



تشریح پروژه واگذاری



TDF02-0

RFP31-18

عنوان پروژه: کسب دانش فنی طراحی و ساخت حسگر شتابسنج MOEMS جهت استفاده در ژنراتور

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: ۱۵ ماه

تبیین و تشریح پروژه همراه با ذکر مراحل کلی:

پایش سلامت و عملکرد صحیح بسیاری از ماشین های 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، بهره بردار از وضعیت آنها و علت بروز عیب اطلاع درستی داشته باشد. وجود سیستم های تشخیص وضعیت ماشین دوار برای پیش بینی شرایط خطا و نگهداری صحیح از ماشین امری ضروری و لازم است، بطوریکه هزینه های اجرا و نصب این سیستم ها را کاملاً توجیه پذیر و اقتصادی می نماید.

بدین منظور برای چنین ماشینهایی سرویسهای دوره ای منظمی در نظر می گیرند و بر طبق دستورالعمل های بهره برداری برخی قطعات و اجزاء آنها تعمیر یا تعویض می شوند.

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 شده اند صورت می گیرد. مقادیر اندازه گیری شده به یک سیستم پردازش مرکزی یا محلی توسط بسترهای ارتباطی صنعتی به دستگاه های پردازنده مرکزی منتقل شده و پس از تحلیل مقادیر می توان به وضعیت سلامت یا عیب ماشین پی برد.

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

- افزایش عمر ماشین
- کاهش هزینه های تعمیرات
- کاهش ریسک آسیب های احتمالی در حین تعمیر ماشین
- کاهش زمانهای خروج از تولید و افزایش دوره های توقف برنامه ریزی نشده
- پیش بینی و جلوگیری از بروز خطاهای فاجعه بار

بر اساس گزارش های EERE (Energy Efficiency & Renewable Energy) میزان کاهش هزینه های تعمیرات در صورت بهره گیری از سیستم های پایش وضعیت به صورت زیر خواهد بود:

- ۲۵ الی ۳۰ درصد کاهش در هزینه تعمیرات
- ۷۰ تا ۷۵ درصد کاهش در خروج بی موقع و اشتباه سیستم از شبکه
- ۳۵ الی ۴۵ درصد کاهش در زمانهای قطعی
- بازگشت ۱۰ برابری سرمایه گذاری در سیستم های پایش وضعیت

با توجه به شرایط کنونی کشور و عدم دسترسی به حداقل پشتیبانی کامل سیستم های اندازه گیری و ابزار دقیق شرکتهای مطرح در این حوزه، همچنین لزوم بکارگیری این سیستمها برای نگهداشت و حفظ سرمایه های 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 و MOEMS بهره می برند، با توجه به آینده دار بودن این فناوری ها، از اولویت ساخت برخوردار خواهند بود.

ژنراتورهای نیروگاهی یکی از ماشین های دوار مهم در صنعت برق به شمار می آید. پایش وضعیت این ماشین بوسیله حسگرهای متنوعی صورت می گیرد. یکی از پارامترهای مورد اندازه گیری در این ماشین، ارتعاشات انتهای سیم پیچ استاتور است که توسط حسگرهای شتاب سنج نوری صورت می پذیرد.

اطلاعات متناسب با شتاب از طریق مبدل ترکیبی میکروالکترومکانیکی و فیبر نوری بر روی نور مدوله شده و از طریق فیبرهای نوری به خارج از استاتور ارسال شده و توسط آشکارساز نوری به سیگنال الکتریکی تبدیل و قابل جمع آوری و پردازش خواهد بود.

با توجه به وجود شدت میدان های الکتریکی و مغناطیسی بالا درون ژنراتور، حسگرهای فیبر نوری بهترین گزینه های آشکارسازی عیوب ناشی از ارتعاشات انتهای سیم پیچ ژنراتور خواهد بود.

با توجه به وجود میدان های الکتریکی و مغناطیسی شدید درون ژنراتور حسگرهای فیبرنوری بهترین گزینه های آشکارسازی عیوب ناشی از ارتعاشات انتهای سیم پیچ ژنراتور خواهد بود

مراحل اجرایی مورد نظر در این پروژه عبارتند از:

- ۱- مطالعه و بررسی فعالیتهای شرکتها و مراکز تحقیقاتی بین المللی در این زمینه
- ۲- طراحی مفهومی حسگر MOEMS و دستگاه اپتوالکترونیک و آماده سازی سیگنال
- ۳- طراحی تفصیلی و ساخت نمونه کامل حسگر و بردهای الکترونیک و اپتوالکترونیک
- ۴- انجام آزمون های آزمایشگاهی جهت بررسی صحت عملکرد و پایداری مجموعه در شرایط محیطی نصب
- ۵- نصب میدانی و بهره برداری موقت از سیستم و بررسی عملکرد دستگاه در شرایط واقعی

مشخصات محصول نهایی (خروجی مورد انتظار):

- گزارش طراحی مفهومی و تفصیلی ساخت حسگر شتابسنج MOEMS
- ساخت نمونه نیمه صنعتی حسگر و بردهای الکترونیک آنالوگ و دیجیتال با مشخصات زیر:
 - ✓ حساسیت خروجی دستگاه: 100 mV/g
 - ✓ دقت اندازه گیری: 5 mg
 - ✓ بازه اندازه گیری شتاب: صفر الی 20 g
 - ✓ پهنای باند فرکانسی: 1 Hz الی 1 kHz

✓ حساسیت نسبت به دیگر محورها : 0.5% <

✓ تغییر حساسیت با دما در 85°C : حداکثر $\pm 2\%$

✓ عدم تاثیر پذیری از میدانهای الکتریک و مغناطیسی

✓ بدنه حسگر و ارتباط با بخش اپتوالکترونیک کاملا عایق دی الکتریک

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