

شرکت دانش بنیان

تجهیزات ابزار آزما

تجهیزات آزمایشگاهی / مهندسی برق / آزمایشگاه الکترونیک صنعتی

نواوری و فناوری برای توسعه



آزمایشگاه الکترونیک صنعتی

Industrial Electronics Lab

معرفی

شرکت تجهیزات ابزار آزما در سال ۱۳۸۷، با تکیه بر سال‌ها تجربه در حوزه فعالیت‌های دانشگاهی و صنعتی تأسیس گردید. این شرکت هم‌اکنون به یکی از معتبرترین شرکت‌های داخلی مجری پروژه‌های صنعتی و تولیدکننده تجهیزات آزمایشگاهی تبدیل شده است. تجهیز بیش از چهل دانشگاه و مرکز آموزشی معتبر کشور و همچنین تولید تجهیزات خاص و سفارشی در حوزه مهندسی برق و الکترونیک برای مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده‌ها، وزارت دفاع و شرکت‌های برق منطقه‌ای، نمایانگر تنها بخشی از توان فنی شرکت می‌باشد. با گسترش مجموعه محصولات آموزشی آزمایشگاهی، این شرکت هم‌اکنون در حوزه‌های مهندسی پزشکی، مکانیک و عمران و فیزیولوژی و فیزیک نیز فعالیت می‌نماید. طراحی و ساخت منابع تغذیه، اتوماسیون صنعتی و ابزار دقیق و تجهیزات آموزشی آزمایشگاهی برای هنرستانها نیز از دیگر زمینه‌های فعالیت شرکت می‌باشند.

تنوع تخصص، تجربه و دانش فنی و همچنین ساماندهی منسجم این گروه باعث گردیده تا توان فنی گسترده‌ای جهت اجرای پروژه‌های متنوع حوزه مهندسی در دسترس باشد.

کلیه تجهیزات آموزشی - آزمایشگاهی شرکت بر اساس سرفصل‌های جدید مصوب وزارت علوم طراحی گردیده، دارای دستورکارهای مدون می‌باشد. امکان طراحی و ساخت سفارشی، طراحی ماژولار، قابلیت کنترل و مانیتورینگ از طریق نمایشگر لمسی و کامپیوتر از دیگر ویژگی‌های نوین و منحصر بفرد این تجهیزات می‌باشند.

افتخارات

- کسب عنوان کارآفرین برتر دانشگاهی در استان خراسان رضوی، ۱۳۹۵.
- تایید صلاحیت و کسب عنوان دانش بنیان از کارگروه ارزشیابی و تشخیص صلاحیت شرکت‌های دانش بنیان، ۱۳۹۴.
- تقدیر شده از سوی سومین نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت ایران، ۱۳۹۴.
- تقدیر شده از سوی ششمین کنفرانس بین‌المللی سیستم‌ها و فناوری‌های الکترونیک قدرت (PEDSTC)، ۱۳۹۳.
- تقدیر شده و برگزیده چهارمین جشنواره ملی علم تا عمل ۱۳۹۲.
- تقدیر شده و کسب عنوان برترین واحد فناور در نمایشگاه هفته پژوهش از سوی مرکز رشد دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۹۰.
- تقدیر شده از سوی سومین نمایشگاه بین‌المللی سیستم‌ها و فناوری‌های الکترونیک قدرت (PEDSTC)، ۱۳۹۰.



آزمایشگاه های اتوماسیون صنعتی و ابزار دقیق

Industrial Automation and Instrumentation Labs



آزمایشگاه های سیستم های کنترل

Control Systems Labs



آزمایشگاه 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)

آزمایشگاه اتوماسیون صنعتی

آموزنده PLC LOGO (AI-101)

آموزنده PLC S7-300 (AI-104)

آموزنده PLC LG (AI-105)

آموزنده PLC S7-300 پیشرفته (AI-106)

آموزنده شبکه صنعتی یا PLC S7-300 (AI-108)

آموزنده ماینورینگ صنعتی (AI-110)

آموزنده سیستم های کنترل درایوهاک صنعتی (AI-117)

آموزنده کنترل کننده منطقی برنامه بنییر (IC-104)

آزمایشگاه 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 بنییر (IC-104)

آموزنده شیب ساز آنالوگ (AI-91)

آموزنده شیب ساز چراغ راهنمایی (AI-92)

آموزنده شیب ساز کنترل دما (IC-90)

آموزنده شیب ساز کنترل سطح (IC-91)

آموزنده کنترل کامیوترک (AI-109)

آموزنده کنترل درایوهاک صنعتی (AI-117)

آموزنده مازول ماینورینگ و کنترل نرم افزارک (DC-65)

سیستم های کنترل خطی

آموزنده کنترل آنالوگ (DC-100)

آموزنده کنترل آنالوگ و موتور (DC-102)

سیستم های کنترل دیجیتال

آموزنده کنترل دیجیتال (DC-101)

آموزنده کنترل آنالوگ و موتور (DC-102)

کنترل پیشرفته

آموزنده گویع ممانق (SB-100)

آموزنده جدول مكموس (IP-101)

آموزنده شناسایی سیستم (SI-100)

آموزنده پيشر فته مسير ياب (RO-100)

کنترل کننده PID (IM-40)

فرکانس متر (IM-30)

رله سنکرون چک (IM-21)

کسینوس فی متر (IM-12)

مولتی متر (IM-10)

سرعت سنخ (IM-50)

اندازه گیر فازور (IM-31)

سنکرون ساز اتوماتیک سه فاز (IM-22)

رله حفاظت فرکانسی (IM-20)

مولتی فاکشن متر سه فاز (IM-11)

ماشین دشت (IM-87)

چندکاره DC (M-86)

ماشین چندکاره AC (M-85)

ماشین القایی روتور سیم پیچ سه فاز (M-82)

ماشین سنکرون سه فاز (M-80)

ترانسفورماتور تکفاز (T-11)

ترانسفورماتور سه فاز (T-12)

گشاور سنخ (IM-51)

کارگاه سیستم اعلام حریق (ET-116)

کارگاه دوربین مدار بسته (ET-112)

کارگاه سیستم اتن مرکزی (ET-110)

کارگاه سیستم تلفن (ET-109)

کارگاه سیستم ضد سرعت (ET-115)

کارگاه سیستم اعلام حریق (ET-116)

کارگاه دوربین مدار بسته (ET-112)

کارگاه سیستم اتن مرکزی (ET-110)

کارگاه سیستم تلفن (ET-109)

کارگاه سیستم اعلام حریق (ET-116)

کارگاه دوربین مدار بسته (ET-112)

کارگاه سیستم اتن مرکزی (ET-110)

کارگاه سیستم تلفن (ET-109)

کارگاه سیستم ضد سرعت (ET-115)

کارگاه سیستم اعلام حریق (ET-116)

کارگاه دوربین مدار بسته (ET-112)

کارگاه سیستم اتن مرکزی (ET-110)

کارگاه سیستم تلفن (ET-109)

آموزنده خانه هوشمند پیشرفته (SH-101)

آموزنده خانه هوشمند پایه (SH-100)

کارگاه ساختمان هوشمند

آموزنده تاسیسات الکتریکی (WW-102)

آموزنده سرکابل و مفصل (WW-101)

کارگاه تاسیسات الکتریکی

آموزنده آزمایشگاه مخابرات آنالوگ و دیجیتال (TC-105)

آموزنده آزمایشگاه مخابرات دیجیتال (TC-103)

آموزنده آزمایشگاه مخابرات آنالوگ و دیجیتال (TC-101)

آموزنده مودلایسون دامنه و فرکانس AM/FM (TC-103)

آموزنده آزمایشگاه مخابرات آنالوگ (TC-101)

آموزنده آزمایشگاه مخابراتی

تجهیزات صنعتی

Industrial Instrument

آزمایشگاه های تاسیسات الکتریکی

Electrical Installations Labs



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 ماشین های الکتریکی

| | |
|--|---|
| آموزنده ماشین های القایی (اسنکرون) (MC-100) | آموزنده ترانسفورماتور (MC-101) |
| آموزنده ماشین های DC الکتریکی (MC-102) | آموزنده سنکرون (MC-103) |
| آموزنده درایو ماشین های القایی (اسنکرون) (MC-104) | آموزنده ماشین های الکتریکی پیشرفته (MC-105) |
| آموزنده ماشین های AC الکتریکی (MC-106) | آموزنده ماشین های مخصوص (MC-107) |
| آموزنده ماشین الکتریکی با قابلیت پایش و کنترل نرم (MC-110) | آموزنده مدار گسترده DC (MC-111) |
| آموزنده مدار گسترده AC (MC-112) | ماژول ماینیورینگ و کنترل ماشین های الکتریکی (MC-61) |

آزمایشگاه الکترونیک صنعتی

| | |
|--|---|
| آموزنده الکترونیک صنعتی تکمیلی (IE-101) | آموزنده الکترونیک صنعتی پیشرفته (IE-102) |
| آموزنده الکترونیک صنعتی کنترل پیشرفته موتور (IE-103) | آموزنده الکترونیک صنعتی یکسو سازها و برشگرها (IE-104) |
| آموزنده الکترونیک صنعتی مبدل های DC به DC (IE-105) | آموزنده الکترونیک صنعتی اینورتر و کنترل V/F (IE-106) |
| آموزنده الکترونیک صنعتی سیکلو کوانتر (IE-107) | آموزنده الکترونیک صنعتی با قابلیت پایش و کنترل نرم افزار (IE-110) |
| آموزنده الکترونیک و کنترل ماژول ماینیورینگ و کنترل مبدل های توان (IE-67) | |

آزمایشگاه بررسی سیستم های قدرت

| | |
|---|---|
| شبیه ساز بررسی سیستم های قدرت ۱ (PSA-100) | شبیه ساز بررسی سیستم های قدرت پایه (PSA-101) |
| شبیه ساز بررسی سیستم های قدرت تکمیلی (PSA-102) | شبیه ساز بررسی سیستم های قدرت پیشرفته (PSA-103) |
| شبیه ساز جامع بررسی سیستم های قدرت (PSA-104) | شبیه ساز تحلیل سیستم های انرژی (PSA-105) |
| آموزنده رله و حفاظت و شبیه ساز پست برق (RP-103) | آموزنده رله و حفاظت و سیستم قدرت (RP-104) |
| آموزنده رله و حفاظت و پست برق و سیستم های قدرت (RP-105) | ماژول ماینیورینگ و کنترل سیستم های قدرت (RE-61) |

آزمایشگاه حفاظت و رله

| |
|--|
| آموزنده رله و حفاظت پایه (RP-100) |
| آموزنده رله و حفاظت تکمیلی (RP-101) |
| آموزنده رله و حفاظت پیشرفته (RP-102) |
| آموزنده رله و حفاظت و شبیه ساز پست برق (RP-103) |
| آموزنده رله و حفاظت و سیستم قدرت (RP-104) |
| آموزنده رله و حفاظت و پست برق و سیستم قدرت (RP-105) |
| آموزنده رله و حفاظت پست برق رله اضافه جریان (RP-106) |
| آموزنده رله و حفاظت پست برق رله دیفرانسیل (RP-107) |
| آموزنده رله و حفاظت پست برق رله دیستانس (RP-108) |
| ماژول ماینیورینگ و کنترل سیستم های قدرت (RE-61) |

آزمایشگاه الکترونیک قدرت

| |
|---------------------------------|
| آموزنده الکترونیک قدرت (IE-108) |
|---------------------------------|

آزمایشگاه انرژی های نو

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| آموزنده تولید برق خورشیدی (فتوولتائیک) (RE-100) | شبیه ساز تولید برق بادی (RE-101) | شبیه ساز تولید برق بادی پیشرفته (RE-102) |
| شبیه ساز تولید برق بادی و خورشیدی (RE-103) | آموزنده تولید برق بیل سوختی (RE-104) | آموزنده تولید برق هایبرید (بادی-خورشیدی-بیل سوختی) (RE-105) |
| ماژول ماینیورینگ و کنترل سیستم های قدرت (RE-61) | | |

آزمایشگاه ریز موج و آنتن

| |
|---------------------------------|
| آموزنده ریز موج و آنتن (TC-104) |
|---------------------------------|

آزمایشگاه پردازش سیگنال های دیجیتال

| |
|--|
| آموزنده پردازش سیگنال های دیجیتال DSP (DL-107) |
|--|

آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و اندازه گیری

| |
|---|
| آموزنده مدارهای الکتریکی و اندازه گیری (CI-103) |
| آموزنده مدارهای الکتریکی و اندازه گیری (CI-101) |

سیستم های دیجیتال

| | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| آموزنده میکرو کنترلر ARIM (DL-104) | آموزنده میکرو کنترلر PIC (DL-105) | آموزنده سیستم های دیجیتال ۲ (DL-106) |
| آموزنده مدار منطقی (DL-101) | آموزنده سیستم های دیجیتال ۱ (DL-102) | آموزنده میکرو کنترلر AVR (DL-103) |

آزمایشگاه الکترونیک

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| آموزنده مدارهای الکتریکی و اندازه گیری (CI-102) | آموزنده جامع مدارهای الکتریکی (AE-106) | آموزنده مدارهای الکتریکی ۱ (AE-102) |
|---|--|-------------------------------------|

آزمایشگاه الکترونیک آنالوگ

| |
|-------------------------------------|
| آموزنده مدارهای الکتریکی (AE-105) |
| آموزنده مدارهای الکتریکی ۳ (AE-104) |
| آموزنده مدارهای الکتریکی ۲ (AE-103) |

آزمایشگاه کارگاه الکترونیک

| |
|-----------------------------|
| کارگاه تجهیزات SMD (BE-106) |
| کارگاه مدار چاپی (BE-104) |

آزمایشگاه مدارهای پالس و دیجیتال

| |
|------------------------------------|
| آموزنده مدارهای تکین پالس (AE-101) |
| آموزنده مدارهای مجتمع (AE-100) |

آزمایشگاه های الکترونیک و مخابرات

Electronics and Telecommunications Labs



اتصال به نرم افزار Matlab/Simulink

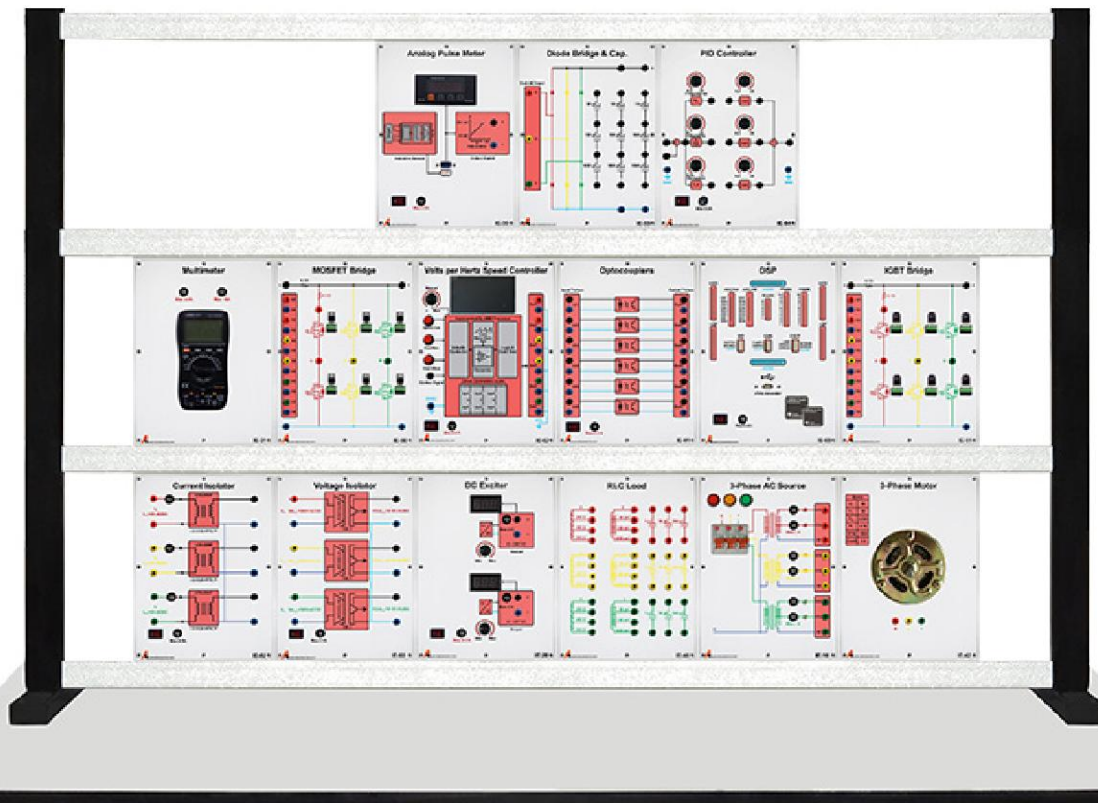
اتصال به نرم افزار Labview

دستور کار مدرس

اتصال به نرم افزار

تعداد کاربر

دستور کار دانشجو



آموزندهالکترونیک صنعتی کنترل پیشرفته موتور (IE-103)

مشخصات::

- ۱) منبع تغذیه AC با ولتاژهای ۱۲،۲۴۷ همراه با فیوزهای محافظ شیشه‌ای و LED های نشانگر
- ۲) مدار قدرت با امکان پیاده سازی آرایش‌های مختلف اینورتر
- ۳) مدار قدرت آرایش‌های پل ماسفتی
- ۴) بار RLC با مقادیر اهمی 470Ω ، 220Ω و $1k\Omega$ سلفی $10mH$ ، $10mH$ و $100mH$ و خازن AC با مقادیر $10\mu F$ ، $10\mu F$ و $100\mu F$
- ۵) منبع تغذیه DC متغیر ۲۸-۳۰۷، دو عدد
- ۶) مدار قدرت آرایش‌های پل دیودی سه فاز با خازن
- ۷) موتور الکتریکی سه‌فاز با توان ۱۰۰W و ولتاژ ۴۸۷
- ۸) ایزولاتورهای ولتاژ و جریان برای اندازه‌گیری کمیت‌های سه‌فاز
- ۹) کنترل سرعت، شتاب و جهت دوران موتور القایی سه‌فاز
- ۱۰) ۶ عدد اپتوکوپلر همراه با تراشه مجتمع تقویت کننده جریان
- ۱۱) ماژول کنترل PID با ضرایب بهره تناسبی (۰.۲ تا ۲۰)، بهره انتگرالی (۱/۰ تا ۲۰)، بهره مشتقی (۰.۵/۰ تا ۱۰) و بهره ثابت (۲/۰ تا ۲۰)
- ۱۲) سنسور القایی جهت اندازه‌گیری دور موتور
- ۱۳) مولتی متر با فیوزهای محافظ
- ۱۴) مدار قدرت آرایش‌های پل IGBT

قابلیت ها:

- طراحی ماژولار و طبقه به طبقه برای مبدل‌ها
- تعویض آسان کلیدهای نیمه هادی
- مدار قدرت قابل انعطاف با کاربری آسان
- آشنایی با نحوه درایو و ایزولاسیون کلیدهای نیمه هادی
- بررسی اینورتر سه‌فاز با روش کنترل V/F
- کنترل دور موتور القایی سه‌فاز
- فیلترهای پسیو سلفی- خازنی جهت ساختن شکل موج سینوسی
- کنترل حلقه بسته دور موتور الکتریکی با استفاده از ماژول PID
- ایزولاتورهای ولتاژ و جریان جهت اندازه‌گیری پارامترهای اینورتر و موتور
- برد DSP جهت پیاده‌سازی تکنیک‌های پیشرفته مدولاسیون و کنترل
- امکان تغییر بار موتور تحت کنترل حلقه بسته



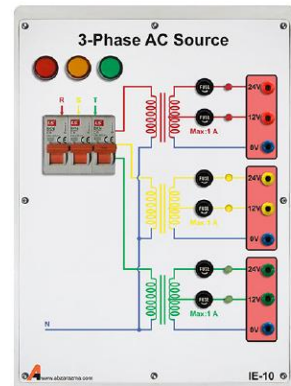
منبع تغذیه سه فاز AC
منبع ولتاژ AC قابلیت تولید دو سطح ولتاژ 12,24V را دارا می باشد. تمام خروجی ها به وسیله فیوز حفاظت شده اند تا از اضافه بار کلید ها و ترانسفورماتور ها جلوگیری شود.

مشخصات:

- ولتاژ ورودی: 380V
- ولتاژ فاز خروجی: 12V - 24V
- 6 عدد LED جهت نمایش وضعیت خروجی ها
- جریان خروجی: حداکثر 2A

3Phase AC Source-

IE - 10



تغذیه تحریک DC
این ماژول جهت تنظیم ولتاژ DC متغیر مورد استفاده قرار می گیرد.

مشخصات:

- دو خروجی 0 تا 35V
- خط حذف گردید
- نمایشگر چهار رقمی

DC Exciter

IE - 20



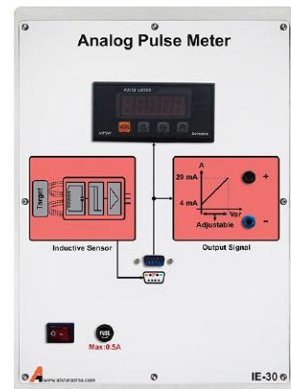
پالس متر آنالوگ
این ماژول جهت اندازه گیری دور ماشین های الکتریکی مورد استفاده قرار می گیرد.

مشخصات:

- پالس های ورودی از سنسور القایی مرتبط با ماشین الکتریکی
- نمایش دور ماشین الکتریکی تا 5000RPM
- خروجی آنالوگ 0 تا 10V

Analog Pulse Meter

IE - 30

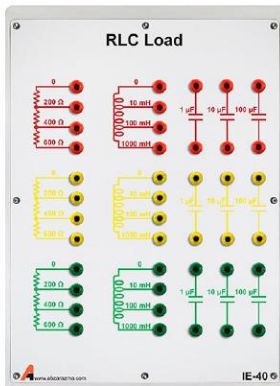


مولتی متر
از این دستگاه برای اندازه گیری ولتاژ و جریان تک فاز و DC، مقاومت، فرکانس و ... استفاده می شود.

Multimeter

IE - 31





IE - 40

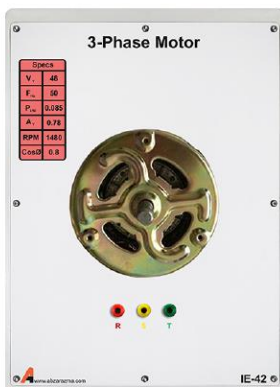
RLC Load

بار RLC

شامل بار های مختلف و در مقادیر مختلف می باشد.

مشخصات:

- بار مقاومتی با مقادیر $1k\Omega$ ، 220Ω ، 470Ω
- بار سلفی با مقادیر $100mH$ ، $1mH$ ، $10mH$
- بار خازن AC با مقادیر $100\mu F$ ، $1\mu F$ ، $10\mu F$



IE - 42

Phase Motor - 3

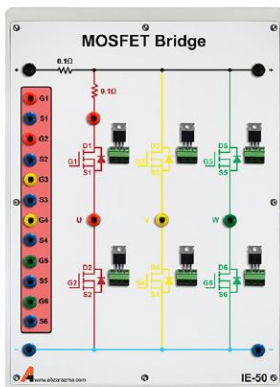
موتور سه فاز

این ماشین القایی سه فاز از نوع قفس سنجابی بوده و به عنوان بار به اینورتر سه فاز

متصل می گردد.

مشخصات:

- ولتاژ خط $48V$
- جریان کاری $1.5A$
- اتصالات به صورت فیشی و در سه رنگ مختلف
- خروجی پالس های انکدر برای استفاده به عنوان فیدبک سرعت موتور



IE - 50

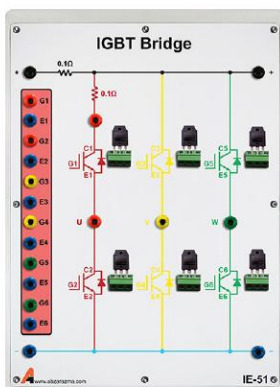
Mosfet Bridge

پل سه فاز Mosfet

این ماژول جهت پیاده سازی پل سه فاز مبتنی بر Mosfet استفاده می گردد.

مشخصات:

- مدار قدرت پل سه فاز مبتنی بر ماسفت IRF860 با قابلیت تعویض
- امکان اعمال 6 عدد فرمان گیت سورس
- امکان اندازه گیری ولتاژ و جریان کلید نیمه هادی
- امکان اندازه گیری ولتاژ و جریان باس DC
- سیم بندی و پیکربندی ساده آرایش های مبدل های توان



IE - 51

IGBT Bridge

پل IGBT

از پیکربندی پل سه فاز می توان برای پیاده سازی برشگر AC سه فاز استفاده نمود.

مشخصات:

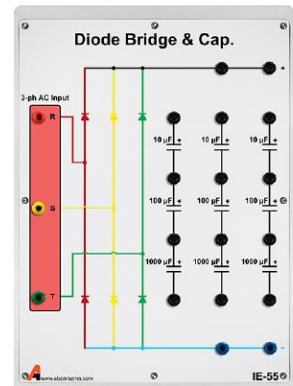
- مدار قدرت پل سه فاز مبتنی بر IGBT GH20N50 با قابلیت تعویض
- امکان اعمال 6 عدد فرمان گیت سورس
- امکان اندازه گیری ولتاژ و جریان کلید نیمه هادی
- امکان اندازه گیری ولتاژ و جریان باس DC
- سیم بندی و پیکربندی ساده آرایش های مبدل های توان
- امکان اندازه گیری ولتاژ و جریان کلید نیمه هادی



پل دیود و خازن
یکسو ساز سه فاز دیودی یک مبدل AC/DC غیر قابل کنترل است که به کاربران امکان درک اصول تبدیل AC به DC را می دهد.

مشخصات:

- ولتاژ ورودی: 20-48VAC
- ولتاژ خروجی: 25-115VAC
- جریان ورودی: 2A
- جریان خروجی: 2A
- حفاظت جریان هجومی توسط 500 Ω NTC: 0



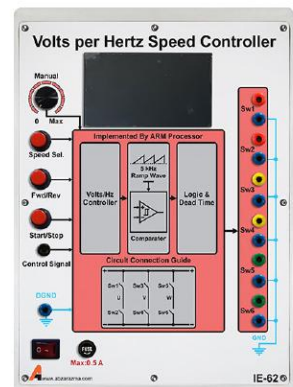
Diode Bridge & CAP

IE - 55

کنترل کننده سرعت V/f
این ماژول فرمان های مدار اینورتر سه فاز را برای کنترل دور موتور سه فاز فراهم می کند.

مشخصات:

- فرکانس موج سینوسی 1-50Hz
- فرکانس موج حامل 1-20KHz
- قابلیت تنظیم سرعت و جهت دوران موتورالکتريکی



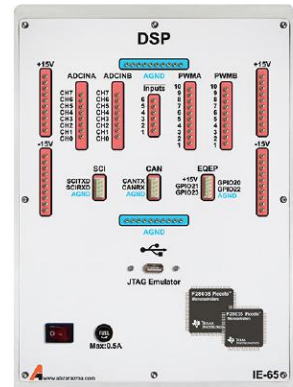
Volts Per Hertz Speed Controller

IE - 62

پردازشگر سیگنال دیجیتال
این ماژول جهت پردازش سیگنال دیجیتال مورد استفاده قرار می گیرد.

مشخصات:

- پردازنده TMS320F2812
- پردازش 150 میلیون دستور در ثانیه
- حافظه داخلی (8kB)
- ولتاژ ورودی 5V تا 12V
- حافظه FLASH داخلی (128kB)
- پورت سریال RS232
- حافظه SRAM خارجی (256kB)
- کانکتور مخصوص ارتباط JTAG با پردازنده
- 3 کانکتور کمکی برای ورودی های آنالوگ، دیجیتال و خروجی های PWM ایزوله
- پورت CAN



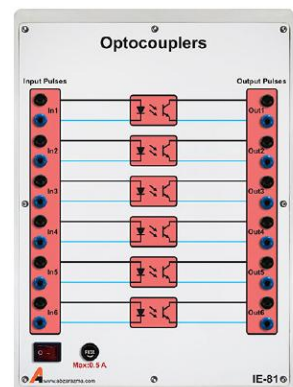
DSP

IE - 65

اپتوکوپلر
اپتوکوپلر ها بین ماژول های کنترل و قدرت کلید های الکترونیک قدرت ایزولاسیون نوری ایجاد می کنند.

مشخصات:

- ولتاژ ورودی: 0 تا 12V
- جریان خروجی: حداکثر 100mA
- ولتاژ خروجی: 0 تا 12V
- حداکثر فرکانس: 100KHz



Optocouplers

IE - 81


| IE-110 | IE-109 | IE-108 | IE-107 | IE-106 | IE-105 | IE-104 | IE-103 | IE-102 | IE-101 | IE-100 | شماره و عنوان آزمایش |
|---------------|---------------|--------|---------------|--------|--------|---------------|--------|---------------|---------------|---------------|---|
| * | * | | * | | | * | | * | * | * | ۱- اندازه‌گیری پارامترهای دیود قدرت، تریستور و تراپاک |
| * | * | | | | | * | | * | * | * | ۲- مبدل‌های AC به DC تکفاز دیودی |
| | | | * | | | | | * | * | * | ۳- دیمر و کنترل ولتاژ AC تکفاز با تراپاک |
| * | * | | * | | | * | | * | * | * | ۴- مبدل‌های AC به DC تک فاز تریستوری |
| * | * | | | | | * | | * | * | * | ۵- مبدل‌های AC به DC سه فاز دیودی |
| * | * | | * | | | * | | * | * | * | ۶- مبدل‌های AC به DC سه فاز تمام کنترل‌شونده |
| * | * | | * | | | * | | * | * | * | ۷- مبدل‌های AC/AC تکفاز |
| قابل توسعه | قابل توسعه | | قابل توسعه | | | قابل توسعه | | قابل توسعه | قابل توسعه | قابل توسعه | ۸- مبدل‌های AC به AC سه فاز |
| * | * | | | * | * | | * | * | * | * | ۹- بررسی رفتار MOSFET، IGBT و اپتوکوپلر |
| * | | | | * | | | | * | * | | ۱۰- اینورتر تکفاز و آشنایی با روش مدولاسیون SPWM تکفاز |
| * | | | | * | | | | * | * | | ۱۱- اینورتر تکفاز و فیلترهای ورودی و خروجی اینورتر |
| * | * | | | * | | | * | * | * | | ۱۲- کنترل دور موتورهای القایی به روش V/F |
| | | | | | | | * | | | | ۱۳- کنترل حلقه بسته سرعت موتور القایی |
| * | * | | | | * | | | * | | | ۱۴- مبدل‌های dc-dc غیر ایزوله با دو عنصر ذخیره انرژی |
| قابل توسعه | | | * | | | | | | | | ۱۵- مبدل سیکلوکانورتر |
| * | | | | | | | | | | | ۱۶- معرفی واحد مانیتورینگ و کنترل مبدل‌های توان |



پراکندگی مشتریان



 مشهد، شهرک صنعتی توس، شهرک فناوری های نوین غذایی، ساختمان پژوهش، طبقه اول

 ۰۵۱-۳۸۷۸۰۲۴۹

 www.abzarazma.com

 info@abzarazma.com

 aparat.com/abzarazma

