

ترانس جریان (CT)

ترانسهای جریان برای نمونه گیری جریان به نسبت عبور جریان از اولیه خود و القای آن در ثانویه استفاده میشوند. این ترانسها به منظور حفاظت و اندازه گیری در ابتدای خطوط ورودی به پستها و همچنین در ورودی ترانس قدرت و ورودی ثانویه ترانس و همچنین در خروجی های پست و نقاط کلیدی دیگر که احتیاج است جریان در آن نقطه تحت نظر باشد استفاده میشود که هر کدام از این نقاط با ترانس مخصوص به خود چه از نظر عایقی و ساختمان و چه از نظر قدرت و دقت ، نصب و استفاده می گردند .

ترانسفورماتور جریان از دو سیم پیچ اولیه و ثانویه تشکیل شده که جریان واقعی در پست از اولیه عبور نموده و در اثر عبور این جریان و متناسب با آن، جریان کمی (در حدود آمپر) در ثانویه به وجود می آید. ثانویه این ترانسها با مقیاس کمتری از اولیه خود که تا حد بسیار بالایی تمام ویژگیهای جریان در اولیه خود را دارد به تجهیزات فشار ضعیف پست و رله ها و نشاندهنده ها متصل میشود. ثانویه این ترانسها دارای سیم پیچ با دورههای زیادتری نسبت به اولیه که بیشتر مواقع تنها یک شمش و یا چند دور از شمش است ساخته میشود.

نکته ای که قابل توجه است ، مقدار سیم پیچ در تعداد دور است که باید به نسبت مورد نظر رسید . در ثانویه سیم های بدور هسته سیم های لاکی هستند . هسته های حفاظتی بدون در نظر گرفتن تصحیح دور طراحی میشوند ولی در هسته های اندازه گیری جهت رسیدن به بارها و دقت های مورد نیاز تصحیح دور انجام میشود .میزان بار در ثانویه ، از نکات دیگر است که در طراحی سطح مقطع سیم پیچ موثر است .این ترانسها هم باید در حالت و شرایط عادی و هم در شرایط اضطراری مثل جریان زیاد و یا هر خطایی که ممکن است بوجود آید قابلیت اندازه گیری و نمونه گیری جریان را داشته باشد .

یکی از مهمترین موارد در ساختمان یک ترانسفورماتور جریان، اختلاف ولتاژ خیلی زیاد بین اولیه و ثانویه می باشد زیرا ولتاژ اولیه همان ولتاژ نامی پست است، در حالیکه ولتاژ ثانویه خیلی پایین می باشد که با توجه به این مورد بایستی بین اولیه و ثانویه ایزولاسیون

کافی وجود داشته باشد. ترانسفورماتورهای جریانی که در پست‌های فشارقوی مورد استفاده قرار می‌گیرند، دارای ایزولاسیون کاغذ و روغن (توأم) می‌باشند .

طرح این ترانسفورماتورها نیز بستگی به سازنده آن داشته، ولی بطور کلی ترانسفورماتورهای جریان از نظر ساختمانی در انواع مختلف ساخته می‌شوند:

(۱) Ct های هسته پایین

(۲) Ct های هسته بالا

(۳) نوع بوشینگ

(۴) نوع شمش

(۵) نوع حلقوی

(۶) نوع قالبی یا رزینی (Castin Resine)

الف) ترانسهای جریان هسته پائین:

ترانسفورماتورهای جریان هسته پایین و یا "Tank Type" در این نوع، هادی اولیه در داخل یک بوشینگ به شکل "U" قرار دارد، بطوریکه قسمت پایین "U" در داخل یک تانک قرار دارد و در این حالت اطراف اولیه بوسیله کاغذ عایق شده و در روغن غوطه‌ور می‌باشند در این حالت مخزن فلزی از نظر الکتریکی محافظت میشود . سیم پیچی‌های ثانویه بصورت حلقه، هادی اولیه را در بر می‌گیرند. در این طرح طول اولیه نسبتاً زیاد بوده و عبور جریان باعث گرم شدن ترانس جریان می‌گردد . استفاده از این نوع ترانس های جریان بیشتر در مواقعی است که چندین هسته و نیز اتصالات متعدد در اولیه برای دسترسی به نسبتهای مختلف جریان لازم باشد .

در این ترانسها ترکیب روغن به همراه دانه های ریز کوارتز خالص است که منجر به حد اقل شدن ابعاد ترانس میشود.

محفظه روغن کاملاً آب بندی است و نیاز به باز بینی و نگهداری ندارد.

ب) ترانسهای جریان هسته بالا:

در این نوع ترانسها مسیر طی شده در اولیه بسیار کوتاه میشود. هادی اولیه از داخل یک حلقه عبور کرده و سیم پیچ ثانویه دور هسته حلقوی پیچیده شده است. که ثانویه آن در قسمت بالا بوده و به نام "Top Core" و یا "Inverted" مشهور می‌باشند. کلیه سیم پیچ‌ها در داخل عایقی از روغن قرار دارد و سرهای ثانویه بوسیله سیم‌های عایق شده از داخل یک لوله به جعبه ترمینال هدایت میشود. جهت ایجاد عایق کافی بین ثانویه و اولیه در اطراف سیم پیچ ثانویه تعداد زیادی دور کاغذ که با توجه به ولتاژ ترانسفورماتورها تعیین می‌گردد، پیچیده می‌شود و فضای خالی بین کاغذ و اولیه نیز توسط روغن احاطه می‌شود. در ولتاژهای بالا ممکن است که سیم پیچ ثانویه در یک قالب آلومینیومی جاسازی شود.

در هر دو حالت فوق بایستی سعی شود که به هیچ عنوان هوا و یا ذرات دیگر به داخل محفظه ترانسفورماتورهای جریان نفوذ ننموده و از طرف دیگر امکان انبساط و انقباض روغن در اثر تغییر درجه حرارت نیز وجود داشته باشد، لذا در بالای ترانسفورماتورها بایستی فضای خالی به وجود آورد که به منظور ایزوله نمودن از هوا، از فولاد یا تفلون و یا دیافراگم‌های لاستیکی (ارتجاعی) استفاده می‌شود که در اثر انبساط و انقباض روغن بالا و پایین می‌روند. در بعضی از طرح‌ها نیز محفظه بالای روغن را از گاز نیتروژن پر می‌کنند.

ج) ترانس های جریان بوشینگی:

در بعضی از دستگاه‌ها نظیر کلیدهایی از نوع "Dead Tank Type" و یا ترانسفورماتورهای قدرت و راکتورها جهت صرفه‌جویی می‌توان ثانویه یک ترانس جریان را در داخل بوشینگ دستگاه‌ها قرار داد، بطوریکه اولیه آن با اولیه دستگاه مشترک باشد. این نوع ترانس را ترانسفورماتورهای جریان از نوع بوشینگی می‌نامند. در ولتاژهای پایین نیز ممکن است از رزین به عنوان ماده جامد عایقی استفاده نمود که این نوع ترانسفورماتورهای جریان تا ولتاژ ۶۳ کیلوولت کاربرد بیشتری دارند و در حال حاضر سازندگان مختلفی سعی می‌نمایند که این طرح را برای ولتاژهای بالاتر نیز مورد استفاده قرار دهند.

د) ترانس جریان نوع قالبی یا رزینی :

از این نوع CTها بیشتر در مناطق گرمسیری و به منظور جلوگیری از نفوذ رطوبت و گرد و خاک به داخل CT استفاده می شود و تا سطح ولتاژ ۶۳ کیلو ولت و جریان ۱۲۰۰ آمپر بیشتر طراحی نشده اند.

این ترانسها بمنظور جداسازی مدارهای حفاظتی و اندازه گیری از مدار فشار قوی و تبدیل مقادیر جریان یا ولتاژ به میزان مورد نظر بکار میروند. این نوع ترانسها قابل نصب در تابلوهای فشار متوسط است. عایق این نوع ترانسها از نوع اپوکسی رزین است که تحت خلا ریخته گری میشود و با خواص عایقی و مکانیکی مناسب ساخته میشود.

ترانس های جریان از نظر هسته به دو نوع تقسیم می شوند:

۱) ترانس های جریان با هسته اندازه گیری

۲) ترانس های جریان با هسته حفاظتی

۱) ترانس های جریان با هسته اندازه گیری وظیفه دارند که در حدود جریان نامی و عادی شبکه از دقت لازم برخوردار باشند. و این نوع هسته ها باید در جریان های اتصال کوتاه به اشباع رفته و مانع از ازدیاد جریان در ثانویه و در نتیجه مانع سوختن و صدمه دیدن دستگاه های اندازه گیری در طرف ثانویه شوند.

۲) ترانس های جریان با هسته حفاظتی:

باید در جریانهای اتصال کوتاه هم بتوانند دقت لازم را داشته و دیرتر به اشباع رفته تا بتوانند متناسب با افزایش جریان در اولیه، آن را در ثانویه ظاهر کرده و با تشخیص این اضافه جریان در ثانویه توسط رله های حفاظتی فرمان قطع یا تریپ به کلیدهای مربوطه داده تا قسمتهای اتصالی شده و معیوب از شبکه جدا شوند.

قدرت نامی ترانس جریان:

قدرت اسمی ترانس جریان مساوی حاصل ضرب جریان ثانویه اسمی و افت ولتاژ مدار خارجی ثانویه حاصل از این جریان می باشد. مقادیر استاندارد قدرت های اسمی

عبارتند از:

2.5 – 5 – 10 – 15 – 30 VA

که البته مقادیر بالاتر در ترانسها قابل طراحی و استفاده نیز میباشد.

کلاس دقت ترانس های جریان:

میزان خطای CT ها با توجه کلاس دقت آنها مشخص می گردد. کلاس دقت CT برای هسته اندازه گیری و حفاظتی به دو صورت مختلف بیان می گردد. برای هسته اندازه گیری درصد خطای جریان را در جریان نامی ارائه می کنند. مثلاً کلاس دقت $CL=0.5$ یعنی $5/0\%$ خطا در جریان نامی CT های اندازه گیری را معمولاً در کلاس دقت های $0.1 - 0.2 - 0.5 - 1 - 3 - 5 - 10 - 20$ مشخص می کنند و در کاتالوگ ها و نیم پلیت تجهیزات به صورت 0.2 c.t: $5/1200$ cl: مشخص می گردد. در ضمن باید توجه داشت اگر بر روی نیم پلیت ها 800 C نوشته شود یعنی ولتاژ اتصال کوتاه اگر از 800 ولت بالاتر رود Ct به حالت اشباع خواهد رفت. برای هسته های حفاظتی درصد خطای جریان را برای چند برابر جریان نامی بصورت XPY بیان می کنند $X\%$. خطا در Y برابر جریان نامی مثلاً 10 P 5 یعنی 5% خطا در 10 برابر جریان نامی که CT های حفاظتی بر اساس استاندارد IEC بصورت P 5 و P 10 می باشند (P 5 30 و P 5 20 و P 5 10) و (P 10 10 و P 10 20) CTها دارای چند نوع خطا می باشند:

(1) خطای نسبت تبدیل $RAT IO = KIS-IP/IP$

(2) خطای زاویه: PHASE DISPLACEMENT: اختلاف زاویه و ثانویه CT با رعایت نسبت تبدیل خطای زاویه است.

(3) ct های حفاظتی دارای خطای ترکیبی می باشند. مثلاً خطای ترکیبی CT نوع P 20 5 برابر 5% است.

(4) ct های حفاظتی دارای خطای ALF می باشند (ACURRACY LIMIT FUCTER) یعنی تاچند برابر جریان نامی CT نباید خطای CT از حد گارانتی تجاوز کند مثلاً خطای ALF در 20 p 5 CT برابر 20 می باشند.

ELEC4U

دانلود تحقیقات و مقالات برق

www.elec4u.blogfa.com