

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سند راهبردی و نقشه‌ی راه توسعه‌ی فناوری حفاظت در شبکه‌ی ایران

اعضای محترم کمیته راهبری تدوین سند:

✦ مهندس بابک امینی

✦ مهندس حسین ایوب‌زاده

✦ مهندس عباس بیاتی

✦ دکتر مجتبی خدرزاده

✦ دکتر سید محمد شهرتاش

✦ دکتر مجید صنایع‌پسند

✦ مهندس کیوان عراقی

✦ دکتر حسن عسکریان ابیانه

✦ دکتر مجید فرمد

مدیر پروژه: مهندس زهرا مدیحی بیدگلی
گروه پژوهشی مطالعات سیستم

راهبر: معاونت فناوری
ناشر: پژوهشگاه نیرو

کارفرما: شرکت توانیر
سفارش‌دهنده: وزارت نیرو

ویرایش اول

۱۳۹۴

مقدمه

حفاظت سیستم قدرت نقش بسزایی را در مقوله‌های مهمی از جمله قابلیت اطمینان و کیفیت انرژی الکتریکی بازی می‌کند. به غیر از این دو مورد، سیستم حفاظتی نقش بسیار مهمی را در پایداری شبکه عهده‌دار است. در صورتی که خطایی به موقع از روی سیستم برداشته نشود، این امر ممکن است موجب از دست رفتن سنکرونیزم شبکه گردد. نتیجه این امر خاموشی کل شبکه خواهد بود که تبعات منفی بسیار زیادی بر جامعه چه از نظر اقتصادی و چه از نظر اجتماعی تحمیل می‌کند. با توجه به ماهیت موضوع حفاظت و تغییرات پیش‌روی سیستم قدرت، تدوین سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری حفاظت شبکه برق ایران یکی از بخش‌های مهم فعالیت تدوین نقشه راه فناوری صنعت برق است که برای دستیابی به اهداف فناورانه تعیین شده صنعت برق انجام آن ضروری است. اقدامات لازم برای توسعه فناوری حفاظت در شبکه برق ایران باید در چهار زمینه اصلی شامل حوزه دانش حفاظت، بخش حمایت از تولید رله در کشور، بخش اقدامات حمایت از تولید و بهره برداری از تجهیزات پایش و پردازش و حوزه اقدامات پشتیبان صورت گیرد.

چشم‌انداز توسعه فناوری حفاظت در شبکه ایران

با اتکال به خداوند متعال و به‌پشتوانه توانمندی متخصصان کشور و با توجه به سیاست‌های اقتصاد مقاومتی در جهت دستیابی به شبکه‌ای ایمن، مطمئن و پایدار، جمهوری اسلامی ایران در حوزه دانش و فناوری‌های حفاظت در شبکه قدرت طی مدت ده سال کشوری خواهد بود:

- برخوردار از توانمندی صنعتی داخلی قابل رقابت در بخش توزیع
- برخوردار از دانش فنی طراحی و ساخت تجهیزات حفاظتی در بخش‌های تولید و انتقال
- دارای سهم روبه‌رشد از بازارهای منطقه‌ای و بین‌المللی
- برخوردار از رویکردهای نوین و دانش روز دنیا در زمینه طراحی و بهره‌برداری سیستم‌های حفاظتی
- برخوردار از زیرساخت‌های اساسی توسعه دانش و فناوری‌های تجهیزات حفاظت
- برخوردار از نیروی انسانی کارآمد در بهره‌برداری از تجهیزات حفاظتی در شبکه قدرت

اهداف توسعه فناوری

- آمادگی صنعت داخلی برای تامین حداقل ۵۰ درصد نیاز شبکه توزیع کشور
- آمادگی صنعت داخلی برای تامین تا حداقل ۵ درصد نیاز شبکه فوق توزیع و انتقال کشور
- دستیابی به حداقل ۳ سخت‌افزار صنعتی برای هر کدام از رله‌های حفاظتی تک ورودی و چند ورودی
- ثبت پتنت حداقل ۳ نرم‌افزار برای هر کدام از تجهیزات حفاظتی پرمصرف در سطح بین‌المللی
- ثبت صادرات حداقل به میزان ۲۵ درصد فروش داخلی
- استقرار کامل ساختار نظارتی در سطح ملی و شرکت‌های برق منطقه‌ای

راهبردهای توسعه فناوری

- توسعه فناوری‌های رله‌های نسل سوم و تجهیزات پایش و پردازش و فناوری‌های کلیدی با بهره‌گیری از تحقیقات پایه، کاربردی و توسعه‌ای
- ارتقای نظام سیاست‌گذاری و راهبری توسعه دانش و فناوری حفاظت
- شبکه‌سازی و برقراری ارتباط میان بازیگران فعال توسعه دانش و فناوری حفاظت
- تحریک و سازمان‌دهی مشارکت بانک‌ها و صندوق‌ها برای حمایت از مراکز تحقیقاتی و تولیدکنندگان
- توسعه سرمایه‌های انسانی کارآمد و زمینه‌سازی برای بکارگیری متخصصان و پژوهشگران
- ایجاد فضای برای توسعه توانایی‌های بازیگران در حوزه توسعه دانش براساس نیازمندی‌های موجود
- تحریک ایجاد و تقویت انجمن‌های صنفی و دانشی و رویدادهای علمی و صنفی در ارتباط با دانش و فناوری حفاظت
- تحریک و سازمان‌دهی ارتباطات بین‌المللی در حوزه دانش و فناوری حفاظت در دو بخش همکاری‌های فناورانه و صادرات محصولات بومی
- تحریک و سازمان‌دهی مشارکت تولیدکنندگان توانمند بالقوه جهت توسعه دانش و فناوری حفاظت
- تضمین ایجاد قوانین نرم و سخت در حوزه‌های دانش و فناوری حفاظت
- تحریک ایجاد زیرساخت‌های دانشی نظیر آزمایشگاه‌های مرجع
- حمایت از شرکت‌های داخلی

اقدامات توسعه فناوری

۱- حوزه دانش حفاظت

- انجام پروژه‌های تحقیقاتی مورد نیاز کشور در حوزه حفاظت
- طراحی و اجرای دوره‌های نرم‌افزارهای تحلیلی و کار با تجهیزات حفاظتی و آموزش کلیه قابلیت‌های رله‌های حفاظتی برای پرسنل رلیاژ شرکت‌ها
- انجام مطالعات و اقدامات لازم جهت تجدیدنظر در سیلابس دروس دانشگاهی
- نظارت بر تولید نرم‌افزارهای حفاظت
- آسیب‌شناسی علل بروز حوادث در شبکه و نظارت بر ساختار و سازوکارهای بررسی حوادث

۲- حمایت از تولید و بهره‌برداری از PMU

- ارتقاء دانش عمومی متخصصین کشور درباره قابلیت‌ها و کاربردهای PMU های نصب‌شده در شبکه ایران
- الزام صنعت به استفاده از گواهینامه معتبر تست PMU زیر نظر شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید در شرکت توانیر
- تدوین قوانین و مقررات حمایتی از فرآیند ساخت PMU توسط شرکت‌های داخلی زیر نظر کمیته تخصصی حفاظت
- خرید تضمینی PMU از شرکت‌های برتر داخلی این حوزه (طی یک قرارداد دو مرحله‌ای)
- حمایت از تجاری‌سازی PMU های تولید شده در داخل
- حمایت از ساخت IPMU (رله و PMU ادغام شده)
- تدوین قوانین و مقررات حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان در زمینه تولید نرم‌افزارهای پایش، حفاظت و کنترل شبکه با استفاده از اطلاعات دریافتی از PMU ها

۳- حمایت از تولید رله در کشور

- تهیه و تدوین مشخصات فنی لازم برای رله‌های ساخت داخل
- تهیه و تدوین مشخصات فنی لازم برای رله‌های وارداتی
- خرید تضمینی رله دیستانس از شرکت‌های برتر در این حوزه (طی یک قرارداد دو مرحله‌ای)
- خرید تضمینی رله دیفرانسیل از شرکت‌های برتر در این حوزه (طی یک قرارداد دو مرحله‌ای)
- حمایت از ارتقاء فناوری و تجاری‌سازی رله‌های تولید شده در داخل
- تدوین و پشتیبانی مقررات برای انجام تست‌های عملیاتی رله‌های ساخت داخل در شبکه

۴- اقدامات پشتیبان

- تشکیل کمیته ملی توسعه دانش و فناوری حفاظت
- تقویت جایگاه تشکل‌های علمی، صنفی و غیردولتی حامی توسعه دانش و فناوری‌های حفاظت
- حمایت از تجهیز آزمایشگاه حفاظت در دانشگاه‌های کشور
- تدوین و تشکیل پایگاه اطلاعاتی جامع در حوزه دانش و فناوری‌های حفاظت و تهیه بسته‌های اطلاعاتی جامع از وضعیت شبکه همراه با ایجاد دسترسی‌های لازم برای محققین
- حمایت از برگزاری نشست‌های تخصصی ملی در حوزه حفاظت
- حمایت از تحقیق و پژوهش به ویژه پژوهش‌های نیاز محور مرتبط با دانش و فناوری‌های حفاظت
- ایجاد دستورالعمل بازار با نگرش حمایت از تولیدات داخلی در حوزه توزیع
- تدوین دستورالعمل جهت تأیید صلاحیت حرفه‌ای
- حمایت از شرکت‌های داخلی جهت حضور در بازارهای منطقه‌ای و بین‌المللی و رفع موانع صادرات
- تجهیز آزمایشگاه‌های مرجع
- تدوین دستورالعمل مدون در زمینه تست رله و PMU
- استمرار مطالعات راهبردی مورد نیاز در زمینه تجهیزات حفاظتی، دانش حفاظت و PMU

پروژه‌های اجرایی

حوزه دانش حفاظت

۱. انجام پروژه‌های تحقیقاتی مورد نیاز کشور در حوزه حفاظت
۲. طراحی و اجرای دوره‌های نرم‌افزارهای تحلیلی و کار با تجهیزات حفاظتی و آموزش کلیه قابلیت‌های رله‌های حفاظتی برای پرسنل رلیاژ شرکت‌ها
- ۲.۱. شناسایی مراکز و شرکت‌های خصوصی و دانش‌بنیان در زمینه آموزش مبانی و اصول رله و حفاظت
- ۲.۲. تدوین مکانیزم تشویقی برای پرسنل رلیاژ در ازای گذراندن دوره‌های آموزشی و پژوهشی حفاظتی و نرم‌افزارهای تحلیلی حفاظت

۳. انجام مطالعات و اقدامات لازم جهت تجدیدنظر در سیلابس دروس دانشگاهی
 - ۳.۱. بررسی سرفصل‌های دروس حفاظت در کشورهای پیشرو
 - ۳.۲. شناسایی نیازمندی‌های کشور در حوزه آموزش
 - ۳.۳. تعیین سرفصل‌های پیشنهادی دروس آموزشی و آزمایشگاه‌ها در زمینه حفاظت
۴. نظارت بر تولید نرم‌افزارهای حفاظت
۵. آسیب‌شناسی علل بروز حوادث در شبکه و نظارت بر ساختار و سازوکارهای بررسی حوادث
 - ۵.۱. تشکیل پایگاه اطلاعاتی ثبت حوادث
 - ۵.۲. تدوین دستورالعمل الزام شرکت‌ها به ارائه اطلاعات حوادث مختلف و نتایج تحلیل

حوزه اقدامات حمایتی از تولید و بهره‌برداری از PMU

۱. ارتقاء دانش عمومی متخصصین کشور درباره قابلیت‌ها و کاربردهای PMU های نصب شده در شبکه ایران
 - ۱.۱. بررسی مقایسه‌ای مدارک علمی کشورهای پیشرفته
 - ۱.۲. استخراج انواع کاربردهای امکان‌پذیر برای PMU
 - ۱.۳. امکان‌سنجی انواع کاربردهای PMU در چارچوب برنامه بلند مدت شرکت مدیریت شبکه برق ایران
 - ۱.۴. امکان‌سنجی جنبه‌های مختلف بهره‌برداری از PMU در کشور با توجه به پتانسیل‌های نصب آن در شبکه توزیع و بررسی یکی از شبکه‌های توزیع به صورت نمونه
۲. الزام صنعت به استفاده از گواهینامه معتبر تست PMU
 - ۲.۱. بررسی تست‌های مورد نیاز برای PMU
 - ۲.۲. ایجاد دستورالعمل‌های لازم برای انجام تست‌های PMU در صنعت
۳. تدوین قوانین و مقررات حمایتی از فرایند ساخت PMU توسط شرکت‌های داخلی
۴. خرید تضمینی نمونه صنعتی دستگاه PMU از شرکت‌های برتر در قالب قرارداد دو مرحله‌ای
 - ۴.۱. شناسایی شرکت‌های فعال در حوزه ساخت PMU در کشور
 - ۴.۲. تعیین حداکثر پنج شرکت برای خرید تضمینی با توجه به نتایج ارزیابی کمیته ملی حفاظت
 - ۴.۳. خرید تضمینی تعداد محدودی PMU از شرکت‌های مشخص شده (به شرط ارائه گواهی‌های تست‌های آزمایشگاهی و عملیاتی) و تعیین شرکت‌های برتر

- ۴.۴. خرید تضمینی تعداد بیشتری PMU از شرکت‌های برتر در مرحله قبل (به شرط ارائه گواهی‌های تست‌های آزمایشگاهی، گذرا و عملیاتی)
۵. آزادسازی بازار برای شرکت‌های داخلی و خارجی
۶. حمایت از ساخت IPMU
- ۶.۱. مطالعه نیازمندی‌های و قابلیت‌های دستگاه‌های IPMU ساخته شده توسط برندهای معروف
- ۶.۲. مطالعه و بررسی سطح توانایی شرکت‌های فعال در زمینه ساخت دستگاه‌های رله و PMU
- ۶.۳. مشخص نمودن چند شرکت که قادر به ساخت دستگاه IPMU باشند
- ۶.۴. تعیین نحوه و میزان حمایت از سازندگان دستگاه IPMU
۷. تدوین قوانین و مقررات حمایت از شرکت‌های دانش بنیان در زمینه تولید نرم‌افزارهای پایش، حفاظت و کنترل شبکه با استفاده از اطلاعات دریافتی از PMUها
- ۷.۱. مطالعه و بررسی سطح فنی تولید کشور و پتانسیل موجود
- ۷.۲. مطالعه تطبیقی در زمینه مکانیزم حمایتی در سایر کشورها
- ۷.۳. تدوین قوانین و مقررات حمایت از تولید داخل با زمان‌بندی مشخص

حوزه اقدامات حمایتی از تولید رله در کشور

۱. تهیه و تدوین مشخصات فنی لازم برای رله‌های ساخت داخل
۲. تهیه و تدوین مشخصات فنی لازم برای رله‌های وارداتی
۳. خرید تضمینی نمونه صنعتی رله دیستانس از شرکت‌های برتر در قالب قرارداد دو مرحله‌ای
- ۳.۱. تعیین حداکثر پنج شرکت برای خرید تضمینی رله دیستانس با توجه به نتایج ارزیابی کمیته ملی حفاظت
- ۳.۲. خرید تضمینی ۱ یا ۲ نمونه رله دیستانس از شرکت‌های تعیین شده (به شرط ارائه گواهی‌های تست‌های آزمایشگاهی و عملیاتی)
- ۳.۳. خرید تضمینی تعداد ۸ یا ۹ رله دیستانس از شرکت‌های برتر در مرحله قبل (به شرط ارائه گواهی‌های تست‌های آزمایشگاهی، گذرا و عملیاتی)
۴. خرید تضمینی نمونه صنعتی رله دیفرانسیل از شرکت‌های برتر در قالب قرارداد دو مرحله‌ای
- ۴.۱. تعیین حداکثر پنج شرکت برای خرید تضمینی رله دیفرانسیل با توجه به نتایج ارزیابی کمیته ملی حفاظت

- ۴.۲. خرید تضمینی ۱ یا ۲ نمونه رله دیفرانسیل از شرکت‌های تعیین شده (به شرط ارائه گواهی‌های تست‌های آزمایشگاهی و عملیاتی)
- ۴.۳. خرید تضمینی تعداد ۸ یا ۹ رله دیفرانسیل از شرکت‌های برتر مرحله قبل (به شرط ارائه گواهی‌های تست‌های آزمایشگاهی، گذرا و عملیاتی)
۵. تدوین حمایت‌های لازم جهت ارتقاء فناوری و تجاری‌سازی رله‌های تولید شده در داخل
۶. آزادسازی بازار برای شرکت‌های داخلی و خارجی
۷. تدوین و پشتیبانی مقررات برای انجام تست‌های عملیاتی رله‌های ساخت داخل در شبکه
- ۷.۱. بررسی پست‌های مختلف به لحاظ حوادث رخ داده در آن‌ها، بار پست‌ها، زمان‌هایی که می‌توانند خاموشی داشته باشند و ...
- ۷.۲. اولویت‌بندی پست‌ها برای نصب آزمایشی رله‌های ساخته شده در کشور

حوزه اقدامات پشتیبان

۱. حمایت از تحقیق و پژوهش به ویژه پژوهش‌های نیاز محور مرتبط با دانش و فناوری‌های حفاظت
 - ۱.۲. حمایت مالی از پایان نامه‌های کارشناسی ارشد مطالعاتی
 - ۱.۳. حمایت مالی از پایان نامه‌های کارشناسی ارشد کاربردی
 - ۱.۴. حمایت مالی از پایان نامه‌های دکتری
 - ۱.۵. حمایت تشویقی از صنعتی شدن نتایج پایان نامه‌ها در ۵ سال اول
 - ۱.۶. حمایت تشویقی از صنعتی شدن نتایج پایان نامه‌ها در ۵ سال دوم
۲. تقویت جایگاه تشکل‌های علمی، صنفی و غیردولتی حامی توسعه دانش و فناوری‌های حفاظت
 - ۲.۲. مطالعه و شناسایی زمینه‌های توسعه تشکل‌های علمی، صنفی و غیردولتی حامی فناوری حفاظت در شبکه برق و راهکارهای انگیزشی و حمایتی از آن‌ها
 - ۲.۳. ارائه خدمات علمی به تشکل‌های فعال و زمینه‌سازی برای برقراری تبادل علمی و فنی بین آن‌ها و سایر تشکل‌های داخل و خارج کشور
 - ۲.۴. حمایت‌های حقوقی به منظور رفع معضلات شکل‌گیری و توسعه تشکل‌های علمی، صنفی و غیردولتی در حوزه فناوری حفاظت
۳. استمرار مطالعات راهبردی مورد نیاز در زمینه تجهیزات حفاظتی، دانش حفاظت و PMU
۴. حمایت از برگزاری نشست‌های تخصصی ملی در حوزه حفاظت
 - ۴.۲. تشکیل دبیرخانه دائمی برای کنفرانس‌ها و نشست‌های تخصصی در زمینه حفاظت

- ۴.۳. حمایت از کنفرانس تخصصی حفاظت و کنترل سیستم‌های قدرت
۵. تدوین دستورالعمل جهت تائید صلاحیت حرفه‌ای
- ۵.۲. تعیین حداقل قابلیت‌های لازم به منظور اعطای صلاحیت حرفه‌ای در زمینه‌های مختلف مرتبط با رله و حفاظت
- ۵.۳. تدوین دستورالعمل جهت تائید صلاحیت حرفه‌ای شرکت‌ها و کارشناسان فعال در حوزه حفاظت
۶. تجهیز آزمایشگاه‌های مرجع
- ۶.۲. شناسایی توانایی‌های فعلی آزمایشگاه‌های مرجع کشور
- ۶.۳. تعیین نیازمندی‌های آزمایشگاه‌های مرجع کشور بطوریکه پاسخگوی کامل تست‌های مورد نیاز حفاظتی باشد
- ۶.۴. تجهیز آزمایشگاه‌ها بر اساس نیازمندی آن‌ها
۷. حمایت از تجهیز آزمایشگاه حفاظت در دانشگاه‌های کشور
- ۷.۲. بررسی وضعیت آزمایشگاه‌های حفاظت دانشگاه‌های کشور
- ۷.۳. تعیین حداقل ملزومات لازم برای تجهیز هر یک از آزمایشگاه‌های حفاظت کشور
- ۷.۴. حمایت مالی جهت تجهیز آزمایشگاه‌ها با بهره‌گیری از ظرفیت مالی کلیه نهادهای مرتبط
۸. تدوین دستورالعمل مدون در زمینه تست رله و PMU
- ۸.۲. بررسی تست‌های موجود در کشور و مشخص نمودن نقاط ضعف هر یک
- ۸.۳. انجام مطالعات تطبیقی در زمینه دستورالعمل‌های تست رله و PMU در سایر کشورها
- ۸.۴. تدوین دستورالعمل مدون در زمینه تست رله
- ۸.۵. تدوین دستورالعمل مدون در زمینه تست PMU
۹. تدوین و تشکیل پایگاه اطلاعاتی جامع در حوزه دانش و فناوری‌های حفاظت و تهیه بسته‌های اطلاعاتی جامع از وضعیت شبکه همراه با ایجاد دسترسی‌های لازم برای محققین
۱۰. ایجاد دستورالعمل بازار با نگرش حمایت از تولیدات داخلی در حوزه توزیع
۱۱. حمایت از شرکت‌های داخلی جهت حضور در بازارهای منطقه‌ای و بین‌المللی و رفع موانع صادرات

رهنگاشت (نقشه راه) توسعه فناوری حفاظت در شبکه ایران



