



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 طرح/پروژه: بررسی محصولات و شناسایی استانداردهای مرتبط با حفاظت توربین، بویلر، ژنراتور و ترانسفورماتورهای نیروگاهی

واحد مجری:	طرح ارتقا و استانداردسازی سیستم‌های پایش، حفاظت و کنترل نیروگاه‌ها	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر طرح/پروژه:	عباس یوسف‌پور	مجری:	علی بخشی
کد مالی پروژه:	152106	کد کیفی پروژه:	PCPSPN02-04
نوع طرح/پروژه:	توسعه‌ای کاربردی	معاونت:	فناوری

همکاران: علی اصغر اکبری

کلمات کلیدی: (۶ تا ۱۰ مورد)

حفاظت، توربین، بویلر، ژنراتور، ترانسفورماتور، محصولات، استانداردها

ضرورت انجام پروژه/طرح:

تنوع استفاده از رله‌ها به گونه‌ای گسترش یافته که قادر است تجهیزات دچار مشکل را سریع از مدار خارج کند. سیستم کنترل و حفاظت جزء جدائی‌ناپذیر و بسیار مهم در تمام واحدهای صنعتی از جمله نیروگاه‌ها می‌باشد که با پیشرفت فناوری، سیستم‌های کنترل و حفاظت متحول شده‌اند. در سال‌های اخیر علاوه بر سیستم‌های کنترل و حفاظت، پایش وضعیت تجهیزات نیز شاهد تغییرات سریع و تحولات زیادی بوده است و اگرچه فلسفه حفاظت و پایش تجهیزات متفاوت است ولی با پیشرفت‌های سنسورها و پردازنده‌ها، مرزهای حفاظت و پایش تا حدودی همپوشانی داشته است.

کارایی و قابلیت اطمینان تجهیزات با بهره‌گیری از روش‌های حفاظت پیشرفته و نیز متدهای پایش آنلاین و آفلاین بهبود یافته است و بسیاری از موسسه‌های تحقیقاتی و شرکت‌های سازنده سیستم‌های کنترل، حفاظت و پایش، در زمینه توسعه و طراحی این سیستم‌ها فعال هستند. در کشور ما نیز با توجه به رشد صنعتی و افزایش تعداد متخصصین این فن‌تلاش‌هایی در زمینه طراحی و ساخت سیستم‌های کنترل و حفاظت و حتی پایش وضعیت انجام گرفته و یا در حال انجام است. توسعه صنعت نیروگاهی کشور در سال‌های اخیر و رشد تعداد نیروگاه‌های نصب شده و یا در حال نصب و نیز لزوم در سرویس نگهداشتن نیروگاه‌های قدیمی با ارتقاء سیستم‌های کنترل و حفاظت آنها از یک سو و محدودیتهایی که کشورهای پیشرفته در اثر مسائل سیاسی بر کشور ما روا می‌دارند.

از سوی دیگر، لزوم بومی‌سازی و فراهم کردن امکانات ساخت این سیستم‌ها در کشور و یا تهیه بخشی از آن از کشورهای درجه دوم صنعتی را اجتناب‌ناپذیر کرده است. لذا نیاز به ایجاد توانمندی در طراحی، ساخت و بروزرسانی سیستم کنترل و حفاظت نیروگاه‌ها و نیز تهیه استانداردها و دستورالعمل‌های لازم برای کیفیت سنجی و نظارت بر چگونگی اجرا و عملکرد سیستم‌های مذکور امری ضروری است.

اهداف پروژه/طرح:

در این پروژه با توجه به موارد مذکور، استانداردهای مرتبط با بخش حفاظت تجهیزات نیروگاهی مندرج در عنوان، بصورت مشروح بررسی شدند و ضمن شناخت و معرفی محصولات شرکت‌های معتبر در این زمینه استانداردهای مرتبط با بخش حفاظت این تجهیزات شناسایی، بررسی بصورت بند-بند و معرفی شدند.

چکیده پروژه/طرح:

در این پروژه ابتدا به صورت موازی در ارتباط با جدیدترین روش‌های حفاظت هر چهار تجهیز مورد نظر شامل بویلر، توربین، ژنراتور و ترانسفورماتور تحقیق و بررسی لازم انجام شده است. سپس سازندگان معتبر سیستم‌های حفاظتی این تجهیزات شناسایی شده و حتی الامکان در مورد قابلیت‌ها و برآوردهای انجام شده در فضای مجازی در ارتباط با کیفیت این دستگاه‌ها و تولیدکنندگان آن توسط محققین و مشتریان، بررسی لازم صورت گرفته است.

استانداردهایی که سیستم‌ها و دستگاه‌های حفاظتی فوق‌الذکر مبتنی بر آن ساخته شده مورد جستجو و بررسی قرار گرفته و نهایتاً آخرین نسخه‌های بازبینی شده این استانداردها بررسی بند-بند و معرفی شده‌اند.

مراحل و روش‌های انجام پروژه/طرح:

در گزارش مرحله اول از این مجموعه جدیدترین روش‌های حفاظت تجهیزات نیروگاه، توربین، بویلر، ترانسفورماتور و ژنراتور بررسی شده است. بدین منظور مراجع متعدد موجود در مورد روش‌های حفاظت این تجهیزات، با توجه به استانداردهای موجود بررسی شده و چگونگی حفاظت این تجهیزات شرح داده شده است.

در مرحله دوم تحقیق جامعی بر روی سازندگان و شرکت‌های مختلف مرتبط با محصولات حفاظتی انجام شده و سازندگان مطرح در این زمینه در مورد هر یک از تجهیزات چهارگانه محور این پروژه معرفی شده‌اند. انواع مختلف سیستم‌های حفاظتی مورد نیاز برای این تجهیزات مشخص شده‌اند و ویژگی‌های آن‌ها بررسی شده است. با بررسی ویژگی‌های محصولات مختلف مقایسه‌ای میان سیستم‌های حفاظتی سازندگان مطرح به منظور سهولت به کارگیری این تجهیزات انجام شده است.

در فاز سوم پروژه، در فصل اول به استانداردهای موجود در زمینه توربین گاز پرداخته شده است. لذا پس از معرفی استانداردهای موجود، مشروح بررسی جزء به جزء بخش‌های استاندارد در خصوص حفاظت از بخش‌های مختلف آن آورده شده است.

در فصل دوم در ابتدا استانداردهای مربوط به توربین بخار مورد بررسی قرار گرفته، سپس بر اساس پارامترهای مورد نیاز برای حفاظت در توربین، بندها و بخش‌های استاندارد جمع‌آوری و شرح داده شده است.

در فصل سوم به بررسی استانداردها در زمینه سیستم‌های حفاظتی در بویلرها پرداخته و بخش‌های مختلف آن شرح داده شده است.

در فصل چهارم پس از جستجو و انتخاب استانداردهای مرتبط، استاندارد حفاظتی ترانسفورماتور آورده شده است. استاندارد به صورت بند به بند مورد بررسی قرار گرفته و قسمت‌های مختلف آن شرح داده شده است.

در فصل پنجم به بررسی استانداردهای حفاظتی ژنراتورها پرداخته شده است. پس از جستجوی جامع در این زمینه، استانداردهای مرتبط انتخاب و بررسی شده‌اند. روش‌ها و تجهیزات حفاظتی توسط این استاندارد به طور کامل شرح داده شده است.

در فصل ششم توضیحاتی در خصوص تدوین گزارش نهایی ارائه شده است و در فصل هفتم (ضمائم) استانداردهای پایه‌ای مرتبط با حفاظت ترانسفورماتور و ژنراتور که به بیان مطالب عمومی حفاظت می‌پردازند و اطلاع از آنها به فهم دقیق‌تر استانداردهای اصلی کمک زیادی می‌کند آورده شده‌اند.

اهم نتایج به دست آمده از انجام پروژه/طرح (خروجی‌های فنی، ثبت اختراع، مقالات، کتب، گزارش‌های فنی و ...):

این پروژه با توجه به تعریف اولیه آن به بررسی محصولات و شناسایی استانداردهای مرتبط با حفاظت توربین، بویلر، ژنراتور و ترانسفورماتورهای نیروگاهی پرداخته است که در مستندات زیر ارائه شده است.

گزارش معرفی تجهیزات و استانداردهای حفاظت بویلر

گزارش معرفی تجهیزات و استانداردهای حفاظت توربین گاز و بخار

گزارش معرفی تجهیزات و استانداردهای حفاظت ژنراتور

گزارش معرفی تجهیزات و استانداردهای حفاظت ترانسفورماتور