

تاریخ: ۱۳۹۱/۱۱/۱۵

شماره: ۱۱/۵۰۴۴

پیوست: دارد



شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران
توانیر



بسمه تعالی

« ما باید بتوانیم از کار کارگر ایرانی و از سرمایه سرمایه‌دار ایرانی حمایت کنیم »
(مقام معظم رهبری)

کلیه شرکت های توزیع نیروی برق

باسلام،

بمنظور ایجاد رویه یکسان در نحوه انتخاب، خرید و تحویل انواع هادی های هوایی روکش دار فشارمتوسط به پیوست ویرایش شماره (۰۱) دستورالعمل «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های هادی های هوایی روکش دار فشارمتوسط» که در کمیته تخصصی هادی ها (متشکل از نمایندگان این شرکت، شرکت های توزیع نیروی برق، اساتید دانشگاهی، مشاورین و سازندگان) مورد بررسی و تصویب قرار گرفته است، جهت اجرای آزمایشی برای مدت یک سال ارسال می شود. لازم به ذکر است متن کامل این دستورالعمل در سایت توانیر به نشانی www.tavanir.org.ir/de قسمت ابلاغیه ها و مصوبات قابل دریافت می باشد.

مقتضی است ترتیبی اتخاذ فرمایید، انتخاب و خرید هادی های فوق الذکر بر مبنای دستورالعمل ابلاغی انجام و هرگونه نقطه نظر و پیشنهاد در خصوص مفاد آن به معاونت هماهنگی توزیع این شرکت ارسال گردد.

همایون حائری
عضو هیئت مدیره و مدیر عامل

رونوشت:

- معاون هماهنگی توزیع



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

هادی‌های هوایی روکش دار فشار متوسط

مقام تصویب کننده: مدیر عامل شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:



- معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر



- شرکت‌های توزیع نیروی برق

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع - دفتر پشتیبانی فنی توزیع - کمیته تخصصی هادی‌ها

ویرایش: ۰۱

بهمن‌ماه ۱۳۹۱

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط


صفحه ۱ از ۲۵
شماره بازنگری : ۰۱
تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹

فهرست مطالب

۲	مقدمه
۲	۱- هدف و دامنه کاربرد
۲	۲- محدوده اجرا
۳	۳- استانداردهای مورد استناد
۴	۴- دستور انجام کار
۱۵	۵- آزمون‌ها
۱۸	پیوست (۱)- مشخصه‌های فنی هادی روکش‌دار فشار متوسط
۲۵	پیوست (۲)- راهنمای تکمیل جدول شماره (۳)

فهرست جداول

شماره	
۵	جدول ۱- خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری
۶	جدول ۲- شناسنامه کالای پیشنهادی
۷	جدول ۳- مشخصات اجباری
۱۱	جدول ۴- مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا
۱۵	جدول ۵- آزمون‌ها
۱۸	جدول ۶- دمای کار هادی روکش‌دار
۱۹	جدول ۷- مشخصات عمومی هادی‌ها
۲۰	جدول ۸- مشخصات و الزامات مواد روکش
۲۱	جدول ۹- مشخصات هادی روکش‌دار با هادی ACSR
۲۲	جدول ۱۰- مشخصات هادی روکش‌دار با هادی AAAC
۲۳	جدول ۱۱- مشخصات الکتریکی
۲۴	جدول ۱۲- راهنمای تعیین سطح آلودگی منطقه

<p>صفحه ۲ از ۲۵ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط</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 پس از طرح و تایید در کمیته تخصصی هادی‌ها (متشکل از کارشناسان شرکت‌های توزیع نیروی برق، سازندگان، مشاورین و اساتید دانشگاهی) نهایی شده است. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط مورد استفاده در شبکه‌های توزیع برق، 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.

۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب و خرید هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط، 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.


این دستورالعمل شامل هادی‌های هوایی روکش دار ضخیم (CCT^۱) و همچنین نوع با قابلیت ضد نفوذ آب^۲ نمی‌باشد.

۲- محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور می‌باشد.

^۱ Covered Conductor Thick

^۲ Water Block

<p>صفحة ۳ از ۲۵ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 گرفته‌اند:

- 1- EN-50397: 2006, Covered conductor for overhead lines and the related accessories for rated voltages above 1 kV a.c. and not exceeding 36 kV a.c.- Part 1: Covered conductors
- 2- EN 50182: 2001, Conductors for overhead lines - Round wire concentric lay stranded conductors
- 3- BS EN 50183: 2000, Conductors for overhead lines- aluminum magnesium silicon alloy wires
- 4- IEC 60811, Insulating and sheathing materials of electric and optical cables - common test methods
- 5- HD 605 S1, Cables voltage tests
- 6- SFS 5791, 12/20 kV overhead lines XLPE-covered overhead conductors (PAS)
- 7- AS/NZS 3675: 2002, Conductors - covered overhead - for working voltages 6.35/11 (12) kV up to and including 19/33(36) kV
- 8- IEC 60227, Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V- Part 2: Test methods
- 9- IEC 60228: 2004, Conductors of insulated cables
- 10- EN 50356, Method for spark testing of cables
- 11- HD 626: 1996/Amend.: 2002 - Part 6: Bundle assembled cores for overhead distribution and service



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط

صفحه ۴ از ۲۵

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹

۴- دستور انجام کار

۴-۱- 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:

- خریدار در جدول شماره (۱) خواسته‌های خود در ارتباط با نوع هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط و ساینز 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، عرضه و عملکرد 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 (۴-۲) تکمیل گردد. صفحات مربوط به این جدول نیز باید توسط فروشنده مهر و امضا شود.

با توجه به عمومیت این دستورالعمل برای ساینزهای مختلف هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط، بعضی از کمیت‌های جدول شماره (۳) که وابسته به ساینز هادی‌های روکش‌دار 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 ساینز 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 خواهد آمد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:
الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط

صفحه ۵ از ۲۵
شماره بازنگری: ۰۱
تاریخ بازنگری: ۹۱/۱۰/۱۹

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

نوع هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط هوایی				تک لایه‌ای (CC)			
هادی مورد سفارش		تمام آلومینیوم آلیاژی (AAAC) فشرده		هادی مورد سفارش		آلومینیوم تقویت شده با فولاد (ACSR) فشرده	
کل متر از هادی روکش‌دار مورد سفارش		متر		کل متر از هادی روکش‌دار مورد سفارش		متر	
متر از تقریبی هر قرقه		متر		متر		متر	
ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۱	ولتاژ ^۲ $U_0/U(U_m)$	kV	۷	۷	حداکثر ارتفاع از سطح دریا	m	
۲	فرکانس نامی	Hz	۵۰	۸	درصد رطوبت نسبی	-	
۳	تعداد فازها	-	۳	۹	حداکثر سرعت باد	m/s	
۴	سیستم زمین	-	غیر مؤثر زمین شده	۱۰	حداکثر شدت احتمالی زلزله	g	
۵	حداکثر درجه حرارت محیط خارج	°C	۱۱	۱۱	نوع آلودگی منطقه ^۳	-	
۶	حداقل درجه حرارت محیط خارج	°C	۱۲	۱۲	حداکثر ضخامت یخ	mm	


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

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

^۱ این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

^۲ مطابق با سطوح ولتاژ ۲۰ یا ۳۳ کیلوولت به ترتیب عبارات (24) 12/20 یا (36) 19/33 انتخاب گردد.


^۳ سبک، متوسط، سنگین، فوق سنگین، ویژه

<p>صفحه ۶ از ۲۵ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی‌های هوایی روکش دار فشار متوسط</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی ^۱	
۱	کشور سازنده
۲	نام سازنده (نام شرکت)
۳	سال ساخت
۴	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه کننده انحصاری و ...)
۵	نوع و تیپ کالا
۶	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش
۷	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات
۸	مدت گارانتی
۹	خدمات پس از فروش
۱۰	نحوه ارائه دستورالعمل‌های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش
۱۱	حداکثر زمان تحویل
۱۲	حداکثر تحمل جریان اتصال کوتاه در ۱ ثانیه
۱۳	قطر خارجی (mm)
۱۴	وزن واحد طول (kg/km)
۱۵	منابع تامین مواد اولیه روکش (عایق XLPE)
۱۶	منابع تامین مواد اولیه مفتول‌ها (فولاد، آلومینیوم، آلومینیوم آلیاژی)
۱۷	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی

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

^۱ این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل می‌شود. ضمناً در صورت کمبود فضا برای درج مطالب، با ذکر شماره صفحه از برگه های ضمیمه استفاده شود.

صفحه ۷ از ۲۵ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹	عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی‌های هوایی روکش دار فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (یک از چهار)			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	سطح مقطع نامی هادی	mm ²	* ^۱
۲	ساختمان هادی قبل از فشرده سازی	No.xmm	* ^۲
۳	سطح مقطع کل هادی قبل از فشرده سازی	mm ²	* ^۳
۴	قطر نامی هادی بدون روکش (با لحاظ نمودن اثر فشردگی)	mm	* ^۴
۵	حداکثر تیرانس مجاز قطر هادی نسبت به مقدار نامی (تحت نیروی کششی معادل ۲ درصد نیروی پارگی نامی هادی)	---	±۱ درصد
۶	نیروی پارگی نامی هادی (با لحاظ نمودن اثر فشردگی)	kN	* ^۵
۷	حداکثر مقاومت الکتریکی هادی در 20°C (با لحاظ نمودن اثر فشردگی)	Ω/km	* ^۶
۸	نوع روکش	-	پلی اتیلن شبکه‌ای سیاه رنگ ^۱ محتوی دوده ^۲ ، مقاوم به شرایط محیطی و پرتو فرابنفش خورشیدی - نوع TIX 5 - تک لایه و اکستروود شده (باید امکان جدا کردن روکش از هادی، بدون آسیب دیدن روکش وجود داشته باشد).
۹	حداقل استحکام کششی روکش قبل از پیرسازی (کهنگی) ^۳	N/mm ²	۱۴/۵
۱۰	حداقل ازدیاد طول نسبی روکش در پارگی قبل از پیرسازی	---	۲۰۰ درصد
۱۱	حداکثر تغییرات استحکام کششی روکش قبل و بعد از پیرسازی	---	±۲۵ درصد


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 Black XLPE

^۲ carbon black


^۳ شرایط پیرسازی (کهنگی): قرارگیری در دمای ۱۵۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴۰ ساعت

صفحه ۲۵ از ۲۸ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹	عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (دو از چهار)			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۲	حداکثر تغییرات ازدیاد طول نسبی روکش قبل و بعد از پیرسازی	---	± ۲۵ درصد
۱۳	حداکثر تغییر طول نسبی تحت بار در آزمون گرما سختی با دمای 200°C به مدت ۱۵ دقیقه و با تنش مکانیکی 0.3 N/mm ²	---	۱۰۰ درصد
۱۴	حداکثر تغییر طول نسبی باقی‌مانده بدون بار در آزمون گرما سختی	---	۱۵ درصد
۱۵	حداکثر تغییر جرم در آزمون جذب آب در دمای 85°C به مدت ۳۳۶ ساعت	mg/cm ²	۱
۱۶	حداکثر انقباض تحت شرایط آزمون انقباض (فاصله اولیه علائم مبنا : 200±5 میلی‌متر دما: 100 ±3 درجه سانتیگراد، به مدت ۱ ساعت)	---	۴ درصد
۱۷	محتوای دوده در	---	۲ درصد
	روکش بیرونی	---	۳ درصد
۱۸	مقدار نامی (حداقل میانگین)	mm	*۷
	حداقل نقطه‌ای	mm	*۸
	حداکثر میانگین	mm	*۹
۱۹	قطر بیرونی هادی	mm	*۱۰
	روکش‌دار	mm	*۱۱

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

صفحه ۹ از ۲۵ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹	عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی‌های هوایی روکش دار فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (سه از چهار)			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۲۰	جنس رشته‌های هادی‌های تمام آلومینیوم آلیاژی ^۱	---	آلیاژ آلومینیوم، منیزیم و سیلیسیوم ۶۱۰۱ معادل نوع AL3 از استاندارد EN 50183
۲۱	حداکثر مقاومت ویژه الکتریکی رشته‌های آلومینیوم آلیاژی ^۱	$\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{km}$ یا $n \cdot \Omega \cdot \text{m}$	۳۲/۵۳
۲۲	حداقل استحکام کششی رشته‌های آلومینیوم آلیاژی ^۱	N/mm^2	۲۹۵
۲۳	حداقل درصد ازدیاد طول نسبی بعد از شکست رشته‌های آلومینیوم آلیاژی ^۱	---	۳/۵
۲۴	جنس رشته‌های هادی‌های آلومینیوم تقویت شده با فولاد ^۲	---	رشته‌های آلومینیوم سخت غیر آلیاژی (AL1) و رشته‌های فولاد گالوانیزه با سطح استحکام ۱ و کلاس پوشش A (ST1A)
۲۵	کمترین فاصله جوش و اتصال رشته‌های آلومینیوم و آلومینیوم آلیاژی (فقط دو جوش متوالی سر به سر)	m	در لایه خارجی هادی: 200 در لایه داخلی هادی: 15
۲۶	جهت تاب لایه خارجی هادی	---	راست گرد (و هر لایه مخالف لایه مجاور)
۲۷	نسبت طول تاب (گام) لایه خارجی به قطر هادی (نسبت تاب هادی) پس از فشرده سازی	---	حداقل ۱۰ و حداکثر ۱۴
۲۸	نشانه گذاری روی روکش	---	نشانه گذاری باید مشتمل بر نام یا علامت تجاری سازنده، سال ساخت، شماره استاندارد، کد مشخصه هادی روکش دار ^۳ و مترایز باشد.

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 ردیف‌های ۲۰ تا ۲۳ در صورت انتخاب نوع هادی AAAC لحاظ می‌گردند.

^۲ این ردیف در صورت انتخاب نوع هادی ACSR لحاظ می‌گردد.

^۳ کد مشخصه هادی روکش دار باید شامل کد نوع (CC)، کد عنوان هادی و ولتاژ نامی (20 kV یا 33 kV) باشد. کدها باید به ترتیب فوق بوده و با علامت "-" جدا گردند.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط

صفحه ۱۰ از ۲۵

شماره بازنگری: ۰۱

تاریخ بازنگری: ۹۱/۱۰/۱۹

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (چهار از چهار)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۲۹	کیفیت نشانه‌گذاری	---	نشانه‌گذاری باید به صورت برجسته، فرورفته یا چاپی با دوام و با حروف و اعداد انگلیسی باشد. دوام نشانه‌گذاری باید با آزمون مربوطه در جدول آزمون‌ها کنترل گردد
۳۰	حداکثر فاصله خالی بین دو نشانه‌گذاری متوالی	mm	۵۵۰
۳۱	حداقل ارتفاع حروف نشانه‌گذاری	mm	۳
۳۲	نشانه‌گذاری قرقره	---	بر روی هر دو فلنج قرقره باید پلاک مشخصات شامل موارد زیر نصب گردد: نام سازنده (یا علامت تجاری تولیدکننده یا تامین کننده هادی)، ولتاژ نامی، کد مشخصه هادی روکش دار، شماره قرقره یا کد شناسایی کارخانه، شماره استاندارد، طول هادی، مترایز ابتدا و انتها، سال ساخت، وزن ناخالص، علامت فلشی که جهت چرخش قرقره را نشان می‌دهد
۳۳	دارا بودن گواهی آزمون‌های نوعی از آزمایشگاه معتبر 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.
۳۴	حداقل مدت گارانتی از زمان تحویل	سال	۲

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط

صفحه ۱۱ از ۲۵

شماره بازنگری: ۰۱

تاریخ بازنگری: ۹۱/۱۰/۱۹

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	ضریب وزنی	امتیاز	امتیاز نهایی
۱	میانگین ضخامت روکش	mm	بند ۳-۴-۱		۱۰٪		
۲	حداکثر ازدیاد طول نسبی تحت بار و در دمای بالا در آزمون گرما سختی عایق	-	بند ۳-۴-۲		۸٪		
۳	مقاومت الکتریکی DC واحد طول هادی در 20° C	Ω/km	بند ۳-۴-۳		۲۵٪		
۴	کیفیت نشانه‌گذاری روی روکش	-	بند ۳-۴-۴		۶٪		
۵	نحوه بسته‌بندی	-	بند ۳-۴-۵		۶٪		
۶	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار	-	بند ۳-۴-۶		۱۸٪		
۷	گارانتی، ارائه دستورالعمل‌های نصب و بهره‌برداری و مدت تحویل	-	بند ۳-۴-۷		۱۰٪		
۸	احراز نمایندگی از کارخانه سازنده	-	بند ۳-۴-۸		۱۱٪		
۹	ارائه گواهینامه‌های تضمین کیفیت و آزمون‌ها از مراجع ذیصلاح	-	بند ۳-۴-۹		۶٪		
	جمع				۱۰۰٪	-	

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی‌های هوایی روکش دار فشار متوسط

صفحه ۱۲ از ۲۵

شماره بازنگری: ۰۱

تاریخ بازنگری: ۹۱/۱۰/۱۹

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

۴-۳-۱- میانگین ضخامت روکش

برای شرکت کنندگان دارای سطح اجباری (ردیف ۱۸ جدول ۳) امتیازدهی به صورت زیر صورت می‌گیرد. حداقل امتیاز ۶۰ می‌باشد.

برای سطح ولتاژ ۲۰ کیلوولت:

$$\left(\left| \frac{2}{45} - \text{مقدار پیشنهادی} \right| \right) \times 300 - 100 = \text{امتیاز}$$

| : قدرمطلق

برای سطح ولتاژ ۳۳ کیلوولت:

$$\left(\left| \frac{3}{85} - \text{مقدار پیشنهادی} \right| \right) \times 200 - 100 = \text{امتیاز}$$

۴-۳-۲- حداکثر ازدیاد طول نسبی تحت بار و در دمای بالا در آزمون گرما سختی عایق

کاهش ازدیاد طول نسبی با توجه به مقدار اجباری (ردیف ۱۳ جدول شماره ۳) حائز اهمیت می‌باشد که با روش زیر امتیازدهی می‌گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

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

۴-۳-۳- مقاومت الکتریکی DC واحد طول هادی در 20°C


کاهش مقاومت الکتریکی DC واحد طول هادی در 20°C نسبت به مقدار اجباری (ردیف ۷ جدول شماره ۳) حائز اهمیت می‌باشد که با روش زیر امتیازدهی می‌گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

$$60 + 2000 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری})) = \text{امتیاز}$$

۴-۳-۴- کیفیت نشانه‌گذاری روی روکش

بسته به نظر کمیته فنی، بر اساس کیفیت، ماندگاری و خوانا بودن نشانه‌گذاری روی نمونه ارائه شده^۱، امتیاز از ۶۰ تا ۱۰۰ در نظر گرفته شود.

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

صفحه ۱۳ از ۲۵ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹	عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی‌های هوایی روکش دار فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

۴-۳-۵- نحوه بسته‌بندی

فلزی	چوبی	نوع فرقره نوع پوشش روی فرقره
۹۰	۷۰	روکوب چوبی
۸۰	۶۰	ورق شیت پلاست

برای درج سطح مقطع و نشانه‌گذاری بر روی سطح بیرونی فرقره در کنار پلاک مشخصات کابل، ۱۰ امتیاز منظور می‌شود.

۴-۳-۶- سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار

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

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


۴-۳-۷- گارانتی، ارائه دستورالعمل‌های نصب و بهره‌برداری و مدت تحویل

امتیاز	گارانتی، ارائه دستورالعمل‌های نصب و بهره‌برداری و مدت تحویل
حداکثر ۱۶	ارائه گارانتی به ازای هر سال اضافه بر دو سال، ۴ امتیاز
۱۲	ارائه دستورالعمل‌های نصب و بهره‌برداری
۱۲	میزان انطباق برنامه زمان‌بندی تحویل پیشنهادی با برنامه مورد نظر کارفرما

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

۴-۳-۸- احراز نمایندگی از کارخانه سازنده

در صورت ارائه گواهی دال بر نمایندگی انحصاری از سازنده یا ارائه پیشنهاد مستقیم از طرف خود سازنده، امتیاز ۱۰۰ و در غیر این صورت، امتیاز ۶۰ منظور می‌شود.

<p>صفحة ۱۴ از ۲۵ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

۴-۳-۹- ارائه گواهینامه‌های تضمین کیفیت و آزمون‌ها از مراجع ذیصلاح

منظور از گواهی آزمون، ارائه تاییدیه‌های آزمون دارای تاریخ اعتبار مشخصاً در مورد همین کالا از یکی از مراجع آزمایشگاهی و کنترل کیفیت به شرح زیر است که به تناسب ارائه گواهینامه‌های ذیل، امتیازها تعیین می‌شود.

امتیاز	عنوان	ردیف
۲۰	آزمایشگاه‌های بین‌المللی معتبر و عضو ILAC	۱
۱۵	آزمایشگاه‌های مرجع داخل کشور مانند پژوهشگاه نیرو	۲
۵	ارائه گواهی تضمین کیفیت	۳

برای شرکت کنندگان دارای سطح اجباری (ردیف ۳۳ جدول ۳)، امتیاز فوق با عدد ۶۰ جمع می‌شود. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

در صورتی که فروشنده مدارکی دال بر قابل تعمیم بودن تایپ تست انجام شده بر روی نمونه هادی روکش‌دار مشابهی داشته باشد، با نظر خریدار، قابل استناد است.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط

صفحه ۱۵ از ۲۵

شماره بازنگری: ۰۱


تاریخ بازنگری: ۹۱/۱۰/۱۹

۵- آزمون‌ها

توضیحات مرتبط با آزمون‌ها:


- ۱- لازم است فروشنده یا سازنده، برنامه زمانی تولید را از قبل به اطلاع خریدار رسانده تا در صورت لزوم، نماینده خریدار یا دستگاه نظارت، بر مراحل تولید و انجام آزمون‌های جاری نظارت داشته باشد.
- ۲- آزمون‌های نمونه‌ای باید برای هر محموله هادی روکش‌دار، بر روی ۱۰٪ از تعداد قرقه‌های آن محموله انجام گیرد. انتخاب قرقه‌ها برای آزمون، به‌طور تصادفی انجام می‌شود و از هر قرقه انتخاب شده، یک نمونه هادی روکش‌دار تحت آزمون‌های نمونه‌ای به شرح جدول (۵) قرار می‌گیرد. نمونه‌برداری و انجام آزمون‌های نمونه‌ای باید با اطلاع و نظارت خریدار باشد.

جدول شماره (۵) آزمون‌ها			
ردیف	شرح و نوع آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۱	آزمون‌های هادی روکش‌دار		
۱-۱	مقاومت الکتریکی هادی (نوعی و نمونه‌ای)	EN 50397-1	مطابق با ردیف ۷ جدول شماره ۳ وردیف ۳ جدول شماره ۴ (امتیازدهی)
۲-۱	آزمون فشار قوی (نوعی و نمونه‌ای) اعمال ولتاژ a.c. بین هادی و آب، در حال غوطه‌وری نمونه با شرایط زیر: ولتاژ آزمون: 1 U a.c. تعداد نمونه: 1 طول نمونه (حداقل): 5 m مدت غوطه‌وری اولیه در آب (حداقل): 1 h دمای آب: 20 ± 5 °C مدت اعمال ولتاژ: 15 min در آزمون نمونه‌ای و 3 h در آزمون نوعی	EN 50397-1	عدم وقوع شکست الکتریکی

صفحه ۱۶ از ۲۵ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹	عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی‌های هوایی روکش دار فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

جدول شماره (۵) آزمون‌ها			
ردیف	شرح و نوع آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۳-۱	آزمون اسپارک ^۱ (جاری) ولتاژ آزمون: 0.7 U a.c. یا 1 U d.c.	EN 50356	عدم وقوع شکست الکتریکی
۴-۱	اندازه‌گیری جریان نشتی (نوعی) ولتاژ آزمون: 0.7 U a.c.	EN 50397-1 Annex B	حداکثر جریان نشتی: 1 mA
۵-۱	آزمون لغزش روکش روی هادی / Slippage test (نوعی)	EN 50397-1 Annex D	مطابق EN 50397-1 Annex D
۲	آزمون‌های هادی		
۱-۲	رشته‌های آلومینیومی غیرآلیاژی یا آلیاژی هادی‌های ACSR و AAAC (نوعی و نمونه‌ای): قطر، استحکام کششی، ازدیاد طول نسبی (ازدیاد طول نسبی فقط در مورد رشته هادی AAAC انجام می‌شود)، Wrapping test (پیچش به دور میله)، مقاومت الکتریکی	EN 60889, EN 50182 و EN 50183	مطابق موارد اجباری مربوطه در جدول شماره ۳
۲-۲	رشته‌های فولادی گالوانیزه هادی‌های ACSR (نوعی و نمونه‌ای): قطر، تنش در ازدیاد طول نسبی یک درصد، استحکام کششی، ازدیاد طول نسبی، Torsion test (پیچش حول محور نمونه)، Wrapping test (پیچش به دور میله)، آزمون‌های پوشش گالوانیزه (جرم، یکنواختی و چسبندگی پوشش)	EN 50189 و EN 50182	مطابق موارد اجباری مربوطه در جدول شماره ۳

۱) به جای این آزمون، یک آزمون فشار قوی جایگزین، بر روی کل طول محصول، تحت شرایط ذیل قابل انجام است:
ولتاژ آزمون 4 kV a.c. مدت غوطه‌وری اولیه در آب حداقل 10 min، دمای آب $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ، مدت اعمال ولتاژ بین هادی و آب 5 min، معیار پذیرش: عدم وقوع شکست الکتریکی

صفحه ۱۷ از ۲۵ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹	عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

جدول شماره (۵) آزمون‌ها			
ردیف	شرح و نوع آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۳-۲	هادی کامل - هادی‌های AAAC و ACSR (نوعی و نمونه‌ای): تعداد رشته‌ها، قطر نهایی هادی، جهت تاب لایه (ها)، نسبت تاب لایه (ها)، Inertness (برگشت پذیری رشته‌ها در موقعیت برش هادی)، وزن واحد طول هادی، نیروی پارگی هادی (محاسباتی یا اندازه‌گیری مستقیم)، وضعیت ظاهری هادی	EN 50182	مطابق EN 50182
۳	آزمون‌های روکش		
۱-۳	ضخامت روکش (نوعی و نمونه‌ای)	IEC 60811-1-1 بند 8.1	مطابق ردیف ۱۸ جدول شماره ۳ و ردیف ۱ جدول شماره ۴
۲-۳	خواص مکانیکی (نوعی) قبل از پیرسازی پس از پیرسازی (روش پیرسازی a)	IEC 60811-1-1 بند 9.1 IEC 60811-1-2 بند 8.1	مطابق با ردیف‌های ۹ تا ۱۲ جدول شماره ۳
۳-۳	محتوای دوده (Carbon black) (نوعی)	IEC 60811-4-1 بند 11	مطابق ردیف ۱۷ جدول شماره ۳
۴-۳	آزمون انقباض / Shrinkage test (نوعی)	IEC 60811-1-3 بند 10	مطابق ردیف ۱۶ جدول شماره ۳
۵-۳	آزمون گرما سختی / Hot set test (نوعی و نمونه‌ای)	IEC 60811-2-1 بند 9	مطابق ردیف‌های ۱۳ و ۱۴ جدول شماره ۳
۶-۳	آزمون جذب آب - روش جرمی (نوعی)	IEC 60811-1-3 بند 9.2	مطابق ردیف ۱۵ جدول شماره (۳)
۴	نشانه‌گذاری		
۱-۴	محتوا، خوانایی و فاصله نشانه‌گذاری‌ها (نوعی، نمونه‌ای و جاری)	-	مطابق ردیف‌های ۲۸ تا ۳۱ جدول شماره (۳)
۲-۴	دوام علائم چاپی (نوعی) یک پارچه کتان‌ی نم‌دار به تعداد ۱۰ بار بر روی علائم چاپی کشیده می‌شود.	IEC 60227-2	خوانا بودن علائم پس از آزمون



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط

صفحه ۱۸ از ۲۵

شماره بازنگری: ۰۱


تاریخ بازنگری: ۹۱/۱۰/۱۹

پیوست (۱) مشخصه‌های فنی هادی روکش‌دار فشار متوسط

جدول شماره (۶) دمای کار هادی روکش‌دار	
90 °C	شرایط عادی
150 °C	شرایط اضطراری
250 °C	در حالت اتصال کوتاه (حداکثر ۵ ثانیه)

توضیحات:

۱. حداکثر دما بر مبنای ماده عایقی به کار برده شده در ساختمان هادی روکش‌دار و رفتار حرارتی آن تعیین می‌شود، لیکن در این مقادیر باید دمای قابل تحمل اتصالات، ترمینال‌ها و شرایط دمایی متعادل آن‌ها نیز در نظر گرفته شود.
۲. شرایط بهره‌برداری اضطراری نباید بیش از یک بار در هر سال بروز نماید و مدت زمان استمرار آن نیز حداکثر به ۳۶ ساعت محدود گردد.
۳. شرایط بهره‌برداری اضطراری نبایستی باعث تغییر شکل در مواد تشکیل‌دهنده روکش شود. صدمه‌های احتمالی به هادی روکش‌دار باید با استفاده از مفصل و یا روکش‌های ترمیمی اصلاح شود.

صفحه ۱۹ از ۲۵ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹	عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

جدول شماره (۷) مشخصات عمومی هادی‌ها				
نوع هادی	کد عنوان هادی	کد مشخصه هادی مطابق استاندارد EN 50182	تعداد و قطر نامی اولیه رشته‌ها (No.×mm)	سطح مقطع (mm ²)
تمام آلومینیوم آلیاژی (AAAC) فشرده	AAAC 70	77-AL3	7×3.75	77.3
	AAAC 120	130-AL3	19×2.95	129.9
	AAAC 185	183-AL3	19×3.50	182.8
آلومینیوم تقویت شده با فولاد (ACSR) فشرده	MINK	63-AL1/11-ST1A	Al / St: 6×3.66 / 1×3.66	کل: 73.6 Al: 63.1
	HYENA	106-AL1/20-ST1A	Al / St: 7×4.39 / 7×1.93	کل: 126.4 Al: 106.0
	WOLF	158-AL1/37-ST1A	Al / St: 30×2.59 / 7×2.59	کل: 194.9 Al: 158.1

توضیحات:

مرجع مشخصات کلیه هادی‌ها، استاندارد EN 50182 بوده و لازم است مشخصات رشته‌های تشکیل دهنده هادی و هادی کامل با استاندارد مذکور، به استثناء سه مورد تغییرات زیر که به سبب فشرده بودن هادی نسبت به استاندارد EN 50182 (حالت غیر فشرده) ایجاد می‌گردد، مطابقت داشته باشد.

۱. قطر بیرونی نامی هادی‌های فشرده تحت پوشش این دستورالعمل برای هادی‌های AAAC برابر با ۹۵٪ و برای هادی‌های ACSR برابر با ۹۳٪ قطر نامی در حالت غیرفشرده است.
۲. معیار حداکثر مقاومت الکتریکی DC هادی، ۵٪ بالاتر از مقدار مربوطه برای حالت غیرفشرده است.
۳. معیار حداقل نیروی پارگی هادی، ۹۵٪ حالت غیرفشرده است.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی‌های هوایی روکش دار فشار متوسط


صفحه ۲۰ از ۲۵

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹


جدول شماره (۸) مشخصات و الزامات مواد روکش

مقدار	واحد	مشخصه
14.5	N/mm ²	خواص مکانیکی قبل از پیرسازی (کهنگی) روکش (مطابق IEC 60811-1-1 بند 9.1)
200	%	حداقل استحکام کششی حداقل ازدیاد طول نسبی در پارگی
150	°C	خواص مکانیکی پس از پیرسازی روکش (مطابق IEC 60811-1-2 بند 8.1 روش پیرسازی a)
240	h	دما مدت پیرسازی
± 25	%	حداکثر تغییرات استحکام کششی قبل و بعد از پیرسازی
± 25	%	حداکثر تغییرات ازدیاد طول نسبی قبل و بعد از پیرسازی
200	°C	آزمون گرما سختی / Hot set test (مطابق IEC 60811-2-1 بند 9)
15	min	دما مدت
0.3	N/mm ²	تنش مکانیکی
100	%	حداکثر تغییر طول نسبی تحت بار
15	%	حداکثر تغییر طول نسبی باقی‌مانده (در دمای محیط و بدون بار)
85	°C	آزمون جذب آب - روش جرمی (مطابق IEC 60811-1-3 بند 9.2)
336	h	دما مدت
1	mg/cm ²	حداکثر تغییر جرم
200 ± 5	mm	آزمون انقباض / Shrinkage test (مطابق IEC 60811-1-3 بند 10)
1	h	فاصله اولیه علائم مینا (L)
100 ± 3	°C	مدت دما
4	%	حداکثر انقباض
Min.: 2.0 Max.: 3.0	%	محتوای دوده (Carbon black) در روکش بیرونی (مطابق IEC 60811-4-1 بند 11)


صفحه ۲۱ از ۲۵ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹	عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

جدول شماره (۹) مشخصات هادی روکش‌دار با هادی ACSR

مقادیر / مشخصات						واحد	شرح مشخصه	ردیف
WOLF		HYENA		MINK		-	کد عنوان هادی	۱
195		126		74		mm ²	سطح مقطع نامی (Al + St)	۲
158-AL1/37-ST1A		106-AL1/20-ST1A		63-AL1/11-ST1A		-	کد مشخصه هادی مطابق EN 50182	۳
30×2.59 / 7×2.59		7×4.39 / 7×1.93		6×3.66 / 1×3.66		No.×mm	ساختمان هادی قبل از فشرده سازی	۴
194.9		126.4		73.6		mm ²	سطح مقطع کل هادی قبل از فشرده سازی	۵
16.86		13.55		10.21		mm	قطر نامی هادی بدون روکش (فشرده)	۶
Black XLPE						-	نوع روکش	۷
65.46		38.86		20.59		kN	نیروی پارگی نامی هادی (فشرده)	۸
0.1920		0.2843		0.4767		Ω/km	حداکثر مقاومت الکتریکی هادی (فشرده) در 20 °C	۹
689		428		242		kg/km	وزن تقریبی واحد طول هادی (بدون روکش و فشرده)	۱۰
33	20	33	20	33	20	kV	ولتاژ نامی (U)	۱۱
3.6	2.3	3.6	2.3	3.6	2.3	mm	مقدار نامی (حداقل میانگین)	۱۲ ضخامت روکش
3.14	1.97	3.14	1.97	3.14	1.97	mm	حداقل نقطه‌ای	
4.1	2.6	4.1	2.6	4.1	2.6	mm	حداکثر میانگین	
23.2	21.0	19.9	17.7	16.5	14.3	mm	حداقل	۱۵ قطر بیرونی
25.2	22.2	21.9	18.9	18.5	15.5	mm	حداکثر	۱۶ هادی روکش‌دار
923	831	625	546	400	335	kg/km	وزن تقریبی واحد طول هادی روکش‌دار (فشرده)	۱۷

صفحه ۲۲ از ۲۵ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹	عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

جدول شماره (۱۰) مشخصات هادی روکش‌دار با هادی AAAC									
مقادیر / مشخصات						واحد	شرح مشخصه	ردیف	
AAAC 185	AAAC 120	AAAC 70				-	کد عنوان هادی	۱	
185	120	70				mm ²	سطح مقطع نامی	۲	
183-AL3	130-AL3	77-AL3				-	کد مشخصه هادی مطابق EN 50182	۳	
19×3.50	19×2.95	7×3.75				No.xmm	ساختمان هادی قبل از فشرده سازی	۴	
182.8	129.9	77.3				mm ²	سطح مقطع کل هادی قبل از فشرده سازی	۵	
16.63	14.01	10.69				mm	قطر نامی هادی بدون روکش (فشرده)	۶	
Black XLPE						-	نوع روکش	۷	
51.23	36.39	21.67				kN	نیروی پارگی نامی هادی (فشرده)	۸	
0.1900	0.2674	0.4467				Ω/km	حداکثر مقاومت الکتریکی هادی (فشرده) در 20°C	۹	
484	344	204				kg/km	وزن تقریبی واحد طول هادی (بدون روکش و فشرده)	۱۰	
33	20	33	20	33	20	kV	ولتاژ نامی (U)	۱۱	
3.6	2.3	3.6	2.3	3.6	2.3	mm	مقدار نامی (حداقل میانگین)	ضخامت روکش	۱۲
3.14	1.97	3.14	1.97	3.14	1.97	mm	حداقل نقطه‌ای		۱۳
4.1	2.6	4.1	2.6	4.1	2.6	mm	حداکثر میانگین		۱۴
22.9	20.7	20.2	18.0	17.0	14.8	mm	حداقل	قطر بیرونی هادی روکش‌دار	۱۵
24.9	21.9	22.2	19.2	19.0	16.0	mm	حداکثر		۱۶
716	625	546	465	367	300	kg/km	وزن تقریبی واحد طول هادی روکش‌دار (فشرده)	۱۷	

صفحه ۲۳ از ۲۵ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹	عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی‌های هوایی روکش دار فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

جدول شماره (۱۱) مشخصات الکتریکی				
جریان خط ^۱ (برای 1 kA Sec.)	ظرفیت جریان دائمی هادی روکش دار (A)		مقاومت الکتریکی DC نامی هادی در ۲۰ °C (Ω/km)	نوع هادی
	بر اساس دمای محیط ۴۰ °C و سرعت باد ۰/۶ m/s	بر اساس دمای محیط ۲۵ °C و سرعت باد ۰/۶m/s		
6.1	234	273	0.4467	AAAC 70 (7×3.75)
9.8	365	415	0.2674	AAAC 120 (19×2.95)
14.4	526	613	0.1900	AAAC 185 (19×3.50)
5.2	254	297	0.4767	MINK
8.8	365	425	0.2843	HYENA
13.1	480	560	0.1920	WOLF

^۱ بر اساس دمای اولیه معادل حداکثر دمای کار هادی و دمای نهایی ۲۱۰°C



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط


صفحه ۲۴ از ۲۵

شماره بازنگری: ۰۱

تاریخ بازنگری: ۹۱/۱۰/۱۹

جدول شماره (۱۲) راهنمای تعیین سطح آلودگی منطقه

شرایط منطقه	سطح آلودگی
<ul style="list-style-type: none">- نواحی بدون تاسیسات صنعتی و دارای تراکم مسکونی محدود- نواحی با تراکم صنعتی و خانگی محدود ولی دارای باد و بارانی متناوب- نواحی کشاورزی- مناطق کوهستانی- نواحی با حداقل ۲۰ کیلومتر فاصله از دریا که بادی از دریا به آنها نمی‌وزد.	آلودگی سبک
<ul style="list-style-type: none">- نواحی صنعتی که دود آلوده کننده تولید نمی‌کنند و مناطق مسکونی با تراکم متوسط- نواحی با تراکم صنعتی و خانگی بالا ولی دارای باد و باران‌های متناوب- نواحی که با ساحل فاصله چندین کیلومتری دارند ولی در معرض وزش بادهای دریایی قرار دارند.	آلودگی متوسط
<ul style="list-style-type: none">- مناطق با تراکم صنعتی بالا و حومه شهری بزرگ با تراکم وسایل گرمایشی آلوده کننده بالا- مناطق نزدیک دریا یا مناطقی که در هر صورت در معرض بادهای نسبتاً شدید دریایی قرار دارند.	آلودگی سنگین
<ul style="list-style-type: none">- مناطقی که در معرض گرد و خاک های هادی و دودهای صنعتی که لایه‌های ضخیم هادی تولید می‌کنند قرار دارند.- نواحی بسیار نزدیک به ساحل که در معرض پاشیدن آب دریا یا بادهای شدید آلوده دریا قرار می‌گیرند.- نواحی بیابانی که برای مدت‌های طولانی بدون باران و در معرض وزش بادهای شدید همراه با ماسه و نمک به طور منظم قرار می‌گیرند.	آلودگی خیلی سنگین
<ul style="list-style-type: none">- نوار ساحلی جنوب کشور- مناطقی که در معرض آلودگی بسیار سنگین صنعتی و طبیعی قرار دارند، مانند اطراف کارخانجات گچ و سیمان	آلودگی ویژه

<p>صفحه ۲۵ از ۲۵ شماره بازنگری : ۰۱ تاریخ بازنگری : ۹۱/۱۰/۱۹</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی‌های هوایی روکش دار فشار متوسط</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

پیوست (۲) راهنمای تکمیل جدول (۳)

در جدول شماره (۳) تعدادی از پارامترها با علامت ستاره و یک عدد در کنار آن نشان داده شده است. برای تکمیل اطلاعات این جدول، مقادیر این پارامترها به شرح زیر از جداول پیوست (۱) استخراج و در جدول (۳) درج می‌شوند.

-
- *^۱ برحسب نوع و سطح مقطع هادی از ردیف ۲ جداول (۹) یا (۱۰) استخراج شود.
 - *^۲ برحسب نوع و سطح مقطع هادی از ردیف ۴ جداول (۹) یا (۱۰) استخراج شود.
 - *^۳ برحسب نوع و سطح مقطع هادی از ردیف ۵ جداول (۹) یا (۱۰) استخراج شود.
 - *^۴ برحسب نوع و سطح مقطع هادی از ردیف ۶ جداول (۹) یا (۱۰) استخراج شود.
 - *^۵ برحسب نوع و سطح مقطع هادی از ردیف ۸ جداول (۹) یا (۱۰) استخراج شود.
 - *^۶ برحسب نوع و سطح مقطع هادی از ردیف ۹ جداول (۹) یا (۱۰) استخراج شود.
 - *^۷ برحسب ولتاژ نامی و نوع هادی از ردیف ۱۲ جداول (۹) یا (۱۰) استخراج شود.
 - *^۸ برحسب ولتاژ نامی و نوع هادی از ردیف ۱۳ جداول (۹) یا (۱۰) استخراج شود.
 - *^۹ برحسب ولتاژ نامی و نوع هادی از ردیف ۱۴ جداول (۹) یا (۱۰) استخراج شود.
 - *^{۱۰} برحسب ولتاژ نامی و نوع و سطح مقطع هادی از ردیف ۱۵ جداول (۹) یا (۱۰) استخراج شود.
 - *^{۱۱} برحسب ولتاژ نامی و نوع و سطح مقطع هادی از ردیف ۱۶ جداول (۹) یا (۱۰) استخراج شود.

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق، شرکت‌های سازنده و تامین کننده تجهیزات، مشاورین، اساتید دانشگاه و شرکت توانیر به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه پیش نویس و انجام بررسی های تخصصی و نهایی کردن این دستورالعمل با حضور در جلسات و اعلام نقطه نظرات کارشناسی موجبات هرچه پربارتر شدن مطالب را فراهم آوردند. ضمناً پیش نویس اولیه این دستورالعمل توسط آقای مهندس کریم روشن میلانی نماینده محترم شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی تهیه شده است.

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بازرنگری مشخصات فنی هادیهای روکش دار فشارمتوسط

شرکت توانیر	آقای مهندس اکبر یاورطلب
دانشگاه تبریز	آقای دکتر مهرداد طرفدار حق
شرکت توانیر	آقای مهندس مهرداد صمدی
شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی	آقای مهندس کریم روشن میلانی
پژوهشگاه نیرو	آقای مهندس بهنام علم دوست
شرکت توانیر	آقای مهندس سجاد رحیمی
شرکت توزیع نیروی برق قزوین	آقای مهندس محمد مرشدزاده
شرکت توزیع نیروی برق شیراز	آقای مهندس هدایت‌ا. شمشیری
شرکت توزیع نیروی برق خراسان شمالی	آقای مهندس محمود نیائی منش
شرکت توزیع نیروی برق گیلان	آقای مهندس هادی دوستی برحق
شرکت توزیع نیروی برق استان مرکزی	آقای مهندس ابولفضل عینی
شرکت مشانیر	آقای مهندس محمد الیاسی
شرکت کابل البرز	آقای مهندس بهرام شمس ملک آرا
شرکت سندیکای صنایع آلومینیوم ایران	آقای مهندس غلامرضا فلاح نژاد
شرکت سیم و کابل مغان	آقای مهندس مهدی صدیقی
شرکت سیمکات	آقای مهندس فرهاد فرنام
شرکت آلومتک	آقای مهندس ابوالفضل اکبرشاهی
شرکت آلفا کابل	آقای مهندس مجید مستوفی سرکاری
شرکت سیم تاب سپهر	آقای مهندس جعفر افشاری
شرکت کیمیا جاوید	آقای مهندس محمد نصری
شرکت الکا مهر کیمیا	آقای مهندس مهدی انوری
شرکت پویا غرب	آقای مهندس حسین رحیمی