

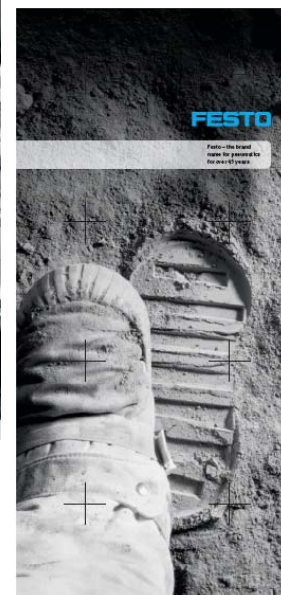
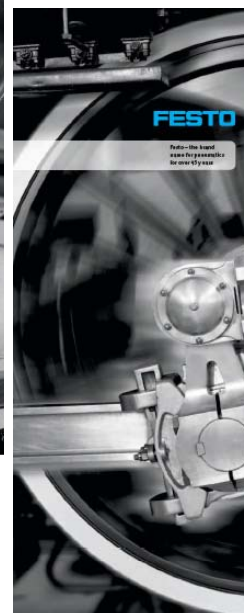
الکترو هیدرولیک

EH - 611

شرکت فستو پنیوماتیک

مدرس : علیرضا پیراگر

FESTO



کنترل (Control)

- در معنی عامیانه کنترل به معنی استفاده از یک انرژی کوچک برای هدایت و راهنمایی یک انرژی بزرگ می باشد.
- ولی بر اساس استاندارد (DIN 19226):
- مرحله‌ای که در یک سیستم , یک یا چند متغیر بعنوان ورودی طبق قوانین مخصوص به خود , بر یک یا چند متغیر بعنوان خروجی اثر بگذارند گفته می شود.
- در قسمت کنترل بر روی فشار و دبی و جهت حرکت کنترل خواهیم داشت.

دلایل استفاده از الکترو هیدرولیک

استفاده از برق :

- ارزان تر است و عناصر استفاده شده در آن کمتر است.
- قابلیت انعطاف پذیری سیستم قویتر است.
- ایمنی بالایی دارد.

خطرات ناشی روغن در سیستم ناشی از چیست ؟

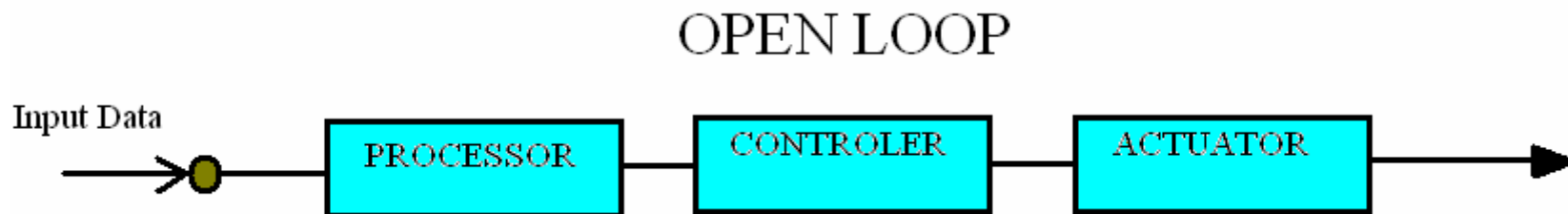
- وقتی در یک سیستم هیدرولیکی شکاف ایجاد شود، انرژی فشاری در هنگام عبور از سطح مقطع کوچکتر به علت افزایش سرعت سیال افت پیدا کرده و به انرژی جنبشی تبدیل می شود و پس از برخورد با یک سطح مقطع بزرگتر مثلاً بدن انسان مجدد به انرژی فشاری همراه با حرارت زیاد تبدیل شده و به قدری قدرت انرژی فشاری زیاد است که باعث قطع شدن دست و یا هر قسمت دیگری از بدن می گردد.

- کنترل حلقه باز (OPEN LOOP CONTROL)

- کنترل حلقه بسته (CLOSED LOOP CONTROL)

کنترل حلقه باز (OPEN LOOP CONTROL)

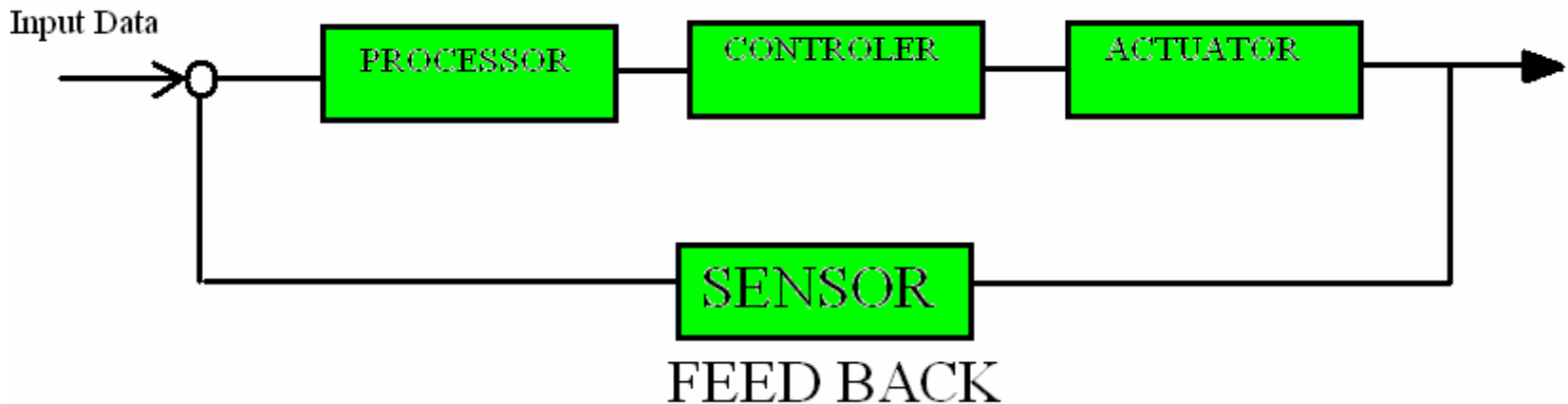
در این نوع کنترل مقادیر خروجی تابع مشخصات ذاتی سیستم بوده و هیچگونه مقایسه ای بین ارزش بوده و ارزش بایسته انجام نمی شود . به این ترتیب اغتشاشات و نوسانات ناخواسته می توانند خروجی سیستم را تحت تاثیر قرار دهند.



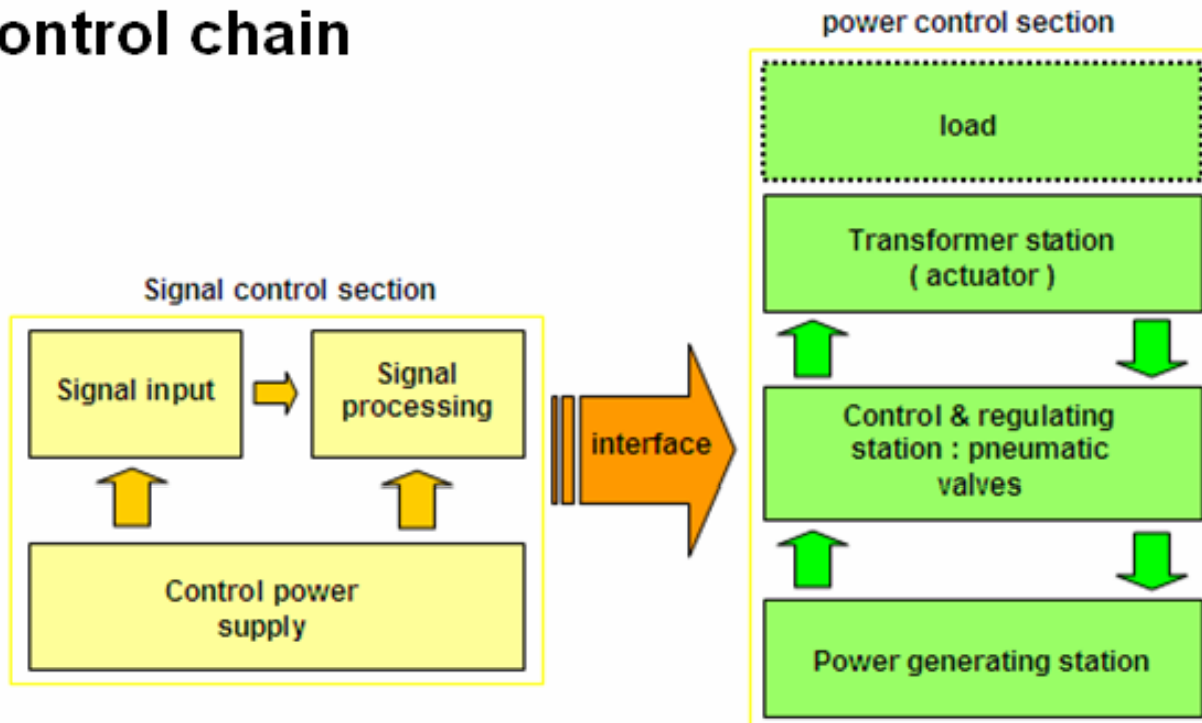
کنترل حلقه بسته (CLOSED LOOP CONTROL) FESTO

- در این نوع کنترل دائما مقایسه ای بین ارزش بایسته و ارزش بوده انجام می شود.
- عبارت دیگر در هر لحظه از خروجی سیستم نمونه برداری شده و با یک مقدار مرجع مقایسه می شود و نتایج حاصل از این مقایسه باعث تثبیت یا تنظیم خروجی می گردد.

CLOSE LOOP



Control chain



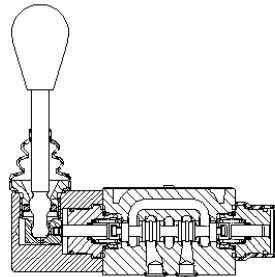
- این سیستمها دارای دو منبع انرژی می باشند و برای عملکرد آنها علاوه بر منبع انرژی هیدرولیکی، منبع انرژی برق نیز مورد نیاز می باشد.

Control chain

FESTO

Signal control section

Control or regulating pulse -
:
Mechanically
manually
electrically
electronically
pneumatically
hydraulically
hybrid



Typical sectional view

interface

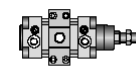
power control section

load

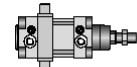
Transformer station
(actuator)

Control & regulating
station : pneumatic
valves

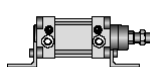
Power generating station



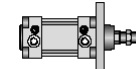
Centre swivel flange



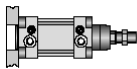
Rear swivel flange



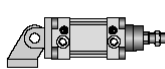
Foot mounting



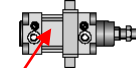
Front flange



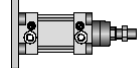
Rear mounting



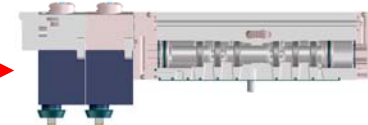
Swivel flange



Front swivel flange



Rear flange

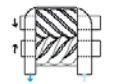


Types of Compressor

Reciprocating piston compressor,
single stage



Screw compressor



Radial-flow compressor



Sliding vane compressor
(rotary compressor)



Axial compressor



سیگنال (SIGNAL PROCESSING)

- سیگنالها پارامترهای اطلاعاتی هستند که در بین طبقات مختلف زنجیره کنترل اطلاعات را جابجا می کنند.

انواع سیگنال



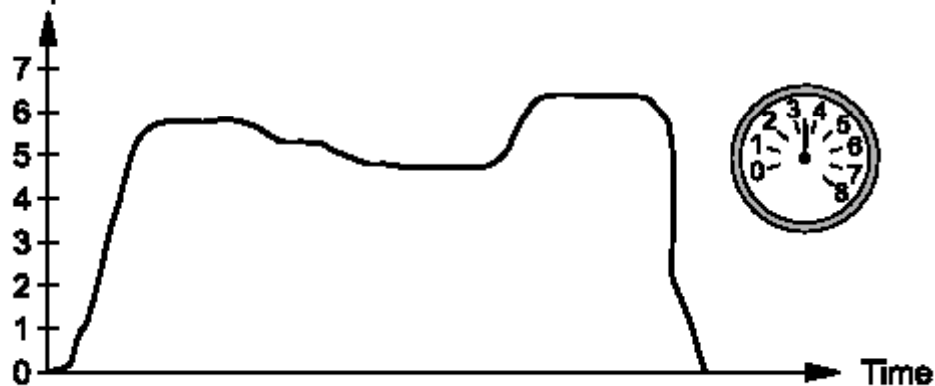
- سیگنال آنالوگ یا پیوسته (ANALOGUE SIGNAL)
- سیگنال گسسته (DISCRETE SIGNAL)
- سیگنال دیجیتال (DIGITAL SIGNAL)
- سیگنال باینری (BINARY SIGNAL)

سیگنال آنالوگ یا پیوسته (ANALOGUE SIGNAL) FESTO

- در این نوع سیگنال اطلاعات بصورت پیوسته و نقطه به نقطه ارائه می شوند و در هر لحظه که به سیگنال مراجعه شود مقادیر همان لحظه دریافت می شود.

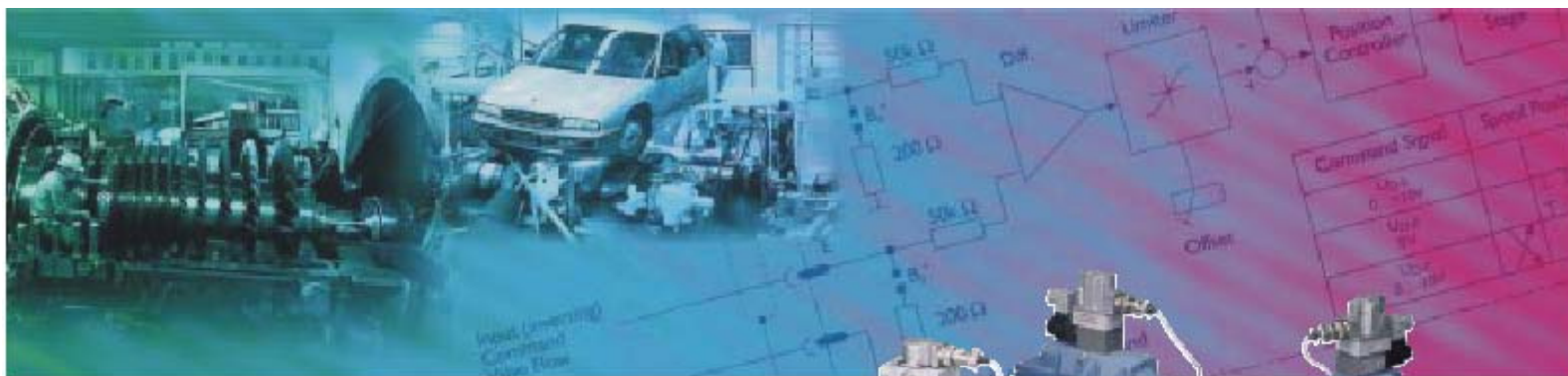
a) Analog

Pointer position



سیگنال گسسته (DISCRETE SIGNAL)

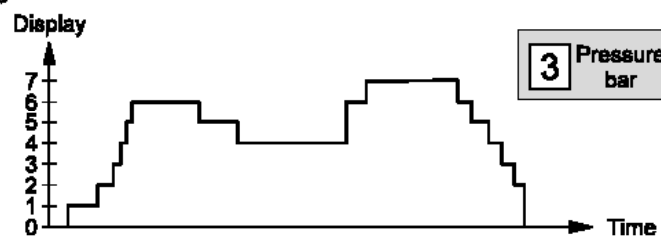
FESTO



- در این نوع سیگنال اطلاعات در محدوده زمانهای مشخص ارائه می شوند و دستیابی به اطلاعات فقط در این محدوده های زمانی امکان پذیر است. مقادیر این سیگنال در محدوده زمانهای مختلف نسبتی با یکدیگر ندارند. سیگنال ها به صورت پله ای می باشد.



b) Digital



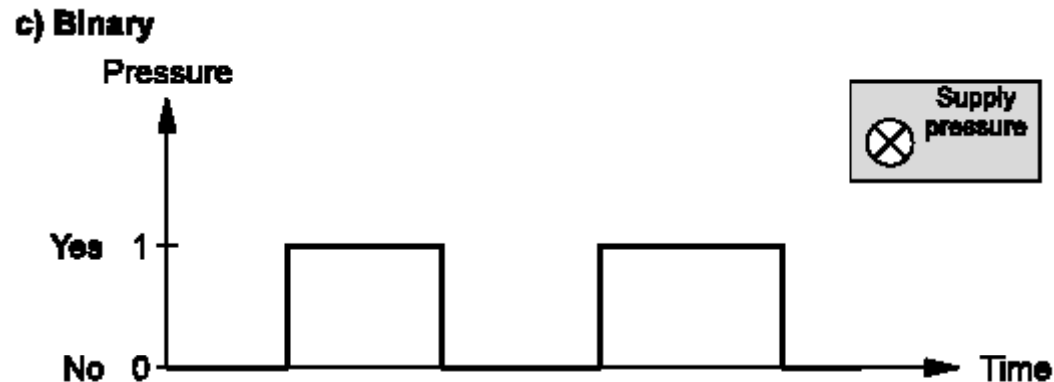
سیگنال دیجیتال (DIGITAL SIGNAL)

نوعی سیگنال دیسکریٹ است با این تفاوت که مقادیر آن با نسبت مشخص تغییر می کند. خصوصیات پله های سیگنال ها با هم برابرند.

سیگنال باینری (BINARY SIGNAL)

FESTO

- نوعی سیگنال دیجیتال می باشد که مقادیر آن فقط بین صفر و یک (منطقی) تغییر می کند.

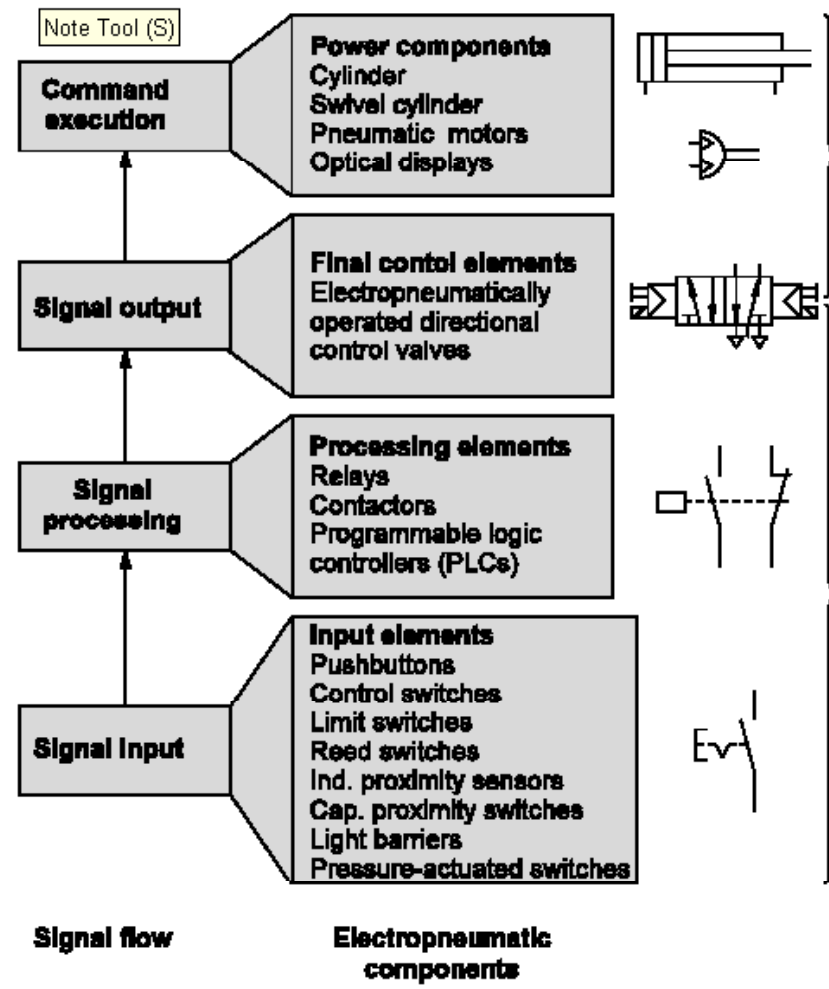
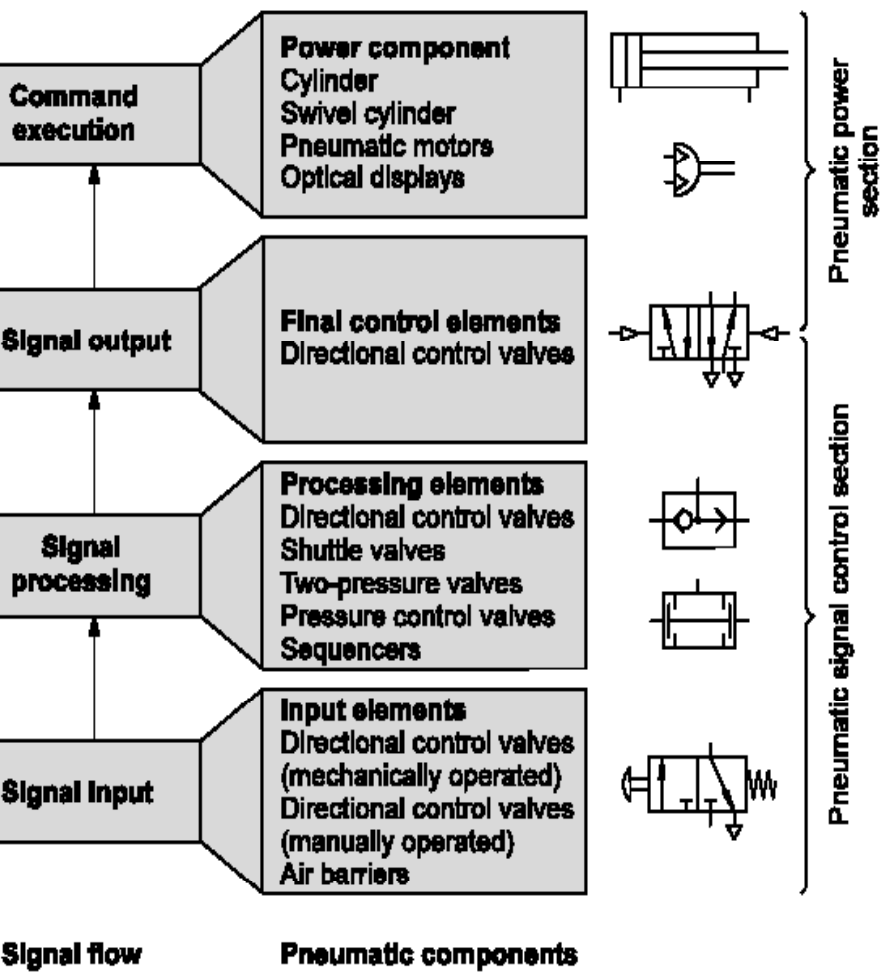


مزایای کنترل برقی نسبت به کنترل هیدرولیکی و پنوماتیکی

FESTO

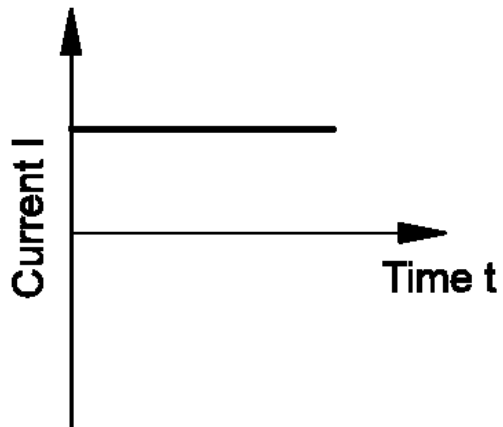
- ۱- مصرف انرژی کمتر جهت انجام کار مشابه
- ۲- سرعت تجزیه و تحلیل بالا (سوییچینگ سریع)
- ۳- هزینه کمتر (COST EFFECT)
- ۴- تعمیر و نگهداری آسان (MAINTANANCE)
- ۵- انعطاف پذیری بالای سیستم (FLEXIBILITY)
- ۶- افزایش قابلیت اطمینان (RELIABILITY)
- ۷- ایمنی بالا (SAFETY)
- (البته لازم به یادآوری است که کنترل پنوماتیکی محض هم اکنون نیز در برخی موارد کاربرد حتمی دارد مانند کار با مواد قابل اشتعال و قابل انفجار)

مقایسه اجزای سیستم کنترلی پنوماتیکی و الکتروپنوماتیکی

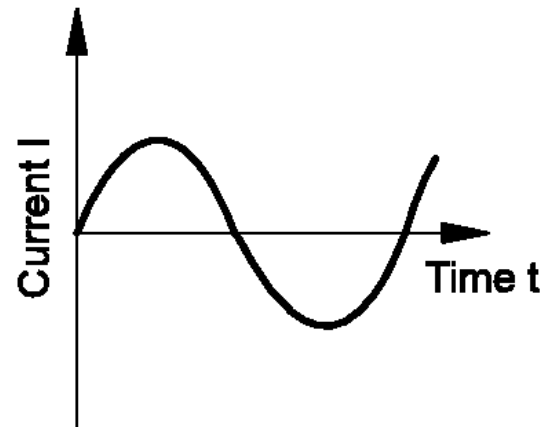


DIRECT CURRENT & ALTERNATING CURRENT

Direct current



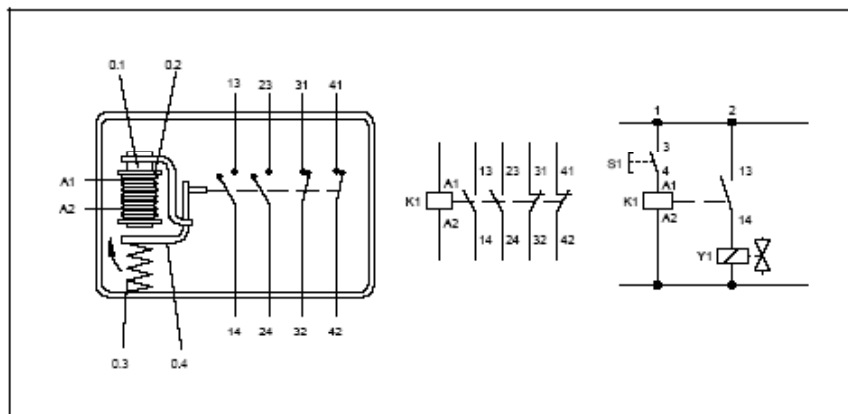
Alternating current



رله RELAY

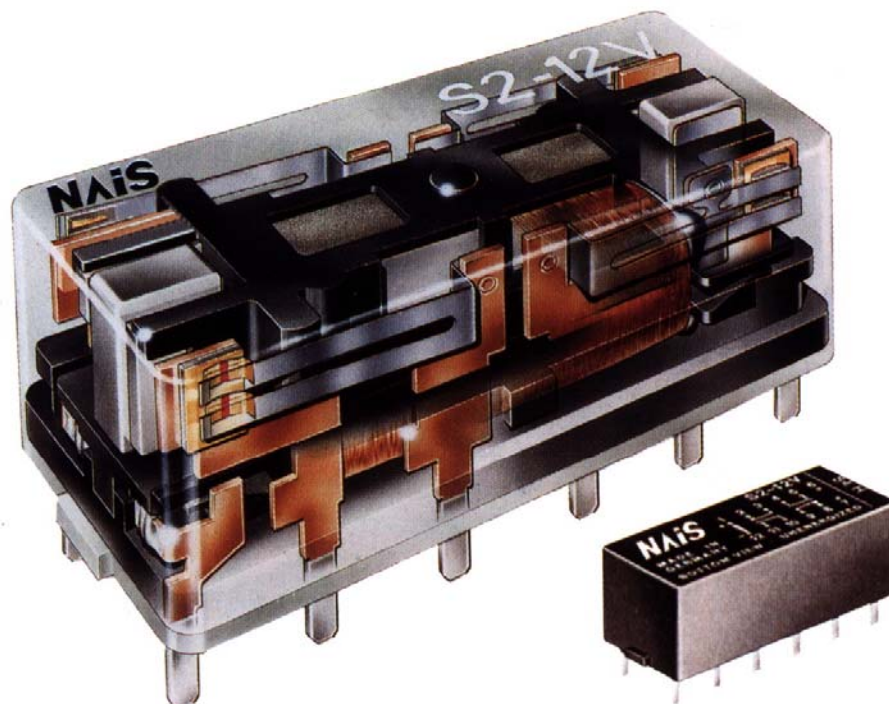
- رله یک سویچ معمولی می باشد که تحریک آن توسط نیروی برق صورت می گیرد عبور جریان از سیم پیچ رله باعث تولید یک میدان مغناطیسی شده و نیروی حاصل از میدان سبب جذب یک اسپول و یا یک تیغه فرو مغناطیس می گردد به همراه تیغه فرو مغناطیسی پلاتینهای متحرک نیز تغییر وضعیت داده و در نهایت باعث سوئیچ نمودن کنتاکتهای رله می گردد پس از قطع جریان عبوری از بوبین رله، فنر داخلی، اسپول یا تیغه فرو مغناطیس را به حالت اولیه باز می گرداند و پلاتین های متحرک نیز به وضع ابتدایی بر می گردند.

Terminal designations for relays



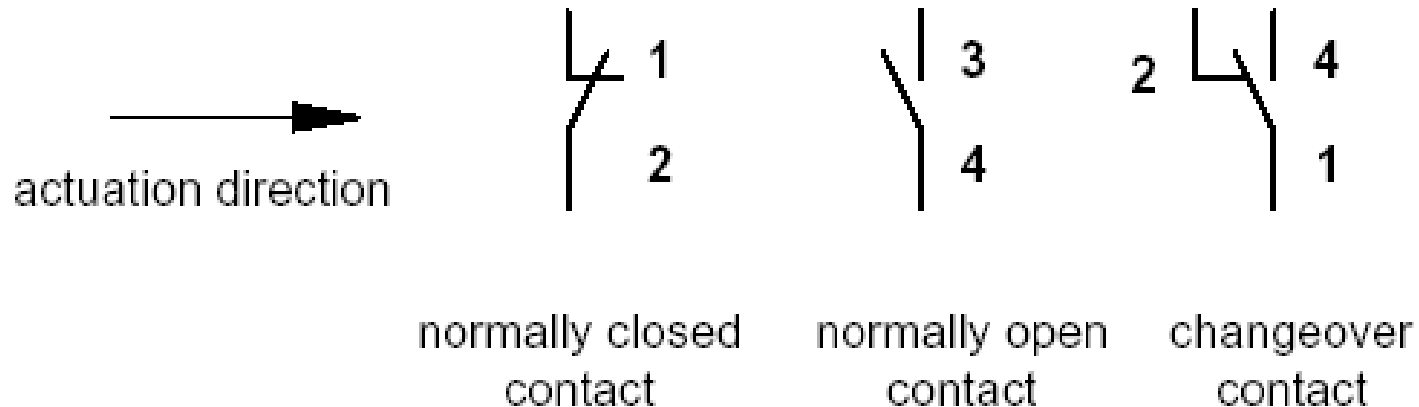
مزایای استفاده از رله

- ایجاد کنترل غیر مستقیم جهت افزایش راندمان و انعطاف پذیری
- تکثیر سیگنال ، می توان یک سیگنال را به چند سیگنال تقسیم کرد.
- بستن توابع منطقی



انواع کنتاکت ها

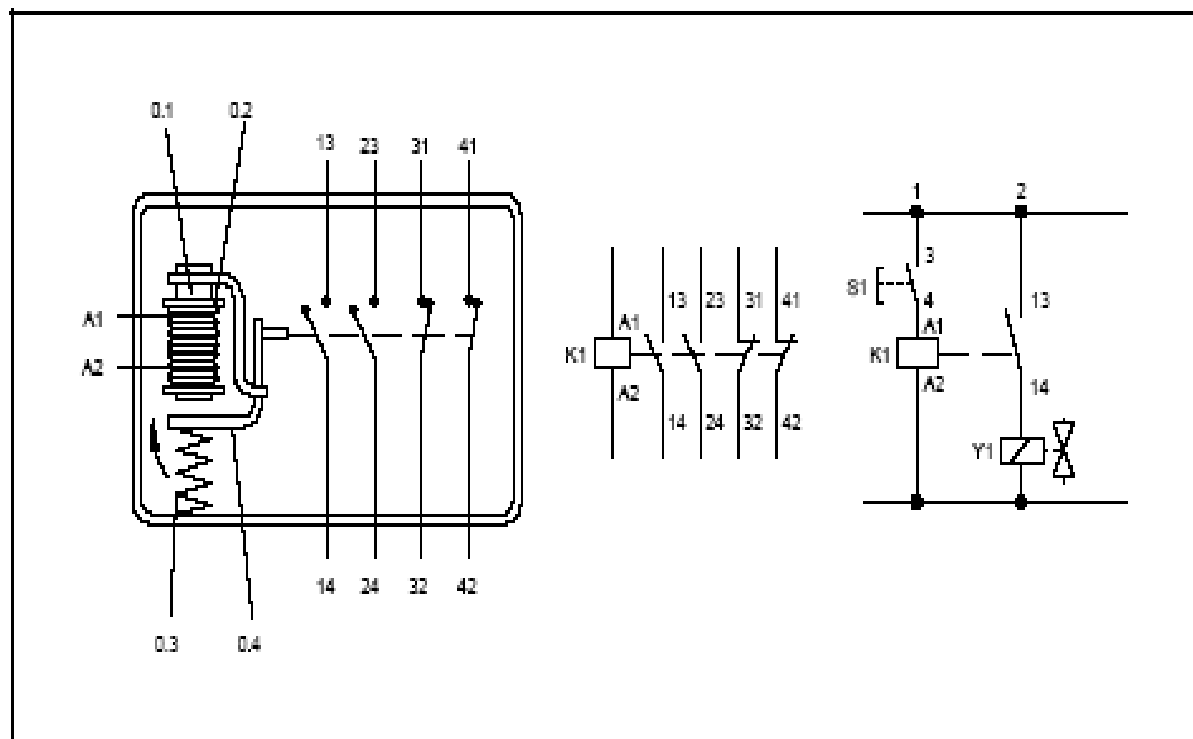
Terminal designations for electrical switching elements



Terminal Designation of Relay

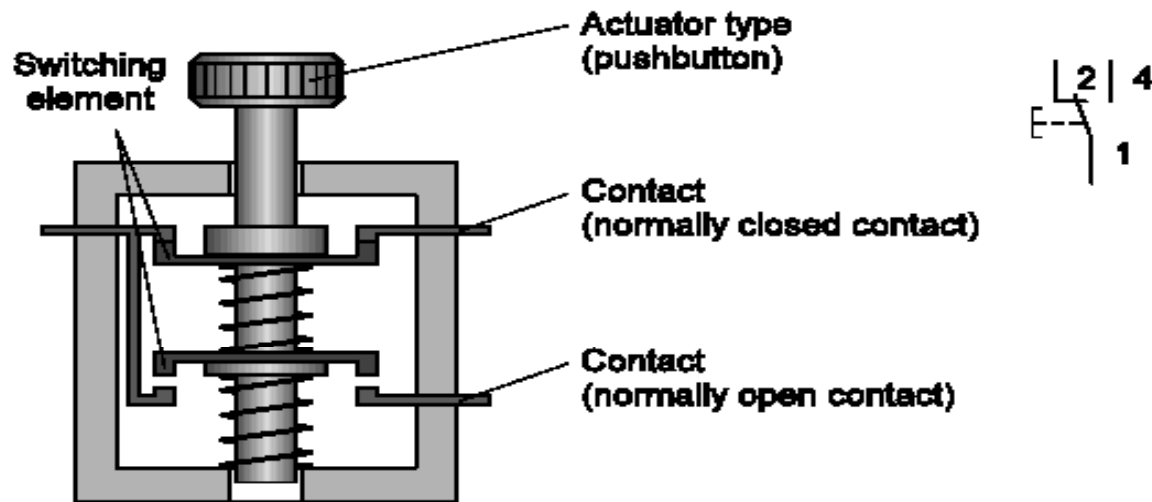
نحوه شماره گذاری رله ها به ترتیب زیر می باشد.

شماره هر رله از دو عدد تشکیل شده است عدد اول شماره رله (ORDIAL NUMBER) و عدد دوم عدد عملکرد (FUNCTION NUMBER) رله مطابق جدول زیر می باشد.



Change over switch

The changeover contact combines the functions of the normally open and normally closed contacts in one device. Changeover contacts are used to close one circuit and open another in one switching operation. The circuits are momentarily interrupted during changeover.



عناصر سیگنال دهنده با تماس مکانیکی

۱- کلید های تحریک دستی

- Push Button کلید شاسی
- Control Button کلید تحریک خارجی

۲- عناصر سیگنال دهنده مکانیکی

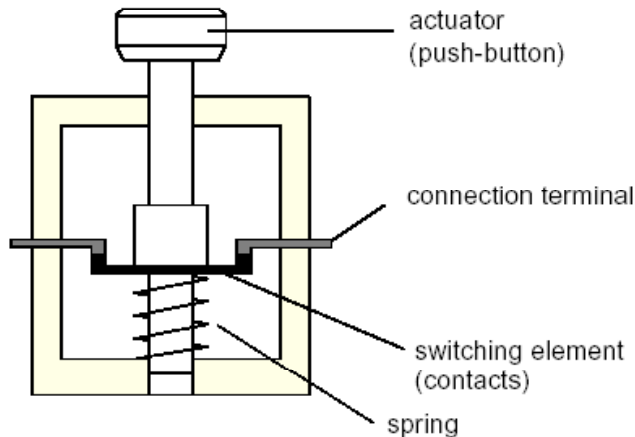
- (Micro Switch/Limit Switch)
- (Pressure Switch)

Push Button کلید شناسی

•
شماره فرد (۱) ورودی و شماره زوج خروجی (۲, ۴).
برای نرمال بسته و ۴ برای نرمال باز

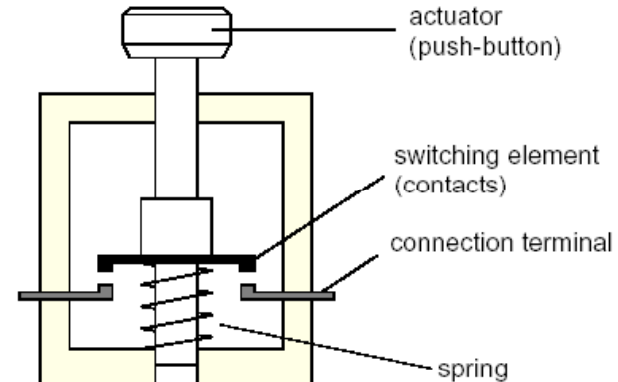
In the normally closed version, the circuit is closed when the push-button is in its normal position. The spring action ensures that the contacts remain closed until the push-button is pressed. When the push-button is pressed, the switching contact is opened against the spring pressure. The flow of current to the consuming device is interrupted.

Normally closed contact: sectional view and circuit symbol



In the normally open version, the circuit is open when the push-button is in its normal position; i.e. not pressed. The circuit is closed when the control stem is actuated; current then flows to the consuming device. When the control stem is released, the push-button is returned to its original position by spring pressure and the circuit is then interrupted.

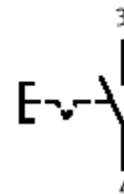
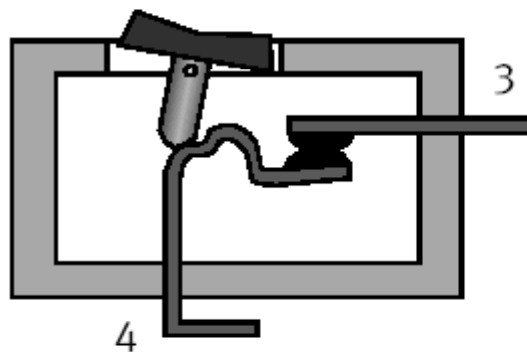
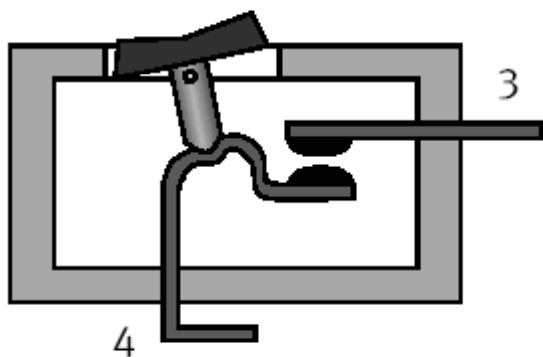
Normally open contact: sectional view and circuit symbol



Control Button کلید تحریک خارجی

FESTO

- ساختمان آنها شبیه کلید های تحریک دستی بوده و با این تفاوت که زمانیکه شیر تحریک می شود در حالت تحریک باقی می ماند تا مجددا کلید تحریک شود.



INPUT SIGNAL عناصر سیگنال دهنده

FESTO

- عناصر سیگنال دهنده مکانیکی

- عناصر سیگنال دهنده بدون تماس مکانیکی (سنسورهای مجاورتی)

PROXIMITY SENSORS

- دبی سنج ها

FLOW METER

- خط کش الکترونیکی

LVDT (LINEAR VARIABLE DIFFRENTIONAL TRANSDUCER

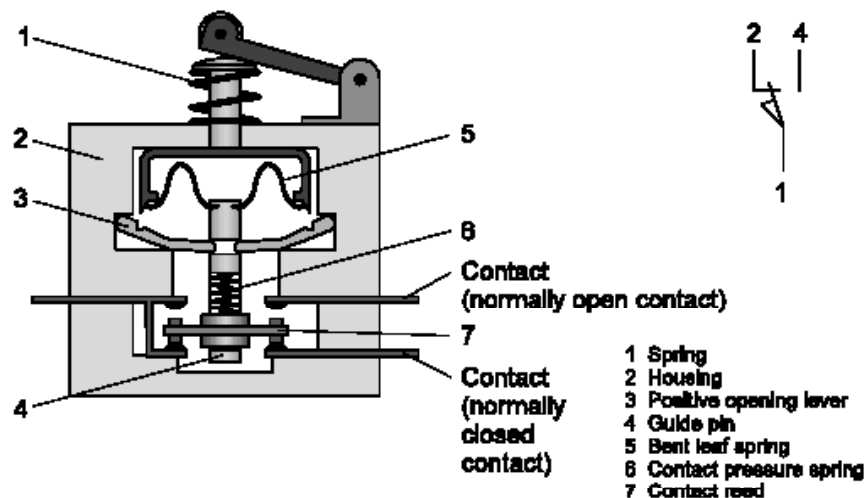
- خط کش دورانی الکترونیکی

RVDT (ROTARY VARIABLE DIFFRENTIONAL TRANSDUCER

عناصر سیگنال دهنده مکانیکی (Micro Switch/Limit Switch)

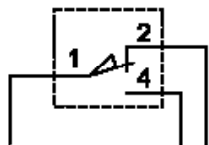
FESTO

A limit switch is actuated when a machine part or workpiece is in a certain position. Normally, actuation is effected by a cam. Limit switches are normally changeover contacts. They can then be connected – as required – as a normally open contact, normally closed contact or changeover contact.

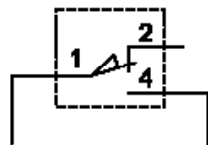


- ساختمان آنها شبیه کلید های تحریک دستی بوده با این تفاوت که عامل تحریک کننده در آنها نیروی مکانیکی می باشد (فشار – کشش) میکرو سویچها با حرکت قسمت های متحرک یک ماشین فعال می گردند و برای اندازه گیری جابجایی مورد استفاده قرار میگیرد

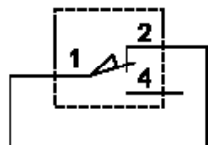
Changeover contact



Normally open contact



Normally closed contact

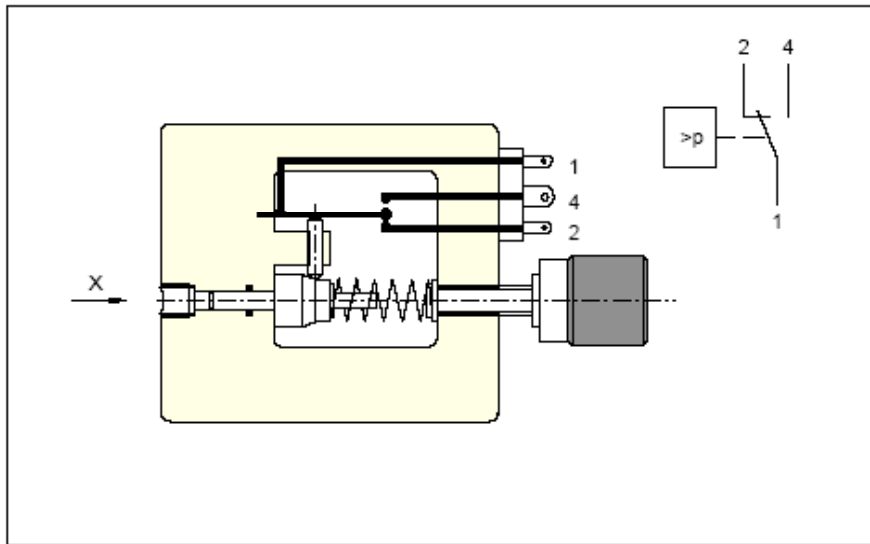


عناصر سیگنال دهنده مکانیکی (Pressure Switch)

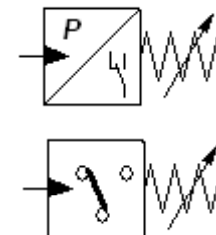
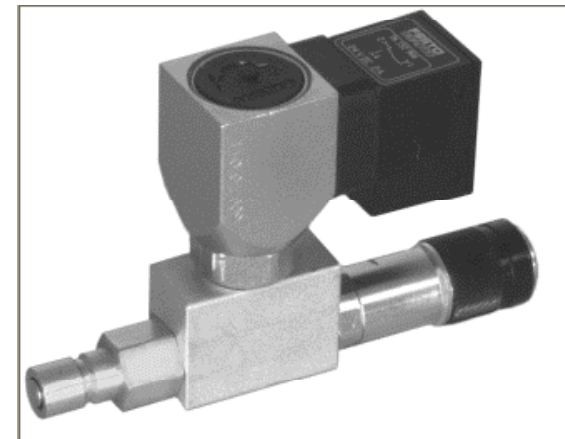
FESTO

- ساختمان آنها شبیه کلید های تحریک دستی بوده با این تفاوت که عامل تحریک کننده در آنها نیروی مکانیکی (فشار) می باشد و زمانیکه فشار به حدی رسید **Pressure Switch** عمل می کند

Piston pressure switch: sectional view and circuit symbol



Limit switch (unactuated and actuated position)



HYDRAYLIC SYMBOL

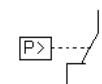
Pressure switch (make)



Pressure switch (break)



Pressure switch (changeover)



ELECTRICAL SYMBOL

LOGIC FUNCTION

Name	Equation	Truth table	log. symbols	pneumatic realisation	electr. realisation	electron. realisation															
Identity	$I = A$	<table><tr><td>I</td><td>O</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td></tr></table>	I	O	0	0	1	1													
I	O																				
0	0																				
1	1																				
Negation	$\bar{I} = O$	<table><tr><td>I</td><td>O</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	I	O	0	1	1	0													
I	O																				
0	1																				
1	0																				
Conjunction	$I1 \wedge I2 = O$	<table><tr><td>I1</td><td>I2</td><td>O</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	I1	I2	O	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1				
I1	I2	O																			
0	0	0																			
0	1	0																			
1	0	0																			
1	1	1																			
Disjunction	$I1 \vee I2 = O$	<table><tr><td>I1</td><td>I2</td><td>O</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	I1	I2	O	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1				
I1	I2	O																			
0	0	0																			
0	1	1																			
1	0	1																			
1	1	1																			

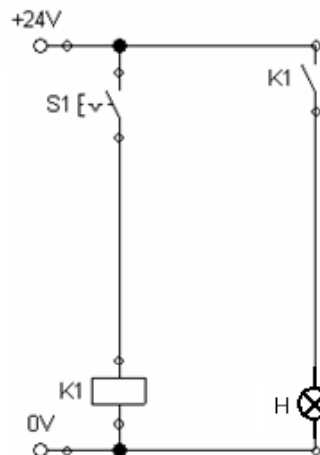
LOGIC FUNCTION

Name	Equation	Truth table	log. symbol	pneumatic realisation	electr. realisation	electron. realisation															
Antivalence (exclusive OR)	$I1 \wedge \overline{I2}$ $\overline{I1} \wedge I2 = O$	<table><tr><td>I1</td><td>I2</td><td>O</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	I1	I2	O	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0				
I1	I2	O																			
0	0	0																			
0	1	1																			
1	0	1																			
1	1	0																			
Equivalence	$I1 \wedge I2$ $\overline{I1} \wedge \overline{I2} = O$	<table><tr><td>I1</td><td>I2</td><td>O</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	I1	I2	O	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1				
I1	I2	O																			
0	0	1																			
0	1	0																			
1	0	0																			
1	1	1																			
NAND	$\overline{I1 \wedge I2} = O$	<table><tr><td>I1</td><td>I2</td><td>O</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	I1	I2	O	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0				
I1	I2	O																			
0	0	1																			
0	1	1																			
1	0	1																			
1	1	0																			
NOR	$\overline{I1 \vee I2} = O$	<table><tr><td>I1</td><td>I2</td><td>O</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	I1	I2	O	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0				
I1	I2	O																			
0	0	1																			
0	1	0																			
1	0	0																			
1	1	0																			

Identityfication(YES)

Name	Equation	Truth table	log. symbols	pneumatic realisation	electr. realisation	electron. realisation						
Identity	$I = A$	<table><tr><td>I</td><td>O</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td></tr></table>	I	O	0	0	1	1				
I	O											
0	0											
1	1											

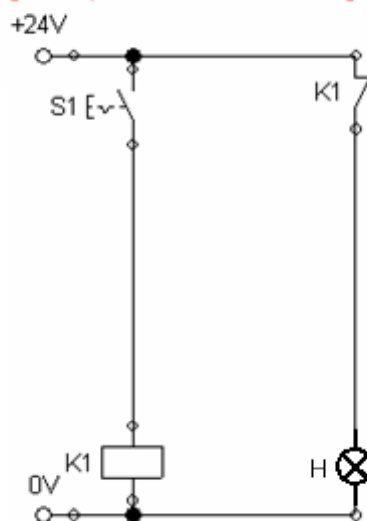
yes (identify) indirect actuating method



Negation(NO)

Name	Equation	Truth table	log. symbols	pneumatic realisation	electr. realisation	electron. realisation						
Negation	$\overline{I} = O$	<table><tr><td>I</td><td>O</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	I	O	0	1	1	0				
I	O											
0	1											
1	0											

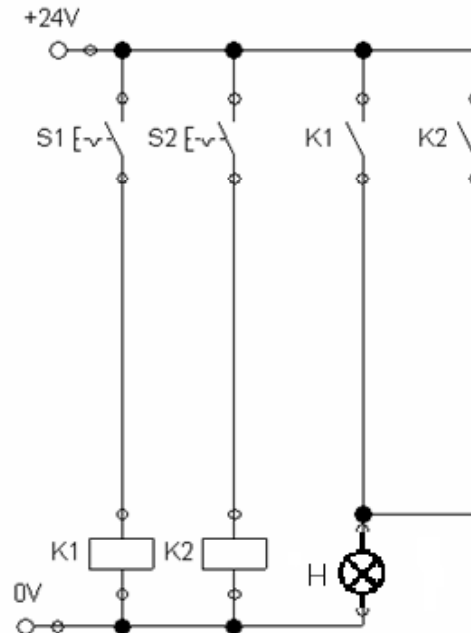
no (negation) indirect actuating method



Disjunction(OR)

Name	Equation	Truth table	log. symbols	pneumatic realisation	electr. realisation	electron. realisation															
Disjunction	$I1 \vee I2 = O$	<table><tr><th>I1</th><th>I2</th><th>O</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	I1	I2	O	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1				
I1	I2	O																			
0	0	0																			
0	1	1																			
1	0	1																			
1	1	1																			

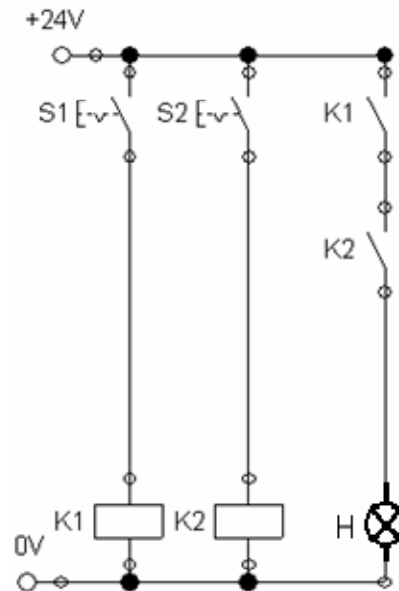
or (disjunction) indirect actuating method



Conjunction(AND)

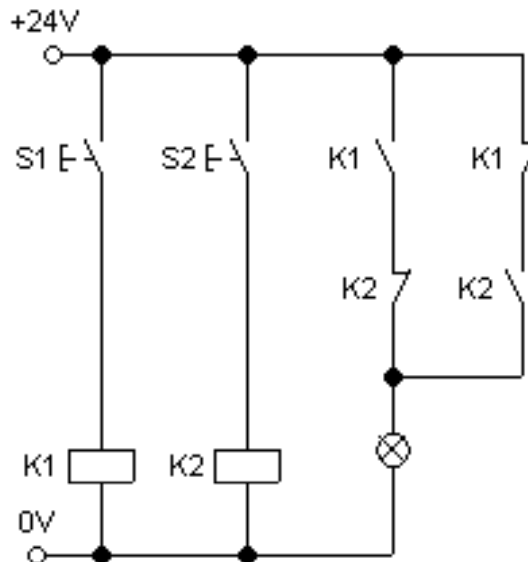
Name	Equation	Truth table	log. symbols	pneumatic realisation	electr. realisation	electron. realisation															
Conjunction	$I1 \wedge I2 = O$	<table><tr><th>I1</th><th>I2</th><th>O</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	I1	I2	O	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1				
I1	I2	O																			
0	0	0																			
0	1	0																			
1	0	0																			
1	1	1																			

and (cojunction) indirect actuating method



Exclusive OR

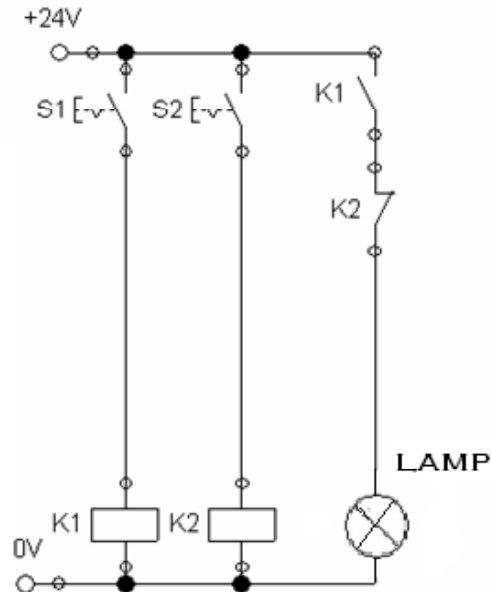
Name	Equation	Truth table	log. symbol	pneumatic realisation	electr. realisation	electron. realisation															
Antivalence (exclusive OR)	$\langle I_1 \wedge \overline{I_2} \rangle \vee$ $\langle \overline{I_1} \wedge I_2 \rangle = O$	<table><tr><th>I1</th><th>I2</th><th>O</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	I1	I2	O	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0				
I1	I2	O																			
0	0	0																			
0	1	1																			
1	0	1																			
1	1	0																			



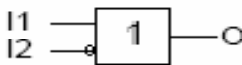
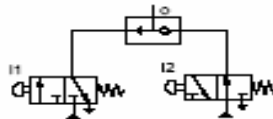
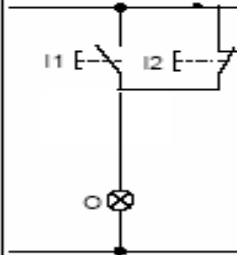
Inhibition

Name	Equation	Truth table	log. symbol	pneumatic realisation	electr. realisation															
INHIBITION	$(I1 \wedge \overline{I2}) = O$	<table><tr><th>I1</th><th>I2</th><th>O</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	I1	I2	O	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0			
I1	I2	O																		
0	0	0																		
0	1	0																		
1	0	1																		
1	1	0																		

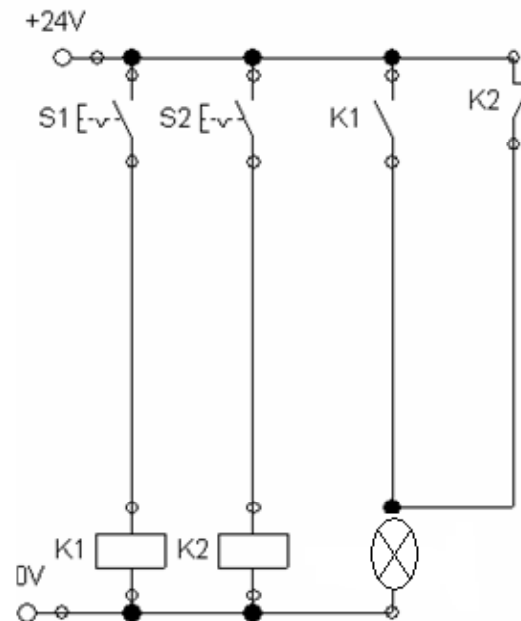
inhibition indirect actuating method



Implication

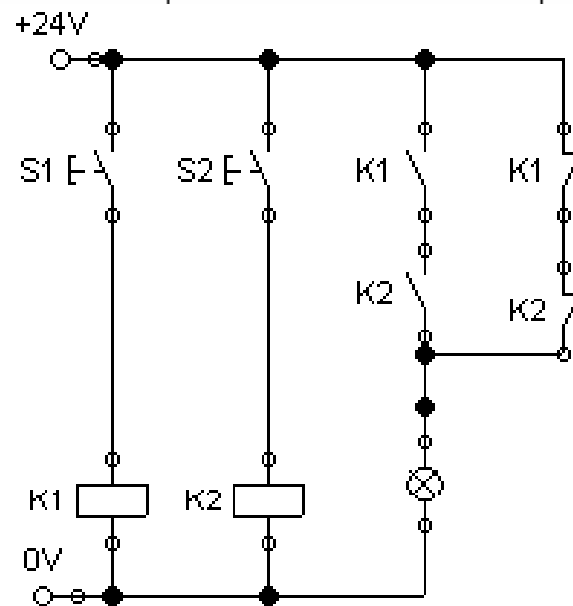
Name	Equation	Truth table	log. symbol	pneumatic realisation	electr. realisation															
IMPLICATION	$(I1 \vee \overline{I2}) = O$	<table><tr><th>I1</th><th>I2</th><th>O</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	I1	I2	O	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1			
I1	I2	O																		
0	0	1																		
0	1	0																		
1	0	1																		
1	1	1																		

implication indirect actuating method

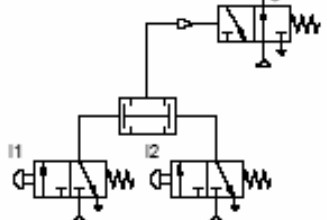
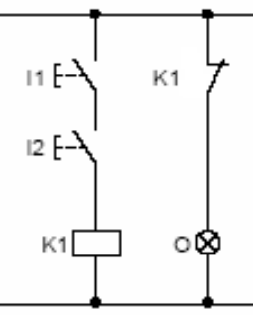
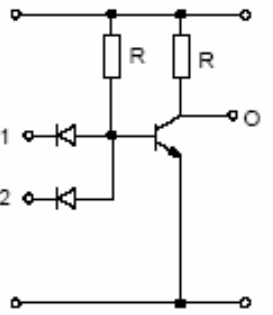


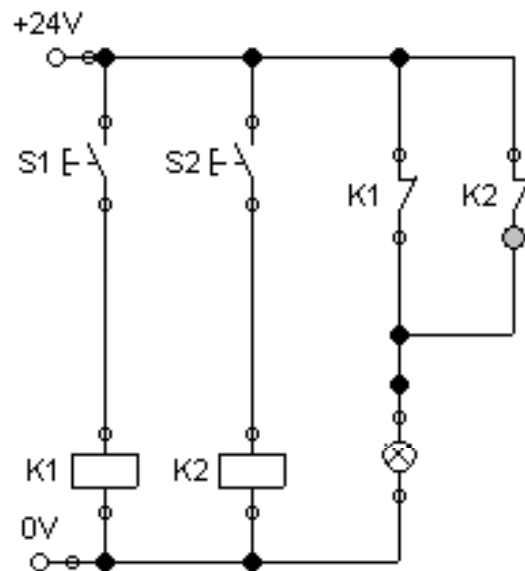
Equivalence

Name	Equation	Truth table	log. symbol	pneumatic realisation	electr. realisation	electron. realisation															
Equivalence	$(I1 \wedge I2) \vee (\overline{I1} \wedge \overline{I2}) = O$	<table><tr><th>I1</th><th>I2</th><th>O</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	I1	I2	O	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1				
I1	I2	O																			
0	0	1																			
0	1	0																			
1	0	0																			
1	1	1																			

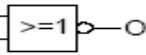
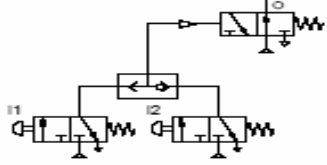
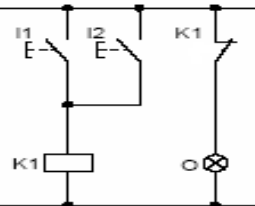
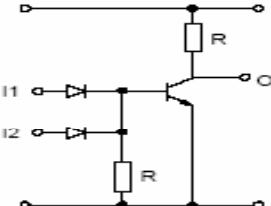


NAND

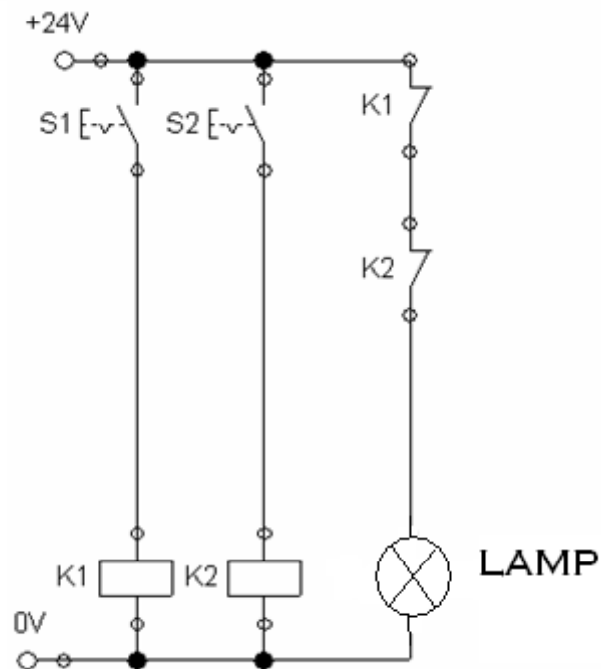
Name	Equation	Truth table	log. symbol	pneumatic realisation	electr. realisation	electron. realisation															
NAND	$(\overline{I1} \vee \overline{I2}) \vee \overline{(I1 \wedge I2)} = O$	<table><tr><th>I1</th><th>I2</th><th>O</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	I1	I2	O	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0				
I1	I2	O																			
0	0	1																			
0	1	1																			
1	0	1																			
1	1	0																			



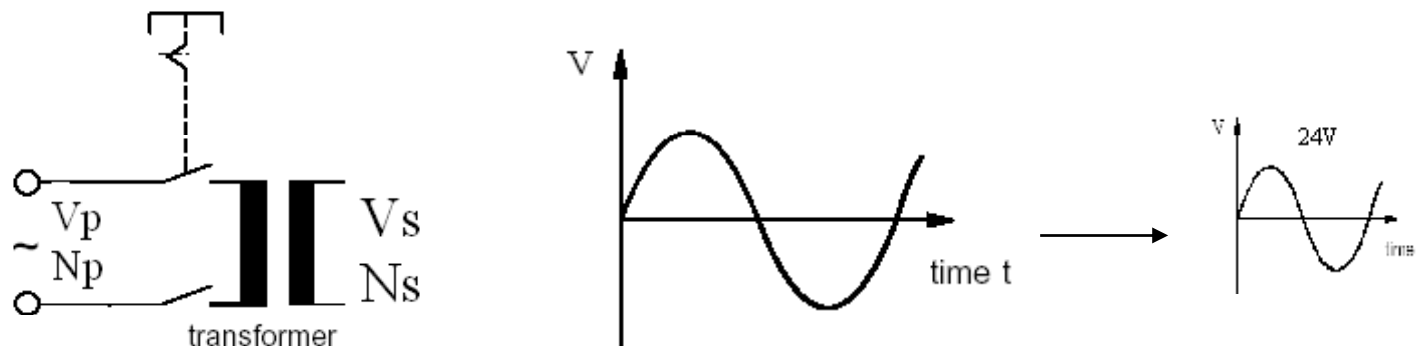
Rejection(NOR)

Name	Equation	Truth table	log. symbol	pneumatic realisation	electr. realisation	electron. realisation															
NOR	$\frac{(\neg I1 \wedge \neg I2) \vee}{(I1 \vee I2) = 0}$	<table><tr><th>I1</th><th>I2</th><th>O</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	I1	I2	O	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0				
I1	I2	O																			
0	0	1																			
0	1	0																			
1	0	0																			
1	1	0																			

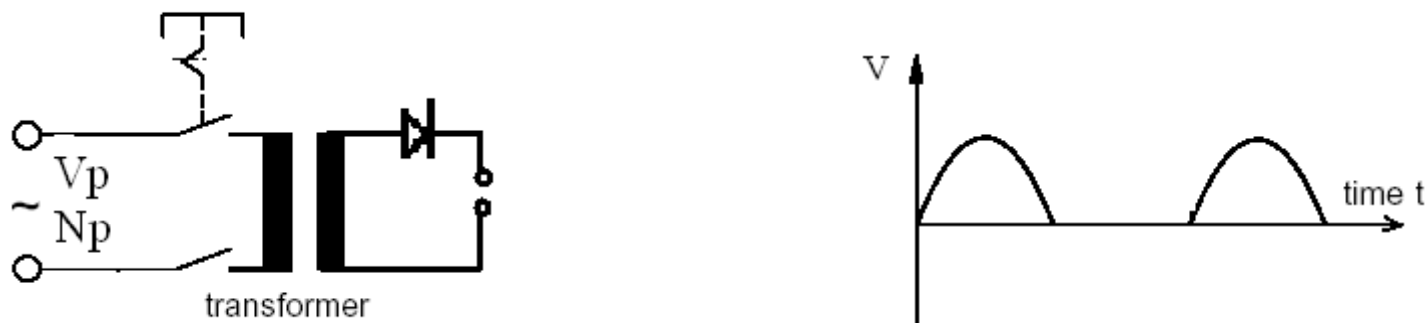
rejection NOR indirect actuating method



منبع تغذیه جریان DC

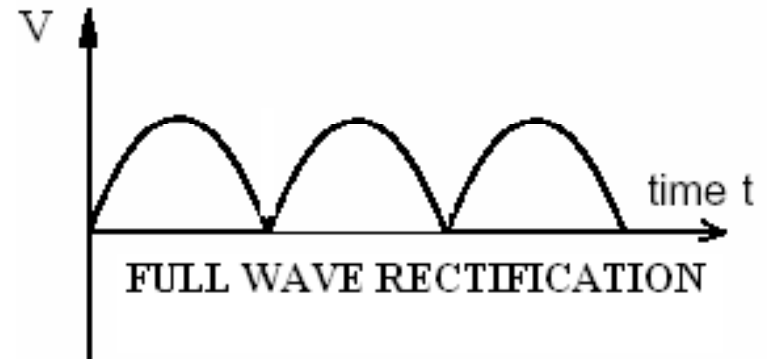
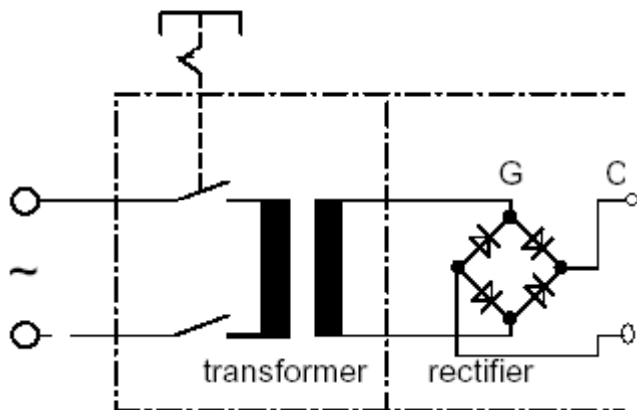


- ابتدا در قسمت ترانسفورماتور جریان برق شهری ۲۲۰ ولت به جریان برق ۲۴ ولت تبدیل می شود.
- در صورتیکه در خروجی ترانس از یک دیود استفاده گردد قسمت منفی جریان از بین می رود و به شکل زیر در می آید



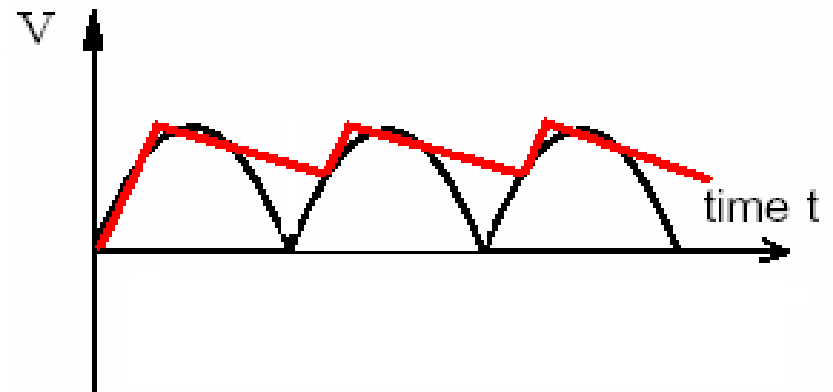
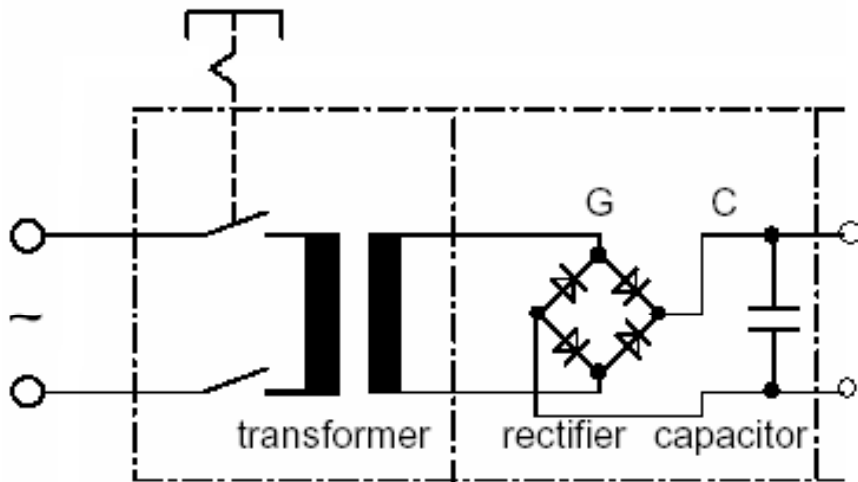
RECTIFIER یکسو کننده

- برای تبدیل قسمت منفی به مثبت از مدار گرتز استفاده می شود و به این ترتیب جریان منفی نیز مورد استفاده قرار می گیرد و نمودار ولتاژ مطابق شکل زیر می شود.



SMOOTHING CAPACITOR خازن

- برای تبدیل این جریان به جریان خطی از یک خازن بصورت موازی استفاده می گردد. به این ترتیب در لحظه اول خازن شارژ می شود و زمانی که جریان در مدار در حال کاسته شدن می باشد با دشارژ شدن خازن، جریان تامین می گردد و شکل نمودار از حالت قبل به حالت اریه تبدیل می گردد.

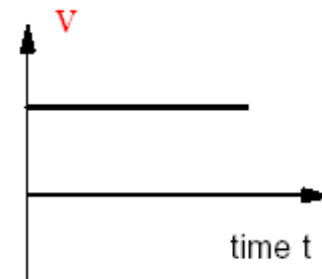
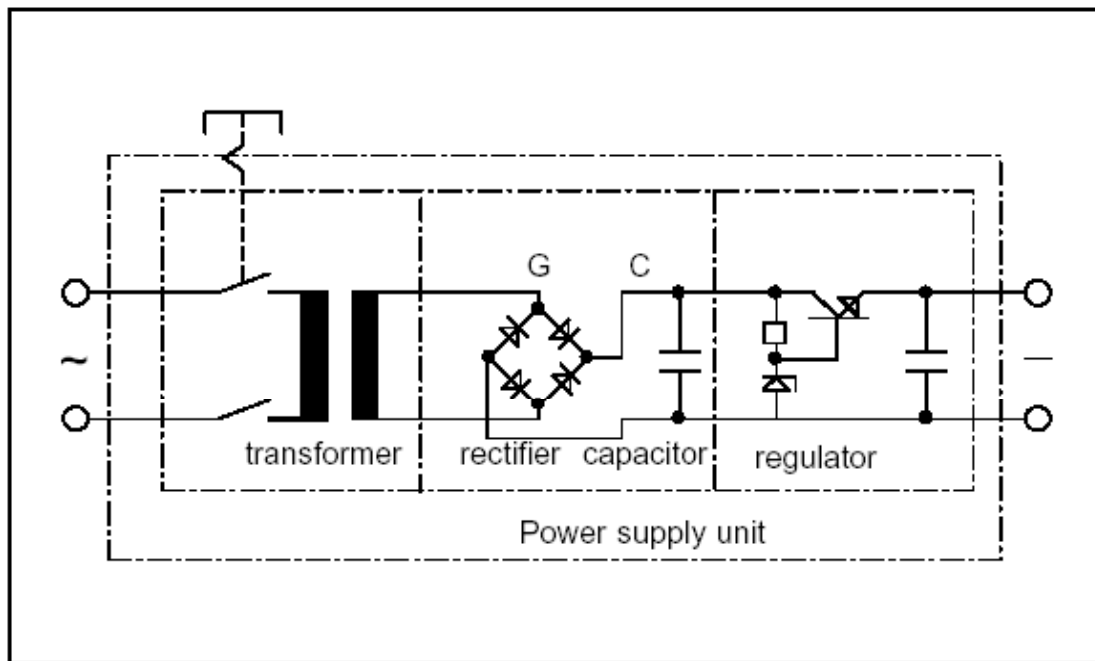


REGULATOR(STABILISER)

FESTO

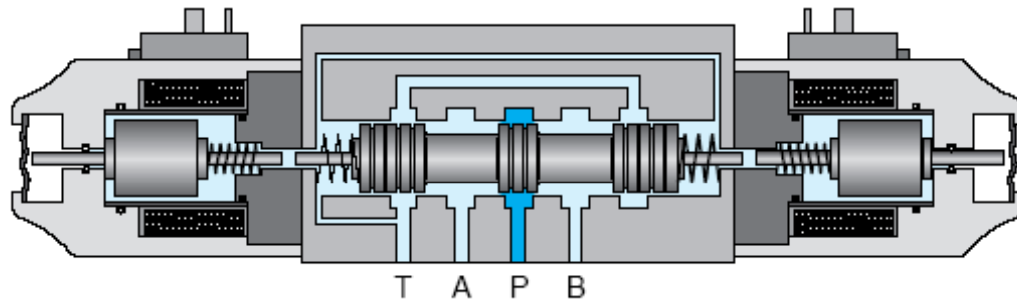
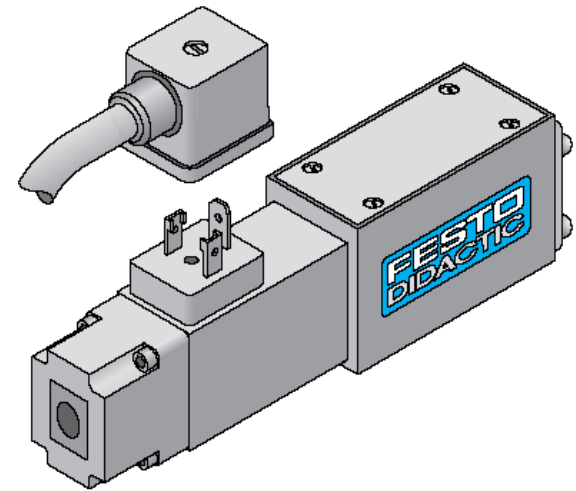
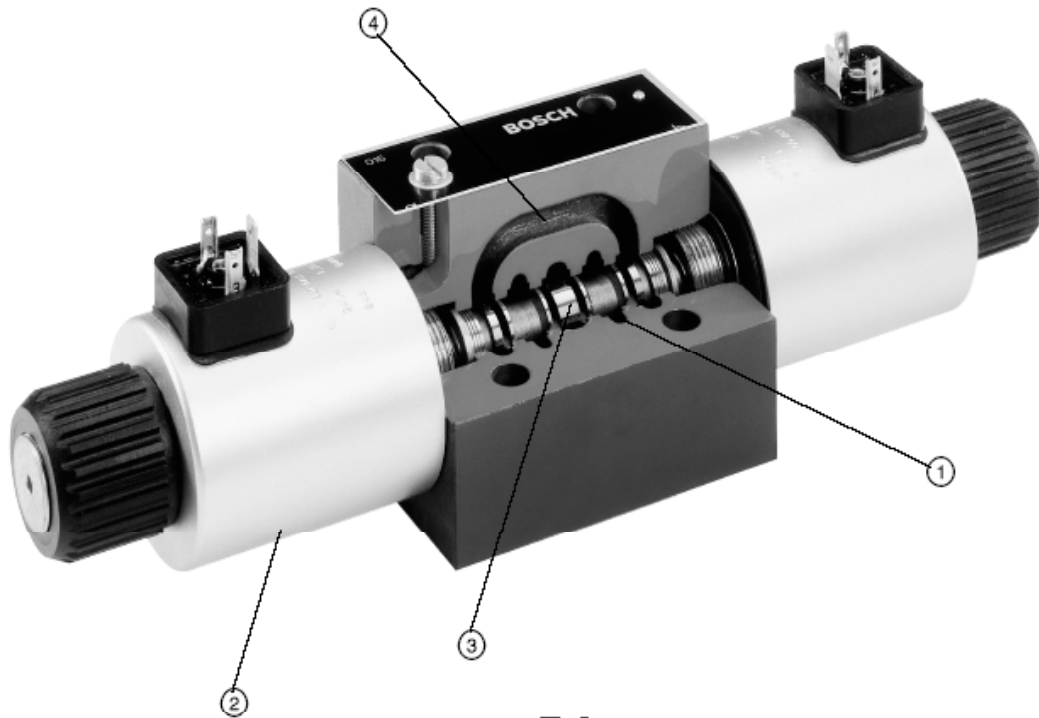
- برای از بین بردن قله ها از یک زینر دیود استفاده می کنیم که در این حالت در صورتیکه ولتاژ از ۲۴ ولت بیشتر شود آنرا به زمین منتقل می کند و نوسانات را تا حدود زیادی بر طرف می کند عملکرد زینر دیود مانند شیر رلیف می باشد و بعد از این مرحله جریان کاملاً بصورت خطی می باشد

Modules of a power supply unit



SOLENOID

FESTO

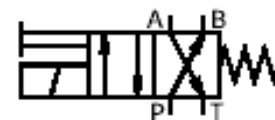
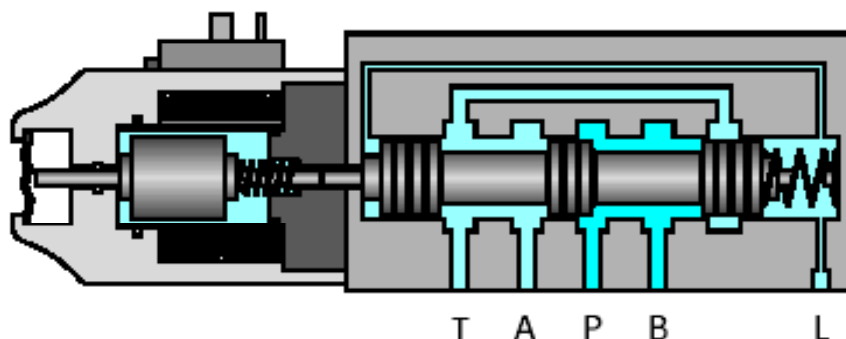
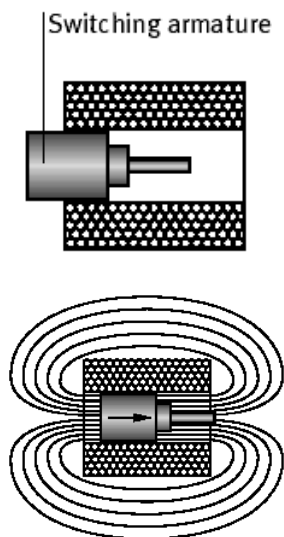


• سلونوئید

• در سیستم های الکترو هیدرولیک سلونوئید عامل تبدیل وضعیت و تحریک شیر می باشد و در حقیقت رابط بین مدار کنترل برقی و مدار قدرت هیدرولیکی سلونوئید می باشد.

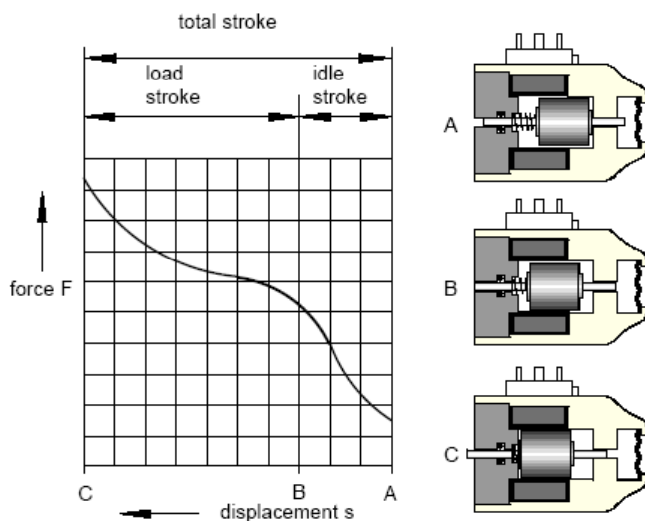
• عملکرد این شیر به این صورت می باشد که ابتدا جریان داخل سیم پیچ تولید یک میدان مغناطیسی می کند که این میدان باعث می شود که آرمیچر به داخل سیم پیچ کشیده شود و هر چه به داخل کشیده می شود با تقویت خطوط میدان نیروی بیشتری تولید می گردد. با برخورد آرمیچر به اسپول شیر تغییر وضعیت می دهد و شیر عمل می کند (نمودار صفحه بعد)

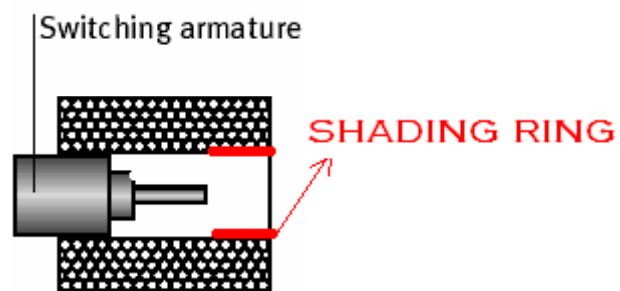
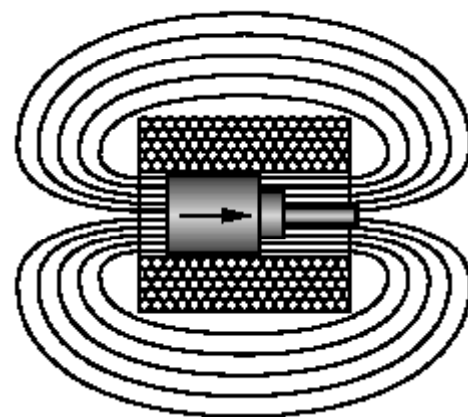
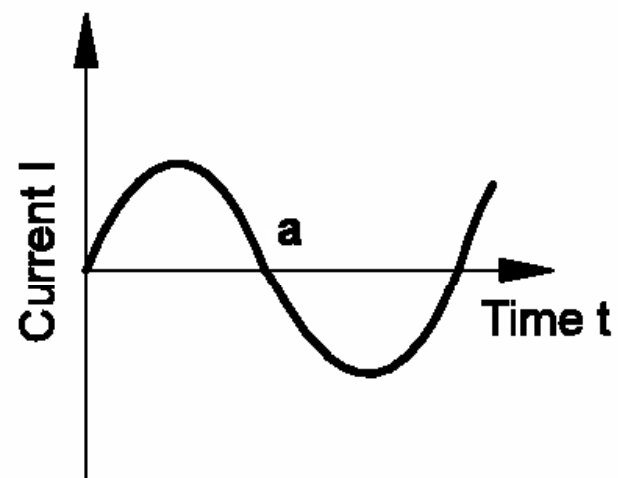
• و به این ترتیب سیگنال برقی به سیگنال هیدرولیکی تبدیل می شود



4/2-way solenoid valve

- همانطور که در شکل زیر نیز مشاهده می شود در آرمیچر ها با جریان DC آرمیچر در نقطه A در حالت بی باری قرار دارد و با اتصال جریان بدلیل این فاصله بین اسپول و شفت آرمیچر ، ابتدا آرمیچر تا نقطه B در داخل سلونوئید وارد می شود تا به اسپول برسد که به این ناحیه، ناحیه بدون بار (Idle Stroke) می گویند در این ناحیه آرمیچر نیروی خود را افزایش می دهد و همزمان با داخل شدن آرمیچر به داخل بوبین و تقویت خطوط میدان مغناطیسی نیروی آرمیچر افزایش قابل توجهی پیدا کرده و اسپول را حرکت می دهد که به این مرحله، مرحله کاری (Working Stroke) می گویند.





- سلونوئیدها به دو دسته تقسیم می شوند :

- ۱- DRY(AIR GAP) SOLENOID

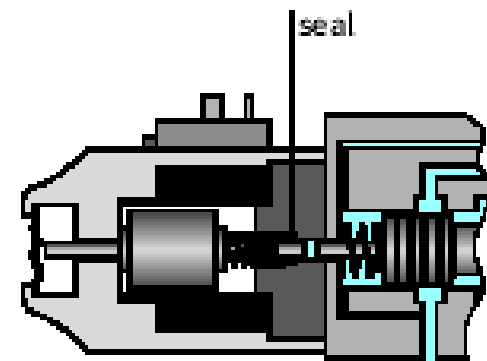
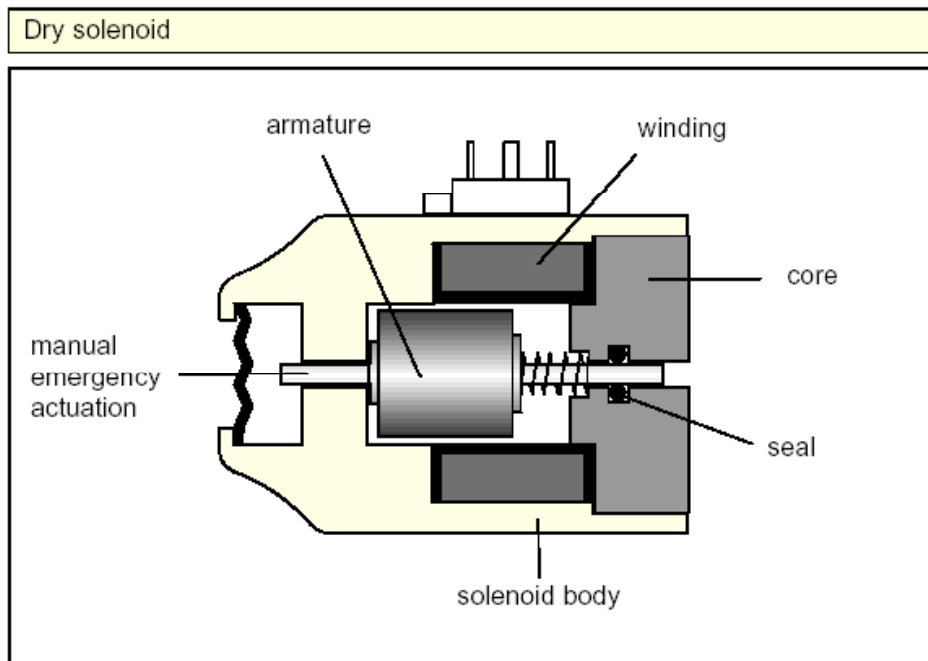
- ۲- WET SOLENOID



DRY(AIR GAP) SOLENOID

FESTO

- در این سلونوئید بین آرمیچر و سیم پیچ هوا وجود دارد و برای جلوگیری از نفوذ روغن به داخل بوبین ناچار به استفاده از یک اورینگ لاستیکی به دور شفت آرمیچر می باشیم که خود باعث بالارفتن اصطکاک و کاهش نیروی آرمیچر می شود و از معایب آن می توان به استهلاک سریع اورینگ و نشت روغن به داخل سلونوئید اشاره نمود



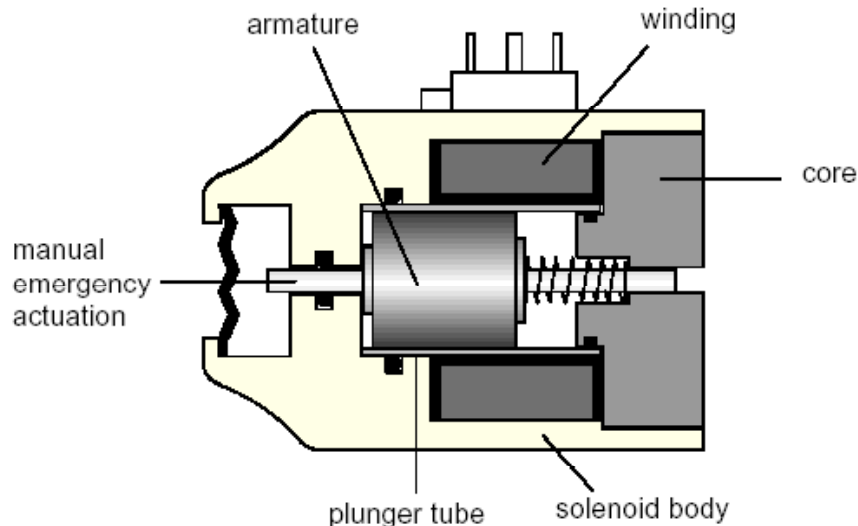
Dry solenoid

WET SOLENOID

FESTO

در این سلونوئیدها آرمیچر در داخل یک تیوپ قرار دارد و سلونوئید در داخل روغن هیدرولیک سوئیچ می شود این محفظه کاملاً آبندی شده تا روغن هیدرولیک به بیرون نشت نکند این محفظه به پورت تانک شیر هیدرولیک وصل شده است تا با تخلیه این روغن جلوی ایجاد فشار زیاد در زمان عملکرد آرمیچر را بگیرد. و از مزایای آن می توان به موارد زیر اشاره کرد:

Wet solenoid



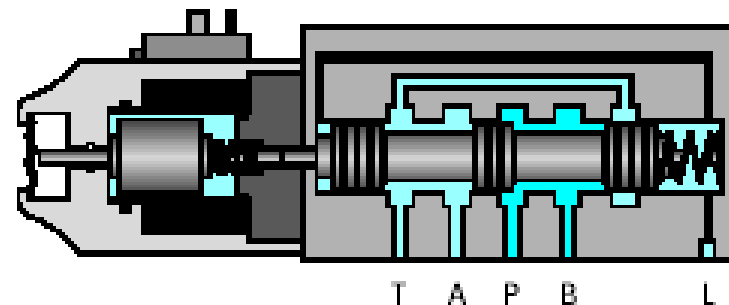
۱- سوئیچینگ راحت

۲- کاهش شدید اصطکاک

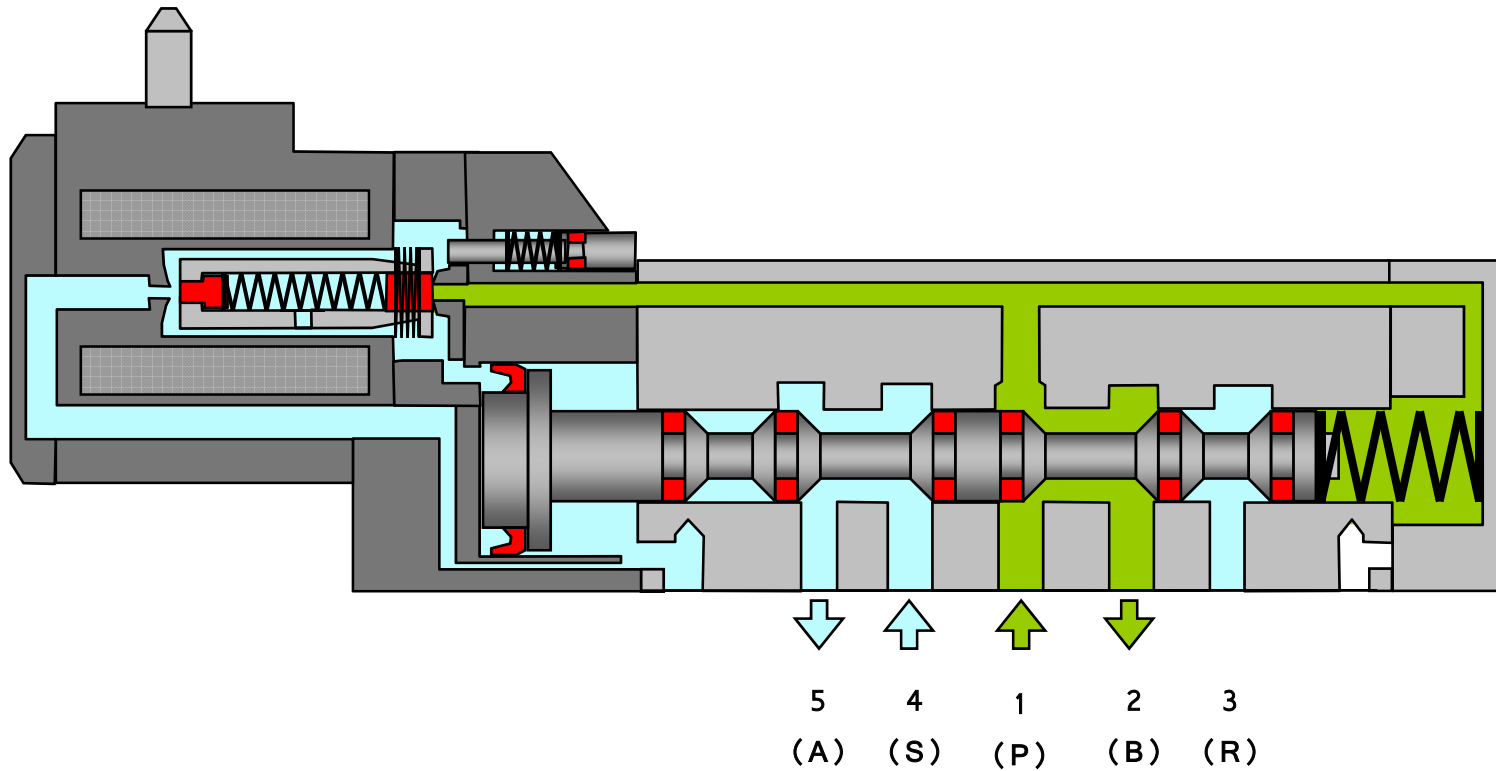
۳- انتقال حرارت بهتر

۴- دوره سرویس طولانی تر

۵- سایش کمتر

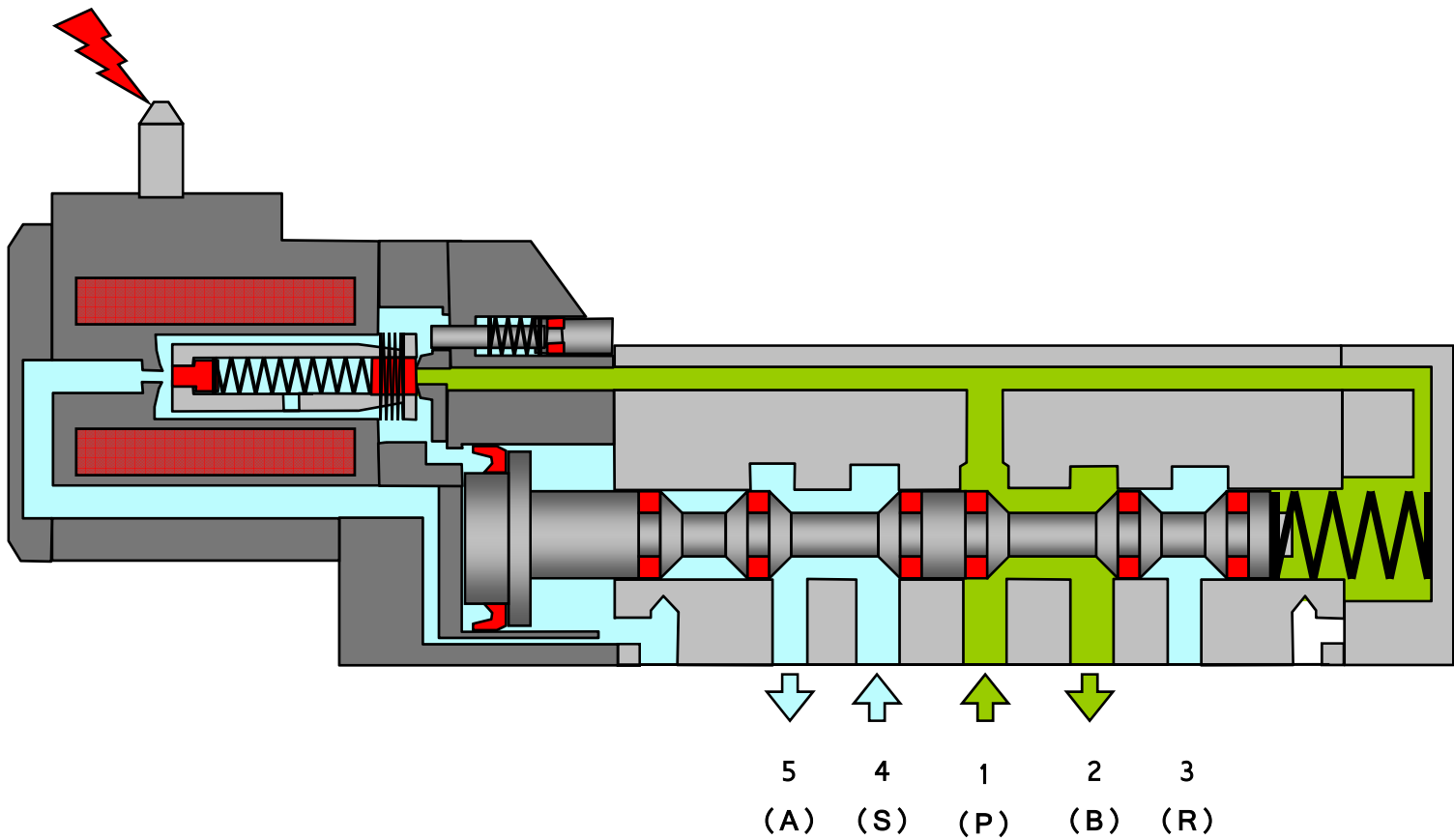


5/2-way single solenoid valve with pilot control



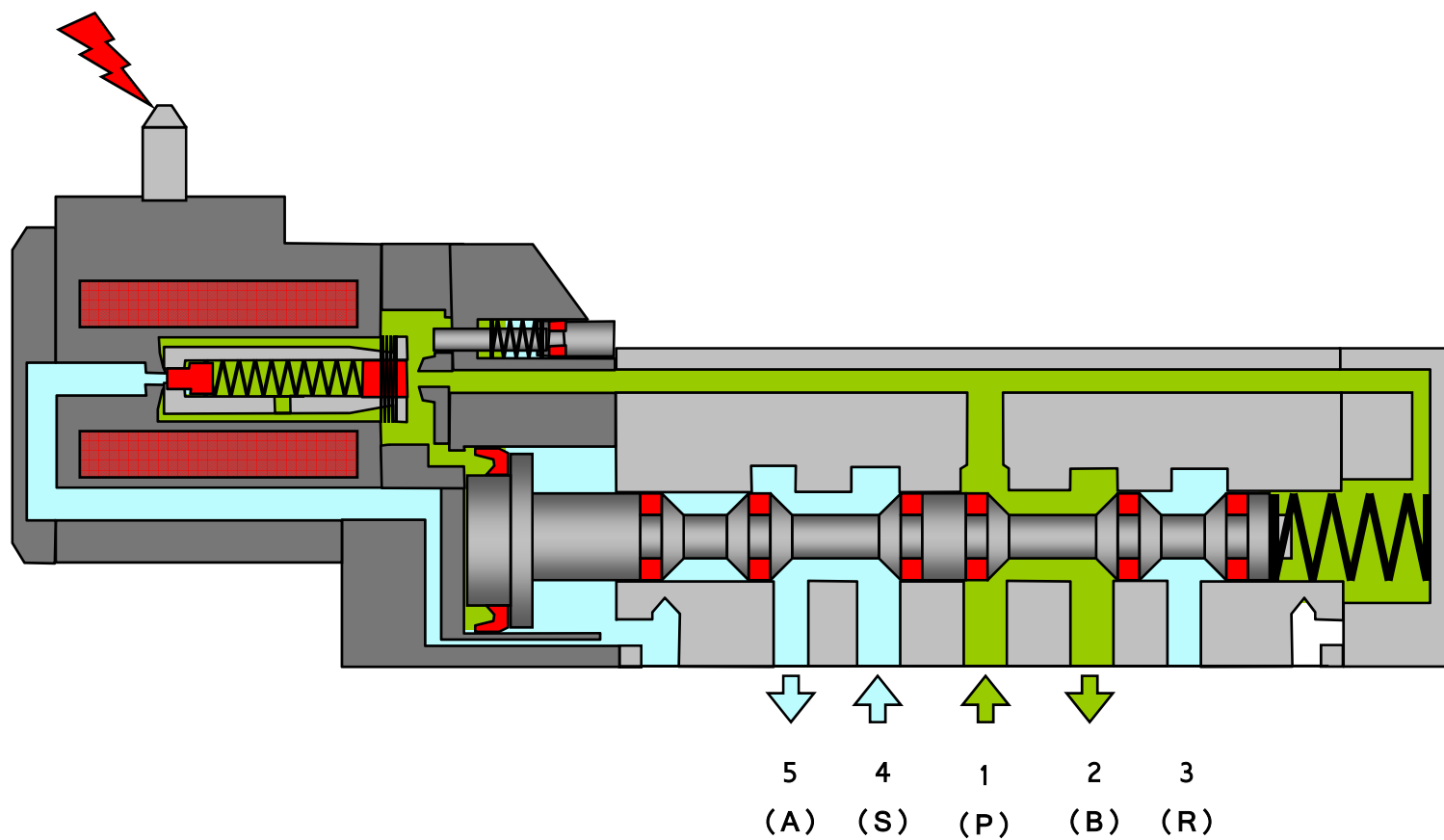
5/2-way single solenoid valve with pilot control

FESTO



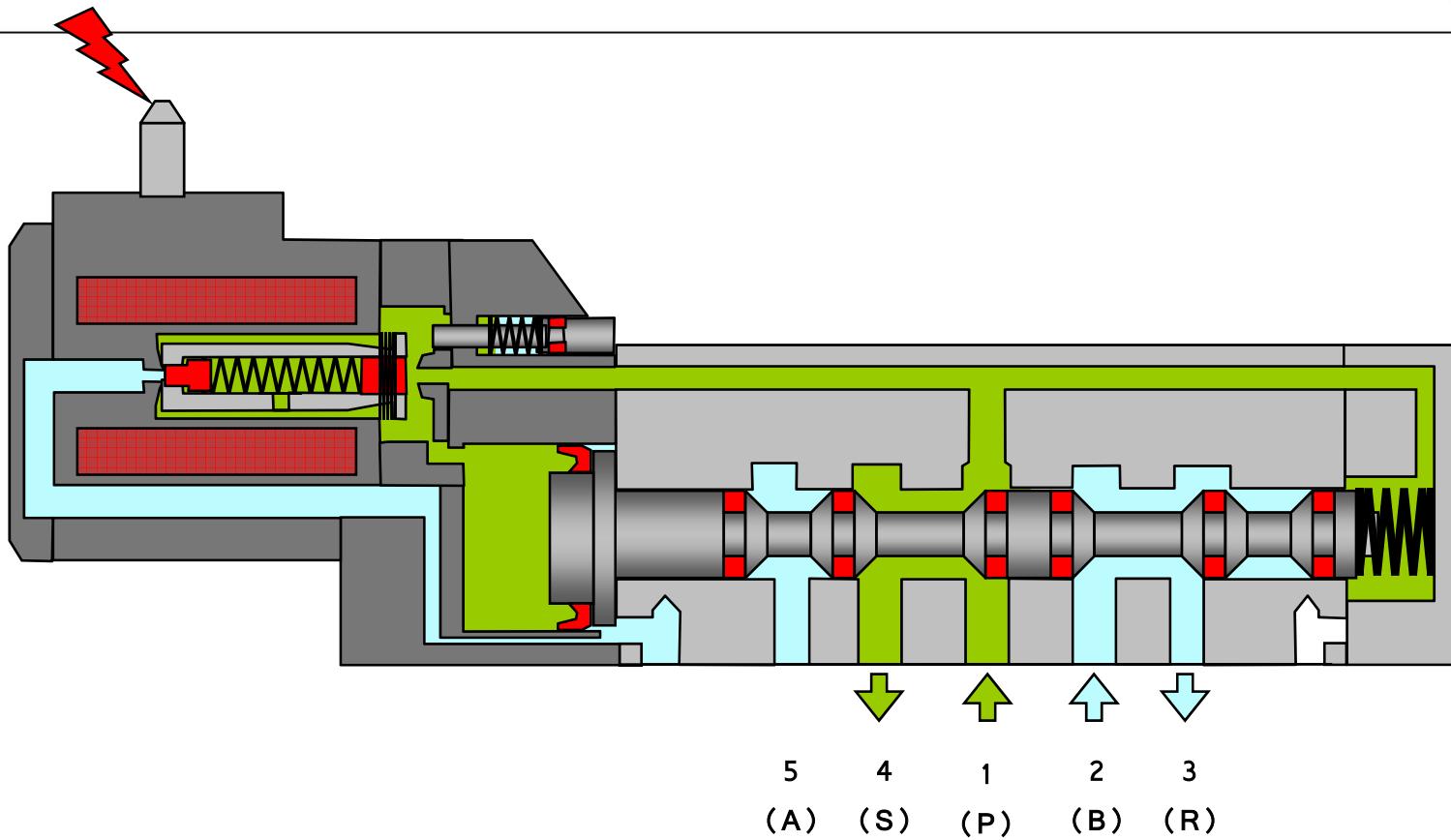
5/2-way single solenoid valve with pilot control

FESTO



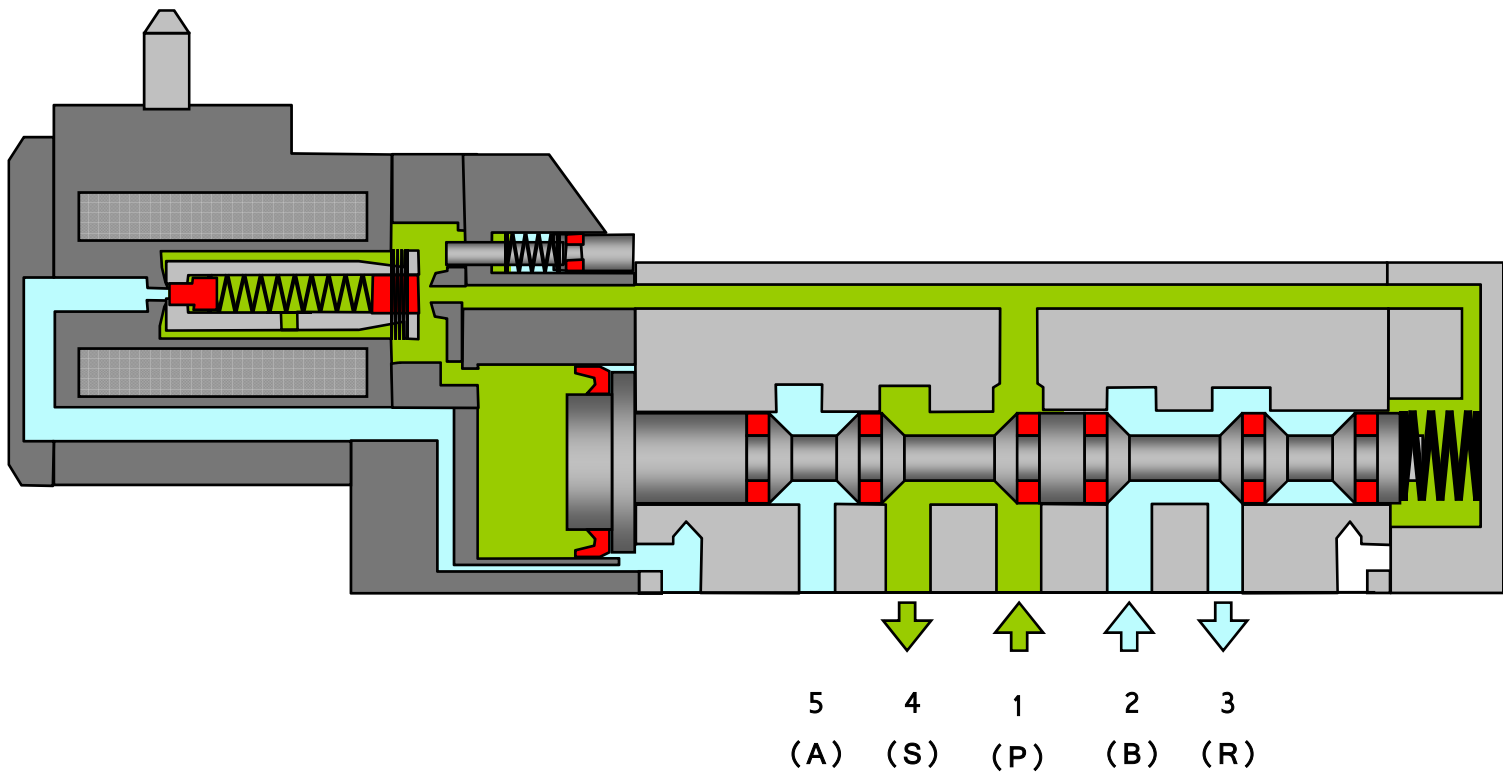
5/2-way single solenoid valve with pilot control

FESTO



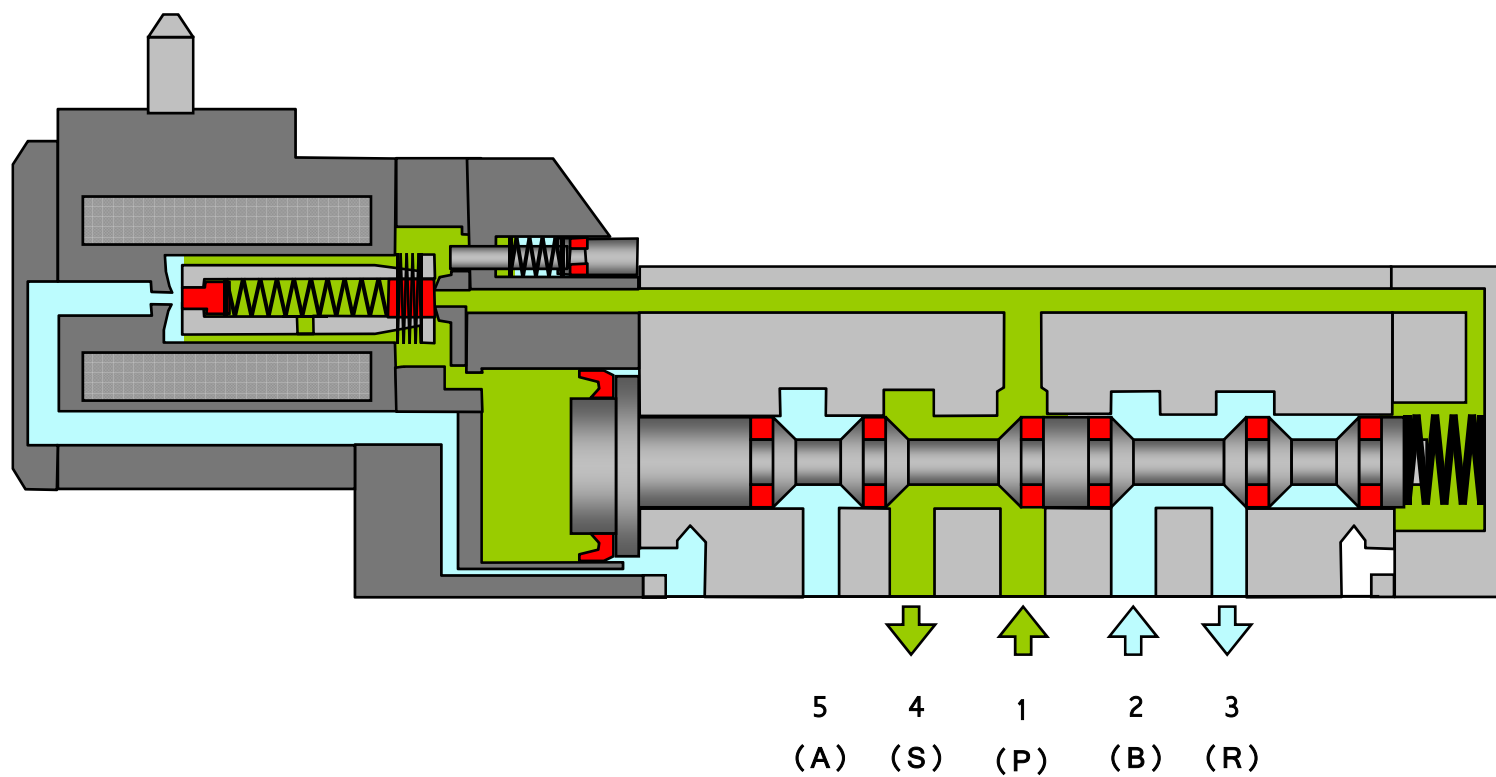
5/2-way single solenoid valve with pilot control

FESTO



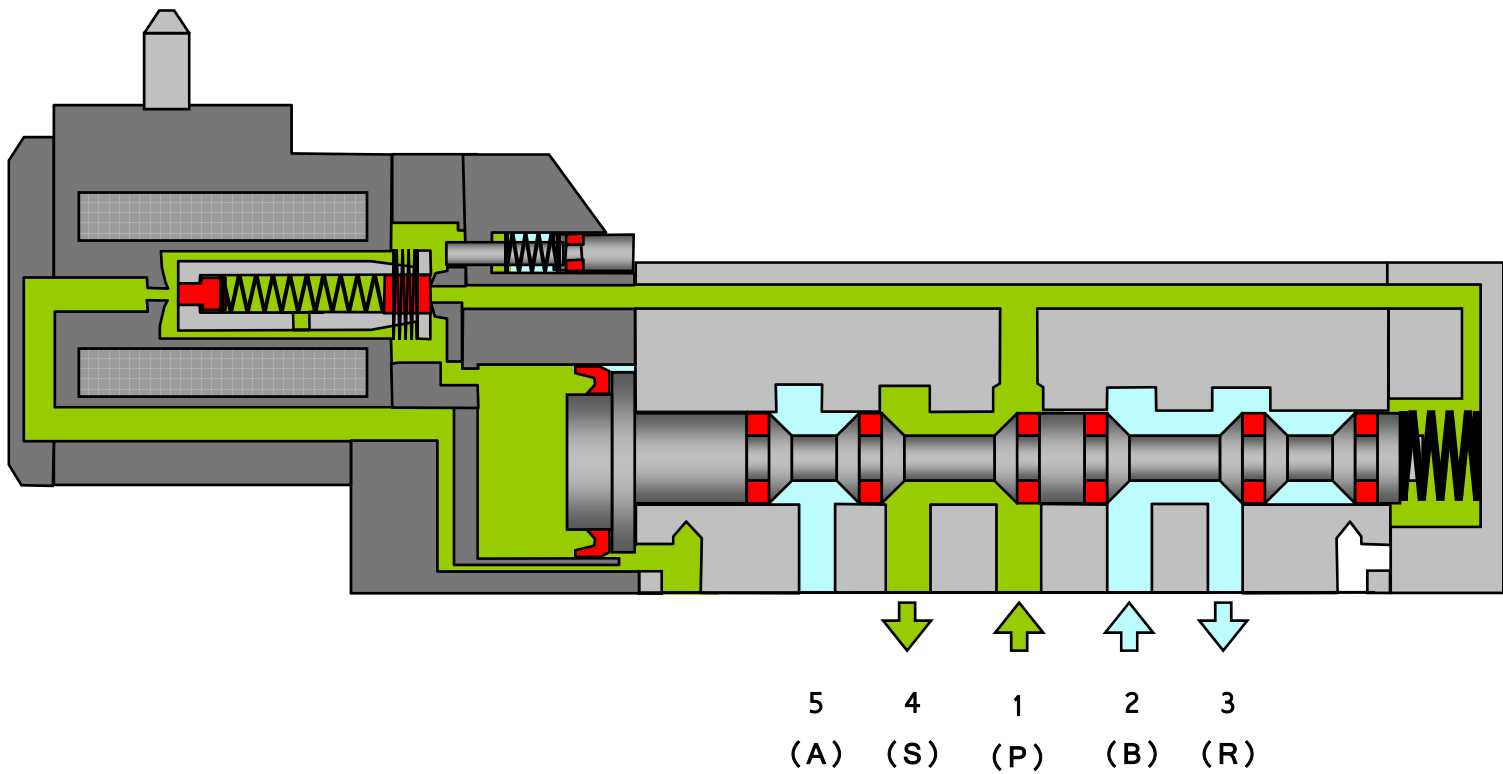
5/2-way single solenoid valve with pilot control

FESTO



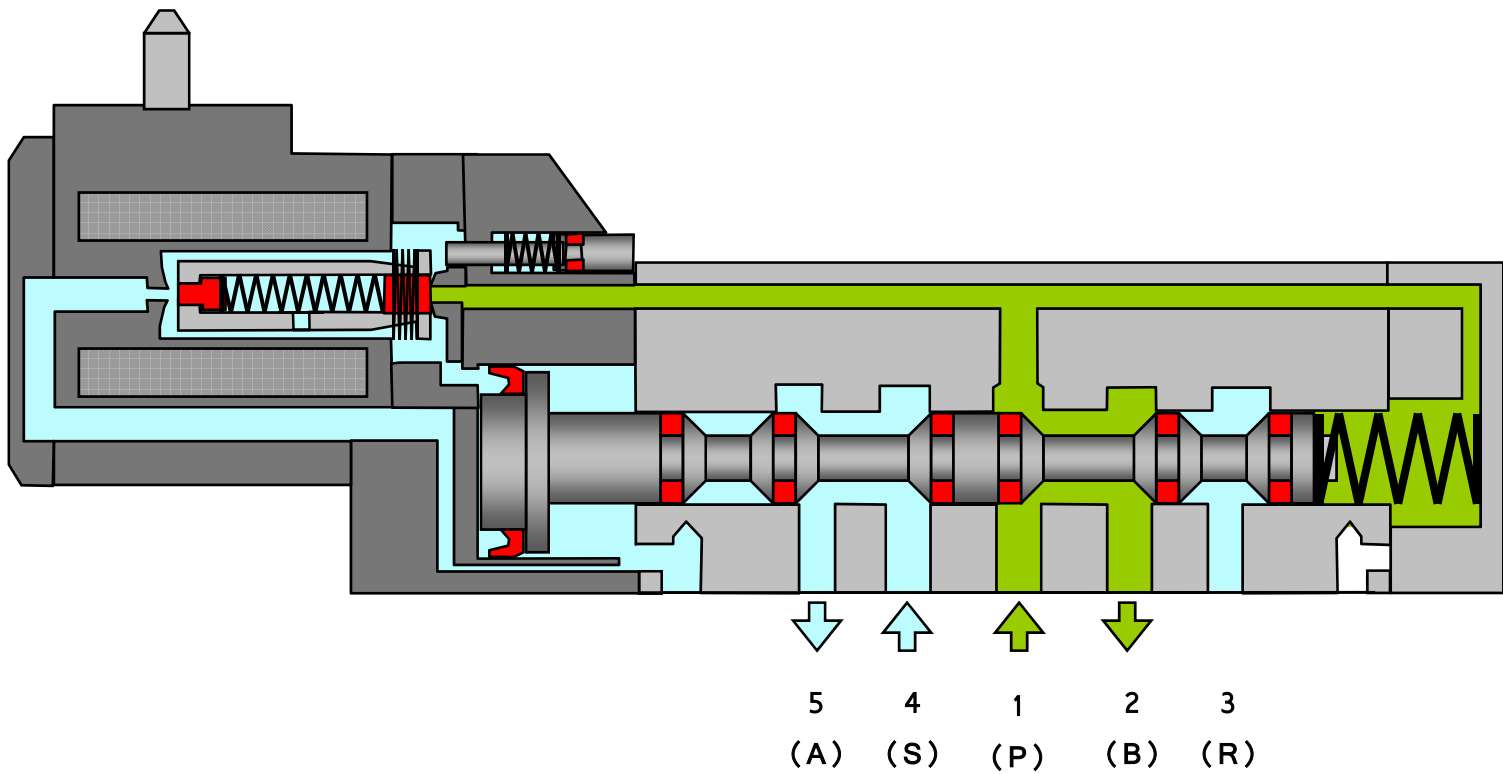
5/2-way single solenoid valve with pilot control

FESTO



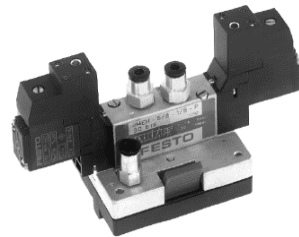
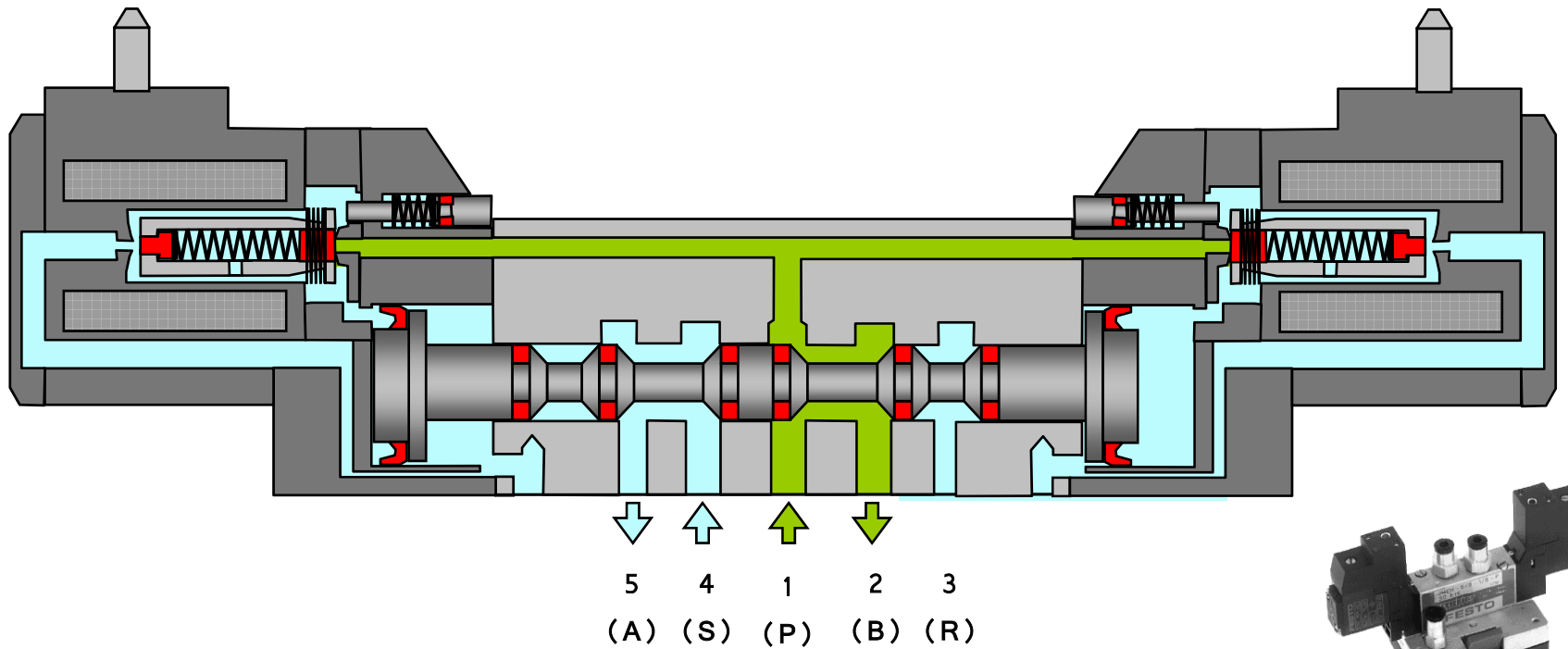
5/2-way single solenoid valve with pilot control

FESTO



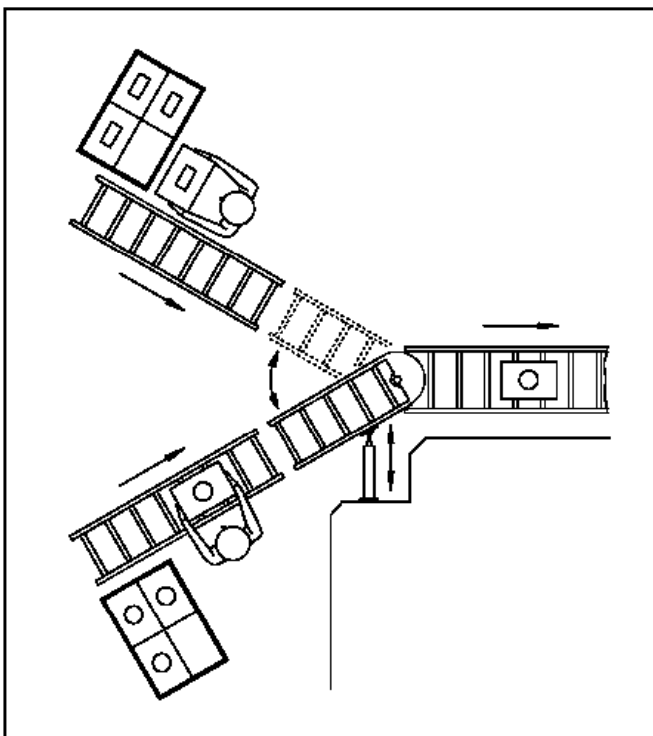
5/2-way single solenoid valve with pilot control

FESTO



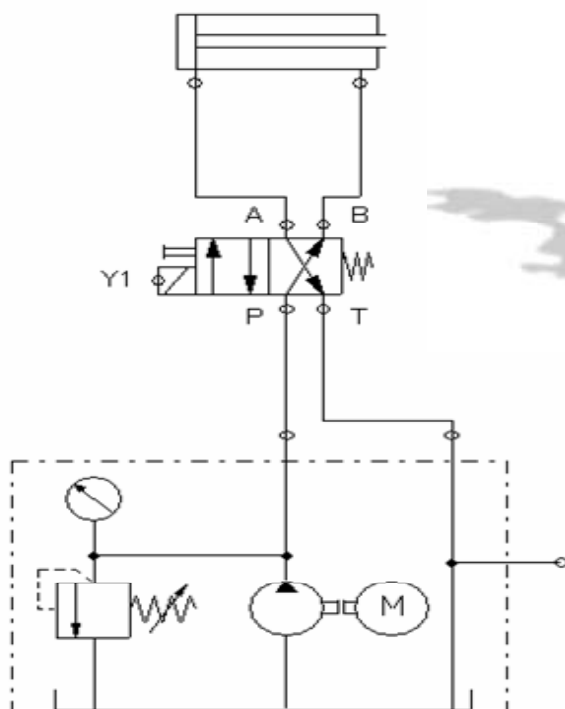
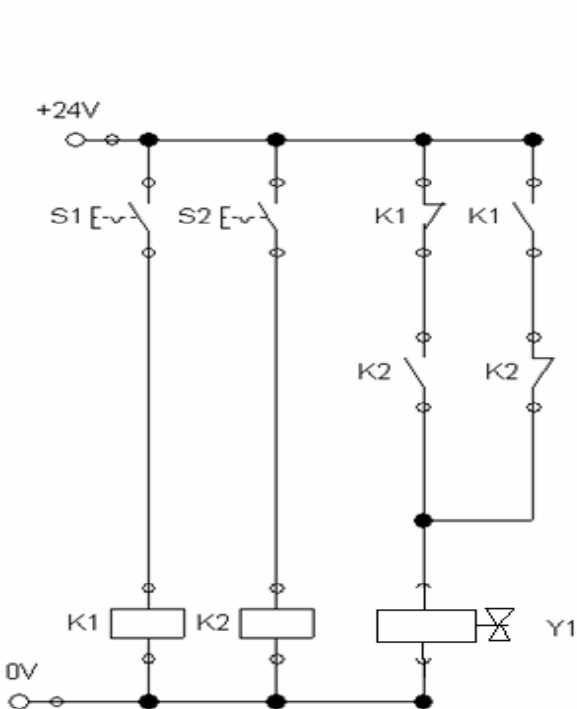
- تمرین ۱: مدار جکی را طراحی کنید که یک کانوایر از دو سمت قابلیت تحریک داشته باشد و اگر از هر دو طرف تحریک شود عمل نکند. EXCLUSIVE OR.

Positional sketch



I1	I2	O
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

exclusive OR indirect actuating method



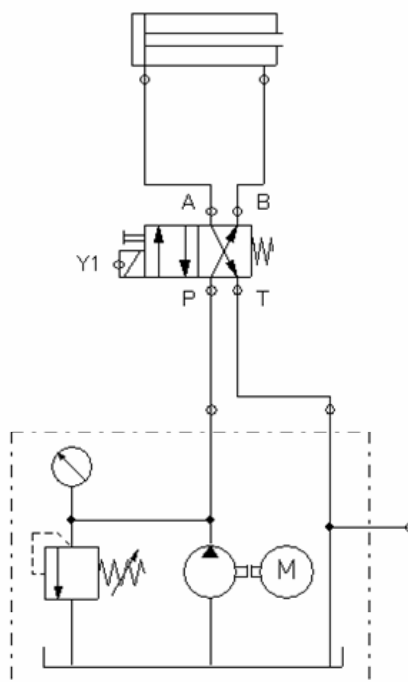
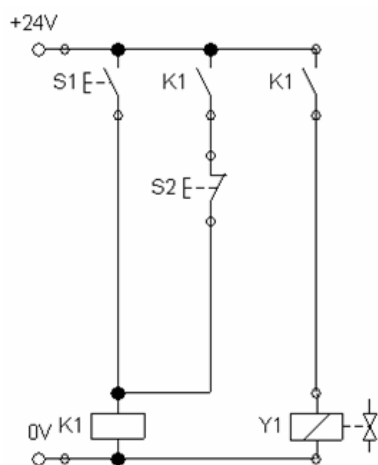
• نکته در طراحی مدارهای الکترو هیدرولیک یا الکترو پنیوماتیک ابتدا مدار قدرت طراحی شده و سپس برای آن مدار الکترو طراحی می شود.



تمرین ۲- کنترل غیر مستقیم سیلندر دوکاره

- مداری طراحی کنید که با زدن کلید START جک بسمت جلو حرکت کرده و در انتهای کورس متوقف شود و با زدن یک کلید STOP دیگر جک بسمت عقب باز گردد. مدار را طوری طراحی کنید که تقدم با کلید استارت باشد
- از کلید های خارکی استفاده نگردد.

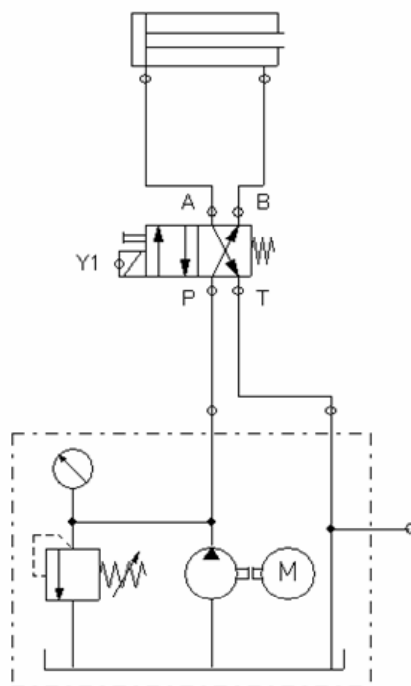
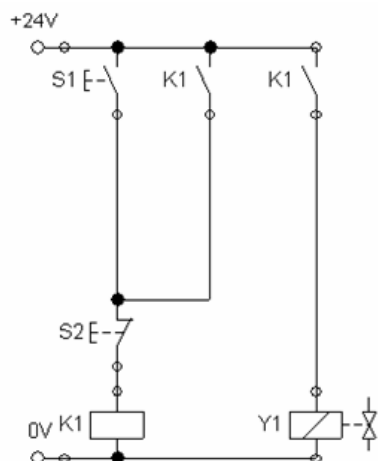
مدار خود نگهدار (تقدم با استارت)



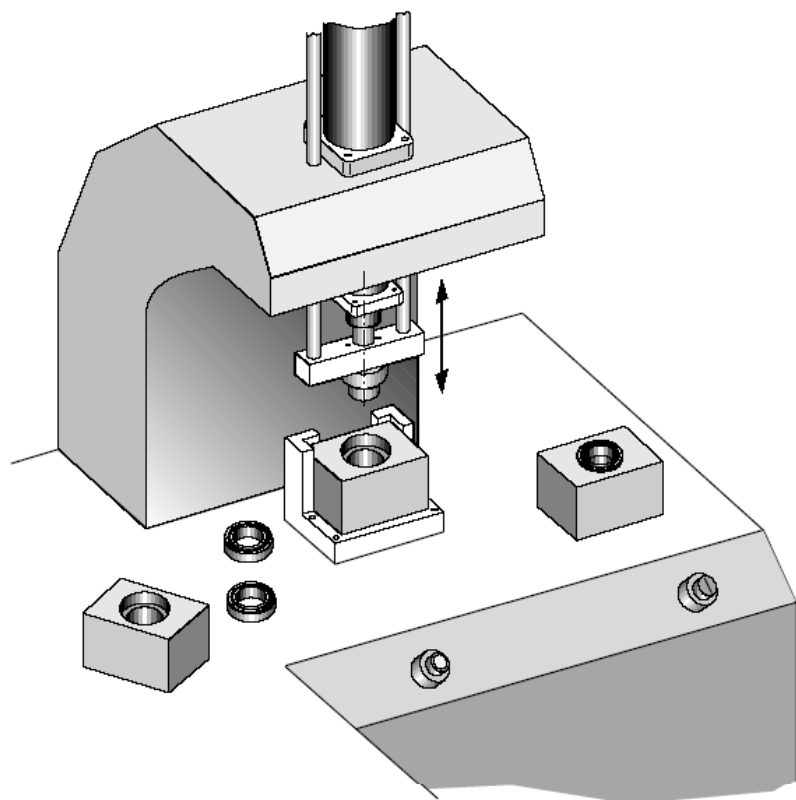
تمرین ۳- کنترل غیر مستقیم سیلندر دوکاره

- مداری طراحی کنید که با زدن کلید START جک بسمت جلو حرکت کرده و در انتهای کورس متوقف شود و با زدن یک کلید STOP دیگر جک بسمت عقب باز گردد. مدار را طوری طراحی کنید که تقدم با کلید استاپ باشد
- از کلید های خارکی استفاده نگردد.

مدار خود نگهدار (تقدم با استاپ)



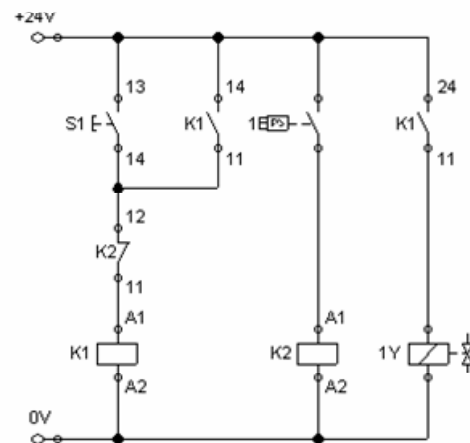
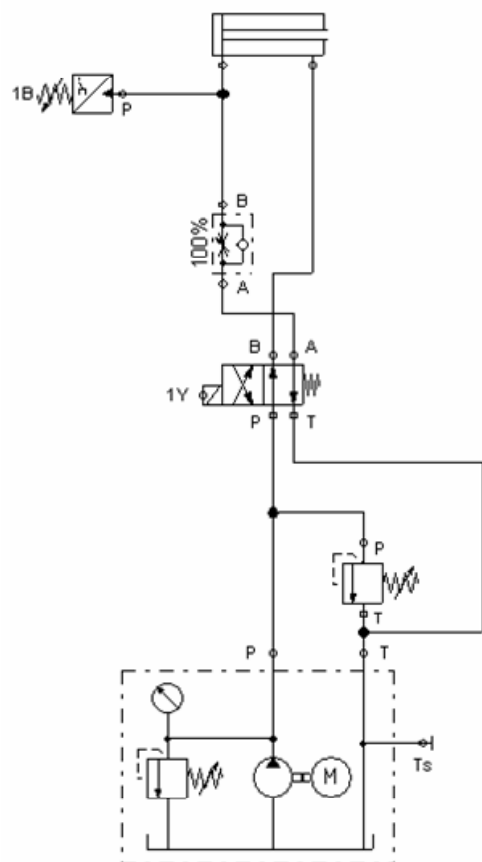
۴- کنترل غیر مستقیم سیلندر دو کاره :



- ۱- با زدن کلید استارت جک بیرون رود.
- ۲- پس از رسیدن فشار پشت جک به یک مقدار مشخص جک به داخل بازگردد.
- ۳- در صورت قطع برق مدار فرمان ، جک در هر حال هست به داخل رفته و بایستد.

(تقدم با استپ است و برگشت شیر با فنر است)

use of a pressure switch



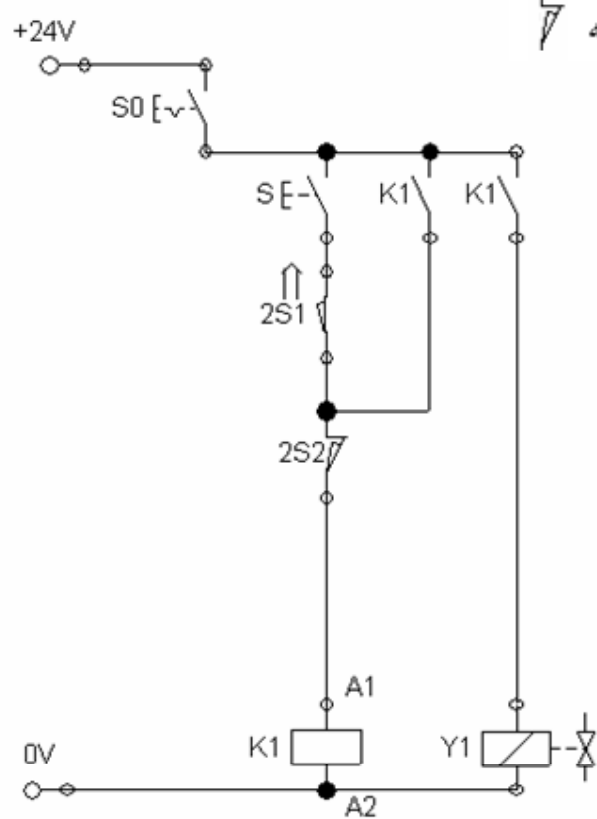
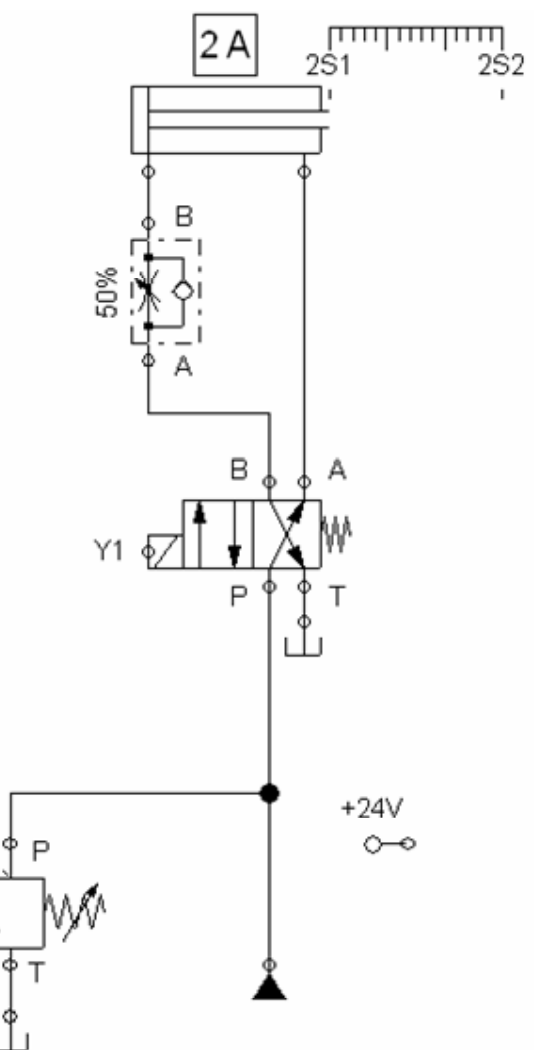
۵- کنترل غیرمستقیم سیلندر دوطرفه بالانس :

رفت : با تحریک کلید فشاری S3 به شرط داخل بودن سیلندر برگشت : بصورت اتوماتیک پس از رسیدن سیلندر به انتهای طول کورس خود در صورت قطع برق مدار کنترل ، سیلندر به داخل آمده و بایستد. سرعت رفت و برگشت مساوی بوده و قابل تنظیم باشد. در صورت تغییرات بار سیلندر ، سرعت آن تغییر نکند

میکرو سویچ نرمال باز

میکرو سویچ نرمال باز در حالت تحریک

میکرو سویچ نرمال بسته



تمرین شماره ۶- کنترل غیر مستقیم سیلندر دو طرفه :

رفت : با تحریک یکی از کلیدها به شرط داخل بودن سیلندر
برگشت : پس از رسیدن به نقطه ای دلخواه از طول کورس آن
در صورت قطع برق مدار فرمان ، سیلندر در هر حالتی که هست توقف کند.
سرعت رفت و برگشت برابر باشد. (مدار بازیافت)
دبی تغذیه سیلندر قابل تنظیم بوده و همواره ثابت باشد

تمرین شماره ۷- کنترل غیر مستقیم سیلندر دو طرفه :

رفت : با تحریک یک کلید فشاری به شرط داخل بودن سیلندر
برگشت : به دو صورت :

۱- رسیدن سیلندر به انتهای کورس خود (اتوماتیک)

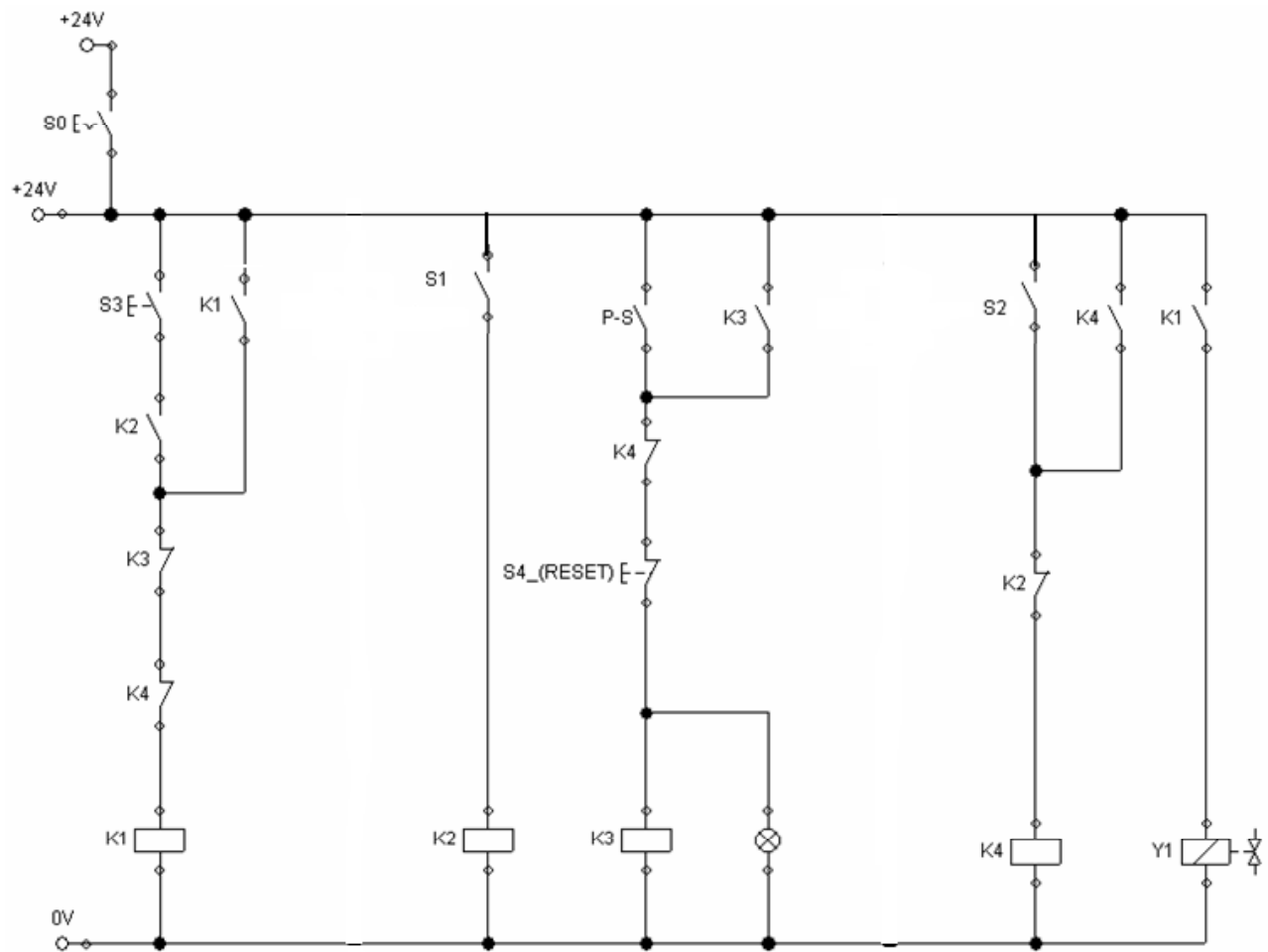
۲- رسیدن فشار به بیش از حد مجاز که دراین صورت یک چراغ هشدار دهنده روشن شده و تا تحریک کلید RESET اجازه START مجدد داده نشود.

این دو حالت مستقل از هم عمل می کنند.

نکته :

در هنگام برگشت در حالت اول بالا رفتن فشار پشت جک باعث روشن شدن چراغ و اجرای فرمان دوم نشود.

در هنگام رفت سرعت قابل کنترل باشد .



تمرین شماره ۸- کنترل غیر مستقیم سیلندر دوطرفه با استفاده از شیر ۳/ ۴

مدار به دو صورت اتوماتیک و دستی کار می کند.

۱- با تحریک یک کلید فشاری سیستم اتوماتیک شده و با تحریک کلید فشاری دیگر سیستم به فرم دستی برگردد.

۲- حالت اتومات :

رفت : با تحریک یک کلید فشاری به شرط داخل بودن سیلندر.

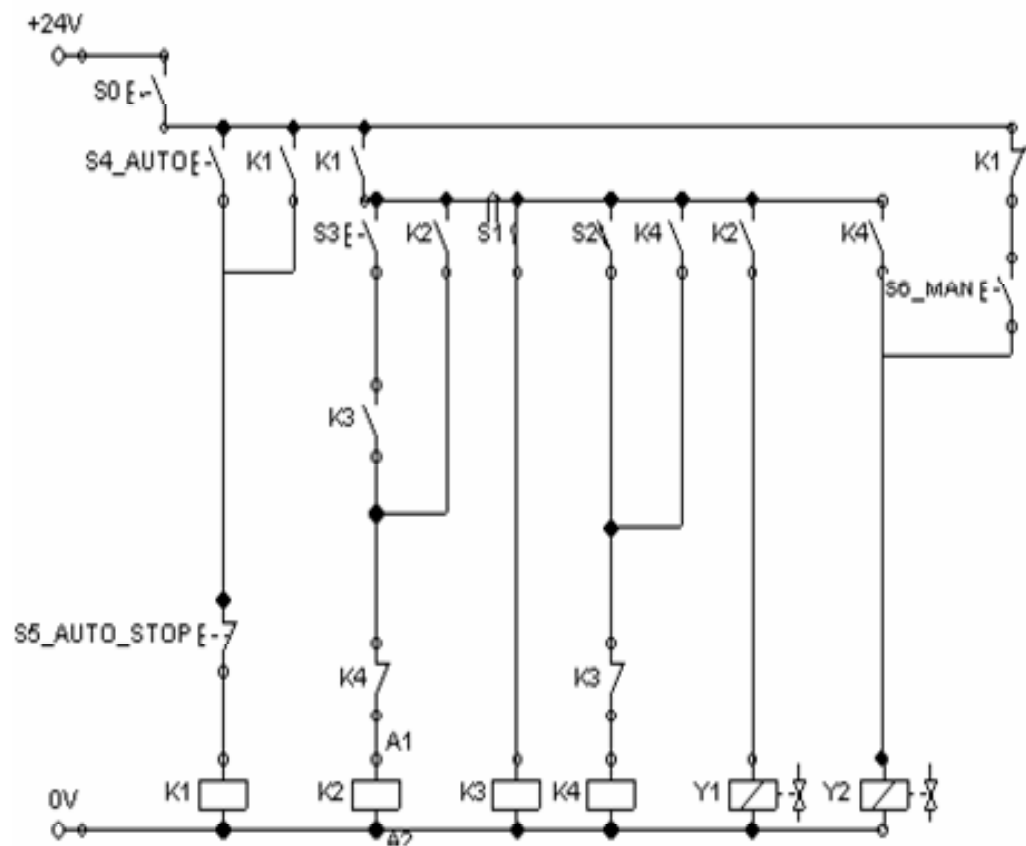
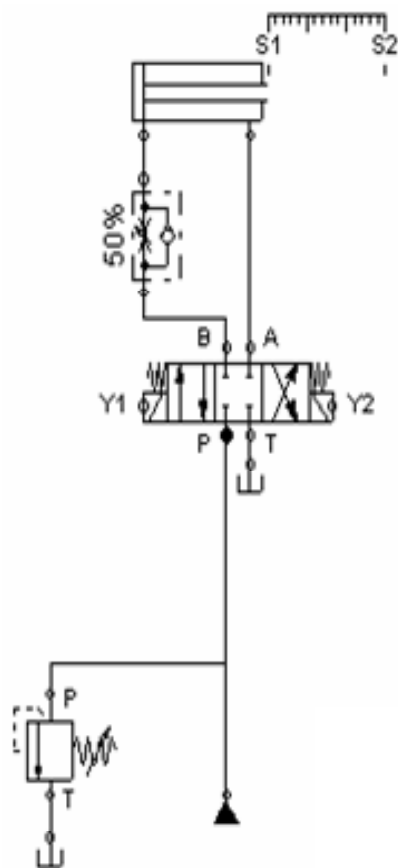
برگشت : به صورت اتوماتیک با رسیدن سیلندر به انتهای طول کورس خود.

۳- حالت دستی :

سیلندر در هر موضعی هست توقف کرده و فقط با تحریک نگهداشتن یک کلید بداخل برگردد.

با قطع برق مدار فرمان سیلندر در هر حالتی هست توقف کند.

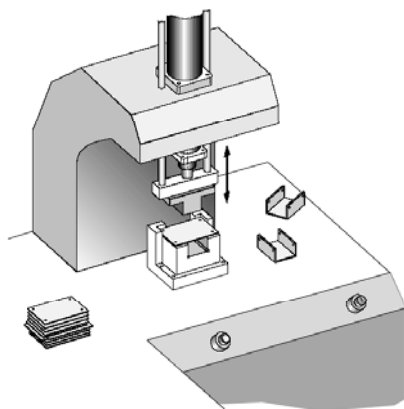
در صورت وصل مجدد برق سیستم به حالت دستی برگردد.

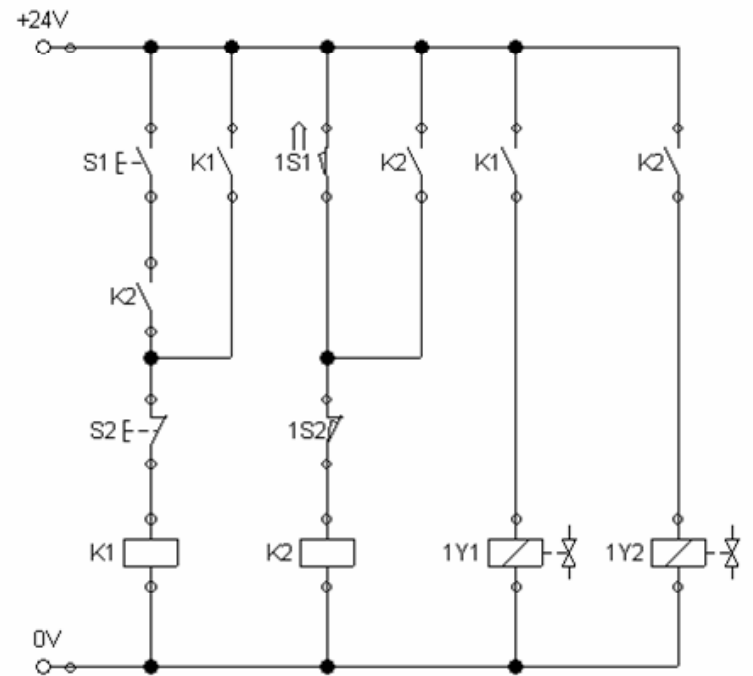
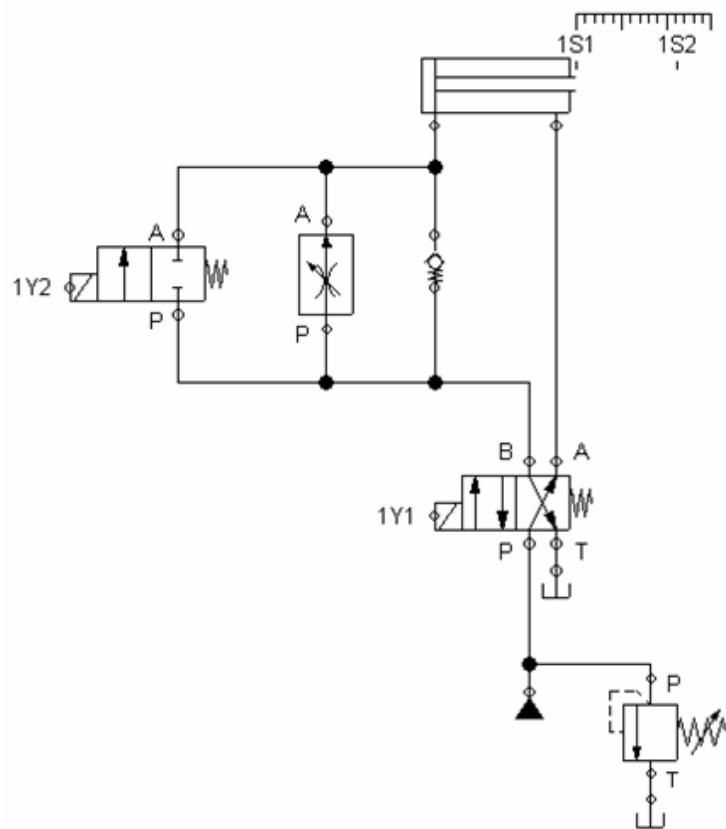


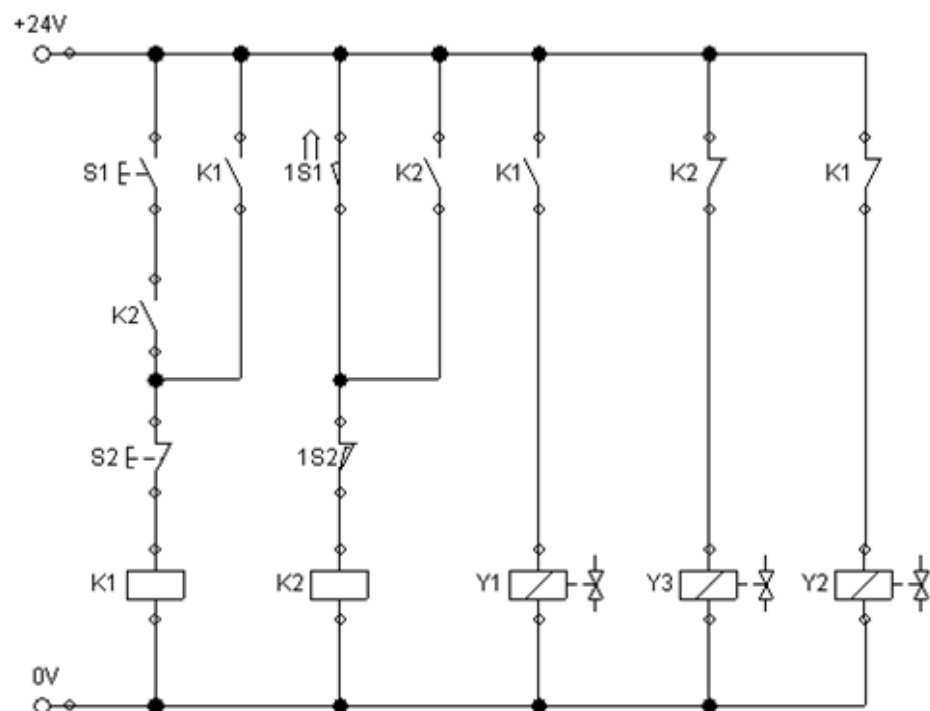
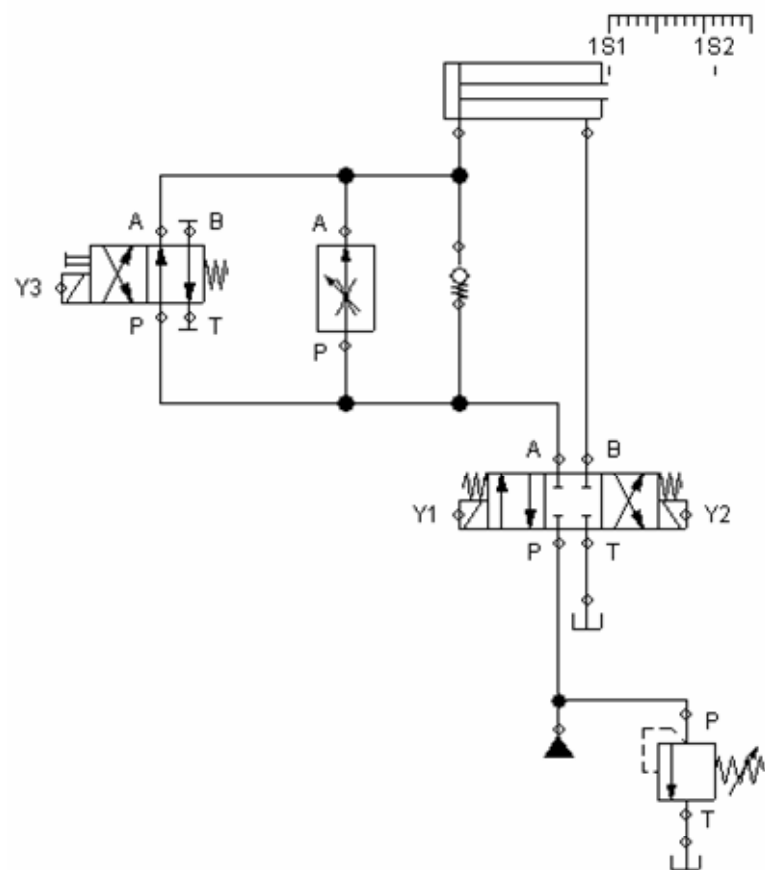
تمرین شماره ۹- کنترل غیر مستقیم سیلندر دوطرفه :

- ۱- رفت : با تحریک یک کلید فشاری به شرط داخل بودن سیلندر.
 - ۲- برگشت : با تحریک یک کلید فشاری دیگر
- حرکت رفت ابتدا با استفاده از تمام دبی و پس از رسیدن سیلندر به یک نقطه مشخص سرعت آن کم شود..

حرکت برگشت با استفاده از تمام دبی.



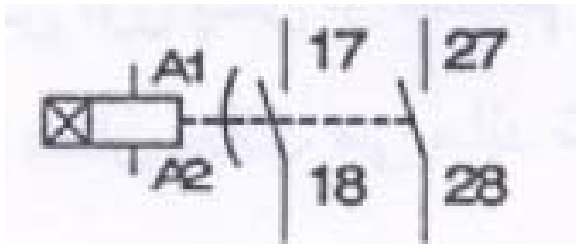




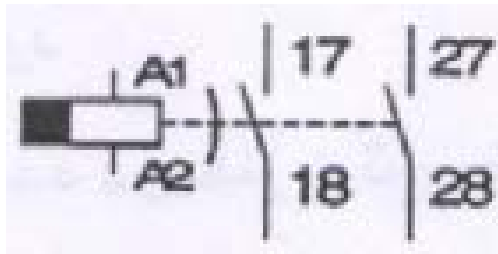
تایمر Timer

FESTO

در سیستم های کنترل برقی تایمرها نقش عمده ای را ایفا می کنند و متناسب با شرایط دارای تنوع بسیاری می باشند .
رله تایمر بطور کلی به دو نوع تقسیم می شود .



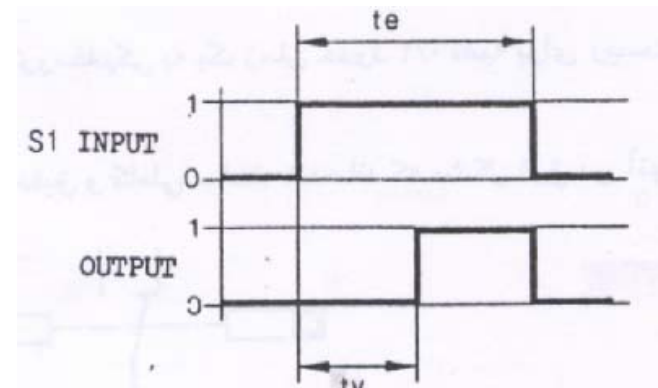
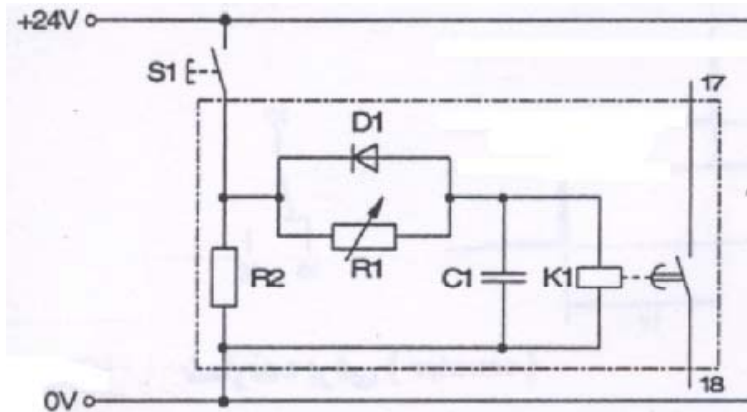
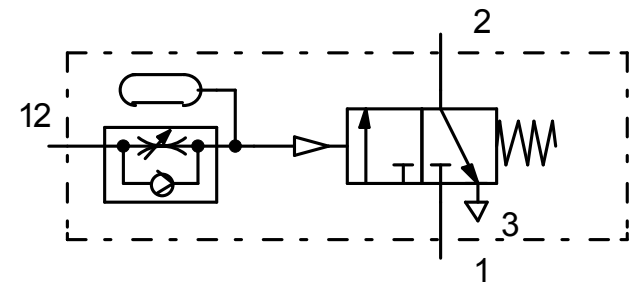
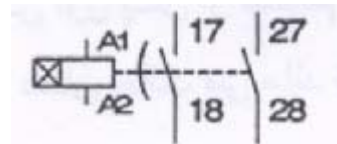
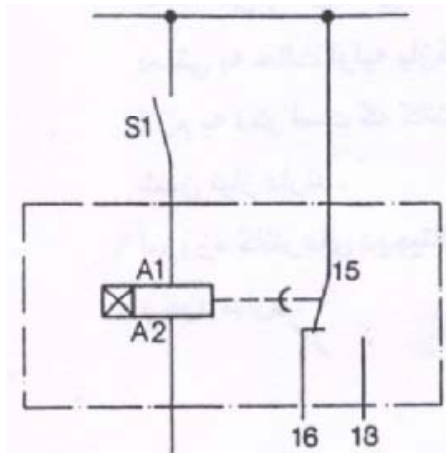
تایمر تاخیر در وصل (ON DELAY):



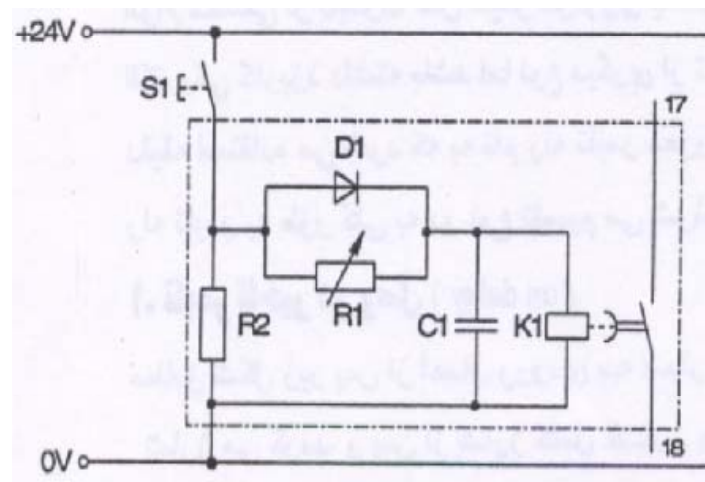
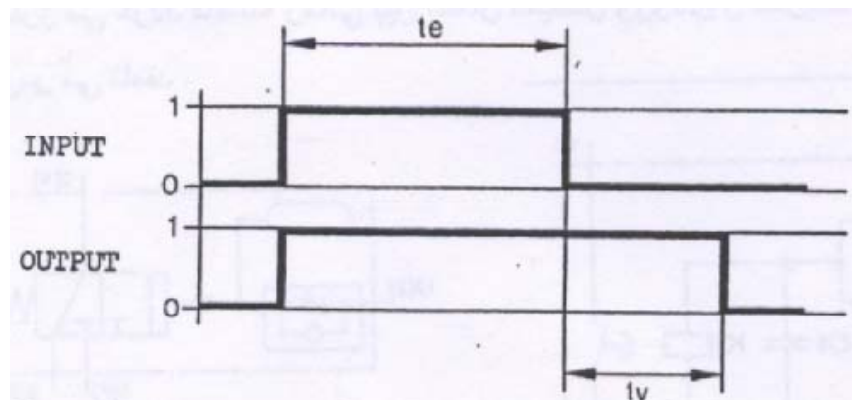
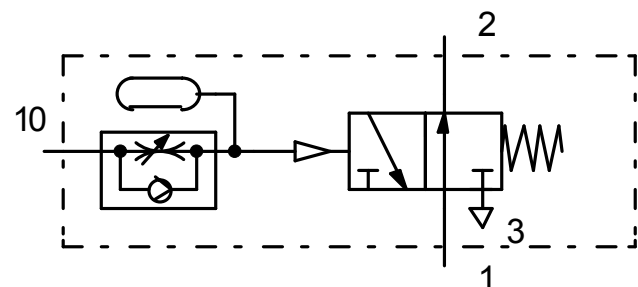
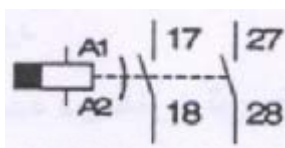
تایمر تاخیر در قطع (OFF DELAY):

تایمر تاخیر در وصل (ON DELEAY):

FESTO

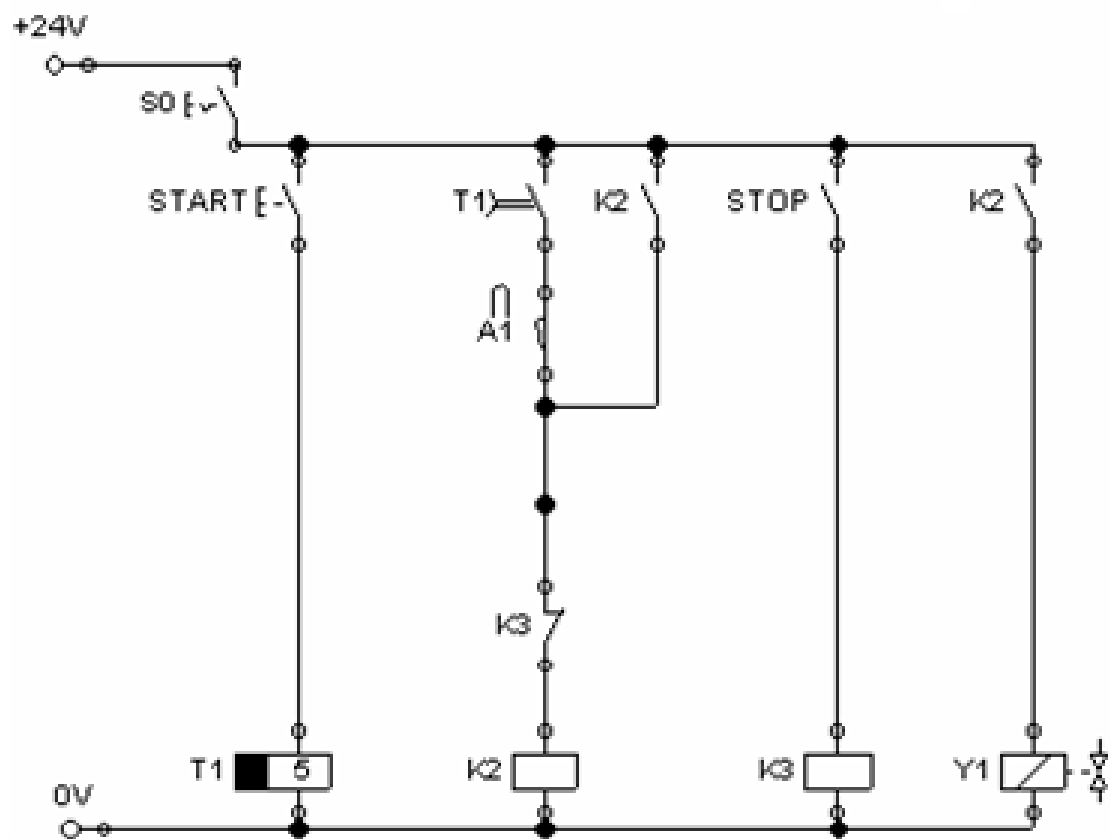
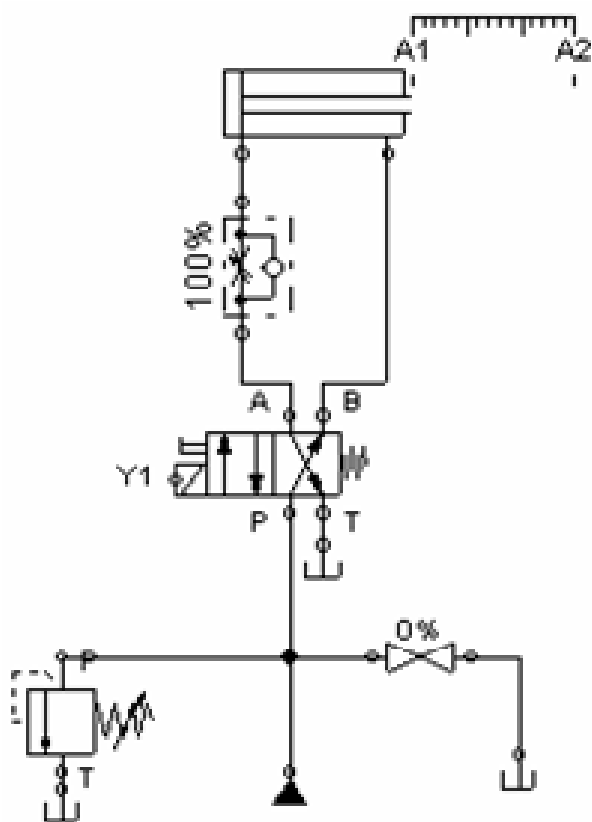


تایمر تاخیر در قطع (OFF DELEAY):



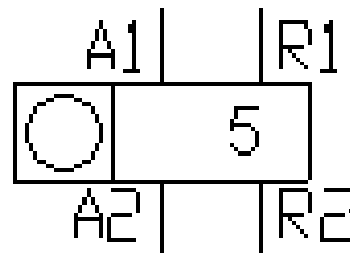
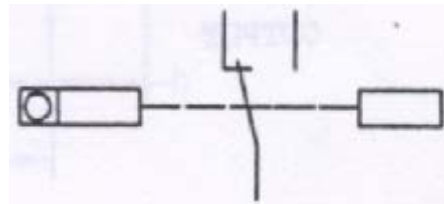
تمرین شماره ۱۰- کنترل غیر مستقیم سیلندر دو طرفه :

با زدن کلید استارت و به شرط داخل بودن ، سیلندر به مدت ۵ ثانیه حرکت رفت و برگشت را انجام داده و پس از اتمام این مدت به داخل آمده و بایستد.



COUNTER شمارنده برقی

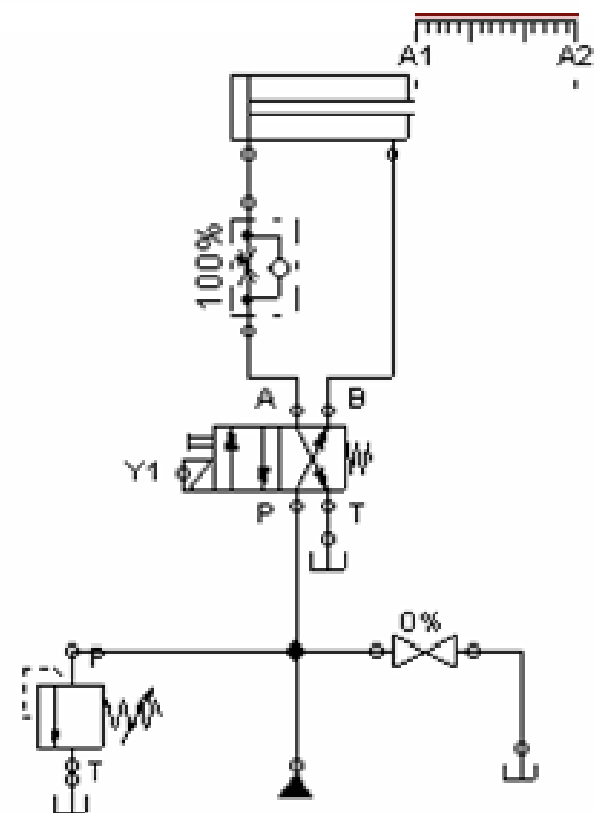
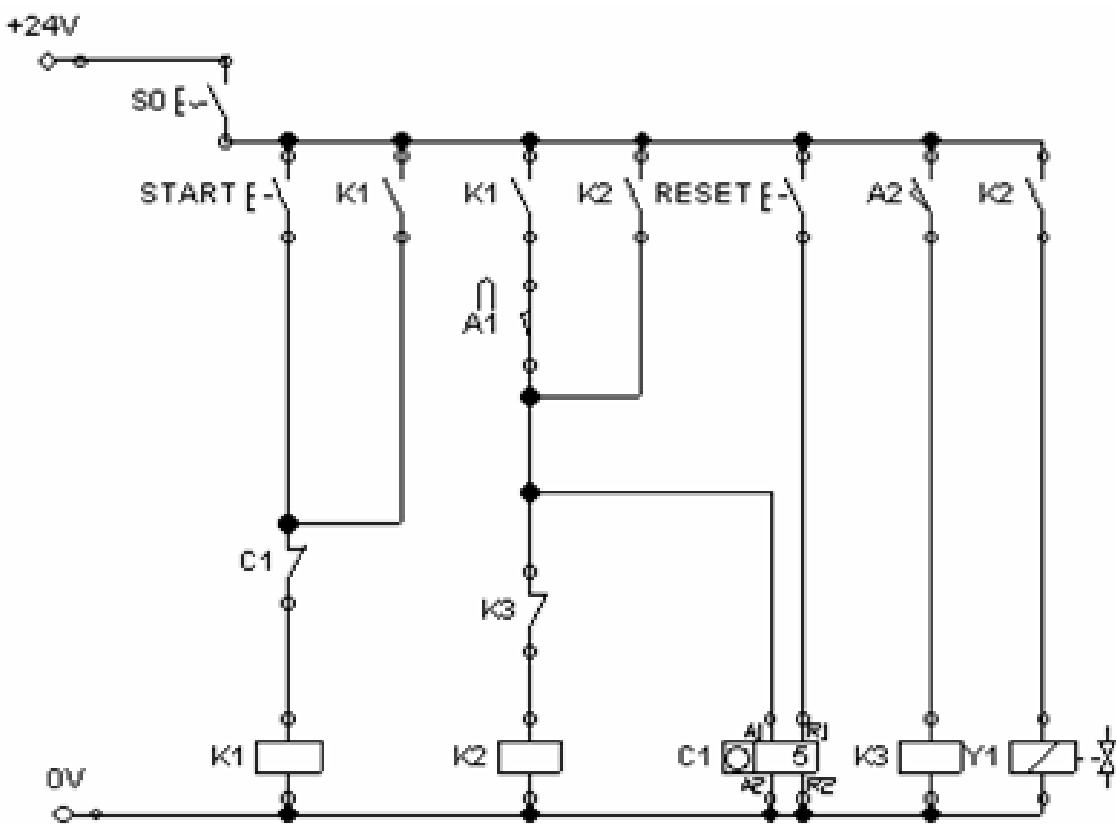
FESTO



تمرین شماره ۱۱-

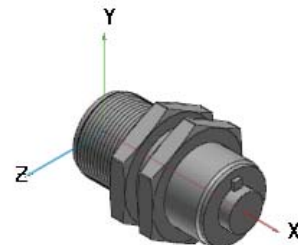
مدار قبل را طوری طراحی کنید که :

با زدن کلید استارت جک ۵ مرتبه حرکت رفت و برگشت داشته باشد و سپس به داخل برگشته و بایستد.



عناصر سیگنال دهنده بدون تماس مکانیکی (سنسورهای مجاورتی)

PROXIMITY SENSORS



مزایای استفاده از سنسورها



- عدم استهلاک مکانیکی
- امکان تشخیص قطعه از فواصل مختلف
- دقت در تعیین موقعیت دقیق قطعه
- سرعت سوییچینگ بالا
- عدم احتیاج به نیروی مکانیکی
- عمر مفید بسیار بالا



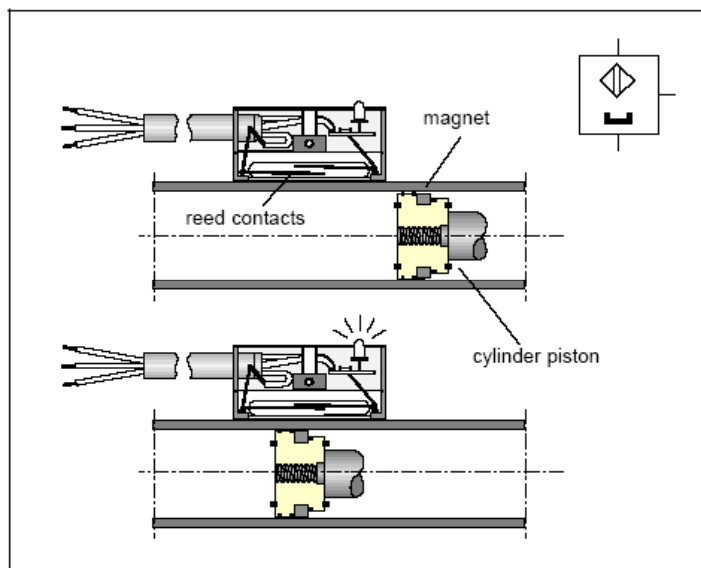
سوئیچ زبانه ای (Reed Switch)

FESTO

MAGNETIC SENSOR

سنسورهای مغناطیسی

Reed switch, normally open contact



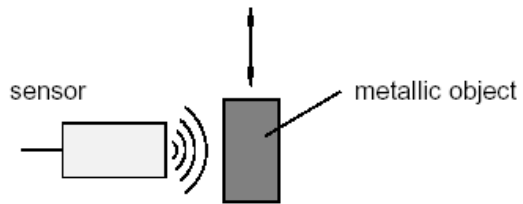
Inductive Proximity Sensor

سنسور القايي

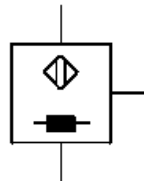
FESTO

Inductive proximity sensor

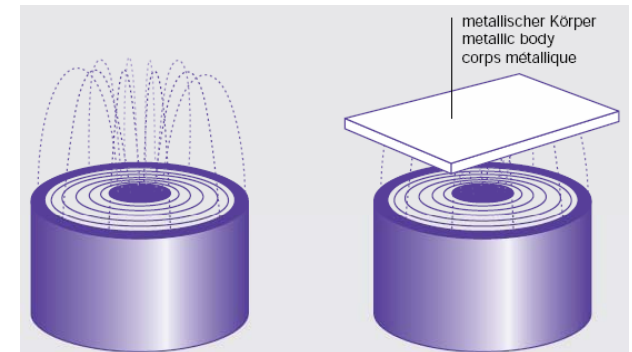
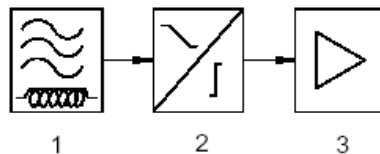
schematic illustration



graphic symbol



function circuit diagram



Capacitive Proximity Sensor

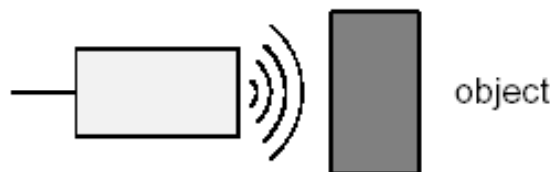
سنسور خازنی

FESTO

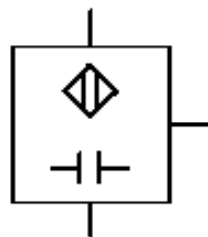
Capacitive proximity sensor

capacitive proximity sensor

schematic illustration



graphic symbol



Optical Sensor

سنسور نوری

FESTO

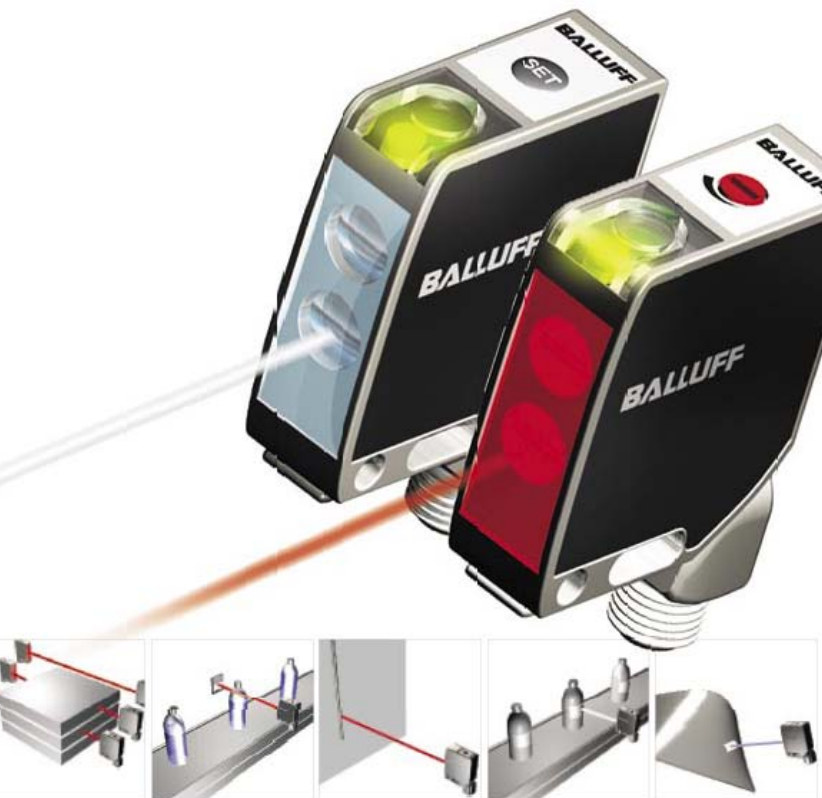
سنسورهای هستند که با استفاده از نور می توانند قطعه مورد نظر را تشخیص دهند , نور تولیدی در این سنسورها می تواند مرئی و یا غیر قابل دیدی باشد .

سنسورهای نوری به سه گروه تقسیم می شوند :

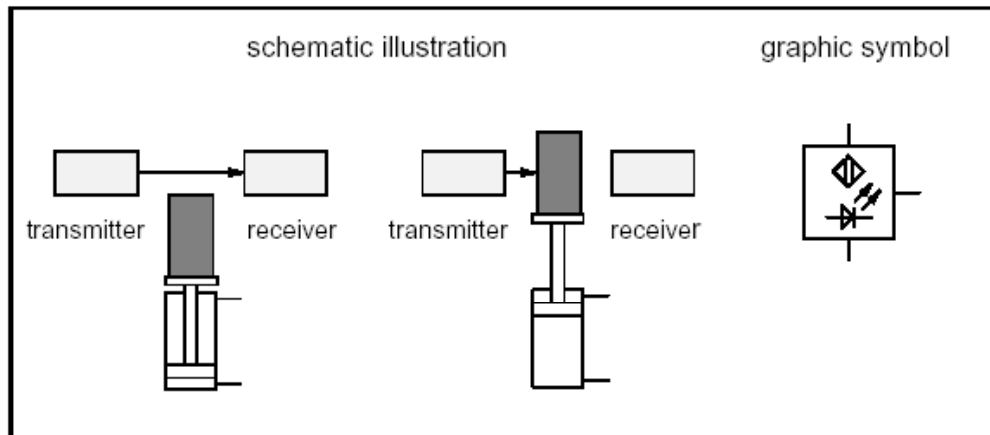
- یک مسیره Through-beam sensor

- دو مسیره Retro reflective sensor

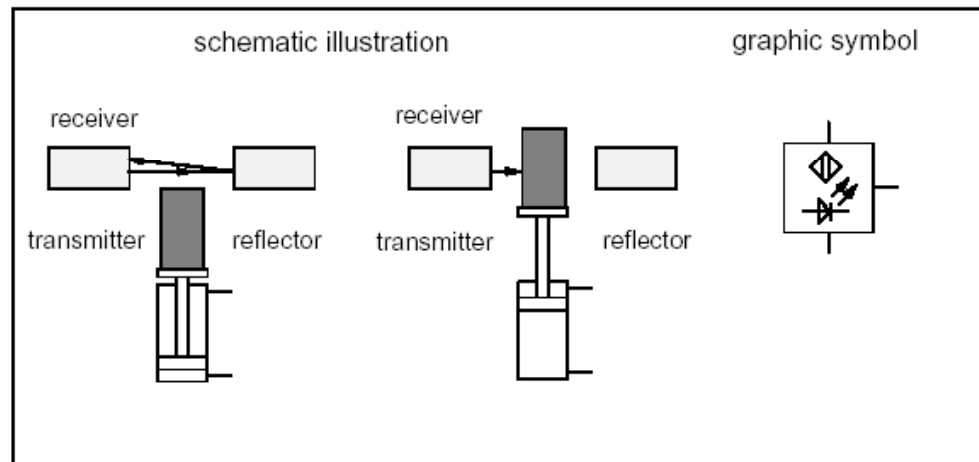
- دو مسیره با انعکاس نور از روی اجسام Diffuse sensor



Through-beam sensor

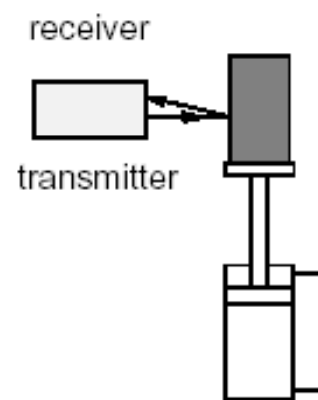
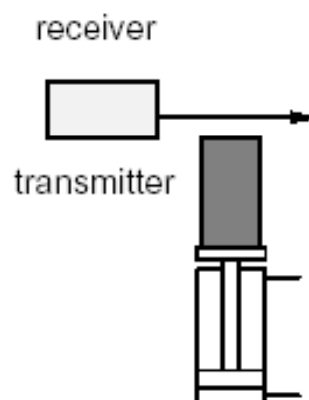


Retro-reflective sensor

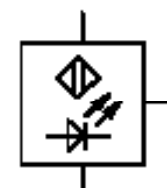


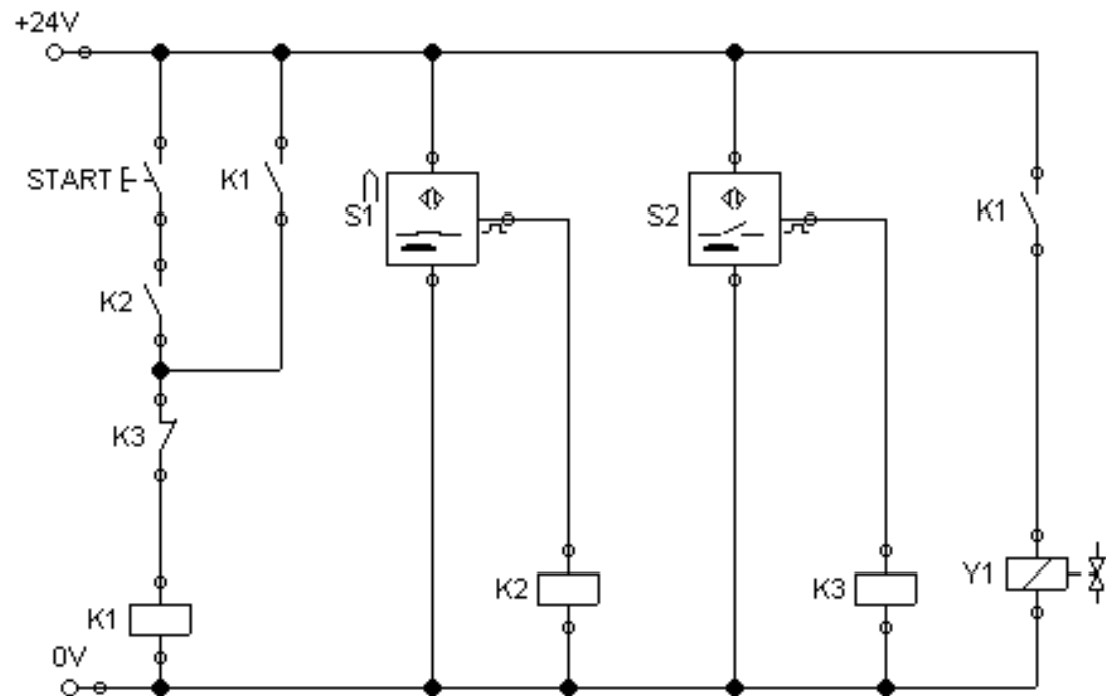
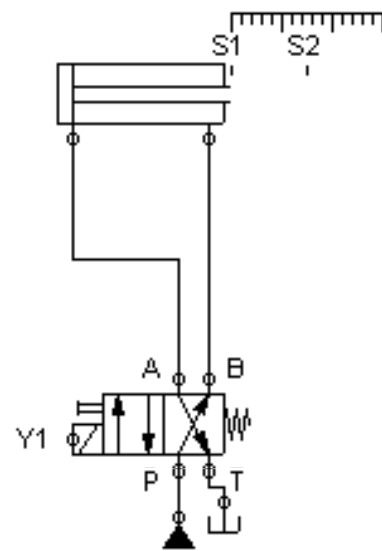
Diffuse sensor

schematic illustration



graphic symbol





FESTO



Thank You for Your Attention