



بسمه تعالی

« جهش تولید با مشارکت مردم »

مدیران عامل محترم شرکت های توزیع نیروی برق

موضوع: ابلاغ دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های دسته کابل های هوایی فشار ضعیف با سیم نگهدارنده فولادی

با سلام

پیرو ابلاغ ویرایش شماره (۱) دستورالعمل «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های کابل خودنگهدار فشار ضعیف شش رشته سه فاز و فشار ضعیف تک فاز» به انضمام نامه شماره ۱۱/۶۷۳ تاریخ ۱۳۹۳/۲/۲۰، به پیوست ویرایش شماره (۲) دستورالعمل فوق الذکر با عنوان «دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های دسته کابل های هوایی فشار ضعیف با سیم نگهدارنده فولادی» به منظور ایجاد رویه یکسان و رعایت و بکارگیری مفاد آن در نحوه انتخاب، خرید، تحویل و انجام آزمون این تجهیز ابلاغ می گردد.

لذا مقتضی است ترتیبی اتخاذ فرمایید تا از این پس خرید این کابل ها بر مبنای دستورالعمل ابلاغی انجام گرفته و هرگونه نقطه نظرات و پیشنهاد در خصوص مفاد آن را به معاونت هماهنگی توزیع این شرکت ارسال نمایند. ضمناً متن کامل این دستورالعمل در سایت توانیر به نشانی [www.tavanir.org.ir/dm/dmnezarat](http://www.tavanir.org.ir/dm/dmnezarat) قسمت دستورالعمل ها قابل دریافت می باشد.

مصطفی رجبی مشهدی  
مدیر عامل

رونوشت:

- معاونت هماهنگی توزیع - جهت اطلاع
- معاونت تحقیقات و منابع انسانی - جهت اطلاع و ابلاغ به شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید، به منظور رعایت مفاد دستورالعمل در ارزیابی تأمین کنندگان کالا (الزامات و آزمونها) و درج عنوان دستورالعمل همراه با شماره ویرایش مربوطه در گواهی مطابقت با استانداردهای تولید
- دفتر بازرسی و پاسخگویی به شکایات - جهت اطلاع
- سندیکای صنعت برق ایران - جهت اطلاع و اعلام مراتب به سازندگان محترم این کابل ها



شرکت توانیر

معاونت هماهنگی توزیع

دفتر مهندسی و راهبری شبکه

# دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای

## دسته کابل های هوایی فشار ضعیف با سیم نگهدارنده فولادی



# دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دسته کابل‌های هوایی فشار ضعیف با سیم نگهدارنده فولادی



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

## دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دسته کابل‌های هوایی فشار ضعیف با سیم نگهدارنده فولادی

دریافت کنندگان سند:

- ✓ معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر
- ✓ شرکت‌های توزیع نیروی برق ایران
- ✓ کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر

کد سند	تاریخ تهیه	تاریخ ابلاغ	شماره آخرین بازنگری
TAV131-07/02	اردیبهشت ماه ۱۴۰۳	تیرماه ۱۴۰۳	۲

تهیه کننده	تأیید کننده	تصویب کننده
مدیرکل دفتر مهندسی و راهبری شبکه رضا کفیلی	معاون هماهنگی توزیع محسن ذبیحی	مدیرعامل مصطفی رجبی مشهدی

امضاء:

امضاء:

امضاء:

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴	۱-مقدمه
۴	۲- هدف و دامنه کاربرد
۴	۳- محدوده اجرا
۴	۴- مسئولیت نظارت و اجرا
۴	۵-دستور انجام کار
۴	۵-۱-روش تکمیل جداول
۵	۵-۲-روش تعیین امتیاز نهایی
۱۳	۵-۳-نحوه محاسبه امتیازهای فنی
۱۵	۶-آزمون‌ها
۱۹	پیوست (۱) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه
۲۰	پیوست (۲) مشخصات هادی‌ها و سیم نگهدارنده
۲۲	۷-مراجع
۲۳	۸-اعضای مشارکت کننده دستورالعمل به ترتیب الفبا

فهرست

شکل

جدول

مقدمه

جدول ۱

جدول ۲

جدول ۳

جدول ۴

جدول ۵

پ (۱)

پ (۲)

جلد

مراجع

اعضا

## فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱ برش مقطع کابل خودنگهدار و و خارهای مربوطه بر روی عایق	۲۱.....

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری	۶.....
جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی	۷.....
جدول شماره (۳) مشخصات اجباری	۸.....
جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا	۱۲.....
جدول شماره (۵) آزمون‌ها	۱۵.....
جدول شماره (۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه	۱۹.....
جدول شماره (۷) مشخصات رشته‌های هادی	۲۰.....
جدول شماره (۸) مشخصات سیم نگهدارنده فولادی	۲۰.....
جدول شماره (۹) وزن تقریبی دسته کابل هوایی شبکه عمومی (شش رشته)	۲۱.....
جدول شماره (۱۰) مشخصات ابعادی خارها	۲۱.....

فهرست

شکل

جدول

مقدمه

جدول ۱

جدول ۲

جدول ۳

جدول ۴

جدول ۵

پ (۱)

پ (۲)

جلد

مراجع

اعضا

## ۱- مقدمه

نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی و کنترل کیفیت تجهیزات شبکه توزیع و با توجه به معیارهای فنی مؤثر بر عملکرد آن‌ها، سند حاضر تنظیم و جهت اجرا، ابلاغ می‌شود. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید دسته کابل‌های هوایی فشار ضعیف با سیم نگهدارنده فولادی، آن را در پیوست اسناد منظور نموده و هنگام انجام مراحل بررسی و ارزیابی فنی، بر اساس 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 تأیید در کمیته تخصصی کابل‌های شبکه فشار ضعیف (متشکل از کارشناسان شرکت‌های توزیع نیروی برق، پژوهشگاه نیرو، آزمایشگاه صنایع انرژی (اپیل)، شرکت‌های سازنده و شرکت توانیر)، جهت ابلاغ به کلیه شرکت‌های توزیع، ارائه شده است.

## ۲- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب، خرید و آزمون دسته کابل‌های هوایی فشار ضعیف با سیم نگهدارنده فولادی و تهیه اسناد مناقصه، هماهنگ‌سازی و شفافیت در امر تولید و خرید تجهیزات و ایجاد فضای رقابتی جهت ارتقاء سطح کیفی آنها تنظیم شده است.

کلیه دسته کابل‌های هوایی فشار ضعیف<sup>۱</sup>، که در آن‌ها رشته(های) فاز به همراه رشته‌های نول و روشنایی معابر به دور یک رشته فولادی روکش دار که نقش نگهدارنده (مسنجر) را دارد، پیچیده شده‌اند، در چارچوب این دستورالعمل قرار می‌گیرند و کابل‌های هوایی شبکه فشار ضعیف «چهار رشته‌ای با هادی‌های آلومینیومی بصورت خود نگهدارنده» و «کابل‌های با هادی نول آلومینیوم آلیاژی نگهدارنده» را شامل نمی‌شود.

## ۳- محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل شرکت توانیر و شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور می‌باشند.

## ۴- مسئولیت نظارت و اجرا

مسئولیت اجرای مفاد این دستورالعمل به عهده مدیران عامل شرکت‌های توزیع نیروی برق بوده و نظارت عالیه بر حسن اجرای آن بر عهده دفتر مهندسی و راهبری شبکه معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر می‌باشد.

## ۵- دستور انجام کار

### ۵-۱- روش تکمیل جداول

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

۱ مصطلح به کابل خودنگهدار

- خریدار در جدول شماره (۱) خواسته‌های خود را در ارتباط با نوع دسته کابل هوایی با سیم نگهدارنده فولادی و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری اعلام می‌نماید.
- در جدول شماره (۲) فروشنده اطلاعاتی از کالای پیشنهادی و سابقه تولید و عرضه آن ارائه می‌کند.
- ارائه مقادیر قابل قبول مندرج در جدول شماره (۳) الزامی است و فروشنده باید الزامات و مشخصات اجباری را با درج مهر و امضا در ذیل صفحات این جدول در پیشنهاد خود تضمین نماید. در صورت عدم تأمین هریک از مشخصات اجباری، پیشنهاد مردود شده و بررسی‌های بعدی انجام نخواهد شد.
- در جدول شماره (۴) مشخصه‌های مؤثر در ارزیابی و امتیازدهی عوامل کیفی کالای مورد نظر به همراه ضرایب وزنی آنها درج شده است. ستون «مقدار پیشنهادی» باید توسط فروشنده تکمیل شود و ستون «امتیاز نهایی» توسط کمیته فنی خرید و با توجه به روش ارزیابی تعیین شده در بند (۴-۲) تکمیل گردد. صفحات مربوط به این جدول نیز باید توسط فروشنده مهر و امضا شوند.

#### ۵-۲- روش تعیین امتیاز نهایی

برای تعیین امتیاز کیفی، کمیته فنی خرید باید با توجه به مقادیر پیشنهادی فروشنده برای هر کدام از بندهای جدول امتیاز دهی کالا (جدول شماره ۴) و مطابق با روش ارزیابی و امتیاز دهی هر کدام از بندهای فوق (در ادامه جدول شماره ۴) امتیازی را بر مبنای ۱۰۰ منظور نماید. سپس امتیاز نهایی هر آیت با ضرب امتیاز تعیین شده در ضریب وزنی مربوطه بدست خواهد آمد. بدیهی است امتیاز کل از مجموع امتیازهای نهایی تقسیم بر ۱۰۰ بدست می‌آید. حد نصاب امتیاز کیفی % ۶۰ می‌باشد.

[فهرست](#)[شکل](#)[جدول](#)[مقدمه](#)[جدول ۱](#)[جدول ۲](#)[جدول ۳](#)[جدول ۴](#)[جدول ۵](#)[پ \(۱\)](#)[پ \(۲\)](#)[جلد](#)[مراجع](#)[اعضا](#)



این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری <sup>۱</sup>							
خواسته‌های خریدار							
ردیف	نوع خواسته		خواسته خریدار				
۱	نوع دسته کابل هوایی با سیم نگهدارنده فولادی و سطح مقطع آنها (mm <sup>2</sup> )	□ دسته کابل هوایی سه فاز برای شبکه عمومی (شش رشته) $2(3 \times A+N+L+M)$	$3 \times 70 + 70 + 25 + 25$ □ $3 \times 50 + 50 + 25 + 25$ □ $3 \times 120 + 120 + 25 + 25$ □ $3 \times 95 + 95 + 25 + 25$ □				
		□ دسته کابل هوایی تک فاز یا سه فاز برای شبکه روشنایی معابر $(A+N+L+M \times \text{تعداد فاز})$ <sup>۳</sup>	..... $\times$ .....+.....+.....+.....				
۲	نوع قرقره		□ فلزی <input checked="" type="checkbox"/> چوبی				
۳	پوشش روکوب چوبی روی قرقره		□ داشته باشد <input checked="" type="checkbox"/> نداشته باشد				
۴	تلرانس قابل قبول طول کابل روی هر قرقره		□ ۱۰٪ <input checked="" type="checkbox"/> ۲۰٪				
۵	طول کابل روی هر قرقره <sup>۵</sup>		500..... متر				
شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری							
ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۶	ولتاژ U0/U	V	۲۳۰/۴۰۰	۲۰	حداکثر ارتفاع از سطح دریا		1900
۸	فرکانس نامی	Hz	۵۰	۲۲	درصد رطوبت نسبی	-	95
۱۰	تعداد فازها	-	3	۲۴	حداکثر سرعت باد	m/s	30
۱۲	حداکثر شدت احتمالی زلزله	g	0.3	۲۶	سیستم زمین	-	
۱۴	نوع منطقه از نظر خوردگی <sup>۶</sup>	-	E6	۲۸	حداقل دمای محیط	°C	-30
۱۶	حداکثر ضخامت یخ	mm	400	۳۰	حداکثر دمای محیط	°C	+45
۱۸	حداکثر شدت تابش خورشید	kW/m <sup>2</sup>	5.5				

<sup>۱</sup> این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

<sup>۲</sup> پارامترهای A، N، L و M به ترتیب سطح مقطع هادی‌های فاز، نول، روشنایی معابر و سیم نگهدارنده فولادی هستند.

<sup>۳</sup> پارامترهای A، N، L و M به ترتیب سطح مقطع هادی‌های فاز، نول، هادی اتصال به زمین و سیم نگهدارنده فولادی هستند.

<sup>۴</sup> در صورتی که هر کدام از رشته‌ها در دسته کابل هوایی موجود نبود، عدد صفر در نقطه چین درج شود. همچنین سطح مقطع هادی‌های فاز و نول باید یکسان باشد.

<sup>۵</sup> برای دسته کابل‌های هوایی شبکه عمومی (شش رشته) توصیه می‌شود طول کابل روی هر قرقره ۵۰۰ متر باشد.

<sup>۶</sup> مطابق پیوست (۱)

صحت کلیه موارد ارائه شده در جدول فوق توسط پیشنهاد دهنده تضمین می‌شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء:
-------------------------	-----------	--------------	--------------------------	--------



تکمیل تمام ردیف‌های این جدول توسط پیشنهاد دهنده الزامی است. ضمناً در صورت کمبود فضا برای درج مطالب، با ذکر شماره صفحه، از برگه‌های ضمیمه استفاده شود.

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی	
۱	کشور سازنده
۲	نام سازنده (نام برند تجاری)
۳	سال ساخت
۴	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه‌کننده انحصاری و ...)
۵	نوع و سطح مقطع نامی کالا (علامت اختصاری)
۶	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش
۷	آخرین تاریخ گواهی آزمون نوعی با ذکر نام آزمایشگاه
۸	شماره گواهی مطابقت با استانداردهای تولید به همراه تاریخ اعتبار
۹	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات
۱۰	مدت گارانتی (از زمان تحویل)
۱۱	نحوه ارائه دستورالعمل‌های جابجایی، انبارش و نصب
۱۲	حداکثر زمان تحویل
۱۳	منابع (برند و کشور سازنده) تأمین مواد اولیه فلزی و غیرفلزی کابل
۱۴	مقاومت الکتریکی هادی
۱۵	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی
۱۶	نوع و مشخصات بسته‌بندی

فهرست

شکل

جدول

مقدمه

جدول ۱

جدول ۲

جدول ۳

جدول ۴

جدول ۵

پ (۱)

پ (۲)

جلد

مراجع

اعضا

صحت کلیه موارد ارائه شده در جدول فوق توسط پیشنهاد دهنده تضمین می‌شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-------------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
مشخصات هادی‌های فاز، نول و روشنایی معابر			
۱	نوع و جنس هادی‌ها (فاز و روشنایی، ارت و نول)	---	چند رشته‌ای تابیده فشرده شده از نوع کلاس ۲ و ساخته شده از آلومینیوم EC 1350-H12/O با حداقل خلوص ۹۹/۵٪
۲	حداکثر دمای کار هادی	°C	۹۰
۳	حداکثر دمای هادی در شرایط اتصال کوتاه	°C	۲۵۰
۴	حداکثر مقاومت الکتریکی DC هادی در دمای ۲۰ °C (بعد از فشرده سازی)	Ω/km	مطابق ردیف (۱) جدول (۷) پیوست (۲)
۵	استحکام کششی هر مفتول کشیده شده هادی‌ها (قبل از فشرده سازی)	N/mm <sup>2</sup>	۱۲۵-۲۰۵
۶	فشرده بودن و صاف بودن سطح جانبی هادی	---	الزامی است
۷	حداقل تعداد مفتول کشیده شده تشکیل دهنده هادی	---	مطابق ردیف (۳) جدول (۷) پیوست (۲)
۸	ضخامت میانگین عایق هادی (بدون احتساب خار)	mm	مطابق ردیف (۴) جدول (۷) پیوست (۲)
۹	حداقل ضخامت نقطه‌ای عایق هادی	mm	مطابق ردیف (۵) جدول (۷) پیوست (۲)
۱۰	قطر هر رشته فشرده هادی (بدون عایق)	mm	مطابق ردیف (۶) جدول (۷) پیوست (۲)
۱۱	قطر هر رشته فشرده هادی (با عایق و بدون احتساب خارها)	mm	مطابق ردیف (۷) جدول (۷) پیوست (۲)
۱۲	وزن تقریبی واحد طول هر رشته هادی	kg/km	مطابق ردیف (۸) جدول (۷) پیوست (۲)
۱۳	نسبت طول تاب به قطر بیرونی کابل (برای کل مجموعه کابل)	---	۲۴ ≤ نسبت ≤ ۲۰
۱۴	جهت پیچیدن آخرین لایه مفتول‌های هر هادی	---	چپگرد (حرف S)
۱۵	جهت پیچیدن کابل‌ها (رشته‌های هادی) به دور سیم نگهدارنده	---	چپگرد (حرف S)
مشخصات سیم نگهدارنده فولادی			
۱۶	جنس سیم نگهدارنده و پوشش آن	---	فولاد گرید ST1A مطابق استاندارد EN 50189
۱۷	حداقل مقدار پوشش گالوانیزه	سطح مقطع ۱۶ mm <sup>2</sup>	۲۰۰
		سطح مقطع ۲۵ mm <sup>2</sup>	۲۱۵
۱۸	حداقل استحکام کششی رشته‌های تشکیل دهنده سیم نگهدارنده بعد از تابیده شدن	N/mm <sup>2</sup>	۱۳۳۰
۱۹	حداقل نیروی پارگی سیم نگهدارنده	سطح مقطع ۱۶ mm <sup>2</sup>	۱۸/۰۲
		سطح مقطع ۲۵ mm <sup>2</sup>	۲۷/۲۴

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می‌شود.

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

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۲۰	تعداد مفتول‌های کشیده شده تشکیل دهنده سیم نگهدارنده	---	۷
۲۱	قطر مفتول‌های کشیده شده	mm	$1/57 \pm 0/03$
	تشکیل دهنده سیم نگهدارنده		$1/93 \pm 0/03$
۲۲	قطر سیم نگهدارنده (بدون روکش)	mm	مطابق ردیف (۱) جدول (۸) پیوست (۲)
۲۳	قطر سیم نگهدارنده (با روکش)	mm	مطابق ردیف (۲) جدول (۸) پیوست (۲)
۲۴	ضخامت میانگین روکش سیم نگهدارنده	mm	مطابق ردیف (۳) جدول (۸) پیوست (۲)
۲۵	حداقل ضخامت نقطه‌ای روکش سیم نگهدارنده	mm	مطابق ردیف (۴) جدول (۸) پیوست (۲)
۲۶	جهت پیچیدن آخرین لایه تشکیل دهنده سیم نگهدارنده	---	چپگرد (حرف S)
۲۷	عدم وجود جوش یا اتصال جوشی در سیم نگهدارنده	---	الزامی است
۲۸	عدم وجود تنش نهفته در تاب مفتول‌ها و عدم باز شدن مفتول‌های سیم نگهدارنده بعد از برداشتن روکش	---	الزامی است
مشخصات عایق			
۲۹	جنس عایق هر رشته	---	پلی اتیلن شبکه‌ای شده (XLPE) سیاه مقاوم در برابر پرتو فرابنفش، تیپ TIX-5
۳۰	رنگ عایق هادی	---	سیاه
۳۱	ارتفاع خطوط برجسته (خارها) روی عایق رشته‌های فاز و نول <sup>۱</sup>	mm	$0/5 \pm 0/1$
۳۲	خواص مکانیکی عایق	MPa	حداقل استحکام کششی $14/5$
		درصد	حداقل ازدیاد طول $200$
۳۳	حداکثر تغییرات خواص مکانیکی عایق (استحکام کششی و ازدیاد طول) پس از قرارگیری در دمای $150^{\circ}\text{C}$ به مدت $240$ ساعت	درصد	$\pm 25$
۳۴	حداکثر ازدیاد طول تحت بار پس از قرارگیری در دمای $200^{\circ}\text{C}$ تحت تنش $0/3 \text{ MPa}$ به مدت $15$ دقیقه (در آزمون گرماسختی)	درصد	$100$

۱ توصیه می‌شود پهنای خطوط برجسته و فاصله بین دو خط برجسته، مطابق اعداد ذکر شده در جدول شماره (۱۰) پیوست شماره (۲) باشند و رعایت آنها الزامی نیست.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می‌شود.

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

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری				
ردیف	شرح مشخصه		واحد	سطح یا نوع اجباری
۳۵	حداکثر ازدیاد طول پس از قرارگیری در دمای °C ۲۰۰ تحت تنش ۲۰۰ MPa به مدت ۱۵ دقیقه و بعد از باربرداری و پس از سرد شدن (در آزمون گرماسختی)		درصد	۱۵
۳۶	حداکثر انقباض عایق پس از قرارگیری در دمای °C ۱۰۰ به مدت ۱ ساعت (در آزمون انقباض)		درصد	۴
۳۷	مقدار دوده	حداقل	درصد	۲
		حداکثر	وزنی	۳
۳۸	تعداد خطوط برجسته طولی (خار) روی عایق	فاز اول	---	یک خط
		فاز دوم		دو خط
		فاز سوم		سه خط
		نول		هزار خار
		روشنایی		بدون خط
		سیم نگهدارنده		بدون خط، وجود خط رنگی زرد یا سفید در امتداد عایق سیم (در صورت درخواست خریدار)
		رشته اتصال به زمین (در صورت وجود) <sup>۱</sup>		دو خط
		علائم روی محصول		
۳۹	نشانه گذاری	نگهدارنده	---	فقط متراژ کابل
		فاز یک		مشمول بر نام یا علامت تجاری سازنده، ولتاژ کابل، استاندارد مورد استفاده، سطح مقطع هادی، ماه و سال ساخت باشد <sup>۲</sup> . توصیه می شود سایر علائم مشخصه با توافق خریدار و سازنده اضافه شود.
۴۰	کیفیت نشانه گذاری روی محصول		---	نشانه گذاری باید بادوام و خوانا به صورت لیزری یا جت پرینت و با حروف و اعداد انگلیسی باشد.
۴۱	ارتفاع و پهنای حروف مندرج	حداقل	mm	۳
		حداکثر		۵
۴۲	حداکثر فاصله خالی بین دو نشانه گذاری متوالی		mm	۵۵۰
۴۳	فاصله بین نقاط درج متراژ کابل روی سیم نگهدارنده		m	۰/۵ ± ۱

۱- رشته اتصال به زمین در دسته کابل هوایی تک‌فاز برای شبکه روشنایی معابر استفاده می‌شود.

۲- طبق دستورالعمل کدینگ و پیوست‌های مربوطه، اصول الزامی نشانه‌گذاری باید رعایت گردد.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می‌شود.

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

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۴۴	اطلاعات مندرج بر روی پلاک مشخصه فلزی هر قرقه از کابل	---	بر روی پلاک مشخصه هر قرقه باید مشخصات شامل موارد زیر درج گردد: نام یا علامت تجاری سازنده، کد شناسایی کارخانه، شماره استاندارد، مترائز کابل، نوع کابل (تعداد و سطح مقطع رشته‌ها)، ولتاژ کابل، سال ساخت و وزن ناخالص
۴۵	علامت فلش (روی قرقه) نشان‌دهنده جهت باز شدن کابل	---	الزامی است
سایر مشخصات			
۴۶	حداکثر دمای کاری دسته کابل	°C	۹۰
	هوایی		۲۵۰
۴۷	دارا بودن درپوش انتهایی مقاوم در برابر شرایط محیطی در ابتدا و انتهای دسته کابل هوایی	---	الزامی است
۴۸	استفاده از بست کمربندی مقاوم در برابر شرایط محیطی در ابتدا و انتهای دسته کابل هوایی	---	الزامی است
۴۹	حداقل فاصله بین آخرین لایه کابل پیچیده شده روی قرقه تا لبه قرقه	mm	۱۰۰
۵۰	دارا بودن گواهی مطابقت با استانداردهای تولید از شرکت توانیر یا گواهی آزمون‌های نوعی از آزمایشگاه معتبر <sup>۱</sup> مطابق با فهرست آزمون‌های کالا (جدول شماره ۵) و اعلام زمان تولید و ایجاد امکان بازدید نماینده خریدار یا دستگاه نظارت از مراحل انجام آزمون‌های جاری	---	الزامی است
۵۱	حداکثر درصد نرخ خرابی قابل تشخیص در مرحله نصب	---	۰/۵٪
۵۲	حداقل مدت گارانتی از زمان تحویل	سال	۲
۵۳	دارا بودن پوشش خارجی قرقه (کارتن پلاست)	---	الزامی است

فهرست

شکل

جدول

مقدمه

جدول ۱

جدول ۲

جدول ۳

جدول ۴

جدول ۵

پ (۱)

پ (۲)

جد

مراجع

اعضا

<sup>۱</sup> - منظور از آزمایشگاه معتبر، آزمایشگاه‌های معتبر بین المللی عضو ILAC یا مورد تأیید شورای ارزیابی توانیر می‌باشد.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می‌شود.

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

در این جدول، ستون مقدار پیشنهادی توسط پیشنهاد دهنده و ستون‌های مربوط به امتیاز توسط خریدار تکمیل می‌گردند.

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا							
ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	ضریب وزنی (%)	امتیاز	امتیاز نهایی
۱	مقاومت الکتریکی هادی‌ها در دمای ۲۰ °C برای کابل تمام شده*	Ω/km	بند ۴-۳-۱		۲۲		
۲	دارا بودن آزمایشگاه تأیید صلاحیت شده		بند ۴-۳-۲		۱۶		
۳	کیفیت نشانه‌گذاری روی کابل	-	بند ۴-۳-۳		۹		
۴	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار	-	بند ۴-۳-۴		۱۹		
۵	گارانتی، ارائه دستورالعمل نصب و بهره‌برداری و نگهداری و نحوه‌ی ارائه خدمات پس از فروش	-	بند ۴-۳-۵		۱۲		
۶	احراز نمایندگی از کارخانه سازنده	-	بند ۴-۳-۶		۹		
۷	گواهی کنترل کیفیت	-	بند ۴-۳-۷		۱۳		
	جمع				۱۰۰٪	-	

\* درخصوص این موارد، داشتن گواهی از آزمایشگاه ذیصلاح و یا ارائه مستندات آزمون، الزامی است.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می‌شود.

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

## ۵-۳-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

توجه: در تمام مواردی که امتیازدهی بر اساس مقادیر ادعایی سازنده است، کسب امتیاز منوط به ارائه مستندات معتبر مربوطه و همچنین در صورتی که مقدار ادعایی در بازه ارائه شده در جدول ۳ باشد، مورد قبول است.

۵-۳-۱- مقاومت الکتریکی هادی‌ها در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  برای کابل تمام شده

کاهش مقاومت الکتریکی نسبت به مقدار اجباری (ردیف ۴ جدول شماره ۳) حائز امتیاز می‌باشد که با روش زیر امتیازدهی می‌گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد. اگر مقاومت اندازه‌گیری شده در آزمون نمونه ای ۲٪ از مقاومت پیشنهادی بیشتر باشد کالای مورد نظر مردود می‌شود.

$$60 + 570 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری})) = \text{امتیاز}$$

## ۵-۳-۲- دارا بودن آزمایشگاه تأیید صلاحیت شده

ردیف	معیار	امتیاز
۱	داشتن آزمایشگاه	۶۰
۲	داشتن آزمایشگاه همکار سازمان استاندارد	۸۰
۳	داشتن آزمایشگاه با گواهی ISO/IEC 17025	۱۰۰

## ۵-۳-۳- کیفیت نشانه‌گذاری روی کابل

بسته به نظر کمیته فنی و بر اساس کیفیت و ماندگاری نشانه‌گذاری روی نمونه ارائه شده امتیاز از ۶۰ تا ۱۰۰ در نظر گرفته شود.

ضعیف (۶۰) ☐ متوسط (۷۵) ☐ خوب (۹۰) ☐ عالی (۱۰۰) ☐

## ۵-۳-۴- سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار

ردیف	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار	حداکثر امتیاز
۱	ارائه سابقه فروش در ایران	۴
۲	رضایت بهره‌بردار (مناقصه‌گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه‌گزار	۲۰
۳	ارائه گواهی رضایتمندی توسط شرکت تأمین‌کننده از شرکت توزیع برق (حداکثر برای ۵ سال اخیر)	۴
۴	تحويل به موقع کالا (در مناقصات قبلی و یا استعلام از شرکت توزیع برق)	۸
۵	کیفیت و کفایت اسناد ارائه شده	۴

امتیاز نهایی مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ است. حداکثر امتیاز ۱۰۰ است.



## ۵-۳-۵- گارانتی و دستورالعمل‌های نگهداری و جابجایی

ردیف	معیار	حداکثر امتیاز
۱	ارائه گارانتی به ازای هر سال اضافه بر دو سال، ۸ امتیاز	حداکثر ۳۲
۲	ارائه دستورالعمل‌های نگهداری و نحوه جابجایی	۸

امتیاز نهایی، مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می‌باشد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

## ۵-۳-۶- احراز نمایندگی از کارخانه سازنده

ردیف	معیار	امتیاز
۱	ارائه پیشنهاد از طرف تولیدکننده	۴۰
۲	ارائه گواهی معتبر دال بر نمایندگی از تولیدکننده	۱۰

امتیاز نهایی یکی از امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می‌باشد.

## ۵-۳-۷- گواهی کنترل کیفیت

در صورت استقرار سیستم مدیریت کیفیت و دارا بودن گواهینامه ISO 9001 معتبر مورد تأیید IAF ۱۰۰ امتیاز و در غیر این صورت ۶۰ امتیاز لحاظ می‌شود. لازم است مرجع صدور، مرجع اعتباردهی و روش پیگیری اصالت گواهینامه اعلام گردد.

فهرست

شکل

جدول

مقدمه

جدول ۱

جدول ۲

جدول ۳

جدول ۴

جدول ۵

پ (۱)

پ (۲)

جد

مراجع

اعضا

## ۶-آزمون‌ها

جدول شماره (۵) آزمون‌ها						
ردیف	نوع آزمون			شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
	نمونه‌ای	در	ی			
۱		✓	✓	<p>آزمون فشار قوی (ولتاژ بالا)</p> <p>- برای آزمون جاری:</p> <p>نمونه: کل طول تولیدی</p> <p>مدت زمان غوطه‌وری: یک ساعت</p> <p>ولتاژ آزمون: ۴ kV AC یا ۱۰ kV DC</p> <p>مدت زمان آزمون: ۱۵ دقیقه</p> <p>آزمون جرقه بر خط می‌تواند به عنوان آزمون جاری فشار قوی جایگزین شود.</p> <p>- برای آزمون نوعی:</p> <p>طول نمونه: حداقل ۲۰ متر</p> <p>مدت زمان غوطه‌وری: ۲۴ ساعت</p> <p>ولتاژ آزمون: ۱۰ kV AC</p> <p>زمان آزمون: ۳۰ دقیقه</p>	<p>HD 626 S1, Part 4, Section J</p> <p>بند ۳</p> <p>HD 626 S1, Part 6, Section E</p> <p>بند ۳</p>	عدم وقوع شکست الکتریکی
۲	✓	✓	✓	<p>بررسی ساختمان، مشخصات ابعادی، الکتریکی، مکانیکی و وزن کابل</p>	-	<p>ساختمان هادی (تعداد مفتول‌ها و جهت تاب)، مشخصات ابعادی (طول تاب، قطر بیرونی هادی، قطر بیرونی هر رشته کابل، حداقل ارتفاع خارها، ضخامت عایق)، مشخصات الکتریکی (مقاومت الکتریکی هادی) و مشخصات مکانیکی (استحکام کششی مفتول و ازدیاد طول مفتول) باید مطابق معیارهای اعلام شده در جدول ۳ باشد.</p>

فهرست

شکل

جدول

مقدمه

جدول ۱

جدول ۲

جدول ۳

جدول ۴

جدول ۵

پ (۱)

پ (۲)

جد

مراجع

اعضا

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نمونه‌ای	دری	معمولی
۳	آزمون پیوستگی هادی با استفاده از یک لامپ یا سیستم هشدار صوتی در ولتاژی حداکثر برابر با ولتاژ نامی کابل	HD 626 S1, Part 6, Section J بند ۳	عدم وجود قطعی در هادی	✓		
۴	آزمون گرماسختی عایق	IEC 60811-507 بند ۴	<p>- بعد از پانزده دقیقه قرارگیری در دمای مشخص شده تحت بار، مقدار میانگین ازدیاد طول نباید از مقدار مشخص شده در استاندارد برای کابل (۱۰۰٪) بیشتر شود.</p> <p>- بعد از خارج نمودن نمونه از آون و سرد شدن آن، مقدار میانگین فاصله بین خطوط نشانه نباید از درصد مشخص شده در استاندارد برای کابل (۱۵٪) بیشتر شود.</p>	✓	✓	
۵	آزمون انقباض برای عایق	IEC 60811-502 بند ۴	حداکثر انقباض عایق پس از قرارگیری در دمای ۱۰۰ °C به مدت ۱ ساعت، ۴٪ است.	✓	✓	
۶	بررسی تعیین نسبت تاب و جهت تاب مجموعه کابل	-	مطابق ردیف‌های ۱۳ و ۱۴ جدول ۳	✓		
۷	<p>آزمون مقاومت در برابر ولتاژ ضربه</p> <p>- طول تقریبی نمونه: ۳ متر</p> <p>- غوطه‌ورسازی نمونه در آب دمای اتاق</p> <p>- تعداد ولتاژ ضربه: ۵ (+) ۵ (-)</p> <p>- شکل ضربه‌ها: ۵۰ μs / ۱/۲</p> <p>- مقدار پیک: ۲۰ kV</p>	HD 626 S1, Part 6, Section E بند ۳	عدم وقوع شکست الکتریکی		✓	
۸	<p>مقاومت عایقی در دمای ۱ ± ۸۰ °C</p> <p>- طول تقریبی نمونه: ۱۰ m</p> <p>- زمان غوطه‌وری در آب قبل از آزمون: ۲ ساعت</p>	IEC 60502-1 بند ۱۷,۳	$K_i \geq 1000 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$		✓	

فهرست

شکل

جدول

مقدمه

جدول ۱

جدول ۲

جدول ۳

جدول ۴

جدول ۵

پ (۱)

پ (۲)

جلد

مراجع

اعضا

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نمونه‌ای	دری	دری
۹	آزمون کشش مفتول‌های کشیده شده سیم نگهدارنده (ترجیحاً یک مفتول مرکزی و یک مفتول کناری)	BS EN 50189	حداقل استحکام کششی هر مفتول کشیده شده سیم نگهدارنده، باید $1330 \text{ MPa}$ باشد.	✓		✓
۱۰	آزمون خواص مکانیکی عایق قبل و بعد از کهنگی	IEC 60811-401 بند ۴	<p>- حداکثر تغییرات استحکام کششی قبل و بعد از کهنگی باید <math>\pm 25\%</math> باشد.</p> <p>- حداکثر تغییرات ازدیاد طول نسبی قبل و بعد از کهنگی باید <math>\pm 25\%</math> باشد.</p> <p>- قبل از آزمون کهنگی حداقل استحکام کششی و حداقل ازدیاد طول به ترتیب باید <math>14/5 \text{ MPa}</math> و <math>20\%</math> باشد.</p>		✓	
۱۱	آزمون اندازه‌گیری درصد دوده عایق	IEC 60811-605 بند ۴,۲	باید بین ۲٪ تا ۳٪ باشد.		✓	
۱۲	آزمون مقاومت عایق در برابر شرایط آب و هوایی	HD 626 S1, Part 2 بند ۲,۵,۱	<p>بعد از انجام آزمون شرایط آب و هوایی، درصد ازدیاد طول و استحکام کششی آزمون‌ها اندازه‌گیری می‌شود.</p> <p>شرط پذیرش:</p> $\begin{aligned}  A_2 - A_0  / A_0 \times 100 &\leq 30 \\  A_2 - A_1  / A_0 \times 100 &\leq 15 \\  R_2 - R_0  / R_0 \times 100 &\leq 30 \\  R_2 - R_1  / R_0 \times 100 &\leq 15 \end{aligned}$ <p>A: ازدیاد طول نسبی در پارگی</p> <p>R: استحکام کششی</p> <p>اندیس 0: دسته مرجع</p> <p>اندیس 1: 500 ساعت قرارگیری در محفظه</p> <p>اندیس 2: 1000 ساعت قرارگیری در محفظه</p>		✓	

[فهرست](#)

[شکل](#)

[جدول](#)

[مقدمه](#)

[جدول ۱](#)

[جدول ۲](#)

[جدول ۳](#)

[جدول ۴](#)

[جدول ۵](#)

[پ \(۱\)](#)

[پ \(۲\)](#)

[جد](#)

[مراجع](#)

[اعضا](#)

## دسته کابل‌های هوایی فشار ضعیف با سیم نگهدارنده فولادی

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				آزمایشگاه	در محل	نمونه‌ای
۱۳	ظرفیت سوراخ‌شدگی عایق	HD 626, Part 2 بند ۲,۹,۱	$T_p \leq 5s$	✓		
۱۴	حداقل جرم پوشش گالوانیزه سیم نگهدارنده	BS EN 50189 بند ۱۱,۶	برای سطح مقطع ۱۶: $200 \text{ g/m}^2$ برای سطح مقطع ۲۵: $215 \text{ g/m}^2$	✓		✓
۱۵	آزمون دورپیچی سیم نگهدارنده (Wrapping test)	BS EN 50189 بند ۱۱,۵,۳	پس از آزمون نباید هیچگونه ترکی با چشم غیر مسلح قابل مشاهده باشد.	✓		✓
۱۶	آزمون چسبندگی پوشش گالوانیزه مفتول‌های کشیده شده سیم نگهدارنده	BS EN 50189 بند ۱۱,۷	پس از آزمون پوشش گالوانیزه باید به طور کامل به زیرلایه فولادی چسبیده باشد و نباید هیچگونه ترکی یا پوسته پوسته شدن که با مالش دست قابل حذف باشد مشاهده شود.	✓		✓
۱۷	آزمون یکنواختی پوشش گالوانیزه مفتول‌های کشیده شده سیم نگهدارنده	BS EN 50189 بند ۱۱,۸	پس از انجام آزمون نباید هیچگونه رسوب چسبیده مس مشاهده شود.	✓		✓
۱۸	آزمون پیچش (Torsion test) مفتول‌های کشیده شده سیم نگهدارنده	BS EN 50189	پس از ۱۶ دور پیچش نباید در رشته گسیختگی ایجاد شود.	✓		✓
۱۹	آزمون ازدیاد طول مفتول‌های کشیده شده سیم نگهدارنده (مفتول مرکزی)	BS EN 50189	ازدیاد طول نسبی پس از شکست رشته باید حداقل ۲/۵٪ باشد.	✓		✓
۲۰	آزمون چسبندگی عایق سیم نگهدارنده (روش دوم)	HD 626 S1, Part 2 بند ۲,۲,۲	نیروی مورد نیاز برای شروع لغزش هادی در روکش ( $T_g$ ) باید بزرگتر یا مساوی ۱۶۰ N باشد.	✓		✓
۲۱	بررسی نشانه‌گذاری و دوام علائم	-	نشانه‌گذاری باید مشتمل بر موارد اشاره شده در جدول ۳ باشند. بعد از انجام آزمون دوام علائم، نشانه‌ها باید همچنان خوانا باشند.	✓		✓

فهرست

شکل

جدول

مقدمه

جدول ۱

جدول ۲

جدول ۳

جدول ۴

جدول ۵

پ (۱)

پ (۲)

جد

مراجع

اعضا

## پیوست (۱) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

جدول شماره (۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه <sup>۱</sup>			
ردیف	سطح آلودگی	مثال	شرایط نوعی منطقه
۱	خیلی سبک	E1	بیش از ۵۰ km از هر دریا، بیابان یا زمین خشک باز بیش از ۱۰ km از منابع آلودگی انسانی در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
۲	سبک	E2	۵۰-۱۰ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز ۵-۱۰ km از منابع آلودگی انسانی در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
۳	متوسط	E3	۳-۱۰ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز ۱-۵ km از منابع آلودگی انسانی در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
		E4	در فاصله بیشتر از مقادیر E3 نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: غالباً مه غلیظ (یا باران ریز) پس از یک فصل انباشت آلودگی خشک طولانی (چند هفته یا چند ماه) رخ می‌دهد و/ یا باران سنگین با رسانایی بالا رخ می‌دهد و/ یا سطح بالایی از NSDD <sup>۲</sup> ، بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD <sup>۳</sup> وجود دارد
۴	سنگین	E5	در محدوده ۳ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز در محدوده ۱ km از منابع آلودگی انسانی
		E6	در فاصله بیشتر از مقادیر E5 نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: غالباً مه غلیظ (یا باران ریز) پس از یک فصل انباشت آلودگی خشک طولانی (چند هفته یا چند ماه) رخ می‌دهد و/ یا سطح بالایی از NSDD بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD وجود دارد
۵	خیلی سنگین	E7	در همان محدوده مشخص شده برای آلودگی سنگین نسبت به منابع آلودگی و: مستقیماً در معرض پاشش آب دریا یا مه نمکی غلیظ یا مستقیماً در معرض آلاینده‌هایی با رسانایی بالا یا غبار سیمانی با چگالی بالا و مرطوب شدن مکرر توسط مه یا باران ریز نواحی بیابانی با انباشت سریع ماسه و نمک و چگالش منظم
۶	ویژه	-	نوار ساحلی جنوب کشور مناطق که در معرض آلودگی بسیار سنگین صنعتی و طبیعی قرار دارند مانند کارخانجات گچ و سیمان

۱ سطوح آلودگی خیلی سبک تا خیلی سنگین مطابق با استاندارد IEC 60815-1, 2008 و سطح آلودگی ویژه مطابق با نیاز برخی مناطق دارای

آلودگی ویژه تعریف شده‌اند.

۲ چگالی ته‌نشینی غیرقابل انحلال

۳ چگالی معادل ته‌نشینی نمک

## پیوست (۲) مشخصات هادی‌ها و سیم نگهدارنده

جدول شماره (۷) مشخصات رشته‌های هادی									
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری						
	سطح مقطع	mm <sup>2</sup>	۱۶	۲۵	۳۵	۵۰	۷۰	۹۵	۱۲۰
۱	حداکثر مقاومت الکتریکی DC هادی در دمای ۲۰ °C	Ω/Km	۱/۹۱	۱/۲۰	۰/۸۶۸	۰/۶۴۱	۰/۴۴۳	۰/۳۲	۰/۲۵۳
۲	حداکثر مقاومت الکتریکی ویژه مفتول کشیده شده هادی در دمای ۲۰ °C	Ω.m	۰/۰۲۸۲۶۴×۱۰ <sup>-۶</sup>						
۳	حداقل تعداد مفتول کشیده شده تشکیل دهنده هادی	---	۷	۷	۷	۷	۱۹	۱۹	۱۹
۴	ضخامت میانگین عایق هادی (بدون احتساب خار)	حداقل	۱/۲	۱/۴	۱/۶	۱/۶	۱/۸	۱/۸	۱/۸
		حداکثر	۱/۵	۱/۷	۲/۰	۲/۰	۲/۲	۲/۴	۲/۴
۵	حداقل ضخامت نقطه‌ای عایق هادی در تمام نقاط	mm	۰/۹۸	۱/۱۶	۱/۳۴	۱/۳۴	۱/۵۲	۱/۵۲	۱/۵۲
۶	قطر هر رشته فشرده هادی (بدون عایق)	حداقل	۴/۶	۵/۸	۶/۸	۷/۹	۹/۷	۱۱/۰	۱۲/۰
		حداکثر	۴/۸	۶/۱	۷/۳	۸/۴	۱۰/۲	۱۲/۰	۱۳/۰
۷	قطر هر رشته فشرده هادی (با عایق و بدون احتساب خارها)	حداقل	۷/۰	۸/۶	۱۰/۰	۱۱/۱	۱۳/۳	۱۴/۶	۱۵/۶
		حداکثر	۷/۵	۹/۲	۱۰/۸	۱۱/۹	۱۴/۱	۱۵/۸	۱۶/۷
۸	وزن تقریبی واحد طول هر رشته هادی	حداقل	۴۲	۶۷	۹۳	۱۲۶	۱۸۲	۲۵۱	۳۱۶
		حداکثر	۶۵	۱۰۰	۱۳۶	۱۷۵	۲۴۸	۳۲۸	۳۹۸

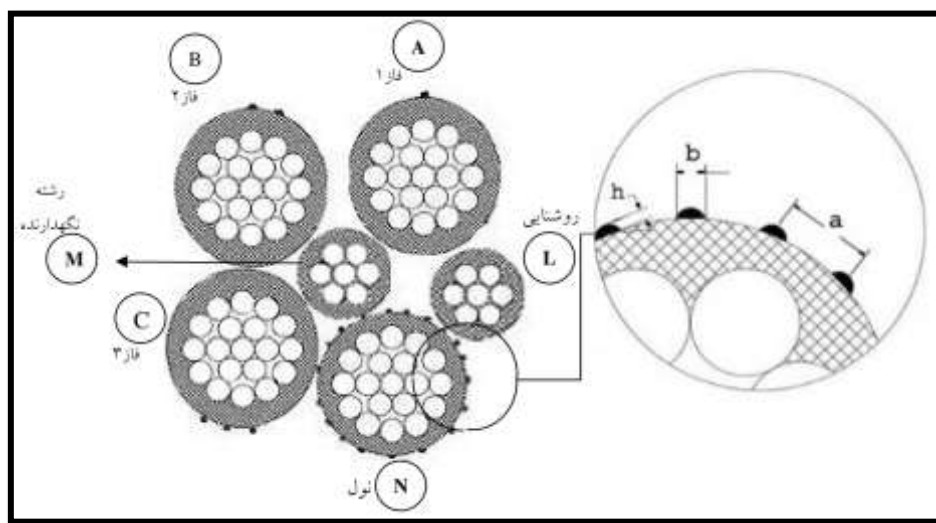
جدول شماره (۸) مشخصات سیم نگهدارنده فولادی									
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری						
	سطح مقطع	mm <sup>2</sup>	۱۶	۲۵					
۱	قطر سیم نگهدارنده (بدون روکش)	حداقل	۴/۶۱	۵/۷۰					
		حداکثر	۴/۸۱	۵/۹۰					
۲	قطر سیم نگهدارنده (با روکش)	حداقل	۷/۰	۸/۱					
		حداکثر	۷/۶	۸/۹					
۳	ضخامت میانگین روکش سیم نگهدارنده	حداقل	۱/۲	۱/۲					
		حداکثر	۱/۴	۱/۵					
۴	حداقل ضخامت نقطه‌ای روکش سیم نگهدارنده	mm	۰/۹۸	۰/۹۸					
۵	وزن تقریبی واحد طول سیم نگهدارنده بدون روکش	kg/km	۱۰۷	۱۶۰					
۶	وزن تقریبی واحد طول سیم نگهدارنده با روکش	kg/km	۱۲۷	۱۸۷					



# دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

## دسته کابل‌های هوایی فشار ضعیف با سیم نگهدارنده فولادی

جدول شماره (۹) وزن تقریبی دسته کابل هوایی شبکه عمومی (شش رشته)			
ردیف	دسته کابل هوایی	واحد	مقدار
۱	$3 \times 50 + 50 + 25 + 25$	kg/km	۹۶۴
۲	$3 \times 70 + 70 + 25 + 25$		۱۲۵۹
۳	$3 \times 95 + 95 + 25 + 25$		۱۶۱۹
۴	$3 \times 120 + 120 + 25 + 25$		۱۸۹۶



شکل ۱ برش مقطع کابل خودنگهدار و و خارهای مربوطه بر روی عایق

جدول شماره (۱۰) مشخصات ابعادی خارها				
ردیف	ابعاد خار	واحد	مقدار	
۱	پهنای خطوط برجسته (خار)	mm	فاز	$1 \pm 0.3$
			نول	$0.6 \pm 0.3$
۲	فاصله بین دو خط برجسته (خار) مجاور	mm	فاز	$5 \pm 1$
			نول	$3 \pm 1$

## ۷-مراجع

مبنای مشخصات فنی در این دستورالعمل و رویه‌های انجام آزمایش‌ها برای کنترل شاخص‌های موردنظر، به ترتیب استانداردهای صنعت برق کشور، استانداردهای ملی کشور، استانداردهای بین‌المللی (با تأکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است و استانداردهای زیر مورد استناد قرار گرفته‌اند:

- 1- HD 626 S1: (Parts 1, 2 and 6-E), Bundle assembled cores for overhead distribution and service, 1996/Amend.2: 2002.
- 2- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ( $U_m=1,2$  kV) up to 30 kV ( $U_m=36$  kV)- Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV ( $U_m=1,2$  kV) and 3 kV ( $U_m=3,6$  kV), 2021.
- 3- BS EN 50189: 2000, Conductors for overhead lines-Zinc coated steel wires.
- 4- IEC 60811-605: 2012, Test methods for non-metallic materials- Part 605: Physical tests-Measurement of carbon black and/or mineral filler in polyethylene compounds.
- 5- IEC 60811-401: 2017, Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 401: Miscellaneous tests-Thermal ageing methods – Ageing in an air oven.
- 6- IEC 60811-502: 2012, Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 502: Mechanical tests – Shrinkage test for insulations.
- 7- IEC 60811-507: 2012, Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 507: Mechanical tests – Hot set test for cross-linked materials.

فهرست

شکل

جدول

مقدمه

جدول ۱

جدول ۲

جدول ۳

جدول ۴

جدول ۵

پ (۱)

پ (۲)

جد

مراجع

اعضا

## ۸-اعضای مشارکت کننده دستورالعمل به ترتیب الفبا

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق، آزمایشگاه‌ها، شرکت‌های سازنده تجهیزات و شرکت توانیر به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه و بازنگری 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؛ ضمناً تهیه پیش‌نویس اولیه این دستورالعمل توسط آقای دکتر سعید خانی از پژوهشگاه نیرو انجام شده است.

ردیف	نام و نام خانوادگی	نام شرکت متبوع
۱	آقای مهندس رضا ابراهیمی	شرکت توزیع نیروی برق قزوین
۲	آقای مهندس محسن ابوترابی	شرکت توزیع نیروی برق مشهد
۳	خانم مهندس آسیه آقازاده	شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ
۴	آقای مهندس امین توکل	شرکت سیم راد سما
۵	آقای مهندس محمد جانقلی	شرکت توزیع نیروی برق قم
۶	آقای مهندس مهدی جعفری پور	شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان
۷	آقای دکتر سعید خانی	پژوهشگاه نیرو
۸	آقای مهندس نوید ریاضی	شرکت توانیر
۹	آقای مهندس علی سوادپور	شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی
۱۰	آقای مهندس بهرام شمس ملک آرا	شرکت سیم و کابل یزد
۱۱	آقای مهندس هدایت ... شمشیری	شرکت توزیع نیروی برق شیراز
۱۲	آقای مهندس ابراهیم طیبی	شرکت سیم و کابل مشهد
۱۳	آقای مهندس بهنام علم دوست	پژوهشگاه نیرو
۱۴	آقای دکتر مهیار قلی‌زاده	شرکت توانیر
۱۵	آقای مهندس میثم قنبرها	آزمایشگاه صنایع انرژی (اپیل)
۱۶	آقای مهندس علیرضا مبارکی	شرکت توزیع نیروی برق همدان
۱۷	آقای مهندس قدرت ... محمدی	شرکت کابل متال
۱۸	آقای مهندس داوود مکوندی	شرکت توزیع نیروی برق خوزستان
۱۹	آقای مهندس رسول نوران	شرکت توانیر