

تاریخ: ۹۰/۰۵/۱۷
شماره: ۱۱/۲۴۵۳
پیوست: دارد



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران
توانیر



بسمه تعالی

کلیه شرکتهای توزیع نیروی برق

موضوع: دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای ترانسفورماتورهای

خشک رزینی توزیع ۲۰/۰,۴ kV

با سلام،

پیرو ارسال آزمایشی دستورالعمل «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع ۲۰/۰,۴ kV» منضم به نامه شماره ۱۱/۳۹۱۴ مورخ ۱۳۸۸/۹/۱۴ به پیوست ویرایش شماره «۱» این دستورالعمل از تاریخ این نامه به عنوان ابلاغ نهایی ارسال می گردد.

مقتضی است ترتیبی اتخاذ فرمائید، کماکان انتخاب و خرید ترانسفورماتورهای فوق الذکر بر مبنای دستورالعمل ابلاغی انجام و هرگونه نقطه نظر و پیشنهاد درخصوص مفاد آن را به معاونت هماهنگی توزیع این شرکت ارسال نمایند.

همایون حائری
عضو هیأت مدیره و مدیر عامل



شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر)

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

مقام تصویب کننده: مدیر عامل شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:

☐

- معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر

☐

- شرکت‌های توزیع نیروی برق

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع — دفتر پشتیبانی فنی توزیع — کمیته تخصصی ترانسفورماتورها

ویرایش: ۱

تیر ۱۳۹۰

سایت دفتر پشتیبانی فنی توزیع: www.Tavanir.org.ir/de

تصویب کننده: امضاء	تایید کننده: امضاء	تهیه کننده: امضاء
-----------------------	-----------------------	----------------------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

صفحه ۱ از ۲۶

شماره بازنگری: ۱

تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸

فهرست مطالب

مقدمه

۲

۱- هدف و دامنه کاربرد

۲

۲- محدوده اجرا

۲

۳- استانداردهای مورد استناد

۳

۴- دستور انجام کار

۳

۴-۱- روش تکمیل جداول

۳

۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی

۴

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

۱۴

۵- آزمون‌ها

۱۵

پیوست (۱)- مشخصه‌های فنی ترانسفورماتور خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

۱۸

پیوست (۲)- راهنمای انتخاب آرایش اتصالات فشار متوسط و فشار ضعیف

۲۱

پیوست (۳)- راهنمای تکمیل جدول شماره (۳)

۲۶

فهرست جداول

جدول ۱- خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

۵

جدول ۲- شناسنامه کالای پیشنهادی

۷

جدول ۳- مشخصات اجباری

۸

جدول ۴- مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

۱۱

جدول ۵- آزمون‌ها

۱۵

جدول ۶- جهش حرارتی

۱۸

جدول ۷- امپدانس اتصال کوتاه

۱۸

جدول ۸- تلفات و سطح صدای ترانسفورماتور خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

۱۹

جدول ۹- راهنمای انتخاب کلاس شرایط آب و هوایی و محیطی و رفتار در برابر آتش ترانسفورماتور

۲۰

خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

صفحه ۲ از ۲۶

شماره بازنگری: ۱

تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸

مقدمه

نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی و کنترل کیفیت تجهیزات و توجه به معیارهای فنی مؤثر بر عملکرد آنها، این سند تنظیم و پس از طرح و تایید در کمیته تخصصی ترانسفورماتورها (متشکل از کارشناسان شرکت‌های برق منطقه‌ای، شرکت‌های توزیع نیروی برق، سازندگان، مشاورین و اساتید دانشگاهی) نهایی شده است. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV مورد استفاده در شبکه‌های توزیع برق، آن را در پیوست اسناد منظور نموده و هنگام انجام مراحل بررسی و ارزیابی فنی، براساس این دستورالعمل و با توجه به مدارک و مستندات ارائه شده، نسبت به ارزیابی و امتیازدهی پیشنهادها اقدام کنند.

۱- هدف و دامنه کاربرد


این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب و خرید ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV و تهیه اسناد مناقصه، هماهنگ سازی و شفافیت در امر تولید و خرید تجهیزات و ایجاد فضای رقابتی جهت ارتقاء سطح کیفی آنها تنظیم شده است.

کلیه ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع در رده ولتاژ ۲۰ کیلوولت در چهارچوب این دستورالعمل قرار می‌گیرند و این دستورالعمل شامل دیگر انواع ترانسفورماتور از قبیل رده های ولتاژ دیگر و انواع روغنی و هرمتیک نمی باشد.

توجه: حداکثر رطوبت نسبی محیط مجاز برای کارکرد ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع ۹۳٪ می باشد و برای محیط های با رطوبت نسبی بیش از این مقدار با وجود احتمال تشکیل قطره های آب روی بوبین باید تمهیدات لازم توسط فروشنده و خریدار بعمل آید. فروشنده موظف است در مجموعه دستورالعمل نصب و بهره برداری راهکار لازم را ارائه نماید.

۲- محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور می‌باشند.

<p>صفحه ۳ از ۲۶ شماره بازنگری : ۱ تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV</p>	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

۳- استانداردهای مورد استناد

مبنای مشخصات فنی در این دستورالعمل و رویه های انجام آزمایشها برای کنترل شاخصهای موردنظر، به ترتیب استانداردهای صنعت برق کشور، استانداردهای ملی کشور، استانداردهای بین المللی (با تأکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است. هربخشی از استانداردهای صنعت برق که مرجع آن استانداردهای بین المللی یا کشورهای صنعتی پیشرفته است، چنانچه ویرایش جدیدی از این استانداردهای مرجع تدوین شده است، براساس تجدید نظر و طرح در کمیته تخصصی ترانسفورماتورها و تأیید آن کمیته به ویرایش های آنها استناد میشود. برای این اساس، استاندارد های زیر مورد استناد قرار گرفته اند:

- ۱- استاندارد مشخصات فنی ترانسفورماتورهای روغنی توزیع، جلد اول، اسناد مناقصه، تیرماه ۱۳۷۴
- ۲- استاندارد مشخصات فنی ترانسفورماتورهای روغنی توزیع، جلد دوم، راهنمای تکمیل جداول مشخصات فنی، تیرماه ۱۳۷۴

- 3- IEC60076-1, Power transformers, part1: General, second edition, 2000
- 4- IEC 60076-2, Power transformers, part2: Temperature rise, second edition, 1993-04
- 5- IEC 60076-3, Power transformers, part3: Insulation levels and dielectric tests and external clearances in air, first edition, 2000
- 6- IEC 60076-5, Power transformers, part5: Ability to withstand short circuit, 2006
- 7- IEC 60076-10, Power transformers, part10, determination of sound levels, 2001
- 8- IEC 60076-11, Power transformers, part11: Dry-type transformer, 2004

۴- دستور انجام کار

۴-۱- روش تکمیل جداول

بررسی مشخصات فنی در دوا بخش «مشخصات اجباری» و «محاسبه امتیازات فنی» انجام می شود. مراحل تکمیل جداول و استفاده از آنها به شرح زیر است:



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

صفحه ۴ از ۲۶


شماره بازنگری: ۱

تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸

- خریدار در جدول شماره (۱) خواسته‌های خود در ارتباط با نوع و ظرفیت ترانسفورماتور و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری را اعلام می‌نماید.
 - در جدول شماره (۲) فروشنده اطلاعاتی از کالای پیشنهادی و سابقه تولید و عرضه آن ارائه می‌کند.
 - ارائه مقادیر قابل قبول مندرج در جدول شماره (۳) الزامی است و فروشنده باید الزامات و مشخصات اجباری را با درج مهر و امضا در ذیل صفحات این جدول در پیشنهاد خود تضمین نماید. در صورت عدم تأمین هریک از مشخصات اجباری، پیشنهاد مردود شده و بررسی‌های بعدی انجام نخواهد شد.
 - در جدول شماره (۴) مشخصه‌های مؤثر در ارزیابی و امتیازدهی عوامل کیفی کالای مورد نظر به همراه ضرایب وزنی آنها درج شده است. ستون «مقدار پیشنهادی» باید توسط فروشنده تکمیل شود و ستون «امتیاز نهایی» توسط کمیته فنی خرید و با توجه به روش ارزیابی تعیین شده در بند (۴-۲) تکمیل گردد. صفحات مربوط به این جدول نیز باید توسط فروشنده مهر و امضا شود.
- با توجه به عمومیت این دستورالعمل برای ظرفیتهای مختلف ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV و یا شرایط مختلف بهره‌برداری، بعضی از کمیت‌های جدول شماره (۳) که وابسته به ظرفیت، جهش حرارتی و... ترانسفورماتور است، در آن درج نشده و با نقطه چین و یک عدد ستاره‌دار مشخص شده‌اند. لذا لازم است در زمان تنظیم اسناد مناقصه و استفاده از جداول، خریدار ابتدا در جدول شماره (۳) پارامترهای متناسب با ظرفیت مورد نظر را با توجه به راهنمای صفحه آخر دستورالعمل تعیین و در جدول درج نماید.

۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی

برای تعیین امتیاز کیفی، کمیته فنی خرید باید با توجه به مقادیر پیشنهادی فروشنده برای هر کدام از بندهای جدول امتیاز دهی کالا (جدول شماره ۴) و مطابق با روش ارزیابی و امتیاز دهی هر کدام از بندهای فوق (در ادامه جدول شماره ۴) امتیازی را بر مبنای ۱۰۰ منظور نماید، سپس امتیاز نهایی هر آیت با ضرب امتیاز تعیین شده در ضریب وزنی مربوطه بدست خواهد آمد. بدیهی است امتیاز کل از تقسیم مجموع امتیازهای نهایی بر عدد ۱۰۰ بدست می‌آید.

عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۵ از ۲۶ شماره بازنگری: ۱ تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸
---	--	---

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری (یک از دو)	
نوع ترانسفورماتور	ترانسفورماتور خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV
ظرفیت نامی	kVA (.....)
طبقه بندی تغییر ولتاژ	<input type="checkbox"/> VFVV <input type="checkbox"/> CFVV
تعداد ترانسفورماتورها
محفظه ترانسفورماتور	داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>
درجه حفاظت (IP) محفظه ترانسفورماتور	IP21 <input type="checkbox"/> سایر: IP-- ^۲
نوع اتصالات سمت فشار ضعیف	کابلشو <input type="checkbox"/> شینه <input type="checkbox"/>
نوع اتصالات سمت فشار متوسط	سرکابل معمولی <input type="checkbox"/> سرکابل چپقی ^۳ <input type="checkbox"/>
نحوه اتصالات فشار ضعیف و فشار متوسط	آرایش شماره ^۴
جهت ورودی فشار متوسط	عمودی <input type="checkbox"/> افقی <input type="checkbox"/>
سیستم تنظیم ولتاژ (off circuit)	تپ چنجر <input type="checkbox"/> لینک تپ چنجینگ <input type="checkbox"/>
قابلیت تحمل ۲۰٪ اضافه بار دائمی ترانسفورماتور با سیستم خنک کننده اضافی	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>
دامنه موج ضربه صاعقه استاندارد قابل تحمل در ارتفاع تا ۱۰۰۰ متر از سطح دریا ^۵	۹۵ کیلو ولت پیک <input type="checkbox"/> ۱۲۵ کیلو ولت پیک <input type="checkbox"/>

مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری تضمین می‌شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

^۱ در اینصورت به دلیل رعایت مسایل ایمنی پیشنهاد می‌شود شرکت‌های توزیع از توری فلزی زمین شده به فاصله حداقل ۰/۲۲ متر از تجهیز ترانسفورماتور استفاده نمایند و هشدارهای لازم بر روی توری نصب گردد.

^۲ در اینجا محفظه ترانسفورماتور برای عدم دسترسی به قسمت‌های برقدار پیش بینی شده و در صورتی که درجه حفاظت بالاتر از IP21 مدنظر باشد باید در ردیف ۱۳ جدول شماره (۳) (مشخصات اجباری) نوع سیستم خنک کننده بین مشتری و سازنده مورد توافق قرار بگیرد.

^۳ Plug in

^۴ شماره آرایش با توجه به نیاز مشتری از پیوست ۲ انتخاب و درج گردد.

^۵ به دلیل اینکه ترانسفورماتور خشک رزینی در محیط بسته استفاده می‌شود، پیشنهاد می‌گردد عدد ۹۵ انتخاب گردد مگر اینکه خریدار توجیه فنی خاصی داشته باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

صفحه ۶ از ۲۶

شماره بازنگری: ۱

تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری (دو از دو)

داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>		رله حرارتی دمای سیم پیچ با سطح قابل تنظیم برای اتصال به سیستم آلارم و تریپ	
داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>		رله حرارتی دمای هسته با سطح قابل تنظیم برای اتصال به سیستم آلارم و تریپ	
ارتفاع عرض طول		حداکثر ابعاد (میلیمتر) ^۱	
بدون محدودیت <input type="checkbox"/>			
شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف
ولتاژ نامی	kV	20	۱
فرکانس نامی	Hz	50	۲
تعداد فازها	---	3	۳
حداکثر درجه حرارت متوسط ماهانه	°C		۴
حداکثر درجه حرارت محیط (مساوی یا بیشتر از ۴۰ درجه سانتی گراد)	°C		۵
حداقل درجه حرارت محیط	°C		۱۱
کلاس رفتار در برابر آتش	---	<input type="checkbox"/> F0 <input type="checkbox"/> F1	۱۲
حداکثر درجه حرارت متوسط سالانه	°C		۱۳
کلاس شرایط محیطی ^۲	---	E0 <input type="checkbox"/> E1 <input type="checkbox"/> E2 <input type="checkbox"/>	۶
ارتفاع از سطح دریا	m		۷
محل نصب	---	داخلی	۸
شدت احتمالی زلزله (مضربی از شتاب ثقل)	g		۹
نوع زمین شدن نوترال سیستم در طرف فشار ضعیف	---	بطور موثر زمین شده	۱۰
نوع منطقه از نظر خوردگی ^۳	---		۱۴
کلاس شرایط آب و هوایی	---	C1 <input type="checkbox"/> C2 <input type="checkbox"/>	۱۵


مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری تضمین می‌شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

^۱ در صورت وجود محفظه محدودیت ابعاد شامل محفظه نیز می‌شود.

^۲ در تعیین این ردیف به جدول شماره ۹ مراجعه شود.

^۳ معمولی، زیاد

صفحه ۷ از ۲۶ شماره بازنگری: ۱ تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی ^۱	
۱	کشور سازنده
۲	نام سازنده (نام شرکت)
۳	سال ساخت
۴	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه کننده انحصاری و ...)
۵	نوع و تیپ کالا
۶	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش
۷	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات
۸	مدت گارانتی
۹	خدمات پس از فروش
۱۰	نحوه ارائه دستورالعمل‌های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش
۱۱	حداکثر زمان تحویل

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

^۱ این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل می‌شود. ضمناً در صورت کمبود فضا برای درج مطالب، با ذکر شماره صفحه، از برگه‌های ضمیمه استفاده شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

صفحه ۸ از ۲۶

شماره بازنگری: ۱

تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (یک از سه)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	ولتاژ نامی فشار قوی در حالت بی باری	kV _{eff}	20
۲	ولتاژ نامی فشار ضعیف در حالت بی باری	kV _{eff}	0.4
۳	حداکثر ولتاژ سیستم سمت فشار قوی (U _m)	kV _{eff}	24
۴	حداکثر ولتاژ سیستم سمت فشار ضعیف (U _m)	kV _{eff}	1.1
۵	کلاس حرارتی عایق سیم پیچ ها	---	کلاس F یا H
۶	حداکثر مقدار میانگین افزایش دمای سیم پیچ نسبت به محیط در توان نامی و حداکثر ارتفاع ۱۰۰۰ متر (جهش حرارتی)	°C ^{۱*}
۷	محل استقرار سیستم تنظیم ولتاژ	---	سیم پیچ فشار قوی
۸	محدوده تغییرات پله ها	%	±5%
۹	تعداد پله های سیستم تنظیم ولتاژ (Off circuit)	---	5
۱۰	حداقل مدت زمان تحمل اتصال کوتاه	s	2
۱۱	امپدانس درصد در توان نامی، تپ نامی و طبق تعریف IEC	% ^{۲*}
۱۲	گروه برداری	---	Dyn5
۱۳	نوع سیستم خنک کننده تا توان نامی ^۱	---	AN

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

^۱ در ترانسفورماتورهای دارای محفظه، توان نامی با لحاظ کردن محفظه مدنظر می باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

صفحه ۹ از ۲۶

شماره بازنگری: ۱

تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (دو از سه)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۴	ولتاژ ایستادگی با فرکانس قدرت به مدت یک دقیقه (فازهای بسته شده به هم و زمین) در سمت فشار قوی (شرایط خشک)	kV	50
۱۵	ولتاژ ایستادگی با فرکانس قدرت در مدت یک دقیقه (در سمت فشار ضعیف)	kV	3
۱۶	ولتاژ تست القایی	---	دو برابر ولتاژ نامی
۱۷	نوع عایق بندی سیم پیچ	---	یکنواخت
۱۸	حداکثر سطح تلفات مجاز	---	AB'
۱۹	حداکثر تلفات بی باری در فرکانس نامی و ولتاژ نامی	w*۳
۲۰	حداکثر تلفات بارداری در فرکانس نامی و طبق تعریف IEC	w*۴
۲۱	ظرفیت نامی	kVA*۵
۲۲	حداقل شتاب زلزله قابل تحمل	g	0.3
۲۳	امکان نصب رله حرارتی دمای سیم پیچ و هسته با سطح قابل تنظیم برای اتصال به سیستم آلام و تریپ	---	الزامی است
۲۴	حداکثر سطح صدای ترانسفورماتور توزیع	dB*۶
۲۵	تحمل اضافه تحریک	%	5%
۲۶	چرخ ترانسفورماتور	---	الزامی است
۲۷	پلاک مشخصات فنی ترانسفورماتور	---	مطابق IEC60076-11

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

صفحه ۱۰ از ۲۶

شماره بازنگری: ۱

تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (سه از سه)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۲۸	حداقل جریان دائمی نامی کلیه تجهیزات حامل جریان (به غیر از سیم پیچ ها)	A	مطابق بند ۳-۱ جلد اول استاندارد وزارت نیرو
۲۹	چرخ دارای امکان حرکت در هر دو جهت طولی و عرضی	---	الزامی است
۳۰	گواهی آزمون نوعی دارای اعتبار از آزمایشگاه معتبر	---	الزامی است
۳۱	گواهی آزمون تایید کلاس شرایط آب و هوایی، شرایط محیطی و رفتار در برابر آتش از آزمایشگاه معتبر (مطابق IEC 60076 -11)	---	الزامی است
۳۲	حداقل مدت گارانتی	Year	۲ سال پس از تحویل
۳۳	ارائه دستورالعمل های نصب و بهره برداری به زبان فارسی	---	الزامی است
۳۴	تعهد ارائه گواهی خرید از مبدا برای کلیه ترانسفورماتورها در زمان تحویل	---	الزامی است
۳۵	تعهد ارائه گواهی آزمون جاری برای کلیه ترانسفورماتورها در زمان تحویل	---	الزامی است
۳۶	حداکثر تلفات بی باری	%	15% مطابق استاندارد IEC 600 76-1
۳۷	حداکثر تلفات بار داری	%	15% مطابق استاندارد IEC 600 76-1
۳۸	حداکثر تلفات کل	%	10% مطابق استاندارد IEC 600 76-1
۳۹	حداکثر مقدار تخلیه جزئی (PD)	pC	10

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

صفحه ۱۱ از ۲۶

شماره بازنگری: ۱

تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸


جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	امتیاز	ضریب وزنی	امتیاز نهایی
۱	جهش حرارتی سیم پیچ	°C	بند ۳-۴-۱			۱۶٪	
۲	زمان مجاز محاسبه شده تحمل اتصال کوتاه حرارتی طبق IEC 60076-5 (با ارایه محاسبات)	s	بند ۳-۴-۲			۹٪	
۳	تلفات بارگذاری	w	بند ۳-۴-۳			۱۷٪	
۴	تلفات بی‌باری	w	بند ۳-۴-۴			۲۲٪	
۵	سطح صدا	dB	بند ۳-۴-۵			۴٪	
۶	بزرگترین سطح زمین اشغال شده	m ²	بند ۳-۴-۶			۳٪	
۷	تلفات کل ^۱	%	بند ۳-۴-۷			۱۳٪	
۸	نسبت جریان بی‌باری در ۱/۰۵ برابر ولتاژ نامی به جریان بی‌باری در ولتاژ نامی	---	بند ۳-۴-۸			۹٪	
۹	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار	---	بند ۳-۴-۹			۴٪	
۱۰	گارانتی، آموزش و مدت تحویل	---	بند ۳-۴-۱۰			۳٪	
	جمع					۱۰۰٪	

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می‌شود.

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

^۱ با توجه به این که این پارامتر در آزمون‌های نوعی قابل کنترل نیست و تنها امکان کنترل آن بررسی تک تک نمونه‌ها در زمان تحویل است، در صورت عدم پایداری فروشنده به میزان پیشنهادی در هر دستگاه ترانسفورماتور در زمان تحویل، ترانسفورماتور مذکور قابل پذیرش نمی‌باشد.

<p>صفحه ۱۲ از ۲۶</p> <p>شماره بازنگری : ۱</p> <p>تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی</p> <p>ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
--	--	--

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

۴-۳-۱- جهش حرارتی سیم پیچ

کاهش جهش حرارتی نسبت به مقدار اجباری (ردیف ۶ جدول شماره (۳) (مشخصات اجباری)) حائز امتیاز می باشد که با روش زیر امتیاز دهی می گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

$$= \text{امتیاز} \quad 60 + 5 * (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری})$$

۴-۳-۲- زمان مجاز محاسبه شده تحمل اتصال کوتاه حرارتی طبق IEC 60076-5 (با ارائه محاسبات)

افزایش زمان تحمل اتصال کوتاه نسبت به مقدار استاندارد (۲ ثانیه) حائز امتیاز می باشد که با روش زیر امتیاز دهی می گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

$$= \text{امتیاز} \quad 60 + 8 * (2 - \text{زمان پیشنهادی})$$

۴-۳-۳- تلفات بارداری

کمترین مقدار پیشنهادی تلفات بارداری حائز بیشترین امتیاز ۱۰۰ می باشد و پیشنهادات منطبق بر مقدار اجباری (ردیف ۲۰ جدول شماره (۳) (مشخصات اجباری)) کمترین امتیاز ۶۰ را اخذ خواهند نمود.

$$= \text{امتیاز} \quad 60 + 40 * \left\{ \frac{(\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری})}{(\text{مقدار کمترین پیشنهاد} - \text{مقدار اجباری})} \right\}$$

۴-۳-۴- تلفات بی باری

کمترین مقدار پیشنهادی تلفات بی باری حائز بیشترین امتیاز ۱۰۰ می باشد و پیشنهادات منطبق بر مقدار اجباری (ردیف ۱۹ جدول شماره (۳) (مشخصات اجباری)) کمترین امتیاز ۶۰ را اخذ خواهند نمود.

$$= \text{امتیاز} \quad 60 + 40 * \left\{ \frac{(\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری})}{(\text{مقدار کمترین پیشنهاد} - \text{مقدار اجباری})} \right\}$$

۴-۳-۵- سطح صدا

کاهش سطح صدا نسبت به مقدار اجباری (ردیف ۲۴ جدول شماره (۳) (مشخصات اجباری)) حائز امتیاز می باشد که با روش زیر امتیاز دهی می گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

$$= \text{امتیاز} \quad 60 + 8 * (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری})$$



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

صفحه ۱۳ از ۲۶

شماره بازنگری: ۱

تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸

بند ۴-۳-۶- بزرگترین سطح زمین اشغال شده

به کمترین سطح پیشنهادی ۱۰۰ امتیاز داده می‌شود و به ازای هر یک درصد افزایش سطح ۲ امتیاز کم می‌شود. حداقل امتیاز ۶۰ می‌باشد. منظور از سطح اشغال شده حاصلضرب بیشترین طول در بیشترین عرض مطابق تعریف IEC می‌باشد. در صورتی که ترانسفورماتور با محفظه سفارش داده شود، ابعاد محفظه ارزیابی گردد.

$$\text{امتیاز} = \{ \text{کمترین پیشنهاد} / (\text{کمترین پیشنهاد} - \text{مقدار پیشنهادی}) \} \times 200 - 100$$

بند ۴-۳-۷- تفرانس تلفات کل

کاهش تفرانس تلفات کل (هر ترانسفورماتور) نسبت به حداکثر مقدار مجاز استاندارد IEC 60076-1 (ردیف ۳۸ جدول شماره ۳) (مشخصات اجباری) حائز امتیاز می‌باشد که با روش زیر امتیاز دهی می‌گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

$$\text{امتیاز} = 60 + 80 * (\text{درصد مقدار پیشنهادی} - 10\%)$$

بند ۴-۳-۸- نسبت جریان بی باری در ولتاژ نامی به جریان بی باری در ولتاژ نامی

با روش زیر امتیاز دهی می‌گردد:

$$\text{امتیاز} = \{ (\text{کمترین مقدار پیشنهادی} - \text{بیشترین مقدار پیشنهادی}) / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{بیشترین مقدار پیشنهادی}) \} \times 60 + 40$$

حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

بند ۴-۳-۹- سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار

امتیاز	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار
۶	ارائه سابقه فروش در ایران
۶	ارائه سابقه فروش در کشور سازنده
۱۰	ارائه سابقه فروش در خارج از کشور سازنده
۱۰	رضایت بهره‌بردار (مناقضه‌گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقضه‌گزار یا دیگر شرکت‌های توزیع با ارائه گواهی معتبر
۸	کیفیت و کفایت اسناد ارائه شده

امتیاز نهایی مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می‌باشد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

صفحه ۱۴ از ۲۶


شماره بازنگری: ۱

تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸

بند ۳-۴-۱۰- گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش

امتیاز	گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش
به ازای هر سال ۱۰ امتیاز (حداکثر ۳۰ امتیاز)	افزایش زمان گارانتی نسبت به دو سال
۲	داشتن برنامه آموزش نصب و بهره برداری
۸	داشتن امکانات ارائه خدمات پس از فروش مناسب در داخل ایران


امتیاز نهایی مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می باشد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۵ از ۲۶ شماره بازنگری: ۱ تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸
---	--	--

۵- آزمون‌ها


جدول شماره (۵) آزمون‌ها (یک از سه) ^۱			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
آزمون های جاری (روتین)			
۱	اندازه گیری مقاومت اهمی سیم پیچ	IEC60076-1	جزو مقادیر گارانتی شده نیست
۲	اندازه گیری نسبت تبدیل ولتاژ و کنترل گروه اتصال	IEC60076-1	حداکثر تفرانس نسبت تبدیل ولتاژ در هر تپ مطابق الزامات IEC و گروه برداری مطابق با ردیف ۱۲ جدول شماره (۳) (مشخصات اجباری)
۳	اندازه گیری امپدانس اتصال کوتاه و تلفات بار	IEC60076-1	امپدانس اتصال کوتاه و تلفات بار به ترتیب مطابق با ردیف ۱۱ و ۲۰ جدول شماره (۳) (مشخصات اجباری) و تفرانس آنها مطابق الزامات IEC
۴	اندازه گیری تلفات و جریان بی باری	IEC60076-1	تلفات بی باری و جریان بی باری به ترتیب مطابق با ردیف ۱۹ جدول شماره (۳) (مشخصات اجباری) و ردیف ۸ جدول شماره (۴) (امتیازدهی) و تفرانس آنها مطابق الزامات IEC
۵	آزمون استقامت عایقی منبع مجزا (Separate source AC withstand voltage)	IEC60076-3 بند ۱۱	تامین خواسته های IEC
۶	آزمون ولتاژ القایی (Induced AC withstand voltage test)	IEC 60076-3	تامین خواسته های IEC

^۱ آزمون تخلیه جزئی باید پس از انجام آزمون‌های عایقی انجام گیرد.


صفحه ۱۶ از ۲۶ شماره بازنگری: ۱ تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--

جدول شماره (۵) آزمون‌ها (دو از سه)			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۷	آزمون تخلیه جزئی (PD)	IEC60076-11	تامین خواسته های IEC
۸	آزمون جهش حرارتی	IEC60076-11	عدم تجاوز جهش حرارتی از مقادیر ردیف ۶ جدول شماره (۳)
۹	آزمون ضربه صاعقه استاندارد: آزمون با مشخصات ولتاژ صاعقه مندرج در جدول شماره یک و مطابق استاندارد IEC 60076-3 انجام می شود	IEC60076-3	تامین الزامات IEC 60076-3
آزمون های نمونه ای			
۱۰	آزمون سطح صدا	IEC 60076-10	بر اساس ردیف ۲۴ جدول شماره (۳) (مشخصات اجباری) و ردیف ۵ جدول شماره (۴) (امتیازدهی)
۱۱	اندازه گیری جریان بی باری از ۷۰ درصد تا ۱۰۵ درصد ولتاژ نامی	IEC60076-1	بر اساس ردیف ۸ جدول شماره (۴) (امتیاز دهی)
۱۲	آزمون تخلیه جزئی (PD)	IEC 60076-11 بند 22.4.1.2	تامین خواسته های IEC
۱۳	آزمون مقاومت عایقی بین سیم پیچ فشار ضعیف و چهارچوب هسته (میگر) در مدت ۱ دقیقه با اعمال ولتاژ ۵۰۰ ولت در دمای مرجع ۲۰ درجه سانتیگراد ^۱	---	اعلام از طرف فروشنده به عنوان مرجع
۱۴	آزمون مقاومت عایقی بین سیم پیچ فشار ضعیف و فشار قوی در مدت ۱ دقیقه با اعمال ولتاژ ۲۵۰۰ ولت در دمای مرجع ۲۰ درجه سانتیگراد	---	اعلام از طرف فروشنده به عنوان مرجع

^۱ نتایج این آزمون (به همراه ۲ آزمون مقاومت عایقی متعاقب آن) صرفاً به منظور استفاده بهره بردار بوده و معیاری برای پذیرش یا عدم پذیرش ترانسفورماتور نمی باشد.

صفحه ۱۷ از ۲۶ شماره بازنگری : ۱ تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

جدول شماره (۵) آزمون‌ها (سه از سه)			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۱۵	آزمون مقاومت عایقی بین سیم پیچ فشار قوی و چهارچوب هسته (میگر) در مدت ۱ دقیقه با اعمال ولتاژ ۲۵۰۰ ولت در دمای مرجع ۲۰ درجه سانتیگراد	---	اعلام از طرف فروشنده به عنوان مرجع
آزمون ویژه			
۱۶	گواهی آزمون تایید کلاس شرایط آب و هوایی، شرایط محیطی و رفتار در برابر آتش از آزمایشگاه معتبر	IEC60076-11	تامین خواسته های IEC

صفحه ۱۸ از ۲۶ شماره بازنگری : ۱ تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

پیوست شماره (۱): مشخصه‌های فنی ترانسفورماتور خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

جدول شماره (۶) جهش حرارتی			
۱	حداکثر دمای محیط (°C)	+۴۰	+۵۰
۲	دمای سیستم عایقی (کلاس حرارتی) (°C)	کلاس F	۱۵۵
		کلاس H	۱۸۰
۳	حداکثر میانگین افزایش دمای سیم پیچ (جهش حرارتی)	کلاس F	۹۰
		کلاس H	۱۱۵

جدول شماره (۷) امپدانس اتصال کوتاه		
ظرفیت	ظرفیتهای تا ۲۰۰ کیلوولت آمپر (۲۰۰-۱۶۰)	ظرفیتهای بالای ۲۰۰ کیلوولت آمپر (۲۵۰-۳۱۵-۴۰۰-۵۰۰-۶۳۰-۸۰۰-۱۰۰۰-۱۲۵۰-۱۶۰۰-۲۰۰۰-۲۵۰۰)
مشخصه		
امپدانس اتصال کوتاه(%)	۴	۶



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

صفحه ۱۹ از ۲۶

شماره بازنگری: ۱

تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸

جدول شماره (۸) تلفات و سطح صدای ترانسفورماتور خشک رزینی توزیع 20/0.4kV

ظرفیت (kVA)	تلفات بی باری (w)	تلفات بار در دمای ۱۲۰ °C (w)	سطح توان صدا ^۱ (dB)	سطح فشار صدا ^۲ (dB)
۱۶۰	۸۰۰	۲۵۰۰	۶۲	۴۷
۲۰۰	۹۱۰	۲۸۵۰	۶۳/۵	۴۸/۵
۲۵۰	۱۰۵۰	۳۳۰۰	۶۵	۵۰
۳۱۵	۱۲۵۰	۳۹۰۰	۶۷	۵۱
۴۰۰	۱۴۵۰	۴۵۰۰	۶۸	۵۲
۵۰۰	۱۷۰۰	۵۵۰۰	۶۹	۵۳
۶۳۰	۱۹۵۰	۶۹۰۰	۷۰	۵۳
۸۰۰	۲۱۰۰	۸۶۰۰	۷۲	۵۵
۱۰۰۰	۲۴۰۰	۱۰۰۰۰	۷۳	۵۵
۱۲۵۰	۲۷۰۰	۱۱۵۰۰	۷۵	۵۷
۱۶۰۰	۳۱۰۰	۱۳۵۰۰	۷۶	۵۸
۲۰۰۰	۴۰۰۰	۱۶۵۰۰	۷۸	۵۹
۲۵۰۰	۵۰۰۰	۲۰۰۰۰	۸۱	۶۱

^۱ L_{WA} (sound power level) مطابق IEC76-10

^۲ L_{PA} (Sound pressure level) مطابق IEC76-10 در فاصله یک متر با تیرانس حداکثر +3dB



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

صفحه ۲۰ از ۲۶

شماره بازنگری: ۱

تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸

جدول شماره (۹) راهنمای انتخاب کلاس شرایط آب و هوایی و محیطی و رفتار در برابر آتش

ترانسفورماتور خشک توزیع 20/0.4 kV

ترانسفورماتور برای کارکرد در دمای محیط بالاتر از ۵- درجه مناسب است. هنگام انبارداری و حمل می تواند در دمای محیط تا ۲۵- درجه قرار گیرد.	C1	کلاس شرایط آب و هوایی
ترانسفورماتور برای انبارداری، حمل و بهره برداری تا دمای محیط ۲۵- درجه مناسب است.	C2	(climatic)
خطر آتش سوزی در محیط وجود ندارد.	F0	کلاس رفتار در برابر آتش
ترانسفورماتور در معرض آتش سوزی قرار دارد بنابر این محدودیت قابلیت اشتعال ترانسفورماتور مورد نیاز است.	F1	(Fire behaviour)
تغرق در ترانسفورماتور ایجاد نمی شود و آلودگی قابل صرف نظر است. این شرایط معمولاً در حالت نصب در محیط داخلی خشک و تمیز اتفاق می افتد.	E0	کلاس شرایط محیطی
تغرق گهگاهی می تواند اتفاق بیافتد (مثلاً در زمان بی برق شدن ترانسفورماتور) و آلودگی محدود در محیط وجود دارد.	E1	(Environmental)
تغرق در موارد متعدد در ترانسفورماتور اتفاق می افتد و یا آلودگی سنگین در محیط وجود دارد.	E2	



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

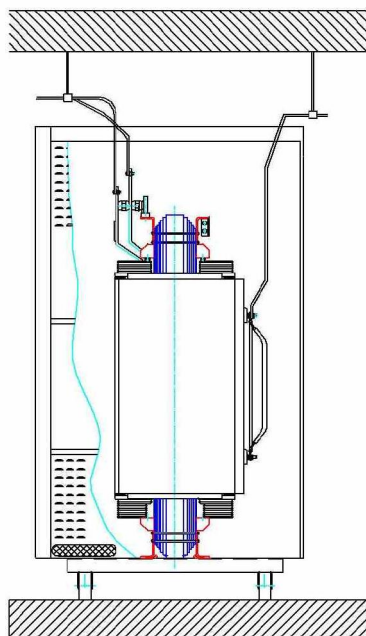
ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

صفحه ۲۱ از ۲۶

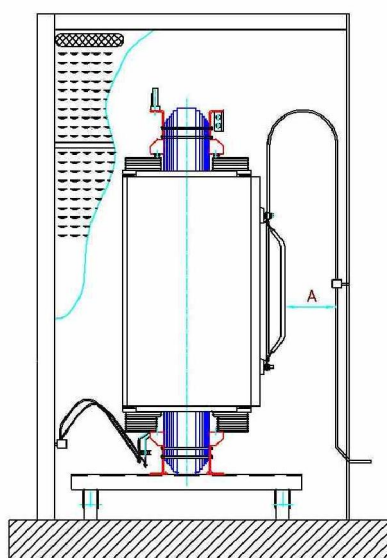
شماره بازنگری: ۱

تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸

پیوست شماره (۲): راهنمای انتخاب آرایش اتصالات فشار قوی و فشار ضعیف^۱



آرایش ۱- ترمینالهای فشار ضعیف و قوی در بالا و اتصال کابل های فشار ضعیف و قوی هر دو از بالا



آرایش ۲- ترمینالها و کابل های فشار ضعیف از پایین و ترمینالهای فشار قوی در بالا و کابل های فشار قوی از پایین

^۱ آرایش های یک تا هشت دارای محفظه محافظ می باشند.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

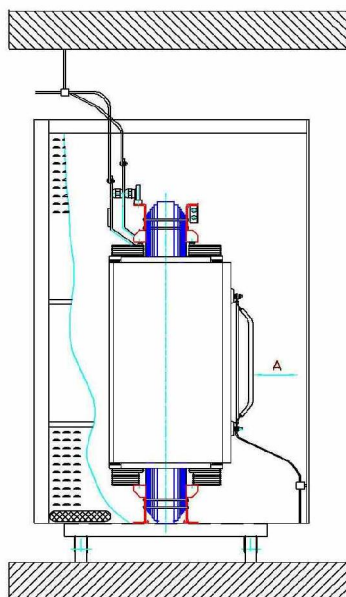
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

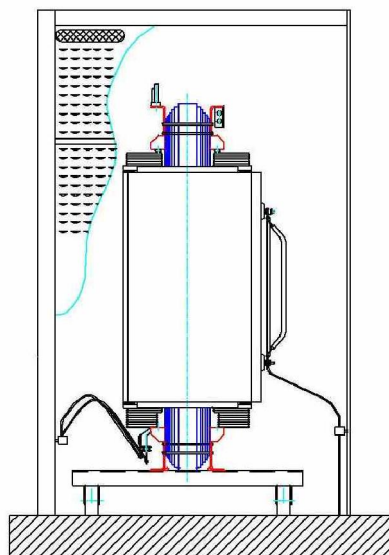
صفحه ۲۲ از ۲۶

شماره بازنگری: ۱

تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸



آرایش ۳- ترمینال‌ها و کابل‌های فشار ضعیف از بالا و ترمینال‌ها و کابل‌های فشار قوی پایین



آرایش ۴- ترمینال‌های فشار ضعیف و قوی پایین و اتصال کابل‌های فشار ضعیف و قوی از پایین



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

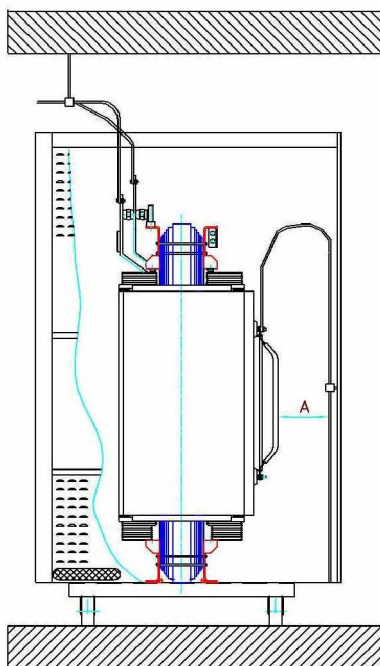
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

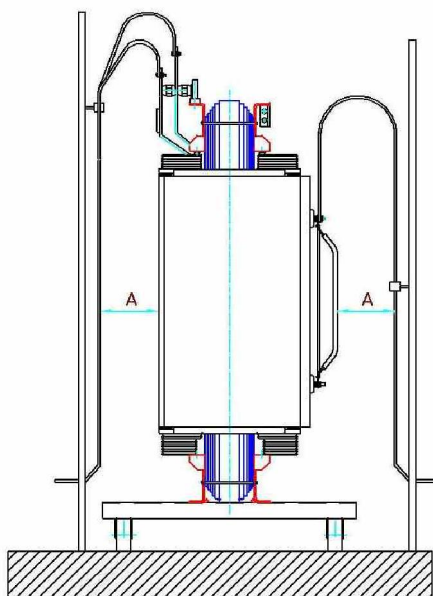
صفحه ۲۳ از ۲۶

شماره بازنگری: ۱

تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸



آرایش ۵- ترمینال‌های فشارضعیف و قوی در بالا، اتصال کابل‌های فشارقوی از پایین و اتصال کابل‌های فشارضعیف از بالا



آرایش ۶- ترمینال‌های فشارضعیف و قوی بالا و اتصال کابل‌های فشارضعیف و قوی هر دو از پایین



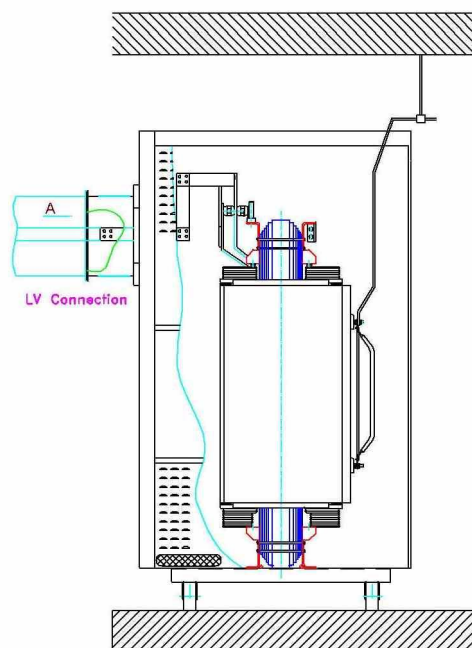
وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

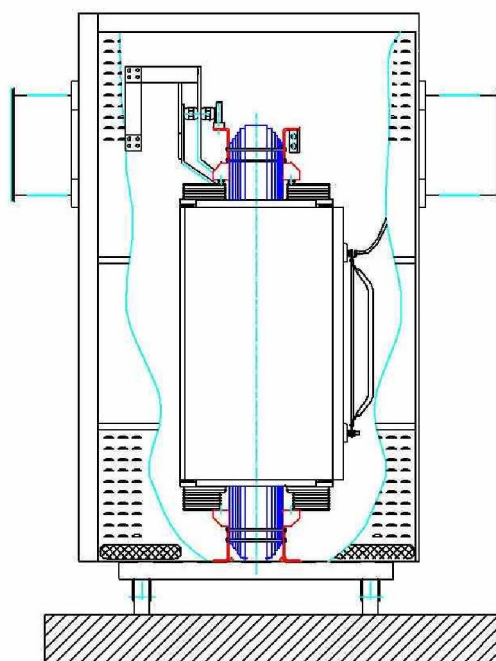
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV

صفحه ۲۴ از ۲۶
شماره بازنگری: ۱
تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸



آرایش ۷- اتصال کابل‌های فشار قوی بصورت کابل و اتصال سمت فشار ضعیف به صورت باسداکت



آرایش ۸- اتصال هر دو سمت بصورت جعبه کابل



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

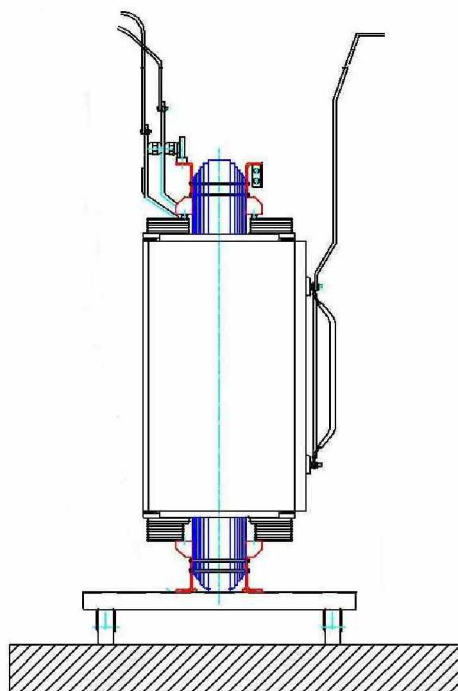
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV


صفحه ۲۵ از ۲۶

شماره بازنگری: ۱

تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸



آرایش ۹- ترانسفورماتور بدون جعبه محافظ و اتصال کابل‌های فشار ضعیف و فشارقوی هر دو از بالا

صفحه ۲۶ از ۲۶ شماره بازنگری : ۱ تاریخ تهیه: ۸۸/۵/۲۸	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای خشک رزینی توزیع 20/0.4 kV	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

پیوست (۳): راهنمای تکمیل جدول شماره (۳)

در جدول شماره (۳) تعدادی از پارامترها با علامت ستاره و یک عدد در کنار آن نشان داده شده است. برای تکمیل اطلاعات این جدول، مقادیر این پارامترها به شرح زیر از جداول پیوست شماره (۱) استخراج و در جدول شماره (۳) درج می‌شوند:

^۱* با مراجعه به ردیف ۳ جدول شماره ۶ تکمیل گردد.

^۲* از جدول شماره ۷ انتخاب و درج گردد.

^۳* از ستون ۲ جدول شماره ۸ با رعایت ظرفیت مربوطه انتخاب گردد.

^۴* از ستون ۳ جدول شماره ۸ با رعایت ظرفیت مربوطه انتخاب گردد.

^۵* ظرفیت های نامی استاندارد در شبکه توزیع در ستون اول جدول شماره ۸ قید گردیده است.

^۶* از ستون ۴ جدول شماره ۸ با رعایت ظرفیت مربوطه انتخاب گردد.

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های برق منطقه‌ای، شرکت‌های توزیع برق، شرکت‌های سازنده و تامین کننده تجهیزات، مشاورین، اساتید دانشگاه و شرکت توانیر به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه پیش نویس و انجام بررسی های تخصصی و نهایی کردن این دستورالعمل با حضور در جلسات و اعلام نقطه نظرات کارشناسی موجبات هرچه پربارتر شدن مطالب را فراهم آوردند؛ ضمناً پیش نویس اولیه این دستورالعمل توسط آقای مهندس رضا مدنی نماینده محترم شرکت توزیع برق آذربایجان شرقی تهیه شده است.

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی ترانسفورماتورهای توزیع

شرکت توانیر	آقای مهندس اکبر یاورطلب
شرکت توانیر	آقای مهندس مهرداد صمدی
شرکت توزیع برق آذربایجان شرقی	آقای مهندس رضا مدنی
شرکت توانیر	آقای مهندس علیرضا نظری
دانشگاه صنعت آب و برق	آقای دکتر منصور رفیعی
دانشگاه صنعتی ارومیه	آقای دکتر محمد حسین امراللهی
دانشگاه تهران	آقای مهندس مهدی داورپناه
شرکت برق منطقه‌ای شیراز	آقای مهندس حمزه روغنیان جهرمی
شرکت توزیع برق تهران بزرگ	آقای مهندس اردشیر بحیرایی
شرکت توزیع برق شیراز	آقای مهندس حسن جباری
شرکت توزیع برق مشهد	آقای مهندس ابوالفضل اشرف زاده
شرکت توزیع برق خوزستان	آقای مهندس اسداله امیدواری نیا
شرکت توزیع برق اهواز	آقای مهندس فیروز رضائیان
شرکت توزیع برق قم	آقای مهندس محمد جواد افتخاری پور
شرکت توزیع برق بوشهر	آقای مهندس صادق زنده بودی
شرکت فنی توس نیرو	آقای مهندس علیرضا رجبی
شرکت ایران ترانسفو زنگان	آقای مهندس صمد پاک نیا
شرکت ایران ترانسفو زنگان	آقای مهندس مصطفی صفایی نژاد
شرکت ایران ترانسفو کوشکن	آقای مهندس رضا نجاریان
شرکت ایران ترانسفو ری	آقای مهندس رضا میرهادی تفرشی