



شرکت توانیر

## تشریح پروژه واکذاری

CoRFP32-7



عنوان پروژه:

امکان سنجی استفاده از خازن‌های سری نوع ثابت در خطوط شبکه‌ی انتقال برق ایران

عنوان طرح:

رهیافت توسعه فناوری و ایجاد دانش فنی سامانه‌های انتقال توان با ظرفیت بالا در کشور

واحد اجرایی:

مرکز توسعه فناوری سامانه‌های انتقال توان با ظرفیت بالا

برآورد مدت زمان اجرای پروژه: 9 ماه

### تبیین و تشریح پروژه همراه با ذکر مراحل کلی:

یکی از محدودیت‌های اصلی انتقال توان الکتریکی در شبکه‌های انتقال برق در فواصل بلند، پایداری گذرای زاویه‌ای شبکه می‌باشد که سبب ایجاد محدودیت انتقال توان در این خطوط می‌گردد. یکی از راه‌های اصلی و کم‌هزینه برای فائق آمدن بر این محدودیت، استفاده از خازن‌های ثابت به صورت سری در خطوط بلند می‌باشد. این خازن‌ها سبب کاهش راکتانس موثر خطوط انتقال برق شده و لذا حد انتقال توان مربوط به پایداری گذرای زاویه‌ای خط را تا حد چشم‌گیری افزایش می‌دهند. با کاهش راکتانس موثر خطوط، پایداری گذرای سیستم نیز بهبود خواهد یافت. با توجه به هزینه‌ی نسبتاً پایین استفاده از این تکنولوژی (نسبت به احداث خطوط جدید) این فناوری تاکنون در کشورهایی نظیر چین، آمریکا، برزیل، تانزانیا، هند، مکزیک، شیلی، آفریقای جنوبی و ... مورد استفاده قرار گرفته است.

یکی از چالش‌های اصلی استفاده از خازن‌های سری ثابت در خطوط انتقال برق، امکان ایجاد نوسانات زیرسکرون در شبکه می‌باشد. این نوسانات زیرسکرون می‌توانند سبب استهلاک و برش شفت ژنراتورهای سکرون گردند. بدین منظور می‌بایست قبل از استفاده از این فناوری، مطالعات جامعی در رابطه با مکان استفاده از این فناوری و درصد جبران‌سازی مطلوب و حفاظت شبکه در برابر نوسانات زیرسکرون صورت گیرد. تاکنون مطالعات پراکنده‌ای برای بررسی استفاده از این فناوری در شبکه‌ی برق ایران صورت گرفته است، لیکن این مطالعات تاکنون به صورت جامع صورت نگرفته است.

هدف از اجرای این پروژه، بررسی مکان‌یابی استفاده از خازن‌های سری نوع ثابت در شبکه‌ی برق ایران، تعیین ظرفیت خازن سری و طراحی سیستم حفاظتی می‌باشد. افق مطالعه سال 1401 می‌باشد. مراحل زیر برای انجام این کار مفروض است:

- بررسی تجربه‌ی کشورهای دیگر در استفاده از فناوری خازن سری ثابت در خطوط انتقال و بررسی نحوه‌ی انجام مطالعات امکان‌سنجی مرتبط؛ در این مرحله با بررسی مراجع و منابع معتبر مطالعات امکان‌سنجی صورت گرفته و تجربیات کشورهای دیگر در استفاده از خازن سری نوع ثابت در خطوط انتقال برق و چالش‌های آن بررسی می‌گردد.

- تعیین معیارهای مکان‌یابی استفاده از خازن سری نوع ثابت در شبکه‌ی انتقال برق: در این مرحله معیارهای مکان‌یابی استفاده از خازن سری نوع ثابت در شبکه‌ی انتقال برق شامل معیارهای فنی و اقتصادی ارائه گردیده و روش ارزیابی این معیارها ارائه گردد.

- مکان‌یابی استفاده از خازن سری نوع ثابت در شبکه‌ی برق ایران: در این مرحله با توجه به معیارهای تعیین شده، 5 مکان مناسب برای احداث خازن‌های سری نوع ثابت در شبکه‌ی افق مطالعه‌ی برق ایران پیشنهاد می‌گردد.

- جمع‌آوری داده‌های لازم برای شبیه‌سازی نوسانات زیرسکرون شبکه در حضور خازن سری: در این مرحله اطلاعات مورد نیاز برای شبیه‌سازی نوسانات زیرسکرون شبکه در حضور خازن سری برای مکان‌های پیشنهاد شده جمع‌آوری می‌گردد. در این مرحله برای اطلاعات مورد نیاز که در دسترس نیست، می‌بایست از داده‌های نمونه‌ای و نزدیک به واقعیت استفاده گردد و اندازه‌گیری به این منظور صورت نمی‌گیرد.

- شبیه‌سازی نوسانات زیرسکرون شبکه در حضور خازن سری و تعیین ظرفیت خازن‌ها: در این مرحله برای هر یک از مکان‌های پیشنهاد شده، نوسانات زیرسکرون شبکه در نرم‌افزار مناسب شبیه‌سازی شده و ظرفیت خازنی (درصد جبران‌سازی) با توجه به آن تعیین می‌گردد. این مطالعات می‌بایست در حالات مختلف بارگیری (کم‌باری، میان‌باری و پرباری) صورت گیرند و تاثیر خازن سری بر روی انواع نیروگاه‌ها (گازی، آبی، بخاری و ...) در حالات مختلف بارگیری مورد بررسی قرار گیرد.

- تعیین حفاظت شبکه برای نوسانات زیرسکرون در حضور خازن سری: در این مرحله طرح‌های لازم برای حفاظت شبکه در برابر نوسانات زیرسکرون در حضور خازن‌های سری برای مکان‌های پیشنهاد شده ارائه می‌گردد.

- بررسی اثرات خازن سری بر روی تنظیمات تجهیزات حفاظتی موجود در سیستم: در این مرحله اثرات خازن سری بر روی تنظیمات تجهیزات حفاظتی موجود در سیستم بررسی گردیده و تنظیمات جدید برای مکان‌های پیشنهادی ارائه می‌گردد.



شرکت توانیر

## تشریح پروژه واگذاری

CoRFP32-7



عنوان پروژه:

امکان سنجی استفاده از خازن های سری نوع ثابت در خطوط شبکه ی انتقال برق ایران

عنوان طرح:

رهیافت توسعه فناوری و ایجاد دانش فنی سامانه های انتقال توان با ظرفیت بالا در کشور

واحد اجرایی:

مرکز توسعه فناوری سامانه های انتقال توان با ظرفیت بالا

### مشخصات محصول نهایی (خروجی مورد انتظار):

در این پروژه مکان های استفاده از خازن سری در شبکه ی برق ایران شناسایی شده و با در نظر گرفتن نوسانات زیرسکرون، درصد جبران سازی برای مکان های پیشنهادی تعیین می گردد. در این پروژه هم چنین حفاظت شبکه در برابر نوسانات زیرسکرون طراحی می گردد.