



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

SARI / Energy

برنامه آموزشی درباره "توزیع تجهیزات - تکنالوژی و
درخواست نامه ها"
واحد آموزشی برای
ترانسفارمر توزیع



❖ مشخصات ترانسفارمر

❖ دیزاین ترانسفارمر

❖ تولیدات / کنترل کیفیت

❖ آزمایشات در کارها

❖ حمل و نقل

❖ انتصاب در ساحه

❖ آزمایشات در ساحه

❖ انجام کار

❖ نگهداری

❖ رفع مشکلات

❖ تحلیل خرابی ترانسفارمرها و اقدامات جلوگیری کننده

❖ توسعه جدید در تکنالوژی ترانسفارمرها



مشخصات ترانسفارمر

1000 KVA	:	ظرفیت ❖
11 / 0.433 KV	:	درجه بندی ❖
Dy11	:	گروه ❖
%5	:	%Z ❖
توسط قطع جریان	±5% :	{حدود جریان} ❖
در قدم های % 2.5		



مشخصات ترانسفارمر برای ضروریات مشخص:

- ❖ KVA،
- ❖ تناسب ولتاژ،
- ❖ انتصاب در داخل تعمیر / در بیرون (فضای آزاد)،
- ❖ گروه عامل،
- ❖ فریکانس،
- ❖ سردسازی،
- ❖ حدود جریان،
- ❖ ضرورت انتها برای LV / HV،
- ❖ صعود درجه حرارت برای روغن / پیچاندن،
- ❖ نبودن مصرف (لود) ضیاع مصرف،
- ❖ مقاومت ظاهری برق در مقابل جریان متناوب،
- ❖ لوازم محافظتی،
- ❖ هر نوع ضروریات دیگر مشخص.



دیزاین ترانسفارمر

مراحل:-

- ❖ محاسبه ولت بر فی دوره
- ❖ محاسبه جریان H.V. و L.V.
- ❖ محاسبه مساحت داخلی (مرکزی) و قطر داخلی (مرکزی)
- ❖ انتخاب پیچاندن
- ❖ محاسبه دوره های برای H.V. و L.V.
- ❖ محاسبه ساحه انتقال و قطر
- ❖ ترتیبات پیچاندن برای H.V. و L.V.
- ❖ محاسبه مقاومت ظاهری سیم پیچی
- ❖ محاسبه ضایعات
- ❖ محاسبه مراحل مرکزی
- ❖ محاسبه ارتفاع مخزن
- ❖ محاسبه سطح شیب دار
- ❖ محاسبه لبه رادیاتور
- ❖ محاسبه موثریت بالای تمام مصارف (لود)

تولیدات / کنترل کیفیت

❖ پیچاندن / هسته

❖ فشار فنر

❖ تجمع فنر هستوی

❖ گرم سازی

❖ مخزن

❖ آزمایش

❖ تفتیش مواد در پیش فروشنده

❖ تفتیش مواد وارده،

❖ تفتیش کیفیت در جریان طی مراحل

تفتیش نهائی

آزمایشات در کارها

ترانسفارمر که بخش اصلی هر نوع صنعت برق میباشد یکی از مهمترین تجهیزات را تشکیل میدهد. قبل از اینکه یک ترانسفارمر به جریان های خارجی نصب شده بتواند، اتصالات داخلی در میان ترانسفارمر باید شناخته شوند تا مطابقت ترانسفارمر مربوط به جریان خارجی مورد بررسی قرار گرفته و در مورد آن اطمینان حاصل گردد. این لازمست که از طریق یک سلسله آزمایشات در ساحه فابریکه، ثابت گردد که ترانسفارمر در سراسر طول عمرش که مورد استفاده قرار میگیرد (مدت 30 سال یا بیشتر از آن) بطور روان کار خواهد کرد.

تمام ترانسفارمرها باید مطابق ماده IS 2026 (بخش I الی بخش V) آزمایش گردند

آزمایش نهائی ترانسفارمر کاملاً بسته بندی شده در سه کتگوری تقسیم بندی شده است که قرار ذیل میباشد:-

آزمایشات روزمره یا عادی

آزمایشات عادی برای حصول اطمینان اینکه ترانسفارمر مشخص عاری از نقایص تولیدی است، پیش برده میشوند

آزمایشات نوع

آزمایشات نوع برای بررسی کردن پارامترهای دیزاین مشخص صورت میگیرند

آزمایشات خاص

آزمایشات خاص مربوط به لزومدید برای آزمایش مشخص مطابق شرایط ساحه صورت میگیرند.

آزمایشات روزمره یا عادی

- ❖ سنجش مقاومت انسولیشن (پوشش)
- ❖ سنجش مقاومت سیم پیچی
- ❖ سنجش تناسب و لتاژ
- ❖ تصدیق تمایل قطبی و گروه عامل
- ❖ سنجش بدون ضیاع مصرف و جریان تحریک
- ❖ سنجش ضیاع مصرف و مقاومت ظاهری و لتاژ
- ❖ آزمایش تحمل و لتاژ منبع جداگانه
- ❖ آزمایشات و لتاژ بیشتر تحریک شده
- ❖ آزمایش روغن BDV ترانسفارمر
- ❖ میزان مقناطیسی و سنجش مقناطیسی کردن I.

بر علاوه همه آزمایشات روزمره یا عادی، موارد ذیل در کارها بررسی میگردند:

- ❖ تمام تجهیزات محافظتی (BR، WTI / OTI، PRV، MOG، قطع کننده آب گیر)، صفحه RTCC و اجزای آن و سیم کشی ها
- ❖ عملیات OLTC بالای تمام شیراب ها (هر دو انتهای نهائی برای عملیات محدود سویچ ها)
- ❖ تمام نکات تنظیم شده



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

SARI / Energy

آزمایشات نوع

- ❖ آزمایش صعود درجه حرارت
- ❖ آزمایش مقاومت ولتاژ برانگیخته
- ❖ آزمایش قابلیت مقاومت شارژی جریان

آزمایشات خاص:

آزمایشات خاص مربوط به لزومدید برای آزمایش مشخص مطابق شرایط ساحه صورت میگیرند. ترانسفارمر باید آزمایشات مناسب ضد برق تعیین شده در IS 2026 بخش III سال 1977 را سپری نماید. آزمایش ضد برق ممکن آزمایش نوع، آزمایش روزمره یا آزمایشات خاص باشد.

یادداشت: - آزمایشات خاص باید به اتفاق میان خریدار و فروشنده صورت گیرند. بنابراین خریدار باید بطور واضح درباره پیش بردن آزمایش های خاص در فورم خریداری تذکر دهد.

- ❖ آزمایش شارتی جریان نیروی محرکه
- ❖ سنجش سطح صدا
- ❖ سنجش مقاومت ظاهری تسلسل صفر
- ❖ سنجش ولتاژها و جریان برق
- ❖ سنجش اخراج قسمتی
- ❖ سنجش دلتای تیره

آزمایشات خاص:

آزمایشات خاص مربوط به لزومدید برای آزمایش مشخص مطابق شرایط ساحه صورت میگیرند. ترانسفارمر باید آزمایشات مناسب ضد برق تعیین شده در IS 2026 بخش III سال 1977 را سپری نماید. آزمایش ضد برق ممکن آزمایش نوع، آزمایش روزمره یا آزمایشات خاص باشد.

یادداشت: - آزمایشات خاص باید به اتفاق میان خریدار و فروشنده صورت گیرند. بنابراین خریدار باید بطور واضح درباره پیش بردن آزمایش های خاص در فورم خریداری تذکر دهد.

❖ سنجش سطح صدا

❖ سنجش مقاومت ظاهری تسلسل فاز صفر

❖ سنجش ولتاژها و جریان برق

❖ سنجش اخراج قسمتی

❖ سنجش ظرفیت خازنی و دلتای تیره

❖ سنجش ضیاع کمکی

❖ آزمایش هسته 2 KV

ضروریات عمومی برای آزمایشات نوع، روزمره و خاص:

- (a) سیم پیچی های جاری شده باید به جریان اصلی شان وصل گردند جز اینکه ماده آزمایش مربوطه لزومدید دیگری داشته باشد
- (b) اساس آزمایش برای همه مشخصات، به جز از انسولیشن (پوشش)، شرایط مجاز برای آزمایش میباشد به جز از اینکه ماده آزمایش طور دیگر بیان کند
- (c) در هر جائیکه ضرورت باشد، نتایج آزمایش باید به یک مرجع درجه حرارت 75 درجه سانتی گراد تصحیح گردد.

حمل و نقل

- حمل و نقل معمولاً از طریق راه سرک صورت میگیرد

- ترانسفارمرهای با ظرفیت بیشتر از 1000 KVA با منحل کردن بسته بندی های خارجی آن فرستاده میشوند

- ترانسفارمرها یا بصورت کاملاً پر شده با تیل فرستاده میشوند یا تا اندازه که تیل قسمت بالائی ترانسفارمر را بپوشد و مساحت بالائی مواجه به هوا را بگذارد یا تمام ترانسفارمر با گاز نایتروجن غیر متحرک به یک فشار معین (0.2 کیلوگرام فی سانتی متر مربع یا SO) پر میگردد.

انتصاب در ساحه

❖ قبل از تخلیه کردن برای هر نوع خسارت دوران ترانزیت تفتیش نمائید

❖ موارد سست باید به موقعیت راست گرفته شوند

❖ برای کارآئی آرام و طول عمر بیشتر مطمئن گردید که جهت از هم پاشیدن حرارت تهویه مناسب صورت گیرد

❖ اگر ترانسفارمر در یک اطاق گذاشته شده یک فاصله مشخص 1250 ملیمتر به تمام جهات آن باید گذاشته شود. فاصله زمین از بخش سرباز موثر نباید کمتر از 2.75 متر باشد.

❖ اگر استوانه های (رولرها) نصب شده باشند، باید قطار مناسب برای شان تهیه گردد

❖ بعد از گذاشتن مخزن اساسی در موقعیت دایمی اش، استوانه ها را با گیره های ضد زلزله قفل نمائید تا از حرکت تصادفی بالای قطار جلوگیری بعمل آید

❖ فاصله کافی برای نگهداری محفوظ و تدارک برای کشیدن تیل باید در نظر گرفته شود

آزمایشات در ساحه

تمام آزمایشات روزمره انجام یافته در کارها معمولاً در ساحه تکرار میشوند، به استثنای آن های که به سهولت آزمایش خاص نیاز دارند (آزمایش ضیاع بدون مصرف، ضیاع مصرف یا آزمایش شارژی جریان، ولتاژ زیاد شده، و غیره)

انجام کار

بعد از بررسی موارد ذیل ترانسفارمر باید تشجیع گردد:

❖ ملاحظات عمومی

❖ سطح تیل،

❖ تراوش تیل

❖ تمام تجهیزات محافظتی (BR، OTI / WTI، PRV، MOG، قطع کننده آب گیر)، صفحه RTCC

و اجزای آن (برای کارائی مناسب)

❖ تمام نکات تنظیم شده

❖ ارت و برچسپ "خطر ولتاژ بلند"

انجام کار

- ❖ موج و سایر عملیات همبسته آن و آگاهی توسط بکار انداختن تقویت کننده انتقال
- ❖ تمام آزمایشات ساحیوی توسط کوتاه ساختن تماس های همبسته
- ❖ برطرف کردن قفل های شناور MOG / BR
- ❖ کامل بودن و محکم بودن اتصال LV / HV و غیره
- ❖ تکمیل شرایط در صورت عملیات متوازی
- ❖ انتشار هوا از پوشش آن
- ❖ فاصله های شاخ های کمان از پوشش ها
- ❖ آله های کنترل از قبیل ترمامیترها، تقویت کننده ها، نشان دهنده های سطح تیل باید بررسی شده و در صورت لزوم دید تنظیم شوند

❖ کارآئی محافظت بیشتر پر مصرف بودن ترانسفارمر، تنظیم وقت و ارزش های جریان آن باید انجام یابد

❖ موقعیت مناسب و قفل کردن لاین اتصال به پوشش ها

❖ ملاحظه لازمی به نکات فوق الذکر برای انجام کار ترانسفارمرها حتمی میباشد. سوالات، بیشتر و مشرح تر، وسعت این دستور ممکن مطابق شرایط در ساحه مورد قضاوت صورت گرفته و مطابق آن تصمیم گرفته شود

❖ قبل از گذاشتن ترانسفارمر برای سرویس تمام هوا باید در تقویت کننده Buchholz جمع آوری شده و اجازه داده شود که از طریق شیردهن بالائی رها گردد

بعد از تشجیع (تقویت دادن) ترانسفارمر، ترانسفارمر باید برای حداقل 4 ساعت در چارج گذاشته شود و صرف بعد از بررسی موارد ذیل باید به تدریج به وسایل برقی (مصرف یا لود) وصل گردد:

- ❖ صدای وزوز و منحرف شدن
- ❖ وصل نبودن به مصرف / جریان چارج شونده
- ❖ صعود درجه حرارت WTI / OTI
- ❖ عملیات OLTC
- ❖ تمام رادیاتورها به شکل برابر گرم باشند

نگهداری

- ❖ اگر قرار باشد یک ترانسفارمر خدمت برای مدت طولانی و بدون تکلیف بدهد، باید یک مقدار کافی توجه و نگهداری به آن پرداخته شود
- ❖ نگهداری شامل بررسی منظم، آزمایشات و تعمیر و تعویض ها در صورت لازمه میباشد
- ❖ با دادن تفصیلات هر نوع رویداد غیر معمول باید ریکورد ثبت گردد و همچنان ریکورد نتیجه هر نوع آزمایش انجام یافته شد
- ❖ هدف عمده نگهداری عبارت از نگهداری انسولیشن (پوشش) در حالت خوب است. رطوبت، کثافت و حرارت بیش از اندازه دلایل عمده خرابی روپوشی اند و جلوگیری از اینها بطور عمومی انسولیشن (پوشش) را در حالت خوب نگهدارند

نگهداری تیل --

❖ تمام تراوش های کوچک یا ریزش آب باید هرچه زودتر ترمیم گردند

❖ نمونه تیل باید به وقفه های منظم گرفته شود و برای BDV و خاصیت تیزاب آزمایش شود

❖ باید به خاطر داشت که ترمیم و تعویض توسط جداسازی فرار از مرکز یا توسط تصفیه خاصیت تیزاب را از تیل برطرف نمیکند اما کثافت، خاک و غیره را برطرف خواهد کرد و متمایل به کند ساختن پروسه خراب شدن خواهد بود

❖ صافی های با خاک مخصوص صاف کننده خاصیت تیزاب در تیل استفاده شده را کاهش خواهد داد و علاوه بر آن قابلیت مقاومت را بهتر خواهد ساخت

❖ نیروی ضد برق - 60 کیلووات r.m.s. فی دقیقه است. (تمرین تولید کنندگان ترانسفارمر حواله کردن تیل تازه با BDV دارای 70 کیلووات r.m.s. است)

❖ خاصیت تیزاب - 0.05 ملی گرام KOH است. اگر به سرعت ازدیاد می یابد ضرورت به مداوا دارد

بررسی های مناسب به دوره های معین برای موارد ذیل باید برای کارائی روان و برای هر نوع خسارت فیزیکی انجام یابد:

- ❖ تغییر دهنده شیراب
- ❖ پوشش ها
- ❖ آله سرد کننده
- ❖ نگهدارنده
- ❖ پیمانان سنج های تیل
- ❖ قطع کننده آب گیر
- ❖ تقویت کننده Buchholz
- ❖ مخرج بیرون ریزی
- ❖ واشر چرمی
- ❖ نشان دهنده های درجه حرارت
- ❖ وال ها

برنامه ریزی سفارش شده برای نگهداری

برای بررسی

ساعت وار - درجه حرارت سیم پیچی

- درجه حرارت تیل

- مصرف (لود) (امپئیر)

- ولتاژ

- موقعیت سویچ شیراب

روزانه - وضعیت عمومی را بررسی کنید، ببینید که اگر کدام سروصدای

غیر معمولی باشد و موارد ذیل را بررسی کنید

- سطح تیل در نگهدارنده

- سطح تیل در پوشش

- دریچه مخرج بیرون ریزی

- قطع کننده آب گیر - رنگ / هوا و مسیر آن را بررسی نمائید



به ربع (یک بار در هر سه ماه)

- پوشش
- تیل در داخل ترانسفارمر را برای BDV
- OLTC (اگر قابل اجرا باشد) تیل را در داخل OLTC بررسی کنید
- میکانیزم رانندگی
- داخل محوطه تهویه را بررسی کنید

سالانه

- تیل را در درجه حرارت برای خاصیت تیزاب و کثافت
- سیم پیچی برای ارزش IR
- پوشش پر شده با تیل (تیل برای آزمایش)
- مفاصل و اشتر چرمی
- جعبه های کیبل
- تقویت کننده ها، زنگ ها و جریانات آنها
- مقاومت ارت



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

SARI / Energy

❖ هر 5 سال یک بار – 1 MVA الی 3 MVA – تفتیش سرتاسری توسط بلند کردن مجمع مرکزی فنر

❖ هر 7 – 10 سال یک بار – تفتیش سرتاسری توسط بلند کردن مجمع مرکزی فنر و بازدید سراسری



دریافت مشکل و حل آن

- ❖ درجه حرارت بلند
- ❖ تقصیر در سیم پیچی
- ❖ تقصیر در هسته
- ❖ جریان برانگیزنده زیاد
- ❖ جرقه قابل شنید داخلی
- ❖ تابش بالای پوشش
- ❖ تراوش از طریق واشر چرمی / ولدنگ
- ❖ صدای زنگ برای تیل کم



دریافت مشکل و حل آن

- ❖ تقصیر در نمونه تیل
- ❖ خاصیت تیزاب بلند
- ❖ ارزش کم *IR*
- ❖ اختلاف در تناسب
- ❖ تغییر مکرر در رنگ ماده چسبنده
- ❖ موجودیت آب در داخل مخزن
- ❖ صدای غیر معمول
- ❖ تقویت کننده درست کار نمیکند
- ❖ تقصیر در *OLTC*



اقدام لازمه	علت	مشکل	شماره مسلسل
<p>سیستم سرد کننده را بررسی کنید، ببینید که آیا پکه ها کار میکنند، آیا تیل یا آب سردکننده جریان دارد. مصرف وصل شده با ترانسفارمر را کم کنید. اگر درجه حرارت تیل بلند است، ترانسفارمر را خاموش کنید تا وقتی که به درجه حرارت محفوظ برسد. اگر مشکل مصرف زیاد از مدت طولانی رخ میدهد، ترانسفارمر دیگر را بطور متوازی نصب کنید. اگر درجه حرارت محیط بلند تر از درجه تعیین شده در مشخصات ترانسفارمر است، درجه بندی ترانسفارمر را کم سازید</p>	<p>مصارف زیاد، کوتاهی در سیستم سرد کننده، درجه حرارت بلند محیط</p>	<p>مصرف زیاد</p>	<p>1.</p>



اقدام لازمه	علت	مشکل	شماره مسئله
<p>ترانسفارمرها به اثر ولتاژ بیشتر مداوم از کار میمانند، محافظت بیشتر نوسانی و محافظت بیشتر ولتاژ برای میله مسیر عمومی مهیا نمائید. تراکم سیلان مربوط میشود به تناسب E/f. ترانسفارمرهای جنراتور هنگام عملیات های با فریکانس پایان بیشتر سیلانی میشوند</p>	<p>کنترول ضعیف ولتاژ سیستم برق استفاده ریاکتور موازی و ترانسفارمرهای تغیردهنده شیراب برای کنترول ولتاژ میله مسیر عمومی در میان حدود مشخص.</p>	<p>ولتاژ بلندتر مداوم بالای نتایج ابتدائی در بیشتر گرم شدن هسته بخاطر نوسان بیش از حد</p>	<p>2.</p>



اقدام لازمه	علت	مشکل	شماره مسلسل
<p>سیم پیچی های ترانسفارمر باید قابل مقاومت شارتی های مکرر خارجی برق بدون کوتاهی باشد. به ترانسفارمر باید محافظت بیشتر جریان داده شود</p>	<p>فاصله ناکافی بالای خطوط بالاسری (هوائی)، جمع شدن گردو، خاک بالای انسولیتور (پوشش)</p>	<p>شارتی های جریان مداوم خارجی</p>	<p>3.</p>
<p>تقویت کننده Buchholz باید کار کند و صدای زنگ بلند گردد. جریان بیشتر و محافظت تفاضلی باید بکار انداخته شود و موج جریان باز گردد</p>	<p>کناره های تیز بالای انتقال دهنده ها انسولیشن (پوشش) را قطع میکند. شارتی های خارجی برق، رطوبت در تیل، مصرف های نوسان. ولتاژ بیشتر زودگذر</p>	<p>شارتی برق میان پیچ خوردگی های مجاور، معمولاً سیم پیچی های با ولتاژ بلند</p>	<p>4.</p>



اقدام لازمه	علت	مشکل	شماره مسلسل
محافظت جریان بیشتر، محافظت تقصير ارت، محافظت تفاصلى	مصرف اضافى مداوم و تقصير کوتاهى انسوليشن (پوشش) در تغيير دهنده شيراب. تقصير در چرخش انتهاهاى فنر بخاطر جريان سريع و لتاژ بيشتر. مفاصل جوش خورده بشکل بد باعث توليد حرارت بيش از حد محلى و شارتي برق باز ميشود. کهنه شدن انسوليشن (پوشش)، سائيدگى در انسوليشن (پوشش) منتج به شارتي هاى داخلى برق ميگردد.	شارتي برق داخلى	.5



شماره مسلسل	مشکل	علت	اقدام لازمه
6.	رطوبت در تیل	رطوبت در تیل هنگام پرکاری. قطع کننده در آب مرطوب شده. بسته بندی های ناقص	تیل باید تصفیه گردد. مایع چسبنده سیلیکا، واشرهای چرمی باید تعویض شوند. ترانسفارمر باید خشک شود.
7.	خرابی سریع تیل	مصرف اضافی بیش از حد. موجودیت رطوبت. کیفیت ضعیف تیل	علت باید تشخیص گردد و اقدام اصلاحی گرفته شود



شماره مسلسل	مشکل	علت	اقدام لازمه
8.	کاربن و سایر ذرات موجب شونده در تیل	جرقه در تیل، درجه حرارت بیش از حد در تیل	انتقال ذرات بالای سطح پوشش توسط پیگردی باعث کاهش در مقاومت و تقصیر در پوشش میشود. بازدید سراسری ترانسفارمر
9.	ضیاع ولتاژ در بخش ثانوی	شکستگی در سیم پیچی ها	مقاومت های خیلی کم یا خیلی زیاد سیم پیچی ها را بکار اندازید و یک نقطه انقطاع را دریابید. پرزه جات فعال ترانسفارمر را تفتیش نمائید.



شماره مسلسل	مشکل	علت	اقدام لازمه
10.	تراوش در تیل	تراوش تیل از میان مفاصل بسته شده	بولت ها را در مفاصل بسته شده محکم کنید یا واشر چرمی بسته بندی را تعویض نمایید.
11.	خسارت به پوشش پورسلین	خسارت تخریبی	پورسلین را یا تمام پوشش را تعویض نمایید
12.	صدای ناهموار در داخل ترانسفارمر	منبع تدارک برق مختل شده و مصرف بیشتر، پرزه جات سست	آن را به حالت عادی ترمیم نمایید، پرزه جات سست را محکم کنید



تحلیل تفصیر:

تفصیر در جریان مقناطیسی:

- (1) در هم شکستگی انسولیشن (پوشش) بولت هسته
- (2) خرابی در پوشش ورقه شدن و پوشش میان محتویات و چوکات گیره محتویات.
- (3) گیره نامناسب ورقه محتویات .
- (4) گره در میان ورقه .
- (5) خالهای هوای غیرعادی در مفاصل شاخ کنارها، هنگام اعمار هسته و پرکاری محتویات.
- (6) تغییر در ضخامت ورقه ها و ساحه کاهش یافته هسته نسبت به ساحه طرح شده.
- (7) تراکم سیلان بلند
- (8) کهنه بودن ورقه ها



تفصیر در جریان برق:

- (1) چرخش داخلی / لایه داخلی در سیم پیچی کوتاه است .
- (2) تفصیر در انسولیشن (پوشش) انتقال بخاطر تاثیر شکافتن هنگام عبور از بالای گیره
- (3) ریزش رطوبت میان چرخش ها موجب تفصیر در انسولیشن (پوشش) میگردد.
- (4) شاک مکرر برقی یا مقناطیسی
- (5) درجه حرارت داغ بیش از حد در نقطه
- (6) فقدان حمل و نقل در سیم پیچی های چندین متوازی جریان بلند به شکل مارپیچی
- (7) جوش های ضعیف / مفاصل محکم
- (8) مجمع غیر هم محور فنرهای LV / HV
- (9) مصرف اضافی مداوم

تقصیر در جریان ضد برق:

- (1) ورود رطوبت در اثنای هواگیری.
- (2) حرارت بیش از حد و درجه حرارت بلند تیل تشکیل کثافت و سایر آلودگی ها را بیشتر میسازد.
- (3) آلودگی یا هوای مسدود شده در تخته فشرده شده (در دوران تولید) برای سلنדרها، تیوب ها، تخته های نهائی استفاده میشود.
- (4) پوشش نامناسب زمین میان ابتدائی و ثانوی.
- (5) مجراهای باریک تیل یک مخاطره جدی به زندگی قابل سرویس ترانسفارمر میباشند.
- (6) بعضی اوقات ذرات فلزی در تخته های فشرده شده دریافت شده باعث سوراخ میگردد.
- (7) میله جوش خورده یا محکم شده بنابر طرز کار بی دقت بالای فنر ترشح میکند.
- (8) سطح تیل پایان تر از قسمت فوقانی سر رادیاتور باعث تولید حرارت بیش از حد میشود.
- (9) فاصله ناکافی داخل فاز و موقع یابی نامناسب مانع
- (10) گیره های چوبی استعمال شده برای پشتی انتها ها بصورت درست خشک نشده است.



تقصیر بنابر دلایل ساختمانی یا سایر دلایل

- (1) تقصیر پوشش حلقه گیره MS، باعث تاثیر چرخش شارتی برق میشود.
- (2) در گیره های کافی منتج از سیم پیچی ها به انتها.
- (3) مخزن ها دارای ولدنگ با منفذهای بد میباشند.
- (4) صاعقه پوشش بنابر ته نشین شدن گردوخاک و ترشح نمک
- (5) در ترانسفارمرهای گرم شده، محکم گیری های نامناسب منتج میشود به انتها از متوازی شدن چندین دیسک، باعث مشارکت غیر مساوی مصرف در انتقال ها میگردد.
- (6) جای ناکافی در اطراف و تهویه نامناسب
- (7) یک بخار در بالای مخزن یک ترانسفارمر پر شده از تیل ممکن از نوع منفجره باشد، برای آزمایش اتصال داخلی از برق برهنه نباید استفاده کرد.



از کار افتادگی اجزای عمده ترانسفارمر

دلایل	مشکل	پرزه ترانسفارمر
<p>کهنه گی طبیعی یا فرسودگی انسولیشن (پوشش): مصرف های اضافی مکرر، نیروهای محرکه بخاطر جریان کوتاه مکمل.</p>	<p>شارتی جریان چرخش به چرخش</p>	<p>سیم پیچی ها</p>
<p>کهنه گی انسولیشن (پوشش)؛ محتویات تیل با رطوبت زیاد؛ سطح پایان تیل؛ ولتاژهای بیشتر داخلی و خارجی؛ سیم پیچی های ناقص شده بنابر جریانات شارتی قوی برق</p>	<p>تقصیر در از کار افتادگی، شارتی جریان داخل فاز</p>	
<p>سیم های سوخته سیم پیچی ها بخاطر کیفیت ضعیف مفاصل سخت شده / چروکیده یا نیروهای الکترو داینامیک به تعقیب یک شارتی جریان کامل</p>	<p>جریان سرباز</p>	



دلایل	مشکل	پرزه ترانسفارمر
تعدیل و تنظیم غلط تغییر دهنده شیراب تاثیر حرارتی جریانات شارتی برق بالای تماس	تماس موجود نیست، سطح تماس فیوز شده	تغییر دهنده شیراب
درزها در قشرهای پورسلین، سطح پایان تیل در ترانسفارمر و کثافت بالای سطوح داخلی قشرهای پورسلین	از کار افتادگی برقی (صاعقه) به قشر	پوشش های انتها
پوشش خراب شده بالای سیم ها به پوشش های انتها یا تغییر دهنده شیراب	از کار افتادگی برقی پوشش بالای اتصالات داخل فاز	



دلایل	مشکل	پرزه ترانسفارمر
<p>پوشش نامناسب میان ورقه ها یا بولت های گیره شده؛ ورقه های سست؛ جریان کوتاه در به زمین نشاندن هسته به جانب سیم، سیم پیچی های HV و LV</p>	<p>آهن سوخته</p>	<p>هسته</p>
<p>خراب شدن مفاصل ولدنگ شده یا پخش شده در نتیجه عوامل میکانیکی یا درجه حرارت</p>	<p>تراوش تیل از طریق مفاصل ولدنگ شده و پخش شده</p>	<p>مخزن و لوازم آن</p>
<p>درخور ضعیف میان پلگ و بدنه بلند شده؛ و اثر چرمی خراب شده تحت امتداد آن</p>	<p>تراوش تیل از پلک کج</p>	



بعضی دلایل تقصیر ترانسفارمرهای داخل خدمت:

❖ حرارت اضافی برای مدت طولانی

❖ مصرف فاز واحد

❖ مصرف ناهموار

❖ انتهای خراب

❖ دزدی برق و چنگک زدن

❖ اتصال غلط ارت

❖ شارتی برق برای مدت طولانی

❖ نگهداری غیر کافی

❖ عملیات سویچ شیراب بالای لود

❖ کیفیت ضعیف کیبل LT

❖ انتصاب نامناسب

ظهور جدید در تکنالوژی ترانسفارمر

- (1) Hi – B /23ZDKH90 (کتابت لایزر) هسته خیلی خورد ضیاع صفحه برقی فولاد، پرتو افگنی لایزر برای کاهش وسعت قلمرو مقناطیسی
- (2) ساختمان گام های محوطه برای پس انداز برق
- (3) سیم پیچی با ورق فلز دارای قابلیت بهتر مقاومت جریان کوتاه
- (4) توسعه طول عمر ترانسفارمر با استفاده خط روشن (ON) در ترانسفارمر خشک کردن سیستم با استفاده کارتریج کاملاً خشک، بدون حرارت یا خلا، با حصول اطمینان تیل خشک با مشخصات عادی و ارزش بهبود شده IR سیستم پوشش ترانسفارمر

ظهور جدید در تکنالوژی ترانسفارمر

- (5) فشار خلای نوع خشک تهویه شده باز ترانسفارمر القاح شده بالای ترانسفارمرهای طرح شده با صمغ فایده های متعدد دارد
- (6) تکنالوژی غیر شفاف هسته
- (7) ساختمان نوع بسته شده در گوشه
- (8) مخزن موج دار

بعضی نقاط قابل یادآوری درباره مشخصات اساسی ترانسفارمر

- (1) جریان مقناطیسی شاخه مرکزی در ساختمان نوع هستوی 60 الی 70% آن شاخه های چرخش نهائی خواهند بود
- (2) بولت هسته استفاده شده در ورقه پای محتویات فولاد غیر مقناطیسی استفاده شده بطور کافی پوشش شده خواهد بود
- (3) کانال های محتویات از ورقه ها پوشش یافته اما ارت در آن صورت گرفته
- (4) با تغییر دادن ولتاژ در فی چرخش و طول ری اکتیو تغییر در مقاومت ظاهری برق موفقیت پذیر است.

نکات قابل یاد آوری

- ❖ یک ترانسفارمر که به کار انداخته شده و بعداً برای یک مدت زمان قابل ملاحظه از خدمت بازگرفته شده هر وقتی که دوباره بکار انداخته میشود باید دوباره بررسی گردد
- ❖ این موضوع ترجیح داده میشود که تیل از فروشنده های مختلف مخلوط نگردد
- ❖ 335 IS ، 296 IEC ، 148 BS ، و غیره – تیل ترانسفارمر
- ❖ 1886 – 1961 IS -- رمز تمرین برای نگهداری تیل پوشش
- ❖ 1886 – 1967 IS -- رمز تمرین برای نگهداری ترانسفارمر
- ❖ 1180 IS ، 2026 IS – ترانسفارمر



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



بحث آزاد

تشکر از همه شما
برای
شنوائی صبور تان



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

ممنون

SARI / Energy



برای تفصیلات بیشتر تماس بگیرید با: anitagupta@ieema.org