

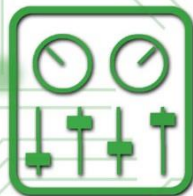
شرکت دانش بنیان

تجهیزات ابزار آزما

نوآوری و فناوری برای توسعه



دستور کار جامع ابزار دقیق



آزمایشگاه های الکترونیک قدرت و ماشین الکتریکی

Power Electronics and Electrical Machines Labs



آزمایشگاه های سیستم های قدرت و انرژی های نو

Power Systems and Renewable Energies Lab



آزمایشگاه های الکترونیک و مخابرات

Electronics and Telecommunications Labs



اتصال به نرم افزار
Matlab/Simulink

دستورکار مدرس

تعداد کاربر

اتصال به نرم افزار
Labview

اتصال به نرم افزار

دستورکار دانشجو

دستور کار آزمایشگاه ابزار دقیق

اهداف:

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

پیشگفتار:

پیشنهاد می‌شود 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 عمده مطالب پیش زمینه در متن گنجانده شود و دستور کار از این جهت کمتر نیاز به مراجع بیرونی دارد.

مطالب بیان شده در دستور کار هر آزمایش شامل مقدمه، شرح آزمایش و تحلیل و جداول مربوطه و در پایان سوالات 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:

- در هنگام انجام سیم بندی دقت کنید که برق دستگاه قطع باشد. **هشدار ۱ (خطر شوک الکتریکی)** 
- برای تعمیر تجهیزات از افراد واجد شرایط و با هماهنگی شرکت سازنده استفاده نمایید. **هشدار ۳ (خطر آسیب به دستگاه و شوک الکتریکی)** 
- هیچ‌گونه اصلاح و یا تغییری در وضعیت فعلی تجهیزات مجاز نیست. **هشدار ۴ (خطر آسیب به دستگاه و شوک الکتریکی)** 
- پیش از وصل کردن برق دستگاه، سیم‌بندی با حضور مدرس بررسی گردد. **هشدار ۶ (خطر آسیب به تجهیزات)** 
- به تحلیل ورودی و خروجی‌های تجهیزات اقدام شود و از اعمال ورودی خارج از محدوده مجاز به تجهیز خودداری شود. **هشدار ۸ (خطر آسیب به تجهیزات)** 
- کلیه حقوق این اثر متعلق به شرکت دانش بنیان تجهیزات ابزارآزمایی باشد. هرگونه کپی برداری از این اثر، غیرقانونی بوده و پیگرد قانونی دارد. 

فهرست مطالب

جدول راهنمای آزمایش ها	۷
۱ 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 آزمایش‌ها

AI-114	AI-113	EP-102	EP-101	EP-100	شماره و عنوان آزمایش
*	*	*	*	*	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 خاص 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.

۲-۱ اجزای سیستم پنوماتیک

۱-۲-۱ عمل‌کننده‌های پنوماتیکی:

- خطی
- دورانی محدود
- دورانی نامحدود



شکل ۱-۱ سیلندر پنوماتیک

عمل‌کننده‌های خطی:

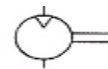


عمل‌کننده خطی با پیستون مغناطیسی

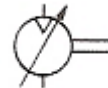


عمل‌کننده‌های دورانی:

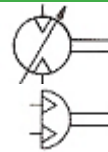
موتور پنیوماتیکی با یک جهت جریان ثابت.



موتور پنیوماتیکی با حجم تراکمی قابل تنظیم، یک جهت جریان



موتور پنیوماتیکی با حجم تراکمی قابل تنظیم، دو جهت جریان



عمل‌کننده دورانی با حوزه نوسانی محدوده

۲-۲-۱ شیرها:

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

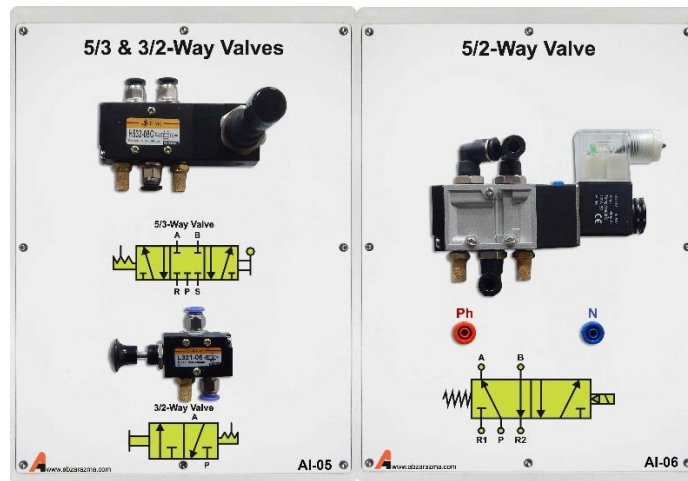
- ۱- شیرهای راه‌دهنده (کنترل جهت جریان)
- ۲- شیرهای کنترل فشار
- ۳- شیرهای یکسوکننده
- ۴- شیرهای قطع و وصل
- ۵- شیرهای کنترل جریان

شیرهای راه‌دهنده:

شیرهای راه‌دهنده برای قطع و وصل انرژی هوای فشرده مورد استفاده قرار می‌گیرد. هر شیر به فرمی که در زیر بیان شده است شناخته می‌شود.

- ۱- تعداد وضعیت‌ها: ۲ وضعیت و غیره .
- ۲- تعداد دهانه‌ها (راه‌ها): ۲ راه، ۳ راه، ۴ راه 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

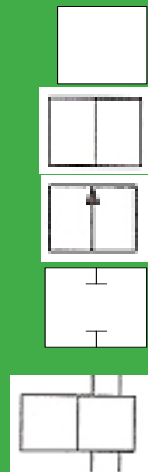
وضیعت‌های سوئیچی شیر با مربع نمایش داده می‌شود

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

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

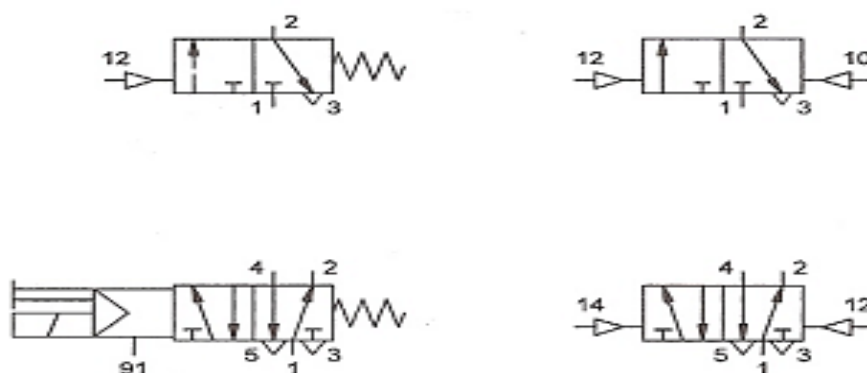
خطوط کاری	A,B	۴ و ۲
دهانه‌های تخلیه	R,S	۵ و ۳

خطوط پیلوت:

جدول ۱-۲ خطوط پیلوت

حضور سیگنال، سبب قطع جریان از دهانه ۱ به ۲ میشود	Z	۱۰
حضور سیگنال، سبب اتصال دهانه ۱ به ۲ میشود	Y,Z	۱۲
حضور سیگنال، سبب اتصال دهانه ۱ به ۴ میشود	Z	۱۴
پیلوت کمکی	PZ	۸۱ و ۹۱

چند مثال با توجه به نقش شیرها:

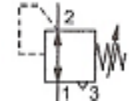


۱-۲-۳ نشانه‌ها:

نشانه‌های ساده

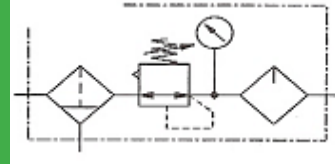
کمپرسور با دبی ثابت	
مخزن هوای فشرده با انشعاب T	
منبع فشار	
فیلتر جدا کردن و فیلتر کردن ذرات	
آب گیره (جدا کننده آب) کار انداز دستی	
آب گیر با تخلیه اتوماتیک	
روغن زن، مقدار معینی از روغن را به جریان هوای فشرده می‌فرستد	

تنظیم‌کننده فشار با دهانه تخلیه

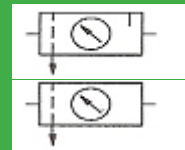


نشانه‌های ترکیبی (نشانه‌های استفاده شده در تبدیل انرژی و آماده سازی):

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



نشانه ساده شده واحد مراقبت هوای فشرده

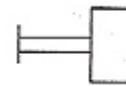


نشانه ساده شده واحد مراقبت هوای فشرده بدون روغن زن

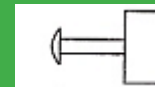
۴-۲-۱ روشهای تحریک:

دستی

عمومی



دکمه ایی



اهرمی



اهرمی خارجی

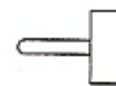


پدالی

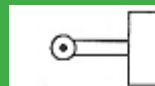


مکانیکی

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	
------------------------------------------------------------	--

۵-۲-۱ شیرهای کنترل جریان:

شیر با مانع برگشت بدون فنر	
شیر با مانع برگشت با فنر	
شیر دو فشاره	
شیر تعویض کننده	

۶-۲-۱ شیرهای راه دهنده:

شیر راه دهنده ۲/۲، موضع نرمال باز	
-----------------------------------	--

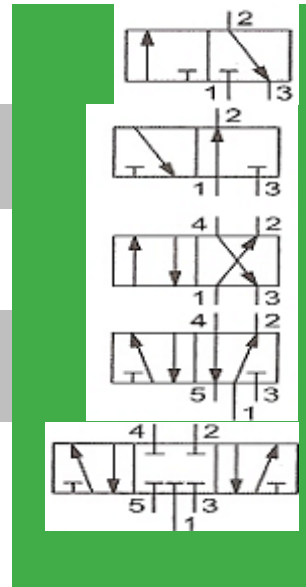
شیر راه دهنده ۳/۲، موضع نرمال بسته

شیر راه دهنده ۳/۲، موضع نرمال باز

شیر راه دهنده ۴/۲

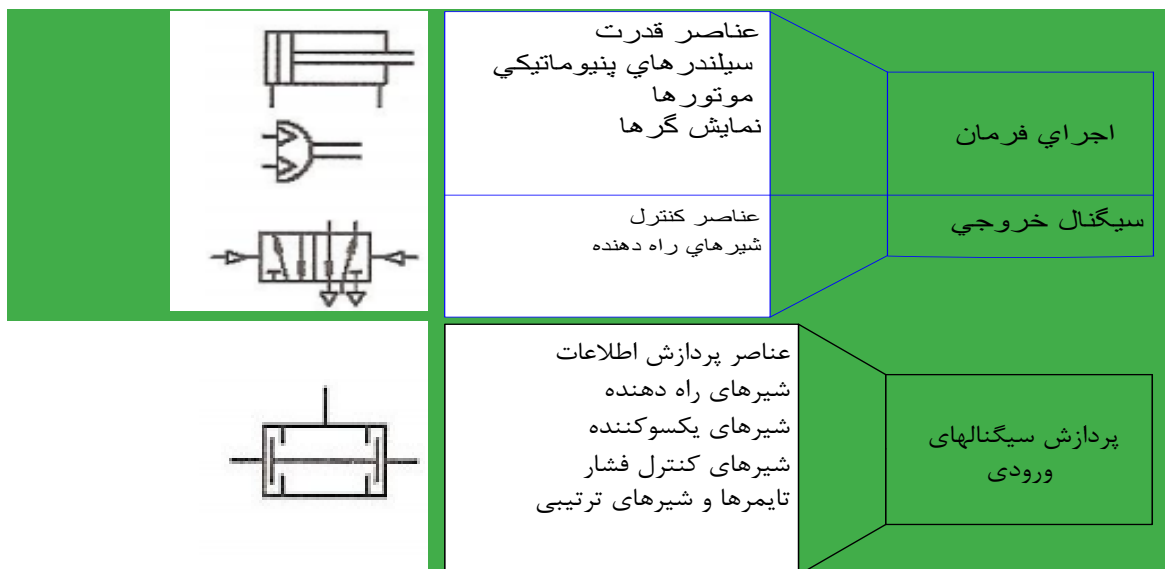
شیر راه دهنده ۵/۲

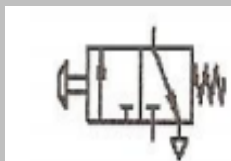
شیر راه دهنده ۵/۳، موضع وسط بسته



۱-۲-۷ سطح بندی سیستم پنیوماتیکی:

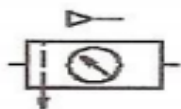
- منبع انرژی
- عناصر ورودی (سنسورها)
- عناصر تحلیل کننده (پردازشگرها)
- عناصر فعال
- عناصر قدرت (عمل کننده‌ها)





عناصر ورودی
شیرهای تحریک دستی
شیرهای غلطکی و اهرمی
سوئیچ‌های مجاورتی
مسدود کننده هوای فشرده

سیگنال ورودی



عناصر منبع
کمپرسور
مخزن
شیر تنظیم فشار
واحد مراقبت

منبع انرژی

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 می‌کند. این سنسورها در انواع دستگاه‌های اندازه‌گیری، سیستم‌های کنترل آنالوگ و دیجیتال مانند PLC مورد استفاده قرار می‌گیرند.

عملکرد سنسورها و قابلیت اتصال آنها به دستگاه‌های مختلف از جمله PLC 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 می‌شوند.

سنسورهای مورد استفاده در این آزمایشگاه از نوع سنسورهای بدون تماس هستند. سنسورهای بدون تماس سنسورهایی هستند که با نزدیک شدن یک قطعه وجود آنها حس کرده و فعال می‌شوند. این عمل به نحوی است که می‌تواند 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 محیط‌های مختلف با شرایط سخت کاری و عدم ایجاد نویز در هنگام سوئیچینگ. در ادامه مشخصات سنسورهای کاربردی بیان شده است.

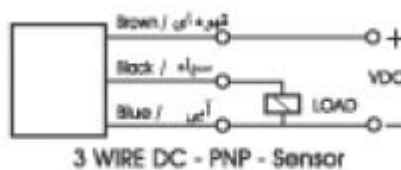
۱-۲ سنسورهای پرکاربرد

۱-۱-۲ سنسورهای القایی:

سنسورهای القایی سنسورهای بدون تماس (Proximity) هستند که تنها در مقابل فلزات عکس العمل نشان می‌دهند و می‌توانند فرمان مستقیم به رله‌ها شیرهای برقی سیستم‌های اندازه‌گیری و مدارات کنترل الکترونیکی (مانند PLC) ارسال 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 رله‌ها، موتورهای کوچک و شیرهای برقی، مولد پالس برای شمارنده‌های الکتریکی و سیستم‌های اندازه‌گیری، اندازه‌گیری و کنترل سرعت و آشکار سازی حرکت‌های مکانیکی، روباتیک و ... این سنسورها در دو نوع AC و DC ساخته می‌شوند که مدل مورد استفاده از نوع DC سه سیمه می‌باشند.



۲-۱-۲ سنسورهای خازنی:

سنسورهای خازنی، سنسورهای بدون تماس و بدون کنتاکت (Proximity) الکترونیکی هستند که در مقابل فلزات و اغلب غیر فلزات عمل می‌نمایند. این سنسورها برای کنترل سطوح در مخازنی که از مواد پودری، مایع و یا دانه دانه پر شده اند مناسب می‌باشند. همچنین از آنها می‌توان 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 چون رطوبت هوا، گرد و غبار و غیره بر فاصله سوئیچینگ تاثیر می‌گذارد. از آنجائیکه فاصله سوئیچینگ به نوع قطعه بستگی دارد، برای قطعات مختلف ضرایب تصحیحی اعمال می‌گردد. جهت تنظیم فاصله از پتانسیومتری که در پشت سنسور تعبیه گردیده است استفاده می‌شود. طریقه بستن آنها مانند سنسورهای القایی می‌باشد.

۳-۱-۲ 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 می‌گیرند. 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 می‌باشد:

۱. آشکارسازی تماس دو جسم

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

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 می‌کند.

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 می‌کند.



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.



۱-۳ مسئله ۱:

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

۲-۳ پرسش‌ها:

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

۴ کنترل دور موتور القایی با اینورتر

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

۱-۴ 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.

۲-۴ اجزای سیستم کنترل دور موتور

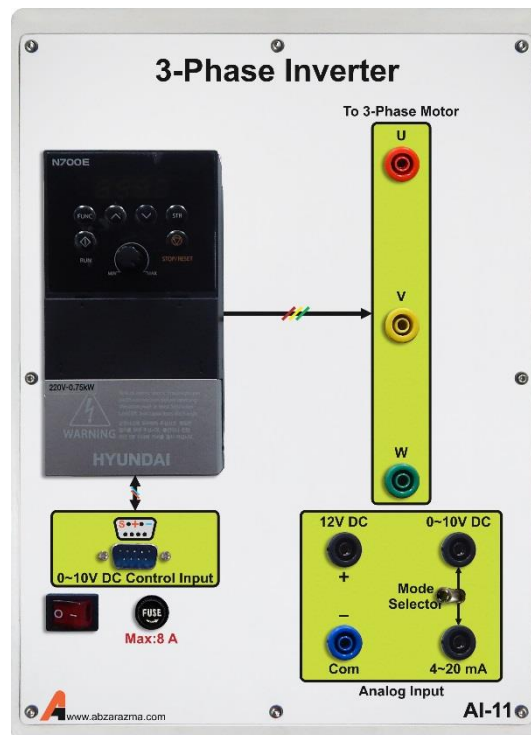
سیستم کنترل دور موتور شامل بخش های کلی زیر می باشد:

۱-۲-۴ موتور القایی سه فاز

معمول ترین موتورهای مورد استفاده در صنعت، موتورهای القایی می باشند. از همین رو در این دستگاه، کنترل دور این موتورها مورد بحث و بررسی قرار می گیرد.



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



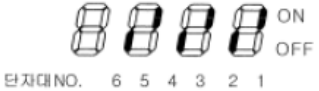
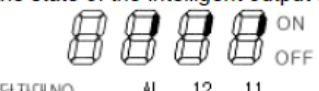
شکل ۲-۴ اینورتر سه فاز

جهت کنترل دور موتور القایی سه فاز از اینورتر نشان داده شده در شکل استفاده می‌گردد. این اینورتر دارای تغذیه ورودی AC تکفاز بوده و خروجی سه فاز با دامنه ولتاژ و فرکانس متغیر تولید می‌نماید. 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 دستگاه فراهم می‌باشد. در ادامه طی چند جدول متفاوت تنظیمات اصلی مورد نیاز جهت استفاده از اینورتر نشان داده شده است.

در جدول نشان داده شده در شکل ۳-۱ تنظیمات مورد نیاز جهت مانیتورینگ اینورتر و نمایش متغیر دلخواه بر روی صفحه نمایشگر ارائه شده است. مهم‌ترین این پارامترها: فرکانس، جریان و ولتاژ خروجی اینورتر می‌باشد که به ترتیب با تنظیم مد d بر روی ۰۱، ۰۲ و ۰۳ تنظیم می‌شوند.

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:  단자대NO. 6 5 4 3 2 1
d07	Intelligent output terminal status	Displays the state of the intelligent output terminals:  단자대NO. AL 12 11
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)

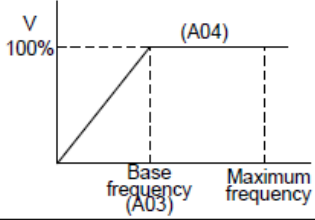
شکل ۳-۴ پارامترهای تنظیم اینورتر برای تنظیم نمایشگر

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 determines 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

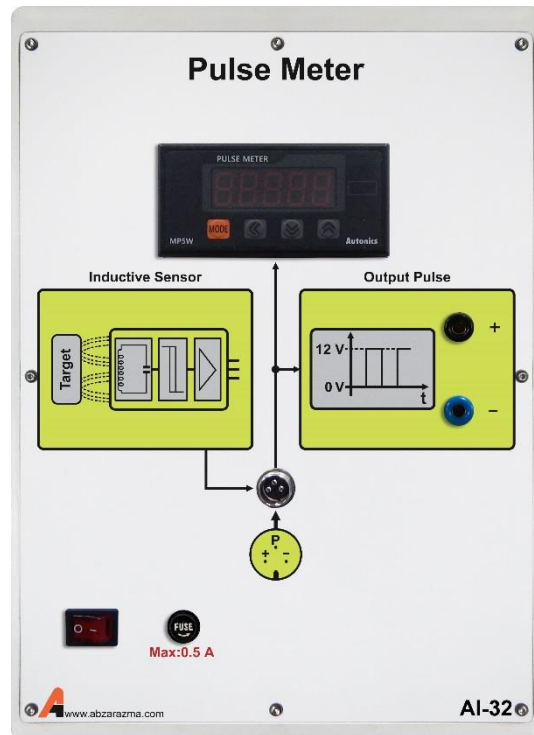
4.2.4 Expanded Function Mode of A Group

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 پالس‌های تولیدی توسط این سنسور به کمک ماژول شمارنده سرعت می‌باشد. 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 می‌نماید. مقدار لحظه‌ای سرعت را نیز بر روی نمایشگر خود نشان می‌دهد.



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 اصلی کوپل شده است به عنوان ترمز استفاده می شود. این موتور نقش ایجاد بار مکانیکی متغیر یا ایجاد کننده اغتشاش را دارد. جهت اعمال اغتشاش 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.



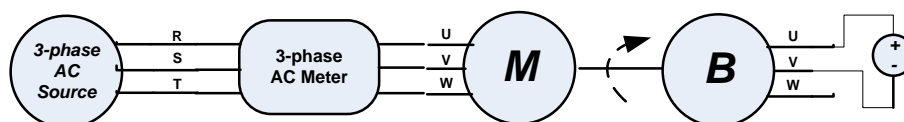
شکل ۴-۷ ماژول تغذیه برای ایجاد ترمز مغناطیسی

۳-۴ شرح آزمایش

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

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

هدف این بخش از آزمایش مشخص شدن رابطه دور موتور با فرکانس تولیدی اینورتر و سیگنال تولیدی توسط سنسور سرعت می باشد. 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 است که اینورترها تنظیم دامنه و فرکانس را به طور توأم انجام می دهند و معمولاً نسبت ولتاژ به فرکانس را ثابت نگه می دارند.



Induction Motor Induction Brake

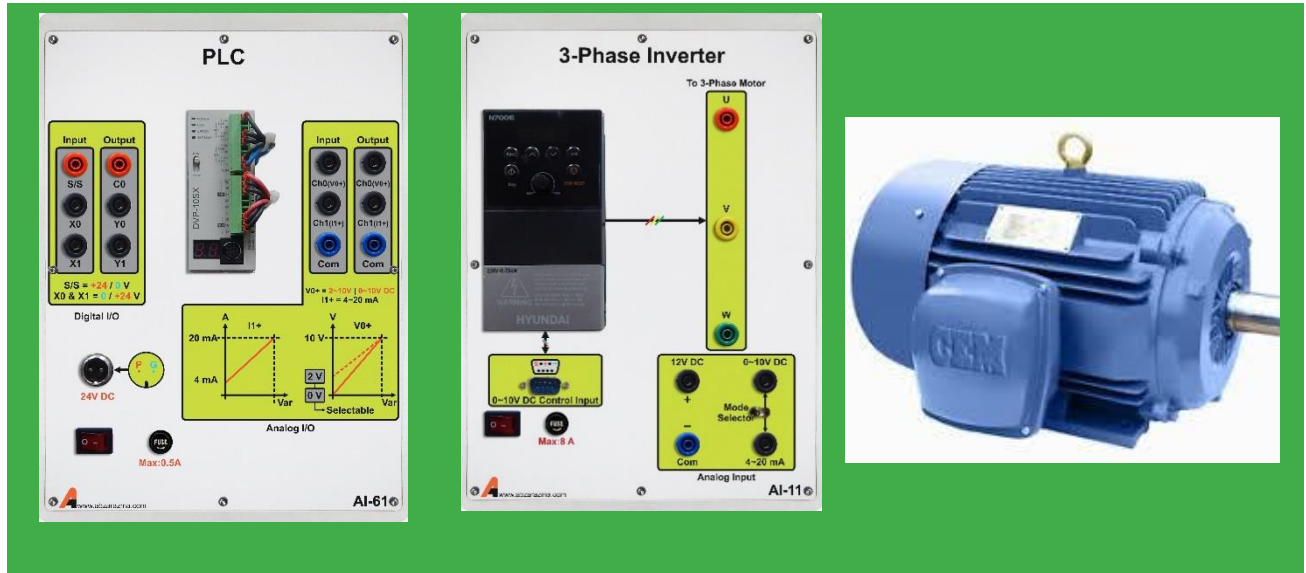
شکل ۴-۱ مدار آزمایش بررسی جریان راه اندازی موتور القایی سه فاز در شرایط تغییر فرکانس ورودی

۹								۱	ولتاژ آنالوگ اعمالی به اینورتر
									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 نمایید.

۵ راه اندازی موتور با PLC



۱-۵ شرح آزمایش

- ۱- برنامه ای بنویسید که با زدن شستی Start موتور 1 روشن و با زدن شستی Stop خاموش شود.
- ۲- مدار چپگرد-راستگردی را به گونه ای طراحی کنید که: با زدن شستی S₁ موتور به حالت راستگرد شروع به کار کند و با زدن شستی S₂ موتور به حالت چپگرد به کار خود ادامه دهد و با زدن شستی Stop موتور در هر حالتی که باشد، خاموش شود. همچنین هرگاه S₁ و S₂ با هم تحریک شدند موتور به حالت قطع برود. (حفاظت الکتریکی)
- ۳- با زدن شاسی S1 موتور بصورت راستگرد شروع به کار کند، حال با زدن شاسی S2 موتور ۵ ثانیه در حالت توقف رفته و سپس تغییر جهت گردش صورت پذیرد.

۲-۵ پرسش‌ها:

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