



بسمه تعالی

« سال ۹۵ سال اقتصاد مقاومتی، اقدام و عمل »

(مقام معظم رهبری)

## کلیه شرکت‌های توزیع نیروی برق

موضوع: دستورالعمل‌های تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کات اوت فیوز فشار متوسط

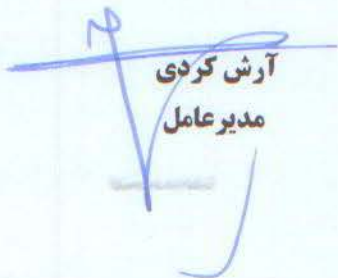
با سلام،

به منظور ایجاد رویه یکسان در نحوه انتخاب، خرید و تحویل کات اوت فیوزهای فشار متوسط، به پیوست ویرایش شماره (۰۱) «دستورالعمل‌های تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کات اوت فیوز ۲۰ و ۳۳ کیلوولت» که در کمیته تخصصی کات اوت فیوز (متشکل از نمایندگان این شرکت، شرکت‌های توزیع نیروی برق، اساتید دانشگاهی، مشاورین و سازندگان) مورد بررسی و تصویب قرار گرفته است، جهت اجرای آزمایشی برای مدت یک سال ارسال می‌شود.

مقتضی است ترتیبی اتخاذ فرمایند، از این پس انتخاب و خرید تجهیزات فوق‌الذکر بر مبنای دستورالعمل ابلاغی انجام و هرگونه نقطه نظرات و پیشنهادات درخصوص 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/de](http://www.tavanir.org.ir/de)

قسمت مصوبات و دستورالعمل‌ها قابل دریافت می‌باشد.

  
آرش گردی  
مدیرعامل



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

مقام تصویب کننده: مدیر عامل شرکت توانیر  
دریافت کنندگان سند:

- معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر

- شرکت های توزیع نیروی برق

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع - دفتر فنی و مهندسی توزیع - کمیته تخصصی کات اوت

ویرایش: ۰۱

شهریور ماه ۱۳۹۵

سایت دفتر فنی و مهندسی توزیع: [www.tavanir.org.ir/de](http://www.tavanir.org.ir/de)

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

## اعضای مشارکت کننده در جلسات کمیته تخصصی

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق، شرکت‌های سازنده و تأمین‌کننده تجهیزات، مشاورین، اساتید دانشگاه و شرکت توانیر به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه و بازنگاری 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 توسط آقای مهندس اصغر باقرپور (سرباز نخبه شاغل در دفتر پشتیبانی فنی توزیع) تهیه شده است.

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| ۱- آقای مهندس مهرداد صمدی          | شرکت توانیر                                 |
| ۲- آقای دکتر امیرعباس شایگانی اکمل | دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه تهران |
| ۳- خانم مهندس سارا قرشی            | شرکت توانیر                                 |
| ۴- آقای مهندس مسعود صادقی          | شرکت توانیر                                 |
| ۵- آقای مهندس مجید خودسیانی        | شرکت توانیر                                 |
| ۶- آقای دکتر فرهاد یزدی            | شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ             |
| ۷- آقای مهندس محسن ابوترابی        | شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد           |
| ۸- آقای مهندس عزیزا... پارسا نژاد  | شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر            |
| ۹- آقای مهندس علیرضا فتاحی         | شرکت توزیع نیروی برق استان مازندران         |
| ۱۰- آقای مهندس مظفر خادمی          | شرکت توزیع نیروی برق استان البرز            |
| ۱۱- آقای مهندس فرشید بیطرف         | شرکت توزیع نیروی برق استان سمنان            |
| ۱۲- آقای مهندس ولی... ناصری        | شرکت توزیع نیروی برق استان ایلام            |
| ۱۳- آقای مهندس سعید قربانی         | شرکت توزیع نیروی برق شهرستان اصفهان         |
| ۱۴- آقای مهندس مصطفی عظیمی         | شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان           |
| ۱۵- آقای مهندس اسد... امیدواری نیا | شرکت توزیع نیروی برق استان خوزستان          |
| ۱۶- آقای مهندس محمد عزیزی          | شرکت توزیع نیروی برق شهرستان اهواز          |
| ۱۷- آقای مهندس محمد منصوری         | شرکت توزیع نیروی برق استان مرکزی            |
| ۱۸- آقای مهندس رضا سالاری خو       | شرکت توزیع نیروی برق جنوب استان کرمان       |
| ۱۹- آقای مهندس محمدرضا محسن‌زاده   | شرکت توزیع نیروی برق خراسان جنوبی           |
| ۲۰- آقای مهندس مجتبی طاهریانفر     | شرکت مهندسی مشاور آنتکو                     |
| ۲۱- آقای مهندس سیامک ابیضی         | پژوهشگاه نیرو                               |
| ۲۲- آقای مهندس کامبیز طاهرخانی     | شرکت دالمن                                  |
| ۲۳- آقای مهندس هومن مرتضایی        | شرکت نیرو کلید پارس                         |
| ۲۴- آقای مهندس بهروز امیری         | شرکت مانه پرتو                              |
| ۲۵- آقای مهندس مهدی آراستگان       | شرکت آرا نیرو سپاهان                        |



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱ از ۴۰

شماره ویرایش : ۰۱

تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

## فهرست مطالب

۳	مقدمه .....
۳	۱- هدف و دامنه کاربرد .....
۳	۲- محدوده اجرا .....
۳	۳- استانداردهای مورد استناد .....
۵	۴- دستور انجام کار .....
۵	۴-۱- روش تکمیل جداول .....
۵	۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی .....
۱۴	۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی .....
۱۷	۵- آزمون ها .....
۲۵	پیوست شماره (۱): اجزای مختلف کات اوت فیوز .....
۲۶	پیوست شماره (۲): راهنمای انتخاب دستک نصب .....
۳۱	پیوست شماره (۳): شماتیک کات اوت فیوز با کتکت فوقانی نوع A و B .....
۳۳	پیوست شماره (۴): نقشه راهنمای پهنه بندی آلودگی، و جدول راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه .....
۳۵	پیوست شماره (۵): حداقل ضخامت پوشش گالوانیزه برای طول عمر ۲۰ سال .....
۳۶	پیوست شماره (۶): سطوح آلودگی و میزان فاصله خزشی مورد نیاز .....
۳۷	پیوست شماره (۷): محدودیت های دمایی برای مواد و اجزا سازنده کات اوت فیوز .....
۳۸	پیوست شماره (۸): اندازه گیری طول فیوز گیر .....
۳۹	پیوست شماره (۹): ضرایب تصحیح برای سطوح ارتفاع مختلف .....
۴۰	پیوست شماره (۱۰): راهنمای تکمیل جدول شماره (۳) .....



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲ از ۴۰

شماره ویرایش : ۰۱

تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

## فهرست جداول

- جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری ..... ۶
- جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی ..... ۸
- جدول شماره (۳) مشخصات اجباری ..... ۹
- جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا ..... ۱۳
- جدول شماره (۵) آزمونها ..... ۱۷
- جدول شماره (۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه ..... ۳۴
- جدول شماره (۷) حداقل ضخامت پوشش گالوانیزه در محیط‌های مختلف با توجه به عمر ۲۰ سال کات اوت ..... ۳۵
- جدول شماره (۸) فاصله‌های خزشی پیشنهادی برای ولتاژ ۲۰ کیلوولت ..... ۳۶
- جدول شماره (۹) حداکثر افزایش دما برای مواد و اجزای کات اوت فیوز تا ارتفاع ۱۰۰۰ متر از سطح دریا ..... ۳۷
- جدول شماره (۱۰) ضریب تصحیح سطوح عایقی برای سطوح ارتفاع مختلف ..... ۳۹
- جدول شماره (۱۱) فاکتور تصحیح افزایش دما براساس سطح ارتفاع ..... ۳۹



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳ از ۴۰

شماره ویرایش : ۰۱

تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

## مقدمه

نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی و کنترل کیفیت تجهیزات و با توجه به معیارهای فنی مؤثر بر عملکرد آنها، این سند تنظیم و جهت اجرا، ابلاغ می‌شود. گیرندگان سند موظفند در هنگام تهیه‌ی اسناد مناقصه خرید کات اوت فیوز، 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 ارایه شده، نسبت به ارزیابی و امتیازدهی پیشنهادها اقدام کنند. این دستورالعمل پس از طرح و تایید در کمیته تخصصی کات اوت (متشکل از اساتید دانشگاهی، کارشناسان شرکت‌های توزیع نیروی برق، سازندگان و مشاورین صنعت برق)، جهت ابلاغ به کلیه شرکت‌های توزیع، نهایی شده است.

## ۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب و خرید کات اوت فیوز و تهیه‌ی اسناد مناقصه، هماهنگ سازی و شفافیت در امر تولید و خرید تجهیزات و ایجاد فضای رقابتی جهت ارتقای سطح کیفی آنها تنظیم شده است. همچنین دامنه کاربرد شامل کلیه کات اوت فیوزهای است که در شبکه ۲۰ کیلوولت و به شرح Class A (قابل نصب در فضای آزاد) در استاندارد ۶۰۲۸۲-۲ IEC در چارچوب این دستورالعمل قرار می‌گیرند.

## ۲- محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور می‌باشد.

## ۳- استانداردهای مورد استناد

مبنای ویژگی‌های فنی در این دستورکار و رویه های انجام آزمایش‌ها برای کنترل شاخص‌های موردنظر، به ترتیب استانداردهای صنعت برق کشور، استانداردهای ملی کشور، استانداردهای بین‌المللی (با تاکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است.

در هربخشی از استانداردهای صنعت برق که مرجع آن استانداردهای بین‌المللی یا کشورهای صنعتی پیشرفته است، چنانچه ویرایش جدیدی از این استانداردهای مرجع تدوین گردد، براساس تجدید نظر و طرح در کمیته تخصصی کات اوت فیوز و تایید آن کمیته، ابلاغ خواهد شد. براین اساس، استانداردهای زیر در این دستورکار مورد استناد قرار گرفته‌اند:

۱- کات اوت فیوز - وزارت نیرو - شماره ۲۴، سال ۱۳۷۱.





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۴ از ۴۰

شماره ویرایش : ۰۱

تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

۲- استاندارد ملی شماره ۶۷۶۶ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران؛ «کات اوت فیوزهای ۱۱، ۲۰، ۳۳ کیلوولت - مشخصات فنی»؛ سال ۱۳۸۱.

۳- نشریه شماره ۳۷۵؛ «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌های توزیع هوایی و زمینی ۲۰ و ۳۳ کیلوولت»؛ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ۱۳۸۶

۴- IEC ۶۰۲۸۲-۲; "High-voltage fuses - Part ۲: Expulsion and similar fuses", ۲۰۰۹

۵- ANSI C۳۷.۴۰; "Service Conditions and Definitions for High-Voltage Fuses, Distribution Enclosed Single-Pole Air Switches, Fuse Disconnecting Switches, and Accessories", ۱۹۸۱

۶- IEEE Std. C۳۷.۴۱; "IEEE Standard Design Tests for High-Voltage (>۱۰۰۰ V) Fuses, Fuse and Disconnecting Cutouts, Distribution Enclosed Single-Pole Air Switches, Fuse Disconnecting Switches, and Fuse Links and Accessories Used with These Devices", ۲۰۰۸

۷- IEEE Std. C۳۷.۴۲; "IEEE Standard Specifications for High-Voltage (> ۱۰۰۰ V) Expulsion-Type Distribution-Class Fuses, Fuse and Disconnecting Cutouts, Fuse Disconnecting Switches, and Fuse Links, and Accessories Used with These Devices", ۲۰۰۹

۸- ISI/IEC ۶۰۰۷۱-۲; "Insulation co-ordination- Part ۲: Application guide", ۱۹۹۶

۹- IEC ۶۰۸۱۵; "Guide for the selection of insulators in respect of polluted Conditions", ۲۰۱۰.

۱۰- IEC ۶۲۲۱۷; "Polymeric HV insulators for indoor and outdoor use - General definitions, test methods and acceptance criteria", ۲۰۱۲.

۱۱- IEC ۶۰۳۸۳-۱; "Insulators for overhead lines with a nominal voltage above ۱۰۰۰ V - Part ۱: Ceramic or glass insulator units for a.c. systems - Definitions, test methods and acceptance criteria", ۱۹۹۳.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۵ از ۴۰

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

## ۴- دستور انجام کار

### ۴-۱- روش تکمیل جداول

بررسی مشخصات فنی در دوبخش «مشخصات اجباری» و «محاسبه‌ی امتیازات فنی» انجام می‌شود. خریدار در جدول شماره (۱) خواسته‌های خود در ارتباط با نوع کات اوت فیوز و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری را اعلام می‌نماید. در جدول شماره (۲) فروشنده اطلاعاتی از کالای پیشنهادی و سابقه‌ی تولید و عرضه‌ی آن ارائه می‌کند. ارائه‌ی 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 تامین هر یک از مشخصات اجباری، پیشنهاد مردود شده و بررسی‌های بعدی انجام نخواهد شد. در جدول شماره (۴) مشخصه‌های موثر 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 کمیته‌ی فنی خرید و با توجه به روش ارزیابی تعیین شده در بند (۴-۲) تکمیل می‌گردد. صفحات مربوط به این جدول نیز باید توسط فروشنده مهر و امضا شود.

### 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 ذیل 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 تقسیم بر ۱۰۰ بدست خواهد آمد.





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۶ از ۴۱  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

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

ردیف	شرح مشخصه	شرایط
۱	جریان پایه فیوز <sup>۲</sup>	<input type="checkbox"/> ۱۰۰ A <input type="checkbox"/> ۲۰۰ A
۲	جریان نامی قطع اتصال کوتاه متقارن <sup>۳</sup>	<input type="checkbox"/> ۶kA <input type="checkbox"/> ۸ kA
۳	حد اقل نسبت X به R	<input type="checkbox"/> ۸ <input type="checkbox"/> ۱۲
۴	نوع مقره	<input type="checkbox"/> سیلیکونی <input type="checkbox"/> سرامیکی
۵	نوع دستک (براکت) نصب <sup>۴</sup>	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
۶	نوع کتاکت ثابت فوقانی <sup>۵</sup>	<input type="checkbox"/> شکل A <input type="checkbox"/> شکل B      موارد دیگر <input type="checkbox"/>
۷	نوع ترمینال ورودی و خروجی	کلمپ از نوع شیاردار با شیار موازی <input type="checkbox"/> پیچ و مهره <input type="checkbox"/>
۸	جنس ترمینال ورودی	برنز یا برنج قلع اندود <input type="checkbox"/> full bimetal extrude دوپیچه <input type="checkbox"/> سایر <sup>۶</sup> : .....
۹	جنس ترمینال خروجی	برنز یا برنج قلع اندود <input type="checkbox"/> full bimetal extrude دوپیچه <input type="checkbox"/> سایر <sup>۶</sup> : .....

<sup>۱</sup> این جدول توسط خریدار تکمیل می‌گردد و مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

<sup>۲</sup> اجزای مختلف کات اوت فیوز در پیوست شماره (۱) نشان داده شده است.

<sup>۳</sup> با توجه به اینکه سطح اتصال کوتاه در شبکه توزیع بالاتر رفته است، برای جریان‌های بیش‌تر از ۸ کیلوآمپر (در انشعاب‌های نزدیک فوق توزیع، شبکه‌های حاوی DG و ... که سطح اتصال کوتاه بالاتر از ۸ کیلوآمپر می‌باشد) از فیوز کلاس B (پاور فیوز) یا از تجهیز دیگری استفاده شود.

<sup>۴</sup> مطابق پیوست شماره (۲) انتخاب گردد.

<sup>۵</sup> شماتیک نوع کتاکت فوقانی برای شکل A و B در پیوست شماره (۳) نشان داده شده است.

<sup>۶</sup> در مناطقی با سطح آلودگی ویژه متناسب با خواسته‌های خریدار درج گردد.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۷ از ۴۰  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

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

ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۱۰	ولتاژ نامی	kV	۲۰
۱۱	فرکانس نامی	Hz	۵۰
۱۲	تعداد فازها	---	۳
۱۳	حداکثر ولتاژ سیستم	kV	۲۴
۱۴	نوع سیستم زمین	---	<input type="checkbox"/> زمین شده به صورت موثر در پست مبدأ <input type="checkbox"/> زمین شده به صورت غیر موثر در پست مبدأ
۱۵	حداکثر سرعت باد	m/s	
۱۶	حداکثر سرعت باد در شرایط یخ زدگی	m/s	
۱۷	حداکثر ضخامت لایه برف	mm	
۱۸	بار زلزله	g	
۱۹	حداقل درجه حرارت محیط	°C	
۲۰	حداکثر درجه حرارت محیط	°C	
۲۱	حداکثر دمای میانگین هوا محیط در دوره ۲۴ ساعته	°C	
۲۲	رطوبت محیط	%	
۲۳	ارتفاع از سطح دریا	m	
۲۴	سطح آلودگی منطقه <sup>۲</sup>	---	

<sup>۱</sup> این جدول توسط خریدار تکمیل می گردد و مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری توسط تامین کننده تضمین می شود.

<sup>۲</sup> سبک، متوسط، سنگین، فوق سنگین و ویژه (مطابق پیوست شماره (۴))

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۸ از ۴۰  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

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

۱	کشور سازنده
۲	نام سازنده (نام شرکت)
۳	سال ساخت
۳	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه کننده انحصاری و ...)
۴	نوع و تیپ کالا با درج کد سفارش (Order Code)
۵	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش
۶	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات
۷	مدت زمان گارانتی تعویض
۸	مدت و نحوه ارائه خدمات پس از فروش
۹	نحوه ارائه آموزش نصب و نگهداری
۱۰	نوع بسته بندی
۱۱	مقاومت الکتریکی میله کوتاه کننده قوس (اندازه گیری مطابق شرایط آزمون نمونه‌ای مقاومت) الکتریکی)
۱۲	حداکثر زمان تحویل بر حسب روز
۱۳	نرخ خرابی در دوره تضمین
۱۴	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی

<sup>۱</sup> این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل می‌شود و صحت کلیه موارد ارائه شده در جدول فوق توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۹ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (بخش... از ...)<sup>۱</sup>

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	فرکانس نامی (fr)	Hz	۵۰
۲	تعداد فاز	-	۳
۳	ولتاژ نامی	kV	۲۰
۴	حداکثر ولتاژ سیستم	kV	۲۴
۵	نوع سیستم زمین	---	مطابق مقادیر مندرج در جدول شماره (۱)
۶	حداقل جریان نامی پایه فیوز	A	مطابق مقادیر مندرج در جدول شماره (۱)
۷	حداقل مقادیر نامی جریان قطع (مقدار موثر جریان اتصال کوتاه مقارن)	kA	مطابق مقادیر مندرج در جدول شماره (۱)
۸	حد اقل نسبت X به R	---	مطابق مقادیر مندرج در جدول شماره (۱)
۹	حداقل تعداد باز و بست مکانیکی در حالت بی برقی (دوام مکانیکی)	مرتبه	۳۰۰
۱۰	حداقل طول خزشی مقره (بسته به سطح آلودگی) <sup>۲</sup>	mm	*۱.....
۱۱	رعایت استانداردهای طراحی مقره اشاره شده در استاندارد IEC ۶۰۸۱۵	---	الزامی است
۱۲	استفاده از میله کوتاه کننده قوس <sup>۳</sup> با اتصال ثابت <sup>۴</sup> به سرپوش فیوزگیر	---	الزامی است
۱۳	محدب بودن قسمت خارجی کلاهک لوله فیوز	---	الزامی است
۱۴	تعبیه مکانیزمی جهت جلوگیری از خروج ناخواسته فیوزگیر از پاشنه فیوزگیر در هنگام قطع و وصل فیوزگیر	---	الزامی است
۱۵	جنس میله کوتاه کننده قوس	---	مس <sup>۵</sup> OFHC <sup>۶</sup> با روکش نقره
۱۶	استفاده از کات اوت فیوز با کلاهک ثابت <sup>۱</sup>	---	الزامی است

<sup>۱</sup> مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می شود.

<sup>۲</sup> سطح آلودگی مطابق پیوست شماره (۴) انتخاب شود.

<sup>۳</sup> Arc shortening rod

<sup>۴</sup> یکپارچه یا دارای واشر پرس شده با قابلیت چرخش درون سرپوش

<sup>۵</sup> Oxyge free high conductivity

<sup>۶</sup> در صورت عدم امکان تهیه این نوع از مس در کشور، تولیدکنندگان مجاز به استفاده از نوع HC هستند

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۰ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (بخش... از ...)<sup>۱</sup>

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۷	قسمت های فلزی حامل جریان	---	مس خالص و آلیاژ مس
۱۸	قسمت های فلزی غیر حامل جریان		فولاد گالوانیزه گرم یا فولاد ضد زنگ
۱۹	جنس کنتاکت های فوقانی و تحتانی	---	مس خالص <sup>۲</sup> OFHC با روکش نقره با حداقل ضخامت ۱۲ میکرون
۲۰	پیچ ها، مهره ها و واشرها		گالوانیزه گرم سانتیفریوژی
۲۱	حداقل ضخامت پوشش گالوانیزه در سایر قطعات فولادی <sup>۳</sup> (به جز پیچ و مهره و واشر)	میکرون	.....*۲
۲۲	متعلقات فیوزگیر	---	آلیاژ مس با قابلیت هدایت بالا
۲۳	مفصل و پاشنه	---	آلیاژ مس با قابلیت هدایت بالا
۲۴	جنس فنر و پین و واشر فنر کنتاکت فوقانی	---	فولاد ضد زنگ (نگیر)
۲۵	جنس ضامن	---	فولاد ضد زنگ (نگیر)
۲۶	روش تولید قطعات برنجی و برنزی	---	دایکاست یا ریژه (ریخته گری دقیق در قالب و بدون فشار)
۲۷	جنس فیوزگیر	---	*لایه بیرونی از اپوکسی رزین کلاف بندی شده با الیاف پشم شیشه با رنگ اپوکسی ضد UV *لایه داخلی جهت خاموش کردن قوس الکتریکی از فیبرهای ولکانیزه به جهت جلوگیری از جذب رطوبت بالا
	نوع سیمان مفره (در مفره های سرامیکی)	---	از سیمان غیر آلی مقاوم در برابر شرایط محیطی
۲۸	حداکثر افزایش درجه حرارت	C°	مطابق پیوست شماره (۷)
۲۹	ماکزیمم و مینیمم قطر هادی قابل اتصال به ترمینال ها	mm <sup>۲</sup>	برای پایه فیوز A ۱۰۰: از سطح مقطع ۱۶ تا ۱۲۰ برای پایه فیوز A ۲۰۰: از سطح مقطع ۵۰ تا ۱۸۵
۳۰	ولتاژ ضربه صاعقه خشک در طول فاصله جداکنندگی پایه فیوز (Up)	kV(peak)	۱۴۵
۳۱	ولتاژ ضربه صاعقه خشک نسبت به زمین و بین قطبها	kV(peak)	۱۲۵

۱ Solid cap

۲ در صورت عدم امکان تهیه این نوع از مس در کشور، تولیدکنندگان مجاز به استفاده از نوع HC هستند  
۳ از پیوست شماره (۵) استفاده شود.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۱ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (بخش... از ...)<sup>۱</sup>

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
	(Up)		
۳۲	ولتاژ یک دقیقه‌ای خشک و تر با فرکانس قدرت در طول فاصله جداکنندگی پایه فیوز (Ud)	kV(rms)	۶۰
۳۳	ولتاژ یک دقیقه‌ای خشک و تر با فرکانس قدرت نسبت به زمین و بین قطب‌ها (Ud)	kV(rms)	۵۰
۳۴	زاویه نصب نسبت به وضعیت قائم (زاویه بین خط گذرنده از مراکز سر و ته مقره با راستای قائم)	deg	۲۰-۱۵
۳۵	حداقل قطر داخلی حلقه مخصوص کشیدن و بلند کردن فیوزگیر	mm	۲۸
۳۶	اندازه طول فیوزگیر <sup>۱</sup>		۳۸۲±۲
۳۷	سرپوش فیوزگیر <sup>۲</sup>	---	آچار خور باشد
	مشخصات مندرج بر روی کات اوت فیوز	---	* پایه فیوز: حک نام شرکت سازنده، تاریخ تولید و شماره سریال، جریان و ولتاژ نامی و سطح ولتاژ عایقی (روی کنتاکت فوقانی یا مقره) * فیوزگیر: حک نام شرکت سازنده، ولتاژ، جریان و فرکانس نامی، قدرت قطع (روی فیوزگیر)
۳۸	با دوام و خوانا بودن مشخصات مندرج بر روی کات اوت فیوز و داشتن مقاومت در برابر باد، باران، سرما، گرما، آفتاب و خوردگی، جهت نصب فضای آزاد	---	الزامی است
۳۹	متعلقات لازم جهت نصب کات اوت فیوز روی کراس آرم (دستک نصب، پیچ و مهره و ...)	---	الزامی است
۴۰	عدم استفاده از بست کمربندی به جای یراق <sup>۳</sup> وسط مقره	---	الزامی است
۴۱	حداقل مدت زمان گارانتی تعویض	سال	۲
۴۲	حداقل مدت زمان خدمات پس از فروش	سال	۱۰

<sup>۱</sup> مطابق نقشه پیوست شماره (۸)

<sup>۲</sup> Cap

<sup>۳</sup> Mounting insert

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





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۲ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (بخش... از ...)<sup>۱</sup>

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۴۳	حداقل مدت زمان طول عمر کات اوت فیوز (به جز تجهیزات مصرفی)	سال	۲۰
۴۴	ارئه گواهی تایید صلاحیت دارای تاریخ اعتبار از شرکت توانیر برای مدل ارایه شده و نمونه تحویل شده	---	الزامی است
۴۵	ارائه تایپ تست کامل معتبر برابر استانداردهای معتبر بین‌المللی یا ملی مندرج در جدول شماره (۵) این دستورالعمل از یکی از آزمایشگاههای معتبر داخلی یا خارجی و مطابقت با استانداردهای مربوطه	---	الزامی است
۴۶	ارائه دستورالعمل‌های نصب، بهره‌برداری و نگهداری کات اوت فیوز به زبان فارسی	---	الزامی است
۴۷	ارسال یک نمونه تجهیز همراه با اسناد پیشنهاد (بعنوان نمونه شاهد در شرکت توزیع نگهداری می‌شود)	---	الزامی است
۴۸	وجود شاخک چوبدست قطع بار <sup>۱</sup> جهت ایجاد قابلیت قطع بار توسط بهره‌بردار	---	الزامی است
۴۹	بسته‌بندی هر یک از کات اوت فیوزها، در کارتنی با ضربه‌گیری مناسب بطوری که فشاری به چترک‌ها وارد نشود	---	الزامی است
۵۰	درج مشخصات کامل محتویات شامل نام کارخانه سازنده، تاریخ تولید، سطح ولتاژ، جریان نامی، لوگوی شرکت سازنده، آدرس، تلفن تماس و علامت شکستنی با ذکر جهت استقرار روی بسته‌بندی		الزامی است

یادآوری:

- در تعیین سطوح عایقی (ردیف‌های ۳۱ الی ۳۴)، مقادیر استاندارد IEC باید با ضریبی مطابق با جدول (۱۰) از پیوست شماره (۹) برای جبران شرایط کاری قید شده در جدول اصلاح گردد.
- در تعیین جریان نامی یا محدودیت حرارتی، مقادیر استاندارد IEC باید با ضریبی مطابق با جدول (۱۱) از پیوست شماره (۹) برای جبران شرایط کاری قید شده در جدول اصلاح گردد.

<sup>۱</sup> به اصطلاح عبارت load buster استفاده می‌شود

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۳ از ۴۰  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

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

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	ضریب وزنی (%)	امتیاز نهایی
۱	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار	-	مطابق بند ۴-۳-۱		۴,۷۴	
۲	گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش	-	مطابق بند ۴-۳-۲		۴,۴	
۳	روش ساخت قطعات	-	مطابق بند ۴-۳-۳		۵,۷	
۴	مقدار جریان قطع اتصال کوتاه	kA	مطابق بند ۴-۳-۴		۱۳,۲	
۵	کیفیت گالوانیزه گرم تجهیزات فلزی (فولادی)	-	مطابق بند ۴-۳-۵		۴,۷۸	
۶	دوام مکانیکی (باز و بست در شرایط بی برقی)	مرتب	مطابق بند ۴-۳-۶		۵,۹	
۷	کیفیت مفره	-	مطابق بند ۴-۳-۷		۱۰,۷	
۸	مشخصات بسته بندی کالا	-	مطابق بند ۴-۳-۸		۱,۶۶	
۹	احراز صلاحیت تامین کننده	-	مطابق بند ۴-۳-۹		۶,۴۸	
۱۰	ارائه تایپ تست	-	مطابق بند ۴-۳-۱۰		۱۶,۷۸	
۱۱	میانگین افزایش درجه حرارت کنتاکت‌ها (کنتاکت بالا و دو کنتاکت پایین)	°C	مطابق بند ۴-۳-۱۱		۸,۵	
۱۲	مقدار مقاومت میله کوتاه کننده قوس	اهم	مطابق بند ۴-۳-۱۲		۵,۹۲	
۱۳	ارائه گواهی برای تضمین نرخ خرابی	-	مطابق بند ۴-۳-۱۳		۱۱,۲۴	
	جمع				۱۰۰	

<sup>۱</sup> مطابقت موارد مندرج در بخش «مقدار پیشنهادی» با کالای پیشنهادی، توسط تامین کننده تضمین میگردد.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۴ از ۴۰

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

#### ۴-۳- نحوه‌ی محاسبه‌ی امتیازهای فنی

#### ۴-۳-۱- سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار

امتیازدهی در این بخش به صورت جدول زیر صورت می‌گیرد.

امتیاز	ردیف	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار
۸	۱	ارائه سابقه فروش در ایران (در ۵ سال اخیر)
۶	۲	ارائه سابقه فروش در خارج از ایران (در ۵ سال اخیر)
۲۶	۳	رضایت بهره بردار (مناقصه‌گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه‌گزار یا دیگر شرکت‌های توزیع با ارائه گواهی معتبر یا تاییدیه مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

#### ۴-۳-۲- گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش

امتیاز	ردیف	معیار
۲۰	۱	مدت زمان گارانتی تعویض از زمان تحویل*
۵	۲	ارائه دستورالعمل و آموزش نصب، بهره برداری و تست
۵	۳	حسن اجرای گارانتی (در مناقصات قبلی شرکت و یا استعلام از سایر شرکت‌های برق منطقه ای و توزیع نیروی برق)
۵	۴	ارایه گواهی‌های سیستم مدیریت کیفیت
۵	۵	دارا بودن قابلیت پشتیبانی و دانش فنی (مانند نمایندگی خدمات پس از فروش در محل خریدار و ...)

\* نحوه امتیازدهی سطر اول: به ازای گارانتی بیش از ۲۴ ماه، به ازای هر ۶ ماه اضافه، ۴ امتیاز لحاظ می‌گردد.

امتیاز نهایی این بخش، مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می‌باشد.

#### ۴-۳-۳- روش ساخت قطعات فلزی

در صورتی که به روش ریخته‌گری تحت فشار (دایکاست) باشد ۱۰۰ امتیاز و در صورتی که با روش ریخته‌گری ریژه انجام گرفته باشد ۶۰ امتیاز تعلق می‌گیرد.

#### ۴-۳-۴- جریان قطع اتصال کوتاه

$$+60 \{ 80 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار اجباری ذکر شده در جدول (۳) - مقدار پیشنهادی})) \}$$

حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

#### ۴-۳-۵- حداقل ضخامت پوشش گالوانیزه در قطعات فولادی به غیر از پیچ و مهره و واشر

$$+60 \{ 80 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار اجباری ذکر شده در جدول (۳) - مقدار پیشنهادی})) \}$$

حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۵ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

#### ۴-۳-۶- دوام مکانیکی (باز و بست در شرایط بی برقی)

$$+60 \{ \times 40 \} / (\text{مقدار اجباری در جدول (۳) - مقدار پیشنهادی})$$

حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

#### ۴-۳-۷- کیفیت مقره کات اوت

ردیف	معیار	امتیاز
۱	فاصله خزشی	$30 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار اجباری در جدول (۳) - مقدار پیشنهادی}))$
۲	ولتاژ ضربه صاعقه خشک در طول فاصله جداکنندگی پایه فیوز	$18 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار اجباری در جدول (۳) - مقدار پیشنهادی}))$
۳	ولتاژ ضربه صاعقه خشک نسبت به زمین و بین قطبها	$18 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار اجباری در جدول (۳) - مقدار پیشنهادی}))$
۴	ولتاژ یک دقیقه‌ای خشک و تر با فرکانس قدرت در طول فاصله جداکنندگی پایه فیوز	$18 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار اجباری در جدول (۳) - مقدار پیشنهادی}))$
۵	ولتاژ یک دقیقه‌ای خشک و تر با فرکانس قدرت نسبت به زمین و بین قطبها	$18 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار اجباری در جدول (۳) - مقدار پیشنهادی}))$

امتیاز مجموع ردیف‌های ۱-۵ این قسمت با ۶۰ جمع و حداکثر امتیاز مجموع ۱۰۰ خواهد بود

#### ۴-۳-۸- مشخصات بسته بندی کالا

ردیف	مشخصات بسته بندی کالا		امتیاز
۶	ضربه گیری داخل جعبه	استفاده از پلاستوفوم	۲۵
۷		استفاده از قطعات مقوایی یا کاغذی	۲۰
۸	جنس جعبه	کارتن مقوایی بیش از ۵ لایه	۱۰
۹		پلاستوفوم	۱۵

امتیاز این قسمت با ۶۰ جمع و حداکثر امتیاز مجموع ۱۰۰ خواهد بود

#### ۴-۳-۹- احراز صلاحیت تامین کننده

در صورت ارائه پیشنهاد از سوی کارخانه سازنده ۱۰۰ امتیاز و در صورت ارائه پیشنهاد توسط نمایندگان رسمی

کارخانه سازنده ۶۰ امتیاز تعلق می گیرد

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۶ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

#### ۴-۳-۱۰- ارائه تایپ تست

منظور از تایپ تست ارائه گواهی‌های معتبر مشخصاً در مورد همین کالا از یکی از مراجع آزمایشگاهی و کنترل کیفیت به شرح زیر است که به تناسب مرجع فوق‌الذکر امتیازها تعیین می‌شود:

امتیاز	مرجع گواهی دهنده	ردیف
۱۰۰	آزمایشگاه‌های بین‌المللی معتبر عضو ILAC	۱
۶۰	آزمایشگاه‌های مرجع داخل کشور مانند پژوهشگاه نیرو	۲

#### ۴-۳-۱۱- میانگین افزایش دمای کنتاکت‌ها

کمترین مقدار میانگین افزایش درجه حرارت امتیاز ۱۰۰ می‌گیرد و برای سایر پیشنهادات به ازای هر ۰.۵٪ افزایش میانگین دما، ۱۰ امتیاز کسر می‌گردد

#### ۴-۳-۱۲- مقدار مقاومت میله کوتاه کننده قوس

کمترین مقدار مقاومت الکتریکی امتیاز ۱۰۰ می‌گیرد و برای سایر پیشنهادات به ازای هر ۰.۵٪ افزایش مقدار مقاومت الکتریکی (نسبت به کمترین مقدار پیشنهادی)، ۱۰ امتیاز کسر می‌گردد.

#### ۴-۳-۱۳- ارائه گواهی برای تضمین نرخ خرابی

در صورت ارائه گواهی مبنی بر تضمین نرخ خرابی زیر ۰.۳ درصد در سال، امتیاز ۱۰۰ و برای سایر مقادیر، امتیاز ۶۰ تعلق می‌گیرد

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۷ از ۴۰  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

## ۵- آزمون‌ها

جدول شماره (۵) آزمون‌ها(بخش ... از ...)			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
<b>آزمون‌های نوعی</b>			
<b>الف) آزمون‌های نوعی برای کلیه کات اوت فیوزها با مقره های سیلیکونی و سرامیکی</b>			
۱	آزمون ضربه صاعقه: تجهیز باید در محیط خشک قرار گیرد و آزمون ضربه بوسیله ولتاژهایی با قطب بندی مثبت و منفی که مطابق با استاندارد IEC 60060-1 بوده و استاندارد ضربه صاعقه $1.2/50 \mu s$ در آنها رعایت شده است، انجام شود. در این آزمون ولتاژ ۱۴۵ KV(peak) در طول فاصله جداکنندگی پایه فیوز و ولتاژ ۱۲۵ KV(peak) در طول فاصله بین زمین و قطب‌ها اعمال می‌شود.	IEC 60282-2 بند ۸,۴	نباید هیچ جرقه مخربی در طول تست مشاهده شود و هیچ سوراخ شدگی در هیچ یک از قسمتهای مقره نباید رخ دهد.
۲	آزمون فرکانس قدرت در محیط خشک: تجهیز باید به مدت یک دقیقه در حالت خشک و مطابق با استاندارد IEC 60060-1 تحت این آزمون قرار گیرد. در این آزمون ولتاژ ۶۰kV(RMS) با فرکانس قدرت در طول فاصله جداکنندگی پایه فیوز و ولتاژ ۵۰kV(RMS) با فرکانس قدرت در طول فاصله بین زمین و قطب‌های پایه فیوز اعمال می‌شود.	IEC 60282-2 بند ۸,۴	نباید هیچگونه جرقه یا سوراخ شدگی در طول تست رخ دهد.
۳	آزمون های افزایش درجه حرارت: این آزمون باید بر روی فیوز تکفاز به هنگام عبور جریانی برابر با جریان نامی پایه فیوز (ماکزیمم مقدار جریان فیوزلینک) و تحت شرایط مشخص شده در بند ۸,۵ استاندارد انجام پذیرد.	IEC 60282-2 بند ۸,۵	دمای اجزای مختلف کات اوت نباید از مقادیر مشخص شده در جدول شماره (۹) بیشتر شود.

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





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۸ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها(بخش ... از ...)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۴	آزمون فرکانس قدرت در محیط مرطوب: تجهیز باید به مدت یک دقیقه در حالت مرطوب و مطابق با استاندارد IEC 60060-1 تحت این آزمون قرار گیرد. در این آزمون ولتاژ 60kV(RMS) با فرکانس قدرت در طول فاصله جداکنندگی پایه فیوز و ولتاژ 50kV(RMS) با فرکانس قدرت در طول فاصله بین زمین و قطب‌های پایه فیوز اعمال می‌شود.	IEC 60282-2 بند ۸,۴	نباید هیچگونه جرقه یا سوراخ شدگی در طول تست رخ دهد.
۵	آزمون های ظرفیت قطع: این آزمون‌ها باید با جریان متناوب تکفاز انجام گیرند. آزمون‌ها باید مطابق با جداول شماره (۶)-(۹) استاندارد IEC 60282-2 انجام پذیرد و تمامی ۵ آیم تست قطع جریان را شامل شود.	IEC 60282-2 بند ۸,۶	قطع موفق جریان در تمامی تست‌ها و حرکت فیوزگیر به سمت موقعیت باز ایزوله (disconnected position) و همچنین عدم تجاوز زمان قوس از ۱۰۰ میلی ثانیه
۶	آزمون آلودگی مصنوعی: برای مقره‌های سرامیکی در صورتی که فاصله خزشی مطابق با بند ۴ استاندارد IEC 60815 نباشد، انجام می‌گیرد (بصورت توافقی بین سازنده و خریدار انجام می‌گیرد) مقره‌های اتکایی غیر سرامیکی باید مطابق با استاندارد IEC 61952 و مقره‌های غیر سرامیکی آویزی مطابق با استاندارد IEC 61109 تست شوند. برای مقره‌های غیر از این بصورت توافقی بین سازنده و خریدار انجام می‌گیرد.	IEC 60282-2 بند ۸,۹	هیچ جرقه‌ای در طول سه تست متوالی انجام شده نباید مشاهده شود. در صورتی که یک بار جرقه در طول سه تست مشاهده شود، در اینصورت تست چهارم نیز باید انجام شده و در طول آن هیچ جرقه‌ای نباید رخ دهد.
۷	آزمون های دوام مکانیکی: سه فیوز باید سیصد بار باز و بسته شوند. در این آزمون فیوزها باید مطابق با مشخصات داده شده بوسیله سازنده نصب و مورد بهره برداری قرار گیرند	IEC 60282-2 بند ۸,۸	داشتن وضعیت قابل عملکردی و همچنین عدم مشاهده هیچگونه خرابی و شکاف در عایق‌ها و یا شل شدگی در قسمت‌های مکانیکی
(ب) آزمون‌های نوعی برای کات اوت فیوزها با مقره های سیلیکونی			
۸	آزمون اشتعال: این آزمون برای بررسی ماده روکش از لحاظ خواص احتراقی و خوداطفایی آن به کار می‌رود. نمونه و روند آزمون باید براساس IEC 60695-11-10 باشد. ضخامت نمونه باید ۳ میلی متر باشد.	IEC 62217 بند ۹,۳,۴	باید نمونه مطابق تعریف استاندارد ۱۰-۱۱-IEC 60695 در گروه ۴۰ HB و ۷۰ قرار بگیرد

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۹ از ۴۰  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها(بخش ... از ...)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۹	آزمون‌های مواد هسته: این آزمون‌ها به منظور بررسی عملکرد مواد هسته مقرر در برابر نفوذ آب، صورت می‌پذیرد. براساس دستورالعمل استاندارد محصول مرتبط، این آزمون‌ها می‌توانند بر روی نمونه‌های دارای ماده روکش یا بر روی نمونه‌های بدون ماده روکش اعمال شوند. در این قسمت آزمون تخلخل برای مقررهای رزینی می‌تواند حذف شود.	IEC ۶۲۲۱۷ بند ۹,۴	در بخش تست انتشار آب نباید هیچگونه سوراخ شدگی و یا شکست الکتریکی اتفاق بیفتد و همچنین جریان در حین اعمال ولتاژ نیز نباید از ۱ میلی‌آمپر تجاوز کند. در تست نفوذ رنگ(تخلخل) نیز زمان رسیدن رنگ به سطح فوقانی آزمون‌های هسته نباید کمتر از ۱۵ دقیقه باشد
۱۰	آزمون سختی: از روکش دو مقرر باید دو نمونه گرفته شود، که از لحاظ اندازه، شکل و ضخامت برای روش اندازه‌گیری سختی که در استاندارد ISO ۸۶۸ آمده، مناسب باشند. اگر ضخامت و شکل چترکها برای کاربرد در این روش مناسب نباشند، آنگاه می‌توان نمونه‌ها را بطور مجزا، با روند ساخت و مقادیر مشابه مقرر ساخت. درجه حرارت و میزان سختی براساس استاندارد ISO ۸۶۸ با یک سختی سنج از نوع شور (Shore) A یا D اندازه گرفته شود. سپس نمونه‌ها به مدت ۴۲ ساعت در آب در حال جوشش غوطه‌ور شوند. در پایان جوشش باید نمونه‌ها سرد شده و ظرف مدت ۳ ساعت در همان دمای قبل از جوشش میزان سختی دوباره سنجیده شود.	IEC ۶۲۲۱۷ بند ۹,۳,۱	سختی مواد هر نمونه بعد از فرایند جوشش نباید بیش از $\pm 20\%$ نسبت به نمونه اولیه تغییر نماید
۱۱	UV: سه نمونه از روکش و چترک که حاوی نشانه‌گذاری سازنده هستند، انتخاب می‌شود. نمونه‌های روکش مقرر باید طبق روشی که در ادامه آمده است، تحت آزمون ۱۰۰۰ ساعته نور UV (فرابنفش) قرار بگیرند. اگر نشانه‌گذاری روی روکش وجود داشته باشد، باید مستقیماً در معرض تابش نور UV قرار بگیرد. (روش‌های قوس زنون: استفاده از چرخه یک به مدت زمان تاریکی ۸ ساعت براساس استاندارد ISO ۴۸۹۲-۲)	IEC ۶۲۲۱۷ بند ۹,۳,۲	خوانا بودن نشانه‌گذاری‌های روی نمونه‌ها بعد از آزمون و عدم وجود هرگونه خرابی سطحی نظیر ترک یا نواحی برآمده روی مقرر

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲۰ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها(بخش ... از ...)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۱۲	آزمون جوشش: نمونه‌ها باید برای ۴۲ ساعت در یک مخزن با آب دیونیده در حال جوشش با نسبت وزنی ۱٪ سدیم کلرید، قرار گیرند. به عنوان جایگزین میتوان از آب لوله‌کشی با اضافه کردن نمک به آن استفاده کرد تا در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد به هدایت الکتریکی برابر با $1750 \mu S/cm \pm 80 \mu S/cm$ برسد. در پایان زمان جوشش، به نمونه‌ها اجازه داده می‌شود تا خنک شوند و البته تا شروع مراحل آزمون های تایید و بازبینی (IEC 62217 بند ۹,۲,۷) باید در آب باقی بمانند. اگر در این حین نیاز به انتقال و حمل و نقل آنها باشد، مفره- های خیس مجازند تا در کیسه‌های پلاستیکی آببندی شده یا در ظرف مناسب دیگر برای حداکثر تا ۱۲ ساعت گذاشته شوند.	IEC 62217 بند ۹,۲,۵	عدم ایجاد سوراخ و پارگی در طول مفره و همچنین عدم افت ولتاژ شکست فرکانس قدرت نمونه تست شده زیر ۹۰ درصد مقدار اولیه بعد از اتمام مراحل آزمون

آزمون‌های نمونه‌ای

الف) آزمون‌های نمونه ای برای کات اوت فیوزها با مفره های سیلیکونی

۱	آزمون های افزایش درجه حرارت: این آزمون باید بر روی فیوز تکفاز به هنگام عبور جریانی برابر با جریان نامی پایه فیوز (ماکزیمم مقدار جریان فیوزلینک) و تحت شرایط مقرر در بند ۸,۵ استاندارد انجام پذیرد.	IEC 60282-2 بند ۸,۵	دمای اجزای مختلف کات اوت نباید از مقادیر مشخص شده در جدول شماره (۹) بیشتر شود.
۲	آزمون های گالوانیزه کردن: قسمت‌های فلزی کات اوت برای تعیین میزان پوشش مطابق روش تست مغناطیسی (ISO 2178) تحت آزمون قرار می‌گیرند. در هر نمونه تست سه تا ده اندازه‌گیری بسته به سطح نمونه انجام می‌گیرد که این اندازه‌گیری‌ها باید بصورت تصادفی در کل سطح (به جز لبه‌ها و نقاط تیز) پخش شوند.	IEC 60383-1 بند ۲۶	پوشش باید یکنواخت و تا حد ممکن صاف باشد و سطح آن باید به هم پیوسته باشد و هیچگونه پوسته پوسته شدن در آن مشاهده نگردد. همچنین کل سطح پوشش داده نشده آن نباید از ۰,۵ درصد کل سطح بیشتر باشد. مقدار پوشش نیز نباید از مقدار مقرر در جدول شماره (۳) کمتر باشد.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲۱ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها(بخش ... از ...)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۳	آزمون های دوام مکانیکی: سه فیوز باید سیصد بار باز و بسته شوند. در این آزمون فیوزها باید مطابق با مشخصات داده شده بوسیله سازنده نصب و مورد بهره برداری قرار گیرند	IEC ۶۰۲۸۲-۲ بند ۸,۸	داشتن وضعیت قابل عملکردی و همچنین عدم مشاهده هیچگونه خرابی و شکاف در عایقها و یا شل شدگی در قسمت‌های مکانیکی
۴	بررسی ظاهری و مشخصات ابعادی	---	مطابق الزامات قید شده در جدول شماره (۳)
۵	اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی میله کوتاه کننده قوس: نمونه قبل از تست حداقل باید ۱ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد نگهداری شود. مقاومت الکتریکی در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد در کل طول میله کوتاه کننده قوس اندازه‌گیری می‌شود	----	مطابقت با مقدار مندرج در جدول شماره (۲)
۶	آزمون اشتعال: این آزمون برای بررسی ماده روکش از لحاظ خواص احتراقی و خوداطفایی آن به کار می‌رود. نمونه و روند آزمون باید براساس IEC ۶۰۶۹۵-۱۱-۱۰ باشد. ضخامت نمونه باید ۳ میلی‌متر باشد.	IEC ۶۲۲۱۷ بند ۹,۳,۴	باید نمونه مطابق تعریف استاندارد IEC ۶۰۶۹۵-۱۱-۱۰ در گروه HB ۴۰ و V ۰ قرار بگیرد
۷	آزمون سختی: از روکش دو مقره باید دو نمونه گرفته شود، که از لحاظ اندازه، شکل و ضخامت برای روش اندازه‌گیری سختی که در استاندارد ISO ۸۶۸ آمده، مناسب باشند. اگر ضخامت و شکل چترکها برای کاربرد در این روش مناسب نباشند، آنگاه می‌توان نمونه‌ها را بطور مجزا، با روند ساخت و مقادیر مشابه مقره ساخت. درجه حرارت و میزان سختی براساس استاندارد ISO ۸۶۸ با یک سختی سنج از نوع شور (Shore) A یا D اندازه گرفته شود. سپس نمونه ها به مدت ۴۲ ساعت در آب در حال جوشش غوطه‌ور شوند. در پایان جوشش باید نمونه ها سرد شده و ظرف مدت ۳ ساعت در همان دمای قبل از جوشش میزان سختی دوباره سنجیده شود.	IEC ۶۲۲۱۷ بند ۹,۳,۱	سختی مواد هر نمونه بعد از فرایند جوشش نباید بیش از $\pm 20\%$ نسبت به نمونه اولیه تغییر نماید

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲۲ از ۴۰  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها(بخش ... از ...)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۸	آزمون جوشش: نمونه‌ها باید برای ۴۲ ساعت در یک مخزن با آب دیونیده در حال جوشش با نسبت وزنی ۱٪ سدیم کلرید، قرار گیرند. به عنوان جایگزین میتوان از آب لوله‌کشی با اضافه کردن نمک به آن استفاده کرد تا در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد به هدایت الکتریکی برابر با $80 \mu S/cm$ تا $1750 \mu S/cm$ برسد. در پایان زمان جوشش، به نمونه‌ها اجازه داده می‌شود تا خنک شوند و البته تا شروع مراحل آزمون‌های تایید و بازبینی (IEC 6۲۲۱۷ بند ۹,۲,۷) باید در آب باقی بمانند. اگر در این حین نیاز به انتقال و حمل و نقل آنها باشد، مقرر- های خیس مجازند تا در کیسه‌های پلاستیکی آببندی شده یا در ظرف مناسب دیگر برای حداکثر تا ۱۲ ساعت گذاشته شوند.	IEC 6۲۲۱۷ بند ۹,۲,۵	عدم ایجاد سوراخ و پارگی در طول مقرره و همچنین عدم افت ولتاژ شکست فرکانس قدرت نمونه تست شده زیر ۹۰ درصد مقدار اولیه بعد از اتمام مراحل آزمون
۹	آزمون‌های مواد هسته: این آزمون‌ها به منظور بررسی عملکرد مواد هسته مقرره در برابر نفوذ آب، صورت می‌پذیرد. براساس دستورالعمل استاندارد محصول مرتبط، این آزمون‌ها می‌توانند بر روی نمونه‌های دارای ماده روکش یا بر روی نمونه‌های بدون ماده روکش اعمال شوند. در این قسمت آزمون تخلخل برای مقرره‌های رزینی می‌تواند حذف شود.	IEC 6۲۲۱۷ بند ۹,۴	در بخش تست انتشار آب نباید هیچگونه سوراخ شدگی و یا شکست الکتریکی اتفاق بیفتد و همچنین جریان در حین اعمال ولتاژ نیز نباید از ۱ میلی‌آمپر تجاوز کند. در تست نفوذ رنگ(تخلخل) نیز زمان رسیدن رنگ به سطح فوقانی آزمون‌های هسته نباید کمتر از ۱۵ دقیقه باشد
(ب) آزمون‌های نمونه‌ای برای کات اوت فیوزها با مقرره های سرامیکی			
۱	آزمون های دوام مکانیکی: سه فیوز باید سبب بار باز و بسته شوند. در این آزمون فیوزها باید مطابق با مشخصات داده شده بوسیله سازنده نصب و مورد بهره برداری قرار گیرند	IEC 6۰۲۸۲-۲ بند ۸,۸	داشتن وضعیت قابل عملکردی و همچنین عدم مشاهده هیچگونه خرابی و شکاف در عایق‌ها و یا شل شدگی در قسمت‌های مکانیکی
۲	آزمون های افزایش درجه حرارت: این آزمون باید بر روی فیوز تکفاز به هنگام عبور جریانی برابر با جریان نامی پایه فیوز (ماکزیمم مقدار جریان فیوزلینک) و تحت شرایط مقرر در بند ۸,۵ استاندارد انجام پذیرد.	IEC 6۰۲۸۲-۲ بند ۸,۵	دمای اجزای مختلف کات اوت نباید از مقادیر مشخص شده در جدول شماره (۹) بیشتر شود.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲۳ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها(بخش ... از ...)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۳	آزمون های گالوانیزه کردن: قسمت‌های فلزی کات اوت برای تعیین میزان پوشش مطابق روش تست مغناطیسی (ISO ۲۱۷۸) تحت آزمون قرار می‌گیرند. در هر نمونه تست سه تا ده اندازه‌گیری بسته به سطح نمونه انجام می‌گیرد که این اندازه‌گیری‌ها باید بصورت تصادفی در کل سطح (به جز لبه‌ها و نقاط تیز) پخش شوند.	IEC ۶۰۳۸۳-۱ بند ۲۶	پوشش باید یکنواخت و تا حد ممکن صاف باشد و سطح آن باید به هم پیوسته باشد و هیچگونه پوسته پوسته شدن در آن مشاهده نگردد. همچنین کل سطح پوشش داده نشده آن نباید از ۰,۵ درصد کل سطح بیشتر باشد. مقدار پوشش نیز نباید از مقدار مقرر در جدول شماره (۳) کمتر باشد.
۴	آزمون های تخلخل: نمونه‌های آزمون در محلول حاوی ۱٪ الکل (یک گرم فوکسین در صد گرم اتانول) و در فشار بالاتر از $15 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ تا زمانی که حاصلضرب زمان (به ساعت) در فشار ( $\text{N/m}^2$ ) بیش‌تر از $10^6 \times 180$ باشد، قرار می‌گیرند	IEC ۶۰۳۸۳-۱ بند ۲۵	نباید هیچگونه نفوذ رنگ با چشم غیر مسلح در سطوح تازه شکسته شده رویت شود
۵	آزمون های سیکل حرارتی: مفره سرامیکی بهمراه تمام قسمت‌های فلزی آن سریع و بطور کامل در حمام آبی که دمای آن ۷۰ درجه کلوین بالاتر از حمام آب سرد می‌باشد، قرار داده می‌شود. مدت زمان آن نیز بسته به کلاس مفره تعیین می‌شود که ماکزیمم مقدار آن ۳۰ دقیقه می‌باشد. فرایند حمام گرم و سرد سه بار پشت سر هم اجرا می‌شود که زمان بین دو حمام نباید از سی ثانیه بیش‌تر شود. در نهایت آزمون‌های ارزیابی مطابق بند ۲۳ استاندارد IEC ۶۰۳۸۳-۱ بر روی مفره انجام می‌گیرد	IEC ۶۰۳۸۳-۱ بند ۲۳	عدم مشاهده هیچگونه ترک خوردگی، سوراخ شدگی و شکستگی مکانیکی در مفره در حین تست
۶	بررسی ظاهری و مشخصات ابعادی	---	مطابق الزامات قید شده در جدول شماره (۳)
۷	اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی میله کوتاه کننده قوس: نمونه قبل از تست حداقل باید ۱ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد نگهداری شود. مقاومت الکتریکی در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد در کل طول میله کوتاه کننده قوس اندازه‌گیری می‌شود	----	مطابقت با مقدار مندرج در جدول شماره (۲)

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





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲۴ از ۴۰  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها(بخش ... از ...)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
آزمون‌های جاری برای کات اوت فیوز			
۱	بازبینی اجزاء کات اوت فیوز و اطمینان از جفت و جور بودن آنها	----	نباید هیچگونه ترک خوردگی، لقی و ناهماهنگی بین اجزای مختلف آن مشاهده شود
۲	آزمون فرکانس قدرت در محیط خشک: تجهیز باید به مدت یک دقیقه در حالت خشک و مطابق با استاندارد IEC 60060-1 تحت این آزمون قرار گیرد. در این آزمون ولتاژ $60\text{kV(RMS)}$ با فرکانس قدرت در طول فاصله جداکنندگی پایه فیوز و ولتاژ $50\text{kV(RMS)}$ با فرکانس قدرت در طول فاصله بین زمین و قطب‌های پایه فیوز اعمال می‌شود.	IEC 60282-2 بند ۸,۴	نباید هیچگونه جرقه یا سوراخ شدگی در طول تست رخ دهد.

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

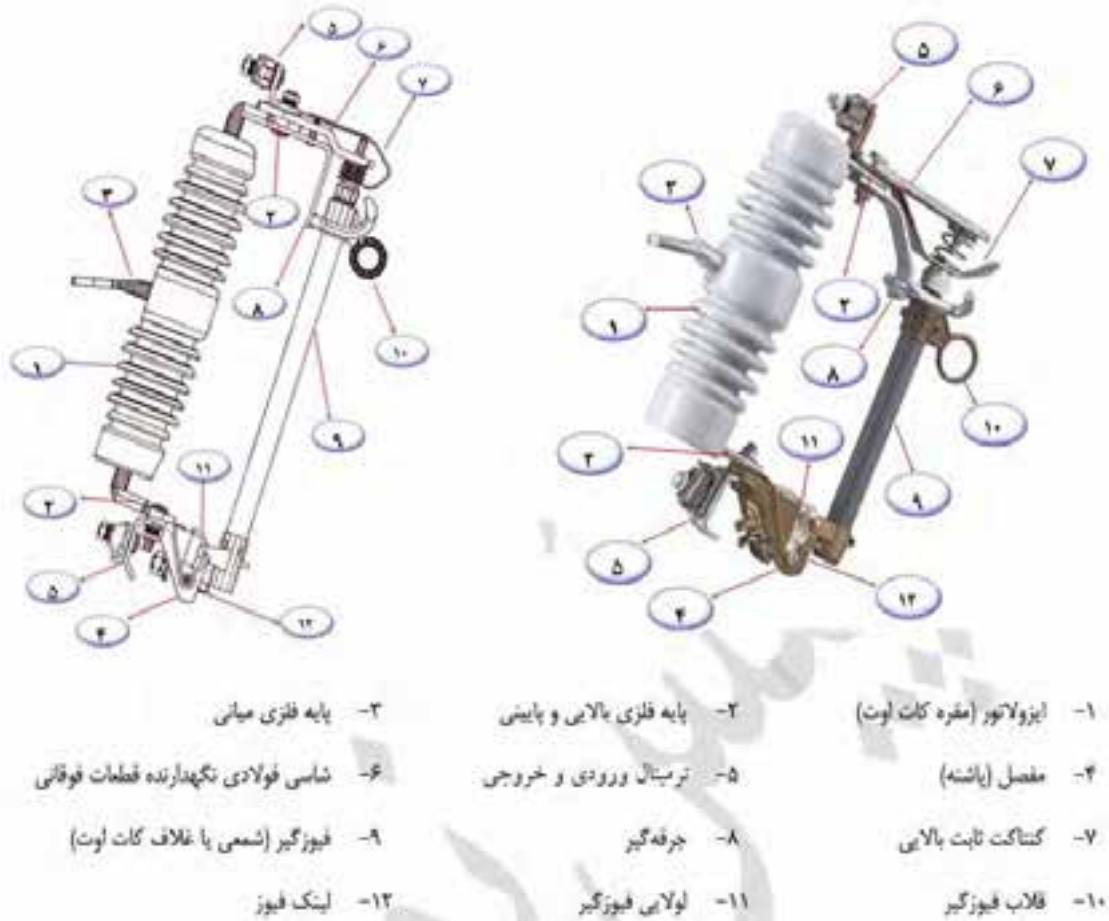


وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲۵ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

### پیوست شماره (۱): اجزای مختلف کات اوت فیوز



شکل ۱- اجزای اصلی کات اوت فیوز

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

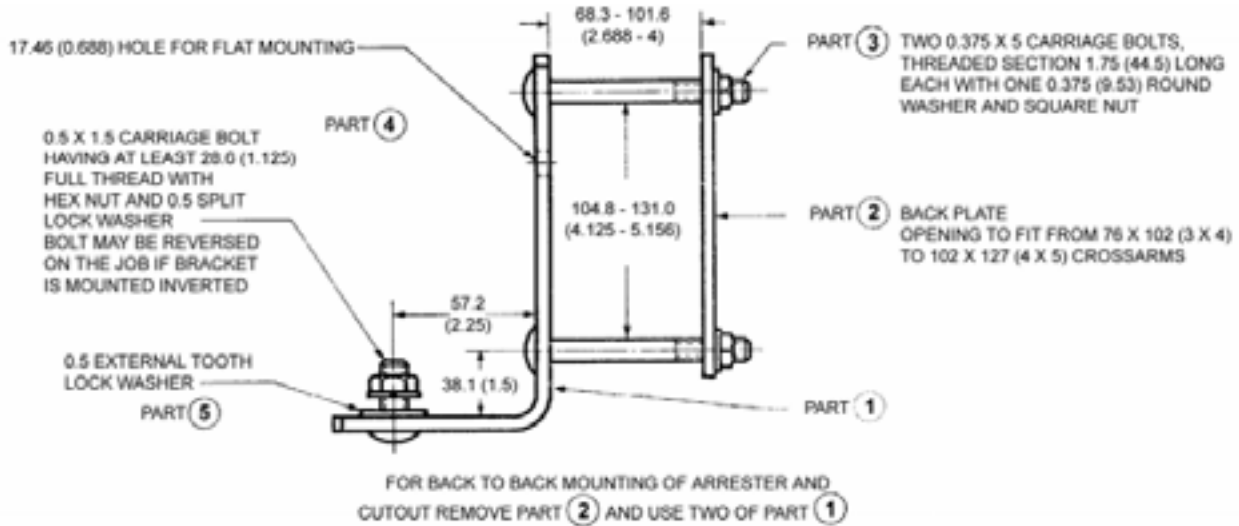


وزارت نیرو  
شرکت توانیر

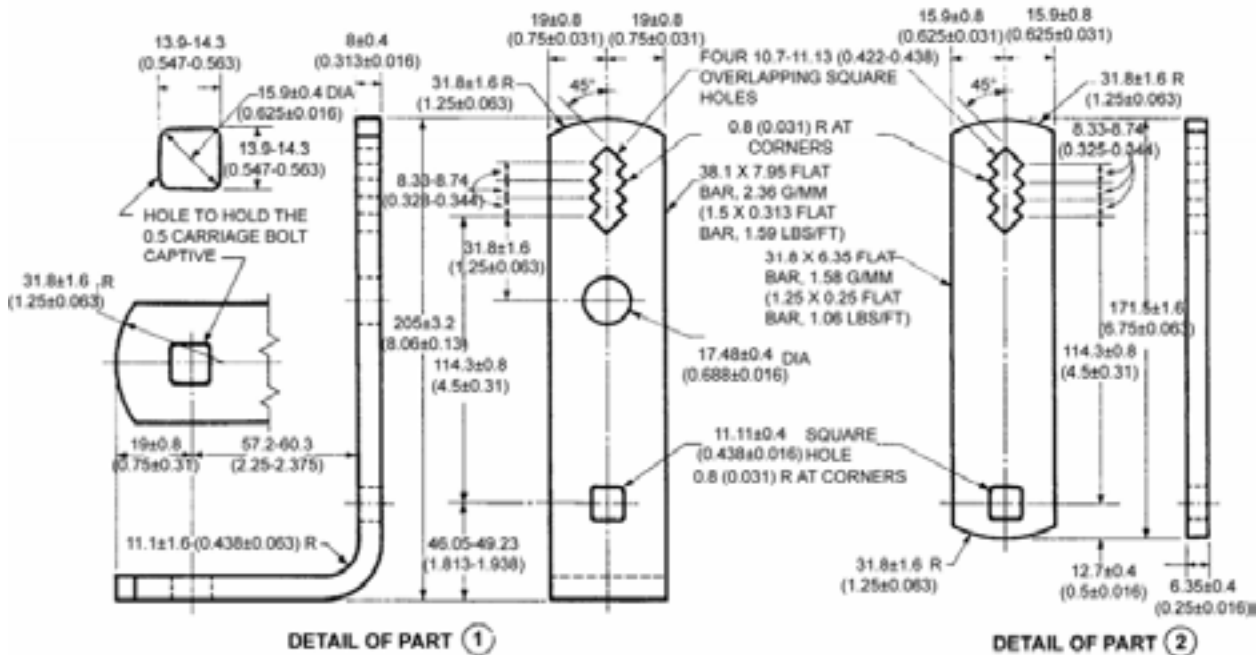
عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲۶ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

## پیوست شماره (۲): راهنمای انتخاب دستک نصب



TYPE A BRACKET ASSEMBLY  
TYPE A BRACKET ASSEMBLY



شکل ۲- دستک نصب نوع A

این دستک همان دستک نوع A استاندارد ANSI C۳۷،۴۲ می باشد.

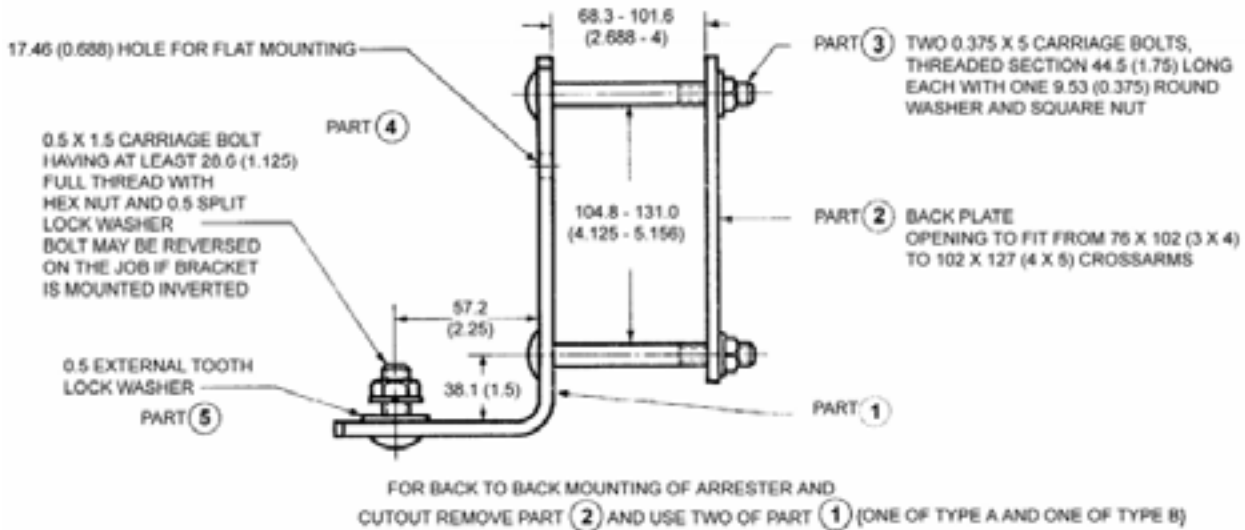
امضاء	نام و نام خانوادگی مدیر:	تاریخ تکمیل:	مهر شرکت:	نام شرکت تکمیل کننده:
-------	--------------------------	--------------	-----------	-----------------------



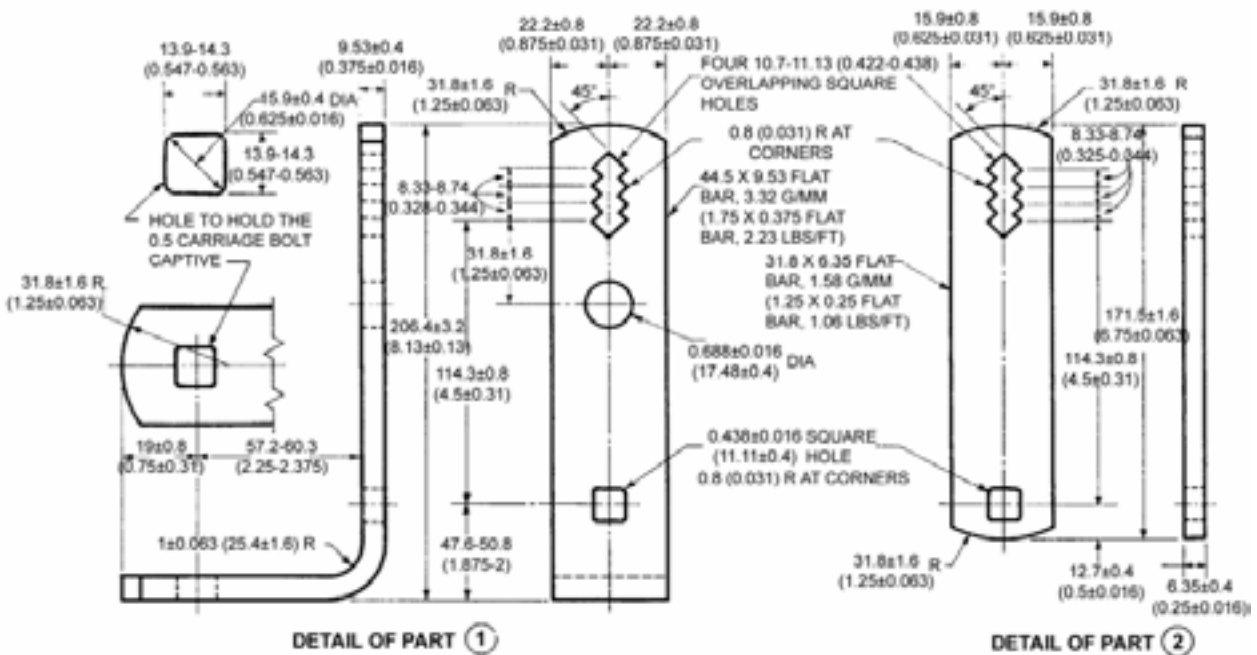
وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲۷ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵



#### TYPE B BRACKET ASSEMBLY



شکل ۳- دستک نصب نوع B

این دستک همان دستک نوع B استاندارد ANSI C۳۷,۴۲ می باشد که در برخی از مشخصات ابعادی مانند ضخامت با نوع A متفاوت بوده و با توجه به نیروهای مکانیکی (عمدتا فشار باد و وزن تجهیز) که محتمل می باشند، یکی از این دو نوع قابل انتخاب است.

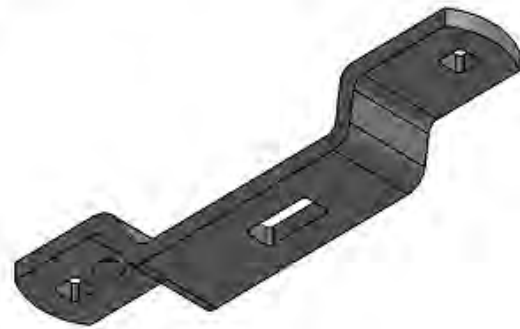
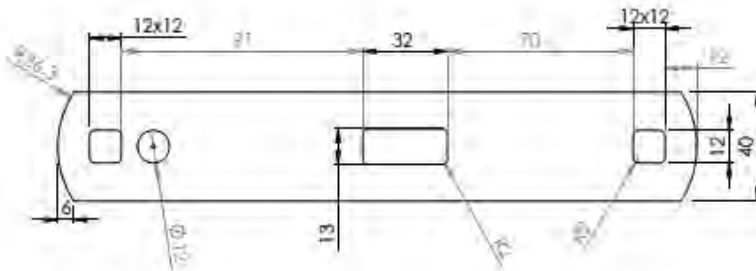
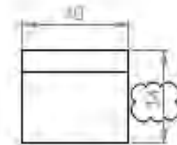
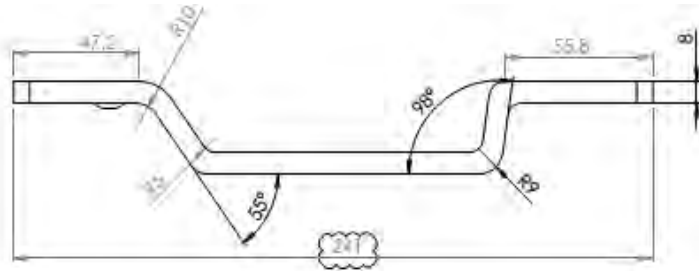
امضاء	نام و نام خانوادگی مدیر:	تاریخ تکمیل:	مهر شرکت:	نام شرکت تکمیل کننده:
-------	--------------------------	--------------	-----------	-----------------------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲۸ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵



شکل ۴- دستک نصب نوع C

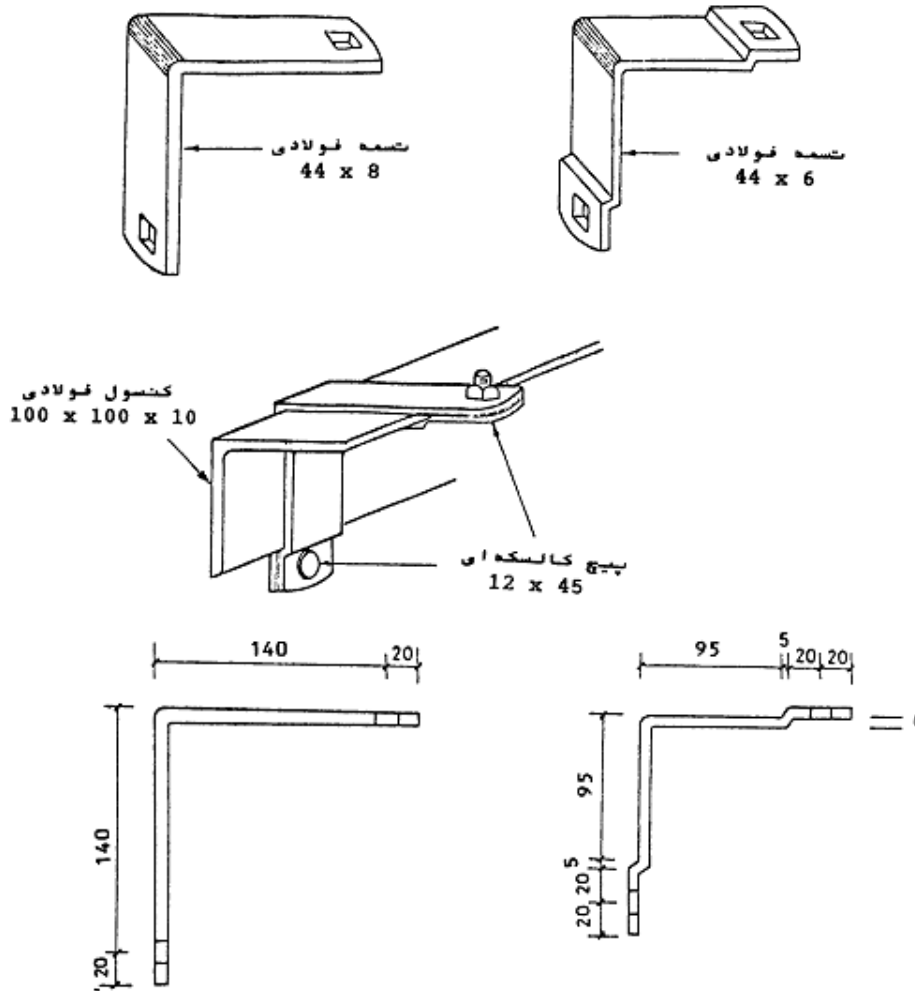
امضاء	نام و نام خانوادگی مدیر:	تاریخ تکمیل:	مهر شرکت:	نام شرکت تکمیل کننده:
-------	--------------------------	--------------	-----------	-----------------------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲۹ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵



شکل ۵- دستک نصب نوع D<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> در مورد این نوع که در آن پیش بینی زائده‌ای برای جلوگیری از چرخش پایه روی سکو لحاظ نشده است، حتما لازم است از واشرهای خورشیدی استفاده شود.

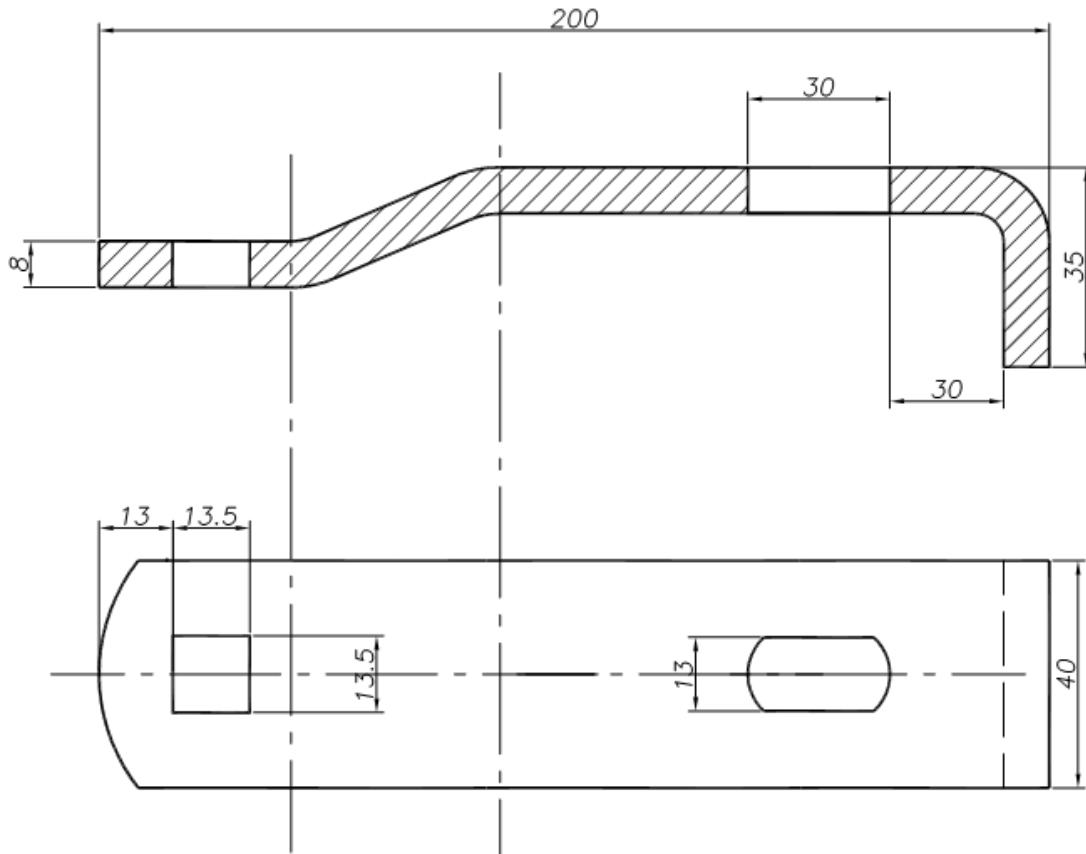
نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳۰ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵



شکل ۶- دستک نصب نوع E<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> در مورد این نوع که در آن پیش بینی زائده‌ای برای جلوگیری از چرخش پایه روی سکو لحاظ نشده است، حتما لازم است از واشرهای خورشیدی استفاده شود.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳۱ از ۴۰

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

## پیوست شماره (۳): شماتیک کات اوت فیوز با کنتاکت فوقانی نوع A و B



شکل ۷- شمای کلی کات اوت فیوز با کنتاکت فوقانی نوع A

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





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳۲ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵



شکل ۸- شمای کلی کات اوت فیوز با کنتاکت فوقانی نوع B

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳۳ از ۴۰

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

پیوست شماره (۴): نقشه راهنمای پهنه بندی آلودگی<sup>۱</sup>،<sup>۲</sup> و جدول راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه



شکل ۹- نقشه پهنه بندی مناطق کشور به لحاظ سطح آلودگی

<sup>۱</sup> نقشه فوق نتیجه گزارش جلد اول از تحقیق پژوهشگاه نیرو در خصوص استاندارد مناطق خاص بوده و ایستگاه‌های موجود در آن تحقیق کل کشور را در برنگرفته و نیز عواملی از قبیل کارخانجات صنعتی آلاینده و... که ممکن است آلودگی آن منطقه را تحت تأثیر قرار دهد در این طبقه بندی در نظر گرفته نشده است، همچنین در بکارگیری این نقشه رعایت هماهنگی عایقی الزامی است.

<sup>۲</sup> در مناطق با منابع آلودگی صنعتی و موضعی رعایت موارد فنی الزامی است.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳۴ از ۴۰

شماره ویرایش : ۰۱

تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

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

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳۵ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

### پیوست شماره (۵): حداقل ضخامت پوشش گالوانیزه برای طول عمر ۲۰ سال

جدول شماره (۷) حداقل ضخامت پوشش گالوانیزه در محیطهای مختلف با توجه به عمر ۲۰ سال

ردیف	نوع محیط	ضخامت گالوانیزه به میکرون ( $\mu\text{m}$ )
۱	سطوح خارجی در محیطهای غیر آلوده	۸۵
۲	سطوح خارجی در محیطهای آلوده	۱۴۰
۳	سطوح خارجی در محیطهای ساحلی آلوده	۱۴۰
۴	سطوح خارجی در محیطهای ساحلی غیر آلوده	۸۵
۵	سطوح داخلی در محیطهای خشک	۸۵
۶	سطوح داخلی در محیطهای مرطوب	۸۵
۷	آب دریا، منطقه جذر و مد و یا منطق تحت پاشش مه نمک	۲۱۰

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳۶ از ۴۰

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

## پیوست شماره (۶): سطوح آلودگی و میزان فاصله خزشی مورد نیاز

جدول شماره (۸) فاصله های خزشی پیشنهادی برای ولتاژ ۲۰ کیلوولت	
سطح آلودگی <sup>۱</sup>	حداقل مقدار فاصله خزشی بر حسب میلیمتر
سبک	۳۸۴
متوسط	۴۸۰
سنگین	۶۰۰
فوق سنگین	۷۴۴
ویژه	۲_---

<sup>۱</sup> سطح آلودگی با توجه به پیوست شماره (۴) انتخاب می شود.

<sup>۲</sup> مقدار فاصله خزشی با توجه به نظر کارفرما و مشاور تعیین می گردد.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳۷ از ۴۰

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

### پیوست شماره (۷): محدودیت های دمایی برای مواد و اجزا سازنده کات اوت فیوز

جدول شماره (۹) حداکثر افزایش دما برای مواد و اجزای کات اوت فیوز تا ارتفاع ۱۰۰۰ متر از سطح دریا<sup>۱</sup>

ردیف	اجزا و مواد	ماکزیم مقدار دما °C	ماکزیم افزایش دما °C
۱	هادی های نصب شده در هوا		
۱-۱	هادی های فنری تحت کشش (spring loaded)		
۱-۱-۱	بدون روکش	۷۵	۳۵
۲-۱-۱	با روکش نقره یا نیکل	۱۰۵	۶۵
۳-۱-۱	با روکش قلع	۹۵	۵۵
۴-۱-۱	برای بقیه روکش ها، ویژگی های این مواد باید لحاظ گردد		
۲-۱	اتصالات پیچ و مهره شده (مس، آلایژ مس و آلایژ آلومینیوم)		
۱-۲-۱	بدون روکش	۹۰	۵۰
۲-۲-۱	با روکش نقره یا نیکل	۱۰۵	۶۵
۳-۲-۱	با روکش قلع	۱۱۵	۷۵
۴-۲-۱	برای بقیه روکش ها، ویژگی های این مواد باید لحاظ گردد		
۲	ترمینال پیچ و مهره شده در هوا		
۱-۲	بدون روکش	۹۰	۵۰
۲-۲	با روکش نقره، قلع یا نیکل	۱۰۵	۶۵
۳-۲	برای بقیه روکش ها، ویژگی های این مواد باید لحاظ گردد		
۳	قسمت های فلزی فنری		
۱-۳	دما یا افزایش دما نباید به حدی برسد که خاصیت ارتجاعی فلز معیوب شود		
۴	ماده عایقی یا مواد عایقی در تماس با قسمت های فلزی		
۱-۴	کلاس Y	۹۰	۵۰
۲-۴	کلاس A	۱۰۰	۶۰
۳-۴	کلاس E	۱۲۰	۸۰
۴-۴	کلاس B	۱۳۰	۹۰
۵-۴	کلاس F	۱۵۵	۱۱۵
۶-۴	کلاس H	۱۸۰	۱۴۰
۷-۴	کلاس های دیگر مطابق با استاندارد IEC ۶۰۰۸۵		

<sup>۱</sup> برای ارتفاع بیش تر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا مطابق جدول شماره (۱۰) از پیوست شماره (۸) تصحیح می گردد.

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

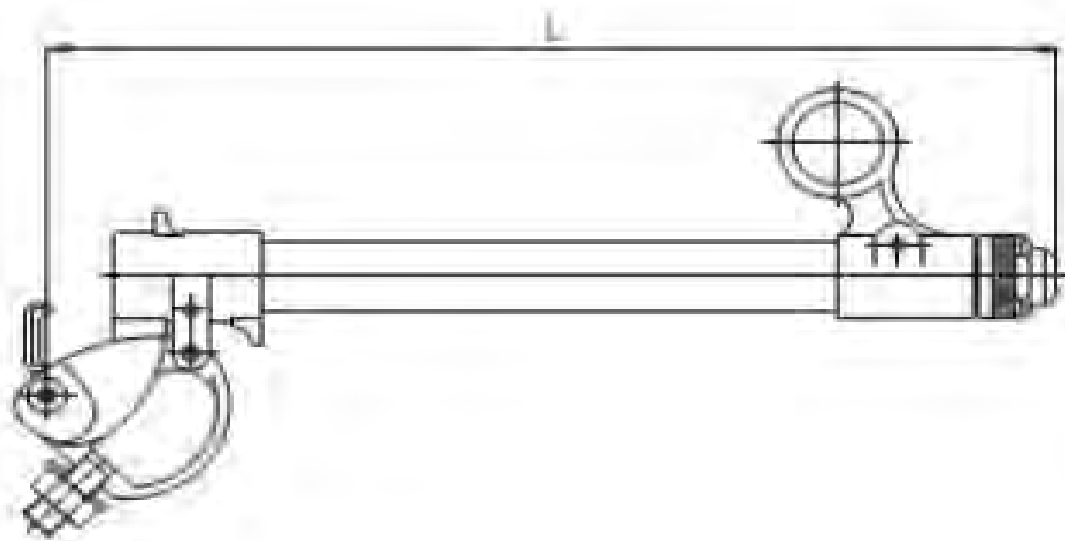


وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳۸ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

## پیوست شماره (۸): اندازه گیری طول فیوزگیر



شکل ۱۰- فیوزگیر با طول L

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳۹ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

### پیوست شماره (۹): ضرایب تصحیح برای سطوح ارتفاع مختلف

جدول شماره (۱۰) ضریب تصحیح سطوح عایقی برای سطوح ارتفاع مختلف

ردیف	ارتفاع (متر)	فاکتور تصحیح برای سطوح عایقی نامی
۱	۱۰۰۰	۱
۲	۱۵۰۰	۱,۰۶
۳	۲۰۰۰	۱,۱۳
۴	۲۵۰۰	۱,۲۰
۵	۳۰۰۰	۱,۲۸

نکته:

۱ برای ارتفاع‌های میانی میتوان از درون یابی خطی استفاده کرد.

جدول شماره (۱۱) فاکتور تصحیح افزایش دما براساس سطح ارتفاع

ردیف	ماکزیمم ارتفاع (متر)	ضریب تصحیح برای جریان نامی فیوز	ضریب تصحیح برای افزایش دما
۱	۱۰۰۰	۱	۱
۲	۱۵۰۰	۰,۹۹	۰,۹۸
۳	۳۰۰۰	۰,۹۶	۰,۹۲

نکته:

۱ برای ارتفاع‌های میانی میتوان از درون یابی خطی استفاده کرد.

۲ فقط یکی از ضرایب تصحیح جریان نامی یا افزایش دما برای لحاظ کردن ارتفاع استفاده شود.

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





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

کات اوت فیوز ۲۰ کیلوولت

صفحه ۴۰ از ۴۰

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

### پیوست شماره (۱۰): راهنمای تکمیل جدول شماره (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 جدول ارجاع داده شده استخراج و در جدول شماره (۳) درج می‌شوند:

\*<sup>۱</sup>..... مطابق جدول شماره (۸) انتخاب شود.

\*<sup>۲</sup>..... مطابق جدول شماره (۷) انتخاب شود.

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



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

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 فنی و مهندسی توزیع - کمیته تخصصی کات اوت

ویرایش: ۰۱

شهریور ماه ۱۳۹۵

سایت دفتر فنی و مهندسی توزیع: [www.tavanir.org.ir/de](http://www.tavanir.org.ir/de)

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



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

## دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

مقام تصویب کننده: مدیر عامل شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:

- معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر

- شرکت های توزیع نیروی برق

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع - دفتر فنی و مهندسی توزیع - کمیته تخصصی کات اوت

ویرایش: ۰۱

شهریور ماه ۱۳۹۵

سایت دفتر فنی و مهندسی توزیع: [www.tavanir.org.ir/de](http://www.tavanir.org.ir/de)

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

## اعضای مشارکت کننده در جلسات کمیته تخصصی

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق، شرکت‌های سازنده و تأمین‌کننده تجهیزات، مشاورین، اساتید دانشگاه و شرکت توانیر به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه و بازنگاری 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 توسط آقای مهندس اصغر باقرپور (سرباز نخبه شاغل در دفتر پشتیبانی فنی توزیع) تهیه شده است.

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| ۱- آقای مهندس مهرداد صمدی            | شرکت توانیر                                 |
| ۲- آقای دکتر امیرعباس شایگانی اکمل   | دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه تهران |
| ۳- خانم مهندس سارا قرشی              | شرکت توانیر                                 |
| ۴- آقای مهندس مسعود صادقی            | شرکت توانیر                                 |
| ۵- آقای مهندس مجید خودسیانی          | شرکت توانیر                                 |
| ۶- آقای دکتر فرهاد یزدی              | شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ             |
| ۷- آقای مهندس محسن ابوترابی          | شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد           |
| ۸- آقای مهندس عزیز ا... پارسا نژاد   | شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر            |
| ۹- آقای مهندس علیرضا فتاحی           | شرکت توزیع نیروی برق استان مازندران         |
| ۱۰- آقای مهندس مظفر خادمی            | شرکت توزیع نیروی برق استان البرز            |
| ۱۱- آقای مهندس فرشید بیطرف           | شرکت توزیع نیروی برق استان سمنان            |
| ۱۲- آقای مهندس ولی ا... ناصری        | شرکت توزیع نیروی برق استان ایلام            |
| ۱۳- آقای مهندس سعید قربانی           | شرکت توزیع نیروی برق شهرستان اصفهان         |
| ۱۴- آقای مهندس مصطفی عظیمی           | شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان           |
| ۱۵- آقای مهندس اسد ا... امیدواری نیا | شرکت توزیع نیروی برق استان خوزستان          |
| ۱۶- آقای مهندس محمد عزیزی            | شرکت توزیع نیروی برق شهرستان اهواز          |
| ۱۷- آقای مهندس محمد منصوری           | شرکت توزیع نیروی برق استان مرکزی            |
| ۱۸- آقای مهندس رضا سالاری خو         | شرکت توزیع نیروی برق جنوب استان کرمان       |
| ۱۹- آقای مهندس محمدرضا محسن‌زاده     | شرکت توزیع نیروی برق خراسان جنوبی           |
| ۲۰- آقای مهندس مجتبی طاهریانفر       | شرکت مهندسین مشاور آنتکو                    |
| ۲۱- آقای مهندس سیامک ابیضی           | پژوهشگاه نیرو                               |
| ۲۲- آقای مهندس کامبیز طاهرخانی       | شرکت دالمن                                  |
| ۲۳- آقای مهندس هومن مرتضایی          | شرکت نیرو کلید پارس                         |
| ۲۴- آقای مهندس بهروز امیری           | شرکت مانه پرتو                              |
| ۲۵- آقای مهندس مهدی آراستگان         | شرکت آرا نیرو سپاهان                        |



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۱ از ۳۹

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

## فهرست مطالب

۳	مقدمه .....
۳	۱- هدف و دامنه کاربرد .....
۳	۲- محدوده اجرا .....
۳	۳- استانداردهای مورد استناد .....
۵	۴- دستور انجام کار .....
۵	۴-۱- روش تکمیل جداول .....
۵	۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی .....
۱۴	۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی .....
۱۷	۵- آزمون‌ها .....
۲۵	پیوست شماره (۱): اجزای مختلف کات اوت فیوز .....
۲۶	پیوست شماره (۲): راهنمای انتخاب دستک نصب .....
۳۰	پیوست شماره (۳): شماتیک کات اوت فیوز با کتاکت فوقانی نوع A و B .....
۳۲	پیوست شماره (۴): نقشه راهنمای پهنبندی آلودگی، و جدول راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه .....
۳۴	پیوست شماره (۵): حداقل ضخامت پوشش گالوانیزه برای طول عمر ۲۰ سال .....
۳۵	پیوست شماره (۶): سطوح آلودگی و میزان فاصله خزشی مورد نیاز .....
۳۶	پیوست شماره (۷): محدودیت‌های دمایی برای مواد و اجزا سازنده کات اوت فیوز .....
۳۷	پیوست شماره (۸): اندازه‌گیری طول فیوزگیر .....
۳۸	پیوست شماره (۹): ضرایب تصحیح برای سطوح ارتفاع مختلف .....
۳۹	پیوست شماره (۱۰): راهنمای تکمیل جدول شماره (۳) .....



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۲ از ۳۹

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

## فهرست جداول

- جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری ..... ۶
- جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی ..... ۸
- جدول شماره (۳) مشخصات اجباری ..... ۹
- جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا ..... ۱۳
- جدول شماره (۵) آزمونها ..... ۱۷
- جدول شماره (۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه ..... ۳۳
- جدول شماره (۷) حداقل ضخامت پوشش گالوانیزه در محیط‌های مختلف با توجه به عمر ۲۰ سال کات اوت ..... ۳۴
- جدول شماره (۸) فاصله‌های خزشی پیشنهادی برای ولتاژ ۳۳ کیلوولت ..... ۳۵
- جدول شماره (۹) حداکثر افزایش دما برای مواد و اجزای کات اوت فیوز تا ارتفاع ۱۰۰۰ متر از سطح دریا ..... ۳۶
- جدول شماره (۱۰) ضریب تصحیح سطوح عایقی برای سطوح ارتفاع مختلف ..... ۳۸
- جدول شماره (۱۱) فاکتور تصحیح افزایش دما براساس سطح ارتفاع ..... ۳۸



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۳ از ۳۹

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

## مقدمه

نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی و کنترل کیفیت تجهیزات و با توجه به معیارهای فنی مؤثر بر عملکرد آنها، این سند تنظیم و جهت اجرا، ابلاغ می‌شود. گیرندگان سند موظفند در هنگام تهیه اسناد مناقصه خرید کات اوت فیوز، 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 ارایه شده، نسبت به ارزیابی و امتیازدهی پیشنهادها اقدام کنند. این دستورالعمل پس از طرح و تایید در کمیته تخصصی کات اوت (متشکل از اساتید دانشگاهی، کارشناسان شرکت‌های توزیع نیروی برق، سازندگان و مشاورین صنعت برق)، جهت ابلاغ به کلیه شرکت‌های توزیع، نهایی شده است.

## ۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب و خرید کات اوت فیوز و تهیه اسناد مناقصه، هماهنگ سازی و شفافیت در امر تولید و خرید تجهیزات و ایجاد فضای رقابتی جهت ارتقای سطح کیفی آنها تنظیم شده است.

همچنین دامنه کاربرد شامل کلیه کات اوت فیوزهای است که در شبکه ۳۳ کیلوولت و به شرح Class A (قابل نصب در فضای آزاد) در استاندارد ۶۰۲۸۲-۲ IEC در چارچوب این دستورالعمل قرار می‌گیرند.


## ۲- محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور می‌باشد.

## ۳- استانداردهای مورد استناد

مبنای ویژگی‌های فنی در این دستورکار و رویه های انجام آزمایش‌ها برای کنترل شاخص‌های موردنظر، به ترتیب استانداردهای صنعت برق کشور، استانداردهای ملی کشور، استانداردهای بین‌المللی (با تاکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است.

در هربخشی از استانداردهای صنعت برق که مرجع آن استانداردهای بین‌المللی یا کشورهای صنعتی پیشرفته است، چنانچه ویرایش جدیدی از این استانداردهای مرجع تدوین گردد، براساس تجدید نظر و طرح در کمیته تخصصی کات اوت فیوز و تایید آن کمیته، ابلاغ خواهد شد. براین اساس، استانداردهای زیر در این دستورکار مورد استناد قرار گرفته‌اند:

<p>صفحه ۴ از ۳۹ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---

- ۱- کات اوت فیوز - وزارت نیرو-شماره ۲۴، سال ۱۳۷۱.
- ۲- استاندارد ملی شماره ۶۷۶۶ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران؛ «کات اوت فیوزهای ۱۱، ۲۰، ۳۳ کیلو ولت - مشخصات فنی»؛ سال ۱۳۸۱.
- ۳- نشریه شماره ۳۷۵؛ «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌های توزیع هوایی و زمینی ۲۰ و ۳۳ کیلوولت»؛ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ۱۳۸۶.
- ۴- IEC ۶۰۲۸۲-۲؛ "High-voltage fuses - Part ۲: Expulsion and similar fuses", ۲۰۰۹
- ۵- ANSI C۳۷.۴۰؛ "Service Conditions and Definitions for High-Voltage Fuses, Distribution Enclosed Single-Pole Air Switches, Fuse Disconnecting Switches, and Accessories", ۱۹۸۱
- ۶- IEEE Std. C۳۷.۴۱؛ "IEEE Standard Design Tests for High-Voltage (>۱۰۰۰ V) Fuses, Fuse and Disconnecting Cutouts, Distribution Enclosed Single-Pole Air Switches, Fuse Disconnecting Switches, and Fuse Links and Accessories Used with These Devices", ۲۰۰۸
- ۷- IEEE Std. C۳۷.۴۲؛ "IEEE Standard Specifications for High-Voltage (> ۱۰۰۰ V) Expulsion-Type Distribution-Class Fuses, Fuse and Disconnecting Cutouts, Fuse Disconnecting Switches, and Fuse Links, and Accessories Used with These Devices", ۲۰۰۹
- ۸- ISI/IEC ۶۰۰۷۱-۲؛ "Insulation co-ordination- Part ۲: Application guide", ۱۹۹۶
- ۹- IEC۶۰۸۱۵؛ "Guide for the selection of insulators in respect of polluted Conditions", ۲۰۱۰.
- ۱۰- IEC۶۲۲۱۷؛ " Polymeric HV insulators for indoor and outdoor use - General definitions, test methods and acceptance criteria", ۲۰۱۲.
- ۱۱- IEC۶۰۳۸۳-۱؛ " Insulators for overhead lines with a nominal voltage above ۱۰۰۰ V - Part ۱: Ceramic or glass insulator units for a.c. systems - Definitions, test methods and acceptance criteria", ۱۹۹۳.





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۵ از ۳۹

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

## ۴- دستور انجام کار

### ۴-۱- روش تکمیل جداول

بررسی مشخصات فنی در دوبخش «مشخصات اجباری» و «محاسبه‌ی امتیازات فنی» انجام می‌شود. خریدار در جدول شماره (۱) خواسته‌های خود در ارتباط با نوع کات اوت فیوز و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری را اعلام می‌نماید. در جدول شماره (۲) فروشنده اطلاعاتی از کالای پیشنهادی و سابقه‌ی تولید و عرضه‌ی آن ارائه می‌کند. ارائه‌ی 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 تامین هریک از مشخصات اجباری، پیشنهاد مردود شده و بررسی‌های بعدی انجام نخواهد شد. در جدول شماره (۴) مشخصه‌های موثر 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 کمیته‌ی فنی خرید و با توجه به روش ارزیابی تعیین شده در بند (۴-۲) تکمیل می‌گردد. صفحات مربوط به این جدول نیز باید توسط فروشنده مهر و امضا شود.

### 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 امتیازدهی هر کدام از بندهای فوق (در ذیل 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 تقسیم بر ۱۰۰ بدست خواهد آمد.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۶ از ۴۰  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

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

خواسته‌های خریدار			
ردیف	شرح شرایط		
۱	جریان پایه فیوز <sup>۲</sup>	<input type="checkbox"/> ۱۰۰ A	<input type="checkbox"/> ۲۰۰ A
۲	جریان نامی قطع اتصال کوتاه متقارن <sup>۳</sup>	<input type="checkbox"/> ۴kA	<input type="checkbox"/> ۶kA
۳	حد اقل نسبت X به R	<input type="checkbox"/> ۱۲	<input type="checkbox"/> ۱۵
۴	نوع مقره	<input type="checkbox"/> سیلیکونی	<input type="checkbox"/> سرامیکی
۵	نوع دستک (براکت) نصب <sup>۴</sup>	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
۶	نوع کنتاکت ثابت فوقانی <sup>۵</sup>	شکل A <input type="checkbox"/>	شکل B <input type="checkbox"/> موارد دیگر <input type="checkbox"/>
۷	نوع ترمینال ورودی و خروجی	کلمپ از نوع شیاردار با شیار موازی <input type="checkbox"/> پیچ و مهره <input type="checkbox"/>	
۸	جنس ترمینال ورودی	برنز یا برنج قلع اندود <input type="checkbox"/> full bimetal extrude دوپیچه <input type="checkbox"/> سایر <sup>۶</sup> : .....	
۹	جنس ترمینال خروجی	برنز یا برنج قلع اندود <input type="checkbox"/> full bimetal extrude دوپیچه <input type="checkbox"/> سایر <sup>۶</sup> : .....	
۱۰	جنس پیچ و مهره	گالوانیزه گرم سانتریفیوژی <input type="checkbox"/> استیل ضد زنگ نگیر <input type="checkbox"/>	

<sup>۱</sup> این جدول توسط خریدار تکمیل می‌گردد و مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

<sup>۲</sup> اجزای مختلف کات اوت فیوز در پیوست شماره (۱) نشان داده شده است.

<sup>۳</sup> با توجه به اینکه سطح اتصال کوتاه در شبکه توزیع بالاتر رفته است، برای جریان‌های بیش‌تر از ۸ کیلوآمپر (در انشعاب‌های نزدیک فوق توزیع، شبکه‌های حاوی DG و ... که سطح اتصال کوتاه بالاتر از ۸ کیلوآمپر می‌باشد) از کات اوت فیوز کلاس B یا از تجهیز دیگری استفاده شود.

<sup>۴</sup> مطابق پیوست شماره (۲) انتخاب گردد.

<sup>۵</sup> شماتیک نوع کنتاکت فوقانی برای شکل A و B در پیوست شماره (۳) نشان داده شده است.

<sup>۶</sup> در مناطقی با سطح آلودگی ویژه متناسب با خواسته‌های خریدار درج گردد.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۷ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

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

مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۱۱	ولتاژ نامی	kV	۳۳
۱۲	فرکانس نامی	Hz	۵۰
۱۳	تعداد فازها	---	۳
۱۴	حداکثر ولتاژ سیستم	kV	۳۶
۱۵	نوع سیستم زمین	---	<input type="checkbox"/> زمین شده به صورت موثر در پست مبدأ <input type="checkbox"/> زمین شده به صورت غیر موثر در پست مبدأ
۱۶	حداکثر سرعت باد	m/s	
۱۷	حداکثر سرعت باد در شرایط یخ زدگی	m/s	
۱۸	حداکثر ضخامت لایه برف	mm	
۱۹	بار زلزله	g	
۲۰	حداقل درجه حرارت محیط	°C	
۲۱	حداکثر درجه حرارت محیط	°C	
۲۲	حداکثر دمای میانگین هوا محیط در دوره ۲۴ ساعته	°C	
۲۳	رطوبت محیط	%	
۲۴	ارتفاع از سطح دریا	m	
۲۵	سطح آلودگی منطقه <sup>۲</sup>	---	

<sup>۱</sup> این جدول توسط خریدار تکمیل می گردد و مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

<sup>۲</sup> سبک، متوسط، سنگین، فوق سنگین و ویژه (مطابق پیوست شماره (۴))

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۸ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

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

۱	کشور سازنده
۲	نام سازنده (نام شرکت)
۳	سال ساخت
۳	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه کننده انحصاری و ...)
۴	نوع و تیپ کالا با درج کد سفارش (Order Code)
۵	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش
۶	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات
۷	مدت زمان گارانتی تعویض
۸	مدت و نحوه ارائه خدمات پس از فروش
۹	نحوه ارائه آموزش نصب و نگهداری
۱۰	نوع بسته بندی
۱۱	مقاومت الکتریکی میله کوتاه کننده قوس (اندازه گیری مطابق شرایط آزمون نمونه‌ای مقاومت الکتریکی)
۱۲	حداکثر زمان تحویل بر حسب روز
۱۳	نرخ خرابی در دوره تضمین
۱۴	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی

<sup>۱</sup> این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل می‌شود و صحت کلیه موارد ارائه شده در جدول فوق توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۹ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری<sup>۱</sup> (بخش ... از ...)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	فرکانس نامی (fr)	Hz	۵۰
۲	تعداد فاز	-	۳
۳	ولتاژ نامی	kV	۳۳
۴	حداکثر ولتاژ سیستم	kV	۳۶
۵	نوع سیستم زمین	---	مطابق مقادیر مندرج در جدول شماره (۱)
۶	حداقل جریان نامی پایه فیوز	A	مطابق مقادیر مندرج در جدول شماره (۱)
۷	حداقل مقادیر نامی جریان قطع (مقدار موثر جریان اتصال کوتاه متقارن)	kA	مطابق مقادیر مندرج در جدول شماره (۱)
۸	حد اقل نسبت X به R	---	مطابق مقادیر مندرج در جدول شماره (۱)
۹	حداقل تعداد باز و بست مکانیکی در حالت بی برقی (دوام مکانیکی)	مرتبه	۳۰۰
۱۰	حداقل طول خزشی مقره (بسته به سطح آلودگی) <sup>۲</sup>	mm	*۱.....
۱۱	رعایت استانداردهای طراحی مقره اشاره شده در استاندارد IEC 60815	---	الزامی است
۱۲	استفاده از میله کوتاه کننده قوس <sup>۳</sup> با اتصال ثابت <sup>۴</sup> به سرپوش فیوزگیر	---	الزامی است
۱۳	محدب بودن قسمت خارجی کلاهک لوله فیوز	---	الزامی است
۱۴	تعبیه مکانیزمی جهت جلوگیری از خروج ناخواسته فیوزگیر از پاشنه فیوزگیر در هنگام قطع و وصل فیوزگیر	---	الزامی است
۱۵	جنس میله کوتاه کننده قوس	---	مس <sup>۵</sup> OFHC <sup>۶</sup> با روکش نقره
۱۶	استفاده از کات اوت فیوز با کلاهک ثابت <sup>۱</sup>	---	الزامی است

<sup>۱</sup> مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می شود.

<sup>۲</sup> سطح آلودگی مطابق پیوست شماره (۴) انتخاب شود.

<sup>۳</sup> Arc shortening rod

<sup>۴</sup> یکپارچه یا دارای واشر پرس شده با قابلیت چرخش درون سرپوش

<sup>۵</sup> Oxyge free high conductivity

<sup>۶</sup> در صورت عدم امکان تهیه این نوع از مس در کشور، تولیدکنندگان مجاز به استفاده از نوع HC هستند

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۱۰ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری<sup>۱</sup> (بخش ... از ...)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۷	قسمت های فلزی حامل جریان	---	مس خالص و آلیاژ مس
۱۸	قسمت های فلزی غیر حامل جریان		فولاد گالوانیزه گرم یا فولاد ضد زنگ
۱۹	جنس کنتاکت های فوقانی و تحتانی	---	مس خالص <sup>۲</sup> OFHC با روکش نقره با حداقل ضخامت ۱۲ میکرون
۲۰	پیچ ها، مهره ها و واشرها		گالوانیزه گرم سانتریفیوژی
۲۱	حداقل ضخامت پوشش گالوانیزه در سایر قطعات فولادی <sup>۳</sup> (به جز پیچ و مهره و واشر)	میکرون	.....*۲
۲۲	متعلقات فیوزگیر	---	آلیاژ مس با قابلیت هدایت بالا
۲۳	مفصل و پاشنه	---	آلیاژ مس با قابلیت هدایت بالا
۲۴	جنس فنر و پین و واشر فنر کنتاکت فوقانی	---	فولاد ضد زنگ (نگیر)
۲۵	جنس ضامن	---	فولاد ضد زنگ (نگیر)
۲۶	روش تولید قطعات برنجی و برنزی	---	دایکاست یا ریژه ( ریخته گری دقیق در قالب و بدون فشار)
۲۷	جنس فیوزگیر	---	*لایه بیرونی از اپوکسی رزین کلاف بندی شده با الیاف پشم شیشه با رنگ اپوکسی ضد اشعه UV *لایه داخلی جهت خاموش کردن قوس الکتریکی از فیبرهای ولکانیزه به جهت جلوگیری از جذب رطوبت بالا
۲۸	نوع سیمان مفره (در مفره های سرامیکی)	---	از سیمان غیر آلی مقاوم در برابر شرایط محیطی
۲۹	حداکثر افزایش درجه حرارت	C°	مطابق پیوست شماره (۷)
۳۰	ماکزیمم و مینیمم قطر هادی قابل اتصال به ترمینال ها	mm <sup>۲</sup>	برای پایه فیوز A ۱۰۰: از سطح مقطع ۱۶ تا ۱۲۰ برای پایه فیوز A ۲۰۰: از سطح مقطع ۵۰ تا ۱۸۵
۳۱	ولتاژ ضربه صاعقه خشک در طول فاصله جداکنندگی پایه فیوز (Up)	kV(peak)	۱۹۵

<sup>۱</sup> Solid cap

<sup>۲</sup> در صورت عدم امکان تهیه این نوع از مس در کشور، تولیدکنندگان مجاز به استفاده از نوع HC هستند  
<sup>۳</sup> از پیوست شماره (۵) استفاده شود.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۱۱ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری<sup>۱</sup> (بخش ... از ...)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۳۲	ولتاژ ضربه صاعقه خشک نسبت به زمین و بین قطبها (Up)	kV(peak)	۱۷۰
۳۳	ولتاژ یک دقیقه‌ای خشک و تر با فرکانس قدرت در طول فاصله جداکنندگی پایه فیوز (Ud)	kV(rms)	۸۰
۳۴	ولتاژ یک دقیقه‌ای خشک و تر با فرکانس قدرت نسبت به زمین و بین قطبها (Ud)	kV(rms)	۷۰
۳۵	زاویه نصب نسبت به وضعیت قائم (به عبارت دیگر زاویه بین خط گذرنده از مراکز سر و ته مقره با راستای قائم)	deg	۲۰-۱۵
۳۶	حداقل قطر داخلی حلقه مخصوص کشیدن و بلند کردن فیوزگیر	mm	۲۸
۳۷	اندازه طول فیوزگیر <sup>۱</sup>		۴۶۸±۲
۳۸	سرپوش فیوزگیر <sup>۲</sup>	---	آچار خور باشد
۳۹	مشخصات مندرج بر روی کات اوت فیوز	---	* پایه فیوز: حک نام شرکت سازنده، تاریخ تولید و شماره سریال، جریان و ولتاژ نامی و سطح ولتاژ عایقی (روی کنتاکت فوقانی یا مقره) * فیوزگیر: حک نام شرکت سازنده، ولتاژ، جریان و فرکانس نامی، قدرت قطع (روی فیوزگیر)
۴۰	با دوام و خوانا بودن مشخصات مندرج بر روی کات اوت فیوز و داشتن مقاومت در برابر باد، باران، سرما، گرما، آفتاب و خوردگی برای نصب فضای آزاد	---	الزامی است
۴۱	متعلقات لازم جهت نصب کات اوت فیوز روی کراس آرم (دستک نصب، پیچ و مهره و ...)	---	الزامی است
۴۲	عدم استفاده از بست کمربندی به جای یراق <sup>۳</sup> وسط مقره	---	الزامی است
۴۳	حداقل مدت زمان گارانتی تعویض	سال	۲

<sup>۱</sup> مطابق نقشه پیوست شماره (۸)

<sup>۲</sup> Cap

<sup>۳</sup> Mounting insert

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۱۲ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری<sup>۱</sup> (بخش ... از ...)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۴۴	حداقل مدت زمان خدمات پس از فروش	سال	۱۰
۴۵	حداقل مدت زمان طول عمر کات اوت فیوز (به جز تجهیزات مصرفی)	سال	۲۰
۴۶	ارائه گواهی تایید صلاحیت دارای تاریخ اعتبار از شرکت توانیر برای مدل ارائه شده و نمونه تحویل شده	---	الزامی است
۴۷	ارائه تایپ تست کامل معتبر برابر استانداردهای معتبر بین المللی یا ملی مندرج در جدول شماره (۵) این دستورالعمل از یکی از آزمایشگاههای معتبر داخلی یا خارجی و مطابقت با استانداردهای مربوطه	---	الزامی است
۴۸	ارائه دستورالعمل های نصب، بهره برداری و نگهداری کات اوت فیوز به زبان فارسی	---	الزامی است
۴۹	ارسال یک نمونه تجهیز همراه با اسناد پیشنهاد (که به عنوان نمونه شاهد در شرکت توزیع نگهداری میشود)	---	الزامی است
۵۰	وجود شاخک چوبدست قطع <sup>۱</sup> بار جهت ایجاد قابلیت قطع بار توسط بهره بردار	---	الزامی است
۵۱	بسته بندی هر یک از کات اوت فیوزها، در کارتی با ضربه گیری مناسب بطوری که فشاری به چترک ها وارد نشود	---	الزامی است
۵۲	درج مشخصات کامل محتویات شامل نام کارخانه سازنده، تاریخ تولید، سطح ولتاژ، جریان نامی، لوگوی شرکت سازنده، آدرس، تلفن تماس و علامت شکستنی با ذکر جهت استقرار روی بسته بندی	---	الزامی است

یادآوری:

- در تعیین سطوح عایقی (ردیف های ۳۱ الی ۳۴)، مقادیر استاندارد IEC باید با ضریبی مطابق با جدول (۱۰) از پیوست شماره (۹) برای جبران شرایط کاری قید شده در جدول اصلاح گردد.
- در تعیین جریان نامی یا محدودیت حرارتی، مقادیر استاندارد IEC باید با ضریبی مطابق با جدول (۱۱) از پیوست شماره (۹) برای جبران شرایط کاری قید شده در جدول اصلاح گردد.

<sup>۱</sup> به اصطلاح عبارت load buster استفاده می شود

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





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۱۳ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

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

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	ضریب وزنی (%)	امتیاز نهایی
۱	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار	-	مطابق بند ۴-۳-۱		۴,۷۴	
۲	گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش	-	مطابق بند ۴-۳-۲		۴,۴	
۳	روش ساخت قطعات	-	مطابق بند ۴-۳-۳		۵,۷	
۴	مقدار جریان قطع اتصال کوتاه	kA	مطابق بند ۴-۳-۴		۱۳,۲	
۵	کیفیت گالوانیزه گرم تجهیزات فلزی (فولادی)	-	مطابق بند ۴-۳-۵		۴,۷۸	
۶	دوام مکانیکی (باز و بست در شرایط بی برقی)	مرتب	مطابق بند ۴-۳-۶		۵,۹	
۷	کیفیت مفره	-	مطابق بند ۴-۳-۷		۱۰,۷	
۸	مشخصات بسته بندی کالا	-	مطابق بند ۴-۳-۸		۱,۶۶	
۹	احراز صلاحیت تامین کننده	-	مطابق بند ۴-۳-۹		۶,۴۸	
۱۰	ارائه تایپ تست	-	مطابق بند ۴-۳-۱۰		۱۶,۷۸	
۱۱	میانگین افزایش درجه حرارت کنتاکت‌ها (کنتاکت بالا و دو کنتاکت پایین)	°C	مطابق بند ۴-۳-۱۱		۸,۵	
۱۲	مقدار مقاومت میله کوتاه کننده قوس	اهم	مطابق بند ۴-۳-۱۲		۵,۹۲	
۱۳	ارائه گواهی برای تضمین نرخ خرابی	-	مطابق بند ۴-۳-۱۳		۱۱,۲۴	
	جمع				۱۰۰	

<sup>۱</sup> مطابقت موارد مندرج در بخش «مقدار پیشنهادی» با کالای پیشنهادی، توسط تامین کننده تضمین میگردد.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۱۴ از ۳۹

شماره ویرایش : ۰۱

تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

#### ۴-۳- نحوه‌ی محاسبه‌ی امتیازهای فنی

#### ۴-۳-۱- سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار

امتیازدهی در این بخش به صورت جدول زیر صورت می گیرد.

امتیاز	ردیف	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار
۸	۱	ارائه سابقه فروش در ایران (در ۵ سال اخیر)
۶	۲	ارائه سابقه فروش در خارج از ایران (در ۵ سال اخیر)
۲۶	۳	رضایت بهره بردار (مناقصه‌گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه‌گزار یا دیگر شرکت‌های توزیع با ارائه گواهی معتبر یا تاییدیه مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

امتیاز نهایی، مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می باشد.

#### ۴-۳-۲- گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش

امتیاز	ردیف	معیار
۲۰	۱	مدت زمان گارانتی تعویض از زمان تحویل
۵	۲	ارائه دستورالعمل و آموزش نصب، بهره برداری و تست
۵	۳	حسن اجرای گارانتی (در مناقصات قبلی شرکت و یا استعلام از سایر شرکت‌های برق منطقه ای و توزیع نیروی برق)
۵	۴	ارایه گواهی‌های سیستم مدیریت کیفیت
۵	۵	دارا بودن قابلیت پشتیبانی و دانش فنی (مانند نمایندگی خدمات پس از فروش در محل خریدار و ...)

نحوه امتیازدهی سطر اول: به ازای گارانتی بیش از ۲۴ ماه، به ازای هر ۶ ماه اضافه، ۴ امتیاز لحاظ می گردد.

امتیاز نهایی این بخش، مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می باشد.

#### ۴-۳-۳- روش ساخت قطعات فلزی

در صورتی که به روش ریخته گری تحت فشار (دایکاست) باشد ۱۰۰ امتیاز و در صورتی که با روش ریخته گری ریژه انجام گرفته باشد ۶۰ امتیاز تعلق می گیرد.

#### ۴-۳-۴- جریان قطع اتصال کوتاه

$$+60 + \{80 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار اجباری ذکر شده در جدول (۳) - مقدار پیشنهادی}))\}$$

حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۱۵ از ۳۹

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

۴-۳-۵- حداقل ضخامت پوشش گالوانیزه در قطعات فولادی به غیر از پیچ و مهره و واشر

$$+60 \times \{80\} / (\text{مقدار اجباری ذکر شده در جدول (۳) - مقدار پیشنهادی})$$

حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

۴-۳-۶- دوام مکانیکی (باز و بست در شرایط بی برقی)

$$+60 \times \{40\} / (\text{مقدار اجباری در جدول (۳) - مقدار پیشنهادی})$$

حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

۴-۳-۷- کیفیت مقره کات اوت

ردیف	معیار	امتیاز
۱	فاصله خزشی	$30 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار اجباری در جدول (۳) - مقدار پیشنهادی}))$
۲	ولتاژ ضربه صاعقه خشک در طول فاصله جداکنندگی پایه فیوز	$18 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار اجباری در جدول (۳) - مقدار پیشنهادی}))$
۳	ولتاژ ضربه صاعقه خشک نسبت به زمین و بین قطبها	$18 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار اجباری در جدول (۳) - مقدار پیشنهادی}))$
۴	ولتاژ یک دقیقه‌ای خشک و تر با فرکانس قدرت در طول فاصله جداکنندگی پایه فیوز	$18 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار اجباری در جدول (۳) - مقدار پیشنهادی}))$
۵	ولتاژ یک دقیقه‌ای خشک و تر با فرکانس قدرت نسبت به زمین و بین قطبها	$18 \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار اجباری در جدول (۳) - مقدار پیشنهادی}))$

امتیاز مجموع ردیف‌های ۱-۵ این قسمت با ۶۰ جمع و حداکثر امتیاز مجموع ۱۰۰ خواهد بود

۴-۳-۸- مشخصات بسته بندی کالا

ردیف	مشخصات بسته بندی کالا		امتیاز
۶	ضربه گیری داخل جعبه	استفاده از پلاستوفوم	۲۵
۷		استفاده از قطعات مقوایی یا کاغذی	۲۰
۸	جنس جعبه	کارتن مقوایی بیش از ۵ لایه	۱۰
۹		پلاستوفوم	۱۵

امتیاز این قسمت با ۶۰ جمع و حداکثر امتیاز مجموع ۱۰۰ خواهد بود

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۱۶ از ۳۹

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

#### ۴-۳-۹- احراز صلاحیت تامین کننده

در صورت ارائه پیشنهاد از سوی کارخانه سازنده ۱۰۰ امتیاز و در صورت ارائه پیشنهاد توسط نمایندگی رسمی کارخانه سازنده ۶۰ امتیاز تعلق می گیرد

#### ۴-۳-۱۰- ارائه تایپ تست

منظور از تایپ تست ارائه گواهی های معتبر مشخصاً در مورد همین کالا از یکی از مراجع آزمایشگاهی و کنترل کیفیت به شرح زیر است که به تناسب مرجع فوق الذکر امتیازها تعیین می شود:

امتیاز	مرجع گواهی دهنده	ردیف
۱۰۰	آزمایشگاههای بین المللی معتبر عضو ILAC	۱
۶۰	آزمایشگاههای مرجع داخل کشور مانند پژوهشگاه نیرو	۲

#### ۴-۳-۱۱- میانگین افزایش دمای کنتاکت ها

کمترین مقدار میانگین افزایش درجه حرارت امتیاز ۱۰۰ می گیرد و برای سایر پیشنهادات به ازای هر ۰.۵٪ افزایش میانگین دما، ۱۰ امتیاز کسر می گردد

#### ۴-۳-۱۲- مقدار مقاومت میله کوتاه کننده قوس

کمترین مقدار مقاومت الکتریکی امتیاز ۱۰۰ می گیرد و برای سایر پیشنهادات به ازای هر ۰.۵٪ افزایش مقدار مقاومت الکتریکی (نسبت به کمترین مقدار پیشنهادی)، ۱۰ امتیاز کسر می گردد.

#### ۴-۳-۱۳- ارائه گواهی برای تضمین نرخ خرابی

در صورت ارائه گواهی مبنی بر تضمین نرخ خرابی زیر ۰,۳ درصد امتیاز ۱۰۰ و برای غیر آن امتیاز ۶۰ تعلق می گیرد

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۱۷ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

## ۵- آزمون‌ها

جدول شماره (۵) آزمون‌ها(بخش... از ...)			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
آزمون‌های نوعی			
الف) آزمون‌های نوعی برای کلیه کات اوت فیوزها با مقره های سیلیکونی و سرامیکی			
۱	آزمون ضربه صاعقه: تجهیز باید در محیط خشک قرار گیرد و آزمون ضربه بوسیله ولتاژهایی با قطب بندی مثبت و منفی که مطابق با استاندارد IEC 60601-1 بوده و استاندارد ضربه صاعقه $1.2/50 \mu s$ در آنها رعایت شده است، انجام شود. در این آزمون ولتاژ ۱۹۵ KV(peak) در طول فاصله جداکنندگی پایه فیوز و ولتاژ ۱۷۰ KV(peak) در طول فاصله بین زمین و قطب‌ها اعمال می‌شود.	IEC 60282-2 بند ۸,۴	نباید هیچ جرقه مخربی در طول تست مشاهده شود و هیچ سوراخ شدگی در هیچ یک از قسمت‌های مقره نباید رخ دهد.
۲	آزمون فرکانس قدرت در محیط خشک: تجهیز باید به مدت یک دقیقه در حالت خشک و مطابق با استاندارد IEC 60601-1 تحت این آزمون قرار گیرد. در این آزمون ولتاژ $80kV(RMS)$ با فرکانس قدرت در طول فاصله جداکنندگی پایه فیوز و ولتاژ $70kV(RMS)$ با فرکانس قدرت در طول فاصله بین زمین و قطب‌های پایه فیوز اعمال می‌شود.	IEC 60282-2 بند ۸,۴	نباید هیچگونه جرقه یا سوراخ شدگی در طول تست رخ دهد.
۳	آزمون های افزایش درجه حرارت: این آزمون باید بر روی فیوز تکفاز به هنگام عبور جریانی برابر با جریان نامی پایه فیوز (ماکزیمم مقدار جریان فیوزلینک) و تحت شرایط مشخص شده در بند ۸,۵ استاندارد انجام پذیرد.	IEC 60282-2 بند ۸,۵	دمای اجزای مختلف کات اوت نباید از مقادیر مشخص شده در جدول شماره (۹) بیشتر شود.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۱۸ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها(بخش ... از ...)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۴	آزمون فرکانس قدرت در محیط مرطوب: تجهیز باید به مدت یک دقیقه در حالت مرطوب و مطابق با استاندارد IEC 60060-1 تحت این آزمون قرار گیرد. در این آزمون ولتاژ (RMS) ۸۰kV با فرکانس قدرت در طول فاصله جداکنندگی پایه فیوز و ولتاژ (RMS) ۷۰kV با فرکانس قدرت در طول فاصله بین زمین و قطب‌های پایه فیوز اعمال می‌شود.	IEC 60282-2 بند ۸,۴	نباید هیچگونه جرقه یا سوراخ شدگی در طول تست رخ دهد.
۵	آزمون های ظرفیت قطع: این آزمون‌ها باید با جریان متناوب تکفاز انجام گیرند. آزمون‌ها باید مطابق با جداول شماره (۶)-(۹) استاندارد IEC 60282-2 انجام پذیرد و تمامی ۵ آیم تست قطع جریان را شامل شود.	IEC 60282-2 بند ۸,۶	قطع موفق جریان در تمامی تست‌ها و حرکت فیوزگیر به سمت موقعیت باز ایزوله (disconnected position) و همچنین عدم تجاوز زمان قوس از ۱۰۰ میلی‌ثانیه
۶	آزمون آلودگی مصنوعی: برای مقره‌های سرامیکی در صورتی که فاصله خزشی مطابق با بند ۴ استاندارد IEC 60815 نباشد، انجام می‌گیرد (بصورت توافقی بین سازنده و خریدار انجام می‌گیرد) مقره‌های اتکایی غیر سرامیکی باید مطابق با استاندارد IEC 61952 و مقره‌های غیر سرامیکی آویزی مطابق با استاندارد IEC 61109 تست شوند. برای مقره‌های غیر از این بصورت توافقی بین سازنده و خریدار انجام می‌گیرد.	IEC 60282-2 بند ۸,۹	هیچ جرقه‌ای در طول سه تست متوالی انجام شده نباید مشاهده شود. در صورتی که یک بار جرقه در طول سه تست مشاهده شود، در اینصورت تست چهارم نیز باید انجام شده و در طول آن هیچ جرقه‌ای نباید رخ دهد.
۷	آزمون های دوام مکانیکی: سه فیوز باید سیصد بار باز و بسته شوند. در این آزمون فیوزها باید مطابق با مشخصات داده شده بوسیله سازنده نصب و مورد بهره برداری قرار گیرند	IEC 60282-2 بند ۸,۸	داشتن وضعیت قابل عملکردی و همچنین عدم مشاهده هیچگونه خرابی و شکاف در عایق‌ها و یا شل شدگی در قسمت‌های مکانیکی
(ب) آزمون‌های نوعی صرفاً برای کات اوت فیوزها با مقره های سیلیکونی			
۸	آزمون اشتعال: این آزمون برای بررسی ماده روکش از لحاظ خواص احتراقی و خوداطفایی آن به کار می‌رود. نمونه و روند آزمون باید براساس IEC 60695-11-10 باشد. ضخامت نمونه باید ۳ میلی‌متر باشد.	IEC 62217 بند ۹,۳,۴	باید نمونه مطابق تعریف استاندارد IEC 60695 در گروه HB 40 و ۷۰ قرار بگیرد

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۱۹ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها(بخش ... از ...)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۹	آزمون‌های مواد هسته: این آزمون‌ها به منظور بررسی عملکرد مواد هسته مقرر در برابر نفوذ آب، صورت می‌پذیرد. براساس دستورالعمل استاندارد محصول مرتبط، این آزمون‌ها می‌توانند بر روی نمونه‌های دارای ماده روکش یا بر روی نمونه‌های بدون ماده روکش اعمال شوند. در این قسمت آزمون تخلخل برای مقره‌های رزینی می‌تواند حذف شود.	IEC ۶۲۲۱۷ بند ۹,۴	در بخش تست انتشار آب نباید هیچگونه سوراخ شدگی و یا شکست الکتریکی اتفاق بیفتد و همچنین جریان در حین اعمال ولتاژ نیز نباید از ۱ میلی‌آمپر تجاوز کند. در تست نفوذ رنگ(تخلخل) نیز زمان رسیدن رنگ به سطح فوقانی آزمون‌های هسته نباید کمتر از ۱۵ دقیقه باشد
۱۰	آزمون سختی: از روکش دو مقره باید دو نمونه گرفته شود، که از لحاظ اندازه، شکل و ضخامت برای روش اندازه‌گیری سختی که در استاندارد ISO ۸۶۸ آمده، مناسب باشند. اگر ضخامت و شکل چترکها برای کاربرد در این روش مناسب نباشند، آنگاه می‌توان نمونه‌ها را بطور مجزا، با روند ساخت و مقادیر مشابه مقرر ساخت. درجه حرارت و میزان سختی براساس استاندارد ISO ۸۶۸ با یک سختی سنج از نوع شورر (Shore) A یا D اندازه گرفته شود. سپس نمونه‌ها به مدت ۴۲ ساعت در آب در حال جوشش غوطه‌ور شوند. در پایان جوشش باید نمونه‌ها سرد شده و ظرف مدت ۳ ساعت در همان دمای قبل از جوشش میزان سختی دوباره سنجیده شود.	IEC ۶۲۲۱۷ بند ۹,۳,۱	سختی مواد هر نمونه بعد از فرایند جوشش نباید بیش از $\pm 20\%$ نسبت به نمونه اولیه تغییر نماید
۱۱	UV: سه نمونه از روکش و چترک که حاوی نشانه- گذاری سازنده هستند، انتخاب می‌شود. نمونه‌های روکش مقرر باید طبق روشی که در ادامه آمده است، تحت آزمون ۱۰۰۰ ساعته نور UV (فرابنفش) قرار بگیرند. اگر نشانه‌گذاری روی روکش وجود داشته باشد، باید مستقیماً در معرض تابش نور UV قرار بگیرد. (روش‌های قوس زنون: استفاده از چرخه یک به مدت زمان تاریکی ۸ ساعت براساس استاندارد ISO ۴۸۹۲-۲)	IEC ۶۲۲۱۷ بند ۹,۳,۲	خوانا بودن نشانه گذاری‌های روی نمونه‌ها بعد از آزمون و عدم وجود هرگونه خرابی سطحی نظیر ترک یا نواحی برآمده روی مقره

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۲۰ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها(بخش ... از ...)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۱۲	آزمون جوشش: نمونه‌ها باید برای ۴۲ ساعت در یک مخزن با آب دیونیده در حال جوشش با نسبت وزنی ۱٪ سدیم کلرید، قرار گیرند. به عنوان جایگزین میتوان از آب لوله‌کشی با اضافه کردن نمک به آن استفاده کرد تا در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد به هدایت الکتریکی برابر با $1750 \mu S/cm \pm 80 \mu S/cm$ برسد. در پایان زمان جوشش، به نمونه‌ها اجازه داده می‌شود تا خنک شوند و البته تا شروع مراحل آزمونهای تایید و بازبینی (IEC 62217 بند ۹,۲,۷) باید در آب باقی بمانند. اگر در این حین نیاز به انتقال و حمل و نقل آنها باشد، مقرر- های خیس مجازند تا در کیسه‌های پلاستیکی آببندی شده یا در ظرف مناسب دیگر برای حداکثر تا ۱۲ ساعت گذاشته شوند.	IEC 62217 بند ۹,۲,۵	عدم ایجاد سوراخ و پارگی در طول مقرره و همچنین عدم افت ولتاژ شکست فرکانس قدرت نمونه تست شده زیر ۹۰ درصد مقدار اولیه بعد از اتمام مراحل آزمون

آزمون‌های نمونه‌ای

الف) آزمون‌های نمونه ای برای کات اوت فیوزها با مقرره های سیلیکونی

۱	آزمون های افزایش درجه حرارت: این آزمون باید بر روی فیوز تکفاز به هنگام عبور جریانی برابر با جریان نامی پایه فیوز (ماکزیمم مقدار جریان فیوزلینک) و تحت شرایط مشخص شده در بند ۸,۵ استاندارد انجام پذیرد.	IEC 60282-2 بند ۸,۵	دمای اجزای مختلف کات اوت نباید از مقادیر مشخص شده در جدول شماره (۹) بیشتر شود.
۲	آزمون های گالوانیزه کردن: قسمت‌های فلزی کات اوت برای تعیین میزان پوشش مطابق روش تست مغناطیسی (ISO 2178) تحت آزمون قرار می‌گیرند. در هر نمونه تست سه تا ده اندازه‌گیری بسته به سطح نمونه انجام می‌گیرد که این اندازه‌گیری‌ها باید بصورت تصادفی در کل سطح (به جز لبه‌ها و نقاط تیز) پخش شوند.	IEC 60383-1 بند ۲۶	پوشش باید یکنواخت و تا حد ممکن صاف باشد و سطح آن باید به هم پیوسته باشد و هیچگونه پوسته پوسته شدن در آن مشاهده نگردد. همچنین کل سطح پوشش داده نشده آن نباید از ۰,۵ درصد کل سطح بیشتر باشد. مقدار پوشش نیز نباید از مقدار مشخص شده در جدول شماره (۳) کمتر باشد.

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





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۲۱ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها(بخش ... از ...)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۳	آزمون های دوام مکانیکی: سه فیوز باید سیصد بار باز و بسته شوند. در این آزمون فیوزها باید مطابق با مشخصات داده شده بوسیله سازنده نصب و مورد بهره برداری قرار گیرند	IEC ۶۰۲۸۲-۲ بند ۸,۸	داشتن وضعیت قابل عملکردی و همچنین عدم مشاهده هیچگونه خرابی و شکاف در عایقها و یا شل شدگی در قسمت‌های مکانیکی
۴	بررسی ظاهری و مشخصات ابعادی	---	مطابق الزامات قید شده در جدول شماره (۳)
۵	اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی میله کوتاه کننده قوس: نمونه قبل از تست حداقل باید ۱ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد نگهداری شود. مقاومت الکتریکی در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد در کل طول میله کوتاه کننده قوس اندازه‌گیری می‌شود	----	مطابقت با مقدار مندرج در جدول شماره (۲)
۶	آزمون اشتعال: این آزمون برای بررسی ماده روکش از لحاظ خواص احتراقی و خوداطفایی آن به کار می‌رود. نمونه و روند آزمون باید براساس IEC۶۰۶۹۵-۱۱-۱۰ باشد. ضخامت نمونه باید ۳ میلی‌متر باشد.	IEC ۶۲۲۱۷ بند ۹,۳,۴	باید نمونه مطابق تعریف استاندارد IEC۶۰۶۹۵-۱۱-۱۰ در گروه HB۴۰ و V۰ قرار بگیرد
۷	آزمون سختی: از روکش دو مفره باید دو نمونه گرفته شود، که از لحاظ اندازه، شکل و ضخامت برای روش اندازه‌گیری سختی که در استاندارد ISO۸۶۸ آمده، مناسب باشند. اگر ضخامت و شکل چترکها برای کاربرد در این روش مناسب نباشند، آنگاه می‌توان نمونه‌ها را بطور مجزا، با روند ساخت و مقادیر مشابه مفره ساخت. درجه حرارت و میزان سختی براساس استاندارد ISO۸۶۸ با یک سختی سنج از نوع شور (Shore) A یا D اندازه گرفته شود. سپس نمونه ها به مدت ۴۲ ساعت در آب در حال جوشش غوطه‌ور شوند. در پایان جوشش باید نمونه ها سرد شده و ظرف مدت ۳ ساعت در همان دمای قبل از جوشش میزان سختی دوباره سنجیده شود.	IEC ۶۲۲۱۷ بند ۹,۳,۱	سختی مواد هر نمونه بعد از فرایند جوشش نباید بیش از $\pm 20\%$ نسبت به نمونه اولیه تغییر نماید

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۲۲ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها(بخش ... از ...)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۸	آزمون جوشش: نمونه‌ها باید برای ۴۲ ساعت در یک مخزن با آب دیونیده در حال جوشش با نسبت وزنی ۱٪ سدیم کلرید، قرار گیرند. به عنوان جایگزین میتوان از آب لوله‌کشی با اضافه کردن نمک به آن استفاده کرد تا در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد به هدایت الکتریکی برابر با $80 \mu S/cm \leq 1750 \mu S/cm$ برسد. در پایان زمان جوشش، به نمونه‌ها اجازه داده می‌شود تا خنک شوند و البته تا شروع مراحل آزمون‌های تایید و بازبینی (IEC ۶۲۲۱۷ بند ۹,۲,۷) باید در آب باقی بمانند. اگر در این حین نیاز به انتقال و حمل و نقل آنها باشد، مقرر- های خیس مجازند تا در کیسه‌های پلاستیکی آببندی شده یا در ظرف مناسب دیگر برای حداکثر تا ۱۲ ساعت گذاشته شوند.	IEC ۶۲۲۱۷ بند ۹,۲,۵	عدم ایجاد سوراخ و پارگی در طول مقرره و همچنین عدم افت ولتاژ شکست فرکانس قدرت نمونه تست شده زیر ۹۰ درصد مقدار اولیه بعد از اتمام مراحل آزمون
۹	آزمون‌های مواد هسته: این آزمون‌ها به منظور بررسی عملکرد مواد هسته مقرره در برابر نفوذ آب، صورت می‌پذیرد. براساس دستورالعمل استاندارد محصول مرتبط، این آزمون‌ها می‌توانند بر روی نمونه‌های دارای ماده روکش یا بر روی نمونه‌های بدون ماده روکش اعمال شوند. در این قسمت آزمون تخلخل برای مقرره‌های رزینی می‌تواند حذف شود.	IEC ۶۲۲۱۷ بند ۹,۴	در بخش تست انتشار آب نباید هیچگونه سوراخ شدگی و یا شکست الکتریکی اتفاق بیفتد و همچنین جریان در حین اعمال ولتاژ نیز نباید از امیلی‌آمبر تجاوز کند. در تست نفوذ رنگ(تخلخل) نیز زمان رسیدن رنگ به سطح فوقانی آزمون‌های هسته نباید کمتر از ۱۵ دقیقه باشد
(ب) آزمون‌های نمونه‌ای برای کات اوت فیوزها با مقرره‌های سرامیکی			
۱	آزمون‌های دوام مکانیکی: سه فیوز باید سبب بار باز و بسته شوند. در این آزمون فیوزها باید مطابق با مشخصات داده شده بوسیله سازنده نصب و مورد بهره برداری قرار گیرند	IEC ۶۰۲۸۲-۲ بند ۸,۸	داشتن وضعیت قابل عملکردی و همچنین عدم مشاهده هیچگونه خرابی و شکاف در عایق‌ها و یا شل شدگی در قسمت‌های مکانیکی
۲	آزمون‌های افزایش درجه حرارت: این آزمون باید بر روی فیوز تکفاز به هنگام عبور جریانی برابر با جریان نامی پایه فیوز( ماکزیمم مقدار جریان فیوزلینک) و تحت شرایط مقرر در بند ۸,۵ استاندارد انجام پذیرد.	IEC ۶۰۲۸۲-۲ بند ۸,۵	دمای اجزای مختلف کات اوت نباید از مقادیر مشخص شده در جدول شماره (۹) بیشتر شود.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۲۳ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها(بخش... از ...)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۳	آزمون های گالوانیزه کردن: قسمت‌های فلزی کات اوت برای تعیین میزان پوشش مطابق روش تست مغناطیسی (ISO۲۱۷۸) تحت آزمون قرار می‌گیرند. در هر نمونه تست سه تا ده اندازه‌گیری بسته به سطح نمونه انجام می‌گیرد که این اندازه‌گیری‌ها باید بصورت تصادفی در کل سطح(به جز لبه‌ها و نقاط تیز) پخش شوند.	IEC۶۰۳۸۳-۱ بند ۲۶	پوشش باید یکنواخت و تا حد ممکن صاف باشد و سطح آن باید به هم پیوسته باشد و هیچگونه پوسته پوسته شدن در آن مشاهده نگردد. همچنین کل سطح پوشش داده نشده آن نباید از ۰,۵ درصد کل سطح بیشتر باشد. مقدار پوشش نیز نباید از مقدار مقرر در جدول شماره (۳) کمتر باشد.
۴	آزمون های تخلخل: نمونه‌های آزمون در محلول حاوی ۱٪ الکل (یک گرم فوکسین در صد گرم اتانول) و در فشار بالاتر از $15 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ تا زمانی که حاصلضرب زمان(به ساعت) در فشار ( $\text{N/m}^2$ ) بیشتر از $180 \times 10^6$ باشد، قرار می‌گیرند	IEC۶۰۳۸۳-۱ بند ۲۵	نباید هیچگونه نفوذ رنگ با چشم غیر مسلح در سطوح تازه شکسته شده رویت شود
۵	آزمون های سیکل حرارتی: مقره سرامیکی بهمراه تمام قسمت‌های فلزی آن سریع و بطور کامل در حمام آبی که دمای آن ۷۰ درجه کلوین بالاتر از حمام آب سرد می‌باشد، قرار داده می‌شود. مدت زمان آن نیز بسته به کلاس مقره تعیین می‌شود که ماکزیمم مقدار آن ۳۰ دقیقه می‌باشد. فرایند حمام گرم و سرد سه بار پشت سر هم اجرا می‌شود که زمان بین دو حمام نباید از سی ثانیه بیشتر شود. در نهایت آزمون‌های ارزیابی مطابق بند ۲۳ استاندارد IEC۶۰۳۸۳-۱ بر روی مقره انجام می‌گیرد	IEC۶۰۳۸۳-۱ بند ۲۳	عدم مشاهده هیچگونه ترک خوردگی، سوراخ شدگی و شکستگی مکانیکی در مقره در حین تست
۶	بررسی ظاهری و مشخصات ابعادی	---	مطابق الزامات قید شده در جدول شماره (۳)
۷	اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی میله کوتاه کننده قوس: نمونه قبل از تست حداقل باید ۱ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد نگهداری شود. مقاومت الکتریکی در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد در کل طول میله کوتاه کننده قوس اندازه‌گیری می‌شود	----	مطابقت با مقدار مندرج در جدول شماره (۲)

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۲۴ از ۳۹  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها(بخش... از ...)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
آزمون‌های جاری برای کات اوت فیوز			
۱	بازبینی اجزاء کات اوت فیوز و اطمینان از جفت و جور بودن آنها	----	نباید هیچگونه ترک خوردگی، لقی و ناهماهنگی بین اجزای مختلف آن مشاهده شود
۲	آزمون فرکانس قدرت در محیط خشک: تجهیز باید به مدت یک دقیقه در حالت خشک و مطابق با استاندارد IEC 60060-1 تحت این آزمون قرار گیرد. در این آزمون ولتاژ $80\text{kV(RMS)}$ با فرکانس قدرت در طول فاصله جداکنندگی پایه فیوز و ولتاژ $70\text{kV(RMS)}$ با فرکانس قدرت در طول فاصله بین زمین و قطب‌های پایه فیوز اعمال می‌شود.	IEC 60282-2 بند ۸,۴	نباید هیچگونه جرقه یا سوراخ شدگی در طول تست رخ دهد.

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

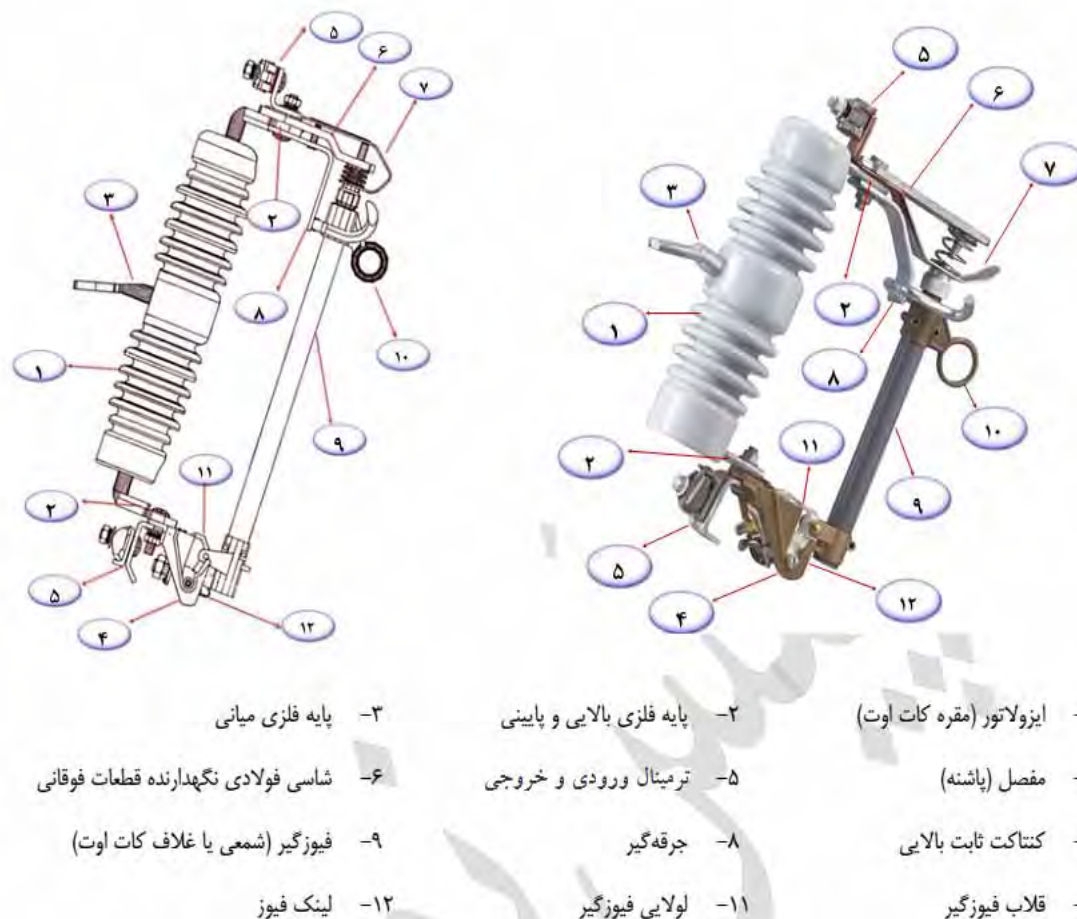


وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۲۵ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

### پیوست شماره (۱): اجزای مختلف کات اوت فیوز



شکل ۱- اجزای اصلی کات اوت فیوز

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

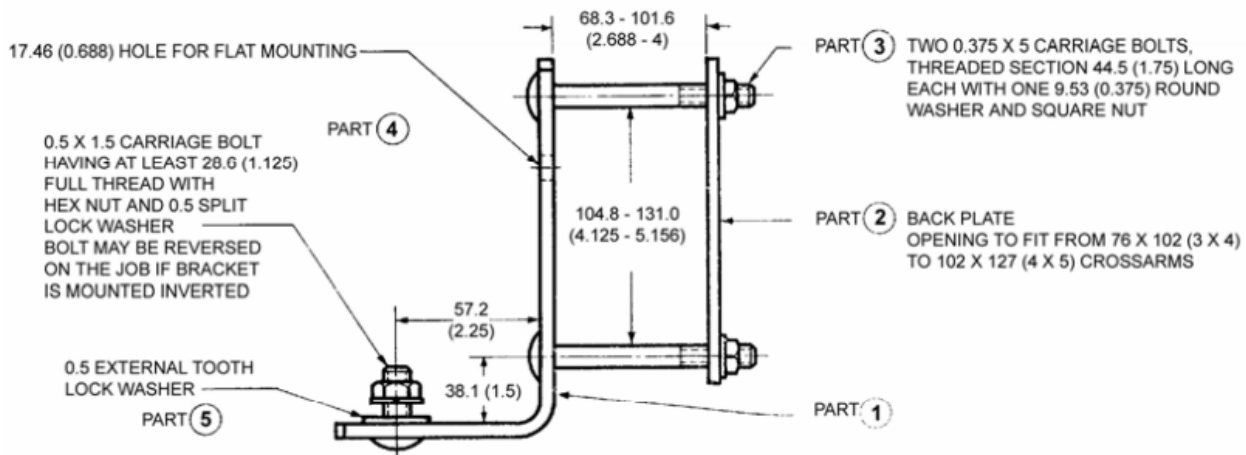
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۲۶ از ۳۹

شماره ویرایش: ۰۱

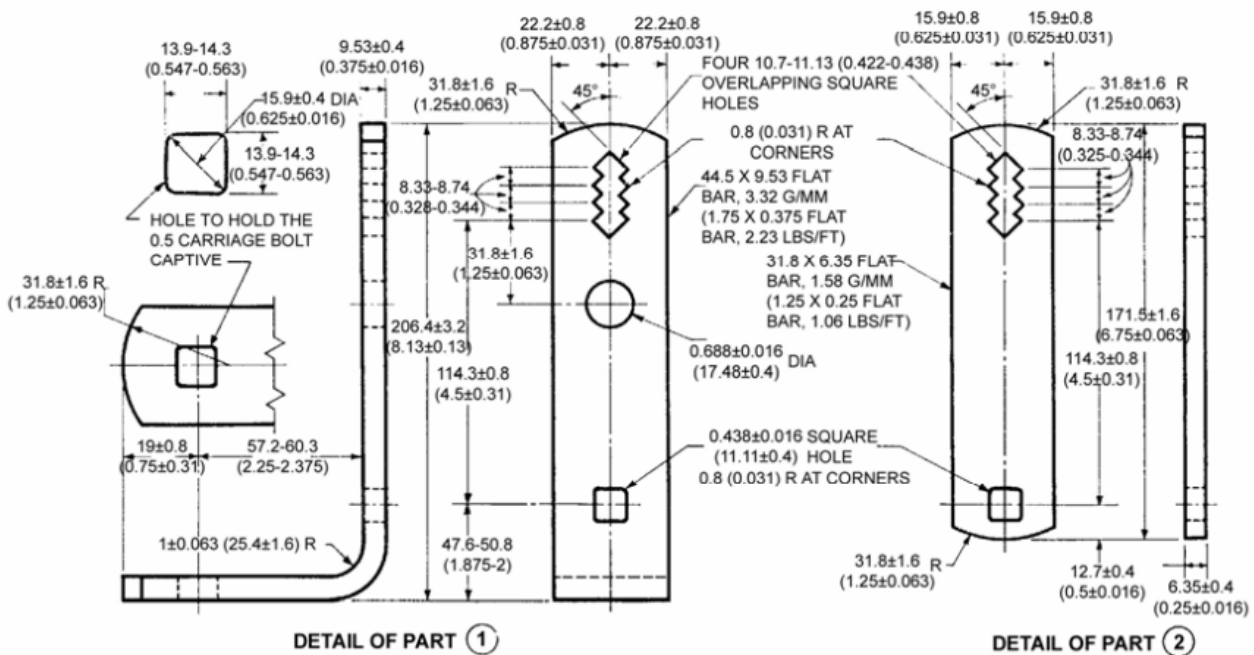
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

## پیوست شماره (۲): راهنمای انتخاب دستک نصب



FOR BACK TO BACK MOUNTING OF ARRESTER AND CUTOUT REMOVE PART ② AND USE TWO OF PART ① (ONE OF TYPE A AND ONE OF TYPE B)

### TYPE B BRACKET ASSEMBLY



شکل ۲- دستک نصب نوع B

<sup>۱</sup> این دستک همان دستک نوع B استاندارد ANSI C۳۷,۴۲ می باشد.

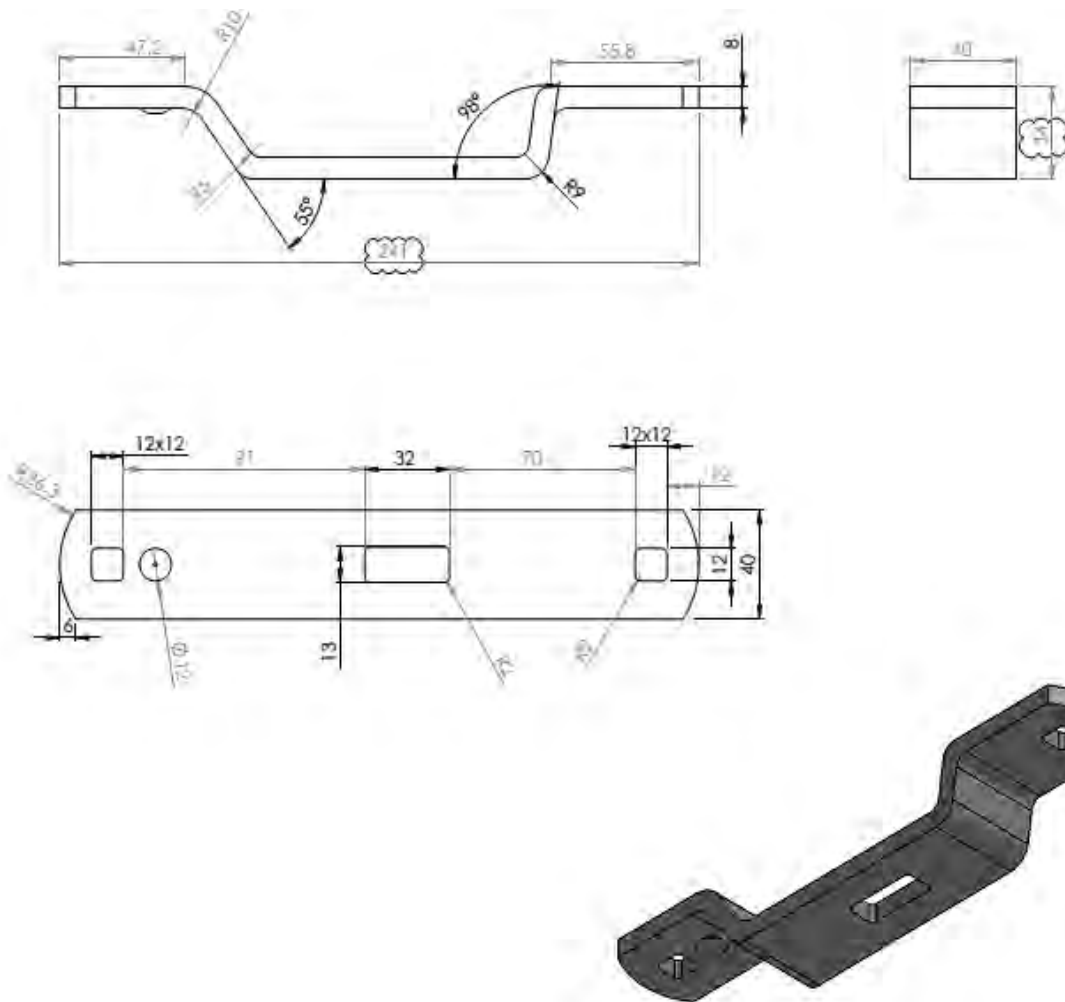
امضاء	نام و نام خانوادگی مدیر:	تاریخ تکمیل:	مهر شرکت:	نام شرکت تکمیل کننده:
-------	--------------------------	--------------	-----------	-----------------------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۲۷ از ۳۹  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵



شکل ۳- دستک نصب نوع C

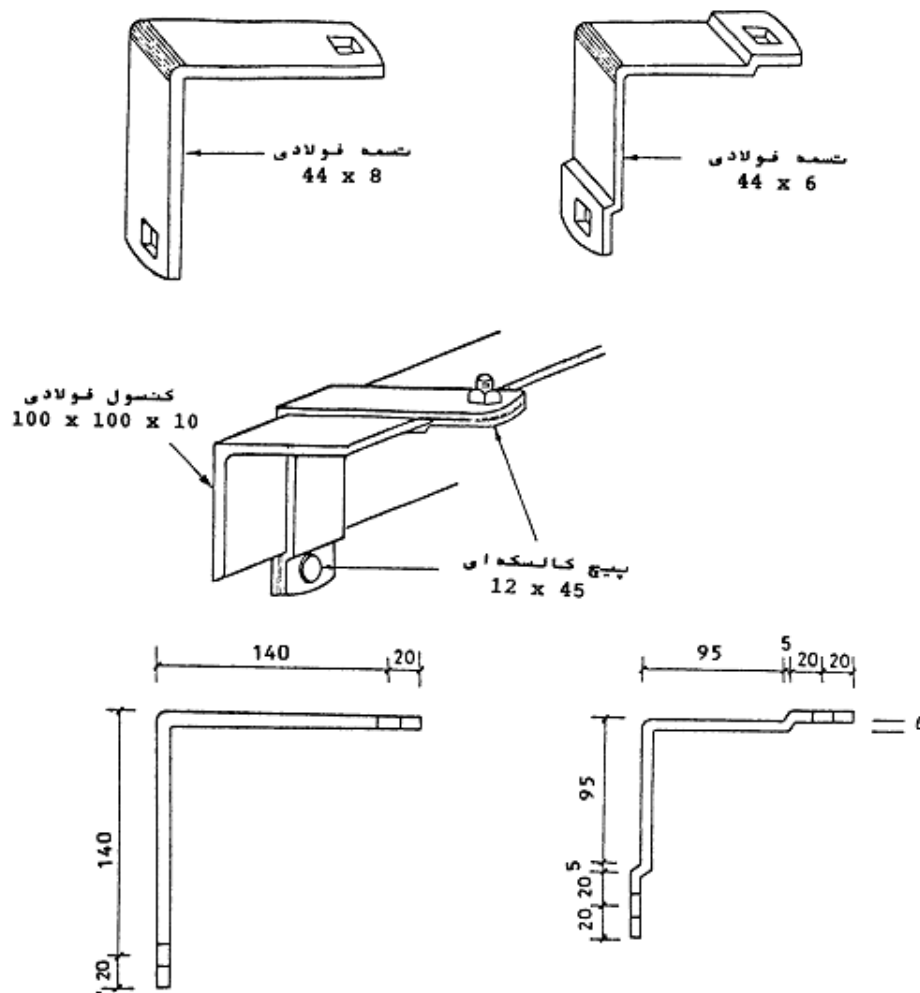
امضاء	نام و نام خانوادگی مدیر:	تاریخ تکمیل:	مهر شرکت:	نام شرکت تکمیل کننده:
-------	--------------------------	--------------	-----------	-----------------------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۲۸ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵



شکل ۴ - دستک نصب نوع D<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> در مورد این نوع که در آن پیش‌بینی زائده‌ای برای جلوگیری از چرخش پایه روی سکو لحاظ نشده است، حتماً لازم است از واشرهای خورشیدی استفاده شود.

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

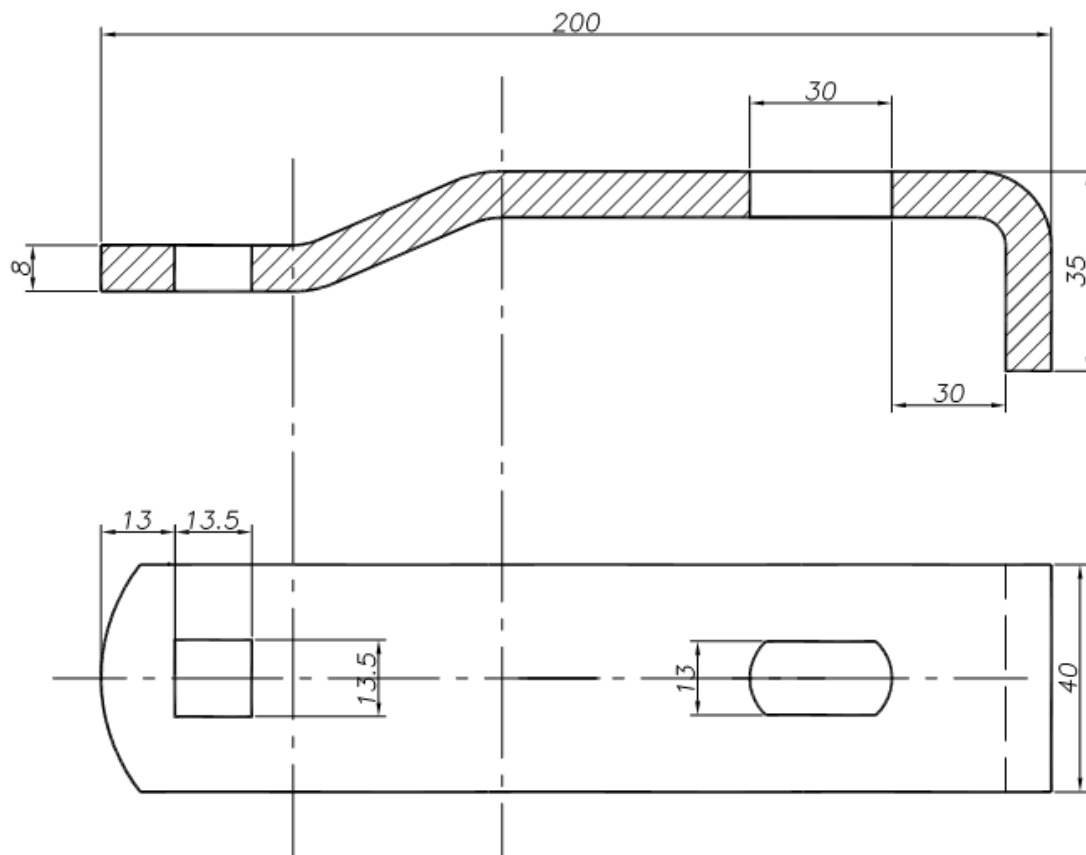




وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۲۹ از ۳۹  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵



شکل ۵ - دستک نصب نوع E<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> در مورد این نوع که در آن پیش‌بینی زائده‌ای برای جلوگیری از چرخش پایه روی سکو لحاظ نشده است، حتماً لازم است از واشرهای خورشیدی استفاده شود.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۳۰ از ۳۹

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

## پیوست شماره (۳): شماتیک کات اوت فیوز با کتکتاكت فوقانی نوع A و B



شکل ۶- کات اوت فیوز با کتکتاكت فوقانی نوع A

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۳۱ از ۳۹

شماره ویرایش : ۰۱

تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵



شکل ۷ - کات اوت فیوز با کنتاکت فوقانی نوع B

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۳۲ از ۳۹

شماره ویرایش : ۰۱

تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

پیوست شماره (۴): نقشه راهنمای پهنه بندی آلودگی<sup>۱</sup>،<sup>۲</sup> و جدول راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه



شکل ۸- نقشه پهنه بندی مناطق کشور به لحاظ سطح آلودگی

<sup>۱</sup> نقشه فوق نتیجه گزارش جلد اول از تحقیق پژوهشگاه نیرو در خصوص استاندارد مناطق خاص بوده و ایستگاه‌های موجود در آن تحقیق کل کشور را در برنگرفته و نیز عواملی از قبیل کارخانجات صنعتی آلاینده و... که ممکن است آلودگی آن منطقه را تحت تأثیر قرار دهد در این طبقه بندی در نظر گرفته نشده است، همچنین در بکارگیری این نقشه رعایت هماهنگی عایقی الزامی است.

<sup>۲</sup> در مناطق با منابع آلودگی صنعتی و موضعی رعایت موارد فنی الزامی است.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۳۳ از ۳۹

شماره ویرایش : ۰۱

تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

جدول شماره (۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

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

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





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۳۴ از ۳۹

شماره ویرایش : ۰۱

تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

## پیوست شماره (۵): حداقل ضخامت پوشش گالوانیزه برای طول عمر ۲۰ سال

جدول شماره (۷) حداقل ضخامت پوشش گالوانیزه در محیطهای مختلف با توجه به عمر ۲۰ سال

ردیف	نوع محیط	ضخامت گالوانیزه به میکرون ( $\mu\text{m}$ )
۱	سطوح خارجی در محیطهای غیر آلوده	۸۵
۲	سطوح خارجی در محیطهای آلوده	۱۴۰
۳	سطوح خارجی در محیطهای ساحلی آلوده	۱۴۰
۴	سطوح خارجی در محیطهای ساحلی غیر آلوده	۸۵
۵	سطوح داخلی در محیطهای خشک	۸۵
۶	سطوح داخلی در محیطهای مرطوب	۸۵
۷	آب دریا، منطقه جذر و مد و یا منطق تحت پاشش مه نمک	۲۱۰

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۳۵ از ۳۹

شماره ویرایش : ۰۱

تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

## پیوست شماره (۶): سطوح آلودگی و میزان فاصله خزشی مورد نیاز

جدول شماره (۸) فاصله های خزشی پیشنهادی برای ولتاژ ۳۳ کیلوولت	
سطح آلودگی <sup>۱</sup>	حداقل مقدار فاصله خزشی بر حسب میلیمتر
سبک	۵۷۶
متوسط	۷۲۰
سنگین	۹۰۰
فوق سنگین	۱۱۱۶
ویژه	۲_---

<sup>۱</sup> سطح آلودگی با توجه به پیوست شماره (۴) انتخاب می شود.

<sup>۲</sup> مقدار فاصله خزشی با توجه به نظر کارفرما و مشاور تعیین می گردد.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۳۶ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

### پیوست شماره (۷) : محدودیت های دمایی برای مواد و اجزا سازنده کات اوت فیوز

جدول شماره (۹) حداکثر افزایش دما برای مواد و اجزای کات اوت فیوز تا ارتفاع ۱۰۰۰ متر از سطح دریا <sup>۱</sup>			
ردیف	اجزا و مواد	ماکزیمم مقدار دما °C	ماکزیمم افزایش دما °C
۱	هادی های نصب شده در هوا		
۱-۱	هادی های فنری تحت کشش (spring loaded)		
۱-۱-۱	بدون روکش	۷۵	۳۵
۲-۱-۱	با روکش نقره یا نیکل	۱۰۵	۶۵
۳-۱-۱	با روکش قلع	۹۵	۵۵
۴-۱-۱	برای بقیه روکش ها، ویژگی های این مواد باید لحاظ گردد		
۲-۱	اتصالات پیچ و مهره شده (مس، آلایژ مس و آلایژ آلومینیوم)		
۱-۲-۱	بدون روکش	۹۰	۵۰
۲-۲-۱	با روکش نقره یا نیکل	۱۰۵	۶۵
۳-۲-۱	با روکش قلع	۱۱۵	۷۵
۴-۲-۱	برای بقیه روکش ها، ویژگی های این مواد باید لحاظ گردد		
۲	ترمینال پیچ و مهره شده در هوا		
۱-۲	بدون روکش	۹۰	۵۰
۲-۲	با روکش نقره، قلع یا نیکل	۱۰۵	۶۵
۳-۲	برای بقیه روکش ها، ویژگی های این مواد باید لحاظ گردد		
۳	قسمت های فلزی فنری		
۱-۳	دما یا افزایش دما نباید به حدی برسد که خاصیت ارتجاعی فلز معیوب شود		
۴	ماده عایقی یا مواد عایقی در تماس با قسمت های فلزی		
۱-۴	کلاس Y	۹۰	۵۰
۲-۴	کلاس A	۱۰۰	۶۰
۳-۴	کلاس E	۱۲۰	۸۰
۴-۴	کلاس B	۱۳۰	۹۰
۵-۴	کلاس F	۱۵۵	۱۱۵
۶-۴	کلاس H	۱۸۰	۱۴۰
۷-۴	کلاس های دیگر مطابق با استاندارد IEC ۶۰۰۸۵		

<sup>۱</sup> برای ارتفاع بیش تر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا مطابق جدول شماره (۱۰) از پیوست شماره (۸) تصحیح می گردد.

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



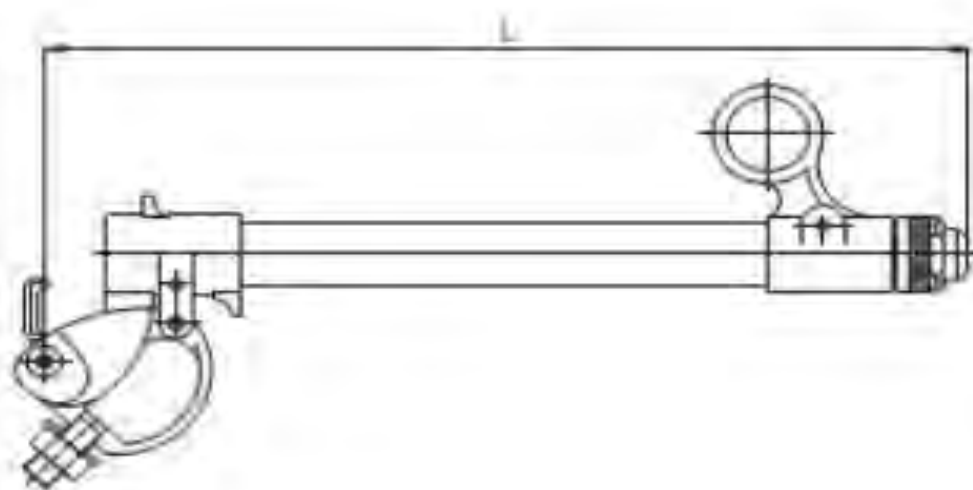


وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۳۷ از ۳۹  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

## پیوست شماره (۸) : اندازه گیری طول فیوزگیر



شکل ۹- فیوزگیر با طول **L**

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی  
کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۳۸ از ۳۹  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: شهریورماه ۱۳۹۵

### پیوست شماره (۹): ضرایب تصحیح برای سطوح ارتفاع مختلف

جدول شماره (۱۰) ضریب تصحیح سطوح عایقی برای سطوح ارتفاع مختلف

ردیف	ارتفاع (متر)	فاکتور تصحیح برای سطوح عایقی نامی
۱	۱۰۰۰	۱
۲	۱۵۰۰	۱,۰۶
۳	۲۰۰۰	۱,۱۳
۴	۲۵۰۰	۱,۲۰
۵	۳۰۰۰	۱,۲۸

نکته:

۱ برای ارتفاع‌های میانی میتوان از درون یابی خطی استفاده کرد.

جدول شماره (۱۱) فاکتور تصحیح افزایش دما براساس سطح ارتفاع

ردیف	ماکزیمم ارتفاع (متر)	ضریب تصحیح برای جریان نامی فیوز	ضریب تصحیح برای افزایش دما
۱	۱۰۰۰	۱	۱
۲	۱۵۰۰	۰,۹۹	۰,۹۸
۳	۳۰۰۰	۰,۹۶	۰,۹۲

نکته:

۱ برای ارتفاع‌های میانی میتوان از درون یابی خطی استفاده کرد.

۲ فقط یکی از ضرایب تصحیح جریان نامی یا افزایش دما برای لحاظ کردن ارتفاع استفاده شود.

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی

کات اوت فیوز ۳۳ کیلوولت

صفحه ۳۹ از ۳۹

شماره ویرایش : ۰۱

تاریخ تهیه : شهریورماه ۱۳۹۵

### پیوست شماره (۱۰): راهنمای تکمیل جدول شماره (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 جدول ارجاع داده شده استخراج و در جدول شماره (۳) درج می شوند:

\*<sup>۱</sup>..... مطابق جدول شماره (۸) انتخاب شود.

\*<sup>۲</sup>..... مطابق جدول شماره (۷) انتخاب شود.

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