



## فرم تشریح پروژه واگذاری



RFP15-13

عنوان پروژه:	طراحی و ساخت رله حفاظتی موتور الکتریکی توان بالا با در نظر گرفتن ملاحظات ایمنی سایبری
عنوان طرح:	طرح توسعه فناوری و ساماندهی توان ملی کشور در حوزه فناوری و دانش رله‌های حفاظتی - طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو
واحد اجرایی:	مرکز توسعه فناوری پایش و حفاظت شبکه‌های برق - مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته

برآورد مدت زمان اجرای پروژه: ۱۲ ماه

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

به‌طور کلی هر حالت غیرعادی که در عملکرد سیستم به وجود می‌آید، خطا نامیده می‌شود. از این حالت‌های غیرعادی می‌توان به وقوع اتصال کوتاه، افزایش و یا کاهش بیش از حد ولتاژ، افزایش و یا کاهش بیش از حد فرکانس، افزایش حرارت تجهیزات در اثر توان عبوری بیش از حد از آن‌ها یا اضافه‌بار، از سنکرون خارج شدن ژنراتورها و ... اشاره کرد. اتصال کوتاه‌ها از مهم‌ترین و پراحتمال‌ترین خطاهایی هستند که در یک شبکه به وجود می‌آید. این خطاها ممکن است بر اثر برخورد یک یا دو فاز با زمین، اتصال دو یا سه فاز به یکدیگر و ... به وجود آیند که در این حالت جریان زیادی در حدود ۱۰ تا ۱۰۰ برابر جریان عادی، از شبکه عبور می‌کند. عبور این جریان می‌تواند اثرات مختلف و زیان‌باری روی شبکه داشته باشد که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به اثرات حرارتی روی تجهیزات اشاره کرد که باعث سوختن و آسیب‌دیدن عایق آن‌ها می‌شود. این امر ممکن است در زمانی در حدود چند ثانیه صورت گیرد. از این رو رفع خطا در یک سیستم باید در کوتاه‌ترین زمان ممکن صورت گیرد. برای تشخیص حالت‌های غیرعادی در یک شبکه و ایزوله کردن بخش معیوب از سایر بخش‌ها از سیستم حفاظت استفاده می‌شود. در اغلب موارد خطاهای به وجود آمده در سیستم قدرت، باعث تغییرات ناخواسته و شدید در اندازه ولتاژ یا جریان می‌شوند. از این رو تقریباً در تمامی خطاها با اندازه‌گیری میزان جریان و ولتاژ، می‌توان وقوع خطا را تشخیص داد. در سیستم‌های حفاظت و در مرحله اول با استفاده از ترانس‌های ولتاژ و جریان، اندازه ولتاژ و جریان کاهش پیدا کرده تا به میزان قابل‌استفاده برای تجهیزات سیستم حفاظت برسد. مهم‌ترین ویژگی‌های یک رله حفاظتی موتور الکتریکی در نظر گرفتن سرعت عملکرد، حساسیت، پایداری، قدرت تشخیص درست است.

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

در این پروژه ابتدا مطالعاتی در خصوص حملات سایبری به زیرساخت‌های صنعت برق و بررسی مکانیسم عملکرد بدافزارهای مهم انجام می‌گردد، سپس براساس مطالعات انجام شده، اطلاعات بهره‌برداری و ملزومات فنی دقیق از محل کارکرد رله حفاظتی، محصول نهایی با مشخصات زیر ساخته می‌شود»

- ۱- رله بومی با قابلیت تأمین کلیه شرایط حفاظتی سایبری متداول به‌کاررفته در رله‌های پیشرفته
- ۲- حفاظت موتورهایی با توان نامی بالا در مواجهه با رخداد خطا
- ۳- حفظ پایداری رله در شرایط شبه خطا و حالت‌های گذرا نظیر جریان راه‌اندازی
- ۴- حفاظت در برابر اضافه دما بر اساس سنسورهای اندازه‌گیری مستقیم دما
- ۵- ایمن‌سازی در برابر حملات سایبری
- ۶- پیاده‌سازی پروتکل توافقی مخابراتی و مناسب در رله حفاظت موتور
- ۷- پیاده‌سازی توابع حفاظت موتور مشابه یکی از رله‌های مدرن موجود
- ۸- پیاده‌سازی توابع کمکی برای حفظ پایداری در شرایط شبه خطا مشابه یکی از رله‌های مدرن موجود
- ۹- پیاده‌سازی استراتژی‌های مختلف امنیت سایبری
- ۱۰- به‌کارگیری پروتکل Syslog جهت تسریع عملکرد سیستم
- ۱۱- دریافت تأییدیه تایپ تست رله حفاظتی از آزمایشگاه معتبر داخل کشور



## فرم تشریح پروژه واکنداری



RFP15-13

طراحی و ساخت رله حفاظتی موتور الکتریکی توان بالا با در نظر گرفتن ملاحظات ایمنی سایبری

عنوان پروژه:

طرح توسعه فناوری و ساماندهی توان ملی کشور در حوزه فناوری و دانش رله‌های حفاظتی - طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو

عنوان طرح:

مرکز توسعه فناوری پایش و حفاظت شبکه‌های برق - مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته

واحد اجرایی:

عناوین استانداردهای مورد استفاده در انجام پروژه:

- IEEE Std 242 - 2001 -IEEE Buff Book – IEEE Recommended Practice for Protection and Coordination of Industrial and Commercial Power Systems
- IEEE Std C37.91-2008 IEEE Guide for Protective Relay Applications to Power Transformers
- IEEE Std C37.95-2002 (R2007) IEEE Guide for Protective Relaying of Utility-Customer Interconnections
- IEEE Std C37.96-2012 IEEE Guide for AC Motor Protection
- IEEE Std C37.99-2012 IEEE Guide for the Protection of Shunt Capacitor Banks
- IEEE Std C37.101-2006 IEEE Guide for Generator Ground Protection
- IEEE Std C37.102-2006 IEEE Guide for AC Generator Protection
- IEEE Std C37.106-2003 IEEE Guide for Abnormal Frequency Protection for Power Generating Plants
- IEEE Std C37.108-2002 (R2007) IEEE Guide for the Protection of Network Transformers
- IEEE Std C37.109-2006 IEEE Guide for the Protection of Shunt Reactors
- IEEE Std C37.110-2007 IEEE Guide for the Application of Current Transformers Used for Protective Relaying Purposes
- IEEE Std C37.111-1999 IEEE Standard Common Format for Transient Data Exchange (COMRADE) for Power Systems
- IEEE Std C37.112-1996 (R2007) IEEE Standard Inverse-Time Characteristic Equations for Overcurrent Relays
- IEEE Std C37.113-1999 (R2004) IEEE Guide for Protective Relay Applications to Transmission Lines
- IEEE Std C37.114-2004 IEEE Guide for Determining Fault Location in AC Transmission and Distribution Lines
- IEEE Std C37.117-2007 IEEE Guide for the Applications of Protective Relays used for Abnormal Frequency Load Shedding and Restoration
- IEEE Std C37.119-2005 IEEE Guide for Breaker Failure Protection of Power Circuit Breaker
- IEEE Std C37.234-2009 IEEE Guide for Protective Relay Applications to Power System Buses
- IEEE Std C37.2 - 2008 IEEE Standard for Electrical Power System Device Function Numbers, Acronyms, and Contact Designations

شرح خدمات پیشنهادی جهت اجرای پروژه توسط شرکت منتخب:

۱. مطالعه بر روی الگوریتم‌های حفاظتی موتورهای الکتریکی با در نظر گرفتن ملاحظات سایبری
۲. طراحی مفهومی و تفصیلی بر اساس مشخصات نهایی محصول
۳. فاز تأمین قطعات، ساخت، پیاده‌سازی حفاظت‌های تعریف شده و انجام تست‌های مربوطه مطابق استاندارد
۴. نصب، تست در محل، بهره برداری موقت و تحویل در نیروگاه



## فرم تشریح پروژه و اگذاری



RFP15-13

عنوان پروژه: طراحی و ساخت رله حفاظتی موتور الکتریکی توان بالا با در نظر گرفتن ملاحظات ایمنی سایبری

عنوان طرح: طرح توسعه فناوری و ساماندهی توان ملی کشور در حوزه فناوری و دانش رله‌های حفاظتی - طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو

واحد اجرایی: مرکز توسعه فناوری پایش و حفاظت شبکه‌های برق - مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته

### الزامات شرکت در فراخوان:

- تکمیل فرم ارائه سوابق علمی و اجرایی شرکت‌ها و موسسات (TDF04-1)
- تکمیل فرم پیشنهاد پروژه و اگذاری شرکت‌ها (TDF09-2)
- تکمیل فرم پیشنهاد قیمت پروژه و اگذاری شرکت‌ها (TDF10-1)

### اطلاعات تماس (مرکز موتورهای الکتریکی پیشرفته):

☎ تلفن: ۸۸۰۷۹۴۰۰ داخلی ۴۳۱۲

☎ تلفن مستقیم: ۸۸۳۶۴۶۲۳

✉ آدرس پست الکترونیکی: [MotorCenter@nri.ac.ir](mailto:MotorCenter@nri.ac.ir)

### اطلاعات تماس (مرکز پایش و حفاظت شبکه‌های برق):

☎ تلفن: ۸۸۰۷۹۴۰۰ داخلی ۴۲۸۹

✉ آدرس پست الکترونیکی: [zmadihi@nri.ac.ir](mailto:zmadihi@nri.ac.ir)