



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

## دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کلمپ کششی (انتهای) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

مقام تصویب کننده: معاون هماهنگی توزیع شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:

- ☐ - کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر
- ☐ - دفتر مهندسی و راهبری شبکه (نظارت بر توزیع) شرکت توانیر
- ☐ - شرکت‌های توزیع نیروی برق

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع — دفتر مهندسی و راهبری شبکه — کمیته تخصصی یراق‌آلات شبکه توزیع

ویرایش: ۱

آبان ماه ۱۴۰۰

سایت توانیر: <https://www.tavanir.org.ir/dm/dmnezarat>

تصویب کننده: امضاء	تأیید کننده: امضاء	تهیه کننده: امضاء
-----------------------	-----------------------	----------------------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۲ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

## فهرست مطالب

مقدمه.....	۴
۱- هدف و دامنه کاربرد.....	۴
۲- محدوده اجرا.....	۴
۳- استانداردهای مورد استناد.....	۴
۴- دستور انجام کار.....	۵
۵- آزمون‌ها.....	۱۷
پیوست (۱): جدول راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه.....	۲۸
پیوست (۲): جدول شرایط آب و هوایی مختلف و آزمون‌های آب و هوایی مناسب برای آن‌ها.....	۲۹
پیوست (۳): نمونه‌ای از تصاویر کلمپ‌های کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول	
دارای روکش عایق.....	۳۰

## فهرست جدول‌ها

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری.....	۷
جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی.....	۹
جدول شماره (۳) مشخصات اجباری.....	۱۰
جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا.....	۱۴
جدول شماره (۵) آزمون‌ها.....	۱۷
جدول شماره (۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه.....	۲۸
جدول شماره (۷) شرایط آب و هوایی مختلف و آزمون‌های آب و هوایی مناسب برای آن‌ها.....	۲۹



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۳ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

## اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق، پژوهشگاه نیرو، شرکت‌های سازنده تجهیزات (نمایندگان کمیته یراق‌آلات شبکه توزیع سندیکای صنعت برق) 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 پیش‌نویس اولیه این دستورالعمل بر اساس نتایج پروژه مطالعاتی با مسئولیت پژوهشگاه نیرو و توسط گروه پژوهشی متالورژی آن پژوهشگاه تهیه شده است.

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| ۱- آقای دکتر مسعود صادقی خمایی     | شرکت توانیر                        |
| ۲- خانم مهندس سارا قرشی            | شرکت توانیر                        |
| ۳- آقای مهندس رسول نوران           | شرکت توانیر                        |
| ۴- آقای مهندس نوید ریاضی           | شرکت توانیر                        |
| ۵- خانم مهندس اعظم باجقلی          | پژوهشگاه نیرو                      |
| ۶- خانم دکتر فریبا نقدی            | پژوهشگاه نیرو                      |
| ۷- آقای دکتر سعید خانی مقانکی      | پژوهشگاه نیرو                      |
| ۸- آقای مهندس مهدی صالحی‌زاده      | شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر   |
| ۹- آقای مهندس صادق احمدی           | شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر   |
| ۱۰- آقای مهندس مهدی پیرپیران       | شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان  |
| ۱۱- آقای مهندس مهدی جعفری‌پور      | شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان  |
| ۱۲- آقای مهندس معزالدین جواد صادقی | شرکت توزیع نیروی برق استان قم      |
| ۱۳- آقای مهندس محمد جانقلی         | شرکت توزیع نیروی برق استان قم      |
| ۱۴- خانم مهندس عفت ادیبان          | شرکت توزیع نیروی برق استان قم      |
| ۱۵- آقای مهندس رضا سالاری خو       | شرکت توزیع نیروی برق جنوب کرمان    |
| ۱۶- آقای مهندس رضا ابراهیمی        | شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین   |
| ۱۷- آقای مهندس ماجد آزمون          | شرکت توزیع نیروی برق استان کردستان |
| ۱۸- آقای مهندس حسین حکیم‌الهی      | شرکت توزیع نیروی برق استان تهران   |
| ۱۹- آقای مهندس هادی دوستی برحق     | شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان   |
| ۲۰- آقای مهندس علیرضا مبارکی       | شرکت توزیع نیروی برق استان همدان   |
| ۲۱- آقای مهندس ایرج بروجنی         | شرکت بهین تجربه                    |
| ۲۲- آقای مهندس مجید غنی‌زاده       | شرکت نتکو                          |
| ۲۳- آقای مهندس حامد گرشاسبی        | شرکت رهشادالکتریک                  |



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۴ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

## 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. پس از تصویب، گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید کلمپ‌های کششی (انتهایی) کابل‌های خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول<sup>۱</sup> دارای روکش عایق (LV-ABC, IMWS)؛ 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 یراق‌آلات (متشکل از کارشناسان شرکت‌های توزیع نیروی برق، پژوهشگاه نیرو، شرکت‌های سازنده و شرکت توانیر)، جهت ابلاغ به کلیه شرکت‌های توزیع، ارائه شده است.

## ۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب، خرید و آزمون کلمپ‌های کششی (انتهایی) کابل‌های خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول دارای روکش عایق 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.

## ۲- محدوده اجرا

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

## ۳- استانداردهای مورد استناد

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:

۱- نول نگهدارنده

<sup>۱</sup>Low Voltage Arerial Bundled Cables, Insulated Messenger Wire System Type



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۵ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

۱- استاندارد ملی ایران ۱-۱۳۲۲۱، الزامات آزمون برای ملحقات جانبی دسته کابل‌های هوایی ولتاژ پایین - قسمت ۱: کلیات، ۱۳۸۹ (معادل استاندارد 50483-1: 2009 EN).

۲- استاندارد ملی ایران ۳-۱۳۲۲۱، الزامات آزمون برای ملحقات جانبی دسته کابل‌های هوایی ولتاژ پایین - قسمت ۳: کلمپ‌های کششی و آویزی برای سیستم مهار نول، ۱۳۸۹ (معادل استاندارد 50483-3: 2009 EN).

۳- استاندارد ملی ایران ۶-۱۳۲۲۱، الزامات آزمون برای ملحقات جانبی دسته کابل‌های هوایی ولتاژ پایین - قسمت ۶: آزمون‌های محیطی، ۱۳۸۹ (معادل استاندارد 50483-6: 2009 EN).

۴- BS-EN 60068-1- Environmental testing, Part 1- GENERAL AND GUIDANCE, 2014.

۵- IEC 60050-461- International electro technical vocabulary, Part 461-ELECTRIC CABLES, Edition 2-0, 2008.

با توجه به عدم وجود استاندارد مدون برای کلمپ کششی کابل خودنگهدار با سیم مهار فولادی، استاندارد کلمپ کششی کابل خودنگهدار سیستم مهار نول، با اعمال تغییراتی، مورد استناد قرار گرفته است که این تغییرات مطابق نظرات حاضرین در کمیته تخصصی یراق آلات شبکه توزیع و با توجه به تجربیات موجود در آزمایشگاه یراق آلات پژوهشگاه نیرو بوده است.

## 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 را در ارتباط با نوع کلمپ کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف و همچنین مشخصات شبکه و شرایط 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.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۶ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

- 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.

#### 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 امتیازدهی کالا (جدول شماره ۴) و مطابق با روش ارزیابی و امتیازدهی 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.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهای) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۷ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری<sup>۱</sup>

خواسته‌های خریدار

ردیف	نوع خواسته	خواسته خریدار
۱	سطح مقطع نامی سیم مهار کابل (mm <sup>2</sup> )	۷۰ □ ۵۰ □ ۳۵ □
	فولادی	۱۶ □ ۲۵ □ ۱۶ و ۲۵ ■
۲	نوع و جنس کلمپ مورد سفارش	□ آلیاژ آلومینیوم اکستروود شده
		□ آلیاژ آلومینیوم ریختگی مقاوم در برابر خوردگی ■ آلیاژ آلومینیوم اکستروود شده □ پلیمر تقویت شده با فایبرگلاس مقاوم در برابر شرایط جوی و اشعه ماوراءبنفش
۳	نوع و جنس دسته کلمپ	□ سیم بکسل فولادی با پوشش گالوانیزه گرم <sup>۲</sup> □ سیم بکسل فولاد زنگ‌نزن
		■ میلگرد فولادی با پوشش گالوانیزه گرم □ میلگرد فولادی با پوشش داکرومات □ میلگرد فولادی زنگ‌نزن
۴	جنس و پوشش پیچ و مهره در صورت وجود <sup>۳</sup>	□ پیچ فولاد زنگ‌نزن و مهره آلومینیوم □ پیچ و مهره فولاد با پوشش گالوانیزه گرم □ پیچ و مهره فولاد با پوشش داکرومات
۵	تعداد کلمپ مورد سفارش	مطابق درخواست
		عدد .....

۱- این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

۲- در این نوع، رشته‌ها قبل از عملیات بافت باید به طور تک تک گالوانیزه گرم شده باشند.

۳- استفاده از هر گونه لایه پسیو جهت بهبود خوردگی بلامانع است. (در این صورت در قسمت مزایای رقابتی جدول ۲ ذکر گردد)

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

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای

کلمپهای کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۸ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

### شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۶	ولتاژ $U_0/U(U_m)$	kV	۰/۶/۱ (۱/۲)	۷	حداکثر ارتفاع از سطح دریا	m	1900
۸	فرکانس نامی	Hz	۵۰	۹	درصد رطوبت نسبی	-	95
۱۰	تعداد فازها	-	3	۱۱	حداکثر سرعت باد	m/s	30
۱۲	سیستم زمین	-		۱۳	نوع آلودگی منطقه <sup>۱</sup>	-	E6
۱۴	حداکثر درجه حرارت محیط	°C	+45	۱۵	حداکثر ضخامت یخ	mm	400
۱۶	حداقل درجه حرارت محیط	°C	-30	۱۷	حداکثر شدت تابش خورشید	kW/m <sup>2</sup>	5.5

۱- از پیوست (۱) جهت تکمیل این بند استفاده شود.

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

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





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۹ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی<sup>۱</sup>

۱	کشور سازنده	
۲	نام سازنده (نام شرکت)	
۳	سال ساخت	
۴	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه‌کننده انحصاری و ...)	
۵	نوع و تیپ کالا	
۶	مشخصات ابعادی (نقشه ابعادی کلمپ شامل طول کلمپ، قطر دسته و ...)	
۷	حداقل بار شکست کلمپ	
۸	گشتاور بستن مهره در صورت وجود	
۹	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش	
۱۰	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات	
۱۱	مدت گارانتی	
۱۲	خدمات پس از فروش	
۱۳	نحوه ارائه دستورالعمل‌های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش	
۱۴	حداکثر زمان تحویل	
۱۵	وزن محصول (kg)	
۱۶	روش مقاوم‌سازی بخش‌های پلیمری در برابر UV	
۱۷	منابع (برند و کشور سازنده) تأمین مواد اولیه پلیمری	
۱۸	منابع (برند و کشور سازنده) تأمین مواد اولیه (فولاد، آلومینیوم، آلومینیوم آلیاژی)	
۱۹	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی	
۲۰	نوع و مشخصات بسته‌بندی	

۱- این جدول توسط پیشنهاددهنده تکمیل می‌شود. ضمناً در صورت کمبود فضا برای درج مطالب، با ذکر شماره صفحه، از برگه‌های ضمیمه استفاده شود.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهای) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۱۰ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

### جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
مشخصات عمومی			
۱	جنس گوه	-	پلیمر تقویت شده با فایبر گلاس مقاوم در برابر شرایط جوی و اشعه ماوراء بنفش
۲	حداقل گرید پیچ مورد استفاده	-	۵.۶
مشخصات مکانیکی			
۳	حداقل بار شکست کلمپ	kN	۳۵ mm <sup>2</sup>
			۵۰ mm <sup>2</sup>
			۷۰ mm <sup>2</sup>
		مهار فولادی <sup>۲</sup>	۱۶ mm <sup>2</sup>
			۲۵ mm <sup>2</sup>
۴	خواص کششی در دمای محیط:	-	الزامی است

۱- با توجه به شرایط موجود برای آزمون و انواع کابل‌های خودنگهدار ارائه شده به پژوهشگاه نیرو، تا زمان مهیا شدن شرایط آزمون

در کشور، مقدار ۱۵ kN برای حداقل بار شکست کلمپ مورد استفاده برای مهار نول ۷۰ mm<sup>2</sup> قابل استناد خواهد بود.

۲- با توجه به عدم وجود استاندارد مدون برای کابل‌های خودنگهدار با سیم مهار فولادی، معیار حداقل بار شکست کلمپ برای مهار

فولادی ۱۶ mm<sup>2</sup> معادل کابل با مهار نول ۳۵ mm<sup>2</sup> و معیار حداقل بار شکست کلمپ برای مهار فولادی ۲۵ mm<sup>2</sup> معادل کابل با مهار نول ۷۰ mm<sup>2</sup> در نظر گرفته شده است.

۳- با توجه به شرایط موجود برای آزمون و انواع کابل‌های خودنگهدار ارائه شده به پژوهشگاه نیرو، تا زمان مهیا شدن شرایط آزمون

در کشور، مقدار ۱۵ kN برای حداقل بار شکست کلمپ مورد استفاده برای مهار نول ۷۰ mm<sup>2</sup> قابل استناد است. لذا این معیار برای مهار فولادی با مقطع ۲۵ mm<sup>2</sup> نیز با شرایط فوق قابل استناد خواهد بود.

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

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۱۱ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

### جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
	حداکثر میزان لغزش کلمپ نسبت به علامت روی مهار: ۱۰ mm، عدم وقوع هرگونه آسیبی که عملکرد صحیح کلمپ کششی را تحت تأثیر قرار دهد.		
۵	خواص کششی در دمای بالا*: حداکثر لغزش روکش مهار نسبت به کلمپ ۴ mm بعد از ۲ سیکل و ۵ mm بعد از ۵۰۰ سیکل، عدم وقوع هرگونه تخریب یا تخلیه الکتریکی در کلمپ و کابل مهار حین آزمون ولتاژ دی‌الکتریک در آب و حداکثر جریان نشتی $10 \pm 0.5 \text{ mA}$ حین اعمال ولتاژ ۴ kV	-	الزامی است
۶	خواص کششی در دمای پائین: حداکثر میزان لغزش کلمپ نسبت به علامت روی مهار ۱۰ mm، عدم وقوع هرگونه آسیبی که عملکرد صحیح کلمپ کششی را تحت تأثیر قرار دهد، عدم وقوع هرگونه تخریب یا تخلیه الکتریکی در کلمپ و کابل مهار حین آزمون ولتاژ دی‌الکتریک در آب و حداکثر جریان نشتی $10 \pm 0.5 \text{ mA}$ حین اعمال ولتاژ ۴ kV	-	الزامی است
۷	محکم بودن پیچ کلمپ برای کلمپ‌های پیچی: عدم وقوع هرگونه شکست در بخش‌های رزوه‌دار یا اجزای متصل شده به آن‌ها که بتواند عملکرد صحیح کلمپ را تحت تأثیر قرار دهد.	-	الزامی است
مشخصات الکتریکی			
۸	ولتاژ دی‌الکتریک در هوا* و آب (کلمپ و کابل مهار): عدم وقوع هرگونه تخریب یا تخلیه الکتریکی، حداکثر جریان نشتی $10 \pm 0.5 \text{ mA}$ حین اعمال ولتاژ ۴ kV	-	الزامی است
ارزیابی محیطی			
۹	مقاوم بودن قسمت‌های فلزی در برابر خوردگی	-	الزامی است
۱۰	مقاوم بودن قسمت‌های پلیمری در برابر شرایط محیطی	-	الزامی است

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

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۱۲ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

### جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
علائم روی محصول			
۱۱	نشانه‌گذاری روی محصول	-	نشانه‌گذاری باید مشتمل بر نام یا علامت تجاری سازنده، ماه و سال ساخت، کد مشخصه کلمپ و حداقل و حداکثر مقطع مناسب برای قطعه باشد! توصیه می‌شود سایر علائم مشخصه با توافق خریدار و سازنده اضافه شود.
۱۲	کیفیت نشانه‌گذاری روی محصول	-	نشانه‌گذاری باید به صورت برجسته، فرورفته یا چاپی و با حروف و اعداد انگلیسی باشد.
۱۳	اطلاعات مندرج بر روی بسته‌بندی محصول	-	بر روی هر بسته باید مشخصات شامل موارد زیر درج گردد: نام یا علامت تجاری سازنده، کد مشخصه، کد شناسایی کارخانه، شماره استاندارد، شماره سفارش، شماره قرارداد، تعداد کلمپ‌ها، نوع کلمپ، سال ساخت، وزن ناخالص، علامت فلشی که جهت باز شدن را نشان می‌دهد.
سایر مشخصات			
۱۴	تطابق مشخصات ابعادی ارائه شده در جدول شماره ۲ با نمونه ارائه شده جهت آزمون‌های نوعی (دارای گواهی مطابقت با استانداردهای تولید)		الزامی است
۱۵	ارائه دستورالعمل نصب و بهره‌برداری	-	الزامی است
۱۶	دارا بودن گواهی مطابقت با استانداردهای تولید معتبر از شرکت توانیر <sup>۲</sup> و آزمون‌های نوعی مطابق با آخرین ویرایش استانداردها از آزمایشگاه معتبر <sup>۳</sup> مطابق با فهرست آزمون‌های کالا (جدول شماره	-	الزامی است

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

۲- گواهی مطابقت با استانداردهای تولید از شرکت توانیر شامل گواهی انجام آزمون‌های نوعی و تأیید استقرار سیستم کنترل کیفیت است.

۳- منظور از آزمایشگاه معتبر، آزمایشگاه‌های معتبر بین‌المللی عضو ILAC یا مورد تأیید شورای ارزیابی توانیر می‌باشد.

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

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۱۳ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

### جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۵	و اعلام زمان تولید و ایجاد امکان بازدید نماینده خریدار یا دستگاه نظارت از مراحل انجام آزمون‌های جاری <sup>۱</sup>		
۱۷	حداقل طول عمر مفید محصول	سال	۱۰
۱۸	حداقل مدت گارانتی از زمان تحویل	سال	۵
۱۹	حداقل مدت خدمات پس از فروش	سال	۱۰
۲۰	حداکثر نرخ خرابی قابل تشخیص در مرحله نصب		٪ ۰/۱
۲۱	نوع بسته‌بندی: - داخل کارتن به همراه جداکننده به نحوی که بسته بندی در طول حمل و نقل آسیب نبیند. - وجود بسته‌بندی نایلونی برای یک مجموعه چندتایی (حداکثر ۱۰ عدد)	-	الزامی است
* در حال حاضر، بندهای ستاره‌دار در مورد کلمپ‌های کششی (انتهایی) مورد استفاده برای کابل‌های با سیم مهار فولادی الزامی نیست.			

۱- لازم به توضیح است که ارائه گواهی مطابقت با استانداردهای تولید برای سطح مقطع مشخص شده توسط خریدار (جدول) معتبر است.

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

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهای) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۱۴ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا<sup>۱</sup>

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	ضریب وزنی (%)	امتیاز	امتیاز نهایی
۱	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار		بند ۴-۳-۱		۳۵		
۲	آموزش نصب، بهره‌برداری و نگهداری و نحوه‌ی ارائه خدمات پس از فروش	-	بند ۴-۳-۲		۱۷		
۳	احراز نمایندگی از کارخانه سازنده	-	بند ۴-۳-۳		۱۲		
۴	مشخصات بسته‌بندی کالا	-	بند ۴-۳-۴		۱۰		
۵	گواهی کنترل کیفیت		بند ۴-۳-۵		۱۷		
۶	کیفیت نشانه‌گذاری		بند ۴-۳-۶		۹		
					۱۰۰	-	

۱- در این جدول، ستون مقدار پیشنهادی توسط پیشنهاد دهنده و ستون‌های مربوط به امتیاز توسط خریدار تکمیل می‌گردند. مقادیر کیفی به صورت مقایسه‌ای بین کالاهای پیشنهادی امتیاز داده می‌شود.

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

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۱۵ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

#### ۴-۳- 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.

##### ۴-۳-۱- 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 شرکت‌های توزیع برق (حداکثر برای ۵ سال اخیر)	۴
۴	تحويل به موقع کالا (در مناقصات قبلی و یا استعلام از شرکت‌های 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.

##### ۴-۳-۲- آموزش نصب، بهره‌برداری و نگهداری و نحوه‌ی ارائه خدمات پس از فروش

ردیف	نحوه ارائه آموزش نصب، بهره‌برداری و نگهداری	امتیاز
نحوه ارائه آموزش نصب، بهره‌برداری و نگهداری		
۱	ارائه بروشور آموزشی فارسی	۵
۲	ارائه فیلم آموزشی به زبان فارسی (فیلم)	۱۵
نحوه ارائه خدمات پس از فروش		
۳	وجود نمایندگی خدمات پس از فروش در محل خریدار	۲۰

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۱۶ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

#### ۴-۳-۳- 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.

#### ۴-۳-۴- مشخصات بسته‌بندی کالا

ردیف	بسته بندی کالا	امتیاز
۱	دارا بودن کارتن یا جعبه مناسب و پوشش نایلونی مقاوم در برابر نفوذ رطوبت	۲۰
۲	کیفیت بسته بندی و علائم روی آن: ضعیف (۵) □ متوسط (۱۰) □ خوب (۱۵) □ عالی (۲۰) □	۲۰

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

#### ۴-۳-۵- گواهی کنترل کیفیت

ردیف	گواهی کنترل کیفیت	امتیاز
۱	استقرار سیستم مدیریت کیفیت_دارا بودن گواهینامه ISO 9001 معتبر مورد تأیید IAF (لازم است مرجع صدور، مرجع اعتباردهی و روش پیگیری اصالت گواهینامه اعلام گردد).	۴۰

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

#### ۴-۳-۶- کیفیت نشانه گذاری

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

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





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۱۷ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

## ۵- آزمون‌ها

جدول شماره (۵) آزمون‌ها					
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون	
				نمونه‌ای	جاری
۱	بررسی ظاهری و وزن کلمپ	ISIRI 13221-1	هیچ عیب قابل مشاهده‌ای نباید در کلمپ وجود داشته باشد. وزن کلمپ مطابق با مشخصات اعلام شده باشد.	✓	✓
۲	تأیید صحت ابعادی و مواد: طول کلمپ، نوع و جنس دسته و نحوه اتصال، میزان برجستگی داخل گوه، جنس پیچ و مهره در صورت وجود	ISIRI 13221-1	موارد مذکور باید مطابق با مشخصات اعلام شده باشد. میزان برجستگی داخل گوه باید در حدی باشد که سبب آسیب به روکش کابل نشود.	✓	✓
۳	آزمون کشش در دمای محیط (و آزمون بار شکست): یک کلمپ کششی در فاصله حداقل ۱ m از انتهای نمونه کابل نصب می‌شود. باری به مهار اعمال شده و تا ۸۰٪ حداقل بار شکست مهار افزایش می‌یابد و سپس تا ۲۰٪ حداقل بار شکست مهار کاهش پیدا می‌کند. در این مرحله مهار در محل خروج از کلمپ علامت‌گذاری می‌شود. در ادامه، بار تا ۹۰٪ حداقل بار شکست مهار افزایش می‌یابد و به مدت ۶۰ ثانیه حفظ می‌شود. در صورت توافق میان خریدار و سازنده، آزمون اضافی بار شکست را می‌توان انجام داد؛ به این صورت که در سیستم مهار نول، مهار با یک سیم فولادی با سطح مقطعی معادل مهار نول جایگزین می‌گردد. مجموعه باید تحت یک نیروی در حال افزایش قرار گیرد تا یا کلمپ تخریب گردد یا بار به ۱۱۰٪ حداقل بار شکست	ISIRI 13221-3 بند ۸,۱,۱	کلمپ نباید بیش از ۱۰ mm نسبت به علامت روی مهار لغزش کند. هیچ آسیبی که عملکرد صحیح کلمپ کششی را تحت تأثیر قرار داد نباید رخ دهد.	✓	✓



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهای) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۱۸ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

### جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
	مهار برسد. در صورت وقوع شکست، باری که شکست در آن اتفاق می‌افتد باید ثبت شود.					
۴	<p><b>آزمون کشش در دمای بالا*۲:</b></p> <p>این آزمون شامل ۵۰۰ سیکل ۹۰ دقیقه‌ای است که در آن یک سیکل حرارتی با بارگذاری مکانیکی ترکیب می‌شود.</p> <p>قبل از شروع اولین سیکل مهار تحت بار ۱۰٪ حداقل بار شکست خود قرار می‌گیرد و روکش عایق علامت‌گذاری می‌شود به گونه‌ای که هر گونه لغزش نسبت به کلمپ قابل اندازه‌گیری باشد.</p>	ISIRI 13221-3 بند ۸,۱,۲	<p>لغزش روکش مهار نسبت به کلمپ باید مطابق با شرایط زیر باشد:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>لغزش بعد از ۲ سیکل: <math>g_2 \leq 4 \text{ mm}</math></li> <li>لغزش بعد از ۵۰۰ سیکل: <math>g_{500} \leq 5 \text{ mm}</math></li> </ul> <p>کلمپ و کابل باید الزامات آزمون ولتاژ دی‌الکتریک در آب را برآورده کنند.</p>	✓		
۵	<p><b>آزمون کشش در دمای پایین:</b></p> <p>کلمپ کششی در فاصله حداقل ۱ m از انتهای یک نمونه مهار به طول حداقل ۴ m نصب می‌شود. هنگام آزمون کشش، کلمپ باید در یک محفظه با دمای <math>3 \pm 10^\circ \text{C}</math> قرار گیرد. زمان رسیدن دمای کلمپ به دمای مذکور نباید کمتر از ۲ ساعت باشد.</p> <p>در این شرایط کلمپ کششی به تدریج تحت بار ۲۵٪ حداقل بار شکست مهار با دقت <math>\pm 5\%</math> قرار گرفته، و به مدت ۶۰ ثانیه تحت این بار نگهداشته می‌شود. سپس سیم هادی در محل خروج از کلمپ علامت‌گذاری شده و بار آزاد می‌گردد. در ادامه باید در کمتر از ۲ ثانیه باری معادل ۴۵٪ حداقل بار شکست مهار اعمال و آزاد شود.</p>	ISIRI 13221-3 بند ۸,۱,۳	<p>هیچ آسیبی که عملکرد صحیح کلمپ را تحت تأثیر قرار دهد نباید رخ دهد.</p> <p>لغزش بیش از ۱۰ mm نسبت به علامت روی مهار دارای روکش عایق نباید ایجاد شود.</p> <p>کلمپ و کابل باید الزامات آزمون ولتاژ دی‌الکتریک در آب را برآورده کنند.</p>	✓	✓	

۱- در کابل با سیم مهار فولادی، قطر سیم فولادی مورد استفاده در آزمون بار شکست باید معادل قطر کابلی باشد که کلمپ با آن کشیده می‌شود.

۲- در حال حاضر به دلیل عدم احراز شرایط پذیرش آزمون‌های کابل و عدم انجام آزمون کشش در دمای بالا برای کلمپ‌های کششی کابل‌های با سیم مهار فولادی، پیشنهاد می‌شود در مناطقی با دمای بالا، این آزمون انجام و میزان لغزش روکش مهار نسبت به کلمپ گزارش گردد. بدیهی است پس از بازنگری الزامات کابل خودنگهدار با سیم مهار فولادی، در خصوص الزامی شدن این آزمون تصمیم‌گیری خواهد شد.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهای) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۱۹ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

### جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
۶	<b>آزمون‌های محیطی</b> به منظور تأمین الزامات آزمون‌های نوعی، حداقل یکی از سه آزمون خوردگی (آزمون مه نمکی، آزمون اتمسفر گازی و آزمون غوطه‌وری) و یکی از دو آزمون آب و هوایی باید انجام شوند. روش آزمون باید مورد توافق خریدار و سازنده قرار گیرد که با توجه به جدول شماره (۷) پیوست (۲) بسته به میزان آلودگی محیط انتخاب می‌شود.	<b>ISIRI 13221-3</b> بند ۸,۱,۴,۱_۸,۱,۴,۱				
		<b>ISIRI 13221-6</b> بند ۸,۵-۸,۴				
۱-۶	<b>الف- آزمون پیرشدگی خوردگی</b> <b>الف-۱- آزمون مه نمکی:</b> نمونه‌ها در معرض پاشش نمک خنثی (غلظت NaCl: ۵٪) قرار گرفته و پس از آن، از محفظه خارج شده و مورد بازرسی چشمی قرار می‌گیرند. هنگام انجام آزمون مه نمکی بر روی کلمپ‌های کششی معیارهای زیر باید در نظر گرفته شوند: - تعداد نمونه‌های کلمپ کششی باید ۲ عدد باشد. - تعداد سیکل‌ها باید ۴ (۴ هفته) باشد. بین سیکل‌ها نباید نمونه‌ها را تمیز کرد. - سطح مقطع مهار باید بزرگترین مقداری باشد که کلمپ برای آن طراحی شده است. یک کلمپ کششی باید در هر دو انتهای یک نمونه از مهار نصب شود. طول آزاد بین کلمپ‌های کششی باید حدود ۰/۵ m باشد. نکته: در صورت درخواست خریدار، کلمپ کششی و اتصالات محکم‌کننده‌اش می‌توانند با هم مورد آزمون قرار گیرند.	<b>ISIRI 13221-3</b> بند ۸,۱,۴,۱ - ۸,۱,۴,۱	بازرسی چشمی باید انجام شود و نباید اثر قابل ملاحظه‌ای از زنگ قرمز وجود داشته باشد. توجه: زنگ‌زدگی قابل ملاحظه است که بیش از ۱۰٪ مساحت سطح در معرض محیط را پوشاند. علامت‌گذاری مربوط به شناسایی نمونه باید با دید نرمال یا اصلاح شده (با عینک) و بدون نیاز به ذره‌بین قابل خواندن باشد. هیچ‌گونه آسیبی که عملکرد معمول کلمپ‌ها را تحت تأثیر قرار دهد نباید رخ دهد. الزامات آزمون کشش در دمای محیط باید برآورده شود، به استثنای اینکه طول مهار می‌تواند تا حدود ۰/۵ m کاهش یابد. اگر آزمون مذکور قبل از آزمون خوردگی انجام شده باشد، تکرار آن پس			
		<b>ISIRI 13221-6</b> بند ۸,۴		✓		✓

۱- جهت انجام آزمون نمونه‌ای خوردگی، زمان انجام آزمون به دو هفته محدود خواهد شد.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۲۰ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

### جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نمونه‌ای	جاری	نوعی
	<p>باری معادل ۲۵٪ حداقل بار شکست مهار باید به تدریج به قطعه اعمال شود و برای ۱۰ دقیقه نگه داشته شود.</p> <p>نمونه‌ها باید در یک موقعیت افقی در یک محفظه خوردگی قرار گیرند به طوری که دهانه طولی کلمپ‌ها به سمت زمین چرخیده باشد.</p> <p><b>الف-۲- آزمون اتمسفر گازی:</b> به دو روش انجام می‌شود:</p> <p>روش اول - آزمون ترکیبی: در این آزمون نمونه‌ها در معرض اتمسفری اشباع از رطوبت و غنی شده با دی اکسید سولفور (غلظت اولیه <math>SO_2</math>: ۰/۰۶۶۷٪ یعنی ۶۶۷ واحد در هر میلیون به صورت حجمی) با دما و فشار معین قرار می‌گیرد. هر دوره آزمون متشکل از ۷ سیکل ۲۴ ساعته است (در کل ۱۸۴ ساعت)، هر سیکل شامل ۸ ساعت قرار گرفتن قطعه در معرض اتمسفر اشباع از رطوبت و با <math>SO_2</math> بالا (کل زمان در معرض‌گذاری ۵۶ ساعت)، و یک سیکل ۱۶ ساعته قرار گرفتن در معرض اتمسفر آزمایشگاه (کل زمان در معرض‌گذاری ۱۱۲ ساعت). بین سیکل‌های آزمون، نباید نمونه‌ها تمیز شوند. در پایان آزمون، نمونه‌ها باید با آب شیر تمیز و با تکان دست یا دمش هوا خشک شوند.</p> <p>هنگام انجام آزمون اتمسفر گازی به روش ۱ بر روی کلمپ‌های کششی معیارهای زیر باید در نظر گرفته شوند:</p> <p>- تعداد کلمپ‌های کششی باید ۲ عدد باشد.</p> <p>- باید ۴ سیکل ۱۴ روزه متشکل از ۷ روز در مه نمکی و ۷ روز در اتمسفر <math>SO_2</math> وجود داشته باشد.</p>		<p>از آزمون خوردگی باید با بار کمتری معادل ۷۵٪ حداقل بار شکست مهار صورت گیرد.</p> <p>در روش اول آزمون غوطه‌وری، نمونه‌ها باید الزامات آزمون پیرشدگی الکتریکی بیان شده در ISIRI 13221-3 بند ۵,۶ را برآورده کنند.</p> <p>روش دوم آزمون غوطه‌وری الزامات خاصی ندارد زیرا بخشی از آزمون پیرشدگی آب و هوایی است.</p>			



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهای) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۲۱ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
	<p>یک کلمپ کششی باید در هر دو انتهای یک نمونه از مهار نصب شود. طول آزاد بین کلمپ‌های کششی باید حدود ۰/۵ m باشد.</p> <p>نکته: در صورت درخواست مشتری، کلمپ کششی و اتصالات محکم کننده‌اش می‌توانند با هم مورد آزمون قرار گیرند.</p> <p>باری معادل ۲۵٪ حداقل بار شکست مهار باید به تدریج به قطعه اعمال شود و برای ۱۰ دقیقه نگه داشته شود.</p> <p>نمونه‌ها باید در یک موقعیت افقی در یک محفظه خوردگی قرار گیرند به طوری که دهانه طولی کلمپ‌ها به سمت زمین چرخیده باشد.</p> <p>زمانی که نمونه‌ها به صورت متوالی در مرحله اول در معرض پاشش نمک خشی و سپس در طول مرحله دوم در معرض اتمسفر اشباع از رطوبت به همراه SO<sub>2</sub> قرار می‌گیرند مراحل باید به صورت زیر باشد:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ۷ سیکل ۲۴ ساعته در نمک،</li><li>- عدم انجام تمیزکاری،</li><li>- ۷ سیکل ۲۴ ساعته در SO<sub>2</sub>،</li><li>- تمیزکاری نمونه‌ها</li></ul> <p>روش دوم: نمونه‌های آزمون باید تحت یک آزمون خوردگی سیکلی قرار گیرند که متشکل از یک دوره ۱ ساعته خشک کردن و یک دوره ۱ ساعته قرار گرفتن در معرض مه است.</p> <p>الکترولیت محلولی از ۰/۰۵٪ وزنی کلرید سدیم و ۰/۳۵٪ وزنی سولفات آمونیم است. آزمون باید متشکل از ۵۰۰ سیکل (۱۰۰۰ ساعت) باشد. دوره مه‌گرفتگی باید در دمای محیط</p>					



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای

کلمپهای کششی (انتهای) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۲۲ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

جدول شماره (۵) آزمونها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
	<p>باشد، در حالی که در دوره خشک کردن، نمونه‌ها باید در دمای بالاتر قرار گیرند.</p> <p>بین سیکل‌های آزمون نباید نمونه‌ها تمیز شوند. با تکمیل شدن آزمون، نمونه‌ها مطابق روش ارائه شده در آزمون اتمسفر گازی به روش ۱ تمیز می‌شوند.</p> <p>هنگام انجام آزمون اتمسفر گازی به روش ۲ بر روی کلمپ‌های کششی معیارهای زیر باید در نظر گرفته شوند:</p> <p>- تعداد کلمپ‌های کششی باید ۲ عدد باشد.</p> <p>- ۵۰۰ سیکل ۲ ساعته (در حدود ۶ هفته) باید انجام شود.</p> <p>یک کلمپ کششی باید در هر دو انتهای یک نمونه از مهار نصب شود. طول آزاد بین کلمپ‌های کششی باید حدود ۰/۵ m باشد.</p> <p>نکته: در صورت درخواست مشتری، کلمپ کششی و اتصالات محکم‌کننده‌اش می‌توانند با هم مورد آزمون قرار گیرند.</p> <p>باری معادل ۲۵٪ حداقل بار شکست مهار باید به تدریج به قطعه اعمال شود و برای ۱۰ دقیقه نگه داشته شود.</p> <p>نمونه‌ها باید در یک موقعیت افقی در یک محفظه خوردگی قرار گیرند به طوری که دهانه طولی کلمپ‌ها به سمت زمین چرخیده باشد.</p> <p><b>الف ۳- آزمون غوطه‌وری (اختیاری):</b> دو روش برای انجام آن وجود دارد:</p> <p>روش اول: این روش مناسب برای مناطق دارای آلودگی شدید با نمک است. ۱۰۰۰ سیکل حرارتی در حالت غوطه‌وری انجام می‌شود. در</p>					



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهای) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۲۳ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

### جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
	<p>طول آزمون غلظت محلول نمکی باید در <math>29/22 \text{ g/l}</math> (در حدود ۳٪ وزنی) کلرید سدیم نگه داشته شود.</p> <p>روش دوم: این روش اتمسفر بسیار خورنده مانند اتمسفر نزدیک به صنایع سنگین را شبیه‌سازی می‌کند. این آزمون باید حین آزمون پیرشدگی آب و هوایی، بعد از تکمیل دوره C و پیش از دوره D انجام شود. نمونه‌های آزمون همان نمونه‌هایی هستند که در دوره C از آزمون-های پیرشدگی آب و هوایی مورد استفاده قرار گرفته‌اند.</p> <p>محلول اسید برای آزمون باید متشکل از اسید سولفوریک، اسید نیتریک و اسید کلریدریک حل شده در آب مقطر باشد به نحوی که pH برابر ۲ شود. دمای محلول اسیدی باید <math>3 \pm 45^\circ \text{C}</math> باشد. نمونه‌های آزمون باید به مدت ۲۳ ساعت، کاملاً داخل محلول غوطه‌ور شوند.</p>					
۲-۶	<p><b>ب- آزمون پیرشدگی آب و هوایی</b></p> <p>ب-۱- روش اول: در این آزمون نمونه‌ها تحت یک سیکل ترکیبی از محدودیت‌های آب و هوایی شامل اشعه ماوراءبنفش، رطوبت، پاشش آب و دماهای بالا قرار می‌گیرند. کل آزمون شامل تعدادی سیکل‌های هفتگی یکسان است. هر سیکل هفت روزه شامل چهار دوره است که به ترتیب مشخصی مطابق با استاندارد انجام می‌شوند.</p> <p>هنگام انجام آزمون پیرشدگی آب و هوایی بر روی کلمپ‌های کششی به روش ۱ معیارهای زیر باید در نظر گرفته شوند:</p> <p>- تعداد کلمپ‌های کششی باید ۲ عدد باشد.</p> <p>- ۶ سیکل ۱ هفته‌ای باید انجام شود.</p>	<p>ISIRI 13221-3 بند ۸,۱,۴,۵</p> <p>ISIRI 13221-6 بند ۸,۵</p>	<p>ارزیابی نمونه‌ها باید بعد از ۲۴ ساعت و ظرف کمتر از ۷۲ ساعت از تکمیل آزمون پیرشدگی آب و هوایی انجام شود.</p> <p>علامت‌گذاری مربوط به شناسایی نمونه باید با دید نرمال یا اصلاح شده (با عینک) و بدون نیاز به ذره‌بین قابل خواندن باشد.</p> <p>هیچ‌گونه آسیبی که عملکرد صحیح کلمپ کششی را تحت تأثیر قرار دهد نباید رخ دهد.</p> <p>کلمپ‌ها باید الزامات آزمون ولتاژ دی‌الکتریک در هوا را برآورده سازند.</p>	✓		



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهای) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۲۴ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

### جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
	<p>- دما در طول دوره A و C باید <math>70^{\circ}\text{C}</math> باشد.</p> <p>توجه: در صورت توافق میان خریدار و سازنده دما ممکن است متفاوت باشد.</p> <p>کلمپ‌ها باید روی بزرگترین سطح مقطع مهار که برای آن طراحی شده‌اند به گونه‌ای نصب شوند که دهانه طولی نمونه‌ها رو به منبع نور باشد.</p> <p>ب-۲- روش دوم: کل آزمون شامل تعدادی سیکل‌های روزانه یکسان است. طول مدت هر سیکل باید ۲۴ ساعت، با ۲۰ ساعت تابش و ۴ ساعت تاریکی باشد که به تعداد مورد نیاز تکرار می‌شود (این آزمون در تابشی معادل <math>24/4 \text{ kW/m}^2</math> در هر سیکل روزانه انجام می‌شود).</p> <p>دما باید تا محدوده <math>55 \pm 2^{\circ}\text{C}</math> در ۲ ساعت شروع دوره تابش بالا رود و این دما باید در طول دوره تابش حفظ شود. هنگام دوره تاریکی دمای داخل محفظه باید با یک نرخ حدوداً خطی در مدت ۲ ساعت کاهش یابد و سپس باید در حدود <math>25 \pm 2^{\circ}\text{C}</math> نگه داشته شود.</p> <p>هنگام انجام آزمون پیرشدگی آب و هوایی بر روی کلمپ‌های کششی به روش ۲ معیارهای زیر باید در نظر گرفته شوند:</p> <p>- تعداد نمونه‌های کششی باید ۲ عدد باشد.</p> <p>- ۵۶ سیکل ۱ روزه (۸ هفته) باید انجام شود.</p> <p>- دهانه طولی نمونه‌ها باید رو به منبع نور نصب شود.</p>		<p>کلمپ‌های کششی باید ملزومات آزمون کشش در دمای محیط را برآورده سازند.</p> <p>اگر آزمون مذکور قبل از آزمون پیرشدگی آب و هوایی انجام شده باشد، تکرار آن پس از آزمون پیرشدگی آب و هوایی باید با بار کمتری معادل ۷۵٪ حداقل بار شکست مهار صورت گیرد.</p>			
۷	آزمون ولتاژ دی‌الکتریک	ISIRI 13221-3 بند ۸,۱,۵		✓		
۷-۱	آزمون ولتاژ دی‌الکتریک در هوا-فقط کلمپ کششی*:	ISIRI 13221-3 بند ۸,۱,۵,۱	هیچگونه تخریب یا تخلیه الکتریکی نباید رخ دهد. حداکثر جریان نشتی در	✓		





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهای) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۲۵ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

### جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
	<p>یک میله هادی عایق کاری نشده یا یک هادی مناسب جایگزین مهار در کلمپ کششی می‌شود. قطر میله یا هادی باید برابر با میانگین قطر مهارهای دارای روکش عایق، از روی لایه عایق، که کلمپ برای آن‌ها طراحی شده است تعیین گردد.</p> <p>میله یا هادی باید به میزان حداقل ۵ cm از دو طرف کلمپ بیرون زده باشد. در صورت لزوم می‌توان بخش‌های بیرون زده میله را عایق کرد تا از تخلیه الکتریکی به بخش‌های متصل به زمین جلوگیری شود. آزمون باید بدون هیچ گونه کشش مکانیکی انجام شود.</p> <p>همه اجزای رسانای کلمپ‌های کششی باید به زمین اتصال داده شوند.</p> <p>ولتاژ متناوبی معادل ۴ kV باید با نرخ افزایش ولتاژ حدود ۱ kV/s بین میله یا هادی و بخش‌های رسانای کلمپ اعمال شود.</p> <p>نکته: در صورت توافق میان خریدار و سازنده، از ولتاژ ۶ kV می‌توان استفاده کرد.</p> <p>این ولتاژ باید به مدت ۶۰ ثانیه نگه داشته شود.</p>		ISIRI 13221-3 تعریف شده است و باید برابر با $10 \pm 0.5$ mA باشد.			
۲-۷	<p><b>آزمون ولتاژ دی‌الکتریک در هوا-کلمپ کششی و کابل*</b></p> <p>انتهای مهار دارای روکش عایق، که کلمپ کششی بر آن نصب شده است، باید توسط کلاهک پوشش داده شود تا از هر گونه تخلیه الکتریکی ممانعت شود. کلیه اجزای رسانا باید به زمین اتصال داده شوند. یک ولتاژ متناوب بین بخش‌های رسانای کلمپ و هادی مهار دارای روکش عایق اعمال می‌شود، اتصال الکتریکی آزمون به هادی در انتهای دورتر کابل برقرار می‌گردد. در ادامه ولتاژ باید با نرخ حدود kV/s</p>	ISIRI 13221-3 بند ۸، ۱، ۵، ۲	هیچگونه تخریب یا تخلیه الکتریکی نباید رخ دهد. حداکثر جریان نشتی در ISIRI 13221-3 تعریف شده است و باید برابر با $10 \pm 0.5$ mA باشد.	✓		



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهای) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

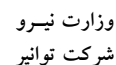
صفحه ۲۶ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

### جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
	۱ تا ۴ kV افزایش یابد و برای ۳۰ دقیقه نگه داشته شود. نکته: در صورت توافق میان خریدار و سازنده ولتاژ بیشتری تا حداکثر ۱۰ kV می‌تواند اعمال شود.					
۳-۷	<b>آزمون ولتاژ دی‌الکتریک در آب-کلمپ کششی و کابل:</b> این آزمون باید اندکی پس از آزمون کشش در دمای بالا و آزمون کشش در دمای پایین انجام شود. هسته سیم مهار دارای روکش عایق و کلمپ‌های کششی آن باید تا عمق حداقل ۳۰ cm در آب با دمای محیط فرو رود. می‌توان قبل از غوطه‌وری، مهار را در هر دو سمت کلمپ کششی برید. بعد از حداقل ۳۰ دقیقه غوطه‌وری، ولتاژ متناوبی معادل ۴ kV باید به مدت ۶۰ ثانیه به نمونه اعمال شود. نرخ اعمال ولتاژ متناوب باید حدود ۱ kV/s باشد. نکته: در صورت توافق میان خریدار و سازنده، ولتاژی تا حداکثر ۱۰ kV می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.	ISIRI 13221-3 بند ۸,۱,۵,۳	هیچگونه تخریب یا تخلیه الکتریکی نباید رخ دهد. حداکثر جریان نشتی در ISIRI 13221-3 تعریف شده است و باید برابر با $10 \pm 0.5$ mA باشد.	✓		
۸	<b>آزمون محکم کردن پیچ کلمپ:</b> دو کلمپ باید مورد آزمون قرار گیرند. کلمپ بر روی یک سیم هادی یا یک کابل با قطری معادل کابلی که کلمپ برای استفاده در آن انتخاب شده است نصب می‌شود. پیچ‌ها و/یا مهره‌ها با گشتاور نصب تعیین شده توسط سازنده محکم می‌شوند. گشتاور تا ۱/۱ برابر مقدار گشتاور نصب مشخص شده افزایش می‌یابد. سپس عملیات	ISIRI 13221-3 بند ۸,۲,۱	نباید هیچگونه شکستی در بخش‌های رزوه‌دار یا اجزای متصل به آن‌ها اتفاق بیفتد که عملکرد صحیح کلمپ را تحت تأثیر قرار دهد.	✓		✓



کلمپ‌های کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

تاریخ تہیہ: آبان ۱۴۰۰

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
	بستن و باز کردن ۱۰ مرتبه کامل انجام می‌شود. بعد از ۱۰ مرتبه نصب، گشتاور باید تا دو برابر گشتاور نصب مشخص شده یا حداکثر مقدار گشتاور توصیه شده توسط سازنده پیچ، هرکدام که کمتر باشد، افزایش یابد.					
۹	<p><b>آزمون دوام علائم:</b></p> <p>۲ نمونه باید مورد آزمون قرار گیرند.</p> <p>علامت باید به مدت ۱۵ ثانیه به وسیله دست با یک تکه پارچه خیس شده با آب و دوباره به مدت ۱۵ ثانیه با یک پارچه کاملاً آغشته با اسپیریت نفتی مالیده شود.</p> <p>نکته: اسپیریت نفتی یک حلال آلیفاتیک هگزان است که محتوای آروماتیک آن حداکثر ۰/۱٪ حجمی، مقدار KB (Kauri-Botanol) آن ۲۹، دمای جوش اولیه آن °C ۶۵، نقطه خشک شدن °C ۶۹ و وزن مخصوص آن g/cm<sup>3</sup> ۰/۶۸ است.</p>	ISIRI 13221-1 بند ۹،۲	علائم باید واضح بمانند و بتوان به سادگی آن‌ها را شناسایی کرد.	✓		✓

❖ در حال حاضر، آزمون‌های ستاره‌دار در مورد کلمپ‌های مورد استفاده برای کابل‌های با سیم مهار فولادی انجام نمی‌شوند.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کلمپ‌های کششی (انتهای) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۲۸ از ۳۰  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

## پیوست (۱): جدول 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>بیش از ۵۰ km از هر دریا، بیابان یا زمین خشک باز</li> <li>بیش از ۱۰ km از منابع آلودگی انسانی</li> <li>در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر:</li> <li>باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد</li> <li>و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران</li> </ul>
۲	سبک	E2	<ul style="list-style-type: none"> <li>۵۰-۱۰ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز</li> <li>۱۰-۵ km از منابع آلودگی انسانی</li> <li>در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر:</li> <li>باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد</li> <li>و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران</li> </ul>
۳	متوسط	E3	<ul style="list-style-type: none"> <li>۱۰-۳ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز</li> <li>۵-۱ km از منابع آلودگی انسانی</li> <li>در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر:</li> <li>باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد</li> <li>و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران</li> </ul>
		E4	<ul style="list-style-type: none"> <li>در فاصله بیشتر از مقادیر E3 نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر:</li> <li>غالباً مه غلیظ (یا باران ریز) پس از یک فصل انباشت آلودگی خشک طولانی (چند هفته یا چند ماه) رخ می‌دهد</li> <li>و/ یا باران سنگین با رسانایی بالا رخ می‌دهد</li> <li>و/ یا سطح بالایی از NSDD<sup>۲</sup> بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD<sup>۳</sup> وجود دارد</li> </ul>
۴	سنگین	E5	<ul style="list-style-type: none"> <li>در محدوده ۳ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز</li> <li>در محدوده ۱ km از منابع آلودگی انسانی</li> </ul>
		E6	<ul style="list-style-type: none"> <li>در فاصله بیشتر از مقادیر E5 نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر:</li> <li>غالباً مه غلیظ (یا باران ریز) پس از یک فصل انباشت آلودگی خشک طولانی (چند هفته یا چند ماه) رخ می‌دهد</li> <li>و/ یا سطح بالایی از NSDD بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD وجود دارد</li> </ul>
۵	خیلی سنگین	E7	<ul style="list-style-type: none"> <li>در همان محدوده مشخص شده برای آلودگی سنگین نسبت به منابع آلودگی و:</li> <li>مستقیماً در معرض پاشش آب دریا یا مه نمکی غلیظ</li> <li>یا مستقیماً در معرض آلاینده‌هایی با رسانایی بالا یا غبار سیمانی با چگالی بالا و مرطوب شدن مکرر توسط مه یا باران ریز</li> <li>نواحی بیابانی با انباشت سریع ماسه و نمک و چگالش منظم</li> </ul>
۶	ویژه	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>نوار ساحلی جنوب کشور</li> <li>مناطق که در معرض آلودگی بسیار سنگین صنعتی و طبیعی قرار دارند مانند کارخانجات گچ و سیمان</li> </ul>

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. انتخاب عایق در مناطق با آلودگی ویژه باید براساس مطالعات دقیق انجام شود.

۲- چگالی ته‌نشینی غیرقابل انحلال

۳- چگالی معادل ته‌نشینی نمک



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

کلمپ‌های کششی (انتهای) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۲۹ از ۳۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

## پیوست (۲): جدول شرایط آب و هوایی مختلف و آزمون‌های آب و هوایی مناسب برای آنها

جدول شماره (۷) شرایط آب و هوایی مختلف و آزمون‌های آب و هوایی مناسب برای آنها				
شرایط آب و هوایی/منطقه	آزمون مه نمکی	آزمون اتمسفر گازی	آزمون غوطه‌وری <sup>۱</sup>	آزمون پیرشدگی آب و هوایی
منطقه ساحلی با آلودگی نمکی	✓	✓	✓	✓
منطقه ساحلی بدون آلودگی نمکی	✓			✓
منطقه صنعتی آلوده	✓	✓		✓
منطقه صنعتی آلوده همراه با آلودگی نمکی	✓	✓	✓	✓
منطقه دور از ساحل و یا غیر آلوده	✓			✓
مناطق آفتابی (تشعشع ماوراءبنفش	✓			✓
مناطق قطبی	✓			✓

۱- آزمون غوطه‌وری در مناطقی که آلودگی نمکی بالا است انجام می‌شود.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای

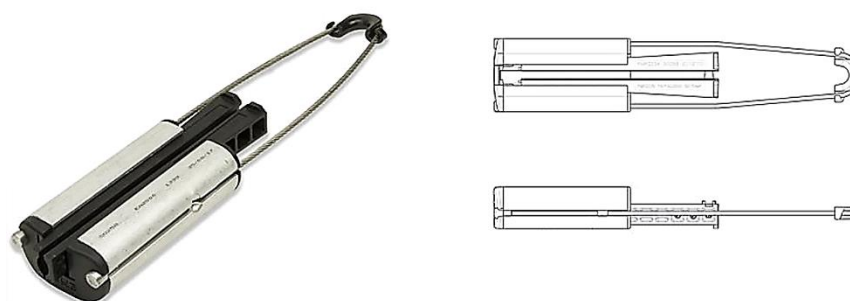
کلمپهای کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول

صفحه ۳۰ از ۳۰

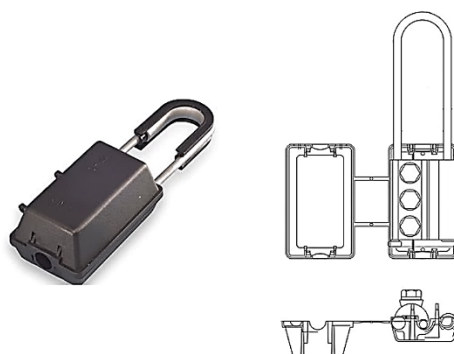
شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آبان ۱۴۰۰

پیوست (۳): نمونه‌ای از تصاویر کلمپهای کششی (انتهایی) کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم مهار نول دارای روکش عایق



کلمپ کششی گوه ای اکستروود شده



کلمپ کششی پیچی



کلمپ کششی گوه ای ریختگی