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 معرفی و بررسی سنسورها..... ۱۷
۳ کنترل توان الکتریکی..... ۱۹
۴ کنترل دور موتور القایی با اینورتر ۲۰
۵ راه اندازی موتور با PLC..... ۲۸

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.

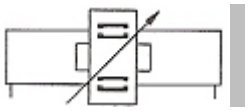
۱-۲ اجزای سیستم پنیوماتیک

۱-۲-۱ عمل کننده‌های پنیوماتیکی:

- خطی
- دورانی محدود
- دورانی نامحدود

شکل ۱-۱ سیلندر پنیوماتیک

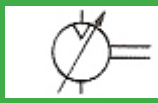
عمل‌کننده‌های خطی:



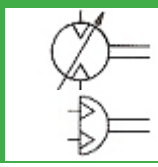
عمل‌کننده خطی با پیستون مغناطیسی

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:

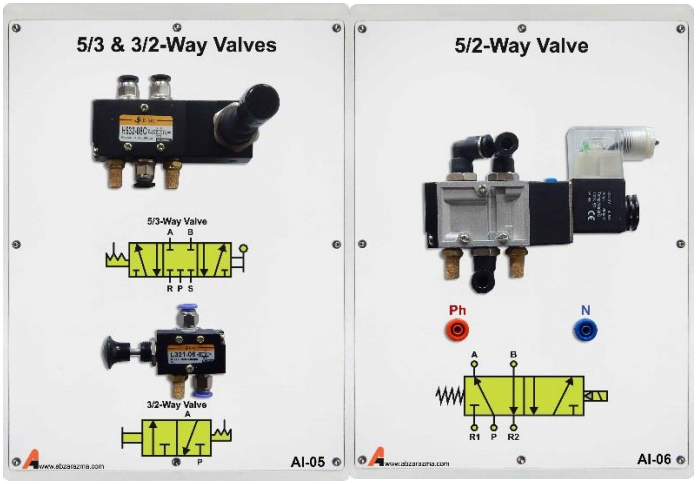
۱- شیرهای راه‌دهنده (کنترل جهت جریان)
۲- شیرهای کنترل فشار
۳- شیرهای یکسوکننده
۴- شیرهای قطع و وصل
۵- شیرهای کنترل جریان

شیرهای راه دهنده:

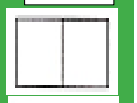
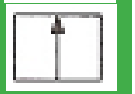
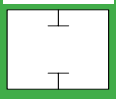
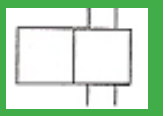
شیرهای راه دهنده برای قطع و و صل انرژی هوای ف شرده مورد ا ستفاده قرار می گیرد. هر شیر به فرمی که در زیر بیان شده است شناخته می شود.

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)

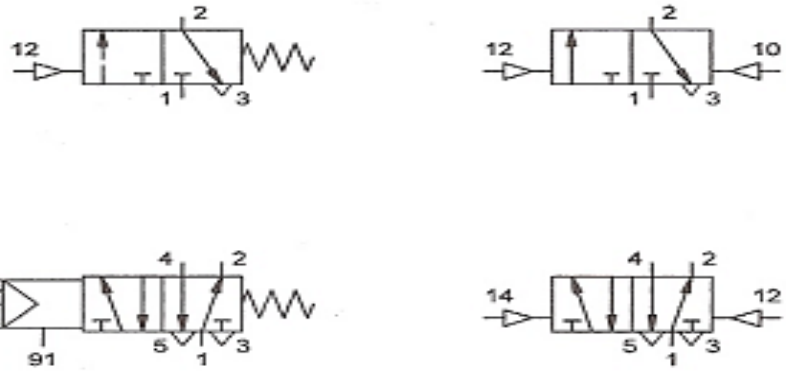
۴و۲	A,B	خطوط کاری
۵و۳	R,S	دهانه‌های تخلیه

خطوط پیلوت:

جدول ۱-۲ خطوط پیلوت

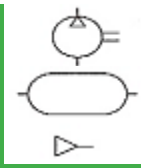
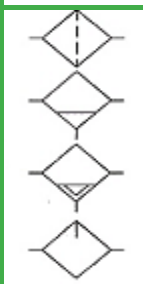
۱۰	Z	حضور سیگنال، سبب قطع جریان از دهانه ۱ به ۲ میشود
۱۲	Y,Z	حضور سیگنال، سبب اتصال دهانه ۱ به ۲ میشود
۱۴	Z	حضور سیگنال، سبب اتصال دهانه ۱ به ۴ میشود
۸۱و۹۱	PZ	پیلوت کمکی

چند مثال با توجه به نقش شیرها:



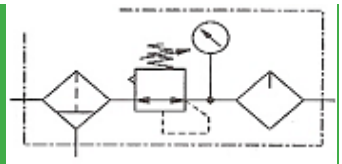
۱-۲-۳ نشانه‌ها:

نشانه‌های ساده

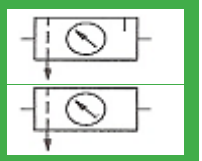
	کمپرسور با دبی ثابت
	مخزن هوای فشرده با انشعاب T
	منبع فشار
	فیلتر جدا کردن و فیلتر کردن ذرات
	آب گیره (جدا کننده آب) کار انداز دستی
	آب گیر با تخلیه اتوماتیک
	روغن زن، مقدار معینی از روغن را به جریان هوای فشرده می‌فرستد

تنظیم‌کننده فشار با دهانه تخلیه

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



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

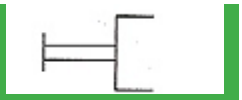


نشانه ساده شده واحد مراقبت هوای فشرده

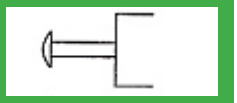
نشانه ساده شده واحد مراقبت هوای فشرده بدون روغن زن

۴-۲-۱ روشهای تحریک:

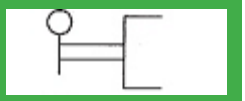
دستی



عمومی



دکمه ایی

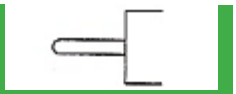


اهرمی

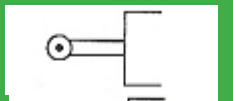
اهرمی خارکی

پدالی

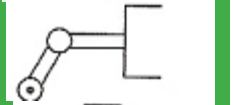
مکانیکی



شاخکی

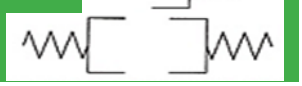


غلطکی



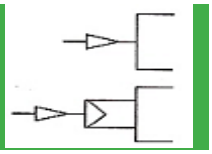
غلطکی برگشت خلاص

برگشت فنری



برگشت از طرفین با فنر

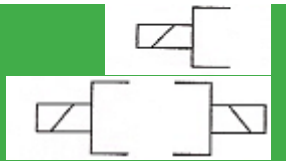
پنیوماتیکی



تحریک مستقیم پنیوماتیکی

تحریک غیر مستقیم پنیوماتیکی (پیلوتی)

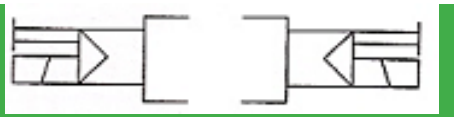
الکتریکی



تحریک تک سولونوئیدی.

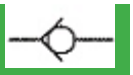
تحریک دو سولونوئیدی

ترکیبی



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

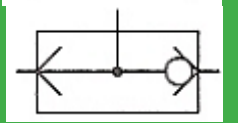
۱-۲-۵ شیرهای کنترل جریان:



شیر با مانع برگشت بدون فنر

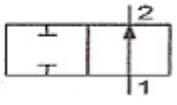
شیر با مانع برگشت با فنر

شیر دو فشاره

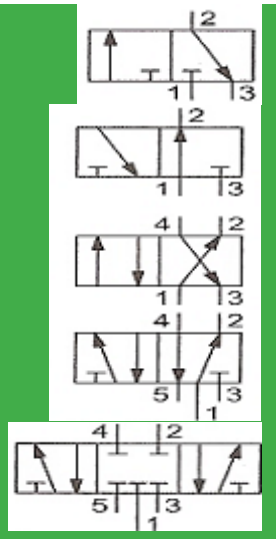


شیر تعویض کننده

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

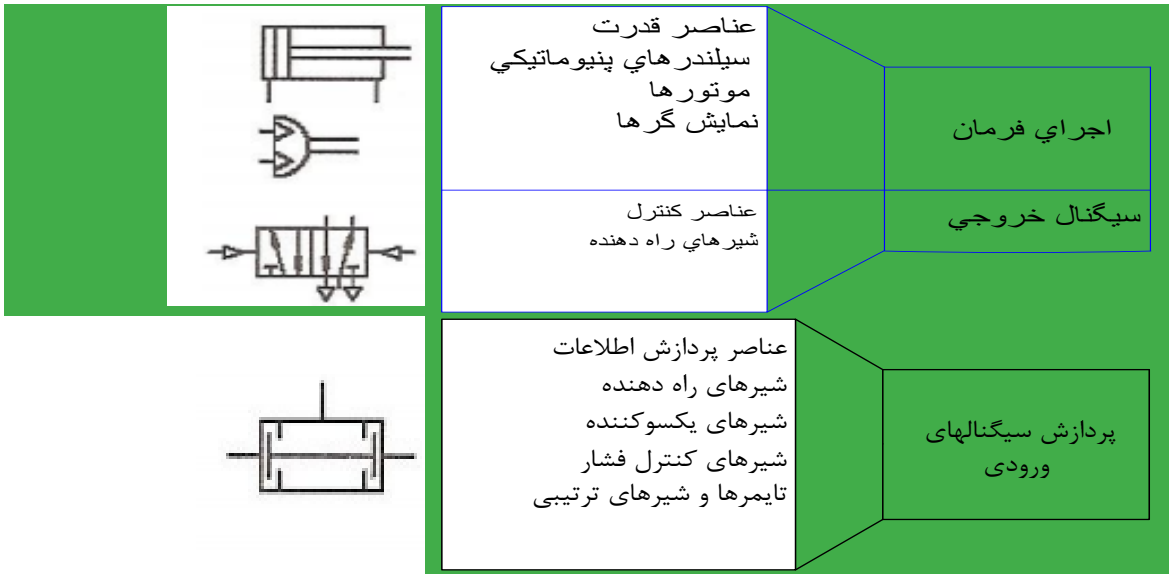
شیر راه دهنده ۴/۲

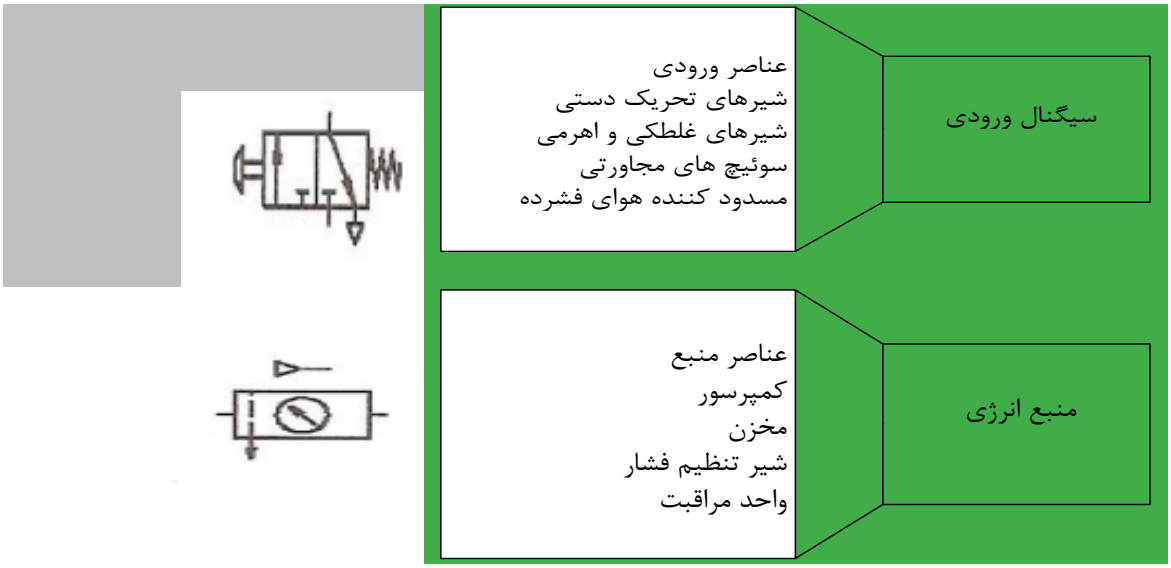
شیر راه دهنده ۵/۲

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 معرفی و بررسی سنسورها

سنسور المان حس کننده ای است که کمیتهای فیزیکی مانند فشار، حرارت، رطوبت، دما و ... را به کمیتهای الکتریکی پیوسته (آنالوگ) یا غیرپیوسته (دیجیتال) تبدیل می کند .این سنسورها در انواع دستگاههای اندازه گیری، سیستمهای کنترل آنالوگ و دیجیتال مانند PLC مورد استفاده قرار می گیرند.

عملکرد سنسورها و قابلیت اتصال آنها به دستگاههای مختلف از جملهPLC باعث شده است که سنسور بخشی از اجزای جدا شدنی دستگاه کنترل اتوماتیک باشد .سنسورها اطلاعات مختلف از وضعیت اجزای متحرک سیستم را به واحد کنترل ارسال نموده و باعث تغییر وضعیت عملکرد دستگاهها می شوند.

سنسورهای مورد استفاده در این آزمایشگاه از نوع سنسورهای بدون تماس هستند. سنسورهای بدون تماس سنسورهائی هستند که با نزدیک شدن یک قطعه وجود آنرا حس کرده و فعال می شوند .این عمل به نحوی است که می تواند باعث جذب یک رله، کنتاکتور و یا ارسال سیگنال الکتریکی به طبقه ورودی یک سیستم گردد . مزایای سنسورهای بدون تماس عبارتند از : سرعت سوئیچینگ زیاد ،طول عمر زیاد ، عدم نیاز به نیرو و فشار، قابل استفاده در محیط های مختلف با شرایط سخت کاری و عدم ایجاد نویز در هنگام سوئیچینگ. در ادامه مشخصات سنسورهای کاربردی بیان شده است.

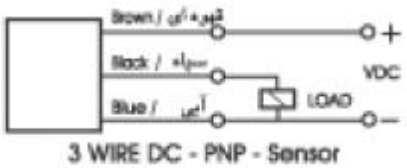
۲-۱ سنسورهای پرکاربرد

۲-۱-۱ سنسورهای القایی:

سنسورهای القائی سنسورهای بدون تماس (Proximity) هستند که تنها درمقابل فلزات عکس العمل نشان می دهند و می توانند فرمان مستقیم به رله ها شیرهای برقی سیستمهای اندازه گیری و مدارات کنترل الکترونیکی(مانند PLC) ار سال نمایند

.

شکل فوق یک سنسور القایی است که به عنوان یک عامل اصلی در اتوماسیون و ماشینهای صنعتی کاربرد دارد .به عنوان مثال جهت :کنترل مستقیم روی رله ها ، موتورهای کوچک و شیرهای برقی،مولد پالس برای شمارنده های الکتریکی و سیستمهای اندازه گیری ، اندازه گیری و کنترل سرعت و آشکار سازی حرکتهای مکانیکی ،روبوتیک و. ...این سنسورها در دو نوع AC و DC ساخته می شوندکه مدل مورد استفاده از نوع DC سه سیمه می باشند.



۲-۱-۲ سنسورهای خازنی:

سنسورهای خازنی،سنسورهای بدون تماس و بدون کنتاکت (Proximity) الکتر یکی هستند که در مقابل فلزات و اغلب غیر فلزات عمل می نمایند. این سنسورها برای کنترل سطوح در مخازنی که از مواد پودری ، مایع و یا دانه دانه پر شده اند مناسب می باشند. همچنین از آنها می توان به عنوان مولد پالس بمنظور کنترل وضعیت برنامه ماشین آلات،برای شمارنده ها و آشکارسازی تقریباً تمام مواد فلزی و غیرفلزی استفاده کرد.

در عملکرد سنسورهای خازنی عواملی جون رطوبت هوا، گرد وغبار و غیره بر فاصله سوئیچینگ تاثیر می گذارد. از آنجائیکه فاصله سوئیچینگ به نوع قطعه بستگی دارد،برای قطعات مختلف ضرایب تصحیحی اعمال می گردد. جهت تنظیم فاصله از پتانسیومتری که در پشت سنسور تعبیه گردیده است استفاده می شود. طریقه بستن آنها مانند سنسورهای القایی می باشد.

۲-۱-۳ میکرو سوئیچ ها (Limit Switches) :

میکرو سوئیچ ها از نوع حس گرهای تماسی Contact ها هستند که معمولاً برای فرمان های مکانیکی یا محدود کردن حرکت دستگاههای مختلف مورد استفاده قرار می گیرند . کاربرد و ساختمان داخلی لیمیت سوئیچ ها متفاوت بوده و بستگی مستقیم به چگونگی سیستم مکانیکی دستگاه دارد.

مهمترین کاربردهای این حسگرها به شرح ذیل می باشد:

۱. آشکارسازی تماس دو جسم

۲. اندازه گیری نیروها و گشتاورهایی که حین حرکت ربات بین اجزای مختلف آن ایجاد می شود.

در شکل یک میکرو سوئیچ یا حسگر تماسی نشان داده شده است . در صورت برخورد تیغه فلزی به مانع و فشرده شدن کلید زیر تیغه همانند قطع و وصل شدن یک کلید، ولتاژ خروجی سوئیچ تغییر می کند.

همانطور که گفته شد کارکرد این سنسور بصورت یک کلید است، پایه (+یا قرمز رنگ) به 24 ولت،پایه آبی رنگ NC (Normally Close) است که در صورت استفاده همانند یک کلید بسته و پایه مشکی رنگ NO(Normally Open) است که در صورت استفاده همانند یک کلید باز عمل می کند.

۳ کنترل توان الکتریکی

در این آزمایش در نظر است تا با ماژول کنترل کننده توان، توان اعمالی به بار را کنترل نمود. این عمل با اعمال ولتاژ متغیر به ورودی کنترل کننده انجام می پذیرد. این ماژول ولتاژ ۰ تا ۵ ولت جریان مستقیم را به عنوان ورودی متغیر دریافت و به ازای آن ولتاژ جریان متناوب خروجی را تغییر می دهد.

۳-۱ مسئله ۱:

مداری طراحی کنید تا با اعمال ولتاژ جریان مستقیم متغیر به کنترل کننده توان، نور لامپ ها کم و زیاد شود.

۳-۲ پرسش ها:

ماژول کنترل کننده توان برای چه کاربردهایی مورد استفاده قرار می گیرید.

۴ کنترل دور موتور القایی با اینورتر

هدف:آشنایی با عملکرد دورسنج مغناطیسی، موتور القایی سه فاز و اینورتر سه فاز

۴-۱ مقدمه

اینورتر با توجه به جریانی که دریافت می کند در خروجی خود شکل موج سینوسی با فرکانس بین 0 تا 50 هرتز را تولید کرده و به دور موتور اعمال می کند .در این حالت با تغییر مقدار جریان و به دنبال آن تغییر فرکانس درایور، سرعت موتور را می توان تحت تاثیر قرار داد.موتور به کار رفته در میز آزمایشگاه می تواند با سرعتی معادل با 50 دور بر ثانیه و یا 3000 دور بر دقیقه بچرخد.

۴-۲ اجزای سیستم کنترل دور موتور

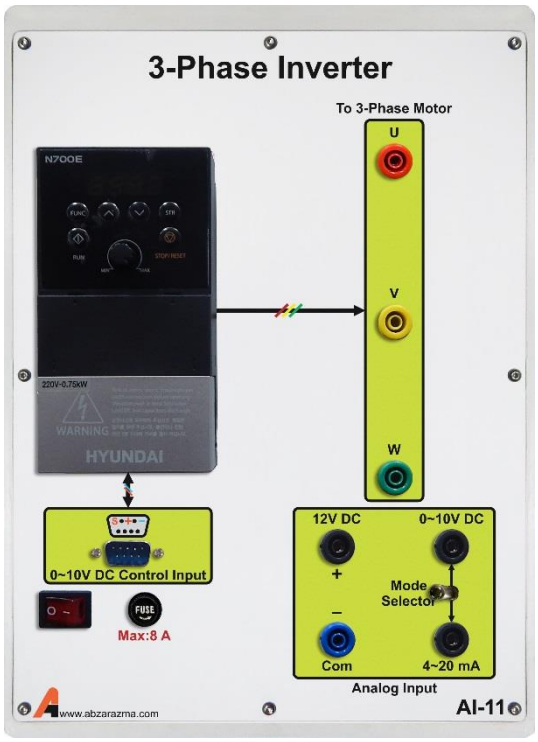
سیستم کنترل دور موتور شامل بخش های کلی زیر می باشد:

۴-۲-۱ موتور القایی سه فاز

معمول ترین موتورهای مورد ا ستفاده در صنعت، موتورهای القایی می با شند. از همین رو در این د ستگاه، کنترل دور این موتورها مورد بحث و بررسی قرار می گیرد.

شکل ۴-۱ موتور القایی سه فاز ۵۵۰ وات از نمای بالا و کنار

۴-۲-۲ اینورتر سه فاز



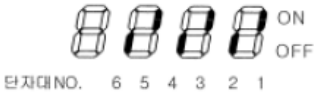
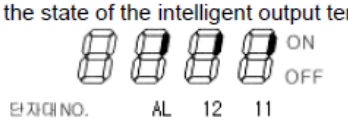
شکل ۴-۲ اینورتر سه فاز

جهت کنترل دور موتور القایی سه فاز از اینورتر نشان داده شده در شکل استفاده می گردد. این اینورتر دارای تغذیه ورودی AC تکفاز بوده و خروجی ســه فاز با دامنه ولتاژ و فرکانس متغیر تولید می نماید. جهت فرمان دادن به آن دو روش فرمان درونی از طریق ولوم تعبیه شده بر روی اینورتر و فرمان خارجی از طریق ترمینال DB9 تعبیه شده بر روی د ستگاه فراهم می باشد. در ادامه طی چند جدول متفاوت تنظیمات اصلی مورد نیاز جهت استفاده از اینورتر نشان داده شده است.

در جدول نشــان داده شــده در شــکل ۱-۳ تنظیمات مورد نیاز جهت مانیتورینگ اینورتر و نمایش متغیر دلخواه بر روی صفحه نمایشگر ارائه شده است. مهم ترین این پارامترها: فرکانس، جریان و ولتاژ خروجی اینورتر می باشد که به ترتیب با تنظیم مد d بر روی ۰۱، ۰۲ و ۰۳ تنظیم می شوند.

در جدول نشان داده شده در شکل زیر تنظیمات پایه مورد استفاده ارائه شده است. در جدول نشان داده شده در شکل ۱-۵ تنظیمات پایه بیشتر مورد استفاده ارائه شده است. در A01 و A02 به ترتیب نحوه تنظیم فرکانس و نحوه RUN شدن دستگاه ارائه شده است.

4.2.1 Monitor Mode (d-group) Display

Func-code	Name	Description
d01	Output frequency monitor	Real-time display of output frequency to motor, from 0.00 to 400.0 Hz, "Hz" LED ON
d02	Output current monitor	Real-time display of output current to motor, from 0.0 to 999.9A, "A" LED ON.
d03	Output voltage monitor	Real-time display of output voltage to motor
d04	Rotation direction monitor	Three different indications: "F"..... Forward Run "□"... Stop "r"..... Reverse Run
d05	PID feedback monitor	Displays the scaled PID process variable (feedback) value (A50 is scale factor)
d06	Intelligent input terminal status	Displays the state of the intelligent input terminals: 
d07	Intelligent output terminal status	Displays the state of the intelligent output terminals: 
d08	RPM output monitor	0 ~ 65530 (RPM) (=120 x d01 x b14) / H04
d09	Power consumption monitor	0 ~ 999.9 (kW)
d10	Operating time accumulation monitor(hour)	0 ~ 9999 (hr)
d11	Real operating time monitor (minute)	0 ~ 59 (min)
d12	DC link voltage	0 ~ 999 (V)

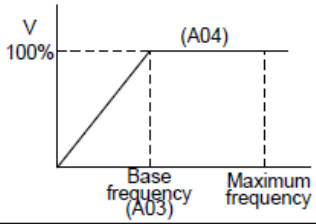
شکل ۴-۳ پارامترهای تنظیم اینورتر برای تنظیم نمایشگر

4.2.3 Basic Function Mode of F Group

Func-code	Name	Run-time Edit	Description	Defaults
F01	Output frequency setting	✓	Standard default target frequency that determines constant motor that deter-mines constant motor speed. units of 0.01Hz setting range is 0.00 to 400.0Hz. (In the case of sensorless vector control, setting range is 0.00 to 300.0Hz.) frequency setting from UP/DOWN key of digital operator.	volume setting value
F02	Acceleration time1 setting	✓	0.1 ~ 3000sec Minimum setting range: 0.1 ~ 999.9 --- by 0.1sec 1000 ~ 3000 --- by 1sec	10.0sec
F03	Deceleration time 1 setting	✓	0.1~3000sec Minimum setting range: 0.1 ~ 999.9 --- by 0.1sec 1000 ~ 3000 --- by 1sec	10.0sec
F04	Rotation direction setting	X	Two options: select codes: 0... Forward run 1... Reverse run	0
A--	Extended function of A group setting	-	Basic setting functions setting range : A01～A85.	-
b--	Extended function of b group setting	-	Fine tuning functions Setting range :b01～b33	-
C--	Extended function of C group setting	-	Terminal setting functions Setting range :C01～C24	-
H--	Extended function of H group setting	-	Sensorless vector setting functions Setting range :H01～H11.	-

شکل ۴-۴ پارامترهای تنظیم اینورتر برای تنظیمات پایه

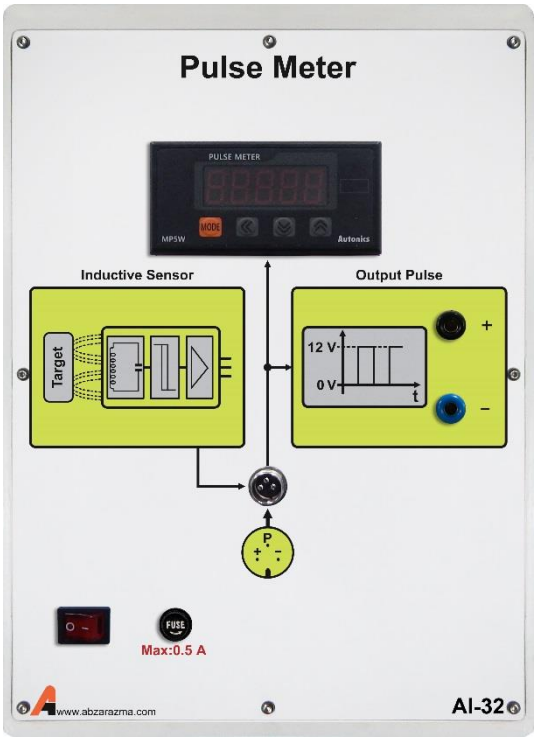
4.2.4 Expanded Function Mode of A Group

Func-code	Name	Run-time Edit	Description	Defaults
Basic parameter settings				
A01	Frequency command (Multi-speed command method)	X	Four options: select codes: 0.... Keypad potentiometer 1.... Control terminal input 2.... Standard operator 3.... Remote operator(communication) 4.... Remote operator2(IO Board) - Option	1
A02	Run command	X	Set the method of run commanding: 0.... Standard operator 1.... Control terminal input 2.... Remote operator(communication) 3.... Remote operator2(IO Board) - Option	1
A03	Base frequency setting	X	Settable from 0 to maximum frequency in units of 0.01Hz 	60.00Hz
A04	Maximum frequency setting	X	Settable from the base frequency [A03] up to 400Hz in units of 0.01 Hz. In the case of sensorless vector control, (A31=2) possible for driving to 300Hz	60.00Hz

شکل ۴-۵ پارامترهای تنظیم اینورتر برای تنظیمات بیشتر

۴-۲-۳ دورسنج

یکی از ابزارهای تشخیص موقعیت یا سرعت به منظور تأمین فیدبک برای کنترل دقیق در فرآیندهای صنعتی، استفاده از سنسور القایی جهت تشخیص سرعت و نمایش تعداد پالس های تولیدی توسط این سنسور به کمک ماژول شمارنده سرعت می باشد. در شکل ۱-۶ نمای ظاهری این ماژول نشان داده شده است. این ماژول برای ایجاد فیدبک، خروجی آنالوگ ۰ تا ۱۰ ولت که متناسب با سرعت است، تولید می نماید. مقدار لحظه ای سرعت را نیز بر روی نمایشگر خود نشان می دهد.



شکل ۴-۶ ماژول دورسنج با ورودی سنسور القایی و خروجی ۰-۱۰ ولت آنالوگ

۱.۱.۱ ترمز مغناطیسی به عنوان اغتشاش

از یک موتور القایی سه فاز که با موتور ا صلی کوپل شده ا ست به عنوان ترمز ا ستفاده می شود. این موتور نقش ایجاد بار مکانیکی متغیر یا ایجاد کننده اغتشـــاش را دارد. جهت اعمال اغتشـــاش و تغییر آن از یک منبع DC که به دو فاز مختلف موتور القایی متصل می شود، استفاده می گردد. سیم پیچ های این دو فاز از یک طرف با هم مشترک شده و از طرف دیگر به سرهای مثبت و منفی تغذیه DC متصل می شوند. در شکل زیر نمای ظاهری ماژول نشان داده شده است.

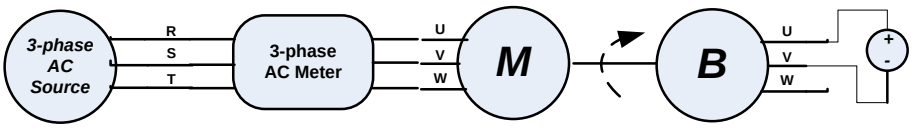
شکل ۴-۷ ماژول تغذیه برای ایجاد ترمز مغناطیسی

۴-۳ شرح آزمایش

در ادامه بخش نحوه راه اندازی سروو موتور مورد بررسی قرار می گیرد.

۴-۳-۱ موتور القایی سه فاز در شرایط تغذیه با اینورتر

هدف این بخش از آزمایش م شخص شدن رابطه دور موتور با فرکانس تولیدی اینورتر و سیگنال تولیدی تو سط سن سور سرعت می با شد. موتور را در این شرایط با اینورتر سه فاز تغذیه نمائید. در این آزمایش سربندی موتور را نیز ستاره قرار دهید. تنظیم مقدار ولتاژ ترمز ماشین القایی در ۳۰ ولت صورت گیرد. فرمان اعمالی به اینورتر در این شرایط از طریق منبع تغذیه ایجاد setpoint یا همان سیگنال مرجع صورت می گیرد. در این شرایط کنترل حلقه باز صورت می گیرد. لازم به ذکر ا ست که اینورترها تنظیم دامنه و فرکانس را به طور توام انجام می دهند و معمولا نسبت ولتاژ به فرکانس را ثابت نگه می دارند.



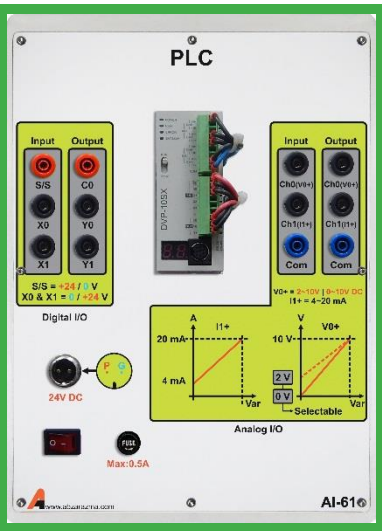
شکل ۴–۱مدار آزمایش بررسی جریان راه اندازی موتور القایی سه فاز در شرایط تغییر فرکانس ورودی

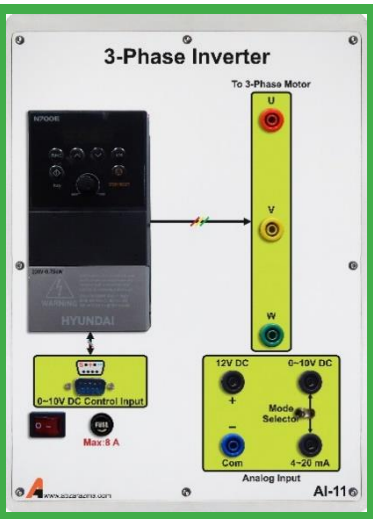
ولتاژ آنالوگ اعمالی به اینورتر	۱								۹
فرکانس اینورتر (Hz)									
دور موتور (rpm)									
سیگنال آنالوگ تولیدی توسط دورسنج (V)									

۲.۱ سوالات

۱- با تغییر ولتاژ اعمالی به سیستم حلقه باز، تغییرات ولتاژ فیدبک (خروجی سنسور) و رفتار موتور را تحلیل نمائید.

۵ راه اندازی موتور با PLC





۵-۱ شرح آزمایش

۱- برنامه ای بنویسید که با زدن شستی *Start* موتور 1 روش و با زدن شستی *Stop* خاموش شود.

۲- مدار **چپگرد–راستگردی** را به گونه ای طراحی کنید که: با زدن شستی S_1 موتور به حالت راستگرد شروع به کار کند و با زدن شستی S_2 موتوربه حالت چپگرد به کار خود ادامه دهد و با زدن شستی Stop موتور در هر حالتی که با شد، خاموش شود. همچنین هرگاه S_1 و S_2 با هم تحریک شدند موتور به حالت قطع برود.(حفاظت الکتریکی)

۳- بازدن شاسی S1 موتور بصورت راستگرد شروع به کار کند، حال بازدن شاسی S2 موتور ۵ثانیه در حالت توقف رفته و سپس تغییر جهت گردش صورت پذیرد.

۵-۲ پرسش ها:

مدار آزمایش و طریقه ارتباط سخت افزاری مدار مربوطه را رسم کنید.