



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

www.sbargh.ir

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 هریک از رشته‌های آن
۱۹	پیوست (۲) - راهنمای تکمیل جدول شماره (۳)

فهرست جداول

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

فهرست شکل‌ها

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

<p>صفحة ۲ 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>
---	--	---

www.sbargh.ir

مقدمه

نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی و کنترل کیفیت تجهیزات و توجه به معیارهای فنی مؤثر بر عملکرد آنها، این سند تنظیم و جهت اجرا ابلاغ می شود. گیرندگان سند موظفند در هنگام تهیه اسناد مناقصه خرید کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج 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 شرکت های برق منطقه ای، شرکت های توزیع نیروی برق، سازندگان، مشاورین و اساتید دانشگاهی) نهایی شده و بشرح زیر به کلیه شرکت های توزیع ابلاغ می شود.

۱- هدف و دامنه کاربرد


این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی های کیفی در انتخاب و خرید کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه (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 کابل های خودنگهدار فشار ضعیف پنج سیمه، در چارچوب این دستورالعمل قرار می گیرند و دیگر مدل های کابل های خودنگهدار فشارضعیف از جمله «چهاررشته ای با هادی های آلومینیوم آلیاژی بصورت خود نگهدارنده»^۱ و یا «کابل های خودنگهدار با مسنجر (سیم نگهدارنده) لخت^۲» و یا «کابل های با هادی نگهدارنده بصورت تمام فولادی و سیم نول بصورت هادی آلومینیومی (شش رشته ای)» را شامل نمی شود.

توجه: هرچند در اغلب بخش های 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 مناسب تر بوده و توصیه می شود 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>
---	--	---

www.sbargh.ir


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>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 پنج سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	--	---

www.sbargh.ir

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 پنج 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 فشارضعیف پنج سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--

www.sbargh.ir


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

نوع کابل				نوع کابل			
ABC (Aerial Bundled Cable)				نوع کابل			
3 x () + () - () mm ²				سایز کابل: mm ² (نول و مسنجر) - (روشنایی) + (فاز) 3 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 مترآژ 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

<p>صفحه ۱۶ 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>	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

www.sbargh.ir

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

www.sbargh.ir

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

صفحه ۸ 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
--	---	--

www.sbargh.ir

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	۱ ± ۵%
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
--	---	--

www.sbargh.ir


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 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 ونام 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 فشارضعیف پنج سیمه</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	--	---

www.sbargh.ir

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.

صفحه 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
---	---	--

www.sbargh.ir

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>صفحة ۱۲ 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>	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

www.sbargh.ir

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.

www.sbargh.ir



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) آزمون ها

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

www.sbargh.ir

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 کابل های خودنگهدار فشارضعیف پنج سیمه	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

www.sbargh.ir

پیوست (۱) مشخصه های فنی کابل خودنگهدار پنج سیمه و هریک 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	۷
۲	قطر هادی (فشرده شده)	mm	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	kg/km	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 آلومینیم 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

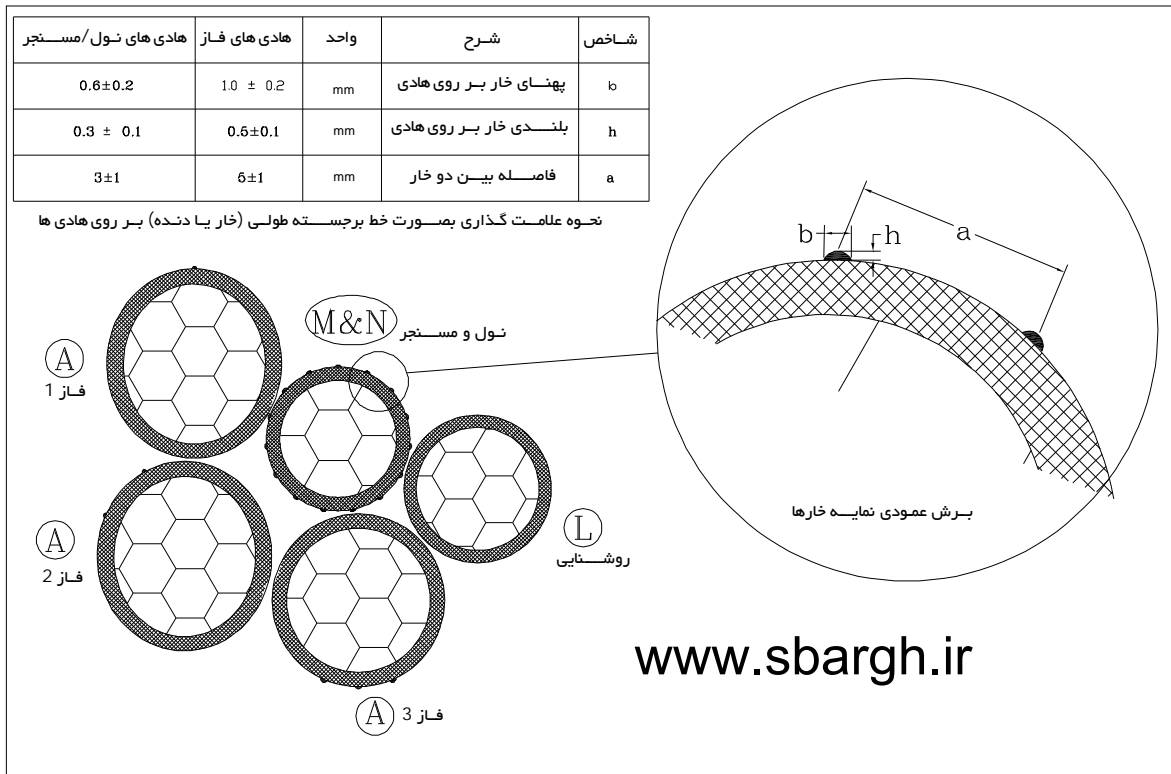
www.sbargh.ir

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

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

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


*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)

<p>صفحه ۱۸ 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>
--	--	---

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		لخت با روکش	
184	149	kg/km	وزن واحد طول سیم	۴
220	182		لخت 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

www.sbargh.ir

<p>صفحه 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 سایز 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 سایز هادی فاز از ردیف (۱) جدول شماره (۶) استخراج شود.
- 2* برحسب سایز هادی فاز از ردیف (۲) جدول شماره (۶) حد پایین استخراج شود.
- 3* برحسب سایز هادی فاز از ردیف (۲) جدول شماره (۶) حد بالا استخراج شود.
- 4* برحسب سایز هادی فاز از ردیف (۹) جدول شماره (۶) استخراج شود.
- 5* برحسب سایز هادی فاز از ردیف (۶) جدول شماره (۶) استخراج شود.
- 6* برحسب سایز هادی فاز از ردیف (۵) جدول شماره (۶) استخراج شود.
- 7* برحسب سایز هادی فاز از ردیف (۴) جدول شماره (۶) استخراج شود.
- 8* برحسب سایز و نوع مسنجر از ردیف (۵) جدول شماره (۷) یا ردیف (۵) جدول شماره (۹) استخراج شود.
- 9* برحسب سایز 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 سایز 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 تأمین‌کننده 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 مشارکت‌کننده 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

www.sbargh.ir