


صفحه ۱ از ۱۵ شماره بازنگری : ۱ تاریخ بازنگری : ۱۳۹۶/۰۵/۱۷	عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع

مقام تصویب کننده: مدیر عامل شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:

- ☐ - معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر
- ☐ - کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر
- ☐ - شرکت های توزیع نیروی برق

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع — دفتر فنی و مهندسی توزیع — کمیته تخصصی ترانسفورماتورهای توزیع

ویرایش: ۱

مردادماه ۱۳۹۶

سایت دفتر فنی و مهندسی توزیع : www.tavanir.org.ir/de

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای روغن
عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع

صفحه ۲ از ۱۵

شماره بازنگری : ۱

تاریخ بازنگری: ۱۳۹۶/۰۵/۱۷

فهرست مطالب

فهرست مطالب.....	۲
اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی	۳
مقدمه	۴
۱- هدف و دامنه کاربرد	۴
۲- محدوده اجرا.....	۴
۳- استانداردهای مورد استناد	۴
۴- دستور انجام کار	۵
۴-۱- روش تکمیل جداول.....	۵
۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی	۵
۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی	۱۲
۵- آزمون ها	۱۴

فهرست جداول

جدول شماره (۱) - خواسته های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری	۶
جدول شماره (۲) - شناسنامه کالای پیشنهادی	۷
جدول شماره (۳) - مشخصات اجباری	۸
جدول شماره (۴) - مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا	۱۱
جدول شماره (۵) - آزمون ها	۱۴



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای روغن
عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع

صفحه ۳ از ۱۵


شماره بازنگری: ۱

تاریخ بازنگری: ۱۳۹۷/۰۵/۱۷

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی روغن عایقی ترانسفورماتورهای توزیع:

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت های برق منطقه ای و توزیع نیروی برق، اساتید دانشگاه، آزمایشگاه ها، مشاورین، شرکت های سازنده و تأمین کننده کالا و شرکت توانیر به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه و بازنگری 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 آورند؛ ضمناً پیش نویس اولیه این دستورالعمل توسط آقای مهندس محمد دهقانی (از شرکت توزیع نیروی برق استان یزد) تهیه شده است.

۱	آقای دکتر مجتبی خدرزاده	شرکت توانیر
۲	آقای مهندس مهرداد صمدی	شرکت توانیر
۳	آقای دکتر منصور رفیعی	پژوهشگاه فنی مهندسی شهید عباسپوردانشگاه شهید بهشتی
۴	آقای دکتر بهروز پهلوانپور	شرکت Nynas
۵	آقای مهندس محمد اعراب شیبانی	شرکت توزیع نیروی برق استان یزد
۶	آقای مهندس محمد دهقانی	شرکت توزیع نیروی برق استان یزد
۷	آقای مهندس علی سبزی	پژوهشگاه نیرو
۸	خانم دکتر هدی مولوی	پژوهشگاه نیرو
۹	خانم مهندس سارا قرشی	شرکت توانیر
۱۰	آقای مهندس اسماعیل خان احمدلو	شرکت توانیر
۱۱	آقای مهندس رسول نوران انباردان	شرکت توانیر
۱۲	آقای مهندس اکبر میرمصطفی	شرکت پالایش روغن های صنعتی زنگان
۱۳	آقای مهندس شاهرخ غفاری	شرکت ارم شیمی آذربایجان
۱۴	آقای مهندس آرش آقائی فر	شرکت الوند توان انرژی
۱۵	آقای مهندس جعفرشریفی	شرکت الوند توان انرژی
۱۶	آقای مهندس کسری ابریشمی	شرکت پیروگریس
۱۷	آقای مهندس اسدالله امیدواری نیا	شرکت توزیع نیروی برق استان خوزستان
۱۸	آقای مهندس حمزه روغنیان جهرمی	شرکت برق منطقه ای فارس
۱۹	آقای مهندس فیروز رضائیان کوچی	شرکت توزیع نیروی برق اهواز
۲۰	آقای مهندس رضا معصومی	شرکت توزیع نیروی برق استان آذربایجان غربی
۲۱	آقای مهندس حسن جباری	شرکت توزیع نیروی برق شیراز
۲۲	آقای مهندس وهاب عطری	شرکت توزیع نیروی برق استان مرکزی

<p>صفحه ۴ از ۱۵ شماره بازنگری : ۱ تاریخ بازنگری : ۱۳۹۶/۰۵/۱۷</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	---	---

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 ترانسفورماتورهای توزیع (متشکل از کارشناسان شرکت توانیر، شرکت‌های برق منطقه‌ای، شرکت‌های توزیع نیروی برق، اساتید دانشگاهی، مشاورین، آزمایشگاه‌ها، سازندگان، تأمین کنندگان کالاو...) نهایی شده است. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید ترانسفورماتورهای روغنی و روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع 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 روغنی و روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع 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.

۲- محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل شرکت توانیر و شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور می‌باشند.


۳- استانداردهای مورد استناد

مبنای مشخصات فنی در این دستورالعمل و رویه‌های انجام آزمایش‌ها برای کنترل شاخص‌های موردنظر، به ترتیب استانداردهای ملی و بین‌المللی (با تأکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است. بر این اساس، استانداردهای زیر مورد استناد قرار گرفته اند:

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۲۶۶۱ INSO، «سیالات مورد استفاده در تجهیزات الکتریکی - روغن‌های

عایق معدنی کارنکرده برای ترانسفورماتورها و کلیدهای قطع و وصل - ویژگی‌ها»، ۱۳۹۲

2- IEC 60296, " Fluids for electrotechnical applications – Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear", Ed. 4.0, 2012

<p>صفحه ۵ از ۱۵ شماره بازنگری : ۱ تاریخ بازنگری : ۱۳۹۶/۰۵/۱۷</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	--	---

۴- دستور انجام کار


۴-۱- روش تکمیل جداول

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

- خریدار در جدول شماره (۱) خواسته های خود در ارتباط با نوع روغن ترانسفورماتور و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره برداری را اعلام می نماید.
- در جدول شماره (۲) فروشنده اطلاعاتی از کالای پیشنهادی و سابقه تولید و عرضه آن ارائه می کند.
- 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 بررسی های بعدی انجام نخواهد شد.
- در جدول شماره (۴) مشخصه های 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 شوند.

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 مجموع امتیازهای نهایی تقسیم بر ۱۰۰ بدست می آید.

صفحه ۶ از ۱۵ شماره بازنگری : ۱ تاریخ بازنگری : ۱۳۹۷/۰۵/۱۷	عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

جدول شماره (۱) - خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری							
مقدار روغن درخواستی				لیتر در بشکه های لیتری			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۱	حداقل درجه حرارت محیط نصب و بهره برداری	°C		۴	درصد رطوبت نسبی	%	
۲	حداکثر درجه حرارت محیط نصب و بهره برداری	°C		۵	حداکثر درجه حرارت انبارداری	°C	
۳	حداقل درجه حرارت انبارداری	°C					

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
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۷ از ۱۵ شماره بازنگری : ۱ تاریخ بازنگری : ۱۳۹۷/۰۵/۱۷
---	--	---

جدول شماره (۲) - شناسنامه کالای پیشنهادی	
۱	نام سازنده (نام شرکت)
۲	کشور سازنده / محل حمل / بندر حمل
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 داخل یا خارج کشور با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش تاکنون
۷	سابقه کارخانه در ساخت این نوع مواد
۸	ظرفیت تولید سالانه (تولید داخل)
۹	مدت گارانتی پس از تحویل روغن در بشکه
۱۰	مدت و نحوه ارائه خدمات پس از فروش
۱۱	نحوه ارائه دستورالعمل های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش
۱۲	حداکثر زمان تحویل
۱۳	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی

این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل و صحت کلیه موارد ارائه شده در جدول فوق توسط ایشان تضمین می شود.

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

صفحه ۱۸ از ۱۵ شماره بازنگری : ۱ تاریخ بازنگری : ۱۳۹۷/۰۵/۱۷	عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--

جدول شماره (۳) - مشخصات اجباری			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	حداکثر گرانروی (ویسکوزیته) جنبشی در ۴۰+ درجه سانتی گراد	mm ² /s	۱۲
۲	حداکثر گرانروی جنبشی در ۳۰- درجه سانتی گراد	mm ² /s	۱۸۰۰
۳	حداکثر نقطه ریزش ^۱	°C	-۴۰
۴	حداکثر مقدار آب غیر مظروف ^۲	mg/kg	۳۰
۵	حداکثر مقدار آب بشکه	mg/kg	۴۰
۶	حداقل استقامت الکتریکی هنگام تحویل	kV	۳۰
۷	حداقل استقامت الکتریکی بعد از تصفیه فیزیکی	kV	۷۰
۸	حداکثر چگالی وزنی (دانسیته) در ۲۰ درجه سانتی گراد	g/ml	۰,۸۹۵
۹	حداکثر ضربه تلفات عایقی در ۹۰ درجه سانتی گراد	---	۰,۰۰۵
۱۰	وضع ظاهری	---	شفاف، بدون مواد ته نشین و ذرات معلق
۱۱	حداکثر عدد اسیدی	mg KOH/g	۰,۰۱
۱۲	حداقل کشش سطحی ^۳	N/m	۴۰ × ۱۰ ^{-۳}
۱۳	عدم وجود گوگرد خورنده و گوگرد با پتانسیل خوردگی ^۴	---	الزامیست
۱۴	مواد افزودنی آنتی اکسیدان ^۵	---	در حد غیر قابل تشخیص باشد.
۱۵	حداکثر میزان بازدارنده ها برای روغن	%	غیر قابل تشخیص باشد. (کمتر از ۰,۰۱٪)
۱۶	حداکثر مقدار غیر فعال کننده های فلزات	mg/kg	غیر قابل تشخیص باشد. (کمتر از ۵)

۱ دمای خمیری شدن یا Pour point

۲ خارج از بشکه (Bulk)

3 Interfacial tension (IFT)

4 Corrosive sulphur and Potentially corrosive sulphur

^۵ روغن باید بدون هرگونه مواد افزودنی (Additives) مانند مواد بازدارنده (Inhibitors) و مواد غیرفعال کننده فلزات (Metal Passivators) باشد. در صورتی که سازنده/تامین کننده از هرگونه مواد افزودنی در روغن استفاده نماید تخلف محسوب شده و در صورت محرز شدن، محموله برگشت داده شده و سازنده/تامین کننده ملزم به جبران خسارت می باشد.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای روغن
عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع

صفحه ۹ از ۱۵
شماره بازنگری: ۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۹۷/۰۵/۱۷

جدول شماره (۳) - مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۷	حداکثر میزان دی بنزیل دی سولفید ^۱	mg/kg	غیر قابل تشخیص باشد. (کمتر از ۵)
۱۸	حداکثر مقدار فورفورال و ترکیبات وابسته به آن	mg/kg	برای هر ترکیب خاص غیر قابل تشخیص باشد. (کمتر از ۰,۰۵)
۱۹	حداکثر لجن در پایداری اکسیداسیون	%	۰,۸
۲۰	حداکثر اسیدیته کل در پایداری اکسیداسیون	mgKOH/g	۱,۲
۲۱	حداکثر ضریب تلفات عایقی در ۹۰+ درجه سانتیگراد در پایداری اکسیداسیون	---	۰,۵
۲۲	حداقل نقطه اشتعال	°C	۱۳۵
۲۳	حداکثر میزان PCA ^۲	%	۳
۲۴	حداکثر میزان PCB ^۳	mg/kg	غیر قابل تشخیص باشد. (کمتر از ۲)
۲۵	کیفیت بسته بندی	---	تحويل روغن در بشکه‌های فلزی نو، تمیز، عاری از مواد آلاینده، رطوبت، روغن قدیمی یا با نوع متفاوت، زنگ زدگی، ضرب دیدگی و دارای جدار داخلی با پوشش سازگار با روغن و دارای برچسب با دوام
۲۶	ارثه گواهی تایید صلاحیت دارای تاریخ اعتبار از شرکت توانیر	---	الزامیست
۲۷	دارا بودن گواهی آزمونهای نوعی دارای اعتبار از آزمایشگاه معتبر ^۴ مطابق با فهرست آزمونهای کالا (جدول شماره ۵-۱) و اعلام زمان تولید و در صورت درخواست خریدار ایجاد امکان بازدید نماینده خریدار از مراحل انجام آزمونهای جاری	---	الزامیست
۲۸	در زمان تحويل کالا و در صوت درخواست خریدار، ارایه گزارش آزمونهای جاری (با توجه به شماره سریال مندرج روی بشکه‌های روغن)	---	الزامیست

1 DBDS (DibenzylDisulphide)


2 PolyCyclic Aromatics

3 PolyChlorinated Biphenyl

^۴ منظور از آزمایشگاه معتبر، آزمایشگاه‌های معتبر بین المللی عضو ILAC یا پژوهشگاه نیرو می‌باشد. در هر حال این گزارشات آزمون باید در فرآیند تایید صلاحیت توسط شرکت توانیر مورد تایید قرار گرفته باشد.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

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


عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۰ از ۱۵ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۶/۰۵/۱۷
---	--	--

جدول شماره (۳) - مشخصات اجباری			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۲۹	مشخصات مندرج روی برچسب بشکه	---	- مشخصات کامل روغن مانند استاندارد روغن، وزن بشکه خالی، وزن بشکه پر، نام سازنده - مشخصات فروشنده شامل نام، آدرس و تلفن تماس - شماره سریال، تاریخ تولید، نشان‌دهنده جهت درپوش
۳۰	احراز نمایندگی از کارخانه تولیدکننده	---	الزامیست
۳۱	حداقل مدت گارانتی پس از تحویل روغن در بشکه ^۱	سال	۲ سال
۳۲	ارایه گواهی خرید از مبدأ (برای تأمین کنندگان)	---	الزامیست

^۱ در طول مدت زمان گارانتی مشخصات ذاتی روغن نباید تغییر یابد، سایر مشخصات پس از تصفیه فیزیکی باید مشابه مقادیر اولیه باشد و مشخصات ظاهری بشکه مانند درپوش، واشر و ... تغییر نداشته باشد.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تأمین کننده تضمین می‌شود.


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

صفحه ۱۱ از ۱۵ شماره بازنگری : ۱ تاریخ بازنگری : ۱۳۹۶/۰۵/۱۷	عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--

جدول شماره (۴) - مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا							
ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	امتیاز	ضریب وزنی (%)	امتیاز نهایی
۱	گرانروی جنبشی (ویسکوزیته) در ۴۰ درجه سانتیگراد	mm ² /s	بند ۴-۳-۱			۲۵/۳	
۲	درجه حرارت خمیری شدن (نقطه ریزش)	°C	بند ۴-۳-۲			۷/۹	
۳	اسیدیته کل در پایداری اکسیداسیون	mg KOH/g	بند ۴-۳-۳			۱۷/۹	
۴	میزان لجن در پایداری اکسیداسیون	%	بند ۴-۳-۴			۱۳/۷	
۵	ضریب تلفات عایقی در ۹۰ درجه سانتیگراد در پایداری اکسیداسیون	---	بند ۴-۳-۵			۱۳/۵	
۶	ضریب تلفات عایقی در ۹۰ درجه سانتیگراد	---	بند ۴-۳-۶			۱۳/۸	
۷	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار	---	بند ۴-۳-۷			۳/۱	
۸	گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش	---	بند ۴-۳-۸			۲	
۹	ارائه گواهینامه‌های مدیریت کیفیت و آزمون‌ها از مراجع صلاحیت‌دار	---	بند ۴-۳-۹			۲/۸	
	جمع					۱۰۰٪	

مطابقت موارد مندرج در بخش «مقدار پیشنهادی» با کالای پیشنهادی، توسط تامین کننده تضمین می‌گردد.

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

<p>صفحه ۱۲ از ۱۵ شماره بازنگری : ۱ تاریخ بازنگری : ۱۳۹۶/۰۵/۱۷</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

۴-۳-۱- گرانروی جنبشی (ویسکوزیته) در ۴۰ درجه

امتیاز نهایی از فرمول زیر حاصل می شود و حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

$$60 + 120 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری})) = \text{امتیاز نهایی}$$

۴-۳-۲- درجه حرارت خمیری شدن (نقطه ریزش)

امتیاز نهایی از فرمول زیر حاصل می شود و حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

$$60 + 106 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری})) = \text{امتیاز نهایی}$$

۴-۳-۳- اسیدیته کل در پایداری اکسیداسیون

امتیاز نهایی از فرمول زیر حاصل می شود و حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

$$60 + 80 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری})) = \text{امتیاز نهایی}$$

۴-۳-۴- لجن در پایداری اکسیداسیون

امتیاز نهایی از فرمول زیر حاصل می شود و حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

$$60 + 53 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری})) = \text{امتیاز نهایی}$$

۴-۳-۵- ضریب تلفات عایقی در ۹۰ درجه سانتیگراد در پایداری اکسیداسیون


امتیاز نهایی از فرمول زیر حاصل می شود و حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

$$60 + 50 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری})) = \text{امتیاز نهایی}$$

۴-۳-۶- ضریب تلفات عایقی در ۹۰ درجه سانتیگراد

امتیاز نهایی از فرمول زیر حاصل می شود و حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

$$60 + 50 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری})) = \text{امتیاز نهایی}$$

عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۳ از ۱۵ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۷/۰۵/۱۷
--	--	--

۴-۳-۷- سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار

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

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

۴-۳-۸- گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش

امتیاز	معیار
۱۰	کیفیت و کفایت مطالب ارایه شده در راهنمای آموزشی به زبان فارسی
۳۰	زمان گارانتی بیش از ۲ سال (به ازای هر سال ۱۰ امتیاز)


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

۴-۳-۹- ارائه گواهینامه‌های مدیریت کیفیت و آزمون‌ها از مراجع صلاحیت‌دار

منظور از گواهی آزمون، ارائه‌ی تأییدیه‌های آزمون دارای تاریخ اعتبار مشخصاً در مورد همین کالا از یکی از مراجع آزمایشگاهی و کنترل کیفیت به شرح زیر است که به تناسب ارائه گواهینامه های ذیل امتیازها تعیین می شود:

امتیاز	عنوان
۳۰	آزمایشگاه‌های مستقل و معتبر بین‌المللی قابل ردیابی (traceable) عضو ILAC یا آزمایشگاه‌های مرجع داخل کشور مانند پژوهشگاه نیرو
۱۰	ارائه گواهی مدیریت کیفیت

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

عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۴ از ۱۵ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۶/۰۵/۱۷
---	--	--

۵- آزمون‌ها

جدول شماره (۵) - آزمون‌ها						
ردیف	ویژگی مورد آزمون	روش آزمون	حدود قابل قبول	نوعی ^۱	جاری ^۲	نمونه‌ای ^۴
۱	ترکیبات PCA	IP 346	$\leq 3\%$	✓	✓	-
۲	ترکیبات PCB	IEC61619	غیر قابل آشکارسازی ($< 2 \text{ mg/kg}$)	✓	-	✓
۳	میزان مواد افزودنی آنتی اکسیدان	IEC60666	در حد غیر قابل تشخیص	✓	-	✓
۴	میزان افزودنی‌های بازدارنده	IEC60666	$< 0.01\%$	✓	-	✓
۵	افزودنی‌های غیر فعال کننده فلزات	IEC60666	غیر قابل تشخیص ($< 5 \text{ mg/kg}$)	✓	-	✓
۶	عدد اسیدی	IEC62021-1	$\leq 0.01 \text{ mg KOH/g}$	✓	✓	✓
۷	ضریب تلفات عایقی در 90°C	IEC60247 or IEC61620	≤ 0.005	✓	✓	✓
۸	مقدار آب محلول در روغن	IEC60814	$\leq 40 \text{ mg/kg}$ بشکه $\leq 30 \text{ mg/kg}$ تانکر	✓	✓	✓
۹	کشش بین سطحی	EN14210 or ASTM D971	$\geq 40 \times 10^{-3} \text{ N/m}$	✓	-	-
۱۰	گوگرد خورنده و با پتانسیل خورنده	DIN51353 , IEC62535	نداشته باشد.	✓	-	✓
۱۱	پایداری اکسیداسیون	(U) uninhibited oil: ۱۶۴ h		✓	-	-
	- اسیدی کل	IEC61125 (method C)	$\leq 1.2 \text{ mg KOH/g}$			
	- لجن	IEC61125 (method C)	$\leq 0.8\%$			
	- ضریب تلفات عایقی در دمای 90°C	IEC61125 + IEC60247	≤ 0.5			
۱۲	میزان فورفورال و ترکیبات وابسته	IEC61198	غیر قابل آشکارسازی (کمتر از ۰.۰۵ برای هر یک از ترکیبات)	✓	-	-
۱۳	استقامت الکتریکی هنگام تحویل در بشکه	IEC60156	$\geq 30 \text{ kV}$	✓	✓	✓
۱۴	استقامت الکتریکی پس از تصفیه روغن	IEC60156	$\geq 70 \text{ kV}$	✓	✓	✓
۱۵	وضع ظاهری	ISO6295	شفاف و بدون مواد ته نشین و ذرات معلق	✓	✓	✓
۱۶	گرانروی جنبشی در 40°C	ISO 3104	$\leq 12 \text{ mm}^2/\text{s}$	✓	✓	✓

1 Type Tests


2 Routine Tests

۳ آزمون‌های جاری باید توسط سازنده بر روی تولیدات یک مخزن انجام و با درج شماره سریال بر روی بشکه‌های روغن نتایج آزمون قابل ردیابی باشد، همچنین فروشنده موظف است در صورت استعلام خریدار در خصوص نتایج آزمون‌های جاری بشکه /بشکه‌های خریداری شده (بر اساس شماره سریال فوق الذکر) نسبت به ارائه گزارش روتین تست به خریدار اقدام نماید.

4 Sample Tests

۵ الزام انجام آزمون

۶ عدم الزام انجام آزمون

<p>صفحه ۱۵ از ۱۵</p> <p>شماره بازنگری : ۱</p> <p>تاریخ بازنگری : ۱۳۹۶/۰۵/۱۷</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های روغن</p> <p>عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	---	--

جدول شماره (۵) - آزمون‌ها						
ردیف	ویژگی مورد آزمون	روش آزمون	حدود قابل قبول	نوعی	جاری	نمونه‌ای
۱۷	گرانروی جنبشی در -30°C	ISO 3104	$\leq 1800 \text{ mm}^2/\text{s}$	✓	-	✓
۱۸	چگالی وزنی در 20°C	ISO3675 or ISO12185	$\leq 0.895 \text{ g/ml}$	✓	✓	✓
۱۹	نقطه ریزش	ISO 3106	$\leq -40^{\circ}\text{C}$	✓	✓	✓
۲۰	نقطه اشتعال	ISO 2719	$\geq 135^{\circ}\text{C}$	✓	✓	✓