



شرکت توانیر

تشریح پروژه واگذاری

TDF02-0

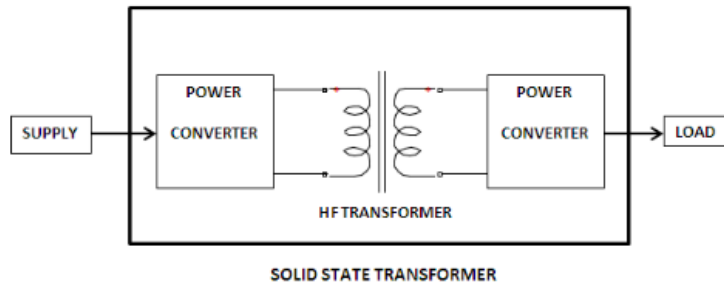
CoRFP36-13



عنوان پروژه:	طراحی و ساخت ترانسفورماتور حالت جامد 50 کیلوولت آمپر در رده ولتاژ توزیع
عنوان طرح:	طراحی و ساخت انواع ترانسفورماتورهای تلفات پایین
واحد اجرایی:	سند توسعه فناوری ساخت و بهره برداری از ترانسفورماتورهای قدرت
برآورد مدت زمان اجرای پروژه: 10 ماه	

تبیین و تشریح پروژه همراه با ذکر مراحل کلی:

ترانسفورماتورهای حالت جامد که با عناوین دیگری نظیر ترانسفورماتورهای مبتنی بر الکترونیک قدرت (Power Electronic Transformer) و یا ترانسفورماتورهای هوشمند (Intelligent Universal Transformer) نیز شناخته می‌شوند، با استفاده از ادوات نیمه‌هادی قدرت و ترانسفورماتورهای فرکانس بالا قابلیت تبدیل سطح ولتاژ و کنترل توان را دارند. ترانسفورماتور حالت جامد به عنوان یک روتر انرژی سه پورت و تبادل کننده توان معرفی می‌شود و می‌تواند سیستم توزیع، سیستم AC مسکونی و سیستم DC را تجمیع کند. ترانسفورماتورهای حالت جامد دارای کارکردها و مزایایی از قبیل کنترل سطح ولتاژ، اصلاح ضریب توان، کنترل پخش توان‌های اکتیو و راکتیو، کنترل جریان خطا، کنترل پذیری بالا با توجه به استفاده از ادوات الکترونیک، استفاده در شبکه‌های ترکیبی AC/DC می‌باشند.



ترانسفورماتور حالت جامد مورد نظر به شبکه فشار متوسط DC با ولتاژ ± 14 کیلوولت متصل می‌گردد؛ لذا طبقه یکسوساز مورد نیاز در سمت فشار متوسط (در حالت اتصال به شبکه AC) در این پروژه مورد نیاز نیست. این ترانسفورماتور میبایست دارای مشخصات فنی زیر باشد:

- ولتاژ نامی اولیه ± 14 کیلوولت DC و ولتاژ نامی ثانویه 400 ولت AC است.
- توان نامی خروجی ترانسفورماتور حالت جامد 50 کیلوولت آمپر می‌باشد.
- دارای امکان تبادل توان دو سویه
- امکان دسترسی و اتصال به باس DC در سمت فشار ضعیف
- فرکانس خروجی AC: 50 هرتز
- دامنه تغییرات ولتاژ، فرکانس و سایر مشخصات خروجی ترانسفورماتور حالت جامد مطابق با استانداردهای مورد تأیید شبکه برق ایران باشد.
- حداقل راندمان ترانسفورماتور: 90 درصد
- محدوده دمایی مجاز برای عملکرد ترانسفورماتور حالت جامد باید بین 10- و 40+ درجه سانتی‌گراد باشد.
- ترانسفورماتور حالت جامد باید قابلیت کارکرد در آب‌وهوای با رطوبت 15% تا 95% را داشته باشد.
- تمام وسایل جانبی و مربوط به ترانسفورماتور حالت جامد از جمله سنسورها باید در شرایط محیطی فوق کارکرد مطلوب را داشته باشند.
- THD ولتاژ خروجی مطابق استاندارد IEEE 519 باشد.
- نامتعادلی مجاز ولتاژ کمتر از 2% مطابق استاندارد (IEEE 1159.3 2003) است.
- ترانسفورماتور حالت جامد باید دارای پنل نمایشگر محلی با قابلیت اعمال تنظیمات و نمایش پارامترهای مهم سیستم از جمله مقادیر لحظه‌ای ولتاژ و جریان و توان باشد.

- ترانسفورماتور حالت جامد باید دارای حفاظت‌های کامل AC و DC شامل موارد زیر باشد:
 - حفاظت پلاریته معکوس DC
 - حفاظت از اضافه ولتاژ بخش‌های AC و DC
 - حفاظت از اضافه جریان
 - حفاظت از اضافه بار
 - حفاظت اتصال کوتاه
 - حفاظت اضافه حرارت
 - حفاظت اتصال زمین
 - حفاظت‌های عایقی
 - جنس و اسکلت بدنه تابلو باید مورد بررسی و تأیید کارفرما قرار بگیرد. اسکلت بدنه باید از جنس فولاد گالوانیزه با حداقل ضخامت 2 میلی‌متر و با پوشش رنگ کوره‌ای الکترواستاتیک (RAL7035) با ضخامت بین 70 تا 110 میکرون باشد.
 - ترانسفورماتور حالت جامد از نوع indoor و دارای حداقل درجه حفاظت IP42 بر اساس IEC 60529 باشد.
 - نوع سیستم خنک‌کننده باید مشخص شود.
 - سایر مشخصات فنی ترانسفورماتور حالت جامد از قبیل ابعاد، وزن، نقشه‌های ورودی و خروجی و نحوه اتصال، بازه دمایی کارکرد دستگاه توسط سازنده باید اعلام گردد.
 - پس از ساخت نمونه آزمایشی، آزمونهای تأییدیه محصول (آزمونهای عملکردی در توان نامی) در آزمایشگاه معتبر توسط سازنده اخذ و ارائه می‌گردد.
 - طراحی باید به‌صورت ماژولار باشد و دارای قابلیت تعمیر پذیری باشد.
 - ارائه کاتالوگ کامل محصول الزامی است.
 - سازنده موظف است پس از تعیین محل تحویل طبق نظر کارفرما در شهر تهران، نسبت به حمل نمونه آزمایشگاهی ترانسفورماتور حالت جامد ساخته شده به مسئولیت و هزینه خود تا محل تحویل اقدام نماید.
 - سازنده باید گزارش کار خود را به‌طور مرتب به کارفرما ارائه نماید. بازدیدها و بررسی‌های نظارتی نیز هر زمان که مدنظر کارفرما باشد به‌طور مرتب انجام می‌گیرد و گزارش ارائه‌شده توسط سازنده ارزیابی و صحت سنجی می‌گردد.
 - سازنده موظف است حداقل ماهی 2 بار در محل پژوهشگاه نیرو حضور یافته و گزارش کامل فعالیتهای انجام شده را ارائه نماید.
- با توجه به توضیحات اشاره شده شرح خدمات کلی این پروژه به صورت زیر خواهد بود:

شرح خدمات و مراحل کلی انجام پروژه:

- طراحی مبدلهای سمت فشار متوسط و فشار ضعیف
- طراحی سیستم حفاظت
- طراحی سیستم خنک کاری
- طراحی ایزولاسیون
- طراحی ترانسفورماتور واسط
- سیستم کنترل
- طراحی یکپارچه اجزاء و ساخت
- انجام و گذراندن آزمونهای عملکرد محصول
- نصب و تحویل ترانسفورماتور حالت جامد در محل نصب*

➤ ارزیابی عملکرد ترانسفورماتور جامد در دوره تحویل موقت و تحویل دائم

* محل نصب عبارت از یک پست توزیع زمینی واقع در شهر تهران است.

اهداف پروژه:

از جمله اهداف و نتایج مورد نظر در این پروژه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- توسعه فناوری ترانسفورماتورهای حالت جامد در کشور
- اجرای پایلوت شبکه توزیع هیبریدی AC و DC
- تعیین و بررسی نقاط قوت و ضعف مبدل‌های الکترونیک قدرت مورد استفاده در شبکه توزیع هیبریدی AC و DC
- ایجاد بستر مناسب جهت توسعه شبکه توزیع هیبریدی با هدف هوشمندسازی آنها در آینده برای اولین بار در کشور
- آماده سازی زیرساخت طراحی و پیاده سازی ریزشبکه در شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ

مشخصات محصول نهایی (خروجی مورد انتظار):

ترانسفورماتور جامد با ظرفیت 50 کیلوولت آمپر و با قابلیت تبدیل ولتاژ ± 14 کیلوولت (معادل 28 کیلوولت) DC به ولتاژ 400 ولت AC