

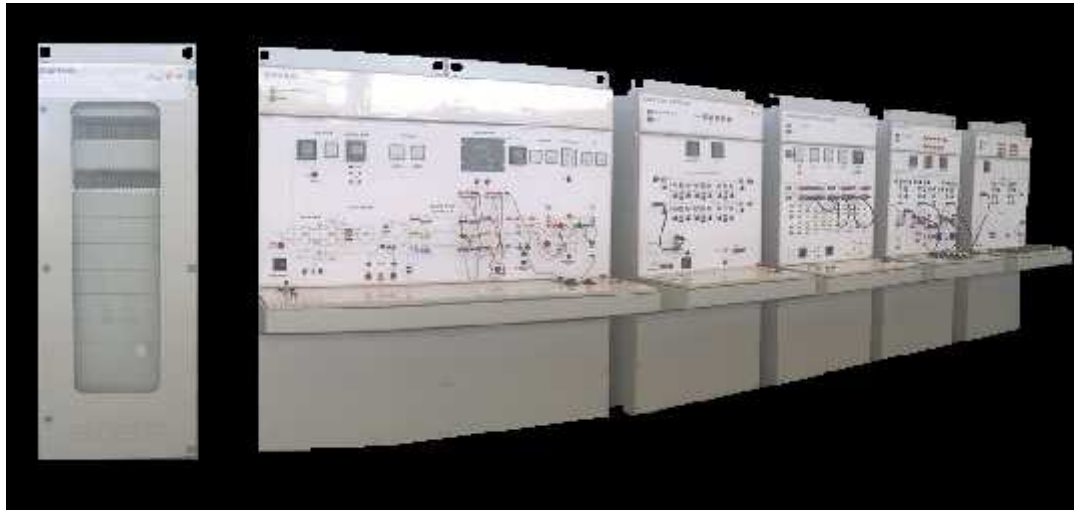
بسمه تعالی

## آزمایشگاه سیستم شبیه ساز برق قدرت

آزمایشگاه شبیه ساز برق قدرت شامل پنج واحد بیس و یک واحد اسکادا میباشد.

شامل:

POWER PLANT	۱. واحد شبیه ساز نیروگاه
POWER PLANT SUBSTATION	۲. واحد شبیه ساز پست نیروگاه
TRANSMISSION / DISTRIBUTION LINE	۳. واحد شبیه ساز خط انتقال
DOUBLE BUSBAR SUBSTATION	۴. واحد شبیه ساز پست فوق توزیع باسبار دابل
UTILIZATION BUS	۵. واحد شبیه ساز مصرف کننده های تکفاز و سه فاز
SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition	۶. واحد شبیه ساز سامانه سرپرستی و گردآوری داده یا اسکادا



## کاربرد:

این سیستم جهت آموزش دانشجویان رشته مهندسی برق دانشگاه‌ها در مقاطع تحصیلی کارشناسی و بالاتر مورد استفاده قرار گرفته و دانشجویان عملاً با تمامی شرایط واقعی آشنا شده و اینترلاکهای موجود در پست‌ها و نیروگاه‌ها را از نزدیک مشاهده و تست نموده و آموزشهای لازم را فرا میگیرند و با نحوه کد گذاری و ستینگ رله‌های حفاظتی و عملکرد آنها از نزدیک آشنا شده و در نهایت زمانی که وارد بازار کار شوند با دیدی بازتر و روشنتر مسائل را تحلیل کرده و بهره‌وری بیشتری را خواهند داشت.

همچنین این آزمایشگاه مفید و قابل استفاده برای پرستل برق منطقه‌ای- پرسنل پستها و نیروگاه‌ها میباشد که بطور مثال تمامی خطاها و فالت‌هایی که به ندرت در شبکه و نیروگاه رخ میدهند مثل خطای اتصال کوتاه شدن پایانه‌های ژنراتور و خطاهای فاز به فاز و فاز به زمین خطوط خط انتقال را مشاهده کرده و پس از یادگیری و کسب مهارت در هنگام بروز خطا در شرایط واقعی بهترین عملکرد را خواهند داشت.



در این قسمت ما قصد داریم به صورت مختصر و خلاصه به برخی از آزمایشهای مربوط به هر بخش بپردازیم:

## POWER PLANT

### ۱. واحد شبیه ساز نیروگاه



این واحد شبیه سازی شامل قسمت‌های چون ذیل می باشد:

۱. سیستم تحریک ژنراتور
۲. سیستم گاورنر ژنراتور
۳. سیستم سنکرون کردن ژنراتور با شبکه بی نهایت به روش‌های سه لامپی - سنکروسکوپ - اتومات
۴. سیستم رله حفاظتی Protection Relay
۵. سیستم لود انگل میتر (ثبت اختراع توسط متخصصین شرکت اپیل) Load Angle Meter
۶. ادوات اندازه گیری آنالوگ و دیجیتال
۷. ترانس سه فاز افزایشده

## POWER PLANT SUBSTATION

۲. واحد شبیه ساز پست نیروگاه



آرایش این پست به دلیل رایج بودن در اکثر پست های کشور به صورت ۱.۵ کلیده طراحی شده و همانند یک پست واقعی اینترلاکهای الکتریکی بین تمامی سکسیونرها و بریکرها رعایت گردیده.

این واحد شبیه سازی شامل قسمتهای چون:

۱. ترانس افزایشده (20KV/230KV)

۲. تپ چنجر

۳. ابزارهای اندازه گیری دیجیتال

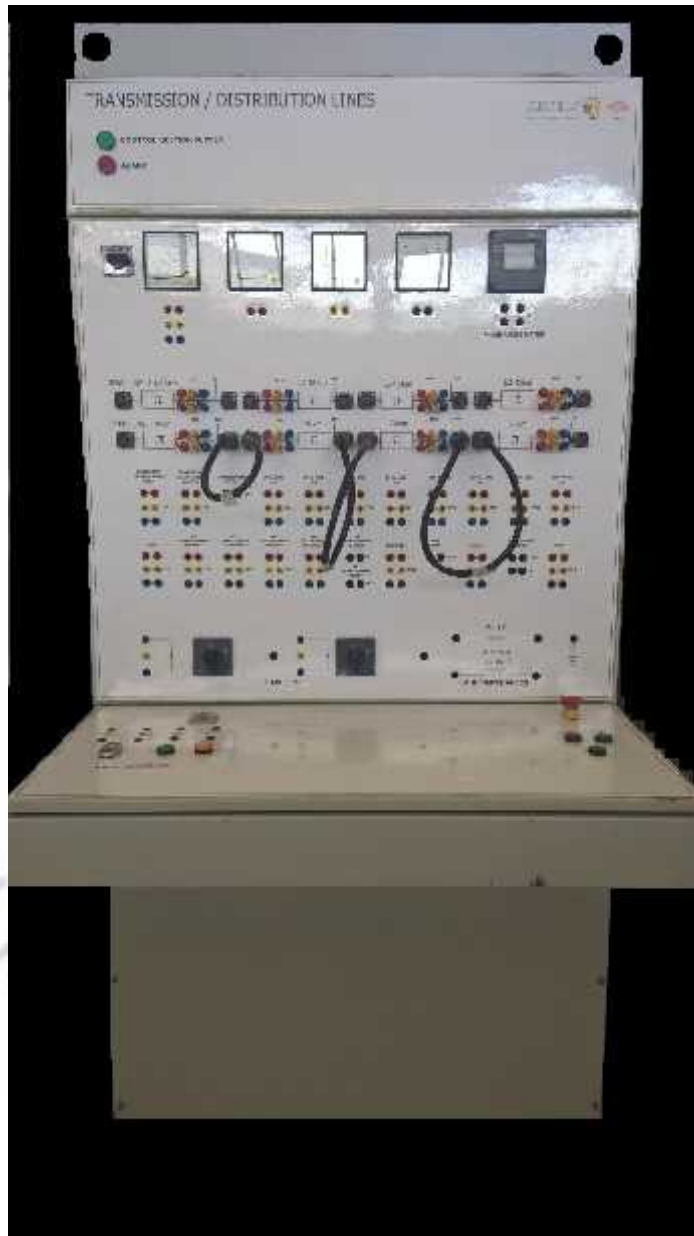
از جمله آزمایشهای این مدل شبیه سازی:

۱. آشنایی با سیستم اینترلاک پستهای فشار قوی

۲. آشنایی با کلیدزنی در انواع پستهای فشار قوی

TRANSMISSION / DISTRIBUTION LINE

۳. واحد شبیه ساز خط انتقال



این واحد شبیه سازی شامل قسمت‌های چون:

۱. آمپر متر آنالوگ با اسکیل های مختلف
۲. فیز انگل میتر (ثبت اختراع توسط متخصصین شرکت اپیل) Phase Angle Meter
۳. ولت متر آنالوگ
۴. مدل یک خط کوتاه 20kv
۵. مدل خط بلند 230kv

از جمله آزمایش‌های این مدل شبیه سازی:

۱. آزمایش اثر فرانتی و جبران آن در شبکه قدرت
۲. آزمایش بررسی پروفیل ولتاژ و تلفات در خطوط
۳. بار گذاری طبیعی خطوط انتقال
۴. تست اتصال کوتاه فاز به فاز و فاز به زمین در خطوط انتقال



## DOUBLE BUSBAR SUBSTATION

۴. واحد شبیه ساز پست فوق توزیع باسبار دابل



مدل این واحد شبیه سازی به صورت باسبار دابل طراحی شده و اینترلاکها و لاجیکهای موجود در پست واقعی در آن رعایت گردیده است.

این واحد شبیه سازی شامل قسمتهایی چون:

- . ترانس H.V (230/20kv)
- . ترانس M.V (20kv/380v)
- . واحد بانک خازنی (RPC UNIT)
- .۴ ادوات اندازه گیری دیجیتال
- .۵ تپ چنجر
- .۶ و ....

چند نمونه از آزمایشهایی که می تواند در این سیستم مورد بررسی قرار گیرد به شرح ذیل می باشد:

- .۱ تعیین گروه برداری ترانسفورمرهای قدرت
- .۲ عملکرد موازی ترانسفورمرها در شبکه قدرت
- .۳ بازده و مشخصات عملکردی ترانسفورمرهای قدرت
- .۴ نقش تپ چنجر ترانسفورمرهای قدرت
- .۵ مطالعه جریان هجومی ترانس
- .۶ خطای اتصال کوتاه متقارن و نا متقارن در شبکه قدرت
- .۷ تاثیر اتصالات ترانسفورمر در کاهش یا حذف هارمونیکهای آن

## UTILIZATION BUS

۵. واحد شبیه ساز مصرف کننده های تکفاز و سه فاز



این واحد شبیه سازی شامل سه نوع بار مختلف:

۱. اهمی

۲. خازنی

۳. سلفی

۴. میتر تابلویی دیجیتال جهت اندازه گیری انواع پارامترها

این واحد شبیه سازی نیز همانند سایر واحدها شامل واحدهای کلیدزنی (سکسیونر و بریکر) به همراه اینترلاکهای موجود می باشد. از جمله تستهای این واحد می توان به بررسی انتقال توان راکتیو بین خط و منابع خط انتقال دوسو تغذیه پرداخت.

**SCADA: Supervisory Control  
And Data Acquisition**

۶. واحد شبیه ساز سامانه سرپرستی و گردآوری داده یا  
اسکادا



به سامانه کنترل و اندازه گیری و اندازه گیری درمقیاس بزرگ اطلاق میشود.

منظور از اسکادا یک سامانه مرکزی است که نظارت و واپایی یک سیستم یا سایت گسترده در فواصل زیاد (در حد چندین کیلومتر) را برعهده دارد.

این واحد شبیه سازی شامل کارتهای RTU و ماژول RTU 560 با برند شرکت ABB میباشد که در واقع تمامی پوزیشنها را دیده و اطلاعات را آنالیز کرده و دستور قطع یا وصل سکسیونرها و بریکرها را صادر میکند .

**تهیه کننده:**

**حامد منتظری**

**کارشناس تحقیق و توسعه**