

شرکت توزیع نیروی برق استان قم کمیته تخصصی تجهیزات حفاظتی

راهنمای

مشخصات فنی، ملاحظات کارگاهی و آزمونها

فیوزهای کاردی

با استناد به:

استاندارد ملی ایران (IEC ۲۶۹-۳۱۰۹- ISIRI)

تهیه و تدوین:

علی رضا فتاحی ولیلایی - داوود سلیمانیان

ویرایش سه

فهرست:

۲	کلیات.....
۲	استانداردها.....
۲	محدوده کاربرد.....
۴	تعاریف و اختصارات.....
۸	مشخصات فنی کالا.....
۱۲	آزمونها.....
۲۱	آزمایشگاههای مورد تایید.....

کلیات (Scope):

هدف از تدوین این کتابچه تعیین مشخصه های فیوز یا اجزا آن (پایه فیوز حامل فیوز ، رابط فیوز) می باشد به نحوی که بتوان فیوز دیگر یا اجزایی از آنرا که دارای مشخصه های مشابه هستند جایگزین آن نمود ، مشروط بر اینکه تا آنجایی که به ابعاد آنها مربوط میشود، قابل تعویض باشند. برای تامین این منظور این کتابچه به ویژه به موارد زیر توجه نموده است :

۱-۱-۱- مشخصه های فیوز در ارتباط با :

الف - مقادیر اسمی آنها

ب - عایق بندی آنها

ج - ازدیاد دما در بهره برداری عادی آنها

د- تلفات و پذیرش توان آنها

ه - مشخصه های جریان زمان آنها

و- ظرفیت قطع آنها

ز- مشخصه های جریان قطع حد و مشخصه های $I^2 t$ آنها

۱-۱-۲- آزمونهای نوعی جهت بررسی مطابقت مشخصه های فیوز با مقررات استاندارد

۱-۱-۳- علامتگذاری روی فیوزها

۱-۲- دامنه کاربرد

رابط فیوزهایی که برای استفاده در مجموعه های کلید فیوز پیش بینی میشوند نیز باید با استاندارد مطابقت نمایند .

استانداردها (Standards)

در تهیه این دفترچه بطور عمده از استاندارد ملی ایران استفاده شده است که در کنار آن موارد اضافی نیز از استاندارد IEC ۲۶۹ و پیش نویس استاندارد سازمان توانیر در مورد فیوزهای فشار ضعیف نیز کمک گرفته شده است

محدوده کاربرد (Normal Service Condition):

در مواردی که شرایط ذکر شده در زیر برقرار باشد ، فیوزهایی که با این استاندارد مطابقت دارند ، بدون تعیین شرایط اضافی دیگر قادر به عمل به نحوی رضایت بخش تلقی می شوند . این شرایط در مورد آزمونها نیز صادق می باشد .

۳-۱- دمای هوای محیط T_a

دمای هوای محیط نباید از ۴۰ درجه سلسیوس و میانگین آن در طول یک دوره ۲۴ ساعته از ۳۵ درجه سلسیوس تجاوز نموده و میانگین یک دوره یک ساله آن نیز کمتر از این مقدار باشد .

حداقل دمای هوای محیط ۵- درجه سلسیوس می باشد .

یادآوری -۱- مشخصه های زمان - جریان ارایه شده مربوط به محیطی با دمای هوای مرجع ۲۰ درجه سلسیوس می باشند. این مشخصه های زمان - جریان در دمای ۳۰ درجه سلسیوس نیز تقریباً صادق می باشند .

یادآوری ۲ - در مواردی که شرایط دما به میزان قابل ملاحظه ای نسبت به مقادیر فوق الذکر تفاوت نماید ، این موضوع باید از نقطه نظر نحوه کار ، افزایش دما و غیره در نظر گرفته شود

۳-۲- ارتفاع محل

ارتفاع محل نصب فیوزها بیش از ۲۰۰۰ m از سطح دریا نباشد .

۳-۳- شرایط جوی

هوا تمیز بوده و رطوبت نسبی آن در دمای حداکثر ۴۰ درجه سلسیوس از ۵٪ تجاوز ننماید . رطوبت نسبی بالاتری در دماهای کمتر مجاز می باشد به عنوان مثال ۹۰٪ در ۲۰ درجه سلسیوس .

تحت شرایط ذکر شده در فوق احتمال بروز تعرق جزئی ناشی از تغییر دما ممکن است وجود داشته باشد.

یادآوری - در مواردی که فیوزها در شرایطی غیر از آنچه که در بندهای فرعی ۳-۱، ۳-۲ و ۳-۳ ذکر شده به ویژه در فضای آزاد و بدون حفاظ مورد استفاده قرار داده شوند ، سازنده باید طرف مشورت قرار گیرد . این موضوع در مواردی که احتمال تهنشین شدن نمک دریا یا موادی با منشا صنعتی وجود داشته باشد نیز صادق می باشد .

۳-۴- ولتاژ

حداکثر ولتاژ سیستم از ۱۱٪ ولتاژ اسمی فیوز تجاوز ننماید . در مورد جریان مستقیم چنانچه از یکسو کردن جریان متناوب بدست آید ، تموج نباید تغییری بیش از ۵ درصد بیشتر یا ۹ درصد کمتر نسبت به میانگین ۱۱٪ ولتاژ اسمی به وجود آورد . یادآوری - لازم است توجه شود که هنگام عمل رابط فیوز در ولتاژی که مقدار آن به میزان قابل ملاحظه ای کمتر از ولتاژ اسمی فیوز باشد ، نمایانگر یا میله ضربه زن ممکن است عمل ننماید

۲-۵- جریان

جریانهایی که فیوز باید تحمل نموده یا قطع نماید ، در محدوده مشخص شده در بندهای فرعی ۴-۷ و ۵-۷ باشند .

۲-۶- فرکانس ، ضریب توان و ثابت زمانی

۳-۶-۱- فرکانس

در مورد جریان متناوب ، فرکانس همان فرکانس اسمی رابط فیوز باشد .

۳-۶-۲- ضریب توان

ضریب توان در مورد جریان متناوب کمتر از مقادیر جدول ۱۲ - الف نبوده و مناسب با مقدار جریان احتمالی باشد .

۳-۶-۳- ثابت زمانی

ثابت زمانی در مورد جریان مستقیم مطابق مقادیر نشان داده شده در جدول ۱۲ - ب باشد . تا جایی که مربوط به ثابت زمانی می باشد ، ممکن است موارد استفاده ای وجود داشته باشد که در آنها از مقادیر حد نشان داده شده در جدول تجاوز شود . در این موارد باید از نوع رابط فیوز که به کمک آزمون صحت ثابت زمانی لازم در آن تحقیق شده و دارای علامتگذاری متناسبی نیز باشد ، استفاده شود .

۳-۷- شرایط نصب

فیوز مطابق دستورالعمل سازنده نصب گردد .

چنانچه در بهره برداری امکان وجود ضربه یا لرزش غیرعادی وجود داشته باشد بایستی با سازنده مشورت نمود .

۳-۸- نوع بندی از نظر بهره برداری

رده های بهره برداری (به عنوان مثال "gG") طبق بند فرعی ۵-۷-۱ مشخص می شوند .

۳-۹- خاصیت تمایز فیوزهای "gG" و "gM"

حدود تمایز در مورد زمان های بیش از ۰/۱ ثانیه در جدول های ۲ و ۳ داده شده اند .

مقادیر I^2t پیش قوس در جدول ۶ داده شده و نظر به این که مقادیر I^2t عمل بستگی به سیستم ، ولتاژ اسمی و کاربرد فیوز دارد این مقادیر در قسمت های بعدی ارائه خواهد شد .

تعاریف و اختصارات:**۲-۱- فیوز**

فیوز به وسیله‌ای گفته می‌شود که در اثر ذوب یک و یا چند عنصر تشکیل دهنده آن که به نحوی ویژه و متناسب طراحی می‌شود مداری را که در آن قرار دارد با قطع جریان در صورتی که جریان از مقدار معینی به مدتی کافی تجاوز نمود، باز نماید. فیوز شامل کلیه اجزایی است که یک وسیله کامل را تشکیل می‌دهد.

۲-۲- نگهدار فیوز

به مجموعه پایه فیوز و حامل آن گفته می‌شود (در مواردی که صریحا اشاره نشده باشد منظور از نگهدار فیوز مجموعه پایه فیوز همراه با حامل فیوز و یا پایه فیوز یا حامل فیوز به تنهایی می‌باشد).

۲-۳- پایه فیوز

به قسمت ثابت یک فیوز گفته می‌شود که دارای کنتاکت‌ها و ترمینالها بوده و در صورتی که مورد داشته باشد پوششها را نیز شامل می‌گردد.

۲-۴- حامل فیوز (کلاهدک)

به قسمت جداشدنی یک فیوز گفته می‌شود که حامل رابط فیوز می‌باشد.

۲-۵- رابط فیوز (فشنگ فیوز - تیغه فیوز)

به قسمتی از فیوز گفته می‌شود که شامل المان یا المانهای فیوز بوده و پس از عمل فیوز بایستی تعویض شود.

۲-۶- کنتاکت فیوز

یک یا چند قسمت هادی که جهت اطمینان نسبت به برقراری مدار بین رابط فیوز و نگهدار فیوز مربوطه پیش‌بینی شده است.

۲-۷- المان فیوز

به قسمتی از رابط فیوز گفته می‌شود که هدف ذوب آن هنگام عمل فیوز است. رابط فیوز ممکن است از چند المان فیوز که به صورت موازی وصل می‌باشند تشکیل شده باشد.

۲-۸- نمایانگر (اندیکاتور)

وسیله‌ای است که جهت نشان دادن عمل قطع فیوز پیش‌بینی می‌شود.

۲-۹- میله ضربه زن

وسیله‌ای است مکانیکی که قسمتی از رابط فیوز را تشکیل داده و هنگام عمل فیوز انرژی لازم جهت عمل وسایل دیگر یا نمایانگرها و یا وسایل قفل و بست را آزاد می‌نماید.

۲-۱۰- ترمینال

به قسمت هادی یک فیوز گفته می‌شود که اتصال الکتریکی آن با مدارهای خارجی را تامین می‌نماید. یادآوری - ترمینالها را ممکن است براساس نوع مدارهایی که برای آنها در نظر گرفته شده است (مانند ترمینال اصلی، ترمینال زمین و غیره) و همچنین براساس نوع طرح آنها مشخص نمود. (مانند ترمینال نوع پیچی، ترمینال نوع نر و مادگی و غیره).

اصطلاحات عمومی

۲ - ۱۴ - رابط فیوز محفظه‌دار

به رابط فیوزی گفته می‌شود که در آن المان یا المانهای فیوز به طور کامل در داخل یک پوشش قرار دارد. به طوری که در خلال عمل فیوز در محدوده مقادیر اسمی آن امکان پدیدار شدن آثار خارجی زیانبار در رابطه با قوس الکتریکی، آزاد شدن گاز یا بیرون زدن شعله یا ذرات فلزی امکان نداشته باشد.

۲ - ۱۵ - رابط فیوز محدود کننده جریان

به رابط فیوزی گفته می‌شود که در خلال و به واسطه عمل فیوز در یک محدوده جریان مشخص، جریان را به مقداری قابل ملاحظه کمتر از مقدار قله جریان احتمالی محدود نماید.

۲ - ۱۶ - رابط فیوز نوع " g "

به رابط فیوزی گفته می‌شود که در شرایط تعیین شده بتواند کلیه جریانهایی را که باعث ذوب المان فیوز می‌شود تا حد ظرفیت اسمی آن قطع نماید.

۲ - ۱۷ - رابط فیوز نوع " a "

به یک رابط فیوز محدود کننده جریان گفته می‌شود که در شرایط تعیین شده‌ای می‌تواند کلیه جریانهای بین پایین‌ترین جریان نشان داده شده در مشخصه زمان - جریان ($K^2 In$ در شکل ۲) و ظرفیت اسمی خود را قطع نماید. یادآوری - از رابط فیوزهای نوع " a " معمولا برای حفاظت در مقابل اتصال کوتاه استفاده می‌شود. در مواردی که حفاظت در مقابل اضافه جریانهای کمتر از $K^2 In$ در شکل ۲ لازم باشد، از این فیوزها همراه با یک وسیله قطع کننده مناسب دیگر که قادر به قطع این گونه اضافه جریانهای کوچک است استفاده می‌شود.

۲ - ۱۸ - دماها

۲ - ۱۸ - ۱ - دمای هوای محیط (Ta)

دمای هوای محیط Ta عبارت است از دمای هوای احاطه کننده فیوز (در فاصله تقریبی ۱m از فیوز یا در صورت وجود از محفظه آن)

۲ - ۱۸ - ۲ - دمای سیال محیط (Te)

دمای سیال محیط Te عبارت است از دمای سیال خنک کننده اجزا متشکله فیوز (کنتاکت‌ها، ترمینالها و غیره). این دما عبارت از جمع دمای محیط Ta و افزایش دمای ΔTe نسبت به دمای محیط سیال داخلی در تماس با اجزا متشکله (کنتاکت‌ها، ترمینالها و غیره) فیوز می‌باشد، چنانچه این اجزا در داخل محفظه قرار داشته باشند و در غیر این صورت Te برابر Ta فرض می‌شود.

۲ - ۲۱ - اندازه

به دسته‌ای از ابعاد مشخص شده فیوز از یک سیستم فیوز گفته می‌شود. هر یک از اندازه‌ها به تنهایی شامل محدوده مشخص از جریانهای اسمی است که برای آنها ابعاد مشخص شده فیوز بدون تغییر باقی می‌ماند.

۲ - ۲۲ - سری رابط فیوزهای همگن

عبارت است از یک سری رابط فیوز در داخل یک اندازه معین که تفاوت آنها نسبت به یکدیگر تنها در مشخصه‌هایی باشد که برای یک آزمون معین، آزمایش بر روی نمونه یا چند نمونه رابط فیوز با تعدادی کمتر را بتوان برای آن سری به عنوان نماینده کلیه رابط فیوزهای آن سری قبول نمود.

۲ - ۲۷ - مقادیر مشخصه

۲ - ۲۷ - ۱ - اسمی

اصطلاحی است کلی برای تعیین مقادیر مشخصه‌ای که به روی هم ، شرایط کار را که آزمونها براساس آن انجام و تجهیزات برای آن طراحی شده است ، مشخص می‌نماید .

یادآوری - مقادیر اسمی که معمولا در مورد فیوزهای ولتاژ ضعیف ارایه می‌شود به قرار زیر می‌باشند :

ولتاژ ، جریان ، قدرت قطع ، تلفات و پذیرش توان و فرکانس در صورتی که مورد داشته باشد .

در مورد جریان متناوب ، ولتاژ اسمی و جریان اسمی به صورت مقادیر موثر متقارن و در حالت جریان مستقیم چنانچه دارای موج باشد ، ولتاژ اسمی به صورت مقدار متوسط و جریان اسمی به صورت مقدار موثر بیان می‌شود .

چنانچه به نحوی دیگر مشخص نشده باشد مطالب فوق در مورد هر مقداری از ولتاژ و جریان به کار می‌رود .

۲ - ۲۷ - ۲ - شدت جریان احتمالی یک مدار (در ارتباط با یک فیوز)

عبارت از جریانی است که از یک مدار عبور می‌نمود چنانچه در آن مدار رابط فیوز به وسیله رابطی با امپدانس ناچیز جایگزین می‌گردید .

جریان احتمالی کمیتی است که معمولا قدرت قطع و مشخصه‌های فیوز در رابطه با آن بیان می‌شود . از قبیل مشخصه‌های I^2t و جریان قطع حد (به بند فرعی ۸-۵-۷ مراجعه شود)

۲ - ۲۷ - ۳ - دروازه

عبارت از مقادیر محدود کننده‌ای است که مشخصه‌ها در محدوده آن قرار می‌گیرند به عنوان مثال مشخصه‌های زمان - جریان

۲ - ۲۷ - ۴ - قدرت قطع یک رابط فیوز

عبارت از مقداری است برای جریان احتمالی (در مورد جریان متناوب مقدار موثر مولفه متناوب جریان) که یک رابط فیوز تحت شرایط استفاده مشخص و روش معینی قادر به قطع آن در ولتاژ تعیین شده می‌باشد .

۲ - ۲۷ - ۵ - محدوده قطع

محدوده قطع عبارت از محدوده‌ای است برای جریان‌های احتمالی که در داخل آن قدرت قطع یک رابط فیوز تضمین می‌گردد .

۲ - ۲۷ - ۶ - جریان قطع حد

عبارت است از مقدار حداکثر لحظه‌ای جریان که در خلال عمل قطع یک رابط فیوز حاصل می‌شود ، به شرطی که عمل رابط به گونه‌ای باشد که از رسیدن جریان به حداکثر مقدار ممکن جلوگیری نماید .

۲ - ۲۷ - ۷ - مشخصه قطع حد

عبارت است از یک منحنی که جریان قطع حد را به صورت تابعی از جریان قطع احتمالی تحت شرایط تعیین شده عمل ، مشخص می‌نماید .

یادآوری - در مورد جریان متناوب ، مقادیر جریان قطع حد عبارت از حداکثر مقادیر حاصل برای هر درجه‌ای از نامتقارن بودن می‌باشد . در مورد جریان مستقیم ، مقادیر جریان قطع حد عبارت از حداکثر مقادیر به دست آمده در رابطه با ثابت زمانی تعیین شده می‌باشد .

۲ - ۲۷ - ۸ - جریان قله‌ای ایستادگی (یک نگهدار فیوز)

عبارت است از آن مقدار جریان قطع حد که نگهدار فیوز می‌تواند آنرا تحمل نماید .

یادآوری - جریان قله‌ای ایستادگی کمتر از بزرگترین جریان قطع حد هر رابط فیوزی که برای کار با نگهدار فیوز در نظر گرفته شده است ، نخواهد بود .

۲ - ۲۷ - ۹ - زمان پیش قوس

عبارت از مدت زمانی است که بین شروع جریانی با شدت کافی برای ذوب المان (المانها) فیوز و لحظه برقراری قوس سپری می‌شود.

۲ - ۲۷ - ۱۰ - زمان قوس

عبارت از مدت زمانی است که بین لحظه برقراری قوس و لحظه خاموشی نهایی آن سپری می‌شود.

۲ - ۲۷ - ۱۱ - زمان عمل

عبارت است از جمع مدت زمان پیش قوس و مدت زمان قوس

۲ - ۲۷ - ۱۲ - I^2t (انتگرال ژول)

عبارت است از انتگرال مربع جریان در فاصله زمانی معینی

$$I^2t = \int_{t_0}^{t_1} I^2 dt$$

یادآوری - ۱ - I^2t پیش قوس عبارت است از انتگرال I^2t در طول زمان پیش قوس

یادآوری - ۲ - I^2t عمل عبارت است از انتگرال I^2t در طول زمان عمل فیوز

یادآوری - ۳ - مقدار انرژی آزاد شده بر حسب ژول در یک مقاومت یک اهمی در مداری که به وسیله یک فیوز حفاظت می‌شود برابر است با مقدار I^2t عمل بر حسب A^2s

۲ - ۲۷ - مشخصه I^2t

عبارت از یک منحنی است که مقادیر I^2t (I^2t پیش قوس همراه با I^2t عمل یا I^2t عمل به تنهایی) را به صورت تابعی از جریان احتمالی تحت شرایط معین کار مشخص می‌نماید.

۲ - ۲۷ - ۱۴ - ناحیه I^2t

عبارت از محدوده‌ای است که تحت شرایط معین بین مشخصه I^2t حداقل پیش قوس و مشخصه I^2t حداکثر عمل قرار دارد.

۲ - ۲۷ - ۱۵ - جریان اسمی یک رابط فیوز (In)

عبارت از مقدار جریانی است که رابط فیوز می‌تواند آنرا به طور دائم و بدون آن که زوالی بدان وارد آید تحت شرایط معینی تحمل نماید.

۲ - ۲۷ - ۱۶ - مشخصه زمان - جریان

عبارت است از یک منحنی که زمان پیش قوس یا زمان عمل را به صورت تابعی از جریان احتمالی تحت شرایط معین کار ارایه می‌نماید.

یادآوری - در مورد مدت زمانهای طولانی‌تر از $1/s$ ، اختلاف بین زمان عمل و زمان پیش قوس عملاً قابل گذشت می‌باشد.

۲ - ۲۷ - ۱۷ - ناحیه زمان - جریان

عبارت است از محدوده قرار گرفته بین مشخصه زمان - جریان حداقل پیش قوس و مشخصه زمان - جریان حداکثر عمل تحت شرایط معین.

۲ - ۲۷ - ۱۸ - جریان عدم ذوب قراردادی (Inf)

عبارت از مقدار جریانی است مشخص، به نحوی که یک رابط فیوز قادر است آنرا به مدتی معین (زمان قراردادی) بدون آن که ذوب شود تحمل نماید.

۲ - ۲۷ - ۱۹ - جریان ذوب قراردادی (If)

عبارت از مقدار جریانی است مشخص ، به نحوی که موجب عمل رابط فیوز در مدتی معین (زمان قراردادی) می گردد .

۲ - ۲۷ - ۲۱ - تلفات توان یک رابط فیوز

عبارت است از توان آزاد شده در یک رابط فیوز در حالی که تحت شرایط تعیین شده ، جریان اسمی از آن عبور نماید .

۲ - ۲۷ - ۲۲ - پذیرش توان یک نگهدار فیوز

عبارت است از حداکثر توان آزاد شده در یک رابط فیوز که نگهدار فیوز مربوطه می تواند آنرا تحت شرایط معینی تحمل نماید .

۲ - ۲۷ - ۲۳ - ولتاژ بازیافتی

عبارت از ولتاژی است که پس از قطع جریان بین ترمینالهای یک فیوز ظاهر می شود .

۲ - ۲۷ - ۲۳ - ولتاژ بازیافتی فرکانس صنعتی یا جریان مستقیم

عبارت است از ولتاژ بازیافتی پس از اتمام پدیده ولتاژ گذرا

یادآوری - ولتاژ بازیافتی فرکانس صنعتی یا جریان مستقیم ، ممکن است به صورت درصدی از ولتاژ اسمی ارایه شود .

۲ - ۲۷ - ۲۴ - ولتاژ قوسی

عبارت است از مقدار لحظه ای ولتاژی که در خلال برقراری قوس در دو سر ترمینالهای یک فیوز ظاهر می شود .

مشخصات فنی (Technical Specification):**۵-۱- خلاصه مشخصه ها**

مشخصه های یک فیوز باید طبق عناوینی که در ذیل ارائه شده و از نظر فیوز نیز مورد دارد ، بیان گردد .

۵-۱-۱- نگهدارهای فیوز

الف (ولتاژ اسمی (به بند فرعی ۵-۲ (ولتاژ اسمی) مراجعه شود)

ب (جریان اسمی (به بند فرعی ۵-۳-۲ (جریان اسمی نگهدار فیوز) مراجعه شود)

ج (نوع جریان و فرکانس اسمی در صورتی که مورد داشته باشد (به بند فرعی ۵-۴ (فرکانس اسمی) مراجعه شود)

د (پذیرش توان اسمی (به بند فرعی ۵-۵ (تلفات اسمی یک رابط فیوز و پذیرش توان اسمی یک نگهدار فیوز) مراجعه شود)

ه (ابعاد یا اندازه

و (تعداد قطبها ، چنانچه بیش از یک باشد

ز (جریان قله ای ایستادگی

۵-۱-۲- رابط فیوزها

الف (ولتاژ اسمی (به بند فرعی ۵-۲ مراجعه شود)

ب (جریان اسمی (به بند فرعی ۵-۳-۱ مراجعه شود)

ج (نوع جریان و فرکانس اسمی در صورتی که مورد داشته باشد

د (تلفات توان (به بند فرعی ۵-۶ مراجعه شود)

ه (مشخصه های زمان - جریان (به بند فرعی ۵-۶ مراجعه شود)

و (محدوده قطع (به بند ۵-۷-۱ مراجعه شود)

ز (قدرت قطع اسمی (به بند فرعی ۵-۷-۲ مراجعه شود)

ح (مشخصه های جریان قطع حد (به بند فرعی ۵-۸ مراجعه شود)

ط (مشخصه های I²t (به بند فرعی ۵-۸-۱ مراجعه شود)

ی (ابعاد یا اندازه

۵-۱-۳- مجموعه فیوز

درجه حفاظت طبق استاندارد ملی شماره ۲۸۶۸

۵-۲- ولتاژ اسمی

در این مورد به استاندارد ملی شماره ۶ مراجعه شود .

یادآوری - ولتاژ اسمی رابط فیوز ممکن است با ولتاژ اسمی نگهدار فیوزی که رابط در آن مورد استفاده قرار می گیرد تفاوت داشته باشد . در هر حال ولتاژ اسمی فیوز کوچکترین مقدار از ولتاژهای اسمی اجزا آن خواهد بود (نگهدار فیوز و رابط فیوز)

۵-۳- جریان اسمی

۵-۳-۱- جریان اسمی رابط فیوز

جریان اسمی رابط فیوز بر حسب آمپر باید از بین مقادیر زیر انتخاب گردد :

۶۳-۸۰-۱۰۰-۱۲۵-۱۶۰-۲۰۰-۳۵۰-۳۱۵-۴۰۰-۵۰۰-۶۳۰

۵-۳-۲- جریان اسمی نگهدار فیوز

جریان اسمی نگهدار فیوز باید بر حسب آمپر از بین سری جریانهای اسمی رابط فیوزها انتخاب گردد مگر در مواردی که در قسمت‌های بعدی به نحوی دیگر مشخص شده باشد . در مورد فیوزهای نوع "gG" و "aM" جریان اسمی نگهدار فیوز نماینده بالاترین جریان اسمی رابط فیوزی است که برای استفاده با آن در نظر گرفته می‌شود .

۵-۴- فرکانس اسمی (به بندهای فرعی ۶-۱ و ۶-۲ مراجعه شود) .

نبودن هرگونه علامتگذاری برای فرکانس اسمی به این مفهوم خواهد بود که فیوز با شرایط ارائه شده در این استاندارد یعنی تنها فرکانس‌های بین ۴۵ و ۶۲ هرتز مطابقت می‌نماید .

۵-۵- تلفات اسمی یک رابط فیوز و پذیرش توان اسمی یک نگهدار فیوز

تلفات توان اسمی یک رابط فیوز توسط سازنده تعیین می‌گردد مگر در مواردی که در قسمت‌های بعدی به نحوی دیگر مشخص شده باشد . در شرایط مشخص شده آزمون نباید از این مقدار تجاوز شود .

۵-۶- حد مشخصه‌های زمان - جریان

این حدها مبتنی بر محیطی با دمای هوای مرجع T_a برابر ۲۰ درجه سلسیوس می‌باشند .

۵-۶-۱- مشخصه‌های زمان - جریان و نواحی زمان - جریان

این مشخصه‌ها و نواحی بستگی به طرح فیوز داشته و در مورد یک رابط فیوز مشخص به دمای هوای محیط و شرایط خنک کردن آن بستگی دارد .

یادآوری - ۱ - در مورد دمای هوای محیط که با محدوده دمای مشخص شده در بند فرعی ۳-۱ تفاوت داشته باشد ، مشورت با سازنده لازم خواهد بود .

در مورد رابط فیوزهایی که با نواحی زمان - جریان استاندارد به نحوی که در قسمت‌های بعدی مشخص شده است ، مطابقت نداشته باشد ، سازنده باید مراتب زیر را با ذکر رواداری‌های آنها ارائه دهد :

- مشخصه‌های زمان - جریان پیش قوس و زمان - جریان عمل یا ناحیه زمان - جریان

یادآوری - ۲ - در مورد زمان‌های پیش قوس کوچکتر از $s/1$ سازنده باید مشخصه‌های I^2t همراه با رواداری‌های آن را جهت ارائه آماده داشته باشد (به بند فرعی ۵-۸-۲ (مشخصه‌های I^2t) مراجعه شود).

چنانچه مشخصه‌های زمان - جریان برای زمان‌های پیش قوس بالاتر از $s/1$ ارائه شود، شدت جریان باید در محور طول و زمان در محور عرض نمایش داده شود . باید از مقیاس لگاریتمی روی هر دو محور استفاده شود .

۵-۶-۲- زمان و جریان‌های قراردادی

زمان و جریان‌های قراردادی در جدول شماره ۲ ارائه شده‌اند.

جدول شماره ۲

زمان و جریان قراردادی برای رابط فیوزهای نوع gG

If	Inf	زمان قراردادی (h)	جریان اسمی In برای gG
1/6 In	1/25 In	۱	$16 > I_n$
		۱	$63 \geq I_n > 16$
		۲	$160 \geq I_n > 63$
		۳	$800 \geq I_n > 160$
		۴	$I_n > 800$

۵-۶-۳ دروازه‌ها

برای رابط فیوزها نوع "gG" و "gM" در دروازه‌های ارائه شده در جدول ۳ معتبر می‌باشند.

جدول شماره ۳

Imax (-/Is)	Imin (-/Is)	Imax (Δs)	Imin (۱-s)	gG برای In
(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
۱۵۰	۸۵	۶۵	۳۳	۱۶
۲۰۰	۱۱۰	۸۵	۴۲	۲۰
۲۶۰	۱۵۰	۱۱۰	۵۲	۲۵
۳۵۰	۲۰۰	۱۵۰	۷۵	۳۲
۴۵۰	۲۶۰	۱۹۰	۹۵	۴۰
۶۱۰	۴۵۰	۲۵۰	۱۳۵	۵۰
۸۲۰	۴۵۰	۳۲۰	۱۶۰	۶۳
۱۱۰۰	۶۱۰	۴۲۵	۲۱۵	۸۰
۱۴۵۰	۸۳۰	۵۸۰	۲۹۰	۱۰۰
۱۹۱۰	۱۱۰۰	۷۱۵	۳۵۵	۱۲۵
۲۵۹۰	۱۴۵۰	۹۵۰	۴۶۰	۱۶۰
۳۴۲۰	۱۹۱۰	۱۲۵۰	۶۱۰	۲۰۰
۴۵۰۰	۲۵۹۰	۱۶۵۰	۷۵۰	۲۵۰
۶۰۰۰	۳۴۲۰	۲۲۰۰	۱۰۵۰	۳۱۵
۸۰۶۰	۴۵۰۰	۲۸۴۰	۱۴۲۰	۴۰۰
۱۰۶۰۰	۶۰۰۰	۳۸۰۰	۱۷۸۰	۵۰۰
۱۴۲۴۰	۸۰۶۰	۵۱۰۰	۲۲۰۰	۶۳۰
۱۹۰۰۰	۱۰۶۰۰	۷۰۰۰	۳۰۶۰	۸۰۰
۲۴۰۰۰	۱۴۱۴۰	۹۵۰۰	۴۰۰۰	۱۰۰۰
۲۵۰۰۰	۱۹۰۰۰	۱۳۰۰۰	۵۰۰۰	۱۲۵۰

توضیحات جدول :

I min (۱-s) حداقل مقدار جریانی است که در آن زمان پیش قوس کمتر از ۱-s نباشد.

Imax (Δs) حداکثر مقدار جریانی است که در آن زمان عمل بیشتر از Δs نباشد.

۵-۷- محدودده قطع و قدرت قطع**۵-۷-۱- محدودده قطع و نوع‌بندی از نظر بهره‌برداری**

اولین حرف نشان دهنده محدود قطع می‌باشد :

- رابط فیوزهای "g" (رابط فیوزهای با قدرت قطع در سراسر محدودده)

- رابط فیوزهای "a" (رابط فیوزهای با قدرت قطع در بخشی از محدودده)

دومین حرف نشان دهنده نوع‌بندی از نظر بهره‌برداری می‌باشد ، این حرف با دقت لازم مشخصه‌های زمان - جریان مدت زمان و جریان‌های قراردادی و دروازه‌ها را تعیین می‌نماید .

به عنوان مثال : - gG نشان دهنده رابط فیوزهای با قدرت قطع در سراسر محدودده جهت مصارف عمومی است .

- gM نشان دهنده رابط فیوزهای با قدرت قطع در سراسر محدودده جهت حفاظت مدارهای موتور می‌باشد.

- aM نشان دهنده رابط فیوزهای با قدرت قطع در بخشی از محدودده جهت حفاظت مدارهای موتور می‌باشد.

۵-۷-۲- قدرت قطع اسمی

قدرت قطع یک رابط فیوز در ارتباط با ولتاژ اسمی آن توسط سازنده ارائه می‌گردد . مقادیر

۵-۸- مشخصه‌های جریان قطع حد و I^2t

مقادیر مشخصه‌های قطع حد و I^2t باید رواداری‌های ساخت را به حساب آورده و با شرایط بهره‌برداری مانند مقدار ولتاژ ، فرکانس ، ضریب توان مرتبط باشد .

۵-۸-۱- مشخصه جریان قطع حد

مشخصه‌های جریان قطع حد باید نشانگر حداکثر مقادیر لحظه‌ای شدت جریان که در عمل احتمال بروز آنها وجود دارد باشد . در مواردی که تهیه مشخصه قطع حد الزامی باشد این مشخصه باید به جز در مواردی که در استانداردهای بعدی مشخص شده است ، توسط سازنده طبق مثال نشان داده شده در شکل ۳ و با مقیاس لگاریتمی در هر دو محور در حالی که جریان در محور طول‌ها ذکر می‌گردد ارائه شود .

۵-۸-۲- مشخصه‌های I^2t

مشخصه‌های پیش قوس I^2t برای زمان‌های پیش قوس کمتر از $0.1s$ و تا زمانی که مربوط به قدرت قطع اسمی می‌باشد باید توسط سازنده ارائه شود . این مشخصه‌ها باید به نماینده کمترین مقادیری که احتمال وقوع آنها در عمل وجود دارد بوده و به صورت تابعی از جریان احتمالی باشند .

مشخصه‌های I^2t عمل در حالی که ولتاژهای مشخص شده به صورت پارامتر می‌باشند باید برای زمان‌های پیش قوس کمتر از $0.1s$ توسط سازنده ارائه شده شوند . این مشخصه‌ها باید نماینده بالاترین مقادیری که احتمال وقوع آن در عمل وجود دارد بوده و به صورت تابعی از جریان احتمالی باشند .

چنانچه این مشخصه‌ها به صورت نمودار ارائه شده باشند باید به نحوی که جریان احتمالی در محور طول‌ها و مشخصه‌های I^2t در محور عرض‌ها قرار می‌گیرند ، ترسیم شوند . در هر دو محور مختصات باید از مقیاس‌های لگاریتمی استفاده شود.

۶- علامتگذاری‌ها

علامتگذاری‌ها باید خوانا باشند . آزمون‌ها در قسمت‌های بعدی ارائه شده‌اند .

۶-۱- علامتگذاری‌های مربوط به نگهدار فیوز

اطلاعات زیر باید بر روی کلیه نگهداری‌های فیوز علامتگذاری شده باشند .

- نام سازنده یا علامت تجارتي که توسط آن سازنده به سهولت قابل شناسایی باشد .

- مرجع شناسایی سازنده که به کمک آن کلیه مشخصه‌های مندرج در بند فرعی ۵-۱-۱ قابل استخراج باشد.

- ولتاژ اسمی

- جریان اسمی

- نوع جریان و فرکانس اسمی چنانچه مورد داشته باشد .

۶-۲- علامتگذاری های رابط فیوز

اطلاعات زیر باید بر روی کلیه رابط فیوزها علامتگذاری شده باشد مگر در مورد رابط فیوزهای کوچک که امکان آن وجود نداشته باشد .

- نام سازنده یا علامت تجارتي که توسط آن سازنده به سهولت قابل شناسایی باشد .

- مرجع شناسایی سازنده که به کمک آن کلیه مشخصه های مندرج در بند فرعی ۵-۱-۲ قابل استخراج باشد .

- ولتاژ اسمی

- جریان اسمی (در مورد نوع "gM" به بند فرعی ۵-۷-۱ مراجعه شود)

- محدوده قطع و نوع بندی از نظر بهره برداری (با کد حرفی) چنانچه مورد داشته باشد (به بند فرعی ۷-۵-۱ مراجعه شود)

در مورد رابط فیوزهای کوچک که امکان ذکر کلیه اطلاعات فوق بر روی آنها عملی نباشد باید علامت تجارتي ، مرجع شناسایی سازنده ، ولتاژ اسمی و جریان اسمی باشند .

یادآوری - علامتگذاری جریان اسمی و ولتاژ اسمی ممکن است به عنوان مثال به نحو زیر باشد :

۱۰/۵۰۰ یا ۷۵۰۰ و ۱۰

آزمونها (Tests):

۸-۱-۱- کلیات

آزمون های نوعی با این هدف انجام می شوند که ثابت شود یک نوع فیوز بخصوص یا یک ردیف از فیوزهایی که تشکیل یک سری همگن را می دهند (به بند فرعی ۸-۱-۵-۲ (آزمون رابط فیوزهای یک سری همگن)مراجعه شود) با مشخصه های تعیین شده مطابقت نموده و در شرایط عادی یا در شرایط ویژه مشخصی قادر به کار به نحوی رضایت بخش می باشد . برداشت این است که مطابقت با آزمون های نوعی ثابت کننده مطابقت همه فیوزهای دارای ساختمان مشابه با این استاندارد می باشد . چنانچه تغییرات داده شده در ساختمان فیوز به نحوی باشد که بر روی نتایج آزمون های نوعی انجام شده قبل از انجام تغییرات ، اثر نامطلوب گذارد آزمون های نوعی باید تکرار شوند .

۸-۱-۲- دمای هوای محیط (Ta)

دمای هوای محیط باید با دستگاههایی اندازه گیری شود که در مقابل حرکت هوا و تابش گرما محافظت شده اند و دستگاه های فوق الذکر باید در ارتفاع مرکز فیوز و در فاصله تقریبی ۱m از آن قرار داده شوند . در ابتدای هر آزمون دمای فیوز باید تقریباً برابر دمای هوای محیط باشد .

۸-۱-۳- شرایط فیوز

آزمون ها بر روی فیوز باید در شرایطی که خشک و تمیز می باشند انجام گیرد .

۸-۱-۴- نحوه استقرار فیوز و ابعاد

به استثناء آزمونی که از نظر درجه حفاظت فیوز صورت می گیرد (به صورت بند فرعی ۸-۸-۸ مراجعه شود) فیوز باید در هوای آزاد در محیطی بدون حرکت هوا در وضعیت عادی کار (مثلا به صورت عمودی) نصب شود . جز در مواردی که به نحوی دیگر مشخص شده است سطح نصب باید از ماده عایق با صلابت کافی باشد به طوری که بتواند در مقابل نیروهای وارده بدون آن که نیروی خارجی به فیوز تحت آزمون وارد شود ایستادگی نماید .

رابط فیوز باید مشابه حالت عادی استفاده در داخل نگهدار فیوز مربوط به خود یا در یک وسیله آزمون طبق راهنمایی های ارائه شده در بندهای فرعی مربوطه نصب گردد .

قبل از شروع آزمون ها ابعاد خارجی مشخص شده باید اندازه گیری شده و نتایج حاصله با ابعاد مشخص شده در برگ داده های سازنده و یا با داده های قسمت های بعدی این استاندارد مقایسه گردد .

۸-۱-۵- آزمون رابط فیوز

رابط فیوز باید با انواع جریانی که برای آن ساخته می‌شوند و در مورد جریان متناوب با فرکانس اسمی آن مورد آزمون قرار گیرد ، مگر در مواردی که در قسمت‌های بعدی به نحوی دیگر مشخص شود .

۸-۱-۵-۱- آزمون‌های کامل

قبل از شروع آزمون‌ها باید مقاومت داخلی R کلیه نمونه‌ها در محیطی با دمای هوای 20 ± 5 درجه سلسیوس با جریان آزمونی که از $I_n / 1$ تجاوز ننماید ، اندازه‌گیری شود (مقدار به دست آمده R باید در گزارش آزمون ثبت گردد.) نمونه‌ای از یک آزمون کامل در جدول شماره ۷ الف ارائه شده است .

۸-۱-۵-۲- آزمون رابط فیوزهای یک سری همگن

رابط فیوزهای با جریان اسمی متفاوت هنگامی جز یک سری همگن محسوب می‌شوند که شرایط زیر برقرار باشد :

- محفظه‌های آنها از نظر شکل و ساختمان مشابه بوده و به استثنا ابعاد آنها نیز ، مشابه باشد - این شرط هنگامی که رابط فیوزها تنها از نظر کنتاکت‌ها متفاوت باشند نیز برقرار می‌باشد در این حالت آزمون‌ها باید با رابط فیوزی که کنتاکت‌های آن ممکن است نامناسب‌ترین نتایج آزمون را بدست دهد ، انجام گردد .
- ماده خاموش کننده قوس آنها یکسان بوده و میزان پرشدگی آنها نیز یکسان باشد .
- امان فیوزها متشکل از مواد مشابه بوده و دارای طول و شکل یکسان باشند .
- یادآوری - به عنوان مثال امان می‌تواند با ابزاری مشابه ولی از ماده‌ای با ضخامت متفاوت ساخته شده باشد.
- سطح مقطع آنها که ممکن است در طول امان فیوز تغییر نماید ، و همچنین تعداد امان‌های آنها نباید از سطح مقطع و تعداد امان‌های رابط فیوزهای دارای بیشترین جریان اسمی ، تجاوز نماید .
- حداقل فواصل بین امان‌های مجاور هر فیوز و بین امان‌های فیوز و سطح داخلی فشنگ از فواصل مشابه مربوطه رابط فیوزی که دارای بیشترین جریان اسمی است ، کمتر نباشد .
- رابط فیوزها جهت استفاده در نگهدار فیوز معینی مناسب بوده و یا استفاده از آن بدون نگهدار فیوز به نحوی که مشابه همه رابط فیوزهای با جریان اسمی سری همگن است ، ممکن باشد .
- از نظر آزمون افزایش دما ، حاصلضرب RI^2 از مقدار مربوطه به رابط فیوزی که دارای بیشترین جریان اسمی از یک سری همگن است تجاوز ننماید . مقاومت R باید با رابط فیوزی که در بند فرعی ۸-۱-۵-۱ مشخص شده است ، اندازه‌گیری شود .
- از نظر آزمون قدرت قطع ، قدرت قطع اسمی از قدرت قطع اسمی رابط فیوزی که دارای بیشترین جریان اسمی از سری همگن می‌باشد ، بیشتر نشود . در غیر این صورت رابط فیوز با بیشترین جریان اسمی در بین رابط فیوزهایی که قدرت قطع آنها بیشتر است باید در معرض آزمون‌های شماره ۱ و ۲ قرار داده شود.
- در مورد رابط فیوزهای مربوط به یک سری همگن :
- رابط فیوزی که دارای بیشترین جریان اسمی است باید به طور کامل طبق جدول شماره ۷ الف مورد آزمون قرار گیرد .
- رابط فیوزی که دارای کمترین جریان اسمی است باید تنها طبق جدول ۷ ب مورد آزمون قرار گیرد .
- رابط فیوزهای بین بیشترین و کمترین جریان اسمی باید طبق جدول ۷ ج مورد آزمون قرار گیرند .
- عدم ترک خوردگی در برابر گرمای غیر عادی و آتش برای رابط فیوزهایی می‌باشد که اجزا حامل جریان آنها از آلیاژ مس نورد شده با کمتر از ۰.۸۳٪ مس می‌باشد.

جدول ۷-ب

آزمونهای رابط فیوز های با کمترین جریان اسمی از سری همگن و تعداد لازم رابط فیوزها برای آزمون

تعداد آزمونها برای رابط فیوزهای نوع (g)											آزمون طبق بند فرعی
۱	۱	۱	۱	۳	۲	۱	۲	۱	۱	۱	
											۸-۱-۴-ابعاد
											۸-۱-۵-۱-مقاومت
											۸-۱-۳-۴-الف-جریان عدم ذوب قراردادی
											۸-۱-۳-۴-ب-جریان ذوب قراردادی
											۸-۱-۳-۲-جریان اسمی
											الف-۸-۱-۳-۳-مشخصه های زمان-جریان-دروازه ها
											شماره ۳ الف
											شماره ۴ الف
											شماره ۵ الف
											ب-۸-۱-۳-۳-دروازه های رابط فیوز های (g)
											I _{min} (10s)
											I _{max} (5s)
											I _{min} (∞/s)
											I _{max} (∞/s)
											۸-۱-۳-۴-اضافه بار
											۸-۱-۳-۵-حفاظت اضافه بار قراردادی کامل
											۸-۱-۳-۶-دستگاه نشان دهنده
											میله ضربه زن
											۸-۱-۵-قدرت قطع
											۸-۱-۶-جریان قطع حد
											۸-۱-۷-مشخصه I ² t
											۸-۱-۸-درجه حفاظت
											۸-۱-۹-مقاومت در برابر گرما
											۸-۱-۱۰-عدم خرابی کنتاکتها
											۸-۱-۱۱-استقامت مکانیکی
											۸-۱-۱۱-۲-نداشتن ترکهای ناشی از گذشت زمان
											۸-۱-۱۱-۲-مقاومت در برابر گرمای غیر عادی و آتش
											۸-۱-۱۱-۳-مقاومت در برابر زنگ زدگی

جدول ۷-ج

آزمونهای رابط فیوز هائیکه جریان اسمی آنها بین بیشترین و کمترین جریان اسمی یک سری همگن قرار دارد و تعداد رابط فیوزهای لازم برای آزمون

تعداد آزمونها برای رابط فیوزهای نوع (g)							آزمون طبق بند فرعی
۱	۱	۱	۱	۳	۲	۱	
					*	*	۸-۱-۱-۴-ابعاد
*	*	*	*	*	*	*	۸-۱-۵-۱-مقاومت
						*	۸-۳-۴-۱-الف-جریان عدم ذوب قراردادی
						*	۸-۳-۳-۱-جریان اسمی
						*	مشخصه های زمان جریان
							۸-۳-۲-۲-دروازه ها ردیف الف
			*				$I_{min}(10s)$
		*					$I_{max}(5s)$
	*						$I_{min}(1s)$
*							$I_{max}(1s)$
				*			۸-۳-۵-حفاظت اضافه بار قراردادی کابل

جدول ۸: کل آزمونهای نگهدارهای فیوز و تعداد لازم برای آزمون

تعداد آزمونهای نگهدارهای فیوز				آزمون طبق بند فرعی
۱	۱	۱	۱	
*	*		*	۸-۱-۱-۴-ابعاد
			*	۸-۲-خواص عایقبندی
		*		۸-۳-افزایش دما و پذیرش توان
	*	*		۸-۵-قدرت قطع آزمون شماره ۱
			*	۸-۸-درجه حفاظت
	*			۸-۹-مقاومت در مقابل گرما
*				۸-۱۰-عدم خرابی کنتاکت ها
		*		۸-۱۱-۱-استقامت مکانیکی
			*	۸-۱۱-۲-۱-عدم وجود ترکهای ناشی از گذشت زمان
*				۸-۱۱-۲-۲-مقاومت در برابر گرمای غیر عادی و آتش
			*	۸-۱۱-۲-۳-مقاومت در برابر زنگ زدگی

جدول شماره ۶- مقادیر I^2t پیش قوس در s ۰,۰۱ برای رابط فیوزهای نوع gG, gM

I^2t (max)*۱۰۰۰ (A ^۲ s)	I^2t (min)*۱۰۰۰ (A ^۲ s)	gG برای In gM برای Ich (A)
۱	۰,۳	۱۶
۱,۸	۰,۵	۲۰
۳	۱	۲۵
۵	۱,۸	۳۲
۹	۳	۴۰
۱۶	۵	۵۰
۲۷	۹	۶۳
۴۶	۱۶	۸۰
۸۶	۲۷	۱۰۰
۱۴۰	۴۶	۱۲۵
۲۵۰	۸۶	۱۶۰
۴۰۰	۱۴۰	۲۰۰
۷۶۰	۲۵۰	۲۵۰
۱۳۰۰	۴۰۰	۳۱۵
۲۲۵۰	۷۶۰	۴۰۰
۳۸۰۰	۱۳۰۰	۵۰۰
۷۵۰۰	۲۲۵۰	۶۳۰
۱۲۶۰۰	۳۸۰۰	۸۰۰
۲۵۰۰۰	۷۸۴۰	۱۰۰۰
۴۷۰۰۰	۱۳۷۰۰	۱۲۵۰

جدول شماره ۹- ولتاژ آزمون

ولتاژ آزمون- جریان متناوب (مقدار موثر) (v)	نگهدار فیوز	ولتاژ اسمی Un (v)
۱۰۰۰	لغایت ۶۰	جریانهای متناوب و مستقیم
۲۰۰۰	۶۱-۳۰۰	
۲۵۰۰	۳۰۱-۶۶۰	
۳۰۰۰	۶۶۱-۸۰۰	
۳۵۰۰	۸۰۱-۱۰۰۰	
۳۵۰۰	۱۰۰۱-۱۲۰۰	تنها جریان مستقیم
۵۰۰۰	۱۲۰۱-۱۵۰۰	

جدول شماره ۱۲-الف-مقادیر مربوط به آزمون قدرت قطع در مورد فیوزهای جریان متناوب

آزمون طبق بند فرعی ۸-۵-۵-۱					
شماره ۵	شماره ۴	شماره ۳	شماره ۲	شماره ۱	
					ولتاژ بازیافتی با فرکانس صنعتی
					(۱) ۱۱۰٪ ولتاژ اسمی +۵٪ -۰٪
$I_D = 1,25 I_n$	$I_E = 2 I_n$	$I_F = 3,2 I_n$	I_n	I_n	جریان احتمالی آزمون
$I_D = K_F I_n$	$I_E = 1,6 K_F I_n$	$I_F = 2,5 K_F I_n$			برای رابط فیوزهای نوع "g" برای رابط فیوزهای نوع "a"
+۲۰ درصد -۰ درصد		-۲۰ درصد	مورد ندارد	(۱) +۱۰ درصد -۰ درصد	رواداری برای جریان
(۲) -۰,۳ تا -۰,۵			با محدوده جریان آزمون شماره ۱	۰,۲ تا ۰,۳ برای جریانهای احتمالی لغایت ۲KA ۰,۱ تا ۰,۲ برای جریانهای احتمالی بالاتر از ۲۰KA	ضریب توان
مشخص نشده است			+۲۰ درجه +۱۰ درجه	مورد ندارد	زاویه لحظه وصل پس از صفر شدن ولتاژ
مورد ندارد			مورد ندارد	برای یک آزمون: ۴۰ درجه تا ۶۵ درجه برای دو آزمون اضافی: ۶۵ درجه تا ۹۰ درجه	(۳) لحظه برقراری قوس پس از صفر شدن ولتاژ

(۱) با موافقت سازنده از این رواداری میتوان تجاوز نمود.

(۲) با موافقت سازنده میتوان ضریب توانهای کمتر از ۰,۴ را مجاز دانست.

(۳) در صورت بروز اشکال از نظر مطابقت با مقررات شروع قوس بین ۴۰ درجه و ۶۵ درجه پس از صفر شدن ولتاژ باید یک آزمون با زاویه وصل درجه پس از صفر شدن ولتاژ انجام شود.

چنانچه در این آزمون قوس الکتریکی در زاویه ای بیش از ۶۵ درجه پس از صفر شدن ولتاژ شروع شود از این آزمون باید بجای آزمونی که در آن شرط شروع قوس ۴۰ تا ۶۵ درجه میباشد پذیرفته شود.

در صورتیکه لحظه شروع قوس در زاویه ای کمتر از ۴۰ درجه پس از صفر شدن ولتاژ صورت گیرد سه آزمون مشخص شده در جدول باید مطابق مقررات آن انجام شود.

آماده سازی جهت حمل

- محافظت در برابر صدمات ناشی از جابجایی - انبار کردن در فضا
- نشانه زنی روی بسته ها شامل :
- نام خریدار :
- نام سازنده :
- شماره بسته :
- شماره ردیف محموله :
- پر کننده های داخل جعبه برای محافظت از برخورد های داخلی
- بر چسب (شکستنی)
- هر فیوز در یک جعبه و هر چند جعبه در یک کارتن مجزا
- لینک فیوز در یک کیسه ضخیم از جنس ونییل
- بسته بندی کارتن ها با نوار چسب و تقویت با نوار پلاستیکی

سایر مواردی که بایستی هنگام بازدید به آنها توجه داشت:

کلیه دستگاههای اندازه گیری و تست باید دارای برگه های تست و بازبینی دوره ای کالیبراسیون باشند.
 کلیه تجهیزات و مواد اولیه بکار رفته در خط تولید بایستی طبق استاندارد ISO دارای برگه های مشخصه کنترل انبار باشند. در غیر اینصورت بایستی حداقل بتوان تعیین نمود که هر جنسی در چه تاریخی و از چه فروشنده ای خریداری شده است.
 کلیه محصولات خروجی بایستی طبق استاندارد ISO دارای شماره سریال ثبت شده باشند. در غیر اینصورت بایستی در صورت بروز اشکال خریدار بتواند نسبت به اعلام مشخصات پارتی خریداری شده و تولید کننده نیز بتواند نسبت به جلوگیری از خروج موارد مشابه از انبار اقدام نماید.

محیط کارگاه و انبار بایستی از هرگونه آلودگی محیطی و رطوبت بیش از اندازه حفاظت شده باشد.

استانداردهای مربوط به مواد اولیه و کنترل کیفی آنها بایستی موجود باشند.

جدول شماره ۴- حدود افزایش دما $\Delta T = (T - T_a)$ برای کنتاکتها و ترمینالها

افزایش دما به کلوین			
داخل محفظه	بدون محفظه		
۴۵	۴۰	مس لخت	با نیروی فنر
۵۰	۴۵	برنز لخت	
۶۰(۶)	۵۵(۶)	آبکاری شده با قلع	
۷۵(۵)(۸)(۳)	۷۰(۵)(۳)(۸)	آبکاری شده با نیکل	
(۳)	(۳)	آبکاری شده با نقره	
۶۰	۵۵	مس لخت	با پیچ
۶۵	۶۰	برنز لخت	
۶۵(۶)	۶۵(۶)	آبکاری شده با قلع	
۸۵(۳)(۵)(۸)	۸۰(۳)(۵)(۸)	آبکاری شده با نیکل	
(۳)	(۳)	آبکاری شده با نقره	
۶۰	۵۵	مس لخت	ترمینالها
۶۵	۶۰	برنز لخت	
۶۵	۶۵	آبکاری شده با قلع	
۷۰(۴)	۷۰(۴)	آبکاری شده با نقره یا نیکل	

(۱) حالت $T_e = T_a$ (به بند فرعی ۲-۲-۵ مراجعه شود).

(۲) قابل اعمال در مورد مقادیر ΔT_e بین $۱۰K, ۲۰K$

(۳) $۱۰K \leq \Delta T_a \leq ۳۰K$ دمای هوای محیط T_a نباید بالاتر از ۴۰ درجه سلسیوس باشد.

(۴) تنها از نظر صدمه نرساندن به قطعات مجاور محدود گردیده است.

(۵) حد افزایش دما بوسیله هادیهای دارای عایق بندی PVC تعیین میشود.

(۶) مقادیر داده شده در مورد سیستم های فیوز که برای آنها سطح مقطع و جنس کنتات ها در قسمت بعدی مشخص شده اند معتبر نمی باشد.

(۷) از این حدود ممکن است تجاوز شود بشرطیکه ثابت شده باشد که در خلال آزمون زوال و خرابی کنتاکت هیچگونه خرابی بسبب دما بوجود نیامده است.

حفاظت در برابر برق گرفتگی

- جهت حفاظت افراد در برابر برق گرفتگی لازم است سه حالت فیوز مورد توجه قرار داده شود .
- در حالی که فیوز به طور کامل و به صورتی مناسب نصب و سیم کشی شده باشد به نحوی که پایه فیوز ، رابط فیوز و شاخص فیوز در صورت وجود و حامل فیوز و روپوش فیوز که قسمتی از آن را تشکیل می دهد مانند شرایط عددی کار نصب و برقرار باشد .
 - در خلال تعویض رابط فیوز
 - در حالتی که رابط فیوز و در صورت وجود حامل فیوز برداشته شده باشد .

آزمایشگاههای مورد تایید

آزمایشگاههای مورد تایید حسب نوع آزمایشهای قابل انجام و دقت در انجام آزمایشات و نیز سطح علمی و فنی پرسنل به شرح ذیل می باشند:

۱. مجموعه آزمایشگاههای پژوهشگاه نیرو
۲. آزمایشگاه قدرت دانشکده فنی دانشگاه تهران