

الباب الرابع

تطبيقات على التحكم الكهرو هوائي

١-٤ وحدة تعبئة الأرز السايب :

تتكون وحدة تعبئة الأرز السايب من صومعة يتم ملؤها بالأرز بصفة مستتيةمة من قسم التقشير والتبيض بواسطة بريمة معدة لذلك . وللى سيارة بالأرز السايب تقف السيارة أسفل بوابة الصومعة وفوق أرضيه ميزان البسكول ثم يتم ضبط الميزان على الوزن المطلوب ، وبعد ذلك يقوم المشغل بالضبط على ضاغط التعبئة فتفتح بوابة الصومعة والتي تعمل بالهواء المضغوط وتظل بوابة الصومعة مفتوحة إلى أن يقوم الميزان بطلق الصومعة من جديد وذلك عند وصول وزن السيارة للوزن المطلوب . وفى الشكل ١-٤ المخطط التكنوولوجى لهذه الوحدة .

وفى الشكل ٢-٤ الدائرة الهوائية ودائرة التحكم الكهربية وذلك باستخدام صمام 5/2 بملف وياى سابق التحكم لفتح وغلق بوابة الصومعة .

محتويات الدائرة الهوائية :

- A أسطوانة ثنائية الفعل
- B صمام 5/2 بملف وياى سابق التحكم
- C وحدة الخدمة

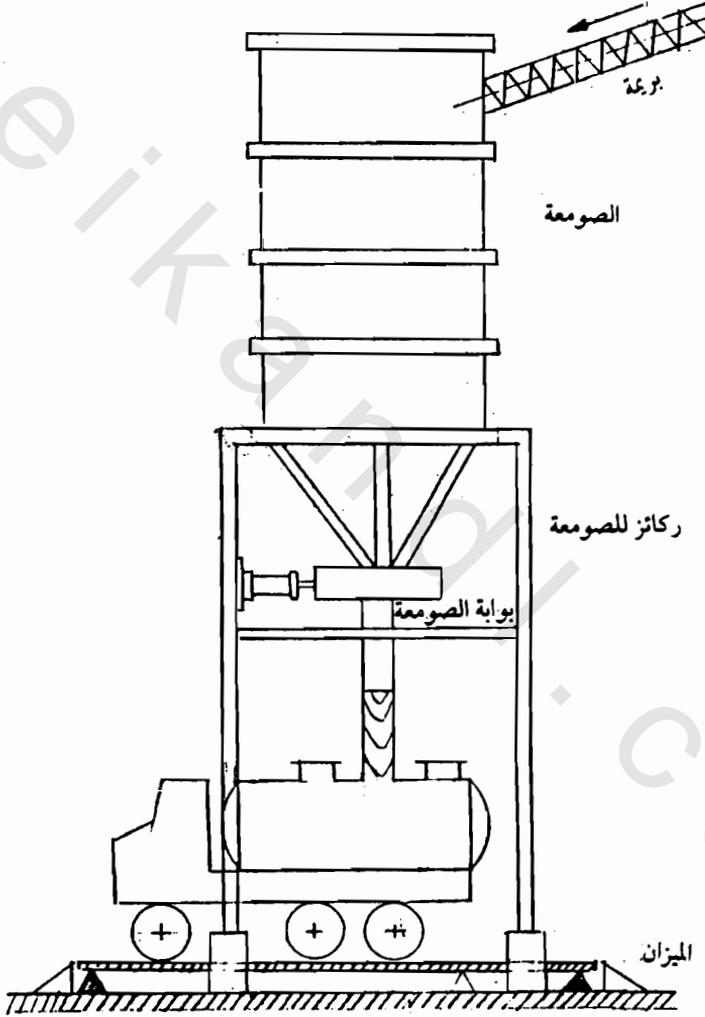
محتويات دائرة التحكم الكهربية :

- F1 مصمم حماية دائرة التحكم من القصر
- S1 ضاغط غلق الصومعة
- S2 ضاغط فتح الصومعة

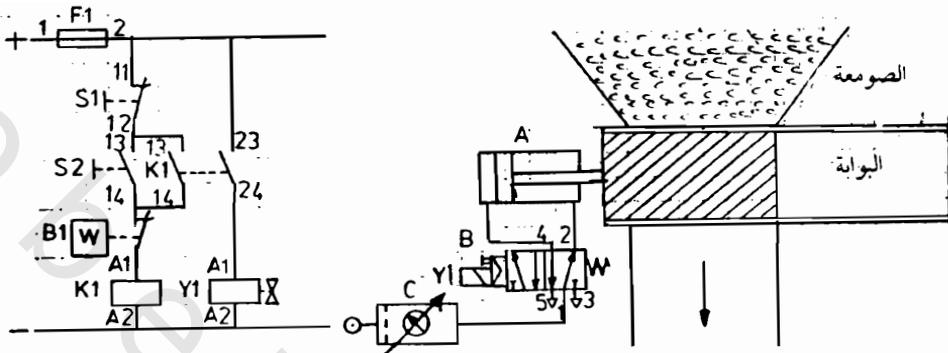
K1 كونتاكتور كهربى

Y1 ملف الصمام الاتجاهى

B1 ميزان البسكول



الشكل ٤-١



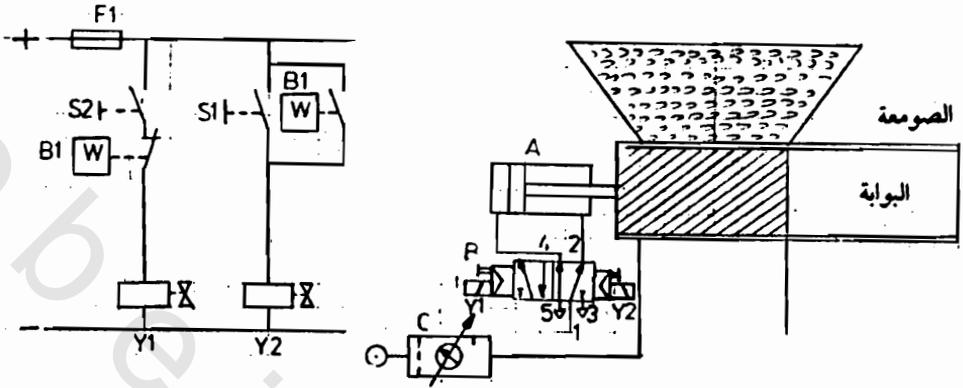
شكل (٤ - ٢)

نظرية التشغيل :

في البداية يتم ضبط الميزان على الوزن المطلوب ، مضافا إليه وزن السيارة الفارغة ، ثم يسمح للسيارة بالوقوف فوق أرضية الميزان وأسفل بوابة الصومعة ، وبعد ذلك يقوم المشغل بالضغط على الضاغط S2 ، فيكتمل مسار التيار الكونتكتور K1 ، وتباعا للبوينة Y1 فيتنزل وضع التشغيل للصمام للوضع الأيسر ، فتتقدم الأسطوانة A لتفتح بوابة الصومعة ، فينزل الأرز من الصومعة تحت تأثير الجاذبية الأرضية وبمجرد وصول وزن السيارة للوزن المعايير عليه الميزان تفتح الريشة المفلقة B1 ، فينقطع مسار التيار للبوينة الكونتكتور K1 وتباعاً للبوينة Y1 ، ويعود الصمام الاتجاهي B لوضع التشغيل الأيمن له بفعل ياي الإرجاع فتعود الأسطوانة A للوراء وتغلق بوابة الصومعة .

والشكل ٤-٣ يعرض الدائرة الهوائية ودائرة التحكم باستخدام صمام 5/2 بمفليين

كهربيين (سابق التحكم) .



الشكل ٣-٤

نظرية التشغيل :

في البداية يعاير الميزان على الوزن المطلوب ، ثم يسمح للسيارة بالوقوف أسفل الصومعة ، وعند الضغط على الضاغط S2 تصل نبضة كهربية للملف Y1 ، فيتغير وضع تشغيل الصمام B للوضع الأيسر ، فتتقدم الأسطوانة A للأمام لتفتح الصومعة ، وعند وصول وزن السيارة للوزن المعاير عليه الميزان تنعكس ريشة B1 فتفلق الريشة المفتوحة وتفتح الريشة المغلقة فتصل نبضة كهربية Y2 فيعود الصمام B للوضع الأيمن وتراجع الأسطوانة A للخلف وتغلق الصومعة ذاتيا ويمكن غلق الصومعة في أى لحظة بالضغط على الضاغط S1 .

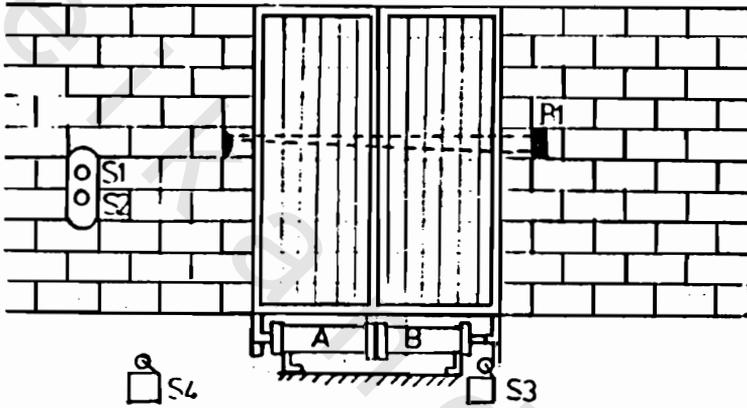
ملاحظة :

الصمام الاتجاهي المستخدم في الشكل ٣-٤ هو صمام 5/2 بملف ووسيلة يدوية ويأى (سابق التحكم) ، وكذلك فإن الصمام الاتجاهي المستخدم في الشكل ٣-٤ هو صمام 5/2 بملفين كهربيين ووسيلة تشغيل يدوية (سابق التحكم) ، وعموما فإن الصمامات المزودة

بوسيلة يدوية تسهل على القائمين بأعمال الصيانة عملهم ، حيث يمكن للقائم بالصيانة بتشغيل الصمام من هذه الوسيلة اليدوية عند وجود مشاكل في فتح الصومعة لسبب أو لآخر ولمزيد من الإيضاح انظر الشكل ١١-١ .

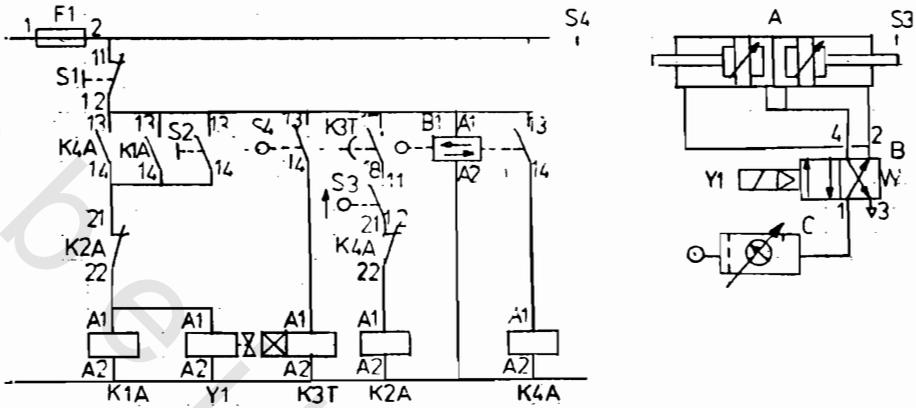
٤-٢ بوابة الجراج الأفقية :

المخطط التكنواجى لبوابة الجراج الأفقية موضح بالشكل ٤-٤



الشكل ٤-٤

وتعمل البوابة يدوياً باستخدام ضاغط يدوى أو أوتوماتيكي عند توقف سيارة أمام البوابة لتقطع مسار خليه ضوئية ، بينما تطلق أوتوماتيكيا بعد مرور 15S من لحظة فتح البوابة إذا لم يتصاف وجود سيارة في ممر البوابة ، والشكل ٤-٥ يعرض الدائرة الهوائية ودائرة التحكم الكهربائية مستخدماً أسطوانة ثنائية الفعل بذراعين متضادين A وصمام 5/2 بملف كهربي وياى (سابق التحكم) B .



الشكل ٤-٥

محتويات الدائرة الهوائية ودائرة التحكم الكهربائية :

A	أسطوانة ثنائية الفعل بذراعين متضادين
B	صمام 5/2 بملف وياى (سابق التحكم)
C	وحدة الخدمة
S1	ضاغط فتح البوابة يدوياً
S2	ضاغط غلق البوابة يدوياً
B1	خلية ضوئية
S3	مفتاح نهاية مشوار الغلق
S4	مفتاح نهاية مشوار الفتح
K1A, K2A, K4A	ريلهات كهرومغناطيسية
K3T	مؤقت زمنى

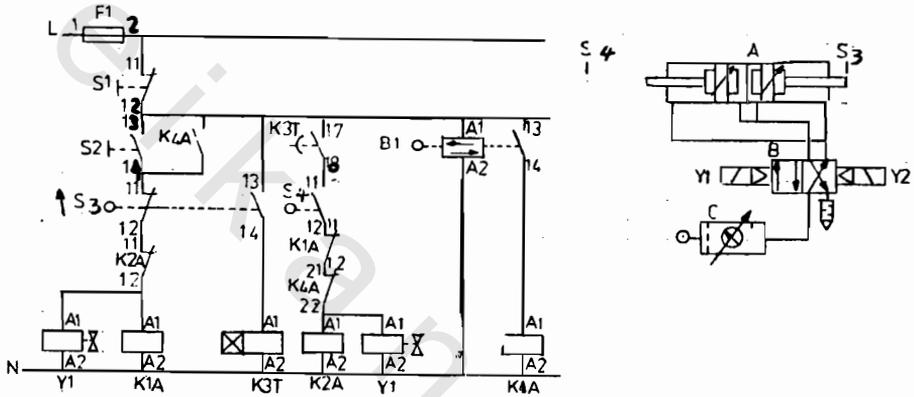
نظرية التشغيل :

عند وقوف سيارة أمام بوابة الجراج ينقطع مسار الخلية الضوئية B1 ، فتقوم الخلية بعكس حالة ريشها فتطلق الريشة المفتوحة طبيعياً والعكس بالعكس ، فيعمل K4A وتباعاً يعمل (Y1, K1A) ، وبالتالي يتقدم ذراعاً الأسطوانة A للأمام لتفتح البوابة وصولاً لمفتاح نهاية المشوار S4 ، فيقوم هذا المفتاح بعكس حالة ريشه وبالتالي يعمل المؤقت الزمني K3T . وبعد انتهاء الزمن المعايير عليه المؤقت الزمني تنعكس حالة ريشه فيعمل K2A (في حالة دخول السيارة داخل الجراج) وبالتالي ينقطع تيار (Y1, K1A) وبالتالي يتراجع ذراعاً الأسطوانة A للخلف لتغلق بوابة الجراج .

ملاحظات :

- ١- إذا تصادف وجود سيارة بعد انتهاء زمن الفتح فإن K2A لن يعمل وبالتالي لن تغلق بوابة الجراج إلا بعد دخول السيارة داخل الجراج .
- ٢- يمكن فتح بوابة الجراج يدوياً بالضغط على الضاغط S2 ، ويمكن غلق بوابة الجراج يدوياً بالضغط على الضاغط S1 .
- ٣- وضع سهم بجوار الريشة المفتوحة S3 يعني أن حالة هذه الريشة معكوس ؛ نتيجة لضغط البوابة على بكرة نهاية المشوار S3 . أى إن هذه الريشة مغلقة طبيعياً NC.

وفي الشكل ٤-٦ الدائرة الهوائية ودائرة التحكم الكهربائية للتحكم في بوابة الجراج مستخدماً أسطوانة ثنائية الفعل بذراعين متضادين وصمام 5/2 بملفين سابقة التحكم . مع العلم بأن محتويات الدائرة الهوائية ودائرة التحكم الكهربائية لا تختلف عن مثيلتهما في الشكل السابق .



الشكل ٦-٤

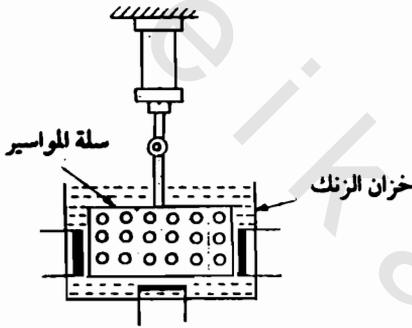
نظرية التشغيل :

عند وقوف سيارة أمام بوابة الجراج ينقطع مسار الخلية الضوئية B1 فتفلق الريشة المفتوحة للخلية فيعمل K4A ، وتباعاً يعمل (K1A, Y1) ، فتتقدم الأسطوانة A لتفتح بوابة الجراج وصولاً لمفتاح نهاية المشوار S4 فتتمكس حالة ريش المفتاح S3 فينفصل (Y1, K1A) في حين يعمل K3T ، وعند تحرر S3 تعود حالة الريشة هذا المفتاح

لحالتها الطبيعية ، بمجرد انتهاء الزمن المعايير عليه K3T يفلق المؤقت ريشته المفتوحة فيعمل (Y1, K2A) ، فتراجع الأسطوانة A للخلف لتفلق البوابة ، وذلك إذا لم يتصادف وجود سيارة عند ممر البوابة .

٣-٤ وحدة جلفنة مواسير الصلب :

تستخدم هذه الوحدة في مصانع صناعة المواسير الصلب . حيث تقوم هذه الوحدة بغمر مواسير الصلب بعد تصنيعها في خزان الزنك المنصهر لجلفنة المواسير ، ويتم عملية غمر المواسير وإخراجها من الخزان ببطء لمنع الطرشة . والشكل ٧-٤ يوضح المخطط التكنولوجي لهذه الوحدة .



أما الشكل ٨-٤ فيوضح الدائرة الهوائية ودائرة التحكم الكهربائية مستخدماً صمام 4/2 بملف ووسيلة يدوية وياى (سابق التحكم) .

شكل (٤ - ٧)

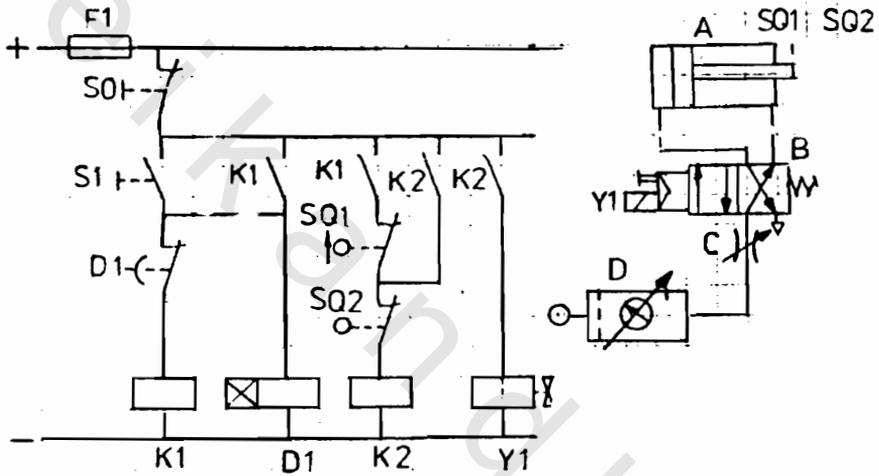
محتويات الدائرة الهوائية :

- A أسطوانة ثنائية الفعل
- B صمام ٤/٢ بملف ووسيلة يدوية وياى (سابق التحكم)
- C صمام خانق قابل المعايرة
- D وحدة الضممة

محتويات دائرة التحكم الكهربائية :

- F1 مصهر حماية دائرة التحكم
- S0 ضاغط إيقاف

S1	ضاغط بدء التشفيل
K1,K2	ريلاهاات كهرومغناطيسية
SQ1, SQ2	مفاتيح نهايات مشوار
D1	مؤقت زمنى
Y1	بويينة الصمام B



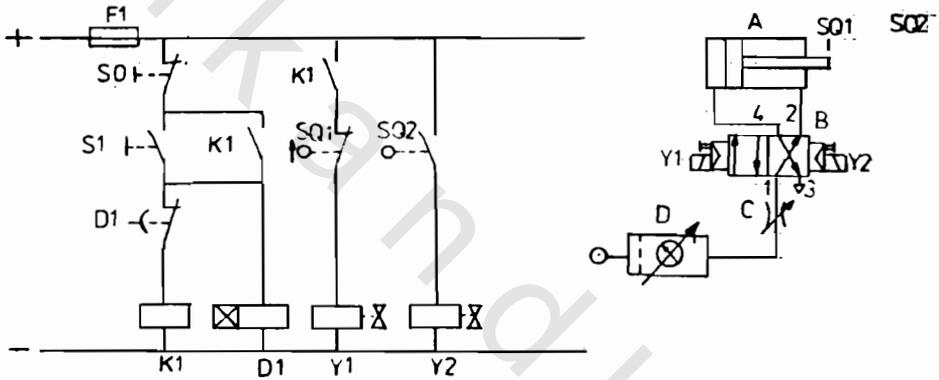
الشكل ٨-٤

نظرية التشغيل :

عند الضغط على الضاغط S1 يعمل K1,D1، وتباعاً يعمل K2 ثم يعمل Y1 ، فنتقدم الأسطوانة A للأمام وصولاً لفتح نهاية المشوار SQ2 ، وبالتالي تفتح ريشة هذا المفتاح فيفصل K2 ، وتباعاً يفصل Y1 . فتعود الأسطوانة للخلف وصولاً للمفتاح SQ1 فيعمل K2 وتباعاً يعمل Y1 وتتقدم الأسطوانة للأمام ، وهكذا تظل الأسطوانة A تتقدم وتراجع بسرعة

بطيئة (لخلق هواء المصدر بواسطة الصمام الخانق القابل للمعايرة C) إلى أن ينتهي الزمن المعاير عليه المؤقت D1 ، فيفتح ريشته المغلقة فينقطع مسار التيار لبويينة الريلاي K1 ، وتباعاً ينقطع مسار التيار لبويينة الريلاي K2 ثم Y1 ، وتعود الأسطوانة A للخلف ثم تتوقف .

أما الشكل ٩-٤ فيعرض الدائرة الهوائية ودائرة التحكم الكهربائية مستخدماً صمام 4/2 بملفين ووسيلتين يدويتين (سابق التحكم) .



الشكل ٩-٤

نظرية التشغيل :

عند الضغط على الضابط S1 يعمل D1 ، K1 ، وتباعاً يعمل Y1 فتتقدم الأسطوانة A للأمام ببطء وصولاً لفتح نهاية المشوار SQ2 ، فيعمل Y2 ، فتراجع الأسطوانة A للخلف ببطء وصولاً لفتح نهاية المشوار SQ1 فيعمل Y1 وتتقدم الأسطوانة للأمام ببطء وهكذا إلى

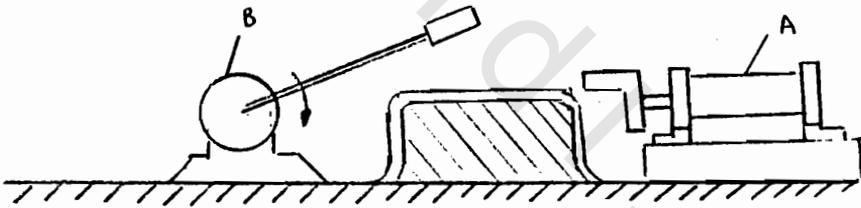
ان ينتهى الزمن المعايير عليه المؤقت الزمنى D1 فيفتح ريشة المؤقت فينقطع مسار التيار لبيوبينه K1 ، وتباعاً ينقطع مسار تيار Y1 وتعود الأسطوانة A للخلف ثم تتوقف .

ملاحظة :

يمكن استخدام ريلاهات كهرومغناطيسية للتحكم فى وصل وفصل التيار الكهربى للمفات الصمامات الكهربائية لصفر تيار هذه الملفات كما أن ريشته تلامس هذه الريلاهات تتحمل تيارات تصل إلى 10A .

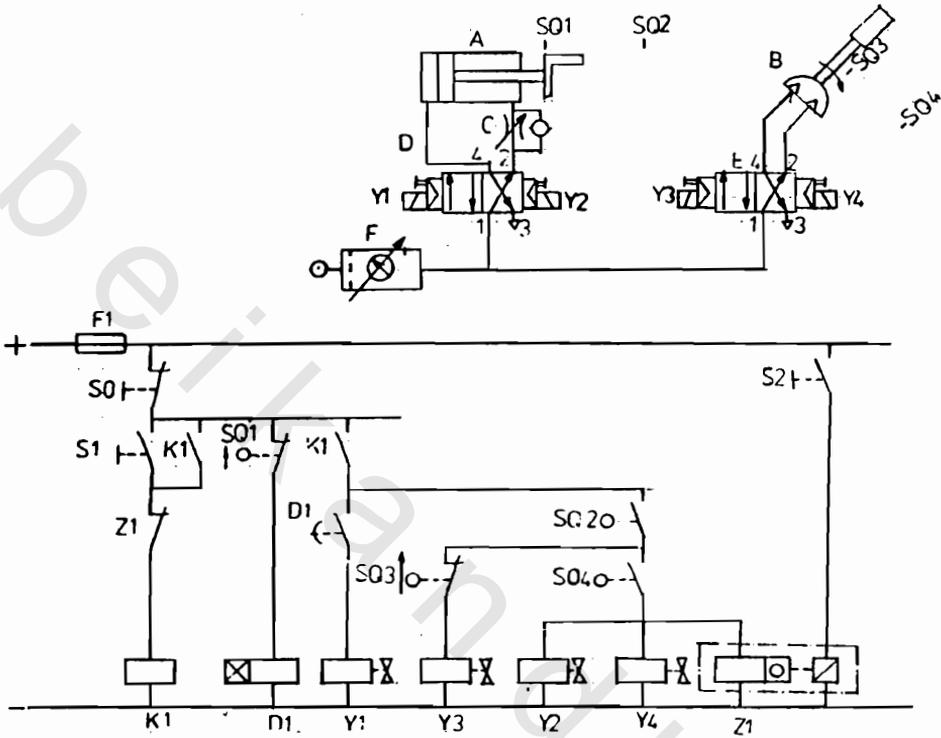
٤-٤ وحدة ختم المشغولات البلاستيكية :

توجد هذه الوحدة فى مصانع الأوعية البلاستيكية ، وتقوم هذه الوحدة بعمل ختم على الأوعية البلاستيكية المنتجة ، يتضمن بيانات التصنيع والمخطط التكنولوجى لهذه الوحدة مبين فى الشكل ٤-١٠ .



شكل (٤ - ١٠)

وفى الشكل ٤-١١ الدائرة الهوائية ودائرة التحكم الكهربى لهذه الوحدة



الشكل ١١-٤

محتويات الدائرة الهوائية :

A

أسطوانة ثنائية الفعل

B

أسطوانة دوارة

C	صمام خائق لارجعى قابل المعايرة
D	صمام (4/2) (سابق التحكم) بملفين ومزود بوسيلة "يدوية"
E	صمام (4/2) (سابق التحكم) بملفين ومزود بوسيلة "يدوية"
F	وحدة الخدمة

محتويات دائرة التحكم الكهربائية :

F1	مصهر حماية دائرة التحكم من القصر
S0	ضاغط الإيقاف
S1	ضاغط بدء دورة التشغيل
K1	ريلاى كهرومغناطيس
D1	مؤقت زمنى
Z1	عداد كهروميكانيكى
S2	ضاغط تحرير قراءة العداد
SQ1,.....SQ4	مفاتيح نهايات مشوار ميكانيكية
Y1,.....Y4	بوينات الصمامات الاتجاهية

نظرية التشغيل :

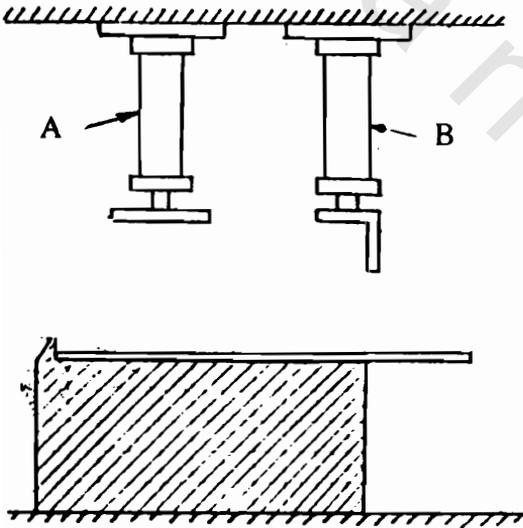
فى البداية يحمل العداد Z1 بالعدد المطلوب ثم نضغط على ضاغط التشغيل S1 فيعمل K1 وتباعا يعمل Y1، (حيث إن المؤقت D1 يقوم بفلق ريشته المفتوحة بعد مرور الزمن المعاير عليه المؤقت وهو الزمن اللازم لتعديل الشغلة البلاستيكية يدوياً بعد ختمها) فتتقدم الأسطوانة A ببطء لتثبيت الشغلة البلاستيكية ، وعند وصول الأسطوانة A لمفتاح نهاية المشوار SQ2 يعمل Y3 فتدور الأسطوانة B لعمل الختم المطلوب على الشغله ، وعند وصول هذه الأسطوانة لمفتاح نهاية المشوار SQ4 يعمل Y2, Y4, Z1 ، فتراجع الأسطوانة A

للخلف ، وتدور الأسطوانة B في عكس عقارب الساعة ، وتصيح قراءة العداد Z1 مساوية 1 ، وتتكرر دورة التشغيل مرة ثانية بعد انتهاء الزمن المعايير عليه المؤقت D1(حتى يتمكن المشغل من رفع الشغلة المختومة واستبدالها بأخرى غير مختومة) وفى كل مرة يزداد قراءة العداد الجارية بمقدار واحد حتى تصيح قراءة العداد الجارية مساوية للعدد المحمل فى هذه الحالة ، يقوم العداد بعكس حالة ريشه فتفتح الريشة المفلقة للعداد فينقطع التيار الكهربى عن K1 ، وتباعاً عن جميع البويينات Y1, Y2, Y3, Y4 وتتوقف الوحدة .

ملاحظة :

يمكن تصفير قراءة العداد الجارية فى أى لحظة بالضغط على الضابط S2 .

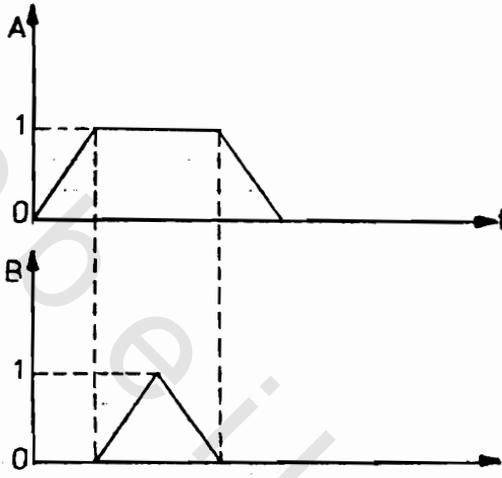
٤-٥ جهاز تشكيل ألواح الصاج على شكل حرف L



شكل (٤ - ١٢)

الشكل ٤-١٢ يبين المخطط

التكنولوجى لجهاز تشكيل ألواح الصاج على شكل حرف L . ويتكون هذا الجهاز من أسطوانتين حيث إن الأسطوانة A تقوم بتثبيت لوح الصاج ، والأسطوانة B تقوم بثنى لوح الصاج على شكل حرف L . والشكل ٤-١٣ يبين مخطط الإزاحة لهذا الجهاز حيث يتضح من مخطط الإزاحة أن الأسطوانة A تتقدم فى البداية لتثبيت لوح الصاج ثم تتقدم الأسطوانة B لثنى لوح الصاج على شكل حرف L .

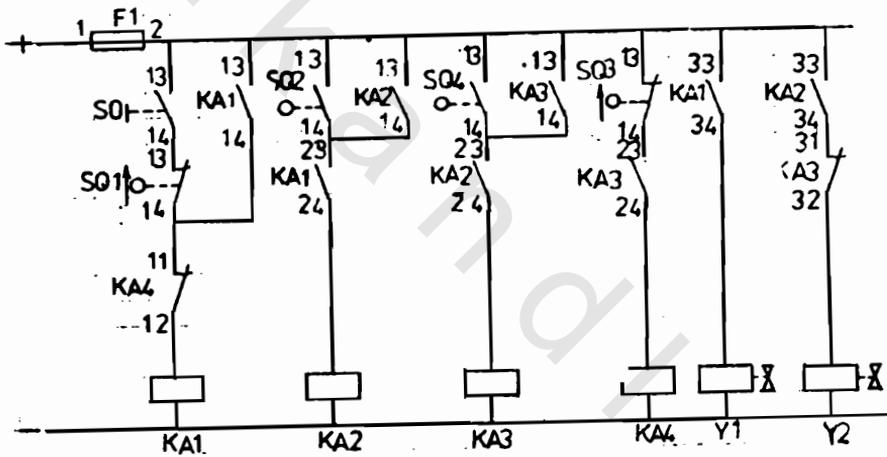
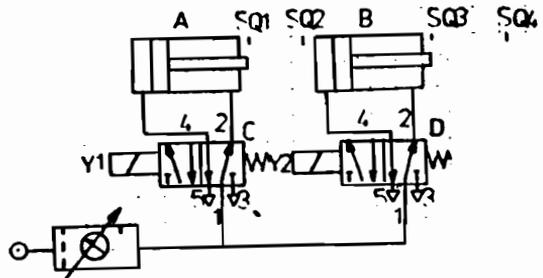


الشكل ٤-١٣

ثم تتراجع الأسطوانة B ثم تتراجع الأسطوانة A . أى إن تتابع التشغيل من اليسار إلى اليمين يكون كما يلي :

A+, B+, B-, A-

والشكل ٤-١٤ يبين الدائرة الهوائية دائرة التحكم الكهربائية لهذا الجهاز . مستخدماً أسطوانتين ثنائيتين الفعل وصمامين 5/2 بملف وياى .



الشكل ٤-١٤

نظرية التشغيل :

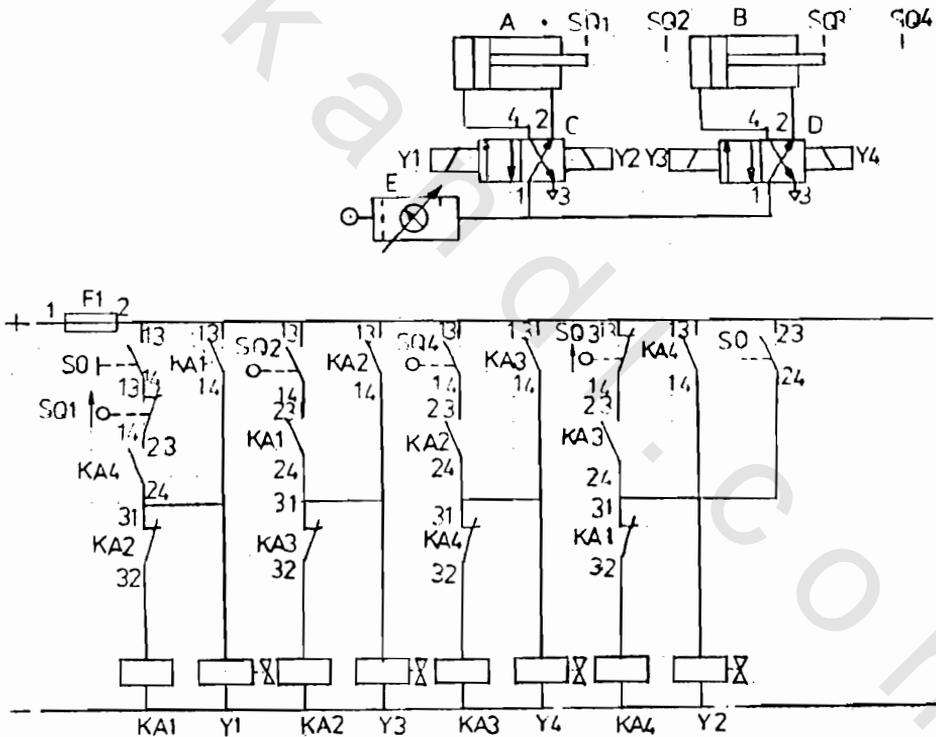
عند الضغط على الضاغط SQ0 يعمل KA1 ، وتباعاً يعمل Y1 فتتقدم الأسطوانة A للأمام وصولاً لفتح نهاية المشوار SQ2 ، وتباعاً يعمل Y2 فتتقدم الأسطوانة B للأمام وصولاً لفتح نهاية المشوار SQ4 ، فيعمل KA3 فيقطع مسار التيار للبوينة Y2 ،

فتعود الأسطوانة B للخلف وصولاً لمفتاح نهاية المشوار SQ3 فيعمل KA4 فينقطع مسار التيار لبويبة الريلاى KA1 وتبعا ينقطع مسار التيار لبويبة Y1 فتعود الأسطوانة A للخلف .

مع الأخذ فى الاعتبار انه لحظة انقطاع مسار التيار للريلاى KA1 ينقطع مسار التيار للريلهات KA2 ثم KA3 ثم KA4 بالترتيب وتتوقف الوحدة .

والشكل ٤-١٥ يبين الدائرة الهوائية ودائرة التحكم الكهربية لهذا الجهاز مستخدما

أسطوانتين ثنائيتين الفعل وصمامين 4/2 بمفلين كهربيين ..

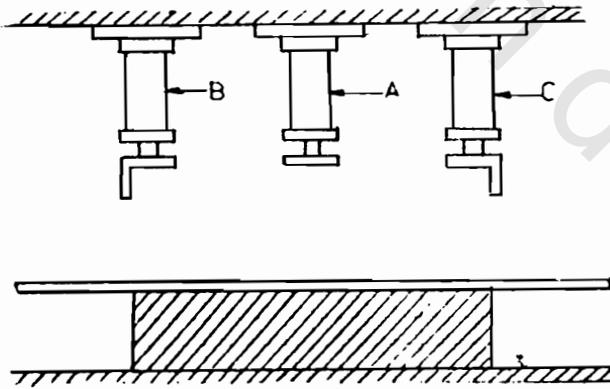


شكل (٤ - ١٥)

نظرية التشغيل :

عند الضغط على الضاغط S0 يعمل KA4 ، وتباعاً يعمل KA1, Y1 . وينقطع مسار التيار لبويينة الريلاى KA4 ، وتتقدم الأسطوانة A للأمام وصولاً لفتح نهاية المشوار SQ1 ، فيعمل KA2, Y3 ، فينقطع مسار التيار لبويينة الريلاى KA1 ، وتتقدم الأسطوانة B للأمام وصولاً لفتح نهاية المشوار SQ4 ، فيعمل KA3, Y4 ، فينقطع مسار التيار لبويينة الريلاى KA2 ، وتتراجع الأسطوانة B للخلف وصولاً لفتح نهاية المشوار Q3S ، فيعمل A4, Y2K ، فينقطع مسار التيار لبويينة الريلاى KA3 ، وتتراجع الأسطوانة A للخلف وصولاً لفتح نهاية المشوار SQ1 ، وتتوقف الواحدة عن العمل إلى أن يقوم المشغل بالضغط على الضاغط S0 مرة أخرى .

٤-٦ جهاز تشكيل ألواح الصاج على شكل حرف U .

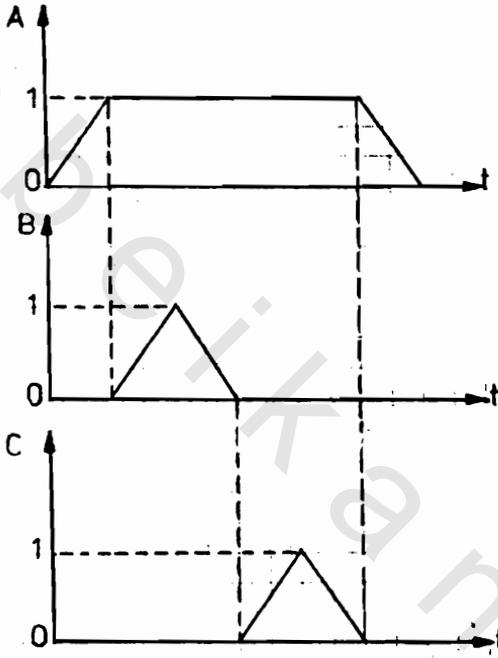


الشكل ٤-١٦

الشكل ٤ - ١٦ يبين

المخطط التكنولوجى لجهاز تشكيل ألواح الصاج على شكل U . ويتكون هذا الجهاز من ثلاث أسطوانات الأسطوانة A تقوم بتثبيت ألواح الصاج ، والأسطوانة B تقوم بالثني المبدئى للوح الصاج ، أما الأسطوانة C فتقوم باستكمال ثنى لوح الصاج للحصول على شكل U .

والشكل ١٧-٤ يعرض مخطط الإزاحة لهذا الجهاز ، ومن مخطط الإزاحة نستنتج أن الأسطوانة A تتقدم أولاً لتثبيت لوح الصاج ، ثم تتقدم الأسطوانة B لعمل الثني المبني ، ثم تتراجع الأسطوانة B وبعد ذلك تتقدم الأسطوانة C لاستكمال ثني لوح الصاج ، ثم تتراجع الأسطوانة C ، وأخيراً تتراجع الأسطوانة A لتحرير لوح الصاج المشكل . وبالتالي يمكن القول بأن تتابع التشغيل من اليسار إلى اليمين يكون على النحو التالي :



شكل (٤ - ١٧)

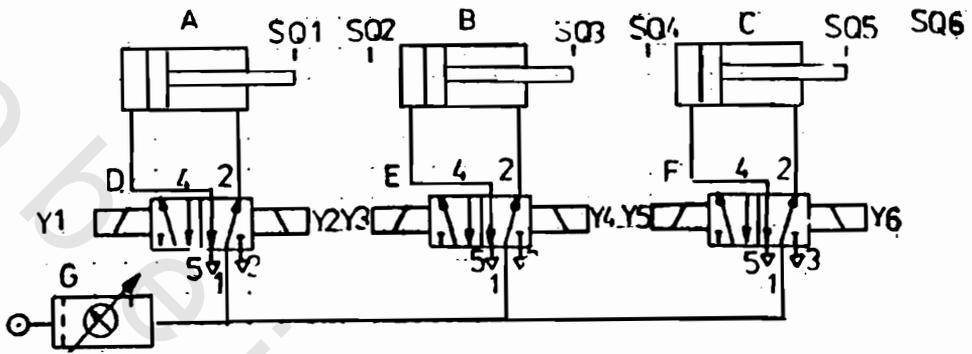
A+, B+, B-, C+, C-, A-

ومن الواضح في التمارين السابقة أنه كلما ازداد عدد الأسطوانات ازداد تعقيد دائرة التحكم الكهربية . وهناك طريقة تسمى طريقة التشغيل التتابعي يمكن استخدامها لاستنتاج دائرة التحكم إذا زاد عدد الأسطوانات عن أسطوانتين .

وفيما يلي بيان بطريقة التشغيل التتابعي :

تستخدم هذه الطريقة إذا كانت عملية تشغيل الأسطوانات تتم بطريقة تتابعية كما في هذا التمرين ، فتكون دورة التشغيل في هذا التمرين من ست حركات حيث تسمى A+ حركة B+ ، وهكذا . ولاستنتاج دائرة التحكم نرسم في البدايه الدائرة الهوائية لهذا الجهاز

كما بالشكل ١٨-٤



الشكل ٤-١٨

بعد ذلك نقوم بتقسيم الحركات المختلفة للعملية الصناعية إلى أقل عدد من الجاميع، بحيث لا يجتمع حركات متضادتان في مجموعة واحدة فمثلاً : لاتجتمع الحركة B^- , B^+ معاً في مجموعه واحدة ، وكذلك لاتجتمع الحركة C^+ , C^- في مجموعة واحدة وهكذا ثم بعد ذلك نعد جدول التتابع - جدول (٤-١) حيث ان المجموعه 1 تتكون من الحركات (A^+, B^+) . والمجموعه Z تتكون من الحركات (B^-, C^+) ، والمجموعه الثالثه تتكون من الحركات (C^-, A^-) . وبالطبع عند استخدام صمامات بملفين كهربيين ؛ فإنه يوجد ملف مسنول عن كل حركة فالملف Y1 مسنول عن الحركة A^+ والملف Y3 مسنول عن الحركة B^+ وهكذا .

ونحدد مفتاح مفتاح نهاية المشوار الخاص ببداية كل حركة فمثلاً : SQ1 هو مفتاح بداية الحركة A^+ . وكذلك SQ3 هو مفتاح بداية الحركة B^+ وهكذا .

ونحدد مفتاح نهاية المشوار الخاص ببداية المجموعه ، وعادة يكون هو مفتاح بداية الحركة الأولى من المجموعه فمثلا المفتاح SQ1 هو مفتاح بداية المجموعه 1 . والمفتاح SQ4 هو مفتاح بداية المجموعه 2 وهكذا .

ويحدد مفتاح نهاية المشوار الخاص بنهاية كل حركة ، فمثلاً SQ2 هو مفتاح نهاية الحركة A+ ، وكذلك SQ4 هو مفتاح نهاية الحركة B+ وهكذا .

الجدول ٤-١

المجموعة	1		2		3	
الحركة	A+	B+	B+	C+	C-	A-
ملف الحركة	Y1	Y3	Y4	Y5	Y6	Y2
مفتاح بداية الحركة	SQ1	SQ3	SQ4	SQ5	SQ6	SQ2
مفتاح نهاية الحركة	SQ2	SQ4	SQ3	SQ6	SQ5	SQ1
مفتاح بداية المجموعة	SQ1		SQ2		SQ3	

ولعمل دائرة التحكم الكهربائية نخصص ريلاي لكل مجموعة ، فالريلاي KA1 للمجموعة 1 ، والريلاي KA2 للمجموعة 2 والريلاي KA3 للمجموعة 3 . ونضع ريشة مفتوحة من ضاغط البدء في بداية مسار التيار لريلاي المجموعة الأولى . ثم نضع ريشة مفتوحة من مفتاح البدء لكل مجموعة في مسار ريلاي المجموعة الخاص به .

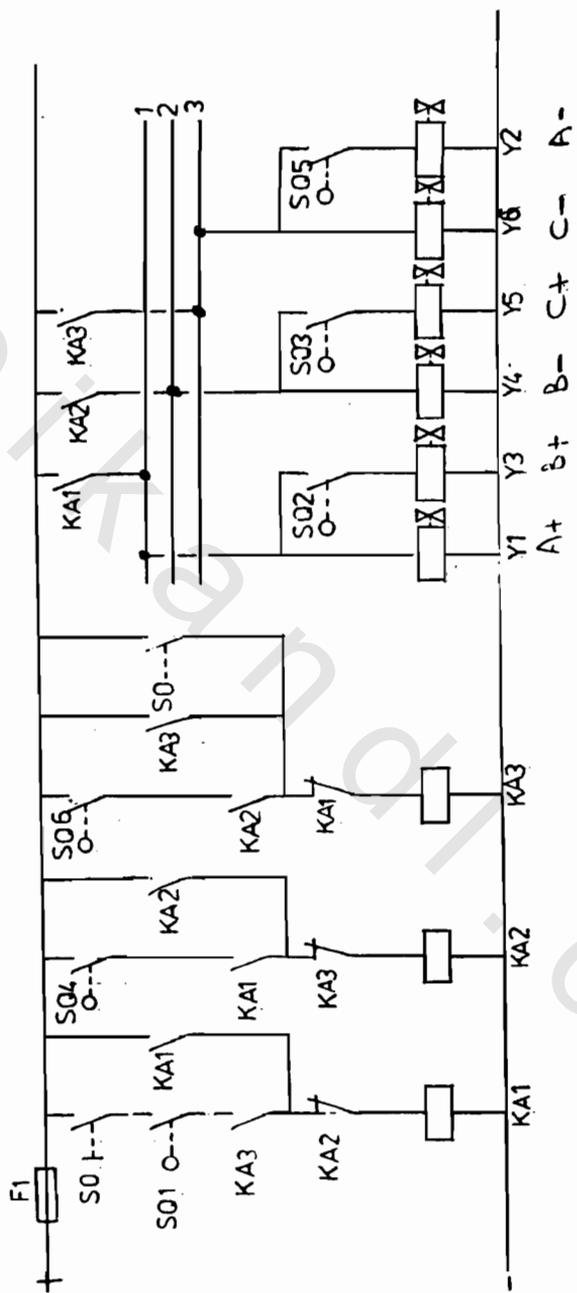
وحتى نحصل على تتابع في تشغيل المجموعات نضع ريشة مفتوحة من ريلاي المجموعة الثالثة KA3 في مسار تيار المجموعة الأولى KA1 ، وكذلك ريشة مفتوحة من ريلاي المجموعة الأولى KA1 في مسار المجموعة الثانية KA2 ، وكذلك ريشة مفتوحة من ريلاي المجموعة الثانية في KA2 في مسار تيار ريلاي المجموعة الثالثة KA3 وهكذا ، وتستخدم ريشة مفتوحة من كل ريلاي كريشة إمساك ذاتي له .

وحتى لاتعمل مجموعتان في آن واحد ، نضع ريشة مغلقة من ريلاي المجموعة الأولى KA1 في مسار ريلاي المجموعة الثالثة ، وكذلك ريشة مغلقة من ريلاي المجموعة الثانية KA2 في مسار ريلاي المجموعة الأولى KA1 وهكذا .

وبعد ذلك يوضع ريشة مفتوحة من ضاغط البدء بالتوازي مع ريشة التغذية الذاتية للمجموعة الأخيرة (الثالثة) .

ويعمل دائرة ملفات الصمامات تتبع الآتي : نرسم خط لكل مجموعة موصل من خط + المصدر الكهربى من خلال ريشة مفتوحة لريلاى المجموعة ذاتها ، ثم نوصل ملفات حركات كل مجموعته مع خط المجموعة من خلال ريشة مفتوحة من مفتاح نهاية الحركة السابقة، ويستثنى من ذلك الحركة الأولى من كل مجموعة .

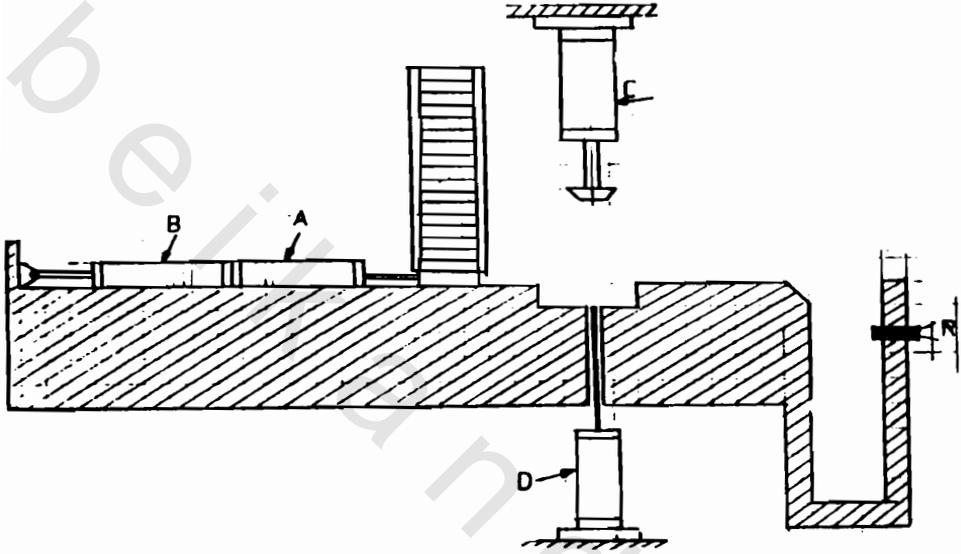
، وفى الشكل ٤-١٩ دائرة التحكم الكهربائية المستتجة بطريقة التشغيل التتابعى .



الشكل ٤-١٩

٤ - ٧ وحدة ختم العملات المعدنية :

الشكل ٤-٢٠ يبين المخطط التكنولوجي لهذه الوحدة .



شكل (٤ - ٢٠)

وفي الشكل ٤-٢١ مخطط الإزاحة لهذه الوحدة. ومن مخطط الإزاحة نستنتج أن

تتابع التشغيل من الشمال إلى اليمين كما يلي :

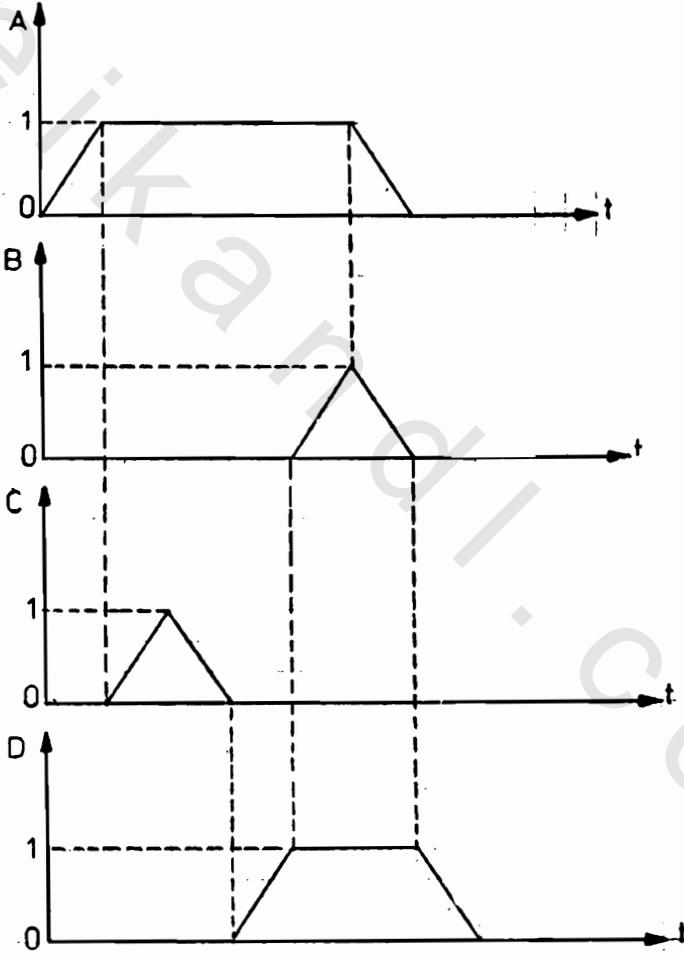
A+, C+, C-, D+, B+, B-, D-
A-

وتتم عملية ختم العملات المعدنية بالطريقة التالية :

- تقدم الأسطوانة A لدفع العملة المعدنية من مخزن العملات

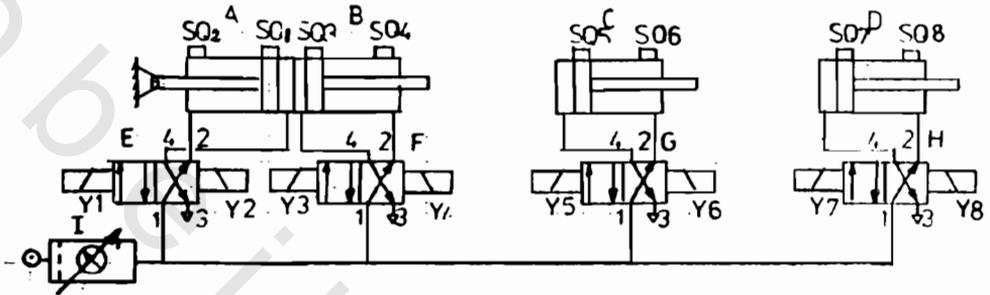
- تقدم الأسطوانة C لختم العملة.

- تراجع الأسطوانة C.
- تقدم الأسطوانة D لدفع العملة المختومة من مكان التثبيت.
- تقدم الأسطوانة لدفع الشفلة الى سلة العملات المختوم .
- تراجع الأسطوانتان A,B معا.
- تراجع الأسطوانة D .



شكل (٤ - ٢١)

وباستخدام طريقة التشغيل التتابعي يمكن استنتاج دائرة التحكم ، ففي البداية نرسم
الدائرة الهوائية كما بالشكل ٢٢-٤ .



شكل (٢٢-٤)

وبعد ذلك نقوم بتقسيم الحركات المختلفة إلى أقل عدد من المجموعات . بحيث لا تجتمع
حركتان متضادتان في مجموعة واحدة ونعد جدول التتابع بالطريقة المبينة بالجدول ٢-٤ .

جدول (٢-٤)

المجموعة	1		2			3	
الحركة	A+	C+	C-	D+	B+	$\frac{B-}{A-}$	D-
ملف الحركة	Y1	Y5	Y6	Y7	Y3	$\frac{Y4}{Y2}$	Y8
مفتاح بداية الحركة	SQ1	SQ5	SQ6	SQ7	SQ3	$\frac{SQ4}{SQ2}$	SQ8
مفتاح نهاية الحركة	SQ2	SQ6	SQ5	SQ8	SQ4	$\frac{SQ3}{SQ1}$	SQ7
مفتاح بداية المجموعة	SQ1	SQ6			SQ4, SQ2		

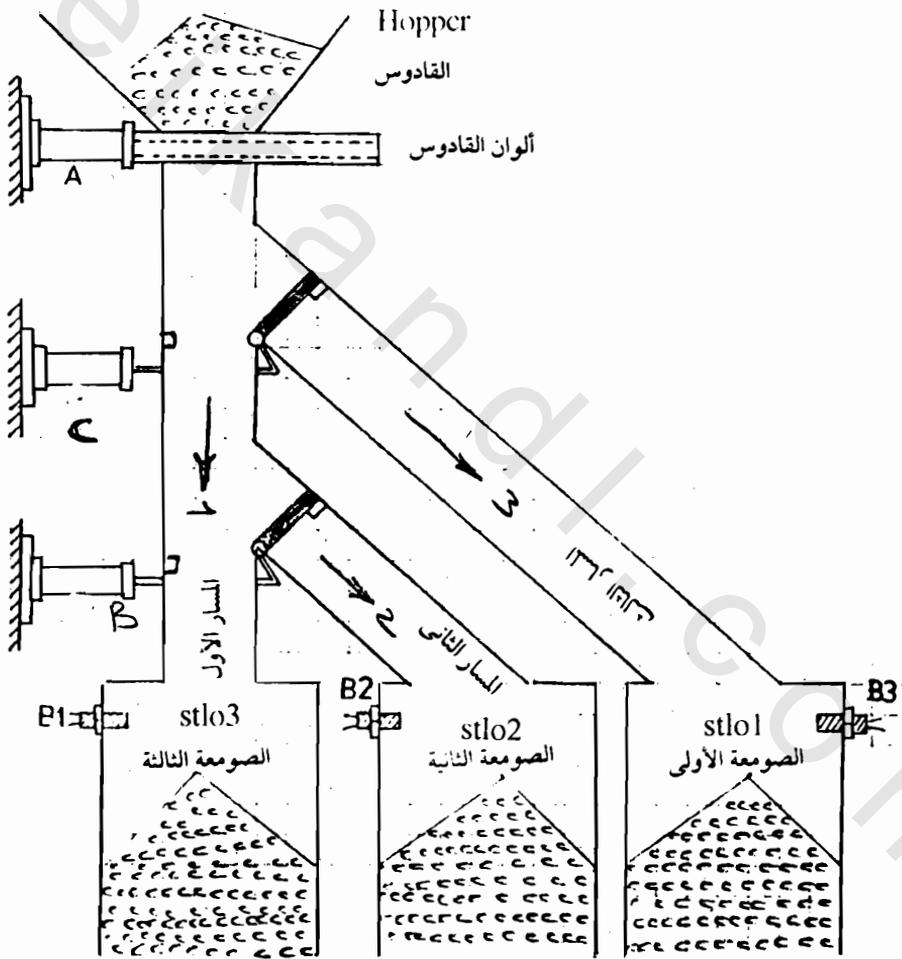
وينفس الطريقة المتبعة في التمرين السابق يمكن استنتاج دائرة التحكم الكهربية ،
علما بأنه في بعض الأحيان نحتاج لعمل تعديلات طفيفة على دائرة التحكم المستنتجة
بالطريقة التتابعية كما في هذا التمرين . وذلك حتى لا تتجاوز عدد ريش كل مفتاح نهاية
مشوار عن (NO+NC).

ففي هذا التمرين الذي نحن بصدد استخدامه استخدمنا مفتاح نهاية المشوار SQ4 ولم نستخدم
SQ2 كمفتاح نهاية مشوار لبدء المجموعة الثالثة ؛ والسبب في ذلك تكرار SQ2 كمفتاح نهاية
مشوار لبدء الحركة الثانية. وأيضا استخدم مفتاح نهاية المشوار SQ7 بالإضافة إلى SQ1
كمفاتيح بدء المجموعة الأولى وذلك لعدم وجود مكان مناسب للمفتاح SQ7 عدا هذا
المكان.

وفي الشكل ٤-٢٣ دائرة التحكم الكهربية المستنتجة بطريقة التشغيل التتابعي .

٨-٤ وحدة توزيع المنتج النهائي علي صوامع التعبئة .

الشكل ٤-٢٤ يعرض المخطط التكنولوجى لهذه الوحدة وتتكون هذه الوحدة من : قادوس يتجمع فيه المنتج النهائي بعد إتمام عملية التصنيع ، ويوجد بوابة تعمل بالهواء المضغوط تتحكم فى فتح وغلق القادوس لمرور المنتج النهائي لأحدى صوامع التعبئة 1,2,3. ويمكن التحكم فى اختيار إحدى الصوامع الثلاثة باستخدام بوابتى المسار 2,3 علما بان الصوامع الثلاثة تستخدم مفاتيح تقاربية أعلى الصوامع وذلك لفلق بوابة القادوس عند امتلاء الصومعة المستقبلية للمنتج .

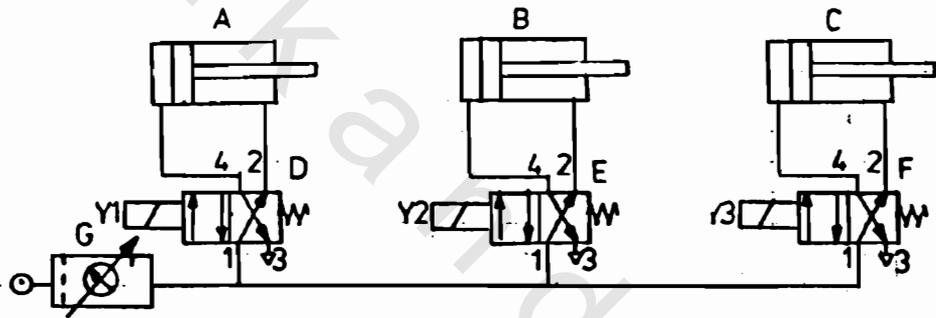


شكل (٤ - ٢٤)

والشكل ٢٥-٤ يبين الدائرة الهوائية لوحدة توزيع المنتج النهائي على صوامع التعبئة

محتويات الدائرة الهوائية:

- . A أسطوانة بوابة القادوس
- . B أسطوانة بوابة المسار 2
- . C أسطوانة بوابة المسار 3
- . D, E, F صمامات اتجاهيه 4/2 بملف وياى
- . G وحدة الخدمة



الشكل ٢٥-٤

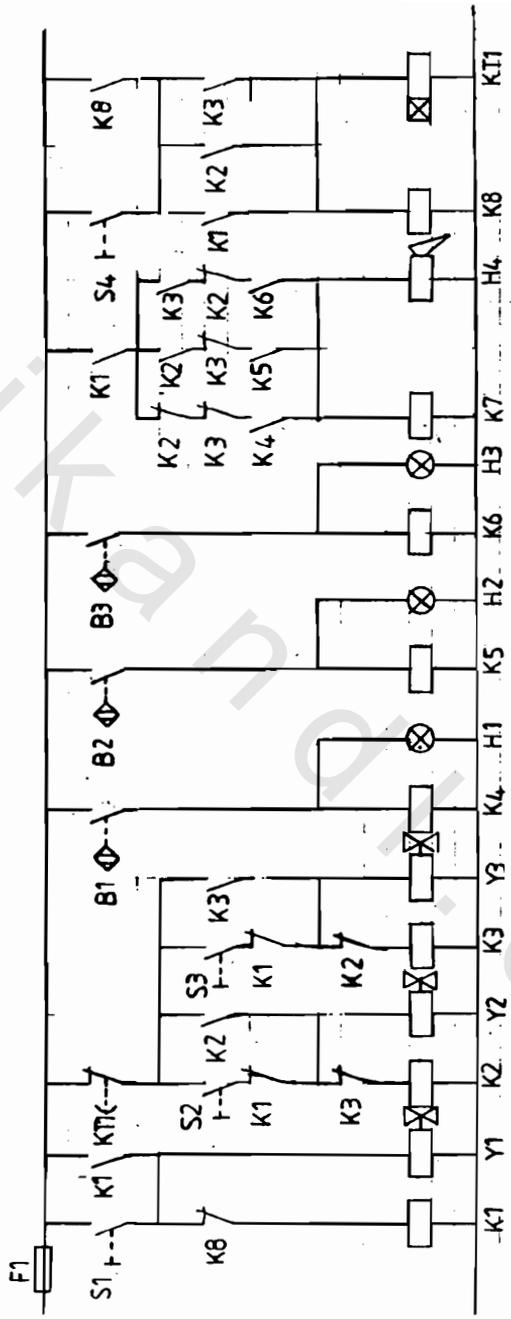
والشكل ٢٦-٤ يبين دائرة التحكم الكهربائية لوحدة توزيع المنتج النهائي على صوامع

التعبئة.

محتويات دائرة التحكم الكهربائية:

- F1 مصهر حماية دائرة التحكم من القصر
- S1 ضاغط فتح بوابة القادوس
- S2 ضاغط فتح بوابة المسار 2
- S3 ضاغط فتح بوابة المسار 3

S4	ضباغظ إزالة الإنذار الصوتى وإيقاف الوحدة
B1	مفتاح تقارىبى لمراقبة ملئ الصومعة 1
B2	مفتاح تقارىبى لمراقبة ملئ الصومعة 2
B3	مفتاح تقارىبى لمراقبة ملئ الصومعة 3
K1	ريلاى القادوس
K2	ريلاى المسار 2
K3	ريلاى المسار 3
K4	ريلاى امتلاء الصومعة 1
K5	ريلاى امتلاء الصومعة 2
K6	ريلاى امتلاء الصومعة 3
KT1	مؤقت زمنى لضبط زمن تفريغ المسارات
H1	لمبة بيان امتلاء الصومعة 1
H2	لمبة بيان امتلاء الصومعة 2
H3	لمبة بيان امتلاء الصومعة 3
H4	هونر الإنذار الصوتى
Y1, Y2, Y3	ملفات الصمامات الاتجاهيه
K7	ريلاى الإنذار
K8	ريلاى إزالة الإنذار الصوتى وإيقاف الوحدة



شکل (٤ - ٢٦)

والجدير بالذكر أن طريقة عمل هذه الوحدة ليست طريقة تتابعية ولكنها تعتمد على ظروف تشغيل معينة لذلك استخدمت طريقة المحاولة والخطأ في استنتاج دوائرها.

نظرية التشغيل :

هناك ثلاثة احتمالات ممكنة لتشغيل هذه الوحدة وهم كمايلي :

١- ملئ الصومعة 1 وذلك بالضغط على S1 فيعمل (K1, Y1) فتفتح بوابة القابوس، وتنزل الخامات من القابوس مروراً بالمسار 1 لملئ الصومعة 1. وعند امتلاء الصومعة يعمل B1 وبالتالي يعمل (K4, H1) ، وتباعاً يعمل (K7, H4) ، فيحدث إنذار صوتي وضوئي . وعند انتباه المشغل يقوم بإيقاف الإنذار الصوتي بالضغط على S4 فيعمل (K8, KT1)، وتباعاً يفصل K1 ثم يفصل (K8, K7, H4) ويتوقف الإنذار الصوتي بينما يستمر الإنذار الضوئي بإضاءة اللمبة H4 إشارة على ان الصومعة 1 ممتلئة.

٢- ملئ الصومعة 2. وذلك بالضغط على S2 فيعمل (K2, Y2) ويفتح المسار 2، وعند الضغط على S1 يعمل (K1, Y1) ، وتفتح بوابة القابوس لتنزل الخامات من القابوس مروراً بالمسار 2 لملئ الصومعة 2 ، وعند امتلاء الصومعة يعمل B2 وبالتالي يعمل (K5, H2) ثم يعمل (K7, H4) ويحدث إنذار صوتي وضوئي وعند انتباه المشغل بامتلاء الصومعة يقوم بالضغط على S4 فيعمل (K8, KT1) وتباعاً يفصل (K1, Y1) وتغلق بوابة القابوس ثم يفصل (K7, H4) ويتوقف الإنذار الصوتي ، وبعد مرور الزمن المعايير عليه KT1 وهو زمن تفريغ المسارات من الخامات تفتح الريشة المغلقة للمؤقت فيفصل (K2, K3, Y2, Y3) ويتوقف الوحدة مع بقاء الإنذار الضوئي بإضاءة اللمبة H4 إشارة على أن الصومعة 2 ممتلئة.

٣- ملئ الصومعة 3 بالضغط على S3 ، فيعمل (K3, Y3) ويفتح المسار 3 وعند الضغط على S1 يعمل (K1, Y1) وتفتح بوابة القابوس لتتزل الخامات من القابوس مرورا بالمسار 3 لملئ الصومعة 3 ، وعند امتلاء الصومعة يعمل B3 وبالتالي يعمل (K6, H3)، وتباعا يعمل (K7, H4) فيحدث إنذار صوتي وضوئي وعند انتباه المشغل يقوم بالضغط على S4 لإسكات الإنذار الصوتي فيعمل (K8, KT1)، وتباعا يفصل (K1, Y1) وتغلق بوابة القابوس ثم يفصل (K7, H4) ويتوقف الإنذار الصوتي وبعد مرور الزمن المعاير عليه المؤقت KT1 وللإزم لتفريغ المسارات من الخامات تفتح الريشة المغلقة للمؤقت فيفصل (K2, K3, Y2, Y3) وتتوقف الوحدة مع بقاء الإنذار الضوئي بإضاءة لمبة البيان H3 مضيئة للإشارة بأن الصومعة 3 ممتلئة .

والجدير بالذكر أنه يمكن إيقاف الوحدة في الظروف المعتادة بالضغط على S4 فيعمل (K8, KT1) فيفصل (K1, Y1) وتغلق بوابة القابوس ، وبعد مرور الزمن المعاير عليه KT1 وللإزم لتفريغ المسارات من الخامات تفصل (K2, K3, Y2, Y3) وتتوقف الوحدة .