

شرکت توزیع نیروی برق استان قم
کمیته تخصصی تجهیزات حفاظتی

راهنمای

تعاریف، محدوده کاربرد، مشخصات فنی و آزمونها

کلیدهای خودکار مینیاتوری

با استناد به:

استاندارد ملی ایران شماره ۲۶۱۱

تهیه و تدوین:

علی رضا فتاحی ولیلایی

ویرایش صفر

فهرست:

۲ کلیات
۲ محدوده کاربرد
۳ تعاریف و اختصارات
۱۱ استانداردها
۱۲ مشخصات فنی کالا
۱۴ آزمونها
۲۱ آزمایشگاههای مورد تایید

کلیات (scope)**۱- هدف و دامنه کاربرد**

این استاندارد برای کلیدهای خودکار قطع هوایی جریان متناوب، با عملکرد در کمیت‌هایی با مقادیر اسمی به میزان

- فرکانس ۵۰Hz

- ولتاژ سه فاز حداکثر تا ۴۴۰ ولت (فاز به فاز) (رجوع شود به بند فرعی ۴-۳-۱)

- جریان حداکثر تا ۱۲۵A

- قدرت اتصال کوتاه حداکثر تا ۲۵۰۰۰A

این استاندارد شامل موارد ذیل نمی‌گردد .

- کلیدهای خودکار حفاظت موتوری

- کلیدهای خودکاری که مصرف کننده بتواند با وسیله‌ای تنظیم جریان اسمی آنها را تغییر دهد .

- کلیدهای خودکاری که دارای درجه حفاظت بالاتر از IP۲۰ می‌باشند ، که برای استفاده در شرایط محیطی دشوار همانند مکانهای بسیار مرطوب ، گرم یا سرد و یا محلهائی که در معرض نشست گرد و خاک قرار دارند ، و یا محیطهای که مستعد حوادثی از قبیل انفجار و غیره هستند ، ممکن است نیاز به ساختمان خاص داشته باشند .

مقررات تکمیلی برای کلیدهایی که جزء قطع کننده ، متأثر از جریان باقیمانده در آنها ادغام شده است ، ضروری است .

این استاندارد شامل تمامی مقررات لازم جهت تضمین انطباق با مشخصه‌های مقرر شده برای کلیدهای خودکار ، با آزمونهای نوعی می‌باشد .

همچنین شامل جزئیات در مورد مقررات آزمون و روشهای آزمون که برای تطبیق پذیری نتایج آزمون ضروری هستند ، می‌باشد .

این استاندارد بیان کننده موارد ذیل است :

۱-۱- مشخصه‌های کلید خودکار

۱-۲- شرایطی که با انطباق با موارد ذیل کلیدهای خودکار باید دارای عملکرد مشخص باشند

الف - عمل و طریقه کار آنها در کار عادی

ب - عمل و طریقه کار آنها در وضعیت اضافه بار

ج - عمل و طریقه کار آنها در حالت اتصال کوتاه ، تا ظرفیت نهایی اسمی اتصال کوتاه آنها

د- خواص دی‌الکتریک

۱-۳ - آزمونهایی به منظور اطمینان از حصول این شرایط و روشهایی که برای آزمونها باید پذیرفته شود

۱-۴ - اطلاعاتی که باید روی خود کلیدهای خودکار قید گردد.

۱-۵ - ترتیب آزمونها و تعداد نمونه‌های لازم جهت دریافت تاییدیه.

محدوده کاربرد (Normal Service Conditions):

شرایط استاندارد برای عمل در بهره‌برداری

کلیدهای خودکار مطابق با این استاندارد باید قادر به عمل تحت شرایط استاندارد ذیل باشند .

۱-۶- حدود دمای محیط

دمای محیط از ۴۰ درجه و میانگین آن در یک دوره ۲۴ ساعته از ۳۵+ درجه سلسیوس تجاوز نماید . حد پایین دمای محیط ۵- درجه سلسیوس می‌باشد .

کلیدهای خودکاری که جهت استفاده در دماهای بیش از ۴۰ درجه سلسیوس و کمتر از ۵- درجه سلسیوس ، در نظر گرفته شده باشند لازم است یا به نحو بخصوصی طراحی شده و یا نحوه استفاده از آنها به طریق اطلاعات داده شده در دفترچه راهنمای تولید کننده باشد .

۶-۲- ارتفاع

ارتفاع محل نصب از ۲۰۰۰ متر تجاوز ننماید .

برای نصب در ارتفاعات بیشتر ، ضروری است کاهش مقاومت دی‌الکتریک و تاثیر خنک کنندگی هوا در محاسبات منظور گردند . کلیدهای خودکاری که به منظور استفاده در ارتفاعات بیش از ۲۰۰۰ متر در نظر گرفته شده‌اند ، لازم است دارای طراحی مخصوص باشند یا بر طبق موافقت مابین تولید کننده و مصرف کننده استفاده گردند . اطلاعات داده شده در دفترچه راهنمای تولید کننده ممکن است جایگزین چنین توافقی قرار گیرد .

۶-۳- شرایط جوی

هوا تمیز بوده و رطوبت نسبی آن از ۵۰٪ در دمای حداکثر ۴۰٪؛ سلسیوس تجاوز ننماید . رطوبت نسبی بیشتر در دماهای کمتر مجاز خواهد بود . برای مثال ۹۰٪ در ۲۰ درجه سلسیوس. پیش‌بینی در بکارگیری از وسایل مناسب که ممکن است برخی اوقات به علت تغییرات دما بوجود بیایند لازم می‌باشد . برای مثال منفذ تخلیه به منظور دفع شبنم.

۶-۴- شرایط نصب

کلیدهای خودکار باید بر اساس دستورالعملهای تولید کننده نصب گردند .

تعاریف و اختصارات:**۲-۱- وسایل**

یادآوری - استفاده از واژه " فیوز مینیاتوری " برای کلیدهای خودکار مجاز نمی‌باشد .

۲-۱-۱- وسیله قطع و وصل

وسیله‌ای که جهت قطع و وصل (ایجاد) جریان در یک یا چند مدار الکتریکی طراحی شده است .

۲-۱-۲- وسیله قطع و وصل مکانیکی

یک وسیله قطع و وصل که برای بستن و یا باز کردن یک یا چند مدار الکتریکی توسط کنتاکتهای جدا شدنی طراحی شده است .

۲-۱-۳- فیوز

وسیله‌ای که به علت ذوب شدن یک یا چند جزء خود که به صورت بخصوصی متناسب با دیگر اجزاء طراحی گردیده و در برابر مقدار جریان حساسیت حرارتی خاص خود را دارد، باعث قطع مسیر جریان الکتریکی در مدار نصب شده ، به علت ازدیاد جریان از مقدار مشخصی در مدت زمانی مشخص می‌گردد .

۲-۱-۴- کلیدهای خودکار (مکانیکی)

کلیدهای خودکار مکانیکی قادر به:

- وصل مدار ، عبور جریان از مدار و تداوم آن در حالات کار عادی

- وصل مدار و عبور جریان از مدار برای مدت زمانی مشخص

- قطع خودکار مدار در شرایط غیرعادی از قبیل بروز جریانات اتصال کوتاه می‌باشند .

۲-۱-۵- کلیدهای خودکار نوع شاخه‌ای

یک کلید خودکار که دارای یک یا چند ترمیناله شاخه‌ایست و برای اتصال شاخه‌ای مجهز به وسایل مناسب طراحی گردیده است .

۲-۲- تعاریف عمومی

۲-۲-۱- اضافه جریان

هر جریانی که از مقدار جریان اسمی فزونی یابد.

۲-۲-۲- جریان اضافه بار

اضافه جریانی که در مدار الکتریکی آسیب ندیده بوجود می‌آید. چنین جریانی در صورت تداوم ممکن است در مدت زمان مشخص باعث آسیب گردد.

۲-۲-۳- جریان اتصال کوتاه

اضافه جریانی است که در اثر متصل شدن دو نقطه با ولتاژهای مختلف در موقع کار عادی از طریق مقاومت ظاهری (امپدانس) بسیار کم، بوجود آمده باشد. جریان اتصال کوتاه می‌تواند نتیجه یک اتصالی یا اتصال نادرست باشد.

۲-۲-۴- مدار قدرت کلید خودکار

تمامی اجزاء هادی یک کلید خودکار در مداری که جهت باز و بستن آن طراحی گردیده باشند.

۲-۲-۵- مدار فرمان کلید خودکار

مداری که (مجزا از مدار قدرت) جهت انجام عمل بستن و یا باز کردن و یا هر دو، در کلید خودکار طراحی شده باشد.

۲-۲-۶- مدار کمکی کلید خودکار

تمامی اجزاء هادی یک کلید خودکار که در مداری به غیر از مدار قدرت و مدار فرمان قرار دارند.

۲-۲-۷- قطب کلید خودکار

قطب یک کلید خودکار، قسمتی از کلید خودکار است که منحصر با یک مسیر هادی الکتریکی مجزا شده با مدار قدرت در ارتباط است و توسط کنتاکتها در مسیر قطع و وصل مدار قدرت قرار گرفته است و شامل اجزائی که برای نصب و عملکرد هماهنگ قطبها بکار برده می‌شوند، نمی‌باشد.

۲-۲-۷-۱- قطب حفاظت شده

قطبی که دارای یک رهاساز اضافه جریان باشد

۲-۲-۷-۲- قطب حفاظت نشده

قطبی که فاقد رهاساز اضافه جریان است اما معذالک معمولا قادر به عملکرد همانند یک قطب حفاظت شده همان کلید خودکار می‌باشد.

۲-۲-۷-۳- قطب قطع و وصل نول

قطبی که صرفا جهت قطع و وصل کردن نول بکار می‌رود و ظرفیت اتصال کوتاهی برای آن منظور نمی‌باشد.

۲-۲-۸- حالت بسته

حالتی که در آن پیوستگی از پیش تعیین شده مدار قدرت کلید خودکار تضمین شده باشد.

۲-۲-۹- حالت باز

حالتی که فاصله هوایی از پیش تعیین شده بین کنتاکتهای باز کلید در مدار اصلی تضمین شده باشد.

۲-۲-۱- دمای هوا

۲-۲-۱-۱- دمای محیط

دمای هوای اطراف کلید خودکار که در شرایط مقرر تعیین شده است (برای کلیدهای با محفظه دمای خارج از محفظه مدنظر است)

۲-۲-۱-۲- دمای محیطی مبنا

دمائی که مشخصه‌های زمانی - جریان بر اساس آن قرار دارد .

۲-۲-۱۱- عمل

حرکت کنتاکتهای متحرک از حالت باز به حالت بسته و بالعکس چنانچه وجه تمایزی لازم باشد . به یک عمل به مفهوم الکتریکی آن (برای مثال قطع و یا وصل کردن جریان) عمل الکتریکی و عمل قطع و وصل به مفهوم مکانیکی آن (برای مثال بستن و یا باز کردن) عمل مکانیکی گفته می‌شود.

۲-۲-۱۲- دوره عمل

توالی عملها برای حرکت از یک وضعیت به وضعیت دیگر و بازگشت به وضعیت اولیه

۲-۲-۱۳- ترتیب عمل

ترتیب عملهای تعیین شده با فاصله زمانی مشخص

۲-۲-۱۴- دوره کار بلاانقطاع

نوع کاری که در طی آن کنتاکتهای قدرت یک کلید خودکار که در حالت بسته هستند در حالت بسته باقی می‌مانند و جریان به طور مداوم و بلاانقطاع برای مدت زمان طولانی از آن عبور می‌کند . (این مدت زمان می‌تواند هفته ، ماه و یا سال باشد)

۲-۳- اجزاء ساختمانی

۲-۳-۱- کنتاكت قدرت

کنتاكتی که در مدار قدرت کلید قرار دارد و در حال بسته برای عبور دادن جریان مدار قدرت در نظر گرفته شده است .

۲-۳-۲- کنتاكت قوس

کنتاكتی که قوس از طریق آن آغاز می‌گردد . یک کنتاكت قوس ممکن است بعنوان یک کنتاكت قدرت بکار رود . همچنین ممکن است کنتاكت مجزایی باشد که طراحی آن بنحویست که بعد از باز شدن کنتاكتی که محافظت می‌نماید باز می‌شود و قبل از بسته شدن آن بسته می‌شود و به منظور جلوگیری از صدمه زدن به آن بکار گرفته می‌شود .

۲-۳-۳- کنتاكت کمکی

کنتاكتی که در مدار کمکی کلید خودکار قرار داشته و بطریق مکانیکی توسط خود کلید باز و بسته می‌گردد (مثلا موقعیت کنتاكتها را مشخص می‌نماید) .

۲-۳-۵- رهاساز

وسیله‌ای که به صورت مکانیکی به کلید خودکار متصل بوده (و یا قسمتی یکپارچه از آن می‌باشد) و باعث آزاد ساختن وسایل نگهدارنده جهت باز شدن خودکار کلید خودکار می‌گردد .

۲-۳-۶- رهاساز اضافه جریان

رهاسازی که موجب می‌گردد کلید خودکار با تأخیر زمانی و یا بدون تأخیر زمانی هنگامی که جریان از مقدار بیش تنظیم شده در رهاساز افزایش یابد ، باز گردد . در برخی موارد این مقدار می‌تواند به نرخ افزایش جریان وابسته باشد .

۲-۳-۷- رها ساز اضافه جریان با تأخیر زمانی معکوس

رها ساز اضافه جریانی که پس از تأخیر زمانی به نسبت عکس مقدار اضافه جریان عمل می کند. طراحی چنین رها سازی می تواند بگونه ای باشد که تأخیر زمانی به سمت یک حداقل معین برای جریانات بسیار زیاد سوق یابد.

۲-۳-۹- رها ساز اضافه بار

رها ساز اضافه جریانی که جهت حفاظت در برابر اضافه بار بکار برده می شود .

۲-۳-۱۰- جزء هادی

هر جزء که قادر به عبور جریان الکتریکی باشد ، اگر چه لزوماً برای عبور جریان بهره برداری نباشد .

۲-۳-۱۱- جزء هادی در دسترس

جزء هادی که می توان براحتی لمس نمود و معمولاً بر مقدار نمی باشد و ممکن است در اثر بروز اتصال بر مقدار گردد . نمونه های بارز این نوع اجزاء دیواره های فلزی محفظه و دسته های فلزی قطع و وصل کلید خودکار و غیره هستند .

۲-۳-۱۲- ترمینال

ترمینال یک جزء هادی از وسیله است که برای باز و بسته نمودن اتصالات الکتریکی به مدارهای خارج از وسیله بکار برده می شود .

۲-۳-۱۳- ترمینال نوع پیچی

به ترمینالی گفته می شود که برای بستن و باز کردن یک هادی یا همبندی دو یا چند هادی که قابل باز شدن نیز هستند ، استفاده می شود این اتصال به طور مستقیم و یا غیرمستقیم توسط انواع متفاوتی از پیچها و مهره ها انجام می گیرد .

۲-۳-۱۴- ترمینال ستونی

نوعی ترمینال پیچی که هادی را بداخل سوراخ و یا حفره ترمینال جاگذاری کرده و به وسیله ساقه پیچ (و یا پیچها) محکم نگهداشته می شود . فشار محکم نگهداشتن ممکنست مستقیماً به وسیله ساقه پیچ و یا توسط قطعه ای میانی مابین ساقه پیچ و هادی اعمال گردد .

۲-۳-۱۵- ترمینال پیچی

نوعی ترمینال پیچی که در آن هادی در زیر سرپیچ محکم می شود . فشار محکم کردن ممکنست مستقیماً به وسیله سرپیچ یا از طریق یک قطعه میانی ، مثل یک واشر ، صفحه فشاری یا وسیله ای برای جلوگیری از در رفتن سیم ، اعمال شود .

۲-۳-۱۶- ترمینال گل میخی

نوعی ترمینال پیچی که در آن هادی در زیر یک مهره محکم نگهداشته می شود . فشار محکم کردن می توان به طور مستقیم به وسیله مهره ای که دارای شکل مناسب بوده و یا از طریق یک قطعه میانی مثل یک واشر ، صفحه فشاری یا وسیله جلوگیری از در رفتن سیم اعمال می شود .

۲-۳-۱۷- ترمینال زینی

نوعی ترمینال پیچی که در آن هادی در زیر یک گیره زینی شکل به وسیله دو و یا چند پیچ یا مهره محکم می شود .

۲-۳-۱۸- ترمینال کابل شوئی

نوعی ترمینال پیچی یا گل میخی که برای محکم کردن یک کابلشو یا میله به وسیله یک پیچ یا یک مهره طرح ریزی شده باشد .

۲-۴- عمل شرایط عمل

۲-۴-۳- عمل دستی وابسته

عملی که صرفاً توسط انرژی اعمال شده توسط دست به طور مستقیم انجام می‌گیرد به نحوی که سرعت و نیروی عمل بستگی مستقیم به عمل اپراتور دارد .

۲-۴-۴- عمل دستی مستقل

نوعی عمل با انرژی ذخیره شده ، که در آن انرژی از نیروی دست منشأ گرفته و در یک عمل پیوسته ذخیره و آزاد می‌شود ، بنحوی که سرعت و نیروی عمل بستگی مستقیم به عمل اپراتور ندارد .

۲-۴-۵- کلید خودکار قطع - آزاد

کلید خودکاری که کنتاکتهای متحرک آن ، پس از آغاز عمل بسته شدن هنگامی که عمل خودکار باز شدن تحریک می‌گردد ، به حالت باز برگشته و در همان حالت می‌ماند ، حتی اگر فرمان بسته شدن در حالت تحریک شده باقی بماند جهت تضمین قطع کامل جریانی که ممکن است ایجاد شده باشد ، ممکن است لازم باشد که کنتاکتها برای لحظه‌ای به حالت بسته برسند .

۲-۵- مشخصه های کمی

کلیه مقادیر جریان و ولتاژ مقادیر موثر هستند ، مگر اینکه غیر آن ذکر شده باشد .

۲-۵-۲- جریان محتمل یک مدار و مربوط به کلید خودکار

مقدار جریانی که چنانچه هر یک از قطبهای کلید به وسیله یک هادی با امپدانس جزئی جایگزین گردند از آن عبور خواهند نمود . جریان محتمل ممکن است به همان شیوه‌ای که جریان بالفعل مشخص می‌گردد ، بیان گردد برای مثال جریان قطع محتمل و قله جریان محتمل . در این استاندارد ، جریان محتمل یک مدار جریان متناوب، بر حسب مقدار موثر بیان می‌گردد .

۲-۵-۳- قله جریان محتمل

مقدار قله یک جریان محتمل در دوران گذرا پس از آغاز آن . در این تعریف مفروض است که جریان در یک کلید خودکار ایده‌آل برقرار می‌گردد . ایده‌آل بدین معنی است که انتقال امپدانس بی‌نهایت به امپدانس صفر بطور لحظه‌ای انجام می‌گیرد . برای مدارهایی که جریان می‌تواند در مسیرهای متفاوتی عبور کند ، برای مثال مدارهای چند فاز ، همچنین مفروض است که جریان به طور همزمان در تمامی قطبها برقرار می‌گردد، حتی اگر جریان فقط در یک قطب مدنظر باشد .

۲-۵-۴- حداکثر قله جریان محتمل

قله جریان محتمل ، هنگامی که شروع جریان ، در لحظه‌ای که منتج به بیشترین مقدار ممکن می‌گردد ، اتفاق می‌افتد . برای کلیدهای خودکار چند قطبی در مدارهای چند فاز ، حداکثر قله جریان محتمل فقط به یک قطب مربوط می‌گردد .

۲-۵-۵- قدرت قطع و وصل اتصال کوتاه

مولفه متناوب جریان محتمل که با مقدار مؤثر آن مشخص شده است ، که کلید خودکار برای وصل، زمان باز شدن و قطع آن در شرایط مشخص شده طراحی گردیده است .

۲-۵-۵-۱- قدرت نهائی قطع اتصال کوتاه

قدرت قطعی، که برای شرایط تجویز شده بر طبق آزمونی با ترتیب مشخص، توانایی عبور ۸۵٪ جریان عدم قطع کلید خودکار در مدت زمان قراردادی را شامل نگردد .

۲-۵-۵-۲- قدرت قطع اتصال کوتاه بهره‌برداری

قدرت قطعی ، که برای شرایط تجویز شده و طبق آزمونی با ترتیب مشخص، توانایی عبور ۸۵٪ جریان عدم قطع کلید خودکار در مدت زمان قراردادی را شامل گردد .

۲-۵-۶- جریان قطع

جریانی در یک قطب کلید خودکار که طی عمل قطع در لحظه آغاز قوس ایجاد می‌گردد. برای جریان متناوب مقدار موثر مبنا قرار می‌گیرد.

۲-۵-۷- ولتاژ اعمالی

ولتاژی که بین ترمینالهای یک قطب کلید خودکار قبل از برقراری جریان وجود دارد. این تعریف مختص یک وسیله تک قطبی است، برای یک وسیله چند قطبی ولتاژ اعمالی ولتاژی است که بین ترمینالهای تغذیه وسیله وجود دارد.

۲-۵-۸- ولتاژ بازیافت

ولتاژی که بین ترمینالهای یک قطب کلید خودکار بعد از قطع جریان ظاهر می‌گردد. این ولتاژ را می‌توان در دو فاصله زمانی پی در پی در نظر گرفت، اول زمانی که طی آن یک ولتاژ گذرا وجود دارد و در پی آن فاصله زمانی دوم که در آن فقط ولتاژ با فرکانس شبکه برقرار است. این تعریف مختص یک وسیله تک قطبی است. برای یک وسیله چند قطبی، ولتاژ بازیافت، ولتاژی است که بین ترمینالهای تغذیه وسیله بوجود می‌آید.

۲-۵-۸-۱- ولتاژ بازیافت گذرا

ولتاژ بازیافتی طی زمانی که دارای مشخصه مهم گذرا می‌باشد. یادآوری - ولتاژ گذرا نسبت به مشخصه‌های مدار و کلید خودکار می‌تواند نوسانی و یا غیرنوسانی و یا ترکیبی از اینها باشد. این ولتاژ، ولتاژ جابجا شده نقطه خنثی مدار چند فاز را شامل می‌شود.

۲-۵-۸-۲- ولتاژ بازیافت در فرکانس قدرت

ولتاژ بازیافت که پس از فروکش پدیده ولتاژ گذرا پدیدار می‌گردد.

۲-۵-۹- مدت زمان باز شدن

در کلید خودکاری که در حالت بسته قرار دارد، به زمان اندازه‌گیری شده از لحظه رسیدن جریان مدار قدرت به مقدار جریان عمل رهاساز اضافه جریان تا جدا شدن کامل کنتاکتهای قوس در همه قطبها، مدت زمان باز شدن اطلاق می‌گردد. گرچه معمولاً زمان باز شدن بعنوان زمان قطع در نظر گرفته می‌شود، ولی به عبارت دقیق‌تر زمان قطع، زمان بین لحظه آغاز زمان باز شدن تا لحظه غیرقابل برگشت‌پذیر شدن فرمان باز کردن، می‌باشد.

۲-۵-۱۰- مدت زمان قوس

۲-۵-۱۰-۱- مدت زمان قوس یک قطب

به مدت زمانی گفته می‌شود که از لحظه شروع اولین قوس تا لحظه‌ای که آخرین قوس در همان قطب خاموش شود ادامه می‌یابد.

۲-۵-۱۰-۲- مدت زمان قوس یک کلید چند قطبی

به مدت زمانی گفته می‌شود که از لحظه شروع اولین قوس تا لحظه‌ای که آخرین قوس در تمامی قطبها خاموش می‌شود ادامه می‌یابد.

۲-۵-۱۱- مدت زمان قطع

مدت زمان بین آغاز زمان باز شدن کلید خودکار و پایان مدت زمان قوس

۲-۵-۱۲- I^2t (انتگرال ژول)

انتگرال مربع شدت جریان مابین دو مرحله از زمان

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

۲-۵-۱۳- مشخصه I^2t یک کلید خودکار

منحنی‌ای که نشانگر حداکثر مقادیر I^2t بعنوان تابعی از جریان متحمل در شرایط اظهار شده عمل می‌باشد.

۲-۵-۱۵- جریان عدم قطع قراردادی (Int)

مقدار مشخصی از جریان که کلید خودکار قادر به عبور آن برای مدت زمان مشخص (زمان قراردادی) است بدون آنکه عمل قطع خودکار صورت بگیرد.

۲-۵-۱۶- جریان قطع قراردادی (It)

یک مقدار مشخص شده از جریان که باعث قطع کلید خودکار در یک مدت زمان مشخص شده (زمان قراردادی) می‌گردد.

۲-۵-۱۷- جریان قطع لحظه‌ای (Iit)

حداقل مقداری از جریان که باعث عمل خودکار کلید بدون هیچ تأخیر زمانی عمدی، می‌گردد.

۲-۵-۱۹- فاصله خزشی

کوتاهترین فاصله در طول سطح یک عایق ما بین دو جزء هادی می‌باشد.

۳ - طبقه‌بندی

کلیدهای خودکار به شرح زیر طبقه‌بندی می‌گردند

۳-۱- بر طبق تعداد قطبها

- کلیدهای خودکار یک قطبی

- کلیدهای خودکار دو قطبی با یک قطب حفاظت شده

- کلیدهای خودکار سه قطبی با دو قطب حفاظت شده

- کلیدهای خودکار سه قطبی با سه قطب حفاظت شده

- کلیدهای خودکار چهار قطبی با چهار قطب حفاظت شده

قطبی که حفاظت نشده باشد ممکن است حفاظت نشده یا قطع و وصل کننده خنثی باشد.

۳-۲- بر طبق حفاظت در برابر نفوذ عوامل بیرونی

- نوع پوشیده (محفظه اختصاصی لازم نمی‌باشد)

- نوع باز (برای استفاده با یک محفظه اختصاصی)

۳-۳- بر طبق نحوه نصب

- نوع روکار

- نوع توکار

- نوع تابلویی، که نوع تابلویی توزیع نیز گفته می‌شود.

این انواع می‌توانند برای نصب بر روی ریل نیز طراحی شده باشند.

۳-۴- بر طبق نحوه اتصال الکتریکی

- کلیدهای خودکاری که نحوه اتصال الکتریکی آنها مرتبط با نصب مکانیکی آنها نمی باشد .
یادآوری - مثالی از این نوع کلیدهای خودکار عبارتند از :

- نوع شاخه‌ای

- نوع پیچ و مهره‌ای

- نوعی پیچی

برخی کلیدهای خودکار از نوع شاخه‌ائی یا پیچ و مهره‌ای صرفاً ممکن است در طرف خط تغذیه باشند ، ترمینالهای بار معمولاً مناسب برای اتصالات سیم کشی هستند .

۳-۵- بر طبق جریان قطع لحظه‌ائی

- نوع B

- نوع C

- نوع D

انتخاب یک نوع بخصوص ممکن است بستگی به قوانین نصب داشته باشد .

۳-۶- بر طبق مشخصه I^2t

علاوه بر مشخصه I^2t ارائه شده ، توسط تولید کننده، کلیدهای خودکار ممکن است بر اساس مشخصه I^2t خودشان طبقه‌بندی گردند .

استانداردها (Standards):

استانداردهای بکار رفته در تهیه این سند، شامل استاندارد شماره ۲۶۱۱ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و نیز استاندارد IEC شماره ۸۹۸ می باشند.

مشخصات فنی کالا (Technical specification):

۴ - مشخصه‌های کلیدهای خودکار

۴-۱- فهرست مشخصات

مشخصه‌های کلیدهای خودکار لازم است با اصطلاحات ذیل اظهار گردند .

- تعداد قطبها

- حفاظت در برابر نفوذ عوامل خارجی

- نحوه نصب

- نحوه اتصال

- مقدار ولتاژ بهره‌برداری اسمی

- مقدار جریان اسمی

- مقدار فرکانس اسمی

- حدود جریان قطع لحظه‌ائی

- مقدار قدرت اتصال کوتاه اسمی

- مشخصه I^2t

- طبقه‌بندی I^2t

۴-۲- کمیتهای اسمی

۴-۲-۱- ولتاژ بهره‌برداری اسمی (Ue)

ولتاژ اسمی بهره‌برداری (که از این به بعد ولتاژ اسمی نامیده خواهد شد) یک کلید خودکار، مقدار ولتاژ تعیین شده از طرف تولید کننده، که در ارتباط با عملکرد کلید خودکار است، می‌باشد (بالاخص در ارتباط با عملکرد اتصال کوتاه). برای یک کلید خودکار ممکن است چند ولتاژ اسمی معین گردد که هر کدام به یک قدرت اتصال کوتاه اسمی مربوط می‌شود.

۴-۲-۱-۲- ولتاژ عایق‌بندی اسمی (Ui)

ولتاژ اسمی عایق‌بندی، مقدار حداکثر ولتاژ اسمی کلید خودکار است مگر اینکه غیر این ذکر شده باشد. در هیچ شرایطی نبایستی حداکثر ولتاژ اسمی کلید خودکار از ولتاژ اسمی عایق‌بندی بیشتر باشد.

۴-۲-۲- جریان اسمی (In)

جریان معین شده از طرف تولید کننده، جریانی است که کلید خودکار برای عبور آن در دوره کار بلاانقطاع در یک دمای محیط مبنای مشخص شده، طراحی شده است. دمای محیط مبنای استاندارد ۳۰؛ درجه سلسیوس می‌باشد. اگر از یک دمای محیط مبنای متفاوتی برای کلیدهای خودکار استفاده شده باشد، تأثیر آن بر حفاظت اضافه بار کابلها می‌بایستی در محاسبات منظور گردد، اهمیت این موضوع بالاخص در ارتباط با قوانین نصب مطرح می‌باشد.

۴-۲-۳- فرکانس اسمی

فرکانس اسمی کلید خودکار، فرکانس شبکه‌ای است که کلید خودکار برای آن طراحی شده باشد و مقدار دیگر مشخصه‌ها در مطابقت با آن قرار می‌گیرد. برای یک کلید خودکار ممکن است چند فرکانس اسمی معین گردد.

۴-۲-۴- قدرت اتصال کوتاه اسمی (Icn)

قدرت اتصال کوتاه اسمی یک کلید خودکار عبارتست از مقدار نهائی قدرت قطع اتصال کوتاه (رجوع شود به بند ۲-۵-۵-۱) که توسط تولید کننده برای کلید خودکار معین گشته است.

کلید خودکاری که دارای قدرت اسمی اتصال کوتاه مشخصی می‌باشد دارای یک قدرت اتصال کوتاه بهره‌برداری مرتبط نیز می‌باشد. (Icn) (رجوع شود به جدول یک)

۴-۳- مقادیر استاندارد و مقادیر ترجیحی

۴-۳-۱- مقادیر ترجیحی ولتاژ اسمی

مقادیر ترجیحی ولتاژ اسمی بشرح ذیل جدول بندی می گردند:

مقادیر ترجیحی ولتاژ اسمی

ولتاژ اسمی (V)	مدار تغذیه کننده کلید خودکار	کلیدهای خودکار
۲۲۰ ۲۳۰ ۲۴۰	تک فاز (فاز به خنثی)	تک قطبی
۱۲۰ ۱۱۰	تک فاز (فاز به سیم وسط زمین شده برای سیستم سه سیمه یا فاز به زمین)	
۲۲۰/۳۸۰ ۲۳۰/۴۰۰ ۲۴۰/۴۱۵	تک فاز (فاز به خنثی) یا سه فاز سه کلیدی سیستم سه سیمه یا چهار سیمه)	
۲۲۰ ۲۳۰ ۲۴۰	تک فاز (فاز به خنثی)	دو قطبی
۳۸۰ ۴۰۰ ۴۱۵	تک فاز (فاز به فاز)	
۱۲۰/۲۴۰ ۱۱۰/۲۲۰	تک فاز (فاز به فاز، ۳ سیمه - سیم وسط زمین شده)	
۳۸۰ ۴۰۰ ۴۱۵	سه فاز (۳ سیمه یا چهار سیمه)	سه قطبی یا چهار قطبی

۴-۳-۲- مقادیر ترجیحی جریان اسمی

مقادیر ترجیحی جریان اسمی عبارتند از:

آمپر ۱۲۵ و ۱۰۰، ۸۰، ۶۳، ۵۰، ۴۰، ۳۱، ۲۵، ۲۰، ۱۶، ۱۳، ۱۰، ۸، ۶

۴-۳-۳- مقادیر استاندارد فرکانس اسمی

مقدار فرکانس اسمی: ۵۰Hz می باشد (همچنین رجوع شود به بند ۱-۱)

۴-۳-۴- مقادیر قدرت اتصال کوتاه اسمی

۴-۳-۱- مقادیر استاندارد حداکثر تا ۱۰۰۰۰ آمپر

جدول شماره یک

مقادیر استاندارد اسمی قدرت اتصال کوتاه

۶۰۰۰	A
۷۵۰۰	A
۹۰۰۰	A
۱۰۰۰۰	A

این مقادیر در جدول شماره یک مشخص گشته اند

۴-۳-۲- مقادیر بیش از ۱۰۰۰۰ آمپر تا حداکثر ۲۵۰۰۰ آمپر

مقدار ترجیحی A ۲۰۰۰۰ می باشد .

محدوده ضریب توان مرتبطه در بند (۸-۱۲-۵) مشخص گشته است .

۴-۳-۵- محدوده‌های استاندارد جریان قطع لحظه‌ای (I_{it})

جدول شماره دو مشخص کننده این حدود می باشد .

جدول شماره ۲

گستره جریانات قطع لحظه‌ای

نوع	گستره
B	$3 I_n < I_{it} \leq 5 I_n$
C	$5 I_n < I_{it} \leq 10 I_n$
D	$10 I_n < I_{it} \leq 50 I_n$

آزمونها (Tests)

۸-۱-۱- آزمونهای نوعی و ترتیب آنها

۸-۱-۱-۱- مشخصه‌های کلیدهای خودکار توسط آزمونهای نوعی تعیین می گردند .

فهرست آزمونهای نوعی مقرر شده در این استاندارد در جدول شماره ۷ مندرج گشته‌اند .

۸-۱-۲- به منظور اخذ تاییدیه، آزمونهای نوعی مطابق با گروه آزمونها به ترتیب خاص انجام می گردند .

آزمونها بر اساس مندرجات جدول شماره (۸) و هر گروه از آزمونها به ترتیب مشخص شده انجام می گیرند .

جدول شماره ۷

فهرست آزمونهای نوعی

ردیف	آزمون	بند فرعی
۱	پایداری علامت گذاری ها	۳-۸
۲	قابلیت اطمینان و وضعیت پیچها، اجزا هادی های جریان و اتصالات	۴-۸
۳	قابلیت اطمینان وضعیت ترمینالها جهت اتصال به هادیهای خارج از کلید خودکار	۵-۸
۴	حفاظت در برابر شوک الکتریکی	۶-۸
۵	خواص دی الکتریک	۷-۸
۶	افزایش دما	۸-۸
۷	آزمون ۲۸ روزه	۹-۸
۸	مشخصه قطع خودکار	۱۰-۸
۹	دوام مکانیکی و الکتریکی	۱۱-۸
۱۰	اتصال کوتاه (۱)	۱۲-۸
۱۱	مقاومت در برابر شوکهای مکانیکی و ضربه	۱۳-۸
۱۲	مقاومت در برابر گرما	۱۴-۸
۱۳	مقاومت در برابر گرمای غیر عادی و آتش	۱۵-۸
۱۴	مقاومت در برابر زنگ زدگی	۱۶-۸

(۱) این آزمون شامل چندین آزمون نوعی فرعی می باشد.

جدول شماره ۸

گروه آزمونها

گروه آزمون	آزمون (یا بازرسی)	بند یا بند فرعی
A	علامت گذاری	۵.....
	موارد عمومی	۲-۱-۷
	مکانیزم	۳-۱-۷
	پایداری علامت گذاری ها	۳-۸
	فواصل هوایی و خزشی (فقط اجزا بیرونی)	۳-۱-۷
	تعویض ناپذیری	۶-۱-۷
	قابلیت اطمینان پیچها، اجزا هادی های جریان و اتصالات	۴-۸
	قابلیت اطمینان ترمینالها جهت اتصال به هادیهای خارج از کلید خودکار	۵-۸
	حفاظت در برابر شوک الکتریکی	۶-۸
	مقاومت در برابر گرما	۱۴-۸
	فواصل هوایی و خزشی (اجزا داخلی)	۱۳-۷
	مقاومت در برابر گرمای غیر عادی و آتش	۱۵-۸
مقاومت در برابر زنگ زدگی	۱۶-۸	
B	خواص دی الکتریک	۷-۸
	افزایش دما	۸-۸
	آزمون ۲۸ روزه	۹-۸
C	دوام مکانیکی و الکتریکی	۱۱-۸
	عملکرد در جریانهای اتصال کوتاه کاهش یافته	۷-۱۲-۸ و ۲-۱۱-۱۲-۸
D	مشخصه قطع خودکار	۱۰-۸
		مقاومت در برابر شوک مکانیکی و ضربه
	عملکرد در جریان اتصال کوتاه ۱۵۰۰ آمپری	۲-۱۱-۱۲-۸ و ۷-۱۲-۸
E	عملکرد در قدرت اتصال کوتاه بهره برداری	۱-۱۲-۱۲-۸ و ۲-۳-۱۱-۱۲-۸
	عملکرد در قدرت اتصال کوتاه اسمی	۲-۱۲-۱۲-۸ و ۳-۳-۱۱-۱۲-۸
در صورت توافق تولید کننده می تواند از نمونه های استفاده شده در یک گروه از آزمونها برای گروههای بیشتری نیز استفاده نمود.		

۸-۲-۲-۲- تعداد نمونه‌هایی که جهت انجام کامل مراحل آزمونها می‌باید ارائه گردد چنانچه کلیدهای خودکار فقط با یک مقدار اسمی (یعنی اینکه ، یک سری از کمیتهای اسمی ، همچنین رجوع گردد به بند فرعی ۴-۲) از یک نوع (بر اساس تعداد قطبها جریان قطع لحظه‌ایی) برای آزمون ارائه گردند ، تعداد نمونه های لازم جهت ارایه برای انجام ترتیبهای متفاوتی از آزمونها در جدول شماره (۹) نشان داده شده‌اند ، در این جدول همچنین معیار قبولی آزمون آورده شده است.

اگر تمامی نمونه‌های ارائه شده بر اساس ستون دوم جدول ۹ در آزمونها قبول گردند ، مطابق با استاندارد محسوب می‌شود .
اگر فقط حداقل تعداد مشخص شده در ستون سوم در آزمونها قبول گردند ، نمونه‌های دیگری ، همانطور که در ستون چهارم جدول نشان داده شده‌اند مورد آزمون قرار خواهند گرفت تا به طور رضایت‌بخشی گروه آزمونها را کامل گردانند .
برای کلیدهای خودکاری که دارای بیش از یک جریان اسمی هستند ، برای هر گروه از آزمونها ارائه دو سری مجزا از کلیدهای خودکار لازم می‌باشد :

یک سری از آنها تنظیم شده برای جریان اسمی حداکثر و دیگر سری برای جریان اسمی حداقل . علاوه بر آنها یک نمونه از هر یک از جریانات میانی اسمی دیگر نیز لازم است ارائه گردد (برای گروه آزمون D۰)

جدول شماره ۹

تعداد نمونه‌ها برای انجام مراحل کامل از آزمونها

گروه آزمونها	تعداد نمونه‌ها	حداقل تعداد نمونه‌ها که باید در آزمونها قبول گردند.	تعداد نمونه‌ها برای
		(ب)، (الف)	آزمونهای تکراری
A	۱	۱	(ج)
B	۳	۲	-
C	۳	۲ (ه)	۳
D	۳	۲ (ه)	۳
E ₁	۳+۳ (د)	۲ (ه) + ۲ (د) + ۲ (ه)	۳+۳ (د)
E ₂	۳+۴ (د)	۳ (ه) + ۳ (د) + ۲ (ه) + ۴ (د)	

الف) در مجموع، حداکثر دو گروه از آزمونها ممکن است تکرار گردند.
 ب) مفروض است که نمونه‌ایی که در آزمون مردود گردیده است بدلیل نتایج نحوه ساخت یا مونتاژ کلید خودکار بوده است که مربوط به طراحی کلید خودکار نمی‌باشد.
 ج) در صورت انجام آزمونها تکراری، نتایج حاصله از تمامی آزمونها باید مورد قبول باشند.
 د) تعداد نمونه‌های تکمیلی برای کلیدهای خودکار تک قطبی مورد بند فرعی ۴-۱-۳-۴
 ه) تمامی نمونه‌ها باید مطابق با مقررات آزمونها بستهای فرعی ۸-۱۲-۱۰، ۸-۱۲-۱۱-۱۲، ۸-۱۲-۱۱-۱۳ و ۸-۱۲-۱۱-۱۴ آنطور که تخصیص یافته‌اند، قرار گیرند.

۸-۲-۲-۱-۸- تعداد نمونه‌ها جهت آزمونها آسان شده که لازم است ارائه گردد.

این بند در مورد ارائه یکسری از کلیدهای خودکار که دارای اساس و طراحی یکسان می‌باشند معتبر می‌باشد.

۸-۲-۲-۱-۸- برای یک سری از کلیدهای خودکار با اساس طراحی یکسان و برای کلیدهای خودکار جدیدی که به همان سری از

کلیدهای خودکار اضافه می‌گردند، تعداد نمونه‌ها را می‌توان مطابق با جداول ۱۰ و ۱۱ کاهش داد.

کلیدهای خودکار هنگامی اساس طراحی آنها یکسان قلمداد می‌گردند که شروط ذیل تحقق داشته باشد.

- دارای طراحی اولیه یکسان می‌باشند.

- دارای ابعاد فیزیکی بیرونی یکسان برای هر قطب می‌باشند.

- مواد کار تمام شده و ابعاد اجزاء داخلی حامل جریان یکسان هستند، به غیر از تغییرات تشریح شده در زیر بند الف این بند فرعی

- ترمینالها دارای طراحی مشابه هستند. به زیر بند د این بند فرعی رجوع شود.

- اندازه کنتاکت، مواد، پیکربندی و نحوه اتصال آنها یکسان باشند.

- مکانیزم عملکرد دستی، مواد و خواص فیزیکی آنها یکسان باشند.

- قالب‌گیری و عایق‌بندی آنها یکسان باشند.

- نحوه عمل، مواد و ساختمان وسیله خاموش کردن قوس الکتریکی یکسان باشند.

- طراحی اولیه وسیله قطع اضافه جریان یکسان باشد، به غیر از تغییرات تشریح شده در زیر بند ب این بند فرعی

- طراحی اولیه وسیله قطع لحظه‌ایی یکسان بوده، به غیر از تغییرات تشریح شده در زیر بند ج این بند فرعی

- ولتاژ اسمی آنها برای مدار توزیع یکسان منظور گردیده باشد.

- کلیدهای خودکار چند قطبی یا تشکیل شده از کلیدهای خودکار یک قطبی هستند یا از همان اجزاء کلیدهای خودکار تک قطبی ساخته شده‌اند، که دارای ابعاد کلی یکسان به ازای هر قطب بوده، باستثنای حائل‌های اضافی مابین هر قطب. تغییرات ذیل مجاز می‌باشند.

الف) سطح مقطع اتصالات داخلی حامل جریان

ب) ابعاد و مواد وسیله قطع اضافه جریان

ج) تعداد دور و سطح مقطع - بین وسیله قطع لحظه‌ایی

د) ابعاد ترمینالها

جدول شماره ۶

مشخصه های عملکرد جریان زمان

آزمون	نوع کلید خودکار	جریان آزمون	وضعیت اولیه	حدود زمانی قطع یا عدم قطع	نتیجه مورد انتظار	ملاحظات
الف	B/C/D	1/13In	سرد	برای $I_n \leq 63A$: $t >= 1h$	عدم قطع	
ب	B/C/D	1/45In	فوراً بعد از آزمون الف	برای $I_n \leq 63A$: $t < 1h$ برای $I_n > 63A$: $t < 2h$	قطع	افزایش جریان بطور پیوسته و در عرض ۵ ثانیه انجام می‌گیرد
ج	B/C/D	2/55In	سرد	$1s < t < 60s$: $I_n \leq 32A$ $1s < t < 120s$: $I_n > 32A$	قطع	
د	B C D	3In 5In 10In	سرد	$t >= 0/1s$	عدم قطع	جریان توسط بستن یک کلید برقرار می‌گردد
ه	B C D	5In 10In 50In	سرد	$t < 0/1s$	قطع	جریان توسط یک کلید کمکی برقرار می‌گردد

واژه سرد به معنی بدون هیچ باری از قبل و در دمای تنظیم مبنا می‌باشد.

جدول شماره ۱۱

گروه آزمایشها برای طبقه‌بندیهای قطع لحظه‌ای متفاوت

نوع D	نوع C	نوع B	
$(D_0 + D_1) + E$	$(D_0 + D_1) + E$	-	نوع B
$(D_0 + D_1) + E$	-	الف) B (الف) + D_0	نوع C
-	ب) B (الف) + D_0	الف) B (الف) + D_0	نوع D

الف) برای این گروه‌های آزمون، آزمونهای بندهای فرعی ۸-۸ و ۸-۸-۲ مقرر گردیده است.
 ب) اگر بطور هم‌زمان برای کلیدهای خودکار نوع B و C و D که دارای قدرت اتصال کوتاه
 سیمی
 یکسان می‌باشند تأییدیه درخواست گردد فقط گروه آزمون D ضروری است چنانچه
 نمونه‌های
 نوع B و D قبلاً آزمون شده باشند.

ملاحظات خاص:

جریان عدم قطع قراردادی یک کلید خودکار ۱/۱۳ برابر جریان اسمی آن است .
 جریان قطع قراردادی یک کلید خودکار ۱/۴۵ برابر جریان اسمی آن است .
 تأثیر بار تک فاز بر مشخصه‌های قطع کلیدهای خودکار چند قطبی در مواردی که کلیدهای خودکار با بیش از یک قطب حفاظت
 شده که صرفاً از یک قطب حفاظت شده آن در مسیر بار قرار می‌گیرند ، شروع از حالت سرد و با جریانی برابر با:
 برای کلیدهای خودکار دو قطبی با دو قطب حفاظت شده ، ۱/۱ برابر جریان قطع قراردادی
 برای کلیدهای خودکار سه قطبی و چهار قطبی ، ۱/۲ برابر جریان قطع قراردادی
 کلیدهای خودکار مطابق با موارد فوق باید در مدت زمان قراردادی قطع نمایند .
 طراحی کلیدهای خودکار باید بگونه‌ای باشد که اجزاء برقرار آنها هنگامی که برای کار عادی سیم‌کشی و نصب گردیده‌اند ، قابل
 دسترس نباشند

آماده سازی جهت حمل :

حفاظت 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

استفاده از طراحی خاص جعبه های فیوز به نحوی که دستی عمل کلید از ضربات مصون بماند. همچنین فضای اضافی به نحوی که کلید های موجود در یک جعبه با هم برخورد نداشته باشند.

سایر مواردی که بایستی هنگام بازدید به آنها توجه داشت:

کلید دستگاههای اندازه گیری و تست باید دارای برگه های تست و بازبینی دوره ای کالیبراسیون باشند. کلید 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. کلید 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.

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:

مجموعه آزمایشگاههای پژوهشگاه نیرو

آزمایشگاه قدرت دانشکده فنی دانشگاه تهران

مشخصات فنی کلیدهای خودکار مینیاتوری (Miniature Circuit Breakers(MCB))

ردیف	عنوان	مقادیر ترجیحی	مقادیر پیشنهادی	امتیاز از ۱۰۰
۱	حداکثر دمای محیط	۴۰		۴
۲	حداقل دمای محیط	-۵		۴
۳	ارتفاع	۲۰۰۰متر		۴
۴	رطوبت	۵٪		۴
۵	تعداد قطبها	یک یا سه		۳
۶	حفاظت در برابر نفوذ عوامل خارجی	باز (با محافظه اختصاصی)		۴
۷	نحوه نصب	تابلویی		۵
۸	مقدار ولتاژ بهره برداری اسمی	۳۸۰		۵
۹	مقدار جریان اسمی	۱۲۵ و ۱۰۰، ۸۰، ۶۳، ۵۰، ۴۰، ۳۱، ۲۵، ۲۰		۸
		۱۶، ۱۳، ۱۰، ۸، ۶		
۱۰	مقدار فرکانس اسمی	۵۰HZ		۳
۱۱	حدود جریان قطع لحظه ای	بین سه و پنج برابر جریان اسمی		۱۱
۱۲	مشخصه I _{2t}	مطابق با جدول شماره ۶		۱۲
۱۳	ولتاژ عایق بندی اسمی	۱۰۰۰V		۱۱
۱۴	قدرت اتصال کوتاه اسمی	۲۰۰۰۰A		۱۱
۱۵	کلاس جریان قطع لحظه ای	B		۱۱

