



تشریح پروژه واگذاری



TDF02-0

RFP31-17

عنوان پروژه: کسب دانش فنی طراحی و ساخت حسگر شتابسنج MEMS جهت استفاده در توربین

عنوان طرح: طرح توسعه ابزار دقیق پارامترهای مکانیکی، دما و فشار

واحد اجرایی: مرکز توسعه فناوری سیستم های اندازه گیری پیشرفته نیروگاهی

برآورد مدت زمان اجرای پروژه: ۱۲ ماه

تبیین و تشریح پروژه همراه با ذکر مراحل کلی:

پایش سلامت و عملکرد صحیح بسیاری از ماشین‌های دوار نظیر توربین و ژنراتورهای نیروگاهی به دلیل قیمت و اهمیت آنها در تولید پایدار نیروی برق حائز اهمیت بوده، بطوریکه باید قبل از بروز خرابی و خروج آنها از سیستم تولید، بهره‌بردار از وضعیت آنها و علت بروز عیب اطلاع درستی داشته باشد. وجود سیستم‌های تشخیص وضعیت ماشین دوار برای پیش‌بینی شرایط خطا و نگهداری صحیح از ماشین امری ضروری و لازم است، بطوریکه هزینه‌های اجرا و نصب این سیستم‌ها را کاملاً توجیه پذیر و اقتصادی می‌نماید.

بدین منظور برای چنین ماشین‌هایی سرویس‌های دوره‌ای منظمی در نظر می‌گیرند و بر طبق دستورالعمل‌های بهره‌برداری برخی قطعات و اجزاء آنها تعمیر یا تعویض می‌شوند.

برای آنکه بتوان از وضعیت ماشین در هر لحظه اطلاع حاصل کرد، لازم است تا این ماشینها بصورت پیوسته و برخط (Online) پایش شوند. این پایش وضعیت توسط حسگرهای متعددی که در نقاط معین و مشخصی از ماشین نصب شده‌اند صورت می‌گیرد. مقادیر اندازه‌گیری شده به یک سیستم پردازش مرکزی یا محلی توسط بسترهای ارتباطی صنعتی به دستگاه های پردازنده مرکزی منتقل شده و پس از تحلیل مقادیر می‌توان به وضعیت سلامت یا عیب ماشین پی برد.

از جمله فواید و انتظاراتی که می‌توان از یک سیستم تشخیص وضعیت داشت می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- افزایش عمر ماشین
 - کاهش هزینه‌های تعمیرات
 - کاهش ریسک آسیب‌های احتمالی در حین تعمیر ماشین
 - کاهش زمانهای خروج از تولید و افزایش دوره‌های توقف برنامه‌ریزی نشده
 - پیش‌بینی و جلوگیری از بروز خطاهای فاجعه بار
- بر اساس گزارش‌های EERE میزان کاهش هزینه‌های تعمیرات در صورت بهره‌گیری از سیستم‌های پایش وضعیت به صورت زیر خواهد بود:

- ۲۵ الی ۳۰ درصد کاهش در هزینه تعمیرات
- ۷۰ تا ۷۵ درصد کاهش در خروج بی‌موقع و اشتباه سیستم از شبکه
- ۳۵ الی ۴۵ درصد کاهش در زمانهای قطعی
- بازگشت ۱۰ برابری سرمایه‌گذاری در سیستم‌های پایش وضعیت

با توجه به شرایط کنونی کشور و عدم دسترسی به حداقل پشتیبانی کامل سیستم‌های اندازه‌گیری و ابزار دقیق شرکت‌های مطرح در این حوزه، همچنین لزوم بکارگیری این سیستم‌ها برای نگهداشت و حفظ سرمایه‌های ملی کشور لازم است تا کسب دانش فنی و استفاده از حداکثر ظرفیت و توانمندی تولید داخل در این زمینه بکار گرفته شود.

از دیگر مزایای توسعه دانش بومی ساخت این سیستم ها، کاهش خطرات حملات سایبری است. به دلیل نفوذ پذیر بودن این سیستم ها در اندازه گیری، کنترل و تعیین وضعیت تجهیزات حساس تولید برق و تهیه آن ها از شرکت های خارجی در شرایط مختلف، دسترسی آنها به اطلاعات واحدها را میسر می سازد.

یکی از بخش های مهم سیستم پایش وضعیت، حسگرهای آن می باشد. در دسترس بودن و داشتن دانش فنی ساخت حسگر می تواند در کاهش قیمت تمام شده سیستم و توسعه بکارگیری این تجهیز در اکثر ماشینهای بزرگ، مهم و سرمایه بر کمک نماید.

طبق مطالعات صورت گرفته در سند توسعه فناوری سیستم های اندازه گیری پیشرفته نیروگاهی، کسب دانش فنی و توسعه حسگرهایی که از فناوری فوتونیک و فیبرنوری و MEMS بهره می برند، با توجه به آینده دار بودن این فناوری ها، از اولویت ساخت برخوردار هستند. از جمله این حسگرها، حسگر شتابسنج MEMS می باشد. با توسعه ساخت این حسگر و مزایای بهره گیری از فناوری MEMS، شامل کاهش قیمت تمام شده ساخت و امکان تولید نیمه انبوه آن در کشور می توان تعداد بیشتری از تجهیزات حوزه تولید را مجهز نمود. مراحل مورد انتظار اجرای پروژه به شرح زیر است:

- مطالعه و بررسی فعالیتهای تحقیقاتی و صنعتی صورت گرفته و تجهیزات مورد نیاز در این زمینه
- طراحی مفهومی مجموعه حسگر و بخش الکترونیک و قرائت حسگر
- طراحی تفصیلی مراحل ساخت حسگر و بردهای الکترونیکی مربوطه
- ساخت حسگر شتاب سنج با فناوری MEMS با قابلیت نصب بر روی یاتاقان توربین
- ساخت بردهای الکترونیک و دیجیتال لازم
- انجام آزمونهای صحت عملکرد مجموعه در شرایط کاری واقعی
- نصب و بهره برداری آزمایشی در نیروگاه نمونه و انجام آزمونهای میدانی

مشخصات محصول نهایی (خروجی مورد انتظار):

- گزارش طراحی مفهومی و تفصیلی ساخت حسگر شتابسنج MEMS

- ساخت نمونه نیمه صنعتی حسگر و بردهای الکترونیک آنالوگ و دیجیتال با مشخصات زیر:

✓ حساسیت خروجی دستگاه: ۱۰۰ mV/g

✓ دقت اندازه گیری: ۱۰mg

✓ بازه اندازه گیری شتاب: صفر الی ۴۰g

✓ پهنای باند فرکانسی: ۱۰Hz الی ۵kHz

✓ حساسیت نسبت به دیگر محورها: ۵٪ <

✓ تغییر حساسیت با دما در ۱۰۵ °C: حداکثر ۵٪ ±

- گزارش آزمون های آزمایشگاهی و میدانی به منظور صحت عملکرد در شرایط واقعی