الباب السادس

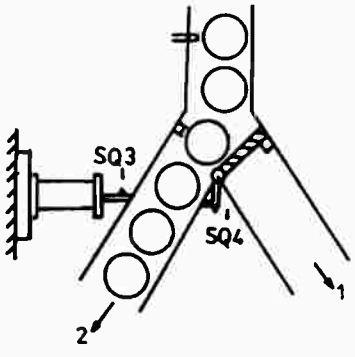
تطبيقات على التحكم الإلكترونيوماتيكى

باستخدام PLC

تطبيقات على التحكم الإلكترونيوماتيكى باستخدام PLC

٦ / ١ - التمرين الأول :

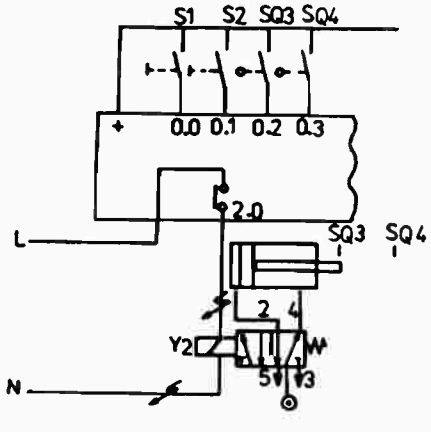
الشكل (٦-١) يعرض المخطط التقنى لوحدة توزيع الكريات المنتجة فى أحد مصانع كراسى المحور الكروية Ball bearings، وتقوم هذه الوحدة بالتحكم فى توزيع الكريات المنتجة على المسارين 1, 2 بواسطة بوابة تعمل باسطوانة هوائية .



الشكل (٦-١)

والشكل (٦-٢) يبين مخطط توصيل جهاز PLC من النوع المتكامل والدائرة الهوائية باستخدام اسطوانة ثنائية الفعل تعمل بصمام 5/2 بملف وياى .

حيث يستخدم الضاغط S1 فى اختيار المسار الأول ويستخدم الضاغط S2 فى اختيار المسار الثانى .



الشكل (٦-٢)

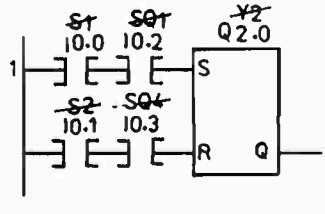
وفيما يلى قائمة التخصيص:

التعليق	المعامل	الرمز
ضاغط اختيار المسار الأول (NO)	I0.0	S1
ضاغط اختيار المسار الثانى (NO)	I0.1	S2
مفتاح نهاية مشوار العودة (NO)	I0.2	SQ3
مفتاح نهاية مشوار الذهاب (NO)	I0.3	SQ4
ملف الصمام	Q2.0	Y2

وفى قائمة التخصيص يخصص مدخل لكل ضاغط أو مفتاح مع تحديد نوع ريشة الضاغط أو المفتاح مفتوح أو مغلق ويخصص مخرج واحد من جهاز PLC لكل ملف صمام أو كونتاكتور أو لمبة بيان.

والشكل (٦-٣) يبين الشكل السلمى باستخدام صمام 5/2 بملف وياى.

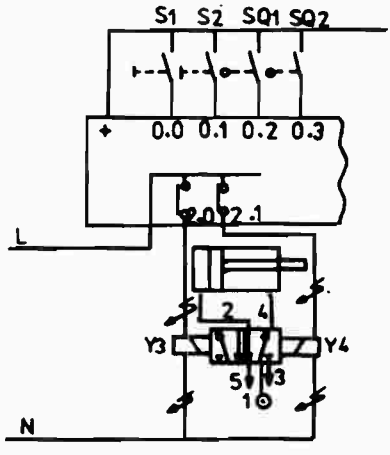
نظرية التشغيل:



الشكل (٦-٣)

عند الضغط على ضاغط التشغيل S1 تصل إشارة عالية للمدخل I0.0 فتغلق الريشة I0.0 فى الشكل السلمى وعندما تكون الأسطوانة متراجعة فإن الكامة المثبتة فى نهاية عمود الأسطوانة تضغط على المفتاح SQ3 فتغلق ريشته وتصل إشارة عالية للمدخل I0.2، وتغلق الريشة I0.2 فى الشكل السلمى ويكتمل مسار الإمساك للقلاب Q2.0 فيحدث إمساك له وتصبح حالة المخرج Q2.0 عالية (1) ويصل جهد كهربى للملف Y2 فيتغير وضع التشغيل للصمام وتتقدم الأسطوانة للأمام وتنتقل البوابة لتغلق المسار 2 فتمر الكريات فى المسار الأول، وعند الضغط

على ضاغط التشغيل S2 تصل إشارة عالية للمدخل I0.1 فتغلق الريشة I0.1 فى الشكل السلمى، وعندما تكون الأسطوانة متقدمة تضغط الكامة المثبتة على عمود الأسطوانة على مفتاح نهاية المشوار SQ4 فتصل إشارة عالية للمدخل I0.3 ومن ثم تغلق الريشة I0.3 فيكتمل مسار التحرير R للقلاب Q2.0 وبالتالى تصبح حالة المخرج Q2.0 صفراً وينقطع التيار الكهربى عن الملف Y2 فيعود الصمام لوضعه الأيمن وتتراجع الأسطوانة فيغلق المسار الأول ويفتح المسار الثانى.



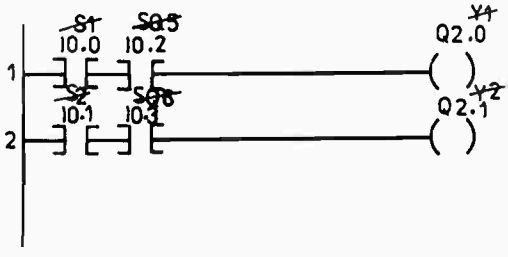
والشكل (٦-٤) يبين مخطط توصيل جهاز PLC من النوع المتكامل والدائرة الهوائية باستخدام أسطوانة ثنائية الفعل تعمل بصمام 5/2 بملفين حيث يستخدم الضاغط S1 فى اختيار المسار الأول ويستخدم الضاغط S2 لاختيار المسار الثانى.

الشكل (٦-٤)

وفما يلى قائمة التخصيص:

التعليق	المعامل	الرمز
ريشة مفتوحة من ضاغط المسار الأول	I0.0	S1
ريشة مفتوحة من ضاغط المسار الثانى	I0.1	S2
ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار العودة	I0.2	SQ5
ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار الذهاب	I0.3	SQ6
ملف التقدم للصمام	Q2.0	Y3
ملف التراجع للصمام	Q2.1	Y4

والشكل (٦-٥) يبين الشكل السلمى باستخدام صمام 5/2 بملفين.



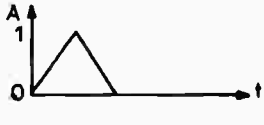
الشكل (٦-٥)

نظرية التشغيل:

عند الضغط على ضاغط التشغيل S1 تصل إشارة عالية للمدخل I0.0 فتغلق الريشة I0.0 فى الشكل السلمى وعندما تكون الأسطوانة متراجعة فإن الطاقة المثبتة على نهاية عمود الأسطوانة يضغط على مفتاح نهاية المشوار SQS فتغلق ريشته، وتصل إشارة عالية للمدخل I0.2 فتغلق الريشة I0.2 فى الشكل السلمى، ويكتمل مسار تيار المخرج Q2.0 ومن ثم تصبح حالة Q2.0 عالية، ويتغير وضع تشغيل الصمام فتتقدم الأسطوانة للأمام وتنتقل البوابة لتغلق المسار الثانى وتفتح المسار الأول.

وعند الضغط على ضاغط التشغيل S2 تصل إشارة عالية للمدخل I0.1 فتغلق الريشة I0.1 فى الشكل السلمى، وعندما تكون الأسطوانة متقدمة فإن الطاقة المثبتة على عمود الأسطوانة يضغط على مفتاح نهاية المشوار SQ6 فتغلق ريشته، وتصل إشارة عالية للمدخل I0.2 فتغلق الريشة I0.2 فى الشكل السلمى فيكتمل مسار تيار المخرج Q2.0 وتصل إشارة عالية للمخرج Q2.0. ومن ثم يصل جهد كهربى للملف Y2 ويعود الصمام لوضع التشغيل الأيمن فتتراجع الأسطوانة ومن ثم يغلق المسار الأول ويفتح المسار الثانى.

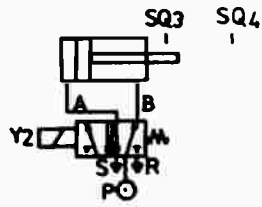
٦ / ٢- التمرين الثانى:



الشكل (٦-٦)

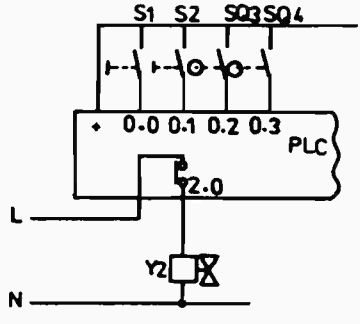
الشكل (٦-٦) يبين مخطط الإزاحة لأسطوانة ثنائية الفعل تعمل بصمام 5/2 بملف وياى فعند

الضغط على ضاغط التشغيل S1 تتقدم الأسطوانة للأمام وبمجرد وصولها إلى نهاية مشوار الذهاب تتراجع الأسطوانة تلقائيًا.



أ

والشكل (٦-٧) يبين الدائرة الهوائية باستخدام أسطوانة ثنائية الفعل تعمل بصمام 5/2 بملف ويای (الشكل أ) ومخطط التوصيل مع جهاز PLC (الشكل ب).



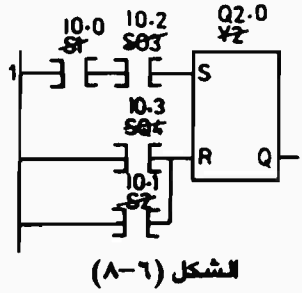
ب

الشكل (٦-٧)

وفيما يلى قائمة التخصيص:

الرمز	المعامل	التعليق
S1	I0.0	ريشة مفتوحة من ضاغط التشغيل
S2	I0.1	ريشة مفتوحة من ضاغط الإيقاف
SQ5	I0.2	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار العودة
SQ4	I0.3	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار الذهاب
Y1	Q2.0	ملف الصمام

والشكل (٦-٨) يبين الشكل السلمى باستخدام صمام 5/2 بملف ويای.

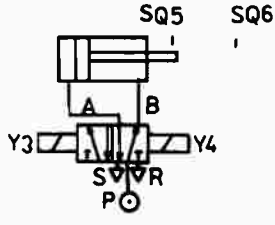


الشكل (٦-٨)

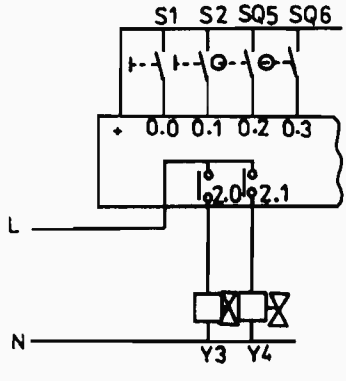
نظرية التشغيل:

عند الضغط على ضاغط التشغيل S1 تصل إشارة

عالية للمدخل I0.0 فتغلق الريشة I0.0 فى الشكل السلمى، وعندما تكون الأسطوانة متراجعة تغلق الريشة المفتوحة لمفتاح نهاية المشوار SQ3 فتصل إشارة عالية للمدخل I0.2 فتغلق الريشة I0.2 بالشكل السلمى ويكتمل مسار الإمساك للقلاب Q2.0 وتصبح حالته عالية، ومن ثم يصل جهد كهربى للملف Y2 ويتغير وضع التشغيل للصمام للوضع الأيسر وتتقدم الأسطوانة للأمام، وعند وصول الأسطوانة لنهاية مشوار الذهاب تضغط الكامة على مفتاح نهاية المشوار SQ4 فتصل إشارة عالية للمدخل I0.3 ومن ثم يكتمل مسار تيار التحرير للقلاب Q2.0 وتصبح حالته 0 وينقطع التيار الكهربى عن الملف Y2 ويعود الصمام لوضع التشغيل الأيمن وتتراجع الأسطوانة للخلف.



أ



ب

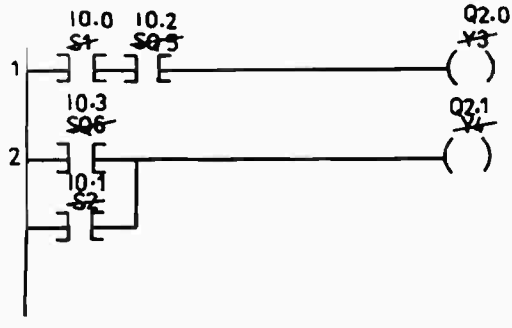
والشكل (٦-٩) يبين الدائرة الهوائية باستخدام أسطوانة ثنائية الفعل تعمل بصمام 5/2 بملفين (الشكل أ) ومخطط التوصيل مع جهاز PLC (الشكل ب).

الشكل (٦-٩)

وفيما يلى قائمة التخصيص:

التعليق	المعامل	الرمز
ريشة مفتوحة من ضاغط التشغيل	I0.0	S1
ريشة مغلقة من ضاغط الإيقاف	I0.1	S2
ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار العودة	I0.2	SQ5
ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار الذهاب	I0.3	SQ6
ملف الذهاب للصمام	Q2.0	Y3
ملف العودة للصمام	Q2.1	Y4

والشكل (٦-١٠) يبين الشكل السلمى عند استخدام صمام 5/2 بملفين.



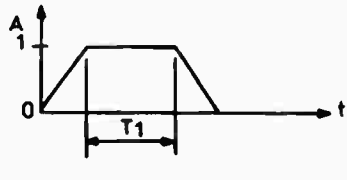
الشكل (٦-١٠)

نظرية التشغيل:

عند الضغط على الضاغط S1 تصل إشارة عالية للمدخل I0.0 فتغلق الريشة I0.0 فى الشكل السلمى، وعندما تكون الأسطوانة متراجعة تغلق الريشة SQ5 فتصل إشارة عالية للمدخل I0.2 وتغلق الريشة I0.2 فى الشكل السلمى ويكتمل مسار تيار Q2.0 وتصبح حالته عالية 1 ويصل جهد للملف Y3، وتتقدم الأسطوانة للأمام، وعند وصول الكامة المثبتة فى نهاية عمود الأسطوانة لمفتاح نهاية مشوار الذهاب SQS تغلق ريشته فتصل إشارة عالية للمدخل I0.3 ويكتمل مسار تيار المخرج Q2.1، وتصبح حالته عالية 1 ويصل جهد كهربى للملف Y4وتتراجع الأسطوانة للخلف.

٦ / ٣- التمرين الثالث:

الشكل (٦-١١) يبين مخطط الإزاحة لأسطوانة ثنائية الفعل تعمل بصمام 5/2 بملف وياى فعند الضغط على ضاغط التشغيل تتقدم الأسطوانة للأمام وتظل متقدمة لمدة زمنية مقدارها

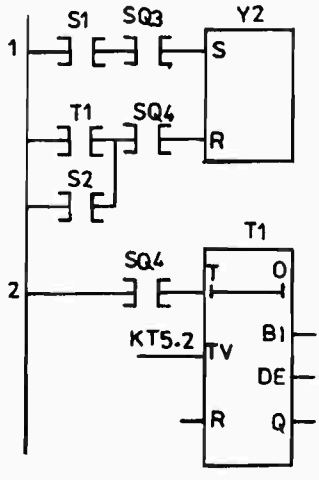


الشكل (٦-١١)

T1 ولتكن 10S وبعدها تتراجع الأسطوانة تلقائيًا. ويمكن إرجاع الأسطوانة للخلف قبل انتهاء الزمن T1 بواسطة الضاغط S2.

ولا تختلف الدائرة الهوائية ومخطط التوصيل مع جهاز PLC عن المبين بالشكل (٦-٧).

والشكل (٦-١٢) يبين الشكل السلمى باستخدام صمام 5/2 بملف وياى مع استبدال معاملات المداخل والمخارج برموزها وذلك لتسهيل عملية الفهم.



الشكل (٦-١٢)

وفيما يلى قائمة التخصيص:

الرمز	المعامل	التعليق
S1	I0.0	ريشة مفتوحة من ضاغط التشغيل
S2	I0.1	ريشة مغلقة من ضاغط الإيقاف
SQ5	I0.2	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار العودة
SQ4	I0.3	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار الذهاب
Y2	Q2.0	ملف الصمام

نظرية التشغيل:

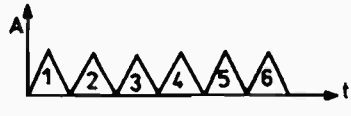
عند الضغط على الضاغط S1 تغلق الريشة S1 فى الشكل السلمى، وعندما تكون الأسطوانة متراجعة تغلق الريشة SQ3 فى الشكل السلمى فيكتمل مسار إمساك Y2ويتغير وضع تشغيل الصمام للوضع الأيسر، وتتقدم الأسطوانة وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ4 فتغلق ريشته ويكتمل مسار تيار المؤقت T1. وبعد انتهاء

خمس ثوان يقوم المؤقت بغلق ريشته المفتوحة فيكتمل مسار تيار التحرير للقلاب Y2 وتصبح حالته 0 وينقطع التيار الكهربى عن الملف Y2 ويعود الصمام لوضعه الأيمن وتتراجع الأسطوانة للخلف.

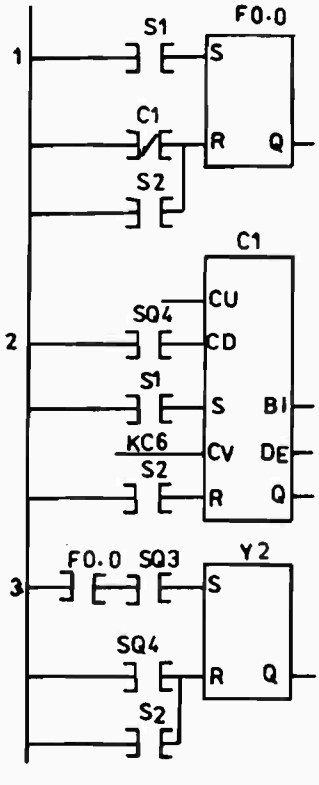
علمًا بأنه يمكن إرجاع الأسطوانة للخلف بواسطة الضاغط S2.

٦ / ٤- التمرين الرابع:

الشكل (٦-١٣) يبين مخطط الإزاحة لأسطوانة ثنائية الفعل تعمل بصمام 5/2 بملف وياى فعند الضغط على ضاغط التشغيل تتحرك الأسطوانة للأمام والخلف حركة ترددية وعندما يكون عدد النبضات التى تعملها الأسطوانة 6 تتوقف الأسطوانة تلقائيًا. ويمكن إيقاف الأسطوانة فى أى لحظة بواسطة الضاغط S2 ولا تختلف الدائرة الهوائية ومخطط التوصيل مع جهاز PLC عن المبين بالشكل (٦-٧). والشكل (٦-١٤) يبين الشكل السلمى باستخدام صمام 5/2 بملف وياى مع استبدال معاملات المداخل والمخارج برموزها وذلك من أجل تسهيل عملية فهم الشكل السلمى.



الشكل (٦-١٣)



الشكل (٦-١٤)

وفيما يلى قائمة التخصيص:

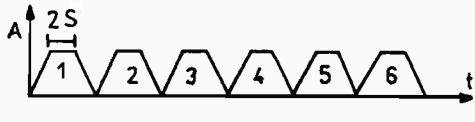
التعليق	المعامل	الرمز
ريشة مفتوحة من ضاغط التشغيل	I0.0	S1
ريشة مغلقة من ضاغط الإيقاف	I0.1	S2
ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار العودة	I0.2	SQ3
ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار الذهاب	I0.3	SQ4
ملف الصمام	Q2.0	Y2

نظرية التشغيل:

عند الضغط على الضاغط S1 يحدث إمساك للعداد C1بالعدد 6 فيفتح العداد C1 ريشته المغلقة الموصلة بمدخل تحرير علم التشغيل F0.0 ويحدث إمساك للقلاب F0.0، وعندما تكون الأسطوانة متراجعة للخلف تغلق ريشة SQ3. وبالتالى يكتمل مسار الإمساك للقلاب Y2 فتتقدم الأسطوانة للأمام وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ4 فيغلق ريشته فتصل إشارة عالية لمدخل العد التنازلى للعداد ويقل العدد المحمل به العداد بواحد ليصبح 5وفى نفس الوقت يحدث تحرير للقلاب Y2، وتتراجع الأسطوانة للخلف ويتكرر ذلك ست مرات بعدها يصبح العدد المحمل به العداد صفراً فتعود ريشة العداد المغلقة الموصلة مع مدخل تحرير علم التشغيل F0.0 لوضعها الطبيعى وتصبح حالته صفراً وتتوقف العملية.

٦ / ٥- التمرين الخامس:

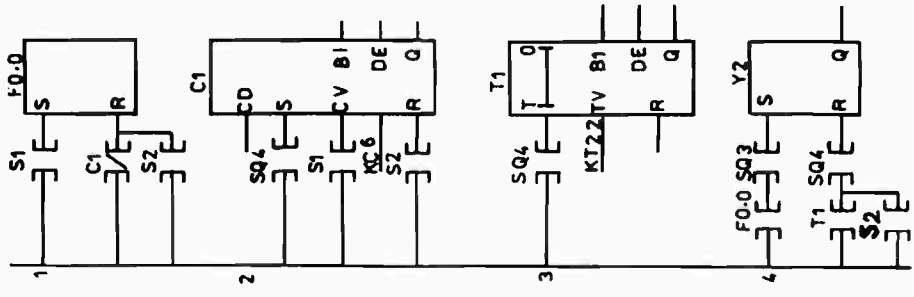
الشكل (٦-١٥) يبين مخطط الإزاحة لأسطوانة ثنائية الفعل تعمل بصمام 5/2 بملف وياى. فعند الضغط على ضاغط التشغيل تتحرك الأسطوانة



الشكل (٦-١٥)

حركة ترددية للأمام والخلف مع بقاء الأسطوانة متقدمة فى كل نبضة ثانيتان قبل الرجوع. ويمكن إيقاف الأسطوانة فى أى لحظة بواسطة الضاغط S2 ولا تختلف الدائرة

الهوائية ومخطط توصيل جهاز PLC عن المبين بالشكل (٦-٧) والشكل (٦-١٦) يبين الشكل السلمى مع استبدال معاملات المداخل والمخارج برموزها، وذلك من أجل تسهيل عملية فهم الشكل السلمى.



الشكل (٦-١٦)

وفيما يلى قائمة التخصيص:

الرمز	المعامل	التعليق
S1	I0.0	ريشة مفتوحة من ضاغط التشغيل
S2	I0.1	ريشة مفتوحة من ضاغط الإيقاف
SQ3	I0.2	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار العودة
SQ4	I0.3	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار الذهاب
Y2	Q2.0	ملف الصمام

نظرية التشغيل:

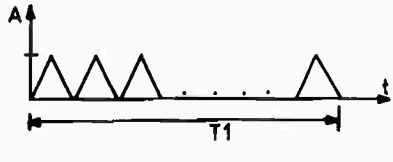
عند الضغط على الضاغط S1 يحدث إمساك للعداد C1 بالعدد 6 فيفتح العداد ريشته المفتوحة الموصلة بمدخل تحرير F0.0 فيحدث إمساك لعلم التشغيل F0.0

وعندما تكون الأسطوانة متراجعة للخلف تغلق ريشة SQ3 وبالتالى يكتمل مسار الإمساك للقلاب Y2 فتتقدم الأسطوانة للأمام وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ4 فيغلق ريشته فتصل إشارة عالية لمدخل العد التنازلى للعداد ويقل العدد المحمل به العداد بواحد ليصبح 5. وكذلك يكتمل مسار تيار المؤقت T1 وبعد انتهاء ثانيتين يغلق المؤقت T1 ريشته المفتوحة الموجودة فى مسار تحرير Y2 فيكتمل مسار تحرير Y2 وتتراجع الأسطوانة للخلف ويتكرر ذلك ست مرات بعدها يصبح العدد المحمل به العداد صفراً فتعود ريشة العداد المغلقة الموصلة مع مدخل تحرير علم التشغيل F0.0 لوضعها الطبيعى وتصبح حالة العلم F0.0 صفراً وتتوقف العملية.

علماً بأنه يمكن إيقاف الأسطوانة فى أى لحظة بواسطة الضاغط S2 والذى يعمل على تحرير كل من F0.0, Y2, C1.

٦ / ٦- التمرين السادس:

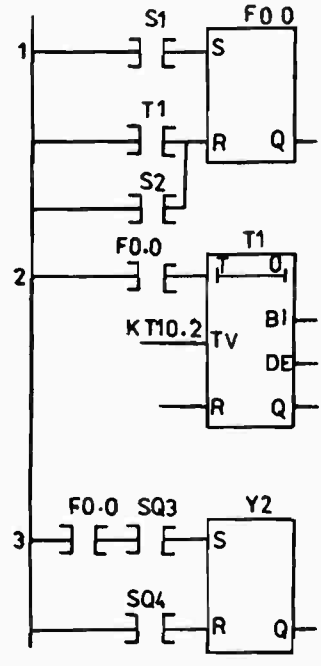
الشكل (٦-١٧) يبين مخطط الإزاحة لأسطوانة ثنائية الفعل تعمل بصمام 5/2 بملف وياى.



الشكل (٦-١٧)

فعند الضغط على ضاغط التشغيل تتحرك الأسطوانة حركة ترددية للأمام والخلف خلال زمن مقداره t1 وليكن 10 ثوان. ويمكن إيقاف الأسطوانة فى أى لحظة قبل انتهاء الزمن t1 بواسطة الضاغط S2.

ولا تختلف الدائرة الهوائية ومخطط التوصيل مع جهاز PLC عن المبين بالشكل (٦-٧)، والشكل (٦-١٨) يبين الشكل السلمى باستخدام صمام 5/2 بملف وياى مع استبدال معاملات المداخل والمخارج برموزها وذلك لتسهيل عملية الفهم.



الشكل (٦-١٨)

وفيما يلى قائمة التخصيص:

الرمز	المعامل	التعليق
S1	I0.0	ريشة مفتوحة من ضاغط التشغيل
S2	I0.1	ريشة مفتوحة من ضاغط الإيقاف
SQ3	I0.2	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار العودة
SQ4	I0.3	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار الذهاب
Y1	Q2.0	ملف الصمام

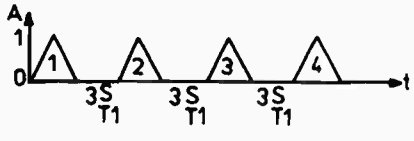
نظرية التشغيل:

عند الضغط على الضاغط S1 يحدث إمساك لعلم التشغيل F0.0 وتصبح حالته

عالية (1) فيكتمل مسار تيار المؤقت T1 وعندما تكون الأسطوانة متراجعة للخلف تغلق ريشة المفتاح SQ3 ويكتمل مسار الإمساك للملف Y2 وتتقدم الأسطوانة للأمام وعند وصولها لمفتاح نهاية مشوار الذهاب تغلق ريشة المفتاح SQ4 ويكتمل مسار التحرير للملف Y2، وتتراجع الأسطوانة للخلف وتظل الأسطوانة تتقدم وتتراجع لمدة عشر ثوان بعدها يقوم المؤقت T1 بعكس حالة ريشه فتغلق الريشة T1 الموصلة بمدخل تحرير F0.0 وتصبح حالته صفراً وتتوقف الأسطوانة.

٦ / ٧- التمرين السابع:

الشكل (٦-١٩) يبين مخطط الإزاحة لأسطوانة ثنائية الفعل تعمل بصمام 5/2 بملف وياى. فعند الضغط على ضاغط التشغيل تتحرك الأسطوانة للأمام والخلف أربع مرات مع بقاء الأسطوانة متراجعة للخلف فى كل مرة ثلاث ثوان. ويمكن إيقاف الأسطوانة فى أى لحظة بالضغط على الضاغط S2.



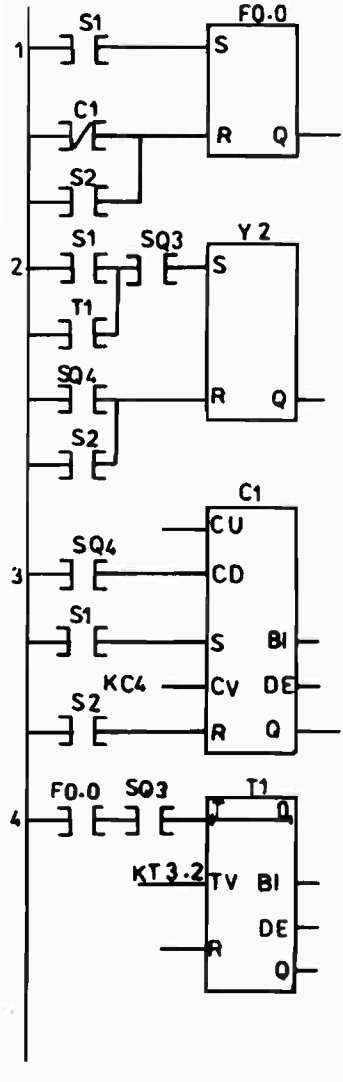
الشكل (٦-١٩)

ولا تختلف الدائرة الهوائية ومخطط التوصيل مع جهاز PLC عن المبين بالشكل (٦-٧)، والشكل (٦-٢٠) يبين الشكل السلمى باستخدام صمام 5/2 بملف وياى مع استبدال معاملات المداخل والمخارج برموزها، وذلك لتسهيل عملية الفهم ولا تختلف قائمة التخصيص عن التمرين السابق.

نظرية التشغيل:

عند الضغط على الضاغط S1 يحدث إمساك للعداد C1 بالعدد 4 فيفتح العداد C1 ريشته المغلقة الموصلة مع مدخل التحرير R للعلم F0.0 وتباعًا يحدث إمساك لهذا العلم، وعندما تكون الأسطوانة متراجعة للخلف تغلق ريشة المفتاح SQ3 ويكتمل مسار الإمساك للمخرج Y2، وتتقدم الأسطوانة للأمام وصولاً لمفتاح نهاية

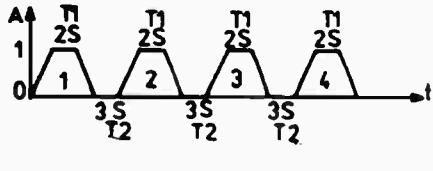
المشوار SQ4 فيغلق ريشته ويكتمل مسار تحرير المخرج Y2، وتتراجع الأسطوانة للخلف وفى نفس الوقت تصل إشارة عالية لمدخل العد التنازلى للعداد فيقل العدد المحمل به العداد بمقدار 1 ليصبح 3، ويكتمل مسار المؤقت T1 وبعد مرور ثلاث ثوان يغلق المؤقت ريشته المفتوحة الموصلة مع مدخل إمساك المخرج Y2، ويكتمل مسار الإمساك وتصبح حالة Y2 عالية وتتقدم الأسطوانة للأمام وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ4 فيغلق ريشته ويكتمل مسار تحرير المخرج Y2 وتتراجع الأسطوانة للخلف وفى نفس الوقت تصل إشارة عالية لمدخل العد التنازلى للعداد فيقل العدد المحمل به العداد بمقدار 1 ليصبح 2 وهكذا حتى يصبح العدد المحمل به العداد مساويًا 0 فتتوقف الأسطوانة وهى متراجعة للخلف.



الشكل (٦-٢٠)

٦ / ٨- التمرين الثامن:

الشكل (٦-٢١) يبين مخطط الإزاحة لأسطوانة ثنائية الفعل تعمل بصمام 5/2 بملف وباى. فعند الضغط على ضاغط



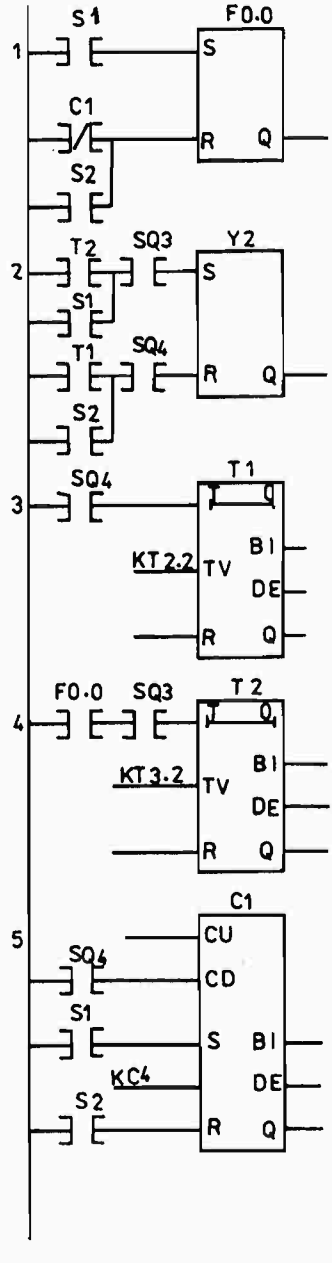
الشكل (٦-٢١)

التشغيل تتحرك الأسطوانة للأمام والخلف كما هو مبين بمخطط الإزاحة. ويمكن إيقاف الأسطوانة فى أى لحظة بالضغط على ضاغط الإيقاف.

ولا تختلف الدائرة الهوائية ومخطط التوصيل مع جهاز PLC عن المبين بالشكل (٦-٧). والشكل (٦-٢٢) يبين الشكل السلمى باستخدام صمام 5/2 بملف ويای مع استبدال معاملات المداخل والمخارج برموزها وذلك لتسهيل عملية الفهم ولا تختلف قائمة التخصيص عن التمرين السابق.

نظرية التشغيل:

عند الضغط على الضاغط S1 يكتمل مسار إمساك العداد C1 فيحمل العداد بالعدد 4 ويفتح العداد ريشته المغلقة الموصلة مع مدخل تحرير العلم F0.0 ومن ثم يحدث إمساك لعلم التشغيل F0.0 وتصبح حالته 1 وأيضًا يكتمل مسار إمساك المخرج Y2 وتتقدم الأسطوانة للأمام وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ4 فيكتمل مسار تيار المؤقت T1 وكذلك تصل إشارة عالية لمدخل العد التنازلى للعداد C1 ويقل العدد المحمل به العداد بمقدار 1 ليصبح 3

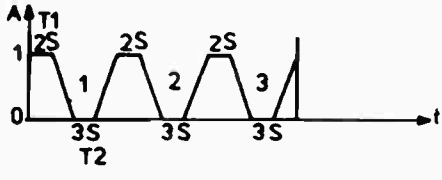


الشكل (٦-٢٢)

وبعد انتهاء ثانيتين يغلق المؤقت T1 ريشته المفتوحة الموصلة مع Y2 فيكتمل مسار تيار المؤقت T2 وبعد انتهاء ثلاث ثوان يغلق المؤقت T2 ريشته المفتوحة الموصلة مع مدخل إمساك Y2، ويكتمل مسار إمساك Y2 وتتقدم الأسطوانة للأمام وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ4 ويتكرر ما سبق إلي أن يصبح العدد المحمل به العداد صفراً فتتوقف الأسطوانة.

ويمكن إيقاف الأسطوانة فى أى لحظة بواسطة الضاغط S2 والذى يعمل على تحرير كل من F0.0, Y2, C1.

٦ / ٩- التمرين التاسع:



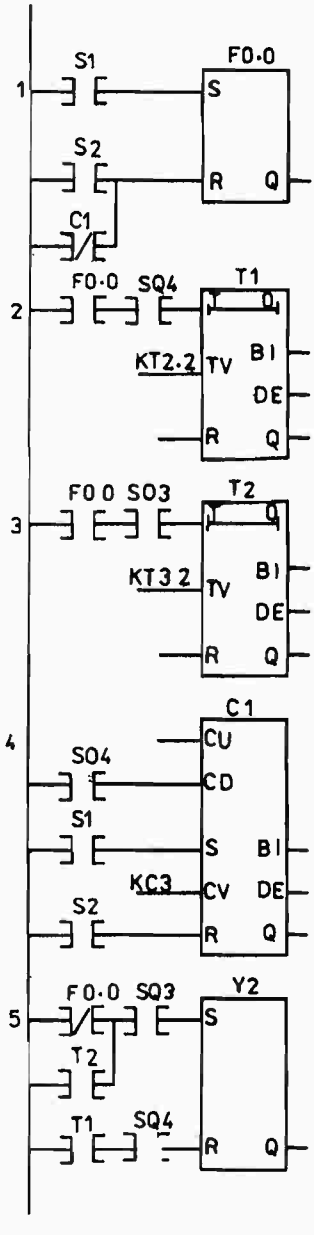
الشكل (٦-٢٣)

الشكل (٦-٢٣) يبين مخطط الإزاحة لأسطوانة ثنائية الفعل تعمل بصمام 5/2 بملف وياى فعند الضغط على ضاغط التشغيل تتحرك الأسطوانة للأمام والخلف كما هو مبين بمخطط الإزاحة ويمكن إيقاف الأسطوانة فى أى لحظة بالضغط على ضاغط الإيقاف S2. ولا تختلف الدائرة الهوائية ومخطط التوصيل مع جهاز PLC عن المبين بالشكل (٦-٧)، والشكل (٦-٢٤) يبين الشكل السلمى باستخدام صمام 5/2 بملف وياى مع استبدال معاملات المداخل والمخارج برموزها، وذلك لتسهيل عملية الفهم ولا تختلف قائمة التخصيص عن التمارين السابقة.

نظرية التشغيل:

بمجرد توصيل التيار الكهربى لجهاز PLC يكتمل مسار تيار مدخل الإمساك للمخرج Y2 فتتقدم الأسطوانة للأمام وعند الضغط على الضاغط S1 يحدث إمساك للعداد C1 بالعدد 3 ويحدث إمساك لعلم التشغيل F0.0 ويكتمل مسار تيار المؤقت T1 وبعد ثانيتين يقوم المؤقت بغلق ريشته المفتوحة فيكتمل مسار تحرير Y2 وتتراجع

الأسطوانة للخلف وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ3 فيكتمل مسار تيار المؤقت T2 وبعد مرور ثلاث ثوان تغلق ريشة T2 فيكتمل مسار إمساك Y2 وتتقدم الأسطوانة للأمام وصولاً للمفتاح SQ4 فتصل إشارة عالية لمدخل العد التنازلى للعداد C1 ويقل العدد المحمل به العداد بمقدار واحد ليصبح 2 وكذلك يكتمل مسار تيار المؤقت T1 ويتكرر ما سبق إلي أن يصبح العدد المحمل به العداد مساويًا صفرًا. فتتوقف الأسطوانة وهى متقدمة للأمام. ويمكن إيقاف الأسطوانة فى أى لحظة أثناء تشغيلها لتظل متقدمة للأمام بواسطة الضاغط S2 والذى يعمل على تحرير F0.0, C1.



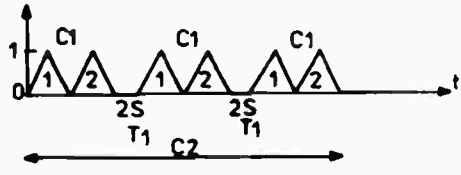
الشكل (٦-٢٤)

٦ / ١٠ - التمرين العاشر :

الشكل (٦-٢٥) يبين مخطط الإزاحة لأسطوانة ثنائية الفعل تعمل بصمام 5/2 بملف وياى.

ولا تختلف الدائرة الهوائية ومخطط التوصيل مع جهاز PLC عن المبين بالشكل (٦-٧). والشكل (٦-٢٦) يبين الشكل السلمى باستخدام صمام 5/2 بملف وياى مع استبدال معاملات

المداخل والمخارج برموزها وذلك لتسهيل عملية الفهم. ولا تختلف قائمة التخصيص عن التمرين السابق.



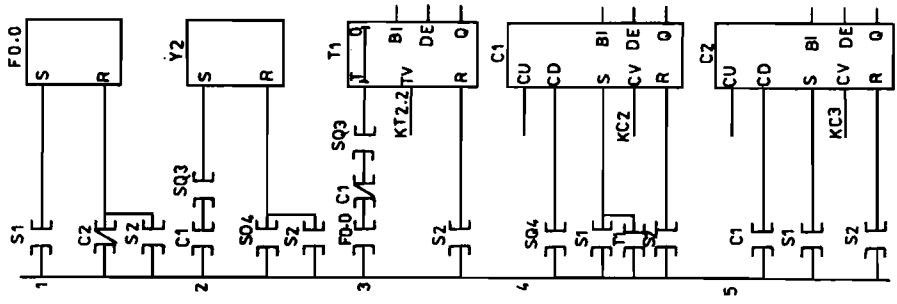
الشكل (٦-٢٥)

نظرية التشغيل:

عند الضغط على الضاغط S1 يكتمل مسار إمساك العداد C1 فيحمل العداد C1 بالعدد 2. وكذلك يكتمل مسار إمساك العداد C2 فيحمل العداد C2 بالعدد 3.، وكذلك يكتمل مسار إمساك علم التشغيل F0.0 وتصبح حالته 1.

وحيث إن العداد C1 محمل بالعدد 2 لذلك فإنه يغلق ريشته المفتوحة C1 ويكتمل مسار تيار مدخل إمساك المخرج Y2، وتتقدم الأسطوانة للأمام وصولاً للمفتاح SQ4 فتصل إشارة عالية لمدخل العد التنازلى للعداد C1 فيصبح العدد المحمل به العداد 1، وكذلك يكتمل مسار تحرير المخرج Y2 وتتراجع الأسطوانة للخلف وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ3 فيكتمل مسار إمساك Y2، ويتقدم الأسطوانة للأمام وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ4 فتصل إشارة عالية لمدخل العد التنازلى للعداد C1 فيصبح العدد المحمل به العداد0، وكذلك يكتمل مسار تحرير المخرج Y2 وتتراجع الأسطوانة للخلف وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ3 فيكتمل مسارتيار المؤقت T1 وبعد مرور ثانيتين يغلق المؤقت ريشته المفتوحة فيحمل العداد C1 بالعدد 2 وتباعًا تصل نبضة عالية لمدخل العد التنازلى للعداد C2، ويقل العدد المحمل به العداد 1 ليصبح 2 وتتكرر دورة التشغيل ثلاث مرات حتى يصبح العدد المحمل به العداد C2 صفراً فتتوقف الأسطوانة فى وضع التراجع.

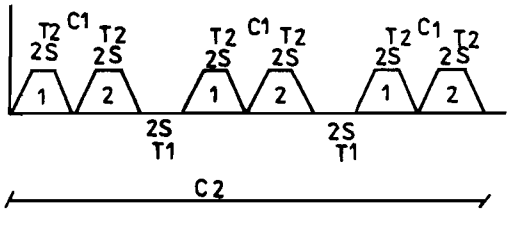
ويمكن إيقاف الأسطوانة فى وضع التراجع فى أى لحظة بواسطة الضاغط S2 والذى يعمل تحريراً لكل من F0.0, Y2, T1, C1, C2.



الشكل (٦-٢٦)

٦ / ١١- التمرين الحادى عشر :

الشكل (٦-٢٧) يعرض مخطط الإزاحة لأسطوانة ثنائية الفعل تعمل بصمام 5/2 بملف وياى.



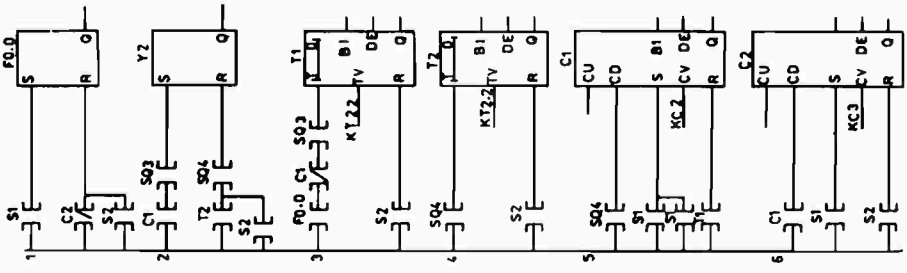
الشكل (٦-٢٧)

ولا تختلف الدائرة الهوائية ومخطط التوصيل على جهاز PLC عن المبين بالشكل (٦-٧). والشكل (٦-٢٨) يبين الشكل السلمى باستخدام صمام 5/2 بملف وياى مع استبدال معاملات المداخل والمخارج برموزها وذلك من أجل التسهيل. ولا تختلف قائمة التخصيص عن التمارين السابقة.

نظرية التشغيل :

لا يختلف هذا التمرين عن التمرين السابق عدا أن الأسطوانة تظل متقدمة مدة T2، والتى تساوى ثانيتين لذا تم إضافة المؤقت T2 واستخدمت ريشة مفتوحة من

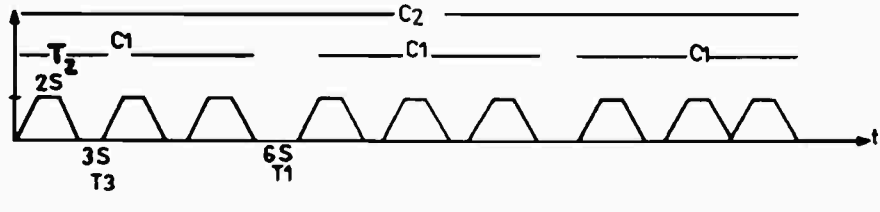
هذا المؤقت فى مسار تحرير Y2 لتأخير عملية تراجع الأسطوانة بعد انتهاء الزمن المعاير عليه المؤقت T2 والذى يساوى ثانيتين.



الشكل (٦-٢٨)

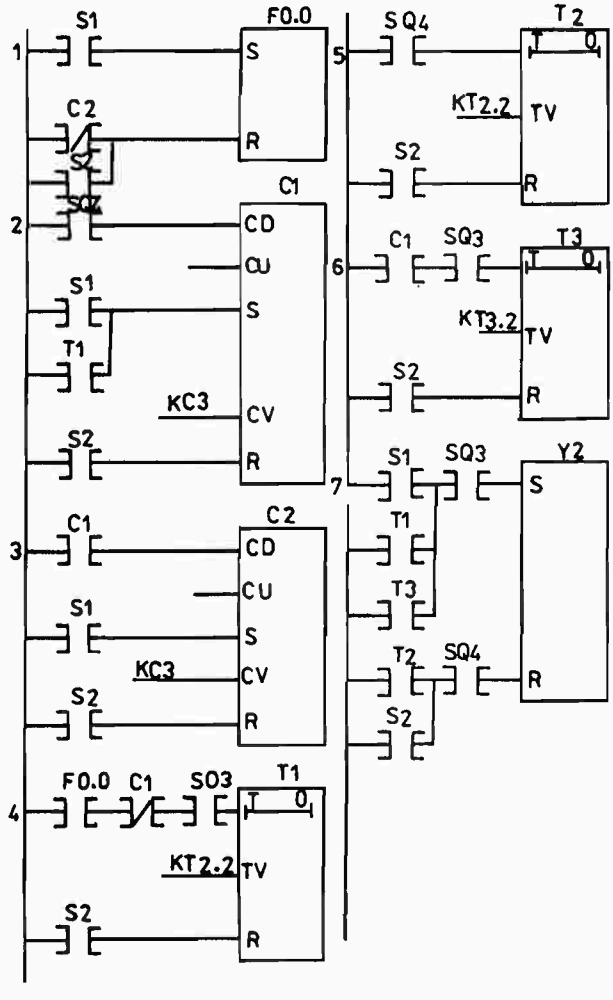
٦ / ١٢ - التمرين الثانى عشر:

الشكل (٦-٢٩) يعرض مخطط الإزاحة لأسطوانة ثنائية الفعل تعمل بصمام 5/2 بملف وياى.



الشكل (٦-٢٩)

ولا تختلف الدائرة الهوائية ومخطط التوصيل مع جهاز PLC عن المبين بالشكل (٦-٧). والشكل (٦-٣٠) يبين الشكل السلمى لتحقيق مخطط الإزاحة السابق علمًا بانه تم استبدال معاملات المداخل والمخارج برموزها من أجل التبسيط ولا تختلف قائمة التخصيص عن التمارين السابقة.



الشكل (٦-٣٠)

نظرية التشغيل:

ولا يختلف هذا التمرين عن التمرين السابق عدا أن الأسطوانة تظل متراجعة بعد كل نبضة مدة T3 والتى تساوى ثلاث ثوانٍ لذا تم إضافة المؤقت T3

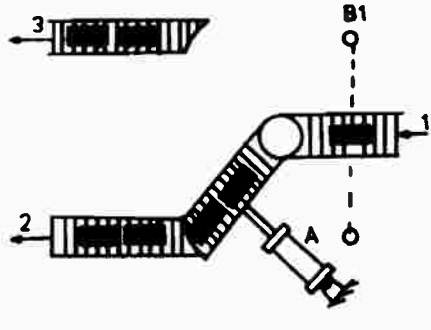
واستخدمت ريشة مفتوحة من هذا المؤقت من مسار إمساك Y2 لتأخير عملية تقدم الأسطوانة بعد انتهاء الزمن المعاير عليه المؤقت T3 والذى يساوى ثلاث ثوان.

ويلاحظ أن ترتيب الخطوات يختلف عن التمرين السابق وهذا لا يؤثر على أداء التمرين.

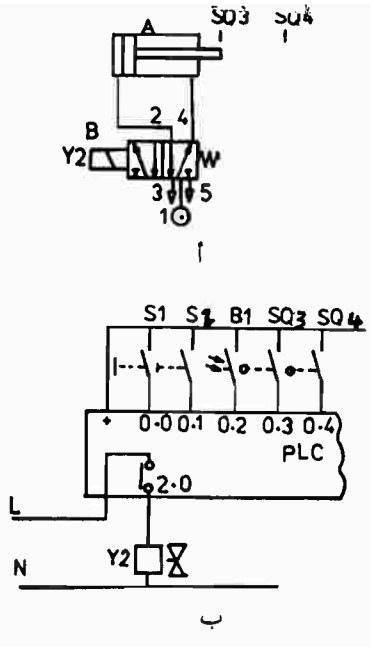
٦ / ١٣- التمرين الثالث عشر:

الشكل (٦-٣١) يعرض المخطط التقنى لموزع سيور حيث تنتقل ثلاثمائة عبوة من السير 1 إلى السير 2 ثم ينتقل ثلاثمائة عبوة من السير 1 إلى السير 3 ويتم التحكم فى وضع القنطرة المتحركة بواسطة أسطوانة ثنائية الفعل تعمل بصمام 5/2 بملف رياى.

والشكل (٦-٣٢) يعرض الدائرة الهوائية (الشكل أ) ومخطط التوصيل مع جهاز PLC (الشكل ب).



الشكل (٦-٣١)

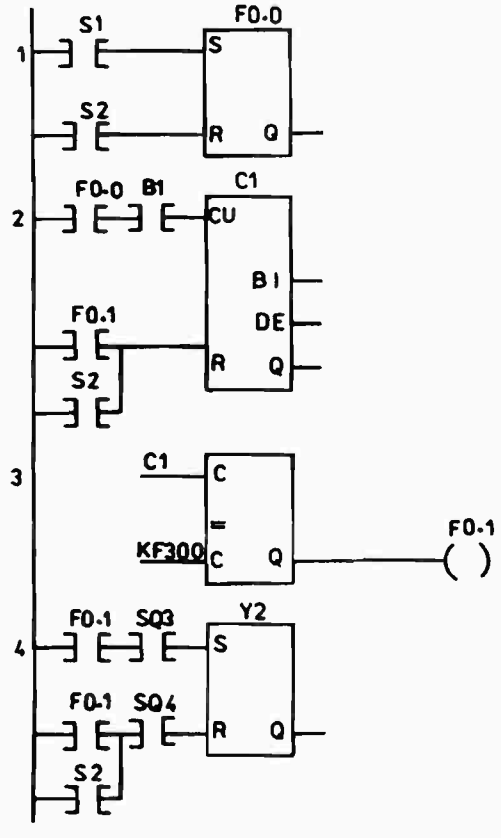


الشكل (٦-٣٢)

وفيما يلى قائمة التخصيص:

الرمز	المعامل	التعليق
S1	I0.0	ريشة مفتوحة من ضاغط التشغيل
S2	I0.1	ريشة مفتوحة من ضاغط الإيقاف
B1	I0.2	ريشة مفتوحة من خلية ضوئية
SQ3	I0.3	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار العودة
SQ4	I0.4	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار الذهاب
Y2	Q2.0	ملف الصمام

والشكل (٦-٣٣) يعرض الشكل السلمى لتحقيق المطلوب وذلك باستخدام عداد مع استبدال معاملات المداخل والمخارج برموزها من أجل التسهيل.

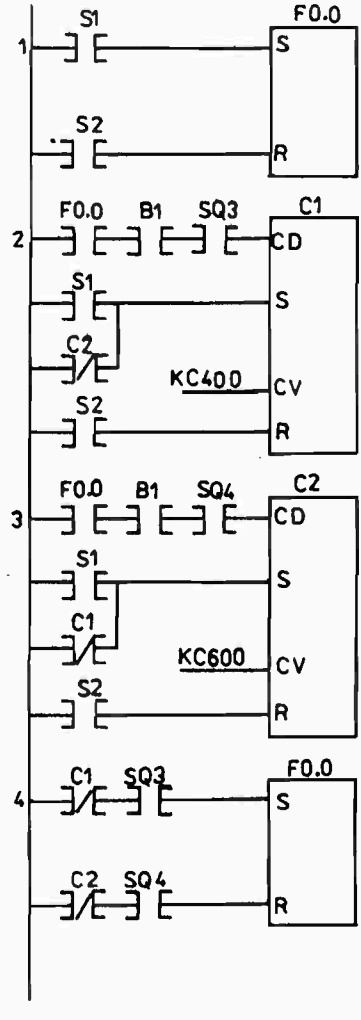


الشكل (٦-٣٣)

نظرية التشغيل:

عند الضغط على S1 يحدث إمساك لعلم التشغيل F0.0 وعند مرور عبوة على السير الأول تصل نبضة عالية إلى المدخل التصاعدى للعداد فيصبح العدد المحمل به العداد 1 وكلما مرت عبوة على السير الأول يزداد العدد المحمل به العداد بمقدار 1 وعند وصول العدد المحمل به العداد إلى ثلاثمائة يصبح خرج عملية المقارنة عاليًا ويصبح حالة العلم F0.1 عاليًا. وبالتالى يكتمل مسار الإمساك للمخرج Y2 وتتقدم الاسطوانة A للأمام فيتغير وضع القنطرة لتنقل العبوات من السير الأول إلى السير

الثالث وفى نفس الوقت يحدث تحرير للعداد C1 ويصبح العدد المحمل به العداد صفراً.



الشكل (٦-٣٤)

وتتكرر عملية عد العبوات المارة على السير الأول والمتجهة إلى السير الثالث وعندما يصبح العدد المحمل به العداد C1 يساوى 300 تصبح حالة F0.1 عالية ويكتمل مسار تيار مدخل تحرير المخرج Y2، وتتراجع الأسطوانة للخلف فيتغير وضع القنطرة لتنقل العبوات من السير الأول إلى السير الثانى. وهكذا علمًا بانه يمكن إيقاف وحدة التعبئة بالضغط على الضاغط S2 والذى يعمل تحريراً لكل من F0.0, C1, Y2.

والشكل (٦-٣٤) يعرض الشكل السلمى لهذه الوحدة بحيث يتم نقل 400 عبوة من السير 1 إلى السير 2, 600 عبوة من السير 1 إلى السير 3 مع استبدال معاملات المداخل والمخارج برموزها للتسهيل.

نظرية التشغيل:

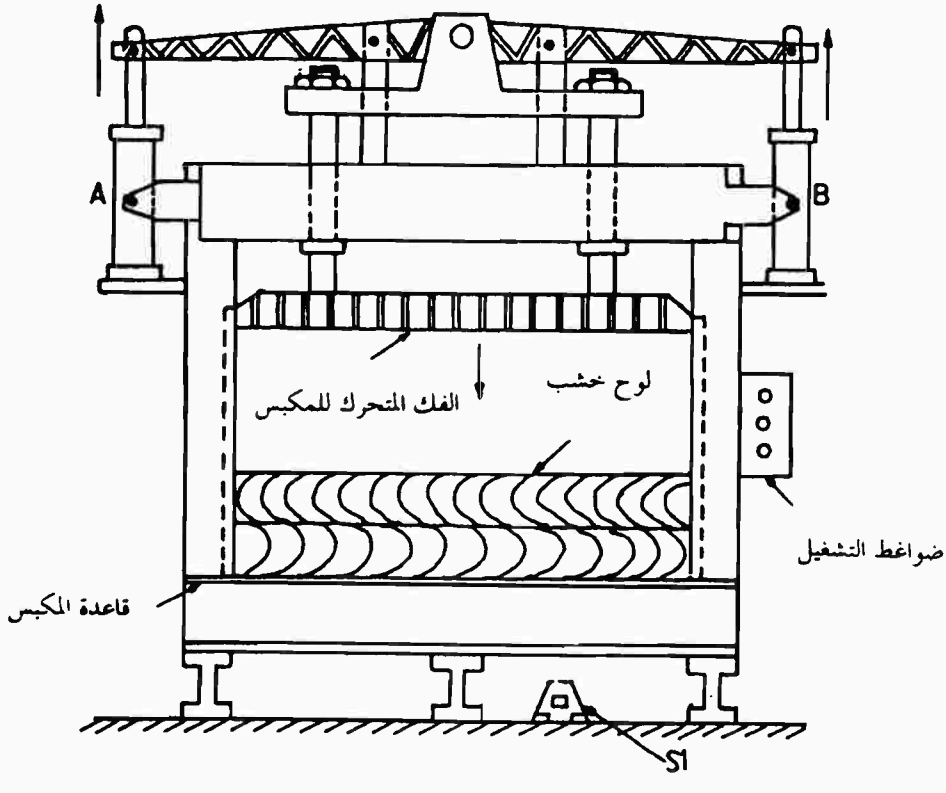
عند الضغط على الضاغط S1 تصبح حالة علم التشغيل F0.0 عالية (1) وكذلك يحمل كل من العداد C1 بالعدد 400 والعداد C2 بالعدد 600 وعند مرور العبوات من السير الأول إلى السير الثانى تصل نبضات عالية إلى مدخل العد التنازلى للعداد C1، وعندما يصبح العدد المحمل به العداد C1 مساويًا صفراً يكتمل مسار إمساك Y2 وتتقدم الأسطوانة للأمام وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ4 وتنتقل العبوات من السير الأول إلى السير الثالث وتصل نبضات عالية إلى مدخل العد التنازلى للعداد C2 وعندما يصبح العدد المحمل

به C2 مساويًا صفرًا يكتمل مسار التحرير للمخرج Y2 وتتراجع الاسطوانة للخلف وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ3. وفى نفس الوقت يكتمل مسار إمساك العداد C1 فيحمل العداد بالعدد 400 وتتكرر دورة التشغيل.

ويمكن إيقاف الوحدة فى أى لحظة بواسطة الضاغط S2 والذى يعمل على إعادة القنطرة إلى السير الثانى حيث يعمل على تحرير كل من F0.0, C1. C2.

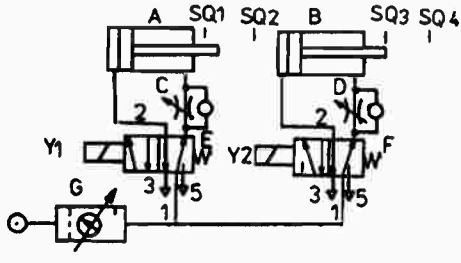
٦ / ١٤ - التمرين الرابع عشر:

الشكل (٦-٣٥) يبين المخطط التقنى لمكبس أخشاب.



الشكل (٦-٣٥)

وفى الشكل (٦-٣٦) الدائرة الهوائية لهذا المكبس.



الشكل (٦-٣٦)

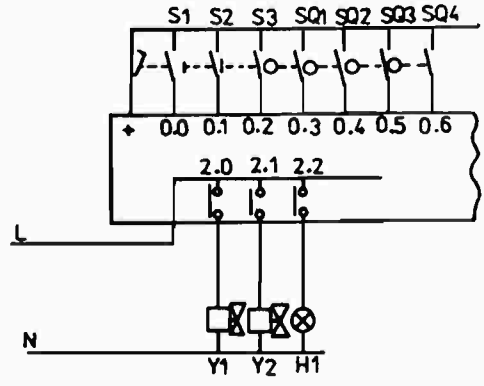
محتويات الدائرة الهوائية:

أسطوانات ثنائية الفعل	A,B
صمامات خانقة لارجعية قابلة للمعايرة	C,D
صمامات اتجاهية 5/2 بملف وياى	E,F
وحدة الخدمة	G

وفيما يلى قائمة التخصيص عند استخدام صمام 5/2 بملف وياى:

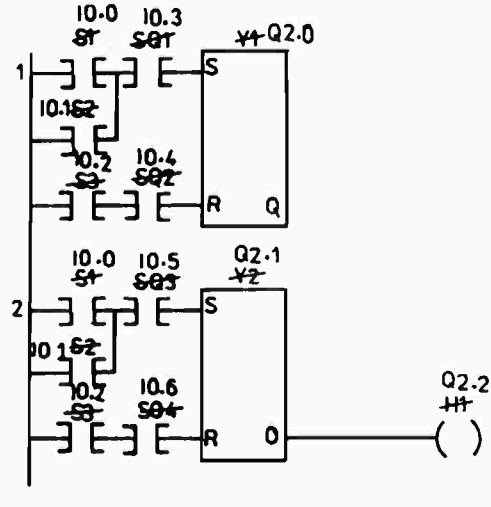
الرمز	المعامل	التعليق
S1	I0.0	ريشة مفتوحة من بدال التشغيل
S2	I0.1	ريشة مفتوحة من ضاغط التشغيل
S3	I0.2	ريشة مفتوحة من ضاغط الإيقاف
SQ1	I0.3	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار عودة الأسطوانة A
SQ2	I0.4	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار ذهاب الأسطوانة A
SQ3	I0.5	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار عودة الأسطوانة B
SQ4	I0.6	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار ذهاب الأسطوانة B
Y1	Q2.0	ملف صمام الأسطوانة A
Y2	Q2.1	ملف صمام الأسطوانة B
H1	Q2.2	لمبة بيان تشغيل المكبس

والشكل (٦-٣٧) يبين مخطط التوصيل مع جهاز plc لهذا المكبس عند استخدام صمامات 5/2 بملف وياى.



الشكل (٦-٣٧)

والشكل (٦-٣٨) يبين الشكل السلمى لهذا المكبس.

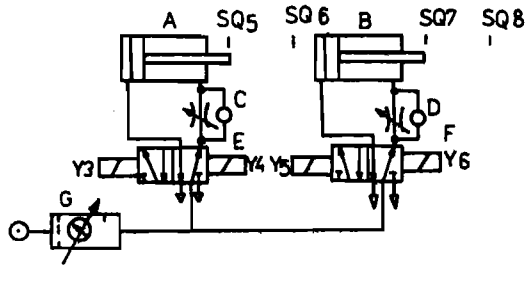


الشكل (٦-٣٨)

نظرية التشغيل :

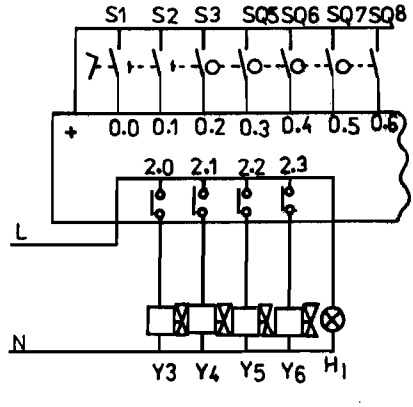
عند الضغط على البدال S1 أو ضاغط التشغيل S2 يكتمل مسار تيار الإمساك للملف Y1 وكذلك الملف Y2 فتتقدم الأسطوانتان فتتقدم الأسطوانة A لتصل لمفتاح نهاية المشوار SQ2 وتتقدم الأسطوانة B وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ4، وكذلك تضيء لمبة البيان H1 ويمكن إيقاف المكبس وذلك بالضغط على الضاغط S2 فيكتمل مسار تحرير Y1,Y2 وتتراجع الأسطوانتان للخلف وتنطفئ لمبة البيان H1.

والشكل (٦-٣٩) يبين الدائرة الهوائية لهذا المكبس باستخدام أسطوانتين ثنائيتى الفعل تعمل بصمامى 5/2 بملفين.



الشكل (٦-٣٩)

والشكل (٦-٤٠) يبين مخطط التوصيل مع جهاز PLC عند استخدام صمامات 5/2 بملفين.

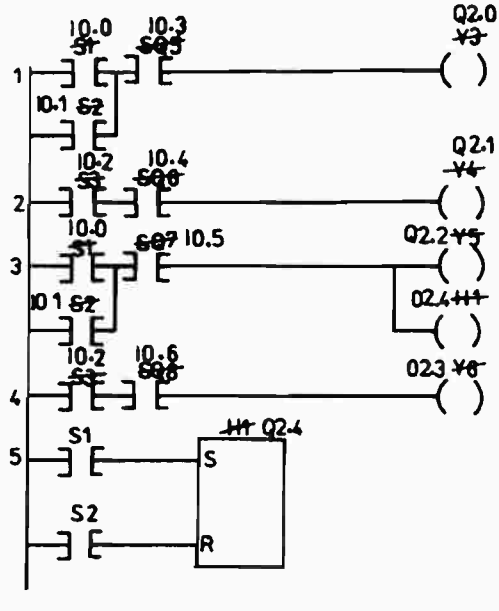


الشكل (٦-٤٠)

وفيما يلى قائمة التخصيص عند استخدام صمامى 5/2 بملفين :

الرمز	المعامل	التعليق
S1	I0.0	ريشة مفتوحة من بدال التشغيل
S2	I0.1	ريشة مفتوحة من ضاغط التشغيل
S3	I0.2	ريشة مفتوحة من ضاغط الإيقاف
SQ5	I0.3	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار عودة الأسطوانة A
SQ6	I0.4	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار ذهاب الأسطوانة A
SQ7	I0.5	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار عودة الأسطوانة B
SQ8	I0.6	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار ذهاب الأسطوانة B
Y3	Q2.0	ملف الصمام E للحصول على الحركة +A
Y4	Q2.1	ملف الصمام E للحصول على الحركة -A
Y5	Q2.2	ملف الصمام F للحصول على الحركة +B
Y6	Q2.3	ملف الصمام F للحصول على الحركة -B
H1	Q2.4	لمبة بيان التشغيل

والشكل (٦-٤١) يبين الشكل السلمى لهذا المكبس عند استخدام صمامى 5/2 بملفين.



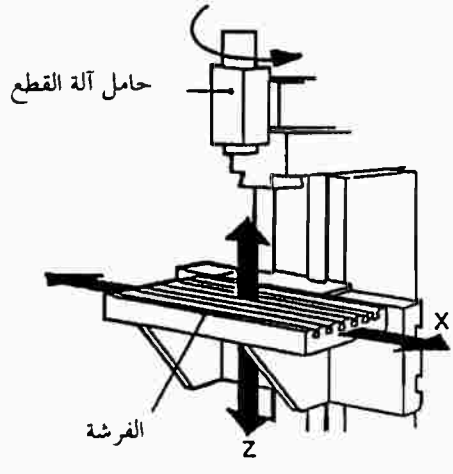
الشكل (٦-٤١)

نظرية التشغيل:

عند الضغط على البدال S1 أو الضاغط S2 يكتمل مسار تيار Y3, Y5, H وتتقدم الأسطوانة A والأسطوانة B وتضيء لمبة البيان H1 . وعند الضغط على الضاغط S2 يكتمل مسار تيار Y4, Y6 ويحدث تحرير للمبة البيان H1 وتتراجع الأسطوانة A,B وتنطفئ لمبة البيانH1 .

٦ / ١٥- التمرين الخامس عشر:

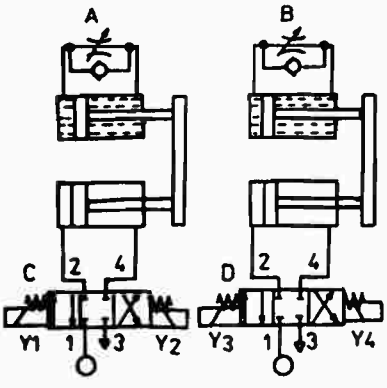
والشكل (٦-٤٢) يبين المخطط التقنى لفريزة رأسية تتكون من أسطوانة A لتحريك فرشة تثبيت الشغلة جهة المحور Z أى لأعلى ولأسفل وأسطوانة B لتحريك الفرشة جهة المحور الأفقى X وذلك لعمل التغذية اللازمة جهة اليمين أو اليسار ومحرك كهربى لإدارة ظرف تثبيت آلة القطع.



الشكل (٦-٤٢)

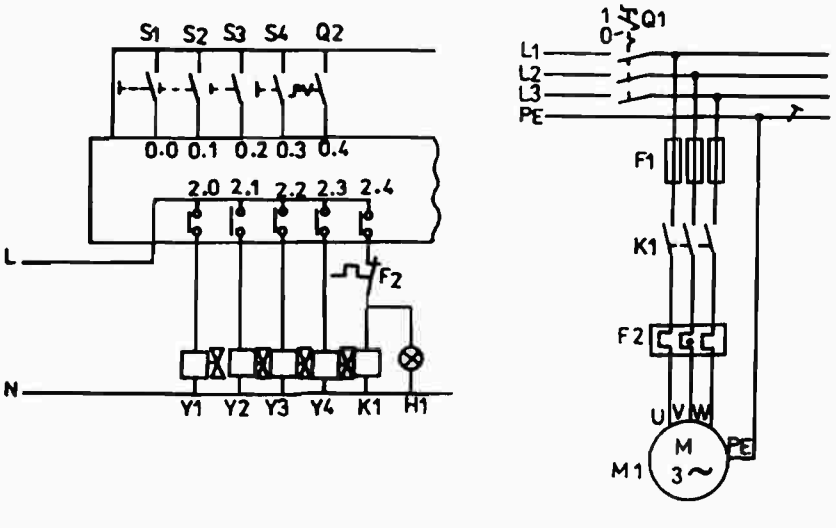
ولتشغيل الفريزة يقوم المشغل فى البداية بالتثبيت الميكانيكى للشغلة، ثم يقوم بضبط الشغلة فى مستوى آلة القطع بواسطة الضواغط S1, S2, S3, S4 . وبعد ذلك يقوم بإدارة الظرف الحامل لآلة القطع بواسطة المفتاح Q1 . ويمكن عمل التغذية اللازمة جهة اليمين أو اليسار بواسطة الضواغط S3, S4 . ويمكن إيقاف أى حركة لفرشة تثبيت الشغلة بمجرد إزالة الضغط اليدوى عن ضواغط تحريك الفرشة ويمكن إيقاف آلة القطع بإعادة المفتاح Q1 لوضع OFF .

وفى الشكل (٦-٤٣) يبين الدائرة الهوائية لهذه الفريزة ويلاحظ أنه استخدم أسطوانتان زيتيتان للتحكم فى حركة الفرشة . وكذلك استخدم صمامان 4/3 بوضع تعادل (مركزى) مغلق لإمكانية إيقاف الأسطوانات عند أى نقطة .



الشكل (٦-٤٣)

والشكل (٦-٤٤) يبين الدائرة الرئيسية (الشكل أ) ومخطط التوصيل مع **PLC** (الشكل ب).



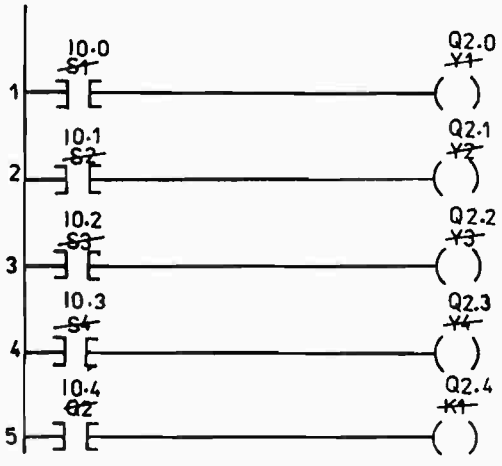
ب أ

الشكل (٦-٤٤)

وفيما يلى قائمة التخصيص:

الرمز	المعامل	التعليق
S1	I0.0	ضاغط تحريك الفرشة لأعلى
S2	I0.1	ضاغط تحريك الفرشة لأسفل
S3	I0.2	ضاغط تحريك الفرشة يميناً
S4	I0.3	ضاغط تحريك الفرشة يساراً
Q2	I0.4	مفتاح تشغيل المحرك
Y1	Q2.0	ملف الذهاب للصمام C
Y2	Q2.1	ملف العودة للصمام C
Y3	Q2.2	ملف الذهاب للصمام D
Y4	Q2.3	ملف العودة للصمام D
H1	Q2.4	

والشكل (٦-٤٥) يبين الشكل السلمى لهذه الفريزة.



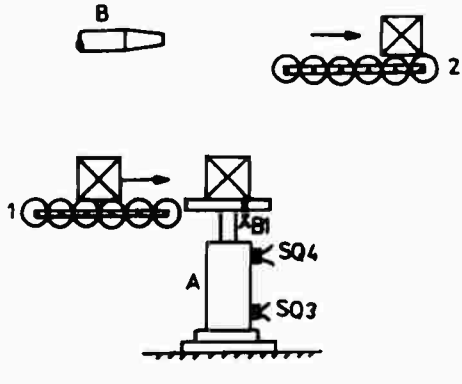
الشكل (٦-٤٥)

نظرية التشغيل:

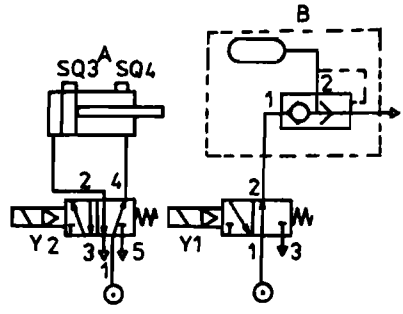
عند الضغط على الضاغط S1 يكتمل مسار تيار Y1 فتتقدم الأسطوانة A للأمام وتتحرك الفرشة لأعلى لحين إزالة الضغط عن الضاغط S1 فتتوقف الأسطوانة عند آخر وضع وصلت إليه، وكذلك تتوقف الفرشة عند آخر وضع وصلت إليه. وعند الضغط على S2 يكتمل مسار تيار Y2 فتتراجع الأسطوانة A للخلف وتتحرك الفرشة لأسفل لحين إزالة الضغط عن الضاغط S2 فتتوقف الفرشة عند آخر وضع وصلت إليه. وعند الضغط على الضاغط S3 يكتمل مسار تيار Y3 وتتقدم الأسطوانة B، وتتحرك الفرشة يساراً لحين إزالة الضغط عن S4 وبعد ضبط الفرشة فى المكان المطلوب يتم إدارة المحرك بغلق المفتاح Q2 فيكتمل مسار تيار الكونتاكتور K1 ويدور المحرك. ويمكن إيقاف محرك الظرف بإعادة وضع المفتاح Q2 لوضع الإيقاف علماً بأنه تم توصيل الكونتاكتور K1 مع المخرج Q2.4 لجهاز PLC عبر ريشة مغلقة للمتمم الحرارى F2 حيث يفصل الكونتاكتور عند زيادة الحمل على المحرك علماً بأن هذا يمكن تحققه ببرنامج بدلاً من التوصيل المباشر للمتمم الحرارى.

٦ / ١٦ - التمرين السادس عشر:

الشكل (٦-٤٦) يعرض المخطط التقنى لوحدة نقل صناديق من سير لآخر مزودة باسطوانة A ومنفاخ هوائى B. والشكل (٦-٤٧) يبين الدائرة الهوائية لهذه الوحدة باستخدام أسطوانة ثنائية الفعل A وصمام 5/2 بملف وياى C ومنفاخ هوائى B يتكون من خزان هواء وصمام تصريف سريع ويتم تشغيله بواسطة صمام 3/2 بملف وياى D.

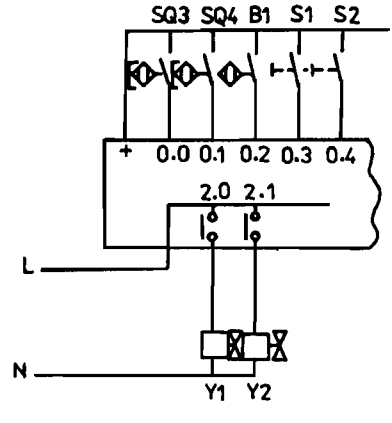


الشكل (٦-٤٦)



الشكل (٦-٤٧)

والشكل (٦-٤٨) يبين مخطط التوصيل مع جهاز PLC لهذه الوحدة.

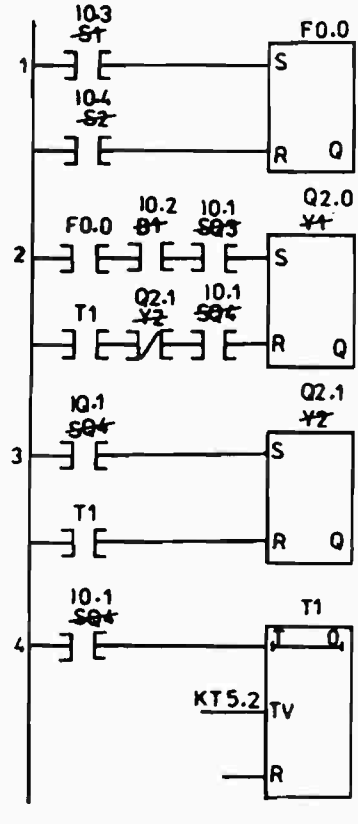


الشكل (٦-٤٨)

وفيما يلى قائمة التخصيص لهذه الوحدة :

الرمز	المعامل	التعليق
SQ3	I0.0	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى
SQ4	I0.1	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى
B1	I0.2	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى سعوى
S1	I0.3	ريشة مفتوحة من ضاغط التشغيل
S2	I0.4	ريشة مفتوحة من ضاغط الإيقاف
Y1	Q2.0	ملف الصمام C
Y2	Q2.1	ملف الصمام D

والشكل (٦-٤٩) يبين الشكل السلمى لهذه الوحدة.



الشكل (٦-٤٩)

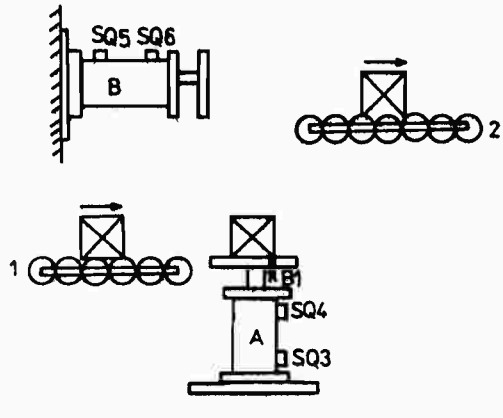
نظرية التشغيل :

عند الضغط على الضاغط S1 يحدث إمساك للعلم F0.0 وعند وصول صندوق لمكان المفتاح التقاربى B1 من السير 1 وحيث إن الأسطوانة A متراجعة لذلك فإن SQ3 يكون مغلقًا فيكتمل مسار تيار Y1 وتتقدم الأسطوانة للأمام وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ4 فيكتمل مسار Y2 ويعمل المنفاخ على دفع الصندوق من على المنضدة المثبتة على الأسطوانة A لينتقل الصندوق إلى السير 2 وفى نفس الوقت يعمل المؤقت T1 وبعد انتهاء الزمن المعاير عليه المؤقت والذى يساوى 5 ثوان يحدث تحرير للملف Y2 فيتوقف المنفاخ عن العمل ثم بعد ذلك يحدث تحرير للملف Y1 فتتراجع الأسطوانة A للخلف استعدادًا لتكرير دورة التشغيل مع صندوق آخر.

ويمكن إيقاف الوحدة عن العمل بالضغط على الضاغط S2 والذى يحدث تحريرًا لعلم التشغيل F0.0.

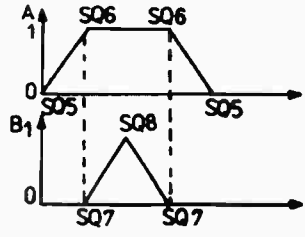
٦ / ١٧ - التمرين السابع عشر :

الشكل (٦-٥٠) يعرض المخطط التقنى لوحدة نقل الصناديق من سير لآخر فى مستويين مختلفين باستخدام أسطوانتين هوائيتين.



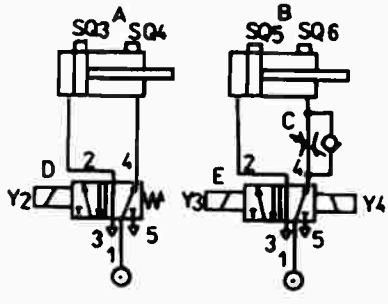
الشكل (٦-٥٠)

والشكل (٦-٥١) يبين مخطط الإزاحة لهذه الوحدة، من هذا الشكل نستنتج أن تتابع التشغيل من اليسار إلى اليمين كما يلى : (A+,B+,B-,A-) أى تقدم الأسطوانة A لرفع الصندوق عند وصوله للمنضدة، ثم تقدم الأسطوانة B لرفع الصندوق من على المنضدة إلى السير الثانى، ثم تراجع الأسطوانة B ثم تراجع الأسطوانة A .



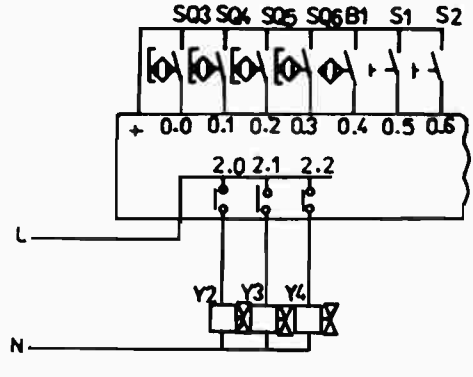
الشكل (٦-٥١)

والشكل (٦-٥٢) يبين الدائرة الهوائية لهذه الوحدة.



الشكل (٦-٥٢)

والشكل (٦-٥٣) يبين مخطط التوصيل مع جهاز PLC .

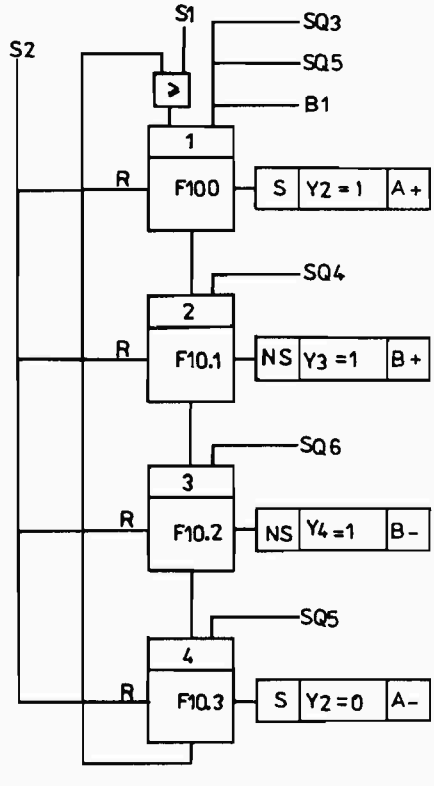


الشكل (٦-٥٣)

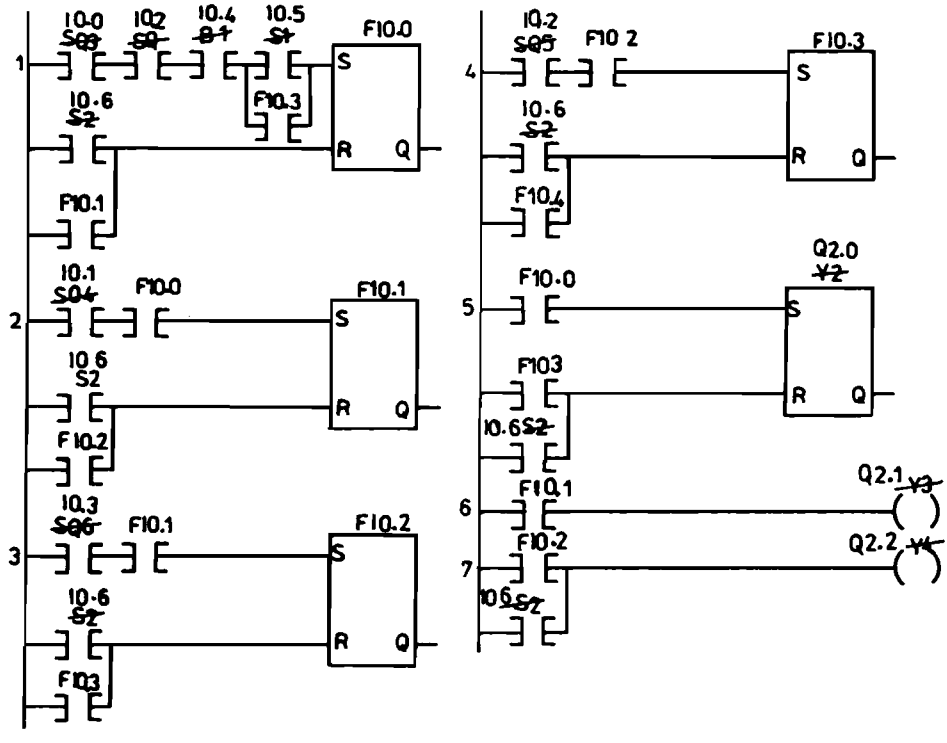
قائمة التخصيص:

الرمز	المعامل	التعليق
SQ3	I0.0	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى
SQ4	I0.1	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى
SQ5	I0.2	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى
SQ6	I0.3	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى
B1	I0.4	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى سعوى
S1	I0.5	ريشة مفتوحة من ضاغط التشغيل
S2	I0.6	ريشة مفتوحة من ضاغط الإيقاف
Y2	Q2.0	ملف الصمام D
Y3	Q2.1	ملف الذهاب للصمام E
Y4	Q2.2	ملف العودة للصمام E

والشكل (٦-٥٤) يعرض خريطة التدفق التتابعية Sequential Flow Chart والتى تساعد على استنتاج الشكل السلمى والشكل (٦-٥٥) يبين الشكل السلمى.



الشكل (٦-٥٤)



الشكل (٦-٥٥)

نظرية التشغيل:

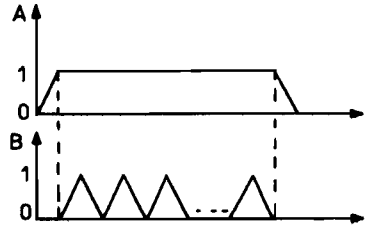
عندما يكون مكبس الأسطوانة A فى مقابلة SQ1، ومكبس الأسطوانة B فى مقابلة SQ2، ووصل صندوق إلى المنضدة فى مقابلة B1 وقام المشغل بالضغط على الضاغط S1 تتحقق شروط الخطوة الأولى وتصبح حالة العلم F10.0 مساوية 1.

وتباعًا يحدث إمساك للملف Y2 وتتقدم الأسطوانة A للأمام وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ4 فى هذه الحالة تتحقق شروط الخطوة الثانية ويحدث إمساك للعلم F10.1 وفى نفس الوقت يحدث تحرير للخطوة الأولى وتصبح حالة F10.0 مساويًا 0 وكذلك تصبح حالة الملف Y3 مساوية 1 وتتقدم الأسطوانة B للأمام وصولاً لمفتاح

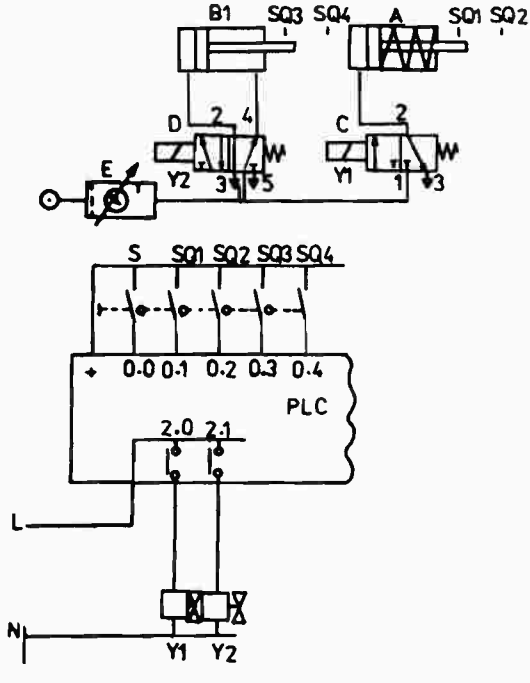
نهاية المشوار SQ6 . فى هذه الحالة تتحقق شروط الخطوة الثالثة ويحدث إمساك للعلم F10.2 وفى نفس الوقت يحدث تحرير للخطوة الثانية وتصبح حالة F10.1 مساوية 0 وكذلك تصبح حالة الملف Y4 مساوية 1 فتتراجع الأسطوانة B للخلف وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ5 فتتحقق شروط الخطوة الرابعة ويحدث إمساك للعلم F10.3 وفى نفس الوقت يحدث تحرير للخطوة الثالثة وتصبح حالة F10.2 مساوية 0، وكذلك يحدث تحرير للملف Y2 وتصبح حالته 0، وتتراجع الأسطوانة A للخلف وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ3، ثم تتكرر دورة التشغيل السابقة. ويمكن إيقاف الوحدة فى أى لحظة بالضغط على الضاغط S2 والذى يعمل على تحرير علم الخطوة التى فى حالة تشغيل، وكذلك تحرير الملف Y2 وتشغيل الملف Y4 وذلك لإرجاع الأسطوانتين A,B للخلف.

٦ / ١٨ - التمرين الثامن عشر :

الشكل (٦-٥٦) يبين مخطط الإزاحة لوحدة تجميع كراسى المحور حيث تقوم الأسطوانة A بتثبيت كرسى المحور وتقوم الأسطوانة B بضغ الشحم داخل كرسى المحور. ويمكن التحكم فى كمية الشحم الذى يتم حقنه فى كرسى المحور بتغيير الزمن T وذلك تبعًا لحجم كرسى المحور والشكل (٦-٥٧) يبين الدائرة الهوائية لوحدة تجميع كراسى المحور والتى بصددها (الشكل أ) وكذلك مخطط التوصيل مع جهاز PLC (الشكل ب).



الشكل (٦-٥٦)

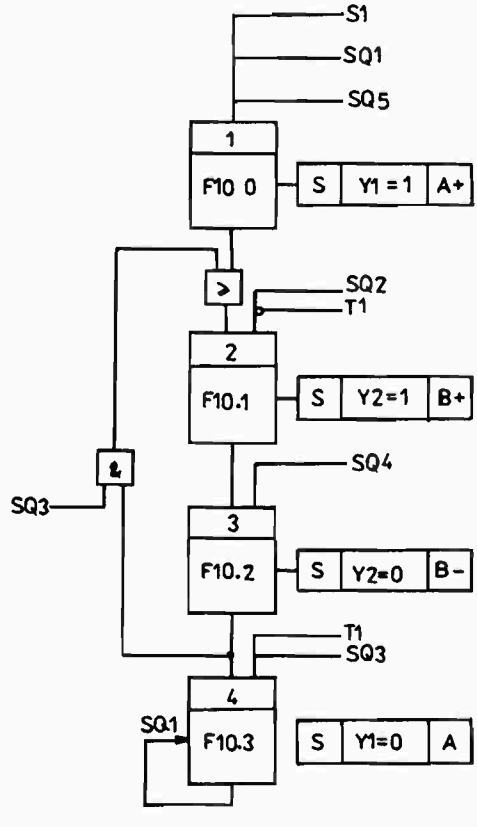


الشكل (٦-٥٧)

وفيما يلي قائمة التخصيص:

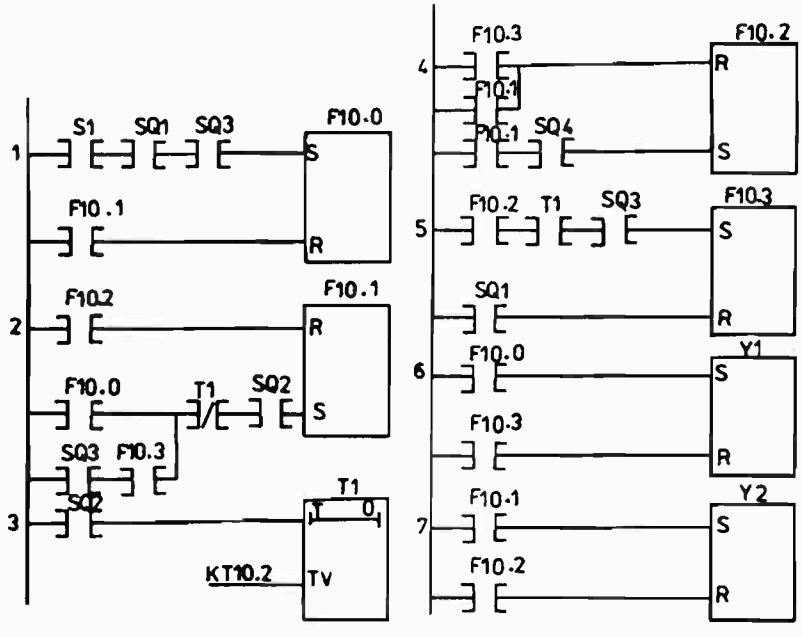
الرمز	المعامل	التعليق
S1	I0.0	ضاغط التشغيل
SQ1	I0.1	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار عودة A
SQ2	I0.2	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار ذهاب A
SQ3	I0.3	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار عودة B
SQ4	I0.4	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار ذهاب B
Y1	Q2.0	ملف الصمام C
Y2	Q2.1	ملف الصمام D

والشكل (٦–٥٨) يبين خريطة التدفق التتابعية لهذه الوحدة والتى تساعد فى استنتاج الشكل السلمى.



الشكل (٦–٥٨)

والشكل (٦–٥٩) يبين الشكل السلمى لهذه الوحدة والمستنتج من خريطة التدفق التتابعية.



الشكل (٦-٥٩)

نظرية التشغيل:

عندما يكون مكبس الأسطوانة A فى مقابلة SQ3 ومكبس الأسطوانة B فى مقابلة SQ5 وعند الضغط على الضاغط S1 تكون شروط الخطوة الأولى قد تحققت ويحدث إمساك للعلم F10.0 ويحدث إمساك لقلاب Y1 وتتقدم الأسطوانة A للأمام وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ2 فيعمل المؤقت T1 وفى هذه الحالة تكون شروط تشغيل الخطوة الثانية قد تحققت فيحدث إمساك للعلم F10.0 وتباعًا يحدث إمساك للقلاب Y2 وتتقدم الأسطوانة B للأمام وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ4 وحينئذ تكون شروط تشغيل الخطوة الثالثة قد تحققت فيحدث إمساك للعلم F10.2 وتباعًا يحدث تحرير للقلاب Y2، وتتراجع الأسطوانة B للخلف وصولاً لمفتاح نهاية

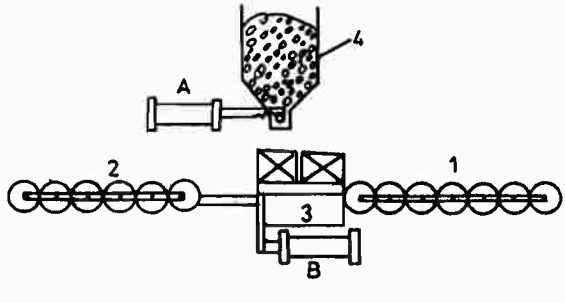
المشوار SQ3. وفى حالة عدم انتهاء الزمن المعاير عليه المؤقت T1 تتكرر الخطوتين الثانية والثالثة حتى ينتهى الزمن المعاير عليه المؤقت T1 تتكرر الخطوتان الثانية والثالثة حتى ينتهى الزمن المعاير عليه المؤقت T1 فحينئذ تكون شروط الخطوة الرابعة قد تحققت فيحدث إمساك للقلاب F10.3 وتباعًا يحدث تحرير للقلاب Y1، وتتراجع الأسطوانة A للخلف وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ1 وفى هذه الحالة يحدث تحرير للقلاب F10.3 وتكون عملية تجميع كرسى المحور قد اكتملت.

والجدير بالذكر أن الخطوات الموجودة داخل الحلقة Loop يجب أن تكون لها أفضلية للإمساك فيلاحظ من الشكل السلمى أن القلابات F10.2 و F10.1 لها أفضلية للإمساك فعندما يكتمل مسار التيار لمدخل الإمساك والتحرير معًا يحدث إمساك لها.

٦ / ١٩ - التمرين التاسع عشر:

الشكل (٦-٦٠) يعرض المخطط التقنى لوحدة تعبئة الحجر الجيرى حيث إن:

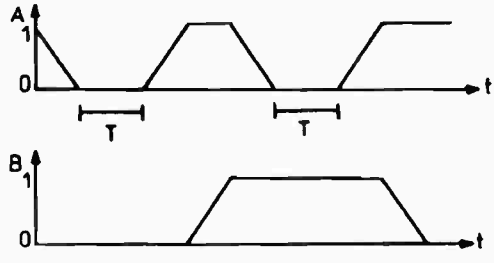
سير	1, 2
طاولة منزلقة	3
صومعة الحجر الجيرى	4



الشكل (٦-٦٠)

فعند الضغط على ضاغط التشغيل فإن الصومعة 4 تفتح بوابتها بواسطة الأسطوانة A فيملأ الصندوق الموجود أسفل قادوس الصومعة بالحجر الجيرى وذلك خلال فترة زمنية

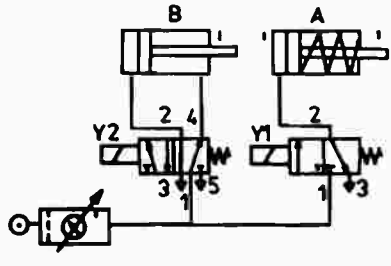
ثلاث ثوان بعد ذلك تغلق بوابة قادوس الصومعة مرة أخرى بواسطة الأسطوانة A، ثم تقوم الأسطوانة B بتحريك الطاولة المنزلقة وتتكرر دورة التشغيل لملء الصندوق الثانى الموجود على الطاولة المنزلقة، ثم يتم نقل الصندوقين بعد ملئهما بالحجر الجيرى إلى السير 2، ثم تعود الأسطوانة B لوضعها الطبيعى وتتكرر دورة التشغيل بعد انتقال صندوقين آخرين على الطاولة المنزلقة من السير والشكل (٦-٦١) يبين مخطط الإزاحة لهذه الوحدة.



الشكل (٦-٦١)

والشكل (٦-٦٢) يبين الدائرة الهوائية لهذه الوحدة.

والجدير بالذكر أن مخطط التوصيل مع جهاز PLC لا يختلف عن المبين بالشكل (٦-٥٧).



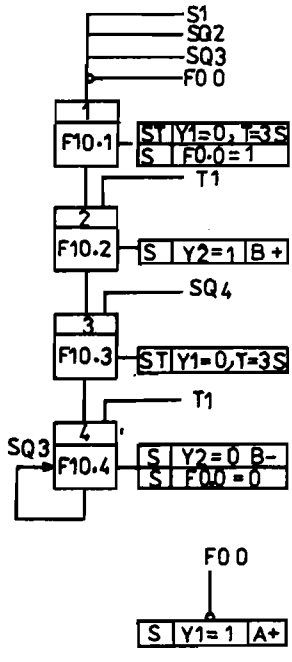
الشكل (٦-٦٢)

وفيما يلى قائمة التخصيص:

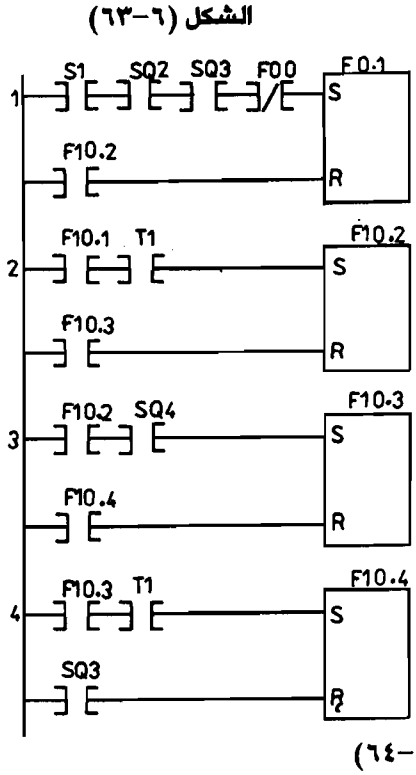
الرمز	المعامل	التعليق
S1	I0.0	ضاغط التشغيل
SQ1	I0.1	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار عودة A
SQ2	I0.2	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار ذهاب A
SQ3	I0.3	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار عودة B
SQ4	I0.4	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار ذهاب B
Y1	Q2.0	ملف الصمام C
Y2	Q2.1	ملف الصمام D

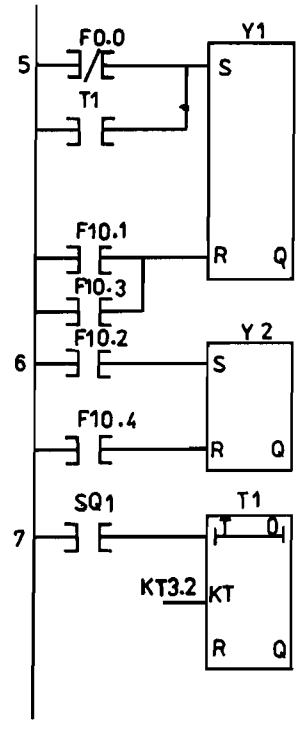
والشكل (٦-٦٣) يبين خريطة التدفق التتابعية لهذه الوحدة.

والشكل (٦-٦٤) يبين الشكل السلمى لهذه الوحدة علمًا بأنه تم استبدال معاملات المداخل والمخارج برموزها، وذلك من أجل تسهيل عملية فهم الشكل السلمى وعند إدخال الشكل السلمى إما فى صورته أو بلغة قائمة الجمل يجب إعادة الرموز إلى معاملاتها المدونة فى قائمة التخصيص السابقة.



الشكل (٦-٦٣)





الشكل (٦-٦٤)

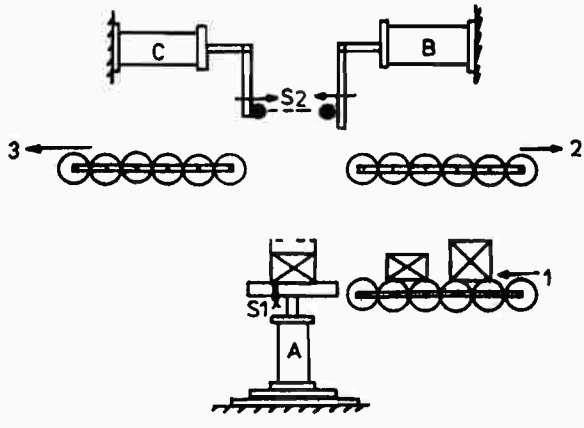
نظرية التشغيل:

فى بادئ الأمر بمجرد توصيل التيار الكهربى للجهاز تكون حالة علم التشغيل F0.0 مساوية 0 ومن ثم يكتمل مسار تيار الملف Y1 فتتقدم الاسطوانة A للأمام لتغلق بوابة قادوس الصومعة 4 وعند الضغط على ضاغط التشغيل S1، وعندما تكون الأسطوانة B متراجعة والأسطوانة A متقدمة وعلم التشغيل F0.0 حالته 0 فإن مسار إمساك القلاب F10.1 يكتمل وتعمل الخطوة الأولى فتتراجع الأسطوانة A لمدة ثلاث ثوان ثم تتقدم تلقائيًا وبعد انتهاء هذا الزمن تتحقق شروط تشغيل الخطوة الثانية فيحدث إمساك للقلاب F10.2 وتباعًا يحدث تحرير للقلاب F10.1، وتتقدم الأسطوانة B للأمام وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ4 فتتحقق شروط الخطوة الثالثة ويكتمل مسار إمساك القلاب F10.3 وتباعًا يحدث تحرير للقلاب F10.2 ويحدث تراجع للأسطوانة A للخلف لمدة ثلاث ثوان بعدها تتقدم الأسطوانة A للأمام وبعد انتهاء زمن المؤقت T1 يكتمل مسار إمساك القلاب F10.4 فتعمل الخطوة الرابعة ويحدث تحرير للقلاب F10.3 وتتراجع الاسطوانة B للخلف وصولا لمفتاح نهاية المشوار SQ3 والذى يحدث تحريرًا للقلاب F10.4 وتنتهى دورة التشغيل علمًا بأن علم التشغيل F0.0 له وظيفتان وهما: منع بدء دورة التشغيل إلا بعد انتهائها وذلك عند الضغط على الضاغط S1 أثناء دورة التشغيل، وكذلك تسهيل عملية تقدم الأسطوانة Aقبل بدء التشغيل ويتم تشغيل علم التشغيل F0.0 بواسطة الخطوة الأولى F10.1 وتحريره بواسطة الخطوة الرابعة F10.4.

٦ / ٢٠- التمرين العشرون:

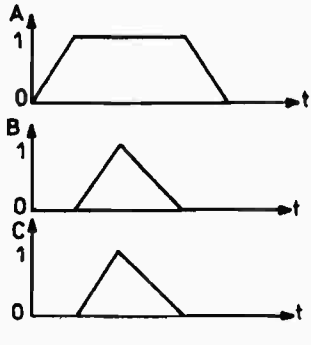
الشكل (٦-٦٥) يعرض المخطط التقنى لجهاز رفع نوعين من الصناديق فعند وصول التيار الكهربى للجهاز وعند تراجع جميع الأسطوانات للخلف ووصول صندوق لمنضدة الرفع المثبتة أعلى الأسطوانة A لأعلى فإذا كان الصندوق كبيرًا تقوم الأسطوانة C بدفع الصندوق إلى السير 2 أما إذا كان الصندوق من النوع الصغير تقوم الأسطوانة B بدفعه إلى السير 3 علما بأن حجم الصندوق يتم تحديده بواسطة الخلية الضوئية B1، فإذا عملت دل على أن الصندوق كبير والعكس بالعكس.

وبعد ذلك تتراجع الأسطوانية C أو الأسطوانة B للخلف ثم بعد ذلك تتراجع الأسطوانة A للخلف وتتكرر دورة التشغيل وهكذا.



الشكل (٦-٦٥)

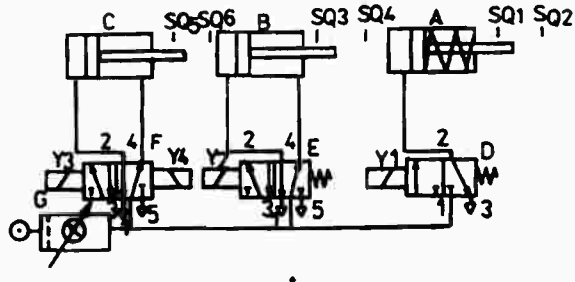
والشكل (٦-٦٦) يعرض مخطط الإزاحة لهذا الجهاز أما الشكل (٦-٦٧) فيعرض الدائرة الهوائية لهذا الجهاز(الشكل أ) ومخطط التوصيل مع جهاز PLC (الشكل ب)



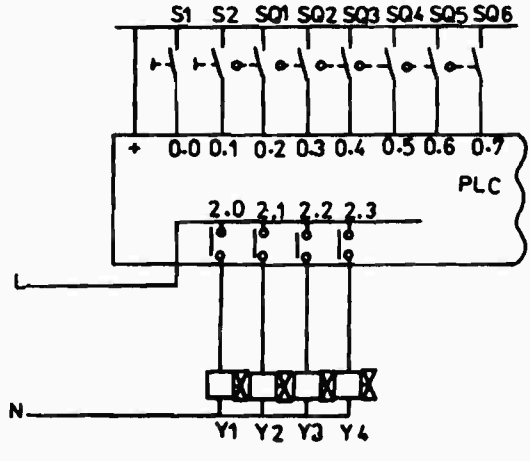
الشكل (٦-٦٦)

حيث إن

أسطوانة أحادية الفعل	A
أسطوانتان ثنائيتا الفعل	B,C
صمامات اتجاهية	D,E,F
وحدة الخدمة	G



أ



ب

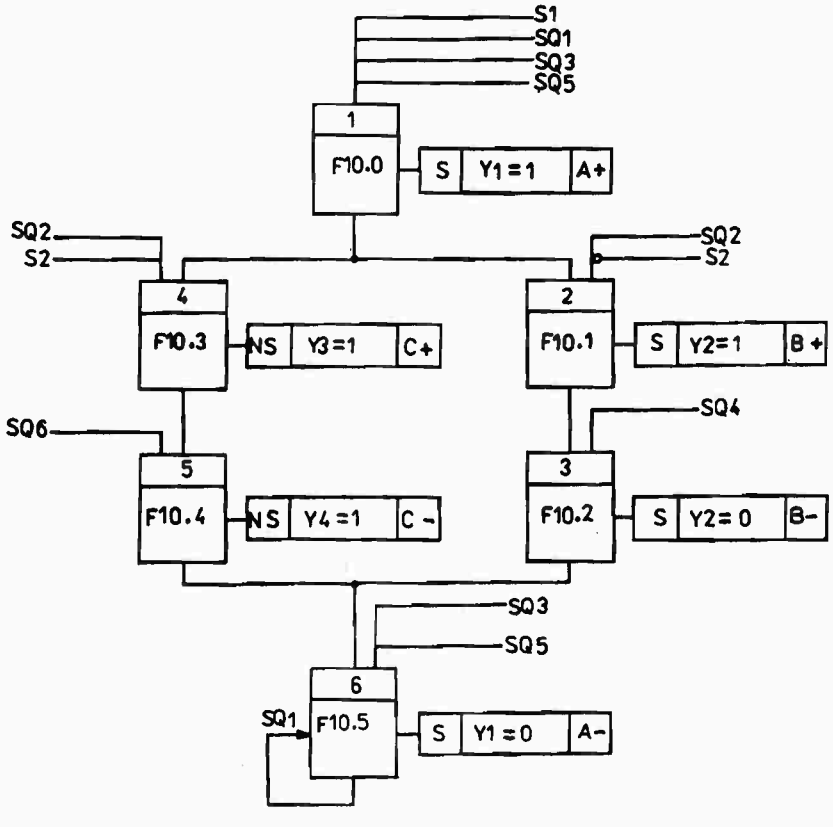
الشكل (٦-٦٧)

قائمة التخصيص:

الرمز	المعامل	التعليق
S1	I0.0	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى سعوى موضوع بالمنضدة
S2	I0.1	ريشة مفتوحة من خلية ضوئية
SQ1	I0.2	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار عودة A
SQ2	I0.3	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار ذهاب A
SQ3	I0.4	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار عودة B
SQ4	I0.5	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار ذهاب B

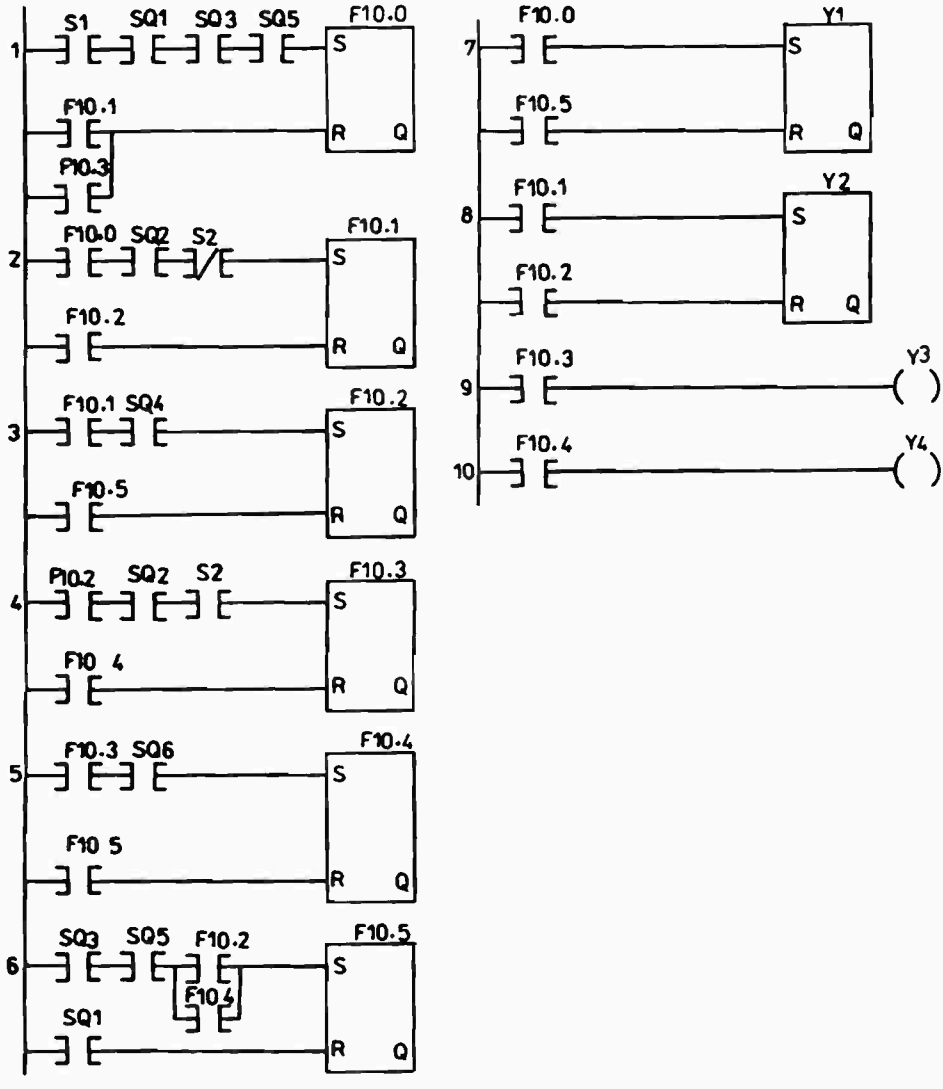
الرمز	المعامل	التعليق
SQ5	I0.6	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار عودة C
SQ6	I0.7	ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية مشوار ذهاب C
Y1	Q2.0	ملف الصمام D
Y2	Q2.1	ملف الصمام E
Y3	Q2.2	ملف الذهاب للصمام F
Y4	Q2.3	ملف العودة للصمام F

والشكل (٦–٦٨) يعرض خريطة التدفق التتابعية لهذا الجهاز .



الشكل (٦–٦٨)

والشكل (٦-٦٩) يعرض الشكل السلمى لهذا الجهاز .



الشكل (٦-٦٩)

نظرية التشغيل:

عند وصول صندوق إلى المنضدة وعندما يكون فى مقابلة S1 وكذلك عندما تكون جميع الأسطوانات A,B,Cمتراجعة للخلف تتحقق شروط الخطوة الأولى فيحدث إمساك للقلاب F10.0، وتباعًا يحدث إمساك للقلاب Y1 وتتقدم الأسطوانة A للأمام وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ2 فهناك احتمالان:

الاحتمال الأول:

إذا كان الصندوق كبيراً فإن الخلية الضوئية سوف تعمل فتتحقق شروط الخطوة الرابعة فيحدث إمساك للقلاب F10.3 وتباعًا يكتمل مسار التيار للملف Y3 فتتقدم الأسطوانة C للأمام وصولا لمفتاح نهاية المشوار SQ6 ويندفع الصندوق إلى السير 2 فحينئذ تتحقق شروط الخطوة الخامسة، ويحدث إمساك للقلاب F10.4 وتباعًا يكتمل مسار التيار للملفY4 فتتراجع الأسطوانة C للخلف وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ5.

الاحتمال الثانى:

إذا كان الصندوق صغيراً فإن الخلية الضوئية لن تعمل وبالتالى تتحقق شروط الخطوة الثانية، ويحدث إمساك للقلاب F10.1 وتباعًا يحدث إمساك للقلاب Y2 وتتقدم الأسطوانة B للأمام فتدفع الصندوق إلى السير Cوعند وصول الكامة المثبتة على عمود الأسطوانة B إلى المفتاح SQ4 تتحقق شروط الخطوة الثالثة فيحدث إمساك للقلاب F10.2 وتباعًا يحدث تحرير للقلاب Y2، وتتراجع الأسطوانة B للخلف وصولا لمفتاح نهاية المشوار SQ5 وسواء حدث الاحتمال الأول أو الثانى تتحقق شروط الخطوة الخامسة، ويحدث إمساك للقلاب F10.5 وتباعًا يحدث تحرير للقلاب Y1 وتتراجع الأسطوانة A للخلف وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ1 فيحدث تحرير للقلاب F10.5 .

وتتكرر دورة التشغيل السابقة من جديد عند وصول صندوق إلى المنضدة المثبتة أعلى الأسطوانة Aعند مكان المفتاح التقاربى السعوى S2.

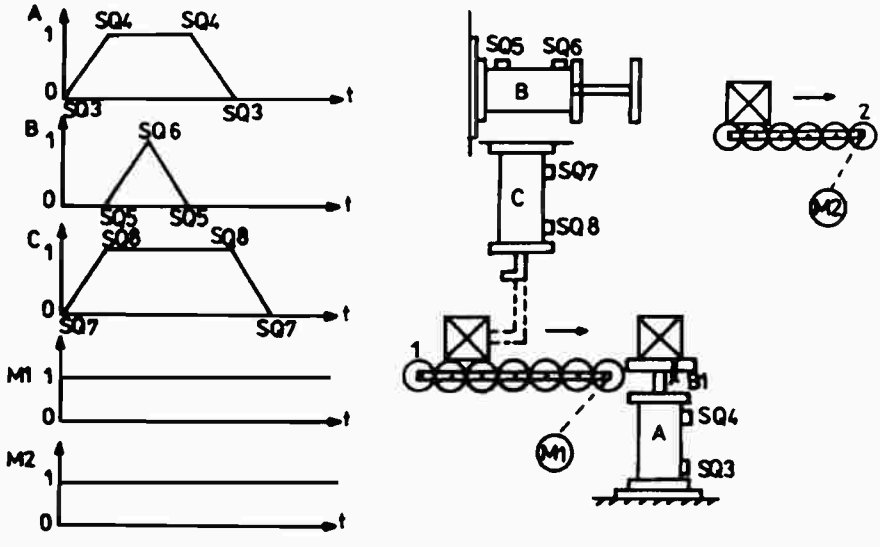
٦ / ٢١ - التمرين الواحد والعشرون :

الشكل (٦-٧٠) يعرض المخطط التقنى لوحدة نقل الصناديق ذات الأسطوانات الثلاثة (الشكل أ) ومخطط الإزاحة والحركة للأسطوانات والمحركات (الشكل ب) .

حيث إن الأسطوانة Aلدفع منضدة رفع الصناديق لمستوى السير2. الأسطوانة C لمنع وصول الصناديق من السير 1 لمنضدة الدفع أثناء تقدم الأسطوانة A .

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

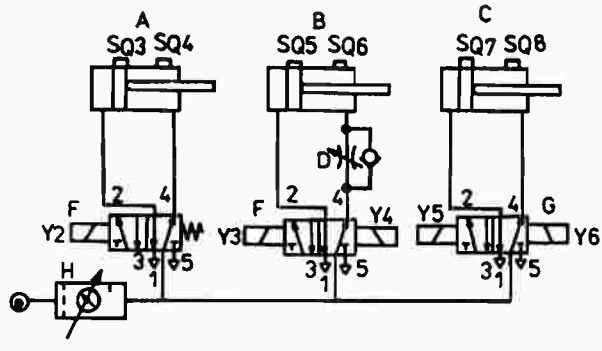
المحرك M1 لإدارة السير 1 والمحرك M2 لإدارة السير 2 .



ب أ

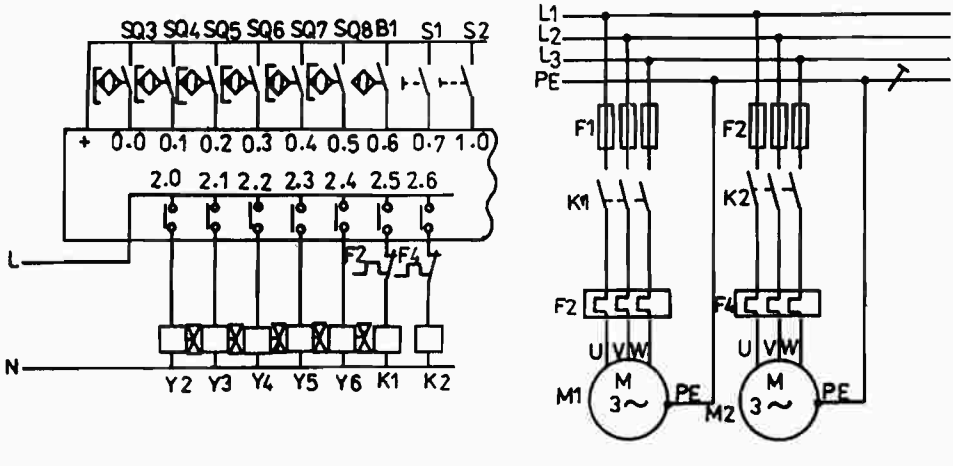
الشكل (٦-٧٠)

والشكل (٦-٧١) يعرض الدائرة الهوائية لوحدة نقل الصناديق ذات الأسطوانات الثلاثة .



الشكل (٦-٧١)

والشكل (٦-٧٢) يعرض الدائرة الرئيسية للمحركات وكذلك مخطط التوصيل على جهاز PLC للوحدة التى نحن بصددها .

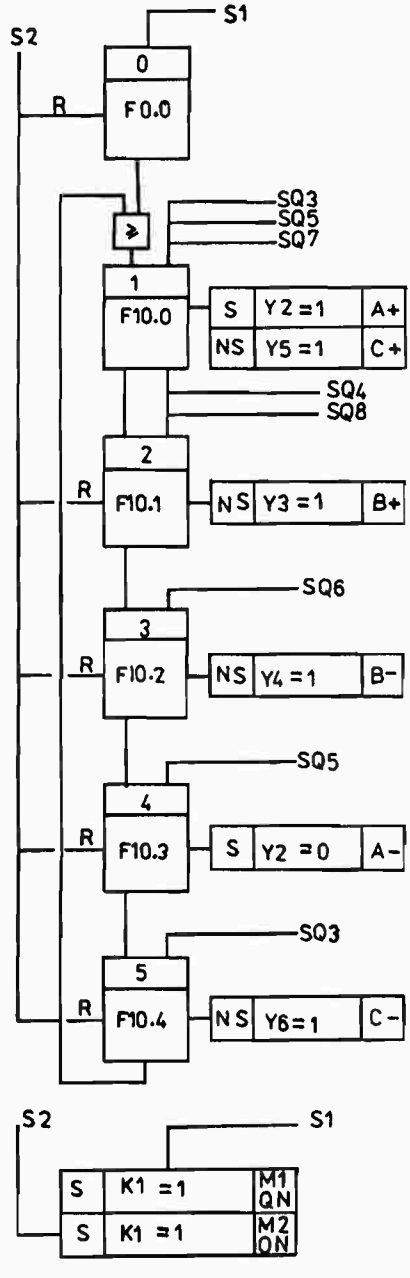


الشكل (٦-٧٢)

وفيما يلى قائمة التخصيص:

التعليق	المعامل	الرمز
ملف الصمام E	Q2.0	Y2
ملف الذهاب للصمام F	Q2.1	Y3
ملف العودة للصمام F	Q2.2	Y4
ملف الذهاب للصمام F	Q2.3	Y5
ملف العودة للصمام F	Q2.4	Y6
كونتاكتور تشغيل محرك السير الأول	Q2.5	K1
كونتاكتور تشغيل محرك السير الثانى	Q2.6	K2
ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى	I0.0	SQ3
ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى	I0.1	SQ4
ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى	I0.2	SQ5
ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى	I0.3	SQ6
ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى	I0.4	SQ7
ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى	I0.5	SQ8
ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى سعوى	I0.6	B1
ريشة مفتوحة من ضاغط التشغيل	I0.7	S1
ريشة مفتوحة من ضاغط الإيقاف	I1.0	S2

والشكل (٦-٧٣) يعرض خريطة التدفق التتابعية لوحدة نقل الصناديق ذات الصناديق الثلاثة والتى تتكون من خطوة تحضيرية وكذلك خمس خطوات أساسية 5 :1 .

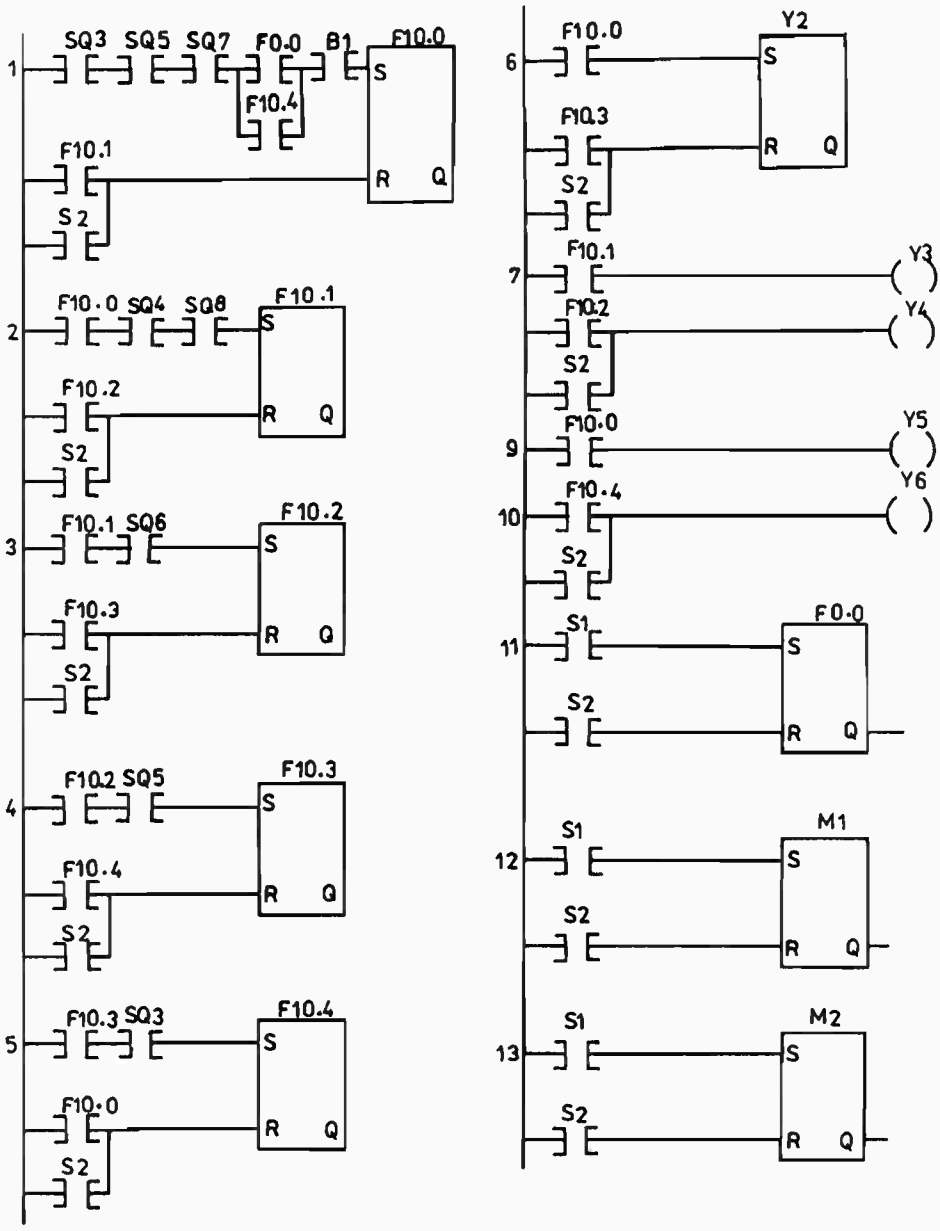

S1
S2
0
F0.0
R
SQ3
SQ5
SQ7
1
F10.0
S
Y2 =1
A+
NS
Y5 =1
C+
SQ4
SQ8
2
F10.1
R
NS
Y3 =1
B+
SQ6
3
F10.2
R
NS
Y4 =1
B-
SQ5
4
F10.3
R
S
Y2 =0
A-
SQ3
5
F10.4
R
NS
Y6=1
C-
S2
S1
S
K1 =1
M1
QN
S
K1 =1
M2
QN

الشكل (٦-٧٣)

نظرية التشغيل :

عند الضغط على الضاغط S1 تتحقق شروط الخطوة التحضيرية 0 ويحدث إمساك للقلاب F0.0 وكذلك يحدث إمساك لكل من K1, K2 ومن ثم يدور المحرك M1 والمحرك M2 وتعمل السيور 1,2، وعندما تكون الأسطوانات الثلاثة A, B, C متراجعة للخلف فإن مفاتيح نهاية المشوار SQ3, SQ5, SQ7 تكون مغلقة وعند وصول صندوق إلى المنضدة المثبتة على الأسطوانة A فى مقابلة المفتاح التقاربى B1 تغلق ريشة المفتاح التقاربى B1 فتتحقق شروط التشغيل للخطوة الأولى ويحدث إمساك للقلاب F10.0 فيحدث تحرير للقلاب F0.0 وكذلك يحدث إمساك للقلاب Y2 وتتقدم الأسطوانة A لترفع الصندوق لأعلى وكذلك يكتمل مسار تيار Y5 فتتقدم الأسطوانة C لتمنع وصول الصناديق من على السير الأول إلى مكان المنضدة وعند تقدم الأسطوانتين A, C تغلق مفاتيح نهاية المشوار SQ4, SQ8 فتتحقق شروط الخطوة الثانية ويحدث إمساك للقلاب F10.1 فيحدث تحرير للقلاب F10.0، وكذلك يكتمل مسار تيار الملف Y3 وتتقدم الأسطوانة B للأمام وصولا لمفتاح نهاية المشوار SQ6 وتدفع الصندوق من على المنضدة إلى السير الثانى وفى هذه الحالة تتحقق شروط الخطوة الثالثة فيحدث إمساك للقلاب F10.2.

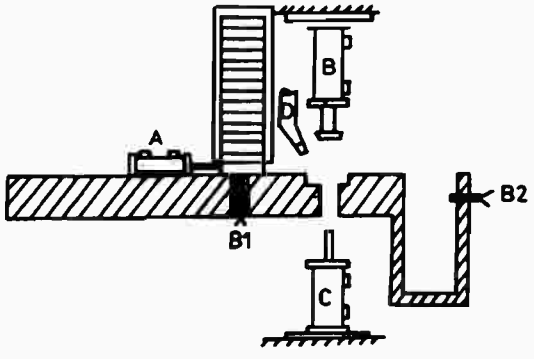
وتباعًا يحدث تحرير للقلاب F10.1، وكذلك يكتمل مسار تيار الملف Y4 فتتراجع الأسطوانة B للخلف وصولا لمفتاح نهاية المشوار SQ5 فتتحقق شروط تشغيل الخطوة الرابعة ويحدث إمساك للقلاب F10.3 وتباعًا يحدث تحرير للقلاب F10.2 ويحدث تحرير للقلاب Y2 فتتراجع الأسطوانة A للخلف وصولا لمفتاح نهاية المشوار SQ3، وتتحقق شروط تشغيل الخطوة الخامسة فيحدث إمساك للقلاب F10.4 وتباعًا يحدث تحرير للقلاب F10.3 ويكتمل مسار تيار الملف Y6 وتتراجع الأسطوانة C للخلف وتتكرر دورة التشغيل التى تتكون من خمس خطوات 5 : 1 ويمكن إيقاف الوحدة فى أى لحظة بالضغط على الضاغط S2 والذى يحدث تحريرًا لجميع الخطوات الست (F0.0, F10.0, F10.4) وكذلك يحدث تحرير للملف Y2 والمحركات M1, M2 ويكتمل مسار تيار الملفات Y4, Y6 فتتوقف جميع المحركات وتتراجع جميع الأسطوانات للخلف مرة ثانية ، والشكل (٦-٧٤) يبين الشكل السلمى والمستنتج من خريطة التدفق التتابعية.


1
SQ3 SQ5 SQ7 F0.0 B1
F10.4
F10.0
S
R Q
F10.1
S2
2
F10.0 SQ4 SQ8
F10.1
F10.2
S2
3
F10.1 SQ6
F10.2
F10.3
S2
4
F10.2 SQ5
F10.3
F10.4
S2
5
F10.3 SQ3
F10.4
F10.0
S2
6
F10.0
Y2
F10.3
S2
7
F10.1
Y3
F10.2
Y4
S2
9
F10.0
Y5
10
F10.4
Y6
S2
11
S1
F0.0
S2
12
S1
M1
S2
13
S1
M2
S2

الشكل (٦-٧٤)

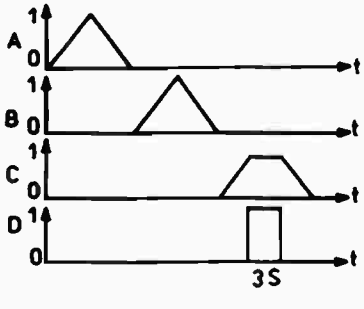
٦ / ٢٢- التمرين الثانى والعشرون :

الشكل (٦-٧٥) يعرض المخطط التقنى لوحدة ختم العملات المعدنية ذات المنفاخ الهوائى :



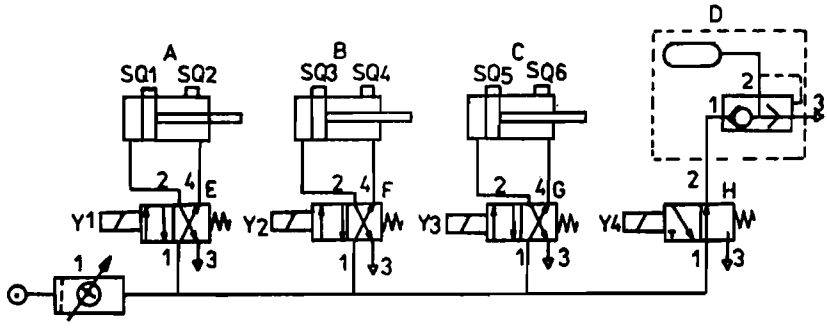
الشكل (٦-٧٥)

وتقوم هذه الوحدة بعمل أختام على الشغلات فعند الضغط على ضاغط التشغيل S1 تعمل وحدة الأختام فتقوم الأسطوانة A بدفع الشغلة من مخزن الشغلات ليستقر فى المكان المعد لذلك، ثم تتراجع الأسطوانة A للخلف وبعد ذلك تتقدم الأسطوانة B لعمل ختم على الشغلة، ثم تتراجع تلقائيًا وبعد ذلك تتقدم الأسطوانة C لرفع الشغلة من مكان تثبيتها، ثم يقوم المنفاخ C بنفخ الشغلة لتستقر فى السلة وبعد مرور ثلاث ثوان تتراجع الأسطوانة C ثم تتكرر دورة التشغيل من جديد لحين امتلاء سلة الشغلات المختومة أو فراغ مخزن الشغلات. والشكل (٦-٧٦) يبين مخطط الإزاحة لهذه الوحدة .



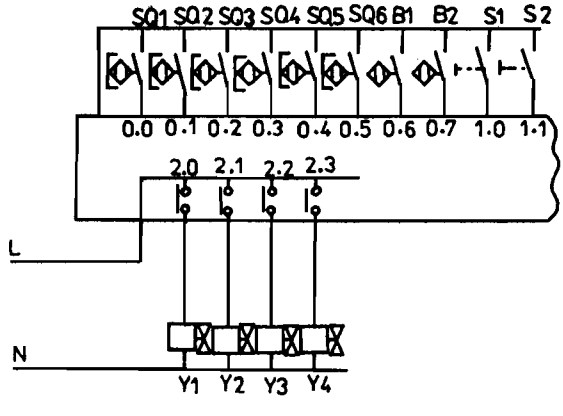
الشكل (٦-٧٦)

والشكل (٦-٧٧) يعرض الدائرة الهوائية لهذه الوحدة وتحتوى علي ثلاث أسطوانات ثنائية الفعل A, B, C ومنفاخ هوائيD وثلاثة صمامات 4/2 بملف وياى E, F, G وصمام 3/2 بملف وياى بوضع ابتدائى مفتوح ووحدة خدمة I.



الشكل (٦-٧٧)

والشكل (٦-٧٨) يبين مخطط التوصيل مع جهاز PLC.

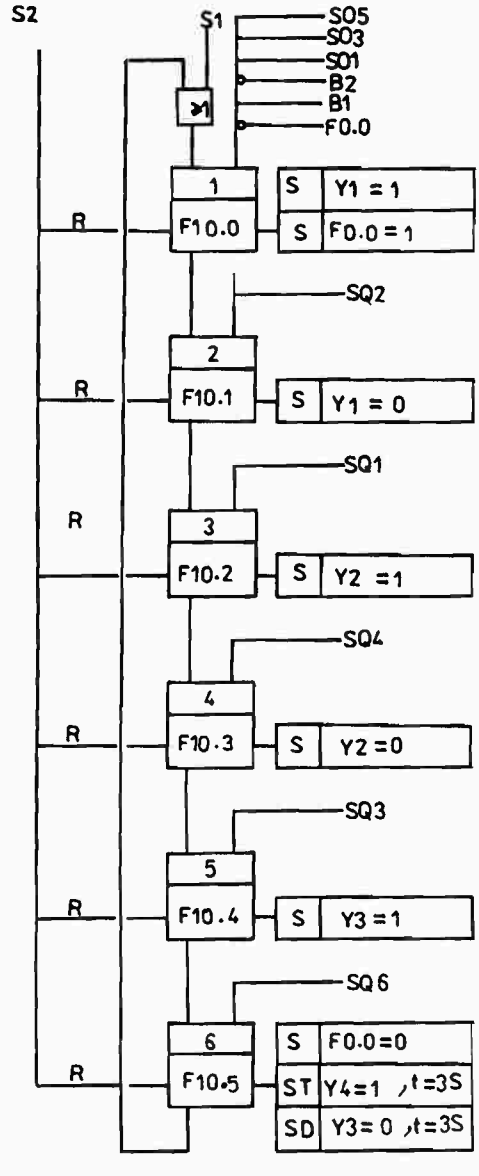


الشكل (٦-٧٨)

قائمة التخصيص :

الرمز	المعامل	التعليق
B2	I0.7	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى سعوى
S1	I1.0	ريشة مفتوحة من ضاغط التشغيل
S2	I1.1	ريشة مفتوحة من ضاغط الإيقاف
Y1	Q2.0	ملف الصمام E
Y2	Q2.1	ملف الصمام F
Y3	Q2.2	ملف الصمام G
Y4	Q2.3	ملف الصمام H
SQ1	I0.0	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى
SQ2	I0.1	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى
SQ3	I0.2	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى
SQ4	I0.3	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى
SQ5	I0.4	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى
SQ6	I0.5	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى مغناطيسى
B1	I0.6	ريشة مفتوحة من مفتاح تقاربى سعوى

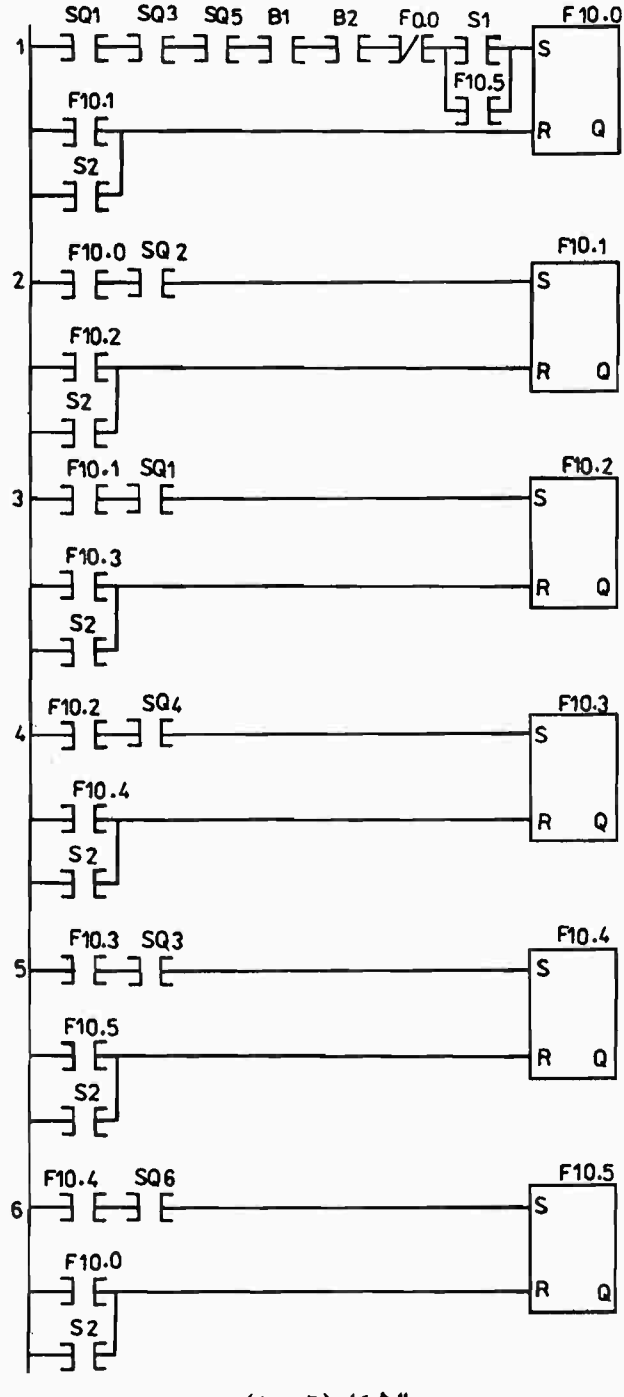
والشكل (٦-٧٩) يبين خريطة التدفق التتابعية لهذه الوحدة وهى تتكون من ست خطوات .


S2
S1
SO5
SO3
SO1
B2
B1
F0.0
1
F10.0
S
Y1 = 1
S
F0.0 = 1
R
SQ2
2
F10.1
S
Y1 = 0
R
SQ1
3
F10.2
S
Y2 =1
R
SQ4
4
F10.3
S
Y2 =0
R
SQ3
5
F10.4
S
Y3 =1
R
SQ6
6
F10.5
S
F0.0=0
ST
Y4=1 ,t=3S
SD
Y3= 0 ,t=3S
R

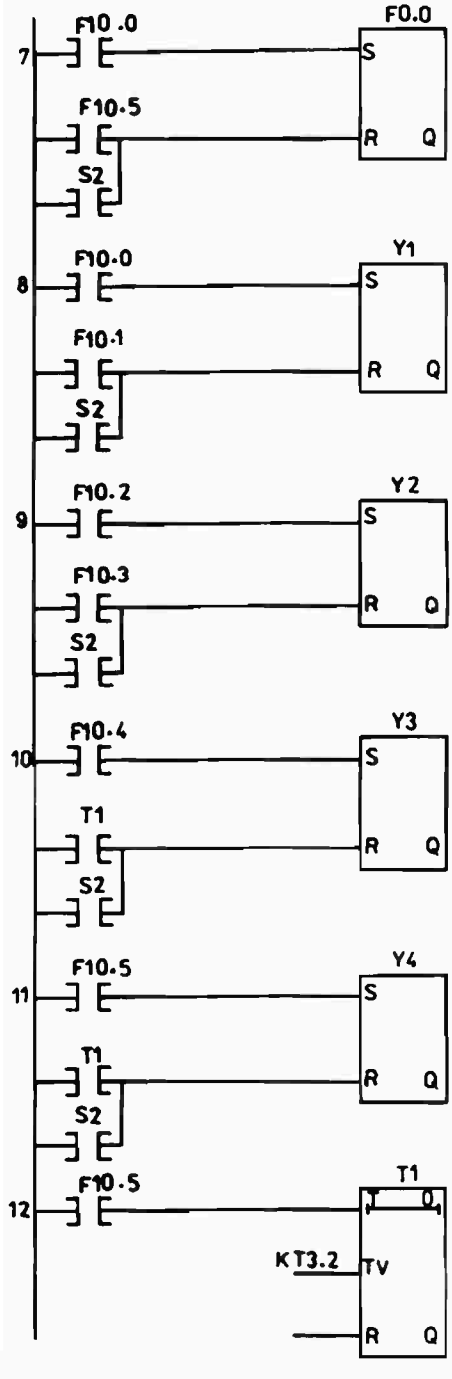
الشكل (٦-٧٩)

نظرية التشغيل :

عند الضغط على الضاغط S1 وعندما تكون جميع الأسطوانات متراجعة للخلف تغلق ريش المفاتيح التقاربية المغناطيسية SQ1, SQ3, SQ5 وعندما تكون سلة الشغلات فارغة تكون ريشة المفتاح B2 مفتوحة عندما يكون مخزن الشغلات ممتلئ بالشغلات تكون ريشة المفتاح B1 مغلقة وعند بداية التشغيل يكون علم التشغيل F0.0 فى حالة تحرير فتتحقق شروط تشغيل الخطوة الأولى ويحدث إمساك للقلاب F10.0 وتباعًا يحدث تحرير للقلاب Y1 فتتراجع الأسطوانة A للخلف وصولا لمفتاح نهاية المشوار SQ1، فتتحقق شروط تشغيل الخطوة الثالثة ويحدث إمساك للقلاب F10.2، وتباعًا يحدث تحرير للقلاب F10.1، ويحدث إمساك للقلاب Y2 وتتقدم الأسطوانة B للأمام لتعمل ختما على الشغلة وصولا لمفتاح نهاية المشوار SQ4، فتتحقق شروط الخطوة الرابعة ويحدث إمساك للقلاب F10.3 وتباعًا يحدث تحرير للقلاب F10.2 وأيضًا يحدث تحرير للقلاب Y2، وتتراجع الأسطوانة B للخلف وصولا لمفتاح نهاية المشوار SQ3، فتتحقق شروط الخطوة الخامسة ويحدث إمساك للقلاب F10.4 وتباعًا يحدث تحرير للقلاب F10.3 ويحدث إمساك للقلاب Y3 وتتقدم الأسطوانه C للأمام لرفع الشغلة من مكانها وصولا لمفتاح نهاية المشوار SQ6 فتتحقق شروط تشغيل الخطوة السادسة ويحدث إمساك للقلاب F10.5، وتباعًا يحدث تحرير لعلم التشغيل F0.0، ويحدث تشغيل لفترة زمنية مقدارها ثلاث ثوانى للقلاب Y4 فيعمل المنفاخ D لمدة ثلاث ثوان ويحدث تحرير للقلاب Y3 بعد تأخير ثلاث ثوان أى تتراجع الأسطوانة C بعد ثلاث ثوان من بدء الخطوة السادسة وتتكرر دورة التشغل من جديد؛ علمًا بأنه عند تحقق شروط الخطوة الأولى يحدث إمساك للقلاب F10.0 وتباعًا يحدث تحرير للقلاب F10.5. ويمكن إيقاف الوحدة فى أى لحظة بواسطة ضاغط الإيقاف S2 والذى يحدث تحريراً لجميع القلابات. والشكل (٦-٨٠) يبين الشكل السلمى المستنتج من خريطة التدفق التتابعية.


SQ1 SQ3 SQ5 B1 B2 F0.0 S1 F10.0
1
F10.5
S
R Q
F10.1
S2
F10.0 SQ 2 F10.1
2
F10.2
S2
F10.1 SQ1 F10.2
3
F10.3
S2
F10.2 SQ4 F10.3
4
F10.4
S2
F10.3 SQ3 F10.4
5
F10.5
S2
F10.4 SQ6 F10.5
6
F10.0
S2

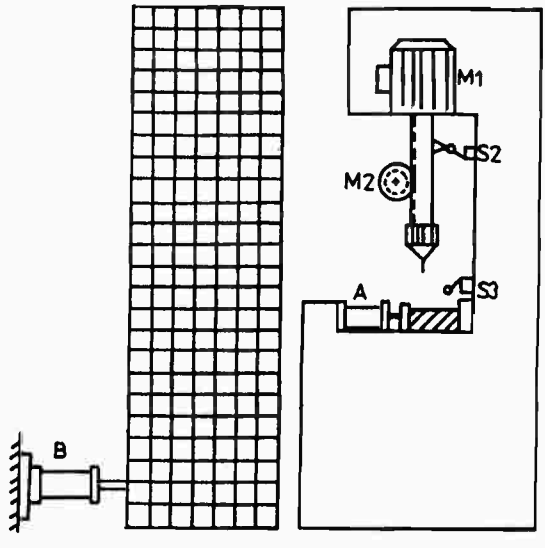
الشكل (٦-٨٠)



تابع الشكل (٦-٨٠)

٦ / ٢٣- التمرين الثالث والعشرون

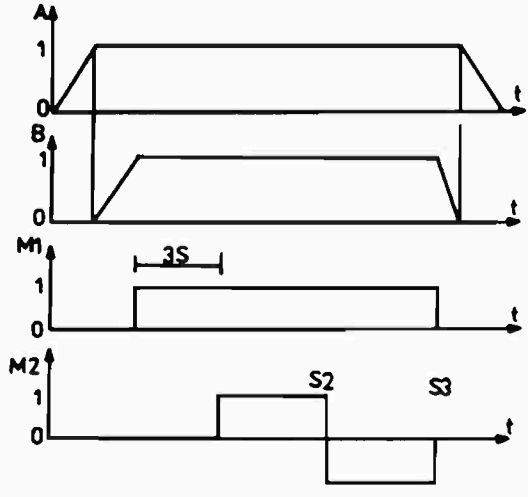
الشكل (٦-٨١) يعرض المخطط التقنى لدريل مزود بشبكة أمان .



الشكل (٦-٨١)

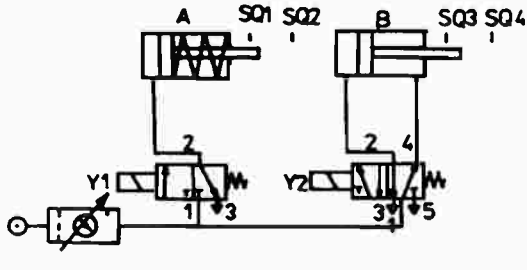
والشكل (٦-٨٢) يعرض مخطط الإزاحة والحركة للأسطوانات والمحركات لهذا الدريل .

فعند التشغيل الأتوماتيكى للدريل تغلق شبكة الأمان بواسطة الأسطوانة A، ثم يتم تثبيت الشغلة بواسطة الأسطوانة Bثم يدور محرك الظرف M1 وعند وصول سرعة محرك الظرف للسرعة الكاملة أى بعد حوالى ثلاث ثوان تبدأ عملية الثقب فيدور المحرك M2 الذى يتحكم في خفض ورفع ظرف الدريل فيعمل على خفض ظرف الدريل وصولاً لنهاية المشوار S2 فينعكس اتجاه حركة المحرك M2 ويعمل على رفع ظرف الدريل وصولا لنهاية المشوار S3 حينئذ تتوقف المحركات M1, M3 وتتراجع الأسطوانة B التى تثبت الشغلة، ثم تتراجع الأسطوانة A والتى تفتح شبكة الأمان .



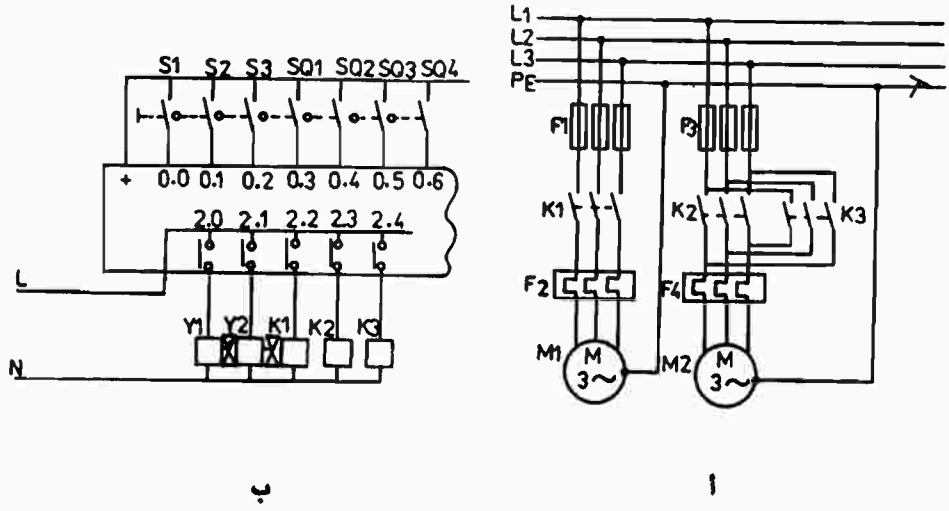
الشكل (٦-٨٢)

والشكل (٦-٨٣) يبين الدائرة الهوائية لهذا الدريل.



الشكل (٦-٨٣)

والشكل (٦-٨٤) يبين الدائرة الرئيسية للمحركات (الشكل أ) ومخطط التوصيل مع جهاز PLC (الشكل ب).



ب أ

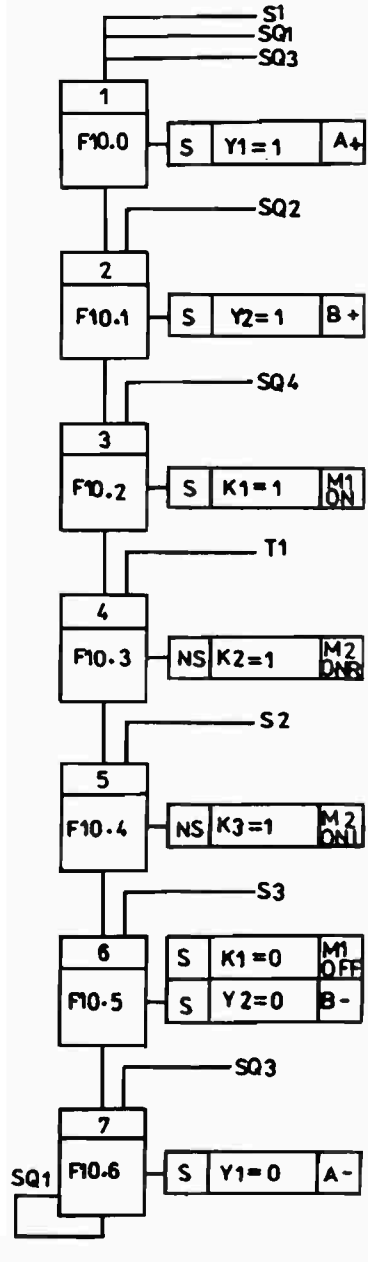
الشكل (٦-٨٤)

والشكل (٦-٨٥) يبين خريطة التدفق التتابعية لهذا الدريل والتى تتكون من سبع خطوات 1:7 .

نظرية التشغيل :

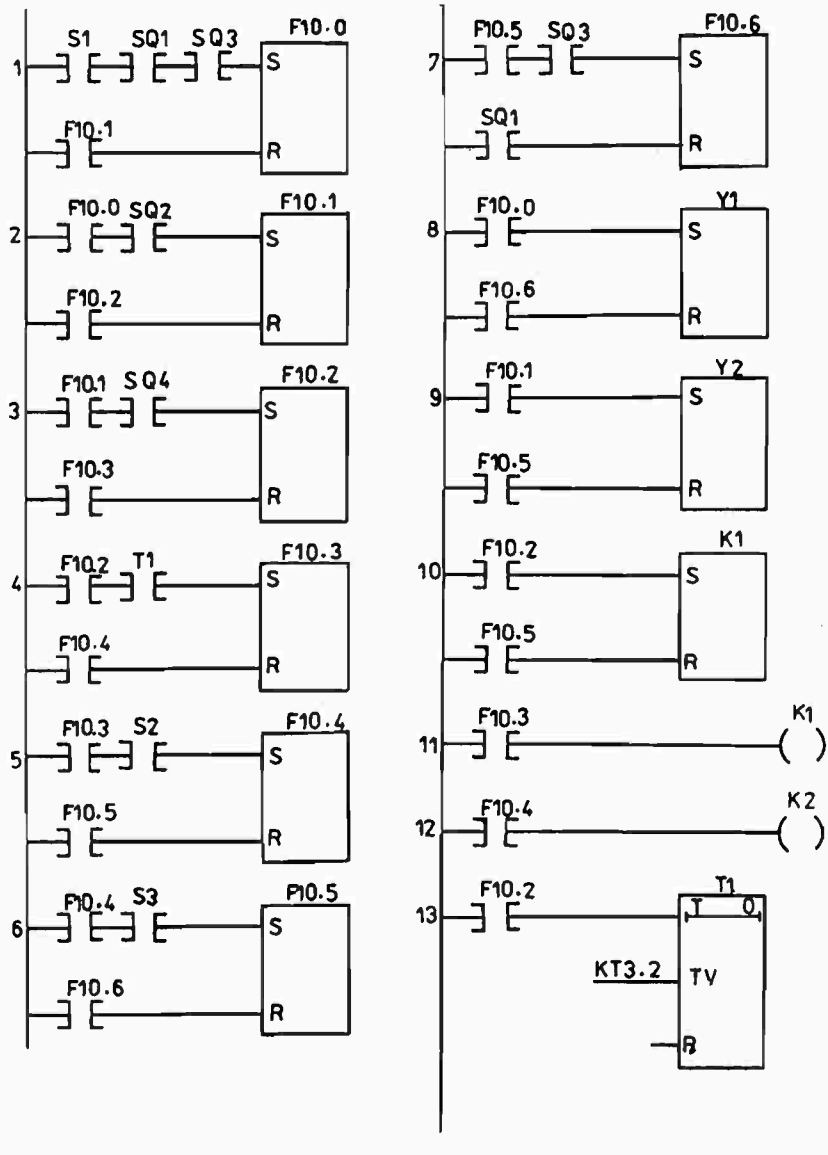
عند الضغط على الضاغط S1 وعندما تكون الأسطوانتان A, Bمتراجعتين فإن ريش المفتاحين SQ1, SQ3 تكون مغلقة، فتتحقق شروط الخطوة الأولى ويحدث إمساك للقلاب F10.0، وتباعًا يحدث إمساك للقلاب Y1 وتتقدم الأسطوانة A للأمام لتغلق شبكة الأمان وصولا لمفتاح نهاية المشوار SQ2 فتتحقق شروط الخطوة الثانية فيحدث إمساك للقلاب F10.1 وتباعًا يحدث تحرير للقلاب F10.0 وإمساك للقلاب Y2 وتتقدم الأسطوانة B للأمام لتثبيت الشغلة، وعند الوصول لمفتاح نهاية المشوار SQ4 تتحقق شروط الخطوة الثالثة . فيحدث إمساك للقلاب F10.2 وتباعًا يحدث تحرير للقلاب F10.1 وإمساك للقلاب K1 ومن ثم يعمل المحرك M1 فيدور الظرف وبعد مرور ثلاث ثوان يعمل المؤقت T1 فتتحقق شروط تشغيل الخطوة الرابعة فيحدث إمساك للقلاب F10.3 وتباعًا يحدث تحرير للقلاب F10.2 ويكتمل مسار تيار ملف K2 فيعمل فيدور المحرك M2 اتجاه اليمين فيتحرك الظرف لأسفل

لتتم عملية الثقب وعند الوصول لمفتاح نهاية المشوار S2 تتحقق شروط الخطوة الخامسة فيحدث إمساك للقلاب F10.4 وتباعًا يحدث تحرر للقلاب F10.3 ويكتمل مسار تيار ملف K3 فيعمل الكونتاكتور K3 ويدور المحرك M2 فى عكس عقارب الساعة فيرتفع الظرف لأعلى وعند الوصول لمفتاح نهاية المشوار S3 تكون شروط الخطوة السادسة قد تحققت فيحدث إمساك للقلاب F10.6، وتباعًا يحدث تحرير للقلاب F10.5، وأيضًا يحدث تحرير للقلاب Y2, K1 ويتوقف المحرك M1 فيتوقف الظرف وتتراجع الأسطوانة B وصولا للمفتاح SQ3 فتتحقق شروط تشغيل الخطوة السابعة، ويحدث إمساك للقلاب F10.6 وتباعًا يحدث تحرير للقلاب F10.5 وتحرير للقلاب Y1، وتتراجع الأسطوانة A للخلف متفتح شبكة الأمان وصولا لمفتاح نهاية المشوار SQ1 فيحدث تحرير للقلاب F10.6 ويتوقف الدريل.



الشكل (٦-٨٥)

والشكل (٦-٨٦) يبين الشكل السلمى المستنتج من خريطة التدفق التتابعية السابقة.



الشكل (٦-٨٦)