



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران

توانیر



تاریخ:

شماره:

پیوست:

دارد

بسمه تعالی

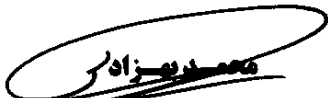
شرکت های توزیع نیروی برق

شرکت برق منطقه ای سیستان و بلوچستان

موضوع: دستورالعمل "تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون کابل های خودنگهدار فشار ضعیف"

باسلام

به منظور ایجاد رویه یکسان در نحوه انتخاب، خرید، و تحویل کابل های خودنگهدار فشار ضعیف، به پیوست ویرایش شماره (۰۱) دستورالعمل تعیین الزامات و معیارهای ارزیابی فنی این نوع کابل ها (در سه جلد) که در کمیته تخصصی کابل (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، منبند انتخاب و خرید کابل های فوق الذکر بر مبنای دستورالعمل ابلاغی انجام و هرگونه نقطه نظرات و پیشنهادات در خصوص مفاد آن را به معاونت هماهنگی توزیع این شرکت ارسال نمایند.


عضو هیأت مدیره و مدیر عامل

۱۱/۴۸۵۷
۱۷/۱۲/۲۴



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کابل‌های خودنگهدار فشار ضعیف پنج سیمه

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 کابل

ویرایش: ۰۱

دی‌ماه 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
کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف پنج‌سیمه

صفحه ۱ از ۱۹
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
۲	مقدمه
۲	۱- هدف و دامنه کاربرد
۳	۲- محدوده اجرا
۳	۳- استانداردهای مورد استناد
۴	۴- دستور انجام کار
۴	۴-۱- روش تکمیل جداول
۴	۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی
۱۰	۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی
۱۵	پیوست (۱) - مشخصه‌های فنی کابل خودنگهدار پنج‌سیمه و هر یک از رشته‌های آن
۱۹	پیوست (۲) - راهنمای تکمیل جدول شماره (۳)

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	۱۳

فهرست شکل‌ها

شماره	عنوان	شماره صفحه
۱	برش مقطع کابل خودنگهدار پنج‌سیمه و علامت‌های مشخصه رشته‌های آن	۱۷



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی
کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف پنج‌سیمه

صفحة ۲ از ۱۹
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

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 کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف پنج‌سیمه 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 کابل (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 کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف پنج‌سیمه (سه رشته کابل فاز، یک رشته روشنایی معابر و یک رشته نول/نگهدارنده) 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 کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف پنج‌سیمه، در چارچوب این دستورالعمل قرار می‌گیرند و دیگر مدل‌های کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف از جمله «چهاررشته‌ای با هادی‌های آلومینیوم آلیاژی بصورت خود نگهدارنده»^۱ و یا «کابل‌های خودنگهدار با مسنجر (سیم نگهدارنده) لخت^۲» و یا «کابل‌های با هادی نگهدارنده بصورت تمام فولادی و سیم نول بصورت هادی آلومینیومی (شش رشته‌ای)» را شامل نمی‌شود.

توجه: هرچند در اغلب بخش‌های این دستورالعمل، رشته مربوط به نگهدارنده و نول از نوع ACSR فرض شده است، با این حال استفاده از نوع آلومینیوم آلیاژی برای این رشته مناسب‌تر بوده و توصیه می‌شود در صورت امکان تأمین آن توسط فروشندگان، از این نوع هادی استفاده شود.

¹ Four Core

² AMKA

<p>صفحة ۳ از ۱۹ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	--	---


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 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. **ASTM B 231:1999** Standard Specification for Concentric –Lay- Stranded Aluminum Conductors
2. **BSI 6360 : 1991** Conductors in Insulated Cable and Cords
3. **BSI 7870-5:1999** LV and MV polymeric insulated cables for uses by distribution and generation utilities-Part 5: Polymeric insulated aerial bundled conductors (ABC) of rated voltage 0.6 /1 kv for overhead distribution
4. **AS/NZ 3560-1:2000** Electric cables-Cross-linked polyethylene insulated – For working voltages up including 0.6/1(1.2) kv
5. **NFC 33-209 : 1996** Insulated or protected cables for power systems. Bundle assembled cores for over head systems rated voltage 0.6/1kv
6. **VDE-0276 : 1998** Power cables- Part 626/A1 : Overhead distribution cables of rated voltage $U_0/U(U_m)$: 0.6/1 : (1.2) kv; German version HD 626 S1/A1: 1997-03
7. **IEC 60228** Conductors of Insulated Cables

<p>صفحة ٤ از ١٩ شماره بازنگری: ٠١ تاریخ بازنگری: ١٣٨٧/١٠/١٠</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	--	---

٤- دستور انجام کار

٤-١- 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 (١) خواسته های خود در ارتباط با نوع کابل و سایز آن و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره برداری را اعلام می نماید.
- در جدول شماره (٢) فروشنده اطلاعاتی از کالای پیشنهادی و سابقه تولید و عرضه آن ارائه می کند.
- ارائه مقادیر قابل قبول مندرج در جدول شماره (٣) 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 هر یک از مشخصات اجباری، پیشنهاد مردود شده و بررسی های بعدی انجام نخواهد شد.
- در جدول شماره (٤) 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 (٤-٣) تکمیل گردد. صفحات مربوط به این جدول نیز باید توسط فروشنده مهر و امضا شود.

با توجه به عمومیت این دستورالعمل برای سایزهای مختلف کابل های خودنگهدار پنج سیمه، بعضی از کمیت های جدول شماره (٣) که وابسته به سایز کابل 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 (٣) پارامترهای متناسب با سایز مورد نظر را با توجه به راهنمای صفحه آخر دستورالعمل تعیین و در جدول درج نماید.

٤-٢- 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 ٤) و مطابق با روش ارزیابی و امتیاز دهی هر کدام از بندهای فوق (در ادامه جدول شماره ٤) امتیازی را بر مبنای ١٠٠ منظور نماید، سپس امتیاز نهایی هر آیتم 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
کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه

صفحه ۵ از ۱۹
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

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

نوع کابل				نوع کابل			
ABC (Aerial Bundled Cable)				نوع کابل			
$3 \times () + () - () \text{ mm}^2$				سایز کابل: $3 \times () + () - () \text{ mm}^2$ (نول و مسنجر) - (روشنایی) + (فاز)			
تمام آلومینیم AAC				نوع هادی های فاز و روشنایی معابر			
AAAC <input type="checkbox"/> ACSR <input type="checkbox"/>				نوع هادی نول و مسنجر			
پلی اتیلن کراس لینک شده سیاه رنگ XLPE				نوع مواد عایق روکش			
() m				کل متر از کابل مورد سفارش			
مقدار	واحد	شرح مشخصه	ردیف	مقدار	واحد	شرح مشخصه	ردیف
	m	حداکثر ارتفاع از سطح دریا	۸	0.6/1(1.2)	kV	ولتاژ $U_0/U(U_m)$	۱
	%	درصد رطوبت نسبی	۹	50	Hz	فرکانس نامی	۲
	m/s	سرعت باد	۱۰	3	---	تعداد فازها	۳
	g	حداکثر شدت احتمالی زلزله	۱۱		kV	حداکثر ولتاژ سیستم	۴
	---	نوع آلودگی منطقه ^۱	۱۲		---	سیستم زمین	۵
	mm	ضخامت یخ	۱۳		°C	حداکثر درجه حرارت محیط خارج	۶
					°C	حداقل درجه حرارت محیط خارج	۷

مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری تضمین می شود.

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

^۱ سبک، متوسط، سنگین و یا فوق سنگین



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی
کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه

صفحه ۱۶ از ۱۹
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

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 دستورالعمل های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش
۱۰	حداکثر زمان تحویل

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

^۱ این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل می شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی
کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه

صفحة ۷ از ۱۹
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	نوع هادی های فاز و روشنایی کابل	--	آلومینیوم تابیده شده با آلیاژ ۱۳۵۰ براساس استاندارد ASTM B 231
۲	نوع مواد اولیه هادی های فازها و روشنایی	--	مفتول ۹/۵ میلی متری براساس استاندارد ASTM B 233
۳	حداکثر مقاومت ویژه الکتریکی مفتول آلومینیم	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	0.02808
۴	حداقل استقامت کششی هر یک از رشته های مفتول ها مطابق با IEC60228	N/mm^2	120
۵*	حداقل تعداد رشته هادی فاز	--	.....
۶*	حداقل قطر هادی تمام شده (فاز)	mm	.....
۷*	حداکثر قطر مجاز هادی فاز	mm	.....
۸*	حداکثر مقاومت الکتریکی هادی فاز در دمای ۲۰ °C	Ω/km}	.....
۹	جنس عایق کابل	---	XLPE ^۱ مقاوم در برابر U.V. ^۲ و دمای کار هادی تا ۹۰ °C
۱۰	رنگ عایق کابل	---	سیاه
۱۱*	حداکثر ضخامت عایق اکستروود پیوسته	mm	.....
۱۲*	حداقل ضخامت نقطه ای عایق اکستروود پیوسته در تمام نقاط	mm	.....
۱۳*	حداقل مقدار متوسط ضخامت عایق اکستروود پیوسته	mm	..... ±5%
۱۴*	حد نیروی پارگی سیم نگهدارنده	kgf	.....
۱۵*	حداقل استقامت کششی هر رشته سیم نگهدارنده	N/mm^2	.....
۱۶*	حداکثر مقاومت الکتریکی سیم نگهدارنده (نول)	Ω/km}	.....
۱۷	طول تاب رشته های عایق بهم تابیده شده	---	حداقل ۲۲ و حداکثر ۲۸ برابر قطر تمام شده کابلها

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 پلی اتیلن کراسلینک شده

^۲ اشعه ماوراء بنفش



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی
کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه

صفحه ۸ از ۱۹
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (ادامه)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۸	جهت پیچش کابل ها به دور نگهدارنده	---	چیگرد
۱۹	جهت پیچش آخرین لایه مفتولهای هادی	---	راستگرد
۲۰	روش نگهداری نقاط برش کابل برای تک تک رشته ها	---	استفاده از کلاهکهای پلیمری انتهای کابل (End Cap)
۲۱	روش محکم کردن انتهای کابل	---	استفاده از بست کمربندی
۲۲	علامت مشخصه کابل فازها	---	یک، دو و سه خط برجسته طولی (خار) بر روی عایق هر رشته
۲۳	علامت مشخصه کابل روشنایی	---	صاف و بدون خط برجسته که مشخصات کابل و مترای آن روی این رشته درج می شود. ^۱
۲۴	علامت مشخصه نول و نگهدارنده	---	بصورت خطوط برجسته طولی در پیرامون عایق رشته (هزارخار)
۲۵	مشخصات درج شده روی رشته روشنایی	---	مشخصات سازنده - ولتاژ کابل - استاندارد مورد استفاده - سال ساخت - سایز کابل
۲۶	فاصله بین نقاط درج مترای کابل روی رشته روشنایی	m	$1 \pm 5\%$
۲۷	وضعیت سطح جانبی هادی قبل از روکش	---	به صورت فشرده شده (کمپکت) و صاف شده
۲۸	داشتن پلاک مشخصه برای هر قرقه از کابل ^۲	---	الزامی است


در کلیه موارد فوق، داشتن گواهی از آزمایشگاه ذیصلاح و یا ارائه مستندات تایید تست الزامی بوده و یا حسب صلاحدید خریدار، آزمایش های نمونه ای با حضور نماینده وی یا مشاور، قابل استناد خواهد بود.

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 چنانچه کابل بدون رشته روشنایی سفارش داده می شود (سفارش خاص) لازم است مشخصات روی فاز دارای یک خار درج شود.

^۲ پلاک مشخصه قرقه شامل نام سازنده، وزن قرقه، مترای کابل (شماره ابتدا و انتها)، سال ساخت، تعداد و سایز رشته ها و شماره استاندارد که این تولید را پوشش می دهد. داشتن پلاک نقشه ابعادی مقطع و نشانه گذاری هادی ها بر روی قرقه توصیه می شود.

صفحه ۹ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--


جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	ضریب وزنی	امتیاز	امتیاز نهایی
۱	ضخامت نقطه‌ای عایق اکستروود پیوسته *	mm	بند ۱-۳-۴		۱۴%		
۲	مقاومت الکتریکی DC هادی در 20°C برای کابل تمام شده *	Ω/km	بند ۲-۳-۴		۲۰%		
۳	نسبت طول تاب به قطر تمام شده کابل	---	بند ۳-۳-۴		۱%		
۴	وزن واحد طول کابل *	kg/km	بند ۴-۳-۴		۹%		
۵	قطر نهایی کابل *	mm	بند ۵-۳-۴		۸%		
۶	کیفیت نشانه گذاری روی کابل	---	بند ۶-۳-۴		۶%		
۷	بسته بندی	---	بند ۷-۳-۴		۶%		
۸	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار	---	بند ۸-۳-۴		۶%		
۹	گارانتی، ارائه دستورالعملهای نصب و بهره برداری و مدت تحویل	---	بند ۹-۳-۴		۶%		
۱۰	احراز نمایندگی از کارخانه سازنده	---	بند ۱۰-۳-۴		۴%		
۱۱	ارائه تایپ تست	---	بند ۱۱-۳-۴		۱۴%		
	جمع				۱ (۱۰۰%)	---	

* در خصوص این موارد، داشتن گواهی از آزمایشگاه ذیصلاح و یا ارائه مستندات تایپ تست الزامی بوده و یا حسب صلاحدید خریدار، آزمایش های نمونه ای با حضور نماینده وی یا مشاور، قابل استناد خواهد بود.

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

<p>صفحة ۱۰ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	--	---

۳-۴- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

۳-۴-۱- ضخامت نقطه ای عایق اکستروژن پیوسته

در صورتیکه حداقل ضخامت نقطه ای به میزان حداقل ۱۰٪ بیش از مقدار تعیین شده در ردیف (۱۲) مشخصات اجباری باشد و حداکثر ضخامت نقطه ای نیز به میزان حداقل ۱۰٪ کمتر از مقدار تعیین شده در ردیف (۱۱) مشخصات اجباری باشد، امتیاز ۱۰۰ منظور و برای مقادیر غیر از این که شرایط مشخصات اجباری را رعایت کرده باشند ۵۰ امتیاز در نظر گرفته شود.

۳-۴-۲- مقاومت الکتریکی DC هادی در $20^{\circ}C$ برای کابل تمام شده

به پیشنهاد دارای کمترین مقاومت DC امتیاز ۱۰۰ و به بیشترین آنها امتیاز ۵۰ داده شود. سایر پیشنهادها به نسبت حائز امتیاز می شوند.

۳-۴-۳- نسبت طول تاب به قطر تمام شده کابل

چنانچه در محدوده ۲۴ تا ۲۶ قرار داشت امتیاز ۱۰۰ و در خارج از این محدوده امتیاز ۵۰ منظور شود.

۳-۴-۴- وزن واحد طول کابل

مقادیر ارائه شده در پیشنهادها با اعداد مندرج در ردیف ۱ جدول شماره (۸) مقایسه می شوند برای پیشنهاد با اختلاف بیشتر (در جهت کاهش وزن) امتیاز ۱۰۰ و بقیه به نسبت حائز امتیاز می شوند.


۳-۴-۵- قطر نهایی کابل

به کمترین قطر امتیاز ۱۰۰ و به بیشترین قطر امتیاز ۵۰ داده شود. سایر پیشنهادات به نسبت حائز امتیاز می شوند.

۳-۴-۶- کیفیت نشانه گذاری روی کابل

بسته به نظر کمیته فنی و با در نظر داشتن استاندارد AS/NZ 3560-1:2000 و بر اساس کیفیت نشانه گذاری روی نمونه ارائه شده^۱ از صفر تا ۱۰۰ در نظر گرفته شود.

^۱ به همراه پاکات پیشنهاد، ارائه ۰/۵ متر از نمونه کابل پیشنهادی توسط فروشنده الزامی است.

صفحة ۱۱ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

۴-۳-۷- بسته بندی

مطابق جدول زیر امتیاز دهی شود:

فلزی	چوبی	نوع قرقره
		نوع پوشش روی قرقره
-	۲۵	روکوب چوبی
۷۵	۵۰	ورق شیت پلاست

برای درج نقشه ابعادی، سطح مقطع و نشانه گذاری بر روی سطح بیرونی قرقره در کنار پلاک مشخصات کابل ۲۵ امتیاز منظور می شود.

۴-۳-۸- سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار

امتیاز	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار
۳۰	ارائه سابقه فروش در ایران
۲۵	ارائه سابقه فروش در خارج از ایران
۲۵	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
۲۰	کیفیت و کفایت اسناد ارائه شده

۴-۳-۹- گارانتی، ارائه دستورالعملهای نصب و بهره برداری و مدت تحویل

امتیاز	گارانتی، ارائه دستورالعملهای نصب و بهره برداری و مدت تحویل
۴۰	ارائه نامه گارانتی برای حداقل ۲ سال
۳۰	ارائه دستورالعملهای نصب و بهره برداری
۳۰	میزان انطباق برنامه زمانبندی تحویل پیشنهادی با برنامه مورد نظر کارفرما

۴-۳-۱۰- احراز نمایندگی از کارخانه سازنده

ندارد	دارد	سازنده بودن و یا ارائه گواهی دال بر نمایندگی از کارخانه سازنده
۰	۱۰۰	امتیاز



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی
کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف پنج‌سیمه

صفحه ۱۲ از ۱۹
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

۴-۳-۱۱- ارائه تایپ تست

منظور از تایپ تست ارائه گواهی‌های دارای تاریخ اعتبار برای حداقل یکی از سایزهای کابل خودنگهدار مشمول این دستورالعمل از یکی از مراجع آزمایشگاهی و کنترل کیفیت معتبر به شرح زیر است که به تناسب مرجع فوق‌الذکر امتیازها* تعیین می‌شود. در صورتیکه تایپ تست ارائه شده مشخصاً در مورد سایز کابل مورد درخواست خریدار نباشد، فروشنده باید مدارکی دال بر قابل تعمیم بودن تایپ تست انجام شده بر روی نمونه کابل خود نگهدار مشابه ای ارائه نماید و یا تعهدی ارائه دهد که تا زمان تحویل کالا گواهی مربوطه را ارائه نماید:

امتیاز	مرجع گواهی دهنده	
۱۰۰	آزمایشگاههای معتبر بین المللی	۱
۷۰	آزمایشگاههای معتبر مرجع داخل کشور	۲
۰	فاقد هرگونه تایپ تست	۳

* حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:


الزامات و معیارهای ارزیابی فنی
کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه

صفحه ۱۳ از ۱۹
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

جدول شماره (۵) آزمون ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۱	مقاومت الکتریکی در کابل تکمیل شده	IEC 60228	تأمین خواسته های استاندارد
۲	قطر هادی	IEC 60811-1-1	ردیف های ۶ و ۷ جدول مشخصات اجباری
۳	آزمون ولتاژ: روی تمامی طول کابل تکمیل شده ولتاژ ۲/۵ کیلوولت متناوب بین هر هادی و هادیهای دیگر و نگهدارنده بمدت ۵ دقیقه اعمال شود.	BS7870-5	هیچ شکست الکتریکی نباید اتفاق بیفتد.
۴	آزمون گرما سختی (Hot set): دمای 200 ± 3 تحت بار 0.2 N/mm^2 بمدت ۱۵ دقیقه و حالت بی باری و پس از خنک شدن بمدت ۵ دقیقه	IEC 60811-2-1	حداکثر ازدیاد طول تحت بار ۱۷۵% و حالت بی باری حداکثر ۱۵% باید باشد.
۵	ضخامت عایق	IEC 60811-1-1	
۶	آزمون خواص مکانیکی قبل از کهنگی Aging	IEC 60811-1-1	استقامت کششی حداقل 12.5 N/mm^2 و درصد ازدیاد طول حداقل ۲۰۰%
۷	آزمون جمع شدگی Shrinkage test: ۱ ساعت در دمای 130 ± 3 درجه سانتی گراد	IEC 60811-1-3	میزان جمع شدگی حداکثر ۴% باشد.
۸	آزمون اسپارک: برای مقاطع حداکثر ویا برابر ۳۵ میلیمترمربع با اعمال مقادیر ولتاژ 15KV AC/22 KV DC و برای مقاطع بالاتر از ۳۵ میلیمترمربع با اعمال مقادیر ولتاژ 20 KV AC / 30 KV DC	BS7870-5	هیچ شکست الکتریکی نباید اتفاق بیفتد.
۹	قطر رشته عایق شده	IEC 60811-1-1	
۱۰	آزمون خواص مکانیکی بعد از کهنگی: ۷ شبانه روز در دمای 135 ± 3	IEC 60811-2-1	حداکثر تغییرات درصد ازدیاد طول و استقامت کششی ۲۵% باشد.
۱۱	آزمون جذب آب (روش گرمی): ۱۴ روز در دمای 85 ± 2	IEC 60811-1-3	حداکثر افزایش جرم ۱ میلی گرم بر سانتیمتر مربع و شکست الکتریکی نباید صورت گیرد.
۱۲	آزمون مقاومت عایقی ^۱ : حداقل ۵ متر در دمای 90 ± 2 سانتی گراد بمدت حداقل ۱ ساعت	IEC 60885	مقاومت عایقی حداقل $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ باشد.
۱۳	آزمون ولتاژ AC به مقدار 4 V: حداقل ۵ متر در دمای 20 ± 5 درجه سانتی گراد بمدت حداقل ۱ ساعت با ولتاژ AC 4 V	IEC 60885	شکست الکتریکی نباید صورت گیرد.

^۱ چون کابلها منوفاز و تک رشته اند و شیلد ندارد رشته ها در آب قرار گرفته ولتاژ عایقی بین ۸۰ تا ۵۰۰ ولت DC بمدت ۱ الی ۵ دقیقه اعمال می کنیم. مقاومت عایقی اندازه گیری می شود.

صفحه ۱۴ از ۱۹ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

جدول شماره (۵) آزمون‌ها			
مقدار/ شرط پذیرش	نام و شماره استاندارد	شرح آزمون	ردیف
۳-۲%	IEC 60811-4-1	آزمون تعیین میزان دوده	۱۴

توضیحات :

الف- برای رسیدن به صحت و تأیید مشخصه‌های هادی از جمله درجه خلوص، قطر رشته‌ها و... آزمایش‌های ردیف‌های ۱ و ۲ انجام می‌شوند.

ب- برای صحت‌گذاری و تأیید درست بودن فرآیندهای تولید، علاوه بر ردیف ۱ در جدول فوق، ردیف‌های ۳ و ۴ و ۵ انجام می‌گیرند.

ج- برای اطمینان از درست بودن جنس مواد اولیه مصرفی در عایق و تأیید فرآیند کراس‌لینک شدن آزمایش گرماسختی ردیف ۴ و آزمایش خواص مکانیکی ۶ و ۷ ماهیت عایق بکاررفته را ارائه می‌نماید.


د- در انجام آزمایش‌ها و بررسی‌های فوق برای کابل‌های بر روی قرقره تا متر از ۲۰ کیلومتر، مقدار ۲۰ درصد از آن انتخاب و آزمایش‌های موردنظر انجام می‌شود. ولی برای بیشتر از ۲۰ کیلومتر، مقدار ۱۰ درصد از آن محموله‌ها کنترل می‌گردد.

ه- برای ردیف‌های ۶ و ۷ در هر صورت، مقدار ده درصد از کل محموله برای انجام آزمایش‌ها کافی خواهد بود.

و- انجام تست لغزش روکش رشته فولادی بر اساس استاندارد NFC توصیه می‌گردد.

ز- کنترل ابعاد و ویژگی‌های نشانه‌گذاری روی رشته‌های کابل بر اساس AS/NZ 3560-1:2000 توصیه می‌گردد.


ح- کلیه آزمون‌های فوق غیر از ردیف‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۵ و ۸ و ۹ به عنوان تایپ‌تست انجام می‌شوند.

صفحه ۱۵ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

پیوست (۱) مشخصه های فنی کابل خودنگهدار پنج سیمه و هر یک از رشته های آن

جدول شماره (۶) مشخصه های فنی رشته کابل های مورد استفاده برای فاز و روشنایی معابر								
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سایز رشته کابل					
			۹۵	۷۰	۵۰	۳۵	۲۵*	۱۶*
۱	تعداد رشته های هادی	n	۱۹	۱۹	۷	۷	۷	۷
۲	قطر هادی (فشرده شده)	لخت	۱۱.۰-۱۲.۰	۹.۳-۱۰.۲	۷.۹-۸.۴	۶.۸-۷.۳	۵.۸-۶.۳	۴.۵-۵.۱
		با روکش (حداکثر)	۱۵.۴	۱۳.۲	۱۱.۴	۱۰	۸.۹	۷.۳
۳	وزن واحد طول هادی	لخت	۲۵۹	۱۸۹	۱۳۰	۹۴	۶۸	۴۳
		با عایق	۳۳۴	۲۴۴	۱۷۶	۱۲۸	۹۶	۶۲
۴	متوسط ضخامت عایق	mm	۱.۷	۱.۵	۱.۵	۱.۳	۱.۳	۱.۱
۵	حداقل ضخامت نقطه ای عایق اکستروود پیوسته	mm	۱.۴۳	۱.۲۵	۱.۲۵	۱.۰۷	۱.۰۷	۰.۸۹
۶	حداکثر ضخامت عایق اکستروود پیوسته	mm	۲.۰	۲.۰	۱.۸	۱.۶	۱.۶	۱.۶
۷	حداکثر جریان اتصال کوتاه در یک ثانیه	kA	۵.۲	۳.۸	۲.۷	۱.۹	۱.۳	۰.۹
۸	حداکثر جریان مجاز هادی در ۳۵° C	A	۱۹۰	۱۵۸	۱۲۴	۱۰۲	۸۳	۷۱.۶
۹	حداکثر مقاومت الکتریکی DC در ۲۰° C	Ω/km	۰.۳۲۰	۰.۴۴۳	۰.۶۴۱	۰.۸۶۸	۱.۲۰۰	۱.۹۱۰
۱۰	قطر رشته های هادی (قبل از فشرده شدن)	mm	۲.۶۵	۲.۲۲	۳.۰۹	۲.۶۵	۲.۲۲	۱.۷۳

* این سایزها فقط برای هادی روشنایی قابل استفاده هستند.

صفحه ۱۶ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

جدول شماره (۷) مشخصه های فنی هادی های ACSR مورد استفاده برای نول و Messenger										
سطح مقطع قسمت آلومینیم هادی نول و Messenger				واحد	شرح مشخصه	ردیف				
70 MINK	50 FERRIT	35 FOX	25 WEASEL							
72.6	49.5	42.7	36.8	mm ²	کل هادی آلومینوم بامغز فولاد	۱				
63.1	42.4	36.7	31.6		قسمت آلومینیومی هادی					
6/1	6/1	6/1	6/1	n	تعداد	۲				
3.66/3.66	3.00/3.00	2.79/2.79	2.59/2.59	mm	قطر					
10.98	9.00	8.37	7.77	mm	لخت	۳				
12.98	11.00	10.37	9.77		با روکش					
255	171	147	128	kg/km	لخت	۴				
326	228	193	170		با عایق					
2224	1551	1347	1163	kgf	حد نیروی پارگی	۵				
1.5	1.5	1.3	1.3	mm	متوسط ضخامت عایق	۶				
0.451	0.676	0.782	0.907	Ω/km	حداکثر مقاومت الکتریکی DC نول در 20° C	۷				
1.25	1.25	1.07	1.07	mm	حداقل نقطه ای ضخامت عایق	۸				
170	170	175	180	N/mm ²	متوسط استقامت	۹				
1320	1320	1320	1320		فولاد		کششی هر رشته			
79000	79000	79000	79000	MPa	مدول الاستیسیته نهایی	۱۰				
18.6 * 10 ⁻⁶	18.6 * 10 ⁻⁶	18.6 * 10 ⁻⁶	18.6 * 10 ⁻⁶	1/°C	ضریب انبساط خطی	۱۱				



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

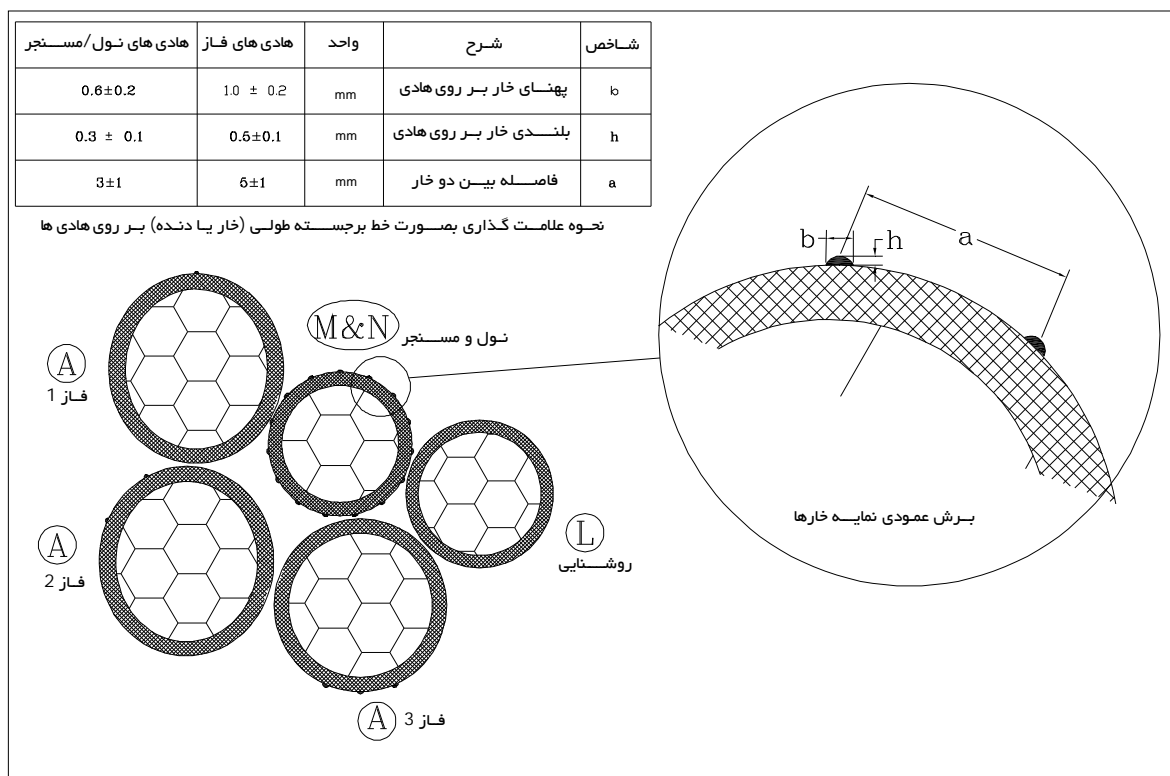
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی
کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه

صفحة ۱۷ از ۱۹
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

جدول شماره (۸) مشخصه های فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف (۵سیمه) در شبکه های توزیع

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سایز کابل های به هم تابیده شده			
			3×95+25-70 **	3×70+25-70 **	3×50+16-35 *	3×35+16-35 *
۱	وزن واحد طول کابل	kg/km	1424	1154	783	639
۲	قطر نهایی تقریبی کابل (تابیده شده)	mm	38	35	29	27
۳	طول کابل روی قرقره	m	500	500	1000	1000
۴	وزن کل قرقره با کابل (تقریبی)	kg	950	750	1050	≈750
۵	حداقل مقاومت عایقی k_i در $90^\circ C$	MΩ.km	0.41	0.42	0.44	0.5


*سیم نول/ مسنجر ACSR نوع FOX = 42 mm² (براساس استاندارد BS-215) به سطح معادل هادی آلومینیومی 35 کمپکت شده روکش دار
**سیم نول/ مسنجر ACSR نوع MINK = 72 mm² (براساس استاندارد BS-215) به سطح معادل هادی آلومینیومی 70 کمپکت شده روکش دار



شکل شماره (۱) - برش مقطع کابل خودنگهدار پنج سیمه و علامت های مشخصه رشته ها


$$3 \times A + L + (M \& N)$$

↑
↑
↑
 (فاز) (روشنایی معابر) (نول و Messenger)

صفحه ۱۸ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

جدول شماره (۹) مشخصات انواع هادی های آلومینیوم آلیاژی AAAC ¹ مورد استفاده برای نول و نگهدارنده				
سایز هادی نول و نگهدارنده		واحد	شرح مشخصه	ردیف
70	54.6	mm ²	سطح مقطع هادی	۱
7 × 3.50	7 × 3.15	n * mm	تعداد و قطر رشته ها	۲
10.2	9.6	mm	قطر نهایی سیم	۳
12.9 ~ 13.6	12.3 ~ 13.0		با روکش	
184	149	kg/km	لخت	۴
220	182		با عایق	
2050	1660	[kgf]	حد نیروی پارگی	۵
1.3	1.1	mm	متوسط ضخامت عایق	۶
0.5	0.63	[Ω/km]	حد اکثر مقاومت الکتریکی در ۲۰ °C	۷
300	300	[N/mm ²]	استقامت کششی هر رشته	۸
62000	62000	MPa	مدول الاستیسیته نهایی	۹
23×10 ⁻⁶	23×10 ⁻⁶	1/°C	ضریب انبساط خطی	۱۰

¹ مطابق با استاندارد NFC

<p>صفحة ۱۹ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	--	---

پیوست (۲): راهنمای تکمیل جدول شماره (۳) با استفاده از اطلاعات جداول پیوست (۱) و ساینز کابل مورد نظر خریدار

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 می شوند:

-
- 1* برحسب ساینز هادی فاز از ردیف (۱) جدول شماره (۶) استخراج شود.
- 2* برحسب ساینز هادی فاز از ردیف (۲) جدول شماره (۶) حد پایین استخراج شود.
- 3* برحسب ساینز هادی فاز از ردیف (۲) جدول شماره (۶) حد بالا استخراج شود.
- 4* برحسب ساینز هادی فاز از ردیف (۹) جدول شماره (۶) استخراج شود.
- 5* برحسب ساینز هادی فاز از ردیف (۶) جدول شماره (۶) استخراج شود.
- 6* برحسب ساینز هادی فاز از ردیف (۵) جدول شماره (۶) استخراج شود.
- 7* برحسب ساینز هادی فاز از ردیف (۴) جدول شماره (۶) استخراج شود.
- 8* برحسب ساینز و نوع مسنجر از ردیف (۵) جدول شماره (۷) یا ردیف (۵) جدول شماره (۹) استخراج شود.
- 9* برحسب ساینز نول و مسنجر برای نوع آلومینیوم آلیاژی از ردیف (۸) جدول شماره (۹) و برای نوع ACSR از ردیف (۹) جدول شماره (۷) استخراج شود.
- 10* برحسب ساینز نول و مسنجر برای نوع آلومینیوم آلیاژی از ردیف (۷) جدول شماره (۹) و برای نوع ACSR از ردیف (۷) جدول شماره (۷) استخراج شود.

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 کابل‌های خودنگهدار:

شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی	آقای مهندس کریم روشن میلانی
شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی	آقای مهندس احمد دلفرح
شرکت سیمکات	آقای مهندس فرهاد فرنام

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی کابل‌های خودنگهدار:

شرکت توانیر	آقای مهندس یاورطلب
شرکت متن بین الملل	آقای مهندس غیاث الدین
دانشگاه تبریز	آقای دکتر طرفدارحق
شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی	آقای مهندس میلانی
شرکت توسعه برق شمال	آقای مهندس سلیمان آذر
شرکت متانیر	آقای مهندس رمزی
انجمن سیم و کابل - سانپرو	آقای مهندس شمس ملک آرا
پژوهشگاه نیرو	آقای مهندس علم دوست
شرکت توانیر	آقای مهندس صمدی
شرکت توزیع نیروی برق شیراز	آقای مهندس موسوی نژاد
شرکت توزیع نیروی برق مشهد	آقای مهندس ابوترابی
شرکت متن بین الملل	آقای مهندس بانکیان
شرکت توانیر	خانم مهندس احمدی جعفری
شرکت توانیر	آقای مهندس مقیمی
شرکت توزیع تهران بزرگ	خانم مهندس رامشخواه
صنایع کابل کرمان	آقای مهندس محسنی
شرکت دانش اتصال کابل	آقای مهندس هادیزاده
شرکت مشانیر	آقای مهندس الیاسی
شرکت سیمکات	آقای مهندس فرنام
سندیکای صنایع آلومینیوم ایران	آقای مهندس فلاح نژاد
شرکت آلفا کابل	آقای مهندس مستوفی سرکاری
شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ	آقای مهندس رجبی
شرکت سیمکات	آقای مهندس قیاسی
شرکت کابل البرز	آقای مهندس قاسمی

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی کابل های خودنگهدار (ادامه):

شرکت پارس جلفا	آقای مهندس چائیده
شرکت قدس نیرو	آقای مهندس صنیعی
شرکت متن بین الملل	آقای مهندس بانکیان
شرکت توزیع استان خوزستان	آقای مهندس پورمحمدی
شرکت توزیع غرب استان تهران	آقای مهندس غنی زاده
شرکت آلفا کابل	آقای مهندس صومعی
شرکت مشانیر	آقای مهندس پیکر
شرکت سیم و کابل ابهر	آقای مهندس خسروی
صنایع مهندسی دانوب	آقای مهندس قاسم پور
شرکت صنعتی الکتریک خراسان	آقای مهندس کمالی کرمانی
شرکت تدبیر نیرو	آقای مهندس صفاقلی
شرکت توانیر	آقای مهندس صادقی
سانپرو	آقای مهندس خانی
شرکت سیم و کابل مشهد	آقای مهندس هاشم زاده
شرکت توانیر	آقای مهندس برنگی
شرکت متن بین الملل	خانم مهندس پورآرام



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کابل‌های خودنگهدار فشار ضعیف شش سیمه

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 کابل

ویرایش: ۰۱

دی‌ماه 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
کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه

صفحه ۱ از ۱۷
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

فهرست مطالب


شماره صفحه	عنوان
۲	مقدمه
۲	۱- هدف و دامنه کاربرد
۳	۲- محدوده اجرا
۳	۳- استانداردهای مورد استناد
۴	۴- دستور انجام کار
۴	۴-۱- روش تکمیل جداول
۴	۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی
۱۰	۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی
۱۵	پیوست (۱) - مشخصه‌های فنی کابل خودنگهدار شش سیمه و هریک از رشته‌های آن
۱۷	پیوست (۲) - راهنمای تکمیل جدول شماره (۳)

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	۱۳

فهرست شکل‌ها

شماره	عنوان	شماره صفحه
۱	برش مقطع کابل خودنگهدار شش سیمه و علامت‌های مشخصه رشته‌های آن	۱۶

<p>صفحة ۲ از ۱۷ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه</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 جهت اجرا ابلاغ می‌شود. گیرندگان سند موظفند در هنگام تهیه اسناد مناقصه خرید کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه 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 کابل (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 کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه (سه رشته کابل فاز، یک رشته روشنایی معابر، یک رشته نول و یک رشته سیم نگهدارنده فولادی) 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 کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه، در چارچوب این دستورالعمل قرار می‌گیرند و دیگر مدل‌های کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف از جمله «چهاررشته‌ای با هادی‌های آلومینیوم آلیاژی بصورت خود نگهدارنده»^۱ و یا «کابل‌های خودنگهدار با مسنجر (سیم نگهدارنده) لخت»^۲ و یا «کابل‌های خود نگهدار پنج سیمه با یک هادی مشترک برای نول و نگهدارنده» را شامل نمی‌شود.

توجه: هرچند در این دستورالعمل، رشته مربوط به نگهدارنده و نول جدا از یکدیگر در نظر گرفته شده‌اند، با این حال در صورت امکان تأمین هادی آلومینیوم آلیاژی، توصیه می‌شود به جای این نوع کابل، از کابل خودنگهدار ۵ رشته با هادی آلومینیوم آلیاژی برای نول و نگهدارنده استفاده شود.

¹ Four Core

² AMKA

<p>صفحة ۳ از ۱۷ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---


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 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. **ASTM B 231:1999** Standard Specification for Concentric –Lay- Stranded Aluminum Conductors
2. **BSI 6360 : 1991** Conductors in Insulated Cable and Cords
3. **BSI 7870-5:1999** LV and MV polymeric insulated cables for uses by distribution and generation utilities-Part 5: Polymeric insulated aerial bundled conductors (ABC) of rated voltage 0.6 /1 kv for overhead distribution
4. **AS/NZ 3560-1:2000** Electric cables-Cross-linked polyethylene insulated – For working voltages up including 0.6/1(1.2) kv
5. **NFC 33-209 : 1996** Insulated or protected cables for power systems. Bundle assembled cores for over head systems rated voltage 0.6/1kv
6. **VDE-0276 : 1998** Power cables- Part 626/A1 : Overhead distribution cables of rated voltage $U_0/U(U_m)$: 0.6/1 : (1.2) kv; German version HD 626 S1/A1: 1997-03
7. **IEC 60228** Conductors of Insulated Cables

<p>صفحه ۴ از ۱۷ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش‌سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---

۴- دستور انجام کار

۴-۱- روش تکمیل جداول

بررسی مشخصات فنی در دوبخش «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 کابل و سایز 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 هر یک 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 (۴-۳) تکمیل گردد. صفحات مربوط به این جدول نیز باید توسط فروشنده مهر و امضا شود.
- با توجه به عمومیت این دستورالعمل برای سایزهای مختلف کابل‌های خودنگهدار شش‌سیمه، بعضی از کمیت‌های جدول شماره (۳) که وابسته به سایز کابل است، در آن درج نشده و با نقطه‌چین 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 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 مجموع امتیازهای نهایی بدست می‌آید.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی
کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه

صفحه ۵ از ۱۷
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

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

نوع کابل				نوع کابل			
ABC (Aerial Bundled Cable)				نوع کابل			
$3 \times () + () + () - () \text{ mm}^2$				$3 \times () + () + () - () \text{ mm}^2$ (مسنجر) - (نول) + (روشنایی) + (فاز)			
تمام آلومینیم AAC				نوع هادی‌های فاز، نول و روشنایی معابر			
فولادی گالوانیزه تاییده شده				نوع هادی مسنجر			
پلی اتیلن کراس لینک شده سیاه رنگ XLPE				نوع مواد عایق روکش			
() m				کل متر از کابل مورد سفارش			
مقدار	واحد	شرح مشخصه	ردیف	مقدار	واحد	شرح مشخصه	ردیف
	m	حداکثر ارتفاع از سطح دریا	۸	0.6/1(1.2)	kV	ولتاژ $U_0/U(U_m)$	۱
	%	درصد رطوبت نسبی	۹	50	Hz	فرکانس نامی	۲
	m/s	سرعت باد	۱۰	3	---	تعداد فازها	۳
	g	حداکثر شدت احتمالی زلزله	۱۱		kV	حداکثر ولتاژ سیستم	۴
	---	نوع آلودگی منطقه ^۱	۱۲		---	سیستم زمین	۵
	mm	ضخامت یخ	۱۳		°C	حداکثر درجه حرارت محیط خارج	۶
					°C	حداقل درجه حرارت محیط خارج	۷

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

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

^۱ سبک، متوسط، یا سنگین



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی
کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه

صفحه ۶ از ۱۷
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

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
کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه

صفحه ۷ از ۱۷
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	نوع هادیهای فاز، روشنایی ونول کابل	--	آلومینیوم تابیده شده با آلیاژ ۱۳۵۰ براساس استاندارد ASTM B 231
۲	نوع مواد اولیه هادیهای فازها و نول	--	مفتول ۹/۵ میلی متری براساس استاندارد ASTM B 233
۳	حداکثر مقاومت ویژه الکتریکی مفتول آلومینیم	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	0.02808
۴	حداقل استقامت کششی هر یک از رشته‌های مفتول‌ها مطابق با IEC60228	N/mm^2	120
۵*	حداقل تعداد رشته هادیهای فاز و نول	--	.....
۶*	حداقل قطر هادی تمام شده (فاز و نول)	mm	.....
۷*	حداکثر قطر مجاز هادی فاز و نول	mm	.....
۸	حداکثر مقاومت الکتریکی هادی فاز و نول در دمای ۲۰ °C	Ω/km}	.....
۹	جنس عایق کابل	---	XLPE ^۱ مقاوم در برابر U.V. ^۲ و دمای کار هادی تا ۹۰ °C
۱۰	رنگ عایق کابل	---	سیاه
۱۱	حداکثر ضخامت عایق اکستروود پیوسته	mm	.....
۱۲	حداقل ضخامت نقطه‌ای عایق اکستروود پیوسته در تمام نقاط	mm	.....
۱۳	حداقل مقدار متوسط ضخامت عایق اکستروود پیوسته	mm	..... ±5%
۱۴	حد نیروی پارگی سیم نگهدارنده	kgf	.....
۱۵	طول تاب رشته های عایق و بهم تابیده شده	---	حداقل ۲۲ و حداکثر ۲۸ برابر قطر تمام شده کابلها

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 پلی اتیلن کراسلینک شده

^۲ اشعه ماوراء بنفش



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی
کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه

صفحه ۸ از ۱۷
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (ادامه)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۶	جهت پیچش کابل‌ها به دور نگهدارنده	---	چپگرد
۱۷	جهت پیچش آخرین لایه مفتولهای هادی	---	راستگرد
۱۸	روش نگهداری نقاط برش کابل برای تک تک رشته‌ها	---	استفاده از کلاهکهای پلیمری انتهای کابل (End Cap)
۱۹	روش محکم کردن انتهای کابل	---	استفاده از بست کمربندی
۲۰	علامت مشخصه کابل فازها	---	یک، دو و سه خط برجسته طولی (خار) بر روی عایق هر رشته
۲۱	علامت مشخصه کابل روشنایی	---	صاف و بدون خط برجسته که مشخصات کابل روی این رشته درج می‌شود. ^۱
۲۲	علامت مشخصه نول	---	بصورت خطوط برجسته طولی در پیرامون عایق رشته (هزارخار)
۲۳	علامت مشخصه مسنجر	---	صاف و بدون خط برجسته که مترآژ کابل نیز روی آن درج می‌شود.
۲۴	مشخصات درج شده روی رشته روشنایی	---	مشخصات سازنده - ولتاژ کابل - استاندارد مورد استفاده - سال ساخت - سایز کابل
۲۵	فاصله بین نقاط درج مترآژ کابل روی مسنجر	m	۱ ± ۵%
۲۶	سیم‌های فولادی	---	فاقد هرگونه جوش بر روی رشته‌های فولادی تاییده شده
۲۷	کیفیت تاب سیم‌های فولادی	---	عاری از هرگونه تنش نهفته باشد. و هنگام برداشتن عایق این سیم، رشته سیم‌ها نباید از یکدیگر باز شوند.
۲۸	عایق سیم فولادی	---	XLPE (مشابه عایق فازها) یا HDPE (پلی اتیلن با دانسیته بالا)
۲۹	وضعیت سطح جانبی هادی قبل از روکش	---	به صورت فشرده شده (کمپکت) و صاف شده
۳۰	داشتن پلاک مشخصه برای هر قرقره از کابل ^۲	---	الزامی است


در کلیه موارد فوق، داشتن گواهی از آزمایشگاه ذیصلاح و یا ارائه مستندات تایپ تست الزامی بوده و یا حسب صلاحدید خریدار، آزمایش‌های نمونه‌ای با حضور نماینده وی یا مشاور، قابل استناد خواهد بود.

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 چنانچه کابل بدون رشته روشنایی سفارش داده می‌شود (سفارش خاص) لازم است مشخصات روی فاز دارای یک خار درج شود.

^۲ پلاک مشخصه قرقره شامل نام سازنده، وزن قرقره، مترآژ کابل (شماره ابتدا و انتها)، سال ساخت، تعداد و سایز رشته‌ها و شماره استاندارد که این تولید را پوشش می‌دهد. داشتن پلاک نقشه ابعادی مقطع و نشانه‌گذاری هادی‌ها بر روی قرقره توصیه می‌شود.

صفحه ۹ از ۱۷ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--


جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	ضریب وزنی	امتیاز نهایی
۱	ضخامت نقطه‌ای عایق اکستروود پیوسته *	mm	بند ۱-۳-۴		۱۴%	
۲	مقاومت الکتریکی DC هادی در 20°C برای کابل تمام شده *	Ω/km	بند ۲-۳-۴		۲۰%	
۳	نسبت طول تاب به قطر تمام شده کابل	---	بند ۳-۳-۴		۷%	
۴	وزن واحد طول کابل *	kg/km	بند ۴-۳-۴		۹%	
۵	قطر نهایی کابل *	mm	بند ۵-۳-۴		۸%	
۶	کیفیت نشانه‌گذاری روی کابل	---	بند ۶-۳-۴		۶%	
۷	بسته‌بندی	---	بند ۷-۳-۴		۶%	
۸	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار	---	بند ۸-۳-۴		۶%	
۹	گارانتی، ارائه دستورالعمل‌های نصب و بهره‌برداری و مدت تحویل	---	بند ۹-۳-۴		۶%	
۱۰	احراز نمایندگی از کارخانه سازنده	---	بند ۱۰-۳-۴		۴%	
۱۱	ارائه تایپ تست	---	بند ۱۱-۳-۴		۱۴%	
	جمع				۱ (۱۰۰%)	---

* در خصوص این موارد، داشتن گواهی از آزمایشگاه ذیصلاح و یا ارائه مستندات تایپ تست الزامی بوده و یا حسب صلاحدید خریدار، آزمایش‌های نمونه‌ای با حضور نماینده وی یا مشاور، قابل استناد خواهد بود.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات ارائه شده در جدول فوق تضمین می‌شود.

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

<p>صفحة ۱۰ از ۱۷ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	---	---

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

۴-۳-۱- ضخامت نقطه‌ای عایق اکستروژن پیوسته

در صورتیکه حداقل ضخامت نقطه‌ای به میزان حداقل ۱۰٪ بیش از مقدار تعیین شده در ردیف (۱۲) مشخصات اجباری باشد و حداکثر ضخامت نقطه‌ای نیز به میزان حداقل ۱۰٪ کمتر از مقدار تعیین شده در ردیف (۱۱) مشخصات اجباری باشد، امتیاز ۱۰۰ منظور و برای مقادیر غیر از این که شرایط مشخصات اجباری را رعایت کرده باشند ۵۰ امتیاز در نظر گرفته شود.

۴-۳-۲- مقاومت الکتریکی DC هادی در $20^{\circ}C$ برای کابل تمام شده

به پیشنهاد دارای کمترین مقاومت DC امتیاز ۱۰۰ و به بیشترین آنها امتیاز ۵۰ داده شود. سایر پیشنهادها به نسبت حائز امتیاز می‌شوند.

۴-۳-۳- نسبت طول تاب به قطر تمام شده کابل

چنانچه در محدوده ۲۴ تا ۲۶ قرار داشت امتیاز ۱۰۰ و در خارج از این محدوده امتیاز ۵۰ منظور شود.

۴-۳-۴- وزن واحد طول کابل

مقادیر ارائه شده در پیشنهادها با اعداد مندرج در ردیف ۲ جدول شماره (۸) مقایسه می‌شوند برای پیشنهاد با اختلاف بیشتر (در جهت کاهش وزن) امتیاز ۱۰۰ و بقیه به نسبت حائز امتیاز می‌شوند.


۴-۳-۵- قطر نهایی کابل

به کمترین قطر امتیاز ۱۰۰ و به بیشترین قطر امتیاز ۵۰ داده شود. سایر پیشنهادات به نسبت حائز امتیاز می‌شوند.

۴-۳-۶- کیفیت نشانه‌گذاری روی کابل

بسته به نظر کمیته فنی و با در نظر داشتن استاندارد AS/NZ 3560-1:2000 و بر اساس کیفیت نشانه‌گذاری روی نمونه ارائه شده^۱ از صفر تا ۱۰۰ در نظر گرفته شود.

^۱ به همراه پاکات پیشنهاد، ارائه ۰/۵ متر از نمونه کابل پیشنهادی توسط فروشنده الزامی است.

صفحه ۱۱ از ۱۷ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

۴-۳-۷- بسته‌بندی

مطابق جدول زیر امتیاز دهی شود:

فلزی	چوبی	نوع قرقره
		نوع پوشش روی قرقره
-	۲۵	روکوب چوبی
۷۵	۵۰	ورق شیت پلاست

برای درج نقشه ابعادی، سطح مقطع و نشانه گذاری بر روی سطح بیرونی قرقره در کنار پلاک مشخصات کابل ۲۵ امتیاز منظور می شود.

۴-۳-۸- سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار


امتیاز	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار
۳۰	ارائه سابقه فروش در ایران
۲۵	ارائه سابقه فروش در خارج از ایران
۲۵	رضایت بهره‌بردار (مناقصه‌گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه‌گزار یا دیگر شرکت‌های توزیع با ارائه گواهی معتبر
۲۰	کیفیت و کفایت اسناد ارائه شده

۴-۳-۹- گارانتی، ارائه دستورالعملهای نصب و بهره برداری و مدت تحویل

امتیاز	گارانتی، ارائه دستورالعملهای نصب و بهره برداری و مدت تحویل
۴۰	ارائه نامه گارانتی برای حداقل ۲ سال
۳۰	ارائه دستورالعملهای نصب و بهره برداری
۳۰	میزان انطباق برنامه زمانبندی تحویل پیشنهادی با برنامه مورد نظر کارفرما

۴-۳-۱۰- احراز نمایندگی از کارخانه سازنده

ندارد	دارد	سازنده بودن و یا ارائه گواهی دال بر نمایندگی از کارخانه سازنده
۰	۱۰۰	امتیاز

<p>صفحة ۱۲ از ۱۷ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	---	---

۴-۳-۱۱- ارائه تایپ تست

منظور از تایپ تست ارائه گواهی‌های دارای تاریخ اعتبار برای حداقل یکی از سایزهای کابل خودنگهدار مشمول این دستورالعمل از یکی از مراجع آزمایشگاهی و کنترل کیفیت معتبر به شرح زیر است که به تناسب مرجع فوق‌الذکر امتیازها* تعیین می‌شود. در صورتیکه تایپ تست ارائه شده مشخصاً در مورد سایز کابل مورد درخواست خریدار نباشد، فروشنده باید مدارکی دال بر قابل تعمیم بودن تایپ تست انجام شده بر روی نمونه کابل خود نگهدار مشابه ای ارائه نماید و یا تعهدی ارائه دهد که تا زمان تحویل کالا گواهی مربوطه را ارائه نماید:

امتیاز	مرجع گواهی دهنده	
۱۰۰	آزمایشگاههای معتبر بین المللی	۱
۷۰	آزمایشگاههای معتبر مرجع داخل کشور	۲
۰	فاقد هرگونه تایپ تست	۳

* حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:


الزامات و معیارهای ارزیابی فنی
کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه

صفحه ۱۳ از ۱۷
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۱	مقاومت الکتریکی در کابل تکمیل شده	IEC 60228	تأمین خواسته‌های استاندارد
۲	قطر هادی	IEC 60811-1-1	ردیف‌های ۶ و ۷ جدول مشخصات اجباری
۳	آزمون ولتاژ: روی تمامی طول کابل تکمیل شده ولتاژ ۲/۵ کیلوولت متناوب بین هر هادی و هادیهای دیگر و نگهدارنده بمدت ۵ دقیقه اعمال شود.	BS7870-5	هیچ شکست الکتریکی نباید اتفاق بیفتد.
۴	آزمون گرما سختی (Hot set): دمای 200 ± 3 تحت بار 0.2 N/mm^2 بمدت ۱۵ دقیقه و حالت بی‌باری و پس از خنک شدن بمدت ۵ دقیقه	IEC 60811-2-1	حداکثر ازدیاد طول تحت بار ۱۷۵٪ و حالت بی‌باری حداکثر ۱۵٪ باید باشد.
۵	ضخامت عایق	IEC 60811-1-1	
۶	آزمون خواص مکانیکی قبل از کهنگی Aging	IEC 60811-1-1	استقامت کششی حداقل 12.5 N/mm^2 و درصد ازدیاد طول حداقل ۲۰۰٪
۷	آزمون جمع‌شدگی Shrinkage test: ۱ ساعت در دمای 130 ± 3 درجه سانتی‌گراد	IEC 60811-1-3	میزان جمع‌شدگی حداکثر ۴٪ باشد.
۸	آزمون اسپارک: برای مقاطع حداکثر ویا برابر ۳۵ میلی‌متر مربع با اعمال مقادیر ولتاژ 15KV AC/22 KV DC و برای مقاطع بالاتر از ۳۵ میلی‌متر مربع با اعمال مقادیر ولتاژ 20 KV AC / 30 KV DC	BS7870-5	هیچ شکست الکتریکی نباید اتفاق بیفتد.
۹	قطر رشته عایق شده	IEC 60811-1-1	
۱۰	آزمون خواص مکانیکی بعد از کهنگی: ۷ شبانه روز در دمای 135 ± 3	IEC 60811-2-1	حداکثر تغییرات درصد ازدیاد طول و استقامت کششی ۲۵٪ باشد.
۱۱	آزمون جذب آب (روش گرمی): ۱۴ روز در دمای 85 ± 2	IEC 60811-1-3	حداکثر افزایش جرم ۱ میلی‌گرم بر سانتیمتر مربع و شکست الکتریکی نباید صورت گیرد.
۱۲	آزمون مقاومت عایقی ^۱ : حداقل ۵ متر در دمای 90 ± 2 سانتی‌گراد بمدت حداقل ۱ ساعت	IEC 60885	مقاومت عایقی حداقل $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ باشد.
۱۳	آزمون ولتاژ AC به مقدار 4 V: حداقل ۵ متر در دمای 20 ± 5 درجه سانتی‌گراد بمدت حداقل ۱ ساعت با ولتاژ AC 4 V	IEC 60885	شکست الکتریکی نباید صورت گیرد.

^۱ چون کابلها منوفاز و تک رشته اند و شیلد ندارد رشته ها در آب قرار گرفته ولتاژ عایقی بین ۸۰ تا ۵۰۰ ولت DC بمدت ۱ الی ۵ دقیقه اعمال می‌کنیم. مقاومت عایقی اندازه‌گیری می‌شود.

صفحة ۱۴ از ۱۷ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

جدول شماره (۵) آزمون‌ها			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۱۴	آزمون تعیین میزان دوده	IEC 60811-4-1	۳-۲%
۱۵	آزمون کشش مستجر (سیم نگهدارنده)	BS 4565	مطابق شرایط استاندارد

توضیحات :

الف- برای رسیدن به صحت و تأیید مشخصه‌های هادی از جمله درجه خلوص، قطر رشته‌ها و ... آزمایش‌های ردیف‌های ۱ و ۲ انجام می‌شوند.

ب- برای صحت‌گذاری و تأیید درست بودن فرآیندهای تولید، علاوه بر ردیف ۱ در جدول فوق، ردیف‌های ۳ و ۴ و ۵ انجام می‌گیرند.

ج- برای اطمینان از درست بودن جنس مواد اولیه مصرفی در عایق و تأیید فرآیند کراس‌لینک شدن آزمایش گرماسختی ردیف ۴ و آزمایش خواص مکانیکی ۶ و ۷ ماهیت عایق بکاررفته را ارائه می‌نماید.


د- در انجام آزمایش‌ها و بررسی‌های فوق برای کابل‌های بر روی قرقره تا متر از ۲۰ کیلومتر، مقدار ۲۰ درصد از آن انتخاب و آزمایش‌های موردنظر انجام می‌شود. ولی برای بیشتر از ۲۰ کیلومتر، مقدار ۱۰ درصد از آن محموله‌ها کنترل می‌گردد.

ه- برای ردیف‌های ۶ و ۷ در هر صورت، مقدار ده درصد از کل محموله برای انجام آزمایش‌ها کافی خواهد بود.

و- انجام تست لغزش روکش رشته فولادی بر اساس استاندارد NFC توصیه می‌گردد.

ز- کنترل ابعاد و ویژگی‌های نشانه‌گذاری روی رشته‌های کابل بر اساس AS/NZ 3560-1:2000 توصیه می‌گردد.

ح- کلیه آزمون‌های فوق غیر از ردیف‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۵ و ۸ و ۹ به عنوان تایپ‌تست انجام می‌شوند.

صفحه ۱۵ از ۱۷ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

پیوست (۱) مشخصه‌های فنی کابل خودنگهدار شش سیمه و هریک از رشته‌های آن

جدول شماره (۶) مشخصه‌های فنی رشته کابل‌های مورد استفاده برای فاز، روشنایی معابر و نول								
سایز رشته کابل						واحد	شرح مشخصه	ردیف
95	70	50	35	25*	16*			
19	19	7	7	7	7	n	تعداد رشته های هادی	۱
11.0-12.0	9.3-10.2	7.9-8.4	6.8-7.3	5.8-6.3	4.5-5.1	mm	قطر هادی (فشرده شده)	۲
15.4	13.2	11.4	10	8.9	7.3		لخت با روکش (حداکثر)	
259	189	130	94	68	43	kg/ km	وزن واحد طول هادی	۳
334	244	176	128	96	62		لخت با عایق	
1.7	1.5	1.5	1.3	1.3	1.1	mm	متوسط ضخامت عایق	۴
1.43	1.25	1.25	1.07	1.07	0.89	mm	حداقل ضخامت نقطه‌ای عایق اکستروود پیوسته	۵
2.0	2.0	1.8	1.6	1.6	1.6	mm	حداکثر ضخامت عایق اکستروود پیوسته	۶
5.2	3.8	2.7	1.9	1.3	0.9	kA	حداکثر جریان اتصال کوتاه در یک ثانیه	۷
190	158	124	102	83	71.6	A	حداکثر جریان مجاز هادی در 35°C	۸
0.320	0.443	0.641	0.868	1.200	1.910	Ω/ km	حداکثر مقاومت الکتریکی DC در 20°C	۹
2.65	2.22	3.09	2.65	2.22	1.73	mm	قطر رشته‌های هادی (قبل از فشرده شدن)	۱۰

* این سایزها فقط برای هادی روشنایی قابل استفاده هستند.

جدول شماره (۷) مشخصه‌های فنی سیم‌های فولادی مورد استفاده برای نگهدارنده Messenger				
سایز Messenger		واحد	شرح مشخصه	ردیف
25	16			
20.5	13.54	mm ²	سطح مقطع فولادی	۱
7 x 1.93	7 x 1.57	n*mm	تعداد و قطر رشته‌ها	۲
5.8	4.71	mm	قطر نهایی سیم نگهدارنده	۳
8.0	6.71				لخت با روکش
160	107	kg/km	وزن واحد طول	۴
187	127				لخت با عایق
33800	21350	N	حد نیروی پارگی	۵
1.1	1	mm	متوسط ضخامت عایق (XLPE)	۶
175000	175000	MPa	مدول الاستیسیته نهایی	۷
11*10 ⁻⁶	11*10 ⁻⁶	1/°c	ضریب انبساط خطی	۸



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی
کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه

صفحه ۱۶ از ۱۷
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

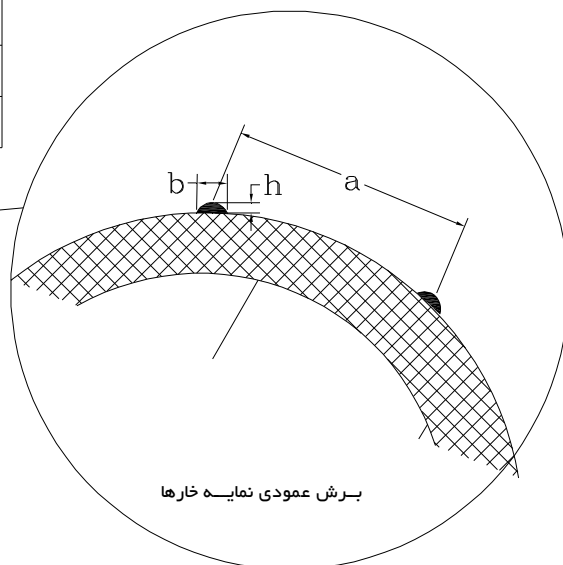
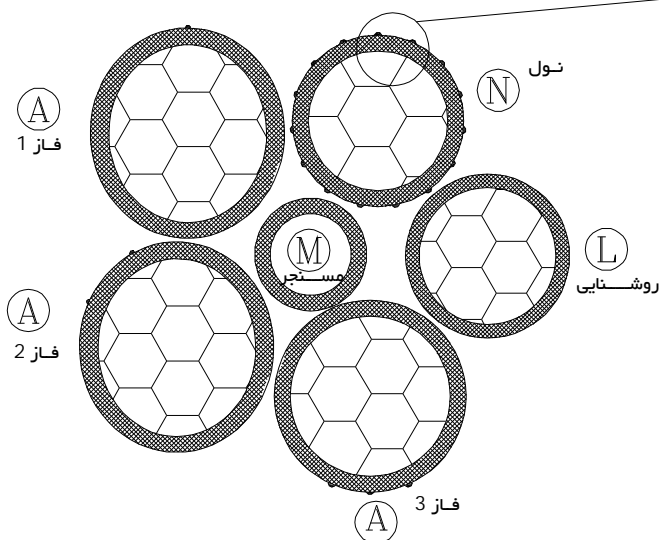
جدول شماره (۸) مشخصه های فنی کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف (۶سیمه) در شبکه های توزیع

سایز کابل*				واحد	شرح مشخصه	ردیف
3×95+25+70-25	3×70+16+50-25	3×50+16+35-25	3×35+16+25-25			
1529	1157	905	729	kg/km	وزن واحد طول کابل	۱
39	34	31	28	mm	قطر نهایی تقریبی کابل (تابیده شده)	۲
0.248	0.256	0.270	0.278	mh/km	اندوکتانس	۳
0.41	0.42	0.44	0.5	Ω.km	راکتانس	۴

* در شرایط خاص بهره برداری می تواند سطح مقطع نول با سطح مقطع فازها برابر شود.

شاخص	شرح	واحد	هادی های فاز	هادی های نول / مستنجر
b	پهنای خار بر روی هادی	mm	1.0 ± 0.2	0.6 ± 0.2
h	بلندی خار بر روی هادی	mm	0.6 ± 0.1	0.3 ± 0.1
a	فاصله بین دو خار	mm	5 ± 1	3 ± 1


نحوه علامت گذاری بصورت خط برجسته طولی (خار یا دنده) بر روی هادی ها



شکل شماره (۱) - برش مقطع کابل خودنگهدار شش سیمه و علامت‌های مشخصه رشته‌ها

$$3 \times A + L + N - M$$

(فاز) (روشنائی معابر) (نول) (Messenger)

<p>صفحة ۱۷ از ۱۷ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف شش سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	---	---

پیوست (۲): راهنمای تکمیل جدول شماره (۳) با استفاده از اطلاعات جداول پیوست (۱) و سائز کابل مورد نظر خریدار

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:

1* برحسب سائز هادی فاز از ردیف (۱) جدول شماره (۶) استخراج شود.

2* برحسب سائز هادی فاز از ردیف (۲) جدول شماره (۶) حد پایین استخراج شود.

3* برحسب سائز هادی فاز از ردیف (۲) جدول شماره (۶) حد بالا استخراج شود.

4* برحسب سائز هادی فاز از ردیف (۹) جدول شماره (۶) استخراج شود.

5* برحسب سائز هادی فاز از ردیف (۶) جدول شماره (۶) استخراج شود.

6* برحسب سائز هادی فاز از ردیف (۵) جدول شماره (۶) استخراج شود.

7* برحسب سائز هادی فاز از ردیف (۴) جدول شماره (۶) استخراج شود.

8* برحسب سائز مسنجر از ردیف (۵) جدول شماره (۷) استخراج شود.

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 کابل‌های خودنگهدار:

شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی	آقای مهندس کریم روشن میلانی
شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی	آقای مهندس احمد دلفرح
شرکت سیمکات	آقای مهندس فرهاد فرنام

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی کابل‌های خودنگهدار:

شرکت توانیر	آقای مهندس یاورطلب
شرکت متن بین الملل	آقای مهندس غیاث الدین
دانشگاه تبریز	آقای دکتر طرفدارحق
شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی	آقای مهندس میلانی
شرکت توسعه برق شمال	آقای مهندس سلیمان آذر
شرکت متانیر	آقای مهندس رمزی
انجمن سیم و کابل - سانپرو	آقای مهندس شمس ملک آرا
پژوهشگاه نیرو	آقای مهندس علم دوست
شرکت توانیر	آقای مهندس صمدی
شرکت توزیع نیروی برق شیراز	آقای مهندس موسوی نژاد
شرکت توزیع نیروی برق مشهد	آقای مهندس ابوترابی
شرکت متن بین الملل	آقای مهندس بانکیان
شرکت توانیر	خانم مهندس احمدی جعفری
شرکت توانیر	آقای مهندس مقیمی
شرکت توزیع تهران بزرگ	خانم مهندس رامشخواه
صنایع کابل کرمان	آقای مهندس محسنی
شرکت دانش اتصال کابل	آقای مهندس هادیزاده
شرکت مشانیر	آقای مهندس الیاسی
شرکت سیمکات	آقای مهندس فرنام
سندیکای صنایع آلومینیوم ایران	آقای مهندس فلاح نژاد
شرکت آلفا کابل	آقای مهندس مستوفی سرکاری
شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ	آقای مهندس رجبی
شرکت سیمکات	آقای مهندس قیاسی
شرکت کابل البرز	آقای مهندس قاسمی

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی کابل های خودنگهدار (ادامه):

شرکت پارس جلفا	آقای مهندس چائیده
شرکت قدس نیرو	آقای مهندس صنیعی
شرکت متن بین الملل	آقای مهندس بانکیان
شرکت توزیع استان خوزستان	آقای مهندس پورمحمدی
شرکت توزیع غرب استان تهران	آقای مهندس غنی زاده
شرکت آلفا کابل	آقای مهندس صومعی
شرکت مشانیر	آقای مهندس پیکر
شرکت سیم و کابل ابهر	آقای مهندس خسروی
صنایع مهندسی دانوب	آقای مهندس قاسم پور
شرکت صنعتی الکتریک خراسان	آقای مهندس کمالی کرمانی
شرکت تدبیر نیرو	آقای مهندس صفاقلی
شرکت توانیر	آقای مهندس صادقی
سانپرو	آقای مهندس خانی
شرکت سیم و کابل مشهد	آقای مهندس هاشم زاده
شرکت توانیر	آقای مهندس برنگی
شرکت متن بین الملل	خانم مهندس پورآرام



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کابل‌های خودنگهدار فشار ضعیف سه‌سیمه

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 کابل

ویرایش: ۰۱

دی‌ماه ۱۳۸۷

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

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

<p>صفحه ۱ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف سه سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---

فهرست مطالب


شماره صفحه	عنوان
۲	مقدمه
۲	۱- هدف و دامنه کاربرد
۲	۲- محدوده اجرا
۳	۳- استانداردهای مورد استناد
۴	۴- دستور انجام کار
۴	۴-۱- روش تکمیل جداول
۴	۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی
۱۰	۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی
۱۵	پیوست (۱) - مشخصه های فنی کابل خودنگهدار سه سیمه و هریک از رشته های آن
۱۹	پیوست (۲) - راهنمای تکمیل جدول شماره (۳)

فهرست جداول

شماره صفحه	عنوان	شماره
۵	خواسته های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری	۱
۶	شناسنامه کالای پیشنهادی	۲
۷	مشخصات اجباری	۳
۹	مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا	۴
۱۳	آزمون ها	۵

فهرست شکل ها

شماره صفحه	عنوان	شماره
۱۷	برش مقطع کابل خودنگهدار سه سیمه و علامت های مشخصه رشته های آن	۱

<p>صفحه ۲ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف سه‌سیمه</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 جهت اجرا ابلاغ می‌شود. گیرندگان سند موظفند در هنگام تهیه اسناد مناقصه خرید کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف سه‌سیمه 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 کابل (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 کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف سه‌سیمه (یک رشته کابل فاز، یک رشته روشنایی معابر و یک رشته نول/نگهدارنده) 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 کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف سه‌سیمه، در چارچوب این دستورالعمل قرار می‌گیرند و دیگر مدل‌های کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف از جمله «چهاررشته‌ای با هادی‌های آلومینیوم آلیاژی بصورت خود نگهدارنده» و یا «کابل‌های خودنگهدار با مسنجر (سیم نگهدارنده) لخت^۱» را شامل نمی‌شود.


توجه: هرچند در اغلب بخش‌های این دستورالعمل، رشته مربوط به نگهدارنده و نول از نوع ACSR فرض شده است، با این حال استفاده از نوع آلومینیوم آلیاژی برای این رشته مناسب‌تر بوده و توصیه می‌شود در صورت امکان تأمین آن توسط فروشندگان، از این نوع هادی استفاده شود.

۲- محدوده اجرا

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

¹ Four Core


² AMKA

<p>صفحه ۳ از ۱۹ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشار ضعیف سه سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	--	---

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 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. **ASTM B 231:1999** Standard Specification for Concentric –Lay- Stranded Aluminum Conductors
2. **BSI 6360 : 1991** Conductors in Insulated Cable and Cords
3. **BSI 7870-5:1999** LV and MV polymeric insulated cables for uses by distribution and generation utilities-Part 5: Polymeric insulated aerial bundled conductors (ABC) of rated voltage 0.6 /1 kv for overhead distribution
4. **AS/NZ 3560-1:2000** Electric cables-Cross-linked polyethylene insulated – For working voltages up including 0.6/1(1.2) kv
5. **NFC 33-209 : 1996** Insulated or protected cables for power systems. Bundle assembled cores for over head systems rated voltage 0.6/1kv
6. **VDE-0276 : 1998** Power cables- Part 626/A1 : Overhead distribution cables of rated voltage $U_0/U(U_m)$: 0.6/1 : (1.2) kv; German version HD 626 S1/A1: 1997-03
7. **IEC 60228** Conductors of Insulated Cables

<p>صفحه ۴ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف سه سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---

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 کابل 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 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 (۴-۳) تکمیل گردد. صفحات مربوط به این جدول نیز باید توسط فروشنده مهر و امضا شود.

با توجه به عمومیت این دستورالعمل برای سایزهای مختلف کابل های خودنگهدار سه سیمه، بعضی از کمیت های جدول شماره (۳) که وابسته به سایز کابل 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 مجموع امتیازهای نهایی بدست می آید.

صفحه ۵ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشار ضعیف سه سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--


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

ABC (Aerial Bundled Cable)				نوع کابل			
1 x () + () - () mm ²				سایز کابل: mm ² (نول و مسنجر) - (روشنایی) + (فاز) 1 x			
تمام آلومینیم AAC				نوع هادی های فاز و روشنایی معابر			
AAAC □ ACSR □				نوع هادی نول و مسنجر			
پلی اتیلن کراس لینک شده سیاه رنگ XLPE				نوع مواد عایق روکش			
() m				کل متر از کابل مورد سفارش			
مقدار	واحد	شرح مشخصه	ردیف	مقدار	واحد	شرح مشخصه	ردیف
	m	حداکثر ارتفاع از سطح دریا	۸	0.6/1(1.2)	kV	ولتاژ U ₀ /U(U _m)	۱
	%	درصد رطوبت نسبی	۹	50	Hz	فرکانس نامی	۲
	m/s	سرعت باد	۱۰	1	---	تعداد فازها	۳
	g	حداکثر شدت احتمالی زلزله	۱۱		kV	حداکثر ولتاژ سیستم	۴
	---	نوع آلودگی منطقه ^۱	۱۲		---	سیستم زمین	۵
	mm	ضخامت یخ	۱۳		°C	حداکثر درجه حرارت محیط خارج	۶
					°C	حداقل درجه حرارت محیط خارج	۷

مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری تضمین می شود.

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


^۱ سبک، متوسط، سنگین و یا فوق سنگین

صفحه ۶ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف سه سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

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 دستورالعمل های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش
۱۰	حداکثر زمان تحویل

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

^۱ این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل می شود.

صفحه ۱۷ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف سه سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--


جدول شماره (۳) مشخصات اجباری			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	نوع هادی های فاز و روشنایی کابل	--	آلومینیوم تابیده شده با آلیاژ ۱۳۵۰ براساس استاندارد ASTM B 231
۲	نوع مواد اولیه هادی های فاز و روشنایی	--	مفتول ۹/۵ میلی متری براساس استاندارد ASTM B 233
۳	حداکثر مقاومت ویژه الکتریکی مفتول آلومینیم	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	0.02808
۴	حداقل استقامت کششی هر یک از رشته های مفتول ها مطابق با IEC60228	N/mm^2	120
۵*	حداقل تعداد رشته هادی فاز	--	.....
۶*	حداقل قطر هادی تمام شده (فاز)	mm	.....
۷*	حداکثر قطر مجاز هادی فاز	mm	.....
۸*	حداکثر مقاومت الکتریکی هادی فاز در دمای ۲۰ °C	Ω/km}	.....
۹	جنس عایق کابل	---	XLPE ^۱ مقاوم در برابر U.V. ^۲ و دمای کار هادی تا ۹۰ °C
۱۰	رنگ عایق کابل	---	سیاه
۱۱*	حداکثر ضخامت عایق اکستروود پیوسته	mm	.....
۱۲*	حداقل ضخامت نقطه ای عایق اکستروود پیوسته در تمام نقاط	mm	.....
۱۳*	حداقل مقدار متوسط ضخامت عایق اکستروود پیوسته	mm	..... ±5%
۱۴*	حد نیروی پارگی سیم نگهدارنده	kgf	.....
۱۵*	حداقل استقامت کششی هر رشته سیم نگهدارنده	N/mm^2	.....
۱۶*	حداکثر مقاومت الکتریکی سیم نگهدارنده (نول)	Ω/km}	.....
۱۷	طول تاب رشته های عایق بهم تابیده شده	---	حداقل ۲۲ و حداکثر ۲۸ برابر قطر تمام شده کابلها

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 پلی اتیلن کراسلینک شده

^۲ اشعه ماوراء بنفش

صفحه ۸ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف سه سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (ادامه)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۸	جهت پیچش کابل ها به دور نگهدارنده	---	چپگرد
۱۹	جهت پیچش آخرین لایه مفتولهای هادی	---	راستگرد
۲۰	روش نگهداری نقاط برش کابل برای تک تک رشته ها	---	استفاده از کلاهکهای پلیمری انتهای کابل (End Cap)
۲۱	روش محکم کردن انتهای کابل	---	استفاده از بست کمربندی
۲۲	علامت مشخصه کابل فاز	---	یک خط برجسته طولی (خار) بر روی عایق رشته کابل
۲۳	علامت مشخصه کابل روشنایی	---	صاف و بدون خط برجسته که مشخصات کابل و مترائ آن روی این رشته درج می شود. ^۱
۲۴	علامت مشخصه نول و نگهدارنده	---	بصورت خطوط برجسته طولی در پیرامون عایق رشته (هزارخار)
۲۵	مشخصات درج شده روی رشته روشنایی	---	مشخصات سازنده - ولتاژ کابل - استاندارد مورد استفاده - سال ساخت - سایز کابل
۲۶	فاصله بین نقاط درج مترائ کابل روی رشته روشنایی	m	۱ ± ۵%
۲۷	وضعیت سطح جانبی هادی قبل از روکش	---	به صورت فشرده شده (کمپکت) و صاف شده
۲۸	داشتن پلاک مشخصه برای هر قرقره از کابل ^۲	---	الزامی است


در کلیه موارد فوق، داشتن گواهی از آزمایشگاه ذیصلاح و یا ارائه مستندات تایید تست الزامی بوده و یا حسب صلاحدید خریدار، آزمایش های نمونه ای با حضور نماینده وی یا مشاور، قابل استناد خواهد بود.

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 چنانچه کابل بدون رشته روشنایی سفارش داده می شود (سفارش خاص) لازم است مشخصات روی فاز درج شود.

^۲ پلاک مشخصه قرقره شامل نام سازنده، وزن قرقره، مترائ کابل (شماره ابتدا و انتها)، سال ساخت، تعداد و سایز رشته ها و شماره استاندارد که این تولید را پوشش می دهد. داشتن پلاک نقشه ابعادی، مقطع و نشانه گذاری هادی ها بر روی قرقره توصیه می شود.

عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف سه سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۹ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰
--	--	--


جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	ضریب وزنی	امتیاز نهایی	امتیاز
۱	ضخامت نقطه‌ای عایق اکستروود پیوسته *	mm	بند ۱-۳-۴		۱۴%		
۲	مقاومت الکتریکی DC هادی در 20°C برای کابل تمام شده *	Ω/km	بند ۲-۳-۴		۲۰%		
۳	نسبت طول تاب به قطر تمام شده کابل	---	بند ۳-۳-۴		۷%		
۴	وزن واحد طول کابل *	kg/km	بند ۴-۳-۴		۹%		
۵	قطر نهایی کابل *	mm	بند ۵-۳-۴		۸%		
۶	کیفیت نشانه گذاری روی کابل	---	بند ۶-۳-۴		۶%		
۷	بسته بندی	---	بند ۷-۳-۴		۶%		
۸	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار	---	بند ۸-۳-۴		۶%		
۹	گارانتی، ارائه دستورالعملهای نصب و بهره برداری و مدت تحویل	---	بند ۹-۳-۴		۶%		
۱۰	احراز نمایندگی از کارخانه سازنده	---	بند ۱۰-۳-۴		۴%		
۱۱	ارائه تایپ تست	---	بند ۱۱-۳-۴		۱۴%		
	جمع				۱ (۱۰۰%)	---	

* در خصوص این موارد، داشتن گواهی از آزمایشگاه ذیصلاح و یا ارائه مستندات تایپ تست الزامی بوده و یا حسب صلاح دید خریدار، آزمایش های نمونه ای با حضور نماینده وی یا مشاور، قابل استناد خواهد بود.

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

<p>صفحه ۱۰ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشار ضعیف سه سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	--	---

۳-۴- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

۳-۴-۱- ضخامت نقطه ای عایق اکستروژد پیوسته

در صورتیکه حداقل ضخامت نقطه ای به میزان حداقل ۱۰٪ بیش از مقدار تعیین شده در ردیف (۱۲) مشخصات اجباری باشد و حداکثر ضخامت نقطه ای نیز به میزان حداقل ۱۰٪ کمتر از مقدار تعیین شده در ردیف (۱۱) مشخصات اجباری باشد، امتیاز ۱۰۰ منظور و برای مقادیر غیر از این که شرایط مشخصات اجباری را رعایت کرده باشند ۵۰ امتیاز در نظر گرفته شود.

۳-۴-۲- مقاومت الکتریکی DC هادی در $20^{\circ}C$ برای کابل تمام شده

به پیشنهاد دارای کمترین مقاومت DC امتیاز ۱۰۰ و به بیشترین آنها امتیاز ۵۰ داده شود. سایر پیشنهادها به نسبت حائز امتیاز می شوند.

۳-۴-۳- نسبت طول تاب به قطر تمام شده کابل

چنانچه در محدوده ۲۴ تا ۲۶ قرار داشت امتیاز ۱۰۰ و در خارج از این محدوده امتیاز ۵۰ منظور شود.

۳-۴-۴- وزن واحد طول کابل

مقادیر ارائه شده در پیشنهادها با اعداد مندرج در ردیف ۱ جدول شماره (۸) مقایسه می شوند برای پیشنهاد با اختلاف بیشتر (در جهت کاهش وزن) امتیاز ۱۰۰ و بقیه به نسبت حائز امتیاز می شوند.


۳-۴-۵- قطر نهایی کابل

به کمترین قطر امتیاز ۱۰۰ و به بیشترین قطر امتیاز ۵۰ داده شود. سایر پیشنهادات به نسبت حائز امتیاز می شوند.

۳-۴-۶- کیفیت نشانه گذاری روی کابل

بسته به نظر کمیته فنی و با در نظر داشتن استاندارد AS/NZ 3560-1:2000 و بر اساس کیفیت نشانه گذاری روی نمونه ارائه شده^۱ از صفر تا ۱۰۰ در نظر گرفته شود.

^۱ به همراه پاکات پیشنهاد، ارائه ۰/۵ متر از نمونه کابل پیشنهادی توسط فروشنده الزامی است.

صفحه ۱۱ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف سه سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

۴-۳-۷- بسته بندی

مطابق جدول زیر امتیاز دهی شود:

فلزی	چوبی	نوع قرقره
		نوع پوشش روی قرقره
-	۲۵	روکوب چوبی
۷۵	۵۰	ورق شیت پلاست

برای درج نقشه ابعادی، سطح مقطع و نشانه گذاری بر روی سطح بیرونی قرقره در کنار پلاک مشخصات کابل ۲۵ امتیاز منظور می شود.

۴-۳-۸- سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار


امتیاز	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار
۳۰	ارائه سابقه فروش در ایران
۲۵	ارائه سابقه فروش در خارج از ایران
۲۵	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
۲۰	کیفیت و کفایت اسناد ارائه شده

۴-۳-۹- گارانتی، ارائه دستورالعملهای نصب و بهره برداری و مدت تحویل

امتیاز	گارانتی، ارائه دستورالعملهای نصب و بهره برداری و مدت تحویل
۴۰	ارائه نامه گارانتی برای حداقل ۲ سال
۳۰	ارائه دستورالعملهای نصب و بهره برداری
۳۰	میزان انطباق برنامه زمانبندی تحویل پیشنهادی با برنامه مورد نظر کارفرما

۴-۳-۱۰- احراز نمایندگی از کارخانه سازنده

ندارد	دارد	سازنده بودن و یا ارائه گواهی دال بر نمایندگی از کارخانه سازنده
۰	۱۰۰	امتیاز


<p>صفحه ۱۲ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف سه سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	---	---

۴-۳-۱۱- ارائه تایپ تست

منظور از تایپ تست ارائه گواهی های دارای تاریخ اعتبار برای حداقل یکی از سایزهای کابل خودنگهدار مشمول این دستورالعمل از یکی از مراجع آزمایشگاهی و کنترل کیفیت معتبر به شرح زیر است که به تناسب مرجع فوق الذکر امتیازها* تعیین می شود. در صورتیکه تایپ تست ارائه شده مشخصاً در مورد سایز کابل مورد درخواست خریدار نباشد، فروشنده باید مدارکی دال بر قابل تعمیم بودن تایپ تست انجام شده بر روی نمونه کابل خود نگهدار مشابه ای ارائه نماید و یا تعهدی ارائه دهد که تا زمان تحویل کالا گواهی مربوطه را ارائه نماید:


امتیاز	مرجع گواهی دهنده	
۱۰۰	آزمایشگاههای معتبر بین المللی	۱
۷۰	آزمایشگاههای معتبر مرجع داخل کشور	۲
۰	فاقد هرگونه تایپ تست	۳

* حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

صفحه ۱۳ از ۱۹ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشار ضعیف سه سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

جدول شماره (۵) آزمون ها			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۱	مقاومت الکتریکی در کابل تکمیل شده	IEC 60228	تأمین خواسته های استاندارد
۲	قطر هادی	IEC 60811-1-1	ردیف های ۶ و ۷ جدول مشخصات اجباری
۳	آزمون ولتاژ : روی تمامی طول کابل تکمیل شده ولتاژ ۲/۵ کیلوولت متناوب بین هر هادی و هادیهای دیگر و نگهدارنده بمدت ۵ دقیقه اعمال شود.	BS7870-5	هیچ شکست الکتریکی نباید اتفاق بیفتد.
۴	آزمون گرما سختی (Hot set) : دمای ۲۰۰±۳ تحت بار 0.2 N/mm ² بمدت ۱۵ دقیقه و حالت بی باری و پس از خنک شدن بمدت ۵ دقیقه	IEC 60811-2-1	حداکثر ازدیاد طول تحت بار ۱۷۵% و حالت بی باری حداکثر ۱۵% باید باشد.
۵	ضخامت عایق	IEC 60811-1-1	
۶	آزمون خواص مکانیکی قبل از کهنگی Aging	IEC 60811-1-1	استقامت کششی حداقل 12.5 N/mm ² و درصد ازدیاد طول حداقل ۲۰۰%
۷	آزمون جمع شدگی Shrinkage test : ۱ ساعت در دمای ۱۳۰ ± ۳ درجه سانتی گراد	IEC 60811-1-3	میزان جمع شدگی حداکثر ۴% باشد.
۸	آزمون اسپارک: برای مقاطع حداکثر ویا برابر ۳۵ میلیمتر مربع با اعمال مقادیر ولتاژ 15KV AC/22 KV DC و برای مقاطع بالاتر از ۳۵ میلیمتر مربع با اعمال مقادیر ولتاژ 20 KV AC / 30 KV DC	BS7870-5	هیچ شکست الکتریکی نباید اتفاق بیفتد.
۹	قطر رشته عایق شده	IEC 60811-1-1	
۱۰	آزمون خواص مکانیکی بعد از کهنگی: ۷ شبانه روز در دمای ۱۳۵ ± ۳	IEC 60811-2-1	حداکثر تغییرات درصد ازدیاد طول و استقامت کششی ۲۵% باشد.
۱۱	آزمون جذب آب (روش گرمی): ۱۴ روز در دمای ۸۵ ± ۲	IEC 60811-1-3	حداکثر افزایش جرم ۱ میلی گرم بر سانتیمتر مربع و شکست الکتریکی نباید صورت گیرد.
۱۲	آزمون مقاومت عایقی ^۱ : حداقل ۵ متر در دمای ۹۰ ± ۲ سانتی گراد بمدت حداقل ۱ ساعت	IEC 60885	مقاومت عایقی حداقل 10 ¹² Ω.cm باشد.
۱۳	آزمون ولتاژ AC به مقدار 4 V _۰ : حداقل ۵ متر در دمای ۲۰ ± ۵ درجه سانتی گراد بمدت حداقل ۱ ساعت با ولتاژ AC 4 V _۰	IEC 60885	شکست الکتریکی نباید صورت گیرد.
۱۴	آزمون تعیین میزان دوده	IEC 60811-4-1	۳%-۲%

^۱ چون کابلها منوفاز و تک رشته اند و شیلد ندارد رشته ها در آب قرار گرفته ولتاژ عایقی بین ۸۰ تا ۵۰۰ ولت DC بمدت ۱ الی ۵ دقیقه اعمال می کنیم. مقاومت عایقی اندازه گیری می شود.

<p>صفحه ۱۴ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف سه سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	---	---

توضیحات:

الف- برای رسیدن به صحت و تأیید مشخصه های هادی از جمله درجه خلوص، قطر رشته ها و... آزمایش های ردیف های ۱ و ۲ انجام می شوند.

ب- برای صحت گذاری و تأیید درست بودن فرآیندهای تولید، علاوه بر ردیف ۱ در جدول فوق، ردیف های ۳ و ۴ و ۵ انجام می گیرند.

ج- برای اطمینان از درست بودن جنس مواد اولیه مصرفی در عایق و تأیید فرآیند کراس لینک شدن آزمایش گرماسختی ردیف ۴ و آزمایش خواص مکانیکی ۶ و ۷ ماهیت عایق بکاررفته را ارائه می نماید.


د- در انجام آزمایش ها و بررسی های فوق برای کابل های بر روی قرقره تا متر از ۲۰ کیلومتر، مقدار ۲۰ درصد از آن انتخاب و آزمایش های مورد نظر انجام می شود. ولی برای بیشتر از ۲۰ کیلومتر، مقدار ۱۰ درصد از آن محموله ها کنترل می گردد.

ه- برای ردیف های ۶ و ۷ در هر صورت، مقدار ده درصد از کل محموله برای انجام آزمایش ها کافی خواهد بود.

و- انجام تست لغزش روکش رشته فولادی بر اساس استاندارد NFC توصیه می گردد.

ز- کنترل ابعاد و ویژگی های نشانه گذاری روی رشته های کابل بر اساس AS/NZ 3560-1:2000 توصیه می گردد.


ح- کلیه آزمون های فوق غیر از ردیف های ۱ و ۲ و ۳ و ۵ و ۸ و ۹ به عنوان تایپ تست انجام می شوند.

صفحه ۱۵ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل‌های خودنگهدار فشار ضعیف سه سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--


پیوست (۱) مشخصه‌های فنی کابل خودنگهدار سه سیمه و هریک از رشته‌های آن

جدول شماره (۶) مشخصه‌های فنی رشته کابل‌های مورد استفاده برای فاز و روشنایی معابر					
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سایز رشته کابل		
			16*	25*	35
۱	تعداد رشته های هادی	n	7	7	7
۲	قطرهای (فشرده شده)	mm	4.5-5.1	5.8-6.3	6.8-7.3
			7.3	8.9	10
۳	وزن واحد طول هادی	kg/ km	43	68	94
			62	96	128
۴	متوسط ضخامت عایق	mm	1.1	1.3	1.3
۵	حداقل ضخامت نقطه‌ای عایق اکستروود پیوسته	mm	0.89	1.07	1.07
۶	حداکثر ضخامت عایق اکستروود پیوسته	mm	1.6	1.6	1.6
۷	حداکثر جریان اتصال کوتاه در یک ثانیه	kA	0.9	1.3	1.9
۸	حداکثر جریان مجاز هادی در $35^{\circ}C$	A	71.6	83	102
۹	حداکثر مقاومت الکتریکی DC در $20^{\circ}C$	Ω / km	1.910	1.200	0.868
۱۰	قطر رشته‌های هادی (قبل از فشرده شدن)	mm	1.73	2.22	2.65

* این سایزها فقط برای هادی روشنایی قابل استفاده هستند.

صفحه ۱۶ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشارضعیف سه سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

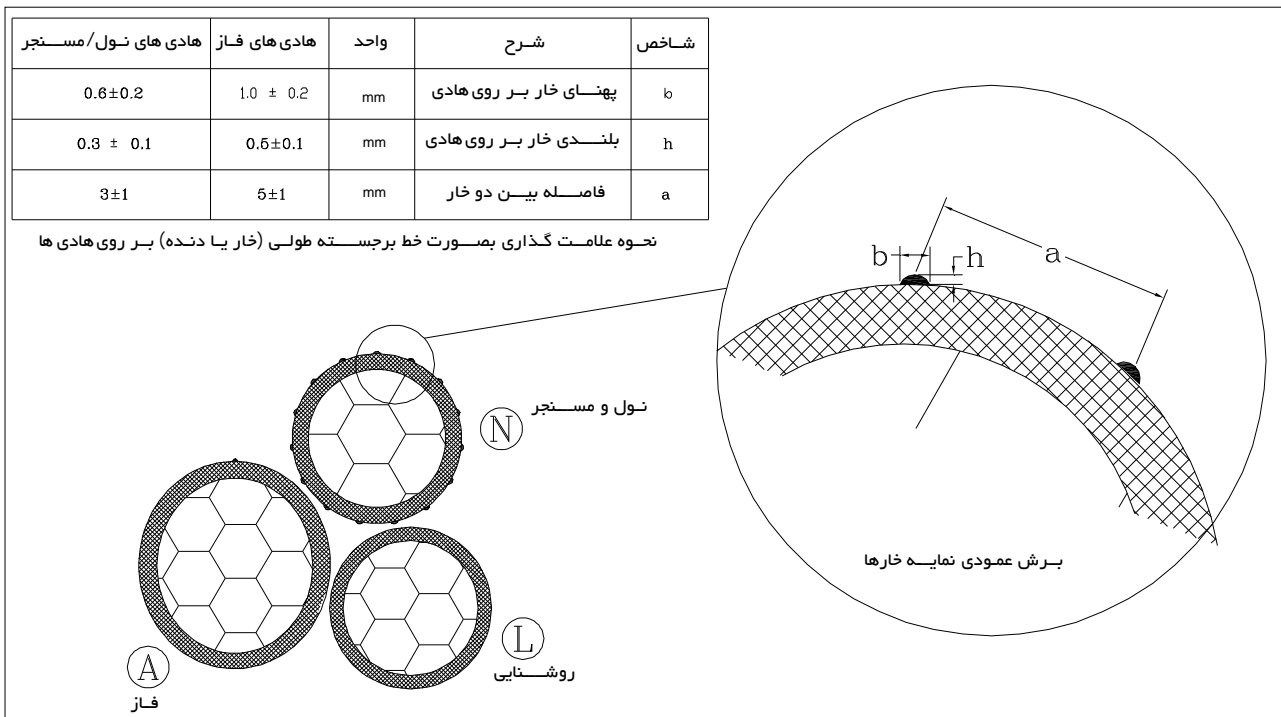
جدول شماره (۷) مشخصه های فنی هادی های ACSR مورد استفاده برای نول و Messenger					
سطح مقطع قسمت آلومینیم هادی نول و Messenger		واحد	شرح مشخصه		ردیف
35 FOX	25 WEASEL				
42.7	36.8	mm ²	کل هادی آلومینیوم بامغز فولاد	سطح مقطع	۱
36.7	31.6		قسمت آلومینیومی هادی		
6/1	6/1	n	تعداد	رشته های Al/St	۲
2.79/2.79	2.59/2.59	mm	قطر		
8.37	7.77	mm	لخت	قطر سیم نگهدارنده	۳
10.37	9.77		با روکش		
147	128	kg/km	لخت	وزن واحد طول Messenger	۴
193	170		با عایق		
1347	1163	kgf	حد نیروی پارگی		۵
1.3	1.3	mm	متوسط ضخامت عایق		۶
0.782	0.907	Ω/km	حداکثر مقاومت الکتریکی DC نول در 20° C		۷
1.07	1.07	mm	حداقل نقطه ای ضخامت عایق		۸
175	180	N/mm ²	آلومینیم	متوسط استقامت کششی هررشته	۹
1320	1320		فولاد		
79000	79000	MPa	مدول الاستیسیته نهایی		۱۰
18.6 * 10 ⁻⁶	18.6 * 10 ⁻⁶	1/°C	ضریب انبساط خطی		۱۱

صفحه ۱۷ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشار ضعیف سه سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

جدول شماره (۸) مشخصه های فنی کابل های خودنگهدار فشار ضعیف (۳ سیمه) در شبکه های توزیع

سایز کابل های به هم تابیده شده		واحد	شرح مشخصه	ردیف
1×35+16-35 *	1×25+16-25 *			
385	329	kg/km	وزن واحد طول کابل	۱
22	15	mm	قطر نهایی تقریبی کابل (تابیده شده)	۲
1000	1000	m	طول کابل روی قرقره	۳
530	≅450	kg	وزن کل قرقره با کابل (تقریبی)	۴
0.5	0.59	MΩ.km	حداقل مقاومت عایقی k _i در 90° C	۵


*سیم نول/ مسنجر ACSR نوع FOX = 42 mm² (بر اساس استاندارد BS-215) به سطح معادل هادی آلومینیومی 35 کمپکت شده روکش دار




شکل شماره (۱) - برش مقطع کابل خودنگهدار سه سیمه و علامت های مشخصه رشته ها

$$1 \times A + L + (M \& N)$$

↑ ↑ ↑
 (فاز) (روشنایی معابر) (نول و Messenger)

صفحه ۱۸ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل های خودنگهدار فشار ضعیف سه سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

جدول شماره (۹) مشخصات انواع هادی های آلومینیوم آلیاژی AAAC ¹ مورد استفاده برای نول و نگهدارنده					
سایز هادی نول و نگهدارنده		واحد	شرح مشخصه		ردیف
70	54.6	mm ²	سطح مقطع هادی		۱
7 × 3.50	7 × 3.15	n * mm	تعداد و قطر رشته ها		۲
10.2	9.6	mm	لخت	قطر نهایی سیم نگهدارنده	۳
12.9 ~ 13.6	12.3 ~ 13.0		با روکش		
184	149	kg/km	لخت	وزن واحد طول سیم	۴
220	182		با عایق		
2050	1660	[kgf]	حد نیروی پارگی		۵
1.3	1.1	mm	متوسط ضخامت عایق		۶
0.5	0.63	[Ω/km]	حد اکثر مقاومت الکتریکی در ۲۰ °C		۷
300	300	[N/mm ²]	استقامت کششی هر رشته		۸
62000	62000	MPa	مدول الاستیسیته نهایی		۹
23×10 ⁻⁶	23×10 ⁻⁶	1/°C	ضریب انبساط خطی		۱۰

<p>صفحه ۱۹ از ۱۹ شماره بازنگری: ۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کابل‌های خودنگهدار فشارضعیف سه‌سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	---	---

پیوست (۲): راهنمای تکمیل جدول شماره (۳) با استفاده از اطلاعات جداول پیوست (۱) و ساینز کابل مورد نظر خریدار

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:

-
- 1* برحسب ساینز هادی فاز از ردیف (۱) جدول شماره (۶) استخراج شود.
- 2* برحسب ساینز هادی فاز از ردیف (۲) جدول شماره (۶) حد پایین استخراج شود.
- 3* برحسب ساینز هادی فاز از ردیف (۲) جدول شماره (۶) حد بالا استخراج شود.
- 4* برحسب ساینز هادی فاز از ردیف (۹) جدول شماره (۶) استخراج شود.
- 5* برحسب ساینز هادی فاز از ردیف (۶) جدول شماره (۶) استخراج شود.
- 6* برحسب ساینز هادی فاز از ردیف (۵) جدول شماره (۶) استخراج شود.
- 7* برحسب ساینز هادی فاز از ردیف (۴) جدول شماره (۶) استخراج شود.
- 8* برحسب ساینز و نوع مسنجر از ردیف (۵) جدول شماره (۷) یا ردیف (۵) جدول شماره (۹) استخراج شود.
- 9* برحسب ساینز نول و مسنجر برای نوع آلومینیوم آلیاژی از ردیف (۸) جدول شماره (۹) و برای نوع ACSR از ردیف (۹) جدول شماره (۷) استخراج شود.
- 10* برحسب ساینز نول و مسنجر برای نوع آلومینیوم آلیاژی از ردیف (۷) جدول شماره (۹) و برای نوع ACSR از ردیف (۷) جدول شماره (۷) استخراج شود.

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 کابل‌های خودنگهدار:

شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی	آقای مهندس کریم روشن میلانی
شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی	آقای مهندس احمد دلفرح
شرکت سیمکات	آقای مهندس فرهاد فرنام

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی کابل‌های خودنگهدار:

شرکت توانیر	آقای مهندس یاورطلب
شرکت متن بین الملل	آقای مهندس غیاث الدین
دانشگاه تبریز	آقای دکتر طرفدارحق
شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی	آقای مهندس میلانی
شرکت توسعه برق شمال	آقای مهندس سلیمان آذر
شرکت متانیر	آقای مهندس رمزی
انجمن سیم و کابل - سانپرو	آقای مهندس شمس ملک آرا
پژوهشگاه نیرو	آقای مهندس علم دوست
شرکت توانیر	آقای مهندس صمدی
شرکت توزیع نیروی برق شیراز	آقای مهندس موسوی نژاد
شرکت توزیع نیروی برق مشهد	آقای مهندس ابوترابی
شرکت متن بین الملل	آقای مهندس بانکیان
شرکت توانیر	خانم مهندس احمدی جعفری
شرکت توانیر	آقای مهندس مقیمی
شرکت توزیع تهران بزرگ	خانم مهندس رامشخواه
صنایع کابل کرمان	آقای مهندس محسنی
شرکت دانش اتصال کابل	آقای مهندس هادیزاده
شرکت مشانیر	آقای مهندس الیاسی
شرکت سیمکات	آقای مهندس فرنام
سندیکای صنایع آلومینیوم ایران	آقای مهندس فلاح نژاد
شرکت آلفا کابل	آقای مهندس مستوفی سرکاری
شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ	آقای مهندس رجبی
شرکت سیمکات	آقای مهندس قیاسی
شرکت کابل البرز	آقای مهندس قاسمی

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی کابل های خودنگهدار (ادامه):

شرکت پارس جلفا	آقای مهندس چائیده
شرکت قدس نیرو	آقای مهندس صنیعی
شرکت متن بین الملل	آقای مهندس بانکیان
شرکت توزیع استان خوزستان	آقای مهندس پورمحمدی
شرکت توزیع غرب استان تهران	آقای مهندس غنی زاده
شرکت آلفا کابل	آقای مهندس صومعی
شرکت مشانیر	آقای مهندس پیکر
شرکت سیم و کابل ابهر	آقای مهندس خسروی
صنایع مهندسی دانوب	آقای مهندس قاسم پور
شرکت صنعتی الکتریک خراسان	آقای مهندس کمالی کرمانی
شرکت تدبیر نیرو	آقای مهندس صفاقلی
شرکت توانیر	آقای مهندس صادقی
سانپرو	آقای مهندس خانی
شرکت سیم و کابل مشهد	آقای مهندس هاشم زاده
شرکت توانیر	آقای مهندس برنگی
شرکت متن بین الملل	خانم مهندس پورآرام