



شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران
توانیر



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

تاریخ:

شماره:

پیوست:

بسمه تعالی

شرکت های توزیع نیروی برق
شرکت برق منطقه ای سیستان و بلوچستان

موضوع: دستورالعمل «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های مفصل های حرارتی ۲۰ کیلوولت»

با سلام،

به منظور ایجاد رویه یکسان در نحوه انتخاب، خرید، و تحویل مفصل های حرارتی ۲۰ کیلوولت برای کابل های تک رشته و سه رشته با عایق خشک، به پیوست ویرایش شماره (۰۱) دستورالعمل تعیین الزامات و معیارهای ارزیابی فنی این نوع مفصل ها (دریک جلد) که در کمیته تخصصی سرکابل و مفصل (متشکل از نمایندگان شرکت توانیر، شرکت های برق منطقه ای، شرکت های توزیع نیروی برق، اساتید دانشگاهی، مشاورین و سازندگان) مورد بررسی و تصویب قرار گرفته است جهت اجرای آزمایشی برای مدت یکسال ارسال می شود.

مقتضی است ترتیبی اتخاذ فرمایند، منبعد انتخاب و خرید مفصل های فوق الذکر بر مبنای دستورالعمل ابلاغی انجام و هرگونه نقطه نظرات و پیشنهادات درخصوص مفاد آن را به معاونت هماهنگی توزیع این شرکت ارسال نمایند.

محمد بهزاد
عضو هیات مدیره و مدیر عامل

۱۱/۱۸.۵
۸۸,۵/۶



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

منفصل‌های حرارتی کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

مقام تصویب کننده: مدیر عامل شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:


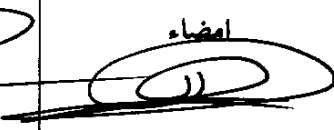
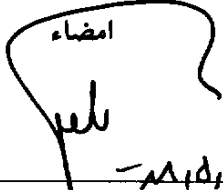
- معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر
- شرکت‌های توزیع نیروی برق
- شرکت برق منطقه‌ای سیستان و بلوچستان

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع - دفتر پشتیبانی فنی توزیع - کمیته تخصصی سرکابل و منفصل

ویرایش: ۰۱

اردیبهشت ماه ۱۳۸۸

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

تصویب کننده:	تایید کننده:	تهیه کننده:
امضاء 	امضاء 	امضاء  ۳۱/۵/۸۸



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۱ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

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
۴	۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی
۱۰	۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی
۱۳	پیوست (۱) - فهرست ملحقات و مستندات
۱۵	پیوست (۲) - مشخصات کابل جهت انتخاب مفصل مناسب
۱۶	پیوست (۳) - جداول جریان اتصال کوتاه
۱۸	پیوست (۴) - راهنمای تکمیل جدول شماره (۳)

فهرست جداول

۵	جدول ۱- خواسته های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری
۶	جدول ۲- شناسنامه کالای پیشنهادی
۷	جدول ۳- مشخصات اجباری
۹	جدول ۴- مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا
۱۲	جدول ۵- آزمون ها
۱۴	جدول ۶-۱- فهرست اقلام موجود در کیت مفصل حرارتی کابل تک رشته ۲۰ کیلو ولت بدون آرمور
۱۵	جدول ۶-۲- فهرست اقلام موجود در کیت مفصل حرارتی کابل سه رشته ۲۰ کیلو ولت بدون آرمور
۱۶	جدول ۷-۱- جریان اتصال کوتاه حرارتی
۱۷	جدول ۷-۲- جریان اتصال کوتاه دینامیکی



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۲ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

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 جهت اجرا ابلاغ می شود. گیرندگان سند موظفند در هنگام تهیه اسناد مناقصه خرید مفصل های حرارتی کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک 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.

این دستورالعمل پس از طرح و تایید در کمیته ملی تخصصی سرکابل و مفصل (متشکل از کارشناسان شرکت های برق منطقه ای، شرکت های توزیع نیروی برق، سازندگان، مشاورین و اساتید دانشگاهی) نهایی شده و بشرح زیر به کلیه شرکت های توزیع ابلاغ می شود.

۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی های کیفی در انتخاب و خرید مفصل های حرارتی کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک 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 های توزیع نیروی برق کشور و شرکت برق منطقه ای سیستان و بلوچستان می باشند.

۳- استانداردهای مورد استناد

مبنای مشخصات فنی در این دستورالعمل و رویه های انجام آزمایش ها برای کنترل شاخص های موردنظر، به ترتیب استانداردهای بین المللی (با تأکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است. در زمان



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۳ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

تنظیم این دستورالعمل استانداردهای ملی یا صنعت برق کشور در این زمینه تدوین نشده است. بر این اساس، استانداردهای زیر مورد استناد قرار گرفته اند:

- 1- IEC 60502-4, Test Requirements on Accessories for Cables with Rated Voltages from 6 kV to 33kV, 1997-03
- 2- DIN 46267-2, AL-Compression Ferrules
- 3- DIN 46267-1, CU-Compression Ferrules – Cover Plate Type
- 4- DIN 48201, AL-CU(Bimetallic) Compression Ferrules

۴- دستور انجام کار

۴-۱- روش تکمیل جداول

- بررسی مشخصات فنی در دوبخش «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 مفصل و سایز آن 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 مهر و امضا در ذیل صفحات این جدول در پیشنهاد خود تضمین نماید. در صورت عدم تأمین هر یک 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.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۴ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

با توجه به عمومیت این دستورالعمل برای سایزهای مختلف مفصل های حرارتی کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک بعضی از کمیت های جدول شماره (۳) که وابسته به سایز کابل و نوع هادی 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 سایز 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 آیتم 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 می آید.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۵ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

جدول شماره (۱) خواسته های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری

مفصل حرارتی ۲۰ کیلوولت با عایق خشک				نوع مفصل			
□ تک رشته □ سه رشته							
متناسب با کابل با مشخصات پیوست ۲*				سایز			
□ مسی □ آلومینیومی □ بی متال				نوع دوراهه			
مقدار	واحد	شرح مشخصه	ردیف	مقدار	واحد	شرح مشخصه	ردیف
3	---	تعداد فازهای سیستم	۴	20	kV	ولتاژ نامی	۱
24	kV	حداکثر ولتاژ سیستم	۵	50	Hz	فرکانس نامی	۲
0.3	g	حداکثر شدت احتمالی زلزله	۶	غیر موثر	---	سیستم زمین شبکه	۳
				زمین شده			

* در صورت استفاده از دو سایز مختلف کابل بایستی فرم پیوست ۲ به ازای هر دو کابل تکمیل گردد.

مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری 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 مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۶ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی^۱

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

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

^۱ این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل می شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۷ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	حداکثر ولتاژ (U _m)	kV	24
۲	حداقل ولتاژ استقامت عایقی فرکانس قدرت در محیط خشک	kV	54 (در 5min) یا 48 (در 15min)
۳	حداقل ولتاژ استقامت عایقی ضربه ای 1.2/50 μs	kV	±125
۴	حداکثر میزان تخلیه جزئی	pC	10 (در 20kV)
۵	حداقل جریان اتصال کوتاه قابل تحمل حرارتی ^۱	kA ^{۱*}
۶	حداقل جریان اتصال کوتاه قابل تحمل دینامیکی	kA ^{۲*}
۷	حداقل قطر روکش نهایی (بیرونی) مفصل ^۲ (بعد از حرارت در حالت آزاد)	mm	بیش از 5mm از قطر بیرونی کابل کوچکتر و دارای چسب Hot Melt باشد
۸	حداقل طول تیوب استرس کنترل	mm	با توجه به دستورالعمل نصب مفصل، باید به اندازه ای باشد که حداقل ۲۰ میلی متر از لایه گرافیت کابل هر دو طرف مفصل را بپوشاند
۹	جنس و کیفیت تیوب ها	---	پلیمر کراسلینک شده با ضخامت یکنواخت
۱۰	خاصیت خودخاموش شونده (Flame retardant)	---	داشته باشد
۱۱	حداکثر درصد نفوذ پذیری آب در روکش بیرونی مفصل	%	0.5
۱۲	جنس و ابعاد دوراهه	---	مطابق استانداردهای DIN 46267-2 یا DIN 46267-1 یا DIN 48201

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 دامنه جریان اتصال کوتاه با توجه به مدت زمان اعمال آن را می توان از طریق فرمول i^2t معادل سازی کرد.

^۲ بر اساس کوچکترین سایز اعلام شده بر روی تیوب های موجود در نمونه های دریافتی از سازنده بررسی شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۸ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (ادامه)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۳	مشخصات بسته بندی کالا	---	- مشخصات فروشنده روی بسته بندی نهایی درج شده باشد - تمامی تیوپها ساخت یک تولید کننده و با درج نام سازنده بر روی آنها و مطابق با مشخصات فنی اعلام شده در کاتالوگ سازنده باشد
۱۴	فهرست ارقام و مستندات	---	لوازم و مدارک به شرح جداول پیوست شماره ۱
۱۵	تناسب مشخصات مفصل و دوراهه	---	مطابق اطلاعات پیوست شماره ۲
۱۶	دارا بودن گواهی آزمون نوعی معتبر از آزمایشگاه معتبر مطابق با فرم آزمونهای کالا (جدول شماره ۵) ^۱	---	الزامی است

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 صورت نیاز خریدار، فروشنده باید اطلاعات مربوط به بررسی صحت گزارشهای آزمون نوعی را ارائه نماید.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۹ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	ضریب وزنی	امتیاز نهایی
۱	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار	---	بند ۱-۳-۴		۱۱٪	
۲	مشخصات بسته بندی کالا	---	بند ۲-۳-۴		۵٪	
۳	گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش	---	بند ۳-۳-۴		۱۱٪	
۴	احراز نمایندگی از کارخانه سازنده	---	بند ۴-۳-۴		۶٪	
۵	حداکثر میزان تخلیه جزئی	pC	بند ۵-۳-۴		۲۷٪	
۶	درصد یکنواختی ضخامت روکش عایقی مفصل	%	بند ۶-۳-۴		۹٪	
۷	استقامت الکتریکی روکش عایقی مفصل	kV/mm	بند ۷-۳-۴		۱۶٪	
۸	درصد نفوذ پذیری آب در روکش بیرونی مفصل	%	بند ۸-۳-۴		۱۵٪	
	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 مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۱۰ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

۴-۳-۱- سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار

امتیاز	معیار
۱۶	ارائه سابقه فروش در ایران
۸	ارائه سابقه فروش در خارج از ایران
۱۶	رضایت بهره بردار (مناقصه گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه گزار یا دیگر شرکتهای توزیع با ارائه گواهی معتبر

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

۴-۳-۲- مشخصات بسته بندی کالا

امتیاز	معیار
۶	دارا بودن کارتن مناسب
۸	داشتن label حاوی مشخصات کامل مفصل
۸	درج نام سازنده بر روی کارتن
۸	مشخصات فروشنده شامل نام، آدرس و تلفن تماس روی کارتن
۱۰	بسته بندی تیوبها، دو راههها، ماستیکها و دیگر اقلام، همگی داخل پلاستیک یا سلفون مخصوص به صورت مجزا، و درج نام سازنده بر روی قطعات اصلی مطابق با کاتالوگ ارائه شده

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

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

امتیاز	معیار
۱۶	ارائه نامه گارانتی برای حداقل ۲ سال
۱۲	ارائه آموزش نصب
۱۲	پشتیبانی و خدمات پس از فروش

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

۴-۳-۴- احراز نمایندگی از کارخانه سازنده

ارائه گواهی دال بر نمایندگی از کارخانه سازنده ۱۰۰ و در غیر این صورت امتیاز ۶۰ منظور شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۱۱ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

۴-۳-۵- حداکثر میزان تخلیه جزئی

برای مقادیر پیشنهادی کمتر از 5 pC امتیاز ۱۰۰ و مقادیر پیشنهادی بین 5 pC تا 10 pC، امتیاز ۶۰ می باشد.

۴-۳-۶- یکنواختی ضخامت روکش عایقی مفصل:

برای یکنواخت ترین روکش امتیاز ۱۰۰، و برای کمترین مقدار یکنواختی امتیاز ۶۰ و برای سایر مقادیر به صورت مقایسه ای بین ۶۰ تا ۱۰۰ می باشد.

۴-۳-۷- استقامت الکتریکی روکش عایقی مفصل

برای مقادیر پیشنهادی 20 kV/mm، امتیاز ۶۰ و برای مقادیر پیشنهادی بیش از 20 kV/mm، امتیاز ۱۰۰ می باشد.

۴-۳-۸- میزان نفوذ پذیری آب در روکش بیرونی مفصل

برای مقادیر پیشنهادی بین ۰/۳٪ تا ۰/۵٪، امتیاز ۶۰ و برای مقادیر پیشنهادی زیر ۰/۳٪ امتیاز ۱۰۰ می باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۱۲ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

۵- آزمون‌ها

جدول شماره (۵) آزمون‌ها ^۱			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۱	آزمون استقامت عایقی فرکانس قدرت در محیط خشک	IEC 60502-4	54kV در 5min یا 48kV در 15min
۲	آزمون تخلیه جزئی	IEC 60502-4	حداکثر 10 pC در 20kV
۳	آزمون استقامت عایقی موج ضربه	IEC 60502-4	± 125 kV در ماکزیمم دمای کار عادی هادی کابل
۴	آزمون سیکل حرارتی در هوا	IEC 60502-4	در ۳ سیکل ۸ ساعته و تحت ولتاژ 30 kV
۵	آزمون تخلیه جزئی در ماکزیمم دمای کار عادی هادی کابل در سه سیکل	IEC 60502-4	حداکثر 10 pC در 20 kV
۶	آزمون سیکل حرارتی در هوا	IEC 60502-4	در ۳۰ سیکل ۸ ساعته تحت ولتاژ 30 kV
۷	آزمون سیکل حرارتی در آب	IEC 60502-4	در ۳۰ سیکل ۸ ساعته تحت ولتاژ 30 kV
۸	آزمون تخلیه جزئی پس از پایان آخرین سیکل حرارتی در سه سیکل	IEC 60502-4	حداکثر 10 pC در 20 kV
۹	آزمون اتصال کوتاه حرارتی شیلد کابل	IEC 60502-4	در مقابل اعمال دو بار جریان اتصال کوتاه بدون آسیب سطحی
۱۰	آزمون اتصال کوتاه حرارتی هادی اصلی کابل	IEC 60502-4	در مقابل اعمال دو بار جریان اتصال کوتاه بدون آسیب سطحی
۱۱	آزمون اتصال کوتاه دینامیکی	IEC 60502-4	حداقل ۱۰ میلی ثانیه با اعمال جریان ۲/۵ برابر جریان اتصال کوتاه (جریان اتصال کوتاه محاسبه شده برای یک ثانیه) همراه با ثبت شکل موج
۱۲	آزمون استقامت عایقی موج ضربه در دمای محیط	IEC 60502-4	± 125 kV
۱۳	آزمون استقامت عایقی فرکانس قدرت در محیط خشک	IEC 60502-4	30 kV در 15 min

^۱ رعایت ترتیب انجام آزمون‌ها باید به شرح جدول فوق باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۱۳ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

پیوست شماره (۱): فهرست اقلام و مستندات

جدول (۶-۱) فهرست اقلام موجود در کیت مفصل حرارتی مناسب کابل تک رشته ۲۰ کیلو ولت بدون آرمور			
ردیف	شرح جنس	تعداد	واحد
۱	تیوپ دو لایه قرمز(عایق) - مشکی رنگ (هادی) ^۱	۱	عدد
۲	تیوپ استرس کنترل مشکی رنگ	۱	عدد
۳	ماستیک استرس کنترل زرد رنگ بلند	به میزان مشخص شده در طراحی سازنده	بسته
۴	ماستیک استرس کنترل زرد رنگ کوتاه	به میزان مشخص شده در طراحی سازنده	بسته
۵	تیوپ لایه بیرونی مفصل - مشکی رنگ	۱	عدد
۶	نوار توری مسی	۱	رول
۷	موف یا دو راهه برای هادی اصلی کابل	۱	عدد
۸	موف یا دو راهه برای شیلد کابل	۱	عدد
۹	دستورالعمل نصب فارسی	۱	عدد
۱۰	ارائه لیست اقلام تشکیل دهنده با سربرگ سازنده	۱	برگ
۱۱	دستمال آغشته به الکل	۱	بسته
۱۲	دستکش پارچه ای	۱	دست
۱۳	کاغذ سنباده نرم و زیر	۲	قطعه
۱۴	نوار چسب PVC	۱	عدد

توجه: فهرست اقلام فوق برای کابل بدون آرمور بوده و در صورت آرموردار بودن کابل، اقلام مربوط به آرمور نیز باید به فهرست یاد شده اضافه شود.

^۱ بسته به طراحی سازندگان مختلف ممکن است برای تامین ضخامت عایق تیوپ قرمز مشکی آیتم ۱، از یک تیوپ عایقی قرمز رنگ اضافی برای هر فاز استفاده شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۱۴ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

جدول (۶-۲) فهرست اقلام موجود در کیت مفصل حرارتی مناسب کابل سه رشته ۲۰ کیلوولت بدون آرمور

ردیف	شرح جنس	تعداد	واحد
اقلام اصلی	۱ تیوپ دو لایه قرمز(عایق) - مشکی رنگ (هادی) ^۱	۳	عدد
	۲ تیوپ استرس کنترل مشکی رنگ	۳	عدد
	۳ ماستیک استرس کنترل زرد رنگ بلند	به میزان مشخص شده در طراحی سازنده	بسته
	۴ ماستیک استرس کنترل زرد رنگ کوتاه	به میزان مشخص شده در طراحی سازنده	بسته
	۵ ماستیک مشکی آبنندی	۱	بسته
	۶ تیوپ لایه بیرونی مفصل - مشکی رنگ	۲	عدد
	۷ نوار توری مسی	۳	رول
	۸ موف یا دو راهه برای هادی اصلی کابل	۳	عدد
	۹ موف یا دو راهه برای شیلد کابل	۱	عدد
	۱۰ دستورالعمل نصب فارسی	۱	عدد
اقلام فرعی	۱۱ ارائه لیست اقلام تشکیل دهنده با سربرگ سازنده	۱	بسته
	۱۲ دستمال آغشته به الکل	۳	ست
	۱۳ دستکش	۱	قطعه
	۱۴ کاغذ سنباده نرم و زبر	۶	عدد
	۱۵ نوار چسب PVC	۱	عدد

توجه: کیت فوق الذکر برای کابل بدون آرمور بوده و در صورت آرموردار بودن کابل باید زره مفصل (Joint Case) و دیگر اقلام مربوط به لیست یاد شده اضافه گردد.

^۱ بسته به طراحی سازندگان مختلف ممکن است برای تامین ضخامت عایق تیوپ قرمز مشکی ردیف ۱، از یک تیوپ عایقی قرمز رنگ اضافی برای هر فاز استفاده شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۱۵ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

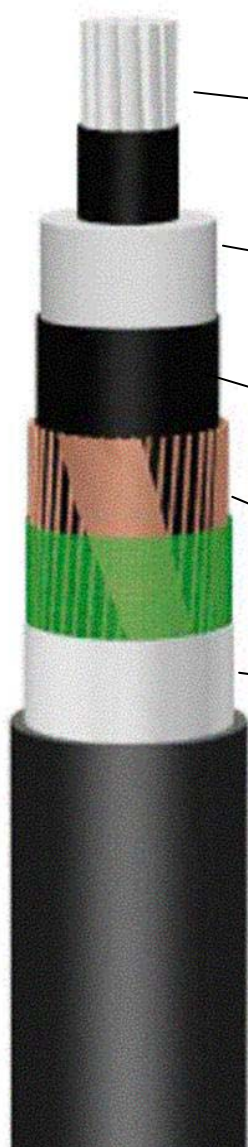
پیوست شماره (۲): مشخصات کابل جهت انتخاب مفصل مناسب

مشخصات عمومی کابل:

۱. حداکثر سطح ولتاژ: 24kV

۲. تعداد رشته های کابل : تک رشته سه رشته

جدول مشخصات ساختار کابل:



مشخصه هادی:			
جنس هادی:		<input type="checkbox"/> آلومینیوم	<input type="checkbox"/> مس
سطح مقطع هادی :	 mm ²	<input type="checkbox"/> سه گوش <input type="checkbox"/> گرد
مشخصه لایه عایق:			
جنس عایق :		<input type="checkbox"/> کاغذ آغشته به روغن	<input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> XLPE
ضخامت عایق : ... mm		قطر بیرونی در محل عایق : ... mm	
مشخصه لایه نیمه هادی:			
کاغذ <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> گرافیت اکستروود شده	<input type="checkbox"/> سایر <input type="checkbox"/>
مشخصه شیلد :			
نوار مسی <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> سیم مسی	سطح مقطع : ...mm ² <input type="checkbox"/>
مشخصه لایه فلزی :			
<input type="checkbox"/> سرب دار	<input type="checkbox"/> بدون سرب	<input type="checkbox"/> تک سرب	<input type="checkbox"/> سه سرب
نوع آرمور :		<input type="checkbox"/> سیم آلومینیومی	<input type="checkbox"/> سیم گالوانیزه <input type="checkbox"/> نوار آلومینیومی <input type="checkbox"/> نوار فولادی <input type="checkbox"/> سایر <input type="checkbox"/>
مشخصه لایه محافظ بیرونی :			
جنس لایه بیرونی:		<input type="checkbox"/> PE <input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> سایر <input type="checkbox"/>
قطر لایه بیرونی: ... mm			
مشخصات دوراهه:			
<input type="checkbox"/> دوراهه مسی قلع اندود	<input type="checkbox"/> دوراهه آلومینیومی	<input type="checkbox"/> دوراهه بی متال <input type="checkbox"/>	



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۱۶ از ۱۸

شماره بازنگری: ۰۱

تاریخ بازنگری: ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

پیوست شماره (۳): جداول جریان اتصال کوتاه

جدول (۱-۷) جریان اتصال کوتاه حرارتی ^۱			
ردیف	سایز کابل (mm ²)	جریان کابل مسی (A)	جریان کابل آلومینیومی (A)
۱	۱۶	۲۹۰۰	۱۹۱۷
۲	۲۵	۴۵۳۱	۲۹۹۶
۳	۳۵	۶۳۴۴	۴۱۹۵
۴	۵۰	۹۰۶۳	۵۹۹۲
۵	۷۰	۱۲۶۸۸	۸۳۹۰
۶	۹۵	۱۷۲۲۰	۱۱۴۸۶
۷	۱۲۰	۲۱۷۵۱	۱۴۳۸۳
۸	۱۵۰	۲۷۱۸۹	۱۷۹۷۸
۹	۱۸۵	۳۳۵۳۴	۲۲۱۷۴
۱۰	۲۴۰	۴۳۵۰۳	۲۸۷۶۶
۱۱	۳۰۰	۵۴۳۷۹	۳۵۹۵۷
۱۲	۴۰۰	۷۲۵۰۶	۴۷۹۴۳
۱۳	۵۰۰	۹۰۶۳۲	۵۹۹۲۹
۱۴	۶۳۰	۱۱۴۱۹۷	۷۵۵۱۱

^۱ تمامی مقادیر فوق براساس مدت زمان ۱۰ میلی ثانیه می باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۱۷ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

جدول (۷-۲) جریان اتصال کوتاه دینامیکی^۱

ردیف	سایز کابل mm ²	جریان کابل مسی (A)	جریان کابل آلومینیومی (A)
۱	۱۶	۷۲۵۰	۴۷۹۲
۲	۲۵	۱۱۳۲۷	۷۴۹۰
۳	۳۵	۱۵۸۶۰	۱۰۴۹۰
۴	۵۰	۲۲۶۵۷	۱۴۹۸۰
۵	۷۰	۳۱۷۲۰	۲۰۹۷۵
۶	۹۵	۴۳۰۵۰	۲۸۴۶۵
۷	۱۲۰	۵۴۳۷۷	۳۵۹۵۷
۸	۱۵۰	۶۷۹۷۲	۴۴۹۴۵
۹	۱۸۵	۸۳۸۳۵	۵۵۴۳۵
۱۰	۲۴۰	۱۰۸۷۵۷	۷۱۹۱۵
۱۱	۳۰۰	۱۳۵۹۴۷	۸۹۸۹۲
۱۲	۴۰۰	۱۸۱۲۶۵	۱۱۹۸۵۷
۱۳	۵۰۰	۲۲۶۵۸۰	۱۴۹۸۲۲
۱۴	۶۳۰	۲۸۵۴۹۲	۱۸۸۷۷۷

^۱ تمامی مقادیر فوق براساس مدت زمان ۱۰ میلی ثانیه می باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مفصل های حرارتی
کابل ۲۰ کیلوولت با عایق خشک

صفحه ۱۸ از ۱۸

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۱۳۸۸/۰۲/۲۰

پیوست شماره (۴): 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 (۳) استخراج و در جدول شماره (۳) درج می شوند:

¹* برحسب سایز کابل و نوع هادی از ستون (۲) یا (۳) جدول شماره (۱-۷) استخراج شود.

²* برحسب سایز کابل و نوع هادی از ستون (۲) یا (۳) جدول شماره (۲-۷) استخراج شود.

با تشکر از نمایندگان محترم 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.

اعضای کارگروه تهیه کننده پیش نویس مشخصات فنی مفصلهای حرارتی

شرکت متانیر	آقای مهندس غلامعباس رمزی
شرکت آراین مفصل	آقای مهندس محمود سمیعی
شرکت پارس جلفا	آقای مهندس علی سید جلیلی
شرکت دانش اتصال کابل	آقای مهندس محمد هادیزاده
شرکت توانیر	خانم مهندس فریبا احمدی جعفری
شرکت شاهین مفصل	خانم مهندس پریسا آگاهی
شرکت توزیع تهران بزرگ	آقای مهندس منصوری
شرکت توزیع برق شیراز	آقای مهندس مرتضی موسوی نژاد

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی مفصلهای حرارتی

شرکت توانیر	آقای مهندس اکبر یاورطلب
شرکت متن بین الملل	آقای مهندس پرویز غیاث الدین
شرکت توانیر	آقای مهندس مهرداد صمدی
شرکت توانیر	خانم مهندس احمدی جعفری
شرکت سانیرو	آقای مهندس شمس ملک آرا
شرکت توزیع برق شیراز	آقای مهندس مرتضی موسوی نژاد
شرکت توزیع برق قم	آقای مهندس وحید افراز
شرکت توزیع برق تهران بزرگ	آقای مهندس منصوری
شرکت توزیع برق گلستان	آقای مهندس احمد کاشفی راد
شرکت توزیع برق خراسان شمالی	آقای مهندس وحید باغیشنی
شرکت شاهین مفصل	خانم مهندس پریسا آگاهی
شرکت پارس جلفا	آقای مهندس علی سید جلیلی
شرکت پارس جلفا	آقای مهندس بهزاد اعتماد
شرکت توانیر	آقای مهندس محمد دهقانی
شرکت توزیع برق گلستان	آقای مهندس احمد کاشفی راد
شرکت متن بین الملل	خانم مهندس هاله پورآرام