



شرکت توانیر

فرم تشریح و اگذاری پروژه

RFP36-20



عنوان پروژه:

طراحی و ساخت پوشینگ نوع RIP ترانسفورماتورهای فوق توزیع

عنوان طرح:

ارزیابی وضعیت و مدیریت دارایی ترانسفورماتورهای قدرت

واحد اجرایی:

طرح توسعه فناوری ساخت و بهره‌برداری از ترانسفورماتورهای قدرت

برآورد مدت زمان اجرای پروژه: ۱۸ ماه

تبیین و تشریح پروژه همراه با ذکر مراحل کلی:

بوشینگ‌ها تجهیزاتی هستند که برای انتقال جریان‌های فشار قوی به درون بدنه زمین شده مورد استفاده قرار می‌گیرند. بطور کلی در ولتاژهای بالا، بوشینگ‌های چگالنده که با درجه‌بندی خازنی نیز شناخته میشوند، برای ترانسفورماتورهای قدرت مورد استفاده قرار می‌گیرند. هدف استفاده از بوشینگ چگالنده کاهش حداکثر تنش میدان و بهینه‌سازی توزیع میدان در هر دو جهت محوری و شعاعی است. در واقع بوشینگ یکی از اجزای مهم ترانسفورماتورها هستند که نقش هدایت جریان از طریق ایجاد یک مسیر عایق نسبت به بدنه را ایجاد میکند. طراحی بوشینگ‌ها با یکدیگر متفاوت است اما بیشتر آنها متشکل از هادی میانی، فلنج، عایق (جامد، مایع، پلاستیک یا ترکیبی از این مواد) هستند در بوشینگ‌های غیر خازنی ولتاژ به صورت لگاریتمی بین هادی و فلنج تقسیم می‌شود اما در بوشینگ‌های خازنی لایه‌های هادی قرار داده می‌شود که تقسیم ولتاژ را یکنواخت می‌کند. بوشینگ‌ها در انواع متفاوتی ساخته شده‌اند. با بالا رفتن سطح ولتاژ و افزایش شدت میدان در نواحی نزدیک‌تر به هادی عبوری، از بوشینگ‌های خازنی استفاده می‌شود که انواع موارد پر کاربرد در شبکه برحسب ساختار عایق‌بندی آن عبارتند از: بوشینگ‌های با کاغذ اشباع شده از روغن (OIP)، بوشینگ‌های با کاغذ رزین پیچی شده (RBP)، بوشینگ‌های با کاغذ اشباع شده از رزین (RIP) و بوشینگ‌های با فیبر اشباع شده از رزین (RIS/RIF).

بیشتر بوشینگ‌های ولتاژ بالا از نوع خازنی هستند. مهم‌ترین برتری بوشینگ‌های نوع RIP با پوشش بیرونی سیلیکونی یا کامپوزیتی نسبت به بوشینگ‌های نوع OIP با پوشش بیرونی چینی مقاومت در برابر آتش‌سوزی، زلزله و خرابکاری است. با این حال بخش زیادی از بوشینگ‌های شبکه کشور از نوع OIP هستند. در جدول (۱) مشخصات بوشینگ‌ها به طور مختصر ذکر شده است. فناوری بوشینگ چگالنده با کاغذ اشباع شده با رزین (RIP)، فناوری نسبتاً جدیدتری می‌باشد که با توجه به مزایای متنوعی که دارا میباشد، کشورهای مختلف تغییر از فناوری بوشینگ چگالنده OIP به RIP را از سال ۱۹۸۰ آغاز نمودند. فناوری RIP از کاغذ نوع کرپ به همراه هسته چگالنده که برای درجه‌بندی کردن ولتاژ با فویل‌های آلومینیومی پیچیده شده است، بهره می‌گیرد. زمانی که هسته کاغذی پیچیده می‌شود تا کندانسور را ایجاد کند، بر روی یک سیلندر فلزی که به طور کامل با رزین اپوکسی تحت خلأ پر شده است، قرار می‌گیرد. این فرآیند یک بدنه هسته چگالنده عاری از حفره را ایجاد می‌کند که بعد از اتمام فرآیند پخت به طور کامل جامد می‌شود. در انتها بدنه کندانسور برای دستیابی به ابعاد نهایی ماشین‌کاری شده و با فلانچ نصب شده متناسب می‌گردد. بوشینگ‌های با هسته RIP می‌توانند از عایق بالایی پرسلینی، پوسته سیلیکونی تقویت شده با فیبر بهره‌گیرند یا سیلیکون به طور مستقیم بر کندانسور اعمال شود.

با توجه به توضیحات ارائه شده هدف از انجام این پروژه ساخت و بومی‌سازی فناوری بوشینگ نوع RIP و بکارگیری آن در ترانسفورماتورهای فوق توزیع کشور می‌باشد. شرح خدمات و مراحل کلی انجام پروژه به شرح زیر می‌باشد:

- مطالعه و بررسی پیشرفته‌ها و تحقیقات بین‌المللی انجام گرفته
- تعیین مشخصات محصول با توجه به نظر کارفرما
- طراحی بخش عایق داخلی و تعیین و تامین مواد مورد نیاز
- طراحی بخش عایق خارجی و تعیین و تامین مواد مورد نیاز
- طراحی، ساخت و پیاده‌سازی یکپارچه بوشینگ چگالنده با هسته RIP
- انجام تست‌های مورد نیاز
- نصب بر روی یک ترانسفورماتور نمونه و ارزیابی بهره‌برداری



شرکت توانیر

فرم تشریح و اگذاری پروژه

RFP36-20



عنوان پروژه:

طراحی و ساخت پوشینگ نوع RIP ترانسفورماتورهای فوق توزیع

عنوان طرح:

ارزیابی وضعیت و مدیریت دارایی ترانسفورماتورهای قدرت

واحد اجرایی:

طرح توسعه فناوری ساخت و بهره‌برداری از ترانسفورماتورهای قدرت

جدول (۱): مشخصات پوشینگ‌ها

انواع پوشینگ			
RBP	OIP	RIP & RIS	
مشخصات طراحی			
چینی	چینی یا کامپوزیت	کامپوزیت (چینی، سیلیکون)	بخش بیرونی (هوا)
روغن یا مایع ویسکوزی	روغن	روغن، فوم خشک یا فضای خالی	پرکننده میانی
None (RBP body)	رزین یا چینی	None (RIP or RIS body)	بخش درونی (روغن)
مشخصات پایه‌ای			
۱۰۰/۲۵۰	۵/۱۰	۵/۱۰	تخلیه جزئی
تخلیه جزئی همواره وجود دارد	بله	خیر	ایجاد دوباره تخلیه جزئی
تقریباً ۰,۵	تقریباً ۰,۳	تقریباً ۰,۴	تانژانت دلتا (10^{-2} یا %)
در حال افزایش (نفوذ روغن)	پایدار (شرایط خوب)	پایدار (شرایط خوب)	ظرفیت خازنی
۱۲۰ C° (کلاس E)	۱۰۵ C° (کلاس A)	۱۲۰ C° (کلاس E)	محدودیت دمایی
شناخته شده	شناخته شده	شل شدن رزین	رفتار اضافه بار
بله (oil filled)	بله	بله (oil filled)	نشت روغن
شکستگی چینی	شکستگی چینی	شکستگی ندارد	مقاومت در برابر آرک خارجی
به ندرت دچار فروپاشی می‌شود	معمولاً دچار فروپاشی می‌شود	دچار فروپاشی نمی‌شود	فروپاشی بعد از شکست داخلی
بله	بله	بله (مقدار کمی)	ریختن خرده‌های پوشینگ در ترانسفورماتور بعد از شکست داخلی
جذب رطوبت، مشکلات ترک-خوردگی	اشباع زدایی	جذب رطوبت	مشکل انبار و نگهداری
متوسط	متوسط تا ضعیف	خوب	مقاومت ترانسفورماتور در برابر آتش‌سوزی
متوسط تا خوب	ضعیف تا متوسط	خوب	مقاومت در برابر زلزله
متوسط	ضعیف	خوب	مقاومت در برابر خرابکاری
بله (مدت زمان محدود و نوع خشک)	خیر	بله (مدت زمان محدود و نوع خشک)	ادامه سرویس با شکستگی بخش بیرونی

اهداف، نتایج و دستاوردهای پروژه:

از جمله مهمترین نتایج و دستاوردهای طراحی و ساخت فناوری پوشینگ نوع RIP ترانسفورماتورهای قدرت در این پروژه عبارتند از:

- کاهش آتش‌سوزی‌های ترانسفورماتور
- کاهش شکست سطحی ناشی از آلودگی
- افزایش عمر ترانسفورماتور
- افزایش قابلیت اطمینان سیستم
- کاهش چالش‌های زیست محیطی
- کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری

مشخصات محصول نهایی (خروجی مورد انتظار):

○ پوشینگ نوع RIP ترانسفورماتورهای فوق توزیع

اطلاعات تماس:

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

☎ تلفن: ۰۰۷۹۴۰۰۸۸ داخلی ۴۹۱۶