



IRAN TRANSFO
Trustworthy Experience



ترانسفورماتورهای خشک رزینی

ایران ترانسفو
تجربه قابل اعتماد

CAST RESIN TRANSFORMERS

WWW.ITC-CO.COM

 Iran Transfo
Corporation

دفتر فروش: تهران - خیابان سید جمال الدین اسد آبادی، خیابان سوم، پلاک ۲۳، کد پستی: ۱۴۳۳۶۳۳۷۳۱

شرکت بازرگانی ایران ترانسفو

تلفن: ۰۲۱-۴۲۸۷۸۰۰۲۱ (۰۲۱-۱۹۸) فکس: ۰۲۱-۸۸۷۱۶۱۱۷ (۰۱۹۸)

E-mail: sales@iran-transfo.com Web site: www.itc-co.com



فهرست

۱. مقدمه ای بر ترانسفورماتورهای خشک رزینی ۶

۲. مزایا ۳

۳. اجزاء اصلی ترانسفورماتور ۲

۴. تکنولوژی ۵

۵. تستها ۶

۶. طبقه بندی کلاسهای ترانسفورماتور ۲

۷. اطلاعات فنی ۸

۸. جدول ابعاد و مشخصات الکتریکی ۹

۹. نحوه اتلافک ترانسفورماتور ۱۰

۱۰. تجهیزات کنترل دما ۱۱

۱۱. سیستم اتصالات و شیوه نصب ۱۲

۱۲. محافظت از طریق فنس ۱۳

۱۳. محافظت از طریق محفظه فلزی ۱۳

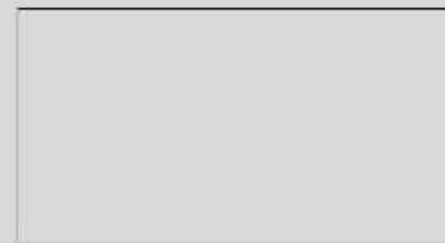
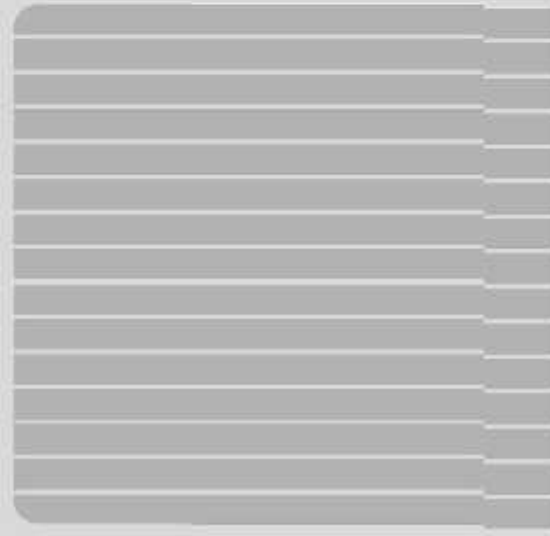
۱۴. کاربرد ترانسفورماتورهای خشک رزینی در مناطق مسکونی ۱۱

۱۵. انواع ترانسفورماتورهای خشک ۱۷

۱۶. نگهداری ترانسفورماتورهای خشک ۱۸

۱۷. بسته بندی ۱۹

Special Transformers
4 MVA Rectifier Cast Resin Transformer





مقدمه

بسته بندی نرم سازنده و نحوه حمل ترانسفورماتور پس از تستهای الکتریکیال تمیزکاری شده و جویهای چهارتراش آن بسته می شوند و تجهیزات راه اندازی که به شرح ذیل می باشند در مجموع به همراه ترانسفورماتور بوسیله نایلون جهت حفاظت از ورود مستقیم گرد و غبار و آب شرینگ می شوند. الف) ده متر کابل ۹ رشته مربوط به رله دیجیتال ترمومتر ب) یک دستگاه رله دیجیتال TSS9 یا TS54 ج) و اشرفای بی مثال مربوط به خروجی های سمت LV

شرکت توزیع ایران ترانسفو زنگان بعنوان یکی از شرکت های اقماری گروه ایران ترانسفو مطابق با استانداردهای بین المللی ISO 9001, IEC 60076-11 و ISO 14001 سازنده ترانسفورماتورهای توزیع، فوق توزیع روغنی و ترانسفورماتورهای توزیع خشک رزینی می باشد. این شرکت به منظور برآورده کردن نیاز مشتریان و تکمیل زنجیره محصولات خود مناسب با روند توسعه و رشد صنعتی کشور، تولید نسل جدیدی از ترانسفورماتورها، بنام ترانسفورماتورهای خشک رزینی را از سال ۱۳۸۳ در برنامه تولید خود قرار داده است.



تکنولوژی ساخت ترانسفورماتورهای خشک رزینی پس از مطالعات علمی بعنوان اولین پروژه در کشور راه اندازی شد و هم اکنون با توجه به مزایای این نوع ترانسفورماتورها در پستهای زمینی، مناطق مسکونی، متروها، آپارتمان ها، برجها، مراکز خرید، نیروگاهها، پالایشگاهها، کارخانجات و غیره به کار گرفته شده است.

شرکت توزیع ایران ترانسفو زنگان هم اکنون، ترانسفورماتورهای نرمال از توان ۱۶۰ تا ۳۱۵۰ کیلو ولت آمپر تا رده ولتاژ ۳۶ کیلو ولت و ترانسفورماتورهای سفارشی با کاربردهای گوناگون تا توان های بالاتر از ۳۱۵۰ کیلو ولت آمپر در کلاس $B_2C_2F_1$ را تولید می کند.

حمل ترانسفورماتور با وسیله نقلیه جادر دار انجام می شود و پس از بارگیری در داخل کامیون، از محل های پیش بینی شده (نلایهای حمل) مهار می شود.

داشتن ویژگی هایی همچون نحوه اطفاء بودن مقاومت در برابر رطوبت، عدم ایجاد آلودگی های زیست محیطی، مقاومت در برابر اتصال کوتاه، سهولت نصب و بهره برداری، قابل استفاده بودن در محیط های گرم تا دمای ۵۵ درجه سانتیگراد، عملکرد خوب در برابر لرزش ها و تکان های شدید، بی نیازی از سرویس نگهداری چشم گیر، امکان نصب در مجورت محل مصرف و در نتیجه کاهش تلفات، ایمنی بیشتر و ایده آل بودن برای نصب در فضاهای محدودی که نصب ترانسفورماتورهای روغنی میسر نمی باشد، و اقتصادی بودن از عمده ترین مزایای ترانسفورماتورهای خشک رزینی می باشد.



مزایای ترانسفورماتورهای خشک رزینی

- نصب و بهره‌برداری آسان
- خود اطفاء و عدم مخاطره آتش موزی
- قابلیت نصب در نزدیکی محل مصرف (کاهش تلفات)
- قایل نصب در فضای محدود
- کاهش هزینه توزیع انرژی الکتریکی (کابل کشی فشار ضعیف)
- سطح صدای پایین
- مقاوم در برابر نوسانات حرارتی و عدم احتیاج به فرآیندهای پیچیده نگهداری
- مقاوم در برابر رطوبت
- عاری از مواد سمی
- تلفات کم
- مقاوم در برابر نیروهای اتصال کوتاه
- قابلیت تحمل اضافه بار
- سازگاری با محیط زیست
- بدون تخلیه جزئی



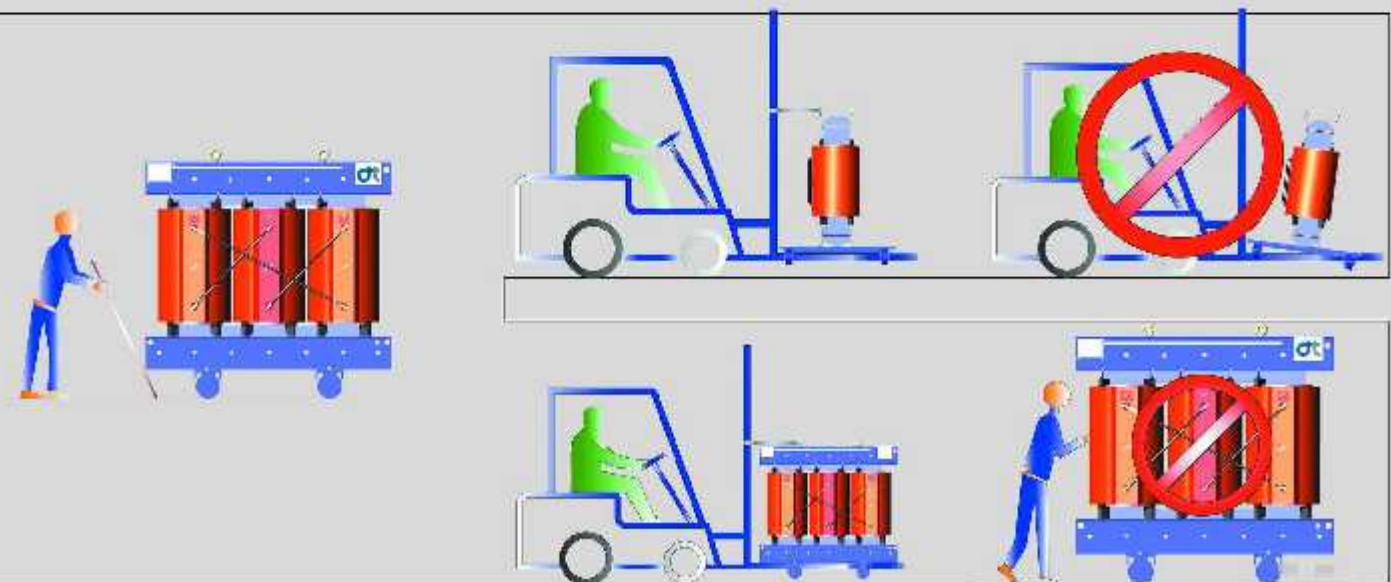
ترانسفورماتور خشک رزینی در موارد وجود محدودیت فضا، بسیار ایدئال است. مسلماً در چنین مواردی نصب ترانسفورماتور روغنی محدودیت‌ها و مشکلات زیادی بوجود خواهد آورد. ترانسفورماتور خشک رزینی در مقایسه با ترانسفورماتورهای روغنی به امور نگهداری کمتری احتیاج دارد. برای مثال ترانسفورماتور خشک رزینی احتیاج به بازرسی‌های دمای روغن، رطوبت‌گیری، سطوح روغن، نقاط جوش از جهت نشت روغن، نمونه‌گیری روغن، کنترل عملکرد تنظیم ولتاژ، نشی روغن در مفرها، تمیز نمودن چینی مفرها، برق گیرهای حفاظتی و زله بوخه‌نس ندارد. هزینه‌ها و مدت زمان نصب ترانسفورماتور خشک رزینی بسیار کمتر از نوع روغنی می‌باشد و در کل تجهیزات جانبی ترانسفورماتور خشک رزینی کمتر از ترانسفورماتورهای روغنی می‌باشد.

نکات ایمنی در امور بازرسی و نگهداری ترانسفورماتورهای خشک رزینی:

- الف) ترانسفورماتور از شبکه برق قطع شده باشد و از زمین بودن اتصالات محافظ قبری و ترانسفورماتور مطمئن شوید.
- ب) ترمینال‌های فشار ضعیف و فشار قوی می‌بایست قطع باشد.
- ج) مدار کمکی می‌بایست قطع باشد.
- پس از مطمئن شدن از مراتب فوق، جهت تمیزکاری و بازرسی ترانسفورماتور، دستورالعمل ذیل را رعایت فرمایید:
- از سفت بودن پیچ‌ها و اتصالات کابل‌های ورودی و خروجی مطمئن شوید.
- از وجود نداشتن هر گونه فشار توسط کابل‌ها و یاس بازها بر روی ترمینال‌های فشار قوی و ضعیف مطمئن شوید.
- از محکم بودن عایق‌های نگهدارنده بوبین‌ها مطمئن شوید.
- از صحت کارکرد سیستم کنترل دمای سیم پیچ‌ها مطمئن شوید.

در شرایطی که گرد و غبار فراوان بر روی ترانسفورماتور نشسته باشد می‌توانید با هوای فشرده (حداکثر ۲ Bar) و یا بوسیله مکنده هوا سطوح گرد و غبار را پاک کنید. همچنین در شرایطی که گرد و غبار ناچیز باشد، می‌توانید با دستمال نرم خشک، اقدام به تمیزکاری ترانسفورماتور بنمایید.
- در صورت وجود فن و یا سایر تجهیزات از صحت کارکرد آنها مطمئن شوید.

حمل ترانسفورماتور خشک رزینی در مسافت‌های کوتاه



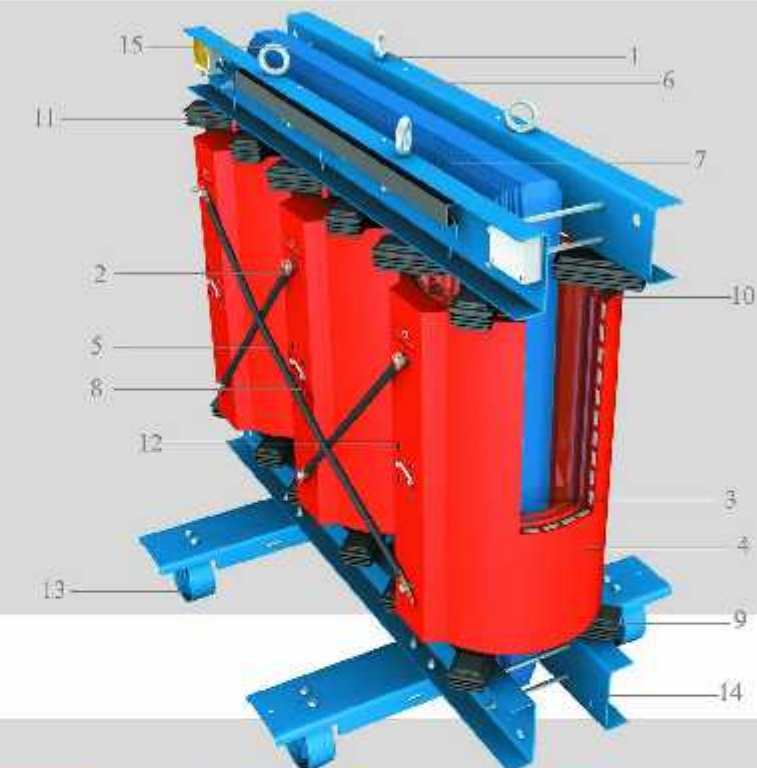


انواع ترانسفورماتورهای خشک ساخت شرکت توزیع ایران ترانسفو زنگان
 ۱- ترانسفورماتور توزیع نوع خشک رزینی (Vacuum cast coil)
 ۲- ترانسفورماتورهای خشک نوع زمین اندود شده (Vacuum resin impregnated)



اجزای اصلی ترانسفورماتورهای خشک رزینی

1. LV connection
2. HV connectors
3. LV windings
4. HV winding
5. Off circuit top changing
6. Lifting lugs
7. Core yoke
8. The epoxy resin insulation
9. Core leg
10. Core pressing bolt
11. Name plate
12. Inter phase lead
13. Bi-directional wheels
14. Lower frame
15. Upper frame



با توجه به ویژگیهای ترانسفورماتورهای خشک موارد استفاده آنها به شرح ذیل است:

قابل استفاده در شبکه‌های توزیع انکترسته، صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، صنایع فولاد، سیستم حمل و نقل ریلی، برج‌های ساختمانی، مراکز خرید، مراکز تجاری، نیروگاهها، کارخانهای سیمان، پست‌های بکج، پست‌های موبایل، فرودگاه و استادیوم‌ها.



ورودی HV



خروجی LV



تپ چنجر



قلاب حمل



علامت هشدار



رله دیجیتالی



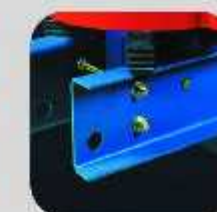
تابلوی مشخصات



چرخ



فن



چهارچوب آمی



کاربری ترانسفورماتورهای خشک رزینی در مناطق مسکونی (آپارتمانها و برجها)

از آنجایی که ترانسفورماتورهای خشک رزینی قابلیت نصب در فضای محدود را دارند و برای نصب در فضاهای کوچک داخل طبقات برجها و ساختمانهای بلند هیچ مشکلی ندارند، لذا به جای ایجاد پستهای بزرگ که ممکن است فضای بیشتری را در حریم آپارتمانها و برجها اشغال نمایند و مهمتر از همه از نظر اقتصادی و معماری مشکلاتی را بوجود آورند، توصیه می‌شود از ترانسفورماتورهای خشک رزینی به جای ترانسفورماتورهای روغنی استفاده شود.

نصب ترانسفورماتورهای روغنی در مناطق مسکونی، در بسیاری از کشورهای دنیا ممنوع اعلام شده است و در آن کشورها نصب ترانسفورماتورهای خشک رزینی به دلیل داشتن امنیت فوق‌العاده در برابر آتش‌سوزی و مقاومت در برابر زلزله، اجباری می‌باشد. با توجه به اینکه ترانسفورماتورهای روغنی جهت نصب در مکان‌های پرجمعیت مناسب نیستند و احتمال آتش‌سوزی و بروز حادثه در آنها بالا می‌باشد و مهمتر از آن، ترانسفورماتورهای روغنی در برابر زلزله و تکان‌های شدید دارای نواقص می‌باشند. لذا توصیه می‌شود در آپارتمانها و برجها و همچنین در مکان‌های پر جمعیت از نسل جدید ترانسفورماتورهای توزیع به نام ترانسفورماتورهای خشک رزینی استفاده شود.

با توجه به اینکه در ترانسفورماتورهای روغنی احتمال نشت روغن و یا گزهری مسموم در محیط اطراف وجود دارد، که می‌تواند موجب توسعه آتش و بروز حوادث غیر قابل جبران و تلفات انسانی وسیعی گردد، لذا برای جلوگیری از بروز حوادث دنگرانش، ترانسفورماتور خشک رزینی پیشنهاد می‌شود. پیشرفت‌های سریع، در طراحی تجهیزات برقی در تمام کشورهای دنیا، در راستای کاهش میزان مصرف انرژی موجب آن شده است که روز به روز سبک‌تر، کوچک‌تر، ترانسفورماتورهای توزیع به محل مصرف تقویت شود. ترانسفورماتورهای خشک رزینی از جمله تجهیزاتی است که از نظر اقتصادی و ایمنی برای نصب در آپارتمانها و برجهای مسکونی و تجاری مناسب می‌باشد.

هسته ترانسفورماتور

ساختار هسته ترانسفورماتور از ورق‌های سیلیکونی نورد سرد تشکیل شده است که ضخامت این ورقها ۰/۳ یا ۰/۲۷ میلی‌متر می‌باشد. به منظور ایجاد مقاومت بین ورقها در برابر عبور جریان القایی و در نتیجه کاهش جریان گردابی، هر دو طرف این ورقها با پوشش عایقی مخصوص پوشیده شده است. برای انتخاب بهترین مسیر عبور شار خصوصاً در محل اتصال برون و ساقها و حصول بالاترین چگالی شار مغناطیسی (از ۱/۶ تا ۱/۷ تسلا) زاویه برش در محل اتصالات ۹۰ درجه و برش و سوراخ‌کاری ورقها با بالاترین دقت صورت می‌گیرد.

بویین فشار قوی

بویین فشار قوی بصورت دیسک‌هایی از فویل‌های آلومینیومی یا عایقی از جنس فیلم پلی استری PET ساخته می‌شود. بعلاوه تعداد دور بالا و کم بودن سطح مقطع مورد نیاز در بویین فشار قوی، از این روش برای بویین پیچی استفاده می‌شود. این بویین‌ها تحت خلا و حرارت رطوبت زدایی شده و رزین‌ریزی می‌گردند. هادی آلکتریکی در واقع در داخل رزین محبوس می‌شود.



بویین فشار ضعیف

بویین فشار ضعیف از فویل‌های یک پارچه آلومینیومی یا کیفیت بالا و عایق سه لایه پلی استری DMD کلاس F تولید می‌گردد. بویین فشار ضعیف تحت خلا رطوبت‌گیری شده و رزین اندود می‌گردد و بعد از پخت به یک قطعه استوانه‌ای شکل صلب تبدیل می‌شود. استفاده از بویین پیچی فویلی استحکام آنرا در مقابل نیروهای رادیالی و آکسیاسی ایجاد شده بر اثر اتصال کوتاه را افزایش می‌دهد.





تستهای ترانسفورماتورهای خشک رزینی

جدول ابعاد و اوزان محفظه‌های فلزی

Dimension and weights of enclosure for indoor application:

Housing type	Max mum housing dimension(mm) (degree of protection IP21)			Housing weight
	L	W	H	
1	1500	1050	1550	210
2	1800	1350	1900	270
3	2000	1450	2200	310
4	2200	1450	2400	360
5	2400	1600	2600	410

Dimension and weights of enclosure for indoor application:

Housing type	Max mum housing dimension(mm) (degree of protection IP 23)			Housing weight
	L	W	H	
1	1500	1050	1620	225
2	1800	1350	2000	285
3	2000	1450	2350	330
4	2200	1450	2550	390
5	2400	1600	2850	455

Dimension and weights of enclosure for outdoor application:

Housing type	Max mum housing dimension(mm) (degree of protection IP 23)			Housing weight
	L	W	H	
1	1850	1150	1920	285
2	2000	1500	2180	315
3	2200	1650	2500	410
4	2450	1750	2750	470
5	2700	1850	3000	520

ترانسفورماتورهای خشک رزینی بر اساس مشخصات فنی ارائه شده توسط مشتریان و جدیدترین استاندارد بین المللی موجود IEC 60076-11 و بالاترین کلاس های تعریف شده $E_2C_2F_2$ محاسبه، طراحی، تولید و تست می‌شوند.
تست‌های روتین بر روی تمامی ترانسفورماتورهای تولید شده انجام می‌شود و تست‌های نوعی و ویژه در صورت درخواست مشتری صورت می‌پذیرد.



ردیف	تست‌ها	تست‌های روتین	تست‌های نوعی	تست‌های ویژه
۱	اندازه‌گیری مقاومت اهمی	•		
۲	اندازه‌گیری نسبت تبدیل و کنترل گروه برداری	•		
۳	اندازه‌گیری امپدانس اتصال کوتاه و تلفات بار	•		
۴	اندازه‌گیری جریان و تلفات بی‌باری	•		
۵	تست ولتاژ اعمالی	•		
۶	تست ولتاژ القایی	•		
۷	اندازه‌گیری تخلیه جزئی (PD)	•		
۸	تست ضربه	•		
۹	تست حرارتی	•		
۱۰	تست سطح صدا		•	
۱۱	تست اتصال کوتاه			•



محافظت از ترانسفورماتورهای خشک رزینی بوسیله محفظه فلزی (Enclosure).

طبقه بندی کلاسهای ترانسفورماتورهای خشک (Class E2 C2 F1)

ترانسفورماتورهای خشک رزینی ساخت شرکت توزیع ایران ترانسفو (نگان با بالاترین کلاسهای تعریف شده مطابقت دارد و می تواند در محیط های مختلف مورد استفاده قرار گیرد:

کلاس محیطی Environmental

- E2: قابل نصب در محیط با آلودگی بالا و تغیر مکرر و یا هر دوی آنها قابل توجه اینکه مرتب پایین تر این کلاس به ترتیب ذیل می باشد:
- F0: قابل نصب در محیط خشک و بدون آلودگی
- E1: قابل نصب در محیط با آلودگی کم و با امکان تغیر مختصر روی ترانسفورماتور

با توجه به محل نصب و شرایط محیطی، ترانسفورماتورهای خشک رزینی می توانند در داخل محفظه فلزی (Enclosure) نصب گردند. این محفظه جهت جلوگیری از خطرات احتمالی نفوذ آب، جلوگیری از ورود اشياء خارجی و حفاظت در برابر ضربات ناگهانی استفاده می شود و کلاس حفاظتی (IP) آن تعیین می شود.

IP XY

درجه محافظت به صورت زیر تعریف می شود:

X- نشان دهنده میزان محافظت در برابر نفوذ اشياء خارجی می باشد.

Y- محافظت در برابر زاویه پاشش آب

IP	X	Y
1	>50 mm اشياء جامد	چکاندن آب
2	>12.5 mm اشياء جامد	چکیدن آب در 15°
3	>2.5 mm اشياء جامد	60° پاشش آب
4	>1 mm اشياء جامد	ریزش آب
5	گرد و غبار	پرتاب آب

- درجه حفاظت محفظه فلزی
- IP 23 - IP 21 (≥12.5mm)
- IP 33 - IP 31 (≥2.5mm)
- IP 43 - IP 41 (≥1mm)
- رنگ نقره محفظه: RAL 7035

محفظه های فلزی مناسب با شرایط آب و هوایی و آلودگی محیط با مدلها و IP های مختلف ساخته می شود که در صورت بالا بودن درجه حفاظتی (IP) می تواند بصورت Outdoor نیز استفاده شود.



Resistant to load variations and overloads

Self-extinguishing when exposed to fire

Resistant to pollution and to condensation

کلاس آب و هوایی Climatic

C2: ترانسفورماتور برای کارکرد، انبارش و حمل در دمای محیط تا C ۲۵- مناسب می باشد.

قابل توجه اینکه مراتب پایین تر این کلاس به ترتیب ذیل می باشد.

C1: ترانسفورماتور برای کارکرد در دمای محیط تا C ۵- مناسب است و ممکن است در خلال انبارش و حمل در معرض دمای C ۲۵- قرار گیرد.

کلاس مقاومت در برابر آتش سوزی Fire

F1: در محیط نصب ترانسفورماتور در معرض خطر آتش سوزی قرار دارد و تمهیدات خاص عدم اشتعال ترانسفورماتور در نظر گرفته می شود. (مقاوم در برابر آتش سوزی) قابل توجه اینکه مراتب پایین تر این کلاس به ترتیب ذیل می باشد.

F0: در محیط نصب ریسک آتش سوزی وجود ندارد و تمهیدات خاصی برای مهار آتش سوزی اعمال نمی گردد.



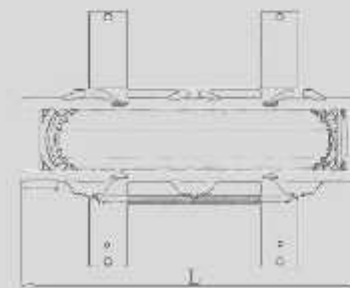
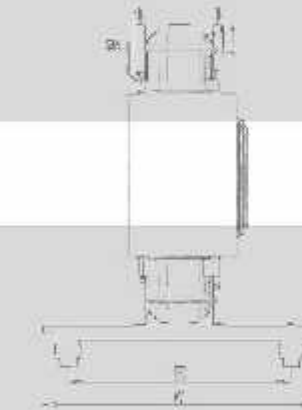
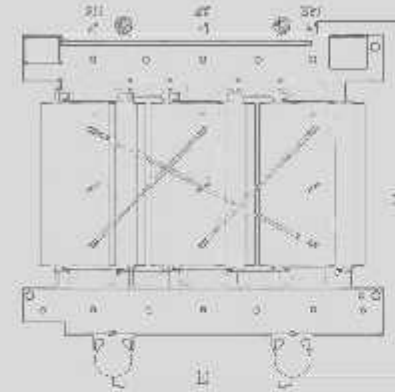
مشخصات ترانسفورماتورهای خشک رزینی (نرمان)
این ترانسفورماتورها مطابق استاندارد IEC60076-11 تولید می شود.



محافظت از ترانسفورماتورهای خشک رزینی بوسیله فنس
ترانسفورماتورهای خشک رزینی در شرایط Indoor در مکان هایی مسقف از قبیل پست های توزیع برجهای آبارنمان ها، پاساژها، پارکها، متروها، پست های زمینی و غیره نصب می شوند.
این ترانسفورماتورها در صورت ضرورت بوسیله توری های فلزی از نزدیک شدن افراد ناآگاه و پرت شدن اشیاء محافظت می شود.

شرایط نصب

- ترانسفورماتور خشک رزینی در یک سطح هموار نصب شود.
- مکان نصب می بایست به نحوی باشد که ترانسفورماتور برای حفاظت از حوادث احتمالی در معرض چکیدن آب و پرت شدن اشیاء فلزی نباشد. سسه به شرایط نصب می توان از فنس توری و یا Enclosure IP مناسب استفاده نمود.
- محل نصب از نظر دمای محیط و ارتفاع با پلاک مشخصات مطابقت داشته باشد.
- از تابیدن مستقیم اشعه خورشید جلوگیری شود.



Specifications	
Applicable standard	IEC 60076-11
Rated power (k VA)	160-3150*
Rated frequency (Hz)	50,(60**)
High voltage(k V)	Up to 36
Low voltage (V)	400
Taping on HV side (%)	±(2*2.5)
Impedance voltage (%)	6
Connection	Dyn5
Max ambient temperature (°C)	40
Installation altitude a.s.l (m)	1000
Class	E2-C2-F1
Insulation class	F
Temperature rise (K)	100

Insulation levels for all the transformers are according IEC 60076-11 as below

Um (k V)	Lightning impulse (k V)	AC (k V)
≤1.1	-	3
12	60/75**	28
17.5	75/95**	38
24	95/125**	50
36	145/170**	70

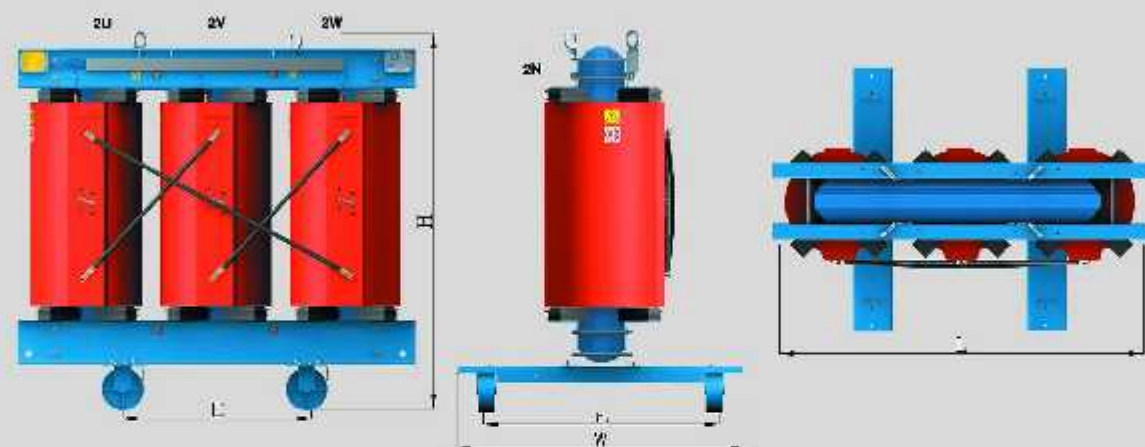
* Transformers with rated power less than 160 and higher than 3150 k VA at voltages up to 36 k V are considered as special transformer.

**The values are available upon request of customer

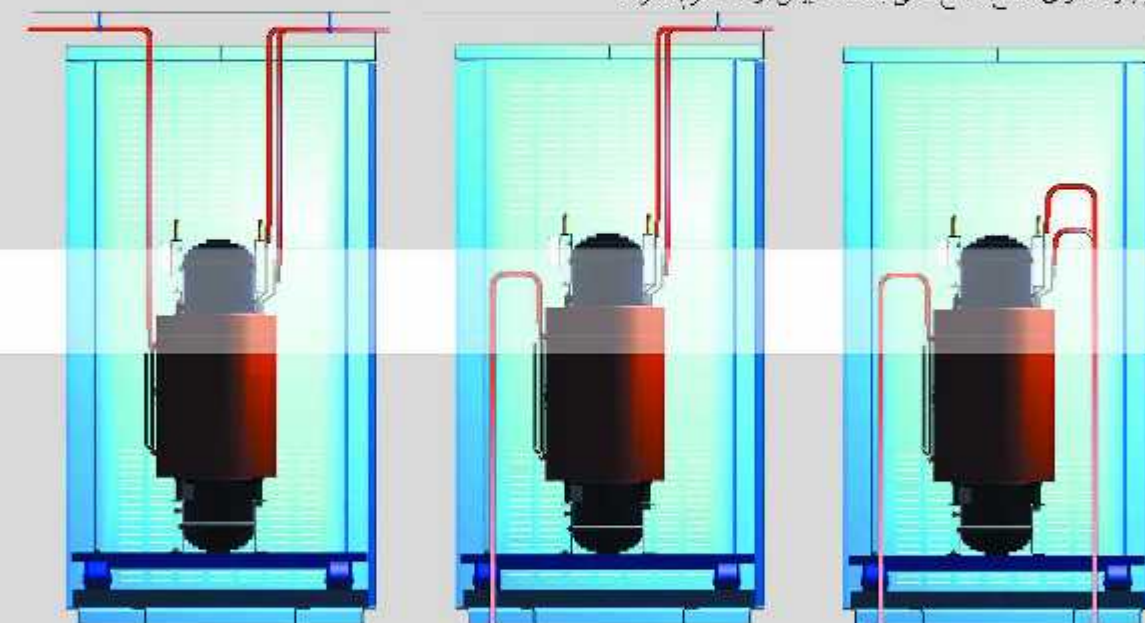


اتصالات و شیوه نصب ترانسفورماتورهای خشک رزینی:

جدول ابعاد و مشخصات فنی ترانسفورماتورهای خشک رزینی



- پیچ اتصال زمین ترانسفورماتور و کلیه قطعات فلزی از جمله محفظه فلزی enclosure زمین می شود.
- از صحت اتصال ترمینال ها و پل ها، اطمینان حاصل شود و یکسان بودن تپ تنظیم ولتاژ در سه فاز کنترل می شود.
- سنسورهای حرارتی توسط اهم متر از نظر قطعی مدار از جعبه ترمینال کنترل می شود.
- کارکرد صحیح رله ترمومتر را مطابق دیاگرام داده شده کنترل می شود.
- در صورت وجود فن، کارکرد و مدار مربوطه کنترل می شود.
- فواصل عایقی بین بوبینها کنترل شود و همچنین فاصله ترانسفورماتور از دیواره ها مطابق جدول کتابچه باشد.
- اتصالات ترانسفورماتور از قبیل کابل ها و پانس بارها توسط بست های مناسب مهار می شود تا فشاری به ترمینال های HV و LV یا مفره Plug in در HV وارد نشود.
- کابل ها و پانس بارها دارای سطح مقطع کافی باشند تا بیش از حد گرم نشوند.



- برای اتصال کامل ترمینال های HV و LV از واشر بی مثال (با نام تجاری Cupal شناخته شده است) ما بین سطوح کنتاکت ها استفاده می شود به نحوی که طرف آلومینیومی آن با تپ های فشار ضعیف (LV) و طرف مسی آن با اتصالات و کابل های مسی در تماس باشد.
- در صورتی که ترانسفورماتور در یک محیط indoor با تعرق مدارم و یا امکان ایجاد گازهای خورنده قرار بگیرد پیشنهاد می شود که محل اتصالات و ترمینال ها بصورت کامل یا رنگ لاکه پوشیده شود. در صورت بروز تعرق توصیه می شود قبل از راه اندازی، ترانسفورماتور پیش گرم شود.
- در حالت نرمال ترمینال های خروجی فشار قوی و ضعیف در قسمت فوقانی ترانسفورماتور تعبیه می گردد (خروج ترمینال از پایین در صورت درخواست مشتری امکان پذیر است) و اتصالات طرف فشار قوی توسط پیچ و مهره های موجود در محل ترمینال انجام می گیرد و در صورتی که از مفره رزینی استفاده شود این اتصال بصورت plug in خواهد بود.

RATED PRIMARY VOLTAGE $\pm 2.5\%$ 20KV IP00 VECTOR GROUP Dyn5
RATED SECONDARY VOLTAGE (NO LOAD) 0.4 KV IMPEDANCE VOLTAGE UK 6%

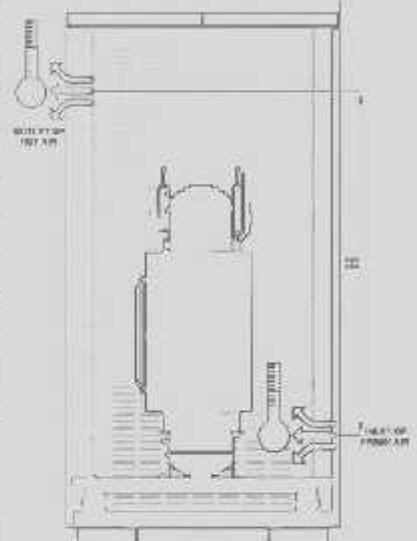
RATED POWER	KVA	10	20	25	30	40	50	60	80	100	120	160	200
INSULATION LEVEL HV(ACLI)	KV	00/80	00/95	00/95	00/95	00/95	00/95	00/95	00/95	00/95	00/95	00/95	00/95
INSULATION LEVEL LV(ACLI)	KV	3/	3/	3/	3/	3/	3/	3/	3/	3/	3/	3/	3/
NO LOAD LOSSES I0	W	1300	1700	1500	1400	1700	1300	1200	1100	1000	1000	900	500
NO LOAD LOSSES P0	W	800	800	1300	1100	1200	1270	1650	2300	2700	3000	3400	4100
LOAD LOSSES AT 120° C PK	W	3200	3900	4700	5100	5650	6350	6700	8200	11000	12700	14500	17000
NOISE LEVEL	dB	52	54	55	55	55	51	57	58	59	73	75	79
TOTAL WEIGHT(approx)	Kg	800	1000	1120	1200	1300	1700	2000	2500	2800	3400	4000	4600
LENGTH(L)	mm	1350	1350	1400	1470	1480	1530	1620	1650	1770	1800	1900	1930
WIDTH(W)	mm	690	620	690	350	850	850	850	850	1030	1030	1030	1250
HEIGHT(H)	mm	1200	1200	1300	1380	1440	1540	1580	1700	1880	2040	2175	2220
ROLLERS DISTANCE (E)	mm	520	520	520	370	670	670	670	670	820	820	820	1000
ROLLERS DIAMETER	mm	125	125	125	125	125	150	150	150	200	200	250	200
ROLLERS WIDTH	mm	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60



تهویه اتاقک ترانسفورماتور

هنگامی که ترانسفورماتور تحت بار و در شرایط کار دائمی است تلفاتی بصورت گرما و حرارت ایجاد خواهد شد که بایستی دفع شود. اولین قدم برای دفع حرارت ایجاد شده، روش طبیعی و بدون فن است (AN). در این صورت ترانسفورماتور باید در محیطی نصب شود که تهویه مناسب داشته باشد. محفظه ترانسفورماتور باید در یک اندازه مناسب بوده و دارای دریچه ورود و خروج هوا باشد و فواصل لازم تا دیوارها و سقف رعایت شده باشد و اگر دارای دیوارهای فلزی است زیر نور مستقیم آفتاب نباشد.

دریچه ورود هوای خنک باید در پایین (حتی الامکان در پایین ترین نقطه) یکی از دیوارها بوده و نزدیک به ترانسفورماتور باشد. دریچه دیگر جهت خروج هوای گرم در ارتفاعی بالاتر از ترانسفورماتور (حتی الامکان نزدیک سقف) و در دیواره رویی و دارای اندازه بزرگتر از دریچه ورود تعبیه می گردد. اندازه دریچه ها به میزان تلفات ترانسفورماتور و به دمای هوای ورودی به اتاقک و هوای خروجی دارد. در صورت آلودگی زیاده هوا در صورت ضرورت فیلتر در دریچه ورودی هوا پیش بینی شود.



حدافل حجم هوای مورد نیاز تهویه را با یک تقریب خوب می توان از رابطه زیر محاسبه کرد:

$$Q = Pt / (1.15 * \Delta \theta) \quad (m^3 / sec)$$

تجهیزات کنترل دما

معمولاً به همراه هر ترانسفورماتور یک رله ترمومتر دیجیتال به مشتری تحویل می گردد. برای اندازه گیری دما می توان از سنسورهای PT100 استفاده نمود. سیستم مورد استفاده معمول و استاندارد شرکت توزیع ایران ترانسفو زنگان جهت حفاظت حرارتی، استفاده از سنسورهای حرارتی PT100 و رله ترمومتر دیجیتالی با آلارم و تریپ است. همچنین این ترمومتر دارای کنتاکت خروجی جهت نمایش خرابی سنسورها نیز می باشد. مقادیر دمای پیشنهادی برای سیگنال های آلارم و تریپ به شرح ذیل می باشد: (این مقادیر برای متوسط جهش حرارتی 100° C و برای حداکثر دمای محیط 40° C می باشد).

- دمای آلارم: 130° C

- دمای تریپ: 140° C

- دمای کنترل (شروع فن): 90° C



جهت کنترل دمای بویلر ها در ترانسفورماتور از رله ترمومتر استفاده می شود. هر ترانسفورماتور شامل 3 عدد سنسور حرارتی (در هر فاز یک عدد) برای اندازه گیری دما می باشد که باید به رله ترمومتر دیجیتالی متصل گردد.

اتصالات سنسورهای PT100 از ترانسفورماتور (از جعبه تقسیم) به رله دیجیتالی توسط کابل 9 رشته انجام می شود. که این اتصال باید از اعداد متناظر به هم صورت گیرد.

رله ترمومتر دیجیتالی شامل 4 کانال ورودی برای اندازه گیری و نمایش جهش حرارتی سه فاز و دمای هسته (در صورت درخواست) می باشد. از کارکردهای این رله کنترل دما در حالت های آلارم، تریپ و راه اندازی فن (در صورت وجود) می باشد.



به این ترتیب سطح دریچه ورودی هوا را می توان از رابطه زیر محاسبه نمود:

با در نظر گرفتن اختلاف دمای 15° برای خوری بیرون و درون اتاقک رابطه بالا بصورت زیر خلاصه می شود:

$$S = 0.185 * \left(\frac{Pt}{\Delta \theta} \right) m^2$$

که در این فرمولها پارامترهای موجود بصورت زیر تعریف می شود:

Pt= kW تلفات کل بر حسب

$\Delta \theta = ^\circ C$ اختلاف دمای بیرون و داخل اتاقک بر حسب

Q= m³/sec حجم هوایی که از داخل اتاق عبور می کند بر حسب

H=m فاصله بین مرکز الکتریکی دریچه خروجی اتاق

S= m² سطح مقطع کل دریچه ورودی پائینی بر حسب

اثر محیط نصب ترانسفورماتور از نظر ابعادی محدودیت هایی در جهت تهویه ایجاد کند در این صورت یک یا چند فن برای خنک کردن اتاق و تهویه آن لازم می باشد ولی در این حالت نیز باید فواصل عایقی رعایت شود. تهویه مناسب و خوب مستلزم آن است که فاصله ترانسفورماتور از هر طرف با دیواره های اتاق حداقل 500mm باشد.

TOZIE IRAN TRANSFO ZANGAN

The most economical
High resistance to short circuits
Non flammable and self extinguishing
Zero risk of leakage of flammable substance

