



المحاضرة التاسعة
الدكتور نسمت أبو طبق

تمارين على أنظمة الهواء المضغوط

الفقرات الرئيسية:

مقدمة

التمرين الأول

التمرين الثاني

التمرين الثالث

التمرين الرابع

التمرين الخامس

خاتمة

تمارين على أنظمة الهواء المضغوط

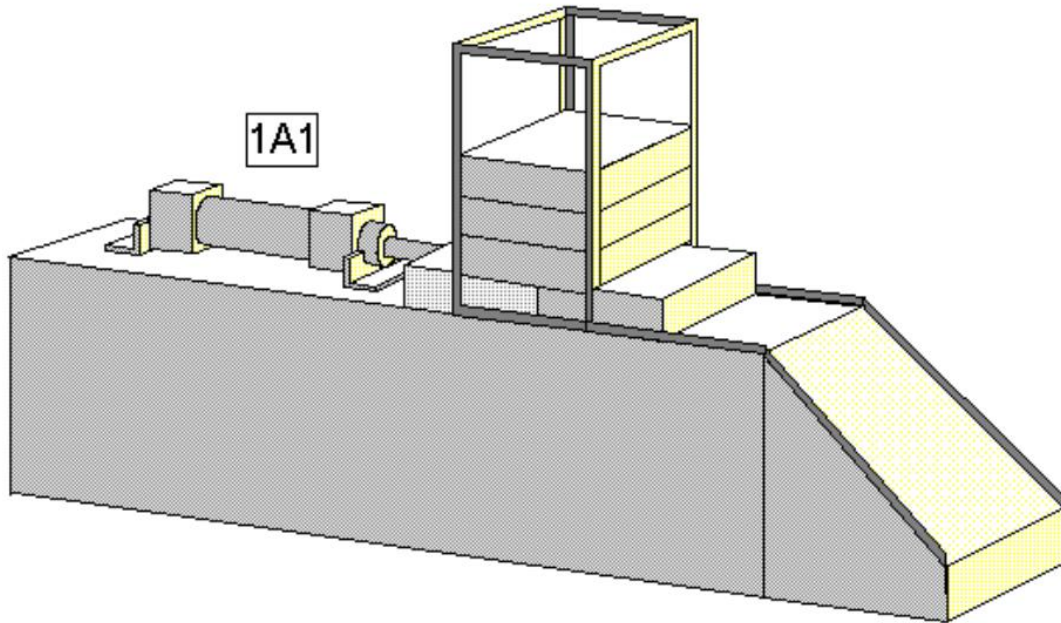
مقدمة:

سيتم في هذه المحاضرة استعراض وشرح بعض التمارين في الأنظمة البنيوماتية.

تمهيد:

التمرين الأول:

يوضح الشكل () اسطوانة أحادية التأثير تقوم بدفع قطع من الألمنيوم مرتبة فوق بعضها في مستوعب واحدة تلو الأخرى. تدفع القطع لتنزلق إلى سير ناقل آخر.



الشكل () رسم يوضح مكونات التمرين الأول

مكونات الدارة المقترحة:

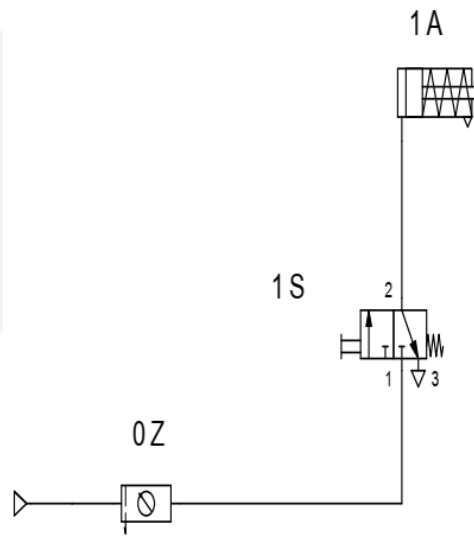
وحدة خدمة

اسطوانة أحادية التأثير بنابض مرجع

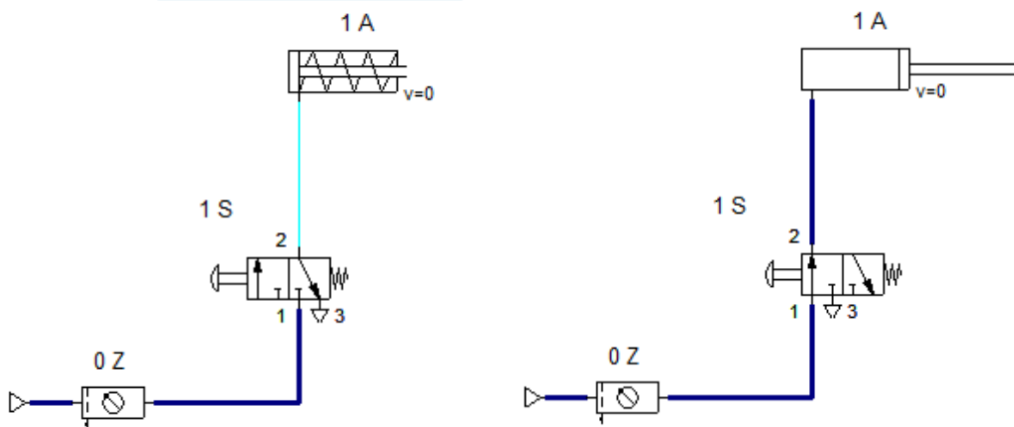
صمام توجيهي 3/2 بكباسة يدوية

الدارة الرمزية:

شرح الدارة: عند الضغط على الكباسة اليدوية يتحرك الصمام الاتجاهي بحيث يسمح بمرور الهواء المضغوط للاسطوانة فتتحرك نحو الخارج. تدفع الاسطوانة قطعة الالمنيوم وتستمر الاسطوانة على الوضع هذا طالما أن الكباسة مضغوطة. عند إزالة الضغط يعود الصمام الاتجاهي لوضع قطع الهواء عن الاسطوانة وتأمين مسلك لخروج الهواء العائد من الاسطوانة للخارج. يتحرك الصمام لوضعه الأولي بتأثير النابض المرجع كذلك الأمر بانسبة للاسطوانة التي تعود بدورها لوضعها الأولي أي دخول المكبس للداخل.



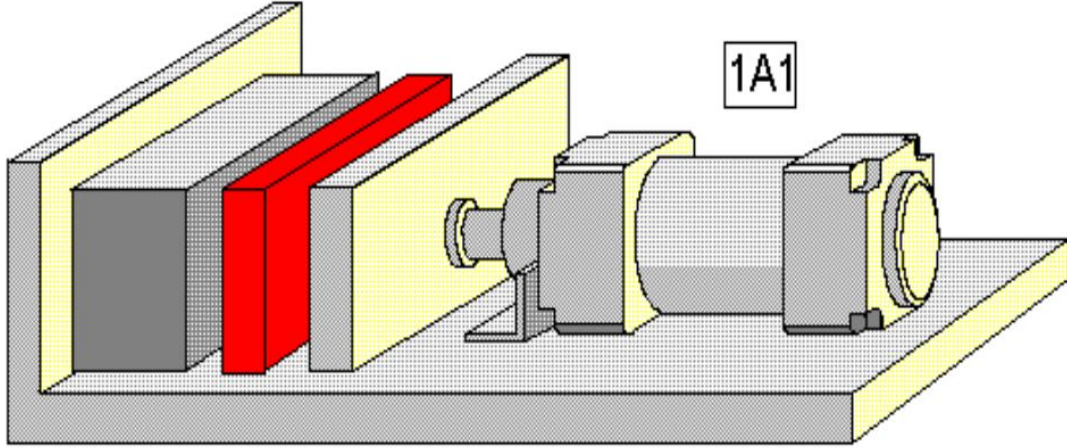
الشكل () الدارة البنيوماتية الخاصة بالتمرين الأول



الشكل () محاكاة عمل الدارة البنيوماتية للتمرين الأول

التمرين الثاني:

يبين الشكل () رسماً توضيحياً لآلة ضغط لتثبيت قطعة خام (خشب أو حديد) ليتم العمل عليها بآلة أخرى أثناء التثبيت. المطلوب تصميم الدارة البيوماتية اللازمة للقيام بهذا العمل للتحكم المباشر.



الشكل () رسم توضيحي للتمرين رقم 2

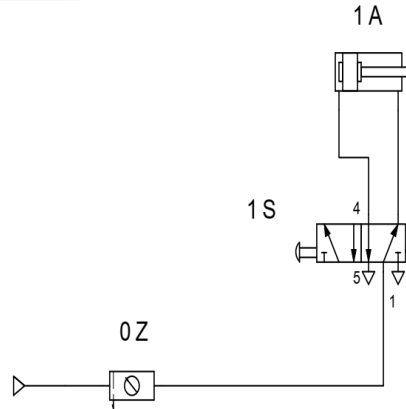
المطلوب:

وحدة خدمة

صمام توجيهي 5/2 تشغيل بكباسة وناض

اسطوانة مزدوجة التأثير

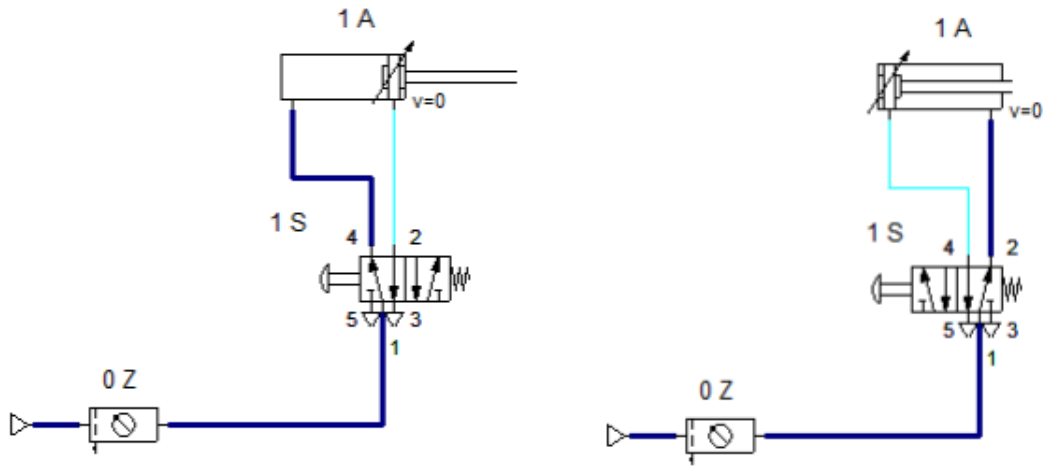
الدارة البيوماتية الرمزية:



الشكل () الدارة الرمزية للتحكم بالتمرين رقم 2

مبدأ العمل:

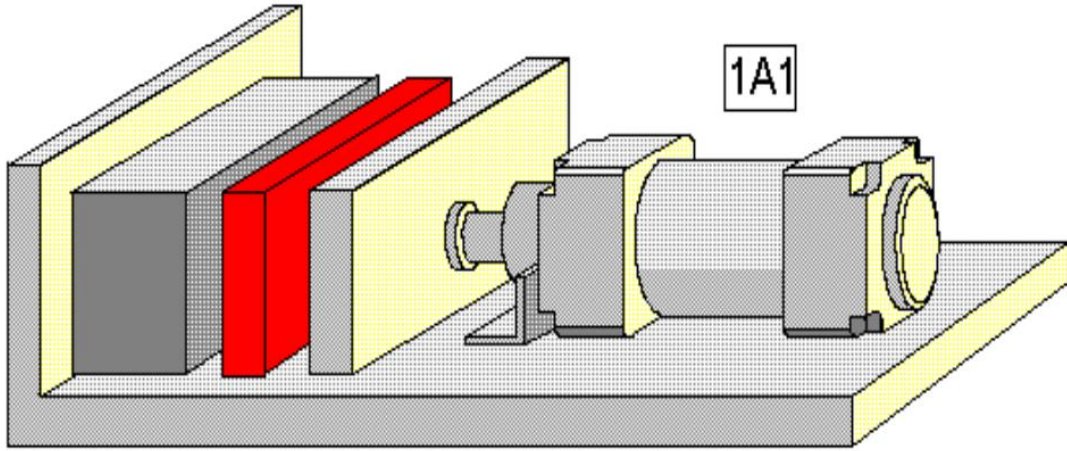
الدارة بالوضع الأولي الاسطوانة بوضع المكبس في الداخل والصمام التوجيهي يسمح بمرور الهواء من المضخة باتجاه الاسطوانة عبر فتحة إعادة المكبس للداخل. الهواء خلف المكبس كان قد خرج عبر فتحة تصريف الصمام التوجيهي. عند طلب العمل أي تطبيق الضغط على القطعة المراد تثبيتها يجب خروج المكبس من الاسطوانة وتقدمه باتجاه القطعة. نحتاج بالتالي الضغط على الصمام التوجيهي لتغيير وضعه بحيث يؤمن مرور الهواء المضغوط إلى خلف المكبس ودفعه للخارج أما الهواء الموجود أمام المكبس فيتم تنفيسه من فتحة التنفيس في الصمام التوجيهي. حتى لا يعود مكبس الاسطوانة للداخل يجب استمرار الضغط على الكباسة في الصمام التوجيهي.



الشكل () محاكاة عمل الدارة البيوماتية للتمرين رقم 2

التمرين الثالث:

يبين الشكل () رسماً توضيحياً لآلة ضغط لتثبيت قطعة خام (خشب أو حديد) ليتم العمل عليها بآلة أخرى أثناء التثبيت. المطلوب تصميم الدارة البيوماتية اللازمة للقيام بهذا العمل للتحكم غير المباشر.



الشكل () رسم توضيحي للتمرين رقم 3

المطلوب:

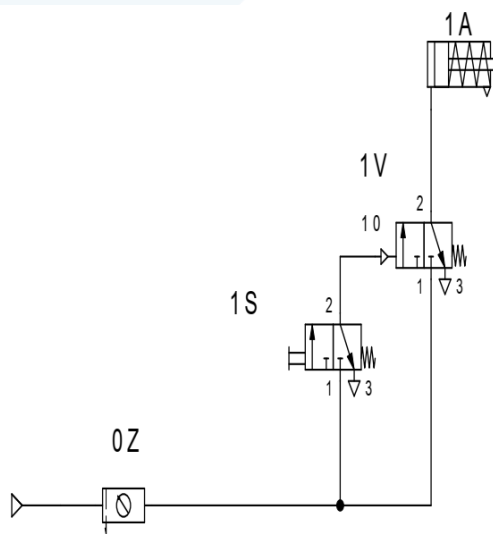
وحدة خدمة

صمام توجيهي 3/2 تشغيل بكباسة ونايظ

صمام توجيهي 3/2 تشغيل بضغط الهواء ونايظ

اسطوانة أحادية التأثير مع نايظ

الدارة اليبنيوماتية الرمزية:

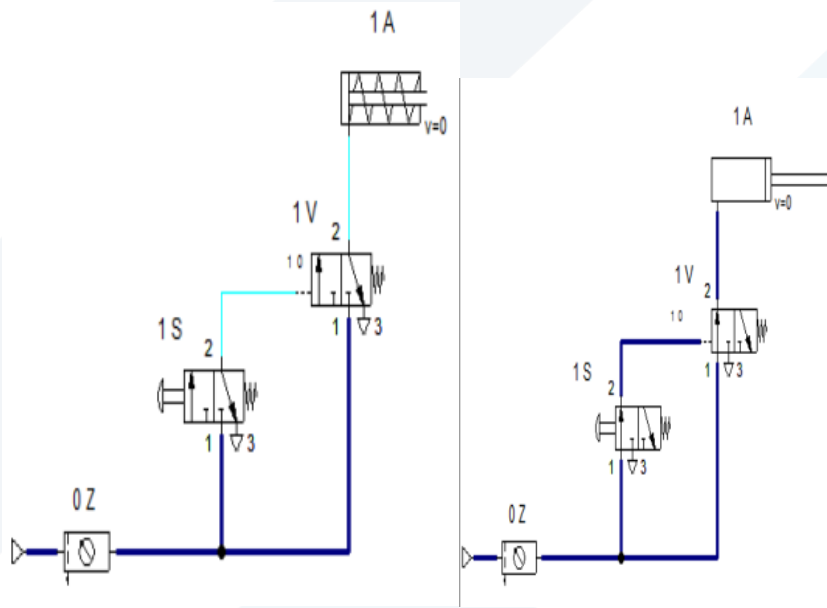


الشكل () الدارة الرمزية للتحكم غير المباشر للتمرين رقم 3

شرح مبدأ العمل:

في وضع عدم التثبيت مكبس الاسطوانة للداخل بتأثير النابض والصمام الاتجاهي بوضع تفرغ الهواء من الاسطوانة بتأثير نابضه أيضاً. الصمام الاتجاهي ذو الكباسة أيضاً في وضع الراحة بتأثير نابضه ويفرغ الهواء من الصمام التوجيهي الخاص بالاسطوانة.

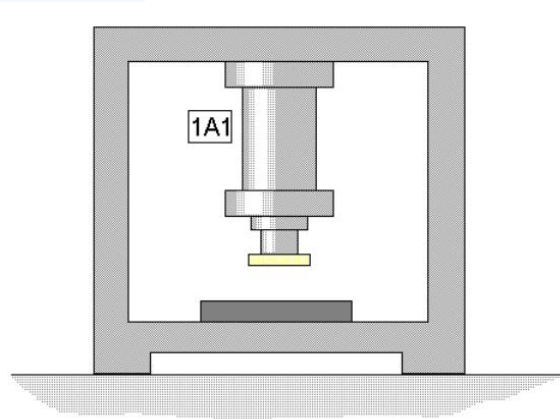
عند الضغط على كباسة التشغيل للصمام التوجيهي الأقرب للمضخة واستمرار الضغط حتى لا يعود الصمام بتأثير النابض يتم تحويل مسار الهواء المضغوط بحيث يمر باتجاه الصمام الخاص بالاسطوانة فيؤدي لتغيير وضعه. عند تغيير وضع الصمام الخاص بالاسطوانة يسمح بمرور الهواء عبره من المضخة إلى خلف المكبس فيتحرك المكبس للخارج للتثبيت. تستمر عملية التثبيت إلى حين إزالة الضغط عن كباسة صمام التشغيل.



الشكل () دائرة المحاكاة البنيوماتية للتمرين رقم 3

التمرين الرابع:

المطلوب عمل ختم على مشغولة باستخدام اسطوانة بنيوماتية كما في الشكل ().



الشكل () رسم توضيحي للتمرين الرابع

التجهيزات المطلوبة:

وحدة خدمة

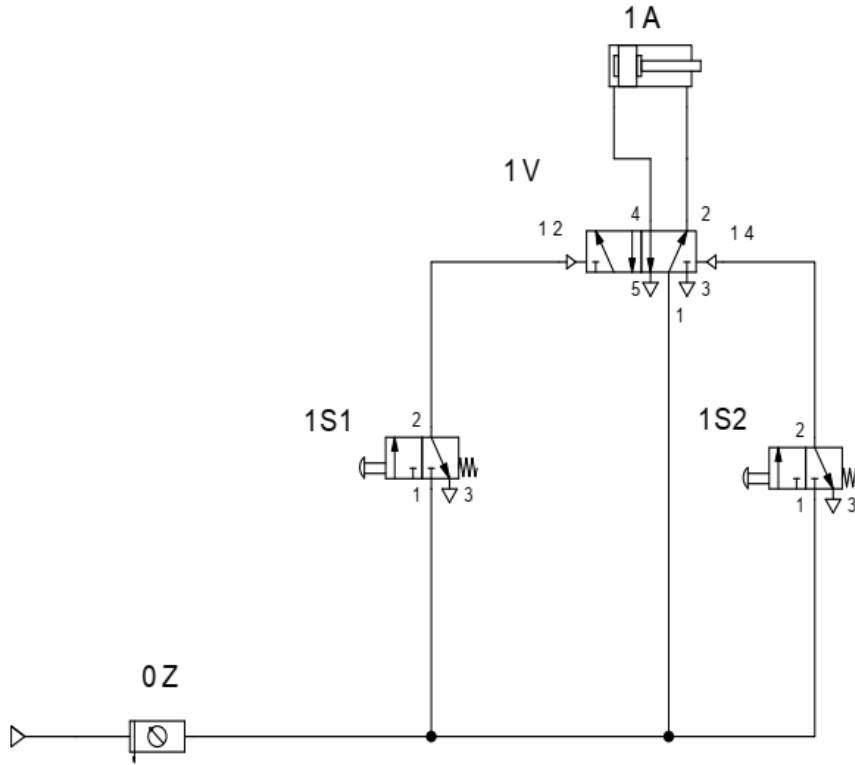
صمام اتجاهي 5/2 يعمل بضغط الهواء

صمامين اتجاهيين 3/2

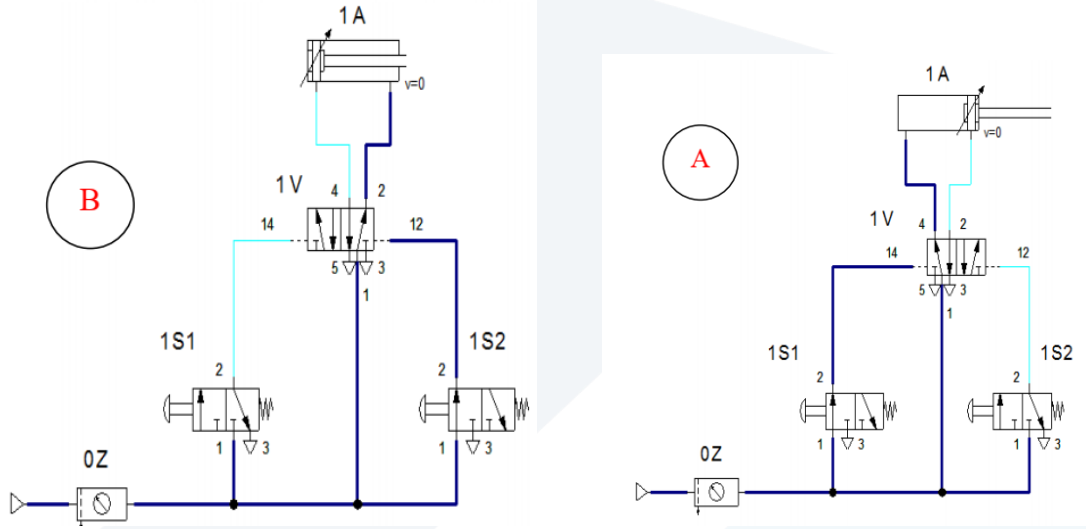
اسطوانة مزدوجة التأثير

الدارة البنيوماتية الرمزية:

في وضع الراحة مكبس الاسطوانة في الداخل والصمام المشغل للاسطوانة بوضع السماح للهواء المضغوط بالمرور عبر الفتحة أما المكبس وخروج الهواء من خلف المكبس عبر الصمام للخارج. الصمامين المشغلين للصمام 5/2 بوضع راحة بحيث تمنع مرور الهواء إلى الصمام 5/2.



الشكل () الدارة البنيوماتية للتمرين رقم 4



الشكل () محاكاة عمل الدارة البنيوماتية للتمرين رقم 4

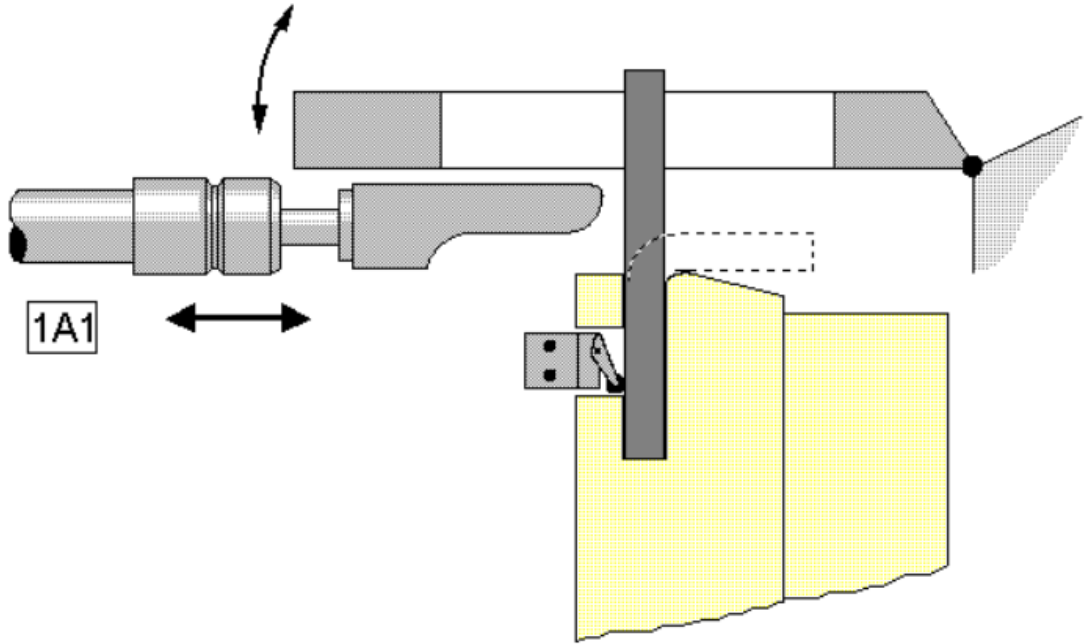
في الوضع A عند الضغط على الصمام S1 يتم تحويل مسار الهواء من المضخة إلى الصمام 5/2 ليتحرك بحيث يسمح بمرور الهواء من المضخة إلى خلف المكبس ويتم تحريك المكبس للخارج. أما الهواء أما المكبس فيمر عبر الصمام إلى التنفيسة فالخارج، لا حاجة لاستمرار الضغط على الكباسة لاستمرار العمل حيث يعود الصمام S1 لوضعه الأولي بتأثير نابض.

في الوضع B

يتم الضغط على كباسة الصمام S2 الذي يغير وضعه ويسمح بمرور الهواء المضغوط إلى الجانب الثاني من الصمام 5/2 وبالتالي يجعله يغير وضعه. عندها يقوم الصمام 2/5 بتحويل مسار الهواء إلى أمام مكبس الاسطوانة بالتالي يرجع المكبس للداخل. أما الهواء خلف المكبس فيخرج للخارج عبر الصمام 5/2 من فتحة التنفيس.

التمرين الخامس:

في الشكل () لدينا اسطوانة تتقدم وتقوم بثني قطعة معدنية وعند الانتهاء من الثني تعود بتأثير اصطدام المكبس بمفتاح نهاية شوط مرتبط مع صمام بنيوماتي اتجاهي. المفروض أن خروج المكبس يكون سريعاً أم دخوله فيكون بطيء.



الشكل () رسم يبين التمرين رقم 5

الأدوات المطلوبة:

اسطوانة ثنائية التأثير

صمام اتجاهي 5/2 يعمل بضغط الهواء لتحريك المكبس

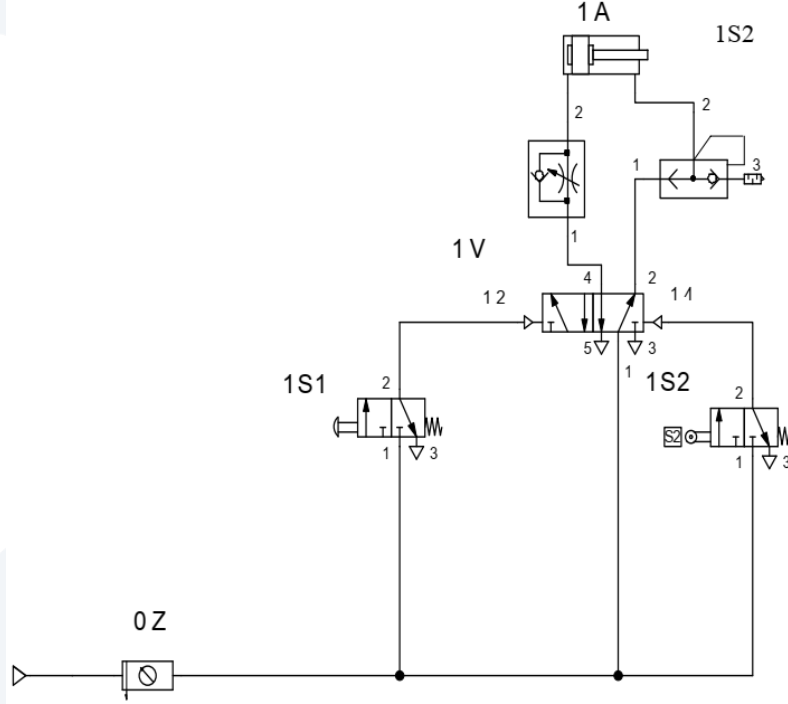
صمام اتجاهي 3/2 تشغيل بكباسة

صمام اتجاهي 3/2 تشغيل بعجلة أو بكرة (نهاية شوط)

صمام طرد سريع

صمام خانق لا رجعي

الدارة البنيوماتية:



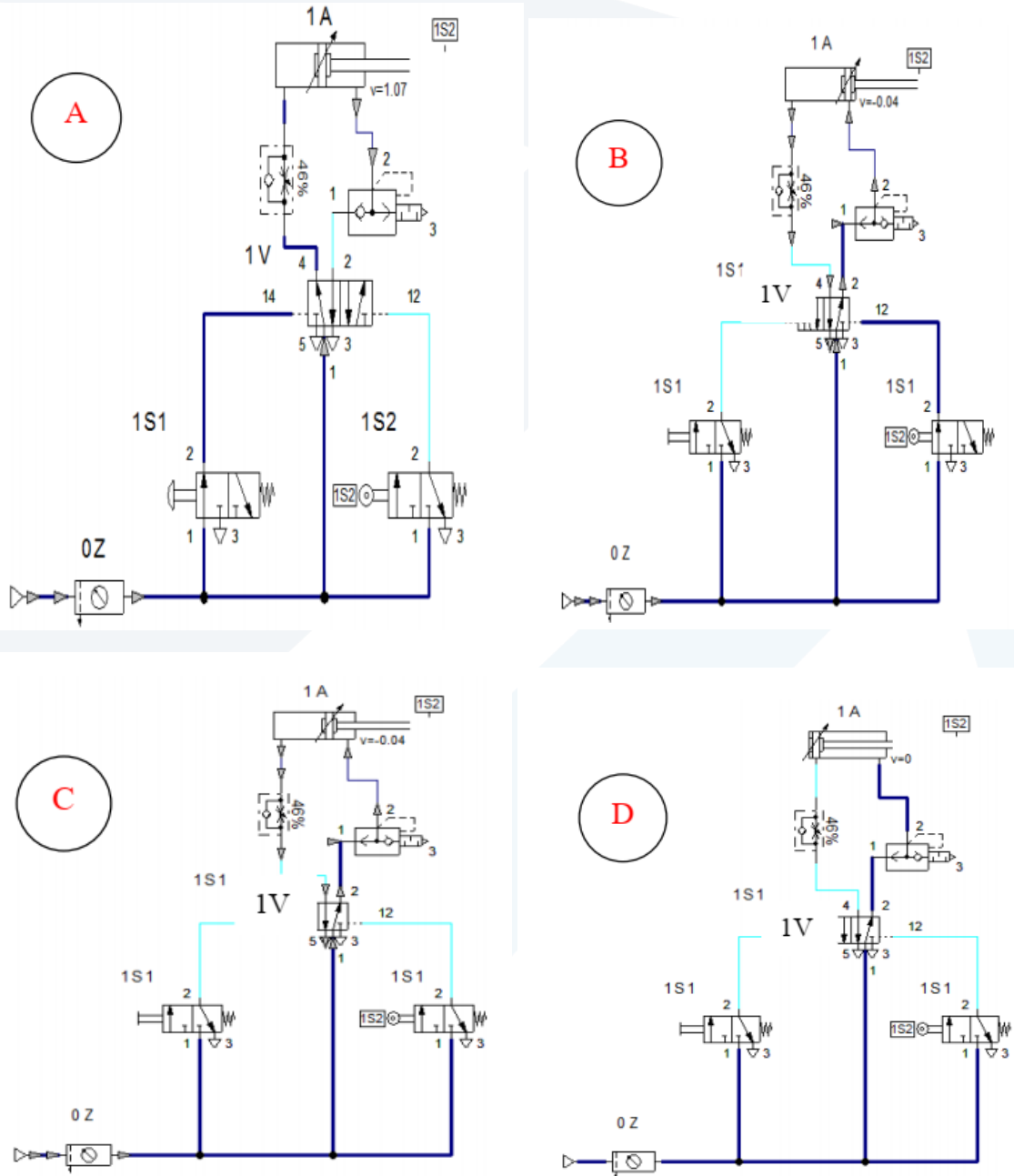
الشكل () الدارة البنيوماتية للتمرين رقم 5

شرح مبدأ العمل:

في الشكل () A يتم الضغط على كباسة التشغيل للصمام الاتجاهي S1 الذي يغير وضعه وسمح للهواء بالمرور من المضخة إلى الصمام الاتجاهي 5/2 الذي بدوره يغير وضعه. يسمح الوضع الجديد للصمام 5/2 بدخول الهواء من المضخة عبره إلى خلف المكبس عبر صمام عدم الرجوع بالتالي تبدأ الاسطوانة الحركة. يدفع المكبس أمامه الهواء الذي يخرج من فوهة الخروج بالاسطوانة عبر صمام الطرد السريع بالتالي تكون حركة المكبس سريعة.

أما في الأوضاع B, C, D:

بعد أن يصل المكبس لنهاية الشوط يصطدم ببكرة الصمام الاتجاهي 3/2 فيغير الصمام وضعه ويكون الصمام الثاني 3/2 قد عاد لوضعه الأولي. في هذه الحالة يسمح الصمام ببكرة بمرور الهواء عبره من المضخة إلى صمام الطرد السريع دون أن يخرج منه بسبب إعاقة كرة داخلية بالتالي يتابع الهواء إلى الاسطوانة ليعيد المكبس للداخل. أما الهواء الموجود خلف المكبس فيعود للخارج عبر الصمام الخائق لأن الصمام اللارجعي يمنعه من المرور. يسبب الصمام الخائق تخفيض سرعة الهواء بسبب الإعاقة وبالتالي تقل سرعة المكبس بالدخول مقارنة مع السرعة في الخروج.



الشكل () دارة محاكاة التمرين رقم 5