



معاونت پژوهشی

کد سند: RO-S-F-27-02

تاریخ صدور: ۱۳۹۹/۴/۲۲

تاریخ ویرایش: ۱۳۹۹/۵/۱۵

فرم خلاصه فارسی طرح / پروژه

عنوان پروژه: تهیه و تدوین راهنمای ذخیره‌سازهای انرژی

واحد مجری:	گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستمهای قدرت	کارفرما:	سازمان برنامه و بودجه
مدیر پروژه:	مرتضی ترابی	مجری:	امید شاه‌حسینی
کد مالی پروژه:	۷۰۰۵۵	کد کیفی پروژه:	CDSP03
نوع پروژه:	پیمانی	معاونت:	پژوهشی

همکاران: سید سعید محتوی‌پور - نسیم اکبری کفشگری

ضرورت انجام پروژه:

چالش انرژی در آینده اجتناب ناپذیر می‌باشد و از دلایل مهم آن می‌توان به مواردی مانند افزایش رشد جمعیت، افزایش شاخصها و استانداردهای زندگی، افزایش حمل و نقل و ارتباطات و موارد دیگر اشاره نمود. بنابر این باید به دنبال راهکارهایی برای گسترش استفاده از تکنولوژیهای جدید بخصوص تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر بود.

فارغ از سایر مزایا و منافع ناشی از بکارگیری منابع انرژی تجدیدپذیر، این منابع به طور عمده تناوبی هستند. یعنی در یک فاصله زمانی معین منبع انرژی قادر به تولید حداکثر انرژی بوده و یا اینکه امکان استخراج و بهره برداری بیشتری از منبع انرژی وجود دارد و در فاصله زمانی دیگر این موضوع به حداقل می‌رسد. به عنوان مثال انرژی خورشید بعنوان یک منبع انرژی مهم در طبیعت، تناوبی است بدین صورت که در طول روز خصوصا در روزهای آفتابی شدت تابش انرژی خورشیدی حداکثر بوده و امکان بهره‌برداری از آن توسط سلولهای خورشیدی فقط در ساعات مشخص امکان پذیر است و در طول مدت شب شدت تابش حداقل بوده و امکان بهره برداری از آن وجود ندارد. همچنین انرژی باد، انرژی امواج دریا از منابع دیگر انرژی هستند که دارای طبیعت تناوبی می‌باشند با این تفاوت که دوره تناوب آنها ممکن است بیشتر یا کمتر از یک روز باشد. این پدیده تناوبی بودن منابع انرژی یکی از عواملی است که مانع از امکان بهره‌برداری بهینه و حداکثر از آنها می‌شود. در سمت مقابل نیاز انرژی معمولا رفتار برعکس داشته و حداکثر آن با حداقل تولید و حداقل آن با حداکثر تولید مقارن می‌گردد.

ذخیره‌سازی انرژی یکی از روشهایی است که با استفاده از آن می‌توان بر مشکل صدرالذکر غلبه کرد و انرژی مازاد را در زمان مورد نیاز استفاده کرد. در این بین نقش ذخیره‌سازها در تولید بهینه انرژی الکتریکی نیز از اهمیت دوچندانی برخوردار است. توضیح آنکه فرایند تولید انرژی الکتریکی در نیروگاهها بگونه‌ای می‌باشد که در ساعاتی از شبانه روز که اوج مصرف انرژی الکتریکی وجود دارد باید از تجهیزات با توان بالاتر جهت تولید انرژی الکتریکی استفاده نمود و در بقیه ساعات شبانه روز که میزان مصرف انرژی الکتریکی به حداقل می‌رسد راندمان این تجهیزات به شدت افت می‌کند. بنابر این ذخیره‌سازی انرژی الکتریکی یکی از روشهای یکنواخت کردن بار مصرفی در طول شبانه روز و در نتیجه افزایش راندمان تجهیزات نیروگاه می‌باشد. علاوه بر این با استفاده از سیستم ذخیره‌سازی انرژی می‌توان بار اضافی که در زمان پیک مصرف به شبکه اعمال می‌شود و دارای هزینه بیشتری برای مصرف‌کننده می‌باشد به زمان غیرپیک مصرف انتقال داد که این خود باعث کاهش و صرفه جویی قابل ملاحظه‌ای در هزینه‌ها می‌شود. در چند دهه اخیر سیستمهای ذخیره‌ساز انرژی با انگیزه‌های متفاوتی به منظور بهبود عملکرد سیستم قدرت، مورد توجه قرار گرفته‌اند. در حالت کلی در سیستم قدرت بین توان الکتریکی تولیدی و مصرفی تعادل لحظه‌ای برقرار است و هیچگونه ذخیره انرژی در آن صورت نمی‌گیرد. بنابر این الزم است میزان تولید شبکه، منحنی مصرف منطقه را تعقیب کند. واضح است بهره برداری از سیستم بدین طریق، با توجه به شکل متعارف منحنی مصرف غیر اقتصادی است. استفاده از ذخیره‌سازهای انرژی با ظرفیت بالا به منظور ترازسازی منحنی مصرف و افزایش ضریب بار، از اولین کاربردهای ذخیره انرژی در سیستم قدرت در جهت بهره برداری اقتصادی بشمار می‌رود. علاوه بر این اغتشاشهای مختلف در شبکه، تغییرات ناگهانی بار و قطع و وصل خطوط انتقال خارج شدن سیستم از نقطه تعادل را به دنبال دارد. در این شرایط ابتدا از محل انرژی جنبشی محور ژنراتورهای سنکرون انرژی برداشت می‌شود، سپس حلقه‌های کنترل سیستم فعال شده و تعادل را برقرار می‌سازند. این روند، نوسان متغیرهای مختلف مانند فرکانس، توان الکتریکی روی خطوط و ... را موجب می‌شود که مشکلات مختلفی را در بهره‌برداری از سیستم قدرت به دنبال دارد. هرگاه در سیستم مقداری انرژی ذخیره شده باشد با مبادله سریع آن با شبکه در مواقع مورد نیاز به حد قابل توجهی می‌توان مشکلات فوق را کاهش داد. به عبارت دیگر، ذخیره‌ساز انرژی را می‌توان در بهبود عملکرد دینامیکی سیستم نیز بکار برد.

با افزایش نفوذپذیری منابع تجدیدپذیر در تولید برق کشور طی سالهای آتی و همچنین وجود تغییرات زیاد آب و هوایی در نقاط مختلف کشور در فصول مختلف سال (نتیجه آن اختلاف قابل ملاحظه بار بیک با بار پایه و تحمیل هزینه‌های سنگین بر صنعت برق خواهد بود) نیاز به استفاده از ذخیره‌سازها با هدف حذف نوسانات مصرف برق در ساعات مختلف شبانه روز و ایجاد تعادل و توازن بین تولید و مصرف انرژی الکتریکی بیش از پیش احساس می‌شود. یکی از اقدامات مورد نیاز برای آماده‌سازی شرایط لازم جهت استفاده بهینه و گسترده از ذخیره‌سازها تدوین اسناد فنی حاوی مشخصات فنی و دستورالعمل‌ها و الزامات مرتبط با بکارگیری این سیستم‌هاست. در این راستا باید اسنادی جهت تعیین مشخصات فنی و اجرایی به منظور بکارگیری این تجهیزات تهیه گردد. تهیه این اسناد به سیاستگذاران و تصمیم‌گیران کمک خواهد نمود تا فرآیند ذخیره‌سازی را مدیریت نموده و زمینه را برای استفاده هر چه بهتر از ذخیره‌سازها فراهم سازند. همچنین به سرمایه‌گذاران در بخشهای خصوصی و دولتی کمک می‌شود تا فرایند نصب و بهره‌برداری از انواع ذخیره‌سازها را با سهولت بیشتری دنبال کرده و سریعتر به اهداف از پیش تعیین شده دست یابند. ضمن آنکه از ایجاد سردرگمی و تلفات سرمایه، زمان و انرژی نیز ممانعت بعمل می‌آید.

اهداف پروژه:

- ۱- آشنایی با مفاهیم ذخیره‌سازی انرژی و انواع روشهای مربوطه
- ۲- تهیه و تدوین راهنمای فنی ذخیره‌سازی انرژی به تفکیک روشها و تجهیزات مورد استفاده

چکیده پروژه:

در این پروژه در گام اول به بررسی مفاهیم ذخیره‌سازی انرژی و روشهای آن در حالت کلی پرداخته شد. در واقع این گام مرور ادبیات موضوع و جنبه‌های کلی مساله مورد تحقیق را در بردارد. در گام دوم به بررسی روشهای الکتریکی ذخیره‌سازی انرژی و تکنولوژیهای مربوطه پرداخته شد و مشخصات و مفاهیم روشها و تکنولوژیهای مذکور به طور بسیط شرح داده شد. در گام سوم به بررسی روشهای مکانیکی ذخیره‌سازی انرژی و تکنولوژیهای مربوطه پرداخته شد و مشخصات و مفاهیم روشها و تکنولوژیهای مذکور شرح داده شد. در گام چهارم به بررسی روشهای الکتروشیمیایی ذخیره‌سازی انرژی و تکنولوژیهای مربوطه پرداخته شد و مشخصات و مفاهیم انواع باتری‌ها مورد بحث و بررسی قرار گرفت. در گام پنجم به بررسی روشهای حرارتی ذخیره‌سازی انرژی و تکنولوژیهای مربوطه پرداخته شد و مشخصات و مفاهیم روشها و تکنولوژیهای مذکور شرح داده شد. در گام ششم به بررسی روشهای شیمیایی ذخیره‌سازی انرژی و تکنولوژیهای مربوطه پرداخته شد و مشخصات و مفاهیم روشها و تکنولوژیهای مذکور شرح داده شد.

مراحل و روش‌های انجام پروژه:

- ۱- مرور ادبیات موضوع و تجارب موجود
 - ۲- تهیه و تدوین مشخصات فنی و اجرایی طراحی، نصب و بهره‌برداری از انواع ذخیره‌سازها
- اهم نتایج به دست آمده از انجام پروژه/ طرح (خروجی‌های فنی، ثبت اختراع، مقالات، کتب، گزارش‌های فنی و ...):**

- ۱- گزارش فنی اصول طراحی، ساخت و بکارگیری ذخیره‌سازهای الکتریکی
- ۲- گزارش فنی اصول طراحی، ساخت و بکارگیری ذخیره‌سازهای مکانیکی
- ۳- گزارش فنی اصول طراحی، ساخت و بکارگیری ذخیره‌سازهای الکتروشیمیایی
- ۴- گزارش فنی اصول طراحی، ساخت و بکارگیری ذخیره‌سازهای حرارتی
- ۵- گزارش فنی اصول طراحی، ساخت و بکارگیری ذخیره‌سازهای شیمیایی
- ۶- گزارش فنی مرتبط با مطالعات و مستندات ذخیره‌سازهای انرژی