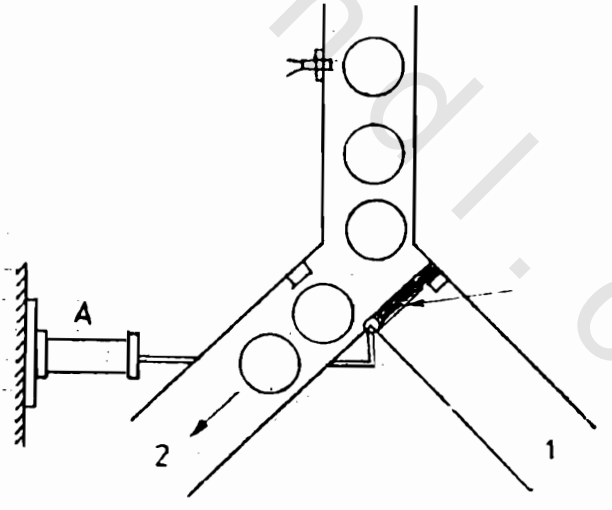
الباب السادس

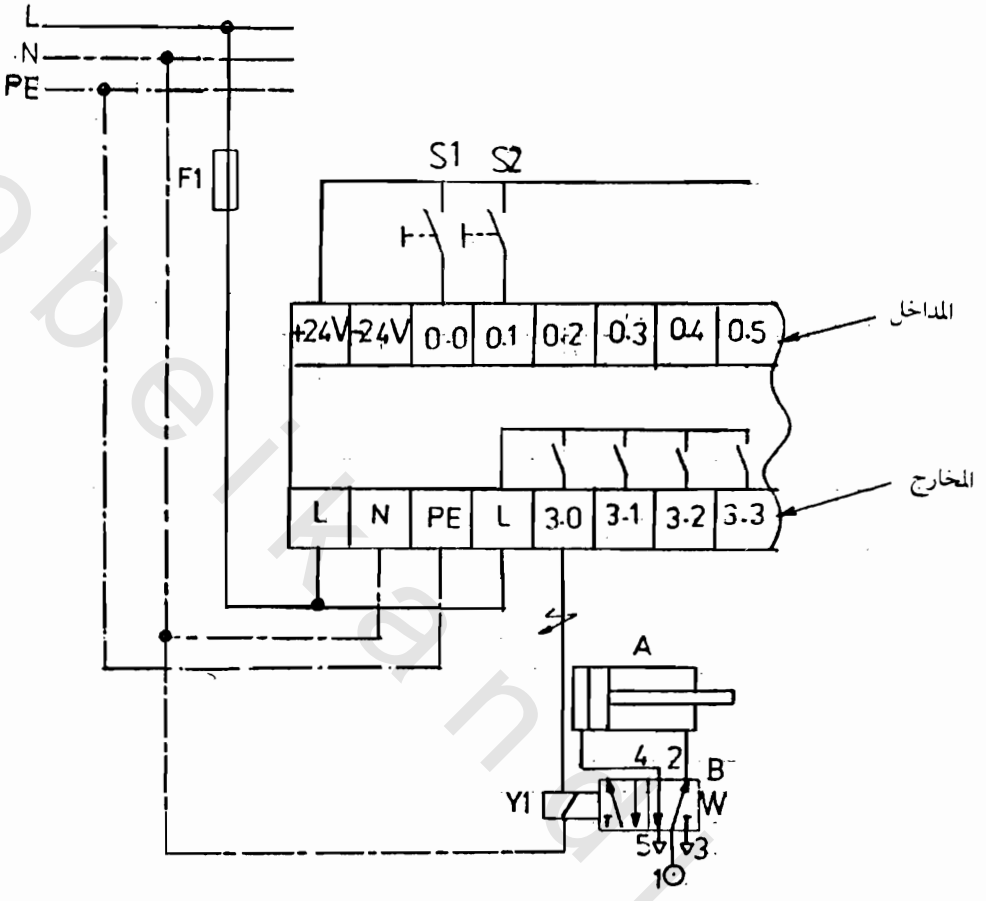
تطبيقات على التحكم فى النظم الهوائية مستخدما PLC'S

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 .



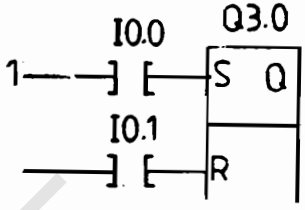
شكل (٦-١)



شكل (٦ – ٢)

وفى الشكل ٦ – ٣ الشكل السلمى لهذه الوحدة باستخدام صمام 5/2 بملف وياى وفيمايلى البرنامج البولى :

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

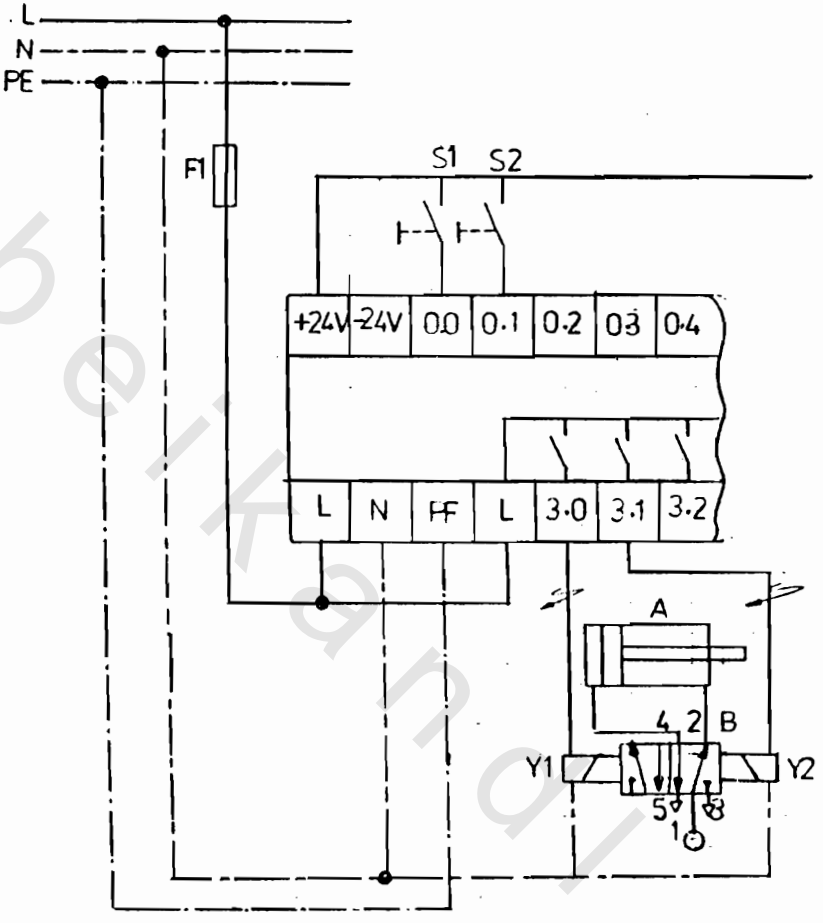


شكل (٦ – ٣)

فكرة تنفيذ جهاز PLC الشكل السلمى :

عند الضغط على الضاغط S1 يصل جهد 24V+ للمدخل I0.0 ، وبالتالى يصبح حالة I0.0 مساوية 1 فتغلق الريشة المفتوحة للمدخل I0.0 فى الشكل السلمى ، فتصل إشارة 1 لمدخل الإمساك (S) للقلاب Q3.0 ويصبح حالة القلاب مساوية 1 ، وبالتالى 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 ، وبالتالى يصبح حالة I0.1لمساوية 1 فتغلق الريشة المفتوحة للمدخل I0.1 فى الشكل السلمى ، فتصل إشارة 1 لمدخل التحرير R للقلاب Q3.0 ، ويصبح حالة القلاب حينئذ 0 ، وبالتالى ينقطع جهد المصدر الكهربى عن المخرج Q3.0 فينقطع التيار الكهربى عن Y1 ويعود الصمام B لوضعه الأيمن ، وتتراجع الأسطوانة A للخلف ، فيغلق المسار1 ويفتح المسار 2 .

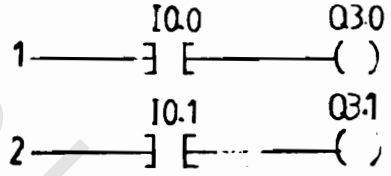
وفى الشكل ٦ – ٤ مخطط توصيل جهاز PLC مع النوع المتكامل والدائرة الهوائية مستخدماً الضاغط S1 لاختيار المسار 1 والضاغط S2 لاختيار المسار 2 .



شكل (٦ – ٤)

وفى الشكل ٦ – ٥ الشكل المسلمى لهذه الوحدة مستخدماً صمام 5/2 بملفين كهربيين وفيمايلى البرنامج البولى .

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



شكل (٦ - ٥)

فكرة تنفيذ جهاز PLC للشكل السلمى :

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

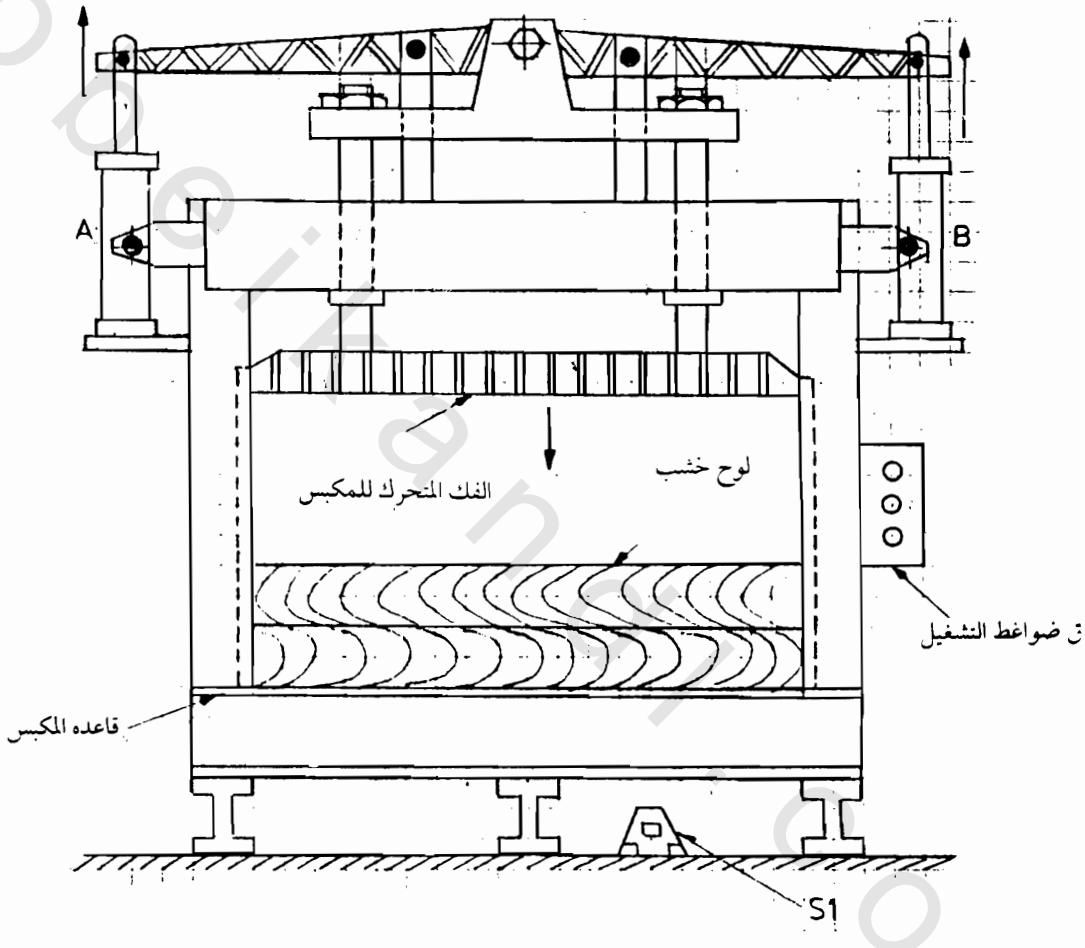
ملاحظة:

عند استخدام صمام 5/2 بملف وياى نحتاج إلى جهد كهربى دائم للملف 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 للملف الصمام وذلك لتغيير وضع الصمام إلى وضع التشغيل الثانوى ولذلك لانحتاج إلى قلاب .

٦ – ٢ مكبس الأخشاب

الشكل ٦ – ٦ يبين المخطط التكنولوجى لمكبس الاخشاب والمستخدم فى ورش الموبليا .



شكل (٦ – ٦)

وفى الشكل (٦ – ٧) الدائرة لهذا المقص باستخدام صمامين اتجاهين 4/2 بملف وياى .

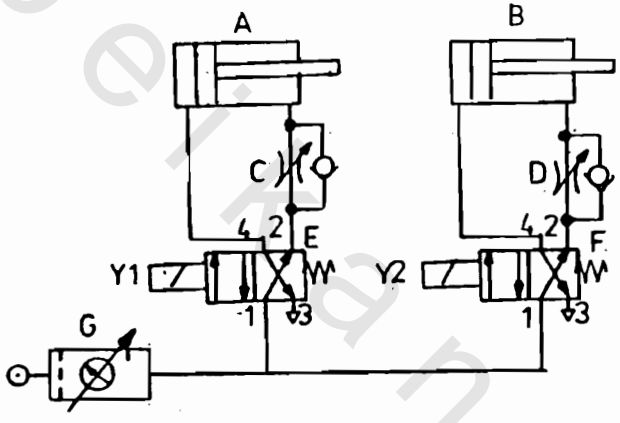
محتويات الدائرة الهوائية :

أسطوانة ثنائية الفعل A,B .

صمام خانق لارجعى قابل المعايرة C,D .

صمام اتجاهى 4/2 بملف ويای E,F .

وحدة الخدمة G .



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)

مخارج مثل الكونتاكتورات ، والصمامات الاتجاهية ولمبات البيان ..... إلخ

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

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 السلمى :

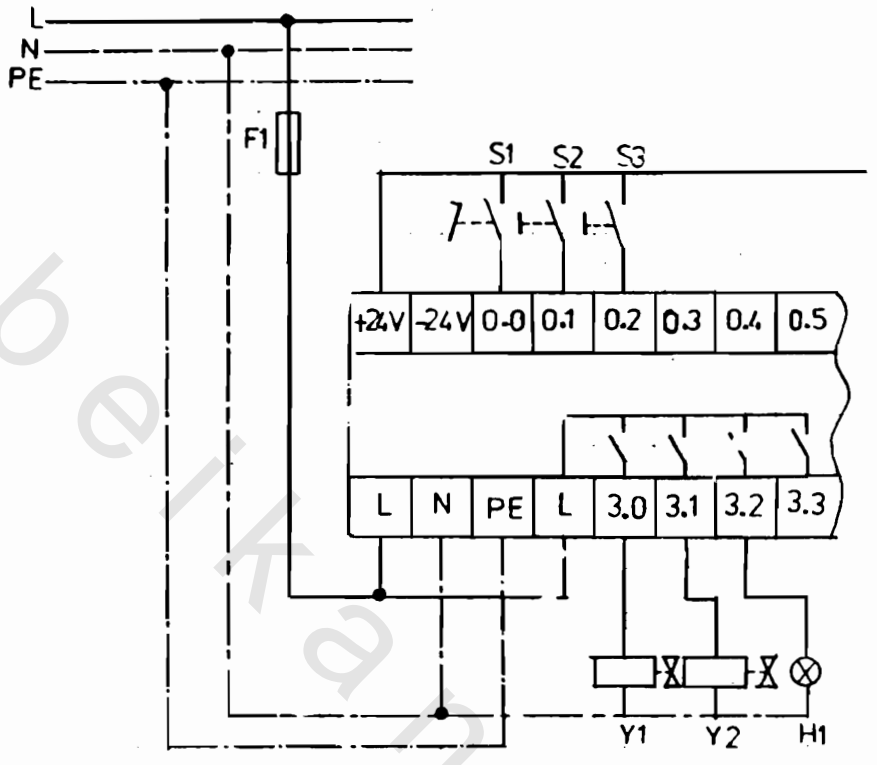
عند الضغط على البدال S1 يصل +24V للمدخل I0.0 ، وبالتالى يصبح حالة I0.0 مساوية 1 ، فتغلق الريشة المفتوحة I0.0 فى الشكل السلمى ، وبالتالى يحدث إمساك للقلاب Q3.0 ويصبح حالة Q3.1 ، Q3.2 مساوية 1 ، وبالتالى يصل جهد كهربى على المخارج Q3.0, Q3.1, Q3.2 فيصل التيار الكهربى لكل من (Y1, Y2, H1) ، فتتقدم الأسطوانة 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 ، وبالتالى يصبح حالة I0.2 مساوية 1 فتغلق الريشة المفتوحة I0.2 فى الشكل السلمى ، وبالتالى يحدث تحرير للقلاب Q3.0 ويصبح حالته 0 ، وتباعاً يصبح حالة Q3.1, Q3.2 مساوية 0 فينقطع التيار الكهربى عن (Y1, Y2, H1) ، فتتراجع الأسطوانتان A,B وتتحرر الشغلة ، وكذلك تنطفىء اللمبة H1 .

ملاحظـــات :

١ - يمكن تشغيل المكبس بالضغط على الضاغط S2 بدلاً من البدال S1 .

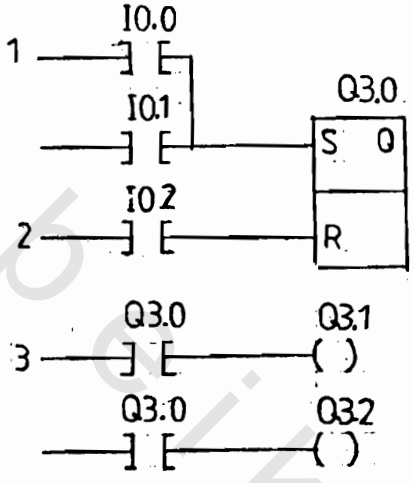
٢ - عند تشغيل المكبس يتقدم الفك المتحرك ببطء ، ولكن عند إيقاف المكبس يعود المكبس بسرعة (انظر للدائرة الهوائية) .

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



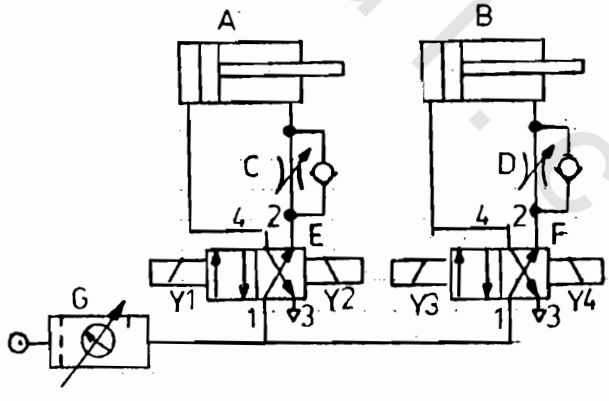
شكل (٦ – ٨)

والشكل ٦ – ٩ يبين الشكل السلمى لهذا المكبس وفيما يلى 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

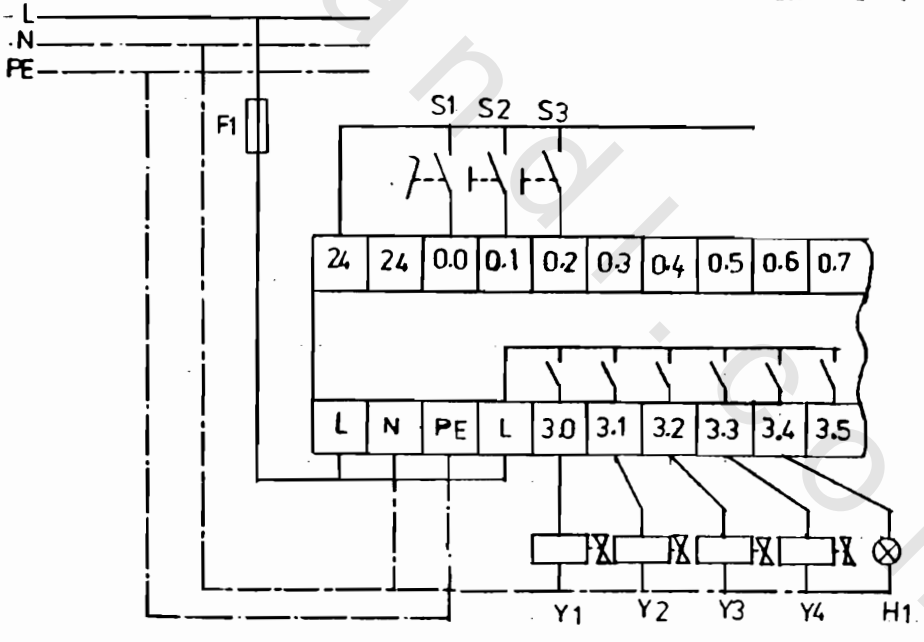


شكل (٦ – ١٠)

وفيما يلى قائمة التخصيص فى هذه الحالة .

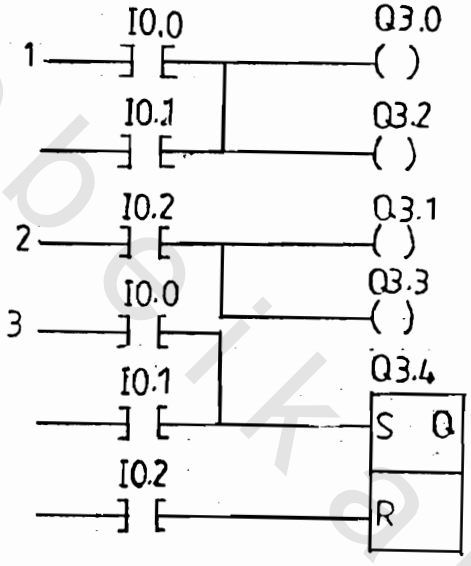
الرمـــز	المعامل	التعلـــــــــــيق
S1	I0.0	بدال التشغيل (ريشة مفتوحة طبيعياً NO)
S2	I0.1	ضاغط التشغيل (ريشة مفتوحة طبيعياً NO)
S3	I0.2	ضاغط الإيقاف (ريشة مفتوحة طبيعياً NO)
Y1	Q3.0	ملف الصمام C للحصول على +A
Y2	Q3.1	ملف الصمام C للحصول على -A
Y3	Q3.2	ملف الصمام D للحصول على +B
Y4	Q3.3	ملف الصمام D للحصول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

وفى الشكل ٦ – ١١ مخطط التوصيل مع جهاز PLC عند استخدام صمامين اتجاهين 4/2 بملفين كهربين .



شكل (٦ – ١١)

والشكل ٦ – ١٢ يعرض الشكل السلمى لهذا المكبس باستخدام صمامين 4/2 بملفين كهربين وفيمايلى البرنامج البولى :



شكل (٦ – ١٢)

العنوان	العملية	البيـــانات
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

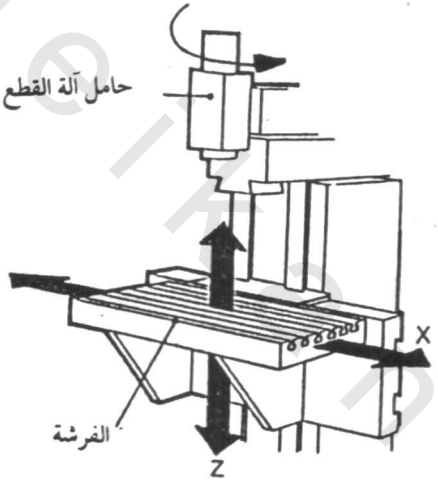
فكرة تنفيذ جهاز PLC للشكل السلمي

عند الضغط على البدال S1 يصبح حالة I0.0 مساوية 1 فتغلق الريشة I0.0 المفتوحة بالشكل السلمى ، وبالتالى 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 اللمبة H1 ، وبالتالى تتقدم الأسطوانتان A,B ؛ ويضغط الفك المتحرك على الشغلة وتضىء اللمبة H1 والموصلة بالمخرج Q3.4 . وبعد إتمام عملية الكبس يتم الضغط على الضاغط S3 فيصبح حالة I0.2 مساوية 1 فتغلق الريشة I0.2 بالشكل السلمى ، وبالتالى 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 ، فتتراجع الاسطوانتان A,B للخلف وتتحرر الشغلة وتنطفىء اللمبة H1 والموصلة بالمخرج Q3.4 .

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

٦ – ٣ الفريزة الرأسية :



شكل (٦ – ١٣)

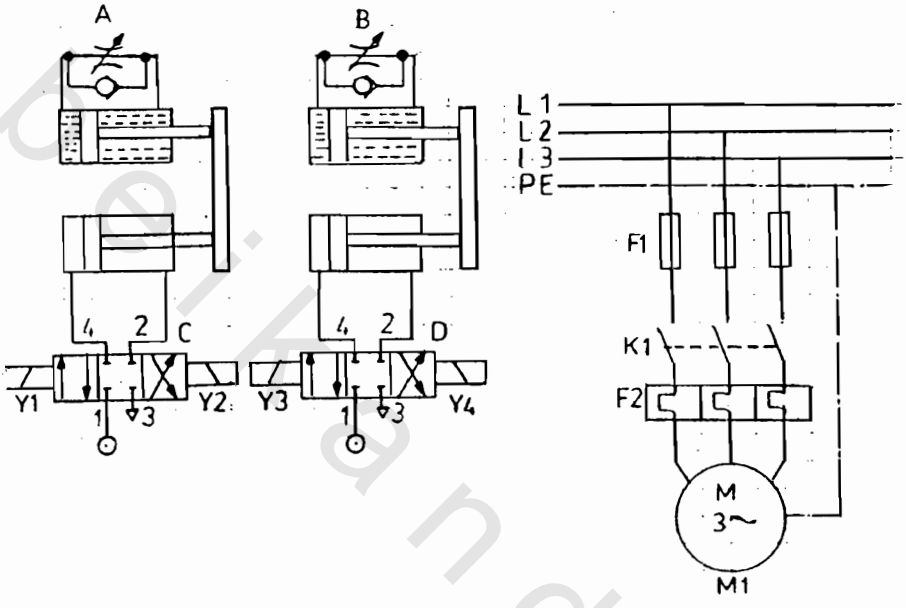
تستخدم هذه الفريزة فى عمل مجارى طولية فى الشغلات . والشكل ٦ – ١٣ يبين المخطط التكنولوجى لفريزة رأسية تتكون من أسطوانة (A) لتحريك فرشة تثبيت الشغلة جهة المحور Z ، أى لأعلى ولأسفل ، وأسطوانة B لتحريك الفرشة جهة المحور الأفقى X وذلك لعمل التغذية اللازمة جهة اليمين أو اليسار ، ومحرك كهربى لإدارة ظرف تثبيت الة القطع .

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 .

obeikandl.com

وفى الشكل ٦ – ١٤ الدائرة الهوائية والرئيسية لفريزة الخشب .

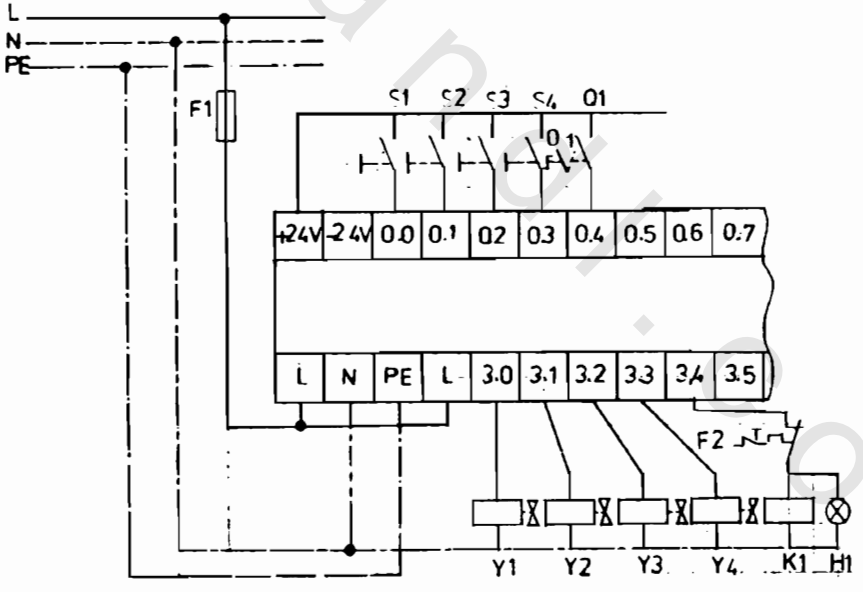


شكل(٦ – ١٤)

وفيما يلى قائمة التخصيص :

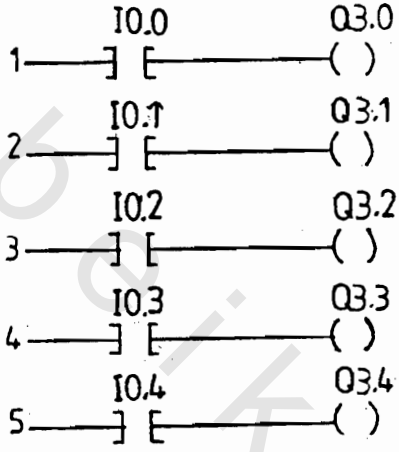
الرمـــز	المعامل	التعلـــــــــــــيق
S1	I0.0	ضاغط تحريك الفرشة لأعلى (ريشة مفتوحة NO)
S2	I0.1	ضاغط تحريك الفرشة لأسفل (ريشة مفتوحة NO)
S3	I0.3	ضاغط تحريك الفرشة يميناً (ريشة مفتوحة NO)
S4	I0.4	ضاغط تحريك الفرشة يساراً (ريشة مفتوحة NO)
Q1	I1.0	مفتاح تشغيل المحرك
Y1	Q3.0	ملف الذهاب للصمام C
Y2	Q3.1	ملف 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 .

وفى الشكل ٦ – ١٥ مخطط توصيل جهاز PLC .



شكل (٦ – ١٥)

وفى الشكل ٦ – ١٦ الشكل السلمى لهذه الفريزة الرأسية . وفيما يلى البرنامج البولى المستنتج من الشكل السلمى :



شكل (٦ – ١٦)

العنوان	العملية	البيـانات
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 ، وبالتالى يكتمل مسار التيار للمخرج Q3.0 ، وتباعاً يصل جهد كهربى 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 .

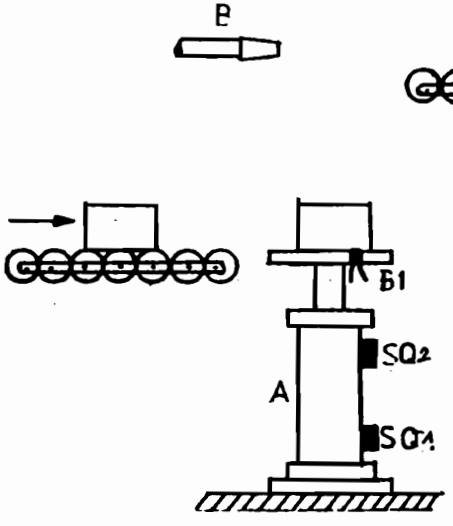
وعند الضغط على الضاغط S2 تصل إشارة 1 للمدخل I0.1 فتغلق الريشة I0.1 فى الخط الثانى ، وبالتالى يكتمل مسار التيار للمخرج Q3.1 فيصل جهد كهربى للملف Y2 ، ويتغير وضع التشغيل للصمام C إلى وضع التشغيل الأيمن ، وتتراجع الأسطوانة A ببطء

فتتحرك الفرشة لأسفل لحين إزالة الضغط اليدوى عن الضاغط S2 ، فتتوقف الأسطوانة A عند آخر وضع وصلت له نتيجة لعودة الصمام B لوضع التشغيل الابتدائى له والمغلق فتحاته . ونفس الكلام يتكرر عند الضغط على الضاغط S3 , S4 ، ولكن للصمام D بدلاً من الصمام C وللأسطوانة B بدلاً من A . وبعد ضبط الشغله فى 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 الكونتاكتور K1 ويدور محرك الة القطع . ولعمل التغذية المطلوبة يتم الضغط على الضاغط S3 أو S4 وبعد الانتهاء من عملية التشكيل يزال الضغط عن ضاغط التغذية سواء كان S3 , S4 ، ثم يعاد مفتاح تشغيل المحرك Q1 لوضع 0 فيتوقف المحرك .

ملاحظـــة : وضعت ريشة مغلقة من المتمم الحرارى F2 فى مسار بوبينة K1 ، وذلك لحماية المحرك من زيادة الحمل ، وكذلك وصلت لمبة البيان H1 بالتوازى مع البوبينة K1 لإعطاء بيان عن تشغيل المحرك ، علماً بأن هذا الكلام يمكن تحقيقه ببرنامج Software بدلا من التوصيل المباشر Hardware .

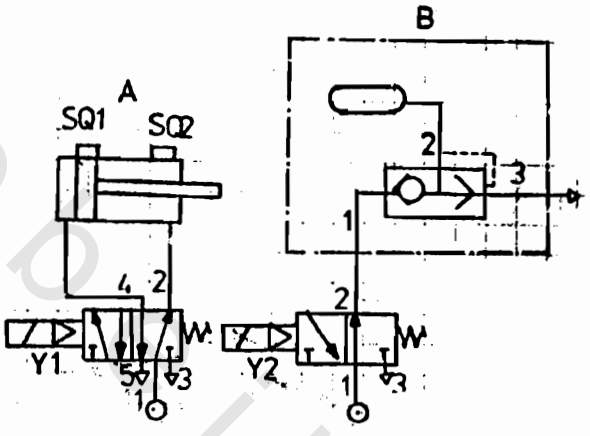
٦ – ٤ وحدة نقل الصناديق ذات الأسطوانة والمنفاخ الهوائى

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 منفاخ هوائى B يتكون من خزان هواء وصمام صرف سريع وصمام 3/2 بملف وياى D .

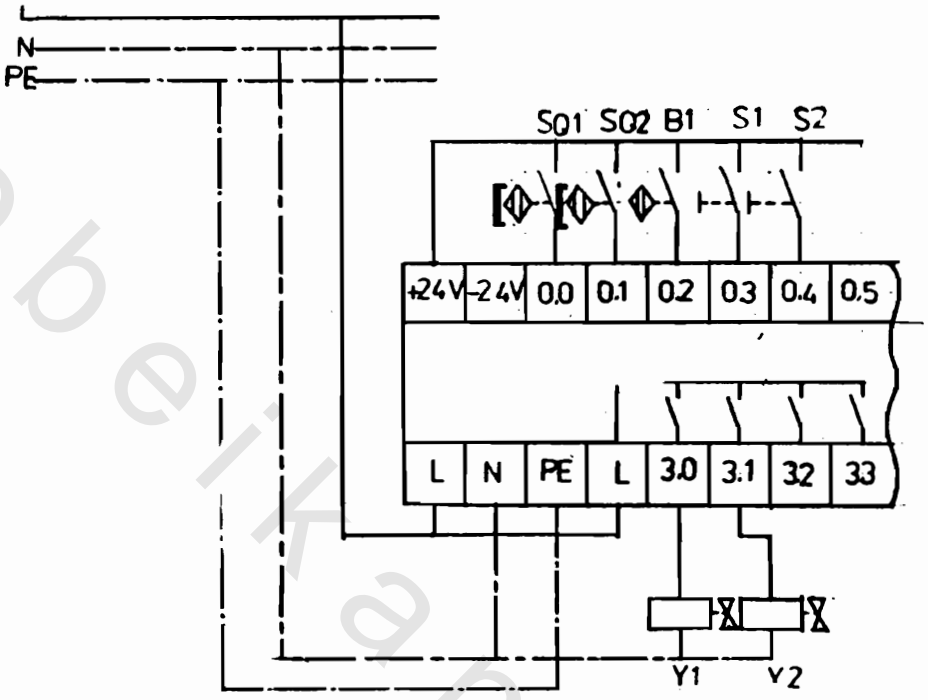


شكل (٦ – ١٨)

قائمة التخصيص :

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

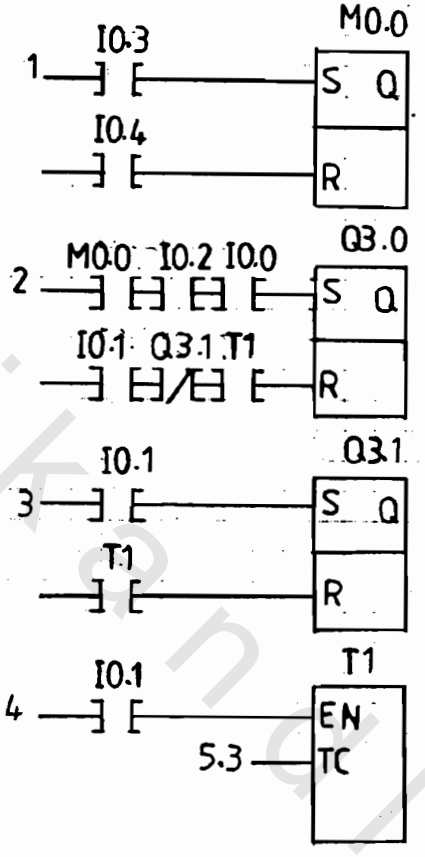
والشكل ٦ – ١٩ يبين مخطط توصيل أجهزة المداخل والمخارج مع جهاز PLC من النوع المتكامل .



شكل (٦ – ١٩)

والشكل ٦ – ٢٠ يعرض الشكل السلمى لهذه الوحدة وفيما يلى 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			



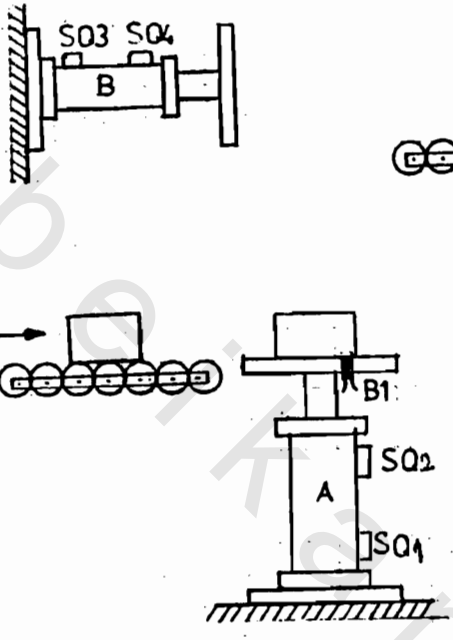
شكل (٦ - ٢٠)

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 للملف فى البداية فإن المغناطيس المثبت بالمكبس يكون فى مقابله SQ1 فتغلق ريشة SQ1 المفتوحة الموصلة بالمدخل I0.0 ، فتصل إشارة 1 لهذا المدخل حينئذ يكتمل مسار الإمساك للقلاب Q3.0 ، ويصبح حالته 1 ، فينتقل جهد المصدر الكهربى للمخرج Q3.0 ويصل التيار الكهربى للملف Y1 ، فيتغير وضع التشغيل للصمام C للوضع الأيسر ، وتتقدم الأسطوانة A للأمام حتى يصل مكبس الأسطوانة فى مواجهة المفتاح التقاربى المغناطيسى SQ2 فى هذه الحالة تغلق ريشة المفتاح الموصلة بالمدخل I0.1 ، فتصل إشارة 1 لهذا المدخل فتنعكس حالة ريش I0.1 فى الشكل السلمى فيعمل المؤقت T1 والقلاب Q3.1 ، ويصبح حالة Q3.1 مساوية 1 ، وبالتالى يخرج جهد كهربى عند هذا المخرج ، فيصل التيار الكهربى للملف 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 ، فتغلق الريشة T1 فى مسار التحرير للقلاب Q3.1 ليتحرر القلاب ويصبح حالته 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 الملف Y1 الموصل بالمخرج Q3.0 ، ويعود الصمام C لوضعه الابتدائى ، فتتراجع الأسطوانة A للخلف ، وعندما يصبح مكبس الأسطوانة A فى مقابلة المفتاح التقاربى المغناطيسى SQ1 تصل إشارة 1 للمدخل I0.0 ، وبمجرد وصول صندوق آخر لمكان المفتاح التقاربى B1 تتكرر دورة التشغيل وتستمر هذه الوحدة في حالة عمل إلى أن يقوم المشغل بالضغط على ضاغط الإيقاف S2 ، فتصل إشارة 1 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

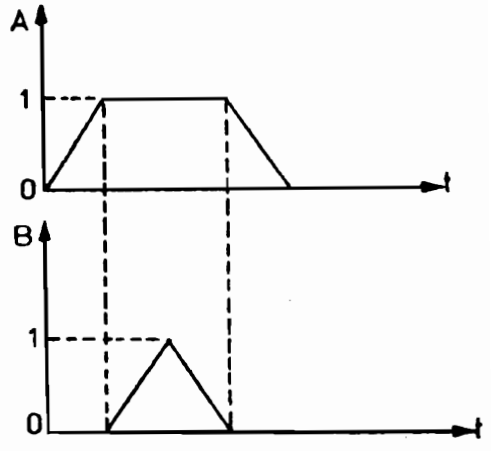


شكل (٦–٢١)

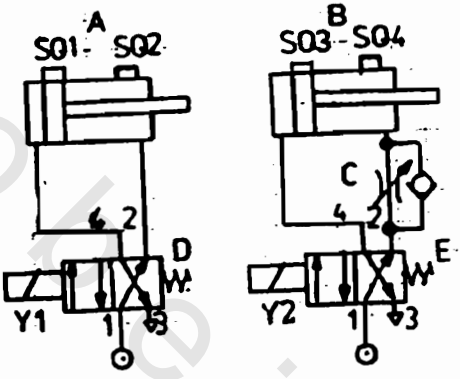
الشكل ٦– ٢١ يبين المخطط التكنولوجى لوحدة نقل الصناديق من سير لآخر فى مستويين مختلفين مستخدما أسطوانتين هوائيتين ، حيث تقوم الأسطوانة A برفع الصندوق عند وصوله على المنضدة فى مقابلة المفتاح التقاربى BI ، وتقوم الأسطوانة B بدفع الصندوق ببطء على المنضده إلى السير 2 . ومخطط الإزاحة لهذه الوحدة موضح بالشكل ٦–٢٢ . ومن هذا المخطط نستنتج أن ، تتابع التشغيل يكون من اليسار إلى اليمين على النحو التالى :

A +, B+, B-, A-

والشكل ٦ – ٢٣ يبين الدائرة الهوائية لهذه الوحدة مستخدماً أسطوانتين هوائيتين ثنائيتى الفعل A,B وصمامين 4/2 بملف ويای وهما C,D .



شكل (٦ – ٢٢)

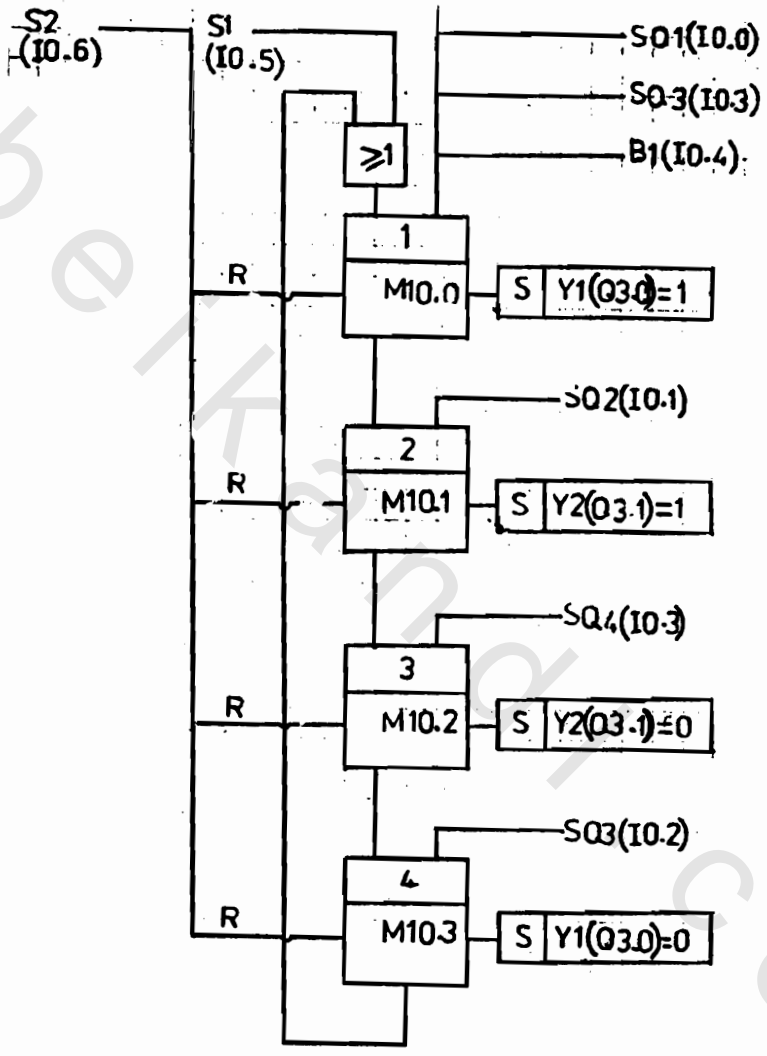


شكل (٦ – ٢٣)

وفيما يلى قائمة التخصيص :

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

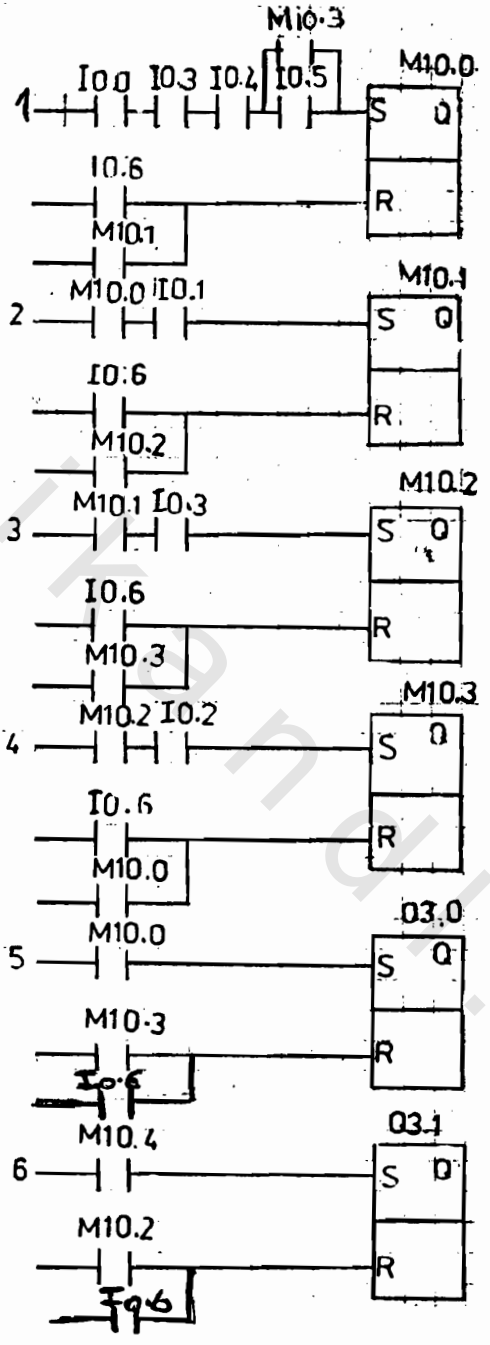
ولسهولة عمل الشكل السلمى ، ومن ثم استنتاج البرنامج البولى يفضل عمل مخطط التشغيل التتابعى Grfcet لهذه الوحدة ، كما هو موضح بالشكل ٦ – ٢٤ .



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


M10.3
I0.0 I0.3 I0.4 I0.5
M10.0
1
S Q
R
I0.6
M10.1
M10.0 I0.1
M10.1
2
S Q
R
I0.6
M10.2
M10.1 I0.3
M10.2
3
S Q
R
I0.6
M10.3
M10.2 I0.2
M10.3
4
S Q
R
I0.6
M10.0
M10.0
Q3.0
5
S Q
R
M10.3
I0.6
M10.4
Q3.1
6
S Q
R
M10.2
I0.6

شكل (٦ – ٢٥)

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 ؛ تكون 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 لوحدة الذاكرة M10.0 ، وتباعاً يحدث إمساك للمخرج Q3.0 ، وتتقدم الأسطوانة A ، وعند وصول مكبس الأسطوانة A فى مقابلة المفتاح التقاربى المغناطيسى SQ2 تصل إشارة الجهاز PLC ، فيقوم الجهاز بتنفيذ الخطوة الثانية وإيقاف الخطوة الأولى ، فيحدث إمساك لوحدة الذاكرة M10.1 ، وتحرير لوحدة 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 التقاربى المغناطيسى SQ4 تصل إشارة 1 للمدخل I0.4 ، فتتحقق شروط الخطوة الثانية ، فيحدث إمساك لوحدة التخزين الداخلية M10.2 ، وتحرير لوحدة التخزين M10.1 ، وكذلك تحرير للمخرج Q3.1 ، وتتراجع الأسطوانة B للخلف ، وعند وصول مكبس الأسطوانة B فى مواجهة SQ3 تصل إشارة 1 للمدخل I0.0 بجهاز PLC ، فتتحقق شروط الخطوة الرابعة فيقوم الجهاز بتنفيذ الخطوة الرابعة وإيقاف الخطوة الثالثة ، فيحدث إمساك لوحدة الذاكرة الداخلية M10.3 ، ويحدث تحرير لوحدة الذاكرة الداخلية M10.2 ، وكذلك تحرير للمخرج Q301 ، وبالتالى تتراجع الأسطوانة B ، وعند وصول مكبس الأسطوانة B فى مواجهة المفتاح التقاربى 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 ، وتتراجع الأسطوانات للخلف .

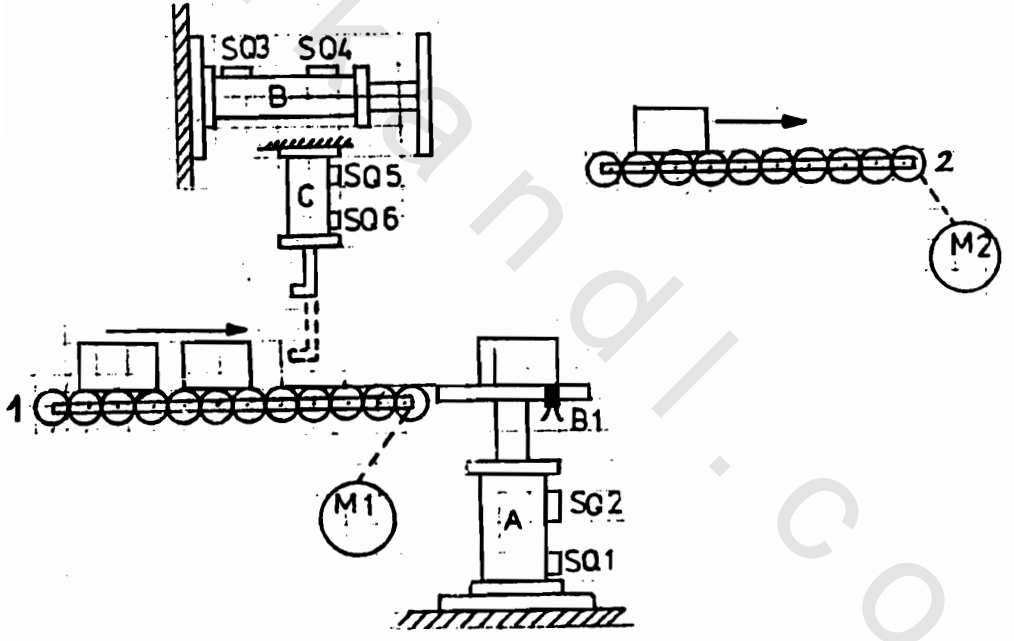
٦ – ٦ وحدة نقل الصناديق ذات الأسطوانات الثلاثة :

الشكل ٦– ٢٦ يبين المخطط التكنولوجى لوحدة نقل الصناديق بين سيرين مستخدماً ثلاث أسطوانات وهم كما يلى :

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 .

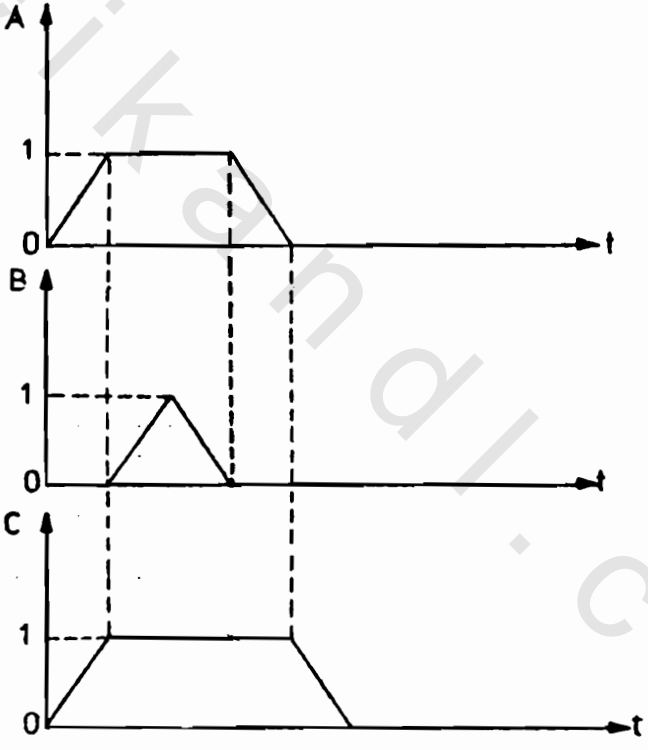


شكل (٦ – ٢٦)

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

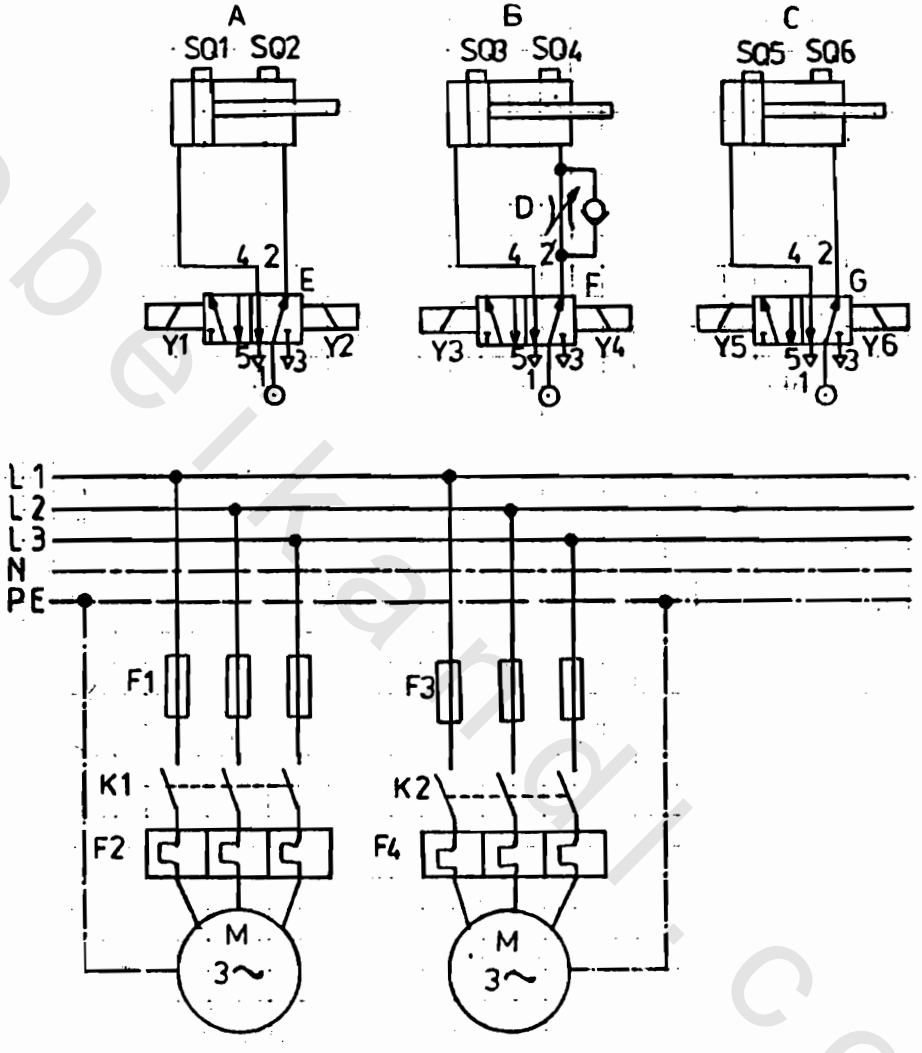
A+ / B+ / B- / A- / C-
C+

وفى الشكل ٦ – ٢٨ الدائرة الهوائية والرئيسية لهذه الوحدة .



الشكل (٦ – ٢٧)

obeikandl.com


A
SQ1 SQ2
Б
SQ3 SQ4
C
SQ5 SQ6
D
4 2
E
4 2
F
4 2
G
Y1
Y2
Y3
Y4
Y5
Y6
5
3
1
L1
L2
L3
N
PE
F1
F3
K1
K2
F2
F4
M
3~
M
3~

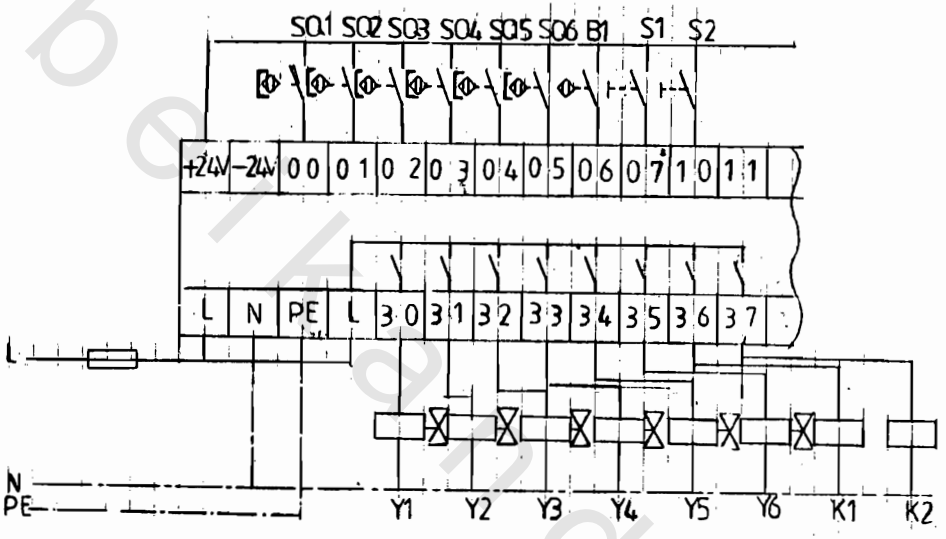
شکل (۶ – ۲۸)

وفيما يلى قائمة التخصيص لهذه الوحدة :

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

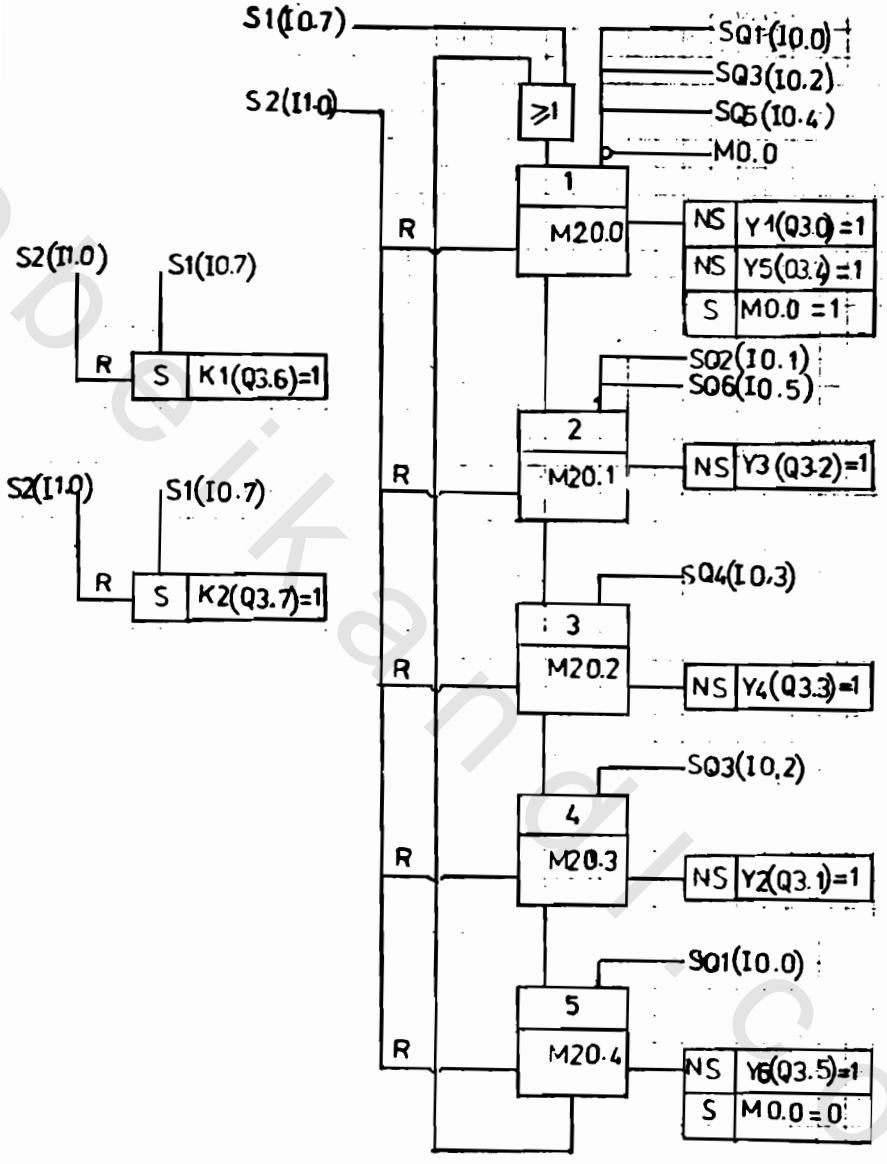
obeikandl.com

وفي الشكل ٦ – ٢٩ مخطط التوصيل مع جهاز PLC لتحقيق قائمة التخصيص السابقة .



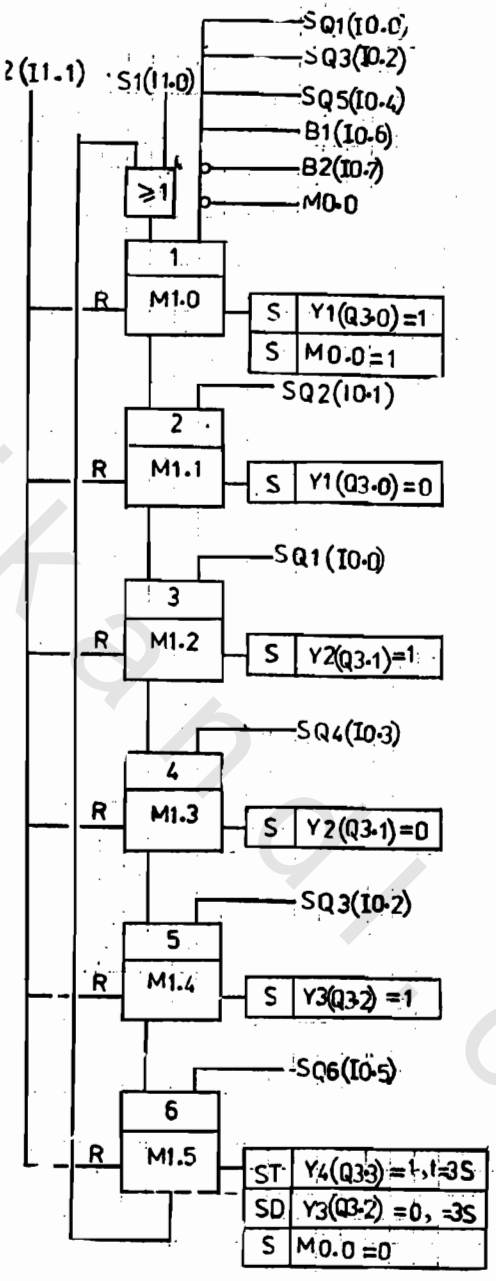
شكل (٦ – ٢٩)

ولسهولة عمل الشكل السلمى لهذه الوحدة ومن ثم استنتاج البرنامج البولى Boolean يفضل عمل مخطط التشغيل التتابعى Grafcet لهذه الوحدة كما هو موضح بالشكل ٦–٣٠ .



شكل (٦ – ٣٠)

ومن مخطط التشغيل التتابعى يمكن استنتاج الشكل السلمى بالطريقة الموضحة بالفقرة ٦ – ٦ كما بالشكل ٦ – ٣١ .


SQ1(I0.0)
SQ3(I0.2)
SQ5(I0.4)
B1(I0.6)
B2(I0.7)
M0.0
2(I1.1)
S1(I1.0)
≥1
1
R
M1.0
S Y1(Q3.0)=1
S M0.0=1
SQ2(I0.1)
2
R
M1.1
S Y1(Q3.0)=0
SQ1(I0.0)
3
R
M1.2
S Y2(Q3.1)=1
SQ4(I0.3)
4
R
M1.3
S Y2(Q3.1)=0
SQ3(I0.2)
5
R
M1.4
S Y3(Q3.2)=1
SQ6(I0.5)
6
R
M1.5
ST Y4(Q3.3)=1, t=3S
SD Y3(Q3.2)=0, =3S
S M0.0=0

الشكل (٦ – ٣١)

وفيما يلى البرنامج البولى المستنتج من الشكل السلمى :

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	10.7
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 التتابعى

عند الضغط على الضاغط S1 تصل إشارة 1 للمدخل I0.7 ، فيحدث إمساك لكلّ من Q3.6, Q3.7 ، ويدور المحرك M1 والمحرك M2 وأيضا إذا كانت الأسطوانات الثلاثه A,B,C فى وضع التراجع للخلف (فتكون المفاتيح التقاربية المغناطيسية (SQ1, SQ3; SQ5 فى مقابله المكابس الثلاثه للأسطوانات الثلاثه ، فتصل إشارة 1 للمداخل الثلاثه I0.0, I0.2, I0.4 ، وفى البدايه تكون حاله وحدة ذاكرة البدء M0.0 مساويه 0 ، وبالتالى تتحقق شروط الخطوة الأولى ، فيحدث إمساك لوحدة الذاكرة الداخليه M20.0 ، وتباعا تصبح حالة 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 حالة Q3.2=1 ، فتتقدم الأسطوانة 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 حالة Q3.3=1 ، فتتراجع الأسطوانة B للخلف ، وعند وصول الأسطوانة B لنهاية مشوار العودة تصل إشارة 1 للمدخل I0.2 ، فتعمل الخطوة الرابعة وتتوقف الخطوة الثالثة ، ويحدث إمساك لوحدة الذاكرة M20.3 وتتحرر M20.3 ، وتباعا تصبح حالة Q3.1=1 ، فتتراجع الأسوانة A للخلف وعند وصول الأسطوانه A لنهاية مشوار العودة تصل إشارة 1 للمخل I0.0 فتعمل الخطوة الخامسة وتتوقف الخطوة الرابعة ، فيحدث إمساك لوحدة الذاكرة الداخلية M20.4 ، وتتحرر .M20 ، وتباعا يصبح حالة Q3.5 مساوية 1 ، وفى نفس الوقت يحدث تحرير M0.0 وتتراجع الأسطوانه C الخلف ، وعند وصول الأسطوانة C لنهاية مشوار العودة تصل إشارة 1 للمدخل I0.4 ، وتتكرر دورة التشغيل من جديد ، وبمجرد الضغط على الضاغط S2 تصل

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

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

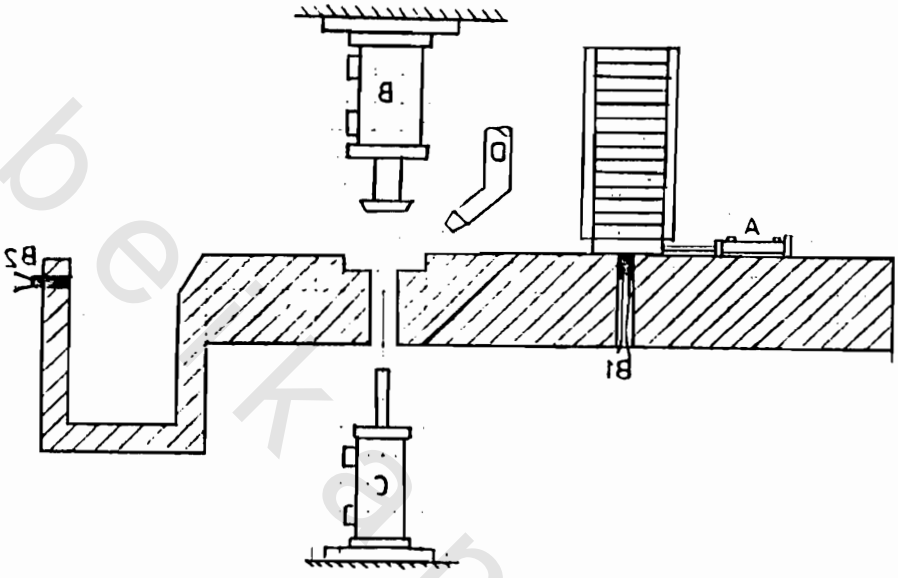
ملاحظات :

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 Q3.4, Q3.0 مساويه 1 فقط أثناء عمل الخطوه الأولى أى عندما تكون M20.0=1 ، ولكن بمجرد عمل المرحلة الثانيه وتوقف المرحلة الأولى تعود Q3.4, Q3.0 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 المعدنيه ذات المنفاخ الهوائى :

الشكل ٦-٣٢ يبين المخطط التكنولوجى لهذه الوحدة ، وتقوم هذه الوحدة بعمل ختم على الشغلات . فعند الضغط على ضاغط التشغيل الأتوماتيكى S1 تقوم الأسطوانة A بدفع شغله من مخزن الشغلات ليستقر فى المكان المعد لذلك ، ثم تتراجع الأسطوانه A للخلف ، وبعد ذلك تتقدم الأسطوانه B لعمل ختم على الشغله ثم تتراجع تلقائيا ، وبعد ذلك تتقدم الأسطوانه C ثم يقوم المنفاخ D بنفخ الشغله لتستقر فى السلة حينئذ بعد مرور ثلاث ثوانى تتراجع الأسطوانه C ، وتتكرر العملية من جديد لحين امتلاء السلة بالشغلات أو فراغ المخزن من الشغلات .



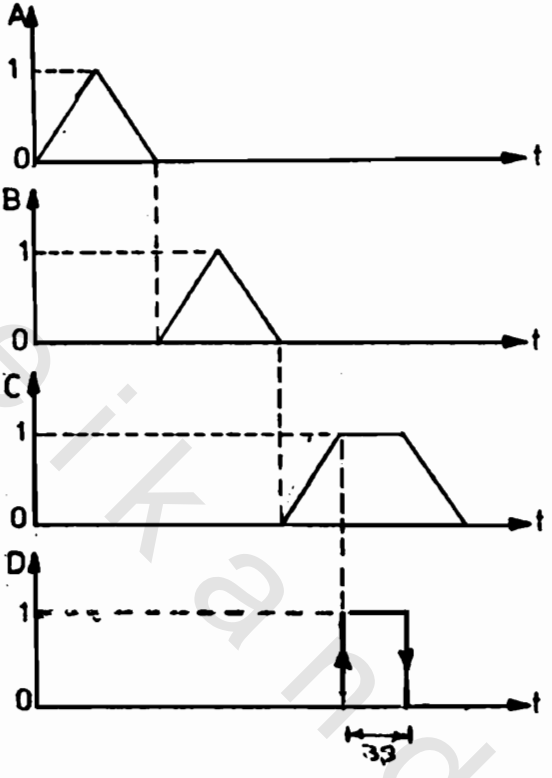
الشكل ٦-٣٢

والشكل ٦-٣٣ يبين مخطط الإزاحة لهذه الوحدة .

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

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

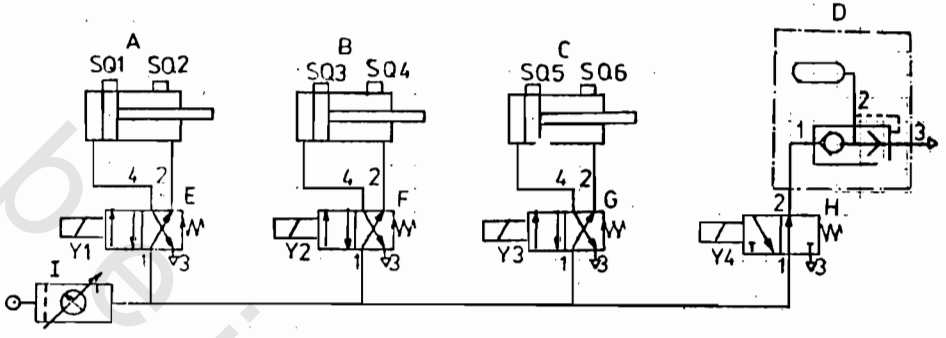
obeikandl.com



الشكل ٦-٣٣

والشكل ٦-٣٤ يعرض الدائرة الهوائية لهذة الاله .

obeikandl.com

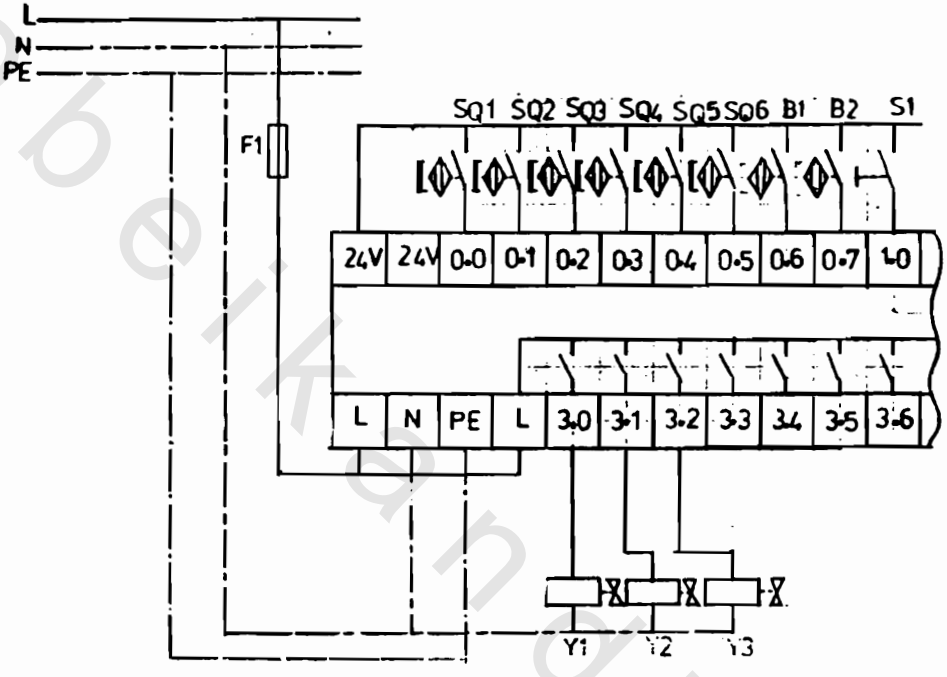


الشكل ٦-٣٤

وفيمايلى قائمة التخصيص لهذه الوحدة.

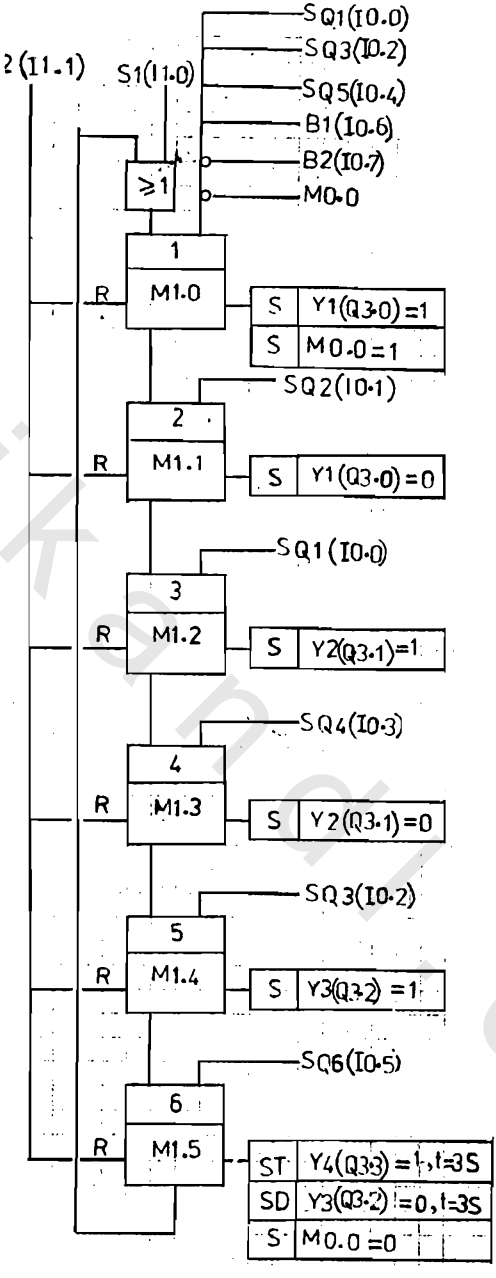
الرمز	المعامل	التعليق
SQ1	I0.0	مفتاح تقاربي مغناطيسى (ريشة مفتوحة طبيعيا NO)
SQ2	I0.1	مفتاح تقاربي مغناطيسى (ريشة مفتوحة طبيعيا NO)
SQ3	I0.2	مفتاح تقاربي مغناطيسى (ريشة مفتوحة طبيعيا NO)
SQ4	I0.3	مفتاح تقاربي مغناطيسى (ريشة مفتوحة طبيعيا NO)
SQ5	I0.4	مفتاح تقاربي مغناطيسى (ريشة مفتوحة طبيعيا NO)
SQ6	I0.5	مفتاح تقاربي مغناطيسى (ريشة مفتوحة طبيعيا NO)
B1	I0.6	مفتاح تقاربي حثى (ريشة مفتوحة طبيعيا NO)
B2	I0.7	مفتاح تقاربي حثى (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

وفى الشكل ٦-٣٥ مخطط التوصيل مع جهاز PCL .



الشكل ٦-٣٥

وفى الشكل ٦-٣٦ مخطط التوصيل التشغيل التتابعى


SQ1(I0.0)
SQ3(I0.2)
SQ5(I0.4)
B1(I0.6)
B2(I0.7)
M0.0
S1(I1.0)
2(I1.1)
≥1
1
R
M1.0
S Y1(Q3.0)=1
S M0.0=1
SQ2(I0.1)
2
R
M1.1
S Y1(Q3.0)=0
SQ1(I0.0)
3
R
M1.2
S Y2(Q3.1)=1
SQ4(I0.3)
4
R
M1.3
S Y2(Q3.1)=0
SQ3(I0.2)
5
R
M1.4
S Y3(Q3.2)=1
SQ6(I0.5)
6
R
M1.5
ST Y4(Q3.3)=1,t=3S
SD Y3(Q3.2)=0,t=3S
S M0.0=0

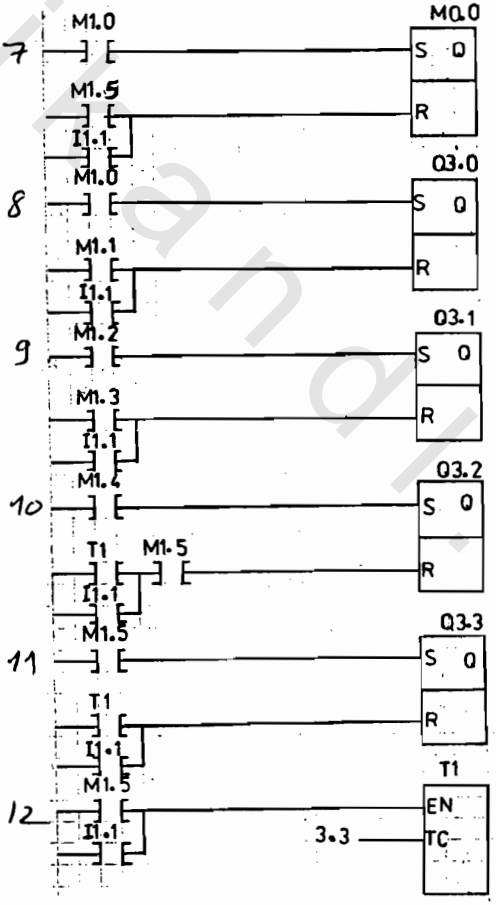
شكل (٦ – ٣٦)

فكرة تنفيذ جهاز PCL لمخطط التشغيل التتابعى :

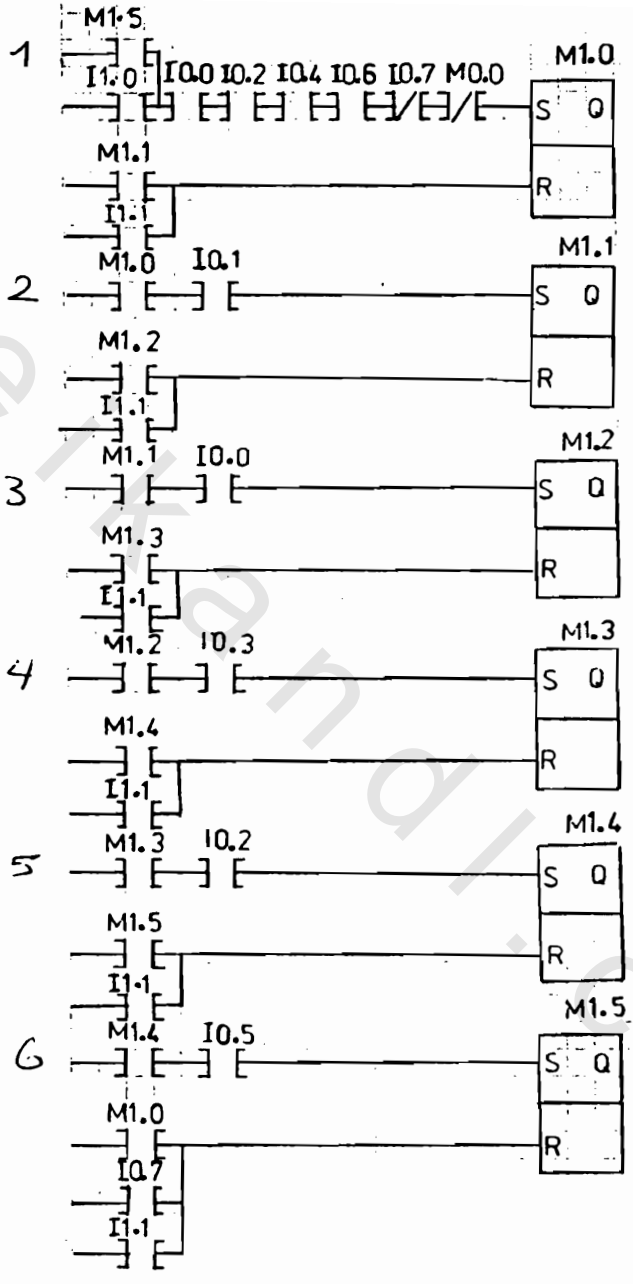
وفى البدايه الأسطوانات A,B,C متراجعه للخلف ، فتصل إشارة 1للمداخل الثلاثة I0.0. I0.2, I0.4 ، وعندما يكون مخزن الشفلات ممتلىء بالشفلات ، تصل إشارة 1 للمدخل I0.6 ، وعندما تكون سلة الشفلات المختومة فارغة من الشفلات ، تصل إشارة O للمدخل I0.7، وعند الضغط على ضاغط التشغيل S1 تصل اشارة 1 للمداخل I1.0 فى هذه الحالة يقال : إن شروط الخطوه الأولى تحققت ، فتعمل الخطوة الأولى وتصبح حالة M1.0 مساوية 1، وتباعا يحدث إمساك لعلم البدء MO.O لمنع إعادة بدء دورة التشغيل من بدايتها عند الضغط على S1 أثناء التشغيل ، وأيضا يحدث إمساك للمخرج Q3.0 ، فتتقدم الأسطوانة A حتى يصل المكبس فى مقابله المفتاح التقاربى المغناطيسى SQ2 ، فتصل إشارة 1 للمدخل I0.1 فتحقق شروط الخطوة الثانية وتصبح حالة M1.1 مساوية 1 بينما تصبح حالة M1.0 مساوية O ، وتباعاً يحدث تحرير للمخرج Q3.0 وتتراجع الأسطوانة A للخلف حتى يصل مكبس الأسطوانة فى مقابلة المفتاح التقاربى المغناطيسى SQ1 حينئذ تصل إشارة 1 للمدخل I0.0 ، فتتحقق شروط الخطوة الثالثة وتصبح حالة M1.2 مساوية 1 ، بينما تصبح حالة M1.2 مساوية 1 ؛ بينما حالة M1.1 مساوية O ، وتباعا يحدث إمشاك للمخرج Q3.1 ، وتتقدم الأسطوانة B للأمام لختم الشفلة حتى يصل مكبسها فى مقابلة المفتاح SQ4 حينئذ تصل إشارة 1 للمدخل I0.3 وتتحقق بذلك شروط الخطوة الرابعه وتصبح حالة M1.3 مساويه 1 ، بينما تصبح حالة M1.2 مساوية O ، وتباعا يحدث تحرير للمخرج Q3.1 ، فتتراجع الاسطوانة B حتى يصل مكبسها فى مقابلة المفتاح SQ3 فتصل إشارة 1 للمدخل I0.2 ، وتتحقق 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 الشغله لأعلى حتى تصبح الأسطوانة فى مقابلة المفتاح SQ6 ، فتصل إشارة 1 للمدخل I0.5 ، 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 المنفاخ D دافعاً الشغلة من على الأسطوانة D ليسقط داخل السلة ، ويستمر ذلك لمدة (3 ثوانى) بعدها تعود حالة Q3.3 للصفر مرة أخرى ، وأيضاً بعد تأخير زمنى مقدارة (3 ثوانى) 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 فى الحال .

وفى الشكل ٦-٣٧ الشكل السلمى لهذه الآلة .



شكل (٦ - ٣٧)


1
M1.5
I1.0
I0.0 I0.2 I0.4 I0.6 I0.7 M0.0
M1.0
S Q
R
M1.1
I1.1
2
M1.0 I0.1
M1.1
S Q
R
M1.2
I1.1
3
M1.1 I0.0
M1.2
S Q
R
M1.3
I1.1
4
M1.2 I0.3
M1.3
S Q
R
M1.4
I1.1
5
M1.3 I0.2
M1.4
S Q
R
M1.5
I1.1
6
M1.4 I0.5
M1.5
S Q
R
M1.0
I0.7
I1.1

تابع شکل (٦ – ٣٧)

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			