



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های سرکابل حرارتی هوایی برای کابل تک رشته 20 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 مفصل

ویرایش: ۰۱

مهرماه ۱۳۸۷

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 سرکابل حرارتی هوایی
برای کابل تکرشته 20 کیلوولت با عایق خشک

صفحه 1 از 14

شماره بازنگری: 01

تاریخ بازنگری: 1387/07/22

فهرست مطالب

| شماره صفحه | عنوان |
|------------|---|
| ۲ | مقدمه |
| ۲ | ۱- هدف و دامنه کاربرد |
| ۲ | ۲- محدوده اجرا |
| ۳ | 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 |
| ۱۴ | پیوست (۲) - مشخصات کابل جهت انتخاب سرکابل مناسب |

فهرست جداول

| شماره | عنوان | شماره صفحه |
|-------|--|------------|
| ۱ | خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری | ۵ |
| ۲ | شناسنامه کالای پیشنهادی | ۶ |
| ۳ | مشخصات اجباری | ۷ |
| ۴ | مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا | ۹ |
| ۵ | آزمون‌ها | ۱۲ |



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی سرکابل حرارتی هوایی
برای کابل تکرشته 20 کیلوولت با عایق خشک

صفحه 2 از 14

شماره بازنگری: 01

تاریخ بازنگری: 1387/07/22

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 می‌شود. گیرندگان سند موظفند در هنگام تهیه اسناد مناقصه خرید **سرکابل حرارتی هوایی برای کابل تکرشته 20 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** (متشکل از کارشناسان شرکت‌های برق منطقه‌ای، شرکت‌های توزیع نیروی برق، سازندگان، مشاورین و اساتید دانشگاهی) نهایی شده و بشرح زیر به کلیه شرکت‌های توزیع ابلاغ می‌شود.

۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب و خرید **سرکابل حرارتی هوایی برای کابل تکرشته 20 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 شده‌است.

۲- محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور و شرکت برق منطقه‌ای سیستان و بلوچستان می‌باشند.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی سرکابل حرارتی هوایی
برای کابل تکرشته 20 کیلوولت با عایق خشک

صفحه 3 از 14

شماره بازنگری: 01

تاریخ بازنگری: 1387/07/22

۳- استانداردهای مورد استناد

مبنای مشخصات فنی در این دستورالعمل و رویه‌های انجام آزمایش‌ها برای کنترل شاخص‌های موردنظر، به ترتیب استانداردهای بین‌المللی (با تأکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است. در زمان 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 48201, AL-Compression Cable Lugs
- 3- DIN 46235, CU-Compression Cable Lugs – Cover Plate Type
- 4- DIN 46329, AL-CU(Bimetallic) Compression Cable Lugs

۴- دستور انجام کار

۴-۱- روش تکمیل جداول

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

- خریدار در جدول شماره (۱) خواسته‌های خود در ارتباط با نوع سرکابل و سائز آن 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 شوند.



وزارت نیرو

شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی سرکابل حرارتی هوایی
برای کابل تکرشته 20 کیلوولت با عایق خشک

صفحه 4 از 14

شماره بازنگری: 01

تاریخ بازنگری: 1387/07/22

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 بدست می آید.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی سرکابل حرارتی هوایی
برای کابل تکرشته 20 کیلوولت با عایق خشک

صفحه 5 از 14

شماره بازنگری: 01

تاریخ بازنگری: 1387/07/22

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

| نوع سرکابل | | | | سرکابل حرارتی هوایی برای کابل تکرشته 20kV با عایق خشک | | | |
|------------|-----------------------------|------|----------------------|--|-------------------------------|------|-------|
| سایز | | | | متناسب با کابل با مشخصات پیوست ۲ | | | |
| نوع کابلشو | | | | <input type="checkbox"/> مسی <input type="checkbox"/> آلومینیومی <input checked="" type="checkbox"/> بی‌م탈 | | | |
| ردیف | شرح مشخصه | واحد | مقدار | ردیف | شرح مشخصه | واحد | مقدار |
| ۱ | ولتاژ نامی $U_0/U(U_m)$ | kV | 20 | ۸ | حداکثر ارتفاع از سطح دریا | m | |
| ۲ | فرکانس نامی | Hz | 50 | ۹ | درصد رطوبت نسبی | % | |
| ۳ | تعداد فازهای سیستم | --- | 3 | ۱۰ | سرعت باد | m/s | |
| ۴ | حداکثر ولتاژ سیستم | kV | 24 | ۱۱ | حداکثر شدت احتمالی زلزله | g | 0.3 |
| ۵ | سیستم زمین شبکه | --- | غیر موثر زمین شده | ۱۲ | نوع آلودگی منطقه ^۱ | --- | |
| ۶ | حداکثر درجه حرارت محیط خارج | °C | | ۱۳ | ضخامت یخ | mm | |
| ۷ | حداقل درجه حرارت محیط خارج | °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 |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|

^۱ متوسط، سنگین و فوق سنگین



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی سرکابل حرارتی هوایی
برای کابل تکرشته 20 کیلوولت با عایق خشک

صفحه 6 از 14

شماره بازنگری: 01

تاریخ بازنگری: 1387/07/22

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی^۱

| | | |
|----|---|--|
| ۱ | کشور سازنده | |
| ۲ | نام سازنده (نام شرکت) | |
| 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 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 دستورالعمل‌های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش | |
| 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.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی سرکابل حرارتی هوایی
برای کابل تک رشته 20 کیلوولت با عایق خشک

صفحه 7 از 14

شماره بازنگری: 01

تاریخ بازنگری: 1387/07/22

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 فرکانس قدرت در محیط مرطوب | kV | 48 (در 1 min) |
| ۴ | حداقل ولتاژ استقامت عایقی ضربه ای $1.2/50 \mu s$ | kV | ± 125 |
| ۵ | حداکثر میزان تخلیه جزئی | pC | 10 (در 20kV) |
| ۶ | حداقل جریان اتصال کوتاه قابل تحمل حرارتی | kA | 16 (در یک ثانیه) |
| ۷ | حداقل جریان اتصال کوتاه قابل تحمل دینامیکی | kA | 40 |
| ۸ | حداقل فاصله خزشی متناسب با سطح آلودگی منطقه | mm | $U_m \times$ ضریب آلودگی ^۱ |
| ۹ | حداقل فاصله جرقه ما بین کابلشو و زمین سرکابل | mm | 460 |
| ۱۰ | حداقل قطر عایق بعد از حرارت ^۲ | mm | 3mm کمتر از قطر لایه XLPE کابل |
| ۱۱ | حداقل طول تیوب استرس کنترل | mm | 190 |
| ۱۲ | جنس عایق | --- | پلیمر کراسلینک شده |
| ۱۳ | خاصیت Non-Tracking | --- | داشته باشد |
| ۱۴ | مقاومت در برابر اشعه ماوراء بنفش (UV) | --- | داشته باشد |
| ۱۵ | خاصیت خودخاموش شونده (Flame retardant) | --- | داشته باشد |

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 ضریب آلودگی برای مناطق فوق سنگین، سنگین، متوسط ۳۱، ۲۵، ۲۰ می باشد.

^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 سرکابل حرارتی هوایی
برای کابل تک رشته 20 کیلوولت با عایق خشک

صفحه 8 از 14

شماره بازنگری: 01

تاریخ بازنگری: 1387/07/22

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (ادامه)

| ردیف | شرح مشخصه | واحد | سطح یا نوع اجباری |
|------|--|------|--|
| ۱۶ | نوار آب بندی مخصوص سرکابل (چسبندگی و قدرت کشش) | --- | داشته باشد |
| ۱۷ | چسب داخل تیوب | --- | Hot Melt |
| ۱۸ | جنس و کیفیت کابلشو | --- | مطابق استانداردهای DIN 48201 و DIN 46235 و DIN 46329 |
| ۱۹ | کلیه اقلام اصلی (تیوب قرمز رنگ، تیوب استرس کنترل و بشقابک) | --- | مطابق با مشخصات فنی اعلام شده در کاتالوگ سازنده |
| ۲۰ | استقامت رطوبت نمکی | ساعت | 1000 (در 15kV) |
| ۲۱ | ملحقات و مستندات | --- | لوازم و مدارک به شرح جدول پیوست شماره ۱ |
| ۲۲ | تناسب مشخصات سرکابل و کابلشو با کابل | --- | مطابق اطلاعات پیوست ۲ |
| ۲۳ | دارا بودن تایپ تست 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 سرکابل حرارتی هوایی
برای کابل تک رشته 20 کیلوولت با عایق خشک

صفحه 9 از 14

شماره بازنگری: 01

تاریخ بازنگری: 1387/07/22

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

| ردیف | شرح مشخصه | واحد | روش امتیازدهی | مقدار پیشنهادی | ضریب وزنی | امتیاز | امتیاز نهایی |
|------|---|-------|---------------|----------------|-----------|--------|--------------|
| ۱ | سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار | --- | بند ۳-۴-۱ | | ۹% | | |
| ۲ | مشخصات بسته بندی کالا | --- | بند ۳-۴-۲ | | ۴% | | |
| ۳ | گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش | --- | بند ۳-۴-۳ | | ۶% | | |
| ۴ | احراز نمایندگی از کارخانه سازنده | --- | بند ۳-۴-۴ | | ۴% | | |
| ۵ | ولتاژ استقامت عایقی فرکانس قدرت در محیط خشک | kV | بند ۳-۴-۵ | | ۹% | | |
| ۶ | ولتاژ استقامت عایقی ضربه ای $1.2/50 \mu s$ | kV | بند ۳-۴-۶ | | ۱۰% | | |
| ۷ | حداکثر میزان تخلیه جزئی | pC | بند ۳-۴-۷ | | ۱۰% | | |
| ۸ | حداقل ضخامت عایق بعد از حرارت (در حالت آزاد) | mm | بند ۳-۴-۸ | | ۸% | | |
| ۹ | استقامت الکتریکی روکش عایقی سرکابل | kV/mm | بند ۳-۴-۹ | | ۷% | | |
| ۱۰ | حداقل فاصله خزشی (Creepage distance) | mm | بند ۳-۴-۱۰ | | ۱۲% | | |
| ۱۱ | میزان نفوذ پذیری آب در روکش عایقی سرکابل | % | بند ۳-۴-۱۱ | | ۴% | | |
| ۱۲ | حداقل جریان اتصال کوتاه قابل تحمل دینامیکی | kA | بند ۳-۴-۱۲ | | ۸% | | |
| ۱۳ | ولتاژ استقامت عایقی فرکانس قدرت در محیط مرطوب | kV | بند ۳-۴-۱۳ | | ۹% | | |
| جمع | | | | | | | --- |
| | | | | | ۱(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 سرکابل حرارتی هوایی
برای کابل تک رشته 20 کیلوولت با عایق خشک

صفحه 10 از 14

شماره بازنگری: 01

تاریخ بازنگری: 1387/07/22

۳-۴- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

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

| امتیاز | معیار |
|--------|---|
| ۴۰ | ارائه سابقه فروش در ایران |
| ۲۰ | ارائه سابقه فروش در خارج از ایران |
| ۴۰ | رضایت بهره‌بردار (مناقصه‌گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه‌گزار یا دیگر شرکتهای توزیع با ارائه گواهی معتبر |

۴-۳-۲- مشخصات بسته بندی کالا

| امتیاز | معیار |
|--------|--|
| ۱۵ | دارا بودن کارتن مناسب |
| ۲۰ | داشتن label حاوی مشخصات کامل سر کابل |
| ۲۰ | درج نام سازنده بر روی کارتن |
| ۲۰ | مشخصات فروشنده شامل نام، آدرس و تلفن تماس روی کارتن |
| ۲۵ | بسته‌بندی تیوب‌ها، بشقابکها، کابلشوها، 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 |

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

| امتیاز | معیار |
|--------|-------------------------------------|
| ۴۰ | ارائه نامه گارانتی برای حداقل ۲ سال |
| ۳۰ | ارائه آموزش نصب |
| ۳۰ | خدمات پس از فروش |

۴-۳-۴- احراز نمایندگی از کارخانه سازنده

ارائه گواهی دال بر نمایندگی از کارخانه سازنده ۱۰۰ و در غیر این صورت امتیاز ۰ منظور شود.

۴-۳-۵- ولتاژ استقامت عایقی فرکانس قدرت در محیط خشک

برای مقادیر ولتاژ پیشنهادی برابر با سطح قابل قبول، امتیاز ۹۰ و برای مقادیر ولتاژ پیشنهادی بیش از ۱۱۰٪ سطح قابل قبول، امتیاز ۱۰۰ می باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی سرکابل حرارتی هوایی
برای کابل تک رشته 20 کیلوولت با عایق خشک

صفحه 11 از 14

شماره بازنگری: 01

تاریخ بازنگری: 1387/07/22

۴-۳-۶- ولتاژ استقامت عایقی ضربه ای $1.2/50 \mu s$

برای مقادیر ولتاژ پیشنهادی برابر با سطح قابل قبول، امتیاز ۹۰ و برای مقادیر ولتاژ پیشنهادی بیش از ۱۱۰٪ سطح قابل قبول، امتیاز ۱۰۰ می باشد.

۴-۳-۷- حداکثر میزان تخلیه جزئی

برای مقادیر پیشنهادی کمتر از 5 pC امتیاز ۱۰۰ و برای مقادیر پیشنهادی بین 5 pC تا 10 pC، امتیاز ۹۰ می باشد.

۴-۳-۸- حداقل ضخامت عایق بعد از حرارت (در حالت آزاد)

برای مقادیر پیشنهادی برابر با سطح قابل قبول خواسته شده، امتیاز ۸۰ و برای مقادیر پیشنهادی بیش از ۱۲۰٪ سطح قابل قبول، امتیاز ۱۰۰ می باشد.

۴-۳-۹- استقامت الکتریکی روکش عایقی سرکابل

مطابق با استاندارد IEC برای مقادیر پیشنهادی بین 15 kV/mm تا 17 kV/mm، امتیاز ۹۰ و برای مقادیر پیشنهادی بیش از 17 kV/mm، امتیاز ۱۰۰ می باشد.

۴-۳-۱۰- حداقل فاصله خزشی (Creepage Distance)

| سطح آلودگی منطقه | | متوسط | | سنگین | | فوق سنگین | |
|------------------|--|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| حداقل فاصله خزشی | | ۴۸۰ تا ۵۹۹ | ۶۰۰ و بالاتر | ۷۴۳ تا ۷۴۴ | ۷۴۴ و بالاتر | ۷۴۴ تا ۷۹۹ | ۸۰۰ و بالاتر |
| امتیاز | | ۹۰ | ۱۰۰ | ۹۰ | ۱۰۰ | ۹۰ | ۱۰۰ |

۴-۳-۱۱- میزان نفوذ پذیری آب در روکش عایقی سرکابل

برای مقادیر پیشنهادی بین ۰/۳٪ تا ۰/۵٪، امتیاز ۹۰ و برای مقادیر پیشنهادی زیر ۰/۳٪ امتیاز ۱۰۰ می باشد.

۴-۳-۱۲- حداقل جریان اتصال کوتاه قابل تحمل دینامیکی

برای مقدار پیشنهادی 31.5 kA، امتیاز ۹۰ و برای مقدار پیشنهادی 40 kA، امتیاز ۱۰۰ می باشد.

۴-۳-۱۳- ولتاژ استقامت عایقی فرکانس قدرت در محیط مرطوب

برای مقادیر ولتاژ پیشنهادی برابر با سطح قابل قبول، امتیاز ۹۰ و برای مقادیر ولتاژ پیشنهادی بیش از ۱۱۰٪ سطح قابل قبول، امتیاز ۱۰۰ می باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی سرکابل حرارتی هوایی
برای کابل تک رشته 20 کیلوولت با عایق خشک

صفحه 12 از 14

شماره بازنگری: 01

تاریخ بازنگری: 1387/07/22

۵- آزمون‌ها

| جدول شماره (۵) آزمون‌ها | | | |
|-------------------------|--|-----------------------|---|
| 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 | $\pm 125 \text{ kV}$ 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 تخلیه جزئی پس از پایان آخرین سیکل حرارتی در سه سیکل | IEC 60502-4 | حداکثر 10 pC در 20 kV |
| ۷ | آزمون سیکل حرارتی در هوا | IEC 60502-4 | در ۶۰ سیکل ۸ ساعته تحت ولتاژ 30 kV |
| ۸ | آزمون تخلیه جزئی در ماکزیمم دمای کار عادی هادی کابل در ۶۰ سیکل | IEC 60502-4 | حداکثر 10 pC در 20 kV |
| ۹ | آزمون تخلیه جزئی پس از پایان آخرین سیکل حرارتی در ۶۰ سیکل | IEC 60502-4 | حداکثر 10 pC در 20 kV |
| ۱۰ | آزمون اتصال کوتاه حرارتی شیلد کابل | IEC 60502-4 | -- |
| ۱۱ | آزمون اتصال کوتاه حرارتی هادی اصلی کابل | IEC 60502-4 | -- |
| ۱۲ | آزمون اتصال کوتاه دینامیکی | IEC 60502-4 | At least 10 ms $I_d=2.5 I_{sc}$ (I_{sc} for 1 sec) همراه با ثبت شکل موج |
| ۱۳ | آزمون استقامت عایقی موج ضربه در دمای محیط | IEC 60502-4 | $\pm 125 \text{ kV}$ |
| ۱۴ | آزمون استقامت عایقی فرکانس قدرت در محیط خشک | IEC 60502-4 | 30 kV در 15 min |
| ۱۵ | آزمون مقاومت الکتریکی روکش عایقی | -- | $\geq 15 \text{ kV/mm}$ |
| ۱۶ | آزمون مقاومت حجمی روکش عایقی | -- | $\geq 10^{15} \Omega/\text{cm}$ |
| ۱۷ | آزمون رطوبت نمکی | IEC 60502-4 | 1000 ساعت در 15kV |
| ۱۸ | آزمون استقامت عایقی فرکانس قدرت در محیط مرطوب | IEC 60502-4 | 48kV در 1 min |

در نسخه سال 2005، IEC 60502-4 آزمونهای 5 و 6 و 7 حذف شده اند.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی سرکابل حرارتی هوایی
برای کابل تک رشته 20 کیلوولت با عایق خشک

صفحه 13 از 14

شماره بازنگری: 01

تاریخ بازنگری: 1387/07/22

پیوست شماره (۱) فهرست ملحقات و مستندات

| ردیف | شرح | تعداد |
|------|--|---------------------------------|
| ۱ | تیوپ عایقی قرمز رنگ | ۳ عدد |
| ۲ | تیوپ استرس کنترل مشکی رنگ | ۳ عدد |
| ۳ | ماستیک زرد رنگ | ۳ عدد |
| ۴ | ماستیک قرمز رنگ | به مقدار مشخص شده در لیست قطعات |
| ۵ | تعداد بشقابک | ۹ عدد |
| ۶ | کابلشو برای شیلد کابل | ۳ عدد |
| ۷ | کابلشو برای هادی کابل | ۳ عدد |
| ۸ | تسمه بافته شده مسی برای شیلد نواری کابل* | ۳ قطعه |
| ۹ | سنباده زبر و نرم | به مقدار کافی |
| ۱۰ | نوار چسب برق | ۱ عدد |
| ۱۱ | دستمال آغشته به الکل | به مقدار کافی |
| ۱۲ | دستورالعمل نصب فارسی | |
| ۱۳ | فهرست قطعات | |

*در صورت مغتولی بودن شیلد کابل، در کیت سرکابل موجود نمی باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی سرکابل حرارتی هوایی
برای کابل تکرشته 20 کیلوولت با عایق خشک

صفحه 14 از 14

شماره بازنگری: 01

تاریخ بازنگری: 1387/07/22

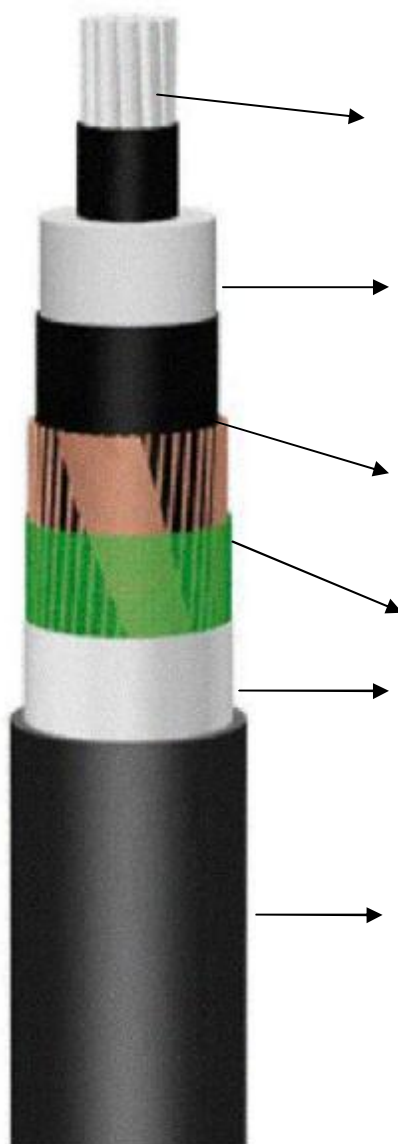
پیوست شماره (۲): مشخصات کابل جهت انتخاب سرکابل مناسب

مشخصات عمومی کابل:

۱. حداکثر سطح ولتاژ: 24kV

۲. تعداد رشته های کابل: تک 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"/> گرد | <input type="checkbox"/> سه گوش |
| 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: | | | | | |
| <input type="checkbox"/> کاغذ | | <input type="checkbox"/> گرافیت اکستروود شده | | <input type="checkbox"/> سایر | |
| مشخصه شیلد: | | | | | |
| <input type="checkbox"/> نوار مسی | | <input type="checkbox"/> سیم مسی | | سطح مقطع: ...mm ² | |
| 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 | | | | | |
| مشخصه لایه محافظ بیرونی: | | | | | |
| جنس لایه بیرونی: | | <input type="checkbox"/> PE | <input type="checkbox"/> PVC | | <input type="checkbox"/> سایر |
| قطر لایه بیرونی: ... mm | | | | | |
| مشخصات کابلشو: | | | | | |
| <input type="checkbox"/> کابلشو مسی قلع اندود | | <input type="checkbox"/> کابلشو آلومینیومی | | <input type="checkbox"/> کابلشو بی مثال | |

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع برق، شرکت‌های سازنده و تأمین کننده تجهیزات، مشاورین، اساتید دانشگاه و شرکت توانیر به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه پیش‌نویس و انجام بررسی‌های 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 تهیه‌کننده پیش‌نویس مشخصات فنی سرکابل‌ها:

| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| شرکت متانیر | آقای مهندس غلامعباس رمزی |
| شرکت آراین مفصل | آقای مهندس محمود سمیعی |
| شرکت دانش اتصال کابل | آقای مهندس محمد هادیزاده |
| شرکت پارس جلفا | آقای مهندس علی سید جلیلی |
| شرکت توزیع آذربایجان شرقی | آقای مهندس خیرالله اولادغفاری |
| شرکت توانیر | آقای مهندس مهرداد صمدی |
| شرکت توانیر | خانم مهندس فریبا احمدی جعفری |

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی سرکابل‌ها:

| | |
|-------------------------|------------------------|
| شرکت توانیر | آقای مهندس یاورطلب |
| شرکت متن بین الملل | آقای مهندس غیاث الدین |
| شرکت متانیر | آقای مهندس رمزی |
| شرکت توزیع گلستان | آقای مهندس کاشفی راد |
| شرکت توزیع شیراز | آقای مهندس موسوی نژاد |
| شرکت پارس جلفا | آقای مهندس جلیلی |
| شرکت آراین مفصل | آقای مهندس سمیعی |
| شرکت توانیر | آقای مهندس صمدی |
| شرکت توانیر | خانم مهندس احمدی جعفری |
| شرکت دانش اتصال کابل | آقای مهندس هادیزاده |
| انجمن سیم و کابل | آقای مهندس شمس ملک آرا |
| سازمان توسعه برق ایران | آقای مهندس نصیرزاده |
| شرکت توزیع قم | آقای مهندس افراز |
| شرکت توزیع جنوب کرمان | آقای مهندس سالاری خو |
| شرکت توزیع مازندران | آقای مهندس متقی مجد |
| شرکت توزیع خراسان شمالی | آقای مهندس باغیشنی |