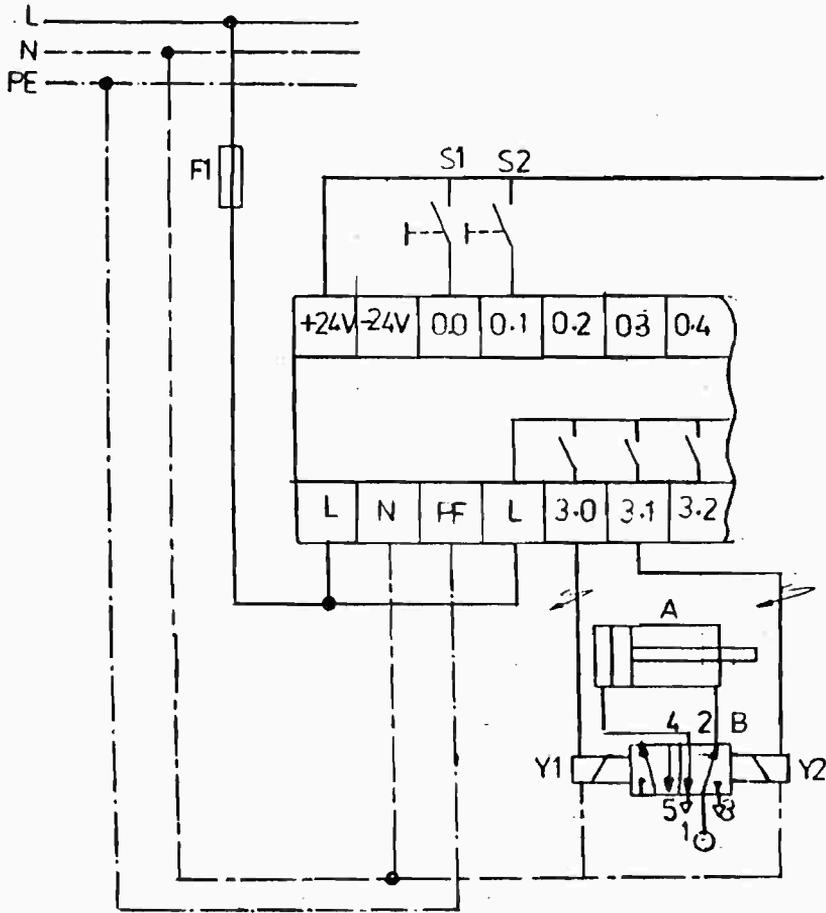
العنوان	العملية	البيانات
000	LD	I0.0
001	S	Q3.0
002	LD	I0.1
003	R	Q3.0

شكل (٦ - ٣)

### فكرة تنفيذ جهاز PLC الشكل السلمي :

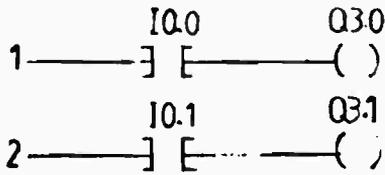
عند الضغط على الضاغط S1 يصل جهد +24V للمدخل I0.0 ، وبالتالي يصبح حالة I0.0 مساوية 1 فتفلق الريشة المفتوحة للمدخل I0.0 في الشكل السلمي ، فتصل إشارة 1 لمدخل الإمساك (S) للقلاب Q3.0 ويصبح حالة القلاب مساوية 1 ، وبالتالي ينتقل جهد المصدر الكهربى للمخرج Q3.0 فيصل التيار الكهربى للملف Y1 ، ويتغير وضع التشغيل للصمام B ، وتتقدم الأسطوانة A للأمام ، ويفتح المسار 1 ، ويستمر هذا المسار مفتوح لحين الضغط على الضاغط S2 فيصل جهد كهربى +24V للمدخل I0.1 ، وبالتالي يصبح حالة I0.1 مساوية 1 فتفلق الريشة المفتوحة للمدخل I0.1 في الشكل السلمي ، فتصل إشارة 1 لمدخل التحرير R للقلاب Q3.0 ، ويصبح حالة القلاب حينئذ 0 ، وبالتالي ينقطع جهد المصدر الكهربى عن المخرج Q3.0 فينقطع التيار الكهربى عن Y1 ويعود الصمام B لوضعه الأيمن ، وتراجع الأسطوانة A للخلف ، فيفلق المسار 1 ويفتح المسار 2 .

وفى الشكل ٦ - ٤ مخطط توصيل جهاز PLC مع النوع المتكامل والدائرة الهوائية مستخدماً الضاغط S1 لاختيار المسار 1 والضاغط S2 لاختيار المسار 2 .



شكل ( ٤ - ٦ )

وفي الشكل ٦ - ٥ الشكل المسلمى لهذه الوحدة مستخدماً صمام 5/2 بملفين كهربيين  
وفيما يلي البرنامج البولي .



العنوان	العملية	البيانات
000	LD	I0.0
001	=	Q3.0
002	LD	I0.1
003	=	Q3.1

شكل (٦ - ٥)

### فكرة تنفيذ جهاز PLC للشكل السلمى :

عند الضغط على الضاغط S1 يصل جهد +24V للمدخل I0.0 ، وبالتالي يصبح حالة I0.0 مساوية 1 فتتلق الريشة المفتوحة للمدخل I0.0 فى الشكل السلمى ، ويكتمل مسار تيار المخرج Q3.0 وبالتالي ينتقل جهد المصدر للمخرج Q3.0 ويصل التيار الكهربى للملف Y1 وتتقدم الاسطوانة A للأمام ويفتح المسار 1 . وعند الضغط على الضاغط S2 يصل جهد +24V للمدخل I0.1 وبالتالي يصبح حالة I0.1 مساوية 1 فتتلق الريشة المفتوحة I0.1 فى الشكل السلمى فيكتمل مسار تيار المخرج فى الشكل السلمى وبالتالي ينتقل جهد المصدر للمخرج Q3.1 ويصل التيار الكهربى للملف Y2 وتراجع الاسطوانة A للخلف ويفلق المسار 1 ويفتح المسار 2 .

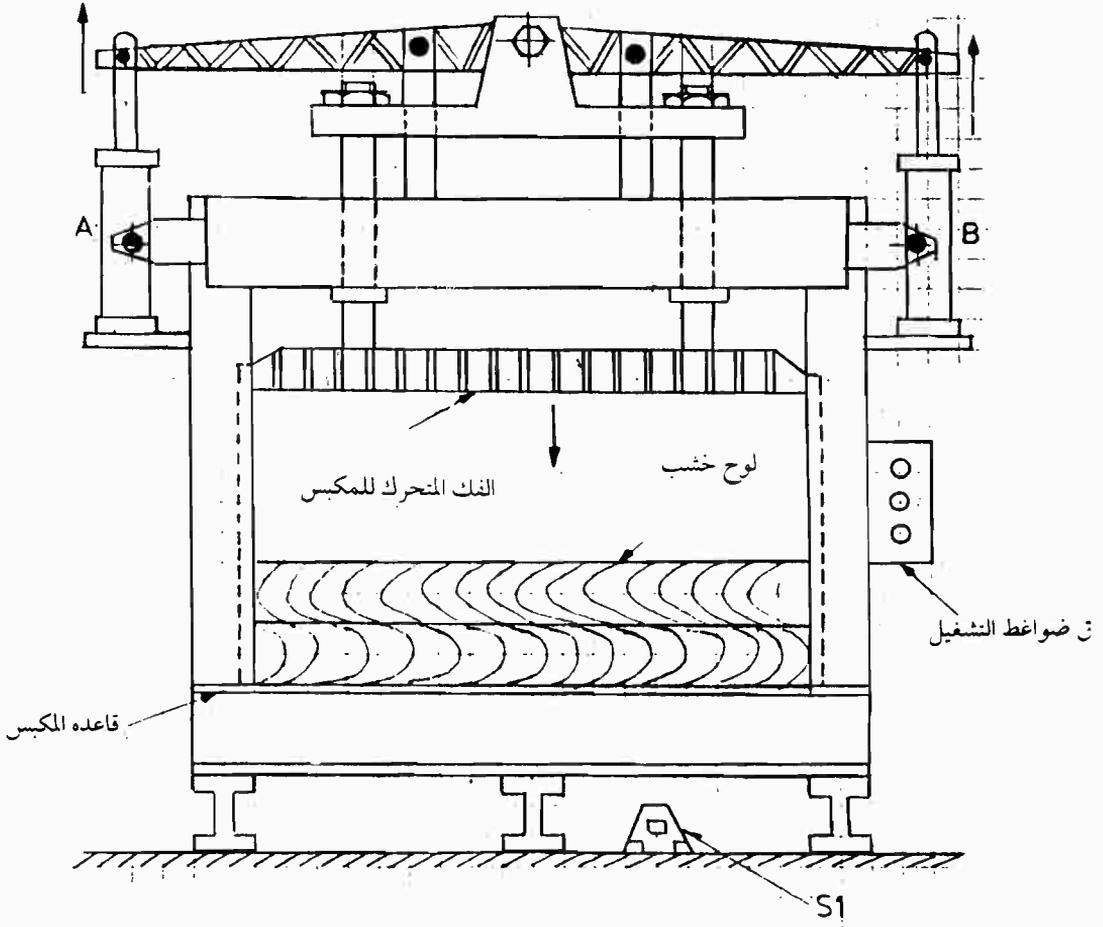
### ملاحظة:

عند استخدام صمام 5/2 بملف ويأى نحتاج إلى جهد كهربى دائم لملف الصمام حتى نحافظ على وضع تشغيل الصمام على الوضع الثانوى ، ويتم ذلك باستخدام قلاب فى الشكل السلمى .

أما عند استخدام صمام 5/2 بملفين نحتاج لنبض جهد فقط لملف الصمام وذلك لتغيير وضع الصمام إلى وضع التشغيل الثانوى ولذلك لانحتاج إلى قلاب .

## ٦ - ٢ مكبس الأخشاب

الشكل ٦ - ٦ بين المخطط التكنولوجى لكبس الاخشاب والمستخدم فى ورش الموبليا .



شكل (٦ - ٦)

وفى الشكل (٦ - ٧) الدائرة لهذا المقص باستخدام صمامين اتجاهين  $4/2$  بملف

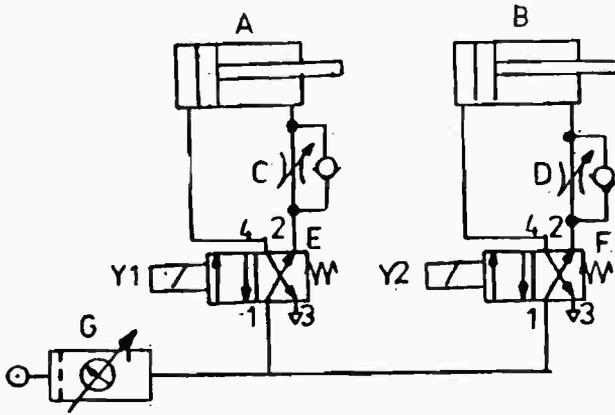
وياى .

## محتويات الدائرة الهوائية :

- . A,B أسطوانة ثنائية الفعل
- . C,D صمام خانق لارجعى قابل المعايرة
- . E,F صمام اتجاهى 4/2 بملف وىاى
- . G وحدة الخدمة

وفيمايلى قائمة

التخصيص وذلك لتخصيص مدخل واحد من مداخل جهاز PLC لكل ضاغط أو مفتاح وتحديد نوع ريشة الضاغط أو المفتاح المستخدم مفتوحاً طبيعياً NO ، أو مغلقة طبيعياً NC



وكذلك تخصيص مخرج من مخارج جهاز PLC لكل جهاز (شكل ٦ - ٧) ومخارج مثل الكونتاكورات ، والصمامات الاتجاهية ولبات البيان ..... إلخ

الرمز	المعامل	التعليق
S1	I0.0	بدل التشغيل (ريشة مفتوحة طبيعياً NO)
S2	I0.1	ضاغط التشغيل (ريشة مفتوحة طبيعياً NO)
S3	I0.2	ضاغط الايقاف (ريشة مفتوحة طبيعياً NO)
Y1	Q3.0	ملف الصمام C
Y2	Q3.1	ملف الصمام D
H1	Q3.2	لمبة بيان التشغيل

ويتم توصيل كل جهاز مداخل بالوصف الموضح بقائمة التخصيص مع المدخل المخصص له، وكذلك يوصل كل جهاز مخارج مع المخرج المخصص له بالجهاز . والشكل ٦-٨ يبين مخطط التوصيل مع جهاز PLC من النوع المتكامل .

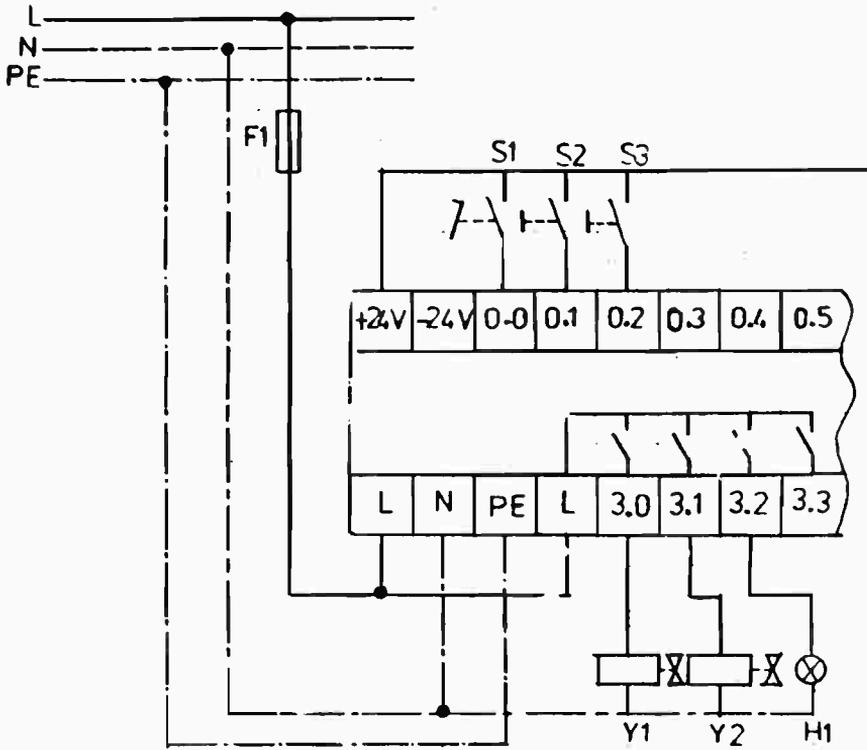
### فكرة تنفيذ جهاز PLC للشكل السلمي :

عند الضغط على البدال S1 يصل +24V للمدخل I0.0 ، وبالتالي يصبح حالة I0.0 مساوية 1 ، فتتلق الريشة المفتوحة I0.0 فى الشكل السلمي ، وبالتالي يحدث إمساك للقلاب Q3.0 ويصبح حالة Q3.1 ، Q3.2 مساوية 1 ، وبالتالي يصل جهد كهربي على المخارج Q3.0, Q3.1, Q3.2 فيوصل التيار الكهربي لكل من (Y1, Y2, H1) ، فتتقدم الأسطوانة A,B ويضغط الفك المتحرك للمكبس على الشغله وفى نفس الوقت تضىء اللمبة H1 الموصلة بالمخرج Q3.0 . وبعد انتهاء عملية الكبس يقوم المشغل بالضغط على الضاغط S2 فيصل جهد +24V للمدخل I0.2 ، وبالتالي يصبح حالة I0.2 مساوية 1 فتتلق الريشة المفتوحة I0.2 فى الشكل السلمي ، وبالتالي يحدث تحرير للقلاب Q3.0 ويصبح حالته 0 ، وتباعاً يصبح حالة Q3.1, Q3.2 مساوية 0 فينقطع التيار الكهربي عن (Y1, Y2, H1) ، فتراجع الأسطوانتان A,B وتحرر الشغلة ، وكذلك تنطفئ اللمبة H1 .

### ملاحظات :

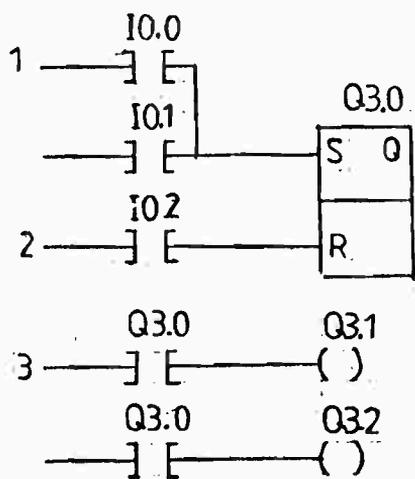
- ١ - يمكن تشغيل المكبس بالضغط على الضاغط S2 بدلاً من البدال S1 .
- ٢ - عند تشغيل المكبس يتقدم الفك المتحرك ببطء ، ولكن عند إيقاف المكبس يعود المكبس بسرعة (انظر للدائرة الهوائية ) .

والشكل ٦ . يبين الدائرة الهوائية لهذا المكبس باستخدام صمامين 4/2 بملفين كهربيين .



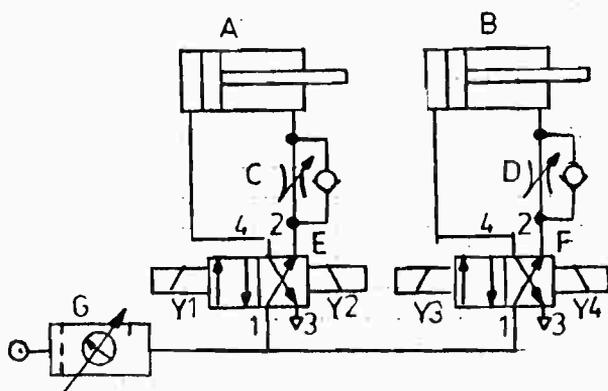
شكل (٦ - ٨)

والشكل ٦ - ٩ يبين الشكل السلمى لهذا المكبس وفيما يلي البرنامج البولى .



شكل (٦ - ٩)

العنوان	العملية	البيانات
000	LD	I0.0
001	O	I0.1
002	S	Q3.0
003	LD	I0.2
004	R	Q3.0
005	LD	Q3.0
006	=	Q3.1
007	LD	Q3.0
008	=	Q3.2



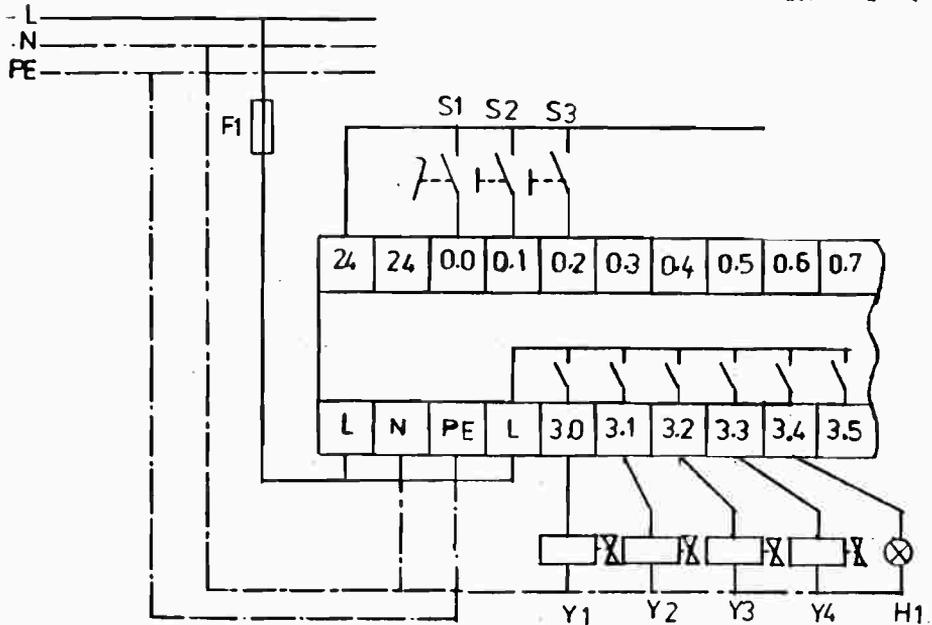
شكل (٦ - ١٠)

وفيما يلي قائمة التخصيص في هذه الحالة .

الرمز	المعامل	التعليق
S1	I0.0	بدال التشغيل (ريشة مفتوحة طبيعياً NO)
S2	I0.1	ضاغط التشغيل (ريشة مفتوحة طبيعياً NO)
S3	I0.2	ضاغط الإيقاف (ريشة مفتوحة طبيعياً NO)
Y1	Q3.0	ملف الصمام C للحصول على A+
Y2	Q3.1	ملف الصمام C للحصول على A-
Y3	Q3.2	ملف الصمام D للحصول على B+
Y4	Q3.3	ملف الصمام D للحصول على B-
H1	Q3.4	لمبة بيان التشغيل

وفي الشكل ٦ - ١١ مخطط التوصيل مع جهاز PLC عند استخدام صمامين اتجاهين

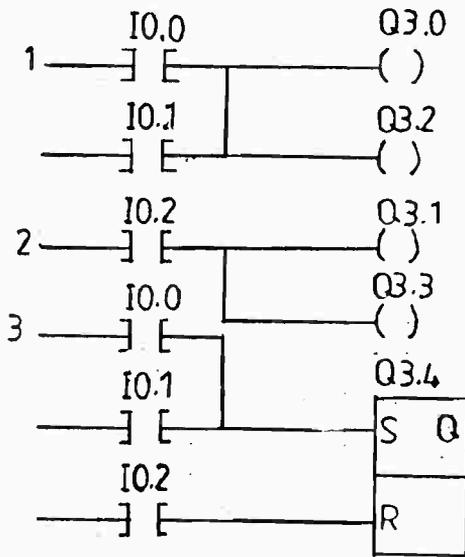
4/2 بملفين كهربيين .



شكل (٦ - ١١)

والشكل ٦ - ١٢ يمرض الشكل السلمى لهذا المكبس باستخدام صمامين 4/2 بملفين

كهربين وفيمايلي البرنامج البولى :



شكل (٦ - ١٢)

العنوان	العملية	البيانات
000	LD	I0.0
001	O	I0.1
002	=	Q3.0
003	=	Q3.2
004	LD	I0.2
005	=	Q3.1
006	=	Q3.3
007	LD	I0.0
008	O	I0.1
009	S	Q3.4
010	LD	I0.2
011	R	Q3.4

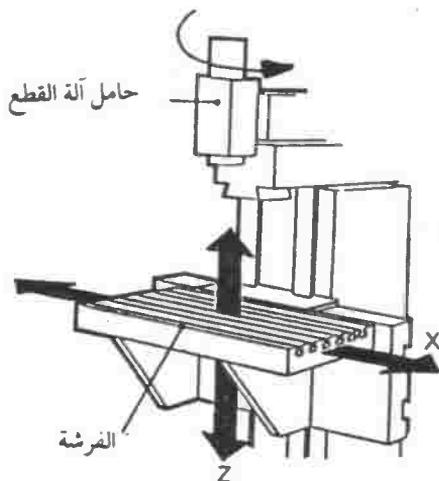
### فكرة تنفيذ جهاز PLC للشكل السلمى

عند الضغط على البدال S1 يصبح حالة I0.0 مساوية 1 فتتلق الريشة I0.0 المفتوحة بالشكل السلمى ، وبالتالي يكتمل مسار التيار للمخرج Q3.0, Q3.2 ، وكذلك يحدث إمساك للقلاب Q3.4 ويصبح حالة Q3.4 مساوية 1 ، فيصل التيار الكهربى للملف (Y1 , Y2) ، وكذلك اللبلة H1 ، وبالتالي تتقدم الأسطوانتان A,B ، ويضغط الفك المتحرك على الشفلة وتضىء اللبلة H1 والموصلة بالمخرج Q3.4 . وبعد إتمام عملية الكبس يتم الضغط على الضاغط S3 فيصبح حالة I0.2 مساوية 1 فتتلق الريشة I0.2 بالشكل السلمى ، وبالتالي يكتمل مسار التيار للمخرج Q3.1, Q3.3 ، وكذلك يحدث تحرير للقلاب Q3.4 ويصبح حالة

Q3.4 مساوياً 0 فيصل التيار الكهربى للملفات Y1,Y3 ، وينقطع التيار الكهربى عن H1 ،  
فتراجع الاسطوانتان A,B للخلف وتتحرر الشغلة وتنطفئ اللمبة H1 والموصلة بالمخرج  
Q3.4 .

ملاحظة : يمكن تشغيل المكبس بالضغط على الضاغط S2 بدلاً من البدال S1 .

### ٦ - ٣ الفريزة الرأسية :



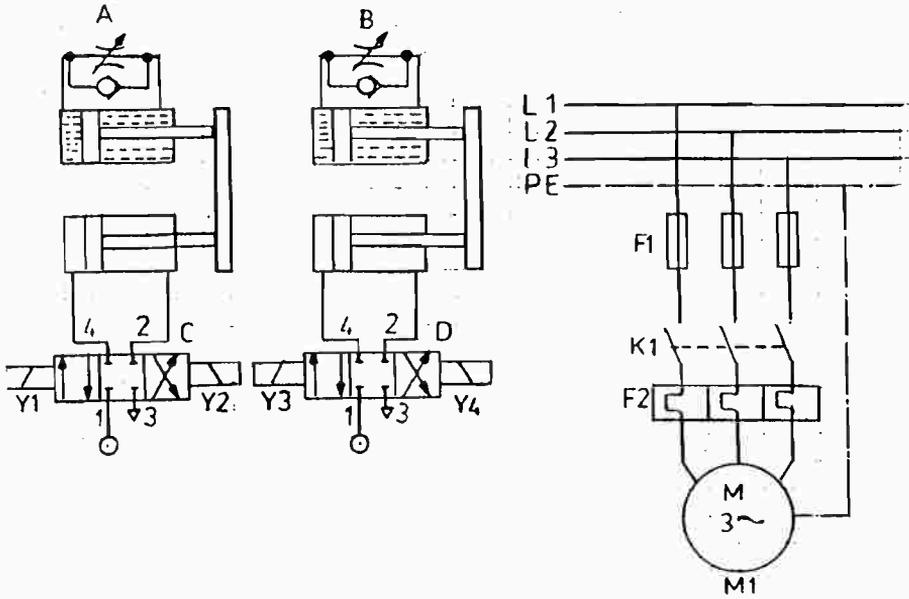
تستخدم هذه الفريزة فى عمل  
مجارى طولية فى الشغلات . والشكل  
١٢ - ٦ يبين المخطط التكنولوجى  
لفريزة رأسية تتكون من أسطوانة  
(A) لتحريك فرشة تثبيت الشغلة  
جهة المحور Z ، أى لأعلى ولأسفل ،  
وأسطوانة B لتحريك الفرشة جهة  
المحور الأفقى X وذلك لعمل التغذية  
اللازمة جهة اليمين أو اليسار ،  
ومحرك كهربى لإدارة ظرف تثبيت آلة  
القطع .

شكل (٦ - ١٢)

ولتشغيل الفريزة يقوم المشغل فى البداية بالتثبيت الميكانيكى للشغلة ثم يقوم بضبط  
الشغلة فى مستوى آلة القطع بواسطة الضواغط S1, S2, S3, S4 ، وبعد ذلك يقوم بإدارة  
الظرف الحامل لآلة القطع بواسطة المفتاح Q1 .

ويمكن عمل التغذية اللازمة جهة اليمين أو اليسار بواسطة الضاغط S3, S4 ، ويمكن  
إيقاف أى حركة لفرشة تثبيت الشغلة بمجرد إزالة الضغط اليدوى عن ضواغط تحريك الفرشة،  
ويمكن إيقاف آلة القطع بإعادة المفتاح Q1 لوضع off .

وفي الشكل ٦ - ١٤ الدائرة الهوائية والرئيسية لفريزة الخشب .

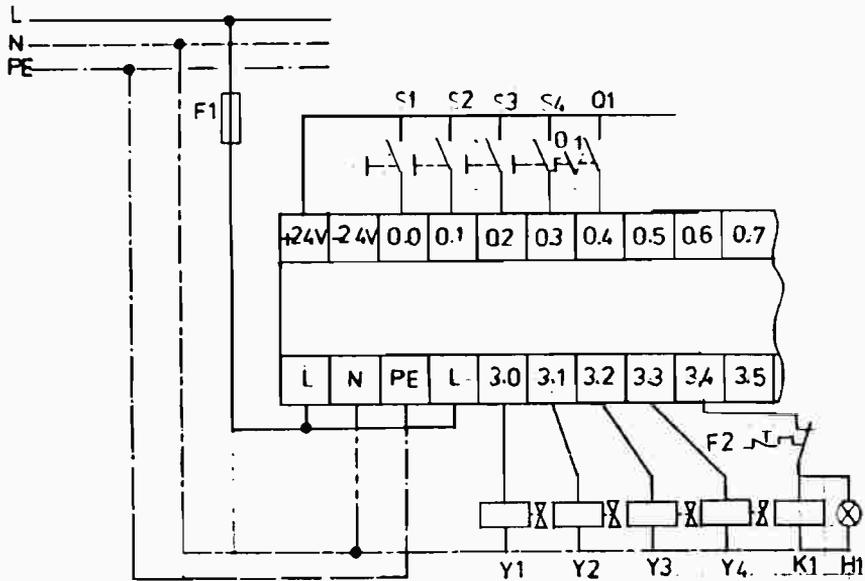


شكل (٦ - ١٤)

وفيما يلي قائمة التخصيص :

الرمز	المعامل	التعليق
S1	I0.0	ضاغط تحريك الفرشة لأعلى ( ريشة مفتوحة NO )
S2	I0.1	ضاغط تحريك الفرشة لأسفل ( ريشة مفتوحة NO )
S3	I0.3	ضاغط تحريك الفرشة يميناً ( ريشة مفتوحة NO )
S4	I0.4	ضاغط تحريك الفرشة يساراً ( ريشة مفتوحة NO )
Q1	I1.0	مفتاح تشغيل المحرك
Y1	Q3.0	ملف الذهاب للصمام C
Y2	Q3.1	ملف العودة للصمام C
Y3	Q3.2	ملف الذهاب للصمام D
Y4	Q3.3	ملف العودة للصمام D
K1	Q3.4	كونتاكتور تشغيل محرك آلة القطع M1 .

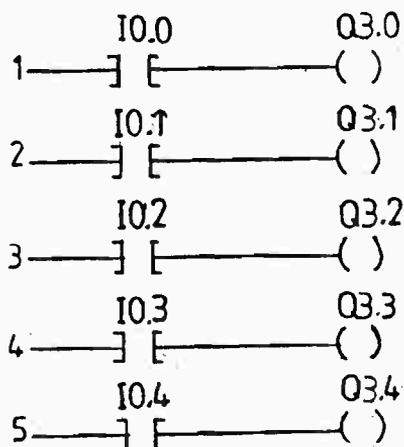
وفي الشكل ٦ - ١٥ مخطط توصيل جهاز PLC .



شكل (٦ - ١٥)

وفي الشكل ٦ - ١٦ الشكل السلمى لهذه الفرشة الرأسية . وفيما يلي البرنامج البولى

المستنتج من الشكل السلمى :



شكل (٦ - ١٦)

العنوان	العملية	البيانات
000	LD	I0.0
001	=	Q3.0
002	LD	I0.1
003	=	Q3.1
004	LD	I0.2
005	=	Q3.2
006	LD	I0.3
007	=	Q3.3
008	LD	I0.4
009	=	Q3.4

### فكرة تنفيذ جهاز PLC للشكل السلمى :

عند الضغط على الضاغط S1 تصل إشارة 1 للمدخل I0.0 فتغلق الريشة I0.0 فى الخط الأول ، وبالتالي يكتمل مسار التيار للمخرج Q3.0 ، وتباعاً يصل جهد كهربي للملف Y1 ، فيتغير وضع التشغيل للصمام C إلى وضع التشغيل جهة اليسار ، وتقوم الأسطوانة A ببطء فتتحرك الفرشة لأعلى لحين إزالة الضغط اليدوى عن الضاغط S1 فتتوقف الأسطوانة A عند آخر موضع وصلت له نتيجة لعودة الصمام B لوضع التشغيل الابتدائى له المغلق جميع فتحاته .

وعند الضغط على الضاغط S2 تصل إشارة 1 للمدخل I0.1 فتغلق الريشة I0.1 فى الخط الثانى ، وبالتالي يكتمل مسار التيار للمخرج Q3.1 فيصل جهد كهربي للملف Y2 ، ويتغير وضع التشغيل للصمام C إلى وضع التشغيل الأيمن ، وتراجع الأسطوانة A ببطء

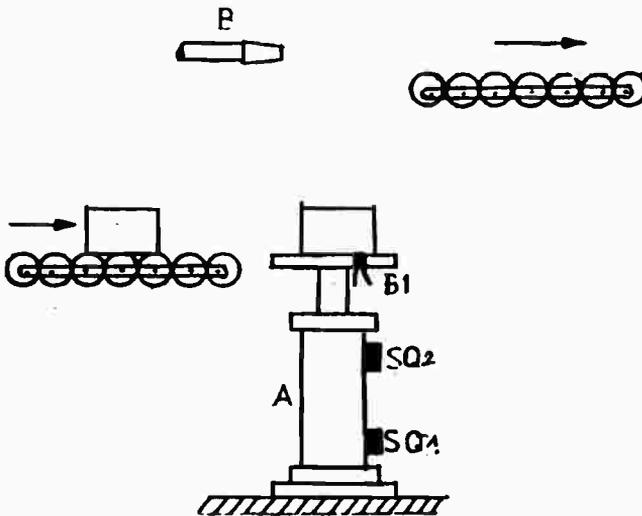
فتتحرك الفرشة لأسفل لحين إزالة الضغط اليدوي عن الضاغط S2 ، فتتوقف الأسطوانة A عند آخر وضع وصلت له نتيجة لعودة الصمام B لوضع التشغيل الابتدائي له والمفلق فتحاته . ونفس الكلام يتكرر عند الضغط على الضاغط S4 , S3 ، ولكن للصمام D بدلاً من الصمام C وللأسطوانة B بدلاً من A . وبعد ضبط الشفله في المكان المناسب بواسطة الضواغط S1, S2, S3, S4 يقوم المشغل بوضع المفتاح Q1 على وضع ON ، فتصل إشارة 1 للمدخل I0.5 ، ويكتمل مسار تيار المخرج Q3.4 ، ويعمل الكونتاكطور K1 ويدير محرك آلة القطع . ولعمل التغذية المطلوبة يتم الضغط على الضاغط S3 أو S4 وبعد الانتهاء من عملية التشكيل يزال الضغط عن ضاغط التغذية سواء كان S4 , S3 ، ثم يعاد مفتاح تشغيل المحرك Q1 لوضع 0 فيتوقف المحرك .

**ملاحظة :** وضعت ريشة مفلقة من المتمم الحرارى F2 فى مسار بويينة K1 ، وذلك لحماية المحرك من زيادة الحمل ، وكذلك وصلت لمبة البيان H1 بالتوازي مع البويينة K1 لإعطاء بيان عن تشغيل المحرك ، علماً بأن هذا الكلام يمكن تحقيقه ببرنامج Software بدلاً من التوصيل المباشر Hardware .

## ٦ - ٤ وحدة نقل الصناديق ذات الأسطوانة والمنفاخ الهوائى

الشكل ٦ - ١٧

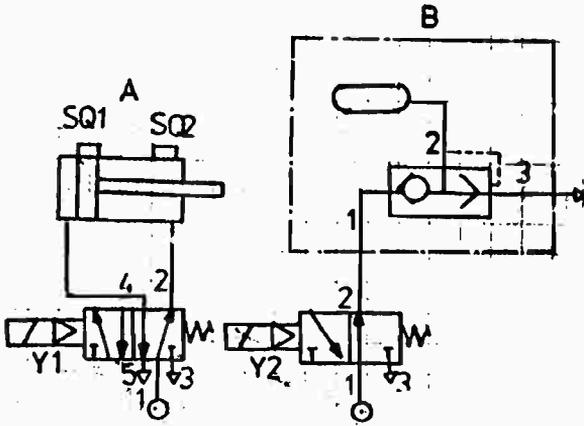
يبين المخطط التكنولوجى لوحدة نقل الصناديق من سير لآخر فى مستويين مختلفين .



شكل (٦ - ١٧)

والشكل ٦ - ١٨ يبين

الدائرة الهوائية لهذه الوحدة مستخدماً أسطوانة ثنائية الفعل A ، وصمام 5/2 بملف وياى C ، وكذلك منفخ هوائى B من خزان هواء وصمام سريع وصمام 3/2 بملف وياى D .



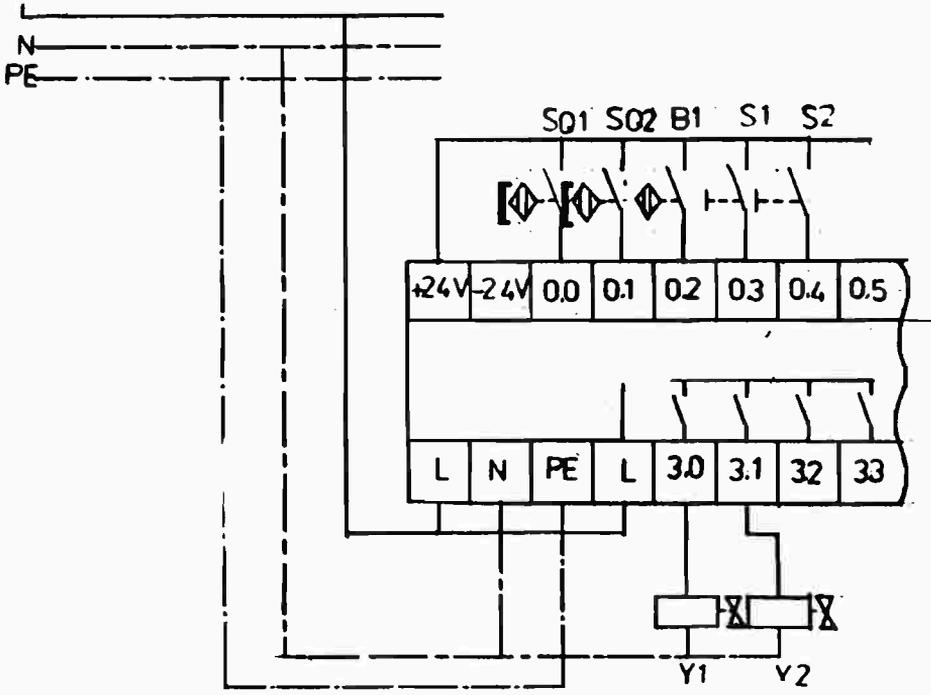
شكل (٦ - ١٨)

قائمة التخصيص :

الرمز	المعامل	التعليق
SQ1	I0.0	مفتاح تقاربى مغناطيسى (ريشة مفتوحة NO)
SQ2	I0.1	مفتاح تقاربى مغناطيسى (ريشة مفتوحة NO)
B1	I0.2	مفتاح تقاربى سعوى (ريشة مفتوحة NO)
S1	I0.3	ضاغط التشغيل (ريشة مفتوحة NO)
S2	I0.4	ضاغط الإيقاف (ريشة مفتوحة NO)
Y1	Q3.0	ملف الصمام C
Y2	Q3.1	ملف الصمام D

والشكل ٦ - ١٩ يبين مخطط توصيل أجهزة الداخل والمخرج مع جهاز PLC من

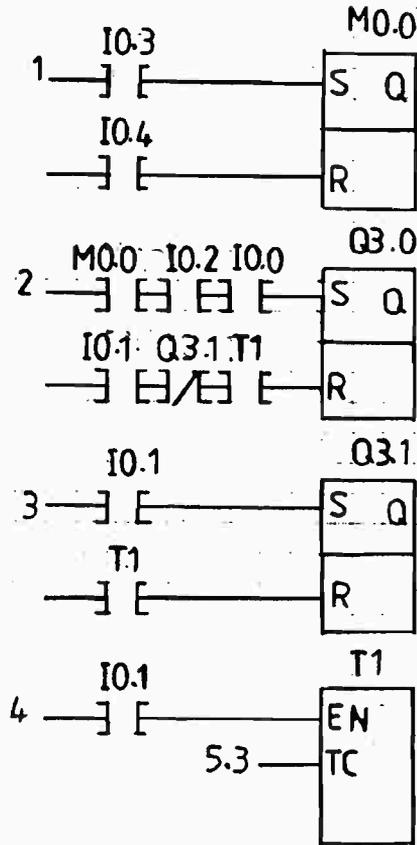
النوع المتكامل .



شكل (٦ - ١٩)

والشكل ٦ - ٢٠ يعرض الشكل السلمى لهذه الوحدة وفيما يلي البرنامج البولى :

العنوان	العملية	البيانات	العنوان	العملية	البيانات
000	LD	I0.3	010	A	T1
001	S	M0.0	011	R	Q3.0
002	LD	I0.4	012	LD	I0.1
003	R	M0.0	013	S	Q3.1
004	LD	M0.0	014	LD	T1
005	A	I0.2	015	R	Q3.1
006	A	I0.0	016	LD	I0.1
007	S	Q3.0	017	=	T1
008	LD	I0.1	018	TC	5.3
009	AN	Q3.1			



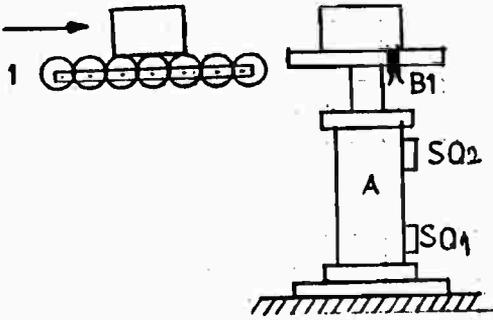
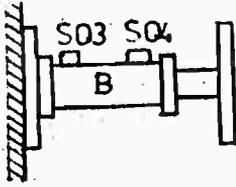
شكل (٦ - ٢٠)

### فكرة تنفيذ جهاز PLC للشكل السلمى :

عند الضغط على ضاغط التشغيل S1 تصل إشارة 1 للمدخل I0.3 ، فتغير وضع الريشة I0.3 فى الشكل السلمى ، فيحدث إمساك لقلاب وحدة الذاكرة الداخلية M0,0 ، فيتغير وضع ريش القلاب M0.0 فى الشكل السلمى ، وعند وصول صندوق لمكان المفتاح التقاربى B1 تغلق الريشة B1 فتصل إشارة 1 للمدخل I0.2 ، فيتغير وضع ريش I0.2 فى الشكل

السلمى ، وحيث إن الأسطوانة A متراجعة لللف فى البداية فإن المغناطيس المثبت بالمكبس يكون فى مقابله SQ1 فتتلق ريشة SQ1 المفتوحة الموصلة بالمدخل I0.0 ، فتصل إشارة I لهذا المدخل حينئذ يكتمل مسار الإمساك للقلاب Q3.0 ، ويصبح حالته 1 ، فينتقل جهد المصدر الكهربى للمخرج Q3.0 ويصل التيار الكهربى لللف Y1 ، فيتغير وضع التشغيل للصمام C للوضع الأيسر ، وتتقدم الأسطوانة A للأمام حتى يصل مكبس الأسطوانة فى مواجهة المفتاح التقارىبى المغناطيسى SQ2 فى هذه الحالة تغلق ريشة المفتاح الموصلة بالمدخل I0.1 ، فتصل إشارة I لهذا المدخل فتتمكس حالة ريش I0.1 فى الشكل السلمى فيعمل المؤقت T1 والقلاب Q3.1 ، ويصبح حالة Q3.1 مساوية 1 ، وبالتالي يخرج جهد كهربى عند هذا المخرج ، فيصل التيار الكهربى لللف Y2 ، فيتغير وضع التشغيل للصمام D للوضع الأيسر وينقطع مرور الهواء والمضغوط للمنفاخ B فيخرج هواء مدفوع بشدة من هذا المنفاخ يدفع الصندوق من على المنضدة إلى السير الثانى ، وبعد مرور خمس ثوانى من لحظة عمل المؤقت T1 يصبح حالة T1 مساوية 1 ، فتتلق الريشة T1 فى مسار التحرير للقلاب Q3.1 ليتحرر القلاب ويصبح حالته 0.0 ، فينقطع التيار الكهربى عن Y2 ، ويعود الصمام D لوضعه الابتدائى الأيمن ليقوم بملئ خزان الهواء للمنفاخ ، وفى نفس اللحظة يكتمل مسار التيار لمدخل التحرير للقلاب Q3.0 ، فيتحرر هذا القلاب وينقطع التيار الكهربى عن اللف Y1 الموصل بالمخرج Q3.0 ، ويعود الصمام C لوضعه الابتدائى ، فتراجع الأسطوانة A للخلف ، وعندما يصبح مكبس الأسطوانة A فى مقابلة المفتاح التقارىبى المغناطيسى SQ1 تصل إشارة I للمدخل I0.0 ، وبمجرد وصول صندوق آخر لمكان المفتاح التقارىبى B1 تتكرر دورة التشغيل وتستمر هذه الوحدة فى حالة عمل إلى أن يقوم المشغل بالضغط على ضاغط الإيقاف S2 ، فتصل إشارة I للمدخل I0.4 ويتحرر القلاب M0.0 ، وتتوقف الوحدة بعد الانتهاء من رفع الصندوق الأخير الذى وصل إلى منضدة الرفع قبل الضغط على ضاغط الإيقاف .

## ٦ - ٥ وحدة نقل الصناديق ذات الأسطوانتين .



شكل (٦-٢١)

المنضده إلى السير 2 . ومخطط الإزاحة لهذه الوحدة موضح بالشكل ٦-٢٢ . ومن هذا المخطط نستنتج أن ، تتابع التشغيل يكون من اليسار إلى اليمين على النحو التالي :

A +, B+, B-, A-

والشكل ٦ - ٢٣ يبين الدائرة الهوائية لهذه الوحدة مستخدماً أسطوانتين هوائيتين

ثنائيتي الفعل A,B وصمامين 4/2 بملف وياى وهما C,D .

الشكل ٦-٢١

يبين المخطط

التكنولوجى لوحدة نقل

الصناديق من سير

لاخر فى مستويين

مختلفين مستخدما

أسطوانتين هوائيتين ،

حيث تقوم الأسطوانة

A برفع الصندوق عند

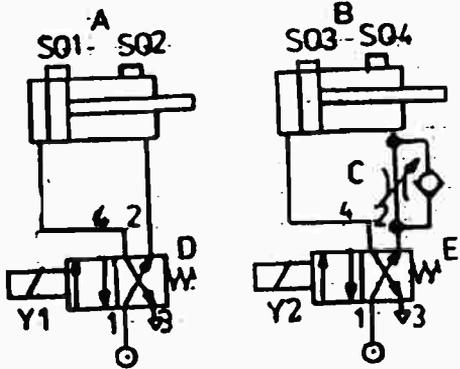
وصوله على المنضدة

فى مقابلة المفتاح

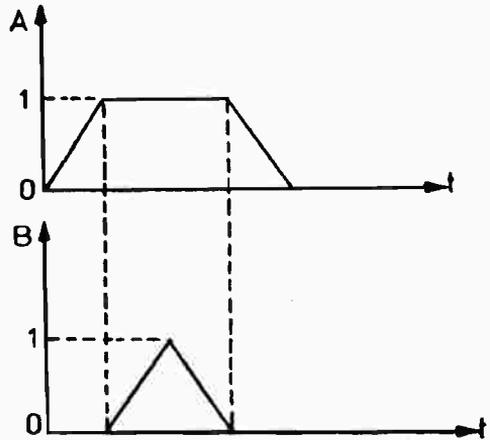
التقاربى BI ، وتقوم

الأسطوانة B بدفع

الصندوق ببطء على



شكل ( ٦ - ٢٣ )

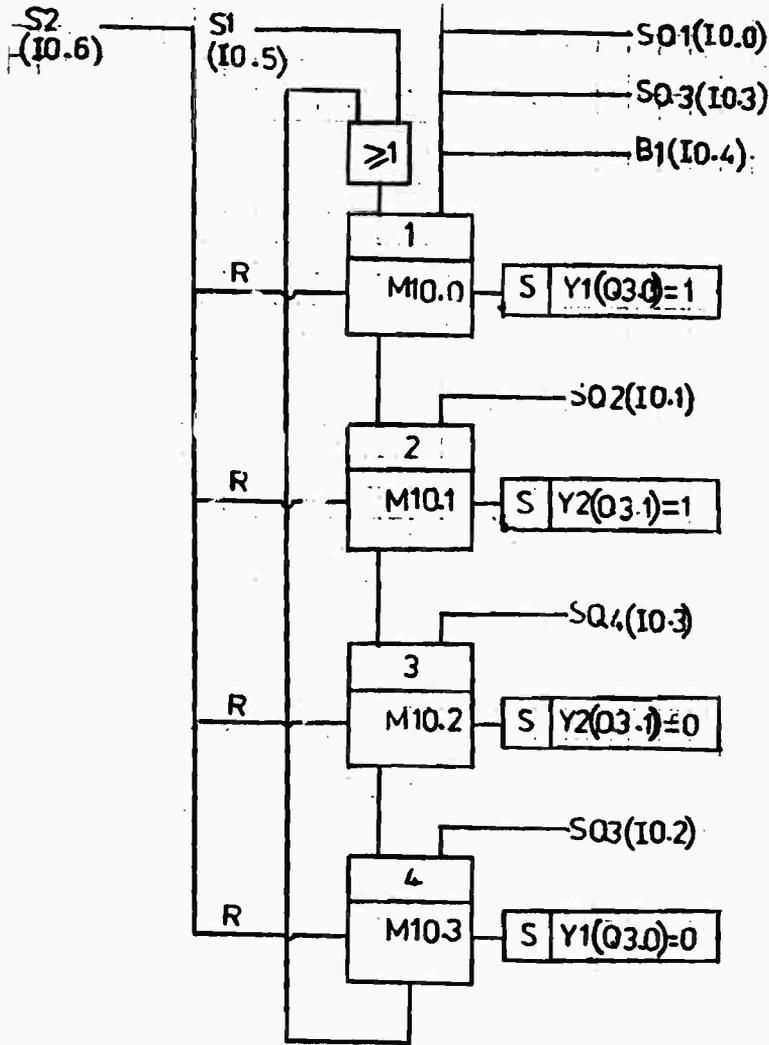


شكل ( ٦ - ٢٢ )

وفيما يلي قائمة التخصيص :

الرمز	المعامل	التطبيق
SQ1	I0.0	مفتاح تقاربي مغناطيسي (ريشة مفتوحة NO)
SQ2	I0.1	مفتاح تقاربي مغناطيسي (ريشة مفتوحة NO)
SQ3	I0.2	مفتاح تقاربي مغناطيسي (ريشة مفتوحة NO)
SQ4	I0.3	مفتاح تقاربي مغناطيسي (ريشة مفتوحة NO)
B1	I0.4	مفتاح تقاربي سعوي (ريشة مفتوحة NO)
S1	I0.5	ضاغط التشغيل (ريشة مفتوحة NO)
S2	I0.6	ضاغط الفصل (ريشة مفتوحة NO)
Y1	Q3.0	ملف الصمام C
Y2	Q3.1	ملف الصمام D

ولسهولة عمل الشكل السلمى ، ومن ثم استنتاج البرنامج البولى يفضل عمل مخطط التشغيل التتابعى Grfcet لهذه الوحدة ، كما هو موضح بالشكل ٦ - ٢٤ .



شكل (٦ - ٢٤)

ومن مخطط التشغيل التتابعى الموضح بالشكل ٦ - ٢٤ يمكن استنتاج الشكل السلمى بالطريقة المشروحة فى الفقرة ٦ - ٦ ، كما هو بالشكل ٦ - ٢٥ . وفيما يلى البرنامج المستنتج من الشكل السلمى :

العنوان	العملية	البيانات	العنوان	العملية	البيانات
000	LD	I0.0	019	LD	I0.6
001	A	I0.3	020	O	M10.3
002	A	I0.4	021	R	M10.2
003	LD	I0.5	022	LD	M10.2
004	O	M10.3	023	A	I0.2
005	AB		024	S	M10.3
006	S	M10.0	025	LD	I0.6
007	LD	I0.6	026	O	M10.0
008	O	M10.1	027	R	M10.3
009	R	M10.0	028	LD	M10.0
010	LD	M10.0	029	S	Q3.0
011	A	I0.1	030	LD	M10.3
012	S	M10.1	031	O	I0.6
013	LD	I0.6	032	R	Q3.0
014	O	M10.2	033	LD	M10.4
015	R	M10.1	034	S	Q3.1
016	LD	M10.1	035	LD	M10.2
017	A	I0.3	036	O	I0.6
018	S	M10.2	037	R	Q3.1



## فكرة تنفيذ جهاز PLC لمخطط التشغيل التتابعي :

عندما يكون مكبس الأسطوانة A فى مقابله SQ1 ، ومكبس الأسطوانة B فى مقابلة SQ2 ، ووصل صندوق على المنضدة فى مقابلة B1 ، وقام المشغل بالضغط على الضاغط S1 (أو أثناء قيام جهاز PLC بتنفيذ الخطوة الرابعة فى دورة تشغيل سابقة ) وفى هذه الحالة ؛ كون حالة I0.4 ، I0.3 ، I0.0 مساوية 1 وكذلك حالة M10.3 أو I0.5 مساوية 1 حينئذ تكون شروط الخطوة الأولى قد تحققت ويقوم جهاز PLC بتنفيذ الخطوة الأولى ، فيحدث إمساك لوحة الذاكرة M10.0 ، وتباعاً يحدث إمساك للمخرج Q3.0 ، وتتقدم الأسطوانة A ، وعند وصول مكبس الأسطوانة A فى مقابلة المفتاح التقارىبى المغناطيسى SQ2 تصل إشارة الجهاز PLC ، فيقوم الجهاز بتنفيذ الخطوة الثانية وإيقاف الخطوة الأولى ، فيحدث إمساك لوحة الذاكرة M10.1 ، وتحرير لوحة الذاكرة M10.0 ، وإمساك للمخرج Q30.1 ، وتتقدم الأسطوانة B . ببطء لدفع الصندوق من على المنضدة إلى السير 2 ، وعند وصول مكبس الأسطوانة B فى مواجهة المفتاح التقارىبى المغناطيسى SQ4 تصل إشارة 1 للمدخل I0.4 ، فتحقق شروط الخطوة الثانية ، فيحدث إمساك لوحة التخزين الداخلية M10.2 ، وتحرير لوحة التخزين M10.1 ، وكذلك تحرير للمخرج Q3.1 ، وتراجع الأسطوانة B للخلف ، وعند وصول مكبس الأسطوانة B فى مواجهة SQ3 تصل إشارة 1 للمدخل I0.0 بجهاز PLC ، فتحقق شروط الخطوة الرابعة فيقوم الجهاز بتنفيذ الخطوة الرابعة وإيقاف الخطوة الثالثة ، فيحدث إمساك لوحة الذاكرة الداخلية M10.3 ، ويحدث تحرير لوحة الذاكرة الداخلية M10.2 ، وكذلك تحرير للمخرج Q301 ، وبالتالي تتراجع الأسطوانة B ، وعند وصول مكبس الأسطوانة B فى مواجهة المفتاح التقارىبى SQ1 تصل إشارة 1 للمدخل I0.0 لجهاز PLC ، فيقوم جهاز PLC بتنفيذ الخطوة الأولى وإيقاف الخطوة الرابعة ، وتتكرر دورة التشغيل من جديد لحين قيام المشغل بالضغط على ضاغط الإيقاف S2 ، فتصل إشارة 1 للمدخل I0.6 ، ويحدث تحرير لجميع وحدات التخزين الداخلية للخطوات الأربعة ، M10.0, M10.1, M10.2, M10.3 ، وكذلك للمخارج Q3.0, Q3.1 ، وتراجع الأسطوانات للخلف .

## ٦ - ٦ وحدة نقل الصناديق ذات الأسطوانات الثلاثة :

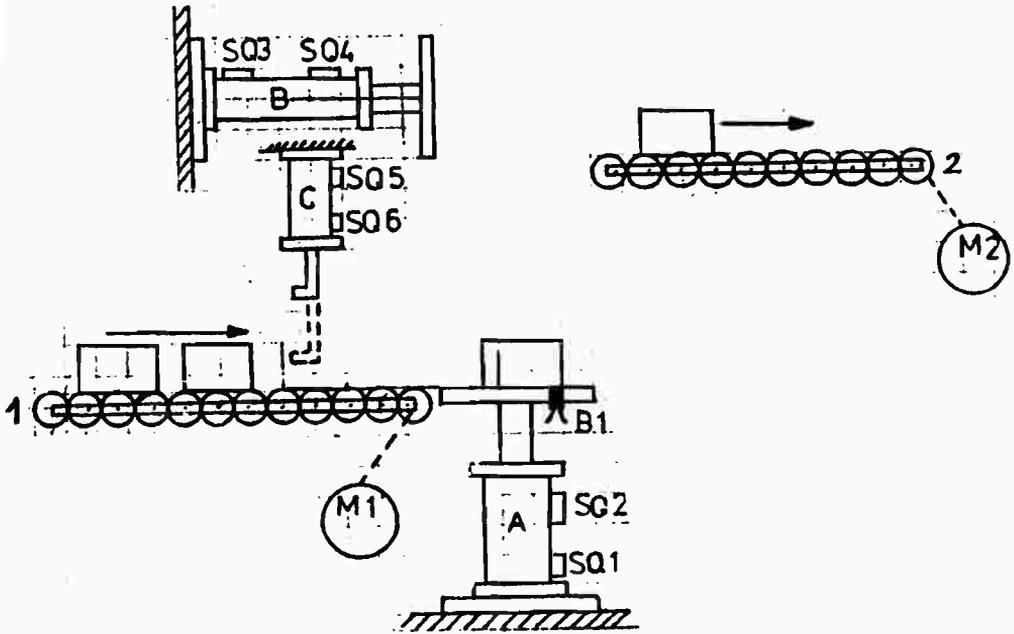
الشكل ٦-٢٦ يبين المخطط التكنولوجي لوحدة نقل الصناديق بين سيرين مستخدماً

ثلاث أسطوانات وهم كما يلي :

الأسطوانة A لدفع منضدة رفع الصناديق لمستوى السير 2 .

الأسطوانة C لمنع وصول الصناديق من السير 1 لمنضدة الرفع أثناء تقدم الأسطوانة A

الأسطوانة B لدفع الصناديق من على منضدة الرفع إلى السير 2 .

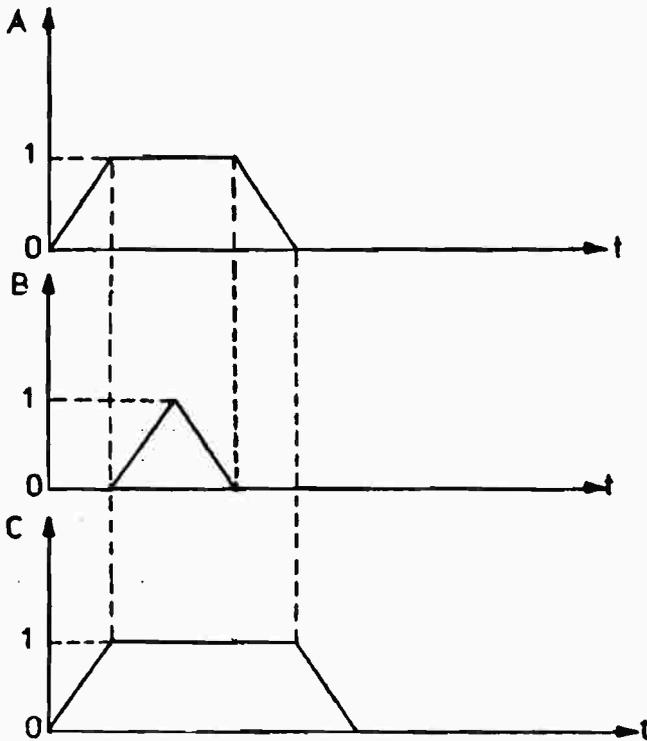


شكل (٦ - ٢٦)

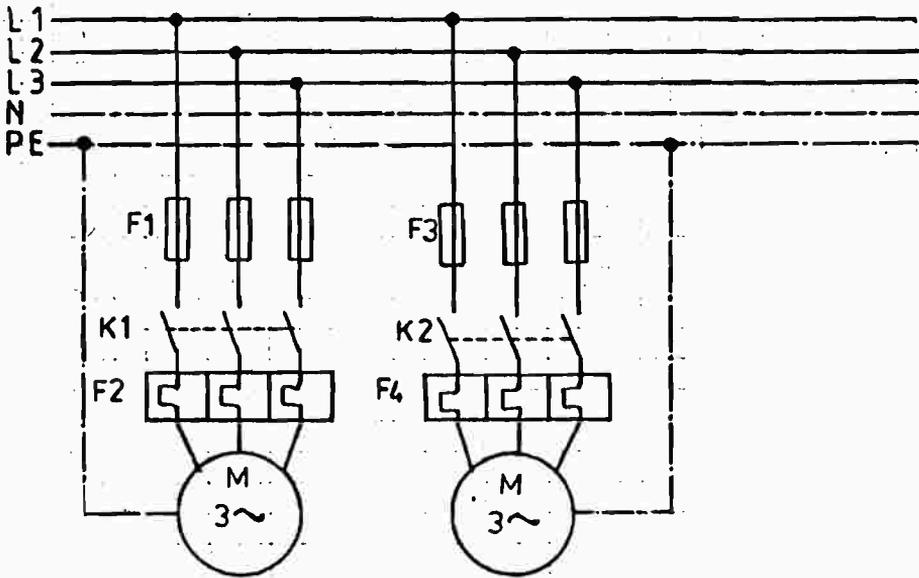
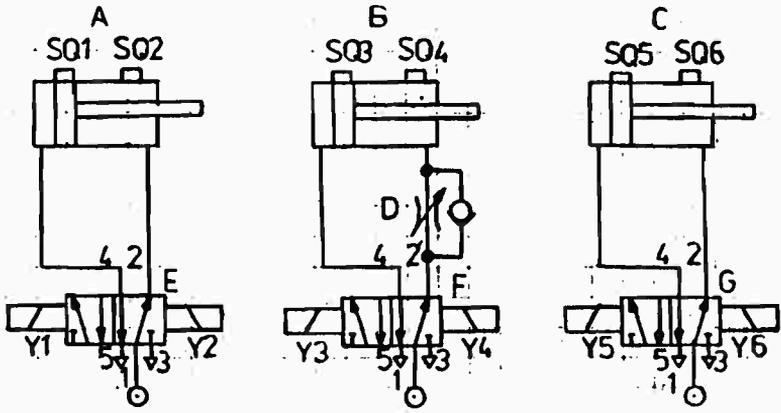
والشكل ٦ - ٢٧ يبين مخطط الإزاحة لهذه الوحدة ، ونستنتج من هذا المخطط أن تتابع التشغيل لهذه الوحدة يكون من اليسار إلى اليمين على النحو التالي :

A+ / B+ / B- / A- / C-  
C+

وفي الشكل ٦ - ٢٨ الدائرة الهوائية والرئيسية لهذه الوحدة .



الشكل (٦ - ٢٧)



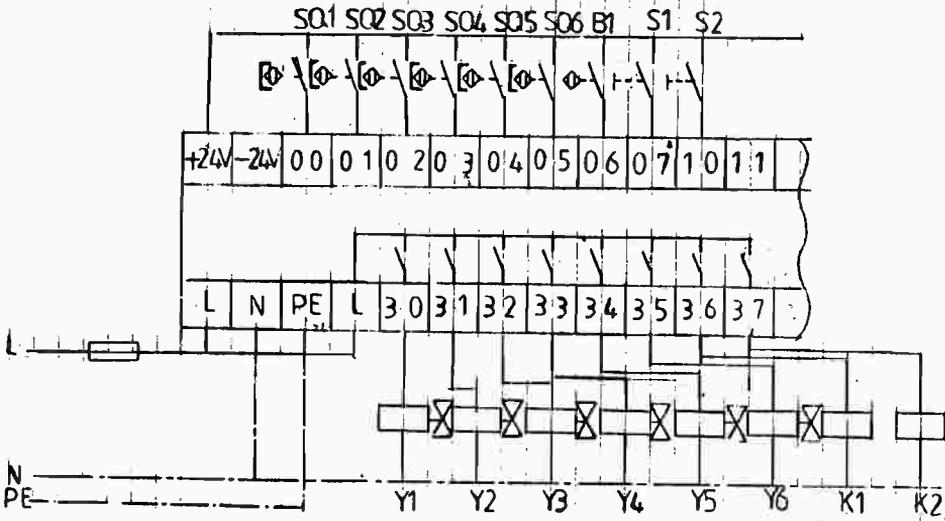
شکل (۶-۲۸)

وفيما يلي قائمة التخصيص لهذه الوحدة :

الرمز	المعامل	التعليق
SQ1	I0.0	مفتاح تقاربي مغناطيس (ريشة مفتوحة NO)
SQ2	I0.1	مفتاح تقاربي مغناطيس (ريشة مفتوحة NO)
SQ3	I0.2	مفتاح تقاربي مغناطيس (ريشة مفتوحة NO)
SQ4	I0.3	مفتاح تقاربي مغناطيس (ريشة مفتوحة NO)
SQ5	I0.4	مفتاح تقاربي مغناطيس (ريشة مفتوحة NO)
SQ6	I0.5	مفتاح تقاربي مغناطيس (ريشة مفتوحة NO)
B1	I0.6	مفتاح تقاربي سعوي (ريشة مفتوحة NO)
S1	I0.7	ضاغط التشغيل (ريشة مفتوحة NO)
S2	I1.0	ضاغط الإيقاف (ريشة مفتوحة NO)
Y1	Q3.0	ملف الذهاب للصمام D
Y2	Q3.1	ملف العودة للصمام D
Y3	Q3.2	ملف الذهاب للصمام E
Y4	Q3.3	ملف العودة للصمام E
Y5	Q3.4	ملف الذهاب للصمام F
Y6	Q3.5	ملف العودة للصمام F
K1	Q3.6	كونتاكور تشغيل السير الأول
K2	Q3.7	كونتاكور تشغيل السير الثاني

وفي الشكل ٦ - ٢٩ مخطط التوصيل مع جهاز PLC لتحقيق قائمة التخصيص

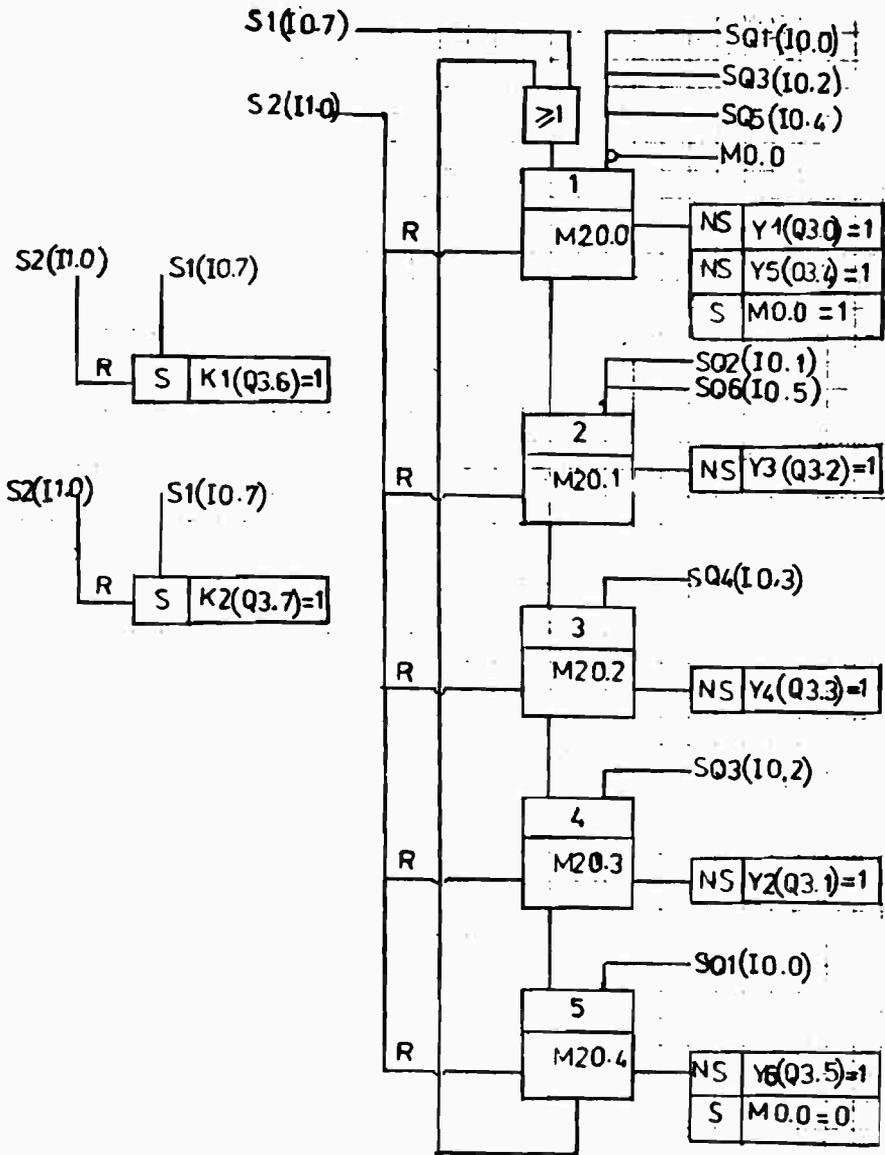
السابقة .



شكل (٦ - ٢٩)

ولسهولة عمل الشكل السلمي لهذه الوحدة ومن ثم استنتاج البرنامج البولي Boolean

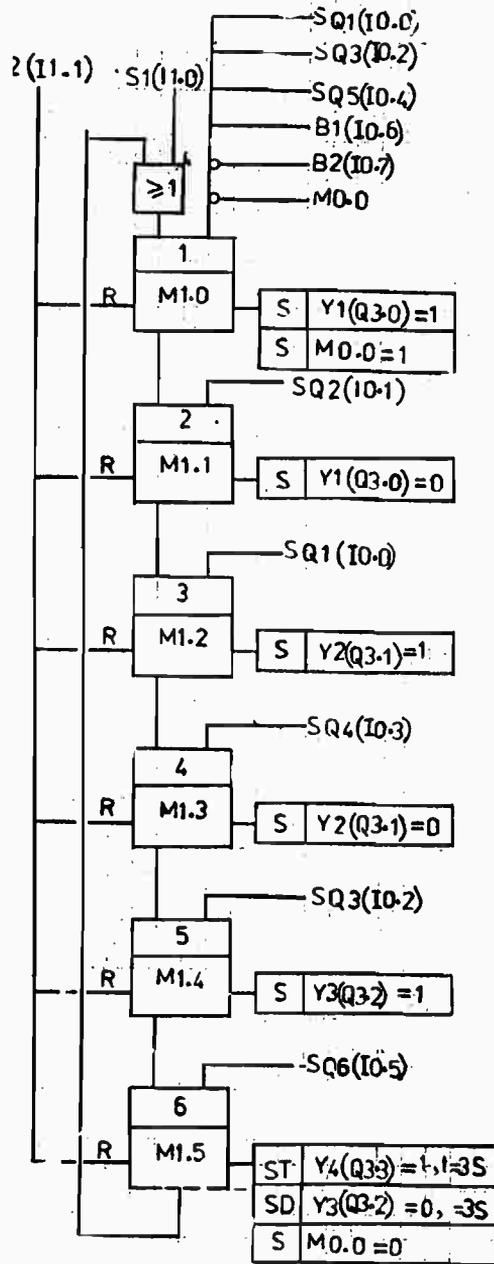
يفضل عمل مخطط التشغيل التتابعي Grafcet لهذه الوحدة كما هو موضح بالشكل ٦-٣٠ .



شكل (٦ - ٢٠)

ومن مخطط التشغيل التتابعي يمكن استنتاج الشكل السلمي بالطريقة الموضحة بالفقرة

٦ - ٦ كما بالشكل ٦ - ٢١ .



الشكل (٦ - ٢١)

وفيما يلي البرنامج البولي المستنتج من الشكل السلمي :

العنوان	العملية	البيانات	العنوان	العملية	البيانات	العنوان	العملية	البيانات
000	LN	M0.0		LD	M20.1	041	S	M20.4
001	A	I0.0	021			042	LD	I1.0
002	A	I0.2	022	=	Q3.2	043	O	M20.0
003	A	I0.4	023	LD	I0.3	044	R	M20.4
004	LD	I0.7	024	A	M20.1	045	LD	M20.4
005	O	M20.4	025	S	M20.2	046	=	Q3.5
006	AB		026	LD	I1.0	047	LD	M20.0
007	S	M20.0	027	O	M20.3	048	S	M0.0
008	LD	I1.0	028	R	M20.2	049	LD	M20.4
009	O	M20.1	029	LD	M20.2	050	O	I1.0
010	R	Q20.0	030	=	Q3.3	051	R	M0.0
011	LD	M20.0	031	LD	I0.2	052	LD	I0.7
012	=	Q3.0	032	A	M20.2	053	S	Q3.6
013	=	Q3.4	033	S	M20.3	054	LD	I1.0
014	LD	I0.1	034	LD	I1.0	055	R	Q3.6
015	A	I0.5	035	O	M20.4	056	LD	I0.7
016	A	M20.0	036	R	M20.3	057	S	Q3.7
017	S	M20.1	037	LD	M20.3	058	LD	I1.0
018	LD	I1.0	038	=	Q3.1	059	R	Q3.7
019	O	M20.5	039	LD	I0.0			
020	R	M20.1	040	A	M20.3			

## فكرة تنفيذ جهاز PLC لمخطط التشغيل التتابعي

عند الضغط على الضاغط S1 تصل إشارة 1 للمدخل I0.7 ، فيحدث إمساك لكل من Q3.6, Q3.7 ، ويدور المحرك M1 والمحرك M2 وأيضا إذا كانت الأسطوانات الثلاثة A,B,C فى وضع التراجع للخلف (فتكون المفاتيح التقاربية المغناطيسية (SQ1, SQ3; SQ5) فى مقابله المكابس الثلاثة للأسطوانات الثلاثة ، فتصل إشارة 1 للمداخل الثلاثة I0.0, I0.2, I0.4 ، وفى البدايه تكون حاله وحدة ذاكرة البدء M0.0 مساويه 0 ، وبالتالي تتحقق شروط الخطوة الأولى ، فيحدث إمساك لوحدة الذاكرة الداخليه M20.0 ، وتباعا تصبح حاله Q3.0, Q3.4 مساويه 1 ، وكذلك يحدث إمساك لوحدة الذاكرة M0.0 ، وتتقدم الأسطوانات A,C للأمام ، فتقوم الأسطوانه A برفع الصندوق وتقوم الأسطوانه C بإيقاف اندفاع الصناديق إلى المنضدة ، وبعد وصول الأسطوانتين لنهاية مشوار الذهاب تصل إشارة 1 للمدخلين I0.1, I0.5 فيقوم جهاز PLC بتنفيذ الخطوة الثانيه وإيقاف الأولى ، فيحدث إمساك لوحدة الذاكرة الداخليه M20.1 ويتحرر M20.0 تباعا يصبح حاله Q3.2=1 ، فتتقدم الأسطوانه B ببطء لدفع الصندوق من المنضدة الى السير 2، وعند وصول الأسطوانه B لنهاية مشوار الذهاب تصل إشارة 1 للمدخل I0.3 ، فتعمل الخطوة الثالثه وتتوقف الثانيه ، ويحدث إمساك لوحدة الذاكرة الداخليه M20.2 وتتحرر M20.1، تباعا ويصبح حاله Q3.3=1 ، فتراجع الأسطوانه B للخلف ، وعند وصول الأسطوانه B لنهاية مشوار العوده تصل إشارة 1 للمدخل I0.2 ، فتعمل الخطوة الرابعه وتتوقف الثالثه ، ويحدث إمساك لوحدة الذاكرة M20.3 وتتحرر M20.0 ، وتباعا يصبح حاله Q3.1=1 ، فتراجع الأسطوانه A للخلف وعند وصول الأسطوانه A لنهاية مشوار العوده تصل إشارة 1 للمدخل I0.0 فتعمل الخطوة الخامسه وتتوقف الخطوة الرابعه ، فيحدث إمساك لوحدة الذاكرة الداخليه M20.4 ، وتتحرر M20.0 ، وتباعا يصبح حاله Q3.5 مساويه 1 ، وفى نفس الوقت يحدث تحرير M0.0 وتتراجع الأسطوانه C للخلف ، وعند وصول الأسطوانه C لنهاية مشوار العوده تصل إشارة 1 للمدخل I0.4 ، وتتكرر دورة التشغيل من جديد ، وبمجرد الضغط على الضاغط S2 تصل

إشارة 1 للمدخل I1.0 فنتحرر جميع وحدات الذاكرة M0.0, M20.0, ....., M20.4 .

وتتوقف المخارج Q3.5, Q3.1, ..., Q3.0, وتتحرر المخارج Q3.6, Q3.7 وتتوقف

دورة التشغيل .

## ملاحظات :

١ - تقوم وحدة ذاكرة البدء M0.0 بمنع بدء دورة التشغيل من بدايتها عند الضغط

على ضاغط التشغيل S1 ، وذلك أثناء تشغيل الدورة .

٢ - تصبح حالة Q3.0, Q3.4 مساوية 1 فقط أثناء عمل الخطوه الأولى أى عندما

تكون  $M20.0=1$  ، ولكن بمجرد عمل المرحلة الثانية وتوقف المرحلة الأولى تعود

Q3.0, Q3.4 للصفر ، والسبب فى ذلك نوع الأمر المستخدم (NS) أى بدون

إمساك ، وقياساً على ذلك فإن جميع المخارج التى تعمل بدون إمساك تعمل فقط

أثناء عمل الخطوة الخاصه بها فقط .

## ٦-٧ وحدة ختم العملات المعدنية ذات المنفاخ الهوائى :

الشكل ٦-٢٢ يبين المخطط التكنولوجى لهذه الوحدة ، وتقوم هذه الوحدة بعمل ختم

على الشفلات . فعند الضغط على ضاغط التشغيل الأتوماتيكي S1 تقوم الأسطوانة A برفع

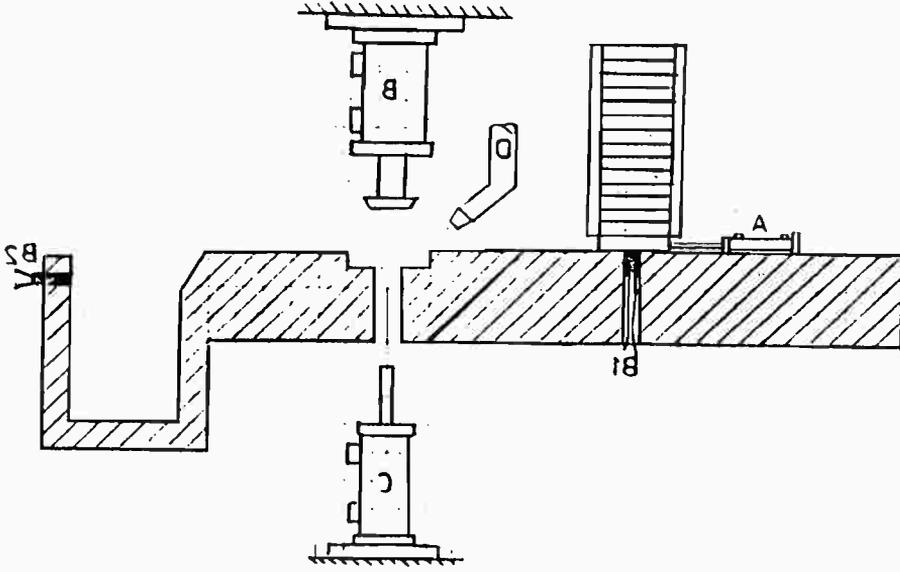
شفله من مخزن الشفلات ليستقر فى المكان المعد لذلك ، ثم تتراجع الأسطوانة A للخلف ،

وبعد ذلك تتقدم الأسطوانة B لعمل ختم على الشفله ثم تتراجع تلقائياً ، وبعد ذلك تتقدم

الأسطوانة C ثم يقوم المنفاخ D بنفخ الشفله لتستقر فى السلة حينئذ بعد مرور ثلاث ثوانى

تتراجع الأسطوانة C ، وتكرر العملية من جديد لعين امتلاء السلة بالشفلات أو فراغ

المخزن من الشفلات .

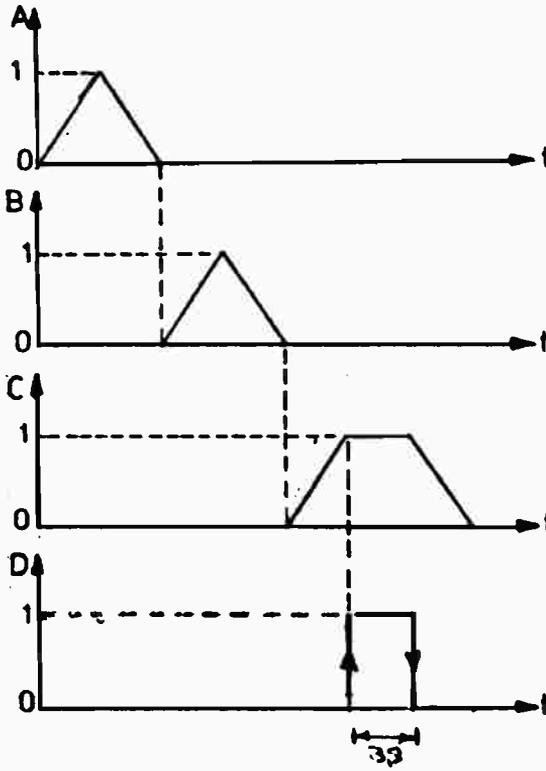


الشكل ٢٢-٦

والشكل ٢٣-٦ يبين مخطط الإزاحة لهذه الوحدة .

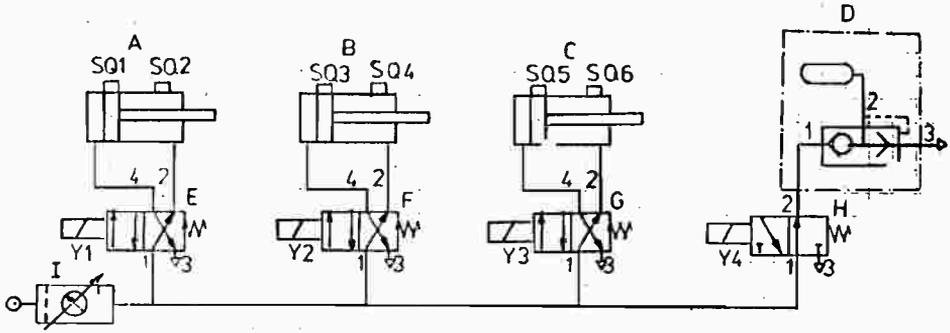
ومن هذا المخطط نستنتج أن تتابع التشغيل من اليسار إلى اليمين على النحو التالي :

A+/A-/B+/B-/C+/D+/D-/C-



الشكل ٢٣-٦

والشكل ٢٤-٦ يعرض الدائرة الهوائية لهذه الآلة .

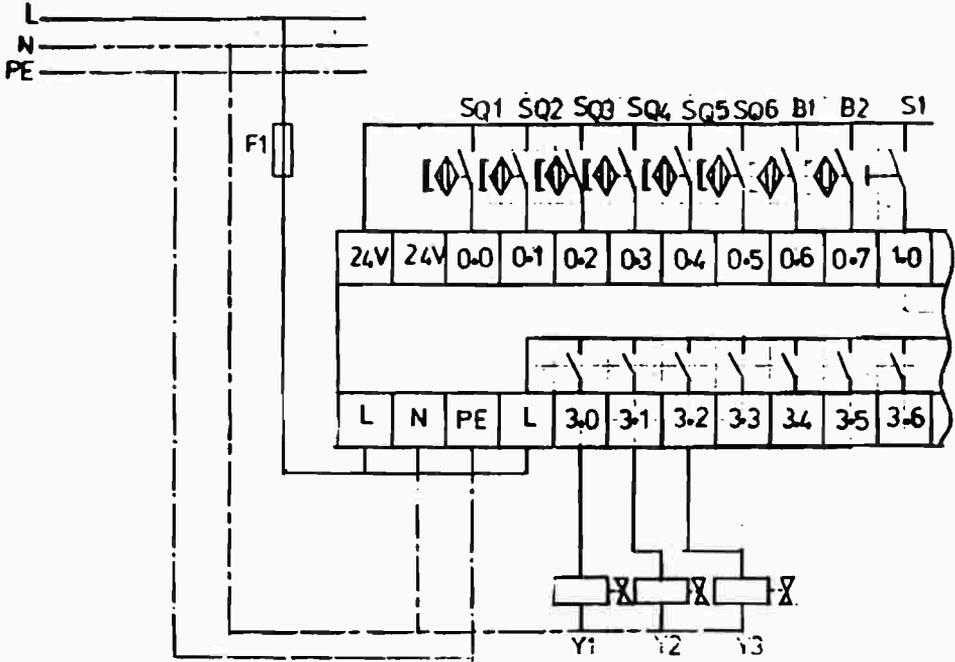


الشكل ٦-٢٤

وفيمايلي قائمة التخصيص لهذه الوحدة.

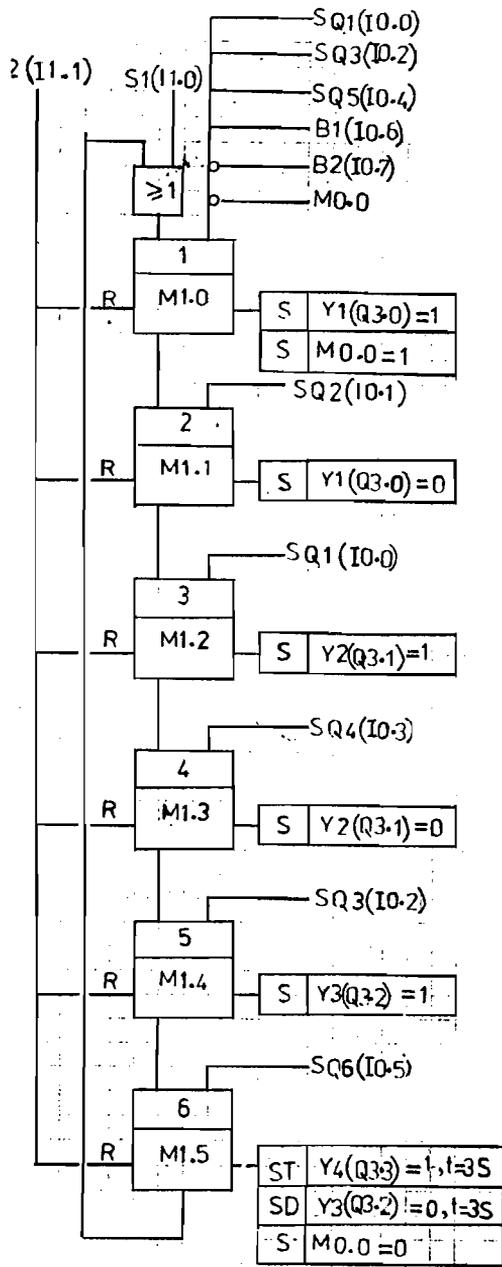
الرمز	المعامل	التعليق
SQ1	I0.0	مفتاح تقاربي مغناطيسي ( ريشة مفتوحة طبيعيا NO )
SQ2	I0.1	مفتاح تقاربي مغناطيسي ( ريشة مفتوحة طبيعيا NO )
SQ3	I0.2	مفتاح تقاربي مغناطيسي ( ريشة مفتوحة طبيعيا NO )
SQ4	I0.3	مفتاح تقاربي مغناطيسي ( ريشة مفتوحة طبيعيا NO )
SQ5	I0.4	مفتاح تقاربي مغناطيسي ( ريشة مفتوحة طبيعيا NO )
SQ6	I0.5	مفتاح تقاربي مغناطيسي ( ريشة مفتوحة طبيعيا NO )
B1	I0.6	مفتاح تقاربي حتى ( ريشة مفتوحة طبيعيا NO )
B2	I0.7	مفتاح تقاربي حتى ( ريشة مفتوحة طبيعيا NO )
S1	I1.0	ضاغط التشغيل الاتوماتيكي ( ريشة مفتوحة طبيعيا NO )
S2	I1.0	ضاغط الإيقاف ( ريشة مفتوحة طبيعيا NO )
Y1	Q3.0	ملف الصمام E
Y2	Q3.1	ملف الصمام F
Y3	Q3.2	ملف الصمام G
Y4	Q3.3	ملف الصمام H

وفي الشكل ٢٥-٦ مخطط التوصيل مع جهاز PCL .



الشكل ٢٥-٦

وفي الشكل ٢٦-٦ مخطط التوصيل التشغيل التتابعي



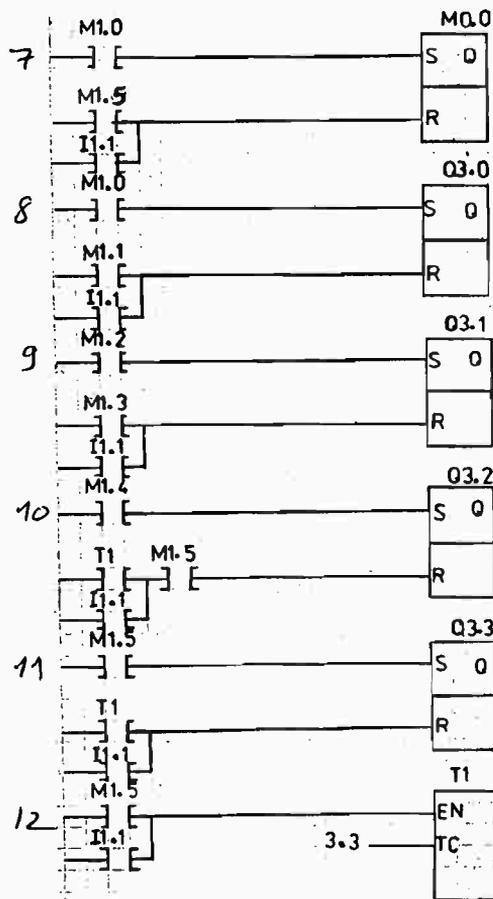
شکل (۶ - ۳۶)

## فكرة تنفيذ جهاز PCL لمخطط التشغيل التتابعى :

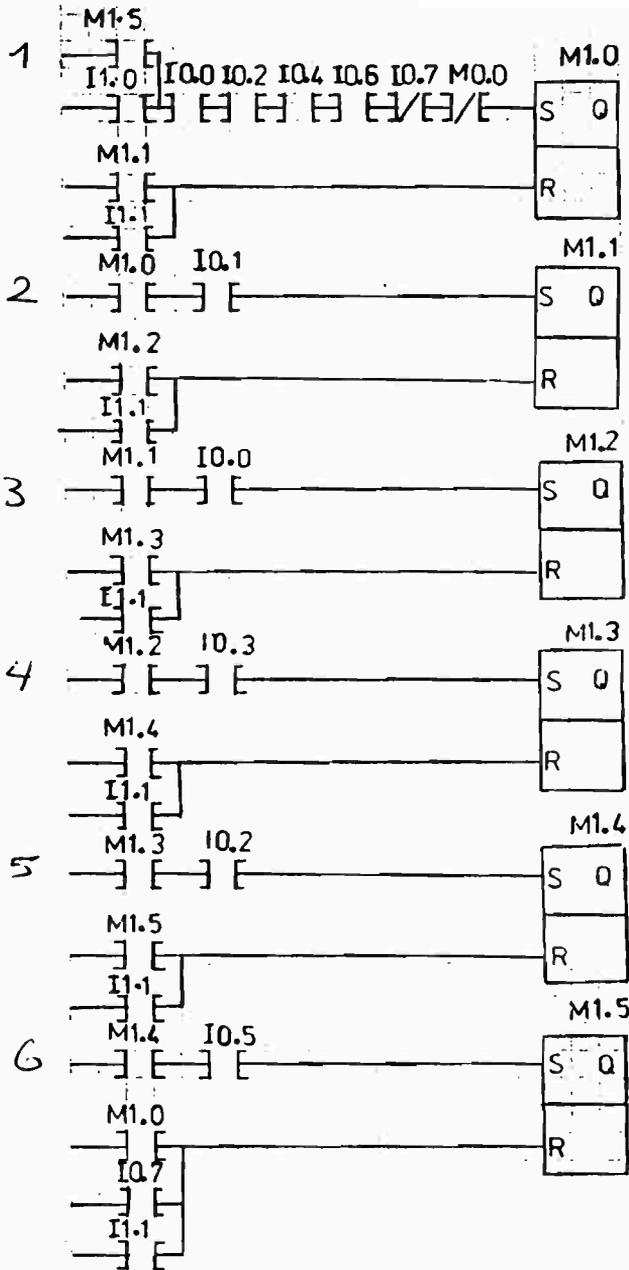
وفى البدايه الأسطوانات A,B,C متراجعه للخلف ، فتصل إشارة 1 للمداخل الثلاثة IO.0, IO.2, IO.4 ، وعندما يكون مخزن الشفلات ممتلىء بالشفلات ، تصل إشارة 1 للمدخل IO.6 ، وعندما تكون سلة الشفلات المختومة فارغة من الشفلات ، تصل إشارة O للمدخل IO.7 ، وعند الضغط على ضاغط التشغيل S1 تصل إشارة 1 للمداخل I1.0 فى هذه الحالة يقال : إن شروط الخطوة الأولى تحققت ، فتعمل الخطوة الأولى وتصبح حالة M1.0 مساوية 1 ، وتباعاً يحدث إمساك لعلم البدء MO.O لمنع إعادة بدء دورة التشغيل من بدايتها عند الضغط على S1 أثناء التشغيل ، وأيضاً يحدث إمساك للمخرج Q3.0 ، فتتقدم الأسطوانة A حتى يصل المكبس فى مقابله المفتاح التقارىبى المغناطيسى SQ2 ، فتصل إشارة 1 للمدخل IO.1 فتحقق شروط الخطوة الثانية وتصبح حالة M1.1 مساوية 1 بينما تصبح حالة M1.0 مساوية O ، وتباعاً يحدث تحرير للمخرج Q3.0 وتراجع الأسطوانة A للخلف حتى يصل مكبس الأسطوانة فى مقابله المفتاح التقارىبى المغناطيسى SQ1 حينئذ تصل إشارة 1 للمدخل IO.0 ، فتحقق شروط الخطوة الثالثة وتصبح حالة M1.2 مساوية 1 ، بينما تصبح حالة M1.2 مساوية 1 ؛ بينما حالة M1.1 مساوية O ، وتباعاً يحدث إمساك للمخرج Q3.1 ، وتتقدم الأسطوانة B للأمام لختم الشفلة حتى يصل مكبسها فى مقابله المفتاح SQ4 حينئذ تصل إشارة 1 للمدخل IO.3 ويتحقق بذلك شروط الخطوة الرابعه وتصبح حالة M1.3 مساوية 1 ، بينما تصبح حالة M1.2 مساوية O ، وتباعاً يحدث تحرير للمخرج Q3.1 ، فتراجع الاسطوانة B حتى يصل مكبسها فى مقابله المفتاح SQ3 فتصل إشارة 1 للمدخل IO.2 ، ويتحقق بذلك شروط الخطوة الخاصة ، وتصبح حالة M1.4 مساوية 1 ، بينما حالة MI.3 مساوية O ، وتباعاً يحدث إمساك للمخرج Q3.2 ، فتتقدم الأسطوانة C لترفع الشفله لأعلى حتى تصبح الأسطوانة فى مقابله المفتاح SQ6 ، فتصل إشارة 1 للمدخل IO.5 ، وبذلك تتحقق شروط الخطوة السادسة فتصبح حالة M1.5 مساوية 1 ، وحالة M1.4 مساوية O ، وتباعاً يحدث امساك للمخرج Q3.3

فيخرج هواء شديد من المنافخ D دافعاً الشغلة من على الأسطوانة D ليسقط داخل السلة ، ويستمر ذلك لمدة (3 ثواني) بعدما تعود حالة Q3.3 للصفر مرة أخرى ، وأيضاً بعد تأخير زمني مقداره (3 ثواني) من لحظة بدء الخطوة السادسة يتحرر المخرج Q3.2 لتعود الأسطوانة C للخلف ، وأيضاً يتحرر علم البدء M0.0 حينئذ تتكرر دورة التشغيل . وعند الضغط على الضاغط S2 تصل إشارة 1 للمدخل I1.1 ، فتتحرر جميع وحدات ذاكرة الخطوات الست ، وكذلك تتحرر جميع المخارج وعلم البدء وتتوقف الآلة في الحال .

وفي الشكل ٢٧-٦ الشكل السلمى لهذه الآلة .



شكل ( ٦ - ٢٧ )



تابع شکل ( ۶ - ۲۷ )

العنوان	العملية	البيانات	العنوان	العملية	البيانات	العنوان	العملية	البيانات
000	LD	I1.0	025	LD	M1.2	050	S	Q3.0
001	O	M1.5	026	A	I0.3	051	LD	M1.1
002	LD	I0.0	027	S	M1.3	052	O	I1.1
003	A	I0.2	028	LD	M1.4	053	R	Q3.0
004	A	I0.4	029	O	I1.1	054	LD	M1.2
005	A	I0.6	030	R	M1.3	055	S	Q3.1
006	AN	I0.7	031	LD	M1.3	056	LD	M1.3
007	AN	M0.0	032	A	I0.2	057	O	I1.1
008	AB		033	S	M1.4	058	R	Q3.1
009	S	M1.0	034	LD	M1.5	059	LD	M1.4
010	LD	M1.1	035	O	I1.1	060	S	Q3.2
011	O	I1.1	036	R	M1.4	061	LD	T1
012	R	M1.0	037	LD	M1.4	062	O	I1.1
013	LD	M1.0	038	A	I0.5	063	A	M1.5
014	A	I0.1	039	S	M1.5	064	R	Q3.2
015	S	M1.1	040	LD	M1.0	065	LD	M1.5
016	LD	M1.2	041	O	I0.7	066	S	Q3.3
017	O	I1.1	042	O	I1.1	067	LD	T1
018	R	M1.1	043	R	M1.5	068	O	I1.1
019	LD	M1.1	044	LD	M1.0	070	R	Q3.3
020	A	I0.0	045	S	M0.0	071	LD	M1.5
021	S	M1.2	046	LD	M1.5	072	O	I1.1
022	LD	M1.3	047	O	I1.1	073	=	T1
023	O	I1.1	048	R	M0.0	074	Tc	303
024	R	M1.2	049	LD	M1.0			