

شرکت دانش بنیان

# تجهیزات ابزار آزما

نوآوری و فناوری برای توسعه



آزمایشگاه سیستم‌های قدرت و حفاظت

Power Systems & Protection Lab

## معرفی

شرکت تجهیزات ابزارآزما در سال ۱۳۸۷ با هدف فعالیت در حوزه مهندسی برق تأسیس گردید. گروه موسسین شرکت با تکیه بر سال‌ها فعالیت در حوزه فعالیت‌های دانشگاهی و صنعتی؛ مجموعه‌ای را پدید آورده‌اند که هم‌اکنون به یکی از معتبرترین شرکت‌های داخلی مجری پروژه‌های پیشرفته صنعتی و تولیدکننده تجهیزات آزمایشگاهی تبدیل شده است. تجهیز بیش از سی دانشگاه و مرکز آموزشی معتبر کشور و همچنین تولید تجهیزات خاص در حوزه مهندسی برق برای مراکز تحقیقاتی، پژوهش‌شکده‌ها، وزارت دفاع و شرکت برق بخشی از توان فنی شرکت می‌باشد. با گسترش مجموعه محصولات آموزشی آزمایشگاهی شرکت، هم‌اکنون در حوزه‌های مهندسی مکانیک، فیزیک و مهندسی عمران نیز فعالیت می‌نماید. برگزاری دوره‌های آموزشی، طراحی و ساخت منابع تغذیه و درایو موتورهای الکتریکی و همچنین اتوماسیون صنعتی و ابزار دقیق نیز از دیگر زمینه‌های فعالیت شرکت می‌باشند. گروه فنی شرکت شامل بخش طراحی و پیاده‌سازی سخت‌افزار، بخش برنامه‌نویسی، بخش کنترل کیفیت و بخش تحقیق و توسعه می‌باشد. تنوع تخصص، تجربه و دانش فنی و همچنین ساماندهی منسجم این گروه باعث گردیده تا توان فنی گسترده‌ای جهت اجرای پروژه‌های متنوع در حوزه مهندسی در دسترس باشد.

کلیه تجهیزات آموزشی آزمایشگاهی شرکت بر اساس سرفصل‌های مصوب جدید وزارت علوم طراحی گردیده و دارای دستور کارهای مدرس و دانشجو می‌باشد. امکان طراحی و ساخت سفارشی، طراحی ماژولار، قابلیت کنترل و مانیتورینگ از طریق کامپیوتر از دیگر ویژگی‌های نوین و منحصر بفرد این تجهیزات می‌باشد. ما همواره تلاش می‌کنیم با ارائه کیفیت ساخت مناسب و خدمات پس از فروش گسترده نظر مساعد مشتریان خود را جلب نماییم.

## افتخارات

- 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.



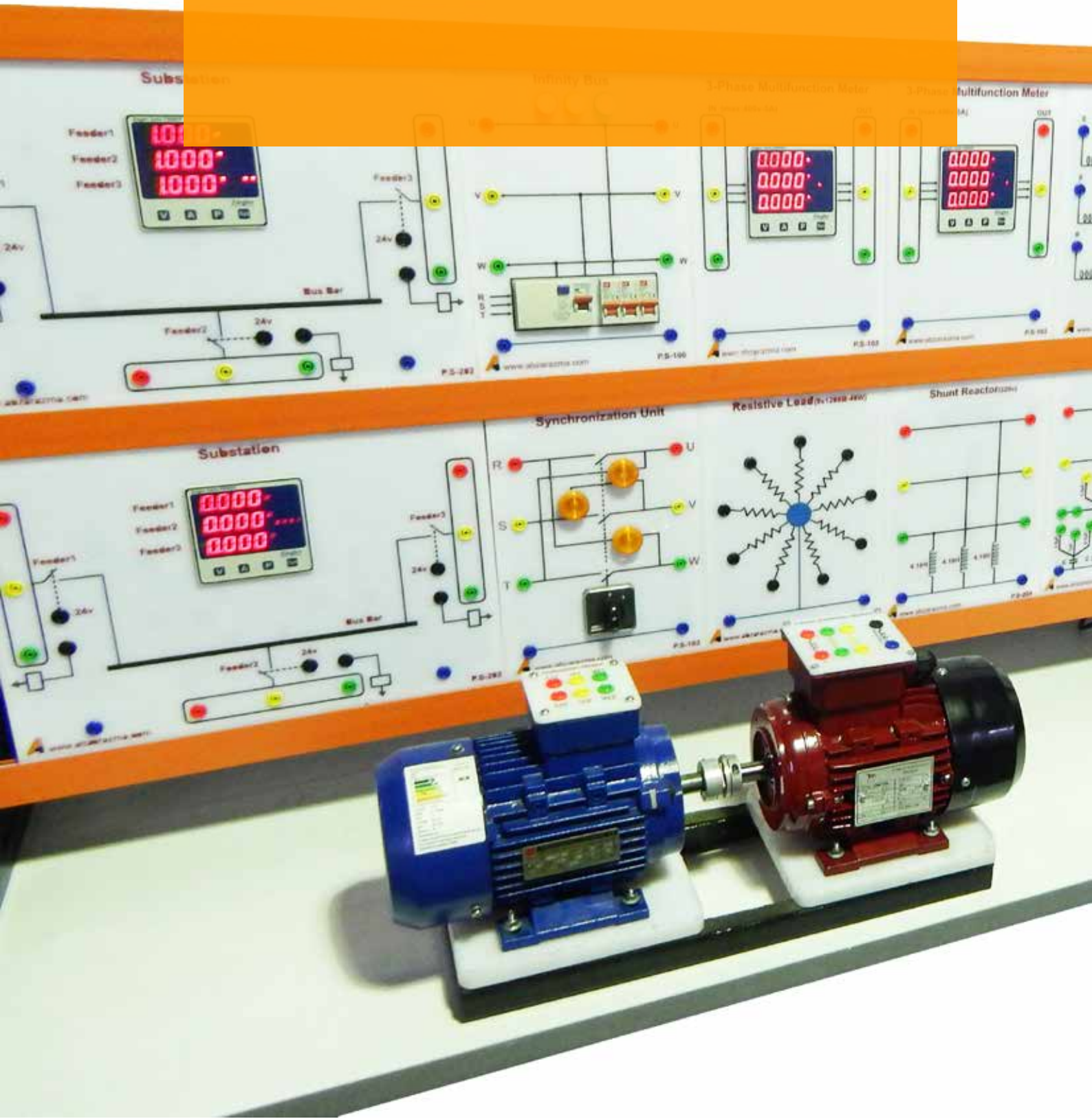






# آزمایشگاه سیستم‌های قدرت

## Power Systems Lab



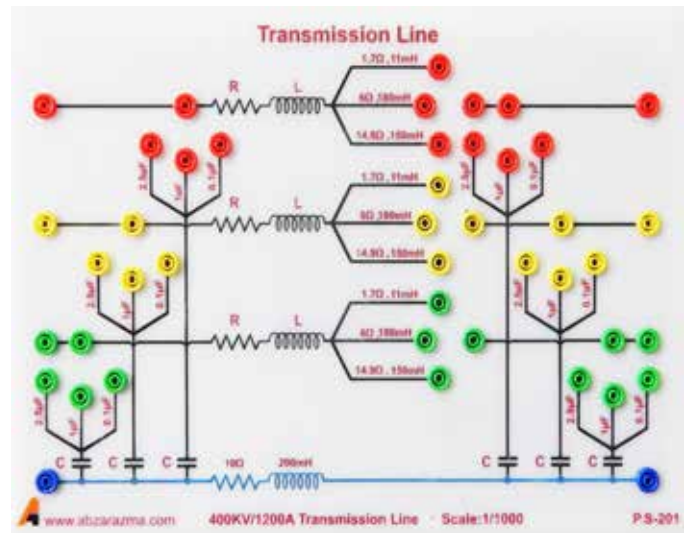
# آزمایشگاه سیستم‌های قدرت

## Power Systems Lab



این دستگاه آموزنده جهت انتقال مفاهیم سیستم‌های قدرت شامل تولید، انتقال و توزیع توان الکتریکی در سه سطح متفاوت طراحی و ساخته شده است. طراحی دستگاه به صورت کاملاً ماژولار بوده و مدل TT خطوط انتقال، پست برق، ژنراتور سنکرون و بارهای الکتریکی خطی برخی از این ماژول‌ها می‌باشند. در سطوح پیشرفته امکان کنترل شبکه از طریق ادوات انتقال متناوب قابل انعطاف (FACT) و حفاظت شبکه نیز ارائه می‌شود. امکان مانیتورینگ و کنترل شبکه به روش سنتی (conventional) در همه‌ی سطوح فراهم می‌باشد. در مدل‌های پیشرفته این دستگاه امکان کنترل و ارتباط نظارتی (SCADA) و روش مبتنی بر واحد اندازه‌گیری فاز (PMU) نیز فراهم شده است.

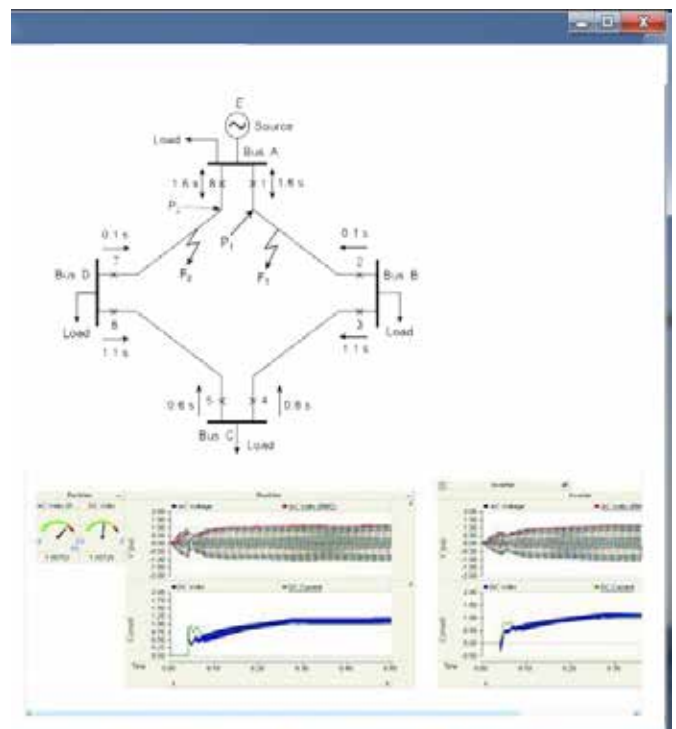
سه خط انتقال کوتاه متوسط و بلند بر مبنای مقادیر واقعی سه خط انتقال موجود در شبکه برق ایران مدل گردیده است. مدل مورد استفاده از نوع  $\pi$  بوده و مقیاس ولتاژ جریان یک هزارم و مقیاس توان یک میلیونم می باشد. در دستور کار ویژه‌ی دستگاه، بررسی پدیده‌های مختلفی که در خط انتقال روی می دهد طرح شده است.



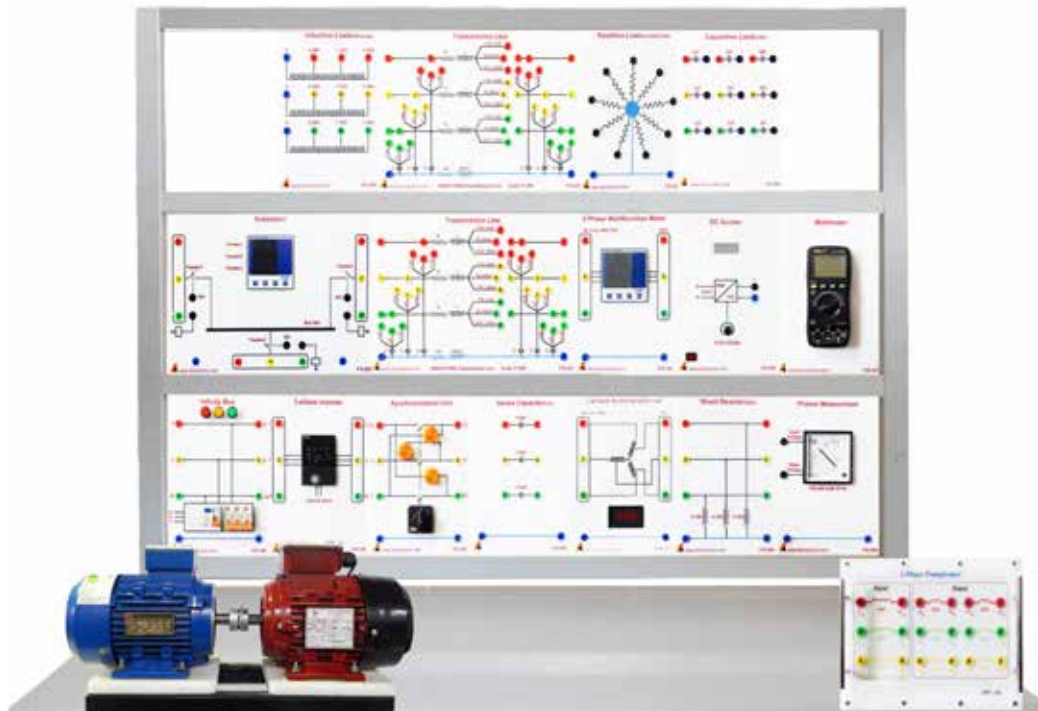
شبه ساز نیروگاه برق با استفاده از اینورتر سه فاز، موتور محرک و ژنراتور سنکرون طراحی شده است. برای تنظیم فرکانس خروجی ژنراتور سنکرون سرعت چرخش مجموعه بهم کوپل شده‌ی موتور محرک و ژنراتور تنظیم دور می شوند. جهت تنظیم توان راکتیو تزریقی ژنراتور به شبکه از تغییر جریان تحریک استفاده می گردد.



در سطوح پیشرفته دستگاه علاوه بر مانیتورینگ و کنترل سنتی و محلی امکان مانیتورینگ و کنترل مرکزی و از راه دور مبتنی بر نرم افزار SCADA AZMA فراهم می باشد. کنترل حالت گذرا و مشاهده‌ی شکل موج های مربوطه در نسخه‌ی سخت افزاری و نرم افزاری مبتنی بر واحد اندازه گیری فاز (PMU) و با استفاده از نرم افزار PMU AZMA قابل دسترسی می باشد.





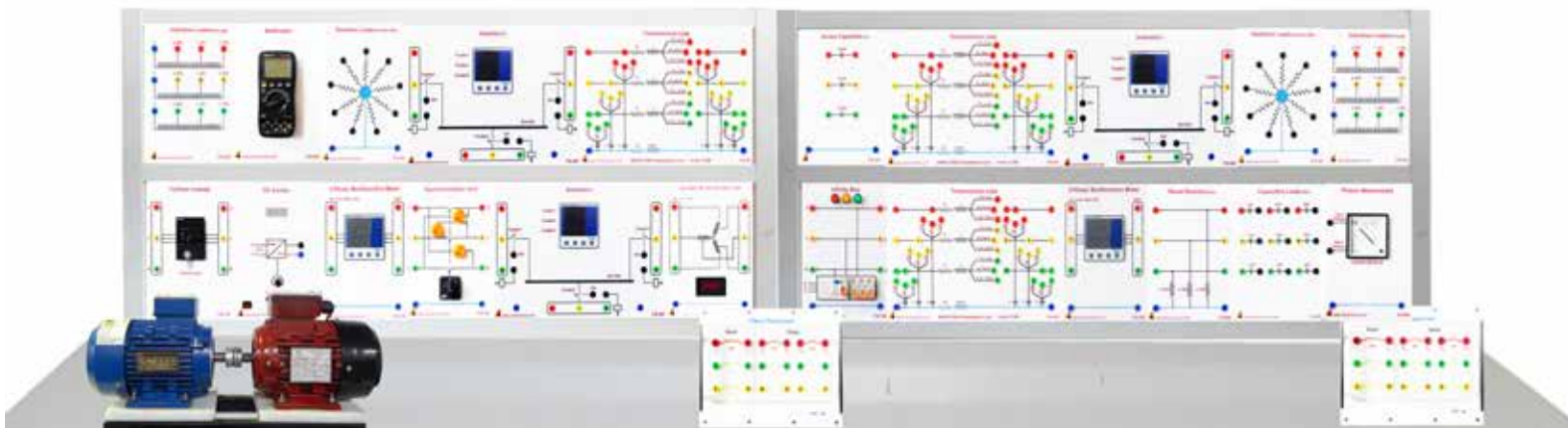


مدل P.S.A-100 (بررسی سیستم قدرت ۱):  
مشخصات:

- ۱) مدل های خطوط انتقال کوتاه، متوسط و بلند
- ۲) پست برق با قابلیت مانیتورینگ و کنترل
- ۳) شبیه ساز ژنراتور سنکرون
- ۴) بارهای الکتریکی خطی شامل مقاومت و سلف و خازن
- ۵) خازن جبران ساز خط
- ۶) راکتور جبران ساز پدیده فرانتی
- ۷) مولتی فانکشن متر سه فاز و مولتی متر چندکاره

قابلیت ها :

- بررسی رفتار ژنراتور سنکرون
- تحلیل مشخصات خطوط انتقال قدرت
- بررسی اثر ترانس و سطح ولتاژ انتقال توان
- خط در کم باری و پدیده فرانتی
- خط در پر باری و جبران ساز سری
- روابط توان در خطوط انتقال قدرت و پخش بار
- امکان اندازه گیری زاویه قدرت در خط انتقال



### مدل P.S.A-101 (پایه):

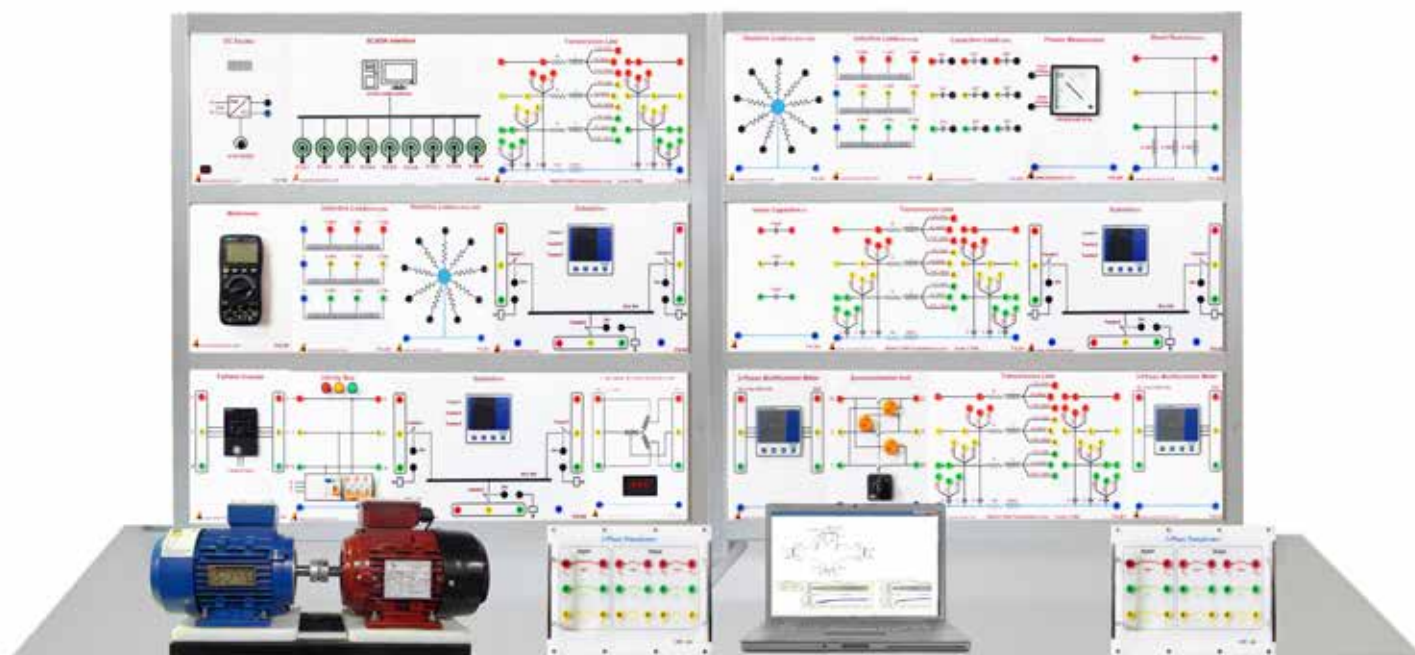
#### مشخصات:

- ۱) مدل های خطوط انتقال کوتاه، متوسط و بلند
- ۲) پست برق با قابلیت مانیتورینگ و کنترل
- ۳) شبیه ساز نیروگاه برق
- ۴) بارهای الکتریکی خطی شامل مقاومت و سلف و خازن
- ۵) خازن جبران ساز خط
- ۶) راکتور جبران ساز پدیده فرانتی
- ۷) تجهیزات اندازه گیری متنوع

#### قابلیت ها :

- بررسی رفتار ژنراتور سنکرون
- تحلیل مشخصات خطوط انتقال قدرت
- بررسی اثر ترانس وسطح ولتاژ انتقال توان
- خط در کم باری و پدیده فرانتی
- خط در پر باری و جبران ساز سری
- روابط توان در خطوط انتقال قدرت و پخش بار
- کنترل ولتاژ شبکه و پایداری آن
- امکان اندازه گیری زاویه قدرت در خط انتقال





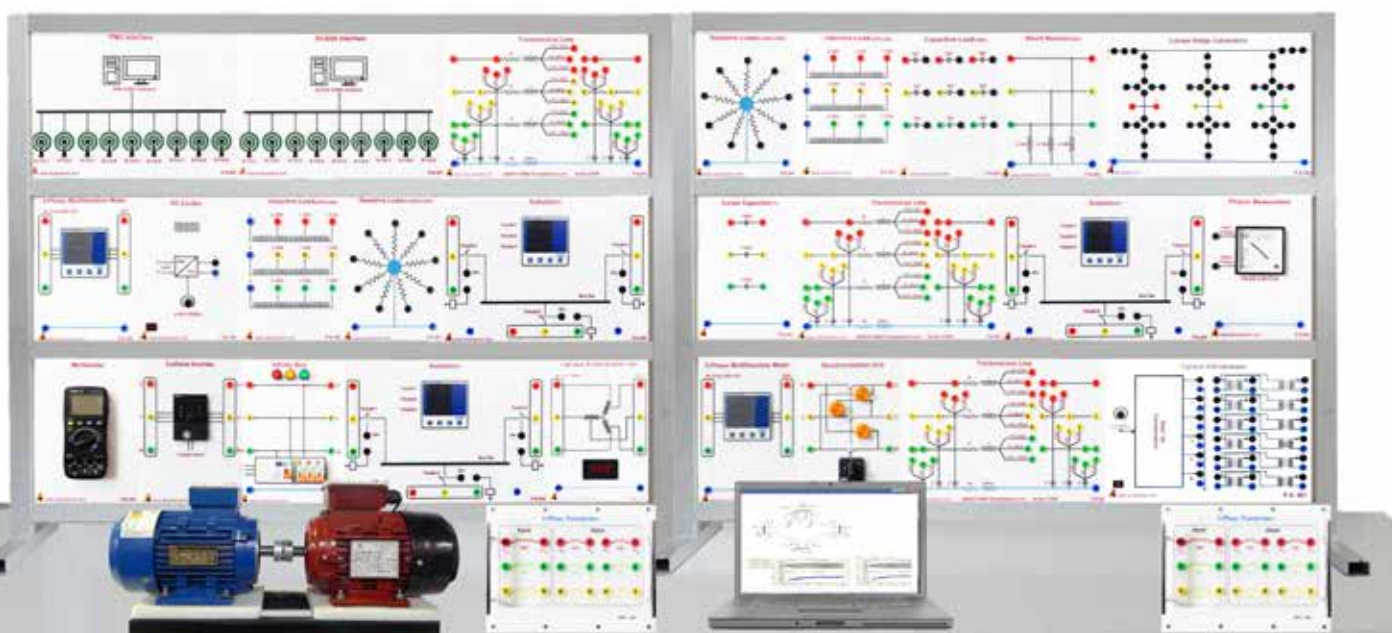
### مدل P.S.A-102 (تکمیلی):

مشخصات:

- ۱) مدل های خطوط انتقال کوتاه، متوسط و بلند
- ۲) پست برق با قابلیت مانیتورینگ و کنترل از طریق نرم افزار و دستی
- ۳) شبیه ساز نیروگاه برق با قابلیت کنترل از راه دور
- ۴) بارهای الکتریکی خطی شامل مقاومت و سلف و خازن
- ۵) خازن جبران ساز خط
- ۶) راکتور جبران ساز پدیده فرانتی
- ۷) مانیتورینگ و کنترل نرم افزاری بر مبنای نرم افزار SCADA AZMA و تجهیزات اندازه گیری

### قابلیت ها:

- اندازه گیری و مشاهده همه پارامترهای شبکه به کمک نرم افزار
- شبیه سازی و مرکز دیسپاچینگ شبکه برق
- کنترل از راه دور تجهیزات شبکه
- بررسی رفتار ژنراتور سنکرون
- تحلیل مشخصات خطوط انتقال قدرت
- بررسی اثر ترانس وسطح ولتاژ انتقال توان
- خط در کم باری و پدیده فرانتی
- خط در پر باری و جبران ساز سری
- روابط توان در خطوط انتقال قدرت و پخش بار
- کنترل ولتاژ شبکه و پایداری آن



مدل P.S.A-103 (پیشرفته) :

- ۱) مدل های خطوط انتقال کوتاه، متوسط و بلند
- ۲) پست برق با قابلیت مانیتورینگ و کنترل از طریق نرم افزار و دستی
- ۳) شبیه ساز نیروگاه برق با قابلیت کنترل از راه دور
- ۴) بارهای الکتریکی خطی شامل مقاومت و سلف و خازن
- ۵) خازن جبران ساز خط
- ۶) راکتور جبران ساز پدیده فرانتی
- ۷) مانیتورینگ و کنترل نرم افزاری بر مبنای نرم افزار SCADA AZMA و تجهیزات اندازه گیری
- ۸) بررسی اثر FACTS در شبکه قدرت
- ۹) کنترل حالت گذرای شبکه با استفاده از واحد اندازه گیری فاز PMU
- ۱۰) کنترل حالت گذرا و دائمی بر مبنای نرم افزار PMU AZMA

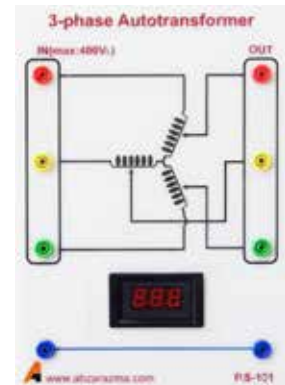
قابلیت ها:

- اندازه گیری همه پارامترهای حالت دائمی و گذرای شبکه با استفاده از نرم افزار
- امکان مشاهده شکل موج های پارامترهای شبکه قدرت
- شبیه ساز نسل آینده مراکز دیسپاچینگ بر مبنای PMU
- کنترل از راه دور تجهیزات شبکه
- اندازه گیری و مشاهده همه پارامترهای شبکه به کمک نرم افزار
- شبیه سازی مرکز دیسپاچینگ شبکه برق
- کنترل از راه دور تجهیزات شبکه
- بررسی رفتار ژنراتور سنکرون
- تحلیل مشخصات خطوط انتقال قدرت
- بررسی اثر ترانس و سطح ولتاژ انتقال توان
- خط در کم باری و پدیده فرانتی
- خط در پر باری و جبران ساز سری
- روابط توان در خطوط انتقال قدرت و پخش بار
- کنترل ولتاژ شبکه و پایداری آن

### اتو ترنس سه فاز

این ماژول جهت تنظیم پیوسته ولتاژ شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
مشخصات:

- ولتاژ کاری سه فاز به همراه سیم نول
- خروجی متغیر ۰ تا ۱۲۰ درصد
- ولتاژ کاری ۰ تا ۴۰۰V خط
- توان ۲KVA
- نمایشگر ولتاژ سه رقمی



3-Phase Autotransformer

P.S - 101

### مولتی فانکشن سه فاز

این ماژول جهت اندازه گیری پارامترهای شبکه از قبیل ولتاژ، جریان، انواع توان، ضریب توان، اختلاف فاز ولتاژ و جریان، فرکانس و... استفاده قرار می‌گیرد.  
مشخصات:

- قابلیت اندازه گیری کمیت های سه فاز به همراه سیم نول
- قابلیت اندازه گیری ضریب توان های پیشفاز و پسفاز
- ولتاژ و جریان اندازه گیری ۴۰۰V ، ۵A
- فرکانس اندازه گیری ۴۰Hz تا ۶۰Hz



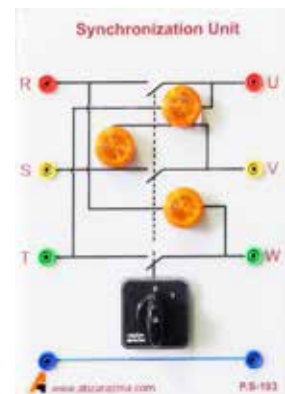
3-Phase Multifunction Meter

P.S - 102

### واحد سنکرون ساز

این ماژول جهت سنکرون سازی ژنراتور سنکرون با شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
مشخصات:

- سه فاز
- کلید سنکرون سازی سه فاز
- سه چراغ سیگنال رشته ای 400V جهت تنظیم ترتیب فازها



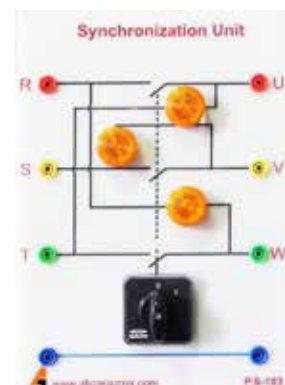
Synchronization Unit

P.S - 103

### تغذیه تحریک DC

این ماژول جهت تحریک ولتاژ DC ژنراتور سنکرون و تنظیم توان راکتیو ژنراتور مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
مشخصات:

- خروجی ۰ تا ۳۵V ، ۲A
- کلید قطع و وصل
- نمایشگر چهار رقمی



DC Exciter

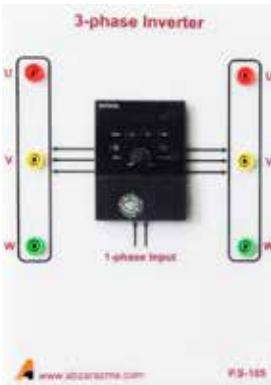
P.S - 104



### اینورتر سه فاز

این ماژول جهت کنترل دور موتور القایی گرداننده ژنراتور سنکرون و تنظیم فرکانس خروجی ژنراتور استفاده می‌شود.  
مشخصات:

- ولتاژ خروجی سه فاز متغیر ۰ تا ۲۲۰V خط
- فرکانس کاری ۰ تا ۷۰Hz پیوسته
- نمایشگر کمیت‌های خروجی
- توان یک اسب بخار



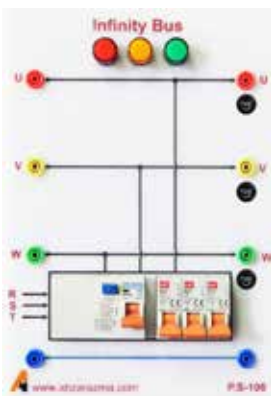
P.S - 105

3 - Phase Inverter

### باس بی نهایت

این ماژول مدل باس بی نهایت شبکه برق می‌باشد.  
مشخصات:

- ولتاژ تغذیه سه فاز ۳۸۰V, ۵۰Hz
- ولتاژ خروجی ۳۸۰V, ۵۰Hz
- فیوز محافظ جان ۳۰mA
- سه عدد فیوز مینیاتوری تکفاز ۶C
- سه عدد چراغ سیگنال
- سه عدد فیوز شیشه‌ای ۳A



P.S - 106

Infinity Bus

### مولتی متر

دستگاه اندازه‌گیری چند گانه با قابلیت اندازه‌گیری ولتاژ، جریان، مقاومت و ... می‌باشد.  
مشخصات:

- قابلیت اندازه‌گیری ولتاژ AC, DC
- قابلیت اندازه‌گیری جریان AC, DC
- قابلیت اندازه‌گیری مقاومت



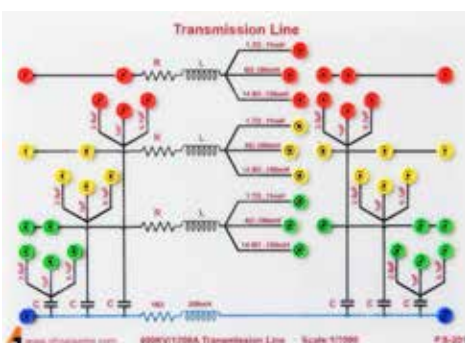
P.S - 107

Multimeter

### خط انتقال

این ماژول مدل خطوط انتقال کوتاه، متوسط و بلند می‌باشد. مدل ارائه شده مبتنی بر مدل دو قطبی نوع پی می‌باشد.  
مشخصات:

- ولتاژ کاری ۴۰۰ KV, ۱۲۰۰A مقیاس یک هزارم
- پارامترهای سری خط انتقال:  $1.7\Omega$ ,  $11mH$  و  $6\Omega$ ,  $180mH$  و  $14.9\Omega$ ,  $150mH$
- پارامترهای موازی خط انتقال:  $0.1mF$ ,  $1mF$  و  $2.5mF$
- مقاومت و اندوکتانس مسیر نول  $10\Omega$  و  $200mH$



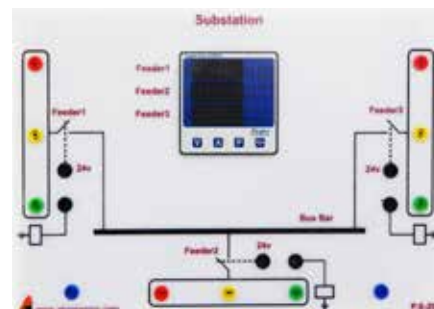
P.S - 201

Transmission Line

### پست برق

این ماژول مدل پست برق با سه فیدر سه فاز مستقل از هم می‌باشد.  
مشخصات:

- سه کلید قطع و وصل کنترل شونده ۲۴۷V مستقل از هم
- دستگاه اندازه‌گیری به صورت سه خط مستقل از هم با امکان اندازه‌گیری ولتاژ، جریان، توان و... در خطوط متفاوت



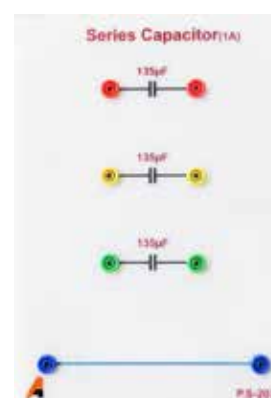
Substation

P.S - 202

### خازن‌های سری

به منظور جبران‌سازی افت ولتاژ در خطوط انتقال طولانی از این ماژول استفاده می‌گردد و به صورت سری با خطوط انتقال قرار می‌گیرد.  
مشخصات:

- سه خازن سری ۱۳۵ میکروفاراد برای سه فاز
- جریان حداکثر ۱ آمپر



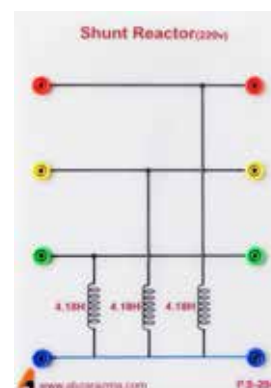
Series Capacitor

P.S - 203

### راکتور موازی

راکتور موازی به منظور جبران‌سازی خط در بی باری و جبران پدیده فرانتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
مشخصات:

- سه راکتور موازی ۴,۱۸H - ۲۲۰V



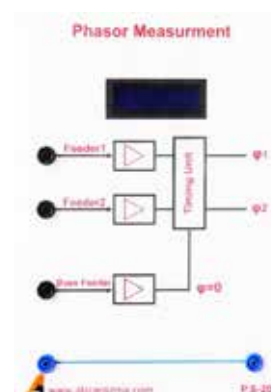
Shunt Reactor

P.S - 204

### اندازه‌گیر فاز

جهت اندازه‌گیری اختلاف فاز دو ولتاژ متفاوت و اندازه‌گیری زاویه قدرت در یک خط انتقال مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
مشخصات:

- فرکانس کاری: ۵۰ هرتز
- قابلیت اندازه‌گیری فاز خروجی پیش فازو پس فاز
- نمایشگر اختلاف فاز ولتاژها
- محاسبه اختلاف فاز نسبت به ولتاژ مرجع انتخابی
- ولتاژ اندازه‌گیری حداکثر: ۲۲۰ ولت



Phasor Measurement

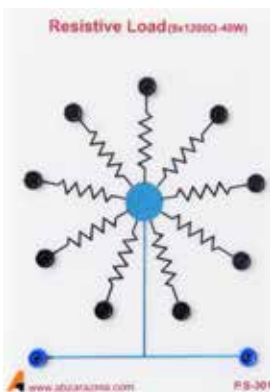
P.S - 205

### بار مقاومت

بار مقاومتی مدل مصرف توان اکتیو توسط مصرف کننده ها در شبکه توزیع می باشد.

مشخصات:

- ۹ عدد مقاومت ۱۲۰۰ اهم-۲۲۰ ولت
- با سر مشترک آماده اتصال به نول



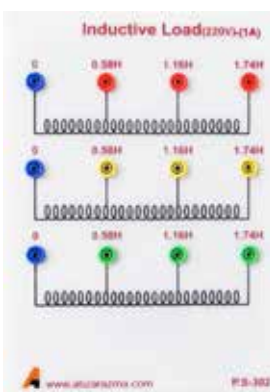
P.S - 301

Resistive Load

### بار سلفی

بار سلفی متغیر جهت مدلسازی مصرف توان راکتیو در شبکه توزیع برق مشخصات:

- جریان حداکثر ۱ آمپر
- استفاده معمول به صورت سری با بار مقاومتی
- مقادیر ۰,۵۸mH, ۱,۱۶mH و ۱,۷۴mH برای سه فاز مختلف



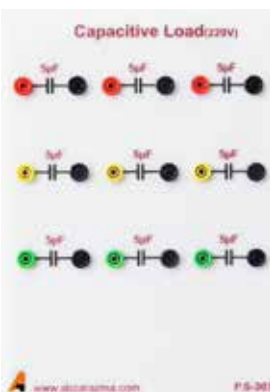
P.S - 302

Inductive Load

### بار خازن

بار خازنی تولید کننده توان راکتیو در شبکه توزیع و انتقال مشخصات:

- ۹ عدد خازن ۵μF (سه عدد برای هر فاز)
- ولتاژ نامی ۲۲۰V



P.S - 303

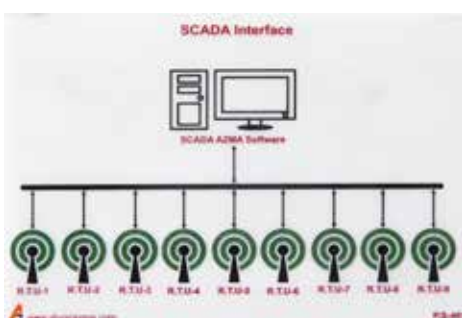
Capacitive Load

### رابط SCADA

این ماژول جهت مانیتورینگ و کنترل از راه دور (remote control) شبکه طراحی شده است. مدارات واسط جهت ارتباط بین اجزای شبکه و نرم افزار SCADA AZMA در این ماژول تعبیه شده است.

مشخصات:

- ۹ کانال ارتباطی سریال مجزا مبتنی بر RS485
- ارتباط دو طرفه USB به کامپیوتر جهت ارتباط با نرم افزار



P.S - 401

SCADA Interface

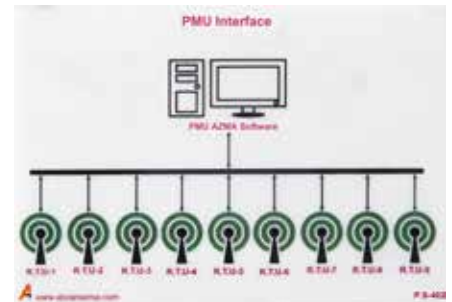


### رابط PMU

این ماژول جهت مانیتورینگ و کنترل حالت گذرا و دائمی شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد. مدارات واسط جهت ارتباط بین اجزای شبکه با نرم‌افزار (PMU AZMA) در این ماژول تعبیه شده است.

مشخصات:

- ۹ کانال ارتباط دو طرفه مستقل از هم
- قابلیت داده برداری لحظه‌ای از سیگنال‌های شبکه



PMU Interface

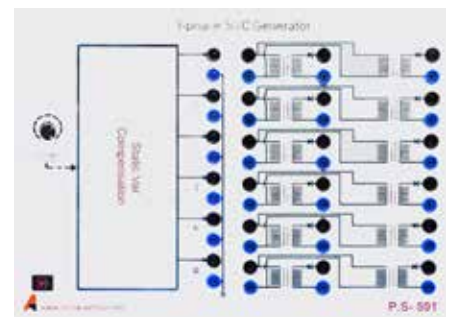
P.S - 402

### جبران کننده توان راکتیو سه فاز

این ماژول جهت تولید پالس‌های فرمان مدار جبران کننده توان راکتیو (SVC) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات:

- زاویه آتش متغیر ۰ تا ۱۲۰
- پالس‌های فرمان سه فاز
- شش عدد فرمان کاملا ایزوله



3-Phase SVC Generator

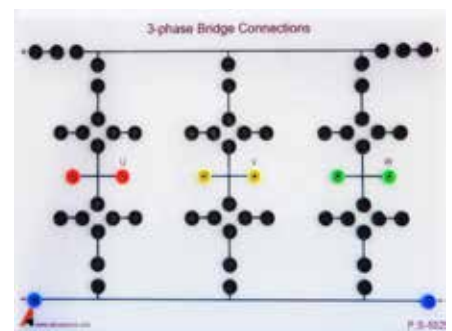
P.S - 501

### پل سه فاز

این ماژول جهت پیاده‌سازی مدار قدرت جبران ساز توان راکتیو (SVC) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات:

- امکان نصب ماژولار انواع کلیدهای نیمه هادی قدرت
- امکان اندازه‌گیری ولتاژ و جریان عناصر نیمه هادی به صورت مجزا



3-Phase Bridge Connection

P.S - 502

### ماشین سنکرون سه فاز

این ماشین جهت تولید توان شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات:

- توان ۰,۵ اسب بخار
- فرکانس ۵۰ Hz
- دور در دقیقه ۱۵۰۰



3-Phase Synchronise Machine

M.C - M1

### موتور القایی سه فاز

موتور القایی سه فاز جهت راه‌اندازی ژنراتور سه فاز مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
مشخصات:

- توان یک اسب بخار
- فرکانس ۵۰ Hz
- ۱۴۵۰ دور در دقیقه



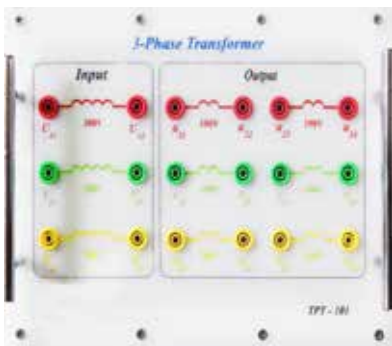
M.C- M2

3-Phase Induction Machine

### ترانسفورماتور سه فاز

ترانسفورماتور سه فاز با نسبت تبدیل ۳۸۰/۱۹۰/۱۹۰ امکان استفاده از آرایش‌های مختلف ستاره، مثلث و زیگزاگ فراهم می‌سازد.  
مشخصات:

- توان ظاهری ۹۵۰ VA
- ولتاژ اولیه ۳۸۰ و ولتاژ ثانویه ۱۹۰/۱۹۰



TPT - 101

3-Phase Transformer

### فریم نگهدارنده تجهیزات

فریم استاندارد نگهدارنده ماژول‌ها می‌باشد.  
مشخصات:

- پایه های فلزی
- طبقات از جنس آلومینیوم
- زنگ استاتیک ضد خش



ACC- 101

Panel Frame

### میز کار

میز کار جهت قرار گیری فریم استاندارد و اتصال کابل‌های برق مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
مشخصات:

- دارای ۵ پریز برق
- رویه‌ی MDF
- ابعاد (طول ، عرض ، ارتفاع) = (100×180×160cm)
- رنگ استاتیک ضد خش



ACC- 102

Worktable

### سوئیچ تریستور

المان تریستور جهت ایجاد مدار جبران ساز توان راکتیو مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات:

- فرکانس کلید زنی ۵۰ Hz
- قابلیت عبور جریان ۵A

Thyristor Switch

ACC- 201



### کابل‌های رابط تمام عایق

کابل‌های مادگی جهت برقراری ارتباط بین ماژول‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات:

- امکان عبور جریان تا ۱۰ A
- تمام عایق
- در چهار رنگ متفاوت

Safety Connecting Leads

ACC- 301



### نرم افزار SCADA AZMA

امکان مانیتورینگ و کنترل مرکزی از راه دور را فراهم می‌کند. این نرم افزار مبتنی بر زبان C# می‌باشد.

SCADA AZMA Software

ACC- 401



### نرم افزار PMU AZMA

امکان مانیتورینگ و کنترل حالت گذرا و دائمی سیستم را فراهم می‌کند.

PMU AZMA Software

ACC- 402





### عناوین آزمایش‌های پایه دستگاه آموزنده سیستم‌های قدرت

۱. آشنایی با تجهیزات آزمایشگاه سیستم قدرت
۲. ژنراتور سنکرون
۳. مدل‌های کوتاه و متوسط خطوط انتقال قدرت و محاسبات پریونیت
۴. مدل دوقطبی خط انتقال و روابط توان مختلط
۵. ترانس در شبکه قدرت
۶. خط انتقال در کم باری و جبرانسازی با راکتور موازی
۷. خط انتقال در پر باری و جبرانسازی سری
۸. پخش بار
۹. کنترل ولتاژ شبکه توسط تب ترانس
۱۰. بررسی پایداری شبکه
۱۱. خطا در شبکه قدرت

### ماژول‌ها و لوازم جانبی به تفکیک مدل:

	P.S-101	P.S-102	P.S-103	P.S-104	P.S-105	P.S-106	P.S-107	P.S-201	P.S-202	P.S-203	P.S-204	P.S-205	P.S-301	P.S-302	P.S-303	P.S-401	P.S-402	P.S-501	P.S-502
P.S.A-100	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-
P.S.A-101	1	2	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	2	2	1	-	-	-	-
P.S.A-102	2	2	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	2	2	1	1	-	-	-
P.S.A-103	2	2	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1

	M.C-M1	M.C-M2	TPT-101	ACC-101	ACC-102	ACC-201	ACC-301	ACC-401	ACC-402
P.S.A-100	1	1	1	1	1	1	30	-	-
P.S.A-101	1	1	2	2	2	1	30	-	-
P.S.A-102	1	1	2	2	2	1	35	1	0
P.S.A-103	1	1	2	2	2	1	45	1	1



# آزمایشگاه رله و حفاظت

## Relay & Protection Lab

**Synchro-Check Relay** **VOLTAGE TRANSFORMERS** **Under/Over AC Voltage Relay** **CURRENT TRANSFORMERS**

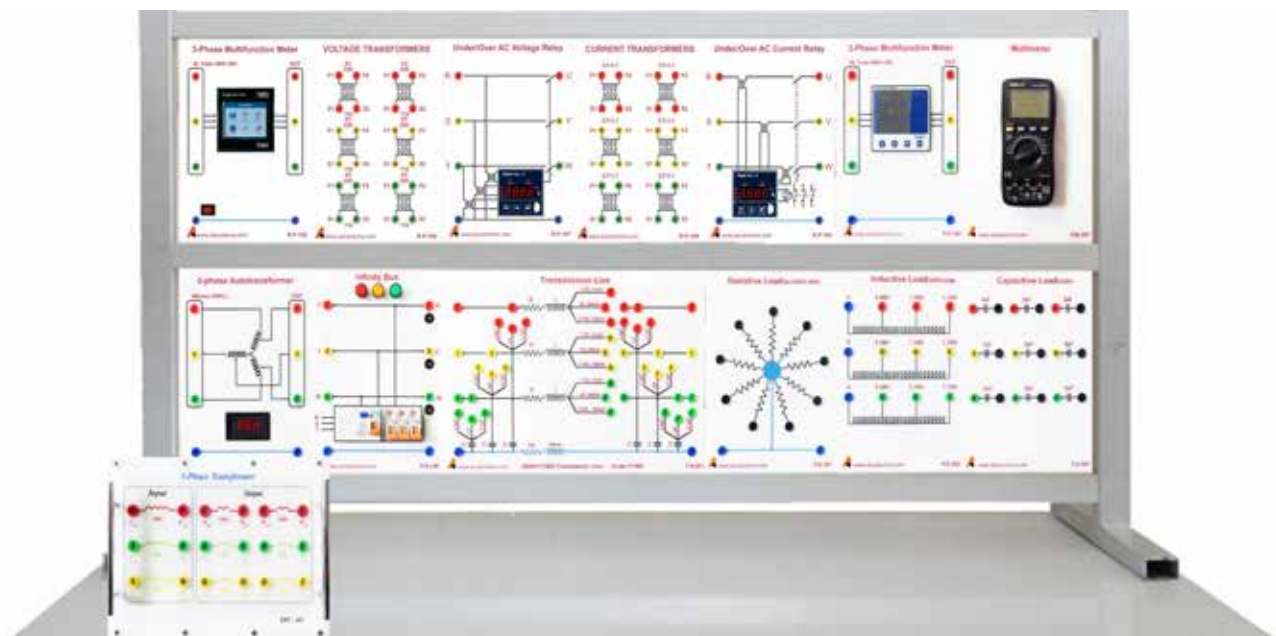
www.abzarazma.com R.P-105 www.abzarazma.com R.P-108 www.abzarazma.com R.P-107 www.abzarazma.com R.P-109

**OverCurrent Relay** **Under/Over Frequency Relay** **3-phase Inverter** **3-Phase Multifunction Meter** **3-Phase Multifunction Meter**

www.abzarazma.com R.P-202 www.abzarazma.com R.P-104 www.abzarazma.com P.S-105 www.abzarazma.com R.P-102 www.abzarazma.com P.S-102

**Autotransformer** **Infinity Bus** **Transmission Line** **Resistive Load (9x12000-40W)**

www.abzarazma.com R.P-103 www.abzarazma.com R.P-101 www.abzarazma.com R.P-106

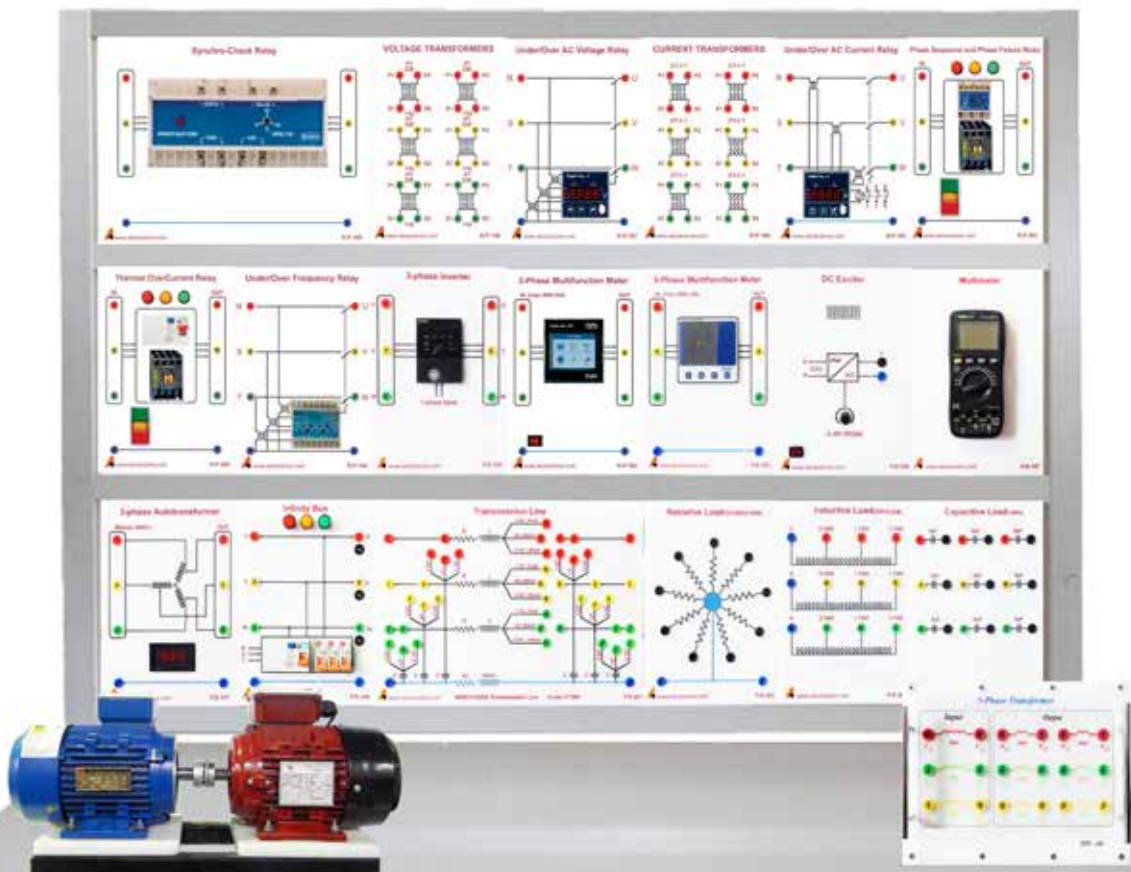


مدل R.P-100 (پایه) :  
مشخصات:

- ۱) مدل های خطوط انتقال کوتاه، متوسط و بلند
- ۲) ترانسفورماتور سه فاز
- ۳) مولتی فانکشن متر گرافیکی سه فاز
- ۴) بارهای الکتریکی خطی شامل مقاومت و سلف و خازن
- ۵) اتوترانس سه فاز
- ۶) تغذیه سه فاز محافظت شده
- ۷) رله حفاظت جریان بالا
- ۸) رله حفاظت کاهش یا افزایش ولتاژ

قابلیت ها :

- بررسی CT و PT به عنوان تجهیزات اندازه گیری
- بررسی رله حفاظت ولتاژ دیجیتال در شرایط کاهش یا افزایش ولتاژ
- بررسی رله حفاظت اضافه جریان دیجیتال
- امکان مشاهده و ثبت شکل موج های گذرای ولتاژ و جریان سه فاز
- امکان تغییر ولتاژ شبکه
- امکان حفاظت خط انتقال و ترانس



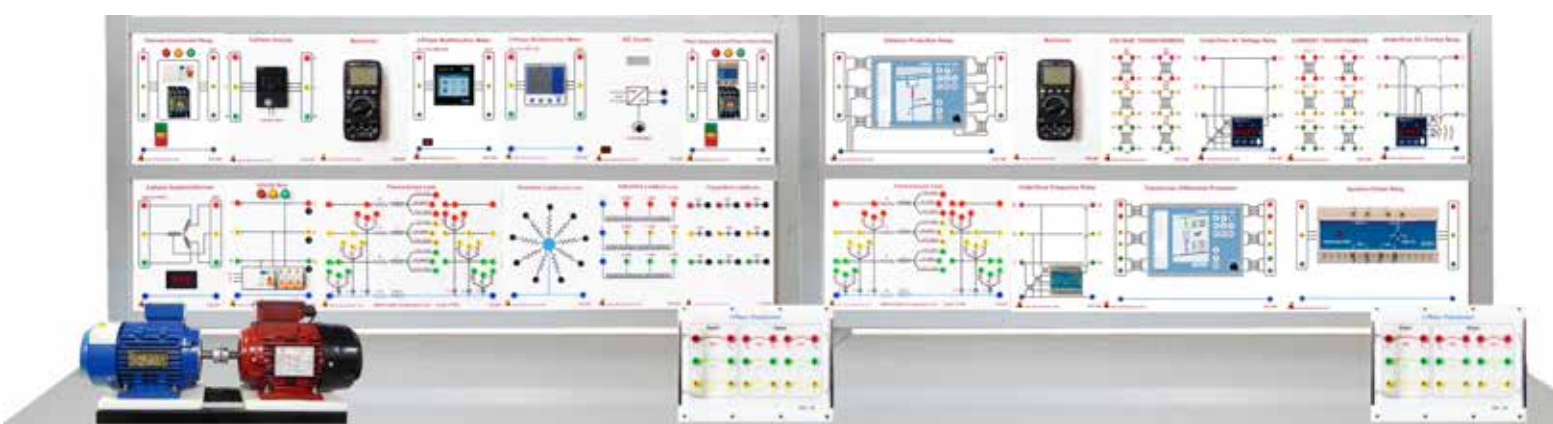
مدل R.P-101 (تکمیلی) :  
مشخصات:

- ۱) مدل های خطوط انتقال کوتاه، متوسط و بلند
- ۲) ترانسفورماتور سه فاز
- ۳) مولتی فانکشن متر گرافیکی سه فاز
- ۴) بارهای الکتریکی خطی شامل مقاومت و سلف و خازن
- ۵) اتوترانس سه فاز
- ۶) تغذیه سه فاز محافظت شده
- ۷) موتور القایی سه فاز
- ۸) ژنراتور سنکرون سه فاز
- ۹) رله حفاظت سنکرون بودن
- ۱۰) رله حفاظت فرکانسی
- ۱۱) رله حفاظت جریان از نوع بی متال
- ۱۲) رله حفاظت جریان بالا
- ۱۳) رله حفاظت کاهش یا افزایش ولتاژ

قابلیت ها :

- بررسی CT و PT به عنوان تجهیزات اندازه گیری
- بررسی رله حفاظت ولتاژ دیجیتال در شرایط کاهش یا افزایش ولتاژ
- بررسی رله حفاظت اضافه جریان دیجیتال
- امکان مشاهده و ثبت شکل موج های گذرای ولتاژ و جریان سه فاز
- امکان تغییر ولتاژ شبکه
- امکان حفاظت خط انتقال و ترانس
- حفاظت موتور و ژنراتور در برابر تغییرات ولتاژ و جریان
- بررسی رله حفاظت سنکرون بودن
- بررسی رله حفاظت فرکانسی
- بررسی رله حفاظت بی متال





#### قابلیت ها :

- بررسی رله دیستانس دیجیتال
- بررسی رله دیفرانسیل دیجیتال
- بررسی سی CT و PT به عنوان تجهیزات اندازه گیری
- بررسی رله حفاظت ولتاژ دیجیتال در شرایط کاهش یا افزایش ولتاژ
- بررسی رله حفاظت اضافه جریان دیجیتال
- امکان مشاهده و ثبت شکل موجهای گذرای ولتاژ و جریان سه فاز
- امکان تغییر ولتاژ شبکه
- امکان حفاظت خط انتقال و ترانس
- حفاظت موتور و ژنراتور در برابر تغییرات ولتاژ و جریان
- بررسی رله حفاظت سنکرون بودن
- بررسی رله حفاظت فرکانسی
- بررسی رله حفاظت بی متال

#### مدل R.P-102 (پیشرفته) :

##### مشخصات:

- ۱) مدل های خطوط انتقال کوتاه، متوسط و بلند
- ۲) ترانسفورماتور سه فاز
- ۳) مولتی فانکشن متر گرافیکی سه فاز
- ۴) بارهای الکتریکی خطی شامل مقاومت و سلف و خازن
- ۵) اتوترانس سه فاز
- ۶) تغذیه سه فاز محافظت شده
- ۷) موتور القایی سه فاز
- ۸) ژنراتور سنکرون سه فاز
- ۹) رله حفاظت سنکرون بودن
- ۱۰) رله حفاظت فرکانسی
- ۱۱) رله حفاظت جریان از نوع بی متال
- ۱۲) رله حفاظت جریان بالا
- ۱۳) رله حفاظت کاهش یا افزایش ولتاژ
- ۱۴) رله حفاظت دیستانس با چهار ناحیه حفاظت شده
- ۱۵) رله حفاظت دیفرانسیل جهت حفاظت ژنراتور و ترانس

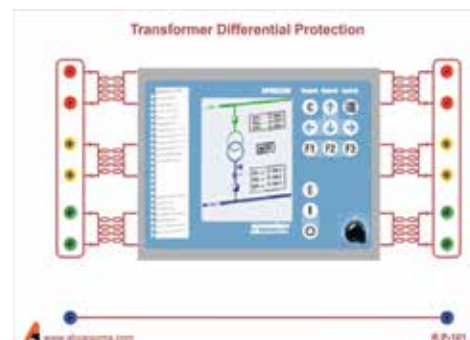
### رله حفاظت دیفرانسیل

این ماژول جهت حفاظت دیفرانسیلی ژنراتور و ترانس مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
مشخصات:

- جریان کاری ۰ تا ۶A
- ولتاژ کاری ۰ تا ۴۰۰V خط
- ۶ عدد CT اندازه گیری جریان
- رله دیجیتال قابل تنظیم با برند SPROCHOR

Transformer Differential Protection

R.P - 101



### مولتی فانکشن سه فاز

این ماژول جهت اندازه گیری پارامترهای شبکه از قبیل ولتاژ، جریان، انواع توان، ضریب توان، اختلاف فاز ولتاژ و جریان، فرکانس و... استفاده قرار می‌گیرد. امکان ذخیره و نمایش سیگنال‌ها فراهم می‌باشد.

مشخصات:

- قابلیت اندازه گیری کمیت های سه فاز به همراه سیم نول
- ولتاژ و جریان اندازه گیری ۴۰۰V ، ۵A
- فرکانس اندازه گیری ۴۰Hz تا ۶۰Hz

3 -Phase Multifunction Meter

R.P - 102



### رله حفاظت جریانی

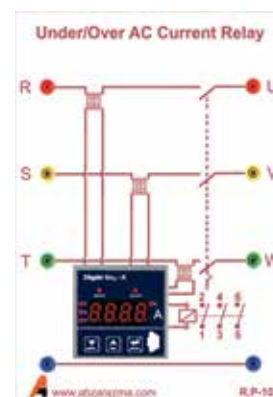
این ماژول جهت حفاظت خط انتقال، ترانس و ژنراتور در برابر تغییرات جریان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات:

- حفاظت جریان سه فاز
- سه عدد CT جهت اندازه گیری
- امکان تنظیم دیجیتالی پارامترهای رله

Under/Over AC Current Relay

R.P - 103



### رله حفاظت فرکانس

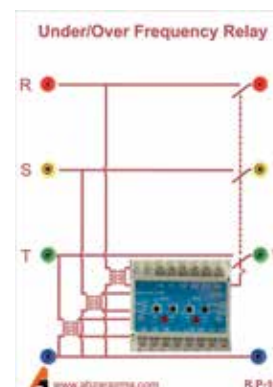
این ماژول جهت حفاظت فرکانسی تجهیزات از قبیل ترانس و ژنراتور در برابر تغییرات فرکانس مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات:

- حفاظت فرکانس سه فاز
- سه عدد CT جهت اندازه گیری
- امکان تنظیم دیجیتالی پارامترهای رله

Under/Over Frequency Relay

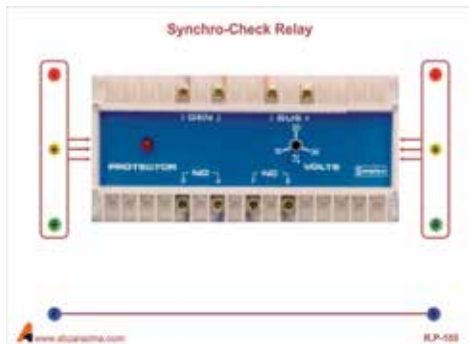
R.P - 104



## رله حفاظت سنکرون بودن

این ماژول جهت حفاظت سنکرون بودن تجهیزات شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
مشخصات:

- حفاظت سنکرون بودن سه فاز
- سه عدد PT جهت اندازه‌گیری
- امکان تنظیم دیجیتالی پارامترهای رله



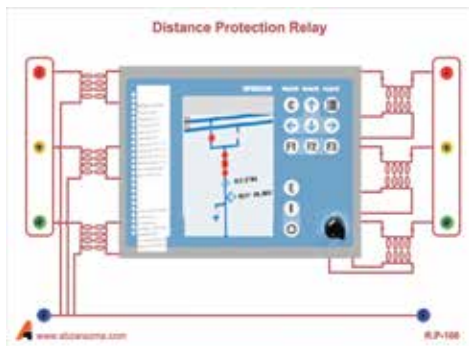
R.P - 105

Synchro-Check Relay

## رله حفاظت دیستانس

این ماژول جهت حفاظت دیستانس خط انتقال مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
مشخصات:

- سه عدد CT و سه عدد PT جهت اندازه‌گیری
- ولتاژ کاری ۰ تا ۴۰۰V خط
- جریان کاری ۰ تا ۶A
- رله دیجیتالی قابل تنظیم با برند SPROCHOR



R.P - 106

Distance Protection Relay

## رله حفاظت ولتاژ

این ماژول جهت حفاظت خط انتقال، ترانس و ژنراتور در برابر تغییرات ولتاژ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات:

- حفاظت ولتاژ سه فاز
- سه عدد PT جهت اندازه‌گیری
- امکان تنظیم دیجیتالی پارامترهای رله



R.P - 107

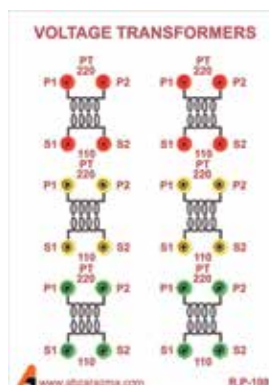
Under/Over AC Voltage Relay

## ترانس ولتاژ یا PT

این ماژول جهت بررسی رفتار PT های متفاوت و کاربرد آن در حفاظت شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات:

- دو کلاس دقت متفاوت از PT ها
- سه عدد PT در هر کلاس دقت
- قابلیت اندازه‌گیری ولتاژ تا ۵۰۰V



R.P - 108

Under/Over AC Current Relay

### ترانس جریان یا CT

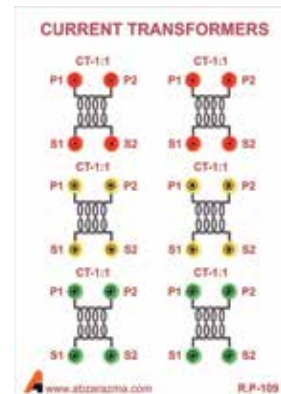
این ماژول جهت بررسی رفتار CT های متفاوت و کاربرد آن در حفاظت شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات:

- دو کلاس دقت متفاوت از CT ها
- سه عدد CT در هر کلاس دقت
- قابلیت اندازه‌گیری جریان تا ۱۰A

Current Transformers

R.P - 109



### رله حفاظت ترتیب فازها

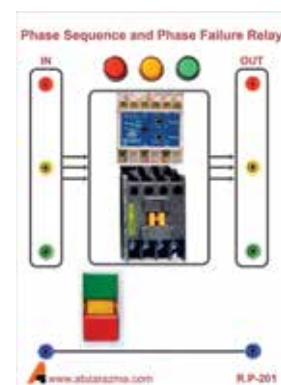
به منظور بررسی درستی ترتیب فازها بخصوص در کاربرد حفاظت موتورهای الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات:

- سه عدد چراغ سیگنال
- کارکرد فقط با یک ترتیب فاز مجاز
- کنترل فاز برای سه فاز

Phase Sequence and Phase Failure Relay

R.P - 201



### رله حفاظت جریان حرارتی

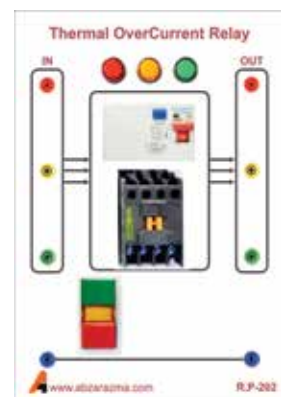
این رله به منظور حفاظت جریانی تجهیزات شبکه به خصوص موتورهای الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات:

- سه عدد چراغ سیگنال
- حفاظت جریانی سه فاز

Thermal Over Current Relay

P.S - 202



### فریم نگهدارنده تجهیزات

فریم استاندارد نگهدارنده ماژول‌ها می‌باشد.

مشخصات:

- پایه های فلزی
- طبقات از جنس آلومینیوم
- زنگ استاتیک ضد خش

Panel Frame

ACC- 101





## میز کار

میز کار جهت قرار گیری فریم استاندارد و اتصال کابل‌های برق مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات:

- رنگ استاتیک ضد خش
- رویه‌ی MDF

ابعاد (طول ، عرض ، ارتفاع) = (100×180×160cm)

ACC- 103

Worktable



## رئوستا

مقاومت متغیر با توان بالا می باشد.

مشخصات:

- مقاومت ۰ تا ۵۰ اهم
- جریان ۱/۵ A

ACC- 202

Rheostat



## کابل‌های رابط تمام عایق

کابل‌های مادگی جهت برقراری ارتباط بین ماژول‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مشخصات:

- امکان عبور جریان تا ۱۰ A
- تمام عایق
- در چهار رنگ متفاوت

ACC- 301

Safety Connecting Leads



### عناوین آزمایش‌های پایه دستگاه آموزنده رله و حفاظت

- ۱) شناسایی انواع رله‌ها و اصول حفاظت شبکه
- ۲) اندازه‌گیری ولتاژ و جریان و انواع CT و PT
- ۳) رله حفاظت اضافه جریان برای خط انتقال و موتورهای الکتریکی
- ۴) رله حفاظت ولتاژی برای خط انتقال
- ۵) رله حفاظت دیفرانسیل برای ترانس
- ۶) رله حفاظت دیستانس برای خط انتقال
- ۷) رله حفاظت فرکانسی برای ژنراتور
- ۸) رله‌های حفاظت موتورهای الکتریکی
- ۹) رله حفاظت سنکرون بودن برای خط انتقال و ژنراتور


### ماژول‌ها و لوازم جانبی به تفکیک مدل:


	P.S-101	P.S-102	P.S-104	P.S-105	P.S-106	P.S-107	P.S-201	P.S-202	P.S-301	P.S-302	P.S-303	R.P-101	R.P-102	R.P-103	R.P-104	R.P-105	R.P-106	R.P-107
R.P 100	1	1	-	-	1	1	1	-	1	1	1	-	-	1	-	-	-	1
R.P 101	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	-	1	1	1	-	1
R.P 102	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1

	M.C-M1	M.C-M2	TPT-101	ACC-101	ACC-102	ACC-202	ACC-301
R.P 100	-	-	1	1	1	1	15
R.P 101	1	1	1	1	1	3	20
R.P 102	1	1	2	1	1	3	45


برخی از مشتریان

 <p><b>دانشگاه تهران</b> تجهیز آزمایشگاه سنسور و عملکرد گروه تکابیک خرداد ۹۴</p>	 <p><b>دانشگاه علم و صنعت</b> تجهیز آزمایشگاه الکترونیک صنعتی دی ۹۳</p>	 <p><b>دانشگاه صنعتی اصفهان</b> تجهیز آزمایشگاه ماشین های الکتریکی خرداد ۹۴</p>	 <p><b>دانشگاه خواجه نصیر</b> تجهیز آزمایشگاه شناسایی سیستم های قدرت پاییز ۹۳</p>	 <p><b>دانشگاه صنعتی شریف</b> تجهیز آزمایشگاه الکترونیک صنعتی تابستان ۹۳</p>
 <p><b>دانشگاه صنعتی قم</b> تجهیز آزمایشگاه کنترل صنعتی خرداد ۹۴</p>	 <p><b>دانشگاه اصفهان</b> تجهیز آزمایشگاه ماشین های الکتریکی اردیبهشت ۹۴</p>	 <p><b>دانشگاه بهمن کرمان</b> تجهیز آزمایشگاه سنسور و عملکرد اردیبهشت ۹۴</p>	 <p><b>دانشگاه ایلام</b> تجهیز آزمایشگاه های الکترونیک صنعتی و کنترل خلی زمستان ۹۳</p>	 <p><b>دانشگاه صنعتی بهمن شیراز</b> تجهیز آزمایشگاه های الکترونیک صنعتی و کنترل خلی زمستان ۹۳</p>
 <p><b>موسسه آموزش عالی کتاباد</b> تجهیز کارگاه عمومی برق مهر ۹۳</p>	 <p><b>آموزش و پرورش بیرجند</b> تجهیز کارگاه عمومی برق آبان ۹۳</p>	 <p><b>دانشگاه صنعتی اراک</b> تجهیز آزمایشگاه های الکترونیک صنعتی و مدار منطقی زمستان ۹۲</p>	 <p><b>دانشگاه آزاد اسلامی مشهد</b> تجهیز آزمایشگاه بررسی سیستم های قدرت پاییز ۹۲</p>	 <p><b>دانشگاه فردوسی مشهد</b> تجهیز آزمایشگاه های الکترونیک صنعتی و کنترل خلی بهار ۹۲</p>
 <p><b>دانشگاه صنعتی قوچان</b> تجهیز آزمایشگاه های الکترونیک صنعتی و کنترل خلی تابستان ۹۱</p>	 <p><b>دانشگاه آزاد اسلامی سرخس</b> تجهیز آزمایشگاه الکترونیک صنعتی زمستان ۹۰</p>	 <p><b>موسسه آموزش عالی خراسان</b> تجهیز آزمایشگاه های لیزرک کنترل صنعتی کنترل خلی ماشین های الکتریکی و سنسور و عملکرد ۸۹</p>	 <p><b>موسسه آموزش عالی اسرار</b> تجهیز کارگاه عمومی برق زمستان ۸۸</p>	 <p><b>دانشگاه صنعتی جندی شاپور</b> تجهیز آزمایشگاه کنترل خلی تابستان ۸۸</p>
<p><b>موسس آموزش عالی خراسان</b></p>	<p><b>موسس آموزش عالی خراسان</b></p>	<p><b>موسس آموزش عالی اسرار</b></p>	<p><b>موسس آموزش عالی اسرار</b></p>	<p><b>دانشگاه صنعتی جندی شاپور</b></p>

مشهد - دانشگاه فردوسی - مرکز رشد فناوری سه 

 ۰۵۱-۳۸۷۸۰۲۴۹

 [www.abzarazma.com](http://www.abzarazma.com)

 [info@abzarazma.com](mailto:info@abzarazma.com)

 [aparat.com/abzarazma](https://aparat.com/abzarazma)

