



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: قدرت

عنوان پروژه: ترانسفورماتور خشک و مقایسه آن با ترانسفورماتور روغنی

استاد راهنما: جناب آقای دکتر جلیلزاده

نگارش: ناهید او جاقلو

تاریخ دفاعیه: مرداد ماه ۱۳۹۰

چکیده:

ترانسفورماتور ها از اجزای بسیار مهم و گران قیمت شبکه های قدرت هستند. در تمام مراحل طراحی و تولید و تست و بهره برداری می بایست شرایطی فراهم شود تا کمترین آسیب به این ادوات وارد آید. یکی از انواع

ترانسفورماتور ها ترانس خشک است. در ترانس خشک از عایق روغن استفاده نشده احتمال آتش سوزی آن ها بسیار کاهش یافته است.

ترانسفورماتور های خشک معمولاً در محدوده توزیع تولید می شوند و مزیت عمده آنها عدم اشتعال پذیری است. این ادوات گزینه بسیار مناسبی برای استفاده در بیمارستان ها و مناطق مسکونی هستند زیرا هم امکان اشتعال و انفجار آنها بسیار پایین تر از انواع روغنی است و هم سطح صدای بسیار کمی دارند.

در این پروژه ابتدا به بررسی انواع عایق های مورد استفاده در ترانس ها پرداخته و ترانس ها را بر حسب نوع عایق استفاده شده در ساختارشان دسته بندی کرده و ترانس خشک را معرفی و از جهت خصوصیات و اجزا ساختار آن را توضیح داده و در آخر آن را با ترانس روغنی مقایسه خواهیم کرد.

فهرست مطالب

فصل

اول: مقدمه ۶

فصل دوم: انواع عایق های ترانسفورماتور ها و خصوصیات هریک و تقسیم بندی ترانس ها بر اساس

عایق آنها:

۱-۱-۲ روغن های حاصل

از نفت

۱-۲-۱-۲ آسکارل ۳- ۱-۲ سیلیکون

مابع

۱-۲-۱-۴ هیدرو کربن با جرم مولکولی

بالا

۱-۲-۱-۵ تتراکلرو

اتیلن

۱-۲-۲ مواد پرکننده

رزین

۱-۲-۲-۱ رزین و خواص

آن

۱-۲-۳ دسته بندی ترانسها بر اساس عایق های آن

ها

۱-۲-۳-۱ ترانسفورماتورهای پر شده از

سیال

۱- ترانسفورماتورهای پر شده از روغن

۲- ترانسفورماتورهای پر شده از سیالت ضد اشتعال

۱-۲-۳-۲ ترانسفورماتور های بدون هیچ نوع سیالی یا ترانس خشک ۱۶

فصل سوم: ترانس خشک

۱-۳ انواع ترانس های

خشک ۱۷

۱-۱-۳ ترانس خشک متعارف (VPI)

..... ۱۸

۲-۱-۳ ترانس بسته پر شده از

گاز ۱۸

۳-۱-۳ ترانسفورماتورهای خشک (VPE)

..... ۱۹

۴-۱-۳ ترانس خشک با روکش

اپوکسی ۲۰

۵-۱-۳ ترانس خشک با اپوکسی رزین قالب ریزی شده

..... ۲۲

۲-۳ ساختار ترانس خشک

رزینی ۲۴

۳-۳ شرح اجزای ساختمان ترانس

خشک ۲۴

۴-۳ استاندارد ها و کلاس های عایقی های ترانس خشک رزینی

..... ۲۹

۵-۳ خصوصیات ترانس

خشک ۳۰

۶-۳ مراحل کلی تولید ترانس

خشک ۳۳

۷-۳ مقایسه فنی ساختار های دایروی و بیضوی و مستطیلی ترانس های خشک ۳۵

فصل چهارم:

مقایسه ترانس خشک و روغنی

۱-۴ بررسی تلفات انرژی ۴۴

۲-۴ بررسی هزینه تلفات ۴۸

۳-۴ صرفه جویی

۴-۴ نصب و راه

۴-۵ تعمیر و نگه
داری

۴-۶ کاربرد های

صنعتی

نتیجه گیری

مراجع

پایان نامه کارشناسی



پایان نامه کارشناسی

فصل اول

مقدمه

مقدمه:

ترانس روغنی به عنوان ترانسفورماتور کاملاً شناخته شده است و در رنج های مختلف تولید شده و در شبکه برق استفاده می شود. در سال های اخیر ترانسفورماتور های جدیدی با نام ترانسفورماتور های خشک به علت دارا بودن مزایای مختلف نسبت به نوع روغنی بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند.

تولید ترانسفورماتور های خشک رزینی از اوایل دهه ۱۹۷۰ میلادی آغاز شده و در حال حاضر در بسیاری از کشورهای آمریکایی و اروپایی و آسیایی تولید می گردد از جمله کشورهای آسیایی تولید کننده این محصول می توان از چین کره جنوبی و مالزی و تایلند و ژاپن نام برد.

تقاضای این نوع ترانسفورماتور ها در اروپا حدوداً ۶۰٪ تقاضای بازار بوده و زوز به روز نیز به مشتریان آن افزوده می شود.

در کشور ما نیز با توجه به مزایای مختلف این نوع ترانسفورماتور و نیز رشد و توسعه صنایع مختلف از قبیل پتروشیمی صنایع نفت گاز برج سازی ترانسفورماتور خشک رزینی بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است و تقاضای مشتریان برای خرید این گونه از ترانسفورماتور ها افزایش یافته است.

ترانس خشک بر اساس استاندارد IEC 60716 می تواند با سیستم عایقی کلاس A,E,B,F,H,C

طراحی و ساخته شود به علت به کار گیری عایق های جامد از کلاس مذکور و به دلیل مزایای مختلف ترانسفورماتور های خشک این نوع از ترانسفورماتور ها قابل استفاده در مناطق خاص محیطی و استراتژیک هستند.

ترانسفورماتور ها یکی از اساسی ترین اجزای انتقال انرژی الکتریکی متناوب می باشند که با توجه به محل و

نوع استفاده از آن ها در خطوط انتقال و توزیع دسته بندی می شوند ترانسفورماتور های توزیع محیا کردن

انرژی برق برای مصارف عمومی را به عهده دارند. امروزه ترانس های خشک توزیع در حد بالایی توجه صاحبان صنعت و محققین را به خود جلب کرده است.

مطمئناً شرایط استفاده از این ترانسفورماتور ها در محیط های صنعتی و بیمارستان ها می تواند تا حدود بسیار

زیادی متفاوت باشد.

در محیط هایی که جمعیت زیادیدر آنجا ساکنند می بایست ترانسفورماتورهای معینی مورد استفاده قرار گیرند در ساخت این نوع ترانسفورماتور ها می بایست امنیت جانی و مالی افراد در نظر گرفته شود از نظر

تاریخی استفاده از ترانسفورماتور های روغنی مرسوم بود اما با توجه به آن که ترانسفورماتورهای روغنی

خطر آتش سوزی و حتی انفجار دارند برای استفاده در مناطق مسکونی و بیمارستان ها سازگار نمی باشند بنا بر این با توجه به این مشکل محققان و طراحان ترانسفورماتور به سمت روش های نوین ساخت و طراحی ترانسفورماتور روی آوردند.

در مسیر تحول این گونه ترانسفورماتورهای غیر آتش گیر آن ها به سمت عایق هایی مانند روغن آسکارل روی آوردند و تا مدت ها این سیال مقاوم در برابر آتش در صنعت ترانسفورماتور سازی متداول بوده است اما خطراتی مانند سرطان زا بودن آن موجب شد استفاده از این سیال امروزه از رونق بیفتد تا جایی که امروزه استفاده از این نوع عایق به کلی منتفی شده است.

اما با توجه به بر جا ماندن مشکل آتش سوزی و انفجار متخصصان رو به ساخت ترانسفورماتور هایی آوردند که هیچ گونه سیالی در ساختمان آن به چشم نمی خورد که این گونه از ترانسفورماتور ها را ترانسفورماتورهای خشک نامیدند.

مشکل آتش سوزی و انفجار با استفاده از این نوع ترانسفورماتور ها برطرف شد و برخی از مزایای ترانسفورماتورهای روغنی را هم از دست دادند مثلاً در نوع روغنی سیال وظیفه عایقی و در عین حال خنک کنندگی

ترانسفورماتور را همزمان به عهده دارد و این در صورتی است که در ترانس های خشک دیگر روغنی جهت خنک کاری وجود ندارد که این خود امکان ساخت ترانسفورماتورهای خشک را در توان های بالا محدود کرده است.

نتیجه گیری

امروزه مسایل زیست محیطی و صرفه جویی در هزینه ها و انرژی اهمیت بیشتری پیدا کرده است . ترانسفورماتورهای توزیع یکی از پرکاربردترین تجهیزات در سیستم برق رسانی می باشند.

این ترانسفورماتورها را می توان به دو نوع خشک و روغنی تقسیم نمود . اگرچه نوع خشک پاک، سازگار با محیط زیست و از لحاظ انفجار و آتش سوزی ایمن است، ولی قیمت اولیه آن بالاتر از نوع روغنی است. در این پروژه با بررسی صرفه جویی اقتصادی ترانسفورماتورهای خشک، از لحاظ تلفات انرژی و هزینه نصب و راه اندازی و تعمیر و نگهداری نشان داده شده که استفاده از نوع خشک می تواند حتی از لحاظ اقتصادی نیز موجه باشد . از لحاظ مزایای ترانسفورماتورهای خشک در کاربردهای صنعتی نیز می توان به موارد زیر اشاره نمود:

• قابلیت نصب در نزدیکی محل مصرف

• قابلیت نصب در سکویهای نفتی، واحدهای صنایع غذایی، بیمارستان ها، متروها، تونل ها، کشتی ها و...
• استفاده در ساختمان های بزرگ تجاری، مسکونی که نسبت به طرح برق رسانی نوع روغنی مزایای زیر را دارد:

۱- تلفات مسی کمتر در کابل

۲- صرفه جویی در هزینه کابل، کابلکشی و ... و

۳- تجهیزات جانبی کمتر

۴- عدم اشغال فضای اضافی

۵- قابلیت اطمینان بیشتر

مراجع:

[1]. احمد زادهو علیجانیان "مقایسه ترانسفورماتورهای خشک و روغنی" نهمین کنفرانس

شبکه های توزیع نیروی برق. ۹ و ۱۰ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳- دانشگاه زنجان

[2]. ایران ترانسفو-دفتر فنی ترانسفورماتورهای خشک و برکه محاسبات ترانسفورماتور

۸۰۰ کیلو ولت آمپر- سوم شهریور ۱۳۸۳

[3]. عزیزیان داوود "مقایسه فنی واقتصادی ساختار دایروی و بیضوی و مستطیلی

در ترانسفورماتورهای خشک" بیست و دومین کنفرانس بین المللی برق-PSC 2007 98-F

TRN-611

[4]. د. عزیزیان "مدلسازی حرارتی ترانسفورماتورهای خشک رزینی" پایان نامه کارشناسی

ارشد دانشگاه زنجان آبان ۱۳۸۴

[5]. رحیم پور. ابراهیم "مدل سازی سیم پیچی ترانسفورماتور به منظور تشخیص تغییر شکل

آن" پایان نامه دکتری دانشگاه تهران ۱۳۸۱

[6]. مدارک فنی محاسبه و طراحی ترانسفورماتورهای توزیع خشک و روغنی- شرکت

ایران ترانسفو-دفتر فنی توزیع- تیم محاسبات خشک

[7]. هولمن. فلیپ انتقال حرارت- کاشانی حصار- محمد حسین. ملک زاده. غلامرضا انتشارات

نما ۱۳۷۷