

تاریخ: ۹۰/۰۱/۰۶
شماره: ۱۱/۱۷
پیوست: دارد



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران

توانیر



بسمه تعالی

شرکت‌های توزیع نیروی برق و برق منطقه‌ای سیستان و بلوچستان

با سلام،

بمنظور ایجاد رویه یکسان در نحوه انتخاب، خرید و تحویل روغن ترانسفورماتور به پیوست ویرایش شماره (۰۱) «دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع» که در کمیته تخصصی ترانسفورماتورها (متشکل از نمایندگان این شرکت، شرکت‌های توزیع نیروی برق، اساتید دانشگاهی، مشاورین و سازندگان) مورد بررسی و تصویب قرار گرفته است، جهت اجرای آزمایشی برای مدت یک سال ارسال می‌شود.

مقتضی است ترتیبی اتخاذ فرمایند، منبعا انتخاب و خرید روغن ترانسفورماتور فوق‌الذکر بر مبنای دستورالعمل ابلاغی انجام و هرگونه نقطه‌نظرات و پیشنهادات درخصوص مفاد آن را به معاونت هماهنگی توزیع این شرکت ارسال نمایند.

همایون حائری
عضو هیأت مدیره و مدیر عامل

رونوشت:

- معاونت هماهنگی توزیع جهت اطلاع و اقدام لازم



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
- شرکت‌های توزیع نیروی برق
- شرکت برق منطقه‌ای سیستان و بلوچستان

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع - دفتر پشتیبانی فنی توزیع - کمیته تخصصی ترانسفورماتورهای توزیع

ویرایش: ۰۱

اسفند ۱۳۸۹

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی روغن عایقی برای
مصرف ترانسفورماتور توزیع

صفحه ۱ از ۱۵

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری : ۸۹/۱۱/۲۵

فهرست مطالب

مقدمه

۲

۱- هدف و دامنه کاربرد

۲

۲- محدوده اجرا

۲

۳- استانداردهای مورد استناد

۲

۴- دستور انجام کار

۳

۴-۱- روش تکمیل جداول

۳

۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی

۳

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

۱۰

۵- آزمون ها

۱۲

پیوست شماره (۱)- مشخصات فنی روغن ترانس برای مناطق مختلف

۱۴

پیوست شماره (۲)- راهنمای تکمیل جدول شماره (۳)

۱۵

فهرست جداول

جدول ۱- خواسته های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری

۵

جدول ۲- شناسنامه کالای پیشنهادی

۶

جدول ۳- مشخصات اجباری

۷

جدول ۴- مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

۹

جدول ۵- آزمون ها

۱۲



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی روغن عایقی برای
مصرف ترانسفورماتور توزیع

صفحه ۲ از ۱۵

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : ۸۹/۱۱/۲۵

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 شرکت‌های برق منطقه‌ای، شرکت‌های توزیع نیروی برق، سازندگان، مشاورین و اساتید دانشگاهی) نهایی شده است. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع مورد استفاده در شبکه های 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 و تحویل 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 شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور و شرکت برق منطقه‌ای سیستان و بلوچستان می‌باشند.

۳- استانداردهای مورد استناد

مبنای مشخصات فنی در این دستورالعمل و رویه های انجام آزمایش ها برای کنترل شاخص های موردنظر، به ترتیب استانداردهای صنعت برق کشور، استانداردهای ملی کشور، استانداردهای بین المللی (با تأکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است. هریکشی 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. براین اساس، استاندارد های زیر مورد استناد قرار گرفته اند:

۱- استاندارد مشخصات فنی ترانسفورماتورهای روغنی توزیع، جلد اول، اسناد مناقصه، تیر ماه ۱۳۷۴

صفحه ۳ از ۱۵ شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱ تاریخ تهیه/ بازنگری : ۸۹/۱۱/۲۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

۲- استاندارد مشخصات فنی ترانسفورماتورهای روغنی توزیع، جلد دوم، راهنمای تکمیل جداول مشخصات فنی، تیر ماه ۱۳۷۴

- 3- IEC 60296, " Specification for unused mineral insulating oils for transformers and switchgear", 2003
- 4- IEC 296, "Fluids for electrotechnical applications - Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear",1982
- 5- BS-148, "Specification for unused and reclaimed mineral insulating oils for transformers and switchgear",1998.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی روغن عایقی برای
مصرف ترانسفورماتور توزیع

صفحه ۴ از ۱۵

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری : ۸۹/۱۱/۲۵

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.
- با توجه به عمومیت این دستورالعمل برای انواع مختلف روغن های ترانسفورماتور، بعضی از کمیت های جدول شماره (۳) که وابسته به نوع منطقه مورد استفاده است، در آن درج نشده و با نقطه چین و یک عدد ستاره دار مشخص شده اند. لذا لازم است در زمان تنظیم اسناد مناقصه و استفاده از جداول، خریدار ابتدا در جدول شماره (۳) پارامترهای متناسب با نوع 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 مجموع امتیازهای نهایی تقسیم بر ۱۰۰ بدست می آید.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی روغن عایقی برای
مصرف ترانسفورماتور توزیع

صفحه ۵ از ۱۵

شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری: ۸۹/۱۱/۲۵

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

مقدار روغن درخواستی				 کیلو گرم			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۱	نوع منطقه آب و هوایی ^۱ محل مورد استفاده	---		۳	حداکثر درجه حرارت انبار داری	°C	
۲	حداقل درجه حرارت انبار داری	°C		۴	درصد رطوبت نسبی	%	

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 این دستورالعمل مناطق با حداقل درجه حرارت محیط بیشتر از ۱۰- درجه سانتی گراد مناطق گرمسیر، مناطق با حداقل درجه حرارت محیط بین ۱۰- و ۳۰- درجه سانتی گراد مناطق معمولی و مناطق با حداقل درجه حرارت کمتر از ۳۰- درجه مناطق سردسیر محسوب می‌شوند.

عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۶ از ۱۵ شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱ تاریخ تهیه/ بازنگری : ۸۹/۱۱/۲۵
---	--	--

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی ^۱	
۱	نام سازنده (نام شرکت)
۲	کشور سازنده / محل حمل / بندر حمل
۳	سال ساخت
۳	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه کننده انحصاری و ...)
۴	نوع و تیپ کالا
۵	فهرست خریداران داخل یا خارج کشور با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش تاکنون
۶	سابقه کارخانه در ساخت این نوع کالا
۷	مدت گارانتی
۸	خدمات پس از فروش
۹	نحوه ارائه دستورالعمل‌های انبارداری، بهره‌براری و نگهداری
۱۰	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 روغن عایقی برای
مصرف ترانسفورماتور توزیع

صفحه ۷ از ۱۵

شماره تهیه/بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه/بازنگری: ۸۹/۱۱/۲۵

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

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	حداکثر گرانشی (ویسکوزیته) جنبشی	mm ² /s	----- ^{۱*}
۲	حداکثر گرانشی جنبشی در ۳۰- درجه سانتی گراد	mm ² /s	----- ^{۲*}
۳	حداکثر گرانشی جنبشی در ۱۵- درجه سانتی گراد	mm ² /s	----- ^{۳*}
۴	حداکثر نقطه ریزش	°C	----- ^{۴*}
۵	حداکثر مقدار آب غیر مظروف ^۱ (میلی گرم در کیلو گرم)	PPM	30
۶	حداکثر مقدار آب بشکه (میلی گرم در کیلو گرم)	PPM	40
۷	حداقل استقامت الکتریکی هنگام تحویل	kV	30
۸	حداقل استقامت الکتریکی بعد از تصفیه فیزیکی	kV	50
۹	حداکثر چگالی وزنی (دانسیته) در ۲۰ درجه سانتی گراد	g/ml	0.895
۱۰	حداکثر ضریب تلفات عایقی در ۹۰ درجه سانتی گراد	---	0.005
۱۱	وضع ظاهری	---	شفاف و بدون مواد ته نشین و ذرات معلق
۱۲	حداکثر عدد اسیدی	mg KOH / g Oil	0.01
۱۳	حداقل کشش سطحی	N/m	35×10 ⁻³
۱۴	حداکثر میزان گوگرد	%	0.015
۱۵	گوگرد خورنده	---	نداشته باشد
۱۶	میزان مواد افزودنی آنتی اکسیدان	---	در حد غیر قابل تشخیص باشد
۱۷	حداکثر مقدار فورفورال	mg/kg	0.1
۱۸	حداکثر اسیدیته کل در پایداری اکسیداسیون	mgkoh/goil	----- ^{۵*}
۱۹	حداکثر لجن در پایداری اکسیداسیون	%	0.8
۲۰	حداکثر ضریب تلفات عایقی در ۹۰ درجه سانتی گراد در پایداری اکسیداسیون	---	0.500

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 خارج از بشکه (Bulk)



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی روغن عایقی برای
مصرف ترانسفورماتور توزیع

صفحه ۸ از ۱۵

شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری: ۸۹/۱۱/۲۵

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

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۲۱	محدوده گاز ایجاد شده در فرکانس ۵۰ هرتز (بعد از ۱۲۰ دقیقه)	mm ³ /min	0 – 16
۲۲	حداقل نقطه اشتعال	°C	----- ^{۶*}
۲۳	حداکثر میزان PCA	%	3
۲۴	میزان PCB	---	در حد غیر قابل تشخیص باشد
۲۵	حداقل مقاومت ویژه در ۹۰ درجه سانتی گراد	G.Ω.m	200
۲۶	حداکثر کد رنگ ^۱	---	0.5
۲۷	کیفیت بسته بندی	---	تحويل روغن در بشکه های 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
۲۸	گواهی آزمون نوعی دارای اعتبار از آزمایشگاه معتبر مطابق با جدول آزمون ها (جدول شماره ۵)	---	الزامیست
۲۹	مشخصات مندرج روی برچسب بشکه	---	مشخصات کامل روغن مانند پایه و وزن نام سازنده، مشخصات فروشنده شامل نام، آدرس و تلفن تماس شماره سریال، تاریخ تولید، نشان دهنده جهت درپوش
۳۰	حداقل مدت گارانتی	سال	2
۳۱	ارایه گواهی خرید از مبدا	---	الزامیست
۳۲	مطابقت روغن نمونه ارسالی برای تست با روغن نمونه گیری شده در هنگام تحويل مطابق جدول شماره (۳)	---	الزامیست

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 روغن عایقی برای
مصرف ترانسفورماتور توزیع

صفحه ۹ از ۱۵

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری : ۸۹/۱۱/۲۵

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	CST	بند ۱-۳-۴			۵٪	
۲	نقطه اشتعال	°C	بند ۲-۳-۴			۱۰٪	
۳	درجه حرارت خمیری شدن (نقطه ریزش)	°C	بند ۳-۳-۴			۵٪	
۴	اسیدیته کل در پایداری اکسیداسیون	°C	بند ۴-۳-۴			۲۰٪	
۵	لجن در پایداری اکسیداسیون	°C	بند ۵-۳-۴			۲۰٪	
۶	ضریب تلفات عایقی در ۹۰ درجه سانتیگراد در پایداری اکسیداسیون	---	بند ۶-۳-۴			۲۰٪	
۷	میزان گوگرد	%	بند ۷-۳-۴			۱۲٪	
۸	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار	---	بند ۸-۳-۴			۵٪	
۹	احراز نمایندگی از کارخانه تولیدکننده	---	بند ۹-۳-۴			۳٪	
	جمع				---	۱۰۰٪	

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات ارائه شده در جدول فوق 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 روغن عایقی برای
مصرف ترانسفورماتور توزیع

صفحه ۱۰ از ۱۵

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری : ۸۹/۱۱/۲۵

۳-۴- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

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

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

$$۶۰ + ۱۶۰ \times \text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری}) = \text{امتیاز نهایی}$$

۳-۴-۲- حرارت اشتعال (نقطه اشتعال)

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

$$۶۰ + ۲ \times (\text{مقدار اجباری} - \text{مقدار پیشنهادی}) = \text{امتیاز نهایی}$$

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

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

$$۶۰ + ۴۰ \times ۱۵ / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری}) = \text{امتیاز نهایی}$$

۳-۴-۴- اسیدیته کل در پایداری اکسیداسیون

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

$$۶۰ + ۲۵ \times \text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری}) = \text{امتیاز نهایی}$$

۳-۴-۵- لجن در پایداری اکسیداسیون

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

$$۶۰ + ۴۰ \times \text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری}) = \text{امتیاز نهایی}$$

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

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

$$۶۰ + ۶۰ \times \text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری}) = \text{امتیاز نهایی}$$



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی روغن عایقی برای
مصرف ترانسفورماتور توزیع

صفحه ۱۱ از ۱۵

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری : ۸۹/۱۱/۲۵

۴-۳-۷- میزان گوگرد

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

$$۶۰ + ۴۰ \times \text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری}) = \text{امتیاز نهایی}$$

۴-۳-۸- 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
۶	ارائه سابقه فروش در خارج از کشور سازنده
۱۴	رضایت بهره بردار (مناقصه گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه گزار یا دیگر شرکت های توزیع با ارائه گواهی معتبر
۸	کیفیت و کفایت اسناد ارائه شده

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

۴-۳-۹- احراز نمایندگی از کارخانه تولیدکننده

در صورت ارائه گواهی دال بر نمایندگی از کارخانه تولیدکننده، یا ارایه پیشنهاد مستقیماً توسط تولیدکننده امتیاز ۱۰۰ و در غیر این صورت امتیاز ۶۰ منظور شود.

صفحه ۱۲ از ۱۵ شماره تهیه/بازنگری: ۰۱ تاریخ تهیه/بازنگری: ۸۹/۱۱/۲۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

۵- آزمون‌ها

جدول شماره (۵-۱) آزمون‌های روتین			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد آزمون	مقدار/شرط پذیرش
۱	گرانروی جنبشی در ۴۰ درجه سانتی گراد	ISO 3104	مقدار اجباری $\leq$
۲	نقطه ریزش	ISO 3106	مقدار اجباری $\geq$
۳	مقدار آب محلول در روغن	IEC60814	۴۰ PPM بشکه ، ۳۰ PPM تانکر
۴	استقامت الکتریکی هنگام تحویل	IEC60156	$\geq 30 \text{ kV}$
۵	چگالی وزنی در ۲۰ درجه سانتی گراد	ISO3675 or ISO12185	≤ 0.895
۶	ضریب تلفات عایقی در ۹۰ درجه سانتی گراد	IEC603247 or IEC61620	≤ 0.005
۷	وضع ظاهری	ISO6295	شفاف و بدون مواد ته نشین و ذرات معلق
۸	عدد اسیدی	IEC62021-1	≤ 0.01
۹	میزان کل گوگرد	BS 2000-part 373 or ISO14596	$\leq 0.015\%$
۱۰	گوگرد خورنده	DIN51353	نداشته باشد
۱۱	میزان مواد افزودنی آنتی اکسیدان	IEC60666	درحد غیرقابل تشخیص
۱۲	میزان فورفورال	IEC61198	0.1
۱۳	پایداری اکسیداسیون	(U) uninhibited oil: 164 h	
	اسیدیته کل	IEC61125(method C)	مقدار اجباری $\leq$
	لجن	IEC61125(method C)	مقدار اجباری $\leq$
	ضریب تلفات عایقی در دمای ۹۰ درجه سانتیگراد	IEC60247	≤ 0.500
۱۴	نقطه اشتعال	ISO 2719	مقدار اجباری $\geq$
۱۵	PCB	IEC61619	درحد غیر قابل تشخیص

صفحه ۱۳ از ۱۵ شماره تهیه/بازنگری : ۰۱ تاریخ تهیه/بازنگری : ۸۹/۱۱/۲۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

جدول شماره (۵-۲) آزمون‌های نوعی			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/شرط پذیرش
۱	گرانروی جنبشی در ۱۵- درجه سانتی گراد	ISO 3104	≥ 800
۲	گرانروی جنبشی در ۳۰- درجه سانتی گراد	ISO 3104	≥ 1800
۳	کشش سطحی	ISO6295	$\geq 40 \times 10^{-3} \text{ N/m}$
۴	PCA	BS 2000 part 346	$\leq 3 \%$
۵	تمایل به ایجاد گاز	IEC60628, A	$\geq 0 \text{ mm}^3/\text{min}$ و $\leq 16 \text{ mm}^3/\text{min}$
۶	تست فورفورال		$\geq 0.1 \text{ mg/kg}$



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی روغن عایقی برای
مصرف ترانسفورماتور توزیع

صفحه ۱۴ از ۱۵

شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری: ۸۹/۱۱/۲۵

پیوست شماره (۱): مشخصات فنی روغن ترانسفورماتور

جدول شماره (۶) مشخصات فنی روغن ترانسفورماتور					
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری		
			مناطق گرمسیر	مناطق معمولی	مناطق سردسیر
۱	حداکثر گرانشی (ویسکوزیته) جنبشی در ۴۰ درجه سانتیگراد	mm ² /s	16.5	16.5	12
۲	حداکثر گرانشی جنبشی در ۳۰- درجه سانتی گراد	mm ² /s	---	---	1800
۳	حداکثر گرانشی جنبشی در ۱۵- درجه سانتی گراد	mm ² /s	---	800	---
۴	حداکثر نقطه ریزش	°C	-21	-30	-40
۵	حداکثر اسیدیته کل در پایداری اکسیداسیون	mgkoH/goil	0.4	0.4	1.2
۶	حداقل نقطه اشتعال	°C	150	140	135



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی روغن عایقی برای
مصرف ترانسفورماتور توزیع

صفحه ۱۵ از ۱۵

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری : ۸۹/۱۱/۲۵

پیوست شماره (۲): 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 جدول پیوست شماره (۱) استخراج و در جدول شماره (۳) درج می شوند:

*^۱ برحسب نوع منطقه از ردیف (۱) جدول شماره (۶) تکمیل می گردد.

*^۲ برحسب نوع منطقه از ردیف (۲) جدول شماره (۶) تکمیل می گردد.

*^۳ برحسب نوع منطقه از ردیف (۳) جدول شماره (۶) تکمیل می گردد.

*^۴ برحسب نوع منطقه از ردیف (۴) جدول شماره (۶) تکمیل می گردد.

*^۵ برحسب نوع منطقه از ردیف (۵) جدول شماره (۶) تکمیل می گردد.

*^۶ برحسب نوع منطقه از ردیف (۶) جدول شماره (۶) تکمیل می گردد.

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت های برق منطقه ای، شرکت های توزیع برق، شرکت های سازنده و تامین کننده تجهیزات، مشاورین، اساتید دانشگاه 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 آوردند؛ ضمناً پیش نویس اولیه این دستورالعمل توسط آقای مهندس محمودعلی تقی پور نماینده محترم شرکت توزیع آذربایجان غربی تهیه شده است.

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی روغن عایقی برای مصرف ترانسفورماتور توزیع

شرکت توانیر	آقای مهندس اکبر یاورطلب
شرکت توانیر	آقای مهندس مهرداد صمدی
شرکت توزیع برق آذربایجان غربی	آقای مهندس محمودعلی تقی پور
شرکت توانیر	آقای مهندس محمد دهقانی
شرکت توانیر	آقای مهندس علیرضا نظری
شرکت توانیر	آقای مهندس ساسان مربوط
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 منطقه ای فارس	آقای مهندس حمزه روغنیان جهرمی
شرکت توزیع برق اهواز	آقای مهندس فیروز رضائیان کوچی
شرکت توزیع برق خوزستان	آقای مهندس اسدالله امیدواری نیا
شرکت توزیع برق مشهد	آقای مهندس ابوالفضل اشرف زاده
شرکت توزیع برق مرکزی	آقای مهندس وحید گنجی
شرکت توزیع برق تهران بزرگ	آقای مهندس اردشیر بحیرایی
شرکت توزیع برق غرب استان مازندران	آقای مهندس احمد جعفری
شرکت توزیع برق شیراز	آقای مهندس حسن جباری
شرکت توزیع برق قم	آقای مهندس محمد جواد افتخاری پور
شرکت پالایش روغن های صنعتی زنگان	آقای مهندس اکبر میرمصطفی
شرکت آزمایشگاه های صنایع برق ایران	آقای مهندس رضا اکبری
شرکت ارم شیمی آذربایجان	آقای مهندس شاهرخ غفاری