

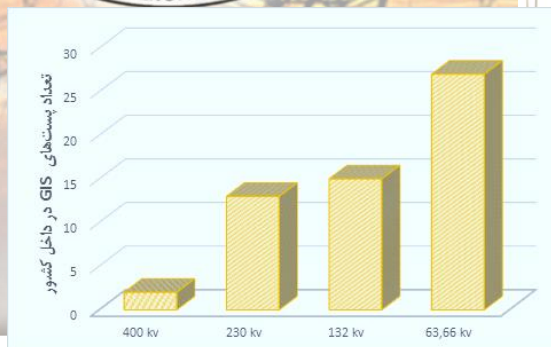


برونداهای تخصصی

گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست

پژوهشگاه نیرو. گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست

سال چهارم، شماره ۱۴، پاییز ۱۳۹۸



国家电网
STATE GRID
中国电力科学研究院有限公司
CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE

CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE

به نام خدا

گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست

صاحب امتیاز: پژوهشگاه نیرو

مدیرمسئول: مجتبی گیلوانژاد

سر دبیر: هادی نوروزی

مدیر اجرایی: هادی نوروزی

گرافیکست و صفحه آرا: هادی نوروزی

ویراستار: هادی نوروزی، آرمان صفایی

عکس روی جلد: هادی نوروزی

همکاران این شماره: مجتبی گیلوانژاد، آرمان

صفایی، فرشید منصوربخت، پژمان خزایی،

علی کدیور، امیرحسین محمدزاده نیاکی، هادی

نوروزی

همکاران گروه: مجتبی گیلوانژاد، فرشید

منصوربخت، مصطفی گودرزی، آرمان صفایی،

علی کدیور، امیرحسین محمدزاده نیاکی، پژمان

خزایی و هادی نوروزی

همکاران معاونت پژوهشی: مسعود حسنی

مرزونی، نوشین فرودی

ناشر:

نشانی الکترونیکی: hnorouzi@nri.ac.ir

نشانی: تهران، شهرک غرب، انتهای پونک

باختری، پژوهشگاه نیرو، گروه تجهیزات

خط و پست

تلفن: ۰۲۱-۸۸۵۹۰۱۷۳

دورنگار: ۰۲۱-۸۸۵۷۴۷۸۶

اعضای هیئت تحریریه:

مجتبی گیلوانژاد، فرشید منصوربخت، آرمان

صفایی، علی کدیور، امیرحسین محمدزاده نیاکی،

پژمان خزایی و هادی نوروزی

اهداف و رویکرد:

«بروندادهای تخصصی گروه پژوهشی تجهیزات

خط و پست» با هدف ایجاد بستر مناسب برای

تبادل اطلاعات مربوط به تجهیزات خط و پست

به صورت داخل پژوهشگاهی منتشر می شود.

این مجموعه از هرگونه پیشنهاد یا انتقاد برای

هرچه بهترشدن مطالب استقبال می کند و استفاده

از مطالب آن با ذکر منبع بلامانع است.

مسئولیت مطالب، مقالات و پژوهش های

درج شده بر عهده نویسندگان است.

• سخن سردبیر

۱

• بازنگری سند راهبردی توسعه فناوری ساخت و بهره‌برداری از ترانسفورماتورهای قدرت

۲

• تدوین ضوابط فنی راه‌اندازی و تعمیر و نگهداری پیشگیرانه (PM) تجهیزات پست‌های عایق گازی (GIS)

۷

• مقالات

۱۶

• بررسی اثرات پدیده گرد و غبار بر تجهیزات شبکه توزیع برق اهواز و نحوه انتخاب تجهیزات متناسب با میزان آلودگی محاسبه شده

۲۱

• بخش بین‌الملل

۳۰

• معرفی کتاب

۳۴

سخن سردبیر

سپاس خداوند را که هستی، نام از او یافت و خرد را بی میانجی حکمت آموخت تا او را بشناسیم که شناخت او، از شناخت خود و دنیای اطراف خود شروع می شود.

بدون شک یکی از ویژگی های عصر حاضر این است که نشر و تبادل اطلاعات همزمان با پیشرفت تکنولوژی و فناوری در زمینه های مختلف علمی، با سرعت زیاد در حال انجام است. در مورد سیستم های قدرت و تجهیزات مرتبط با آن نیز چه در زمینه تکنولوژی و چه در زمینه پژوهش ها و خدمات انجام یافته، تغییرات رو به جلو بوده و پیشرفت های زیادی در مراحل مختلف تولید تا توزیع و مصرف برق، شکل گرفته است. تجهیزات و فعالیت های مربوط به خط و پست نیز از این مقوله مستثنی نبوده و با توجه به اهمیت فراوان آن، در کارایی سیستم قدرت نقش بسزایی دارد.

پروژه ها و تحقیقات انجام شده در گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست پژوهشگاه نیرو، همواره در مسیر پیشرفت و در سطح فعالیت های پیشرو در دنیا می باشد. با توجه به اهمیت نشر و تبادل اطلاعات سعی شده است که این نشریه پژوهشی از انواع فعالیت های پژوهشی و تخصصی انجام شده در گروه باشد تا بتوان با استفاده از نشر این فعالیت ها در قالب گزارشات و مقالات، ارتباط مناسبی با گروه های مختلف داخل پژوهشگاه و همچنین سایر مراکز علمی و تحقیقاتی مثل دانشگاه ها برقرار کرد.

هادی نوروزی

گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست

شروع پروژه

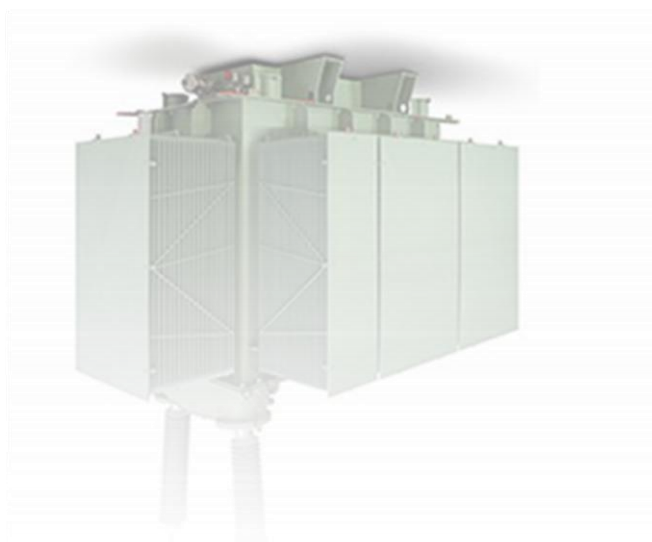
بازنگری سند راهبردی توسعه فناوری ساخت و بهره‌برداری از ترانسفورماتورهای قدرت

👤 مدیر پروژه: هادی نوروزی

یکی از عناصر مهم و حیاتی در سیستم قدرت ترانسفورماتورها و تجهیزات مربوط به آن می‌باشد که توسعه فناوری‌های مرتبط با آن باعث افزایش کارایی و بهبود عملکرد کل شبکه قدرت می‌گردد. در واقع ترانسفورماتورها مانند سایر تجهیزات سیستم قدرت همواره در معرض انواع چالش‌ها از قبیل الکتریکی، مکانیکی، حرارتی، زیست محیطی، سرمایه‌ای و سایر معضلات رایج می‌باشند. در حوزه صنعت و پژوهش راهکارهایی که برای رفع مشکلات بیان شده وجود دارد، متنوع بوده و با توجه به ماهیت هر کدام از چالش‌ها، روش‌ها و فناوری‌های مختلفی ارائه می‌گردد.



با توجه به اینکه فناوری‌های مرتبط با ترانسفورماتورهای قدرت دارای طیف وسیع بوده، وجود برنامه‌ای جامع برای هماهنگ‌سازی و جهت‌دهی فعالیت‌ها، سیاست‌ها و هزینه‌های مورد نیاز و قرار دادن آنها در چارچوب و مسیر مناسب توسعه، به منظور افزایش اثر بخشی آنها، ضروری می‌باشد. در واقع جهت استفاده و



بکارگیری هر کدام از فناوری‌ها نیاز است که جوانب و زمینه‌های مختلفی از قبیل توجه‌پذیری، زمان به کارگیری، هزینه فناوری‌ها، الزامات، محدودیتها و نیازمندی‌های مختلف در فناوری‌ها، چرخه عمر و نیاز و جایگاه صنعت در هر فناوری و آینده آنها، اهداف مورد نظر در بکارگیری فناوری‌های مرتبط و اقدامات مناسب جهت رسیدن به این اهداف، در قالب سند و نقشه‌راهی که تمام این موضوعات را پوشش دهد، تهیه گردد. "سند توسعه فناوری‌های طراحی، ساخت و تدوین دانش فنی ترانسفورماتورهای با تلفات پایین" یکی از اسنادی می‌باشد که در پژوهشگاه نیرو در ارتباط با ترانسفورماتورهای قدرت تهیه شده است.

در واقع این سند با هدف کاهش تلفات و افزایش بهره‌وری در بخش‌های انتقال و توزیع و تمرکز بر روی تکنولوژی‌های نوین ترانسفورماتورهای کم تلفات به عنوان یکی از راهکارهای رسیدن به این هدف، تدوین شده است. اما با توجه به اینکه حوزه‌های مرتبط با فناوری‌های ترانسفورماتورهای قدرت بسیار وسیع بود و علاوه بر ترانسفورماتورهای کم تلفات شامل مواردی از قبیل مانتورینگ، تعمیر و نگهداری، مدیریت عمر، تکنولوژی‌های عایقی مرتبط، تکنولوژی‌های خنک‌سازی، بهبود راندمان، ترانسفورماتورهای خاص نظیر شیفت فازی، ترانسفورماتورهای خطوط جریان مستقیم، مطالعات اثرات تغییرات سیستم نظیر اتصال منابع تولید پراکنده بر روی ترانسفورماتورها و سایر فناوری‌های ساخت و بهره‌برداری از ترانسفورماتورهای قدرت نیز



می‌شود، لذا نیاز است که با انجام تغییرات و اصلاحات سند موجود، بتوان تمامی فناوری‌های مرتبط با ساخت و بهره‌برداری از ترانسفورماتورهای قدرت را پوشش داد.

در پروژه "بازنگری سند راهبردی توسعه فناوری ساخت و بهره‌برداری از ترانسفورماتورهای قدرت"



دامنه فناوری‌های مرتبط بطور وسیع‌تر مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته و با تهیه درخت فناوری جدید و گنجاندن پروژه‌های مرتبط، در نهایت نقشه راه طرح به صورت روشن مشخص گردد.

از مهمترین اقداماتی که در پروژه بازنگری سند انجام خواهد گرفت عبارتند از:

- به روزرسانی درخت فناوری و حوزه‌های فناورانه
- هوشمندی فناوری‌های مرتبط با ترانسفورماتورهای قدرت
- بررسی پروژه‌های سایر اسناد راهبردی به منظور جلوگیری از همپوشانی
- تدوین پروژه‌های اجرایی
- بودجه ریزی و زمان بندی
- تقسیم کار
- ترسیم ره نگاشت



از جمله بهترین نتایجی که از انجام پروژه بازنگری سند انتظار می‌رود کسب شود عبارتند از:

بازنگری مبانی سند

شناسایی فناوری‌های مرتبط با ساخت و بهره‌برداری از ترانسفورماتورهای قدرت و ایجاد

درخت فناوری جدید با توجه به نظر

خبرگان این حوزه

بررسی روند توسعه فناوری در طول

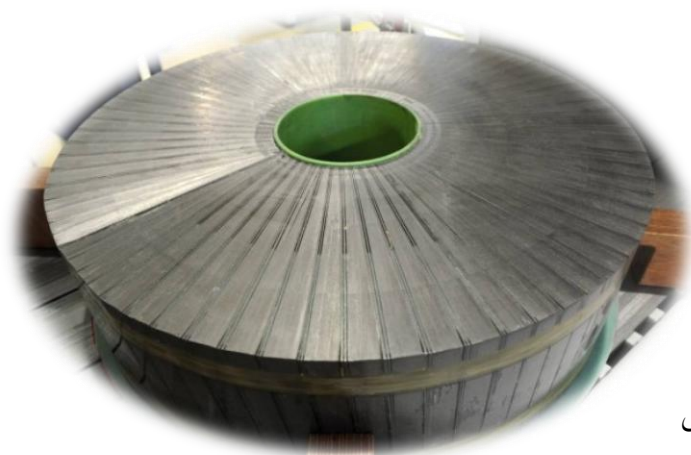
زمان و تعیین فناوری‌های غالب با

توجه به نیاز کشور و ویژگی‌های فناوری

تعیین اهداف و سیاست‌های کلان توسعه فناوری ساخت و بهره‌برداری از ترانسفورماتورهای

قدرت

تدوین اقدامات و سیاست‌های اجرایی



تدوین پروژه‌های اجرایی جهت ترسیم برنامه راه توسعه فناوری ساخت و بهره‌برداری از

ترانسفورماتورهای قدرت



تدوین ضوابط فنی راه‌اندازی و تعمیر و نگهداری پیشگیرانه (PM) تجهیزات پست‌های

عایق گازی (GIS)

مدیر پروژه: پژمان خزائی

پست‌های برق عمدتاً به ۳ نوع پست‌های معمولی (AIS)، پست‌های عایق گازی (GIS) و پست‌های ترکیبی (MTS) تقسیم‌بندی می‌شوند. در پست‌های GIS تجهیزات در داخل محفظه‌های پر از گاز SF₆ و یا ترکیبی از گاز SF₆ و سایر گازها نظیر نیتروژن قرار می‌گیرد. برخی از مزایای پست‌های GIS در مقایسه با پست‌های AIS عبارت‌اند از:

ابعاد کمتری نسبت به پست‌های معمولی (AIS) دارد. بنابراین در مناطق شهری که قیمت زمین

بالا است، استفاده از این نوع پست‌ها سبب صرفه‌جویی در هزینه می‌گردد.

با توجه به اینکه در این نوع پست‌ها، تجهیزات در داخل محفظه قرار می‌گیرند، آلودگی محیط بر آن‌ها اثرگذار نیست.

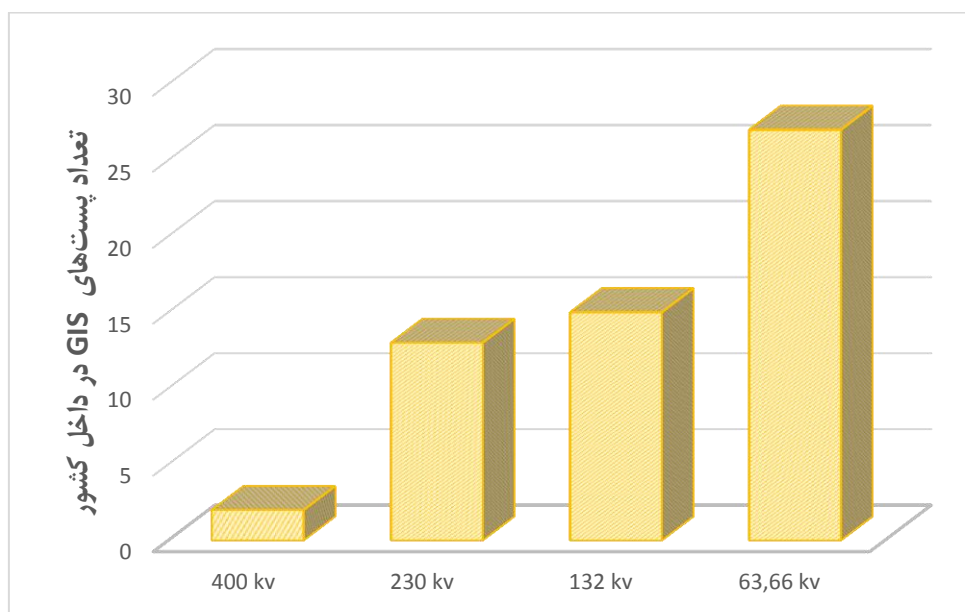
ازلحاظ ایمنی در برابر ولتاژ تماسی مناسب‌تر هستند.

عمر طولانی و نیاز کمی به تعمیرات دارند.

قابلیت اطمینان بالایی دارند.

در مقابل هزینه بالا، نیاز به آموزش خاص جهت تعمیر و نگهداری، زمان تعمیر طولانی، عدم دسترسی مناسب جهت بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری به علت ویژگی کامپکت بودن و وجود حجم زیادی از گاز SF₆ که نیاز به مدیریت و مانیتورینگ دارد، از جمله معایب استفاده از این نوع پست‌ها می‌باشد. وجود تنگناهای بسیار برای صنعت برق کشور به منظور تامین درخواست انرژی روبه رشد شهرهای بزرگ ناشی از

ساخت و توسعه فضاهای مسکونی و تجاری باعث گردیده تا توجه به پست‌های عایق‌گازی به عنوان یکی از راه‌حلهای موثر در این خصوص مطرح گردد.



نظر به گسترش نصب پست‌های عایق‌گازی در سالیان اخیر و همچنین افزایش سن بهره‌برداری پست‌های GIS موجود و نقش آنها در قابلیت اطمینان شبکه برق کشور و همچنین با توجه به اینکه تاکنون ضوابط فنی و دستورالعمل جامع و کاملی در کشور در خصوص راه‌اندازی و انجام تعمیر و نگهداری



پیشگیرانه تجهیزات پست‌های عایق‌گازی تدوین نشده است، دستیابی به اهداف این پروژه گام مهمی در جهت برنامه‌ریزی مدیریت دارایی‌های شبکه‌های قدرت بشمار می‌آید و بکارگیری ضوابط مذکور

می‌تواند تاثیر قابل ملاحظه‌ای در کاهش هزینه‌های راه اندازی، بهره برداری، جلوگیری از ورود خسارت به شبکه و افزایش قابلیت اطمینان در شرایط مختلف عملکردی داشته باشد.

هدف از انجام این پروژه، شناسایی مشکلات و معضلات رایج در پستهای عایق گازی، تعیین المان‌های آسیب پذیر، تعیین ملزومات و نیازمندی‌های فنی و سخت افزاری جهت پیش بینی و تشخیص آسیب و ارائه راهکارهای جلوگیری یا کاهش آسیب می باشد. با توجه به اینکه تدوین این ضوابط فنی نیاز به حوزه‌های مختلفی از دانش فنی، تخصص و فناوری دارد، ضروریست تا با بهره گیری از نظر متخصصین فعال در این حوزه و همچنین انجام مطالعات آکادمیک و تحقیق در زمینه عمر مفید این تجهیزات در دنیا و ایران، روشهای نوین تعمیر و نگهداری پیشگیرانه این تجهیزات تدوین گردد. بدین منظور در این پروژه، با انجام مطالعات و بررسی های لازم و استفاده از نظر خبرگان به تدوین ضوابط فنی راه اندازی و تعمیر و نگهداری پیشگیرانه تجهیزات پست های عایق گازی پرداخته می شود. لازم به ذکر است که در این پروژه منظور از تجهیزات پست های عایق گازی، بریکرها، سکسیونرها، باس بارها، ترانس های اندازه گیری، سرکابل ها و برقگیرهای عایق گازی می باشند و تجهیزات موضوع پروژه به این تجهیزات محدود می گردد. دستیابی به این ضوابط سبب هدایت صحیح فعالیتهای و سرمایه مورد نیاز برای توسعه و ارتقا دانش فنی مدیریت عمر پست های عایق گازی در کشور خواهد شد.

با توجه به اینکه دستیابی به برنامه جامع در زمینه راه اندازی و تعمیر و نگهداری پیشگیرانه پست های عایق گازی و جهت دهی فعالیتهای مورد نیاز ذینفعان مختلف و افزایش کارایی و اثربخشی آنها مستلزم همکاری و مشارکت تولیدکنندگان و بهره برداران پست های عایق گازی می باشد و عدم همکاری آنها ریسک دست نیافتن به اهداف ترسیم شده پروژه را دارد، قبل از ارائه این پیشنهاد پروژه با شرکت های تولید

کننده (توسکات و نیرو ترانس) و شرکت‌های بهره‌بردار (متانیر و برق منطقه ای تهران) رایزنی‌هایی انجام شده است.

اقدامات تعمیر و نگهداری (maintenance actions) در حالت کلی به دو نوع اصلاحی (corrective) و پیشگیرانه (preventive) تقسیم می‌شود. در روش اصلاحی تجهیز تا زمانیکه دچار مشکل گردد، کار کرده و پس از بروز مشکل، قسمت آسیب دیده جایگزین می‌گردد. در حالیکه در روش پیشگیرانه، اقداماتی جهت سالم نگهداشتن تجهیز و افزایش قابلیت اطمینان آن انجام می‌گیرد. لازم به ذکر است هر یک از این اقدامات نگهداری توسط مکانیزمی که معمولاً به عنوان سیاست نگهداری (maintenance policy) تعریف می‌شود، انجام می‌گیرد. این سیاست‌ها را می‌توان به موارد زیر دسته بندی نمود:

❖ failure-based maintenance (FBM)

❖ (TBM) time-based maintenance

❖ condition-based maintenance (CBM)

❖ (RBM) risk-based maintenance

وجود تنگناهای بسیار برای

صنعت برق کشور به منظور تامین

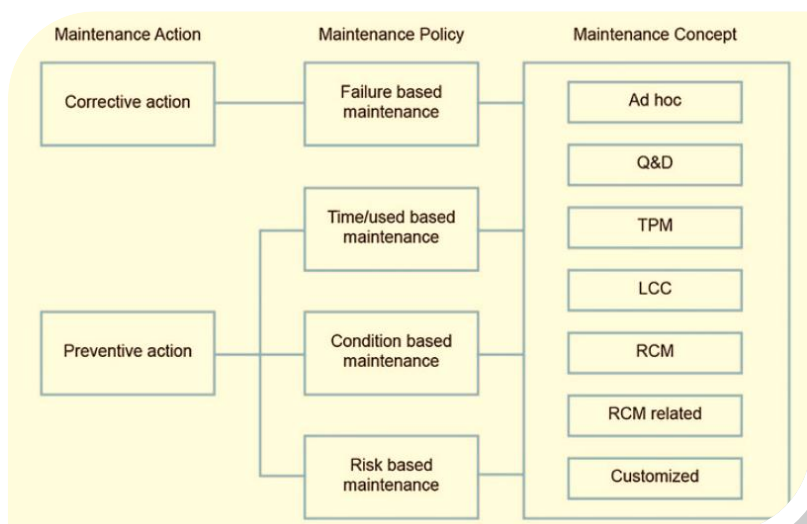
درخواست انرژی روبه رشد شهرهای

بزرگ ناشی از ساخت و توسعه

فضاهای مسکونی و تجاری باعث

گردیده تا توجه به

پست‌های عایق‌گازی به



عنوان یکی از راه‌حلهای موثر در این خصوص مطرح گردد.

در این پروژه تمرکز بر سیاست تعمیر و نگهداری پیشگیرانه مبتنی بر زمان (TBM) می‌باشد. بنابراین روش‌های تعمیر و نگهداری تجهیزات پست‌های GIS با فواصل زمانی مشخص جهت عملکرد مناسب پست‌ها در طول عمر آن ارائه خواهد شد.



نتیجه انجام پروژه حاضر تدوین یک ضوابط فنی در زمینه راه‌اندازی و تعمیر و نگهداری پیشگیرانه مبتنی بر زمان پست‌های عایق‌گازی (بریکرها، سکسیونرها، باس بارها، ترانس‌های اندازه‌گیری، سرکابل‌ها و برقیگرهای عایق‌گازی) خواهد بود. این ضوابط فنی دستاوردهای ذیل را بدنبال خواهد داشت:

➤ تدوین فهرست آزمون‌های لازم به تفکیک بخش‌های راه‌اندازی و تعمیر و نگهداری که بر اساس مراجع معتبر و توصیه‌های ارائه شده در آن‌ها انجام خواهد شد. در تدوین فهرست آزمون‌ها به شرایط موجود در کشور و قابلیت اجرایی آزمون‌ها توجه خواهد شد. با تدوین این بخش، وحدت رویه بین صاحبان و بهره‌برداران در نتیجه ارتقای قابلیت اطمینان سیستم مورد انتظار خواهد بود.

➤ روش اجرایی انجام آزمون‌های منتخب با استناد به استانداردهای ملی و بین‌المللی و مراجع معتبر ارائه خواهد شد. بکارگیری روش‌های ارائه شده در ضوابط فنی توسط واحدهای مجری آزمون‌ها، علاوه بر اطمینان از صحت نتایج اخذ شده و جلوگیری از آسیب به تجهیزات پست-های عایق گازی ناشی از بکارگیری روش ناصحیح آزمون، امکان مقایسه نتایج بدست آمده از مجریان مختلف را ممکن می‌سازد. در نتیجه، امکان ایجاد بانک اطلاعاتی شرایط تجهیزات پست‌های عایق گازی حتی در مقیاس کل کشور فراهم می‌شود که علاوه بر کمک در اخذ تصمیمات مدیریتی، پایگاه داده مناسبی برای مطالعات محققان کشور خواهد بود.



روش تجزیه و تحلیل نتایج اخذ شده از آزمون‌ها در ضوابط فنی تهیه شده در این پروژه ارائه خواهد شد. لذا، انتظار می‌رود اختلاف نظر در تفسیر نتایج، تصمیم‌گیری‌های اشتباه در مورد وضعیت تجهیزات پست

های عایق گازی و هزینه‌های مربوط به آن کاهش یابد. در تدوین این بخش، علاوه بر استانداردهای ملی و بین‌المللی، از مراجع معتبر و دستورالعمل سایر کشورها در این زمینه استفاده خواهد شد.



مراحل انجام پروژه به ترتیب زیر خواهد بود:

✚ انجام مطالعات اولیه و بررسی مراجع و مستندات مرتبط با پروژه و مستندسازی رویه‌های موجود

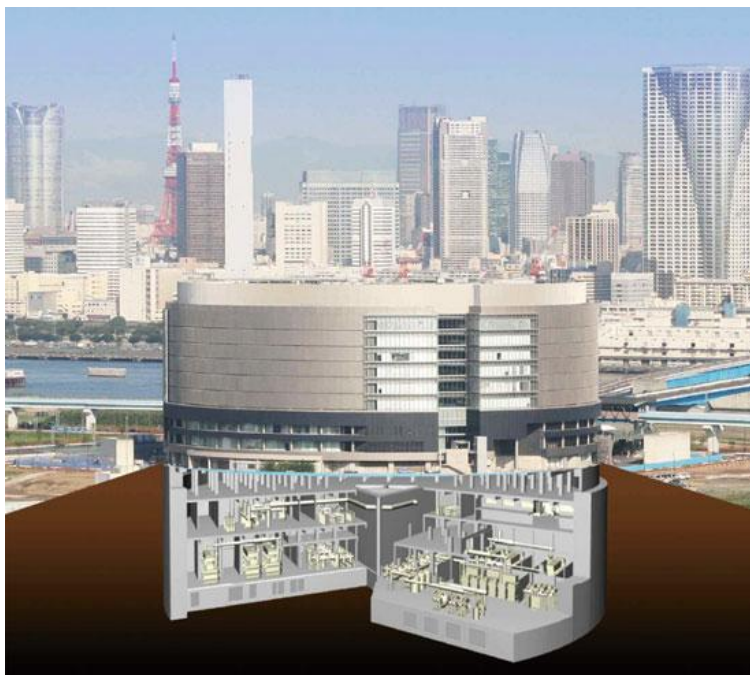
در راه‌اندازی و تعمیر و نگهداری تجهیزات پست‌های عایق گازی

▪ انجام مطالعات اولیه و بررسی مراجع و مستندات مرتبط با پروژه در خارج از کشور

▪ بررسی و مستندسازی رویه‌های موجود در راهاندازی و تعمیر و نگهداری تجهیزات پست

های عایق‌گازی در داخل کشور

▪ توجه‌پذیری



✚ تدوین فهرست آزمون‌های راهاندازی و تعمیر و نگهداری تجهیزات پست‌های عایق‌گازی

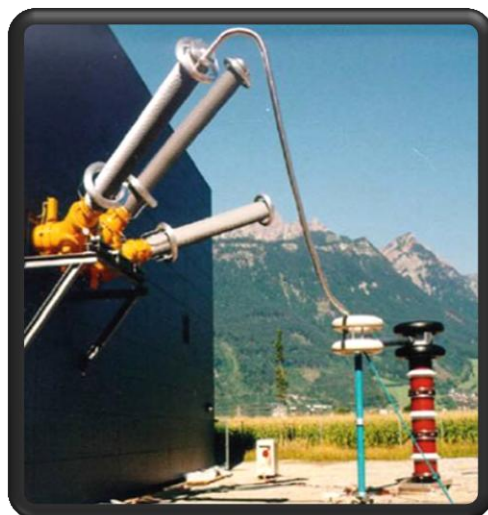
▪ تعاریف مربوط به انواع آزمون‌های تجهیزات پست‌های عایق‌گازی

▪ تدوین فهرست آزمون‌های راهاندازی و تعمیر و نگهداری

✚ تدوین و مدون‌سازی روش‌های انجام آزمون‌های راهاندازی و تعمیر و نگهداری تجهیزات پست

های عایق‌گازی

▪ تدوین روش انجام آزمون‌های راهاندازی و تعمیر و نگهداری



✚ تدوین پیش نویس اولیه ضوابط فنی راه اندازی و تعمیر و نگهداری تجهیزات پست های عایق

گازی و تشکیل پنل خبرگان

▪ تدوین پیش نویس ضوابط فنی

▪ تشکیل پنل خبرگان

✚ نهایی سازی ضوابط فنی راه اندازی و تعمیر و نگهداری تجهیزات پست های عایق گازی

▪ اخذ نظرات خبرگان، داوران و ناظر پروژه در خصوص پیش نویس اولیه

▪ تهیه نسخه نهایی



مقالات پذیرفته شده در سی و چهارمین کنفرانس بین‌المللی برق

در این بخش مقالات ارائه شده در "سی و چهارمین کنفرانس بین‌المللی برق" توسط اعضای گروه

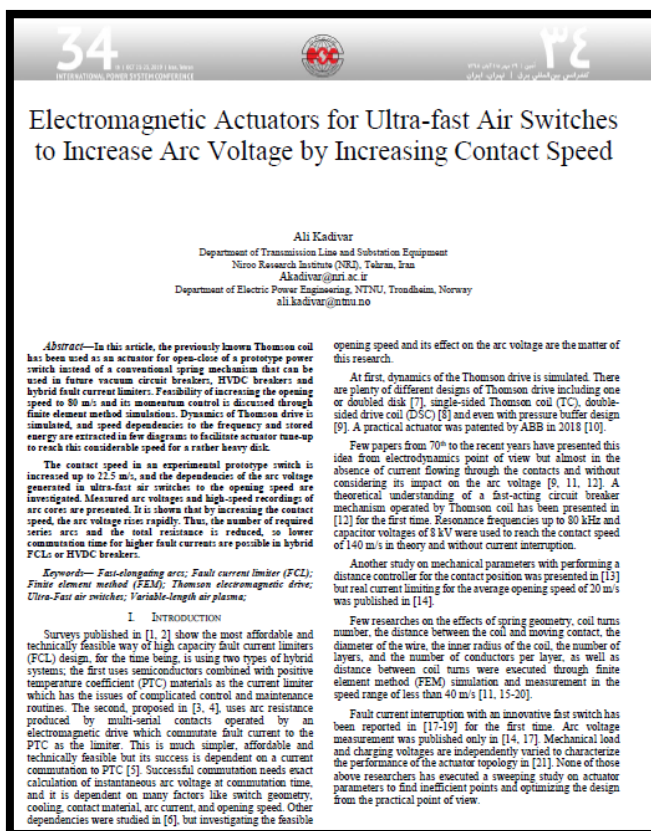
پژوهشی تجهیزات خط و پست ذکر می‌گردد.

📌 عنوان: محرک های الکترومغناطیسی برای سوئیچ های هوایی فوق سریع جهت افزایش ولتاژ

قوس با افزایش سرعت کنتاکت

📌 نویسندگان: علی کدیور

📌 کد مقاله: 19-E-HVS-1291



عنوان: پیشنهاد روش‌هایی برای بهبود عملکرد اندیس‌های تشخیص ناپایداری ولتاژ در

حوادث اغتشاش کوچک و اغتشاش بزرگ

نویسندگان: امیر حسین محمدزاده نیایی

کد مقاله: 19-F-PSS-1556

34 19-F-PSS-1556
INTERNATIONAL POWER SYSTEMS CONFERENCE



۳۴
شماره ۱۴، پاییز ۱۳۹۸
تخصصی تجهیزات خط و پست

پیشنهاد روش‌هایی برای بهبود عملکرد اندیس‌های تشخیص ناپایداری ولتاژ در حوادث اغتشاش کوچک و اغتشاش بزرگ

مجید صنایع پستد
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر
دانشگاه تهران
تهران، ایران
msanaye@ut.ac.ir

امیر حسین محمدزاده نیایی
گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست
پژوهشگاه نیرو
تهران، ایران
ahmohamadzadeh@ipi.ac.ir

۱. مقدمه

امروزه پایداری ولتاژ یکی از مسائل مهم در شبکه‌های قدرت می‌باشد. پایداری ولتاژ حرات است از توانایی سیستم قدرت برای حفظ ولتاژ ماندگار در همه پهنای سیستم بعد از وقوع یک اغتشاش نسبت به شرایط اولیه عملکرد آن. فروپاشی ولتاژ فرآیندی است که طی آن، حوادث متوالی ناشی از ناپایداری ولتاژ منجر به خاموشی یا شرایط نامناسب ولتاژی در یک بخش مهم یا تمام بخش‌های سیستم قدرت می‌گردد [۱].

بیشتر روش‌های ابتدایی تحلیل پایداری ولتاژ، بر مبنای تحلیل‌های استاتیکی و استفاده از ماتریس ژاکوبین سیستم قدرت استوار بوده‌اند. از جمله مشکلات مهم این تحلیل‌ها در پیاده‌سازی به هنگام حجم محاسبات بالای آنها و نیاز به فزونی ولتاژ هر باس در هر لحظه و توپولوژی شبکه می‌باشد. برای اجرای به هنگام این روش‌ها لازم است این اطلاعات از طریق واحدهای اندازه‌گیری فزونی که در هر باس نصب هستند، از طریق ارتباط مخابراتی به مرکز کنترل ارسال شود. در شبکه‌های بزرگ، ارسال این حجم اطلاعات با تأخیر همراه است و برای محاسبات به هنگام قابل استفاده نیست. از طرف دیگر این روش‌ها بیشتر در خصوص ناپایداری بلندمدت کارایی دارند و در خصوص ناپایداری گذرا نمی‌توان از این تحلیل‌ها استفاده نمود.

به همین دلیل متخصصان پایداری ولتاژ، به استفاده از اندیس‌ها و روش‌های جدیدی تخمین به هنگام حاشیه پایداری ولتاژ روی آورده‌اند که این روش‌ها، عمدتاً بر مبنای اندازه‌گیری‌های فوردهای ولتاژ و جریان، به صورت

چکیده — رشد روزافزون مصرف انرژی و بهره‌برداری از شبکه‌های قدرت تا نزدیکی حداکثر ظرفیت بارگذاری تجهیزات موجب شده که شبکه تحت فشار زیادی قرار گیرد و احتمال وقوع پدیده ناپایداری ولتاژ افزایش یابد. بنابراین تشخیص این پدیده و حفاظت شبکه در مقابل آن، یکی از مهم‌ترین نیازمندی‌های شبکه‌های برق می‌باشد. در این مقاله، اندیس‌های تشخیص ناپایداری ولتاژ و عملکرد آنها در شرایط مختلف، هم با بارهای توان ثابت و هم با بارهای وابسته به ولتاژ، مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. به علاوه، اندیس‌های مورد نظر در برخی موارد دارای نقاط ضعف بوده و به نتایج قابل قبول منجر نمی‌شوند که در این مقاله روش‌های جدیدی به منظور تصحیح عملکرد این اندیس‌ها پیشنهاد شده است. همچنین با توجه به اینکه پیاده‌سازی اندیس‌های پایداری ولتاژ در شبکه‌های بزرگ مستلزم تعیین مدار معادل تونن می‌باشد، در این مقاله روش مناسب برای تخمین پارامترهای مدار معادل تونن پیشنهاد گردیده و کارایی آن در شرایط مختلف نشان داده شده است. به علاوه، اندیس منتخب پایداری ولتاژ در حوادث ناپایداری ولتاژ اغتشاش کوچک و اغتشاش بزرگ، هم در شبکه ۹ باس IEEE و هم در شبکه خراسان پیاده‌سازی شده و عملکرد آن مورد ارزیابی قرار گرفته است. همچنین روش‌هایی به منظور بهبود عملکرد اندیس در ناپایداری ولتاژ اغتشاش بزرگ پیشنهاد گردیده است.

واژه‌های کلیدی — ناپایداری ولتاژ؛ اندیس پایداری ولتاژ؛ تخمین مدار معادل؛ حوادث اغتشاش کوچک و اغتشاش بزرگ؛ مدارسازی بار.

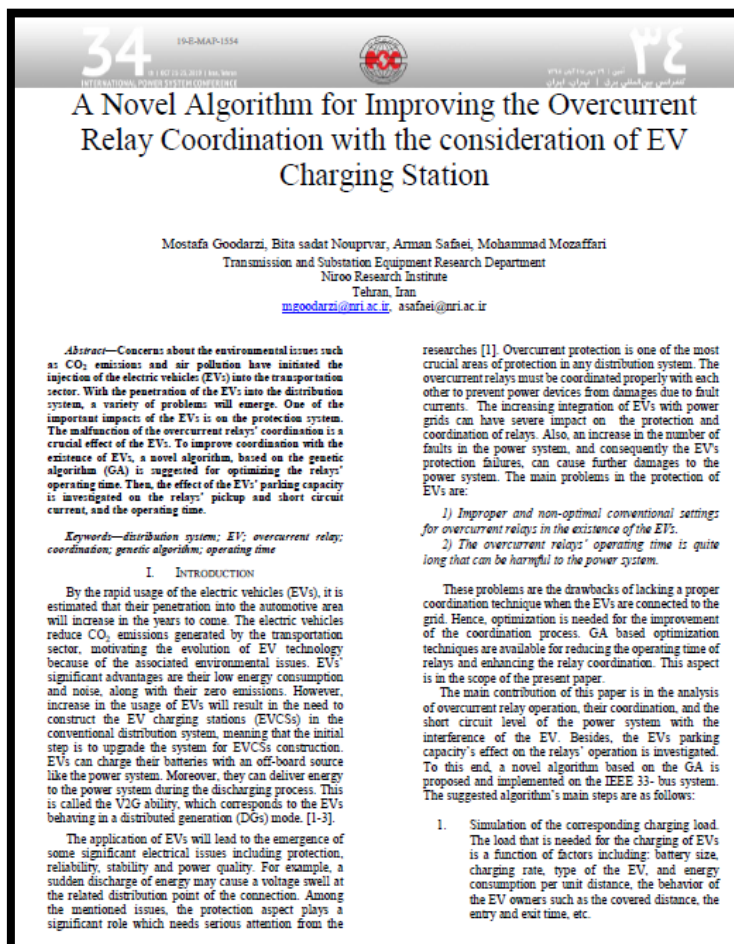
¹ Real Time
² Phasor Measurement Unit: PMU

عنوان: ارائه الگوریتم نوین جهت بهبود هماهنگی رله جریان زیاد با در نظرگیری ایستگاه

شارژ خودروی الکتریکی

نویسندگان: مصطفی گودرزی، بیتاسادات نورپرور، آرمان صفاei و محمد مظفری

کد مقاله: 19- E-MAP-1554



عنوان: روشی نوین برای تعیین حداکثر نفوذ منابع تولید پراکنده در شبکه توزیع

نویسندگان: امیرحسین صولت و امیرحسین محمدزاده نیایی

کد مقاله: 19-F-PDS-2114

34 19-F-PDS-2114 ۳۴
INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTRICAL ENGINEERING

روشی نوین برای تعیین حداکثر نفوذ منابع تولید پراکنده در شبکه توزیع

امیرحسین محمدزاده نیایی
گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، پژوهشگاه نیرو
تهران، ایران
Ahmohammadzadeh@iri.ac.ir

امیرحسین صولت
گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، پژوهشگاه نیرو
تهران، ایران
Solat.ab@aut.ac.ir

چکیده — امروزه، نفوذ منابع تولید پراکنده^۱ در شبکه‌های توزیع در حال افزایش است. اتصال این منابع به شبکه، مزایا و معایب را به همراه خواهد داشت. از مهمترین مزایای نصب آنها می‌توان به تنظیم ولتاژ یعنی جلوگیری از افت ولتاژ شبکه، کاهش تلفات انتقال توان و آزادسازی ظرفیت خطوط و پست‌ها اشاره کرد. در کنار این موارد، نصب این سیستم‌ها بروز مسائل و مشکلات بهره‌برداری و حفاظتی را در پی خواهد داشت. مسائلی همچون تعیین حداکثر نفوذ این منابع در شبکه توزیع، محل مناسب نصب این منابع و تاثیر بر سیستم‌های توزیع مانند تاثیر بر روی هماهنگی حفاظتی، تاثیر بر روی هارمونیک‌های شبکه، افزایش ولتاژ بیش از حد مجاز و مواردی از این قبیل به وجود خواهد آمد. در این مقاله، روشی با انجام تنها یک بار پخش بار برای تعیین حداکثر ظرفیت قابل اتصال منابع تولید پراکنده به سیستم توزیع ارائه می‌شود. بدون اینکه هیچ یک از قیود شبکه نقض شود. حداکثر نفوذ منابع تولید پراکنده برای قیود ولتاژی و حفاظتی به صورت مستقیم تعیین می‌شود و پس از آن قیود جریان، تلفات و سطح اتصال کوتاه مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از پیاده‌سازی الگوریتم ارائه شده بر روی شبکه ۳۳ bus IEEE کارایی روش پیشنهادی را تأیید می‌نماید.

واژه‌های کلیدی — منابع تولید پراکنده؛ شبکه توزیع؛ ضریب نفوذ^۲؛ حداکثر ظرفیت قابل اتصال؛ قیود سیستم.

۱. مقدمه

به طور کلی منابع تولید پراکنده به منابع تولید برق متصل یا متصل از شبکه اطلاق می‌شود که برق تولیدی در همان محل و یا نزدیکی محل تولید.

¹ Distributed Generation (DG)
² Penetration Level

عنوان: بررسی چالش‌های تنوع‌زدایی و تغییر سطوح ولتاژی شبکه فشار متوسط شهر اهواز

با هدف مقابله با ریزگردها

نویسندگان: هادی نوروزی، مهدی گلچوب فیروزجایی، مجید رضائی و آرمان صفایی

کد مقاله: 19-F-PDS-2239

34

19-F-AAA-0000

INTERNATIONAL POWER SYSTEMS CONFERENCE



۳۴

شماره ۲۹، زمستان ۱۳۹۷

مجله علمی-تخصصی برق، آ، تهران، ایران

بررسی چالش‌های تنوع‌زدایی و تغییر سطوح ولتاژی شبکه فشار متوسط شهر اهواز با هدف مقابله با ریزگردها

هادی نوروزی^۱، مهدی گلچوب^۱، مجید رضائی^۱ و آرمان صفایی^۱
 پژوهشکده انتقال، گروه تجهیزات خط و پست^۱ و مطالعات فشار قوی^۱
 پژوهشگاه نیرو
 تهران، ایران

نماین‌کننده پیشینه طول فیدرهای جداگانه و بارگذاری‌شان و تعداد فیدرما و تعداد پست‌های توزیع تا این‌جا شده از هر فیدر است. انتخاب سطح ولتاژ شبکه توزیع یک انتخاب فنی و اقتصادی است که بایستی با توجه به وسعت شبکه، میزان تقاضا و پیش‌بینی رشد مصرف، همچنین نرخ و روند رشد تقاضا و سایر عوامل فنی و اقتصادی انجام شود. ولتاژ بهره‌برداری از شبکه MV تاثیر زیادی بر ویژگی‌ها و خصوصیات و طراحی آن سیستم دارد. ولتاژ انتخاب شده حداکثر طول هر فیدر و بارگذاری آن، تعداد فیدرما و تعداد پست‌های توزیع برق‌رسانی شده از هر فیدر را مشخص می‌سازد. همچنین این موضوع بر تعداد مشترکین، تلفات سیستم، قابلیت اطمینان، نحوه مسامحتن جابجی تجهیزات، برنامه‌های بهره‌برداری، حفاظت و کنترل، تسهیل و نگهداری و در نهایت در هزینه‌های سالیانه و برنامه‌ریزی سرمایه‌گذاری موثر می‌باشد. شبکه‌های MV در ایران معمولاً دارای سطح ولتاژ ۲۰ کیلوولت می‌باشند اما مناطقی در کشور از جمله در خوزستان دارای ولتاژ متفاوتی بوده و در سطح ولتاژ ۱۱ و ۳۳ کیلوولت می‌باشند [۱-۳].

یکی از چالش‌ها و مشکلاتی که در شبکه برق ایران در سال‌های اخیر به وجود آمده است، تغییرات اقلیمی و محیطی و اثرات آن بر روی سیستم‌های قدرت می‌باشد. پدیده گرد و غبار موسوم به ریزگردها از جمله مهم‌ترین عوامل بروز حوادث و فطمی‌ها در چندین استان کشور به خصوص استان خوزستان می‌باشد که باعث ایجاد خاموشی‌ها و خسارت‌های متعدد به سیستم شده است. یک رانکار بلندمدت می‌تواند تبدیل سطح ولتاژ ۳۳ به ۲۰ کیلوولت باشد که با توجه به حفظ ساختار خطوط موجود، با افزایش سطح جابجی، به کاهش خطای مفرقه‌های خط در اثر بروز ریزگردها، طوفان، بارش باران و غیره، کمک شایانی خواهد کرد. همچنین یکی از روش‌های

چکیده — تغییرات سطوح ولتاژی در شبکه توزیع دارای چالش‌های فراوانی می‌باشد که هم از لحاظ فنی و هم از لحاظ اقتصادی این تغییرات را با محدودیت‌هایی مواجه می‌کند. محدودیت‌هایی از قبیل تاخیر بار شبکه، حد حرارتی هادی‌های خطوط، چالش‌های مکانیکی خط، الزامات حفاظتی و یا مسائل مرتبط با سطوح عایقی تجهیزات از جمله مسائلی می‌باشند که تغییرات در سطوح ولتاژ را با چالش همراه کرده و در نتیجه نیاز به بررسی در این زمینه وجود دارد. پدیده گرد و غبار موسوم به ریزگردها از جمله مهم‌ترین عوامل بروز حوادث و فطمی‌ها در چندین استان کشور به خصوص استان خوزستان می‌باشند که باعث ایجاد خاموشی‌ها و خسارت‌های متعدد به سیستم شده است. با توجه به اینکه در هنگام وقوع انواع حوادث و صدمات ایجاد شده در شبکه نیاز به جایگزینی و تغییرات در سیستم وجود دارد در نتیجه تنوع‌زدایی از سیستم می‌تواند یکی از راهکارهای مطلوب برای کاهش اثرات ناشی از انواع حوادث طبیعی می‌باشد. در این مقاله به بررسی چالش‌های مرتبط با تغییر سطوح ولتاژی شبکه اهواز پرداخته می‌شود.

واژه‌های کلیدی — تغییر سطوح ولتاژی؛ تنوع‌زدایی؛ شبکه توزیع فشار متوسط؛ ریزگردها

۱. مقدمه

سطح ولتاژ بهره‌برداری یک شبکه فشار متوسط، روی مشخصه‌ها و در نتیجه طراحی چنین شبکه‌هایی بسیار موثر می‌باشد. ولتاژ انتخاب‌شده،

بررسی اثرات پدیده گرد و غبار بر تجهیزات شبکه توزیع برق اهواز و نحوه انتخاب

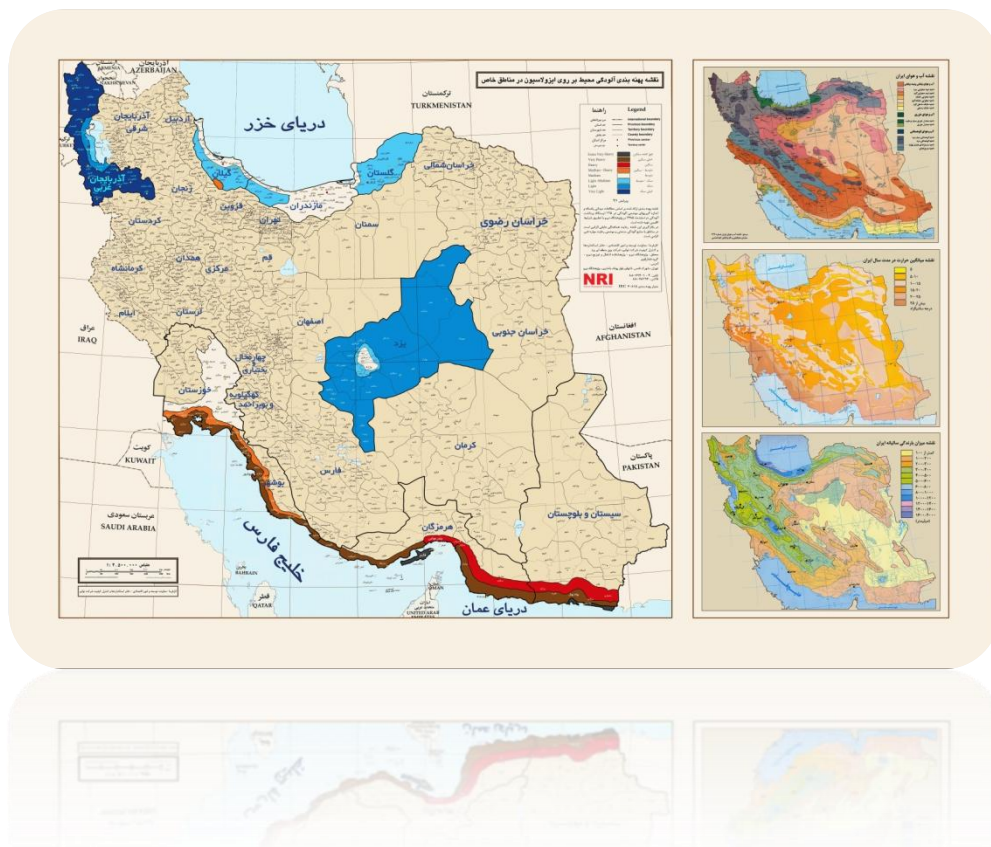
تجهیزات متناسب با میزان آلودگی محاسبه شده

✍️ مدیر پروژه: هادی نوروزی

بسیاری از سیستم‌های قدرت در کشورهای مختلف با چالش‌های بحرانی و مهمی در زیرساخت‌های شبکه برق خود مواجه‌اند. موضوعاتی مانند عمر بالای تجهیزات، طراحی‌های قدیمی در سیستم، مشکلات زیست محیطی و آلودگی‌های محیطی، افزایش بسیار زیاد تقاضای انرژی، نحوه چیدمان و توپولوژی شبکه، نحوه تامین توان و انتقال آن، کنترل و حفاظت سیستم، روش‌های بهره‌برداری، کیفیت توان، قابلیت اطمینان، میزان تلفات، برنامه‌ریزی و هزینه‌های سرمایه‌گذاری در شبکه از جمله این چالش‌ها می‌باشند. یکی از چالش‌های نوظهور در سیستم‌های قدرت اثرات ناشی از وقوع حوادث طبیعی به علت تغییرات اقلیمی می‌باشد که در ایران، پدیده گرد و غبار موسوم به ریزگردها از جمله آنها می‌باشد.

ایران به دلیل مجاورت با کشورهای عربستان سعودی و عراق و هم‌چنین با حدود ۲۰۰۰ کیلومتر حوزة آبی در امتداد حاشیه خلیج فارس و دریای عمان و نیز تغییرات اقلیمی در دهه‌های اخیر و توسعه کانون‌های داخلی مستعد تولید گرد و غبار، به طور جدی با پدیده ریزگردها و آلودگی‌های ناشی از آن درگیر می‌باشد. گزارشات اعلام شده از سوابق بهره‌برداری در استان‌های جنوبی و جنوب غربی کشور و تعداد دفعاتی که اقدام به تعویض تجهیزات صدمه‌دیده و سرویس و نگهداری از جمله شستشوی تجهیزات می‌گردد نشان‌دهنده مشکلات زیادی است که در استهلاک تسریع شده تجهیزات شبکه و پایداری ایزولاسیون در برابر شرایط سخت محیطی وجود دارد. در واقع پدیده گرد و غبار موسوم به ریزگردها با خاصیت

چسبندگی و رطوبت پذیری که دارد هم از لحاظ عایقی سیستم را دچار اختلال می‌کنند و هم در سطوح فلزی باعث افزایش میزان خوردندگی و در نتیجه کاهش عمر مفید آنها می‌گردد. همچنین بروز مشکلات حرارتی به علت کاهش تماس سطوح خارجی با هوا و تبادل حرارتی یکی دیگر تنش‌های ایجاد شده بر اثر وقوع گرد و غبار در شبکه می‌باشد.



تأثیرات متقابل شرایط محیطی و آلودگی باعث می‌گردد عایق این تجهیزات خود بستر مناسبی جهت هدایت جریان گردیده و اثرات خود را بر سیستم‌های قدرت بجا بگذارد. همچنین انواع خوردگی در این شرایط تسریع می‌گردد و عمر تجهیزات مختلف کاهش می‌یابد. در طی بیش از ۱۰ سال از آغاز پدیده ریزگرد در جنوب غرب کشور، مناطق وسیعی از غرب، شمال غرب، جنوب و مرکز ایران با این پدیده درگیر شده‌اند. بطوریکه بیش از ۲۰ استان کشور در بازه‌های زمانی متفاوت این پدیده را تجربه می‌کنند. این

پدیده در استانهای جنوب غرب کشور به ویژه استان خوزستان و چند استان همجوار آن، با بیشترین بازه زمانی و بالاترین غلظت رخ می دهد. شبکه توزیع برق شهرستان اهواز به عنوان مرکز استان و قطب صنعتی (نظیر نفت، گاز، پتروشیمی، فولاد، نورد، صنایع نیشکرو ...) و استراتژیک جنوب غرب کشور در سالیان اخیر به شدت آسیب های ناشی از آلودگی های گرد و غبار بر خطای تجهیزات مختلف منصوبه و آثار خاموشی های طولانی مدت برق را تجربه کرده است.



حوادث و خاموشی های گسترده ای که در بهمن ماه سال ۹۵ و در روزهای ۸، ۹، ۲۳ و ۲۶ بهمن در استان خوزستان با شروع حوادث از شهرستان اهواز و بر اثر بروز شرایط جوی ویژه همراه با گرد و غبار در شبکه برق این استان به وجود آمد از مهمترین چالش های سال های اخیر در کشور می باشد. عکس های زیر در تاریخ ۱۷ بهمن ماه ۹۵ چند روز پس از رخداد گرد و غبارهای نیمه اول ماه گرفته شده است و نشان دهنده ی وخامت پوشش آلودگی نشست کرده بر تجهیزات شبکه فشار متوسط می باشد.

علاوه بر سیاست‌های کلی مقابله با انواع حوادث طبیعی از قبیل تغییر قوانین و نگرش موجود، آموزش، ارزیابی سیاست‌ها، نیاز است که در خود شبکه قدرت نیز راهکارها و پیش‌بینی‌های مناسب جهت مقابله با انواع پدیده‌های به خصوص حوادث طبیعی گرفته شود که از مهمترین جنبه‌های آن می‌توان مواردی نظیر کاهش آسیب‌پذیری سیستم، پیش‌گیری از ایجاد خسارت و صدمه در شبکه، محدود کردن اثرات و جلوگیری از گسترش حوادث، افزایش سرعت بازیابی سیستم را نام برد.



اقدامات و راهکارها برای مقابله با اثرات ناشی از گرد و غبار موسوم به ریزگردها را می‌توان بر پایه روش‌های کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت و به صورت پیشگیرانه، پیش‌بینانه، اقدامات در حین وقوع پدیده و یا اقداماتی که پس از بروز قطعی‌های به وجود آمده انجام می‌شود، تقسیم‌بندی کرد. برای نمونه استفاده از انواع روش‌های شست و شوی مقره‌ها و برنامه زمان‌بندی مناسب آنها که به عنوان راه حل کوتاه مدت و میان مدت بوده و یا تعویض تجهیزات آسیب دیده که به مرور و به صورت میان‌مدت در شبکه انجام می‌گردد، تبدیل خطوط هوایی به زمینی که یک راه‌حل بلند مدت بوده و در طی چند سال این راهکار می‌تواند به افزایش قابلیت اطمینان سیستم کمک کند. البته به صورت کلی‌تر می‌توان اقدامات ذکر شده را در

قالب تاب آوری سیستم نیز تعریف کرد. در واقع تاب آوری سیستم قدرت، توانایی سیستم برای تحمل حوادثی با تاثیرگذاری بالا، احتمال کم و بازیابی سریع به یک سطح قابل قبول است.



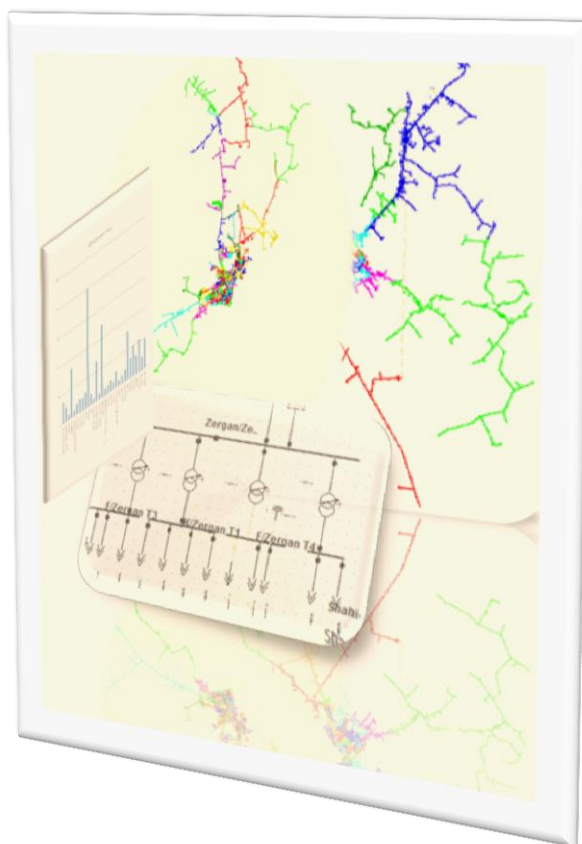
برای ارائه راهکارهای مناسب جهت مقابله با حوادث ناشی از وقوع ریزگردها در شبکه توزیع نیاز است که در ابتدا ابعاد این حوادث از قبیل زمان وقوع حادثه، شرایط آب و هوایی و جغرافیایی محل، خطاهای ایجاد شده، تجهیزات آسیب دیده، ساختار و وضعیت شبکه توزیع در هنگام وقوع حادثه، میزان خاموشی‌ها و نحوه گسترش آنها و سایر موارد مرتبط مورد بررسی قرار گیرد. در واقع در کوتاه‌مدت و میان‌مدت آثار مخرب این پدیده در بخش تاثیرپذیری تجهیزات منصوبه در محدوده تحت پوشش شرکت توزیع برق اهواز باید مورد شناسایی قرار گیرد تا با برنامه‌ریزی و مدیریت مناسب بتوان خسارات فنی و اقتصادی را به حداقل ممکن کاهش داد. هر سال مبالغ هنگفتی در اثر خطاهای الکتریکی تجهیزات برق، به سیستم توزیع انرژی الکتریکی تحمیل می‌شود. عمر تجهیزات برقی در اثر عوامل مختلف طبیعی یا بهره‌برداری، کاهش می‌یابد. گرد و غبار، عموماً با نفوذ به داخل تابلوها و محفظه تجهیزات بر روی سطوح عایقی نشست می‌کنند و با کاهش استقامت عایقی تجهیزات برقی باعث پیری زودرس عایقی و در نهایت خطای الکتریکی تجهیزات می‌شوند. علاوه بر آن با نشست بر روی جدار تابلوها و منافذ فن‌های تهویه باعث کاهش بازده سیستم تهویه و خنک‌سازی تجهیزات سیستم برق می‌شوند که باعث افزایش گرمای کاری تجهیزات نصب

شده در تابلوها و پستهای پاساژ می‌شوند. علاوه بر آن با نشست گرد و غبار بر مکانیزمهای و بازوهای محرک مکانیکی تجهیزاتی نظیر سکسیونرها، با افزایش اصطکاک و تلفات توان موتورها در قالب گرما، ممکن است اختلال در عملکرد این تجهیزات بوجود آید.



هر تجهیز توزیع با مشخصات فنی متناسب با منطقه مورد بهره‌برداری سفارش و خریداری می‌شود. تغییرات اقلیمی و حادثه شدن تعداد دفعات رخداد و شدت و غلظت گرد و غبارها در سالیان اخیر، نیاز به بازنگری در مشخصات فنی این تجهیزات را ضروری کرده‌است. با توجه به اینکه اکثر حوادث ایجاد شده در شبکه توزیع برق اهواز از خطای عایقی مقرها و عایق‌های تجهیزاتی دیگر بوده است، ضروریست تا با مطالعات و اقدامات مناسب و با توجه به نوع و شدت آلودگی در محدوده تحت پوشش شرکت توزیع اهواز

در انتخاب تجهیزاتی از قبیل مقره‌ها، کات‌اوت فیوزها، برقگیرها و بوشینگ‌های ترانسفورماتورها بازننگری مناسبی صورت گیرد. شدت آلودگی مناطق مختلف اهواز، پیش شرط هر گونه انتخاب و خرید تجهیزات متناسب منطقه و نیز برنامه‌ریزی دقیق در نگهداری پیشگیرانه اختصاصی برای هر تجهیز و اجرای به‌موقع آن می‌باشد. با شناخت اثرات مخرب گرد و غبارها بر تجهیزات خطوط و پستهای توزیع، می‌توان با ارائه راهکارهایی به افزایش طول عمر مفید تجهیزات پرداخت و طبعاً هزینه‌های تعمیرات و تعویضها را کاهش داد. هزینه‌های تحمیل شده به شبکه ناشی از آلودگی محیطی شامل هزینه‌های آشکار (شستن تجهیزات، تعویض و جایگزینی قطعات و) و هزینه‌های غیرآشکار، (تلفات فنی در بخشهای مختلف شبکه برق، مشکلات پرسنلی، ضایعات و کاهش عمر مفید تجهیزات و ...) می‌باشند.



در پروژه حاضر در ابتدا حوادث بهمن ماه ۹۵ شهر اهواز و در بخش توزیع مورد مطالعه و بررسی قرار خواهد گرفت. با توجه به اینکه یکی از مهمترین حوادث و خاموشی‌های گسترده‌ای که در طی سالیان اخیر در این شهر به وجود آمده است مربوط می‌شود به حوادث بهمن ماه سال ۱۳۹۵ که در طی چند روز با ایجاد طوفان ریزگرد، قطعی‌های مداومی در شبکه برق ایجاد گردید، در نتیجه برای بررسی دقیق نقاط ضعف شبکه نیاز است که این حوادث مورد بررسی قرار گیرند. در این مرحله علاوه بر بررسی وضعیت موجود شبکه، اطلاعات آب و هوایی روزهای حادثه نیز مورد تحلیل قرار خواهند گرفت. پس از تحلیل و بررسی حوادث بهمن‌ماه در مرحله بعد ارزیابی کارائی و اثربخشی اقدامات اصلاحی انجام گرفته می‌شود. در واقع در این مرحله با استفاده از شاخص‌های ارزیابی که تعیین می‌شوند از قبیل نرخ خروج تجهیزات، مدت زمان خاموشی‌ها، تعداد و نوع مشترکین از مدار خارج شده، میزان انرژی فروخته نشده و سایر شاخص‌ها، اقدامات اصلاحی که در چند سال اخیر و بعد از حوادث بهمن‌ماه انجام یافته است، از لحاظ کارایی مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت. همچنین با توجه به نظرات خبرگان صنعت برق و کارشناسان شبکه توزیع شهرستان اهواز میزان اثر بخش بودن اقدامات اصلاحی از لحاظ کیفی مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در نهایت مشخصات فنی تجهیزات مهم شبکه فشارمتوسط از قبیل مقره‌ها، کات اوت فیوزها، برقگیرهای اکسید فلزی، بوشینگهای ترانسفورماتورهای توزیع با توجه آلودگی و شرایط اقلیمی شهر اهواز مورد بازنگری قرار خواهد گرفت. همچنین راهکارهای فنی با هدف افزایش تاب‌آوری شبکه توزیع نیروی برق اهواز در برابر شرایط حاد گرد و غبار از ارائه خواهد شد.

بررسی اثرات پدیده گرد و غبار بر تجهیزات شبکه توزیع برق اهواز
و نحوه انتخاب تجهیزات متناسب با میزان آلودگی محاسبه شده

۱-۱- بررسی و تحلیل حوادث شبکه فشار متوسط در طوفان گرد و غبار بهمن‌ماه ۹۵ در مناطق تحت پوشش شرکت توزیع اهواز
۲-۱- آسیب‌شناسی شبکه توزیع در حوادث بهمن ۹۵
۳-۱- اخذ نظرات خیرگان صنعت توزیع برق شهرستان و شرکت توانیر
۴-۱- ارائه گزارش مرحله اول

تحلیل حوادث بهمن ماه ۹۵ شهر اهواز

۱-۲- اخذ اطلاعات اقدامات انجام گرفته پس از رخداد حوادث بهمن‌ماه ۹۵ از کارفرما (فنی و هزینه‌ای)
۲-۲- بررسی کارائی اقدامات اصلاحی انجام گرفته پس از رخداد حوادث بهمن‌ماه ۹۵
۳-۲- بررسی اثربخشی اقدامات اصلاحی انجام شده پس از رخداد طوفان گرد و غبار بهمن‌ماه ۹۵
۴-۲- برگزاری جلسات هم اندیشی با مدیران و کارشناسان توزیع برق نیروی اهواز پیرامون وضعیت شبکه و چشم انداز آن، اقدامات توسعه ای و تغییرات اقلیمی
۵-۲- ارائه گزارش مرحله دوم

ارزیابی کارائی و اثربخشی اقدامات اصلاحی انجام گرفته پس از رخداد حوادث بهمن‌ماه ۹۵

اقدامات و راهکارها

۱-۳- بازنگری در مشخصات فنی تجهیزات مهم شبکه فشار متوسط متأثر از آلودگی و شرایط ریزگرد شامل:
۱-۱-۳- مقره ها
۲-۱-۳- کات اوت فیوزها
۳-۱-۳- برقیگیرهای اکسید فلزی
۴-۱-۳- ترانسفورماتورهای توزیع روغنی
۵-۱-۳- تابلوهای الکتریکی
۶-۱-۳- مکانیزم عملکرد و پوشینگ کلیدهای قدرت و سکسیونرهای فشار متوسط
۷-۱-۳- هادیها و یراق الات شبکه توزیع فشار متوسط
۸-۱-۳- خازن‌های شبکه توزیع
۹-۱-۳- کنتور اندازه‌گیری
۲-۳- ارائه و پیشنهاد راهکارهای فنی با هدف افزایش تاب‌آوری شبکه توزیع نیروی برق اهواز در برابر شرایط حاد گرد و غبار
۱-۲-۳- اقدامات افزایش استقامت عایقی شبکه
۲-۲-۳- الزامات تغذیه بارهای حساس
۳-۲-۳- اقدامات افزایش قدرت مانور، کلیدزنی و پایش در شبکه
۳-۳- ارائه دستورالعمل مقابله با ریزگردها با در نظر گرفتن شرایط دما و رطوبت در شبکه‌های فشار متوسط توزیع در حوزه ایزولاتورها و ادوات قطع کننده



国家电网
STATE GRID

中国电力科学研究院有限公司
CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE

CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE

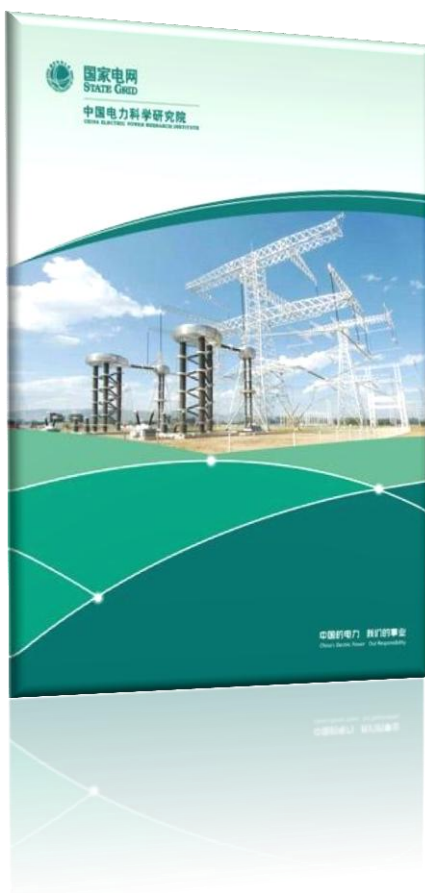
معرفی و آشنایی با فعالیت‌های مرکز تحقیقاتی CEPRI

موسسه تحقیقات توان الکتریکی چین (CEPRI)، تاسیس شده در سال ۱۹۵۱، یک موسسه تحقیقاتی جامع و چندمنظوره وابسته به شرکت شبکه ملی چین (SGCC) است. فعالیت CEPRI به تحقیق و توسعه، تست و بازرسی و فرمول نویسی استاندارد فنی، اختصاص دارد، که اهمیت قابل توجه بنیادی و جهانی در ارتباط با شبکه‌های قدرت دارد. از وظایف و تلاشهای هماهنگ‌کننده موسسات تحقیقات توان الکتریکی

دولتی تحت SGCC، ایجاد یک سیستم حمایتی فنی جامع است. به عبارت دقیقتر، CEPRI موسسات دولتی که در کارشان به SGCC خدمات همه‌جانبه ارائه می‌دهند را سازماندهی و راهبری می‌کند.

از زمان تاسیس CEPRI یک پوشش حمایتی قوی در راستای تلاشهای چین جهت توسعه علم و فناوری توان الکتریکی فراهم آورده است.

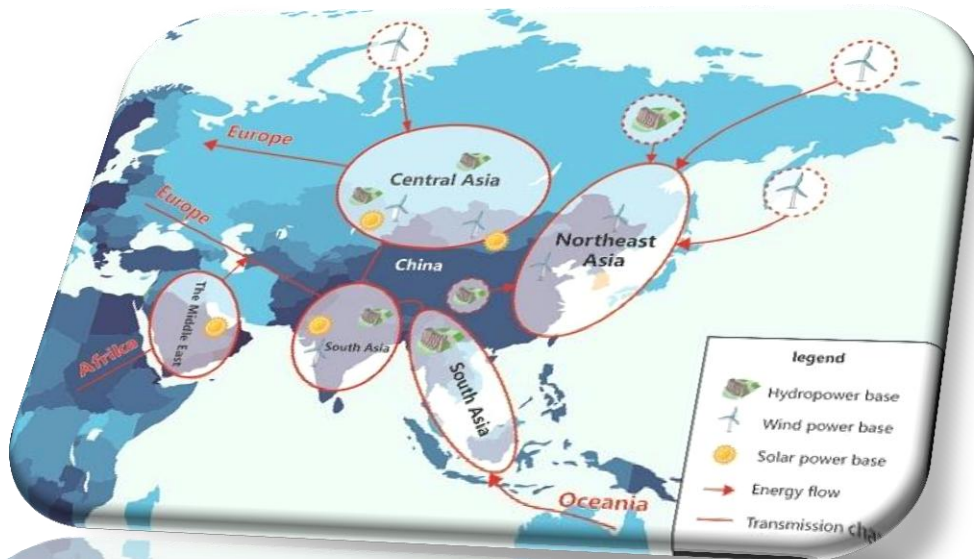
در حال حاضر، CEPRI مالکیت بیش از ۴۰ آزمایشگاه تحقیق و توسعه را داراست و کاملاً مشرف بر هسته فناوریهای انتقال فوق فشار قوی AC/DC می‌باشد و پایه‌های تئوری بهره‌برداری ایمن در شبکه را توسعه داده است.



این مرکز شماری از نوآوریهای کلاس جهانی در زمینه‌های انتقال و جابجایی فوق فشار قوی AC/DC،

کنترل شبکه، شبکه هوشمند و غیره را تحقق بخشیده است. همچنین CEPRI صاحب امتیازی ۷۲۰ نرم‌افزار

و انتشار ۳۶۲ نشریه علمی و تقریباً ۶۸۰۰ مقاله را در اختیار دارد.



از مهمترین محورهای تحقیقاتی این مرکز عبارتند از:

فناوری‌های مرتبط با انتقال توان با ولتاژ بالا

آنالیز و برنامه‌ریزی

سیستم‌های قدرت

مدل‌سازی و شبیه‌سازی

سیستم‌های قدرت

فناوری‌های مرتبط با بهره‌برداری

و کنترل سیستم قدرت

رله و حفاظت

تجهیزات فشار قوی



حفاظت محیطی

فناوری‌های مرتبط با انتقال



اتوماسیون

مخابرات و ارتباطات

بازار برق

تجهیزات

اندازه‌گیری

شبکه هوشمند

مدیریت تقاضای بار

مدیریت انرژی

فناوری‌های مرتبط با

انرژی‌های نو

ذخیره‌سازهای انرژی

فناوری‌های مرتبط با

مواد



فناوری‌های مرتبط با ابر رسانا

عنوان: راهنمای تست رله‌های حفاظتی، اصول اولیه و کاربردها

سال انتشار: ۱۳۹۸

ناشر: انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران



راهنمای تست رله‌های حفاظتی، اصول اولیه و کاربردها

رتبه برتر در ارزیابی آثار مکتوب در هفتمین جشنواره انتخاب کتاب های برتر صنعت برق

کشور

تقدیر از سوی آقای دکتر اردکانیان (وزیر نیرو) در جلسه افتتاحیه سی و چهارمین کنفرانس


بین المللی برق.

👉 **گروه مولفین**


دکتر سید محمد شهرتاش (عضو هیات علمی دانشکده مهندسی برق دانشگاه) و همکاران وی مهندس مجید خدای، دکتر نبی الله رضانی، دکتر مصطفی سرلک، مهندس مجید صفری ابرازی، مهندس هاجر عبدی، مهندس زهرا مدیحی بیدگلی، مهندس فرشید منصوربخت (گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست)،

مهندس احمد امینی و دکتر مهتاب خلیلی فر.

بسمه تعالی



کنفرانس بین‌المللی برق



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

آذرماه ۱۳۹۸
PSC-2019

جناب آقای مهندس محمدضای، جناب آقای دکترزین‌الدینستانی، جناب آقای دکترسلفی سرکاک، جناب آقای مهندس محمدسنوری ارازی، سرکارخانم مهندس باجرمدی، سرکارخانم مهندس زحرا محمدی بیگی، جناب آقای مهندس فرید منصورت، جناب آقای مهندس احمدینی، سرکارخانم دکترمناب غلیبی فر، جناب آقای دکتریدمحمدشرناش

انتخاب و معرفی آثار مکتوب مرتبط با صنعت برق و کنفرانس بین‌المللی برق یکی از اقدامات مثبت و موثری است که در سنوات اخیر بطور مستمری گردیده است. اتمام جناب عالی در ترجمه و تألیف کتاب:

«راهنمای تست ولتاژی ساختنی، اصول اولیه و کاربرد»

حرکت ارزشمندی برای هوایی این صنعت بوده است. لذا پامس ارج نهادن به سمت ولایی جناب عالی و کسب رتبه برتر در ارزیابی آثار مکتوب می و چهارمین کنفرانس بین‌المللی برق و بیستین جشنواره انتخاب کتاب می برتر صنعت برق کشور این لوح تقدیر به جناب عالی تقدیم می شود.

امید دارم در پرتو عنایات حضرت باری تعالی همواره موفق و مزید باشید

رضا اردکانیان
وزیر نیرو

