

روغن ترانسفورماتور

روغن ترانسفورماتور بخش تصفیه شده روغن معدنی می باشد که در دمای بین ۲۵۰ تا ۳۰۰ درجه سانتی گراد به جوش آمده است. این روغن پس از تصفیه از لحاظ شیمیایی کاملاً خالص بوده و تنها شامل هیدرو کربنهای مایع می باشد. روغن ترانسفورماتور دو وظیفه اساسی بر عهده دارد: اول اینکه بعنوان عایق الکتریکی عمل می نماید و ثانیاً حرارت های ایجاد شده در قسمت های برقدار ترانسفورماتور را به خارج منتقل می کند. با ولتاژ های بالایی که هم اکنون در شبکه انتقال انرژی صورت می گیرد نیاز به روغن ترانسفورماتور ها بعنوان عایق الکتریکی و وسیله خنک کننده افزایش یافته است. چنانچه روغن خالص باشد مشخصات الکتریکی آن خوب خواهد بود و نیز اگر ویسکوزیته (چسبندگی) روغن کم باشد، خاصیت خنک کنندگی بهتری خواهد داشت و POINT POUR آن پائین خواهد بود. به هر حال ویسکوزیته روغن را نمی توان بسیار پائین انتخاب کرد زیرا در این صورت flash point روغن پائین تر خواهد آمد و از روغن با flash point پائین نبایستی استفاده کرد. پائین ترین حد flash point در اینگونه موارد ۱۳۰ درجه سانتی گراد در نظر گرفته میشود. در عین حال ویسکوزیته روغن نباید به اندازه کافی پائین باشد تا P.P روغن کمتر از ۴۰- درجه سانتی گراد باشد. (در بعضی کشورهای اروپای شمالی از روغنهایی با P.P پائین استفاده میشود).

خصوصیات یک روغن ایده آل میتواند ایتماهای زیر را در بر داشته باشد :

۱- استقامت الکتریکی بالایی داشته باشد.

۲- انتقال حرارت را بخوبی انجام دهد.

۳- جرم مخصوص پائینی داشته باشد.

در روغن هایی که جرم مخصوص پائینی دارند، ذرات معلق براحتی و به سرعت ته نشین میگردند و این خاصیت باعث تسریع در روند هموژنیزه روغن میشود.

۴- ویسکوزیته پائینی داشته باشد، روغنی که ویسکوزیته پائینی دارد سیالیت آن بهتر است و بیشتر است و در نتیجه خاصیت خنک کنندگی بهتری خواهد داشت.

۵- Pour point پائینی داشته باشد. روغنی که Pour point پائینی دارد در درجه حرارت های پائین حرکت خود را از دست خواهد داد.

۶- Flash point بالایی داشته باشد. Flash point مشخص کننده تمایل روغن به تبخیر شدن میباشد. هر چه Flash point روغن پائین تر باشد تمایل به تبخیر شدن در روغن بیشتر است. هنگامی که روغن تبخیر میشود، ویسکوزیته آن بالا میرود و روغن های تبخیر شده ترکیبات آتش زایی را با هوای بالای روغن ایجاد می کنند.

۷- به مواد عایقی و استراکچر فلزی نمی بایستی آسیبی برساند.

۸- خاصیت شیمیایی پایداری داشته باشد. این مسئله به عمر بیشتر روغن کمک خواهد کرد.

خصوصیات روغن ترانسفورماتور :

روغنی که در ترانسفورماتور بکار میرود می بایستی دو خصیصه زیر را داشته باشد :

۱- روغن باید تمییز باشد. مواد جامد معلق یا ترکیبات شیمیایی زیان آور و یا آب در آن هرگز موجود نباشد.

۲- روغن از لحاظ شیمیایی بایستی پایدار باشد. تغییرات روغن با توجه به گرما و اکسیژنی که با آن در تماس باشد در درجه حرارت کار نرمال ترانس میبایستی تا حد امکان کم باشد.

ناخالصی ها :

ناخالصی ها در اولین قدم خاصیت الکتریکی روغن را تحت تاثیر قرار می دهد. با توجه به نوع ناخالصی تاثیر پذیری روغن متفاوت خواهد بود. بطور مثال :

۱- ذرات جامد با قطر بیشتر از $15 \mu m$ و قطرات کوچک آب استقامت دی الکتریک روغن را کاهش میدهد.

۲- چنانچه ذرات جامد در روغن باشد، استقامت دی الکتریک روغن توسط آب های غیر محلول در روغن کاهش خواهد یافت.

۳- ذرات جامد بسیار کوچک ($15 \mu m <$) برای مثال ترکیبات قطبی حل نشده در

میدانهای الکتریکی بالا تلفات دی الکتریکی در روغن را بالا خواهد برد. به هر حال هر چه میزان ناخالصی ها در روغن بیشتر باشد، تاثیر پذیری روغن بیشتر خواهد شد. بنابراین این برای انواع مختلف ناخالصی ها و خصوصیات الکتریکی وابسته به روغن می بایستی محدودیت هایی در نظر گرفت. البته این حدود تابع ولتاژ وسایلی است که بدان وابسته می باشند.

حد اکثر میزان آب مجاز در روغن مطابق IEC 422، 20 mg/dm³ برای ولتاژهای بیش از ۱۷۰ کیلو ولت و 30 mg/dm³ برای ولتاژهای کمتر از ۱۷۰ کیلو ولت می باشد.

برای ضریب پراکندگی دی الکتریک (δ tg) که تابع ذرات کوچک و ترکیبات قطبی حل نشده در روغن می باشد، حدود کاملاً مشخص نمی باشد. معمولاً می توانیم حد بالای δ tg را $400000/$ برای درجه حرارت ۹۰ درجه سانتی گراد را در نظر بگیریم برای برخی روغن ها به هر حال حد بالای δ tg را می توانیم تا $200000/$ در نظر بگیریم.

زوال و اضمحلال روغن :

از آنجا که روغن یک ترکیب آلی است زوال و تاثیر ناپذیری آنرا در مقابل گرما و اکسیژن نمی توانیم کاملاً از بین ببریم. بنابراین روغن اکسیده میشود و ترکیبات اسیدی و قطبی به تبع آن بوجود می آید و کشش سطحی روغن در مقابل آب کاهش می باید.

از طرف دیگر ترکیبات اسیدی بر کاغذ و تخته های فشرده شده عایق های سیم پیچی ها تاثیر نامطلوبی خواهد گذاشت. در حقیقت سلول های عایقی هنگامی که تحت حرارت قرار می گیرند در محیط اسیدی سریعتر از محیط خنثی ترد و شکننده می شوند.

تشکیل لجن و کثافات در روغن ترانسفورماتور از پیامدهای دیگر زوال و اضمحلال روغن می باشد. پس از این مرحله تغییرات در روغن نسبتاً سریعتر صورت می گیرد. برای مثال کشش سطحی در این مرحله از مقدار اولیه خود $45 * 10 - 3$ N/M به مقدار $15 * 10 - 3$ N/M کاهش می یابد. لجن و کثافات هنگامی که در روغن ترانسفورماتور تشکیل میشوند، بر روی سیم پیچی ها رسوب می کنند و باعث می گردند که سیم پیچی ها بطور موثر خنک نشوند.

هنگامیکه اسیدیته (Neutralization value) روغن بسیار بالا باشد و یا کثافات در روغن مشاهده شده است توصیه میشود اقدامات آمده در جدول انجام گیرد. همانگونه که خواهید دید از ته نشین شدن و رسوب هر گونه کثافات در روغن ترانس باید جلوگیری بعمل آید.

تجزیه و تحلیل گازها برای آشکار کردن نقصهای ابتدایی در ترانسفورماتور :

عایقها در یک ترانسفورماتور تنها به دلیل حرارت و تجزیه شیمیایی زائل نمی شوند، بلکه تخلیه الکتریکی نیز در این فرایند موثر می باشند. بوسیله تخلیه الکتریکی و درجه حرارت نسبتاً بالای محیط ، روغن و کاغذ به مواد گازی از قبیل هیدروژن - متان - اتیلن - استیلن - و اکسید کربن تجزیه می گردند . این پدیده در ترانسفورماتور بدین معنی است که نقصی وجود دارد . این نقص می تواند کاملاً بی ضرر باشد و نیز می تواند بسیار جدی بوده و دیر یا زود منتهی به عملکرد بد ترانسفورماتور شود. منشاء و میزان گازهای مختلف تولید شده بستگی به نوع و جدی بودن خطا دارد. بنابراین با بررسی گازهای حل نشده در روغن ترانسفورماتور نیاز به بازدید و تعمیر ترانسفورماتور آشکار می گردد. برای مثال اضافه حرارت روغن باعث ایجاد گاز متان و اتیلن ، تخلیه الکتریکی جزئی در روغن باعث ایجاد هیدروژن و تخلیه الکتریکی شدید ، گاز استیلن در روغن ایجاد خواهد نمود.

به هر حال ، چگونگی بررسی اینگونه گاز های ایجاد شده در روغن و تجزیه و تحلیل آنها هنوز کاملاً قطعی نشده و در کشور های مختلف در این خصوص مطابق با استاندارد های IEC تحقیقات ادامه دارد.

نظارت بر روغن و رطوبت گیر :

بررسی روغن های نمونه برداری شده از ترانس که در فواصل منظمی صورت می گیرند ، نظارت خوبی بر کار ترانسفورماتور خواهد بود . با این عمل نه تنها برخی مشخصات روغن در زمانهای معینی ضبط می گردد ، بلکه همچنین میزان پیشرفت و تغییرات این مشخصه با زمان نیز آشکار خواهد شد. که این خود مبنای بهتری برای ارزیابی وضعیت روغن می باشد. چنانچه نتایج بعضی از اندازه گیریها هماهنگ با نتایج قبلی نباشد ، این بدان معنی است که در اندازه گیری ها و یا هنگام نمونه برداری

خطایی وجود داشته است. روغن نمونه برداری شده براحتی بوسیله آلودگی و رطوبت شیرها و یا بطری نمونه برداری، آلوده می گردد و بنابراین نمونه برداری از روغن ترانسفورماتور بایستی با حد اکثر دقت صورت گیرد.

ترکیب روغن ها :

چه نوع روغنی را میتوانیم به ترانسفورماتورها اضافه نمائیم؟ در حقیقت ترکیب دو نوع روغن متفاوت می تواند نتایج غیر قابل انتظاری به همراه داشته باشد. بازدارنده اکسیداسیون دو روغن ممکن است بر یکدیگر تاثیر گذاشته و یا ترکیبات ناشی از کهولت در یک روغن می تواند رسوبات ایجاد کند در حالیکه این رسوبات توسط روغن دوم رقیق گردد. به هر حال روغن ها می توانند به دلایل مختلفی با یکدیگر ناسازگار باشند.

در موارد نامشخص، آزمایشات مربوط به ترکیبات دو نوع روغن متفاوت می تواند انجام شود. معمولاً باید اصول زیر را همواره در ترکیب دو نوع روغن متفاوت مراعات نمود.

روغن دو نوع ترانسفورماتور را در صورت داشتن شرایط زیر می توان ترکیب نمود.

۱- مطابق با استاندارد واحدی باشند.

۲- شامل باز دارنده اکسیداسیون یکسان و یا باز دارنده اکسیداسیون قابل مقایسه ای باشند.

۳- مقدار خنثی (Neutralization value) کوچکتر از 0.5 mg KOH/g داشته باشد.

۴- میزان آب در روغن از 20 μ g/g کمتر باشد.

ELEC4U

دانلود تحقیقات و مقالات برق

www.elec4u.blogfa.com