شرکت دانش بنیان

تجهیزات ابزار آزما

نوآوری و فناوری برای توسعه

دستور کار جامع ابزار دقیق

تجهیزات آزمایشگ
Laboratory Equipment

نوآوری و فناوری برای توسعه

خراسان رضوی، مشهد، بزرگراه آسیایی، جاده شهرک صنعتی طوس، شهرک فناوری های نوین غذایی، ساختمان پژوهش، طبقه اول، شرکت تجهیزات ابزار آزما

www.abzarazma.ir

info@abzarazma.com

www.aparat.ir/abzarazma

+98 51 35420099 (3line)

شرکت دانش بنیان

تجهیزات آزما ابزار

گاهی مهندسی برق

Electrical Engineering L

ازمایشگاه های اتوماسیون صنعتی و ابزار دقیق

Industrial Automation and Instrumentation Labs

ازمایشگاه ابزار دقیق

- آموزنده الکتروپنوماتیک پایه (EP-100)
- آموزنده الکتروپنوماتیک تکمیلی (EP-101)
- آموزنده الکتروپنوماتیک پیشرفته (EP-102)
- آموزنده ابزار دقیق پایه (AI-113)
- آموزنده ابزار دقیق تکمیلی (AI-114)

ازمایشگاه اتوماسیون صنعتی

- آموزنده PLC S7-300 (AI-104)
- آموزنده PLC LOGO (AI-101)
- آموزنده PLC S7-300 پیشرفته (AI-106)
- آموزنده PLC LG (AI-105)
- آموزنده مانیتورینگ صنعتی (AI-110)
- آموزنده شبکه صنعتی با PLC S7-300 (AI-108)
- آموزنده کنترل کننده منطقی برنامه پذیر (IC-104)
- آموزنده سیستم های کنترل درایوهای صنعتی (AI-117)

ازمایشگاه های سیستم های کنترل

Control Systems Labs

ازمایشگاه کنترل صنعتی

- آموزنده کنترل دما (IC-100)
- آموزنده کنترل فشار (IC-101)
- آموزنده کنترل سطح و دبی (IC-102)
- آموزنده کنترل سرعت موتور (IC-103)
- آموزنده کنترل کننده منطقی برنامه پذیر (IC-104)
- شبیه ساز اساتسور (AI-91)
- شبیه ساز چراغ راهنمایی (AI-92)
- شبیه ساز کنترل دما (IC-90)
- شبیه ساز کنترل سطح (IC-91)
- آموزنده کنترل کامپیوتری (AI-109)
- آموزنده سیستم های کنترل درایوهای صنعتی (AI-117)
- ماژول مانیتورینگ و کنترل نرم افزاری (DC-65)

ازمایشگاه سیستم های کنترل خطی

- آموزنده کنترل آنالوگ (DC-100)
- آموزنده کنترل آنالوگ و دیجیتال سروو موتور (DC-102)

ازمایشگاه سیستم های کنترل دیجیتال

- آموزنده کنترل دیجیتال (DC-101)
- آموزنده کنترل آنالوگ و دیجیتال سروو موتور (DC-102)

ازمایشگاه کنترل پیشرفته

- آموزنده گوی معلق (SB-100)
- آموزنده باندول معکوس (IP-101)
- آموزنده شناسایی سیستم (SI-100)
- ربات مسیریاب پیشرفته (RO-100)

ازمایشگاه مخابرات دیجیتال

- آموزنده ازمایشگاه مخابرات آنالوگ و دیجیتال (TC-105)
- آموزنده ازمایشگاه مخابرات دیجیتال (TC-103)
- آموزنده ازمایشگاه مخابرات آنالوگ و دیجیتال (TC-105)
- آموزنده مدولاسیون دامنه و فرکانس AM/FM (TC-103)
- آموزنده ازمایشگاه مخابرات آنالوگ (TC-101)

ازمایشگاه مدارهای مخابراتی

کارگاه تاسیسات الکتریکی تکمیلی

- کارگاه سیستم ضد سرقت (ET-115)
- کارگاه سیستم اعلام حریق (ET-116)
- کارگاه آیفون صوتی و تصویری (ET-111)
- کارگاه دوربین مدار بسته (ET-112)
- کارگاه سیستم تلفن (ET-109)
- کارگاه سیستم آنتن مرکزی (ET-110)

کارگاه ساختمان هوشمند

- آموزنده خانه هوشمند پیشرفته (SH-101)
- آموزنده خانه هوشمند پایه (SH-100)

کارگاه تاسیسات الکتریکی

- آموزنده تاسیسات الکتریکی (WW-102)
- آموزنده کارگاه سرکابل و مفصل (WW-101)

کارگاه برق

- آموزنده مدار فرمان (CO-100)
- آموزنده کارگاه برق خانگی و صنعتی (EW-101)
- آموزنده کارگاه برق خانگی (EW-100)

کارگاه سیم پیچی

- آموزنده ماشین های الکتریکی AC مدل گسترده (MC-112)
- آموزنده ماشین های الکتریکی DC مدل گسترده (MC-111)
- آموزنده کارگاه سیم پیچی (WW-100)

ماشین های الکتریکی

- ترانسفورماتور سه فاز (T-12)
- ترانسفورماتور تکفاز (T-11)
- ماشین DC شنت (M-87)
- ماشین DC چندکاره (M-86)
- ماشین AC چندکاره (M-85)
- ماشین القایی روتور سیم پیچی سه فاز (M-82)
- ماشین سنکرون سه فاز (M-80)

تجهیزات اندازه گیری

- گشتاورسنج (IM-51)
- کنترل کننده PID (IM-40)
- سرعت سنج (IM-50)
- فرکانس متر (IM-30)
- اندازه گیر فازور (IM-31)
- رله سنکرون چک (IM-21)
- سنکرون ساز اتوماتیک سه فاز (IM-22)
- کسینوس فی متر (IM-12)
- رله حفاظت فرکانسی (IM-20)
- مولتی متر سه فاز (IM-10)
- مولتی فانکشن متر سه فاز (IM-11)

تجهیزات صنعتی

Industrial Instrument

ازمایشگاه های تاسیسات الکتریکی

Electrical Installations Labs

دستور کار آزمایشگاه ابزار دقیق

اهداف:

هدف از این دستور کار معرفی تجهیزات آزمایشگاه های ابزار دقیق و همچنین ارائه دستورکار لازم برای انجام آزمایش‌ها می‌باشد.

پیشگفتار:

پیشنهاد می شود شروع آزمایشگاه با یک یا چند بازدید از مرکز کاربردی مرتبط با مطالب درس شروع شود. پالایشگاه، نیروگاه، صنایع بسته بندی و فرآوری و کارخانه تولید سیمان سمی‌توانند گزینه مناسبی برای بازدید دانشجویان به شمار روند.

در این دستور کار مطالب اساسی درس ابزار دقیق در قالب ۹ آزمایش ارائه گردیده است. همچنین سعی شده است عمدهٔ مطالب پیش زمینه در متن گنجانده شود و دستورکار از این جهت کمتر نیاز به مراجع بیرونی دارد.

مطالب بیان شده در د ستور کار هر آزمایش شامل مقدمه، شرح آزمایش و تحلیل و جداول مربوطه و در پایان سؤالات مربوط به آزمایش می‌باشد. این دستور کار طوری طرح شده است تا دانشجو حین انجام مراحل مختلف آزمایش بخش‌های مختلف آن را تکمیل نماید.

هر دانشجو قبل از حضور در کلاس می‌بایست یک پیش گزارش راجع به مباحث جلسه جاری و گزارش تکمیل شده جلسه قبل را تحویل نماید. مسلماً گزارش حاصل همراه با نقص و کاستی‌هایی است که با پیشنهادات شما مدرسین و دانشجویان عزیز در نسخه های بعدی برطرف خواهد شد.

نکات مهم:

هشـــدار۱ (خطر شـــوک الکتریکی)

در هنگام انجام سیم بندی دقت کنید که برق دستگاه قطع باشد.

هشـــدار۳ (خطر آســیب به دستگاه و شوک الکتریکی)

برای تعمیر تجهیزات از افراد واجد شـرایط و با هماهنگی شـرکت سـازنده استفاده نمایید.

هشـــدار۴ (خطر آســیب به دستگاه و شوک الکتریکی)

هیچ‌گونه اصلاح و یا تغییری در وضعیت فعلی تجهیزات مجاز نیست.

هشـــدار۶ (خطر آســیب به تجهیزات)

پیش از وصل کردن برق دستگاه، سیم‌بندی با حضور مدرس بررسی گردد.

هشـــدار۸ (خطر آســیب به تجهیزات)

به تحلیل ورودی و خروجی‌های تجهیزات اقدام شـــود و از اعمال ورودی خارج از محدوده مجاز به تجهیز خودداری شود.

کلیه حقوق این اثر متعلق به شرکت دانش بنیان تجهیزات ابزارآزما می‌باشد. هرگونه کپی برداری از این اثر، غیرقانونی بوده و پیگرد قانونی دارد.

فهرست مطالب

جدول راهنمای آزمایش ها ۷
1 آشنایی با عناصر پنوماتیک..... ۹
۲ کنترل مستقیم سیلندر دو طرفه..... ۱۷
۳ توابع منطقی پنوماتیک..... ۱۸
۴ شیر تخلیه سریع و کنترل جریان..... ۲۰
۵ کنترل الکتریکی سیلندر ۲۲

جدول راهنمای آزمایش ها

شماره و عنوان آزمایش	EP-100	EP-101	EP-102	AI-113	AI-114
۱- آشنایی با عناصر پنوماتیک	❊	❊	❊	❊	❊
۲- کنترل مستقیم سیلندر دو طرفه	❊	❊	❊		
۳- توابع منطقی پنوماتیک	❊	❊	❊		
۴- شیر تخلیه سریع و کنترل جریان	❊	❊	❊		
۵- کنترل الکتریکی سیلندر	❊	❊	❊		
۶- معرفی و بررسی سنسورها				❊	❊
۷- کنترل توان الکتریکی				❊	❊
۸- کنترل دور موتور القایی با اینورتر				❊	❊
۹- راه اندازی موتور با PLC				❊	❊

۱ آشنایی با عناصر پنوماتیک

۱-۱ مقدمه

لغت انگلیسی نیوماتیک (pneumatic) از لغت یونانی(pneuma) به معنای دمیدن گرفته شده است. نیوماتیک به اصطلاح امروزی شاخه‌ای از فیزیک است درباره خواص مکانیکی هوا یا گازهای دیگر و به طور اخص قسمتی از مکانیک سیالات است که درباره عملکرد، خواص و کاربردهای گازها و خصوصاً هوا در فشارهای بالاتر یا پایین‌تر از فشار اتمسفر بحث می‌کند.

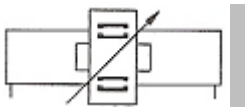
۱-۲ اجزای سیستم پنیوماتیک

۱-۲-۱ عمل کننده‌های پنیوماتیکی:

- خطی
- دورانی محدود
- دورانی نامحدود

شکل ۱-۱ سیلندر پنیوماتیک

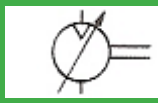
عمل‌کننده‌های خطی:



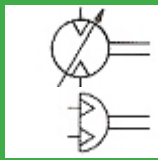
عمل‌کننده خطی با پیستون مغناطیسی

عمل‌کننده‌های دورانی:

موتور پنیوماتیکی با یک جهت جریان ثابت.



موتور پنیوماتیکی با حجم تراکمی قابل تنظیم، یک جهت جریان



موتور پنیوماتیکی با حجم تراکمی قابل تنظیم، دو جهت جریان

عمل کننده دورانی با حوزه نوسانی محدوده

۱-۲-۲ شیر ها:

عملکرد شیرها، کنترل فشار یا کنترل میزان جریان می‌باشد و براساس نوع طراحی، شیرها دارای بسته‌بندی زیر می‌باشند:

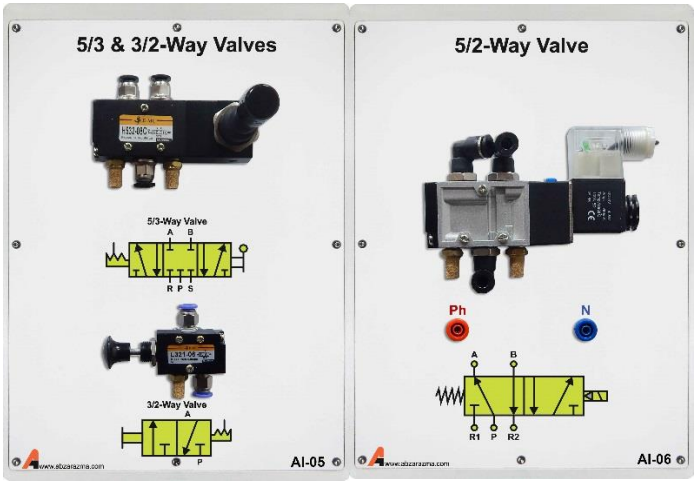
۱- شیرهای راه‌دهنده (کنترل جهت جریان)
۲- شیرهای کنترل فشار
۳- شیرهای یکسوکننده
۴- شیرهای قطع و وصل
۵- شیرهای کنترل جریان

شیرهای راه دهنده:

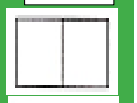
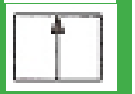
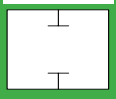
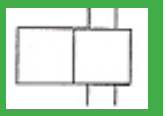
شیرهای راه دهنده برای قطع و و صل انرژی هوای ف شرده مورد ا ستفاده قرار می گیرد. هر شیر به فرمی که در زیر بیان شده است شناخته می شود.

۱- تعداد وضیعت‌ها: ۲ وضیعته و غیره .
۲- تعداد دهانه ها (راه‌ها): ۲ راهه، ۳ راهه، ۴راهه و غیره.
۳- روش‌های تحریک شیر: تحریک دستی، تحریک مکانیکی، تحریک پنیوماتیکی و تحریک الکتریکی

۴- روش‌های تحریک بر گشت: برگشت با فنر، برگشت با تحریک هوا و غیره.



شکل ۱–۲ شیر راه‌دهنده

وضعیت های سوئیچی شیر با مربع نمایش داده می‌شود	
تعداد مربع‌هایی که در کنار هم قرار می‌گیرند نمایشگر تعداد موضع سوئیچی شیر می‌باشد	
خطوط بیانگر مسیر جریان، جهت فلش نشانگر مسیر عبور جریان می‌باشد	
قطع بودن عبور جریان در داخل مربع با T مشخص می‌گردد	
دهانه‌های اتصالی (تغذیه و تخلیه) با خطوط ترمیمی در قسمت چهارگوش موضع سکون و نیز موضع شروع نمایش داده می‌شود	

معرفی شیرهای کنترل راه دهنده:

برای معرفی شیرهای کنترل راه دهنده از یک سیستم عددگذاری که مطابق استاندارد Din Iso 5599-3 می‌باشد، استفاده می‌شود. پیش از این، سیستم حروف‌گذاری مورد استفاده قرار می‌گرفت. در این جا هر دو سیستم معرفی می‌شود.

خطوط کاری:

جدول ۱–۱ خطوط کاری

Iso 5599-3	سیستم حروف گذاری	دهانه‌ها یا اتصالات
۱	P	دهانه فشار (دهانه تغذیه)

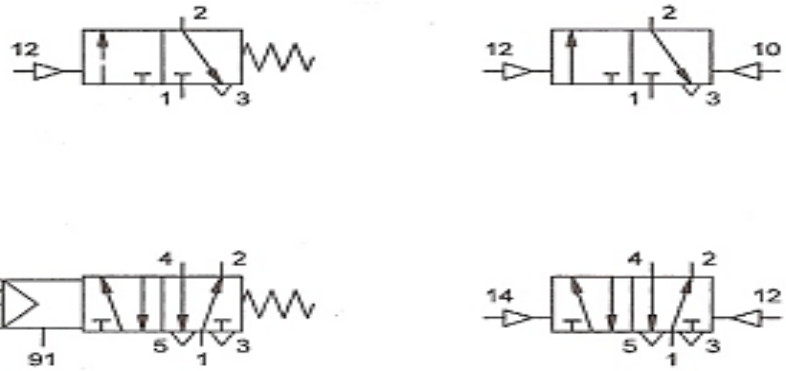
۴و۲	A,B	خطوط کاری
۵و۳	R,S	دهانه‌های تخلیه

خطوط پیلوت:

جدول ۱-۲ خطوط پیلوت

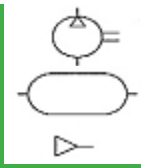
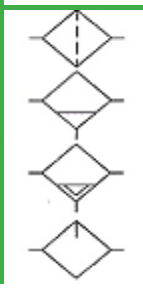
۱۰	Z	حضور سیگنال، سبب قطع جریان از دهانه ۱ به ۲ میشود
۱۲	Y,Z	حضور سیگنال، سبب اتصال دهانه ۱ به ۲ میشود
۱۴	Z	حضور سیگنال، سبب اتصال دهانه ۱ به ۴ میشود
۸۱و۹۱	PZ	پیلوت کمکی

چند مثال با توجه به نقش شیرها:



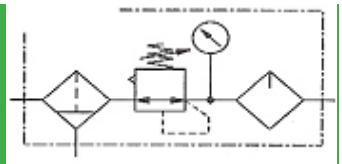
۱-۲-۳ نشانه‌ها:

نشانه‌های ساده

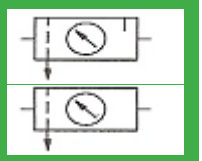
	کمپرسور با دبی ثابت
	مخزن هوای فشرده با انشعاب T
	منبع فشار
	فیلتر جدا کردن و فیلتر کردن ذرات
	آب گیره (جدا کننده آب) کار انداز دستی
	آب گیر با تخلیه اتوماتیک
	روغن زن، مقدار معینی از روغن را به جریان هوای فشرده می‌فرستد

تنظیم‌کننده فشار با دهانه تخلیه

نشانه‌های ترکیبی (نشانه‌های استفاده شده درتبدیل انرژی و آماده سازی):



واحد مراقبت هوای فشرده (فیلتر - تنظیم‌کننده – گیج - روغن زن)

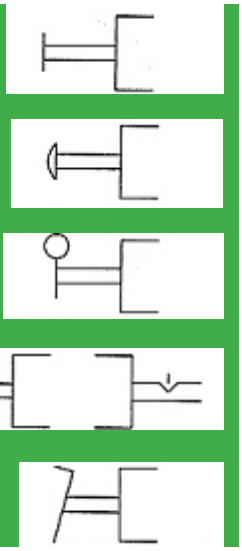


نشانه ساده شده واحد مراقبت هوای فشرده

نشانه ساده شده واحد مراقبت هوای فشرده بدون روغن زن

۴-۲-۱ روشهای تحریک:

دستی



عمومی

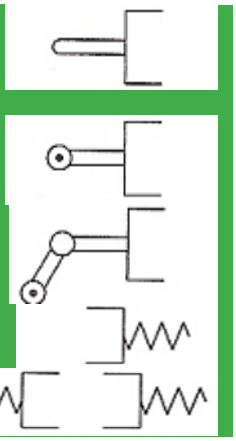
دکمه ایی

اهرمی

اهرمی خارکی

پدالی

مکانیکی



شاخکی

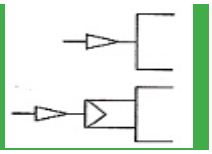
غلطکی

غلطکی برگشت خلاص

برگشت فنری

برگشت از طرفین با فنر

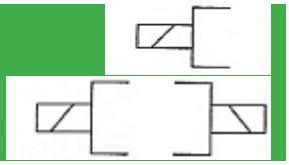
پنیوماتیکی



تحریک مستقیم پنیوماتیکی

تحریک غیر مستقیم پنیوماتیکی (پیلوتی)

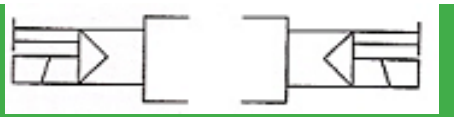
الکتریکی



تحریک تک سولونوئیدی.

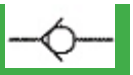
تحریک دو سولونوئیدی

ترکیبی



تحریک سولونوئیدی و پیلوتی در هر دو طرف به همراه تحریک دستی

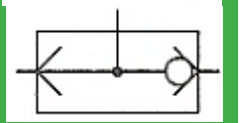
۱-۲-۵ شیرهای کنترل جریان:



شیر با مانع برگشت بدون فنر

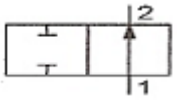
شیر با مانع برگشت با فنر

شیر دو فشاره

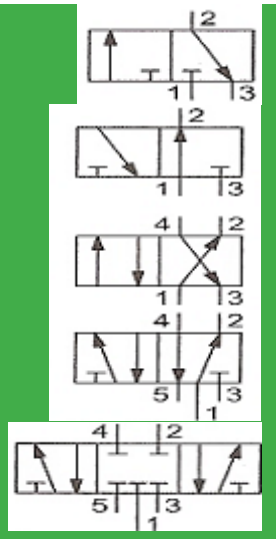


شیر تعویض کننده

۱-۲-۶ شیرهای راه دهنده:



شیر راه دهنده ۲/۲، موضع نرمال باز



شیر راه دهنده ۳/۲، موضع نرمال بسته

شیر راه دهنده ۳/۲، موضع نرمال باز

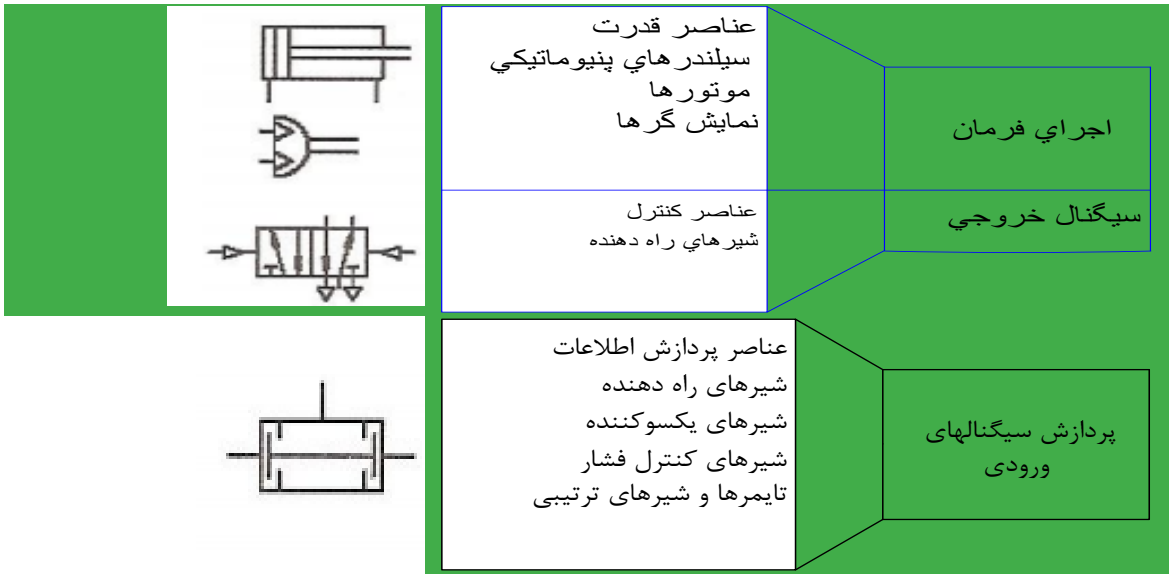
شیر راه دهنده ۴/۲

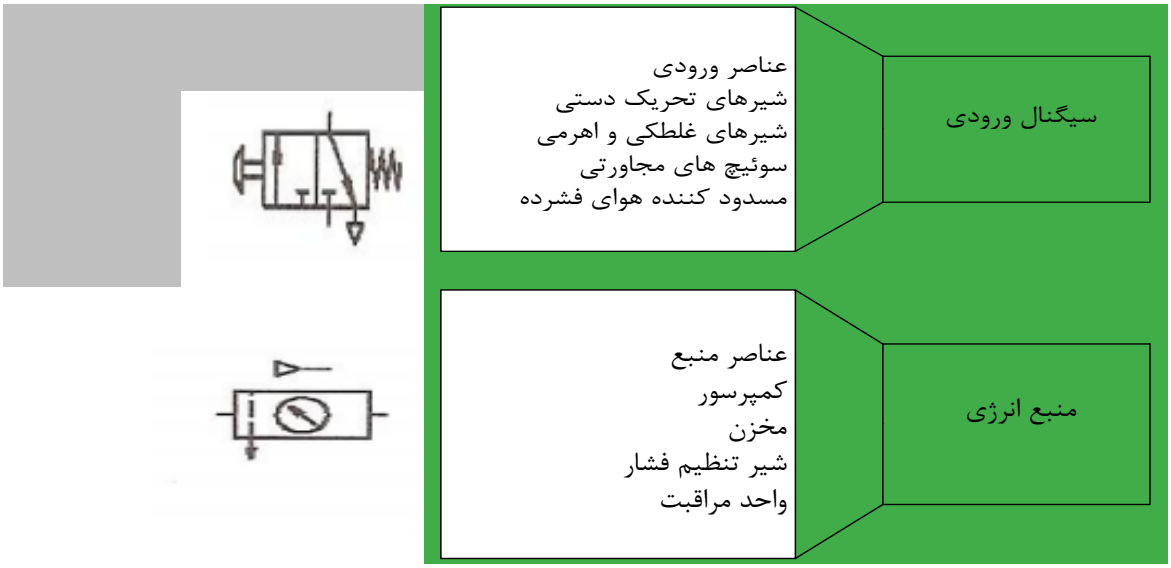
شیر راه دهنده ۵/۲

شیر راه دهنده ۵/۳، موضع وسط بسته

۱-۲-۷ سطح بندی سیستم پنیوماتیکی:

- منبع انرژی
- عناصر ورودی (سنسورها)
- عناصر تحلیل کننده (پردازشگر ها)
- عناصر فعال
- عناصر قدرت (عمل کننده‌ها)



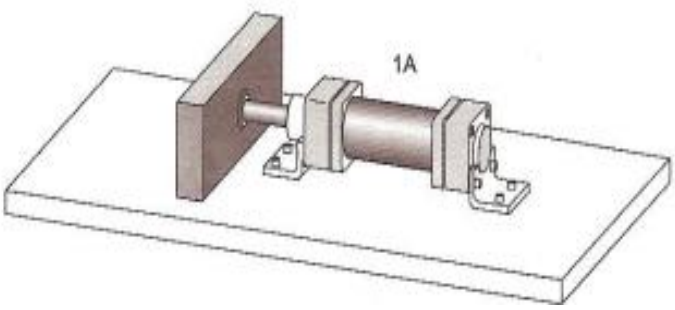

سیگنال ورودی
عناصر ورودی
شیرهای تحریک دستی
شیرهای غلطکی و اهرمی
سوئیچ های مجاورتی
مسدود کننده هوای فشرده
منبع انرژی
عناصر منبع
کمپرسور
مخزن
شیر تنظیم فشار
واحد مراقبت

۲ کنترل مستقیم سیلندر دو طرفه

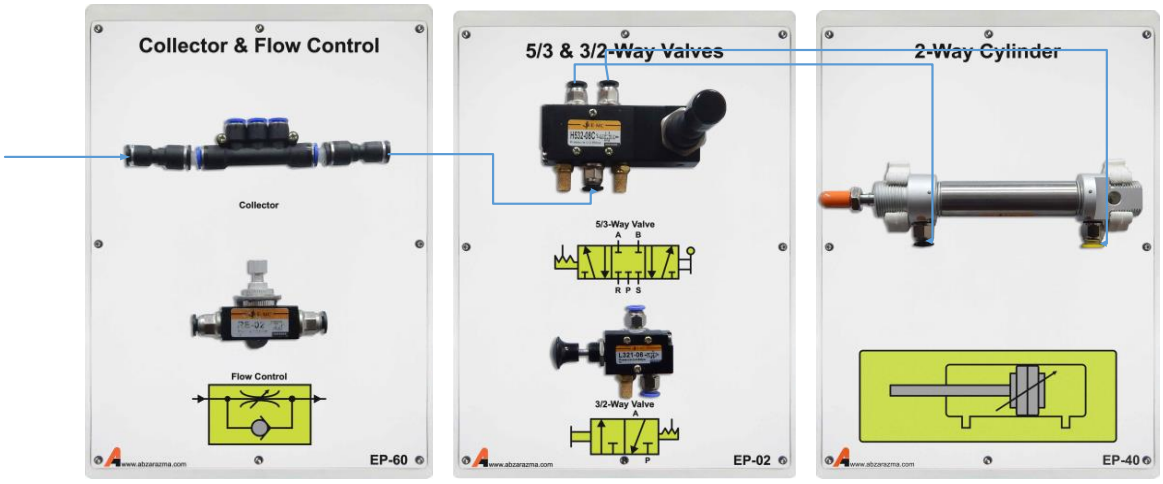
۲-۱ کنترل مستقیم

با تحریک دکمه پیستون یک سیلندر دوطرفه باید حرکت خروجی داشته باشد و با خارج شدن دکمه از حالت تحریک، به موضوع ابتدایی خود برگردد. سیلندر دارای قطر داخلی کوچک(۲۵mm) می‌باشد و برای عملکرد با سرعت مناسب به میزان جریان کمی احتیاج دارد.

راهنمای اتصالات جهت پیاده سازی در شکل نشان داده شده است. جهت تغییر جهت دستگیره شیر ۵ به ۲ را تحریک نمائید.



شکل ۲–۱ طرح شماتیک دستگاه



شکل ۲–۲ نحوه اتصال ماژول ها برای کنترل مستقیم سیلندر

در ادامه مدار را طوری تغییر دهید که با فشردن یک دکمه جک به سمت جلو حرکت کرده و با رها کردن آن به وضعیت اولیه برنگردد.

۳ توابع منطقی پنوماتیک

هدف: آشنایی با توابع منطقی AND و OR

۱.۱ مقدمه

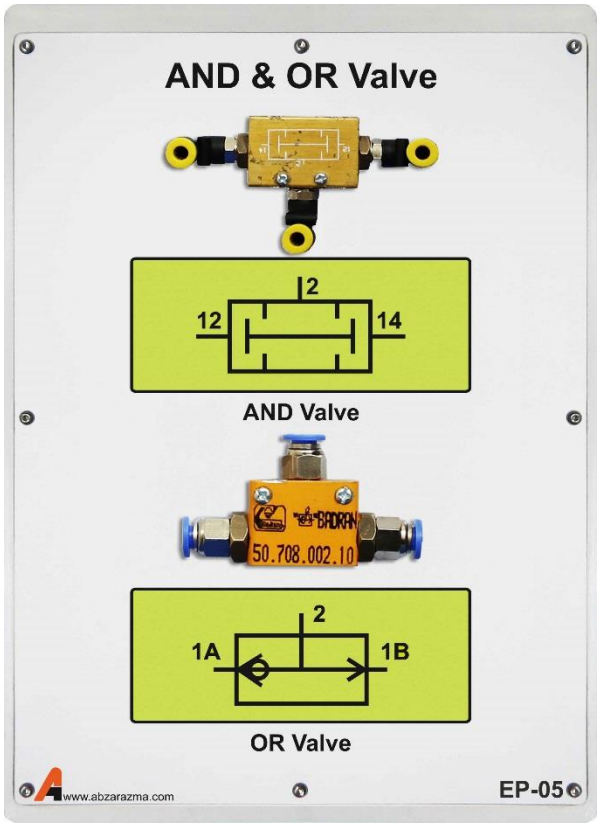
شیر تعویض کننده (OR) و شیر دو فشاره (AND) در پنیوماتیک دارای توابع منطقی می باشند. هر یک دارای دو ورودی و یک خروجی میباشند.

۳-۱-۱ تابع منطقی OR

دارای م شخ صات تابع (یا) می با شد که بدین و سیله، د ست کم به یکی از ورودی های ۱ یا ۳ احتیاج ا ست تا در دهانه ۲(خروجی)، هوا وجود داشته باشد.

۳-۱-۲ تابع منطقی AND

دارای مشخصات تابع (و) می باشد که به موجب آن برای راه انداختن خروجی ۲، به هر دو ورودی ۱ و ۳ احتیاج خواهد بود.



شکل ۳–۱ شیرهای راه‌دهنده and و or

۲-۳ شرح آزمایش

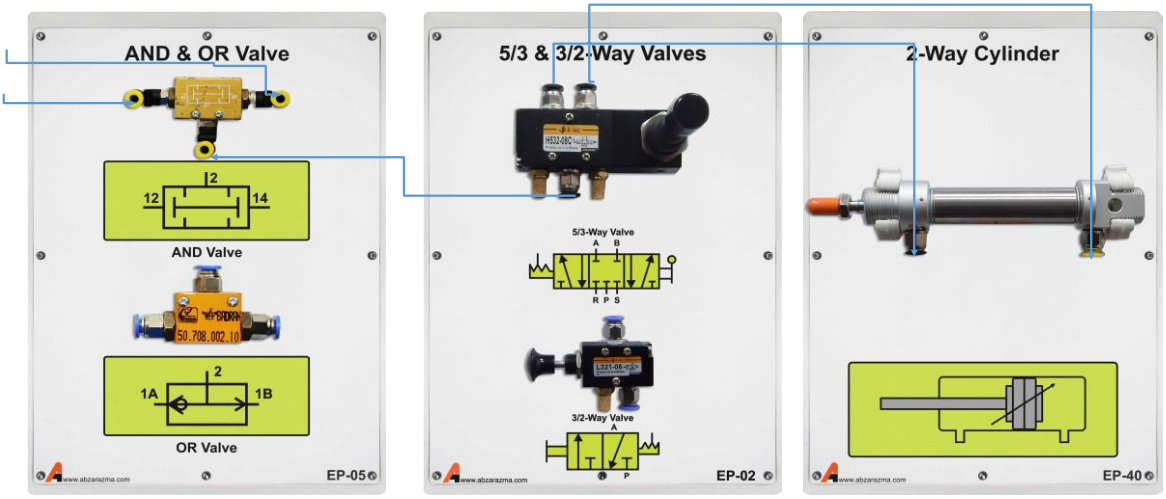
هوای ورودی به شیرهای and و or را در حالات مختلف به دو ورودی اعمال و جدول عملکرد را برای هر دو تشکیل دهید.

خروجی شیر and	ورودی ۱	ورودی ۲

خروجی شیر or	ورودی ۱	ورودی ۲

برای تولید حالات منطقی از ترکیب شیرهای and و or استفاده می شود.

در ادامه مداری طرح کنید که اگر دو ورودی هوای فشرده به طور همزمان اعمال شدند و دکمه چک نهایی فشرده شد، سیلندر به سمت جلو حرکت نماید و در غیر این صورت به وضعیت اولیه خود بر گردد. راهنمای اتصالات این مدار در شکل زیر ارائه شده است. در این شکل دکمه چک نهایی بر روی شیر ۵ به ۲ قرار دارد و دو ورودی هوای فشرده به and اعمال می شود.



شکل ۳–۲ راهنمای اتصالات برای کاربرد شیر and

با پیاده سازی مدار عملکرد آن را بررسی نمائید.

۴ شیر تخلیه سریع و کنترل جریان

هدف: آشنایی با شیرهای جریانی

۴-۱ مقدمه

شیر تخلیه سریع به منظور ازدیاد سرعت پیستون و با شیرهای کنترل جریان می توان جریان عبوری از یک نقطه دلخواه را تنظیم کرد. به دو روش می توان سرعت سیلندرها را تنظیم کرد.

۴-۱-۱ کنترل در دهانه تغذیه (meter-in)

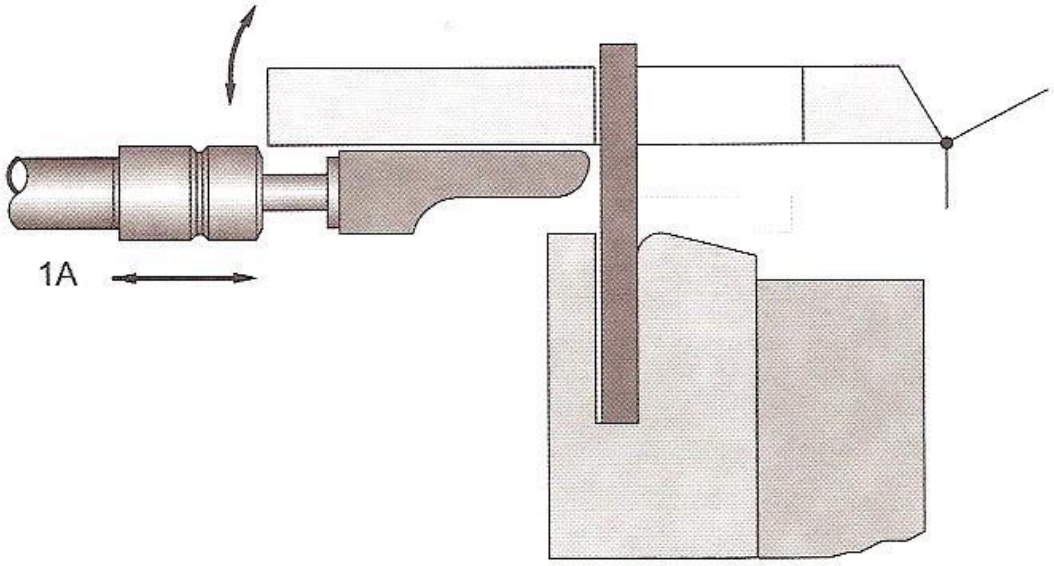
در این روش کنترل جریان با مانع برگشت طوری در مدار قرار می گیرد که مقدار هوای وارد به سیلندر جهت تامین حرکت پیستون را تنظیم و کنترل می کند. از جمله معایب این روش این است که در صورت هم جهت شدن حرکت بار با پیستون، پیستون یک شتاب منفی پیدا کرده و دارای سرعت های غیر یکنواخت می گردد.

۴-۱-۲ کنترل در دهانه تخلیه (meter-out)

در این روش شیر کنترل جریان با مانع برگشت طوری در مدار قرار می گیرد که مقدار هوای خروجی از سیلندر جهت تامین حرکت پیستون را تنظیم و کنترل می کند.

۴-۲ شرح آزمایش

عملکرد ترکیبی شیر تحریک دستی و یک شیر غلطکی سبب پیشروی ابزار شکل دهی که بر روی یک دستگاه خم کننده لبه قرار گرفته است، می شود. ابزار شکل دهی بوسیله یک سیلندر دو طرفه رانده می شود. برای حرکت سریع رو به جلو، شیر تخلیه سریع درون مدار مورد استفاده قرار می گیرد. سرعت بازگشت باید قابل تنظیم باشد. اگر هر یک از دو شیر از حالت تحریک خارج شوند، ابزار به وضعیت اولیه خود باز می گردد.



- نقشه مدار مربوط به مسئله را طراحی و رسم کنید.
- شیرها را مشخص کنید از سیستم عدد گذاری برای دهانه ها (پ.رت ها) استفاده نمایید.
- عملکرد مدار را توضیح دهید.
- آزمایش را با نرم افزار Automation studio شبیه سازی کنید.
- آزمایش رابر روی سیستم عملی پیاده کنید.

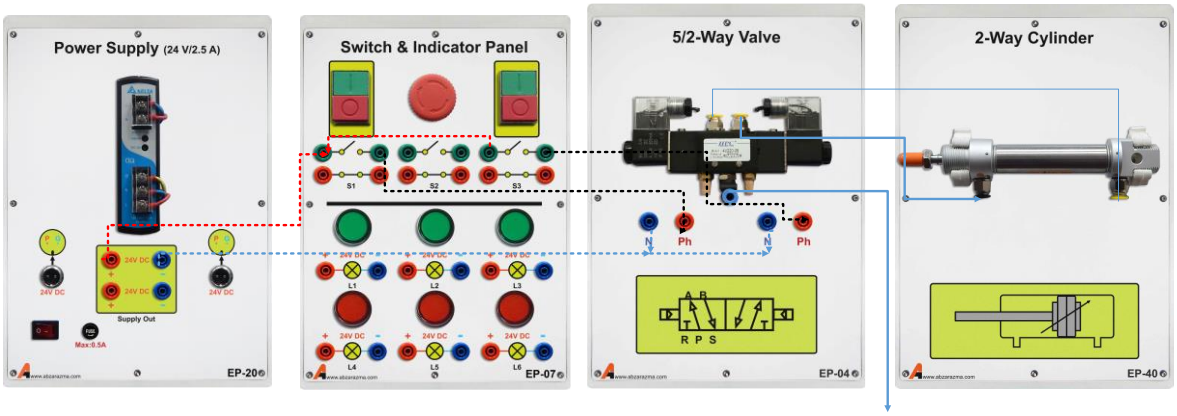
۵ کنترل الکتریکی سیلندر

در این آزمایش از تحریک الکتریکی جهت کنترل دو طرفه سیلندر استفاده می شود. هدف طراحی مداری است که با فشردن یک دکمه سیلندر به سمت جلو و با فشردن دکمه دیگر به سمت عقب حرکت کند.

۵-۱ شرح آزمایش

از تغذیه ۲۴ ولت که در موارد صنعتی استاندارد بوده در این آزمایش استفاده می شود. این آزمایش در دسته آزمایش های الکتروپنوماتیک قرار می گیرد و تحریک الکتریکی و پنوماتیکی در کنار هم استفاده می شوند. اتصالات الکتریکی بر طبق استاندارد با خط چین و پنوماتیکی با خط پر نشان داده می شوند.

در شکل زیر راهنمای اتصال ماژول های مورد نیاز و پیاده سازی آزمایش نشان داده شده است.



شکل ۵–۱ راهنمای اتصالات برای کاربرد شیر and

برای مانیتورینگ وضعیت سیلندر به مدار فوق دو چراغ سیگنال سبز و قرمز جهت تشخیص وضعیت سیلندر اضافه نمائید.