



گزارش آزمون شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید

آزمایشگاه مرجع فشارقوی

نام درخواست کننده: شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید
نام محصول: ترانس توزیع روغنی (20kV, 800kVA) کنسرواتور کم تلفات AB'
نام سازنده: شرکت کیان ترانسفو



پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو
گروه پژوهشی فشارقوی

مرکز آزمایشگاههای مرجع

آدرس: تهران - شهرک قدس - انتهای بلوار شهید دادمان - پژوهشگاه نیرو - صندوق پستی ۱۴۶۶۵-۵۱۷

تلفن: ۴-۱-۸۸۰۷۹۴۰ - فاکس: ۸۸۰۷۸۲۹۶

Email: reflab@nri.ac.ir Website: <http://www.nri.ac.ir>

ترانس توزیع روغنی (20kV, 800kVA)

IEC60076(2011)

انجام دهنده آزمون: آزمایشگاه شرکت کیان ترانسفو

تأییدکننده: سیامک ابیضی

ناظر: _____

تاریخ تهیه: ۹۴/۶/۲۴

نام آزمایشگاه: فشار قوی

آدرس: تهران - شهرک قدس - انتهای بلوار شهید دادمان - پژوهشگاه نیرو - آزمایشگاه فشار قوی

تلفن/فاکس: ۸۸۵۹۰۱۴۴/۸۸۳۶۴۶۲۲

آدرس وب سایت: www.nri.ac.ir

محل انجام آزمون: آزمایشگاه شرکت کیان ترانسفو

نام درخواست کننده: شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید

شماره نامه درخواست: ۹۴/۲۷۵۰۰/۱۵۷۱

تاریخ نامه درخواست: ۹۴/۲/۲۰

تاریخ نمونه برداری: ۹۴/۳/۱۷

شماره استاندارد: IEC60076

روش انجام آزمون: استاندارد

روش های غیر استاندارد: _____

شماره گزارش آزمون: TH94088

کد ثبت نمونه: STH94088

توصیف نمونه:

درخواست کننده/ سازنده: شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید/ شرکت کیان ترانسفو

مدل: _____

نوع طراحی: _____

شماره سریال: 9430371

نتایج آزمون فقط در مورد نمونه ارسالی صادق می باشد.

نسخه تکثیر شده این گزارش بدون تأیید آزمایشگاه دارای اعتبار نمی باشد.

این گزارش دارای ۱۴ صفحه می باشد.

توضیحات: با توجه به منحصر بفرد بودن نمونه، امکان بایگانی آن در آرشیو نمونه های شاهد وجود نداشته.

تأیید کننده آزمون:

انجام دهنده آزمون:

گزارش آزمون شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید



فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
۱- خلاصه نتایج آزمون	۴
۲- پلاک و مشخصات	۵
۳- مشخصات فنی نمونه آزمون	۵
۴- ملاحظات کلی	۵
۵- خلاصه‌ای از نحوه انجام آزمون و نتایج آزمون	۶
۱-۵- آزمون اندازه گیری مقاومت سیم پیچها	۶
۲-۵- آزمون اندازه گیری نسبت ولتاژ و جابجایی فاز	۷
۳-۵- آزمون تلفات بار و اندازه گیری امپدانس اتصال کوتاه	۸
۴-۵- آزمون تلفات و جریان بی باری	۹
۵-۵- آزمون ولتاژ پایداری با منبع جداگانه	۱۰
۶-۵- آزمون ولتاژ القاء شده	۱۰
۷-۵- آزمون افزایش دما	۱۱
۸-۵- آزمون ولتاژ پایداری ضربه صاعقه	۱۳
۹-۵- آزمون اندازه گیری سطح صوت	۱۴



۱- خلاصه نتایج آزمون

ردیف	نام آزمون	نوع آزمون	بند استاندارد	نتیجه بررسی مدارک و انجام آزمون
۱	اندازه گیری مقاومت سیم پیچها	جاری	11.2	---
۲	اندازه گیری نسبت تبدیل و جابجایی فازها	جاری	11.3	تائید
۳	اندازه گیری امپدانس اتصال کوتاه و تلفات بار	جاری	11.4	تائید
۴	اندازه گیری جریان و تلفات بی باری	جاری	11.5	تائید
۵	آزمون ولتاژ پایداری با منبع جداگانه	جاری	60076-3	تائید
۶	آزمون القاء شده	جاری	60076-3	تائید
۷	افزایش دما	نوعی	60076-2	تائید
۸	ولتاژ پایداری ضربه صاعقه	نوعی	60076-3	تائید
۹	آزمون اندازه گیری سطح صوت	نوعی	60076-10	تائید

تولید کننده: شرکت کیان ترانسفو
تجهیز: ترانس روغنی 20kV کم تلفات (AB')

ترانس های روغنی (20kV, 800kVA) کنسرواتور با گروه اتصال Dyn5 مطابق "دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای ترانسفورماتورهای روغنی توزیع 20kV" ابلاغ شده توسط مدیریت محترم عامل شرکت توانیر مورد تایید می باشد.



۲- پلاک و مشخصات



۳- مشخصات فنی نمونه آزمون (ارائه شده توسط سازنده):

۴- ملاحظات کلی:

مشتری حق دارد تا یک ماه پس از صدور نتایج آزمون، اعتراض خود را نسبت به نتایج و یا نحوه انجام آزمون رسماً و کتباً اعلام نماید و در صورتیکه اشتباه ثابت شده ای از طرف آزمایشگاه رخ داده باشد که نتایج آزمون را تحت تاثیر قرار داده باشد، انجام مجدد آزمون ها بدون هزینه صورت خواهد گرفت. نمونه های مورد آزمون تا ۶ ماه پس از انجام آزمون توسط آزمایشگاه نگهداری می گردد، در غیر اینصورت هیچگونه شکایتی از سوی مشتری قابل قبول نمی باشد. عملیات نمونه برداری توسط نمایندگان پژوهشگاه نیرو از انتهای خط تولید انجام شده است.



۵- خلاصه ای از نحوه انجام آزمون و نتایج آزمون
۵-۱- آزمون اندازه گیری مقاومت سیم پیچها

HV			LV			سیم پیچ
1U-1V	1V-1W	1W-1U	2U-2V	2V-2W	2W-2V	
4.5494	4.5462	4.552	0.0016256	0.0015192	0.0014538	مقاومت اندازه گیری شده (k Ω)

توضیح: مقاومتها در دمای 35 °C اندازه گیری شده اند.



۵-۲- آزمون اندازه گیری نسبت ولتاژ و جابجایی فاز

درصد خطای محاسبه شده (نسبت ولتاژ)			نسبت ولتاژ اندازه گیری شده			سیم پیچ
تپ اول	تپ وسط	تپ آخر	تپ اول	تپ وسط	تپ آخر	
+0.02	0	+0.02	52.51	50	47.51	1U-1V/2U-2N
+0.02	0	+0.04	52.51	50	47.52	1V-1W/2V-2N
+0.04	0	+0.04	52.52	50	47.52	1W-1U/2W-2N

ملاک قبولی آزمون

- میزان درصد خطای محاسبه شده نسبت ولتاژ نباید بیشتر از $\pm 0.5\%$ بیشتر باشد.

نتیجه

نتیجه آزمون با استاندارد مطابقت دارد.



۵-۳- آزمون تلفات بار و اندازه گیری امپدانس اتصال کوتاه

تلفات (W)	ولتاژ امپدانس (V)	جریان (A)	دما (°C)
8313	1140	22.92	31.5

مقادیر محاسبه شده به شرح زیر می باشند:

$6604.43W = \text{تلفات اهمی محاسبه شده}$

$1708.6W = \text{تلفات اضافی}$

$1.16 = \frac{(235+75)}{(235+31.5)} = \text{ضریب تصحیح دما}$

$9152W = \text{تلفات محاسبه شده در دمای } 75^{\circ}C$

مقادیر نهایی محاسبه شده در جدول زیر ارائه شده اند:

9152W	میزان تلفات بار محاسبه شده در $75^{\circ}C$
5.5%	میزان امپدانس اتصال کوتاه محاسبه شده در $75^{\circ}C$

ملاک قبولی آزمون

- برای گروه A میزان تلفات بار محاسبه شده در $75^{\circ}C$ نباید از $(8500 + 15\%)$ بیشتر باشد.
- میزان امپدانس اتصال کوتاه محاسبه شده در $75^{\circ}C$ باید در محدوده $(10 \pm 6\%)$ باشد.

نتیجه

نتیجه آزمون با استاندارد مطابقت دارد.



۴-۵- آزمون اندازه گیری جریان و تلفات بی باری

در این آزمون ترمینالهای فشار متوسط مدار باز بوده و ترانس از سمت ترمینالهای فشار ضعیف تحت ولتاژ قرار می گیرد. ولتاژ تا 400V افزایش یافته و در این ولتاژ، جریان و تلفات بی باری اندازه گیری می شوند. مقادیر اندازه گیری شده به شرح زیر می باشند:

ولتاژ آزمون (V)	جریان بی باری (A)	درصد جریان بی باری (%)	تلفات بی باری (W)
403	1.247	0.11	835

ملاک قبولی آزمون

- برای گروه B' میزان تلفات بی باری محاسبه شده در 75°C نباید از $(15\%+1150)$ بیشتر باشد.
- برای گروه AB' میزان مجموع تلفات بار در دمای 75°C و تلفات بی باری نباید از $(10\%+9650)$ بیشتر باشد.

نتیجه

نتیجه آزمون با استاندارد مطابقت دارد.



۵-۵- آزمون پایداری ولتاژ با منبع جداگانه

این آزمون به وسیله ترانس ولتاژ فرکانس قدرت مدل CS200-0.25 شرکت Haefely-Trench انجام شده است.

ردیف	اعمال ولتاژ به	اتصال زمین به	میزان ولتاژ اعمالی (kV)	مدت زمان اعمال ولتاژ (S)	نتیجه
۱	ترمینالهای سیم پیچ فشار ضعیف	ترمینالهای سیم پیچ فشار متوسط، هسته و بدنه	3	60	تائید
۲	ترمینالهای سیم پیچ فشار متوسط	ترمینالهای سیم پیچ فشار ضعیف، هسته و بدنه	50	60	تائید

ملاک قبولی آزمون

در هیچکدام از حالت‌های فوق نباید شکست الکتریکی رخ دهد.

نتیجه

نتیجه آزمون با استاندارد مطابقت دارد.

۵-۶- آزمون پایداری ولتاژ با منبع جداگانه

این آزمون با سیستم موتور ژنراتور با فرکانس 100HZ انجام شده است.

در این آزمون ترمینالهای سیم پیچ فشار متوسط مدار باز بوده و ترانس از سمت ترمینالهای فشار ضعیف تغذیه می شود. ولتاژ 800V به مدت 60 ثانیه به سیم پیچ فشار ضعیف ترانس اعمال می شود.

ملاک قبولی آزمون

عدم وقوع شکست الکتریکی

نتیجه

نتیجه آزمون با استاندارد مطابقت دارد.



۵-۷- آزمون افزایش دما

دمای محیط به وسیله ۴ عدد سنسور شرکت Jumo که در اطراف ترانس و در فاصله ۲ متری از ترانس و ارتفاعی معادل نصف ارتفاع ترانس نصب شده اند اندازه گیری می شود $(\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4)$.

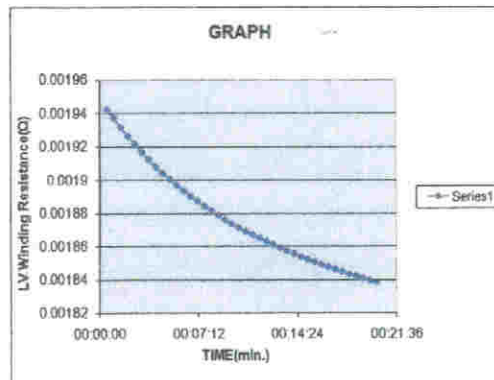
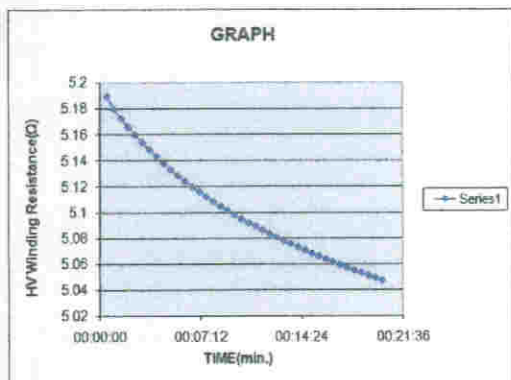
در این آزمون ترمینالهای فشار ضعیف اتصال کوتاه شده و ترانس از سمت ترمینالهای فشار متوسط تغذیه می گردد. مجموع تلفات بار در دمای 75°C و تلفات بی باری به ترانس اعمال می شود دمای top oil ترانس نیز بوسیله یک عدد ترموکوپل شرکت Raytech اندازه گیری می شود. آزمون ادامه می یابد تا اینکه در ۳ ساعت متوالی افزایش دمای top oil در هر ساعت کمتر از 1°C شود. در این هنگام پس از ثبت دمای top oil (θ_o) جریان آزمون تا جریان نامی کاهش می یابد و یک ساعت بعد مجدداً دمای top oil ثبت می گردد (θ_{ofm}) . در این زمان مقادیر اندازه گیری شده به وسیله سنسورهای اندازه گیری دمای محیط $(\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4)$ ثبت می گردند.

سپس تغذیه ترانس قطع شده و در زمانی کمتر از ۲ دقیقه مقاومت سیم پیچ های فشار متوسط و فشار ضعیف ترانس بوسیله دستگاه اندازه گیری مقاومت سیم پیچ شرکت Raytech اندازه گیری می شوند.

این اندازه گیریها هر ۳۰ ثانیه و جمعاً به مدت ۲۰ دقیقه ادامه می یابند. در انتها با رسم گراف دما به زمان، دمای سیم پیچهای فشار متوسط و فشار ضعیف در لحظه صفر محاسبه می شوند.

$P_{feed}=9987\text{W}$	مجموع تلفات بار در دمای 75°C و تلفات بی باری:
$\theta_a=33.88^{\circ}\text{C}$	میانگین دمای محیط:
$\theta_o=71.04^{\circ}\text{C}$	دمای top oil در انتهای ۳ ساعت تثبیت دما:
$\theta_{ofm}=70.54^{\circ}\text{C}$	دمای top oil در انتهای آزمون:
$\Delta\theta_o=\theta_o-\theta_a=37.16^{\circ}\text{C}$	افزایش دمای top oil:
$\theta\Delta_{ofm}=\theta_o-\theta_{ofm}=0.5^{\circ}\text{C}$	





گراف دما به زمان سیم پیچ فشار متوسط

گراف دما به زمان سیم پیچ فشار ضعیف

سیم پیچ فشار متوسط:

$R_{2H}=5.1925\Omega$	مقاومت سیم پیچ فشار متوسط در لحظه صفر:
$R_{1H}=4.5462\Omega$	مقاومت سیم پیچ فشار متوسط در دمای اولیه:
$\theta_{2H}=R_{2H}/R_{1H} (235+31.5)-235=69.38^{\circ}\text{C}$	دمای سیم پیچ فشار متوسط در لحظه صفر:
$\Delta\theta_{2H}=\theta_{2H}+\Delta\theta_{\text{offm}}-\theta_a=36^{\circ}\text{C}$	افزایش دمای سیم پیچ فشار متوسط در لحظه صفر:

سیم پیچ فشار ضعیف:

$R_{2L}=1.9487\text{m}\Omega$	مقاومت سیم پیچ فشار ضعیف در لحظه صفر:
$R_{1L}=1.5598\text{m}\Omega$	مقاومت سیم پیچ فشار ضعیف در دمای اولیه:
$\theta_{2L}=R_{2L}/R_{1L} (235+31.5)-235=97.94^{\circ}\text{C}$	دمای سیم پیچ فشار ضعیف در لحظه صفر:
$\Delta\theta_{2L}=\theta_{2L}+\Delta\theta_{\text{offm}}-\theta_a=64.56^{\circ}\text{C}$	افزایش دمای سیم پیچ فشار ضعیف در لحظه صفر:

ملای قبولی آزمون

- میزان افزایش دمای روغن ($\Delta\theta_o$) برای حداکثر دمای محیط ($+40^{\circ}\text{C}$) باید کوچکتر یا مساوی 60°C باشد.
- افزایش دمای سیم پیچهای فشار متوسط و فشار ضعیف در لحظه صفر برای حداکثر دمای محیط ($+40^{\circ}\text{C}$) باید کوچکتر یا مساوی 65°C باشد.

نتیجه

نتیجه آزمون با استاندارد مطابقت دارد.



۵-۸- آزمون ولتاژ پایداری ضربه صاعقه

شرایط محیطی آزمایشگاه		
فشار هوا:	P=853.2hPa	دما:
رطوبت:	R=32.7%	t= 29.5 °C

ردیف	میزان ولتاژ اعمالی (kV)	تعداد ضربه های اعمالی	تعداد شکستهای رخ داده	اعمال ولتاژ به ترمینال	اتصال زمین به	نتیجه آزمون
۱	-78	1	0	A	بدنه و B,C,a,b,c,N	تایید
۲	-125	3	0	A	بدنه و B,C,a,b,c,N	تایید
۳	-78	1	0	B	بدنه و A,C,a,b,c,N	تایید
۴	-125	3	0	B	بدنه و A,C,a,b,c,N	تایید
۵	-78	1	0	C	بدنه و A,B,a,b,c,N	تایید
۶	-125	3	0	C	بدنه و A,B,a,b,c,N	تایید

توضیح ۱- ترمینال های A,B,C ترمینال های ولتاژ بالا می باشند.

توضیح ۲- ترمینال های a,b,c ترمینال های ولتاژ پایین می باشند.

توضیح ۳- کلیه ضربه ها با پلاریته منفی اعمال شده اند.

توضیح ۴- وقتی ولتاژ ضربه به یکی از ترمینالهای ولتاژ بالا اعمال می شود، دو ترمینال دیگر از طریق یک مقاومت شنت 1 اهم به ثبات جریان متصل می شوند.

توضیح ۵- شکل موج ولتاژ ضربه اعمالی در محدوده $\mu s (1.2 \pm \%30 / 50 \pm \%20)$ است.

توضیح ۶- دو نمونه از شکل موجها در صفحه بعد ارائه شده اند.

ملاک قبولی آزمون
در ۳ بار اعمال ولتاژ ضربه به هر ترمینال، نباید شکست الکتریکی رخ دهد و در مقایسه شکل موج ولتاژ جریان اعمالی در ۶۰ درصد پیک ولتاژ آزمون با شکل موج ولتاژ و جریان در ۱۰۰ درصد پیک ولتاژ آزمون، نباید هیچگونه تغییری در شکل موجها که نشاندهنده وقوع تخلیه الکتریکی در ترانس است مشاهده شود.

نتیجه
نتیجه آزمون با استاندارد مطابقت دارد.



۵-۹- اندازه گیری سطح صوت

در این آزمون در حالتیکه ترمینالهای سیم پیچ فشار متوسط مدار باز هستند ترانس از سمت فشار ضعیف تا ولتاژ نامی تغذیه می شود.

اندازه گیری سطح صوت در ۶ نقطه در اطراف ترانس و در فاصله یک متری از ترانس انجام می شود.
قبل از انجام آزمون در هر ۶ نقطه سطح صوت زمینه اندازه گیری می شود. سپس در حالت بی باری اندازه گیریها در هر ۶ نقطه تکرار می شوند و پس از انجام آزمون مجدداً اندازه گیری سطح صوت زمینه انجام می شود که اختلاف بین سطح صوت اندازه گیری شده در قبل و بعد از انجام آزمون نباید بیشتر از 3dB باشد.

موقعیت اندازه گیری شماره	۱	۲	۳	۴	۵	۶
سطح صوت زمین قبل از آزمون (dB)	34.2	34.2	34.2	34.2	34.1	34.2
سطح صوت (dB)	38.5	38.2	37.8	39.4	39.5	40.1
سطح صوت زمین پس از آزمون (dB)	34.2	34.1	34.2	34.1	34.2	34.2

ملاک قبولی آزمون

میزان سطح صوت اندازه گیری شده نباید از 61.4dB بیشتر باشد.

نتیجه

نتیجه آزمون با استاندارد مطابقت دارد.

