تجارب النظم الهيدروليكية و نظم الهواء المضغوط

مدرس المقرر الدكتور نسمت أبو طبق

الفقرات الرئيسية:

الفصل الأول: التعرف على البرنامج الحاسوبي وتطبيق دارة تحكم بمحرك تيار مستمر.

الفصل الثاني: التعرف على مكونات الدارة الهيدروليكية ومحاكاة تشغيلها.

الفصل الثالث: تجارب الحساسات وخواص المتحكمات.

الفصل الرابع: تجارب نظم هيدروليكية متنوعة.

الفصل الخامس: الاسطوانات النيوماتية وتشغيلها.

الفصل السادس: التحكم المنطقي المبرمج في النظم النيوماتية.

الفصل الأول

التعرف على البرنامج الحاسوبي

وتطبيق دارات تحكم كهربائية ومحاكاتها

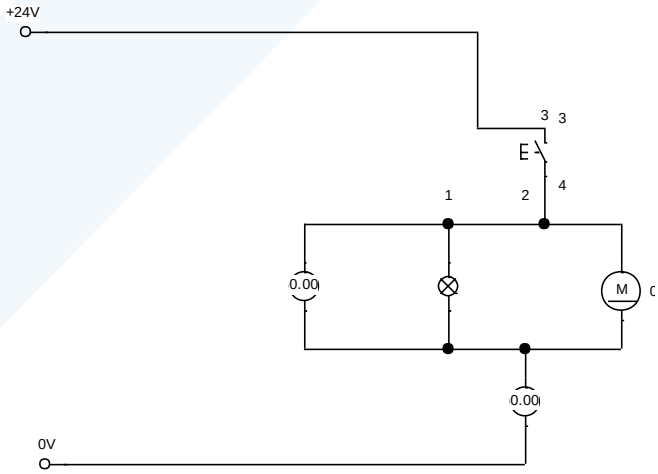
محتويات الفصل:

- التجربة (1-1)- تشغيل محرك تيار مستمر باستخدام ضاغط Bush button كهربائي وقياس التيار والجهد ولمبة دلالة عمل المحرك.
- التجربة (1-2)- عمل محرك تيار مستمر باتجاهين يمين يسار بعد توقف.
- التجربة (1-3)- تغيير اتجاه مباشر دون توقف.
- التجربة (1-4)- تشغيل المحرك بواسطة PLC.
- التجربة (1-5)- تغيير اتجاه بواسطة PLC.

التجربة (1-1)- تشغيل محرك تيار مستمر باستخدام ضاغط Bush button كهربائي وقياس التيار والجهد ولمبة دلالة عمل المحرك.

توصيل التجربة:

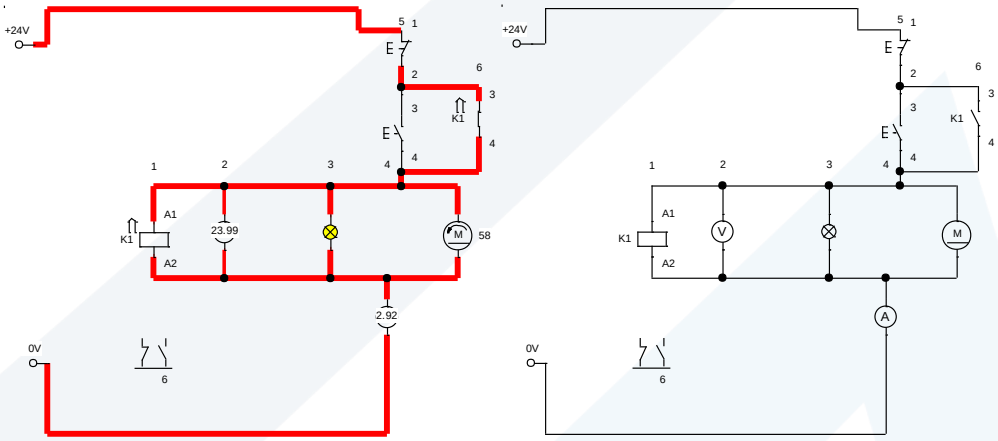
يتم توصيل التجربة كما في المخطط التالي في الشكل (1-1): منبع تغذية ضاغط مفتوح طبيعي ومحرك ولمبة مقياس فولت على التفرع ومقياس امبير على التسلسل.



الشكل (1-1) توصيل محرك تيار مستمر باستخدام ضاغط

يتم تشغيل المحرك عند الضغط على الضاغط وبمجرد الإفلات ينطفئ المحرك

يطلب تحسين العمل ليعمل المحرك باستخدام الضاغط ويستمر بالعمل ولا يفصل إلا بالضغط على ضاغط إيقاف. يتم ذلك بإضافة ريليه يتفعل ملفها مع ضاغط التشغيل ويغلق تلامس الريلية K1 الذي يؤمن استمرارية العمل للمحرك ولا يتوقف المحرك إلا بالضغط على ضاغط الإيقاف. كما في الشكل (2-1).



الشكل (2-1) طريقة توصيل المحرك مع تماس متابعة ذاتية بواسطة ريلية كهربائي

المطلوب:

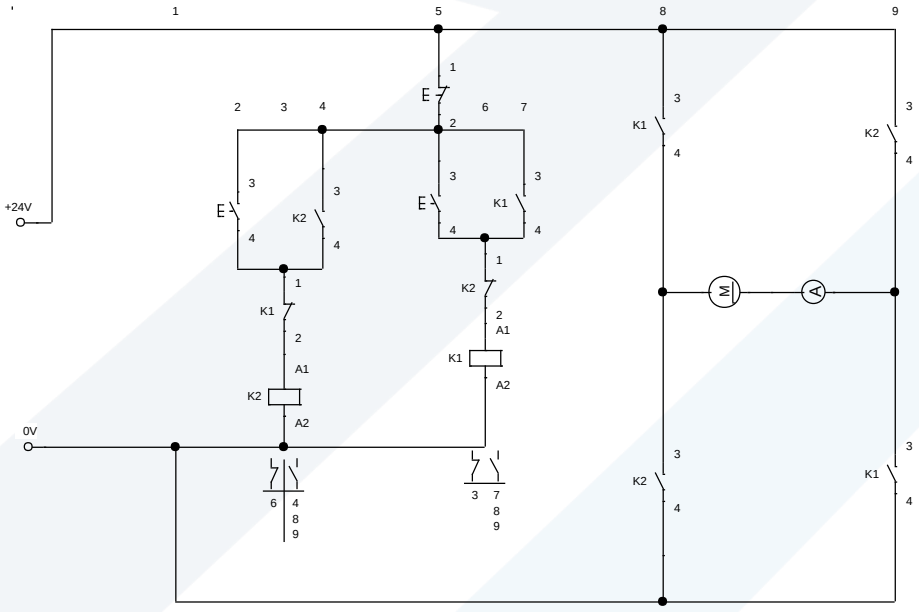
تغيير العزم على المحرك وقياس السرعة والجهد والتيار وملئ الجدول التالي:

العزم	0	1	2	5	7	8	9		
السرعة	75	67	58	33	17	8	0		
التيار	1.04	1.98	2.92	5.73	7.61	8.54	9.46		
الجهد	24	24	23.99	23.99	23.98	23.98	23.98		

تطوير الدارة السابقة لعمل المحرك باتجاهين يمين ويسار والإطفاء ما بين الاتجاهين ومنع تشغيل الاتجاهين بنفس الوقت:

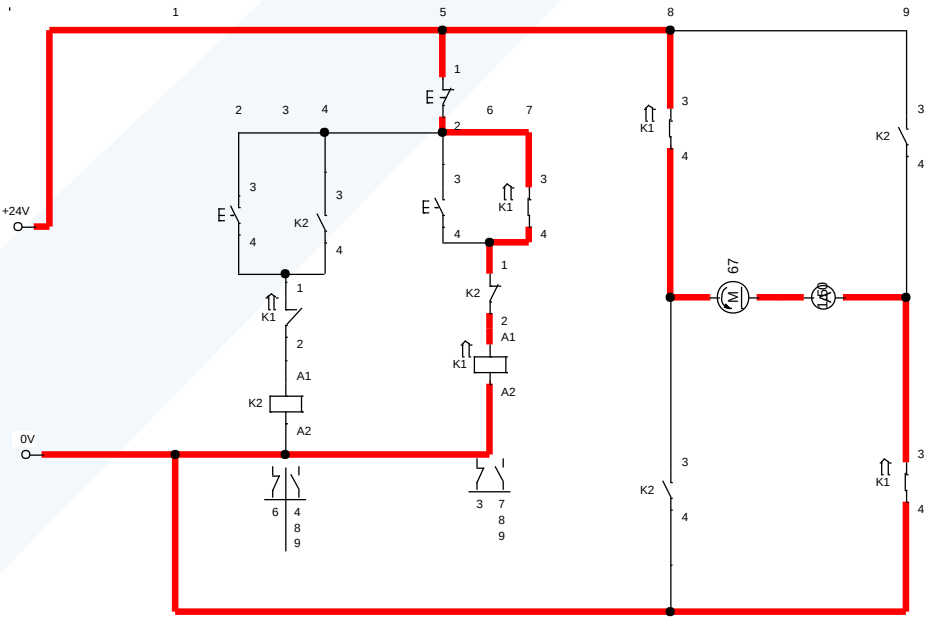
الحل: تأمين عكس القطبية على محرك التيار المستمر. يتم ذلك باستخدام 2 ريليه وتشكيل دارة التحكم ودارة الاستطاعة كما في الشكل (3-1).

التجربة (2-1)- عمل محرك تيار مستمر باتجاهين يمين يسار بعد توقف



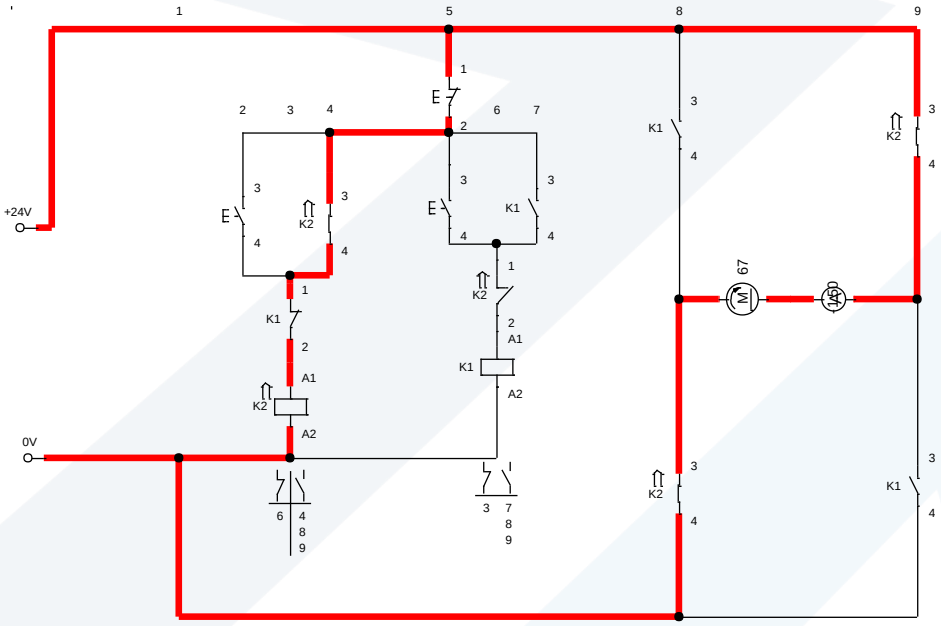
الشكل (3-1) دارة التحكم بمحرك للعمل باتجاهين

التشغيل يسار:



الشكل (4-1) التشغيل يسار

التشغيل يمين:



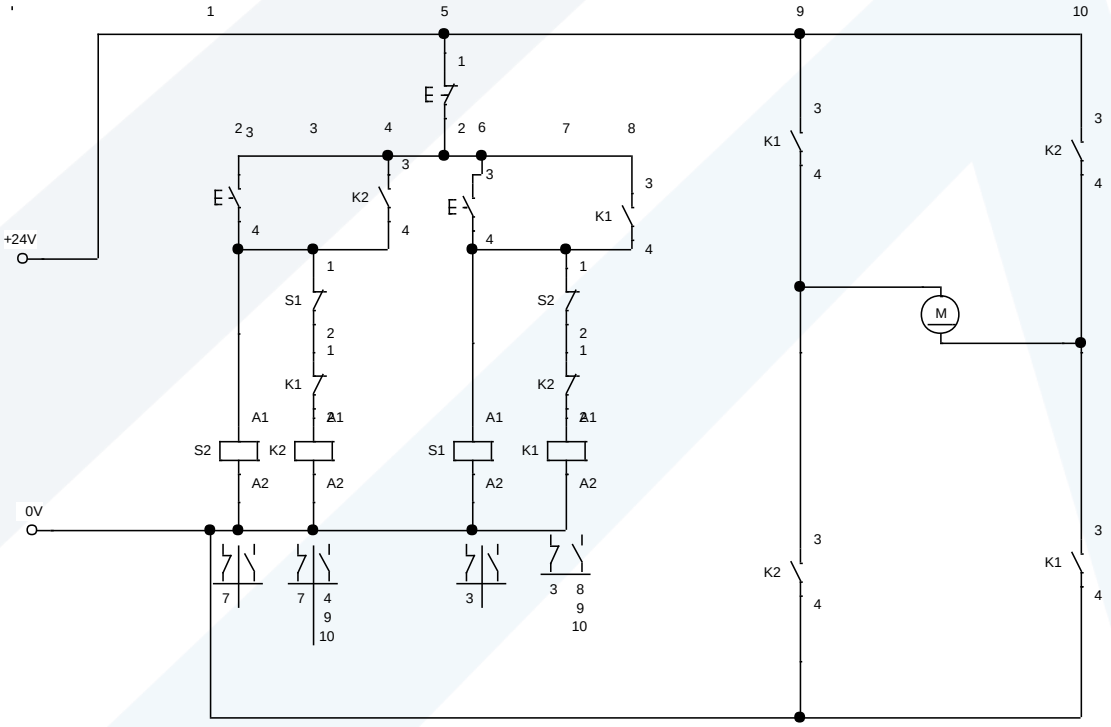
الشكل (5-1) التشغيل يمين

ملاحظة تغير اتجاه السرعة على المحرك وتغير اتجاه التيار.

التجربة (3-1)- تغيير اتجاه مباشر دون توقف

عند تغيير اتجاه السرعة للمحرك دون الإيقاف يسمى تغيير سرعة سريع. أي أنه لتغيير اتجاه السرعة يكفي الض غط على ضاغط الاتجاه الآخر ليتم الدوران بالاتجاه المطلوب. في هكذا نمط عمل يتم العمل مع محرك دون حمل أو بحمل خفيف لتجنب التيار الزائد الناتج عن اختلاف اتجاه السرعة واتجاه الحقل المغناطيسي لحظة التبديل. نفذ الدارة التالية المبينة في الشكل (6): وتتألف من محرك تيار مستمر مع جسر مفاتيح على شكل H لتأمين عكوسية الجهد أما دارة القيادة فتتألف من ضاغط فصل وضاغط تشغيل اتجاه يمين وآخر للاتجاه يسار مع تلامسي متابعة ذاتية للريليهين K_1, K_2 يضاف ريليهين S_1, S_2 لضمان عدم عمل الاتجاهين معاً.

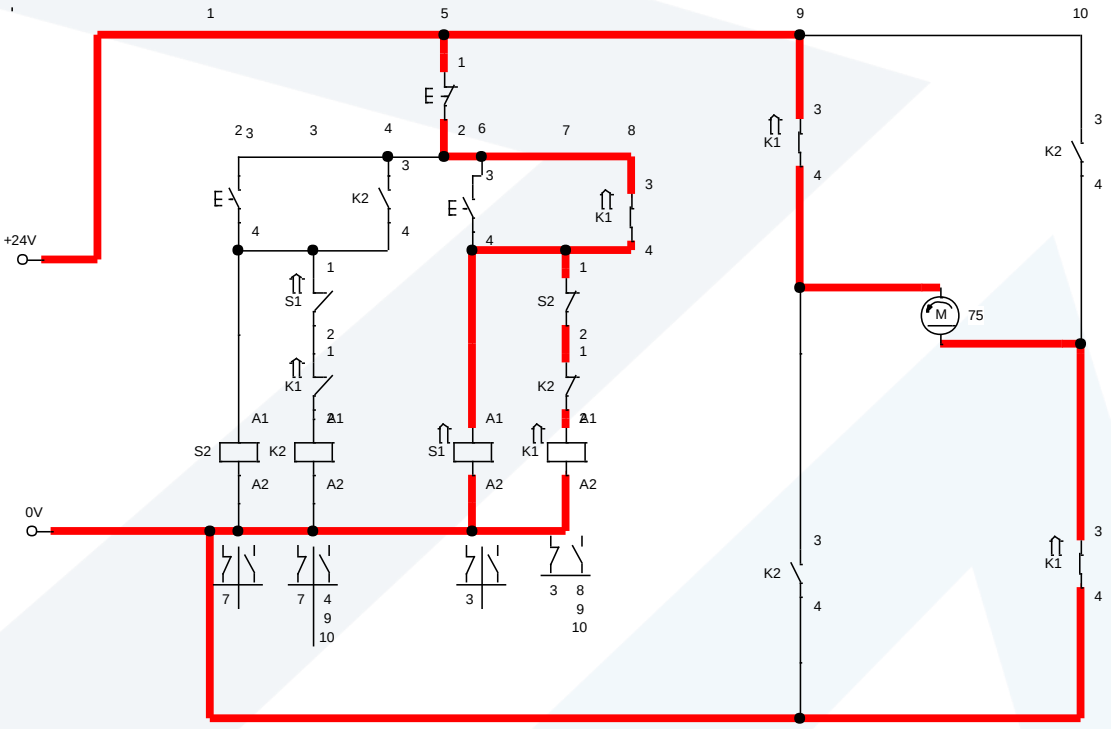
يتغذى المجموع من منبع جهد مستمر 24 فولت.



الشكل (6-1) دارة تغيير اتجاه حركة سريع دون أيقاف المحرك

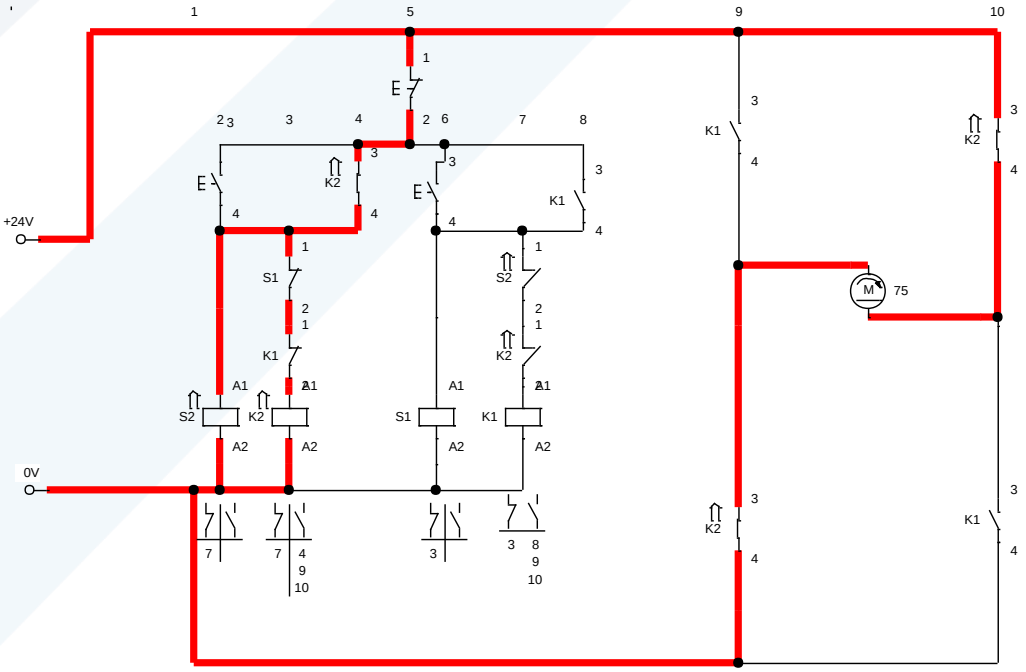
اتجاه يسار:

بالضغط على ضاغط التشغيل يسار تتفعل الريليه الأولى وتغلق تلامساتها لتؤمن اتجاه حركة يسار للمحرك واستمرار العمل بفضل تلامس المتابعة الذاتية الخاص بها. بالضغط على ضاغط الاتجاه يمين تتفعل الريليه الخاصة باتجاه اليمين



الشكل (7-1) اتجاه يسار

اتجاه يمين:

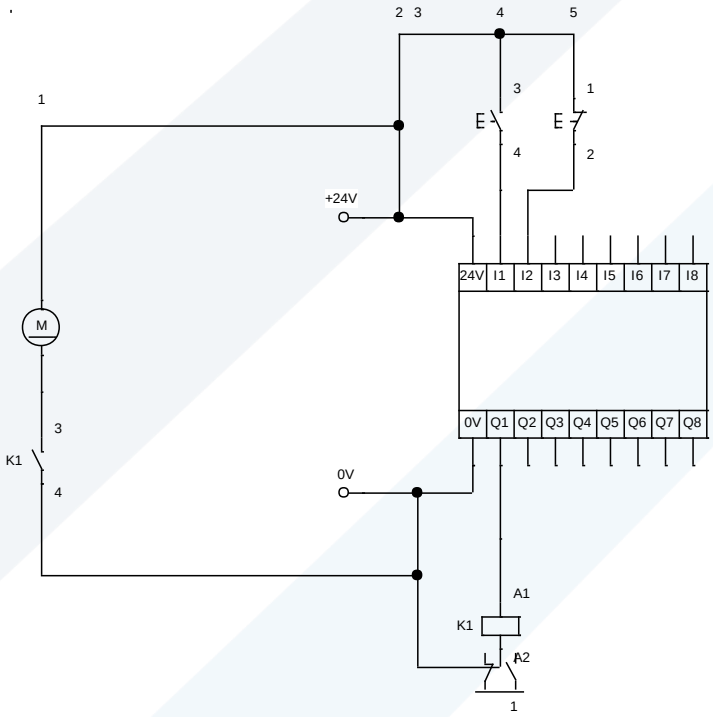


الشكل (8-1) اتجاه يمين

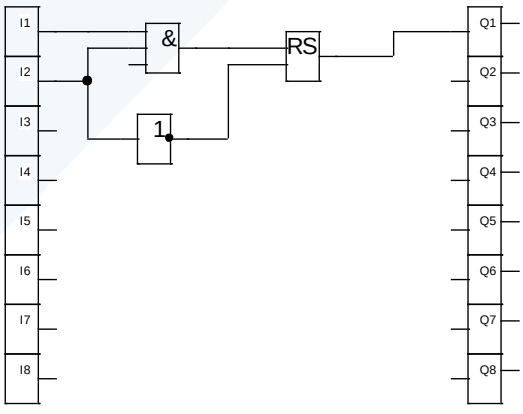
التجربة (4-1)- تشغيل المحرك بواسطة PLC

في هذه التجربة يتم تصميم برنامج البوابات المنطقية لتشغيل محرك التيار المستمر بفضل جهاز الـ PLC. وهي محاكاة لعمل ادارة ولصحة البرنامج المصمم.

قم بتوصيل التجربة كما في الشكل (9-1) وهو مؤلف من منبع جهد مستمر 24 فولت ومحرك تيار مستمر مع تلامس ريليه بحيث يدور المحرك عند اغلاق تلامس الريلية التي بدورها يتغذى ملفها المغناطيسي من خرج الـ PLC. في الشكل (10-1) يوجد برنامج تشغيل المحرك.

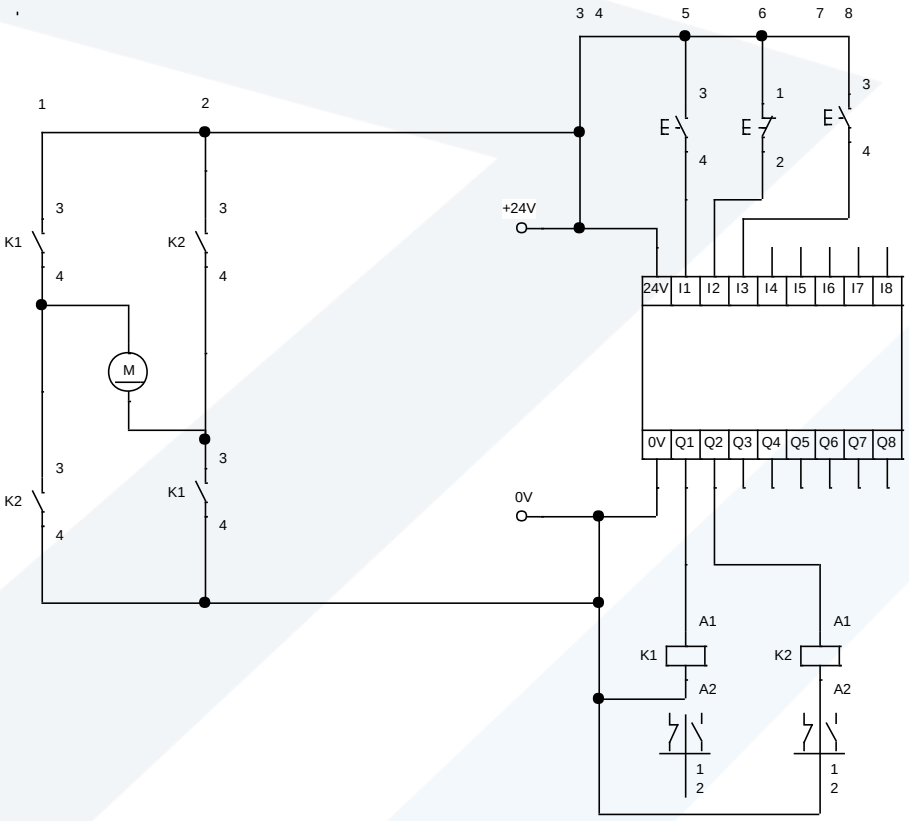


الشكل (9-1) تشغيل محرك التيار المستمر بواسطة PLC

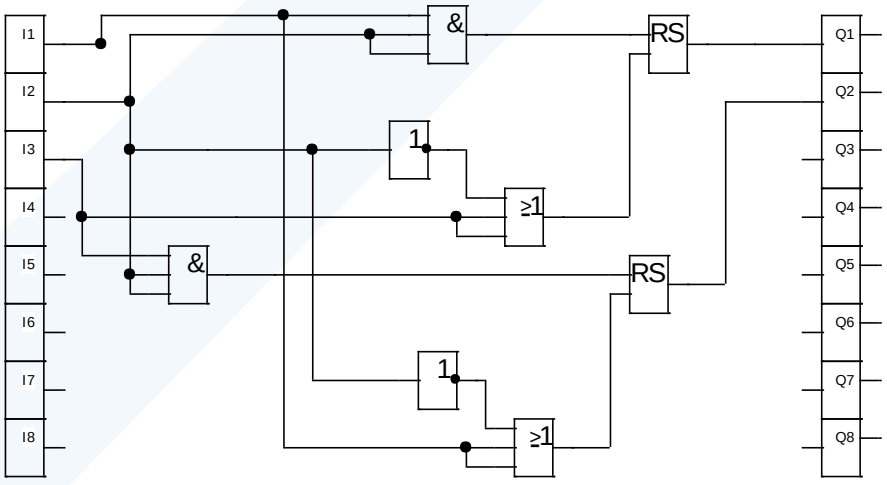


الشكل (10-1) برنامج تشغيل المحرك

التجربة (5-1)- تغيير اتجاه بواسطة PLC.

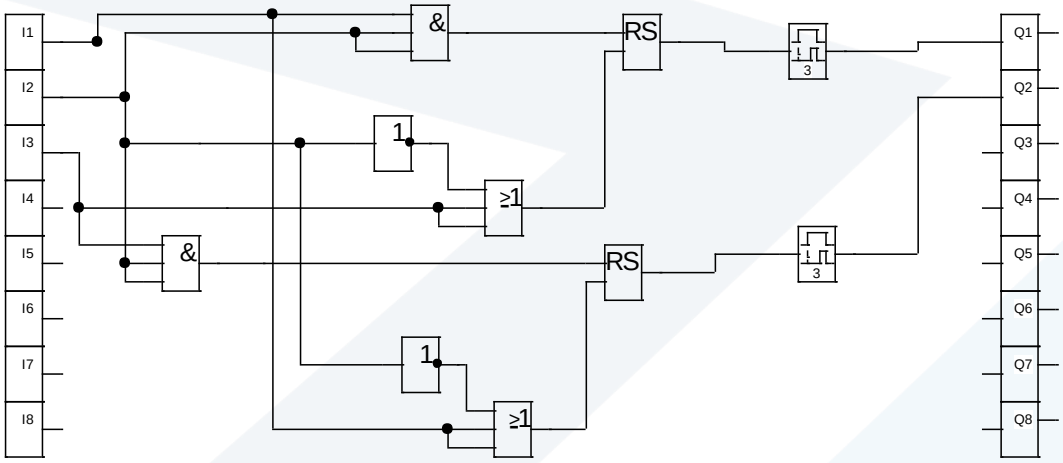


الشكل (1-11) دارة المحاكاة لتشغيل وعكس جهة محرك تيار مستمر بالـ PLC



الشكل (1-12) برنامج البوابات المنطقية لتشغيل المحرك يمين يسار

يمكن إضافة تايمر لتأخير تشغيل المحرك بكلا الاتجاهين 3 ثوان بعد الضغط على الضاغط بالاتجاهين



الشكل (13-1) إضافة تايمر لتأخير التشغيل باتجاه اليمين وباتجاه اليسار

المطلوب في نهاية الجلسة:

اكتساب المعرفة والقدرة على تصميم دارة قيادة لمحرك تيار مستمر.

اكتساب المعرفة والقدرة على تصميم برنامج PLC لقيادة محرك تيار مستمر.

كتابة تقرير بـ Word يشرح فيه الطالب التجارب المنفذة بأسلوبه من ناحية التكوين ومبدأ العمل ومسار التيار أي تسلسل العمل المنطقي للمكونات. كل ذلك مع إضافة الأشكال والنتائج والتعليق.

الفصل الثاني

التعرف على مكونات الدارة الهيدروليكية ومحاكاة تشغيلها

مكونات الفصل:

التجربة (2-1)- تجربة خواص الضغط والتدفق للمضخة وصمام تفريغ الضغط.

التجربة (2-2)- استخدام المشغلات اسطوانات ومحركات.

التجربة (2-3)- استخدام الاسطوانة في تشغيل محرك تيار مستمر.

التجربة (2-4)- تشغيل الاسطوانة بواسطة صمام.

التجربة (2-5)- إضافة محرك يعمل يمين يسار مع الاسطوانة.

التجربة (2-6)- تجربة التحكم بالصمامات.

التجربة (2-7)- أنواع الصمامات.

التجربة (2-8)- التحكم بالصمامات كهربائياً.

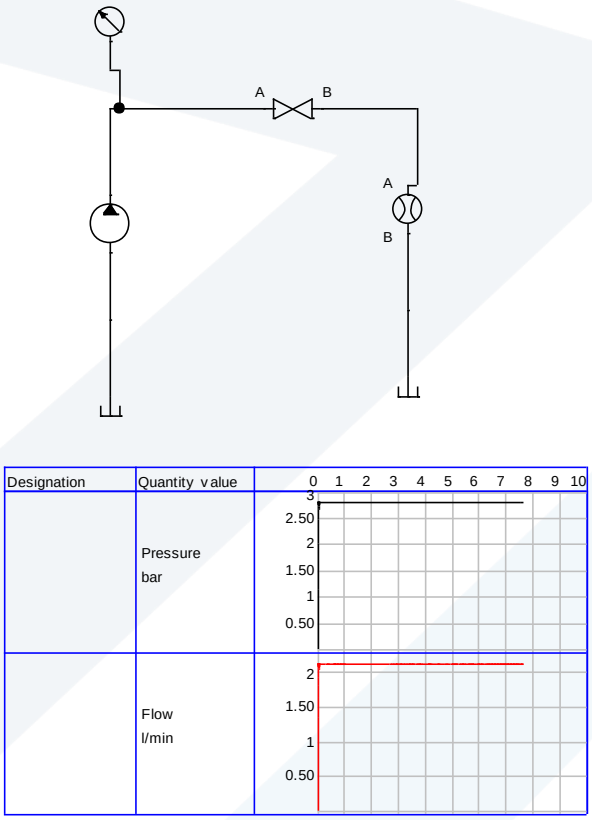
التجربة (2-1)- تجربة خواص الضغط والتدفق للمضخة وصمام تفريغ الضغط

مقدمة:

في هذه التجارب سيتعرف الطالب على استعمال العناصر الهيدروليكية والنيوماتية في دارات النظم الهيدروليكية والنيوماتية.

ففي الشكل (2-1) يوجد مضخة هيدروليكية تضخ من خزان وتوصل السائل لخزان آخر أو يعود لنفس الخزان عبر انبوب وصمام خانق.

الهدف هو تغيير فتحة الصمام عند تدفق ثابت للمضخة وملاحظة أثر ذلك على الضغط قبل الصمام وعلى التدفق بعد الصمام. تعلم رسم الضغط والتدفق مع الزمن على مخطط بياني مع الزمن الحقيقي للتجربة.

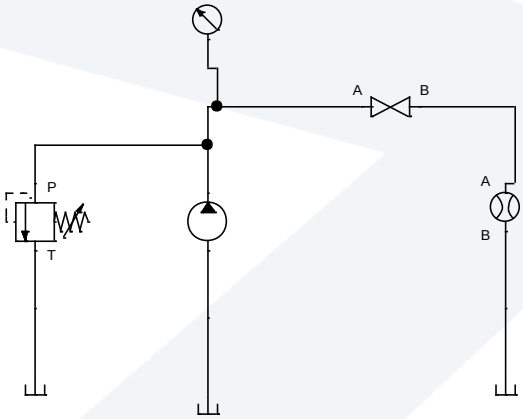


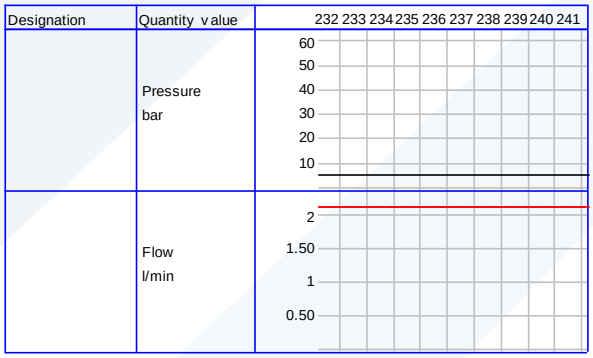
الشكل (1-2) دارة المضخة

الجدول:

فتحة الصمام%	100	80	70	60	50	40	30	20	10
التدفق	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	1.96	0.98
الضغط	2.8	4.37	5.7	7.76	11.16	17.44	30.99	60.02	60.11

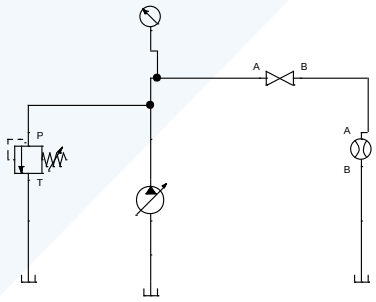
إضافة صمام تخفيض الضغط:

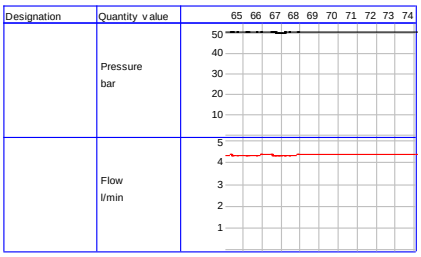




الشكل (2-2) إضافة صمام تفريغ الضغط الزائد

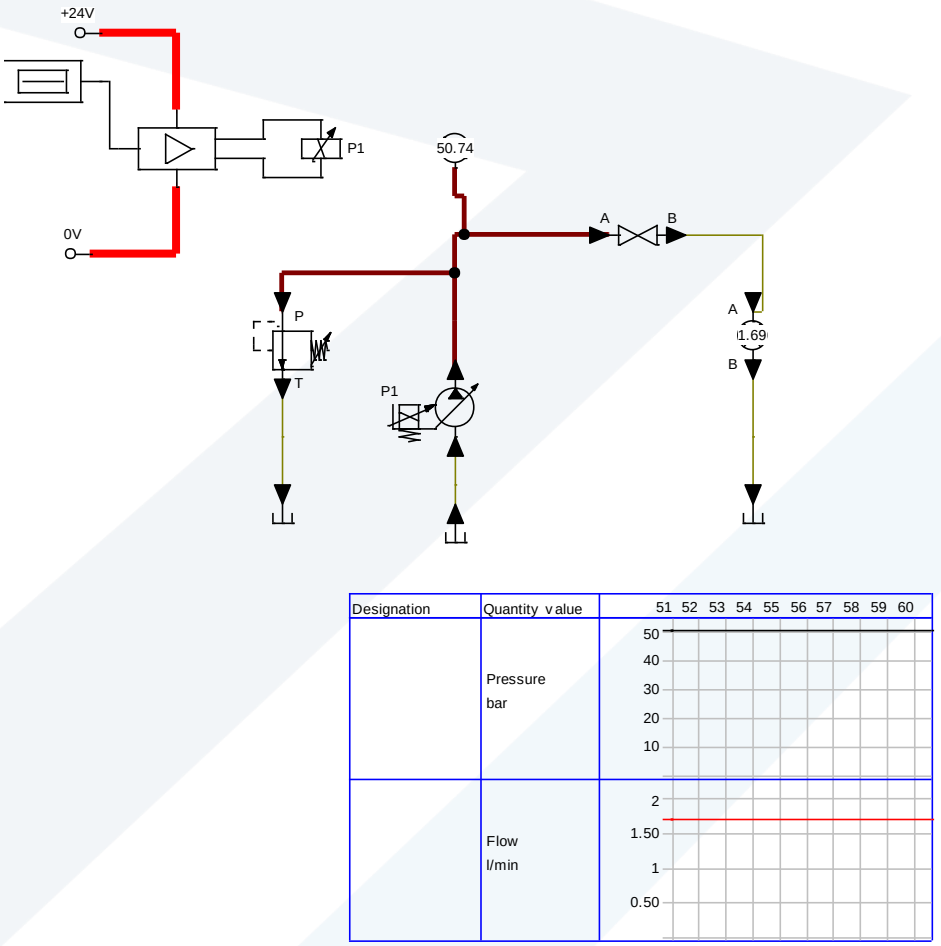
مضخة متغيرة السعة (السرعة) ومراقبة تأثير تغير السرعة للمضخة عند فتحة صمام ثابتة على الضغط والتدفق.





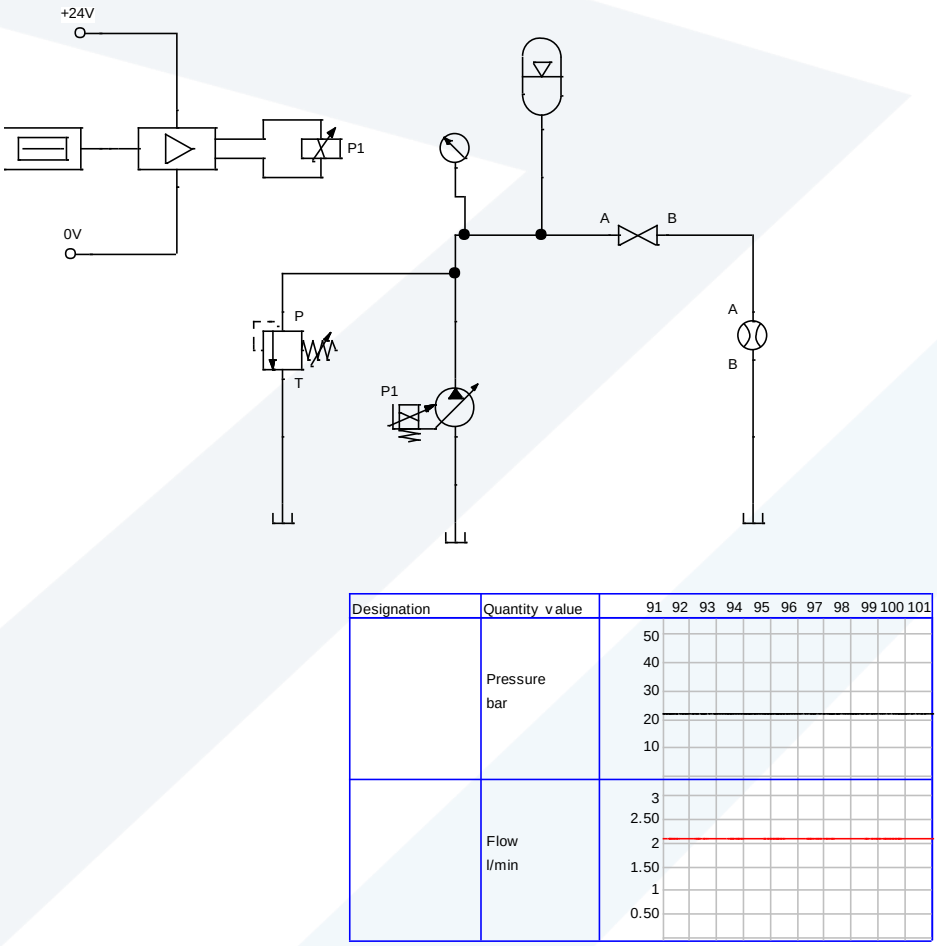
الشكل (2-3) إضافة مضخة متغيرة السرعة

مضخة ذات سرعة متغيرة حسب جهد مطبق متحكم بها بواسطة مضخم تناسبي



الشكل (4-2) مضخة متحكم بسرعتها عن طريق مضخم تناسبي

إضافة خزان ومراقبة الضغط في الخزان

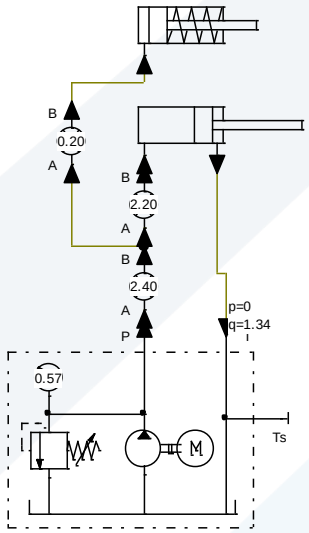


الشكل (2-5) إضافة خزان ومراقبة ضغط الخزان

التجربة (2-2)- استخدام المشغلات اسطوانات ومحركات

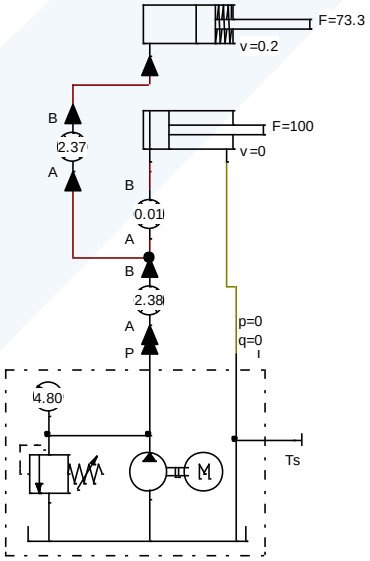
الهدف:

تشكيل دارة هيدروليكية مؤلفة من مضخة مقياس تدفق اسطوانة أحادية التأثير واسطوانة ثنائية. قياس التدفق الكلي والتدفق الفرعي والضغط قبل الاسطوانتين وبعدهما. تغيير تدفق المضخة وملاحظة الفرق. إضافة نابض إرجاع للأسطوانة وملاحظة الفرق. تغيير نوع الاسطوانة والتبديل بين أنواع مختلفة وملاحظة الفرق.



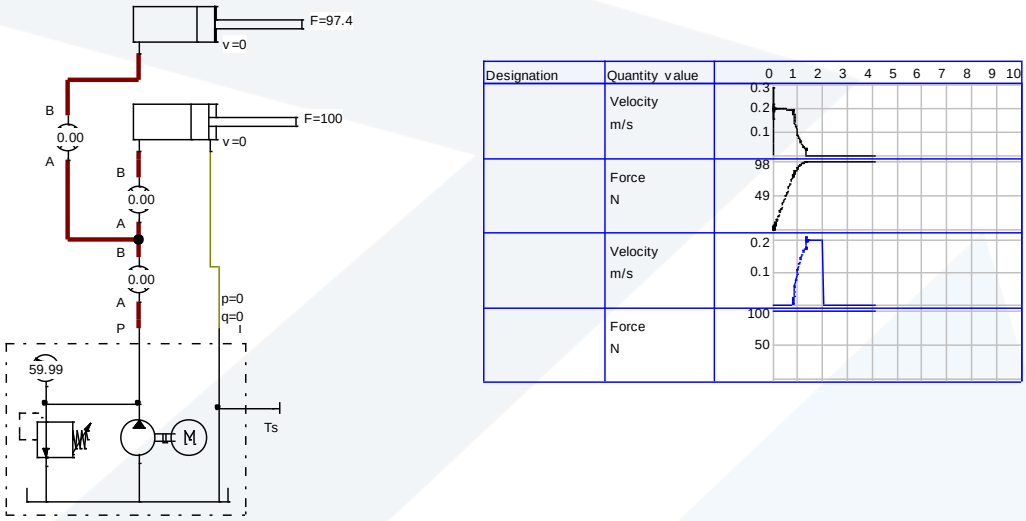
الشكل (2-6) مجموعة المضخة مع اسطوانتين أحادية التأثير وثنائية التأثير مع قياس الضغط والتدفق

إضافة قوة متغيرة على الاسطوانة الأحادية وقوة ثابتة على الاسطوانة الثنائية وملاحظة السرعة والقوة.



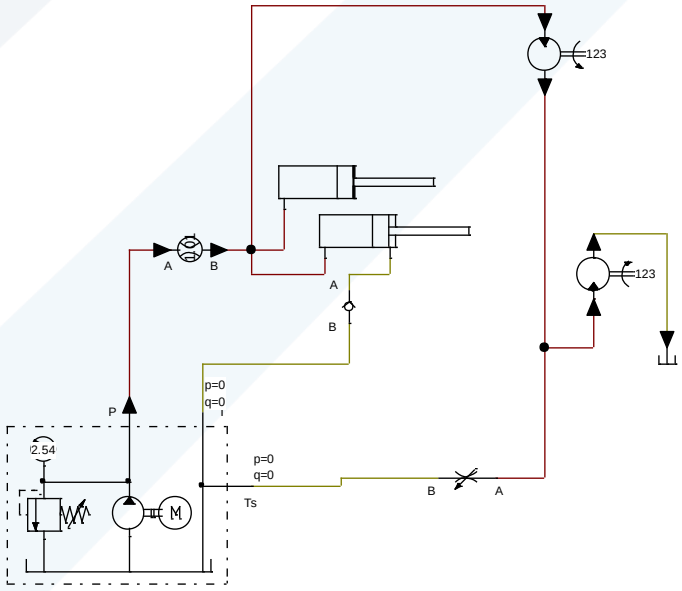
الشكل (2-7) إضافة قوة متغيرة وثابتة على الاسطوانة

إضافة رسم بياني لتغير السرعة والقوة مع الزمن



الشكل (2-8) إضافة رسم بياني لتغير السرعة مع الزمن

تطوير الدارة السابقة بإضافة محركين هيدروليكيين للعمل باتجاهين يمين ويسار مع إضافة صمام متحكم به وتغيير فتحة الصمام لملاحظة التأثير على السرعة.



الشكل (2-9) إضافة محركين هيدروليكيين مع صمام تدفق للتحكم بالسرعة

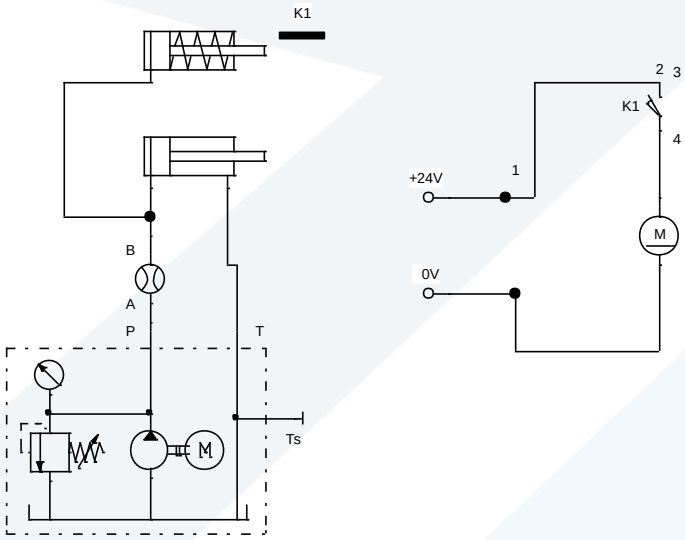
المطلوب:

انجاز وفهم التجارب السابقة وتخزين ملفات المحاكاة.

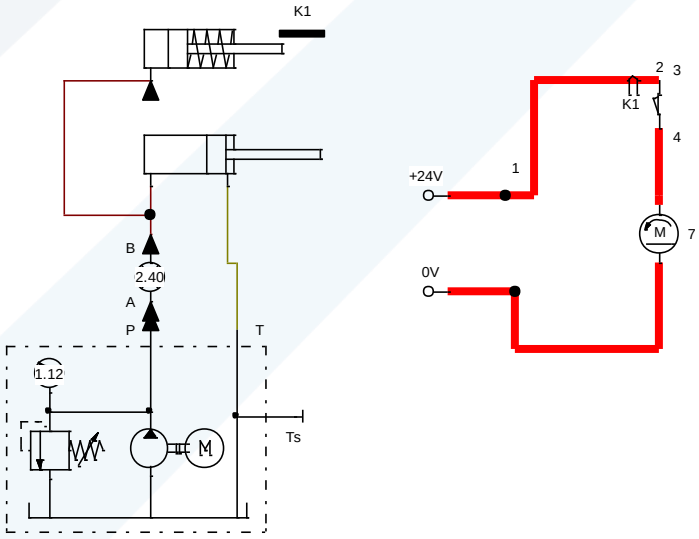
كتابة التقرير الذي يتضمن الأشكال والنتائج والتعليق على المبدأ وطريقة العمل.

التجربة (2-3)- استخدام الاسطوانة في تشغيل محرك تيار مستمر

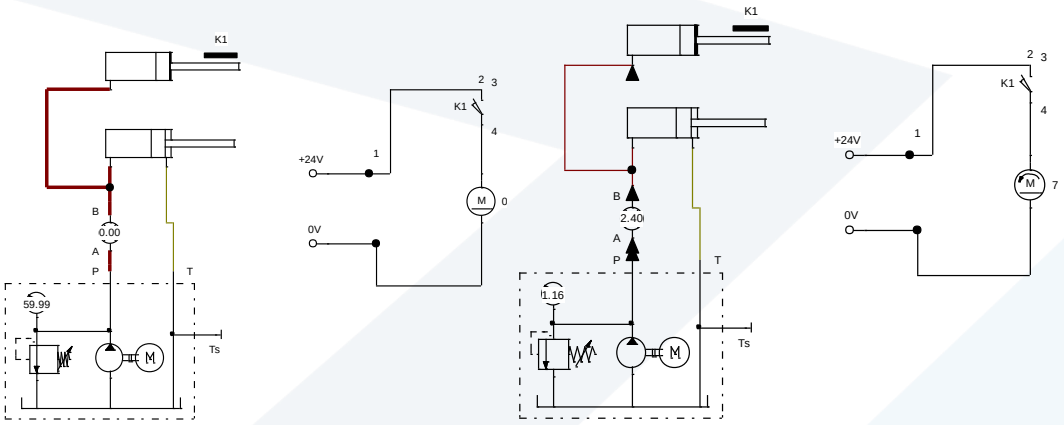
الهدف هو جعل الاسطوانة تقوم بعمل تحكم بمحرك من حيث التشغيل والإطفاء.



الشكل (2-10) تحكم الاسطوانة بتشغيل محرك تيار مستمر

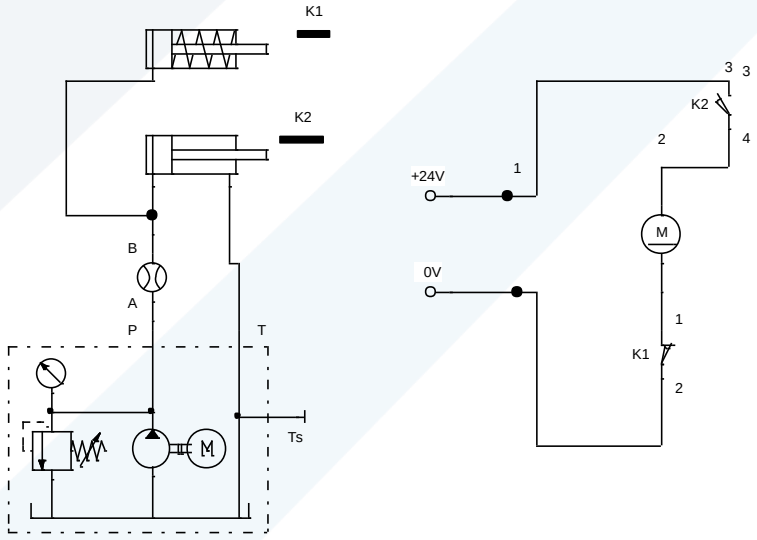


الشكل (2-11) تشغيل المحرك



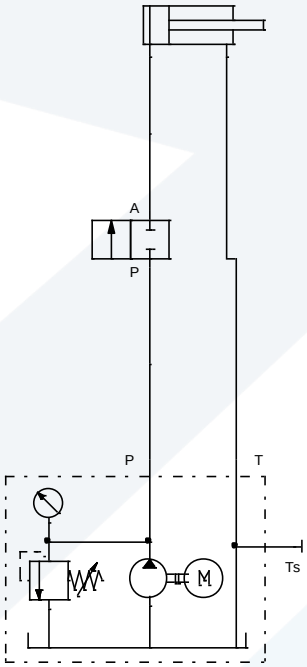
الشكل (2-12) إطفاء المحرك

تطوير: جعل الاسطوانة الأولى تشغل المحرك والاسطوانة الثانية تطفئ المحرك.



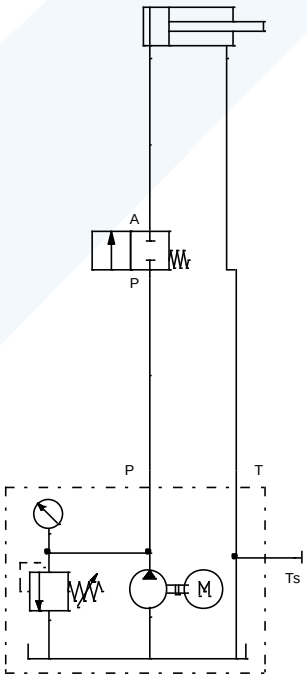
الشكل (2-13) الاسطوانة الأولى تشغل المحرك والاسطوانة الأخرى تطفئه

التجربة (2-4)- تشغيل اسطوانة باستخدام صمام



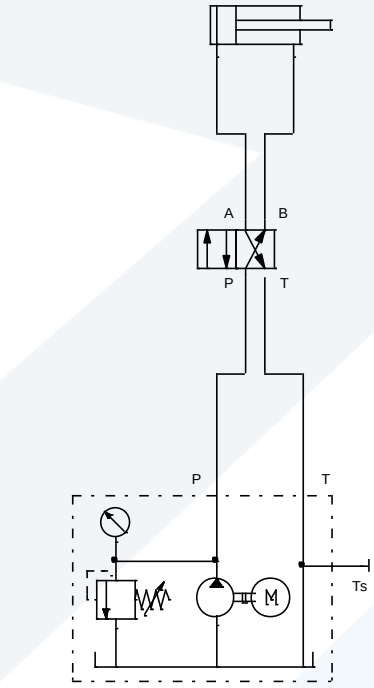
الشكل (2-14) اسطوانة مع صمام إتجاهي أحادي

إضافة نابض لإرجاع الصمام وملاحظة الفرق:

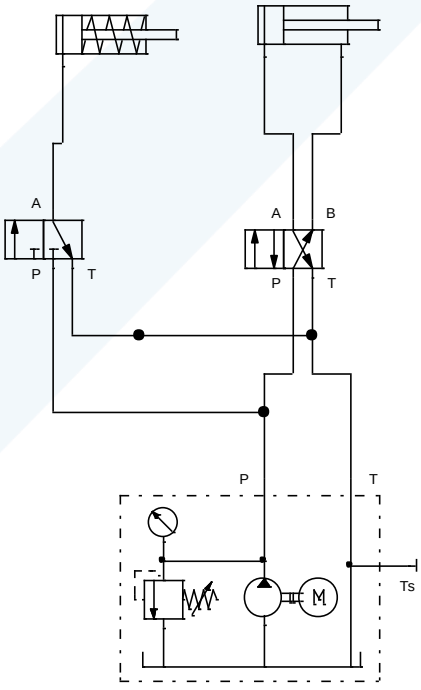


الشكل (2-15) إضافة نابض للصمام

إضافة صمام يحرك الاسطوانة باتجاهين

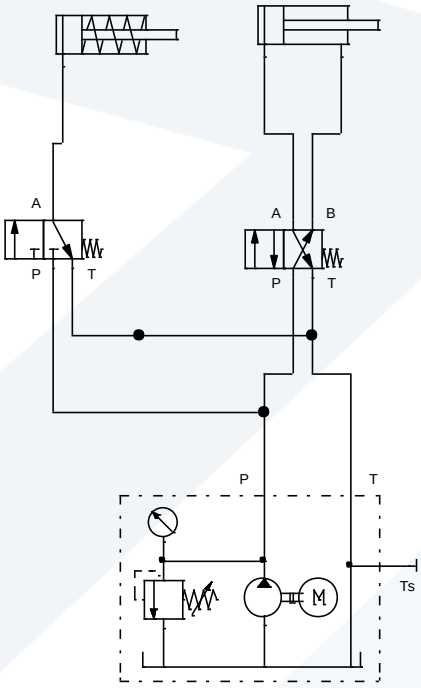


الشكل (2-16) اسطوانة مزدوجة التأثير حركة باتجاهين



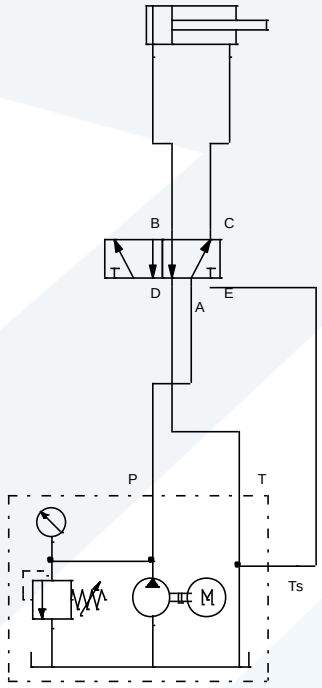
الشكل (2-17) اسطوانة أحادية التأثير وحركة باتجاهين

إضافة نابض إرجاع للصمامين وملاحظة الفرق



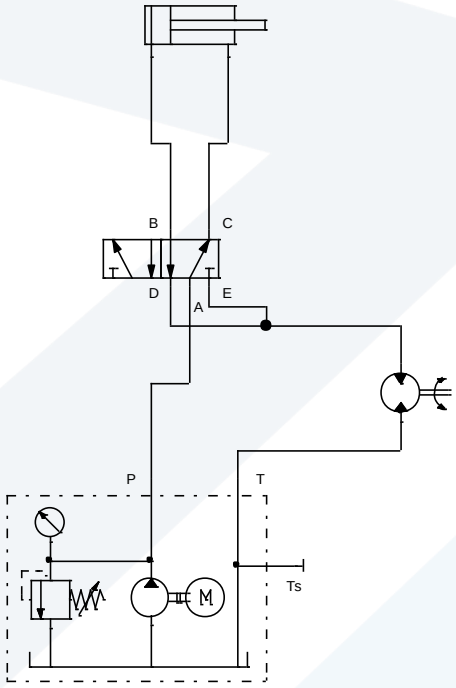
الشكل (18-2) مع إضافة نابض إرجاع للصمامين

استخدام الصمام 5/n



الشكل (2-19) استخدام الصمام 5/n

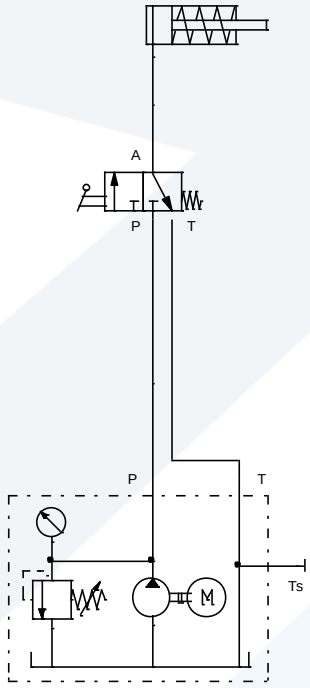
التجربة (2-5)- إضافة محرك يعمل مع الاسطوانة



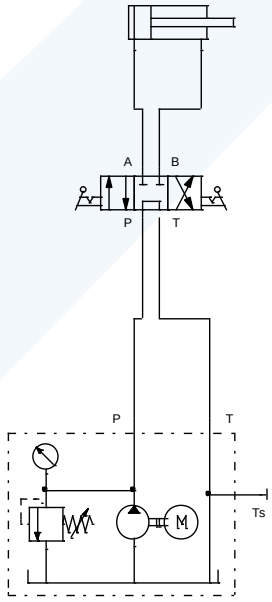
الشكل (2-20) محرك يعمل مع الاسطوانة

التجربة (2-6)- تجربة التحكم بالصمامات

التحكم اليدوي:

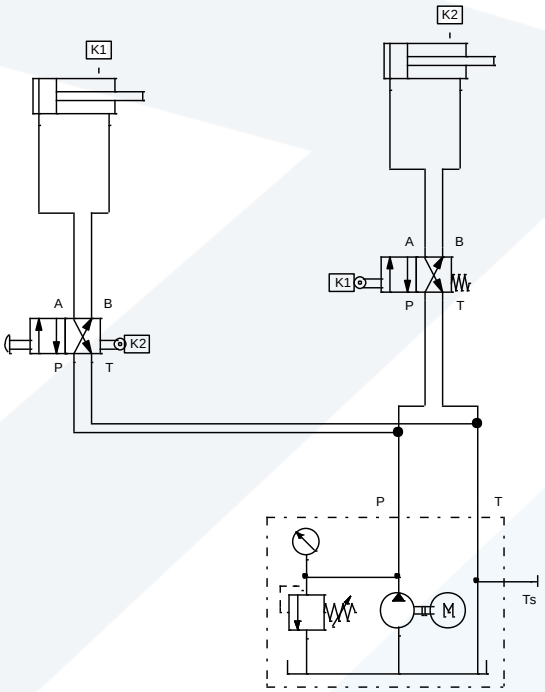


الشكل (2-21) تجربة التحكم اليدوي بقابضة ونابض مرجع



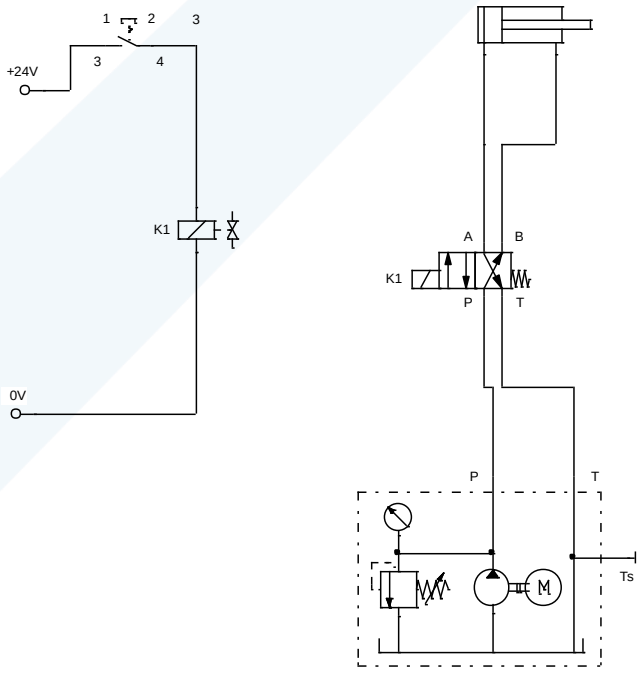
الشكل (2-22) اسطوانة مزدوجة التأثير مع تحكم يدوي من جهتين بالصمام الاتجاهي

التحكم الميكانيكي:



الشكل (2-23) تحكم يدوي وميكانيكي بأسطوانتين

التحكم الكهربائي:



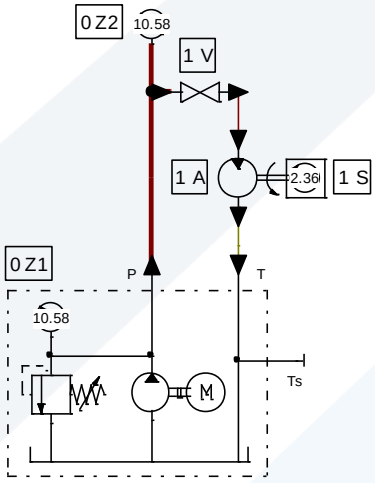
الشكل (2-24) التحكم الكهربائي بالصمام

التجربة (2-7)- أنواع الصمامات

أنواع الصمامات

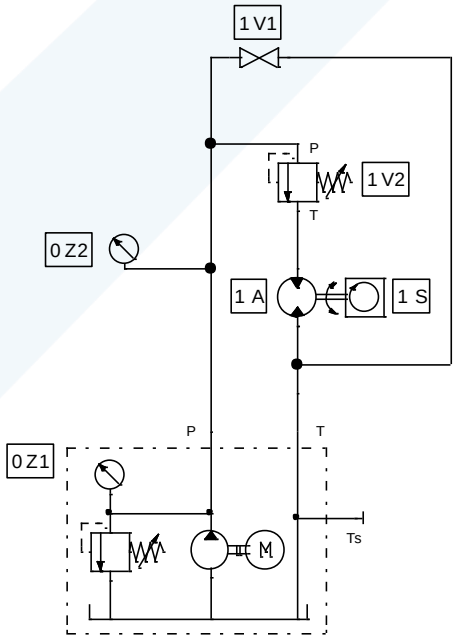
الصمام الخانق:

تحليل تأثير تغير فتحة الصمام على التدفق والضغوط في الدارة مقياس التدفق بعد الصمام ومقياس ضغط قبل الصمام.



الشكل (2-25) صمام خانق للتحكم بسرعة محرك هيدروليكي

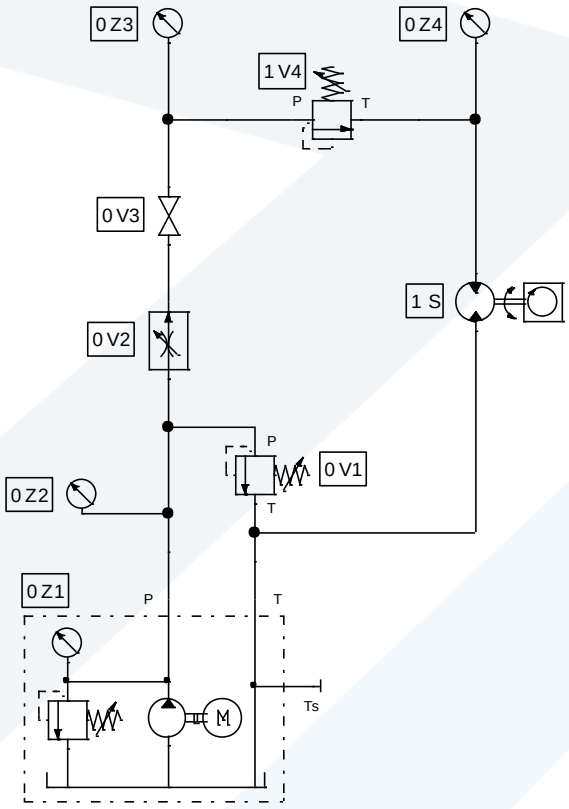
إضافة صمام تفريغ ضغط قبل الصمام الخانق



الشكل (2-26) إضافة صمام تفريغ ضغط أمام الصمام العاكس

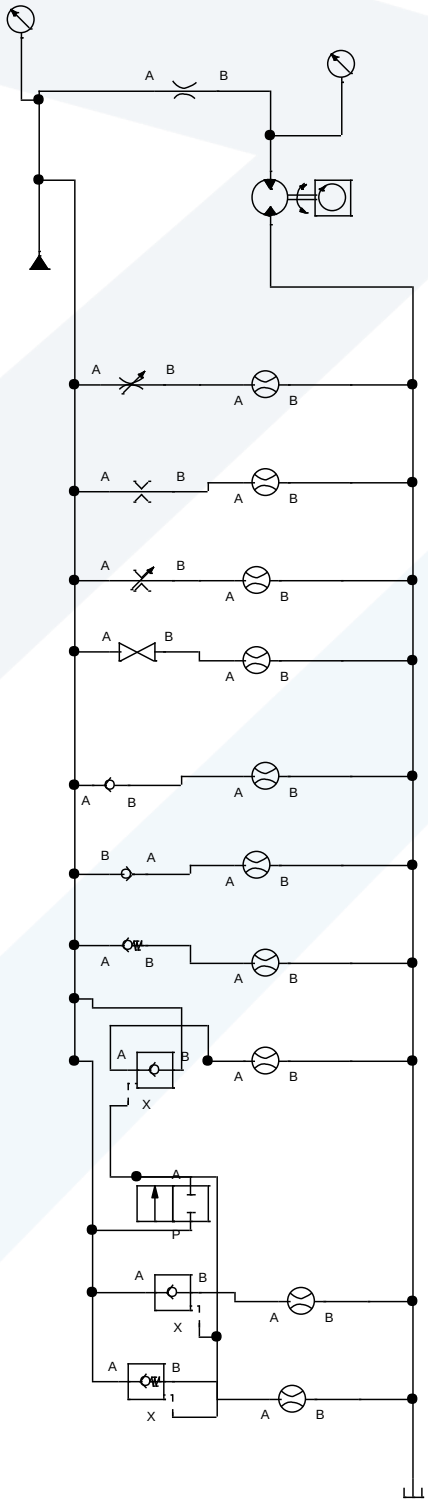
إضافة صمام تحكم بالتدفق

عند تغير فتحة الصمام المضاف تتغير الضغوط فتؤثر على صمامات تفريغ الضغط المعايرة على 0 bar وعلى 49 bar



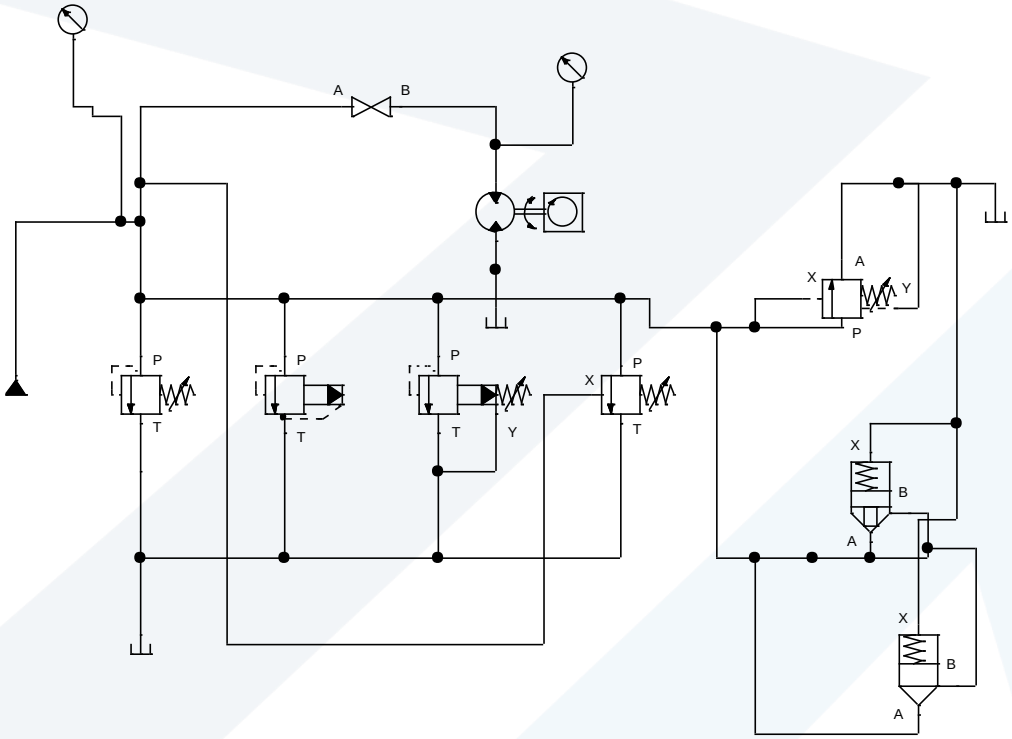
الشكل (27-2) إضافة صمام للتحكم بالتدفق

تجربة أنواع مختلفة لصمامات التدفق



الشكل (28-2) تجربة أنواع مختلفة لصمامات التدفق والتعرف على عمل كل منها

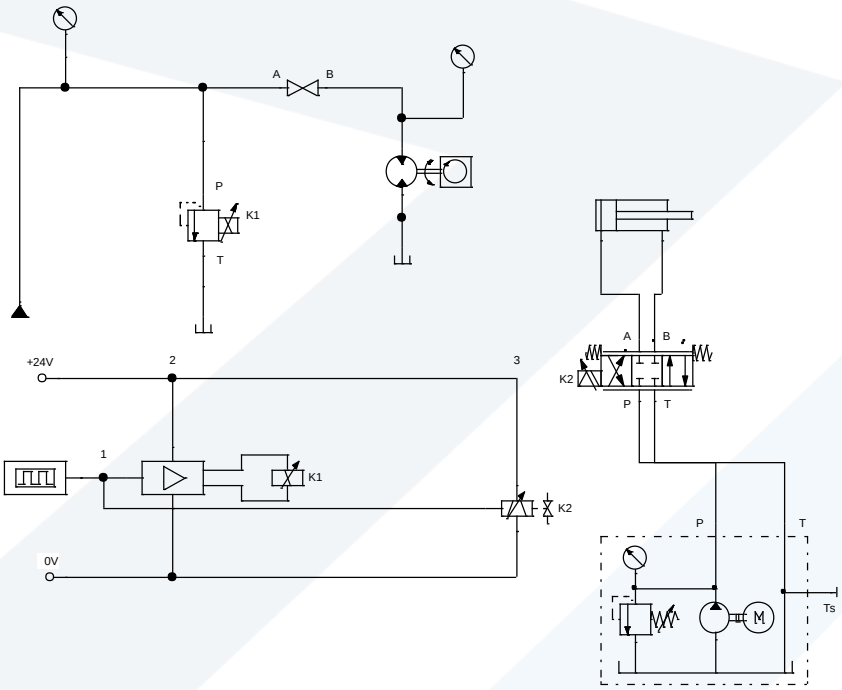
تجربة أنواع مختلفة لصمامات الضغط والتعرف عليها



الشكل (2-29) تجربة أنواع مختلفة لصمامات الضغط والتعرف عليه

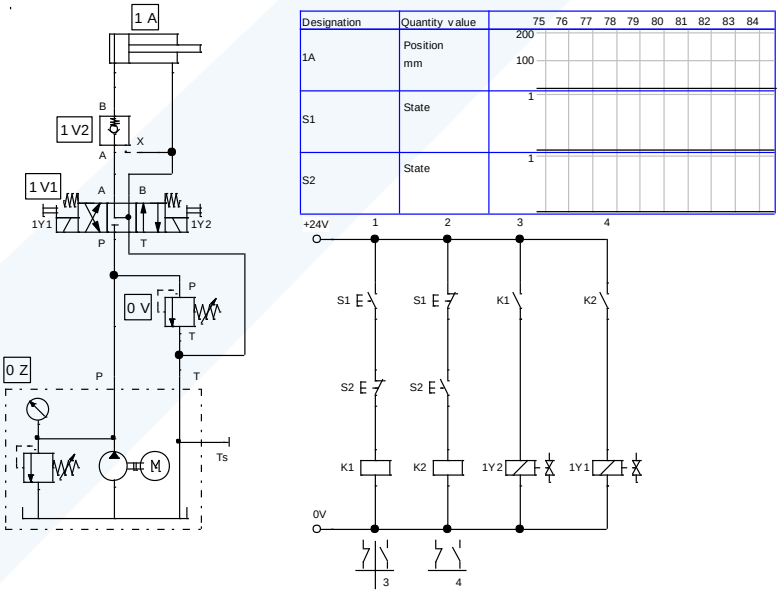
التجربة (2-8)- التحكم بالصمامات كهربائياً

تجربة الصمامات التناسبية



الشكل (2-30) تجربة الصمامات التناسبية المتحكم بها كهربائياً

التحكم الكهربائي بالصمامات



الشكل (2-31) التحكم الكهربائي بالصمامات الاتجاهية

الفصل الثالث

تجارب الحساسات وخواص المتحكمات

يتكون هذا الفصل من:

التجربة (3-1)- تجربة حساس الضغط التماثلي

التجربة (3-2)- تجربة حساس الضغط مع تحكم كهربائي بالصمام

التجربة (3-3)- تجربة خواص المتحكم PID

التجربة (3-4)- تجربة خواص المتحكم التكاملي

التجربة (3-5)- تجربة خواص المتحكم التفاضلي

التجربة (3-6)- تجربة التحكم بالضغط باستخدام متحكم PID

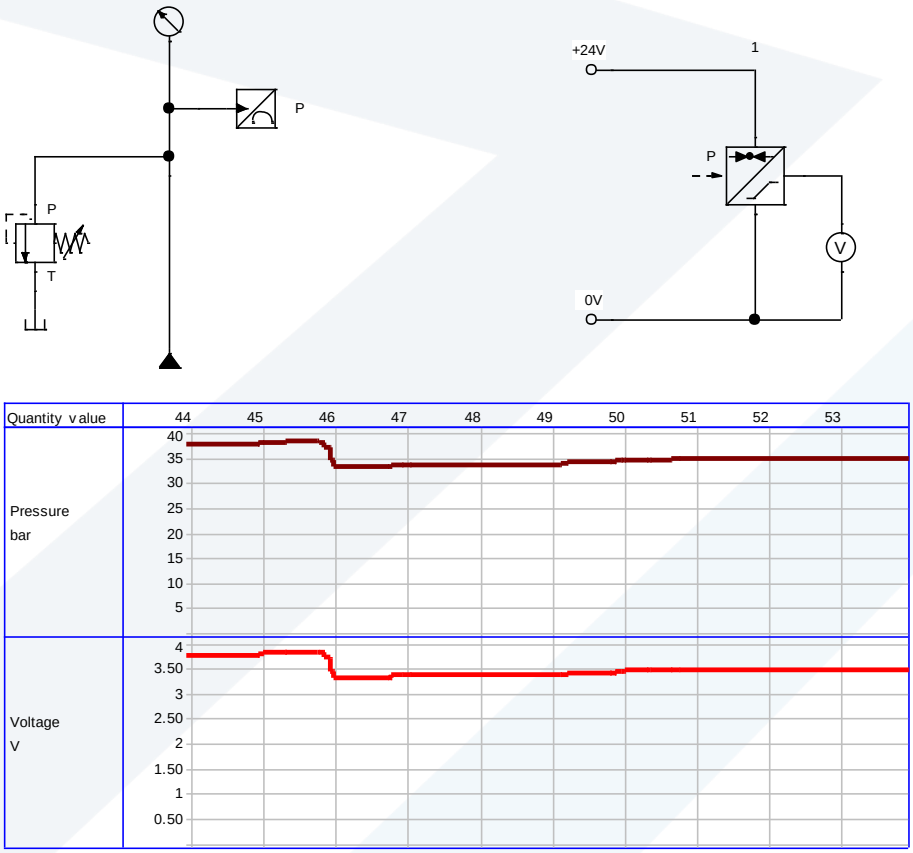
التجربة (3-7)- تجربة اسطوانة مع حساس مسافة يحول الانتقال لجهد

التجربة (3-8)- تجربة حساسات التدفق وحساسات الضغط

التجربة (3-9)- التجربة التحكم بالمسافة بواسطة متحكم PID تناسبي بربح 40

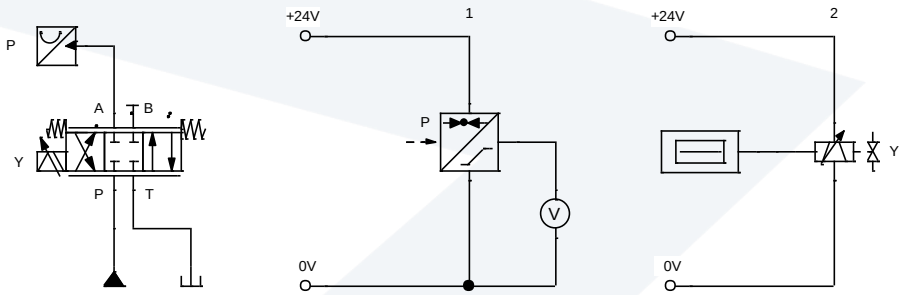
التجربة (3-1)- تجربة حساس الضغط التماثلي

يحول حساس الضغط التماثلي قيمة الضغط إلى إشارة جهد



الشكل (3-1) تجربة حساس الضغط التماثلي

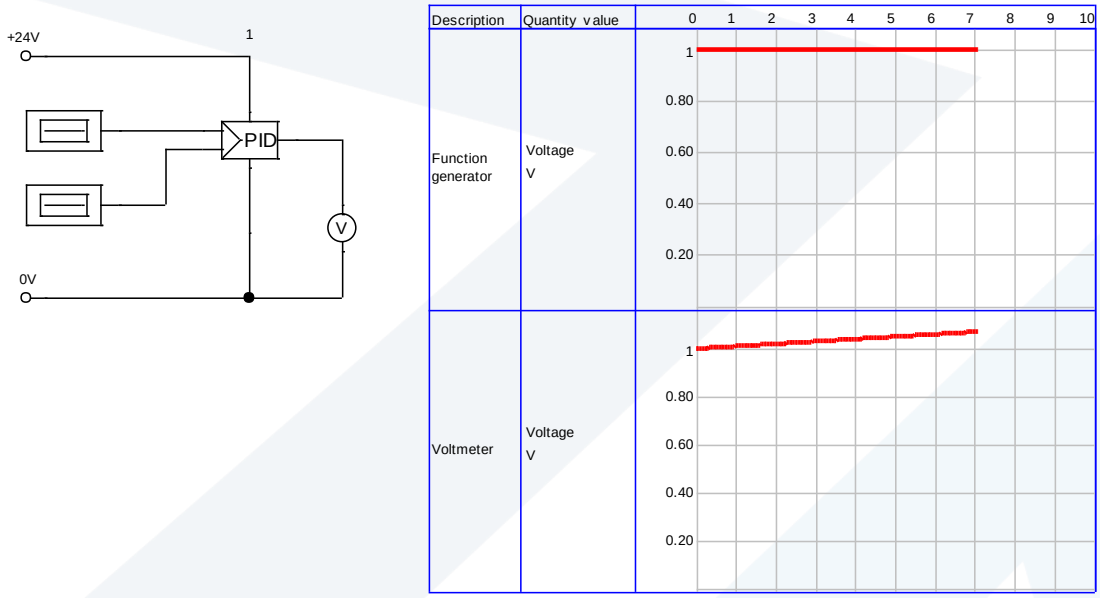
التجربة (3-2)- تجربة حساس الضغط مع تحكم كهربائي بالصمام



Description	Quantity value	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Function generator	Voltage V											
Analog pressure sensor	Voltage V											

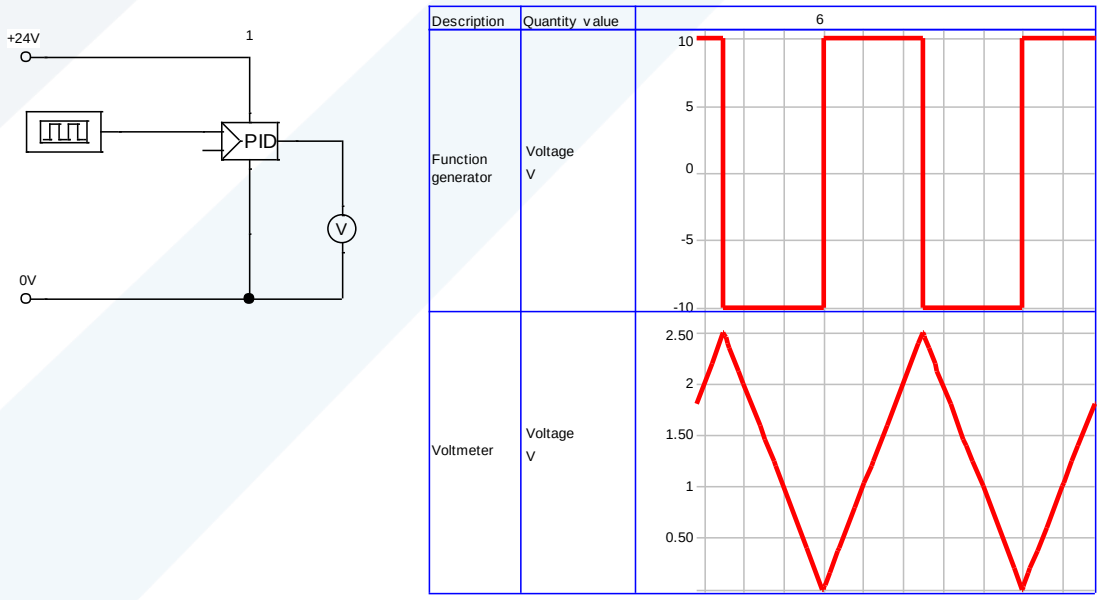
الشكل (2-3) تجربة حساس الضغط مع تحكم كهربائي بالصمام

التجربة (3-3)- تجربة خواص المتحكم PID



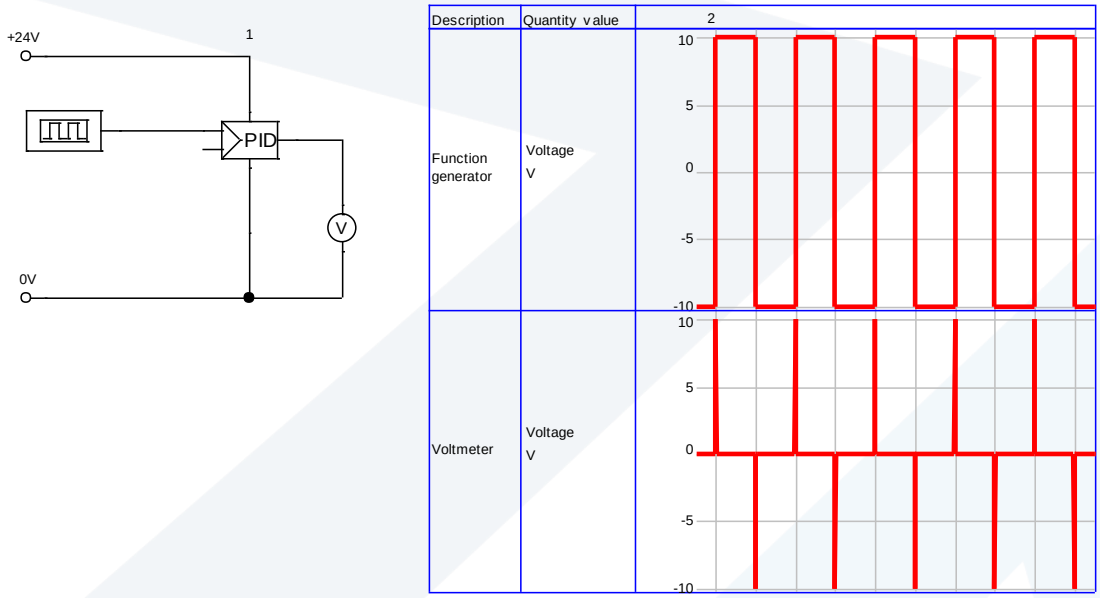
الشكل (3-3) تجربة خواص المتحكم PID

التجربة (3-4)- تجربة خواص المتحكم التكاملي



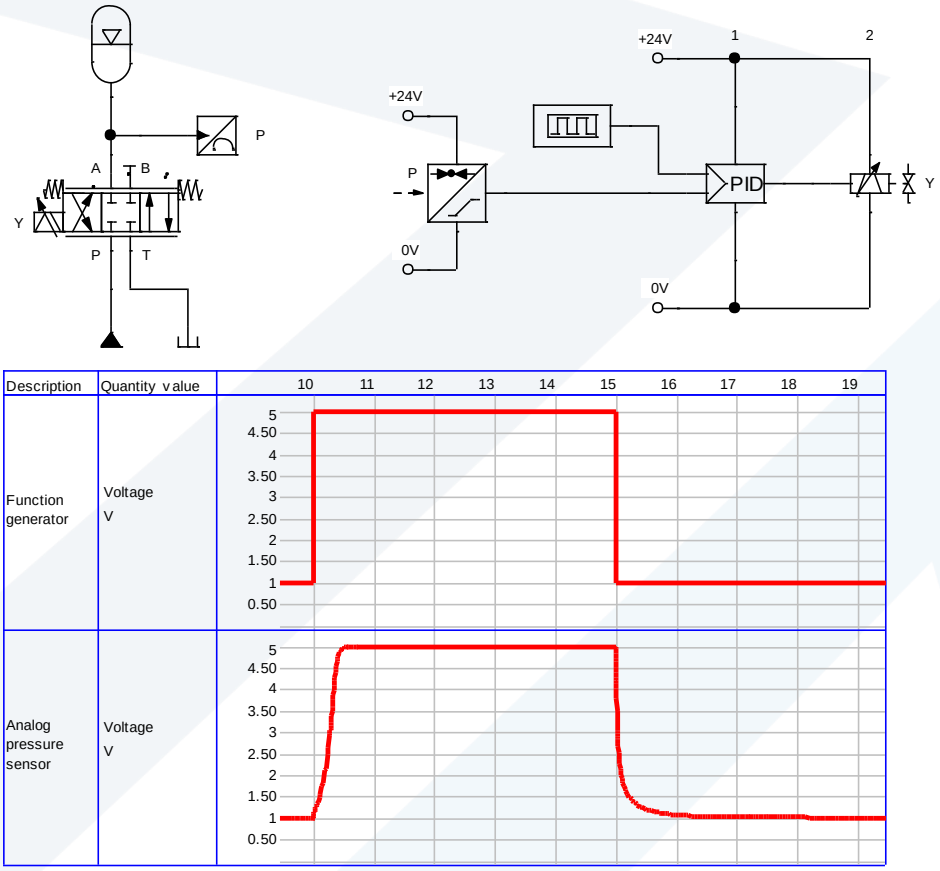
الشكل (3-4) تجربة خواص المتحكم التكاملي

التجربة (3-5)- تجربة خواص المتحكم التفاضلي



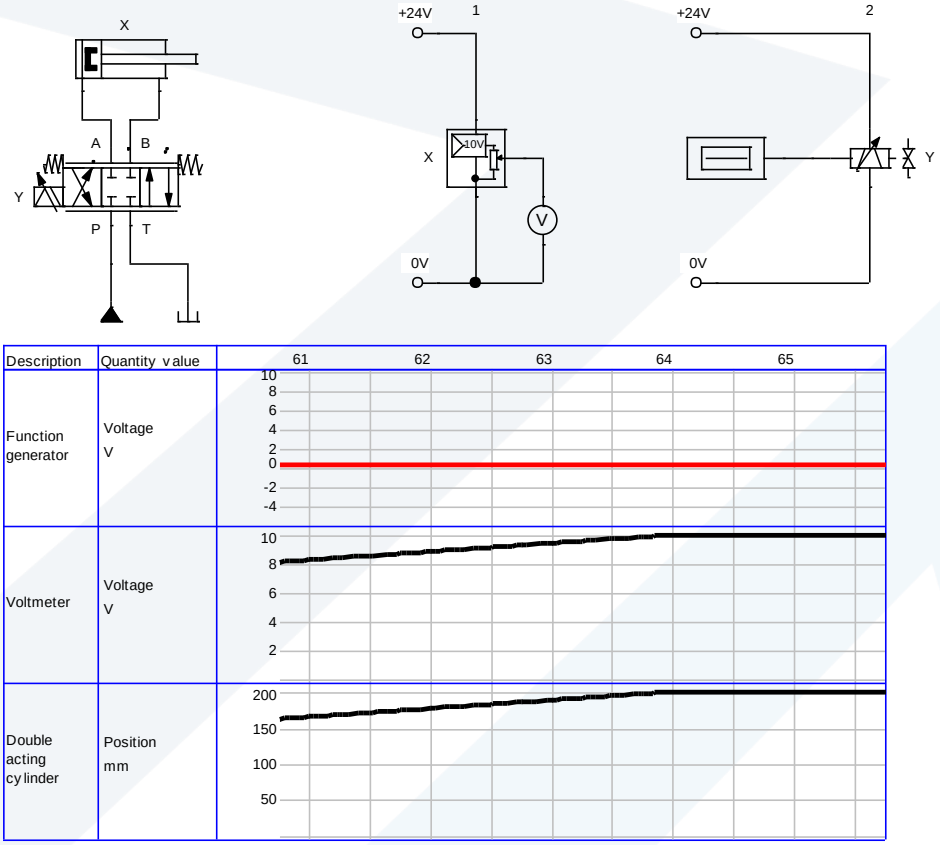
الشكل (3-5) تجربة خواص المتحكم التفاضلي

التجربة (3-6)- تجربة التحكم بالضغط باستخدام متحكم PID



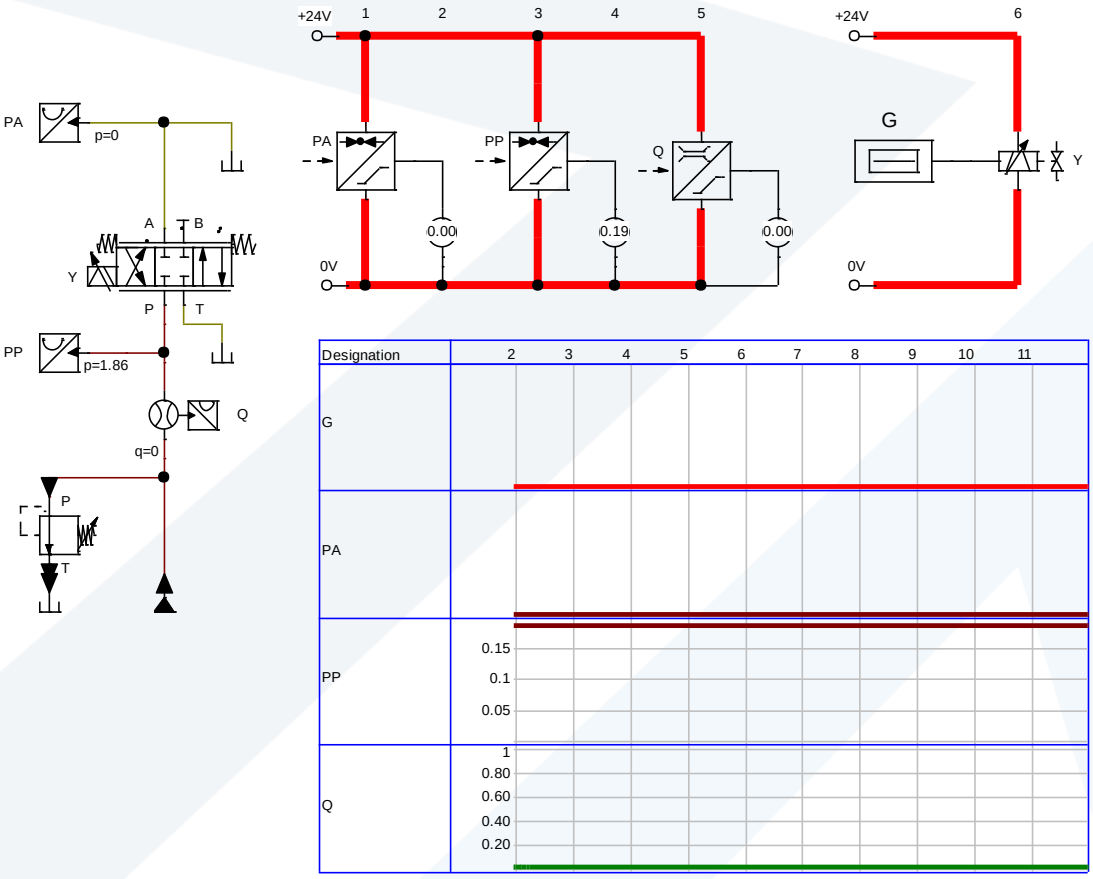
الشكل (3-6) تجربة التحكم بالصمام بواسطة PID تناسبي ربح 5 لضبط الضغط في الخزان

التجربة (3-7)- تجربة اسطوانة مع حساس مسافة يحول الانتقال لجهد



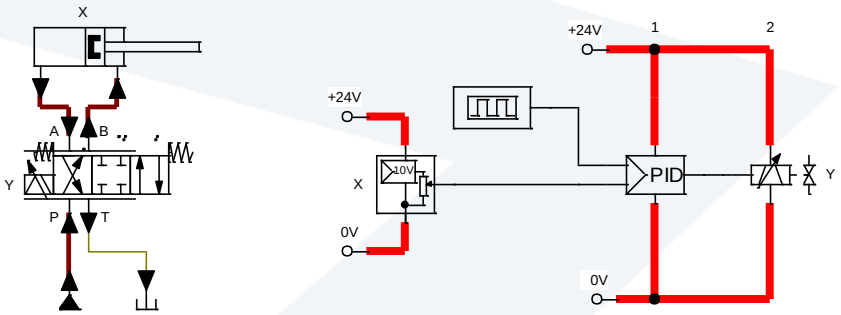
الشكل (3-7) تحكم بالأسطوانة وقياس حركتها بواسطة حساس مسافة

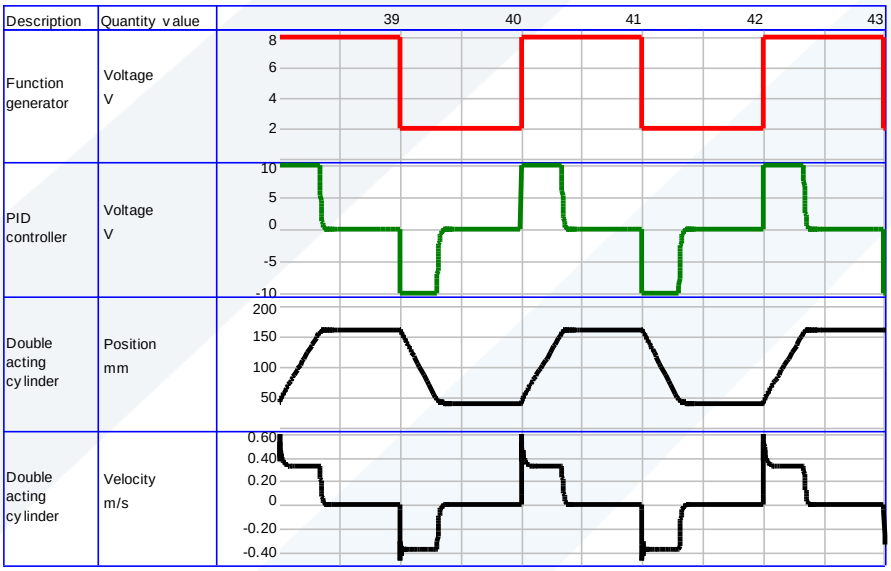
التجربة (3-8)- تجربة حساسات التدفق وحساسات الضغط



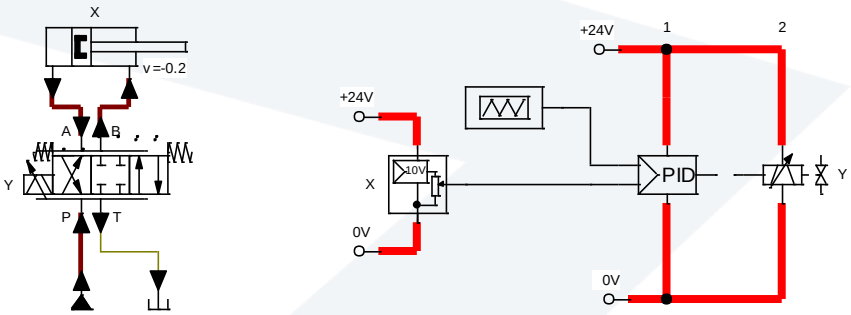
الشكل (3-8) تجربة حساسات الضغط والتدفق والتحويل لإشارة كهربائية

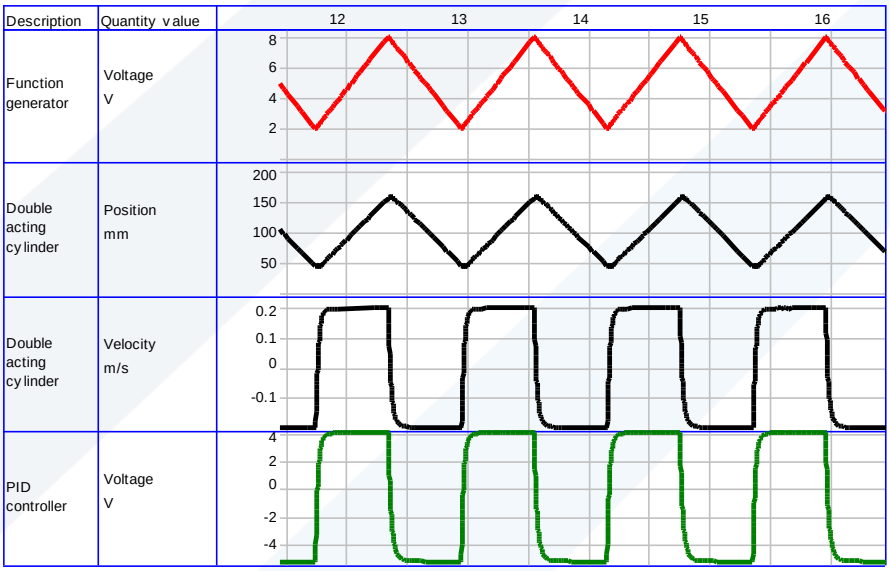
التجربة (3-9)- التجربة التحكم بالمسافة بواسطة متحكم PID تناسبي بربح 40



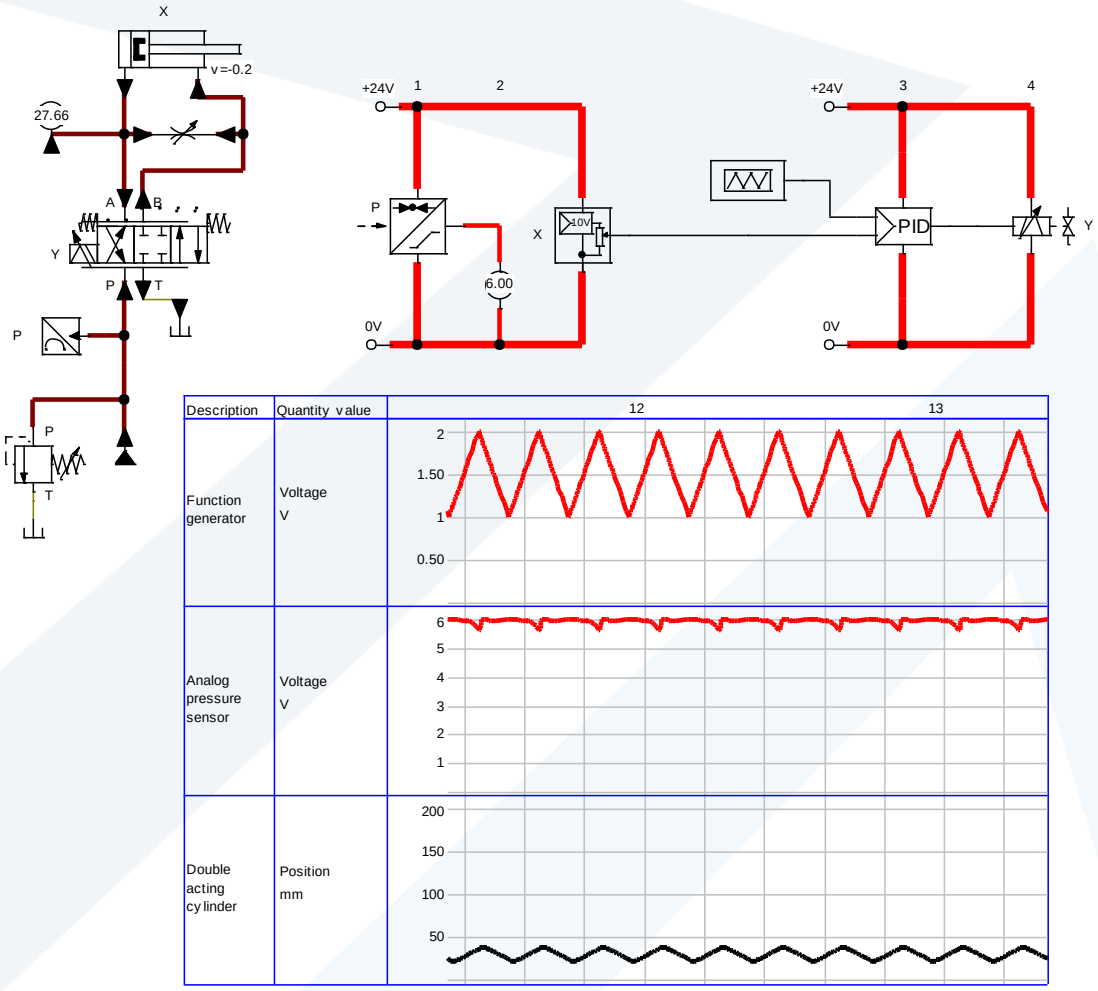


الشكل (3-9) التجربة التحكم بالمسافة بواسطة متحكم PID تناسبي بربح 40





الشكل (3-10) اشارة سن منشار وربح 20



الشكل (3-11) التحكم مع PID والمرجع إشارة مثلثية

الفصل الرابع

تجارب نظم هيدروليكية متنوعة

مكونات الفصل:

التجربة (4-1)- اسطوانتين مع تحكم كهربائي.

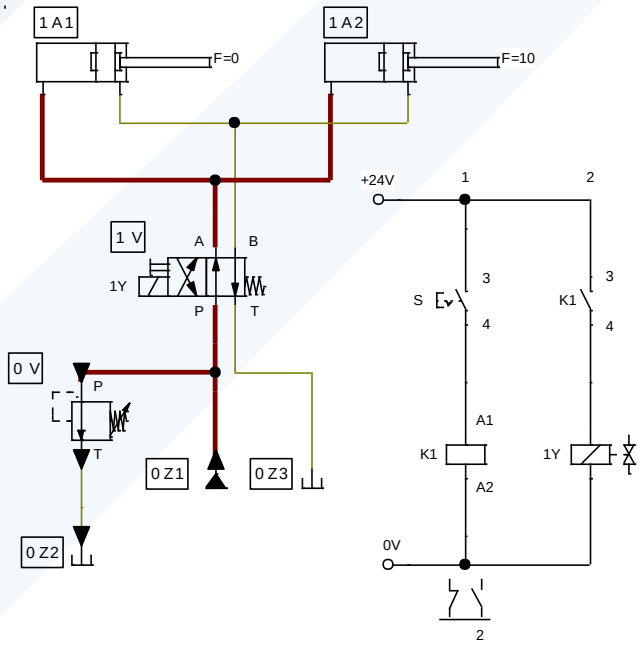
التجربة (4-2)- اسطوانة ثنائية الاتجاه مع تحكم ميكانيكي.

التجربة (4-3)- اسطوانة ثنائية الاتجاه مع تحكم PID

التجربة (4-4)- التحكم بأسطوانتين مزدوجتين مع صمام اتجاهي وصمام مقسم تدفق وصمامي عدم رجوع

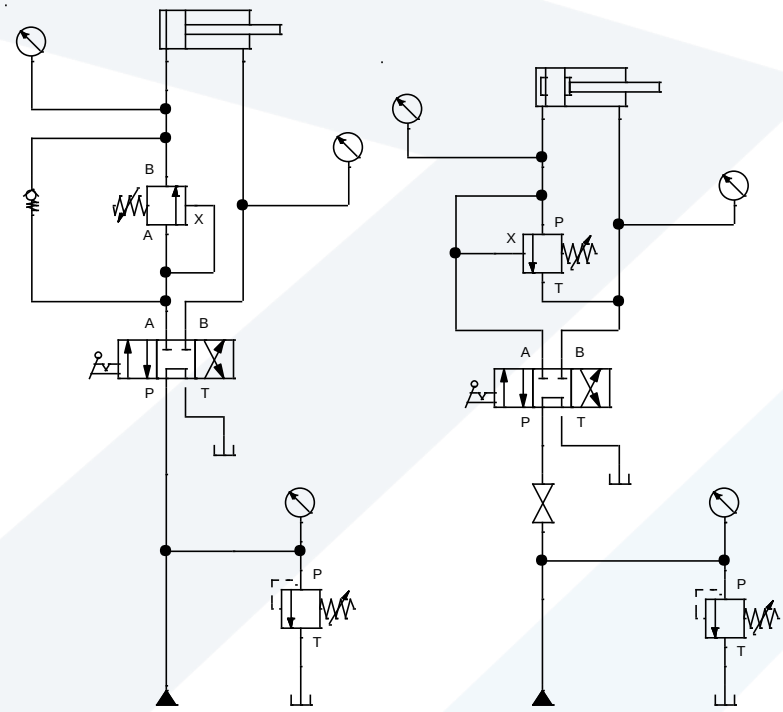
التجربة (4-5)- التحكم بأسطوانتين مزدوجتين مع صمام اتجاهي وصمام تدفق وصمامي عدم رجوع.

التجربة (4-1)- اسطوانتين مع تحكم كهربائي



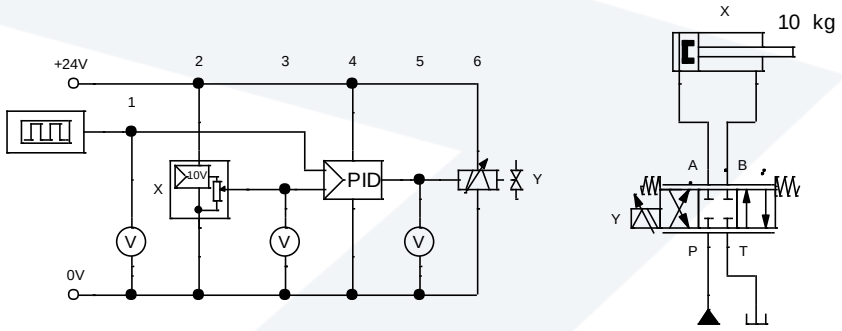
الشكل (4-1) اسطوانتين مع تحكم كهربائي

التجربة (4-2)- اسطوانة ثنائية الاتجاه مع تحكم ميكانيكي



الشكل (2-4) اسطوانة ثنائية الاتجاه مع تحكم ميكانيكي

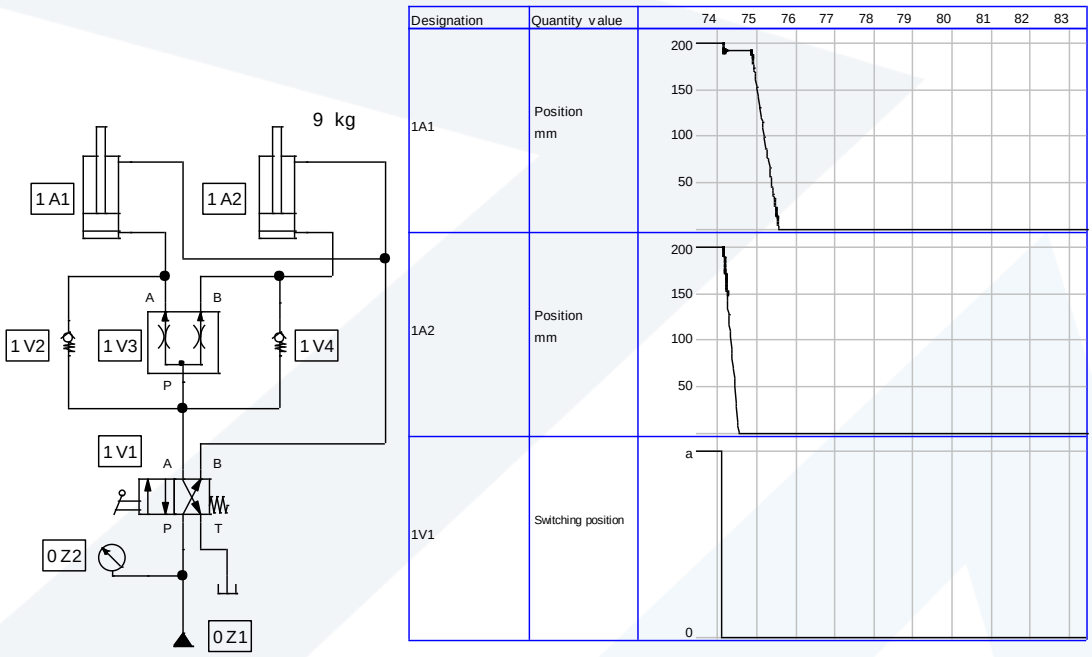
التجربة (3-4)- اسطوانة ثنائية الاتجاه مع تحكم PID



Quantity value	0	1	2	3	4	5
Voltage V						
Position mm						
Velocity m/s						
Position						

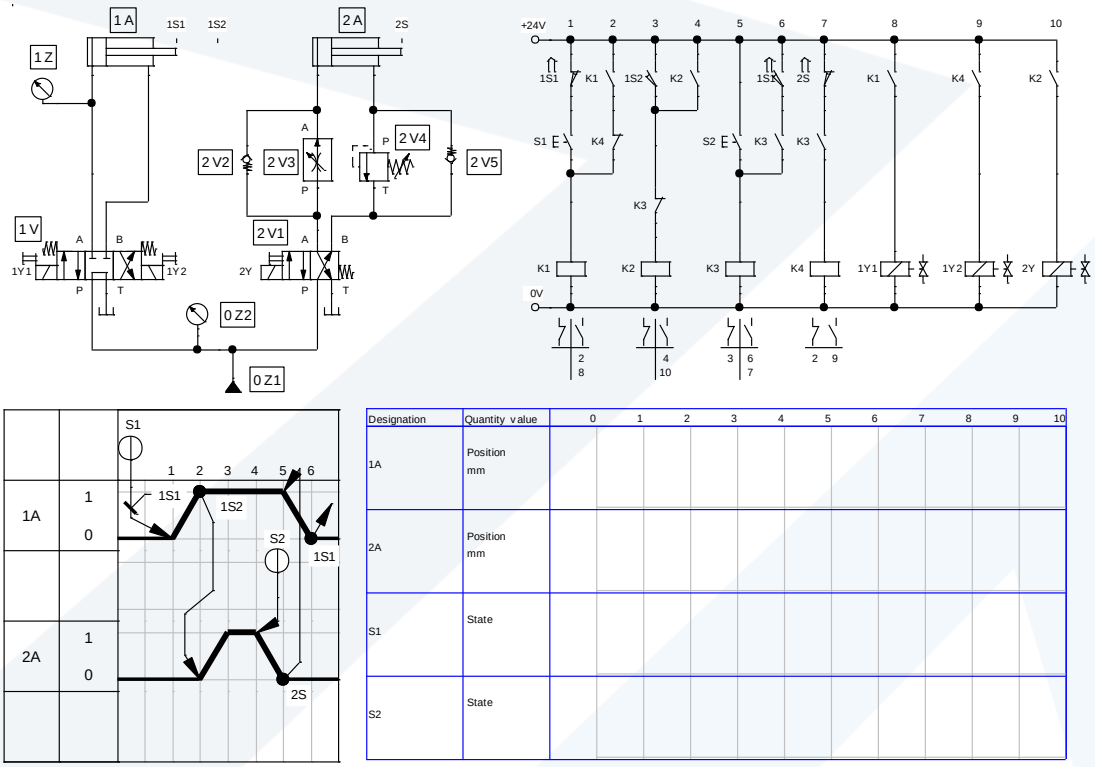
الشكل (3-4) اسطوانة ثنائية الاتجاه مع PID

التجربة (4-4)- التحكم بأسطوانتين مزدوجتين مع صمام اتجاهي وصمام مقسم تدفق وصمامي عدم رجوع



الشكل (4-4) التحكم بأسطوانتين مع صمام اتجاهي وصمام مقسم تدفق وصمامي عدم رجوع

التجربة (4-5)- التحكم بأسطوانتين مزدوجتين مع صمام اتجاهي وصمام تدفق وصمامي عدم رجوع



الشكل (5-4) التحكم الكهربائي باسطوانتين

الفصل الخامس

الاسطوانات النيوماتية وتشغيلها

يتكون هذا الفصل من:

التجربة (5-1)- تجربة اسطوانة نيوماتية أحادية التأثير مع صمام اتجاهي.

التجربة (5-2)- تجربة اسطوانة نيوماتية ثنائية التأثير مع صمام اتجاهي.

التجربة (5-3)- تجربة اسطوانة نيوماتية ثنائية التأثير مع عدة صمامات اتجاهية.

التجربة (5-4)- التجربة اسطوانة مزدوجة مع طرق تحكم مختلفة بالصمامات.

التجربة (5-5)- حساس الضغط.

التجربة (5-6)- التحكم بضغط الهواء في الخزان.

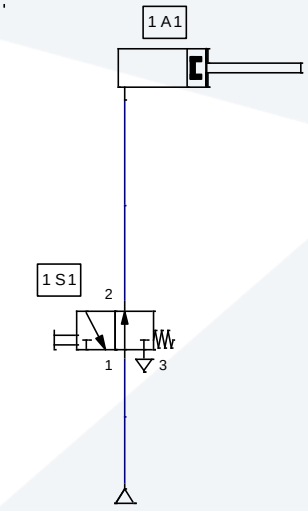
التجربة (5-7)- التحكم PID.

التجربة (5-8)- التحكم بواسطة سلونيد.

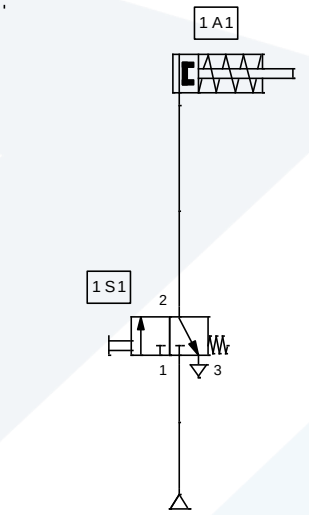
التجربة (5-9)- التحكم ثنائي الموضع.

التجربة (5-10)- التحكم الكهربائي بالأسطوانة ثنائية الاتجاه.

التجربة (5-1)- تجربة اسطوانة نيوماتية أحادية التأثير مع صمام اتجاهي

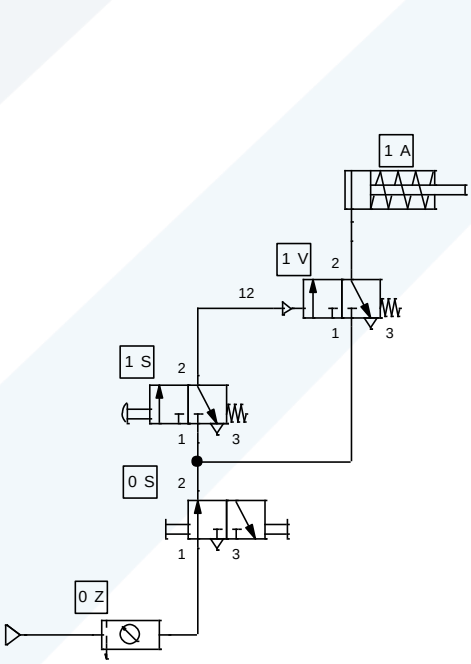


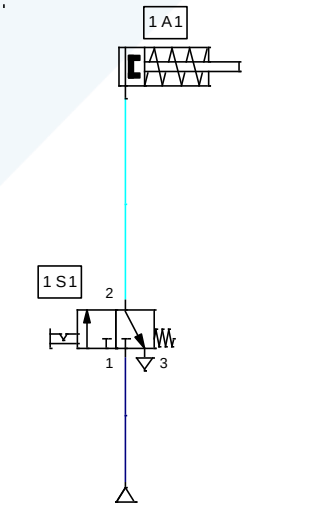
Number	Description
1	3/2-way valve with pushbutton
1	Single acting cylinder
1	Compressed air supply



Number	Description
1	3/2-way valve with pushbutton
1	Single acting cylinder
1	Compressed air supply

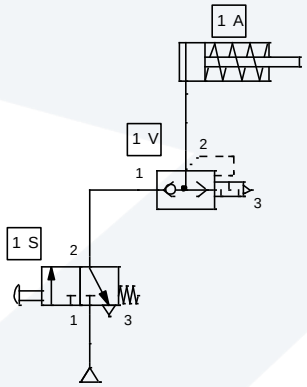
الشكل (1-5) اسطوانة نيوماتية مع صمام اتجاهي





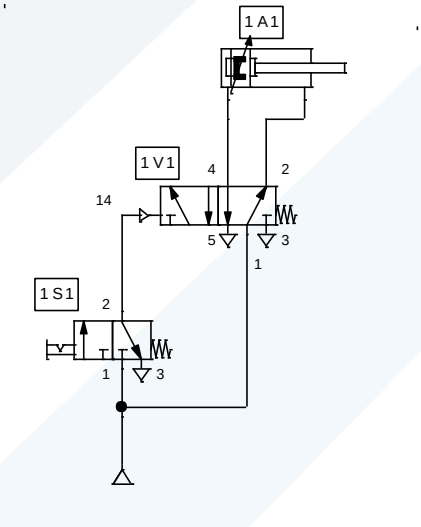
Number	Description
1	3/2-way valve, manually operated
1	Single acting cylinder
1	Compressed air supply

الشكل (2-5) اسطوانة نيوماتية مع عدة صمامات اتجاهية

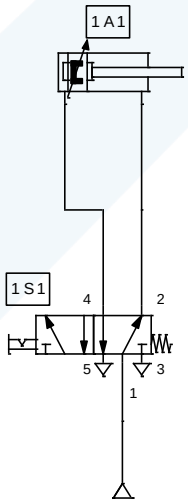


الشكل (5-3) تجربة اسطوانة نيوماتية أحادية التأثير مع صمام اتجاهي

التجربة (5-2)- تجربة اسطوانة نيوماتية ثنائية التأثير مع صمام اتجاهي

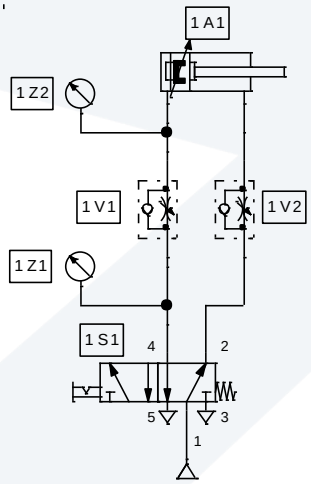


Number	Description
1	Double acting cylinder
1	Compressed air supply
1	5/2-way valve, pneumatically operated
1	3/2-way valve, manually operated



Number	Description
1	Double acting cylinder
1	5/2-way valve, with selection switch
1	Compressed air supply

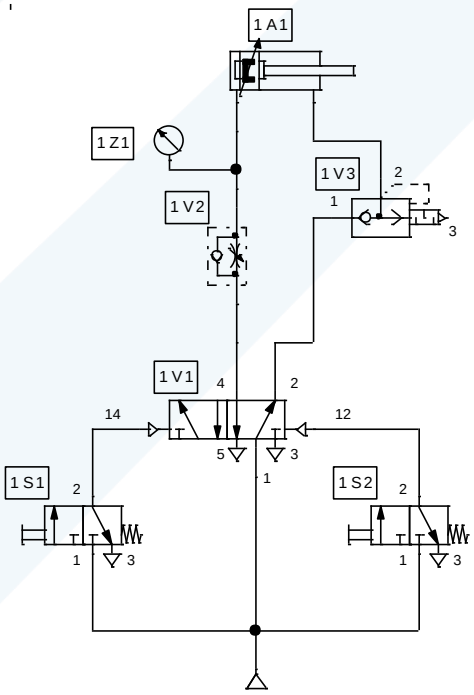
الشكل (5-4) تجربة اسطوانة ثنائية الاتجاه



Number	Description
2	One-way flow control valve
2	Manometer
1	Double acting cylinder
1	Compressed air supply
1	5/2-way valve, with selection switch

الشكل (5-5) اسطوانة ثنائية الاتجاه مع صمامات تدفق

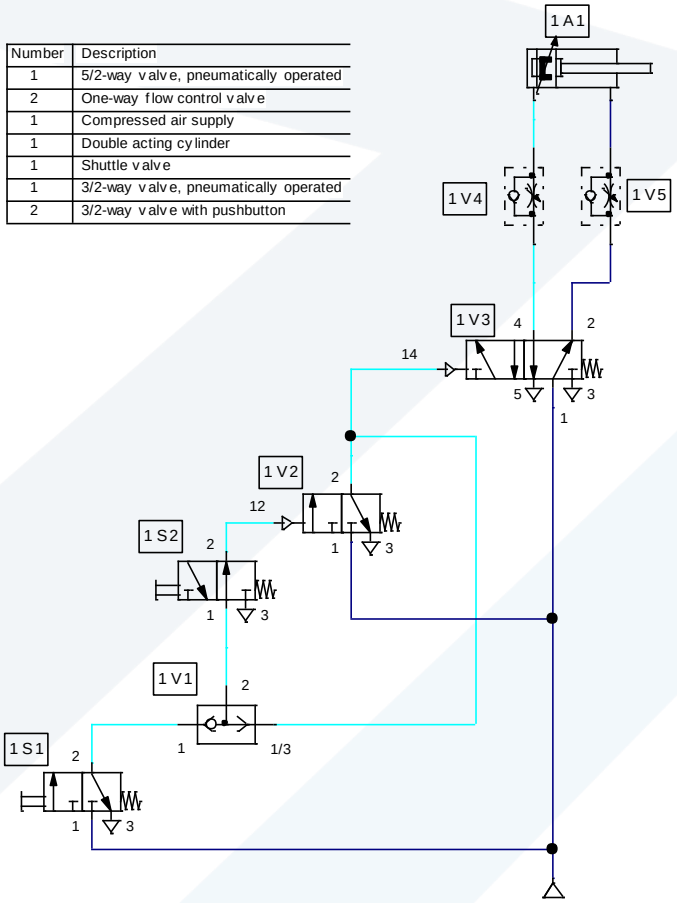
التجربة (5-3)- تجربة اسطوانة نيوماتية ثنائية التأثير مع عدة صمامات اتجاهية



Number	Description
1	Double acting cylinder
1	One-way flow control valve
1	Manometer
1	Quick exhaust valve
1	5/2-way impulse valve
1	Compressed air supply
2	3/2-way valve with pushbutton

الشكل (5-6) تجربة اسطوانة مزدوجة مع صمامات متعددة

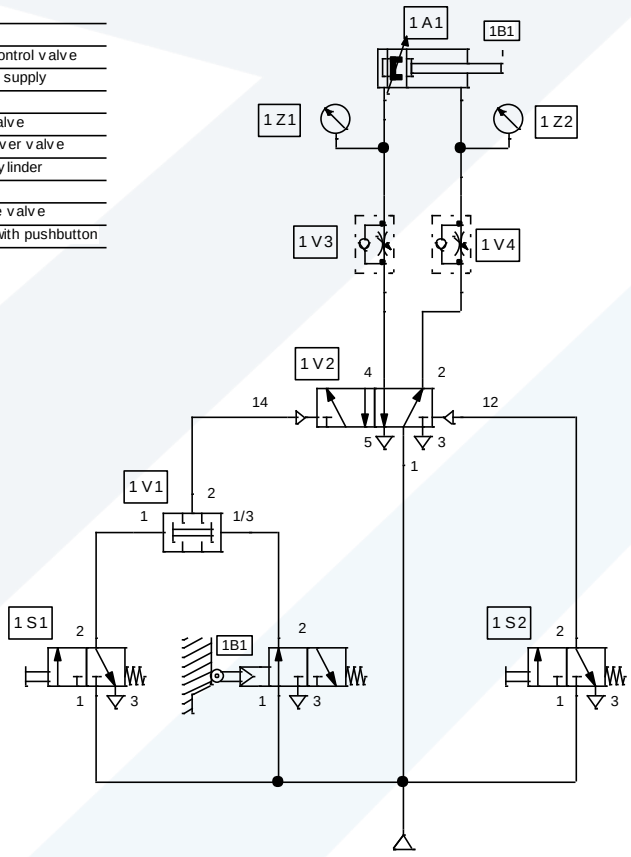
Number	Description
1	5/2-way valve, pneumatically operated
2	One-way flow control valve
1	Compressed air supply
1	Double acting cylinder
1	Shuttle valve
1	3/2-way valve, pneumatically operated
2	3/2-way valve with pushbutton



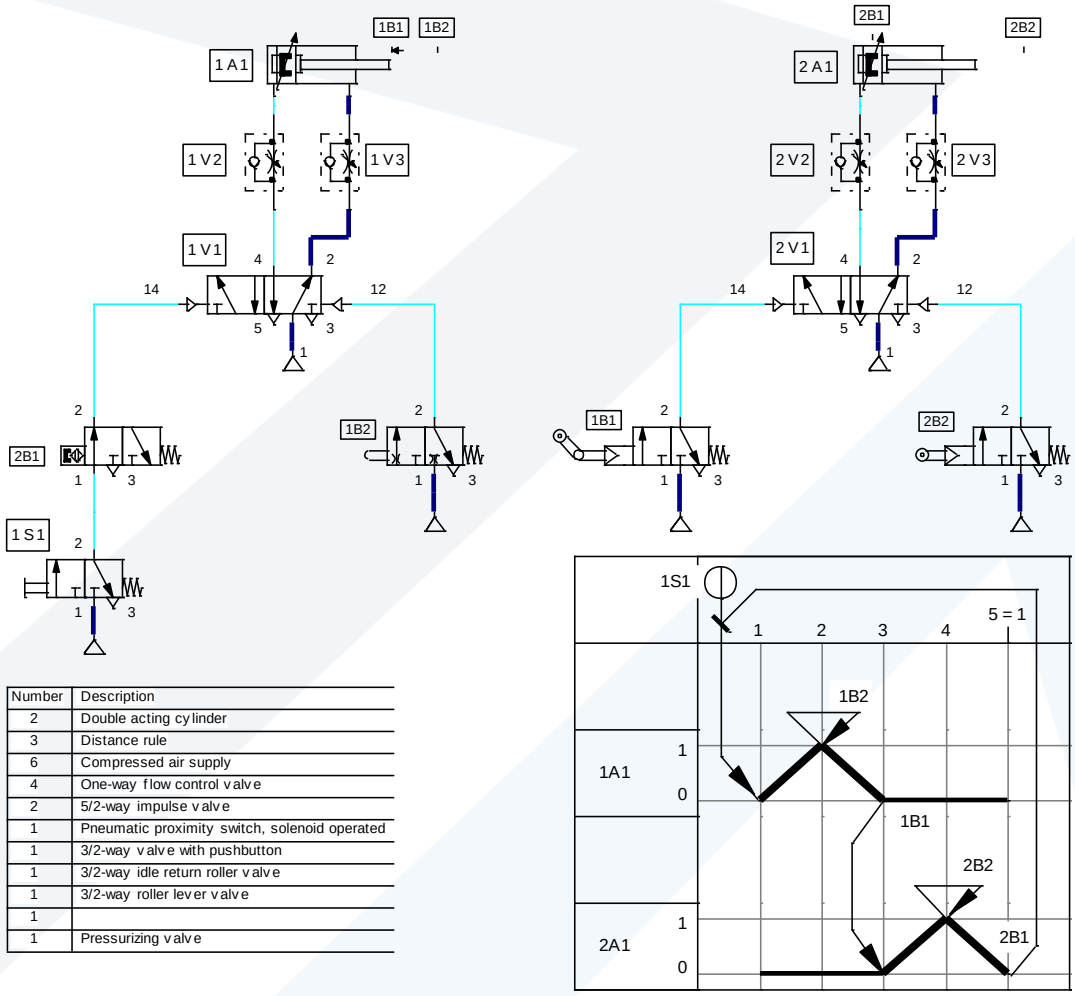
الشكل (7-5) تجربة أنواع مختلفة من الصمامات

التجربة (4-5)- التجربة اسطوانة مزدوجة مع طرق تحكم مختلفة بالصمامات

Number	Description
2	One-way flow control valve
1	Compressed air supply
2	Manometer
1	Two pressure valve
1	3/2-way roller lever valve
1	Double acting cylinder
1	Distance rule
1	5/2-way impulse valve
2	3/2-way valve with pushbutton



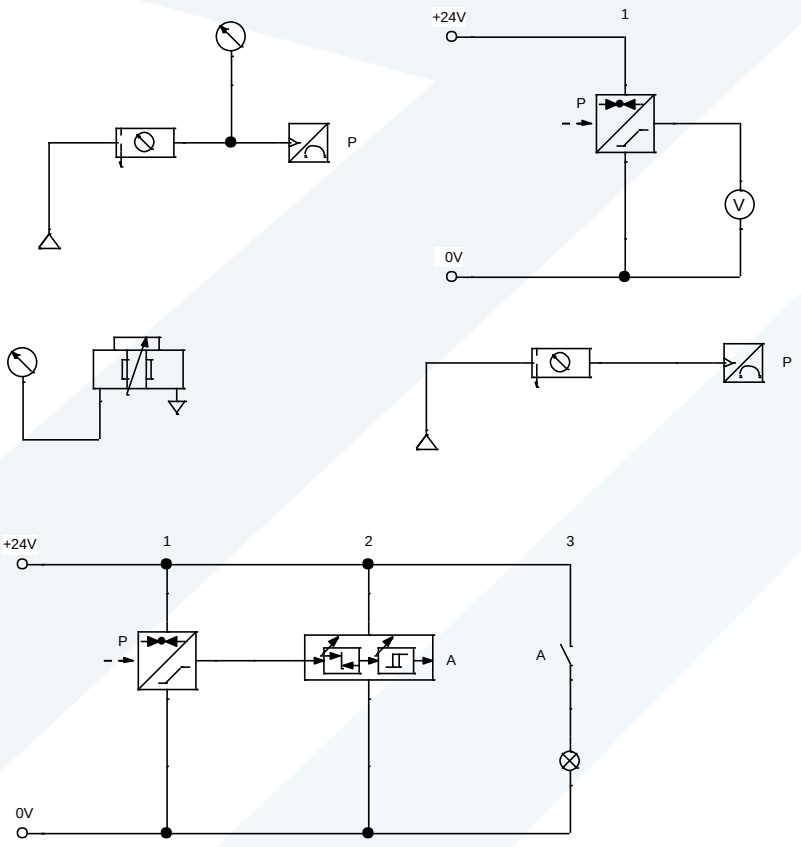
الشكل (5-8) طرق متنوعة للتحكم بالصمامات



Number	Description
2	Double acting cylinder
3	Distance rule
6	Compressed air supply
4	One-way flow control valve
2	5/2-way impulse valve
1	Pneumatic proximity switch, solenoid operated
1	3/2-way valve with pushbutton
1	3/2-way idle return roller valve
1	3/2-way roller lever valve
1	
1	Pressurizing valve

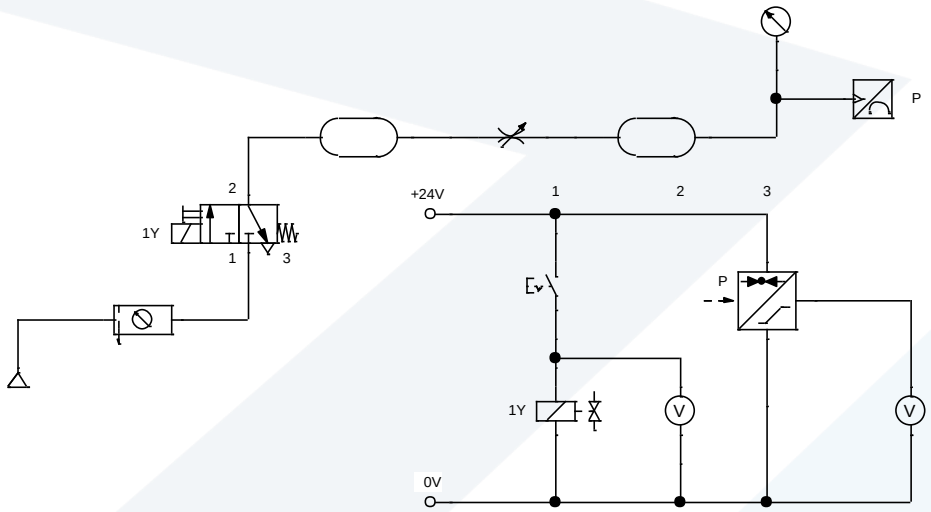
الشكل (9-5) التحكم الميكانيكي بالأسطوانات النيوماتية

التجربة (5-5)- حساس الضغط



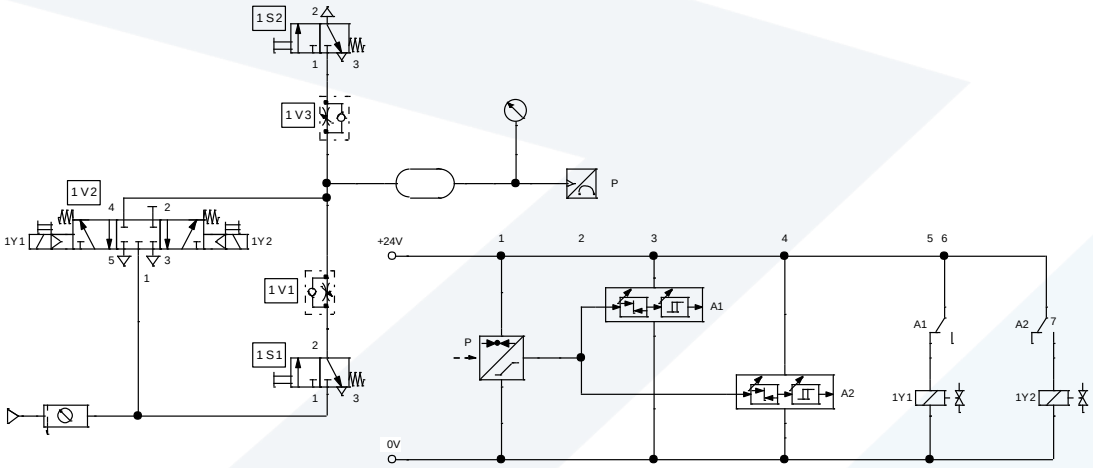
الشكل (5-10) تجربة حساس الضغط

التجربة (5-6)- التحكم بضغط الهواء في الخزان



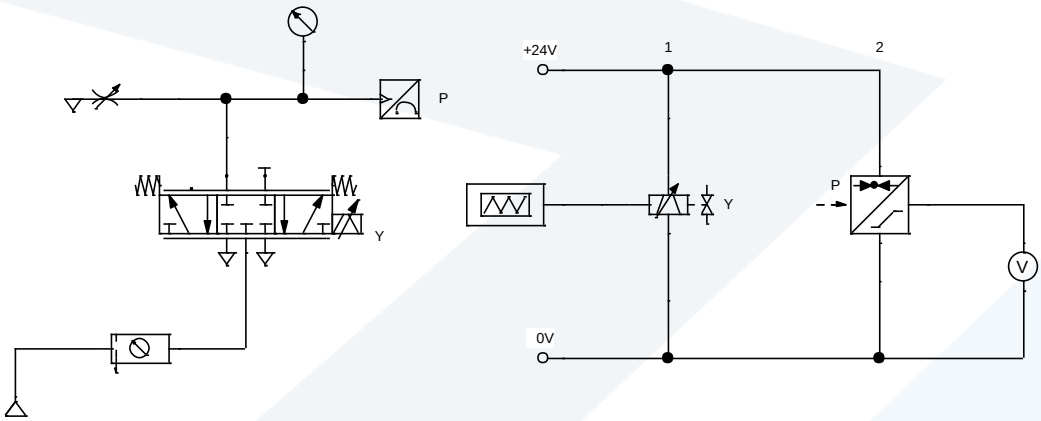
Description	Quantity value	37 38 39 40
Manometer	Pressure MPa	0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1
3/2-way solenoid valve	Switching position	a 0
Voltmeter	Voltage V	6 5 4 3 2 1

الشكل (11-5) التحكم بالصمام لضبط الضغط



Description	Quantity value	0	1	2	3	4	5
Manometer	Pressure MPa						
5/3-way solenoid valve	Switching position						

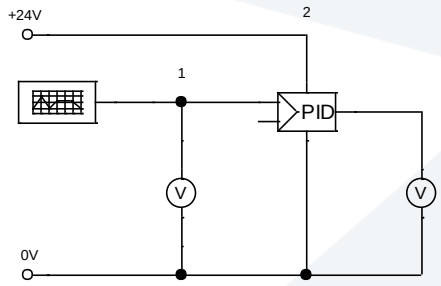
الشكل (12-5) التحكم بضغط الخزان مع سلونيد



Description	Quantity value	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Manometer	Pressure MPa											

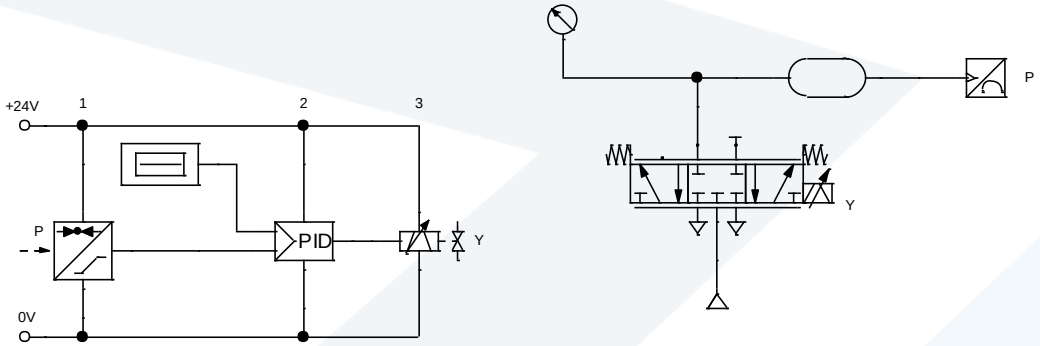
الشكل (13-5) التحكم بالضغط عن طريق سلونيد

التجربة (7-5)- التحكم PID



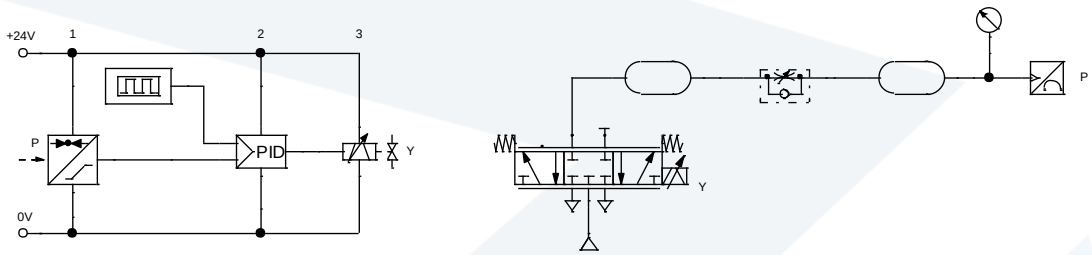
Description	Quantity value	0	1	2	3	4
PID controller	Voltage V					

الشكل (14-5) خواص المتحكم PID



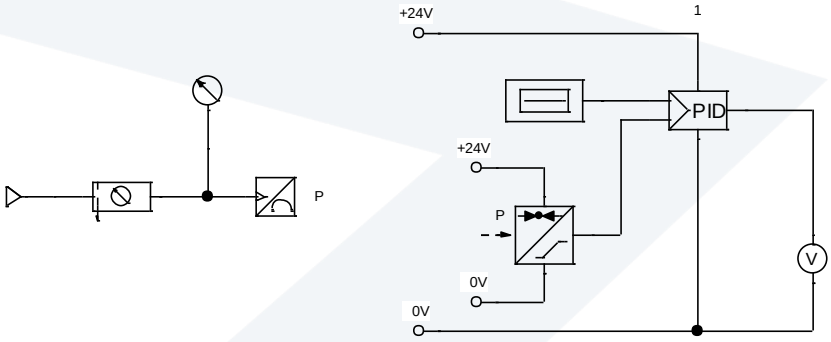
Description	Quantity value	0	1
Function generator	Voltage V		
Analog pressure sensor	Voltage V		
PID controller	Voltage V		
Manometer	Pressure MPa		

الشكل (15-5) التحكم بالضغط عن طريق سلونيد ومتحكم PID مرجع ثابت



Description	Quantity value	0	1	2	3	4	5
Function generator	Voltage V						
Analog pressure sensor	Voltage V						

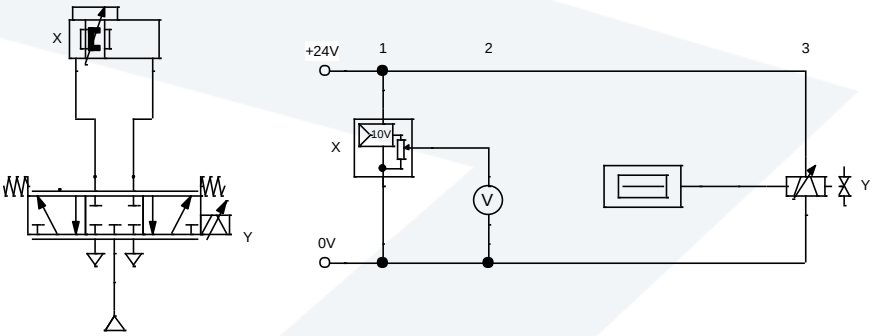
الشكل (16-5) التحكم بالضغط عن طريق سلونيد ومتحكم PID مرجع دوري مربعة

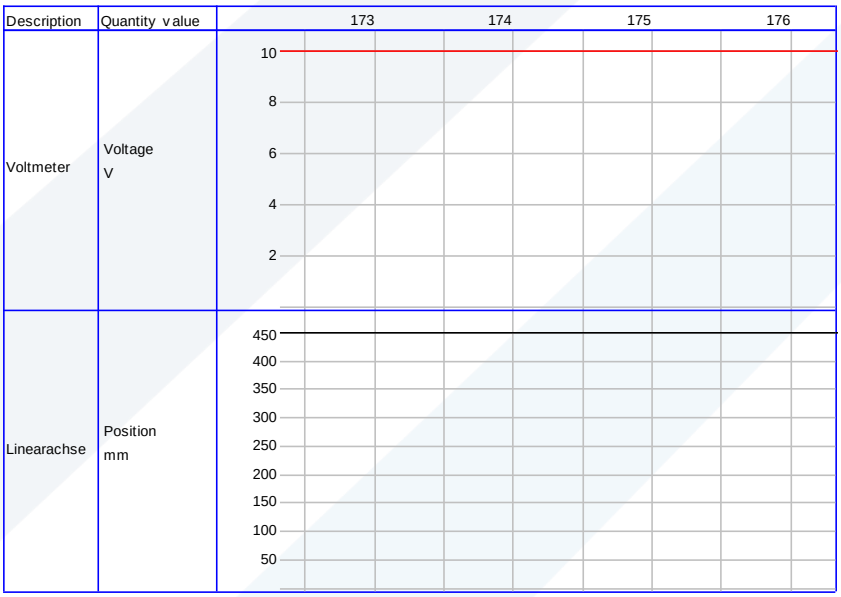


Description	Quantity value	0	1	2	3	4	5
Manometer	Pressure MPa						
PID controller	Voltage V						

الشكل (17-5) التغذية العكسية بالضغط

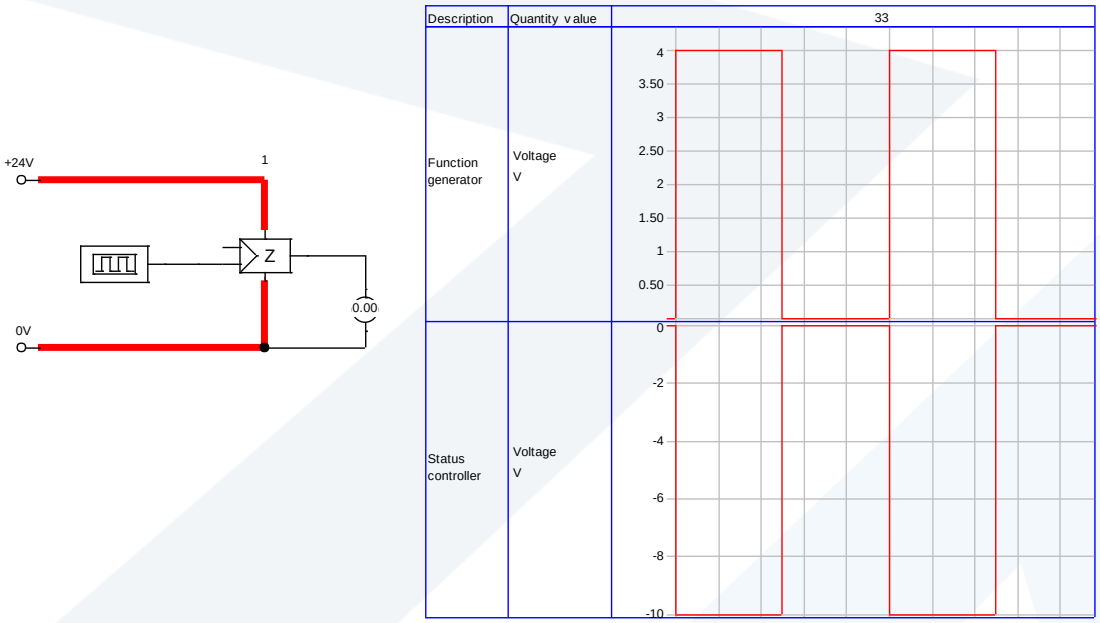
التجربة (8-5)- التحكم بواسطة سلونيد



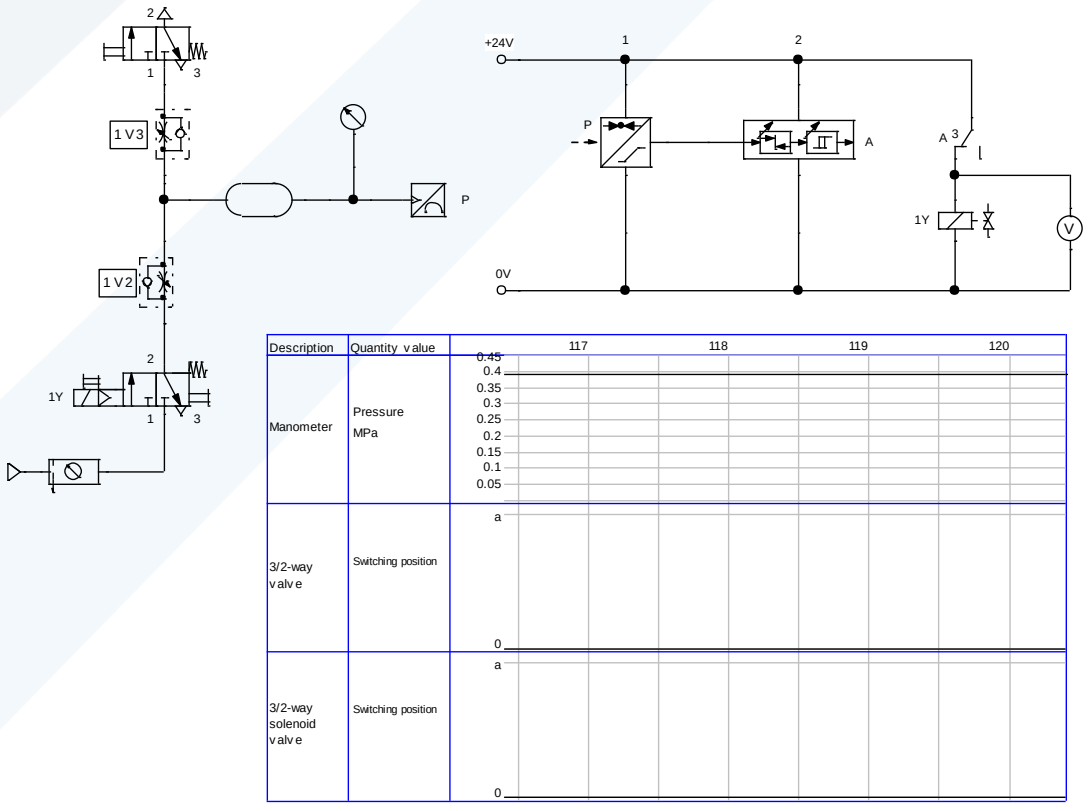


الشكل (18-5) التحكم بالأسطوانة بواسطة سلونيد

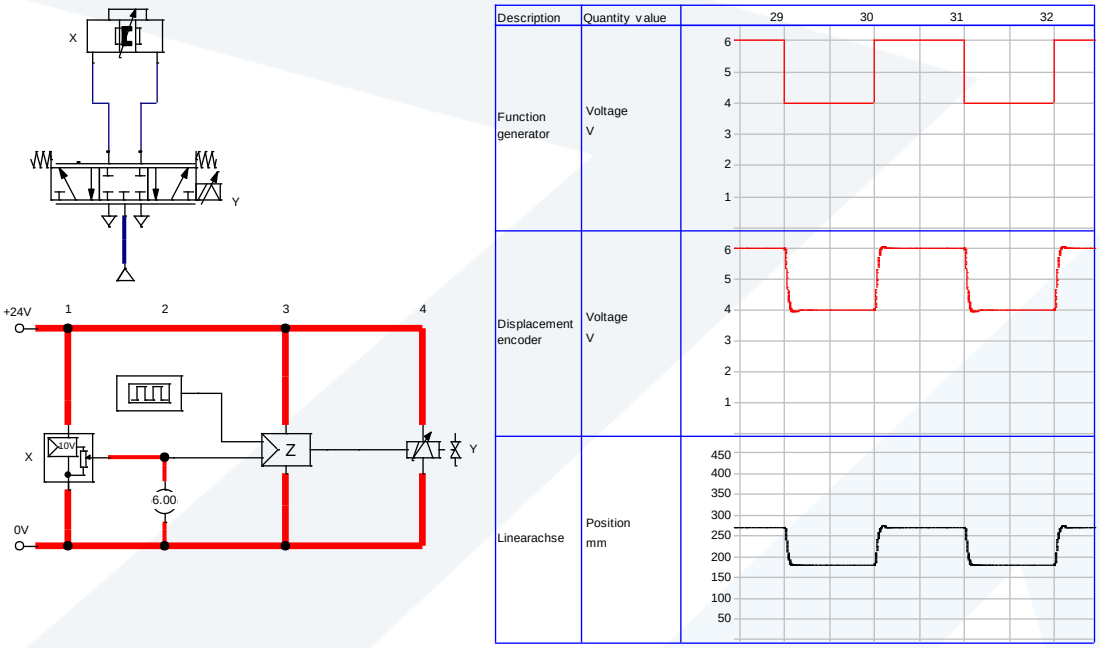
التجربة (9-5)- التحكم ثنائي الموضع



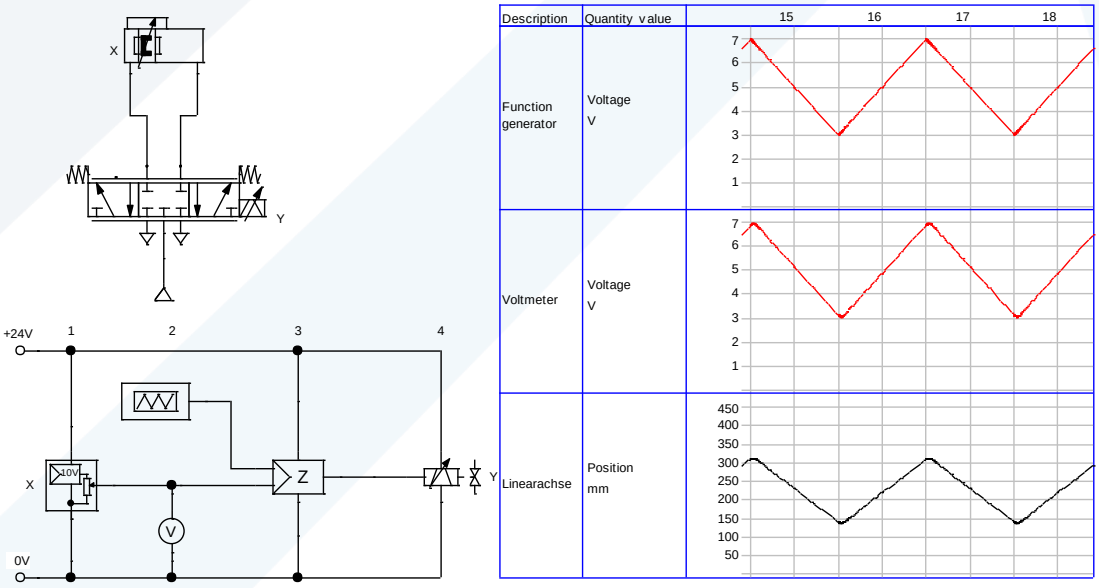
الشكل (5-19) خواص المتحكم ثنائي الموضع



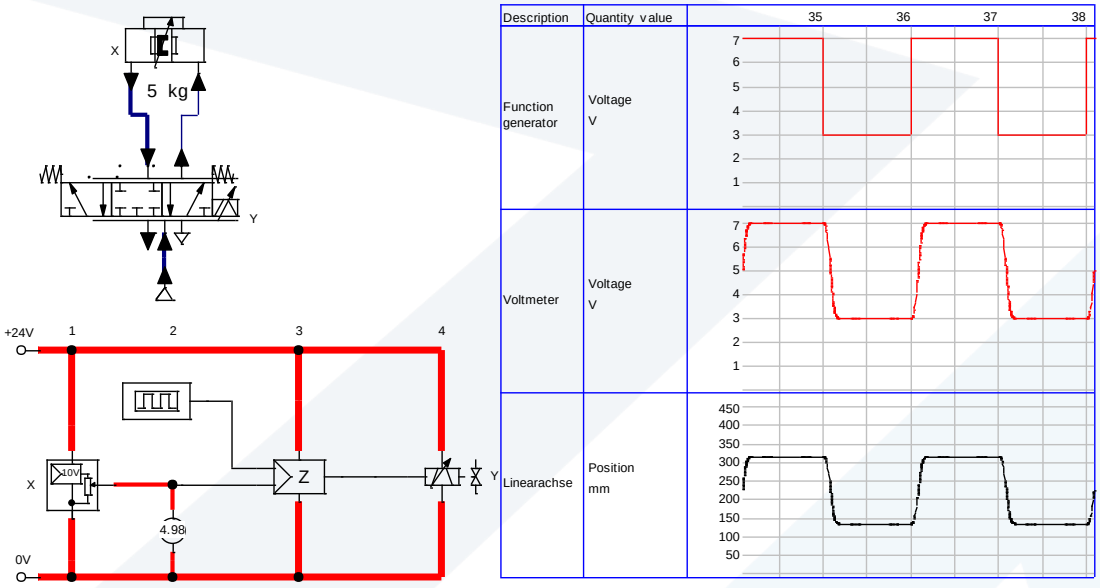
الشكل (5-20) التحكم ثنائي الموضع مع عروة بطاء



الشكل (5-21) التحكم ثنائي الموضع لحركة الاسطوانة المرجع مربعة

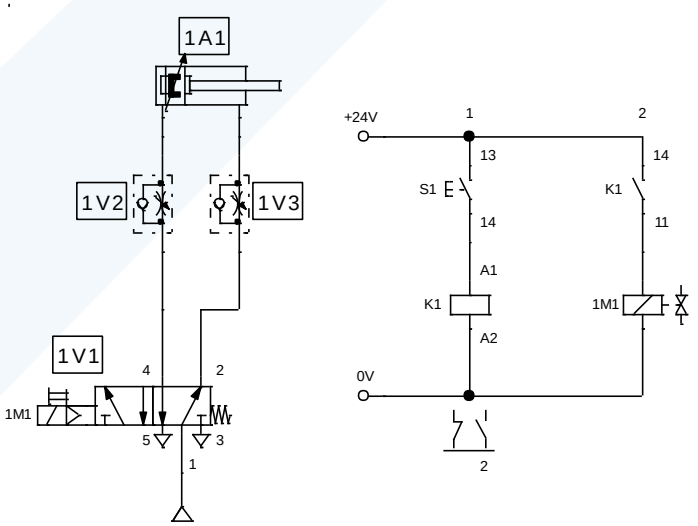


الشكل (5-22) التحكم ثنائي الموضع المرجع مثلثية



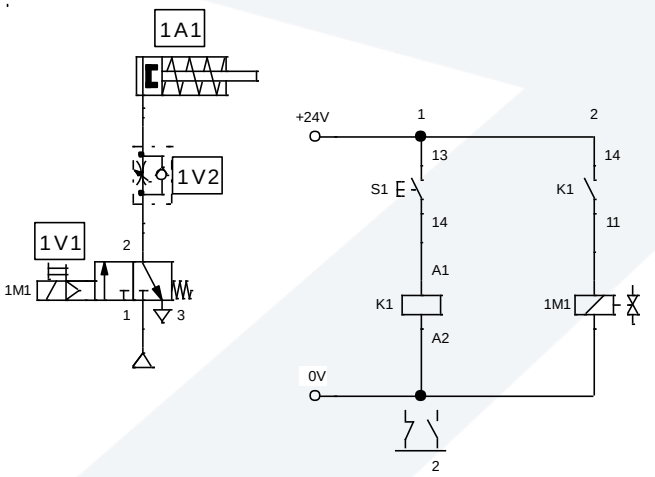
الشكل (23-5) التحكم ثنائي الموضع لحركة الاسطوانة المرجع مربعة مع وزن

التجربة (10-5)- التحكم الكهربائي بالأسطوانة ثنائية الاتجاه



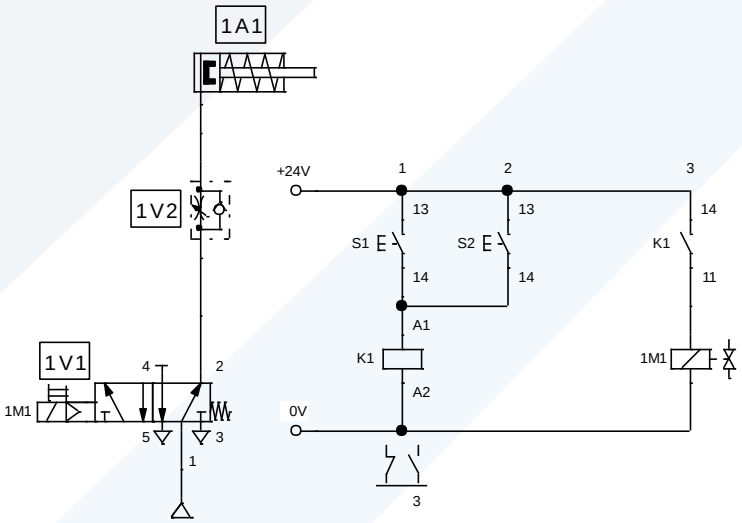
Number	Description
1	Compressed air supply
1	Electrical connection 24V
1	Electrical connection 0V
1	Pushbutton (make)
1	Valve solenoid
1	Double acting cylinder
1	Relay
1	Make switch
2	One-way flow control valve
1	5/2-way solenoid valve

الشكل (5-24)



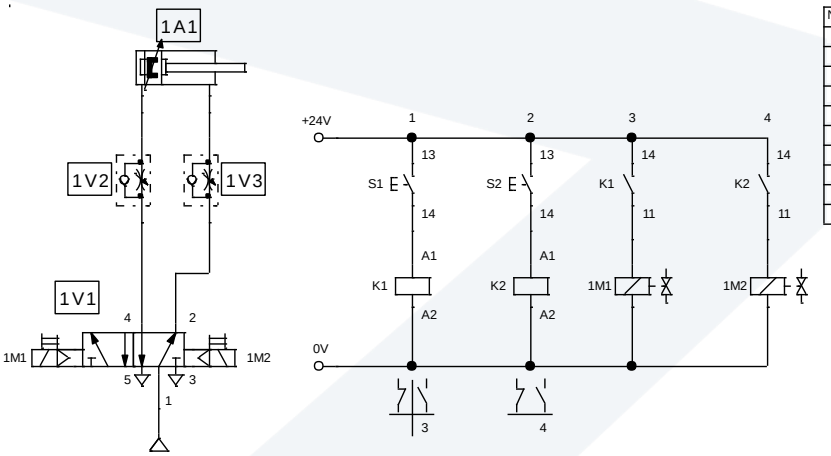
Number	Description
1	Compressed air supply
1	Electrical connection 24V
1	Electrical connection 0V
1	Pushbutton (make)
1	Valve solenoid
1	Relay
1	Make switch
1	Single acting cylinder
1	One-way flow control valve
1	3/2-way solenoid valve

الشكل (5-25)



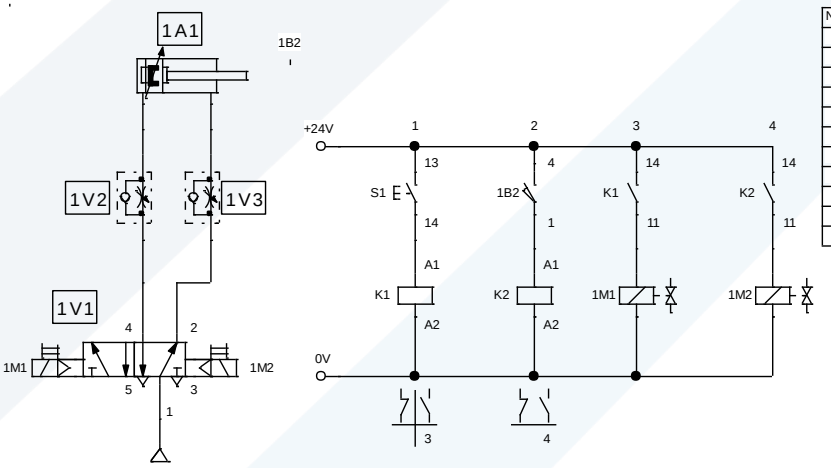
Number	Description
1	Compressed air supply
1	Electrical connection 24V
1	Electrical connection 0V
2	Pushbutton (make)
1	Valve solenoid
1	Relay
1	Make switch
1	Single acting cylinder
1	One-way flow control valve
1	5/2-way solenoid valve

الشكل (5-26)



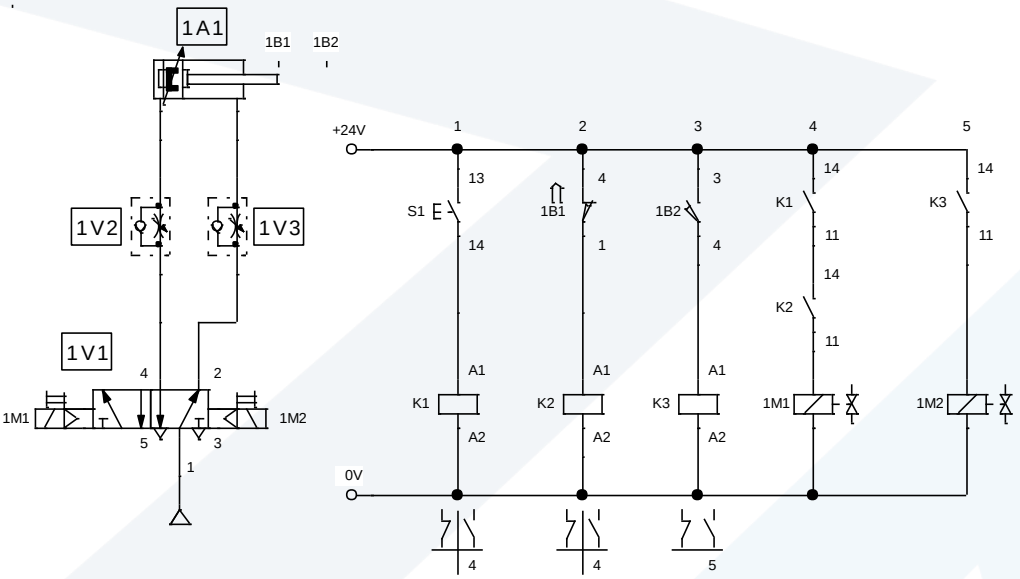
Number	Description
1	Compressed air supply
1	Electrical connection 24V
1	Electrical connection 0V
2	Pushbutton (make)
2	Valve solenoid
1	Double acting cylinder
2	Relay
2	Make switch
1	5/2-way solenoid impulse valve
2	One-way flow control valve

الشكل (5-27)



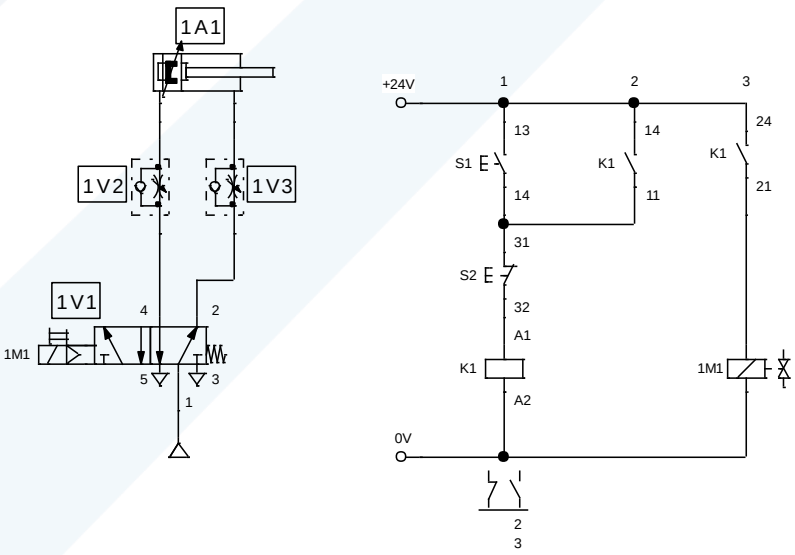
Number	Description
1	Compressed air supply
1	Double acting cylinder
1	Distance rule
2	One-way flow control valve
1	5/2-way solenoid impulse valve
1	Electrical connection 24V
1	Electrical connection 0V
1	Pushbutton (make)
2	Valve solenoid
2	Relay
3	Make switch

الشكل (5-28)



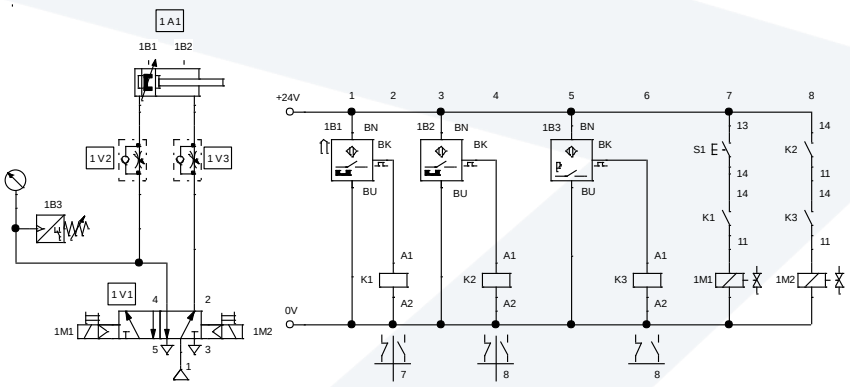
Number	Description
1	Compressed air supply
1	Electrical connection 24V
1	Electrical connection 0V
2	Valve solenoid
1	Double acting cylinder
3	Relay
5	Make switch
1	Distance rule
2	One-way flow control valve
1	Pushbutton (make)
1	5/2-way solenoid impulse valve

الشكل (5-29)



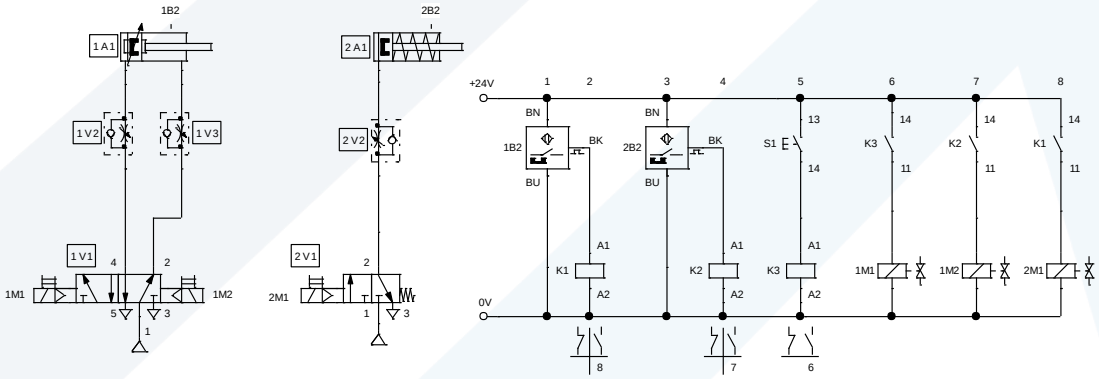
Number	Description
1	Compressed air supply
1	Electrical connection 24V
1	Electrical connection 0V
1	Valve solenoid
1	Double acting cylinder
1	Relay
2	Make switch
1	5/2-way solenoid valve
1	Pushbutton (make)
1	Pushbutton (break)
2	One-way flow control valve

الشكل (5-30)

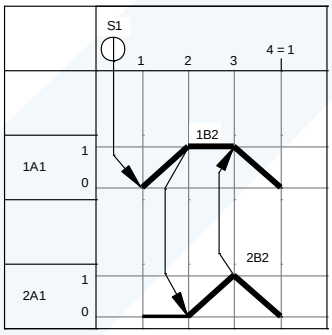


Number	Description
1	Double acting cylinder
1	Compressed air supply
1	Electrical connection 24V
1	Electrical connection 0V
1	Distance rule
1	5/2-way solenoid impulse valve
2	Magnetic proximity switch
3	Relay
1	Pushbutton (make)
3	Make switch
2	Valve solenoid
2	Pressure sensor
1	Manometer
2	One-way flow control valve

الشكل (5-31)



Number	Description
1	Double acting cylinder
2	Compressed air supply
1	Electrical connection 24V
1	Electrical connection 0V
2	Distance rule
1	5/2-way solenoid impulse valve
2	Magnetic proximity switch
3	Relay
3	Valve solenoid
3	Make switch
1	Pushbutton (make)
1	Single acting cylinder
1	3/2-way solenoid valve
3	One-way flow control valve
1	



Designation	0	1	2	3
1A1				
2A1				

الشكل (5-32)

الفصل السادس

التحكم المنطقي المبرمج في النظم النيوماتية

مكونات الفصل:

التجربة (6-1)- تشغيل اسطوانة أحادية التأثير باستعمال الـ PLC.

التجربة (6-2)- تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC.

التجربة (6-3)- تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع تحكم بالصمام الاتجاهي من جهة واحدة.

التجربة (6-4)- تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع تحكم بالصمام الاتجاهي من جهتين.

التجربة (6-5)- تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع تحكم بالصمام الاتجاهي من جهتين مع مفتاح نهاية شوط.

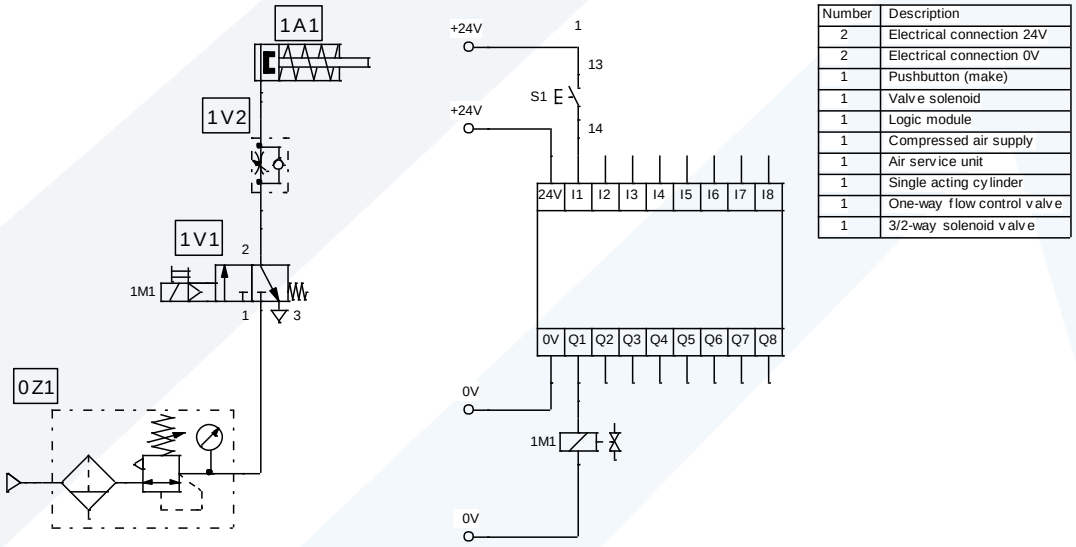
التجربة (6-6)- تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع SR.

التجربة (6-7)- تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع SR مفاتيح نهاية شوط.

التجربة (6-8)- تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع حساس ضغط ونهاية شوط.

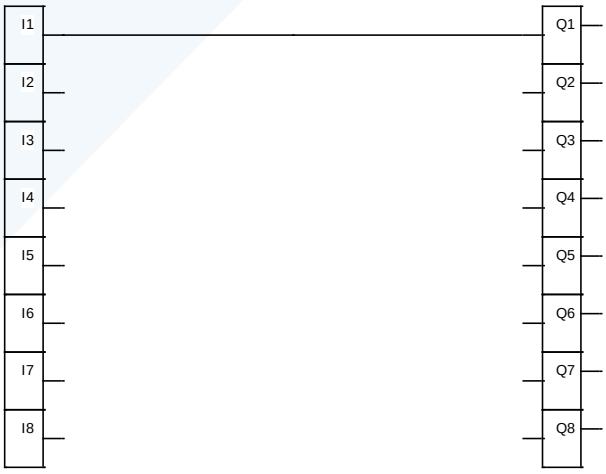
التجربة (6-9)- تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير وأحادية التأثير باستعمال الـ PLC مع نهاية شوط.

التجربة (1-6)- تشغيل اسطوانة أحادية التأثير باستعمال الـ PLC



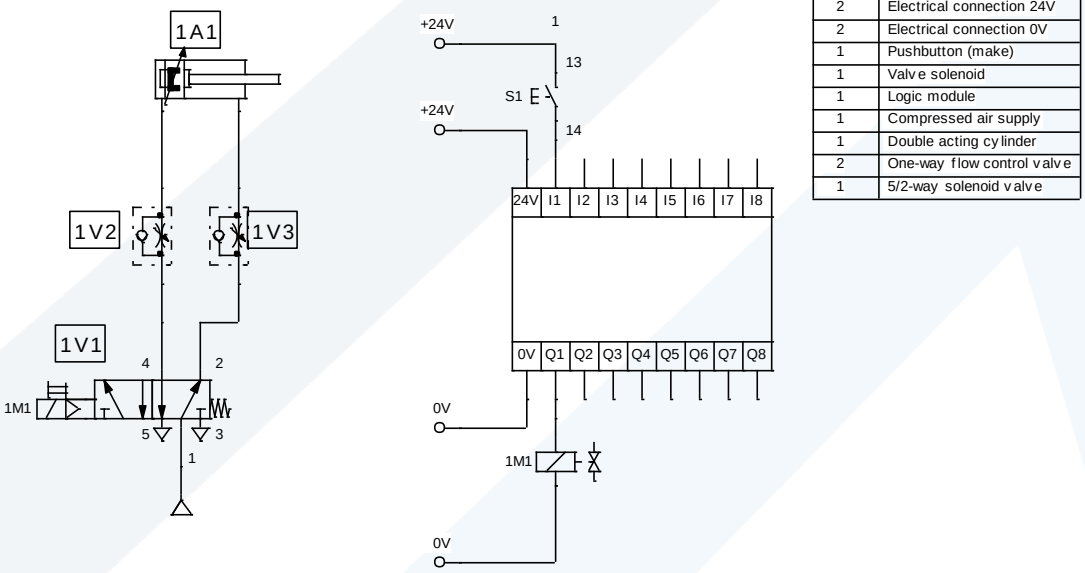
Number	Description
2	Electrical connection 24V
2	Electrical connection 0V
1	Pushbutton (make)
1	Valve solenoid
1	Logic module
1	Compressed air supply
1	Air service unit
1	Single acting cylinder
1	One-way flow control valve
1	3/2-way solenoid valve

الشكل (1-6) تشغيل اسطوانة بواسطة الـ PLC



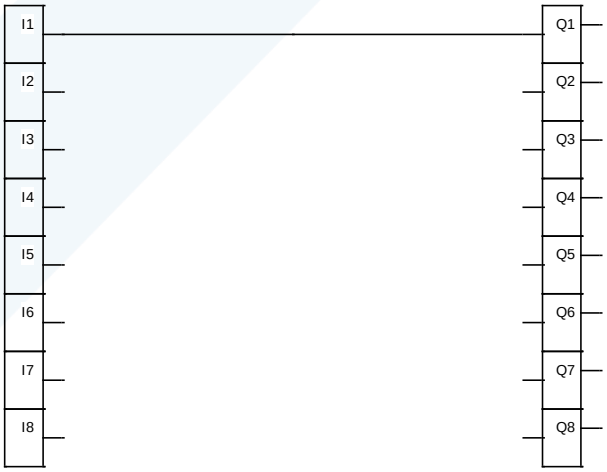
الشكل (2-6) كود تشغيل اسطوانة بواسطة الـ PLC

التجربة (2-6)- تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC



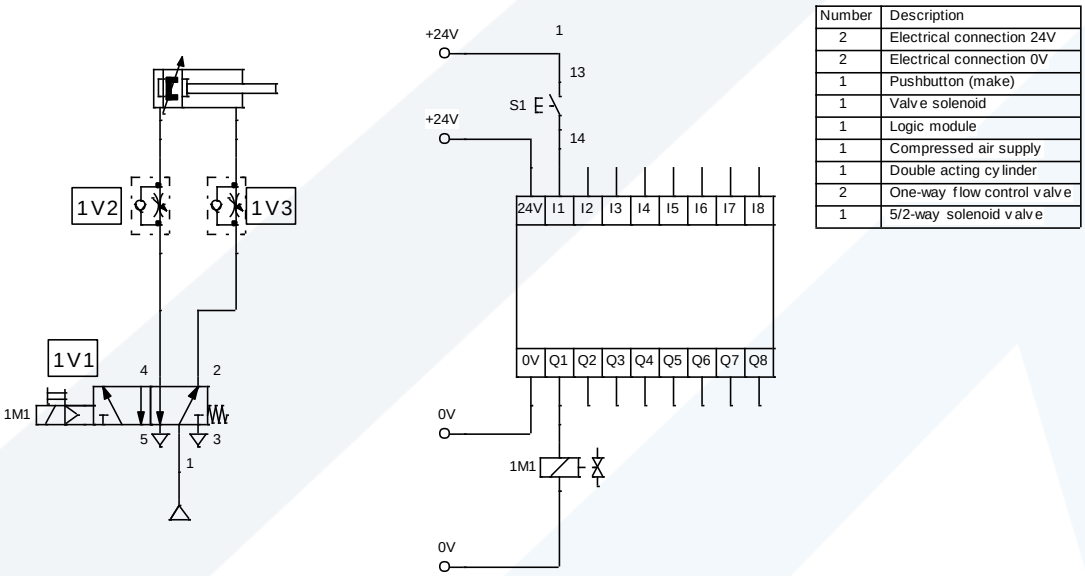
Number	Description
2	Electrical connection 24V
2	Electrical connection 0V
1	Pushbutton (make)
1	Valve solenoid
1	Logic module
1	Compressed air supply
1	Double acting cylinder
2	One-way flow control valve
1	5/2-way solenoid valve

الشكل (3-6) اسطوانة ثنائية التأثير بواسطة الـ PLC



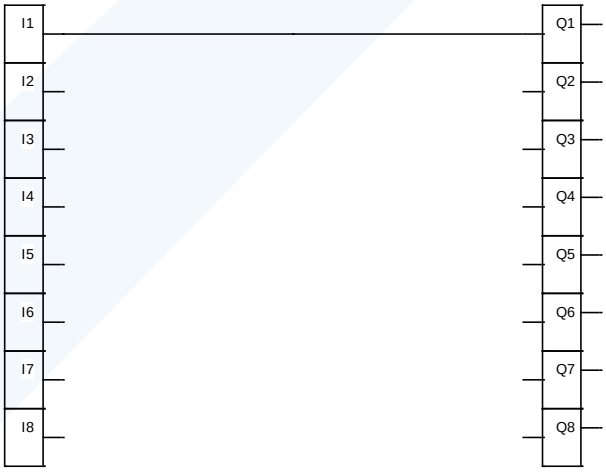
الشكل (4-6) كود اسطوانة ثنائية التأثير بواسطة الـ PLC

التجربة (6-3)- تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع تحكم بالصمام الاتجاهي من جهة واحدة



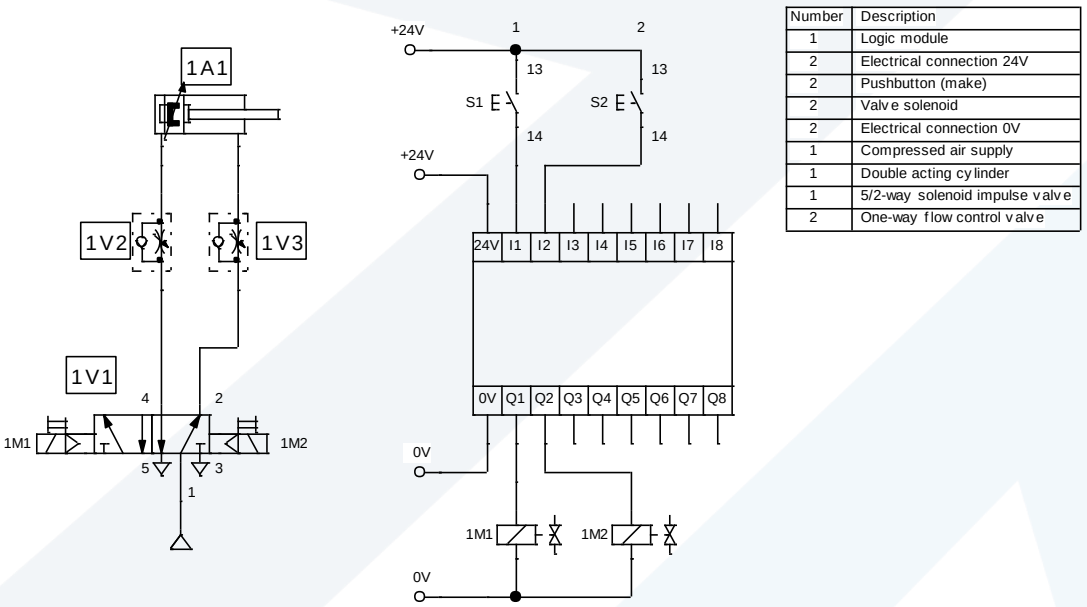
Number	Description
2	Electrical connection 24V
2	Electrical connection 0V
1	Pushbutton (make)
1	Valve solenoid
1	Logic module
1	Compressed air supply
1	Double acting cylinder
2	One-way flow control valve
1	5/2-way solenoid valve

الشكل (6-5) تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع تحكم بالصمام الاتجاهي من جهة واحدة



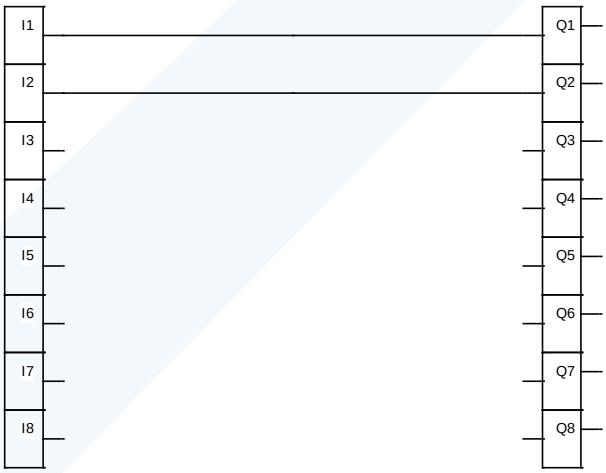
الشكل (6-6) كود تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع صمامات

التجربة (6-4)- تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع تحكم بالصمام الاتجاهي من جهتين



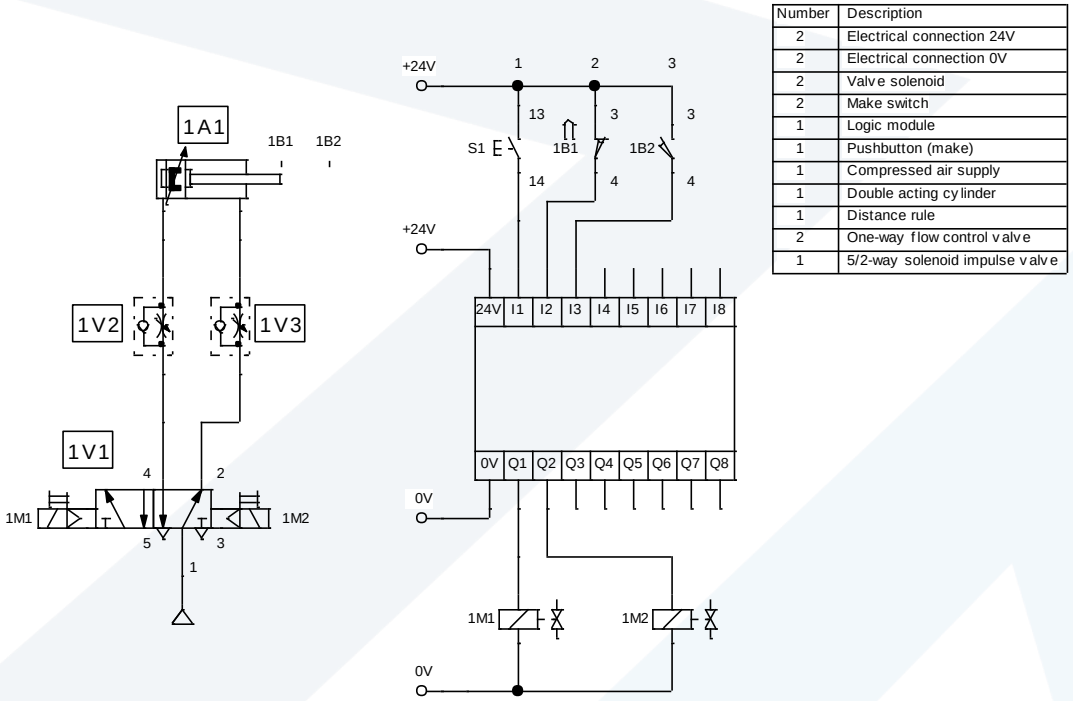
Number	Description
1	Logic module
2	Electrical connection 24V
2	Pushbutton (make)
2	Valve solenoid
2	Electrical connection 0V
1	Compressed air supply
1	Double acting cylinder
1	5/2-way solenoid impulse valve
2	One-way flow control valve

الشكل (6-7) تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع تحكم بالصمام الاتجاهي من جهتين



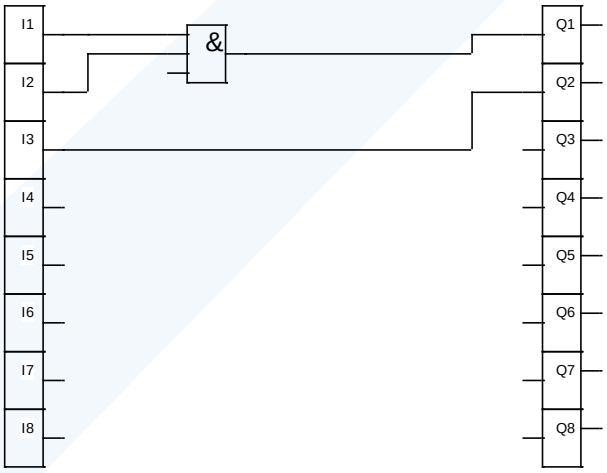
الشكل (6-8) كود تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع تحكم بالصمام الاتجاهي من جهتين

التجربة (6-5)- تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع تحكم بالصمام الاتجاهي من جهتين مع مفتاح نهاية شوط



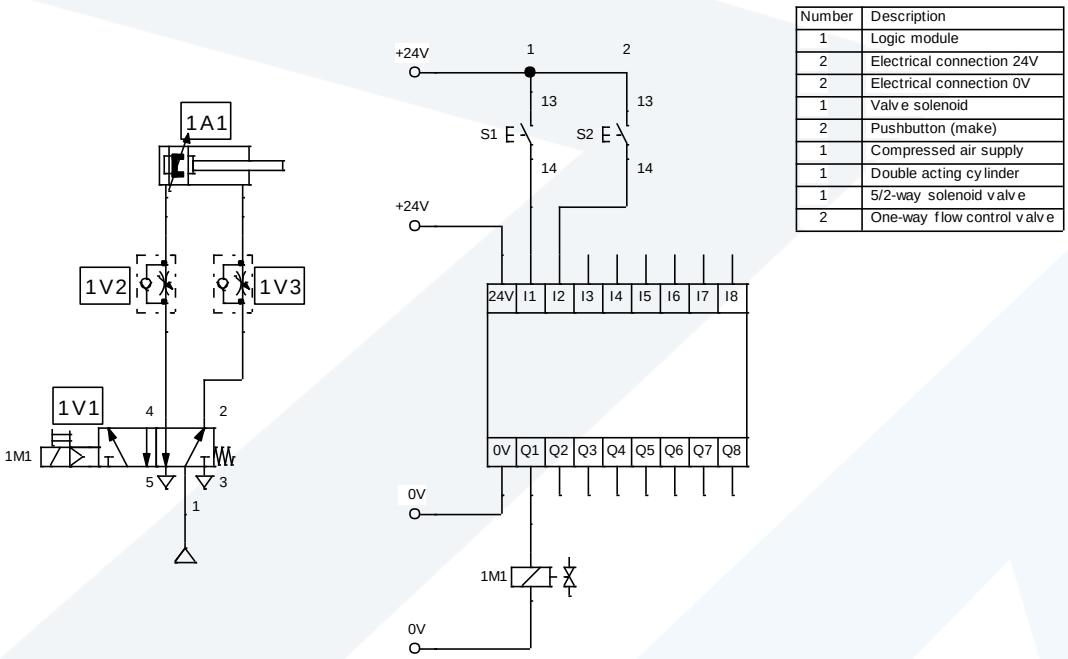
Number	Description
2	Electrical connection 24V
2	Electrical connection 0V
2	Valve solenoid
2	Make switch
1	Logic module
1	Pushbutton (make)
1	Compressed air supply
1	Double acting cylinder
1	Distance rule
2	One-way flow control valve
1	5/2-way solenoid impulse valve

الشكل (6-9) تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع تحكم بالصمام الاتجاهي من جهتين مع مفتاح نهاية شوط



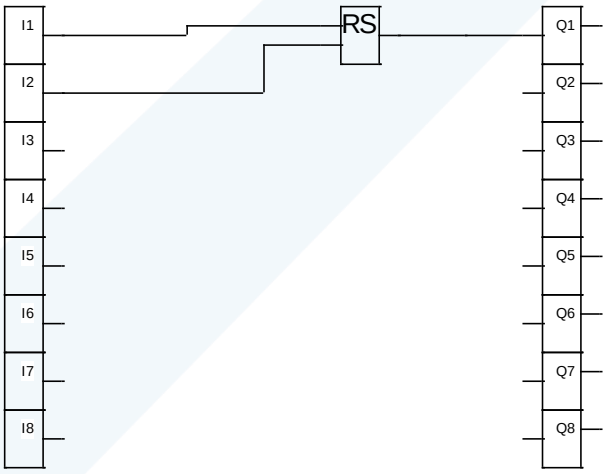
الشكل (6-10) كود تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع تحكم بالصمام الاتجاهي من جهتين مع مفتاح نهاية شوط

التجربة (6-6)- تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع SR



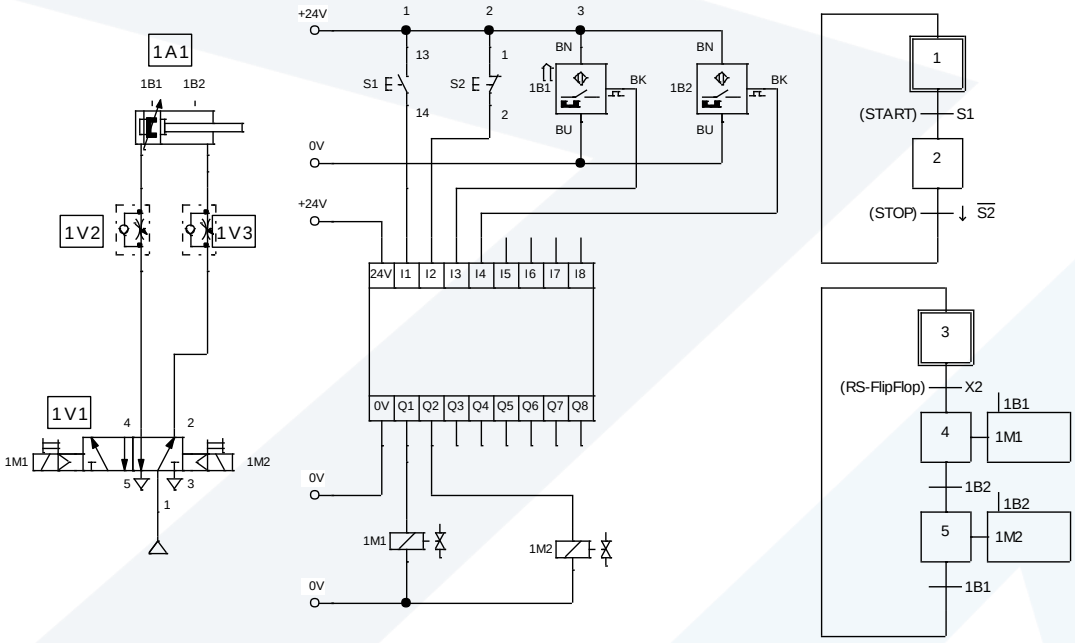
Number	Description
1	Logic module
2	Electrical connection 24V
2	Electrical connection 0V
1	Valve solenoid
2	Pushbutton (make)
1	Compressed air supply
1	Double acting cylinder
1	5/2-way solenoid valve
2	One-way flow control valve

الشكل (6-11) تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع SR

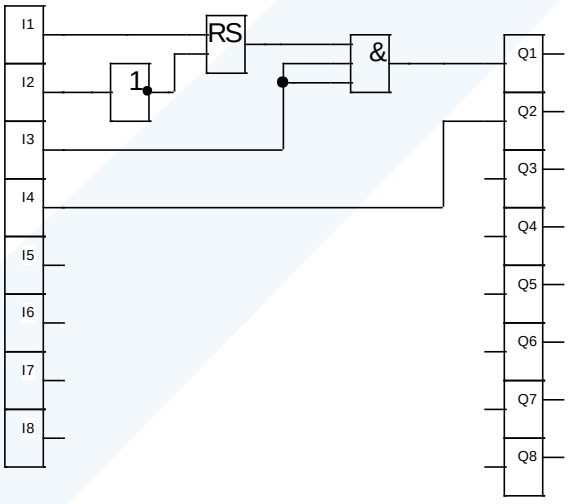


الشكل (6-12) كود تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع SR

التجربة (6-7)- تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع SR مفاتيح نهاية شوط

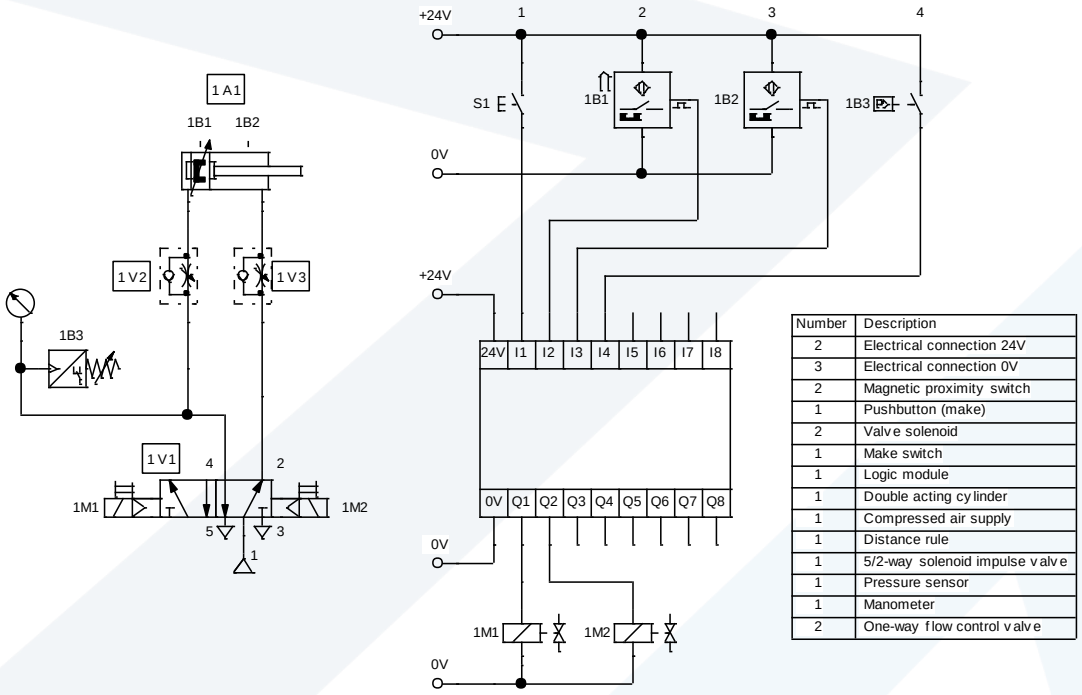


الشكل (6-13) تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع SR مفاتيح نهاية شوط



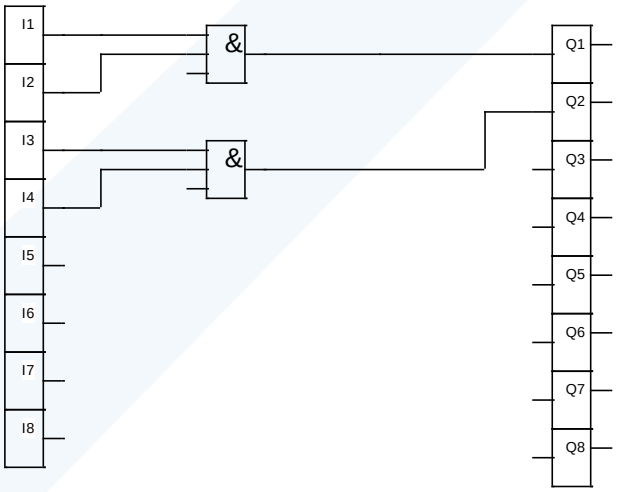
الشكل (6-14) كود تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع SR مفاتيح نهاية شوط

التجربة (6-8)- تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع حساس ضغط ونهاية شوط



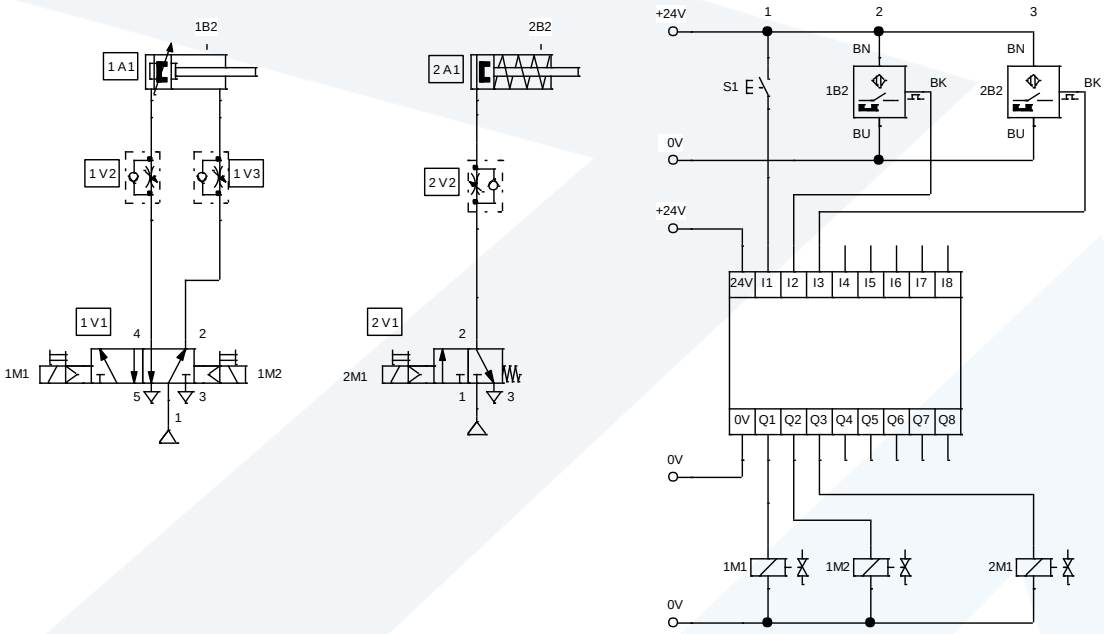
Number	Description
2	Electrical connection 24V
3	Electrical connection 0V
2	Magnetic proximity switch
1	Pushbutton (make)
2	Valve solenoid
1	Make switch
1	Logic module
1	Double acting cylinder
1	Compressed air supply
1	Distance rule
1	5/2-way solenoid impulse valve
1	Pressure sensor
1	Manometer
2	One-way flow control valve

الشكل (6-15) تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع حساس ضغط ونهاية شوط

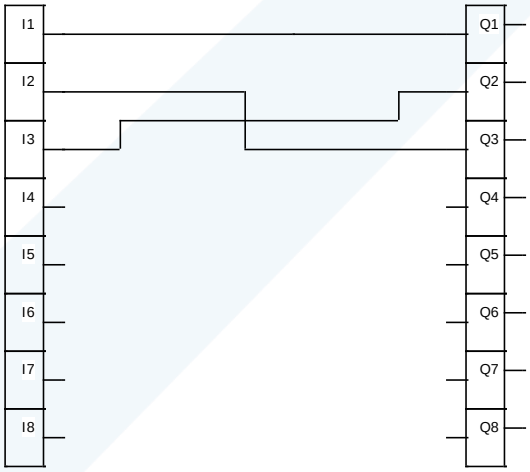


الشكل (6-16) كود تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير باستعمال الـ PLC مع حساس ضغط ونهاية شوط

التجربة (6-9)- تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير وأحادية التأثير باستعمال الـ PLC مع نهاية شوط



الشكل (6-17) تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير وأحادية التأثير باستعمال الـ PLC مع نهاية شوط



الشكل (6-18) تشغيل اسطوانة ثنائية التأثير وأحادية التأثير باستعمال الـ PLC مع نهاية شوط

جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY