





شرکت توزیع برق استان تهران



دوره آموزشی GIS – سطح مقدماتی

آشنایی با ترانسفورماتورهای توزیع و نحوه برداشت اطلاعات

تهیه کننده :

امیرضا آقا محمدی

شرکت توزیع برق استان تهران



انواع ترانسفورماتور (سیستم خنک کنندگی)

ترانسفورماتورها به جهت خنک کنندگی به چند دسته تقسیم می شوند:

✓ خنک کردن بوسیله روغن و هوا

• ONAN

• ONAF

• OFAF

• ODAF

• OFWF

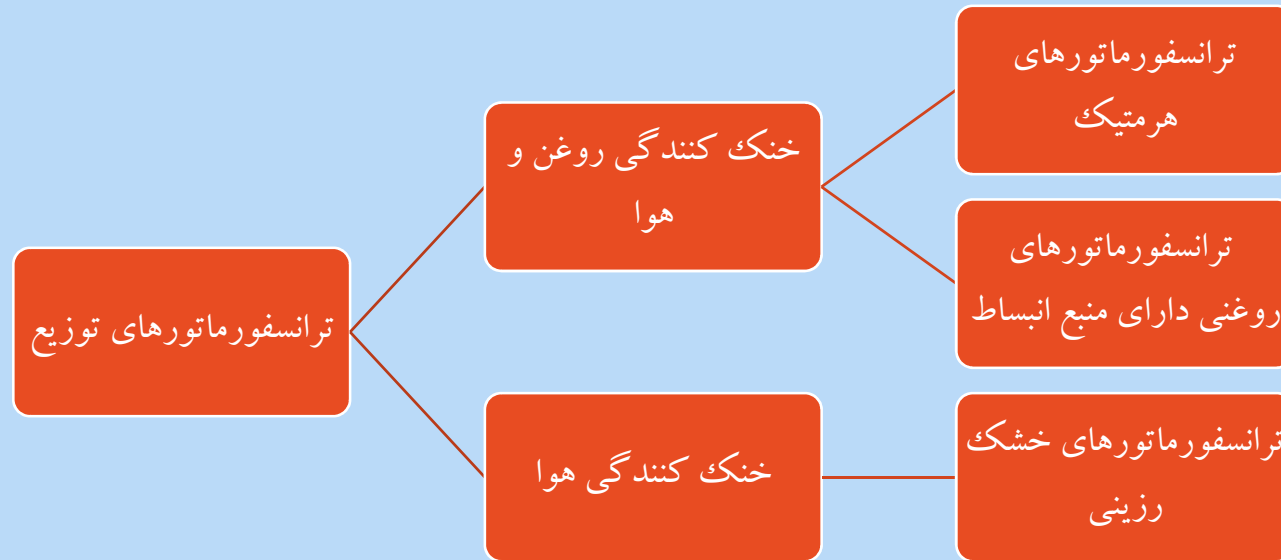
✓ ترانسفورماتورهای رزینی یا خشک





انواع ترانسفورماتور توزیع (سیستم خنک کنندگی)

در شبکه های توزیع عموماً از ترانسفورماتورهای روغنی با سیستم ONAN یا ترانسفورماتورهای خشک استفاده می شود که به لحاظ ساخت شامل موارد زیر می باشد





ترانسفورماتور هرمتیک

این نوع ترانسفورماتورها دارای سیستم نگهداری روغنی هستند که از تماس روغن عایق با اکسیژن و رطوبت که عوامل اصلی فساد روغن و کاهش استقامت الکتریکی آن می باشد جلوگیری می کند. این کار سبب بهبود شرایط بهره برداری شده در نتیجه نیازی به عملیات نگهداری در طول عمر ترانسفورماتور نخواهد بود. ترانسفورماتورهای هرمتیک برای نصب در محیط های مرطوب، مواردی که محدودیت عملیات نگهداری وجود دارد، ترانسفورماتورهای با نصب هوایی و فضاهای محدود مثل پست های کمپکت و پکیج بر انواع معمولی برتری دارند. ترانسفورماتورهای هرمتیک سه فاز روغنی توزیع بخش عمده محصولات تولید شده در گروه ایران ترانسفو را تشکیل داده که محدوده ۲۵ تا ۵۰۰۰ کیلو وات آمپر و حداکثر ولتاژ سیستم تا ۳۶ کیلو وات را شامل می شود.





انواع ترانسفورماتور هرمتیک

۱. هرمتیک بدون بالشتک گازی
که دارای ساختار بسته، بدون بالشتک گاز، بطور کامل پر از روغن، وله ای ارتجاعی است.

۲. هرمتیک با بالشتک گازی
که دارای ساختار بسته بدون منبع انبساط، با بالشتک گازی (گاز نیتروژن)، دیواره های مخزن صلب و رادیاتورهای خنک کننده آن که می تواند بصورت جدا شدنی یا جوش شده روی مخزن باشد.



ترانسفورماتور هرمتیک

در ترانسفورماتورهای هرمتیک کاملا پر از روغن، انبساط و انقباض روغن توسط مخزن فولادی و ارتجاعی آن (طرح مخزن با حجم متغیر) صورت می گیرد که در حداکثر فشار حالت کاری تنها کسری از فشار طراحی شده قابل تحمل ایجاد می شود. این ترانسفورماتورها همیشه بصورت کامل پر از روغن تحویل و حمل شده و برای طول دوره عمرشان آبندی شده اند. در ترانسفورماتورهای هرمتیک با بالشتک گازی، انبساط و انقباض روغن بوسیله بالشتک گاز نیتروژن واقع در بالای سطح روغن صورت می گیرد. این ترانسفورماتورها عموما دارای مخزن صلب رادیاتوری (جوش شده یا قابل باز شدن) بوده و پوشینگ های LV, HV آنها در سمت طولی مخزن قرار دارند. ترانسفورماتورهای هرمتیک بدون بالشتک گازی دارای لوله مخصوص پر کردن روغن با ارتفاع کافی بوده که از پر شدن کامل روغن خصوصا در پوشینگ های روغنی اطمینان حاصل شود.

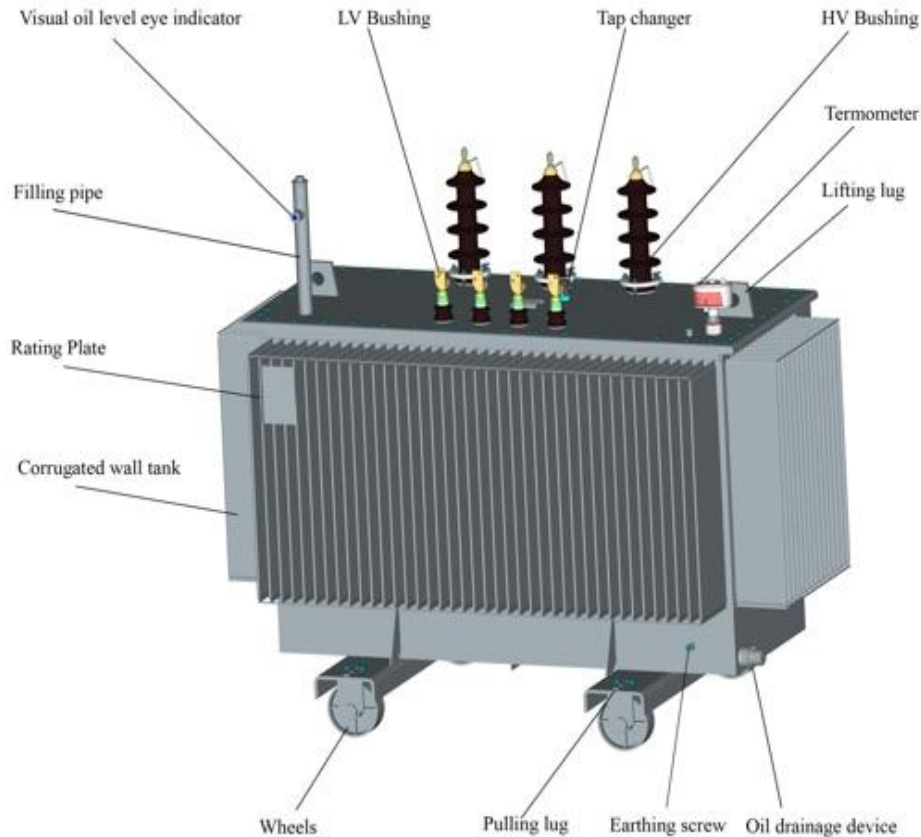




ترانسفورماتور هرمیتیک

دوره آموزشی GIS - سطح مقدماتی

Hermetically Sealed



تجهیزات ویژه هرمیتیک:

- روغن نما
- رله حفاظت هرمیتیک
- فشار شکن
- نشانگر میزان فشار و خلاء
- رله فشار ناگهانی
- دریچه تزریق گاز
- رله های چند کاره DMCR, DGPT2.

شرکت توزیع برق استان تهران





ترانسفورماتور روغنی دارای منبع انبساط

تجهیزات استاندارد:

- کلید تنظیم ولتاژ در حالت بی باری
- رطوبت گیر
- ترمومتر عقربه ای روغن
- روغن نما
- قلاب های حمل، چرخ ها، محل های تخلیه و نمونه گیری روغن





ترانسفورماتور خشک (رزینی)

در حال حاضر امکان ساخت برای ترانسفورماتورهای خشک رزینی با ظرفیت ۱۶۰ kVA تا ۳۱۵۰ kVA و کلاس ولتاژ تا ۳۶ KV فراهم می باشد. تمامی ترانسفورماتورهای خشک رزینی بر اساس استاندارد IEC60076-11 یا سایر استانداردهای ملی و بین المللی طراحی، تولید و آزمایش می گردند. یکی از ویژگی های اصلی این محصولات غیر قابل احتراق بودن آنهاست که در صورت آسیب دیدن نیز خطر نشت مواد آتشزا یا آلوده کننده ای مثل روغن وجود ندارد که موجب انتخاب آنها به بهترین گزینه برای توزیع انرژی الکتریکی با درجه بالای ایمنی می باشند. همچنین این محصولات نیاز به نگهداری نداشته و بدلیل عاری بودن از تخلیه جزئی دارای عمر طولانی می باشند. موارد ذکر شده از دلایلی است که ترانسفورماتورهای خشک را به ایمن ترین و قابل اطمینان ترین نوع ترانسفورماتور در بازار تبدیل نموده است.

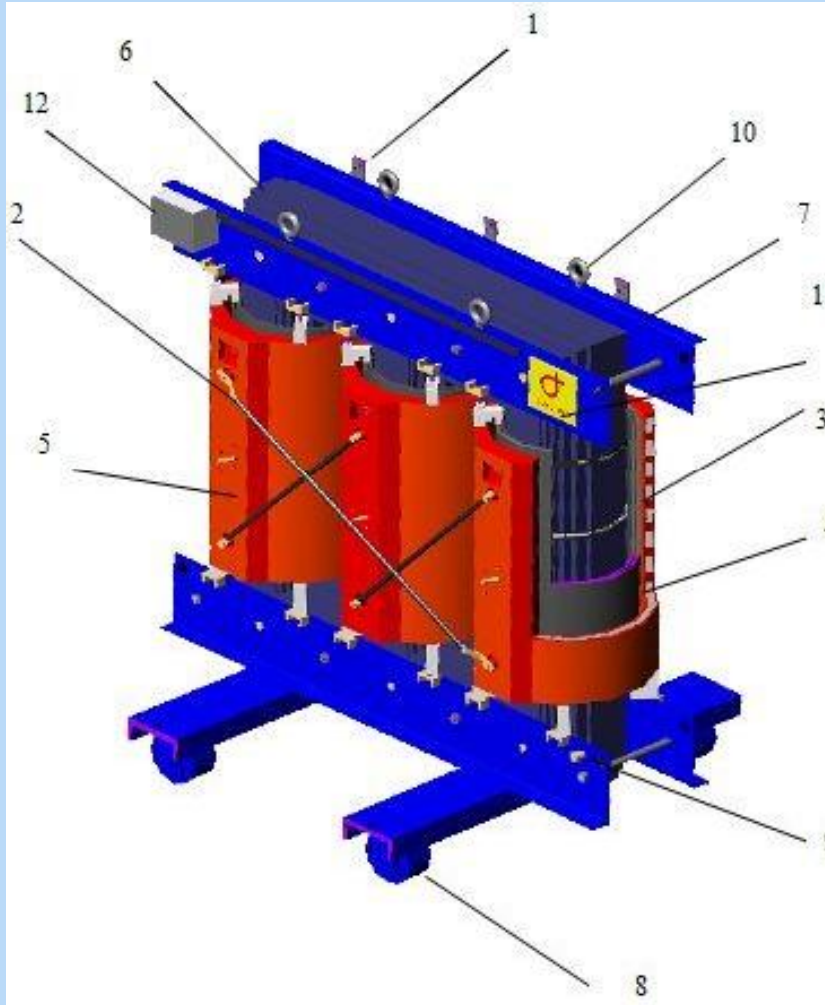




ترانسفورماتور خشک (رزینی)

- مزایای استفاده از ترانسفورماتور خشک
- عملکرد بدون تخلیه جزئی
- بدون نیاز به نگهداری
- مناسب برای فضاهای محدود
- تلفات پائین
- استقامت بالا در برابر اتصال کوتاه
- امکان نصب در نزدیک ترین موقعیت به مراکز بار و مصرف
- کاهش هزینه های توزیع برق
- بدون آلودگی زیست محیطی ناشی از روغن
- عاری از مواد سمی
- سطح صدای پایین
- مقاوم در برابر رطوبت
- نصب آسان
- بدون خطر آتش سوزی
- قابل اشتعال نبودن خود دستگاه





ترانسفورماتور خشک (رزینی)

- اجزا ترانسفورماتور خشک
- ۱- ترمینال فشار ضعیف
 - ۲- ترمینال فشار قوی
 - ۳- بوبین فشار ضعیف
 - ۴- بوبین فشار قوی
 - ۵- لینک تپ چنجر غیر قابل تغییر تحت پتانسیل
 - ۶- هسته
 - ۷- فریم هسته
 - ۸- چرخهای دو جهته
 - ۹- ترمینال زمین
 - ۱۰- قلابهای حمل
 - ۱۱- پلاک مشخصات
 - ۱۲- جعبه مدار کمکی





انواع ترانسفورماتور

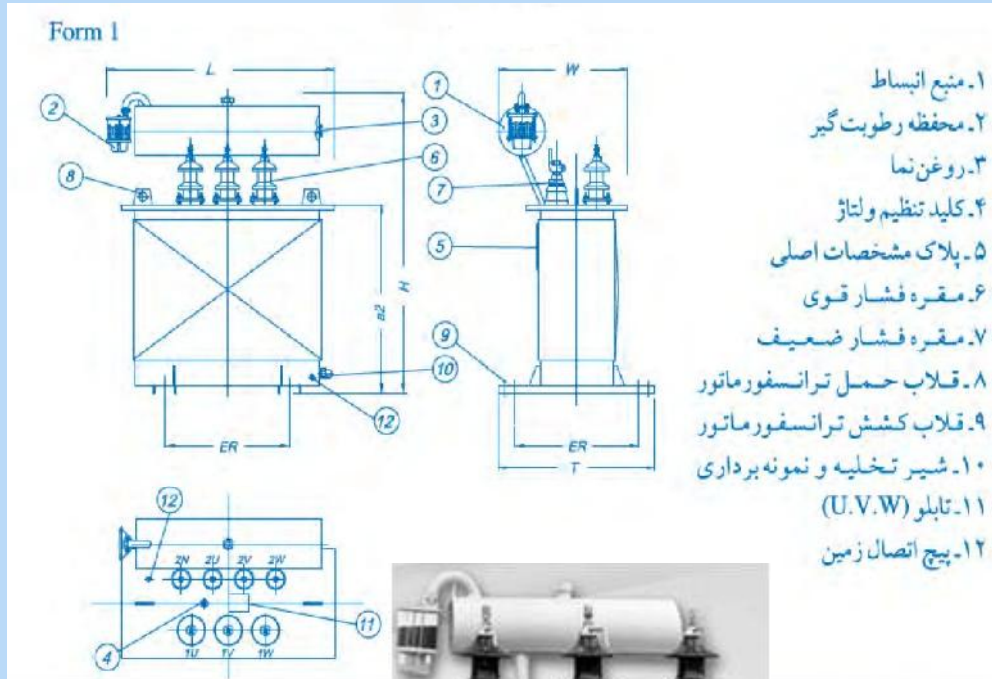
ظرفیت ترانسفورماتور

ترانسفورماتور نرمال؛ دسته ای از ترانسفورماتورها هستند که به طور معمول در شبکه توزیع برق کشور به کار می روند. از آنجا که در شبکه برق کشور ایران علاوه بر ردیف ولتاژ ۲۰ کیلو ولت در برخی مناطق جنوبی کشور ردیف ولتاژهای ۱۱ کیلو ولت و ۳۳ کیلو ولت نیز به کار می روند، این گروه از ترانسفورماتورها با نسبت ولتاژهای ۰.۴-۲۰ و ۰.۴-۳۳ کیلو ولت به شکل انبوه و ۰.۴-۱۱ به شکل سفارشی، تولید و براساس استانداردهای بین المللی IEC 60076 و VDE 0532 به صورت روغنی و کنسرواتوری (با منبع انبساط) تولید میگردند.



انواع ترانسفورماتور

دوره آموزشی GIS - سطح مقدماتی



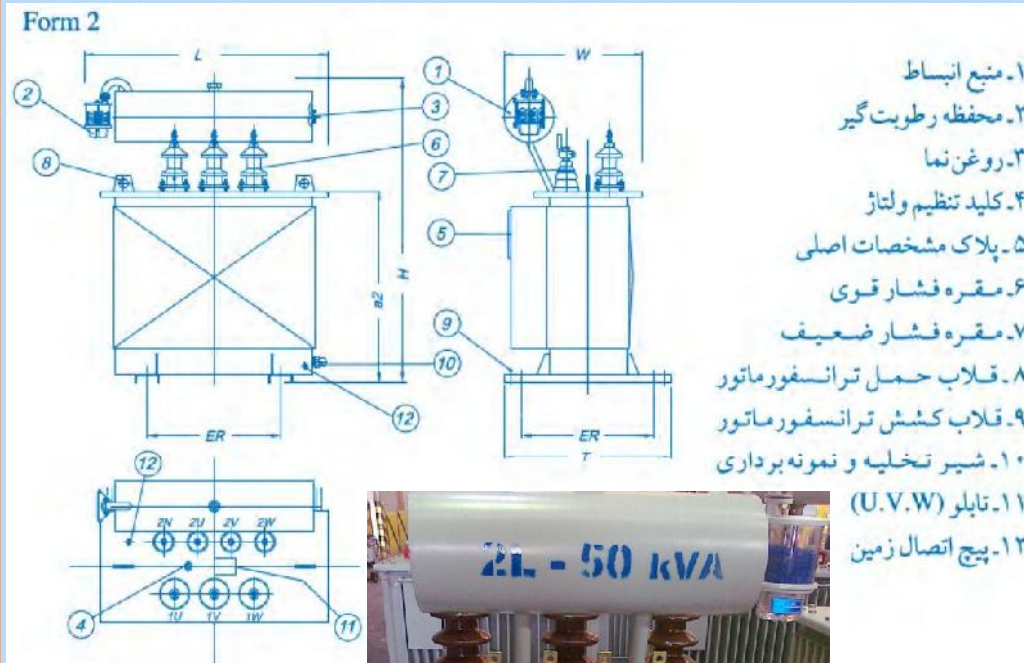
- تشخیص ظاهری ظرفیت ترانسفورماتور
 فرم شماره ۱
 در این نوع ترانسفورماتور
- ۱- منبع انبساط در طول و سمت ف ض
 - ۲- از نوع معمولی یا دارای منبع انبساط
 - ۳- فاقد رادیاتور در اطراف
 - ۴- این نوع در نمونه ایران ترانسفو صرفا با ظرفیت ۲۵kva تولید می شود

شرکت توزیع برق استان تهران



انواع ترانسفورماتور

دوره آموزشی GIS - سطح مقدماتی



- تشخیص ظاهری ظرفیت ترانسفورماتور
 فرم شماره ۲
- در این نوع ترانسفورماتور
- ۱- منبع انبساط در طول و سمت ف ض
 - ۲- از نوع معمولی یا دارای منبع انبساط
 - ۳- زیر منبع انبساط دارای رادیاتور
 - ۴- این نوع در نمونه ایران ترانسفو صرفا با ظرفیت ۵۰ kva تولید می شود

شرکت توزیع برق استان تهران



انواع ترانسفورماتور

تشخیص ظاهری ظرفیت ترانسفورماتور

فرم شماره ۳

در این نوع ترانسفورماتور

۱- منبع انبساط در طول و سمت ف ض

۲- از نوع معمولی یا دارای منبع انبساط

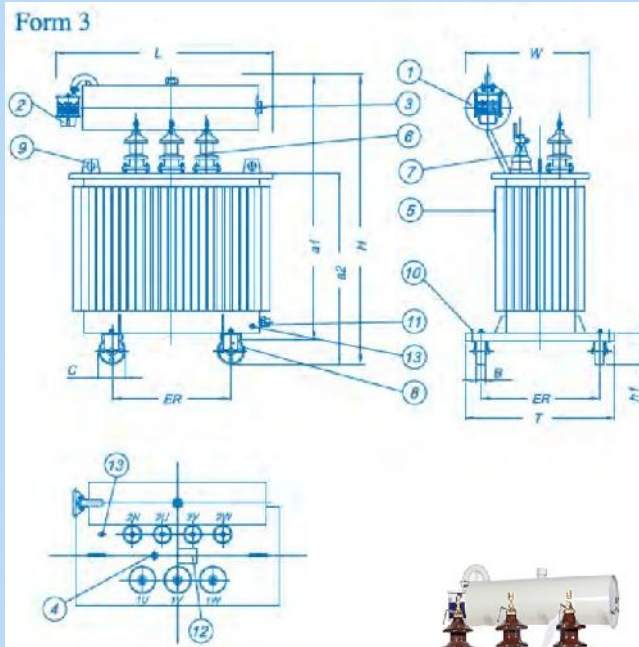
۳- دارای رادیاتور با پره کوتاه

۴- این نوع در نمونه ایران ترانسفو صرفا

با ظرفیت ۱۰۰ و ۱۲۵ kva تولید می شود.

فعلا ترانس ۱۲۵ بصورت نرم تولد و استفاده

نمی شود



- ۱- منبع انبساط
- ۲- محفظه رطوبت گیر
- ۳- روغن نما
- ۴- کلید تنظیم ولتاژ
- ۵- پلاک مشخصات اصلی
- ۶- مقره فشار قوی
- ۷- مقره فشار ضعیف
- ۸- چرخ انتقال
- ۹- قلاب حمل ترانسفورماتور
- ۱۰- قلاب کشش ترانسفورماتور
- ۱۱- شیر تخلیه و نمونه برداری
- ۱۲- تابلو (U.V.W)
- ۱۳- پیچ اتصال زمین



دوره آموزشی GIS - سطح مقدماتی



شرکت توزیع برق استان تهران

انواع ترانسفورماتور

تشخیص ظاهری ظرفیت ترانسفورماتور

فرم شماره ۴

در این نوع ترانسفورماتور

۱- منبع انبساط در طول و سمت ف ض

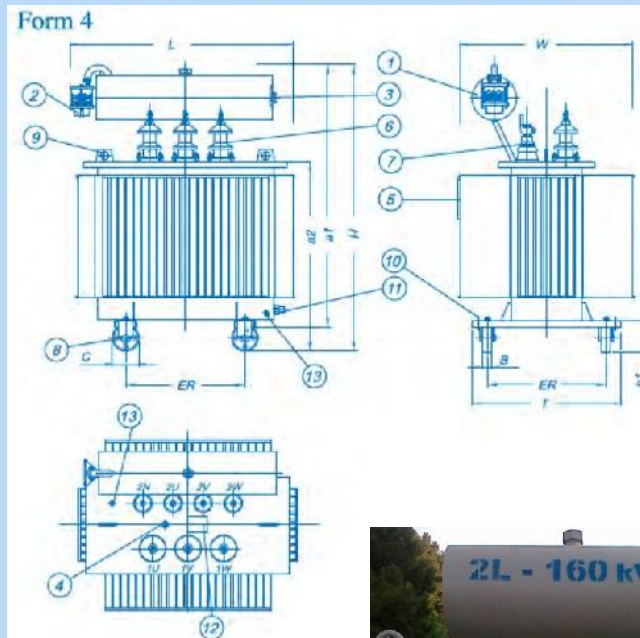
۲- از نوع معمولی یا دارای منبع انبساط

۳- دارای رادیاتور

۴- این نوع در نمونه ایران ترانسفو صرفا

با ظرفیت ۲۵۰ و ۲۰۰ و ۱۶۰ kva تولید می

شود.



- ۱- منبع انبساط
- ۲- محفظه رطوبت گیر
- ۳- روغن نما
- ۴- کلید تنظیم ولتاژ
- ۵- پلاک مشخصات اصلی
- ۶- مقرر فشار قوی
- ۷- مقرر فشار ضعیف
- ۸- چرخ انتقال
- ۹- قلاب حمل ترانسفورماتور
- ۱۰- قلاب کشش ترانسفورماتور
- ۱۱- شیر تخلیه و نمونه برداری
- ۱۲- تابلو (U.V.W)
- ۱۳- پیچ اتصال زمین



دوره آموزشی GIS - سطح مقدماتی

شرکت توزیع برق استان تهران



انواع ترانسفورماتور

تشخیص ظاهری ظرفیت ترانسفورماتور

فرم شماره ۵

در این نوع ترانسفورماتور

۱- منبع انبساط در عرض ترانس قرار دارد و

اگر از سمت ف م نگاه کنیم منبع سمت

راست قرار دارد

۲- از نوع معمولی یا دارای منبع انبساط

۳- دارای رادیاتور

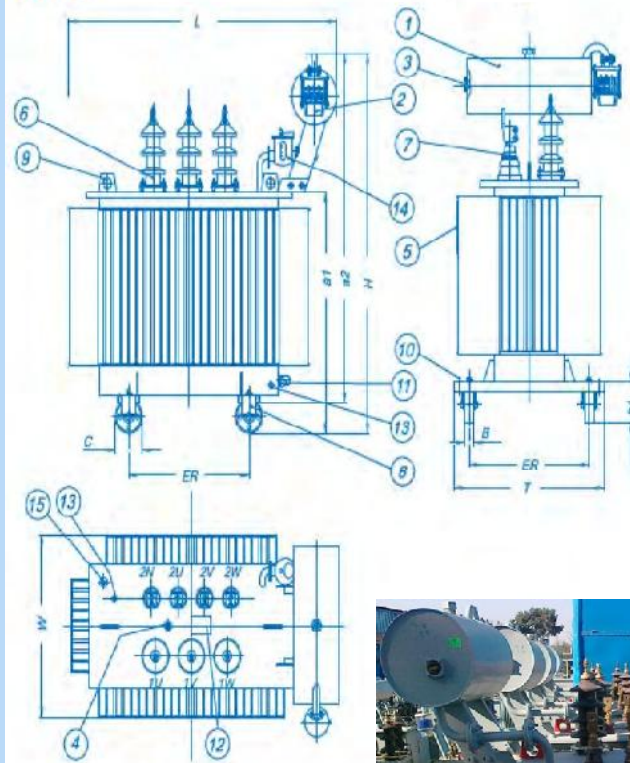
۴- این نوع در نمونه ایران ترانسفو صرفا

با ظرفیت بیش از ۲۵۰ تا ۱۲۵۰ kva تولید

می شود



Form 5



- ۱- منبع انبساط
- ۲- محفظه رطوبت گیر
- ۳- روغن نما
- ۴- کلید تنظیم ولتاژ
- ۵- پلاک مشخصات اصلی
- ۶- مقره فشار قوی
- ۷- مقره فشار ضعیف
- ۸- چرخ انتقال
- ۹- قلاب حمل ترانسفورماتور
- ۱۰- قلاب کشش ترانسفورماتور
- ۱۱- شیر تخلیه و نمونه برداری
- ۱۲- تابلو (U.V.W)
- ۱۳- پیچ اتصال زمین
- ۱۴- رله بوخهلس
- ۱۵- ترمومتر (برای ترانسفورماتور)



دوره آموزشی GIS - سطح مقدماتی

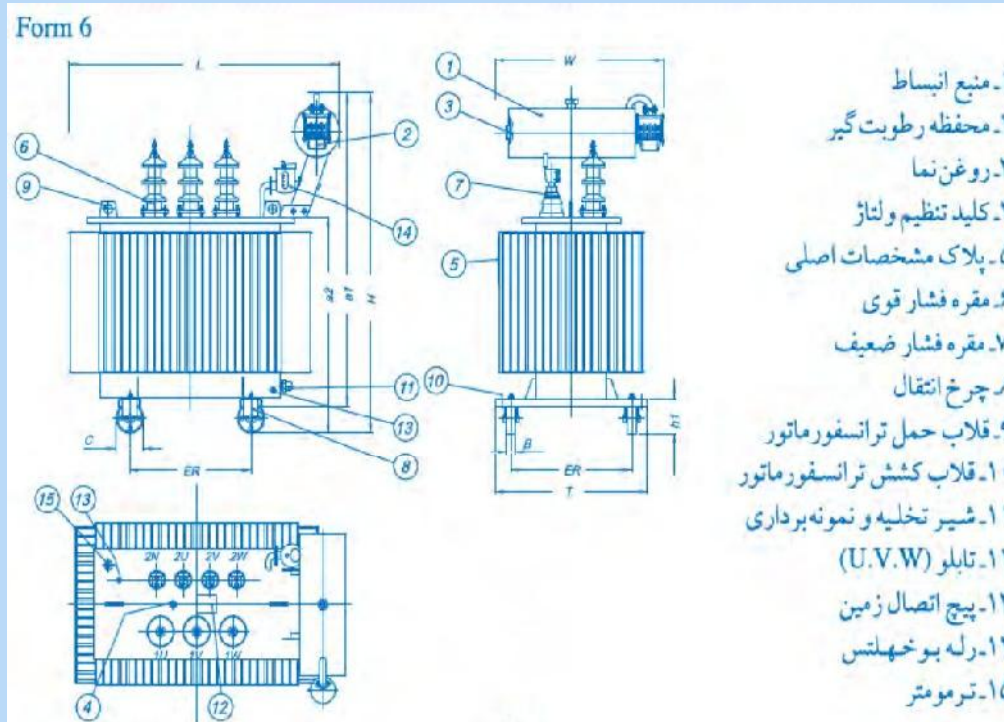
شرکت توزیع برق استان تهران



انواع ترانسفورماتور



دوره آموزشی GIS - سطح مقدماتی



- تشخیص ظاهری ظرفیت ترانسفورماتور
فرم شماره ۵
- در این نوع ترانسفورماتور
- ۱- منبع انبساط در عرض ترانس قرار دارد
 - ۲- از نوع معمولی یا دارای منبع انبساط
 - ۳- دارای رادیاتور دور تا دور کامل
 - ۴- این نوع در نمونه ایران ترانسفو صرفا با ظرفیت بیش از ۱۲۵۰ تولید می شود

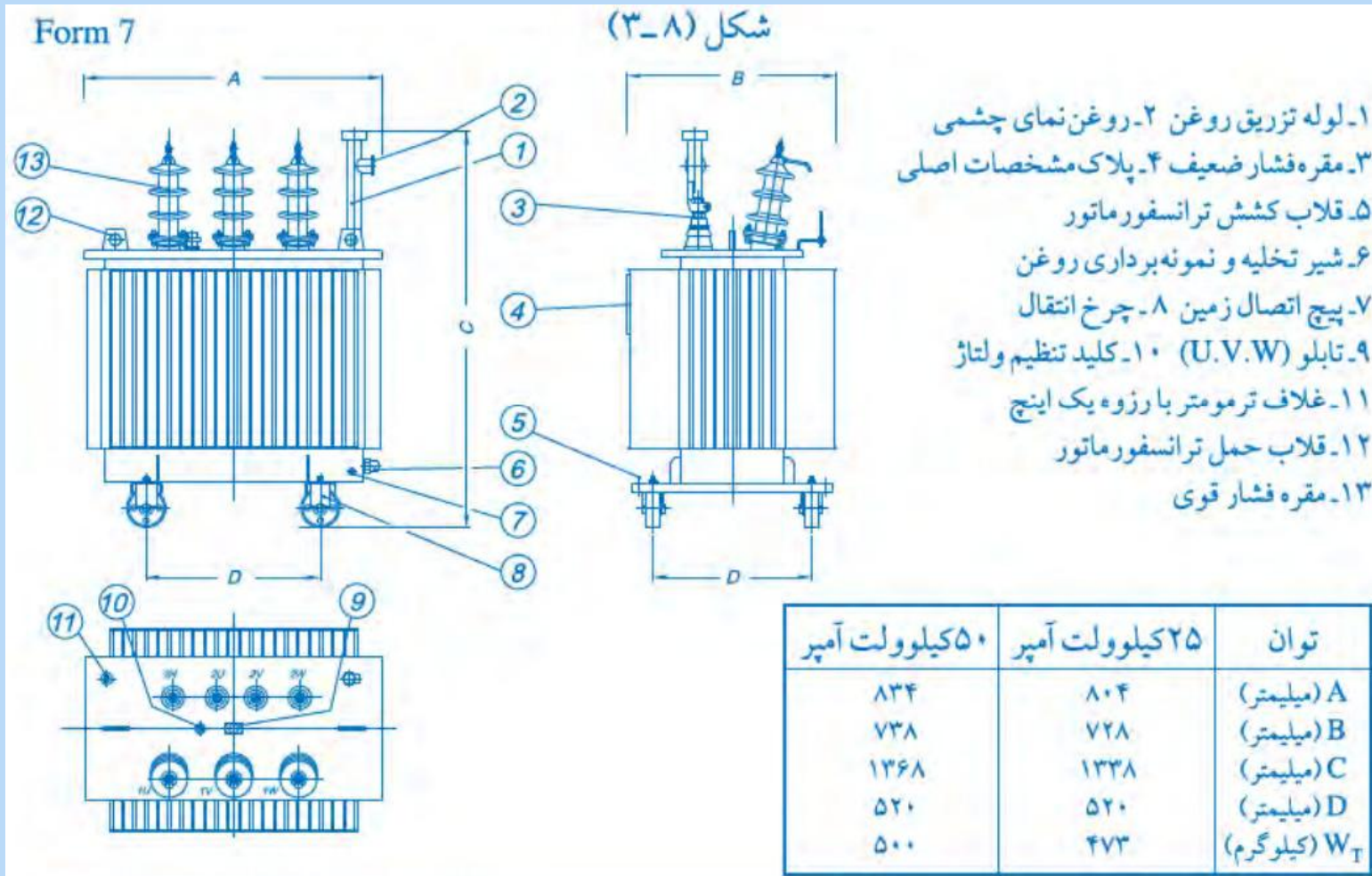
شرکت توزیع برق استان تهران



انواع ترانسفورماتور



دوره آموزشی GIS - سطح مقدماتی



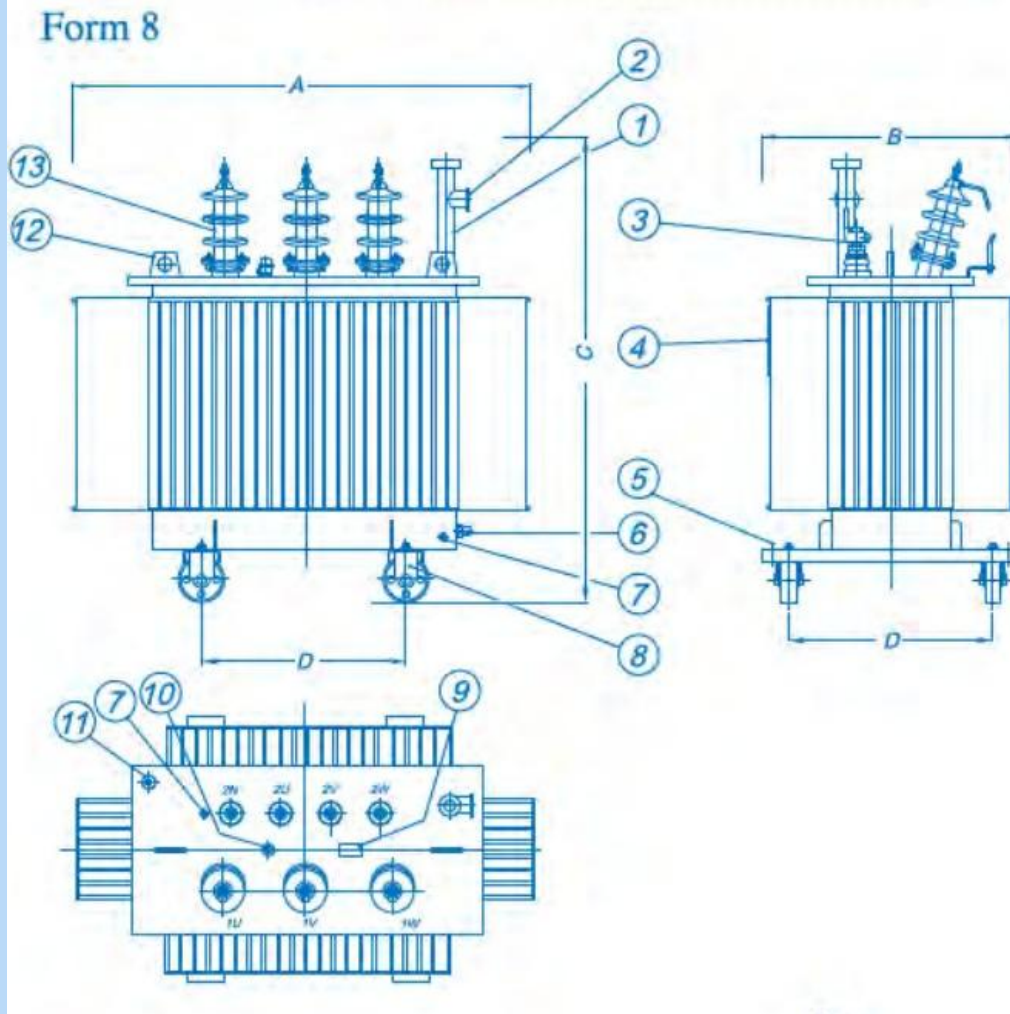
شرکت توزیع برق استان تهران



انواع ترانسفورماتور



دوره آموزشی GIS - سطح مقدماتی



- ۱-لوله تزریق روغن ۲-روغن نمای چشمی
- ۳-مقره فشار ضعیف ۴-پلاک مشخصات اصلی
- ۵-قلاب کشش ترانسفورماتور
- ۶-شیر تخلیه و نمونه برداری روغن
- ۷-پیچ اتصال زمین ۸-چرخ انتقال
- ۹-تابلو (U.V.W) ۱۰-کلید تنظیم ولتاژ
- ۱۱-غلاف ترمومتر بارزوه یک اینچ
- ۱۲-قلاب حمل ترانسفورماتور
- ۱۳-مقره فشار قوی

توان	۱۰۰ کیلوولت آمپر
A (میلیمتر)	۱۲۰۸
B (میلیمتر)	۶۹۰
C (میلیمتر)	۱۵۶۰
D (میلیمتر)	۵۲۰
W_T (کیلوگرم)	۶۴۳

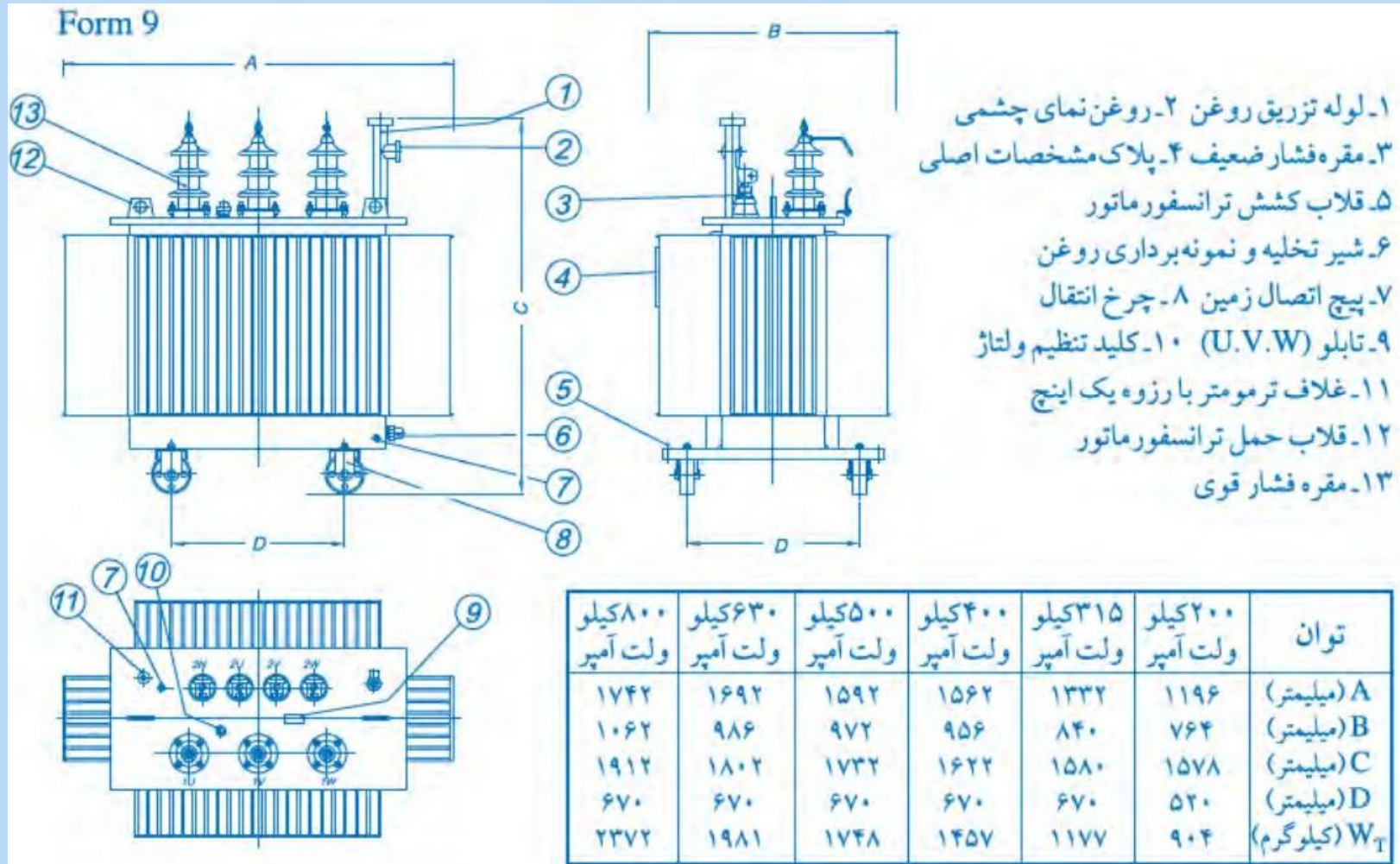
شرکت توزیع برق استان تهران



انواع ترانسفورماتور



دوره آموزشی GIS – سطح مقدماتی



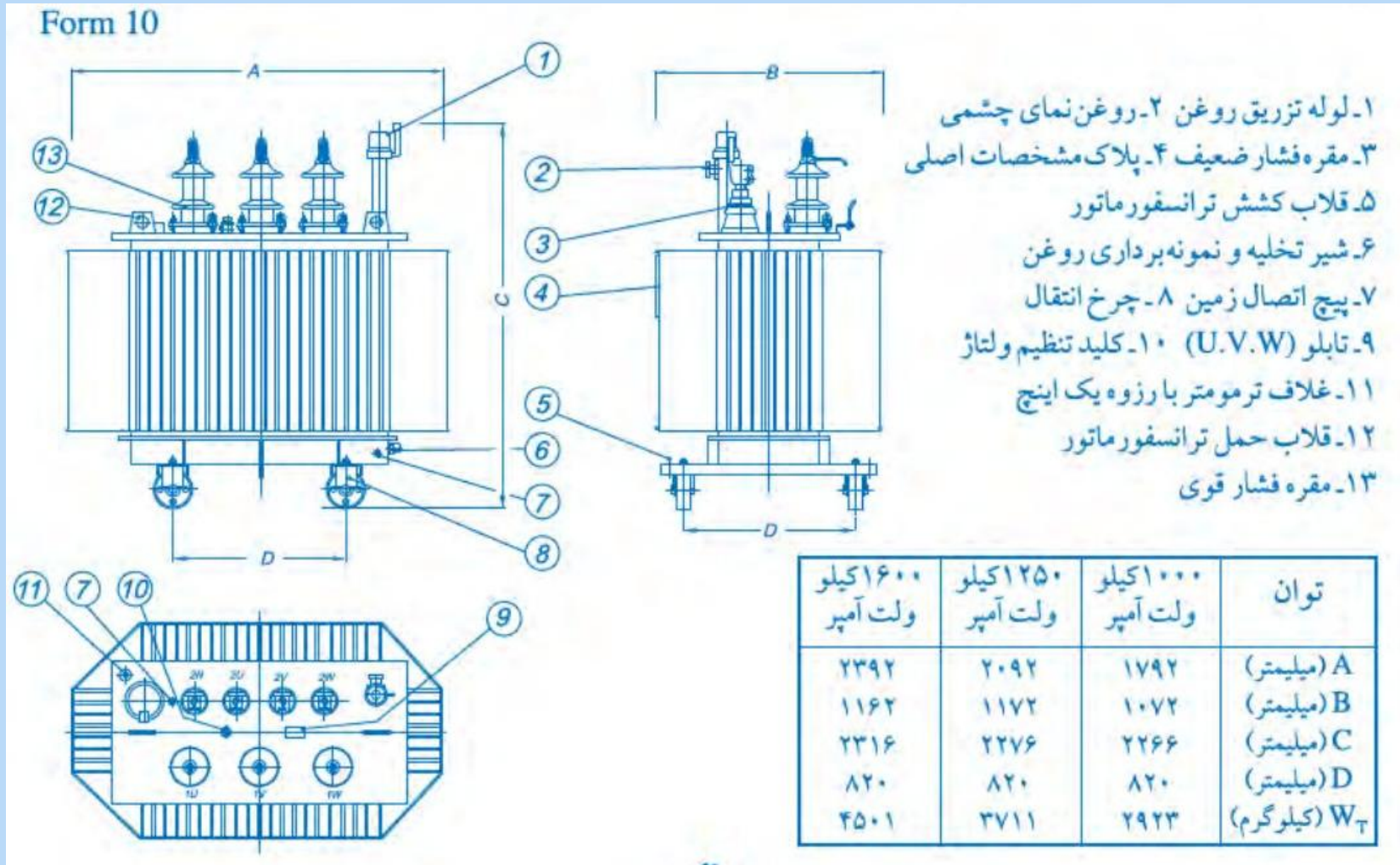
شرکت توزیع برق استان تهران



انواع ترانسفورماتور



دوره آموزشی GIS - سطح مقدماتی

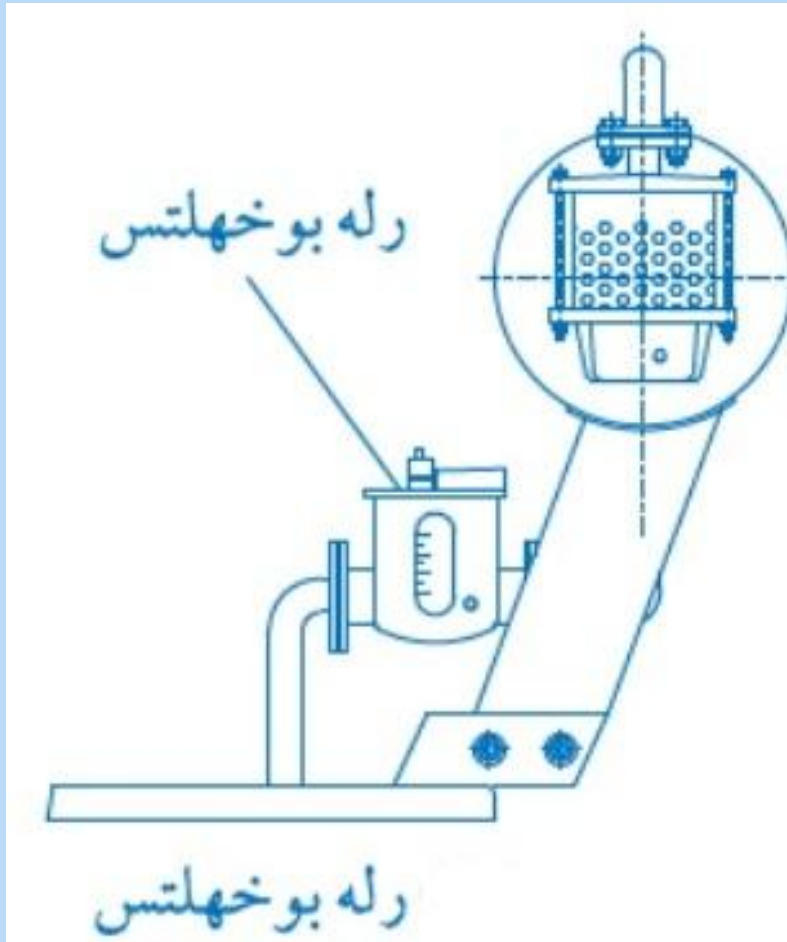


شرکت توزیع برق استان تهران





تجهیزات ترانسفورماتور



رله بوخهلتس:

این رله صرفاً برای ترانسفورماتورهای دارای منبع انبساط استفاده شده و به صورت نرم در ترانسهای بالای ۱۰۰۰ kva نصب می گردد.

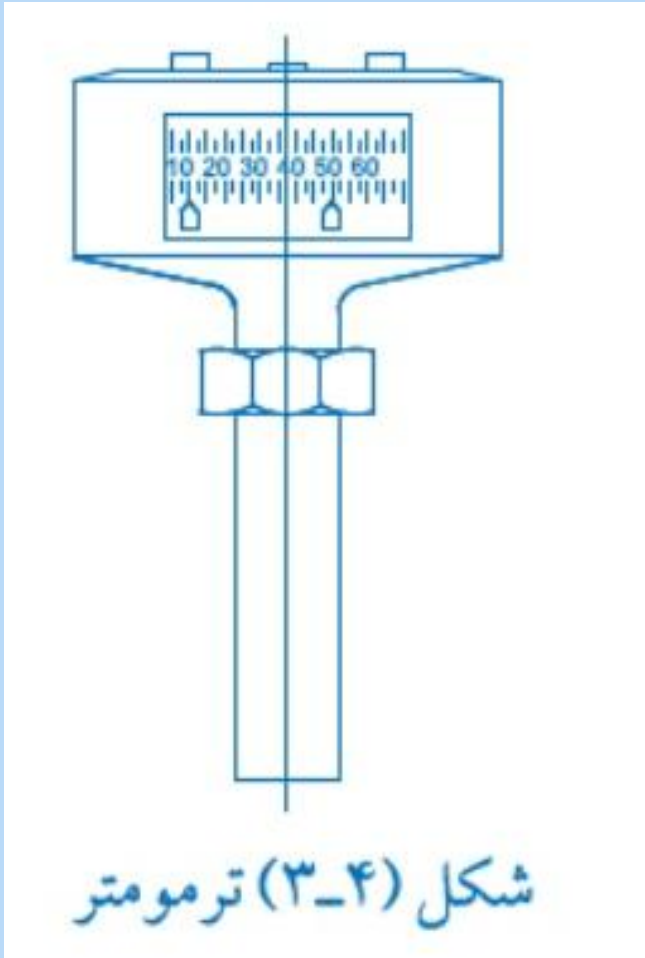
در ترانسهای هرمتیک از تجهیزات خاص همچون رله هرمتیک یا DGPT که عملکرد مشابه دارد استفاده می شود



تجهيزات ترانسفورماتور



دوره آموزشی GIS - سطح مقدماتی

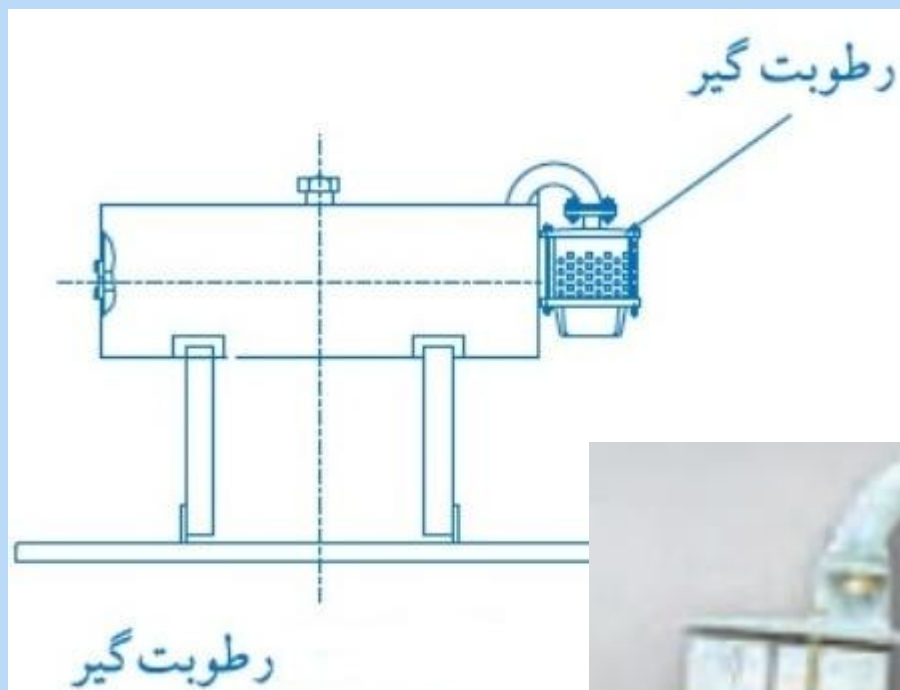


ترموتر روغن:

این تجهیز صرفاً برای ترانسفورماتورهای با ظرفیت بالای ۶۳۰ kva نصب می‌گردد. دارای دو میکروسویچ قابل تنظیم بوده که با توجه به دمای مجاز روغن تنظیم می‌گردد.

شرکت توزیع برق استان تهران





تجهیزات ترانسفورماتور

رطوبت گیر روغن (سیلیکاژل):

تا ترانس‌هایی با ظرفیت 630 KVA دارای ظرفیت نیم کیلو سیلیکاژل و ظرفیتهای بالاتر دارای ظرف با ۱ کیلو سیلیکاژل می باشد.

این ماده در حالت عادی آبی تیره می باشد که به تدریج با جذب رطوبت به رنگ صورتی روشن در می آید.



تجهيزات ترانسفورماتور

روغن نمای عقربه ای:

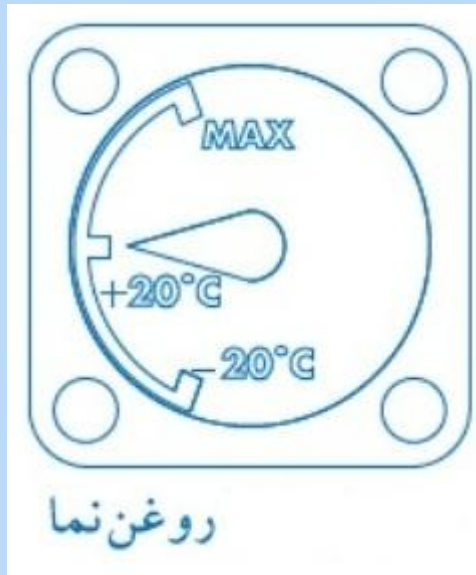
جهت نشان دادن سطح روغن استفاده می گردد که در صورتیکه در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد باشد می بایست روی عدد ۲۰+ قرار گیرد.

روغن نمای چشمی Filling pipe :

در ترانسهای هرمتیک جهت کنترل سطح روغن و شارژ احتمالی استفاده می گردد که با قرار داشتن گوی در داخل آن در بالا، نشان دهنده سطح روغن مناسب می باشد.



دوره آموزشی GIS – سطح مقدماتی



روغن نما



روغن نمای مغناطیسی

این وسیله برای اندازه گیری سطح روغن متبع انبساط روی دیواره جانبی آن نصب می گردد و در محدوده دمای حداقل و حداکثر و همچنین 20°C مدرج شده است. در صورت درخواست مشتری نوع کنتاکتدار آن قابل نصب می باشد.



شرکت توزیع برق استان تهران



انواع ترانس

تلفات و سطح صدای ترانسفورماتور

گروه C'		گروه B'		گروه A'		تلفات بار (w)			ظرفیت kVA
سطح صدای (dB)	تلفات بی باری (w)	سطح صدای (dB)	تلفات بی باری (w)	سطح صدای (dB)	تلفات بی باری (w)	گروه C	گروه B	گروه A	
۲۵	۹۵	۴۸	۱۱۰	۵۳	۱۳۵	۵۵۰	۸۱۰	۷۰۰	۲۵
۴۷	۱۲۵	۵۰	۱۴۵	۵۵	۱۹۰	۸۷۵	۱۳۵۰	۱۱۰۰	۵۰
۴۸	۱۶۸	۵۲	۲۰۳	۵۷	۲۵۵	۱۱۷۵	۱۷۵۰	۱۴۲۵	۷۵
۴۹	۲۱۰	۵۴	۲۶۰	۵۹	۳۲۰	۱۴۷۵	۲۱۵۰	۱۷۵۰	۱۰۰
۵۰	۲۴۷	۵۵	۳۱۰	۶۱	۳۸۰	۱۶۹۵	۲۵۴۵	۲۰۰۰	۱۲۵
۵۲	۳۰۰	۵۶	۳۷۵	۶۲	۴۶۰	۲۰۰۰	۳۱۰۰	۲۳۵۰	۱۶۰
۵۳	۳۵۵	۵۸	۴۴۵	۶۳	۵۵۰	۲۳۵۰	۳۶۰۰	۲۷۶۰	۲۰۰
۵۵	۴۲۵	۶۰	۵۳۰	۶۵	۶۵۰	۲۷۵۰	۴۲۰۰	۳۲۵۰	۲۵۰
۵۶/۵	۵۰۰	۶۱/۵	۶۲۵	۶۶/۵	۷۸۰	۳۲۵۰	۵۰۰۰	۳۸۵۰	۳۱۵
۵۸	۶۱۰	۶۳	۷۵۰	۶۸	۹۳۰	۳۸۵۰	۶۰۰۰	۴۶۰۰	۴۰۰
۵۹	۷۲۰	۶۴	۸۷۵	۶۹	۱۱۰۰	۴۵۵۰	۷۱۰۰	۵۴۵۰	۵۰۰
۶۰	۸۰۰	۶۵	۹۴۰	۷۰	۱۲۰۰	۵۶۰۰	۸۷۰۰	۶۷۵۰	۶۳۰
۶۱/۴	۹۴۰	۶۶/۴	۱۱۵۰	۷۱/۴	۱۴۵۰	۷۴۰۰	۱۰۷۰۰	۸۵۰۰	۸۰۰
۶۳	۱۱۰۰	۶۸	۱۴۰۰	۷۳	۱۷۰۰	۹۵۰۰	۱۳۰۰۰	۱۰۵۰۰	۱۰۰۰
۶۴/۲۵	۱۳۰۰	۶۹/۲۵	۱۷۳۰	۷۴/۲۵	۲۱۰۰	۱۱۴۰۰	۱۶۰۰۰	۱۳۲۰۰	۱۲۵۰
۶۶	۱۷۰۰	۷۱	۲۲۰۰	۷۶	۲۶۰۰	۱۴۰۰۰	۲۰۰۰۰	۱۷۰۰۰	۱۶۰۰
۶۷/۴	۲۰۵۵	۷۲/۴	۲۶۴۵	۷۷/۴	۳۱۳۵	۱۷۵۵۰	۲۵۳۰۰	۲۱۲۰۰	۲۰۰۰
۷۱	۲۵۰۰	۷۶	۳۲۰۰	۸۱	۳۸۰۰	۲۲۰۰۰	۳۲۰۰۰	۲۶۵۰۰	۲۵۰۰

دوره آموزشی GIS - سطح مقدماتی

